HEIDENHAIN



TNC 640

Gebruikershandboek
Klaartekstprogrammering

NC-software
340590-08
340591-08
340595-08

Nederlands (nl)
10/2017

Bedieningselementen van de besturing

Toetsen

Wanneer u een TNC 640 met touch-bediening gebruikt, kunt u enkele toetsen door gebaren vervangen.

Verdere informatie: "Touchscreen bedienen", Pagina 135

Bedieningselementen op het beeldscherm

Toets	Functie
	Beeldschermindeling selecteren
	Beeldscherm tussen machinewerkstand, programmeerwerkstand en derde bureaublad omschakelen
	Softkeys: functie op het beeldscherm selecteren
	Softkeybalken omschakelen

Lettertoetsenbord

Toets	Functie
	Bestandsnamen, commentaar
	DIN/ISO-programmering

Machinewerkstanden

Toets	Functie
	Handbediening
	Elektronisch handwiel
	Positioneren met handinvoer
	Programma-afloop regel voor regel
	Automatische programma-afloop

Programmeerwerkstanden

Toets	Functie
	Programmeren
	Programmatest

Coördinatenassen en cijfers invoeren en bewerken

Toets	Functie
	Coördinatenassen selecteren of in het programma invoeren
	Cijfers
	Decimaal scheidingsteken / voortekenen omkeren
	Poolcoördinateninvoer/ incrementele waarden
	Q-parameterprogrammering/ Q-parameterstatus
	Actuele positie overnemen
	Dialoogvragen overslaan en woorden wissen
	Invoer afsluiten en dialoog voortzetten
	Regel afsluiten, invoer beëindigen
	Ingevoerde gegevens terugzetten of foutmelding wissen
	Dialoog afbreken, programmadeel wissen

Gereedschapsgegevens

Toets	Functie
	Gereedschapsgegevens in het programma definiëren
	Gereedschapsgegevens oproepen

Programma's en bestanden beheren, besturingsfuncties

Toets	Functie
PGM MGT	Programma's of bestanden selecteren en wissen, externe data-overdracht
PGM CALL	Programma-oproep definiëren, nulpunt- en puntentabellen selecteren
MOD	MOD-functie selecteren
HELP	Helpteksten bij NC-foutmeldingen weergeven, TNCguide oproepen
ERR	Alle actuele foutmeldingen weergeven
CALC	Calculator weergeven
SPEC FCT	Speciale functies weergeven
	Batch Process Manager openen

Navigatietoetsen

Toets	Functie
	Cursor positioneren
GOTO	Regels, cycli en parameterfuncties direct selecteren
HOME	Naar begin van programma of begin van tabel navigeren
END	Naar einde van programma of einde van een tabelregel navigeren
PG UP	Per pagina omhoog navigeren
PG DN	Per pagina omlaag navigeren
	Volgende tab in invoerschermen selecteren
	Dialoogveld of knop omhoog/omlaag

Cycli, subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Toets	Functie
TOUCH PROBE	Tastsysteemcycli definiëren
CYCL DEF CYCL CALL	Cycli definiëren en oproepen
LBL SET LBL CALL	Subprogramma's en herhalingen van programmadelen invoeren en oproepen
STOP	Programmastop in een programma invoeren

Baanbewegingen programmeren

Toets	Functie
APPR DEP	Contour benaderen/verlaten
FK	Vrije contourprogrammering FK
L	Rechte
CC	Cirkelmiddelpunt/pool voor poolcoördinaten
C	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt
CR	Cirkelbaan met radius
CT	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting
CHF RND	Afkanting/hoeken afronden

Potentiometer voor aanzet en spiltoerental

Aanzet	Spiltoerental
	

Basisprincipes

Over dit handboek

Veiligheidsinstructies

Neem alle veiligheidsinstructies in dit document en in de documentatie van uw machinefabrikant in acht!

Veiligheidsinstructies waarschuwen voor gevaren tijdens de omgang met software en apparaten en bevatten aanwijzingen ter voorkoming van deze gevaren. Ze zijn naar de ernst van het gevaar geclassificeerd en in de volgende groepen onderverdeeld:

⚠ GEVAAR

Gevaar duidt op gevaarlijke situaties voor personen. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **onvermijdelijk tot de dood of zwaar letsel**.

⚠ WAARSCHUWING

Waarschuwing duidt op gevaarlijke situaties voor personen. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **waarschijnlijk tot de dood of zwaar letsel**.

⚠ VOORZICHTIG

Voorzichtig duidt op gevaar voor personen. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **waarschijnlijk tot licht letsel**.

AANWIJZING

Aanwijzing duidt op gevaren voor objecten of gegevens. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **waarschijnlijk tot materiële schade**.

Informatievolgorde binnen de veiligheidsvoorschriften

Alle veiligheidsinstructies bestaan uit de volgende vier delen:

- Het signaalwoord toont de ernst van het gevaar
- Soort en bron van het gevaar
- Gevolgen bij het negeren van het gevaar, bijv. "Bij de volgende bewerkingen bestaat er botsingsgevaar"
- Vluchtinstructies - veiligheidsmaatregelen als afweer tegen het gevaar

Informatieve aanwijzingen

Neem alle informatieve aanwijzingen in deze handleiding in acht om een foutloze en efficiënte werking van de software te waarborgen. In deze handleiding vindt u de volgende informatieve aanwijzingen:



Met het informatiesymbool wordt een **tip** aangeduid.

Een tip geeft belangrijke extra of aanvullende informatie.



Dit symbool geeft aan dat u de veiligheidsinstructies van de machinefabrikant moet opvolgen. Het symbool maakt u attent op machineafhankelijke functies. Mogelijke gevaren voor de operator en de machine staan in het machinehandboek beschreven.



Het boeksymbool staat voor een **kruisverwijzing** naar externe documentatie, bijv. de documentatie van uw machinefabrikant of een externe aanbieder.

Wenst u wijzigingen of hebt u fouten ontdekt?

Wij streven er voortdurend naar onze documentatie voor u te verbeteren. U kunt ons daarbij helpen. De door u gewenste wijzigingen kunt u per e-mail toezenden naar:

tnc-userdoc@heidenhain.de

Besturingstype, software en functies

In dit handboek wordt beschreven over welke functies u bij de besturingen vanaf de volgende NC-softwarenummers kunt beschikken.

Type besturing	NC-softwarenr.
TNC 640	340590-08
TNC 640 E	340591-08
TNC 640 Programmeerplaats	340595-08

Met de letteraanduiding E wordt de exportversie van de besturing aangegeven. De volgende software-opties zijn niet of beperkt beschikbaar in de exportversie:

- Advanced Function Set 2 (optie #9) op 4-asinterpolatie beperkt
- KinematicsComp (optie #52)

De machinefabrikant stelt via de machineparameters de beschikbare functies van de besturing in op de betreffende machine. Daarom worden in dit handboek ook functies beschreven die niet op elke besturing beschikbaar zijn.

Bijvoorbeeld de volgende besturingsfuncties zijn niet op alle machines beschikbaar:

- Gereedschapsmeting met de TT

Om de werkelijke functieomvang van uw machine te leren kennen, kunt u contact opnemen met de machinefabrikant.

Veel machinefabrikanten en ook HEIDENHAIN bieden programmeercursussen voor de HEIDENHAIN-besturingen aan. Wij adviseren u deze cursussen te volgen als u de besturingsfuncties grondig wilt leren kennen.

Gebruikershandboek Cyclusprogrammering:

Alle cyclusfuncties (tast- en bewerkingscycli) zijn in het gebruikershandboek Cyclusprogrammering beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt. ID: 892905-xx

Software-opties

De TNC 640 beschikt over diverse software-opties die door uw machinefabrikant vrijgegeven kunnen worden. Iedere optie moet afzonderlijk worden vrijgegeven en omvat steeds de hierna genoemde functies:

Additional Axis (optie #0 t/m optie #7)	
Additionele as	Extra regelkringen 1 t/m 8
Advanced Function Set 1 (optie #8)	
Uitgebreide functies groep 1	**Rondtafelbewerking:** ■ Contouren op de uitslag van een cilinder ■ Aanzet in mm/min **Coördinatenomrekeningen:** Zwenken van het bewerkingsvlak
Advanced Function Set 2 (optie #9)	
Uitgebreide functies groep 2 Exportvergunning verplicht	**3D-bewerking:** ■ Zeer schokarme bewegingen ■ 3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector ■ Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronische handwiel tijdens de programma-afloop; positie van het geleidepunt van het gereedschap (gereedschapspunt of midden van de kogel) blijft onveranderd (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Gereedschap loodrecht op de contour houden ■ Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op de verplaatsings- en gereedschapsrichting **Interpolatie:** Rechte in 6 assen
HEIDENHAIN DNC (optie #18)	
	Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten
Display Step (optie #23)	
Weergavestap	**Invoerfijnheid:** ■ Lineaire assen tot 0,01 µm ■ Hoekassen tot 0,00001°
Dynamic Collision Monitoring – DCM (optie #40)	
Dynamische botsingsbewaking	■ De machinefabrikant definieert de te bewaken objecten ■ Waarschuwing bij handbediening ■ Botsingsbewaking bij programmatest ■ Programma-onderbreking tijdens automatisch bedrijf ■ Bewaking ook van 5-assige bewegingen
CAD Import (optie #42)	
CAD Import	■ Ondersteunt DXF, STEP en IGES ■ Overname van contouren en puntenpatronen ■ Gemakkelijk instellen van het referentiepunt ■ Grafisch selecteren van contourgedeeltes uit klaartekstprogramma's

Adaptive Feed Control – AFC (optie #45)	
Adaptieve aanzetregeling	**Freesbewerking:** ■ Registratie van het werkelijke spilvermogen door een leersnede ■ Definitie van grenzen waarbinnen de automatische aanzetregeling wordt uitgevoerd ■ Volautomatische aanzetregeling bij het afwerken **Draaibewerking (optie #50)** ■ Snijkrachtbewaking bij het afwerken
KinematicsOpt (optie #48)	
Optimaliseren van de machinekinematica	■ Actieve kinematica back-uppen/terugzetten ■ Actieve kinematica controleren ■ Actieve kinematica optimaliseren
Mill-Turning (optie #50)	
Frees-/draaimodus	**Functies:** ■ Omschakeling freesmodus / draaimodus ■ Constante snijsnelheid ■ Snijkantradiuscompensatie ■ Draaicycli ■ Cyclus 880: tandwiel afwikkelfrezen (optie #50 en optie #131)
KinematicsComp (optie #52)	
3D-ruimtecompensatie Exportvergunning verplicht	Compensatie van positie- en componentenfouten
3D-ToolComp (optie #92)	
Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie Exportvergunning verplicht	■ Afwijking van de gereedschapsradius afhankelijk van de ingrijpingshoek compenseren ■ Correctiewaarden in aparte correctiewaardetabel ■ Voorwaarde: werken met vlaknormaalvectoren (**LN**-regels)
Extended Tool Management (optie #93)	
Uitgebreid gereedschapsbeheer	Op basis van python
Advanced Spindle Interpolation (optie #96)	
Interpolerende spil	**Interpolatiedraaien:** ■ Cyclus 291: interpolatiedraaien koppeling ■ Cyclus 292: interpolatiedraaien contour nabewerken
Spindle Synchronism (optie #131)	
Spilsynchronisatie	■ Synchronisatie van frees- en draaispil ■ Cyclus 880: tandwiel afwikkelfrezen (optie #50 en optie #131)
Remote Desktop Manager (optie #133)	
Afstandsbediening van externe computereenheden	■ Windows op een aparte computereenheid ■ Geïntegreerd in de besturingsinterface

Synchronizing Functions (optie #135)	
Synchronisatiefuncties	**Realtime-koppelfunctie (Real Time Coupling – RTC):** Assen koppelen
Visual Setup Control – VSC (optie #136)	
Opspansituatie met camera controleren	■ Opname van de opspansituatie met een HEIDENHAIN-camerasysteem ■ Optische vergelijking tussen werkelijke en nominale toestand van de werkruimte
Cross Talk Compensation – CTC (optie #141)	
Compensatie van askoppelingen	■ Registratie van dynamische positieafwijking door asversnellingen ■ Compensatie van de TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (optie #142)	
Adaptieve positieregeling	■ Aanpassing van regelparameters afhankelijk van de positie van de assen in het werkbereik ■ Aanpassing van regelparameters afhankelijk van de snelheid of versnelling van een as
Load Adaptive Control – LAC (optie #143)	
Adaptieve belastingsregeling	■ Automatisch bepalen van werkstukgewichten en wrijvingskrachten ■ Aanpassing van regelparameters afhankelijk van het huidige gewicht van het werkstuk
Active Chatter Control – ACC (optie #145)	
Actieve chatter-onderdrukking	Volautomatische functie om 'chatter' tijdens de bewerking te voorkomen
Active Vibration Damping – AVD (optie #146)	
Actieve trillingsdemping	Demping van machinetrillingen voor verbetering van het werkstukoppervlak
Batch Process Manager (optie #154)	
Batch Process Manager	Planning van productieopdrachten

Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)

Naast software-opties worden belangrijke verdere ontwikkelingen van de besturingssoftware via upgrade-functies, de **F**eature **C**ontent **L**evel (Engelse term voor ontwikkelingsversie), beheerd. U kunt niet automatisch beschikken over functies die afhankelijk zijn van de FCL wanneer u een software-update in uw besturing laadt.

Als u een nieuwe machine ontvangt, dan staan u alle upgrade-functies gratis ter beschikking.

Upgrade-functies zijn in het handboek met **FCL n** aangegeven. De **n** geeft het volgnummer van de ontwikkelingsversie aan.

U kunt met een tegen betaling verkrijgbaar sleutelgetal de FCL-functies permanent vrijschakelen. Neem daartoe contact op met uw machineleverancier of met HEIDENHAIN.

Gebruiksomgeving

De besturing voldoet aan de eisen van klasse A volgens EN 55022 en is voornamelijk bedoeld voor gebruik in industriële omgevingen.

Juridische opmerking

Dit product maakt gebruik van open source software. Meer informatie vindt u op de besturing onder:

- Werkstand **Programmeren**
- MOD-functie
- softkey **LICENTIE-INFORMATIE**

Nieuwe functies

Nieuwe functies 34059x-02

- DXF-bestanden kunnen nu direct op de besturing worden geopend, om daaruit contouren en puntenpatronen te extraheren, zie "Gegevens overnemen uit CAD-bestanden", Pagina 341
- De actieve richting van de gereedschapsas kan nu bij handbediening en tijdens handwiel-override als virtuele gereedschapsas worden geactiveerd, zie "Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118 ", Pagina 503
- De machinefabrikant kan nu willekeurig definieerbare zones van de machine laten bewaken om botsingen te voorkomen, zie "Dynamische botsingsbewaking (optie #40)", Pagina 515
- Het schrijven en lezen van tabellen is nu met vrij definieerbare tabellen mogelijk, zie "Vrij definieerbare tabellen", Pagina 583
- De functie automatische aanzetregeling AFC (Adaptive Feed Control) is ingevoerd, zie "Adaptive Adaptieve aanzetregeling AFC (optie #45)", Pagina 548
- Nieuwe tastcyclus 484 voor kalibratie van het kabelloze tastsysteem TT 449, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- De nieuwe handwielen HR 520 en HR 550 FS worden ondersteund, zie "Verplaatsen met elektronische handwielen", Pagina 739
- Nieuwe bewerkingscyclus 225 Graveren, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- Nieuwe software-optie actieve chatter-onderdrukking ACC, zie "Actieve chatter-onderdrukking ACC (optie #145)", Pagina 563
- Nieuwe handmatige tastcyclus **Middenas als referentiepunt**, zie "Middenas als referentiepunt ", Pagina 800
- Nieuwe functie voor het afronden van hoeken, zie "Hoeken afronden: M197", Pagina 510
- De externe toegang tot de besturing kan nu via een MOD-functie worden geblokkeerd, zie "Externe toegang", Pagina 870

Gewijzigde functies 34059x-02

- In de gereedschapstabel is het maximumaantal tekens voor de velden NAME en DOC van 16 naar 32 verhoogd, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249
- De gereedschapstabel is uitgebreid met de kolommen AFC en ACC, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249
- De bediening en het positioneergedrag van de handbediende tastcycli is verbeterd, zie "3D-tastsysteem gebruiken ", Pagina 768
- In cycli kunnen met de functie PREDEF nu ook voorgedefinieerde waarden in een cyclusparameter worden overgenomen, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- De statusweergave is uitgebreid met de tab AFC, zie "Additionele statusweergaven", Pagina 103
- De draaifunctie FUNCTION TURNDATA SPIN is uitgebreid met de invoermogelijkheid voor een maximumtoerental, zie "Toerental programmeren", Pagina 694
- Bij de KinematicsOpt-cycli wordt nu een nieuw optimalisatie-algoritme gebruikt, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- Bij cyclus 257 Frezen van ronde tappen is nu een parameter beschikbaar waarmee u de benaderingspositie bij de tap kunt vastleggen, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- Bij cyclus 256 Rechthoekige tap is nu een parameter beschikbaar waarmee u de benaderingspositie bij de tap kunt vastleggen, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- Met de handmatige tastcyclus **Basisrotatie** kan de scheve ligging van het werkstuk nu ook via een tafelrotatie worden gecompenseerd, zie "Scheve ligging van het werkstuk via een tafelrotatie compenseren", Pagina 788

Nieuwe functies 34059x-04

- Nieuwe speciale werkstand VRIJZETTEN, zie "Terugtrekken na stroomuitval", Pagina 851
- Nieuwe simulatiegrafiek, zie "Grafische weergaven ", Pagina 826
- Nieuwe MOD-functie **Bestand GS-gebruik** binnen de groep Systeeminstellingen, zie "Bestand GS-gebruik", Pagina 872
- Nieuwe MOD-functie **Systeemtijd instellen** binnen de groep Systeeminstellingen, zie "Systeemtijd instellen", Pagina 874
- Nieuwe MOD-groep **Grafische instellingen**, zie ""
- Met de nieuwe syntaxis voor de adaptieve aanzetregeling AFC kunt u een leersnede starten of beëindigen, zie "Leersnede uitvoeren", Pagina 553
- Met de snijgegevenscalculator kunt u het spiltoerental en de aanzet berekenen, zie "Snijgegevenscalculator", Pagina 223
- Met de functie FUNCTION TURNDATA kan nu ook de werkwijze van de gereedschapscorrectie worden vastgelegd, zie "Gereedschapscorrectie in het programma", Pagina 702
- De functie actieve chatter-onderdrukking ACC kunt u nu via een softkey in- en uitschakelen, zie "ACC inschakelen/uitschakelen", Pagina 564
- Bij de sprongopdrachten zijn nieuwe indien/dan-beslissingen toegevoegd, zie "Indien/dan-beslissingen programmeren", Pagina 399
- De tekenset van de bewerkingscyclus 225 Graveren is uitgebreid met trema's en diametertekens, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- Nieuwe bewerkingscyclus 275 Wervelfrezen, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- Nieuwe bewerkingscyclus 233 Vlakfrezen, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- In de boorcycli 200, 203 en 205 is de parameter Q395 REF. DIEPTE ingevoerd om de T-ANGLE te analyseren, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- De tastcyclus 4 METEN 3D is ingevoerd, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Gewijzigde functies 34059x-04

- De draaigereedschapstabel is uitgebreid met de kolom NAAM, zie "Gereedschapsgegevens", Pagina 703
- In een NC-regel zijn max. 4 M-functies toegestaan, zie "Basisprincipes", Pagina 490
- In de calculator zijn nieuwe softkeys voor de overname van waarden toegevoegd, zie "Bediening", Pagina 220
- De uitlezing van de restweg kan nu ook in het invoersysteem worden weergegeven, zie "Digitale uitlezing selecteren", Pagina 875
- Cyclus 241 EENLIPPIG DIEPBOREN is uitgebreid met diverse invoerparameters, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- Cyclus 404 is uitgebreid met parameter Q305 NR. IN TABEL, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- In de draadfreescycli 26x is een benaderingsaanzet toegevoegd, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- In cyclus 205 Universeel-diepboren kan nu met de parameter Q208 een aanzet voor het terugtrekken worden gedefinieerd, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Nieuwe functies 34059x-05

- Het gereedschapsbeheer is uitgebreid met de kolom PITCH, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249
- De draaigereedschapstabel is uitgebreid met de kolommen YL en DYL, zie "Gereedschapsgegevens", Pagina 703
- In het gereedschapsbeheer kunnen nu meer regels aan het einde van de tabel worden ingevoegd, zie "Gereedschapsbeheer bewerken", Pagina 280
- Voor de programmatest kan een willekeurige draaigereedschapstabel worden geselecteerd, zie "Programmatest", Pagina 839
- Programma's met de extensies .HU en .HC kunnen in alle werkstanden worden geselecteerd en bewerkt
- De functies **PROGRAMMA KIEZEN** en **GEKOZEN PROGRAMMA OPROEPEN** zijn ingevoerd, zie "Willekeurig programma als subprogramma oproepen", Pagina 375
- Nieuwe functie **FEED DWELL** voor het programmeren van herhalende stilstandtijden, zie "Stilstandtijd FUNCTION FEED", Pagina 592
- De FN18-functies zijn uitgebreid, zie "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Pagina 414
- De functie DCM kan vanuit het NC-programma worden geactiveerd en gedeactiveerd, zie "Botsingsbewaking activeren en deactiveren", Pagina 523
- Met de veiligheidssoftware SELinux kunnen USB-gegevensdragers worden geblokkeerd, zie "Veiligheidssoftware SELinux", Pagina 120
- De machineparameter **posAfterContPocket** (nr. 201007) is ingevoerd; daarmee wordt de positionering na een SL-cyclus beïnvloed, zie "Machinespecifieke gebruikerparameters", Pagina 904
- In het MOD-menu kunnen veiligheidszones worden gedefinieerd, zie "Verplaatsingsgrenzen invoeren", Pagina 872
- Schrijfbeveiliging voor afzonderlijke regels van de referentiepuntbeheertabel mogelijk, zie "Referentiepunten in de tabel opslaan", Pagina 758
- Nieuwe handmatige tastfunctie voor het uitlijnen van een vlak, zie "3D-basisrotatie bepalen", Pagina 790
- Nieuwe functie voor het uitlijnen van het bewerkingsvlak zonder rotatie-assen, zie "Bewerkingsvlak zwenken zonder rotatie-assen", Pagina 628
- Openen van CAD-bestanden zonder optie #42 mogelijk, zie "Gegevens overnemen uit CAD-bestanden", Pagina 341
- Nieuwe software-optie #96 Advanced Spindle Interpolation, zie "Software-opties", Pagina 9
- Nieuwe software-optie #131 Spindle Synchronism, zie "Software-opties", Pagina 9

Gewijzigde functies 34059x-05

- Invoer van aanzet FZ en FU in de Tool-Call-regel mogelijk, zie "Gereedschapsgegevens oproepen", Pagina 266
- Bij de gereedschapsselectie toont de besturing in het aparte venster ook de kolommen XL en ZL uit de draaigereedschapstabel, zie "Gereedschapsoproep", Pagina 701
- Het invoerbereik van de kolom DOC in de plaatstabel is uitgebreid naar 32 tekens, zie "Plaatstabel voor gereedschapswisselaar", Pagina 263
- De commando's FN 15, FN 31, FN 32, FT en FMAXT uit vorige besturingen genereren bij het importeren niet langer ERROR-regels. Bij het simuleren of afwerken van een NC-programma met dergelijke commando's onderbreekt de besturing het NC-programma met een foutmelding die u ondersteunt bij het vinden van een alternatieve realisering.
- De additionele functies M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 uit vorige besturingen genereren bij het importeren niet langer ERROR-regels. Bij het simuleren of afwerken van een NC-programma met deze additionele functies onderbreekt de besturing het NC-programma met een foutmelding die u ondersteunt bij het vinden van een alternatieve realisering, zie "Vergelijking: additionele functies", Pagina 945
- De maximale bestandsgrootte van de met FN 16: F-PRINT uitgevoerde bestanden is uitgebreid van 4 kB naar 20 kB.
- Referentiepuntbeheertabel Preset.PR is in de werkstand Programmeren voorzien van schrijfbeveiliging, zie "Referentiepunten in de tabel opslaan", Pagina 758
- Het invoerbereik van de lijst met Q-parameters voor het definiëren van het tabblad QPARA van de statusweergave omvat 132 invoerposities, zie "Q-parameters weergeven (tab QPARA)", Pagina 108
- Handmatig kalibreren van het tastsysteem met minder voorpositioneringen, zie "3D-tastsysteem kalibreren ", Pagina 778
- De digitale uitlezing houdt rekening met de in de Tool-Call-regel geprogrammeerde overmaten DL die kunnen worden geselecteerd als overmaat van het werkstuk of gereedschap, zie "Deltawaarden voor lengten en radiussen", Pagina 247
- In de afzonderlijke regel werkt de besturing bij puntpatrooncycli en CYCL CALL PAT elk punt afzonderlijk af, zie "Programma-afloop", Pagina 844
- Het rebooten van de besturing is niet langer mogelijk met de **END**-toets, maar met de softkey **OPNIEUW STARTEN**, zie "Uitschakelen", Pagina 736
- In de handbediening toont de besturing de baanaanzet, zie "spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie", Pagina 750
- Zwenken in de handbediening kan alleen via het 3D-ROT-menu worden gedeactiveerd, zie "Handmatig zwenken activeren", Pagina 807

- De machineparameter **maxLineGeoSearch**(nr. 105408) is verhoogd naar max. 100000, zie "Machinespecifieke gebruikerparameters", Pagina 904
- De namen van de software-opties #8, #9 en #21 zijn gewijzigd, zie "Software-opties", Pagina 9

Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties 34059x-05

- Nieuwe cyclus **880 TANDWIEL AFWIKKELFR.** (optie #50, optie #131)
- Nieuwe cyclus **292 IPO-DRAAIEN CONTOUR** (optie #96)
- Nieuwe cyclus **291 COUPLG.TURNG.INTERP.** (optie #96)
- Nieuwe cyclus **239 ASCERTAIN THE LOAD** voor LAC (Load Adapt. Control) Belastingsafhankelijke aanpassing van regelparameters (optie #143)
- Cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** is toegevoegd
- Cyclus **39 CYL. MANTEL CONTOUR** is toegevoegd (optie #1)
- De tekenset van de bewerkingscyclus **225 GRAVEREN** is uitgebreid met het CE-teken, ß, het @-teken en de systeemtijd
- Cycli **252**-**254** zijn uitgebreid met de optionele parameter Q439
- Cyclus **22 UITRUIMEN** is uitgebreid met de optionele parameters Q401, Q404
- Cyclus **484 IR-TT KALIBREREN** is uitgebreid met de optionele parameter Q536
- Cycli **841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.**, **842 ENH.REC.TURNNG, RAD.**, **851 SIMPLE REC TURNG, AX**, **852 ENH.REC.TURNING, AX.** zijn uitgebreid met insteekaanzet Q488
- Excentrisch draaien met cyclus **800 DRAAISYST. AANPASSEN** is met optie #50 mogelijk

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Nieuwe functies 34059x-06

- Bij handmatige tastfuncties wordt een regel in de referentiepunttabel aangemaakt die nog niet bestaat, zie "Meetwaarden uit de tastcycli in de referentiepunttabel schrijven", Pagina 777
- Bij handmatige tastfuncties kan in een met een wachtwoord beveiligde regel worden geschreven, zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli registreren", Pagina 775
- De gereedschapstabel is uitgebreid met de kolom **AFC-LOAD** uitgebreid. In deze kolom kunt u een gereedschapsafhankelijk regel-referentievermogen voor de adaptieve aanzetregeling AFC instellen, die u eenmalig hebt vastgesteld met behulp van een leersnede, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249
- De draaigereedschapstabel is uitgebreid met de kolom **KINEMATIC**, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249
- Bij het importeren van gereedschapsgegevens mag het CSV-bestand aanvullende tabelkolommen bevatten die niet bekend zijn bij de besturing. Bij de import verschijnt er een melding betreffende de onbekende kolommen en een mededeling dat deze waarden niet worden overgenomen, zie "Gereedschapsgegevens importeren en exporteren", Pagina 286
- Nieuwe functie **FUNCTION S-PULSE** voor het programmeren van een pulserend toerental, zie "Pulserend toerental FUNCTION S-PULSE", Pagina 590
- In het bestandsbeheer kan snel naar bestanden worden gezocht via de invoer van de desbetreffende beginletter, zie "Stations, directory's en bestanden selecteren", Pagina 186
- Bij een actieve indeling kan de indelingsregel in het indelingsvenster worden bewerkt, zie "Definitie, toepassingsmogelijkheid", Pagina 218
- De FN18-functies zijn uitgebreid, zie "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Pagina 414
- De besturing maakt onderscheid tussen een onderbroken en een gestopt NC-programma. In onderbroken toestand biedt de besturing meer mogelijkheden om in te grijpen, zie "Bewerking onderbreken, stoppen of afbreken", Pagina 846
- De machinefabrikant kan tevens de rotatiespil (optie #50) als te selecteren as op het handwiel configureren, zie "Te verplaatsen as selecteren", Pagina 744
- Bij de functie Bewerkingsvlak zwenken kan een bewegende hulp worden geselecteerd, zie "Overzicht", Pagina 603
- De software-optie #42 DXF-converter genereert nu ook CR-cirkels, zie "Basisinstellingen", Pagina 345
- Nieuwe software-optie #136 Visual Setup Control (met een camera controleren van de opspansituatie), zie "Software-opties", Pagina 9,zie "Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)", Pagina 810.

Gewijzigde functies 34059x-06

- Bij het bewerken van gereedschapstabel of gereedschapsbeheer wordt uitsluitend de actuele tabelregel geblokkeerd, zie "Gereedschapstabellen bewerken", Pagina 255
- Bij het importeren van gereedschapstabellen worden niet aanwezige gereedschapstypen als type Ongedefinieerd geïmporteerd, zie "Gereedschapstabellen importeren", Pagina 260
- Gegevens van gereedschappen die nog in de plaatstabel zijn opgeslagen, kunt u niet wissen, zie "Gereedschapstabellen bewerken", Pagina 255
- Bij alle handmatige tastfuncties is een snellere selectie van de starthoek van boringen en tappen met behulp van softkeys mogelijk (asparallelle tastrichtingen), zie "Functies in tastcycli", Pagina 772
- Bij het tasten wordt na de overname van de actuele positie van het 1e punt voor het 2e punt van de softkey voor de asrichting weergegeven
- Bij alle handmatige tastfuncties wordt de richting van de hoofdas als instelwaarde aangeboden
- In de handmatige tastcycli kunnen de hardkeys **END** en **Overname actuele positie** gebruikt worden
- In de handbediening is de weergave van de baanaanzet gewijzigd, zie "spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie", Pagina 750
- In het bestandsbeheer worden de programma's of directory's op de cursorpositie bovendien in een eigen veld onder de actuele padweergave getoond
- Regel bewerken zorgt er niet meer voor dat de blokmarkering wordt opgeheven. Wanneer bij een actieve blokmarkering een regel wordt bewerkt en er vervolgens via de syntaxiszoekfunctie een andere regel wordt geselecteerd, wordt de markering uitgebreid met de nieuw geselecteerde regel, zie "Programmadelen markeren, kopiëren, wissen en invoegen", Pagina 177
- Met de beeldschermindeling **PGM + VERDELING** is het mogelijk de verdeling in het indelingsvenster te bewerken, zie "Definitie, toepassingsmogelijkheid", Pagina 218
- Via de functies **APPR CT** en **DEP CT** kan een helix worden benaderd en vrijgezet. Deze beweging wordt als helix met gelijke spoed uitgevoerd, zie "Overzicht: baanvormen voor het benaderen en verlaten van de contour", Pagina 298
- De functies **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** en **DEP LCT** positioneren alle drie de assen tegelijkertijd naar het hulppunt, zie "Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT", Pagina 301, zie "Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: APPR LCT", Pagina 303
- De ingevoerde waarden van de verplaatsingsgrenzen worden op geldigheid gecontroleerd, zie "Verplaatsingsgrenzen invoeren", Pagina 872

- De besturing registreert bij het berekenen van de ashoek in de via M138 gedeselecteerde assen de waarde 0, zie "Keuze van zwenkassen: M138", Pagina 637
- Het invoerbereik van de kolommen SPA, SPB en SPC van de referentiepunttabel is uitgebreid tot 999,9999, zie "Referentiepuntbeheer", Pagina 757
- Zwenken is ook in combinatie met spiegelen toegestaan, zie "De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8)", Pagina 601
- Ook wanneer het dialoogvenster 3D-ROT in de werkstand Handbediening op Actief staat, werkt **PLANE RESET** bij een actieve basistransformatie, zie "Handmatig zwenken activeren", Pagina 807
- De aanzet-potentiometer reduceert uitsluitend de geprogrammeerde aanzet, niet meer de door de besturing berekende aanzet, zie "Aanzet F", Pagina 244
- De DXF-converter geeft **FUNCTION MODE TURN** of **FUNCTION MODE MILL** als commentaar

Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties 34059x-06

- Nieuwe cyclus 258 VEELHOEKTAP
- Nieuwe cycli 600 en 601 voor het met een camera controleren van de opspansituatie (optie #136)
- Cyclus 291 INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (optie #96) is uitgebreid met parameter Q561
- De cycli 421, 422 en 427 zijn uitgebreid met de parameters Q498 en Q531
- Bij cyclus 247: REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN kan bij de desbetreffende parameter het referentiepuntnummer uit de referentiepunttabel worden geselecteerd
- Bij cyclus 200 en 203 is het gedrag van de stilstandtijd boven aangepast,
- Met cyclus 205 wordt op het coördinaatoppervlak ontspaand
- Bij SL-cycli wordt nu met M110 rekening gehouden bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen, wanneer dit tijdens de bewerking actief is

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Nieuwe functies 34059x-07

- Nieuwe functie **FUNCTION DWELL** voor het programmeren van een stilstandtijd, zie "Stilstandtijd FUNCTION DWELL", Pagina 594
- Nieuwe software-optie 3D-ToolComp (optie #92), zie "Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie (optie #92)", Pagina 655
- Nieuwe kolom **DR2TABLE** in de gereedschapstabel met selectiedialoog voor de 3D-ToolComp-tabellen, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249
- De draaigereedschapstabel is uitgebreid met de kolom **OVRTIME**, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249
- Nieuwe kolommen **AFC-OVLD1** en **AFC-OVLD2** in de gereedschapstabel voor de slijtagebewaking en belastingsbewaking voor gereedschap , zie "Gereedschapsslijtage bewaken", Pagina 561, zie "Gereedschapsbelasting bewaken", Pagina 562
- U kunt de gemeten correctiewaarden **DXL** en **DZL** van een draaigereedschap in het gereedschapsbeheer (optie #93) handmatig corrigeren, zie "Gereedschapscorrectie berekenen", Pagina 705
- Via **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** of door invoer in de kolom **DCW** van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de steekgereedschapsbreedte gedefinieerd worden, zie "Gereedschappen in draaimodus (optie #50)", Pagina 701
- De in de kolom **ZL** van de draaigereedschapstabel vastgelegde gereedschapslengte wordt door de besturing in de Q-parameter Q114 opgeslagen, zie "Gereedschapsgegevens", Pagina 703
- Nieuwe functie voor het 3D-kalibreren van tastsystemen, zie "3D-kalibreren met een kalibratiekogel (optie #92)", Pagina 784
- Tijdens een handmatige tastsysteemcyclus is het mogelijk de controle aan het handwiel door te geven, zie "Verplaatsingen bij een handwiel met display", Pagina 770
- Er kunnen meerdere handwielen op een besturing worden aangesloten, zie "Verplaatsen met elektronische handwielen", Pagina 739
- In de werkstand **Elektronisch handwiel** kan de handwielas HR 130 met de oranje astoetsen gekozen worden
- Als de besturing op maateenheid INCH is ingesteld, verrekent de besturing ook bewegingen die met het handwiel uitgevoerd worden in INCH, zie "Verplaatsen met elektronische handwielen", Pagina 739
- De FN18-functies zijn uitgebreid, zie "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Pagina 414
- De FN16-functies zijn uitgebreid, zie "FN 16: F-PRINT – teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren", Pagina 407
- Het met **OPSLAAN ALS** opgeslagen bestand vindt u in het bestandsbeheer ook onder **LAATSTE BESTANDEN**, zie "NC-programma bewerken", Pagina 174

- Als u met **OPSLAAN ALS** bestanden opslaat, kunt u met de softkey **WIJZIGEN** de doelmap selecteren, zie "NC-programma bewerken", Pagina 174
- Het bestandsbeheer geeft verticale schuifbalken weer en ondersteunt het scrollen met de muis, zie "Bestandsbeheer oproepen", Pagina 185
- De functies in software-optie VSC (optie #136) zijn uitgebreid en de bediening is aangepast, zie "Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)", Pagina 810
- Nieuwe machineparameter voor het terugzetten van **M7** en **M8**, zie "Machinespecifieke gebruikerparameters", Pagina 904
- Nieuwe machineparameter voor het definiëren van de minimale aanzet in draaicycli, zie "Machinespecifieke gebruikerparameters", Pagina 904
- Nieuwe machineparameter voor het deactiveren van de programmering van de parallelle as, zie "Bewerking met parallelle assen U, V en W", Pagina 565
- Met de functie **STRLEN** kunt u controleren of een stringparameter gedefinieerd is, zie "Lengte van een stringparameter bepalen", Pagina 473
- Met de functie **SYSSTR** kan de NC-softwareversie worden uitgelezen, zie "Systeemgegevens lezen", Pagina 470
- De functie **FN 38: SEND** kan nu zonder sleutelgetal worden geprogrammeerd
- Met de functie **FN 0** kunnen nu ook niet-gedefinieerde Q-parameters doorgegeven worden
- Bij springen met **FN 9** zijn QS-parameters en teksten als voorwaarde toegestaan, zie "Indien/dan-beslissingen programmeren", Pagina 399
- Cilindrische onbewerkte werkstukken kunnen nu ook met diameter in plaats van radius worden gedefinieerd, zie "Onbewerkt werkstuk definiëren: BLK FORM", Pagina 167
- De programmering van **TCPM AXIS SPAT** is mogelijk bij actieve cyclus 8 en cyclus 10
- Het is nu mogelijk in een rechte-regel tot 6 assen te programmeren, zie "Driedimensionale verplaatsing", Pagina 293
- De overgangselementen **RND** en **CHF** kunnen nu ook tussen driedimensionale contouren worden uitgevoerd, dus bij rechte-regels met drie geprogrammeerde coördinaten of een helix
- De besturing ondersteunt nu ruimtelijke cirkels, d.w.z. cirkels in 3 assen loodrecht op het bewerkingsvlak, zie "Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC", Pagina 311
- In het 3D-ROT-menu wordt de actieve kinematica weergegeven, zie "Handmatig zwenken activeren", Pagina 807
- In de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** kan de beeldschermindeling **PGM + VERDELING** gekozen worden, zie "Programma's structureren", Pagina 218

- In de werkstanden **Automatische PGM-afloop**, **PGM-afloop regel v.regel** en **Positioneren met handingave** kan de lettergrootte op dezelfde grootte worden ingesteld als in de werkstand **Programmeren**, zie "Machinespecifieke gebruikerparameters", Pagina 904
- De functies in de werkstand **Positioneren met handingave** zijn uitgebreid en de bediening is aangepast, zie "Positioneren met handinvoer", Pagina 819
- In de werkstand **VRIJZETTEN** wordt de actieve kinematica weergegeven, zie "Terugtrekken na stroomuitval", Pagina 851
- In de werkstand **VRIJZETTEN** kan de aanzetbegrenzing met de softkey **AANZETBEGRENZING OPHEFFEN** gedeactiveerd worden, zie "Terugtrekken na stroomuitval", Pagina 851
- In de werkstand **Programmatest** kan een bestand GS-gebruik ook zonder simulatie worden gemaakt, zie "Gereedschapsgebruiktest", Pagina 271
- In de werkstand **Programmatest** kunt u met de softkey **FMAX BANEN** de ijlgangbewegingen verbergen, zie "3D-weergave in de werkstand Programmatest", Pagina 830
- In de werkstand **Programmatest** kunt u met de softkey **VOLUMEMODEL TRG.ZETTEN** het volumemodel terugzetten, zie "3D-weergave in de werkstand Programmatest", Pagina 830
- In de werkstand **Programmatest** kunt u met de softkey **GEREEDSCH. BANEN TERUGZ.** de gereedschapsbanen terugzetten, zie "3D-weergave in de werkstand Programmatest", Pagina 830
- In de werkstand **Programmatest** kunt u met de softkey **METEN** de coördinaten weergeven als u de muis op de grafische weergave plaatst, zie "3D-weergave in de werkstand Programmatest", Pagina 830
- In de werkstand **Programmatest** kunt u met de softkey **STOP BIJ** simuleren tot aan een door u gedefinieerde regel, zie "Programmatest tot aan een bepaalde regel uitvoeren", Pagina 843
- In de statusweergave in het tabblad **POS** wordt de actieve basistransformatie weergegeven, zie "Posities en coördinaten (tab POS)", Pagina 106
- In de statusweergave wordt nu aanvullend het pad van het actieve hoofdprogramma weergegeven, zie "Overzicht", Pagina 104, zie "Algemene programma-informatie (tab PGM)", Pagina 104
- In de statusweergave worden in het tabblad **CYC** aanvullend **T-Max** en **TA-Max** weergegeven
- Het is nu mogelijk de regelsprong voort te zetten, zie "Willekeurige binnenkomst in het programma: regelsprong", Pagina 854
- Met de functies **NC/PLC Backup** en **NC/PLC Restore** kunt u afzonderlijke mappen of het gehele station TNC opslaan en terugzetten, zie "Back-up en restore", Pagina 123
- De bediening van een touchscreen wordt ondersteund, zie "Touchscreen bedienen", Pagina 135

Gewijzigde functies 34059x-07

- In gereedschapsnamen zijn aanvullend de speciale tekens **%** en **,** toegestaan, zie "Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam", Pagina 246
- Bij het importeren van gereedschapstabellen worden de getalwaarden uit de kolom **R-OFFS** overgenomen, zie "Gereedschapstabellen importeren", Pagina 260
- In de kolom **LIFTOFF** van de gereedschapstabel is de default nu **N**, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249
- De kolommen **L** en **R** van de gereedschapstabel zijn bij het aanmaken van een nieuw gereedschap leeg, zie "Gereedschapstabellen bewerken", Pagina 255
- In de gereedschapstabel is voor de kolommen **RT** en **KINEMATIC** nu de softkey **KIEZEN** beschikbaar, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249
- De tastfunctie hoek als referentiepunt is uitgebreid, zie "Hoek als referentiepunt ", Pagina 795
- De rangschikking van de softkeys in de handmatige tastcyclus **TASTEN P** is aangepast, zie "Hoek als referentiepunt ", Pagina 795
- De softkey **FMAX** in de programma-afloop begrenst niet alleen de baanaanzet voor de programma-afloop, maar ook de asaanzet voor handmatige asbewegingen, zie "Aanzetbegrenzing F MAX", Pagina 751
- Bij het stapsgewijs positioneren is de softkeybezetting aangepast
- Als de referentiepuntbeheertabel wordt geopend, staat de cursor op de regel van het actieve referentiepunt
- Nieuw helpscherm bij **PLANE RESET**, zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620
- Het gedrag van **COORD ROT** en **TABLE ROT** in het 3D-ROT-menu is gewijzigd, zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620
- De actuele indelingsregel is in het indelingsvenster duidelijker herkenbaar, zie "Definitie, toepassingsmogelijkheid", Pagina 218
- De DHCP-lease-time geldt nu ook na een stroomonderbreking. Bij het afsluiten van HEROS wordt niet meer aan de DHCP-server meegedeeld dat het IP-adres weer vrij is, zie "Besturing configureren", Pagina 885
- In de statusweergave zijn de velden voor de LBL-namen tot 32 tekens uitgebreid
- De statusweergave **TT** geeft nu ook waarden weer, als tabblad **TT** pas later wordt geopend
- Er kan nu ook met de toets **Volgend tabblad** tussen de statusweergaven geschakeld worden, zie "Additionele statusweergaven", Pagina 103
- Een pallettabel die actief is in de programma-afloop kan nu alleen nog maar met de softkey **EDIT PALLET** worden bewerkt, zie "Pallettabel afwerken", Pagina 670

- Als een met **CALL PGM** opgeroepen subprogramma met **M2** of **M30** wordt beëindigd, volgt er een waarschuwing van de besturing
- **M124** veroorzaakt geen foutmelding meer, alleen nog een waarschuwing Daardoor kunnen NC-programma's met geprogrammeerde **M124** ononderbroken doorlopen
- In het bestandsbeheer kan het gebruik van hoofd- en kleine letters in een bestandsnaam nu worden gewijzigd
- Als u in het bestandsbeheer een groter bestand kopieert naar een USB-apparaat, volgt er een waarschuwing van de besturing, totdat de gegevensoverdracht afgesloten is, zie "USB-apparaten op de besturing", Pagina 210
- In het bestandsbeheer geeft de besturing bij de padopgave ook het actuele typefilter weer
- In het bestandsbeheer wordt nu in alle werkstanden de softkey **ALLE TON.** weergegeven
- In het bestandsbeheer is de functie **Directory selecteren** bij het kopiëren van bestanden of directory's gewijzigd. De twee softkeys **OK** en **AFBREKEN** zijn beschikbaar op de twee eerste posities
- De kleuren van de grafische programmaweergave zijn gewijzigd, zie "Grafische programmeerweergave", Pagina 226
- In de werkstanden **Programmatest** en **Programmeren** worden de gereedschapsgegevens teruggezet, als een programma opnieuw wordt geselecteerd of met de softkey **RESET + START** opnieuw wordt gestart
- In de werkstand **Programmatest** geeft de besturing als referentiepunt bij **RUWDEEL IN WERKBEREIK** het nulpunt van de machinetafel weer, zie "Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven ", Pagina 836
- De machinefabrikant kan het samenwerken van **M140** en **DCM** voor elk object met botsingsbewaking configureren, zie "Botsingsbewaking in de programma-afloop-werkstanden", Pagina 521
- De softkey van de draaigereedschapstabel is gewijzigd, zie "Gereedschapsgegevens", Pagina 703
- Bij de functie **FUNCTION MODE** is de softkey **KINEMATICA SELECT.** gewijzigd, zie "Omschakeling freesmodus / draaimodus", Pagina 690
- Als met **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX** een begrenzing gedefinieerd is en de draaitoerentalbegrenzing werkt, wordt in de weergave **SMAX** in plaats van **S** weergegeven, zie "Toerental programmeren", Pagina 694
- Na wijziging het actieve referentiepunt is een voortzetting van het programma alleen nog mogelijk na **GOTO** of regelsprong, zie "Machine-assen tijdens een onderbreking verplaatsen", Pagina 849
- Met regelsprong is een binnenkomst in een FK-reeks mogelijk, zie "Willekeurige binnenkomst in het programma: regelsprong", Pagina 854
- De bediening en dialoogondersteuning van de regelsprong zijn verbeterd, ook voor pallettabellen, zie "Willekeurige binnenkomst in het programma: regelsprong", Pagina 854

Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties 34059x-07

- In cyclus 251 Rechthoekige kamer wordt nu met **M110** rekening gehouden bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen, wanneer dit tijdens de bewerking actief is
- Nieuwe cyclus 444 voor het driedimensionale tasten van een willekeurige coördinaat (software-optie 17)
- Cyclus 451 is uitgebreid met parameter Q406. Daarmee is het mogelijk om bij geactiveerde optie #52 KinematicsComp de gemeten hoekpositiefouten van de rotatie-assen te compenseren (software-optie 52)
- Cyclus 460 is uitgebreid met parameter Q455. Daarmee is het mogelijk om bij geactiveerde optie #92 3D-ToolComp 3D-kalibratiegegevens vast te leggen, op te slaan en aansluitend voorkomende afwijkingen te compenseren. (Software-optie 92)
- In het protocol van de KinematicsOpt-cycli 451 en 452 kan de positie van de gemeten rotatie-assen voor en na de optimalisatie worden getoond. (Software-optie 52)
- Cyclus 225 is uitgebreid met de parameters Q516, Q367 en Q574. Daarmee is het mogelijk om een referentiepunt voor de betreffende tekstpositie te definiëren of om de tekstlengte en tekenhoogte te schalen
- Cyclus 861 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren
- Cyclus 862 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren
- Cyclus 871 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren
- Cyclus 872 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren
- Cyclus 860 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren
- Cyclus 870 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren
- In cyclus 810 is parameter Q499 uitgebreid met de invoermogelijkheid "2". Daardoor vindt een aanpassing van de gereedschapspositie plaats, als de contour tegengesteld aan de geprogrammeerde richting wordt afgewerkt
- In de cycli 481 - 483 is parameter Q340 uitgebreid met de invoermogelijkheid "2". Dit maakt een gereedschapscontrole zonder een wijziging in de gereedschapstabel mogelijk
- Cyclus 251 is uitgebreid met parameter Q439. Ook is de nabewerkingsstrategie herzien

- Bij cyclus 252 is de nabewerkingsstrategie herzien
- Cyclus 275 is uitgebreid met de parameters Q369 en Q439

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Nieuwe functies 34059x-08

- Nieuwe functie **Globale programma-instellingen** (optie #44), zie "globale programma-instellingen (optie #44)", Pagina 530
- Met de nieuwe functie **Batch Process Manager** is de planning van productieopdrachten mogelijk, **Verdere informatie:** "Batch Process Manager", Pagina 679
- Nieuwe functie **FUNCTION PROG PATH**, om de 3D-radiuscorrectie over de hele gereedschapsradius te laten werken, zie "Interpretatie van de geprogrammeerde baan", Pagina 654
- Nieuwe functie **FACING HEAD POS**, om met een dwarsslede te werken, zie "Vlakdraaiwang gebruiken", Pagina 723
- De bediening van een touchscreen wordt ondersteund, zie "Touchscreen bedienen", Pagina 135
- Wanneer een toepassing op het derde of vierde bureaublad actief is, zijn de werkstandtoetsen ook bij touch-bediening, zie "Elementen opslaan en in het NC-programma overschakelen", Pagina 145
- Het is nu mogelijk, met **DRS** een snijradiusovermaat van een draaigereedschap te definiëren, zie "Gereedschapscorrectie in het programma", Pagina 702, zie "Gereedschapsgegevens", Pagina 703
- De functie **AFC** (optie #45) is nu ook in de draaimodus mogelijk, zie "Snijkrachtbewaking met de functie AFC", Pagina 727
- De functie **M138** werkt nu ook in de draaimodus.
- De functie **TCPM** (optie #9) is met de keuze voor het gereedschapsreferentiepunt en van het rotatiepunt uitgebreid, zie "Selectie van gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum", Pagina 643
- Nieuwe functie gereedschapsgeoriënteerde palletbewerking, zie "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 673
- Nieuw palletreferentiepuntbeheer, zie "Palletreferentiepuntbeheer", Pagina 672
- Wanneer in een werkstand Programma-afloop een pallettabel is geselecteerd, worden de **Plaatsingslijst** en **T-gb.volgorde** voor de totale pallettabel berekend, zie "Gereedschapsbeheer (optie #93)", Pagina 278
- Nieuwe functie **FUNCTION COUNT**, om een teller aan te sturen, zie "Teller definiëren", Pagina 577
- Nieuwe functie **FUNCTION LIFTOFF**, om het gereedschap bij NC-stop van de contour vrij te zetten, zie "Gereedschap bij NC-stop vrijzetten: FUNCTION LIFTOFF", Pagina 595
- De **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** is nu ook in de werkstand **Programmatest** beschikbaar, zie "Botsingsbewaking in de werkstand Programmatest", Pagina 520
- U kunt de gereedschapshouderbestanden ook in het bestandsbeheer openen, zie "Gereedschapshouderbeheer", Pagina 525
- Met de functie **TABEL / NC-PGM AANPASSEN** kunnen ook vrij definieerbare tabellen worden geïmporteerd en aangepast, zie "Gereedschapstabellen importeren", Pagina 260

- De machinefabrikant kan bij een tabellenimport met behulp van updateregels bijv. het automatische verwijderen van umlauten uit tabellen en NC-programma's mogelijk maken, zie "Gereedschapstabellen importeren", Pagina 260
- In de gereedschapstabel is snel zoeken naar gereedschapsnaam mogelijk, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249
- Het is mogelijk van NC-regels commentaarregels te maken, zie "NC-regel achteraf uitcommentariseren", Pagina 215
- De machinefabrikant kan het vastleggen van het referentiepunt in afzonderlijke assen blokkeren, zie "Referentiepunten in de tabel opslaan", Pagina 758, zie "Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem ", Pagina 793
- Regel 0 van de referentiepunttabel kan ook handmatig worden bewerkt, zie "Referentiepunten in de tabel opslaan", Pagina 758
- De CAD-viewer exporteert punten met **FMAX** in een H-bestand, zie "Bestandstype selecteren", Pagina 360
- Wanneer meerdere instances van de CAD-viewer geopend zijn, worden deze kleiner in het derde bureaublad weergegeven.
- Met de CAD-viewer is nu de gegevensovername uit DXF, IGES en STEP mogelijk, zie "Gegevens overnemen uit CAD-bestanden", Pagina 341
- In alle boomstructuren kunnen de elementen met een dubbelklik worden opengeklapt en dichtgeklapt.
- Nieuw symbool in de statusweergave voor gespiegelde bewerking, zie "Algemene statusweergave", Pagina 101
- Grafische instellingen in de werkstand **Programmatest** worden permanent opgeslagen, zie "3D-weergave in de werkstand Programmatest", Pagina 830
- In de werkstand **Programmatest** kunnen nu diverse verplaatsingsbereiken worden geselecteerd, zie "Toepassing", Pagina 836
- Gereedschapsgegevens van tastsystemen kunnen ook in het gereedschapsbeheer (optie #93) weergegeven en ingevoerd worden, zie "Gereedschapsbeheer bewerken", Pagina 280
- Nieuwe MOD-dialoog, om radiografische tastsystemen te beheren, zie "Tastsystemen instellen", Pagina 895
- Met de softkey **TASTSYST. BEWAK. UIT** kunt u de tastsysteembewaking gedurende 30 sec. onderdrukken, zie "Tastsysteembewaking onderdrukken", Pagina 771
- Bij het handmatig tasten **ROT** en **P** is het uitlijnen via een draaitafel mogelijk, zie "Scheve ligging van het werkstuk via een tafelrotatie compenseren", Pagina 788, zie "Hoek als referentiepunt ", Pagina 795
- Bij actieve spilnageleiding is het aantal spilomwentelingen bij geopende veiligheidsdeur begrensd. Evt. verandert de rotatierichting van de spil, waardoor niet altijd via de kortste baan wordt gepositioneerd.
- Bij FN 16: F-PRINT is het mogelijk om als bron en doel verwijzingen naar Q-parameters of QS-parameters aan te geven, zie "FN 16: F-PRINT – teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren", Pagina 407

- De FN18-functies zijn uitgebreid, zie "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Pagina 414
- Nieuwe machineparameter **iconPrioList** (nr. 100813), om de volgorde van de statusweergave (pictogrammen) vast te leggen, zie "Machinespecifieke gebruikerparameters", Pagina 904
- Nieuwe machineparameter **suppressResMatlWar** (nr. 201010), om de waarschuwing **Restmateriaal aanwezig** niet weer te geven, zie "Machinespecifieke gebruikerparameters", Pagina 904
- Met de machineparameter **clearPathAtBlk** (nr. 124203) legt u vast of de gereedschapsbanen in de werkstand **Programmatest** bij een nieuwe BLK-Form worden gewist, zie "Machinespecifieke gebruikerparameters", Pagina 904
- Nieuwe optionele machineparameter **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127500) om te selecteren in welk coördinatensysteem een nulpuntverschuiving in de statusweergave wordt getoond, zie "Machinespecifieke gebruikerparameters", Pagina 904
- De besturing ondersteunt nu maximaal 24 regelkringen, waarvan max. vier spillen.

Gewijzigde functies 34059x-08

- Wanneer u geblokkeerde gereedschappen toepast, toont de besturing in de werkstand **Programmeren** en in **Programmatest** een waarschuwing, zie "Grafische programmeerweergave", Pagina 226, zie "Programmatest", Pagina 839
- De additionele functie **M94** geldt voor alle rotatie-assen die niet door software-eindschakelaars of verplaatsingsgrenzen beperkt zijn, zie "Weergave van de rotatie-as naar waarde onder 360° reduceren: M94", Pagina 633
- De besturing biedt bij het opnieuw benaderen van de contour een positioneerlogica, zie "Opnieuw benaderen van de contour", Pagina 860
- Bij het opnieuw benaderen van een zustergereedschap op de contour is de positioneerlogica gewijzigd, zie "Gereedschapswissel", Pagina 268
- Wanneer de besturing bij het opnieuw opstarten een opgeslagen onderbrekingspunt vindt, kunt u de bewerking op deze plaats voortzetten, zie "Willekeurige binnenkomst in het programma: regelsprong", Pagina 854
- Assen die niet in de actuele kinematica zijn geactiveerd, kunnen ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden vastgelegd, zie "Referentiepunt passeren bij gezwenkt bewerkingsvlak", Pagina 735
- De NC-syntaxis **TRANS DATUM AXIS** kan ook binnen een contour in de SL-cyclus worden gebruikt.
- Boringen en schroefdraad worden in de grafische programmeerweergave lichtblauw weergegeven, zie "Grafische programmeerweergave", Pagina 226
- De grafische weergave geeft het gereedschap bij aangrijpen rood en bij loze sneden blauw weer, zie "Gereedschap weergeven", Pagina 834
- De posities van de snijvlakken worden bij programmaselectie of definiëren van een nieuwe BLK-Form niet meer teruggezet, zie "Weergave in 3 vlakken", Pagina 832
- Spiltoerentallen kunnen ook in de werkstand **Handbediening** met decimalen worden ingevoerd. Bij een toerental < 1000 toont de besturing de decimalen, zie "Waarden invoeren", Pagina 750
- De sorteervolgorde en de kolombreedtes blijven in het gereedschapsselectievenster ook na het uitschakelen van de besturing behouden, zie "Gereedschapsgegevens oproepen", Pagina 266
- Wanneer er een te wissen bestand niet aanwezig is, veroorzaakt **FILE DELETE** niet langer een foutmelding.
- Als een met CALL PGM opgeroepen subprogramma met **M2** of **M30** wordt beëindigd, volgt er een waarschuwing van de besturing. De besturing wist de waarschuwing automatisch zodra u een ander NC-programma selecteert, zie "Programmeerinstructies", Pagina 374
- De besturing toont een foutmelding in de kopregel, totdat deze wordt gewist of door een fout met een hogere prioriteit (foutklasse) wordt vervangen, zie "Fouten tonen", Pagina 230
- De duur voor het invoegen van grote hoeveelheden gegevens in een NC-programma is duidelijk gereduceerd.

- Een USB-stick hoeft niet meer met behulp van een softkey te worden verbonden, zie "USB-apparaat aansluiten en verwijderen", Pagina 195
- De snelheid bij het instellen van stapmaat, spiltoerental en aanzet is bij elektronische handwielen aangepast.
- De pictogrammen van basisrotatie, 3D-basisrotatie en gezwenkt bewerkingsvlak zijn voor een beter onderscheid aangepast, zie "Algemene statusweergave", Pagina 101
- Het pictogram voor **FUNCTION TCPM** is gewijzigd, zie "Algemene statusweergave", Pagina 101
- Het pictogram voor de functie **AFC** is gewijzigd, zie "Algemene statusweergave", Pagina 101
- Een geprogrammeerde toerentalbegrenzing van de spil wordt na het excentrisch draaien teruggezet, zie "Toerental programmeren", Pagina 694
- De besturing herkent automatisch of een tabel wordt geïmporteerd of dat het tabelformaat wordt aangepast, zie "Gereedschapstabellen importeren", Pagina 260
- Bij het instellen van de cursor in een invoerveld van het gereedschapsbeheer wordt het gehele invoerveld gemarkeerd.
- Door dubbelklikken met de muis of door de **ENT**-toets te gebruiken, wordt bij keuzevelden van de tabelleneditor een apart venster geopend.
- Bij het wijzigen van configuratideelbestanden breekt de besturing de programmatest niet meer af, maar toont alleen nog een waarschuwing.
- Voor assen waarbij geen referentieprocedure is uitgevoerd, kunt u noch een referentiepunt vastleggen, noch het referentiepunt wijzigen, zie "Referentiepunten passeren", Pagina 734
- Wanneer bij het uitschakelen van het handwiel de handwielpotentiometers nog actief zijn, geeft de besturing een waarschuwing, zie "Verplaatsen met elektronische handwielen", Pagina 739
- Bij gebruik van de handwielen HR 550 of HR 550FS wordt bij te lage accuspanning een waarschuwing gegeven, zie "Verplaatsen met elektronische handwielen", Pagina 739
- De machinefabrikant kan vastleggen of bij een gereedschap met **CUT** 0 de verspringing **R-OFFS** wordt meegenomen in de berekening, zie "Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor de automatische gereedschapsmeting", Pagina 254
- De machinefabrikant stelt in of de besturing in de via **M138** gedeselecteerde assen de waarde 0 opslaat of rekening houdt met de ashoek, zie "Keuze van zwenkassen: M138", Pagina 637
- De machinefabrikant kan de gesimuleerde positie voor de gereedschapswissel wijzigen, zie "Programmatest", Pagina 839
- **LN**-regels worden onafhankelijk van optie #23 met hoge nauwkeurigheid verwerkt.
- Bij het opslaan van het live-beeld kan de doeldirectory en de bestandsnaam worden geselecteerd, zie "Live-afbeelding maken", Pagina 813

- Met de functie **SYSSTR** is het mogelijk om het pad van palletprogramma's uit te lezen, zie "Systeemgegevens lezen", Pagina 470
- In de machineparameter **decimalCharakter** (nr. 100805) kunt u instellen of als decimaal scheidingsteken een punt of een komma wordt gebruikt, zie "Machinespecifieke gebruikerparameters", Pagina 904

Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties 34059x-08

- Nieuwe cyclus 453 **KINEMATICA ROOSTER**. Deze cyclus maakt het tasten van een kalibreerkogel mogelijk in meerdere zwenkasposities die de machinefabrikant voorgedefinieerd. De gemeten afwijkingen kunnen met behulp van compensatietabellen worden gecompenseerd. Opties #48 **KinematicsOpt** en #52 **KinematicsComp** zijn nodig, de machinefabrikant moet de functie op de desbetreffende machine aanpassen.
- Nieuwe cyclus 441 **SNEL AANTASTEN**. Met deze cyclus kunt u verschillende tastsysteemparameters (bijv. de positioneeraanzet) globaal voor alle hierna gebruikte tastcycli vastleggen.
- De cyclus 256 **RECHTHOEKIGE TAP** en 257 **RONDE TAP** is uitgebreid met de parameters Q215, Q385, Q369 en Q386.
- De steekcycli 860 - 862 en 870 - 872 zijn uitgebreid met de invoerparameter Q211. In deze parameter kan een stilstandtijd in omwentelingen van de werkstukspil worden opgegeven die het terugtrekken na het insteken op basis vertraagt.
- Cyclus 239 bepaalt de actuele belasting van de machine-assen met de regelaarfunctie LAC. Bovendien kan cyclus 239 nu ook de maximale asversnelling aanpassen. Cyclus 239 ondersteunt het bepalen van de belasting van samengestelde assen.
- Bij cyclus 205 en 241 is het aanzetgedrag gewijzigd.
- Detailwijzigingen bij cyclus 233: bewaakt bij de nabewerking de snijlengte (**LCUTS**), vergroot bij het voorbewerken met freesstrategie 0-3 het vlak in freesrichting met Q357 (wanneer in deze richting geen begrenzing is ingesteld)
- De aanvullende, technisch achterhaalde cycli 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 onder **OLD CYCLES** kunnen niet meer via de editor worden ingevoegd. Een afwerking en wijziging van deze cycli is echter nog steeds mogelijk.
- De tafeltastsysteemcycli, o.a. 480, 481, 482, kunnen worden verborgen
- Cyclus 225 Graveren kan met een nieuwe syntaxis de actuele tellerstand graveren.
- Nieuwe kolom SERIAL in de tastsysteemtabel
- Uitbreiding van de aaneengesloten contour: cyclus 25 met restmateriaal, cyclus 276 aaneengesloten contour 3D

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Inhoudsopgave

1 Eerste stappen met de TNC 640 ... 69
2 Inleiding ... 93
3 Touchscreen bedienen ... 135
4 Basisprincipes, bestandsbeheer ... 149
5 Programmeerondersteuning ... 213
6 Gereedschappen ... 243
7 contouren programmeren ... 289
8 Gegevens overnemen uit CAD-bestanden ... 341
9 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen ... 367
10 Q-parameters programmeren ... 387
11 Additionele functies ... 489
12 Speciale functies ... 511
13 Meerassige bewerking ... 599
14 Palletbeheer ... 665
15 Batch Process Manager ... 679
16 Draaibewerking ... 687
17 Handbediening en instellen ... 731
18 Positioneren met handinvoer ... 819
19 Programmatest en programma-afloop ... 825
20 MOD-functies ... 865
21 Tabellen en overzichten ... 903

1 Eerste stappen met de TNC 640 69

1.1 Overzicht 70

1.2 Machine inschakelen 70

Stroomonderbreking bevestigen en referentiepunten benaderen 70

1.3 Het eerste onderdeel programmeren 72

De juiste werkstand selecteren 72
De belangrijkste bedieningselementen van de besturing 72
Een nieuw programma openen/bestandsbeheer 73
Een onbewerkt werkstuk definiëren 74
Programma-opbouw 75
Een eenvoudige contour programmeren 77
Cyclusprogramma maken 80

1.4 Het eerste onderdeel grafisch testen 83

De juiste werkstand selecteren 83
Gereedschapstabel voor de programmatest selecteren 83
Het te testen programma selecteren 84
De beeldschermindeling en het aanzicht selecteren 84
De programmatest starten 85

1.5 Gereedschappen instellen 86

De juiste werkstand selecteren 86
Gereedschap voorbereiden en opmeten 86
De gereedschapstabel TOOL.T 87
De plaatstabel TOOL_P.TCH 88

1.6 Werkstuk instellen 89

De juiste werkstand selecteren 89
Werkstuk opspannen 89
Referentiepunten vastleggen met 3D-tastsysteem 90

1.7 Het eerste programma uitvoeren 92

De juiste werkstand selecteren 92
het uit te voeren programma selecteren 92
Programma starten 92

2 Inleiding 93

2.1 De TNC 640 94

HEIDENHAIN-klaartekst en DIN/ISO 94
Compatibiliteit 94

2.2 Beeldscherm en bedieningspaneel 95

Beeldscherm 95
Beeldschermindeling vastleggen 96
Bedieningspaneel 97

2.3 Werkstanden 98

Handbediening en El. handwiel 98
Positioneren met handinvoer 98
Programmeren 99
Programmatest 99
Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel 100

2.4 Statusweergaven 101

Algemene statusweergave 101
Additionele statusweergaven 103

2.5 Window-Manager 110

Overzicht taakbalk 111
Portscan 114
Remote Service 116
Printer 118
Veiligheidssoftware SELinux 120
VNC 121
Back-up en restore 123

2.6 Remote Desktop Manager (optie #133) 126

Inleiding 126
Verbinding configureren – Windows Terminal Service (RemoteFX) 127
Verbinding configureren – VNC 129
Uitschakelen of rebooten van een externe computer 131
Verbinding starten en beëindigen 132

2.7 Toebehoren: 3D-tastsystemen en elektronische handwielen van HEIDENHAIN 133

3D-tastsystemen 133
Elektronische handwielen HR 134

3 Touchscreen bedienen 135

3.1 Beeldscherm en bediening 136

Touchscreen 136
Bedieningspaneel 136

3.2 Gebaren 137

Overzicht van de mogelijke gebaren 137
Navigeren in tabellen en NC-programma's 138
Simulatie bedienen 139
HEROS-menu bedienen 140
CAD-Viewer bedienen 141

3.3 Functies in de taakbalk 146

Touchscreen Calibration 146
Touchscreen Configuration 146
Touchscreen Cleaning 147

4 Basisprincipes, bestandsbeheer 149

4.1 Basisbegrippen 150

Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken 150
Referentiesystemen 151
Aanduiding van de assen op freesmachines 163
Poolcoördinaten 163
Absolute en incrementele werkstukposities 164
Referentiepunt selecteren 165

4.2 Programma's openen en invoeren 166

Opbouw van een NC-programma in HEIDENHAIN-klaartekst 166
Onbewerkt werkstuk definiëren: BLK FORM 167
Nieuw NC-programma openen 169
Gereedschapsverplaatsingen in klaartekst programmeren 171
Actuele positie overnemen 173
NC-programma bewerken 174
De zoekfunctie van de besturing 178

4.3 Bestandsbeheer: basisprincipes 180

Bestanden 180
Extern gemaakte bestanden op de besturing weergeven 182
Gegevensbeveiliging 182

4.4 Werken met bestandsbeheer 183

Directory's 183
Paden 183
Overzicht van functies in bestandsbeheer 184
Bestandsbeheer oproepen 185
Stations, directory's en bestanden selecteren 186
Nieuwe directory maken 188
Nieuw bestand maken 188
Afzonderlijk bestand kopiëren 188
Bestanden naar een andere directory kopiëren 189
Tabel kopiëren 190
Directory kopiëren 191
Eén van de laatst geselecteerde bestanden selecteren 191
Bestand wissen 192
Directory wissen 192
Bestanden markeren 193
Bestand hernoemen 194
Bestanden sorteren 194
Additionele functies 195
Extra tools voor het beheer van externe bestandstypen 196
Extra tools voor ITC's 205
Gegevensoverdracht naar of van een externe gegevensdrager 207

De besturing in het netwerk....209
USB-apparaten op de besturing....210

5 Programmeerondersteuning 213

5.1 Commentaren invoegen 214

Toepassing 214
Commentaar tijdens de programma-invoer 214
Commentaar achteraf toevoegen 214
Commentaar in een eigen regel 214
NC-regel achteraf uitcommentariseren 215
Functies bij het bewerken van het commentaar 215

5.2 NC-programma vrij bewerken 216

5.3 Weergave van de NC-programma's 217

Syntaxis accentueren 217
Schuifbalk 217

5.4 Programma's structureren 218

Definitie, toepassingsmogelijkheid 218
Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster 218
Indelingsregel in het programmavenster invoegen 219
Regels in structureringsvenster selecteren 219

5.5 De calculator 220

Bediening 220

5.6 Snijgegevenscalculator 223

Toepassing 223

5.7 Grafische programmeerweergave 226

Wel of geen grafische programmeerweergave 226
Een bestaand programma grafisch laten weergeven 227
Regelnummers weergeven/verbergen 228
Grafische weergave wissen 228
Rasterlijnen weergeven 228
Vergroting of verkleining van een detail 229

5.8 Foutmeldingen 230

Fouten tonen 230
Foutvenster openen 230
Foutvenster sluiten 230
Uitgebreide foutmeldingen 231
Softkey INTERNE INFO 231
Softkey FILTER 231
Fout wissen 232
Foutenprotocol 232
Toetsenprotocol 233
Aanwijzingsteksten 234

Servicebestanden opslaan 234
Helpsysteem TNCguide oproepen 234

5.9 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide 235

Toepassing 235
Werken met de TNCguide 236
Huidige helpbestanden downloaden 240

6 Gereedschappen ... 243

6.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap ... 244

Aanzet F ... 244
Spiltoerental S ... 245

6.2 Gereedschapsgegevens ... 246

Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie ... 246
Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam ... 246
Gereedschapslengte L ... 246
Gereedschapsradius R ... 246
Deltawaarden voor lengten en radiussen ... 247
Gereedschapsgegevens:in het NC-programma invoeren ... 248
Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren ... 249
Gereedschapstabellen importeren ... 260
Gereedschapsgegevens vanaf een externe pc overschrijven ... 262
Plaatstabel voor gereedschapswisselaar ... 263
Gereedschapsgegevens oproepen ... 266
Gereedschapswissel ... 268
Gereedschapsgebruiktest ... 271

6.3 Gereedschapscorrectie ... 274

Inleiding ... 274
Gereedschapslengtecorrectie ... 274
Gereedschapsradiuscorrectie ... 275

6.4 Gereedschapsbeheer (optie #93) ... 278

basisprincipes ... 278
Bestandsbeheer oproepen ... 279
Gereedschapsbeheer bewerken ... 280
Beschikbare gereedschapstypen ... 284
Gereedschapsgegevens importeren en exporteren ... 286

7 contouren programmeren....289

7.1 Gereedschapsbewegingen....290

Baanfuncties....290
Vrije contourprogrammering FK....290
Additionele M-functies....290
Subprogramma's en herhalingen van programmadelen....291
Programmeren met Q-parameters....291

7.2 Basisprincipes van de baanfuncties....292

Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren....292

7.3 Contour benaderen en verlaten....296

Start- en eindpunt....296
Overzicht: baanvormen voor het benaderen en verlaten van de contour....298
Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten....299
Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT....301
Benaderen via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt: APPR LN....301
Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: APPR CT....302
Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: APPR LCT....303
Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT....304
Verlaten via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt: DEP LN....304
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT....305
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT....305

7.4 Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten....306

Overzicht van de baanfuncties....306
Rechte L....307
Afkanting tussen twee rechten invoegen....308
Hoeken afronden RND....309
Cirkelmiddelpunt CC....310
Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC....311
CirkelbaanCR met vastgelegde radius....312
Cirkelbaan CT met tangentiële aansluiting....314
Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans....315
Voorbeeld: cirkelbeweging cartesiaans....316
Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans....317

7.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten....318

Overzicht....318
Oorsprong poolcoördinaten: pool CC....319
Rechte LP....319
Cirkelbaan CP om pool CC....320
Cirkelbaan CTP met tangentiële aansluiting....320
Schroeflijn (helix)....321
Voorbeeld: rechteverplaatsing polair....323
Voorbeeld: helix....324

7.6 Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK 325

Basisprincipes 325
Grafische weergave van de FK-programmering 327
FK-dialoog openen 328
Pool voor FK-programmering 328
Rechten vrij programmeren 329
Cirkelbanen vrij programmeren 330
Invoermogelijkheden 331
Hulppunten 334
Gegevens met verwijzing 335
Voorbeeld: FK-programmering 1 337
Voorbeeld: FK-programmering 2 338
Voorbeeld: FK-programmering 3 339

8 Gegevens overnemen uit CAD-bestanden 341

8.1 Beeldschermindeling CAD-viewer 342

Basisprincipes CAD-viewer 342

8.2 CAD Import (optie #42) 343

Toepassing 343
Werken met de CAD-viewer 344
CAD-bestand openen 344
Basisinstellingen 345
Layer instellen 348
Referentiepunt vastleggen 349
Nulpunt vastleggen 352
Contour selecteren en opslaan 355
Bewerkingsposities selecteren en opslaan 360

9 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen 367

9.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren 368

Label 368

9.2 Subprogramma's 369

Werkwijze 369
Programmeerinstructies 369
Subprogramma programmeren 370
Subprogramma oproepen 370

9.3 Herhalingen van programmadelen 371

Label 371
Werkwijze 371
Programmeerinstructies 371
Herhaling van programmadeel programmeren 372
Herhaling van een programmadeel oproepen 372

9.4 Willekeurig NC-programma als subprogramma 373

Overzicht van de softkeys 373
Werkwijze 374
Programmeerinstructies 374
Willekeurig programma als subprogramma oproepen 375

9.5 Nestingen 378

Nestingswijzen 378
Nesting-diepte 378
Subprogramma in het subprogramma 379
Herhalingen van programmadelen herhalen 380
Subprogramma herhalen 381

9.6 Programmeervoorbeelden 382

Voorbeeld: contourfrezen in meerdere verplaatsingen 382
Voorbeeld: boringgroepen 383
Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen 384

10 Q-parameters programmeren 387

10.1 Principe en functieoverzicht 388
Programmeerinstructies 390
Q-parameterfuncties oproepen 391

10.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden 392
Toepassing 392

10.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven 393
Toepassing 393
Overzicht 393
Basisberekeningen programmeren 394

10.4 Hoekfuncties 396
Definities 396
Hoekfuncties programmeren 396

10.5 Cirkelberekeningen 397
Toepassing 397

10.6 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters 398
Toepassing 398
Onvoorwaardelijke sprongen 398
Toegepaste afkortingen en begrippen 398
Indien/dan-beslissingen programmeren 399

10.7 Q-parameter controleren en wijzigen 400
Werkwijze 400

10.8 Additionele functies 402
Overzicht 402
FN 14: ERROR – foutmeldingen uitgeven 403
FN 16: F-PRINT – teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren 407
FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen 414
FN 19: PLC – waarden aan de PLC doorgeven 442
FN 20: WAIT FOR – NC en PLC synchroniseren 443
FN 29: PLC – waarden aan de PLC doorgeven 444
FN 37: EXPORT 445
FN 38: SEND – gegevens uit het NC-programma verzenden 445

10.9 Tabeltoegang met SQL-opdrachten 446
Inleiding 446
Functie-overzicht 447
SQL-commando programmeren 448
Toepassingsvoorbeeld 449
SQL BIND 450

SQL EXECUTE....451
SQL FETCH....454
SQL UPDATE....455
SQL INSERT....456
SQL COMMIT....457
SQL ROLLBACK....458
SQL SELECT....460

10.10 Formule direct invoeren....461

Formule invoeren....461
Rekenregels....463
Invoervoorbeeld....464

10.11 Stringparameters....465

Functies van de stringverwerking....465
Stringparameters toewijzen....466
Stringparameters koppelen....467
Numerieke waarde naar een stringparameter converteren....468
Deelstring uit een stringparameter kopiëren....469
Systeemgegevens lezen....470
Stringparameters naar een numerieke waarde converteren....471
Stringparameter controleren....472
Lengte van een stringparameter bepalen....473
Alfabetische volgorde vergelijken....474
Machineparameters lezen....475

10.12 Vooraf ingestelde Q-parameters....478

Waarden vanuit de PLC: Q100 t/m Q107....478
Actieve gereedschapsradius: Q108....478
Gereedschapsas: Q109....479
Spiltoestand: Q110....479
Koelmiddeltoevoer: Q111....479
Overlappingsfactor: Q112....479
Maatgegevens in het programma: Q113....479
Gereedschapslengte: Q114....480
Coördinaten na het tasten tijdens de programma-afloop....480
Afwijking actuele/nominale waarde bij automatische gereedschapsmeting bijv. met de TT 160....480
Zwenken van het bewerkingsvlak met werkstukhoeken: door de besturing berekende coördinaten voor rotatie-assen....480
Meetresultaten van tastcycli....481
Controle van de opspansituatie: Q601....482

10.13 Programmeervoorbeelden....483

Voorbeeld: ellips....483
Voorbeeld: cilinder concaaf met radiusfrees....485
Voorbeeld: kogel convex met stiftfrees....487

11 Additionele functies 489

11.1 Additionele M-functies en STOP invoeren 490

Basisprincipes 490

11.2 Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel 492

Overzicht 492

11.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens 493

Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92 493
Posities in het niet-gezwenkte coördinatensysteem bij gezwenkt bewerkingsvlak benaderen: M130 495

11.4 Additionele functies voor baaninstelling 496

Contourtrapjes bewerken: M97 496
Open contourhoeken volledig bewerken: M98 497
Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103 498
Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136 499
Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111 500
Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 501
Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118 503
Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140 505
Tastsysteembewaking onderdrukken: M141 507
Basisrotatie wissen: M143 508
Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148 509
Hoeken afronden: M197 510

12 Speciale functies....511

12.1 Overzicht speciale functies....512

Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT....512
Menu Programma-instellingen....513
Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen....513
Menu diverse klaartekstfuncties definiëren....514

12.2 Dynamische botsingsbewaking (optie #40)....515

Functie....515
Grafische weergave van objecten met botsingsbewaking....517
Botsingsbewaking in de handbedieningswerkstanden....519
Botsingsbewaking in de werkstand Programmatest....520
Botsingsbewaking in de programma-afloop-werkstanden....521
Botsingsbewaking activeren en deactiveren....523

12.3 Gereedschapshouderbeheer....525

Basisprincipes....525
gereedschapshoudersjablonen opslaan....525
gereedschapshoudersjablonen parametriseren....526
Geparametriseerde gereedschapshouders toewijzen....529

12.4 globale programma-instellingen (optie #44)....530

Toepassing....530
Functie activeren en deactiveren....532
Informatiegedeelte....535
Additieve offset (M-CS)....536
Additieve basisrotatie (W-CS)....538
Verschuiving (W-CS)....539
Spiegeling (W-CS)....541
Verschuiving (mW-CS)....542
Rotatie (I-CS)....543
Handwiel-override....544
Aanzetfactor....547

12.5 Adaptive Adaptieve aanzetregeling AFC (optie #45)....548

Toepassing....548
AFC-basisinstellingen definiëren....550
Leersnede uitvoeren....553
AFC activeren en deactiveren....558
Protocolbestand....560
Gereedschapsslijtage bewaken....561
Gereedschapsbelasting bewaken....562

12.6 Actieve chatter-onderdrukking ACC (optie #145)....563

Toepassing....563
ACC inschakelen/uitschakelen....564

12.7 Bewerking met parallelle assen U, V en W 565
Overzicht 565
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY 566
FUNCTION PARAXCOMP MOVE 567
FUNCTION PARAXCOMP deactiveren 568
FUNCTION PARAXMODE 569
FUNCTION PARAXMODE deactiveren 571
Voorbeeld boren met W-as 572

12.8 Bestandsfuncties 573
Toepassing 573
Bestandsbewerkingen definiëren 573

12.9 Coördinatentransformatie definiëren 574
Overzicht 574
TRANS DATUM AXIS 574
TRANS DATUM TABLE 575
TRANS DATUM RESET 576

12.10 Teller definiëren 577
Toepassing 577
FUNCTION COUNT definiëren 578

12.11 Tekstbestanden maken 579
Toepassing 579
Tekstbestand openen en verlaten 579
Teksten bewerken 580
Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen 580
Tekstblokken bewerken 581
Tekstdelen zoeken 582

12.12 Vrij definieerbare tabellen 583
Basisprincipes 583
Vrij definieerbare tabellen maken 583
Tabelformaat wijzigen 584
tussen tabel- en invoerschermweergave 586
FN 26: TABOPEN – Vrij definieerbare tabel openen 587
FN 27: TABWRITE – Schrijven in vrij definieerbare tabel 588
FN 28: TABREAD – vrij definieerbare tabel lezen 589
Tabelformaat aanpassen 589

12.13 Pulserend toerental FUNCTION S-PULSE 590
Pulserend toerental programmeren 590
Pulserend toerental terugzetten 591

12.14 Stilstandtijd FUNCTION FEED 592
Stilstandtijd programmeren 592
Stilstandtijd terugzetten 593

12.15 Stilstandtijd FUNCTION DWELL 594
Stilstandtijd programmeren 594

12.16 Gereedschap bij NC-stop vrijzetten: FUNCTION LIFTOFF 595
Vrijzetten met FUNCTION LIFTOFF programmeren 595
Functie Liftoff terugzetten 597

13 Meerassige bewerking 599

13.1 Functies voor de meerassige bewerking 600

13.2 De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8) 601

Inleiding 601
Overzicht 603
PLANE-functie definiëren 604
Digitale uitlezing 604
PLANE-functie terugzetten 605
Bewerkingsvlak via ruimtehoek definiëren: PLANE SPATIAL 606
Bewerkingsvlak via projectiehoek definiëren: PLANE PROJECTED 608
Bewerkingsvlak via Euler-hoek definiëren: PLANE EULER 610
Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR 612
Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS 615
Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtehoek definiëren: PLANE RELATIV 617
Bewerkingsvlak via ashoek definiëren: PLANE AXIAL 618
Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen 620
Bewerkingsvlak zwenken zonder rotatie-assen 628

13.3 Geneigd frezen in het gezwenkte vlak (optie #9) 629

Functie 629
Geneigd frezen door incrementele verplaatsing van een rotatie-as 629
Geneigd frezen via normaalvectoren 630

13.4 Additionele functies voor rotatie-assen 631

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (optie #8) 631
Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126 632
Weergave van de rotatie-as naar waarde onder 360° reduceren: M94 633
Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (optie #9) 634
Keuze van zwenkassen: M138 637
Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde M144 (optie #9) 638

13.5 FUNCTION TCPM (optie #9) 639

Functie 639
FUNCTION TCPM definiëren 639
Werkwijze van de geprogrammeerde aanzet 640
Interpretatie van de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as 641
Interpolatiewijze tussen start- en eindpositie 642
Selectie van gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum 643
FUNCTION TCPM terugzetten 644

13.6 Driedimensionale gereedschapscorrectie (optie #9) 645

Inleiding 645
Foutmelding bij positieve gereedschapsovermaat onderdrukken: M107 646

Definitie van een gestandaardiseerde vector 647
Toegestane gereedschapsvormen 648
Andere gereedschappen gebruiken: deltawaarden 648
3D-correctie zonder TCPM 649
Face Milling: 3D-correctie met TCPM 650
Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met TCPM en radiuscorrectie (RL/RR) 652
Interpretatie van de geprogrammeerde baan 654
Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie (optie #92) 655

13.7 CAM-programma's afwerken 657

Van 3D-model tot NC-programma 657
Let bij de configuratie van de postprocessor op 658
Let bij de CAM-programmering op het volgende 660
Ingrijpingsmogelijkheden op de besturing 662
Bewegingsbesturing ADP 663

14 Palletbeheer....665

14.1 Palletbeheer....666

toepassing....666
Pallettabel kiezen....669
Kolommen invoegen of verwijderen....669
Pallettabel afwerken....670

14.2 Palletreferentiepuntbeheer....672

Basisprincipes....672
Met palletreferentiepunten werken....672

14.3 Gereedschapsgeoriënteerde bewerking....673

Basisprincipes....673
Verloop van de gereedschapsgeoriënteerde bewerking....676
Voortzetting met regelsprong....676

15 Batch Process Manager 679

15.1 Batch Process Manager (optie #154) 680

Basisbegrippen 680
Toepassing 680
Batch Process Manager openen 683
Opdrachtenlijst aanmaken 684
Opdrachtenlijst wijzigen 685
Opdrachtenlijst afwerken 686

16 Draaibewerking 687

16.1 Draaibewerking op freesmachines (optie #50) 688

Inleiding 688

16.2 Basisfuncties (optie #50) 690

Omschakeling freesmodus / draaimodus 690
Grafische weergave van de draaibewerking 693
Toerental programmeren 694
Aanzetsnelheid 696

16.3 Onbalansfuncties (optie #50) 697

Onbalans in draaimodus 697
Cyclus Onbalans meten 699
Cyclus Onbalans kalibreren 700

16.4 Gereedschappen in draaimodus (optie #50) 701

Gereedschapsoproep 701
Gereedschapscorrectie in het programma 702
Gereedschapsgegevens 703
Snijkantradiuscorrectie SRC 710

16.5 Programmafuncties Draaien (optie #50) 712

Insteken en draaduitlopen 712
Correctie onbewerkt werkstuk TURNDATA BLANK 718
Schuine draaibewerking 719
Simultane draaibewerking 721
Vlakdraaiwang gebruiken 723
Snijkrachtbewaking met de functie AFC 727

17 Handbediening en instellen 731

17.1 Inschakelen, uitschakelen 732

Inschakelen 732
Referentiepunten passeren 734
Uitschakelen 736

17.2 Verplaatsen van de machineassen 737

Aanwijzing 737
As met de asrichtingstoetsen verplaatsen 737
Stapsgewijs positioneren 738
Verplaatsen met elektronische handwielen 739

17.3 spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie 750

Toepassing 750
Waarden invoeren 750
Spiltoerental en aanzet wijzigen 751
Aanzetbegrenzing F MAX 751

17.4 Optioneel veiligheidsconcept (Functional Safety FS) 752

Algemeen 752
Begripsverklaringen 753
Extra statusweergaven 754
Asposities controleren 755
Aanzetbegrenzing activeren 756

17.5 Referentiepuntbeheer 757

Aanwijzing 757
Referentiepunten in de tabel opslaan 758
Referentiepunten beveiligen tegen overschrijven 762
Referentiepunt activeren 764

17.6 Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem 765

Aanwijzing 765
Voorbereiding 765
Referentiepunt vastleggen met stiftfrees 766
Tastfuncties gebruiken met mechanische tasters of meetklokken 767

17.7 3D-tastsysteem gebruiken 768

Inleiding 768
Overzicht 769
Tastsysteembewaking onderdrukken 771
Functies in tastcycli 772
Tastcyclus selecteren 775
Meetwaarden vanuit de tastcycli registreren 775
Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen 776
Meetwaarden uit de tastcycli in de referentiepunttabel schrijven 777

17.8 3D-tastsysteem kalibreren....778
Inleiding....778
Kalibreren van de actieve lengte....779
Actieve radius kalibreren en de middenverstelling van het tastsysteem compenseren....780
Kalibratiewaarden weergeven....784

17.9 Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem....785
Inleiding....785
Basisrotatie bepalen....787
Basisrotatie in de referentiepunttabel opslaan....787
Scheve ligging van het werkstuk via een tafelrotatie compenseren....788
Basisrotatie en offset weergeven....789
Basisrotatie of offset opheffen....789
3D-basisrotatie bepalen....790

17.10 Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem....793
Overzicht....793
Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as....794
Hoek als referentiepunt....795
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt....797
Middenas als referentiepunt....800
Werkstukken meten met 3D-tastsysteem....801

17.11 Bewerkingsvlak zwenken (optie #8)....804
Toepassing, werkwijze....804
Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem....806
Beperkingen bij het zwenken van het bewerkingsvlak....806
Handmatig zwenken activeren....807
Richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen....809
Referentiepunt vastleggen in het gezwenkte systeem....809

17.12 Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)....810
Basisprincipes....810
Overzicht....812
Live-afbeelding maken....813
Bewakingsgegevens beheren....814
Configuratie....816
Resultaat van de afbeeldingsanalyse....818

18 Positioneren met handinvoer 819

18.1 Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren 820

Positioneren met handinvoer toepassen 821
Programma's uit $MDI opslaan 824

19 Programmatest en programma-afloop 825

19.1 Grafische weergaven 826

Toepassing 826
Snelheid van de Programmatests instellen 827
Overzicht: Aanzichten 828
3D-weergave 828
Bovenaanzicht 832
Weergave in 3 vlakken 832
Grafische simulatie herhalen 834
Gereedschap weergeven 834
Bewerkingstijd bepalen 835

19.2 Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven 836

Toepassing 836

19.3 Functies voor programmaweergave 838

Overzicht 838

19.4 Programmatest 839

Toepassing 839
Programmatest uitvoeren 841
Programmatest tot aan een bepaalde regel uitvoeren 843

19.5 Programma-afloop 844

Toepassing 844
Bewerkingsprogramma uitvoeren 845
Bewerking onderbreken, stoppen of afbreken 846
Machine-assen tijdens een onderbreking verplaatsen 849
Programma-afloop na een onderbreking voortzetten 850
Terugtrekken na stroomuitval 851
Willekeurige binnenkomst in het programma: regelsprong 854
Opnieuw benaderen van de contour 860

19.6 Automatische programmastart 861

Toepassing 861

19.7 Regels overslaan 862

Toepassing 862
/-teken invoegen 862
/-teken wissen 862

19.8 Optionele programmastop 863

Toepassing 863

20 MOD-functies ... 865

20.1 MOD-functie ... 866

MOD-functies selecteren ... 866
Instellingen wijzigen ... 866
MOD-functies verlaten ... 866
Overzicht MOD-functies ... 867

20.2 Grafische instellingen ... 868

20.3 Tellerinstellingen ... 869

20.4 Machine-instellingen ... 870

Externe toegang ... 870
Verplaatsingsgrenzen invoeren ... 872
Bestand GS-gebruik ... 872
Kinematica selecteren ... 873

20.5 Systeeminstellingen ... 874

Systeemtijd instellen ... 874

20.6 Digitale uitlezing selecteren ... 875

Toepassing ... 875

20.7 Maatsysteem selecteren ... 877

Toepassing ... 877

20.8 Bedrijfstijden tonen ... 877

Toepassing ... 877

20.9 Softwarenummers ... 878

Toepassing ... 878

20.10 Sleutelgetal invoeren ... 878

Toepassing ... 878

20.11 Data-interfaces instellen ... 879

Seriële interfaces op de TNC 640 ... 879
Toepassing ... 879
RS-232-interface instellen ... 879
BAUD-RATE instellen (baudRate nr. 106701) ... 879
Protocol instellen (protocol nr. 106702) ... 880
Gegevensbits instellen (dataBits nr. 106703) ... 880
Pariteit controleren (parity nr. 106704) ... 880
Stopbits instellen (stopBits nr. 106705) ... 880
Handshake instellen (flowControl nr. 106706) ... 881
Bestandssysteem voor bestandsbewerking (fileSystem nr. 106707) ... 881
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar nr. 106708) ... 881

Status van de RTS-leiding (rtsLow nr. 106709)....881
Gedrag na ontvangst van ETX definiëren (noEotAfterEtx nr. 106710)....882
Instellingen voor de gegevensoverdracht met de pc-software TNCserver....882
Werkstand van het externe apparaat selecteren (fileSystem)....883
Software voor gegevensoverdracht....883

20.12 Ethernet-interface....885

Inleiding....885
Aansluitingsmogelijkheden....885
Besturing configureren....885

20.13 Firewall....892

Toepassing....892

20.14 Tastsystemen instellen....895

Inleiding....895
Draadloos tastsysteem aanmaken....895
Tastsysteem in de MOD-dialoog aanmaken....896
Draadloos tastsysteem configureren....897

20.15 Draadloos handwiel HR 550FS configureren....899

Toepassing....899
Handwiel aan een bepaalde handwielhouder toewijzen....899
Radiografisch kanaal instellen....900
Zendvermogen instellen....900
Statistische gegevens....901

20.16 Machineconfiguratie laden....902

Toepassing....902

21 Tabellen en overzichten 903

21.1 Machinespecifieke gebruikerparameters 904

Toepassing 904

21.2 Pinbezetting en aansluitkabels voor data-interfaces 919

Data-interface V.24/RS-232-C voor HEIDENHAIN-apparatuur 919
Randapparatuur 921
Ethernet-interface RJ45-bus 921

21.3 Technische informatie 922

Gebruikersfuncties 924
Software-opties 927
Toebehoren 930

21.4 Overzichtstabellen 931

Bewerkingscycli 931
Additionele functies 934

21.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530 936

Vergelijking: Technische gegevens 936
Vergelijking: Data-interfaces 936
Vergelijking: pc-software 937
Vergelijking: gebruikersfuncties 937
Vergelijking: additionele functies 945
Vergelijking: cycli 947
Vergelijking: tastcycli in de werkstanden Handbediening en Elektronisch handwiel 950
Vergelijking: tastcycli voor automatische werkstukcontrole 951
Vergelijking: verschillen bij het programmeren 953
Vergelijking: verschillen bij programmatest, functionaliteit 956
Vergelijking: verschillen bij programmatest, bediening 957
Vergelijking: verschillen handbediening, functionaliteit 958
Vergelijking: verschillen handbediening, bediening 959
Vergelijking: verschillen bij afwerken, bediening 959
Vergelijking: verschillen bij afwerken, verplaatsingen 960
Vergelijking: verschillen in MDI-bedrijf 965
Vergelijking: verschillen bij de programmeerplaats 965

1

Eerste stappen met de TNC 640

1.1 Overzicht

Dit hoofdstuk is bedoeld om beginnende gebruikers snel vertrouwd te maken met de belangrijkste bedieningsmogelijkheden van de besturing. Meer informatie over de diverse onderwerpen vindt u in de bijbehorende beschrijving waarnaar telkens wordt verwezen.

In dit hoofdstuk worden de volgende onderwerpen behandeld:

- Machine inschakelen
- Het eerste onderdeel programmeren
- Het eerste onderdeel grafisch testen
- Gereedschappen instellen
- Werkstuk instellen
- Het eerste programma uitvoeren

1.2 Machine inschakelen

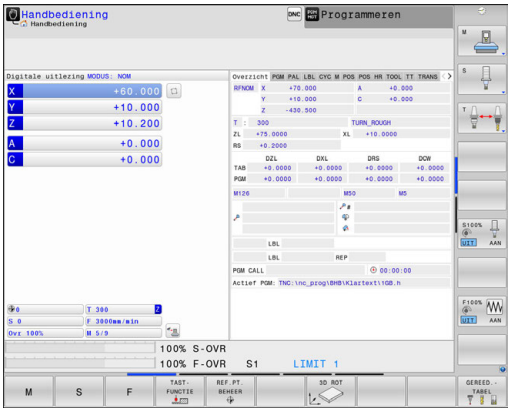
Stroomonderbreking bevestigen en referentiepunten benaderen

⚠ GEVAAR

Let op: risico voor operator!

Door machines en machinecomponenten ontstaan altijd mechanische gevaren. Elektrische, magnetische of elektromagnetische velden zijn in het bijzonder gevaarlijk voor personen met pacemakers en implantaten. Met het inschakelen van de machine begint het gevaar!

- Machinehandboek raadplegen en opvolgen
- Veiligheidsinstructies en veiligheidssymbolen in acht nemen
- Veiligheidsapparatuur gebruiken



Raadpleeg uw machinehandboek!

Het inschakelen en het benaderen van de referentiepunten zijn machine-afhankelijke functies.

- De voedingsspanning van de besturing en de machine inschakelen

> De besturing start het besturingssysteem. Dit proces kan enkele minuten duren.

> Daarna toont de besturing in de kopregel op het beeldscherm de dialoog Stroomonderbreking.



- **CE**-toets indrukken

> De besturing vertaalt het PLC-programma.



- Stuurspanning inschakelen

> De besturing controleert de noodstopschakeling en gaat naar de werkstand Referentiepunt benaderen.



- Referentiepunten in de vooraf ingevoerde volgorde passeren: voor iedere as toets **NC-start** indrukken. Als uw machine is uitgerust met lengte- en hoekmeetsystemen, vervalt het passeren van de referentiepunten.

> De besturing is nu gebruiksklaar en staat in de werkstand **Handbediening**.

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Referentiepunten benaderen
  Verdere informatie: "Inschakelen", Pagina 732
- Werkstanden
  Verdere informatie: "Programmeren", Pagina 99

1.3 Het eerste onderdeel programmeren

De juiste werkstand selecteren

Programma's kunnen alleen in de werkstand **Programmeren** worden gemaakt:



- ▶ Werkstandtoets indrukken
- > De besturing gaat naar de werkstand **Programmeren**

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden
  Verdere informatie: "Programmeren", Pagina 99

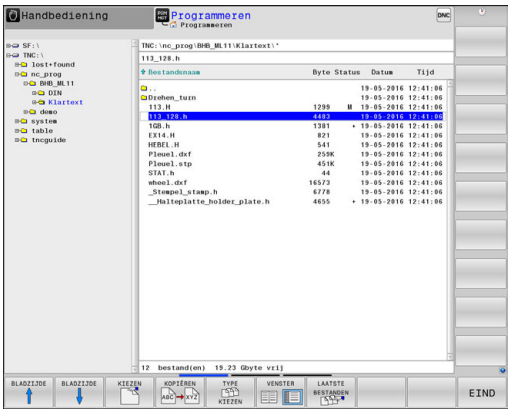
De belangrijkste bedieningselementen van de besturing

Toets	Functies voor dialoogondersteuning
	Invoer bevestigen en volgende dialoogvraag activeren
	Dialoogvraag overslaan
	Dialoog voortijdig beëindigen
	Dialoog afbreken, invoer niet accepteren
	Softkeys op het beeldscherm waarmee u, afhankelijk van de actieve bedrijfstoestand, functies kunt selecteren

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma's maken en wijzigen
  Verdere informatie: "NC-programma bewerken", Pagina 174
- Toetsenoverzicht
  Verdere informatie: "Bedieningselementen van de besturing", Pagina 2

Een nieuw programma openen/bestandsbeheer



PGM MGT

- Toets **PGM MGT** indrukken

> De besturing opent het bestandsbeheer.

Het bestandsbeheer van de besturing is vergelijkbaar met het bestandsbeheer op een pc met Windows Explorer. Met bestandsbeheer beheert u de gegevens in het interne geheugen van de besturing.

- Selecteer met de pijltoetsen de map waarin u het nieuwe bestand wilt maken
- Voer een willekeurige bestandsnaam met de extensie **.H** in

ENT

- Met de **ENT**-toets bevestigen

> De besturing vraagt om de maateenheid van het nieuwe programma.

MM

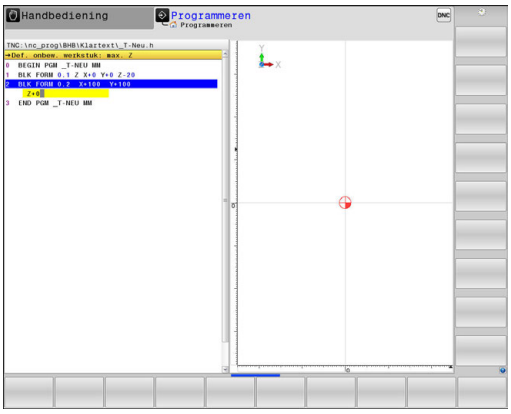
- Maateenheid selecteren: softkey **MM** of **INCH** indrukken

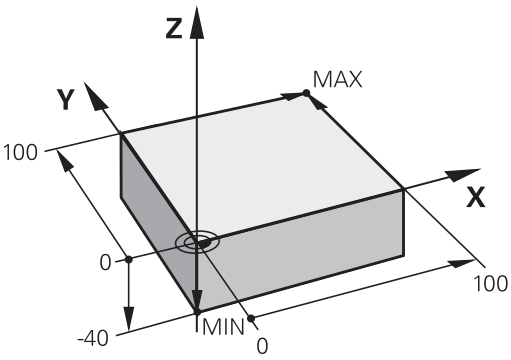
De eerste en de laatste regel van het programma worden automatisch door de besturing gegenereerd. Deze regels kunt u daarna niet meer wijzigen.

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Bestandsbeheer
  Verdere informatie: "Werken met bestandsbeheer", Pagina 183
- Nieuw programma maken
  Verdere informatie: "Programma's openen en invoeren", Pagina 166

Een onbewerkt werkstuk definiëren





Nadat u een nieuw programma hebt geopend, kunt u een onbewerkt werkstuk definiëren Een rechthoekig blok definieert u bijvoorbeeld door invoer van het MIN- en MAX-punt, telkens gerelateerd aan het geselecteerde referentiepunt.

Nadat u met de softkey de gewenste vorm van het onbewerkte werkstuk hebt geselecteerd, start de besturing automatisch de definitie van het onbewerkte werkstuk en vraagt de benodigde gegevens van het onbewerkte werkstuk op:

- **Bewerkingsvlak in grafische weergave: XY?**: actieve spilas invoeren. Z licht als vooraf ingestelde waarde op, met **ENT**-toets overnemen
- **Definitie onbew. werkstuk: minimum X**: kleinste X-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met **ENT**-toets bevestigen
- **Definitie onbew. werkstuk: minimum Y**: kleinste Y-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met **ENT**-toets bevestigen
- **Definitie onbew. werkstuk: minimum Z**: kleinste Z-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. -40, met **ENT**-toets bevestigen
- **Definitie onbew. werkstuk: maximum X**: grootste X-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 100, met **ENT**-toets bevestigen
- **Definitie onbew. werkstuk: maximum Y**: grootste Y-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 100, met **ENT**-toets bevestigen
- **Definitie onbew. werkstuk: maximum Y**: grootste Z-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met **ENT**-toets bevestigen

> De besturing beëindigt de dialoog.

Voorbeeld

```
0 BEGIN PGM  NEU MM
1 BLK FORM 0.1  Z X+0  Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2  X+100 Y+100  Z+0
3 END PGM  NEU MM
```

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Onbewerkt werkstuk definiëren
  Verdere informatie: "Nieuw NC-programma openen", Pagina 169

Programma-opbouw

Bewerkingsprogramma's moeten zoveel mogelijk altijd op dezelfde manier zijn opgebouwd. Dat is overzichtelijker, versnelt de programmering en beperkt het aantal foutenbronnen.

Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige, conventionele contourbewerkingen

Voorbeeld

```
0 BEGIN PGM  BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1  Z X...  Y... Z...
2 BLK FORM 0.2  X... Y...  Z...
3 TOOL CALL  5 Z  S5000
4 L  Z+250 R0  FMAX
5 L  X... Y...  R0 FMAX
6 L  Z+10 R0  F3000 M13
7 APPR ... X... Y...RL F500
...
16 DEP  ... X...  Y... F3000  M9
17 L  Z+250 R0  FMAX M2
18 END PGM  BSPCONT MM
```

1 Gereedschap oproepen, gereedschapsas definiëren
2 Gereedschap terugtrekken
3 In het bewerkingsvlak in de buurt van het startpunt van de contour voorpositioneren
4 In de gereedschapsas boven het werkstuk of direct op diepte voorpositioneren. Indien nodig, spil/koelmiddel inschakelen
5 Contour benaderen
6 Contour bewerken
7 Contour verlaten
8 Gereedschap terugtrekken, programma afsluiten

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Contourprogrammering
  Verdere informatie: "Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren", Pagina 292

Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige cyclusprogramma's

Voorbeeld

```
0 BEGIN PGM  BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1  Z X...  Y... Z...
2 BLK FORM 0.2  X... Y...  Z...
3 TOOL CALL  5 Z  S5000
4 L  Z+250 R0  FMAX
5 PATTERN DEF  POS1( X...  Y... Z...  ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT  FMAX M13
8 L  Z+250 R0  FMAX M2
9 END PGM  BSBCYC MM
```

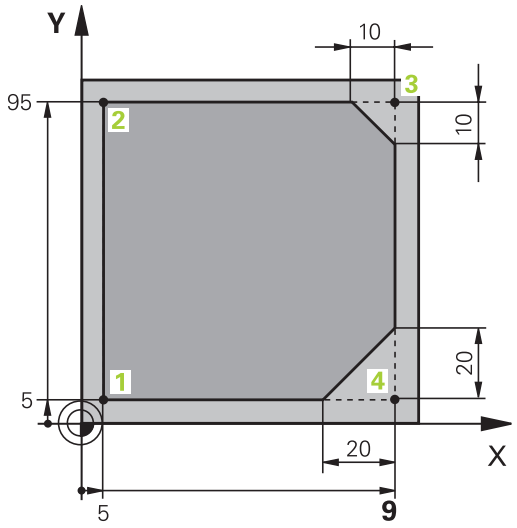
1 Gereedschap oproepen, gereedschapsas definiëren
2 Gereedschap terugtrekken
3 Bewerkingsposities definiëren
4 Bewerkingscyclus definiëren
5 Cyclus oproepen, spil/koelmiddel inschakelen
6 Gereedschap terugtrekken, programma afsluiten

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Cyclusprogrammering
  Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Een eenvoudige contour programmeren

Er moet op diepte 5 mm één keer rond de contour worden gefreesd die in de afbeelding rechts wordt getoond. De definitie van het onbewerkte werkstuk hebt u al gemaakt. Nadat u met een functietoets een dialoog hebt geopend, voert u alle gegevens in die de besturing in de kopregel op het beeldscherm vraagt.



TOOL CALL

- Gereedschap oproepen: voer de gereedschapsgegevens in. Bevestig de invoer telkens met de **ENT**-toets; vergeet de gereedschapsas **Z** niet

L

- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets **Z** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met de **ENT**-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met **ENT**-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** met **ENT**-toets bevestigen: met ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- **Additionele M-functie?** invoeren en met **END**-toets bevestigen
- > De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

L

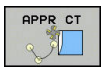
- Gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren: druk op de oranje astoets **X** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. -20
- Druk op de oranje astoets **Y** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. -20. Met de **ENT**-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met **ENT**-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** met **ENT**-toets bevestigen: met ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- **Additionele M-functie?** met **END**-toets bevestigen
- > De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

L

- Gereedschap naar diepte verplaatsen: druk op de oranje astoets **Z** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. -5. Met de **ENT**-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met **ENT**-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** Positioneeraanzet invoeren, bijv. 3000 mm/min, met **ENT**-toets bevestigen
- **Additionele M-functie?** Spil en koelmiddel inschakelen, bijv. **M13**, met **END**-toets bevestigen
- > De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

APPR DEP

- Contour benaderen: druk op de toets **APPR DEP**
- > De besturing toont een softkeybalk met functies voor benaderen en verlaten.



- Benaderingsfunctie softkey **APPR CT** indrukken: coördinaten van contourstartpunt**1** in X en Y invoeren, bijv. 5/5, met **ENT**-toets bevestigen
- **Middelpuntshoek?** Inloophoek invoeren, bijv. 90°, met **ENT**-toets bevestigen
- **Cirkelradius?** Inloopradius invoeren, bijv.8 mm, met **ENT**-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met softkey **RL** bevestigen: radiuscorrectie links van de geprogrammeerde contour activeren
- **Aanzet F=?** Bewerkingsaanzet invoeren, bijv. 700 mm/min, met **END**-toets invoer opslaan



- Contour bewerken, contourpunt **2** benaderen: u hoeft alleen de gewijzigde gegevens in te voeren, dus Y-coördinaat 95 invoeren en met toets **END** de invoer opslaan



- Contourpunt **3** benaderen: X-coördinaat 95 invoeren en met toets **END** de invoer opslaan



- Afkanting bij contourpunt **3** definiëren: afkantingsbreedte 10 mm invoeren, met toets **END** opslaan



- Contourpunt **4** benaderen: Y-coördinaat 5 invoeren en met toets **END** de invoer opslaan



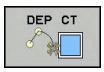
- Afkanting bij contourpunt **4** definiëren: afkantingsbreedte 20 mm invoeren, met toets **END** opslaan



- Contourpunt **1** benaderen: X-coördinaat 5 invoeren en met toets **END** de invoer opslaan



- Contour verlaten: toets APPR DEP indrukken



- Functie voor verlaten: softkey **DEP CT** indrukken
- **Middelpuntshoek?**Hoek voor verlaten invoeren, bijv. 90°, met **ENT**-toets bevestigen
- **Cirkelradius?** Radius voor verlaten invoeren, bijv.8 mm, met **ENT**-toets bevestigen
- **Aanzet F=?** Positioneeraanzet invoeren, bijv. 3000 mm/min, met **ENT**-toets opslaan
- **Additionele M-functie?** Koelmiddel uitschakelen, bijv. **M9**, met **END**-toets bevestigen

> De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.



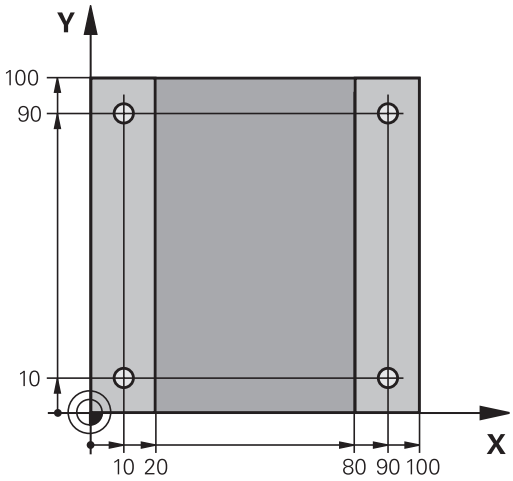
- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets **Z** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met de **ENT**-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met **ENT**-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** met **ENT**-toets bevestigen: met ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- **Additionele M-functie? M2** voor programma-einde invoeren, met **END**-toets bevestigen
- > De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

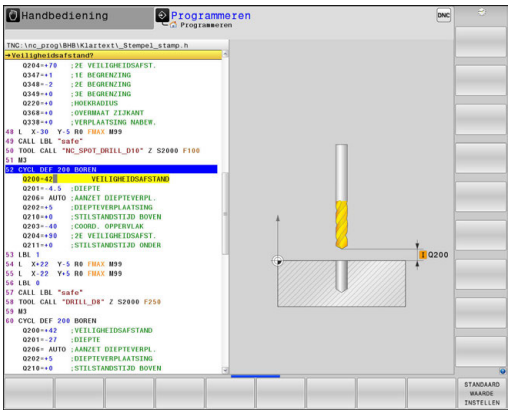
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- **Compleet voorbeeld met NC-regels**
  Verdere informatie: "Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans", Pagina 315
- Nieuw programma maken
  Verdere informatie: "Programma's openen en invoeren", Pagina 166
- Contouren benaderen/verlaten
  Verdere informatie: "Contour benaderen en verlaten", Pagina 296
- Contouren programmeren
  Verdere informatie: "Overzicht van de baanfuncties", Pagina 306
- Programmeerbare aanzetmethoden
  Verdere informatie: "Mogelijke aanzetgegevens", Pagina 172
- Gereedschapsradiuscorrectie
  Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 275
- Additionele M-functies
  Verdere informatie: "Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel ", Pagina 492

Cyclusprogramma maken

De in de afbeelding rechts getoonde boringen (diepte 20 mm) moeten met een standaardboorcyclus worden gemaakt. De definitie van het onbewerkte werkstuk hebt u al gemaakt.





TOOL CALL
- Gereedschap oproepen: voer de gereedschapsgegevens in. Bevestig de invoer telkens met de **ENT**-toets; vergeet de gereedschapsas niet

L
- Druk op de toets **L** om een NC-regel te openen voor een rechteverplaatsing
- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets **Z** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met de **ENT**-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met **ENT**-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** met **ENT**-toets bevestigen: in ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- **Additionele M-functie?** met **END**-toets bevestigen
- > De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

SPEC FCT
- Menu voor speciale functies oproepen: toets **SPEC FCT** indrukken

CONTOUR/-PUNT BEWERK.
- Functies voor puntbewerking weergeven

PATTERN DEF
- Patroondefinitie selecteren

PUNT
- Puntinvoer selecteren: voer de coördinaten van de 4 punten in; telkens met de **ENT**-toets bevestigen. Na invoer van het vierde punt de regel met **END**-toets opslaan

CYCL DEF
- Cyclusmenu oproepen: toets **CYCL DEF** indrukken

BOREN/ SCHR.DR.
- Boorcycli weergeven

200
- Standaardboorcyclus 200 selecteren
- > De besturing start de dialoog voor de cyclusdefinitie.
- Voer stap voor stap de door de besturing gevraagde parameters in. Invoer telkens met **ENT**-toets bevestigen
- > De besturing toont in de rechter beeldschermhelft bovendien een grafische weergave met de desbetreffende cyclusparameter

CYCL CALL
- Menu voor definitie van de cyclusoproep weergeven: toets **CYCL CALL** indrukken

CYCLE CALL PAT

- De boorcyclus op het gedefinieerde patroon uitvoeren:
- **Aanzet F=?** met **ENT**-toets bevestigen: in ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- **Additionele M-functie?** Spil en koelmiddel inschakelen, bijv. **M13**, met **END**-toets bevestigen

> De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.



- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets **Z** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250.Met de **ENT**-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met **ENT**-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** met **ENT**-toets bevestigen: in ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- **Additionele M-functie? M2** voor programma-einde invoeren, met **END**-toets bevestigen

> De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

Voorbeeld

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 PATTERN DEF **POS1 (X+10 Y+10 Z+0)** **POS2 (X+10 Y+90 Z+0)** **POS3 (X+90 Y+90 Z+0)** **POS4 (X+90 Y+10 Z+0)**	Bewerkingsposities definiëren
6 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclus definiëren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-20 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=-10 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0 ;REF. DIEPTE	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Spil en koelmiddel aan, cyclus oproepen
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
9 END PGM C200 MM	

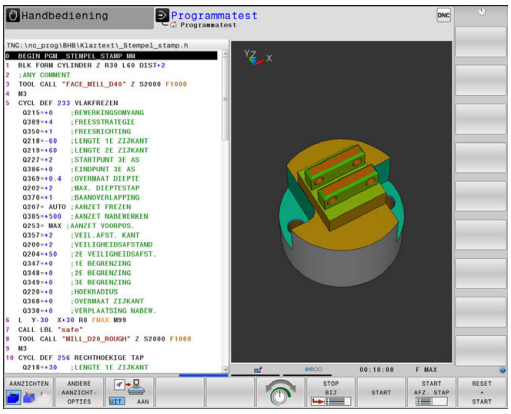
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Nieuw programma maken
  Verdere informatie: "Programma's openen en invoeren", Pagina 166
- Cyclusprogrammering
  Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

1.4 Het eerste onderdeel grafisch testen

De juiste werkstand selecteren

Programma's kunnen in de werkstand **Programmatest** worden getest:



- ▶ Werkstandtoets indrukken
- > De besturing gaat naar de werkstand **Programmatest**

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de besturing
  Verdere informatie: "Werkstanden", Pagina 98
- Programma's testen
  Verdere informatie: "Programmatest", Pagina 839

Gereedschapstabel voor de programmatest selecteren

Wanneer u in de werkstand **Programmatest** nog geen gereedschapstabel hebt geactiveerd, moet u deze stap uitvoeren.

PGM MGT

- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.

TYPE KIEZEN

- ▶ Softkey **TYPE KIEZEN** indrukken
- > Er verschijnt een softkeymenu voor selectie van het te tonen bestandstype.

STANDAARD

- ▶ Softkey **STANDAARD** indrukken
- > De besturing toont alle opgeslagen bestanden in het rechtervenster.

- ▶ Cursor naar links naar de directory's verplaatsen
- ▶ Cursor naar directory **TNC:\table** verplaatsen
- ▶ Cursor naar rechts naar de bestanden verplaatsen
- ▶ Cursor naar het bestand TOOL.T (actieve gereedschapstabel) verplaatsen, met **ENT**-toets overnemen: TOOL.T krijgt status **S** en is daardoor actief voor de **Programmatest**

END

- ▶ Toets **END** indrukken: bestandsbeheer verlaten

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Gereedschapsbeheer
  Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249
- Programma's testen
  Verdere informatie: "Programmatest", Pagina 839

Het te testen programma selecteren



- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.



- ▶ Softkey **LAATSTE BESTANDEN** indrukken
- > De besturing opent een apart venster met de laatst geselecteerde bestanden.
- ▶ Met de pijltoetsen het te testen programma selecteren en met de **ENT**-toets overnemen

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma selecteren
  Verdere informatie: "Werken met bestandsbeheer", Pagina 183

De beeldschermindeling en het aanzicht selecteren



- ▶ Toets voor selectie van de beeldschermindeling indrukken
- > De besturing toont in de softkeybalk alle beschikbare alternatieven.



- ▶ Softkey **PGM + GRAFISCH** indrukken
- > De besturing toont in de linker beeldschermhelft het programma en in de rechter beeldschermhelft het onbewerkte werkstuk.

De besturing biedt de volgende weergaven:

Softkeys	Functie
	Volume-aanzicht
	Volume-aanzicht en gereedschapsbanen
	Gereedschapsbanen

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Grafische functies
  Verdere informatie: "Grafische weergaven ", Pagina 826
- Programmatest uitvoeren
  Verdere informatie: "Programmatest", Pagina 839

De programmatest starten

RESET + START

- ▶ Softkey **RESET + START** indrukken
- > De besturing zet de tot dan toe actieve gereedschapsgegevens terug
- > De besturing simuleert het actieve programma tot een geprogrammeerde onderbreking of tot het programma-einde
- ▶ Tijdens de simulatie kunt u met de softkeys het aanzicht veranderen

STOP

- ▶ Softkey **STOP** indrukken
- > De besturing onderbreekt de programmatest

START

- ▶ Softkey **START** indrukken
- > De besturing gaat na een onderbreking verder met de programmatest

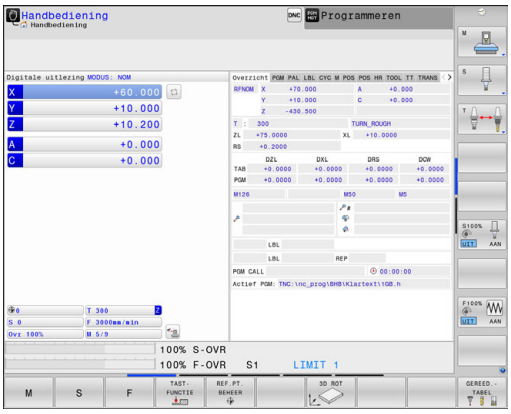
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programmatest uitvoeren
  Verdere informatie: "Programmatest", Pagina 839
- Grafische functies
  Verdere informatie: "Grafische weergaven ", Pagina 826
- Simulatiesnelheid instellen
  Verdere informatie: "Snelheid van de Programmatests instellen", Pagina 827

1.5 Gereedschappen instellen

De juiste werkstand selecteren

Gereedschappen kunnen in de werkstand **Handbediening** worden ingesteld:



- ▶ Werkstandtoets indrukken
- > De besturing gaat naar de werkstand **Handbediening**.

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de besturing
  Verdere informatie: "Werkstanden", Pagina 98

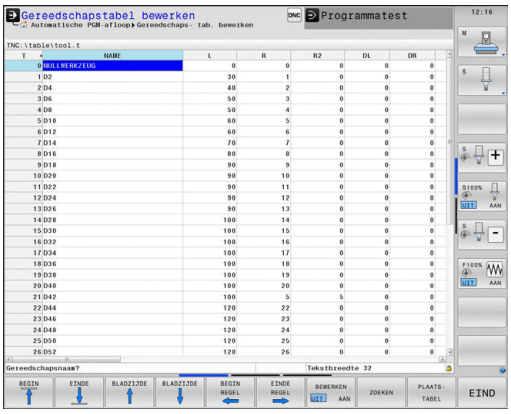
Gereedschap voorbereiden en opmeten

- ▶ De benodigde gereedschappen in de juiste gereedschapsopnames spannen
- ▶ Bij opmeten met een extern voorinstelapparaat voor gereedschap: gereedschap opmeten, lengte en radius noteren of rechtstreeks via een transmissieprogramma naar de machine verzenden
- ▶ Bij opmeten op de machine: gereedschap in de gereedschapswisselaar opslaan
  Verdere informatie: "De plaatstabel TOOL_P.TCH", Pagina 88

De gereedschapstabel TOOL.T

Raadpleeg uw machinehandboek!

Het oproepen van het gereedschapsbeheer kan afwijken van de hieronder beschreven wijze.



In de gereedschapstabel TOOL.T (permanent opgeslagen onder **TNC:\table**) slaat u niet alleen gereedschapsgegevens (bijv. lengte en radius) op, maar ook andere specifieke gereedschapsgegevens die de besturing nodig heeft om de meest uiteenlopende functies te kunnen uitvoeren.

Ga als volgt te werk om gereedschapsgegevens in de gereedschapstabel TOOL.T in te voeren:

GEREED.-TABEL

- Gereedschapstabel weergeven

> De besturing toont de gereedschapstabel in een tabelweergave.

BEWERKEN UIT AAN

- Gereedschapstabel wijzigen: softkey **BEWERKEN** op **AAN** zetten
- Met de pijltoetsen omlaag of omhoog het te wijzigen gereedschapsnummer selecteren
- Met de pijltoetsen naar rechts of naar links de te wijzigen gereedschapsgegevens selecteren
- Gereedschapstabel verlaten: toets **END** indrukken

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

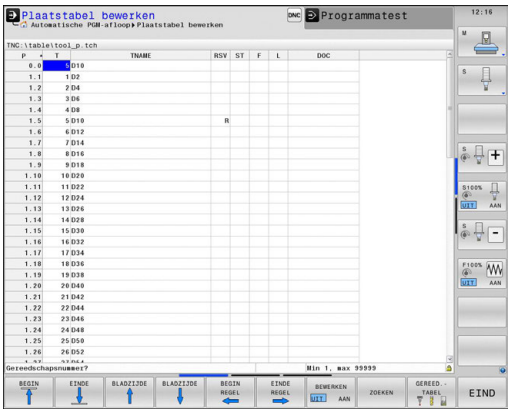
- Werkstanden van de besturing
  Verdere informatie: "Werkstanden", Pagina 98
- Werken met de gereedschapstabel
  Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249
- Werken met het gereedschapsbeheer (optie #93)
  Verdere informatie: "Bestandsbeheer oproepen", Pagina 279

De plaatstabel TOOL_P.TCH

Raadpleeg uw machinehandboek!
De werking van de plaatstabel is machine-afhankelijk.

In de plaatstabel TOOL_P.TCH (permanent opgeslagen onder **TNC:\table**) legt u vast welk gereedschap zich in uw gereedschapsmagazijn bevindt.

Ga als volgt te werk om de gegevens in de plaatstabel TOOL_P.TCH in te voeren:



GEREED.-TABEL

- Gereedschapstabel weergeven

> De besturing toont de gereedschapstabel in een tabelweergave.

PLAATS-TABEL

- Plaatstabel weergeven

> De besturing toont de plaatstabel in een tabelweergave.

- Plaatstabel wijzigen: softkey **EDIT** op **AAN** zetten
- Met de pijltoetsen omlaag of omhoog het te wijzigen plaatsnummer selecteren
- Met de pijltoetsen naar rechts of naar links de te wijzigen gegevens selecteren
- Plaatstabel verlaten: toets **END** indrukken

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de besturing
  Verdere informatie: "Werkstanden", Pagina 98
- Werken met de plaatstabel
  Verdere informatie: "Plaatstabel voor gereedschapswisselaar", Pagina 263

1.6 Werkstuk instellen

De juiste werkstand selecteren

Werkstukken kunnen in de werkstand **Handbediening** of **Elektronisch handwiel** worden ingesteld



- ▶ Werkstandtoets indrukken
- > De besturing gaat naar de werkstand **Handbediening**.

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- De werkstand **Handbediening**
  Verdere informatie: "Verplaatsen van de machineassen", Pagina 737

Werkstuk opspannen

Span het werkstuk met een spaninrichting op de machinetafel. Wanneer uw machine met een 3D-tastsysteem is uitgerust, vervalt het asparallelle uitrichten van het werkstuk.

Wanneer u niet over een 3D-tastsysteem beschikt, moet het werkstuk zo worden uitgericht dat het parallel aan de machine-assen is opgespannen.

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

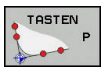
- Referentiepunten vastleggen met 3D-tastsysteem
  Verdere informatie: "Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem ", Pagina 793
- Referentiepunten vastleggen zonder 3D-tastsysteem
  Verdere informatie: "Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem", Pagina 765

Referentiepunten vastleggen met 3D-tastsysteem

- 3D-tastsysteem inspannen: in de werkstand **Positioneren met handingave** een **TOOL CALL**-regel met opgave van de gereedschapsas uitvoeren en vervolgens weer de werkstand **Handbediening** selecteren



- Softkey **TASTFUNCTIE** indrukken
- > De besturing toont in de softkeybalk de beschikbare functies.



- Referentiepunt bijv. op de hoek van het werkstuk instellen
- Tastsysteem met de asrichtingstoetsen naar de eerste tastpositie op de eerste werkstukkant positioneren
- Met de softkey de tastrichting selecteren
- Toets **NC-start** indrukken
- > Het tastsysteem verplaatst zich in de vastgelegde richting totdat het het werkstuk raakt, en keert daarna weer automatisch terug naar het startpunt.
- Tastsysteem met de asrichtingstoetsen naar de tweede tastpositie op de eerste zijkant van het werkstuk positioneren
- Toets **NC-start** indrukken
- > Het tastsysteem verplaatst zich in de vastgelegde richting totdat het het werkstuk raakt, en keert daarna weer automatisch terug naar het startpunt.
- Tastsysteem met de asrichtingstoetsen naar de eerste tastpositie op de eerste zijkant van het werkstuk positioneren
- Met de softkey de tastrichting selecteren
- Toets **NC-start** indrukken
- > Het tastsysteem verplaatst zich in de vastgelegde richting totdat het het werkstuk raakt, en keert daarna weer automatisch terug naar het startpunt.
- Tastsysteem met de asrichtingstoetsen naar de tweede tastpositie op de tweede zijkant van het werkstuk positioneren
- Toets **NC-start** indrukken
- > Het tastsysteem verplaatst zich in de vastgelegde richting totdat het het werkstuk raakt, en keert daarna weer automatisch terug naar het startpunt.
- > Vervolgens toont de besturing de coördinaten van het vastgestelde hoekpunt.



- Op 0 instellen: softkey **REF.PUNT VASTL.** indrukken
- Menu met softkey **EINDE** verlaten

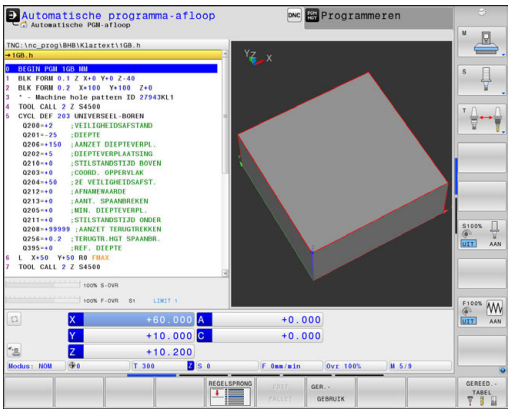
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Referentiepunten vastleggen
  Verdere informatie: "Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem ", Pagina 793

1.7 Het eerste programma uitvoeren

De juiste werkstand selecteren

Programma's kunnen worden uitgevoerd in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** of in de werkstand **Automatische programma-afloop**:



- ▶ Werkstandtoets indrukken
- > De besturing gaat naar de werkstand **PGM-afloop regel voor regel**, de besturing voert het NC-programma regel voor regel uit.
- ▶ U moet echter elke regel met de toets **NC-start** bevestigen

- ▶ Werkstandtoets indrukken
- > De besturing gaat naar de werkstand **Automatische programma-afloop**, de besturing voert het programma na NC-start uit tot een programmaonderbreking of tot het einde van het programma

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de besturing
  Verdere informatie: "Werkstanden", Pagina 98
- Programma's uitvoeren
  Verdere informatie: "Programma-afloop", Pagina 844

het uit te voeren programma selecteren

PGM MGT

- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.

LAATSTE BESTANDEN

- ▶ Softkey **LAATSTE BESTANDEN** indrukken
- > De besturing opent een apart venster met de laatst geselecteerde bestanden.
- ▶ Indien nodig, met de pijltoetsen het uit te voeren programma selecteren en met de **ENT**-toets overnemen

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Bestandsbeheer
  Verdere informatie: "Werken met bestandsbeheer", Pagina 183

Programma starten

- ▶ Toets **NC-start** indrukken
- > De besturing voert het actieve programma uit.

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma's uitvoeren
  Verdere informatie: "Programma-afloop", Pagina 844

2

Inleiding

2.1 De TNC 640



HEIDENHAIN TNC-besturingen zijn in de werkplaats programmeerbare contourbesturingen, waarmee standaardfrees- en standaardboorbewerkingen direct op de machine in gemakkelijk te begrijpen klaartekst geprogrammeerd kunnen worden. Ze zijn ontworpen voor toepassing op frees- en boorbanken alsmede bewerkingscentra met maximaal 24 assen. Ook kan de hoekpositie van de spil geprogrammeerd worden.

Op de geïntegreerde harde schijf kunnen willekeurig veel programma's opgeslagen worden, ook wanneer deze extern gemaakt zijn. Voor snelle berekeningen kan op elk moment een calculator worden opgeroepen.

De indeling van zowel het bedieningspaneel als van de beeldschermweergave is overzichtelijk, zodat alle functies snel en eenvoudig kunnen worden bereikt.

HEIDENHAIN-klaartekst en DIN/ISO

Het maken van programma's is bijzonder eenvoudig in de gebruikersvriendelijke HEIDENHAIN-klaartekst, de dialoogondersteunde programmeertaal voor de werkplaats. Grafische programmeerweergave geeft de afzonderlijke bewerkingsstappen tijdens de programma-invoer weer. Wanneer er geen voor NC geschikte tekening voorhanden is, dan helpt ook de vrije contourprogrammering FK. De grafische simulatie van de werkstukbewerking is zowel tijdens een programmatest als tijdens een programma-afloop mogelijk.

Bovendien kunnen de besturingen ook volgens DIN/ISO of in DNC-bedrijf worden geprogrammeerd.

Een programma kan ook ingevoerd en getest worden terwijl een ander programma op dat moment een werkstukbewerking uitvoert.

Compatibiliteit

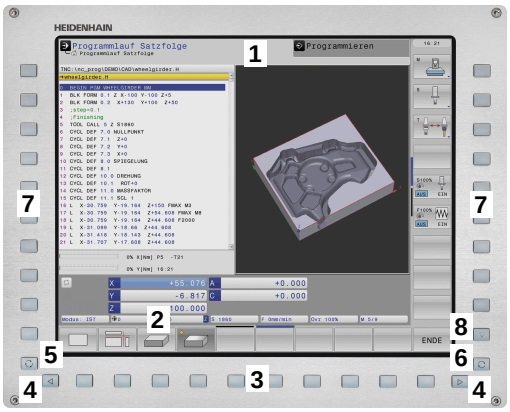
Bewerkingsprogramma's die u op HEIDENHAIN-contourbesturingen (vanaf TNC 150 B) hebt gemaakt, kunnen beperkt door de TNC 640 worden uitgevoerd. Indien NC-regels ongeldige elementen bevatten, worden deze door de besturing bij het openen van het bestand met een foutmelding of als ERROR-regels aangegeven.

Raadpleeg hiertoe ook de uitgebreide beschrijving van de verschillen tussen de iTNC 530 en de TNC 640.
Verdere informatie: "Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530", Pagina 936

2.2 Beeldscherm en bedieningspaneel

Beeldscherm

De besturing wordt met een 19 inch plat TFT-scherm geleverd.



1 Kopregel

Bij een besturing die ingeschakeld is, toont het beeldscherm in de kopregel de geselecteerde werkstanden: machinewerkstanden links en programmeerwerkstanden rechts. In het grote veld van de kopregel staat de werkstand waarop het beeldscherm is ingeschakeld: daar verschijnen dialoogvragen en meldteksten (uitzondering: wanneer de besturing alleen grafisch weergeeft).

2 Softkeys

In de voetregel toont de besturing verdere functies in een softkeybalk. Deze functies worden d.m.v. de daaronder liggende toetsen geselecteerd. Ter oriëntering tonen streepjes direct boven de softkeybalk het aantal softkeybalken dat met de aan de buitenkant beschikbare softkey-omschakeltoetsen kan worden geselecteerd. De actieve softkeybalk wordt als een blauwe balk weergegeven

3 Softkey-keuzetoetsen

4 Softkey-omschakeltoetsen

5 Vastleggen van de beeldschermindeling

6 Beeldscherm-omschakeltoets voor machinewerkstanden, programmeerwerkstanden en derde bureaublad

7 Softkey-keuzetoetsen voor softkeys voor machinefabrikanten

8 Softkey-omschakeltoetsen voor softkeys van de machinefabrikant

Wanneer u een TNC 640 met touch-bediening gebruikt, kunt u enkele toetsen door gebaren vervangen.

Verdere informatie: "Touchscreen bedienen", Pagina 135

Beeldschermindeling vastleggen

De gebruiker kiest de beeldschermindeling. Zo kan de besturing bijv. in de werkstand **Programmeren** het programma in het linkervenster tonen, terwijl het rechtervenster tegelijkertijd het programma grafisch weergeeft. Als alternatief kan in het rechter venster ook de onderverdeling van het programma worden getoond of uitsluitend het programma in één groot venster. Welke vensters de besturing kan weergeven, hangt af van de geselecteerde werkstand.

Beeldschermindeling vastleggen:



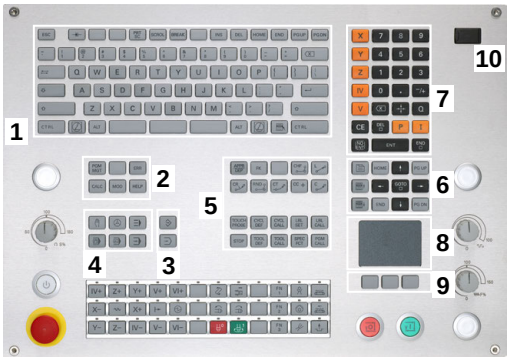
- **Beeldscherm-omschakel**-toets indrukken: de softkeybalk toont de mogelijke beeldschermindelingen
  Verdere informatie: "Werkstanden", Pagina 98



- Beeldschermindeling met softkey selecteren

Bedieningspaneel

De TNC 640 wordt met een geïntegreerd bedieningspaneel geleverd. De afbeelding rechtsboven toont de bedieningselementen van het bedieningspaneel:



1 Lettertoetsenbord voor tekstinvoer, bestandsnamen en DIN/ISO-programmering

2
- Bestandsbeheer
- Calculator
- MOD-functie
- HELP-functie
- Foutmeldingen weergeven

3 Programmeerwerkstanden

4 Machinewerkstanden

5 Openen van programmeerdialogen

6 Navigatietoetsen en sprongfunctie **GOTO**

7 Invoer van getallen en askeuze

8 Touchpad

9 Muisknoppen

10 USB-aansluiting

De functies van de toetsen worden stuk voor stuk op de eerste uitklapbare bladzijde beschreven.

Wanneer u een TNC 640 met touch-bediening gebruikt, kunt u enkele toetsen door gebaren vervangen.

Verdere informatie: "Touchscreen bedienen", Pagina 135

Raadpleeg uw machinehandboek!

Sommige machinefabrikanten gebruiken niet het standaardbedieningspaneel van HEIDENHAIN.

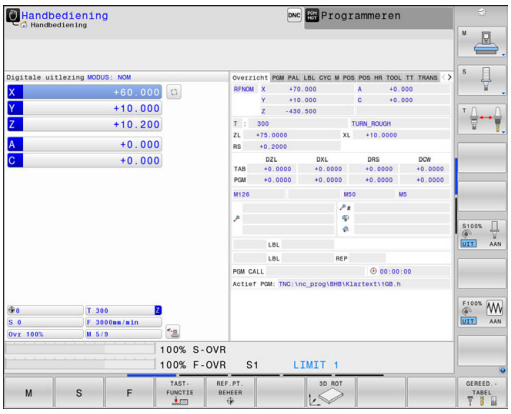
Toetsen zoals**NC-start** of **NC-stop** zijn in uw machinehandboek beschreven.

2.3 Werkstanden

Handbediening en El. handwiel

Machines worden ingesteld in de werkstand **Handbediening**. In deze werkstand kunnen de machine-assen handmatig of stapsgewijs worden gepositioneerd, de referentiepunten worden vastgelegd en kan het bewerkingsvlak worden gezwenkt.

De werkstand **Elektronisch handwiel** ondersteunt het handmatig verplaatsen van de machine-assen met een elektronisch handwiel HR.

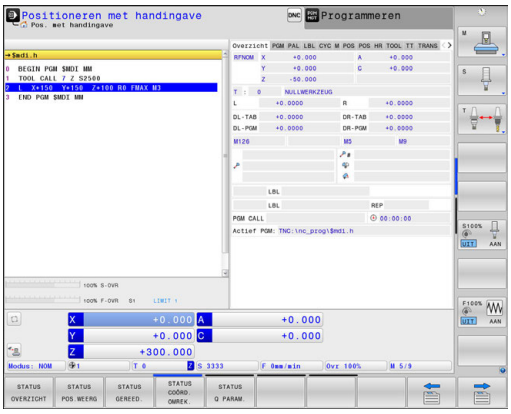


Softkeys voor de beeldschermindeling (selecteren zoals hiervoor beschreven)

Softkey	Venster
POSITIE	Posities
POSITIE + STATUS	Links: posities, rechts: statusweergave
POSITIE- + KINEMATICA	Links: posities, rechts: botsingsobject

Positioneren met handinvoer

In deze werkstand kunnen eenvoudige verplaatsingen geprogrammeerd worden, bijv. voor het vlakfrezen of voorpositioneren.

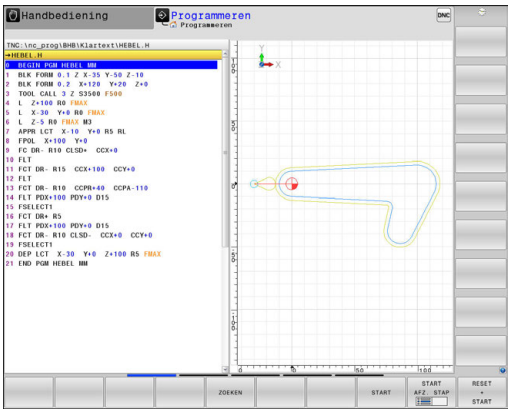


Softkeys voor de beeldschermindeling

Softkey	Venster
PGM	Programma
PGM + STATUS	Links: programma, rechts: statusweergave
POSITIE- + KINEMATICA	Links: programma, rechts: botsingsobject

Programmeren

In deze werkstand maakt u uw NC-programma's. De vrije contourprogrammering, de verschillende cycli en de Q-parameterfuncties bieden uitgebreide ondersteuning en aanvulling bij het programmeren. Desgewenst geeft de programmeerweergave de geprogrammeerde verplaatsingen weer.

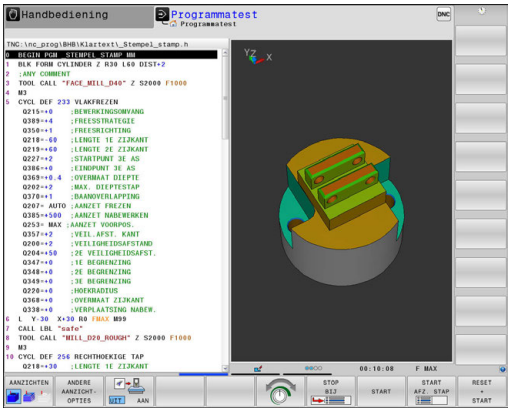


Softkeys voor de beeldschermindeling

Softkey	Venster
PGM	Programma
PGM + VERDELING	Links: programma, rechts: programma-onderverdeling
PGM + GRAFISCH	Links: programma, rechts: grafische programmeerweergave

Programmatest

De besturing simuleert NC-programma's en delen van programma's in de werkstand **Programmatest**, om bijv. geometrische onverenigbaarheden, ontbrekende of foutieve gegevens in het programma en beschadigingen van het werkbereik te ontdekken. De simulatie wordt grafisch met verschillende aanzichten ondersteund.



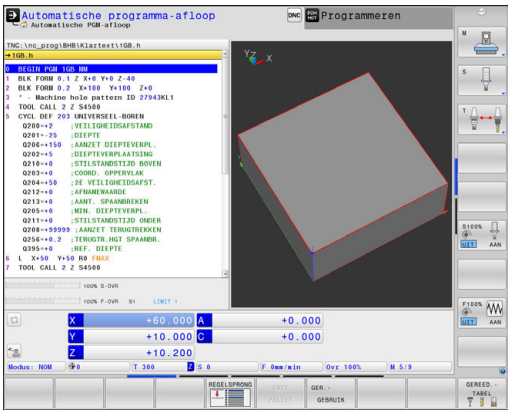
Softkeys voor de beeldschermindeling

Softkey	Venster
PGM	Programma
PGM + STATUS	Links: programma, rechts: statusweergave
PGM + GRAFISCH	Links: programma, rechts: grafische weergave
GRAFISCH	Grafische weergave
POSITIE- + KINEMATICA	Links: programma, rechts: botsingsobject
KINEMATICA	Botsingsobject

Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel

In de werkstand **Automatische PGM-afloop** voert de besturing een programma t/m het einde van het programma of tot een handmatige resp. geprogrammeerde onderbreking uit. Na een onderbreking kan de programma-afloop weer worden voortgezet.

In de werkstand **PGM-afloop regel v.regel** wordt elke regel apart gestart met de toets **NC-start**. Bij puntpatrooncycli en **CYCL CALL PAT** stopt de besturing na elk punt.



Softkeys voor de beeldschermindeling

Softkey	Venster
PGM	Programma
PGM + VERDELING	Links: programma, rechts: indeling
PGM + STATUS	Links: programma, rechts: statusweergave
PGM + GRAFISCH	Links: programma, rechts: grafische weergave
GRAFISCH	Grafische weergave
POSITIE- + KINEMATICA	Links: programma, rechts: botsingsobject
KINEMATICA	Botsingsobject

Softkeys voor de beeldschermindeling bij pallettabellen

Softkey	Venster
PALLET	Pallettabel
PGM + PALLET	Links: programma, rechts: pallettabel
PALLET + STATUS	Links: pallettabel, rechts: statusweergave
PALLET + GRAFISCH	Links: pallettabel, rechts: grafische weergave

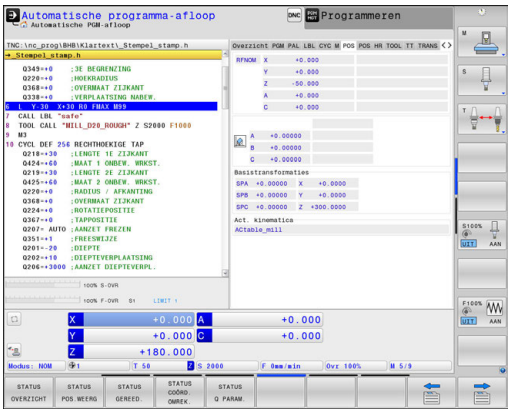
2.4 Statusweergaven

Algemene statusweergave

De algemene statusweergave onderaan het beeldscherm informeert over de actuele status van de machine.

Zij verschijnt automatisch in de werkstanden

- **PGM-afloop regel voor regel**
- **Automatische programma-afloop**
- **Positioneren met handingave**



> Wanneer de beeldschermindeling **GRAFISCH** is geselecteerd, wordt de statusweergave niet getoond.

In de werkstanden **Handbediening** en **Elektronisch handwiel** verschijnt de statusweergave in het grote venster.

Informatie over de statusweergave

Symbool	Betekenis
ACT	Digitale uitlezing: modus Actuele, Nominale of Restwegcoördinaten
X Y Z	Machine-assen; hulpassen geeft de besturing met kleine letters aan. De volgorde en het aantal van de aangegeven assen worden door de machinefabrikant vastgelegd. Raadpleeg uw machinehandboek
	Nummer van het actieve referentiepunt uit de referentiepunttabel. Indien het referentiepunt handmatig is vastgelegd, geeft de besturing achter het symbool de tekst **MAN** weer
F S M	De weergave van de aanzet in inch komt overeen met een tiende van de effectieve waarde. Toerental S, aanzet F en actieve additionele M-functie
	As is geklemd
	As kan met het handwiel worden verplaatst
	Assen worden, rekening houdend met de basisrotatie, verplaatst
	Assen worden, rekening houdend met de 3D-basisrotatie, verplaatst
	Assen worden in het gezwenkte bewerkingsvlak verplaatst
	Assen worden gespiegeld verplaatst
TCPM	De functie **M128** of **FUNCTION TCPM** is actief

Symbool	Betekenis
	De functie Verplaatsen in gereedschapsasrichting is actief
	Geen programma geselecteerd, programma opnieuw geselecteerd, programma door interne stop afgebroken of programma beëindigd In deze toestand beschikt de besturing niet over modaal werkende programma-informatie (zogenaamde contextreferentie), waardoor alle handelingen mogelijk zijn, bijv. cursorbewegingen of het wijzigen van Q-parameters.
	Programma is gestart, de afwerking is actief In deze toestand staat de besturing om veiligheidsredenen geen handelingen toe.
	Programma is gestopt, bijv. in de werkstand **Automatische programma-afloop** na indrukken van de toets **NC-stop** In deze toestand staat de besturing om veiligheidsredenen geen handelingen toe.
	Programma is onderbroken, bijv. in de werkstand **Positioneren met handingave** na foutloze afwerking van een NC-regel In deze toestand maakt de besturing verschillende handelingen mogelijk, bijv. cursorbewegingen of het wijzigen van Q-parameters. Door deze handelingen verliest de besturing echter eventueel de modaal werkende programma-informatie (zogenaamde contextreferentie). Het verlies van de contextreferentie leidt onder meer tot ongewenste gereedschapsposities! **Verdere informatie:** "Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren", Pagina 820 en "Programmagestuurde onderbrekingen", Pagina 847
	Programma wordt afgebroken of beëindigd
	Draaimodus is actief
	De functie Dynamische botsingsbewaking DCM is actief (optie #40)
	De functie Adaptieve aanzetregeling AFC is actief in de leersnede (optie #45)
	De functie Adaptieve aanzetregeling AFC is actief in de regelmodus (optie #45)
	De functie Actieve ratter-onderdrukking ACC is actief (optie #145)
	De functie pulserend toerental is actief

U kunt de volgorde van pictogrammen met de optionele machineparameter **iconPrioList** (nr. 100813) wijzigen. Alleen de symbolen voor STIB (besturing in bedrijf) en DCM (optie #40) zijn altijd zichtbaar en kunnen niet worden geconfigureerd.

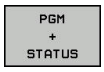
Additionele statusweergaven

De additionele statusweergaven geven gedetailleerde informatie over de programma-afloop. Ze kunnen in alle werkstanden opgeroepen worden, m.u.v. de werkstand **Programmeren**.

Additionele statusweergave inschakelen



- Softkeybalk voor de beeldschermindeling oproepen



- Beeldschermweergave met additionele statusweergave selecteren

> De besturing geeft in de rechter beeldschermhelft het statusscherm **Overzicht** weer.

Additionele statusweergaven selecteren



- Softkeybalk omschakelen totdat de **STATUS**-softkeys verschijnen



- Additionele statusweergave direct met softkey selecteren, bijv. posities en coördinaten, of



- gewenst aanzicht met omschakel-softkeys selecteren

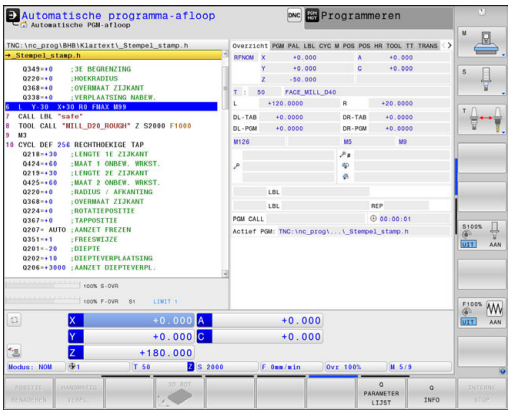
De hierna beschreven statusweergaven selecteert u als volgt:

- rechtstreeks via de desbetreffende softkey
- via de omschakel-softkeys
- of met de toets **Volgend tabblad**

Houd er rekening mee dat bepaalde hieronder beschreven statusinformatie alleen beschikbaar is wanneer de bijbehorende software-optie op uw besturing is vrijgegeven.

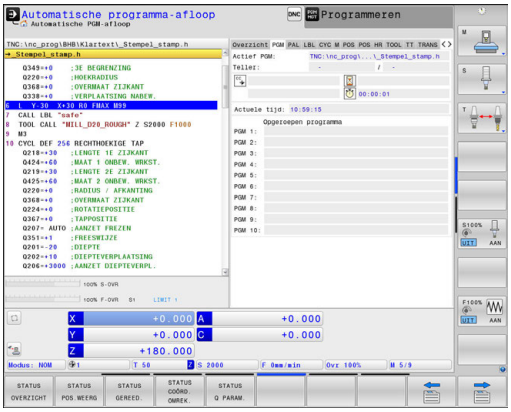
Overzicht

Het statusscherm **Overzicht** toont de besturing nadat deze is ingeschakeld wanneer u de beeldschermindeling **PGM + STATUS** (of **POSITIE + STATUS**) hebt geselecteerd. Samengevat is de belangrijkste statusinformatie in het overzichtsscherm opgenomen. Deze informatie treft u ook op meerdere plaatsen in de desbetreffende detailschermen aan.



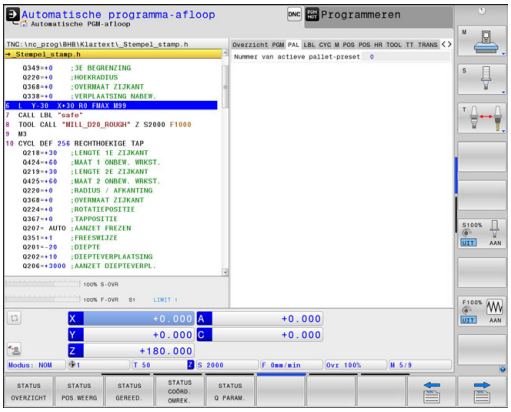
Softkey	Betekenis
STATUS OVERZICHT	Digitale uitlezing
	Gereedschapsinformatie
	Actieve M-functies
	Actieve coördinatentransformaties
	Actief subprogramma
	Actieve herhaling van programmadelen
	Met **PGM CALL** opgeroepen programma
	Actuele bewerkingstijd
	Naam en pad van het actieve hoofdprogramma

Algemene programma-informatie (tab PGM)



Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Naam en pad van het actieve hoofdprogramma
	Teller Act. wrd. / nominale waarde
	Cirkelmiddelpunt CC (pool)
	Teller voor de stilstandtijd
	Actuele bewerkingstijd
	Actuele tijd
	Opgeroepen programma's

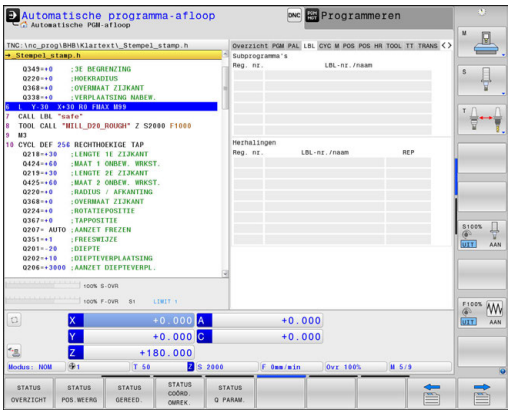
Palletinformatie (tab PAL)



Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Nummer van het actieve palletreferentiepunt

Herhaling van programmadelen en subprogramma's (tab LBL)

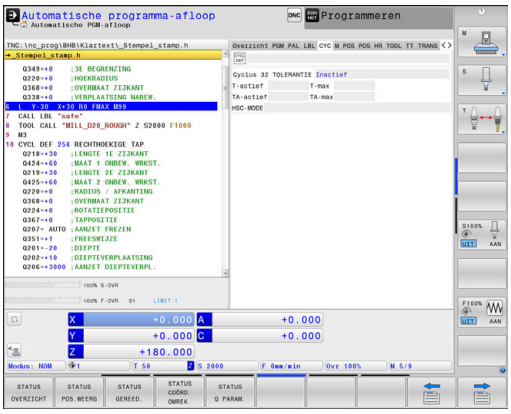
Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actieve herhalingen van programmadelen met regelnummer, labelnummer en aantal geprogrammeerde/nog uit te voeren herhalingen
	Actieve subprogramma's met regelnummer waarin het subprogramma is opgeroepen en het labelnummer dat is opgeroepen



Informatie over standaardcycli (tab CYC)

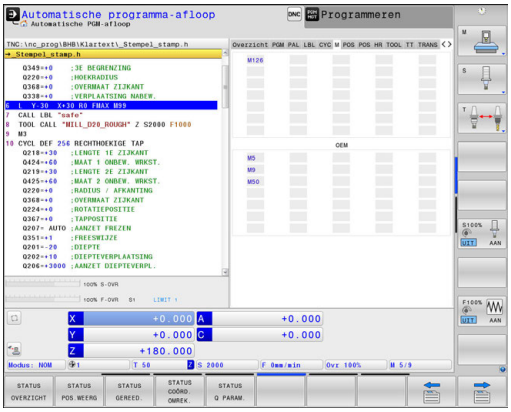
Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actieve bewerkingscyclus
	Actieve waarden van cyclus 32 Tolerantie

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actieve bewerkingscyclus
	Actieve waarden van de cyclus 32 Tolerantie



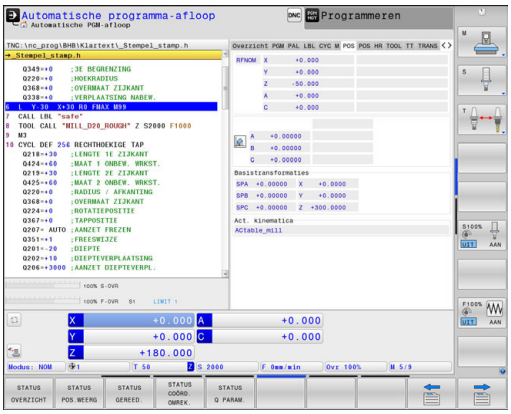
Actieve additionele M-functies (tab M)

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Lijst met actieve M-functies met gedefinieerde betekenis
	Lijst met actieve M-functies die door uw machinefabrikant worden aangepast



Posities en coördinaten (tab POS)

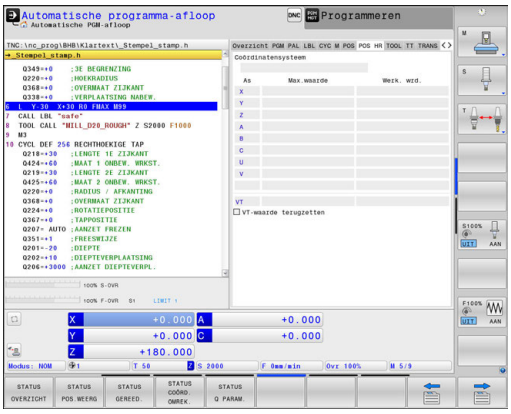
Softkey	Betekenis
STATUS POS.WEERG	Soort digitale uitlezing, bijv. actuele positie
	Zwenkhoek voor het bewerkingsvlak
	Hoek van de basistransformaties
	Actieve kinematica



Globale programma-instellingen (tabblad POS HR, optie #44)

De besturing toont de tab alleen dan wanneer deze functie op uw machine actief is.

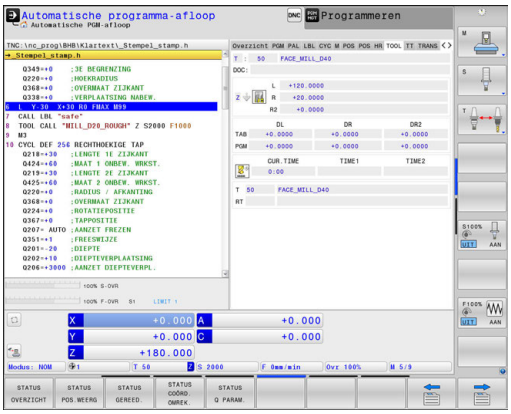
Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actuele waarden van de instelmogelijkheid **Handwiel-override** (Globale programma-instellingen) ■ Geselecteerd coördinatensysteem ■ De desbetreffende Max.w. en Act. wrd. van de geselecteerde assen ■ Status van de functie **VT-waarde terugzetten** **Verdere informatie:** "globale programma-instellingen (optie #44)", Pagina 530



De waarde van alle andere instelmogelijkheden van de functie Globale programma-instellingen toont de besturing in het tabblad **GS**.

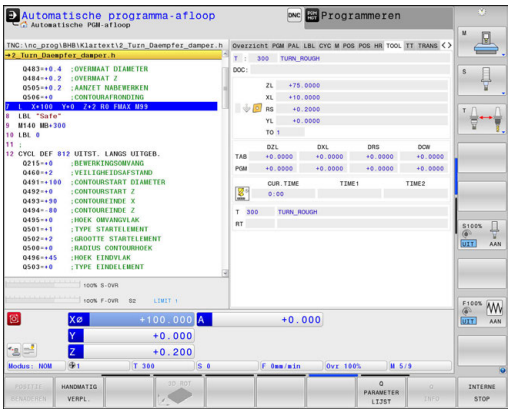
Informatie over de gereedschappen (tab TOOL)

Softkey	Betekenis
STATUS GEREED.	Weergave v.h. actieve gereedschap: ■ Weergave T: gereedschapsnummer en -naam ■ Weergave RT: nummer en naam van een zustergereedschap
	Gereedschapsas
	Gereedschapslengte en - radii
	Overmaten (deltawaarden) vanuit de gereedschapstabel (TAB) en de **TOOL CALL** (PGM)
	Standtijd, maximale standtijd (TIME 1) en maximale standtijd bij **TOOL CALL** (TIME 2)
	Weergave geprogrammeerd gereedschap en zustergereedschap



Weergave bij draaigereedschappen (tab TOOL)

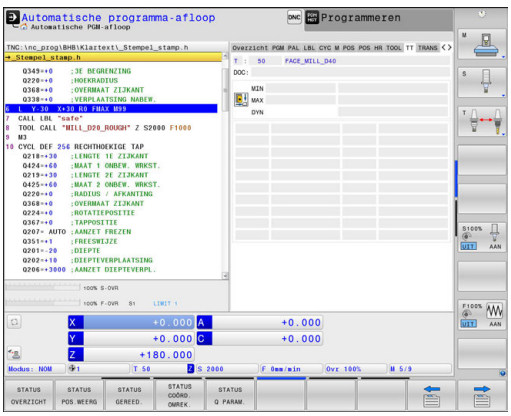
Softkey	Betekenis
STATUS GEREED.	Weergave v.h. actieve gereedschap: ■ Weergave T: gereedschapsnummer en -naam ■ Weergave RT: nummer en naam van een zustergereedschap
	Gereedschapsas
	Gereedschapslengtes, snijkantradius en gereedschapsoriëntatie
	Overmaten (deltawaarden) vanuit de gereedschapstabel (TAB) en de **FUNCTION TURNDATA CORR** (PGM)
	Standtijd, maximale standtijd (TIME 1) en maximale standtijd bij **TOOL CALL** (TIME 2)
	Weergave geprogrammeerd gereedschap en zustergereedschap



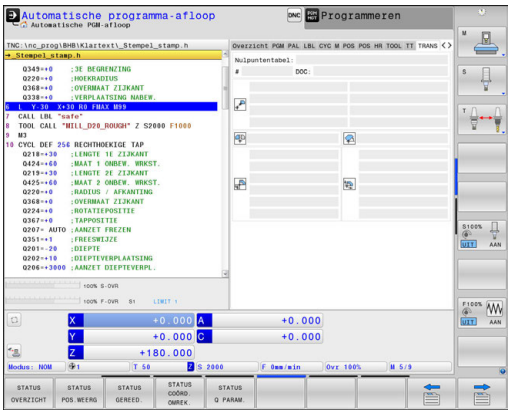
Gereedschapsmeting (tab TT)

De besturing toont de tab alleen dan wanneer deze functie op uw machine actief is.

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actief gereedschap
	Meetwaarden van de gereedschapsmeting



Coördinatenomrekeningen (tab TRANS)

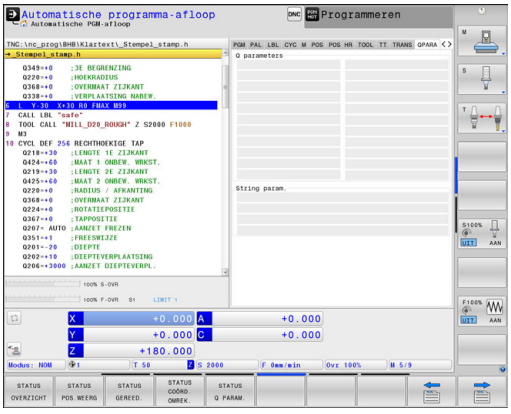


Softkey	Betekenis
STATUS COÖRD. OMREK.	Naam van de actieve nulpunttabel
	Actief nulpuntnummer (**#**), commentaar uit de actieve regel van het actieve nulpuntnummer (**DOC**) uit cyclus 7
	Actieve nulpuntverschuiving (cyclus 7); de besturing geeft een actieve nulpuntverschuiving weer van maximaal 8 assen
	Gespiegelde assen (cyclus 8)
	Actieve rotatiehoek (cyclus 10)
	Actieve maatfactor/maatfactoren (cycli 11 / 26); de besturing geeft een actieve maatfactor weer van maximaal 6 assen
	Middelpunt van de centrische strekking

Met de optionele machineparameter **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) kunt u beslissen in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Q-parameters weergeven (tab QPARA)



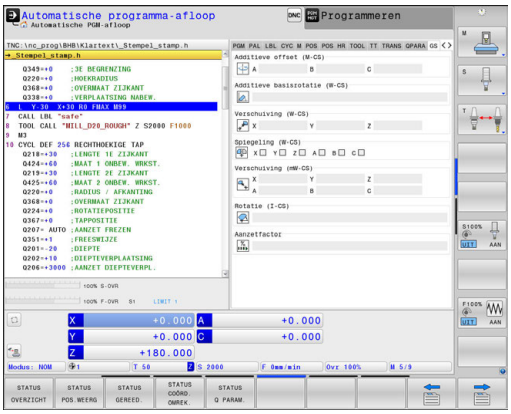
Softkey	Betekenis
STATUS Q PARAM.	Weergave van de actuele waarden van de gedefinieerde Q-parameters
	Weergave van de tekenreeksen van de gedefinieerde stringparameters

Druk op de softkey **Q PARAMETER LIJST**. De besturing opent een apart venster. Definieer voor elk parametertype (Q, QL, QR, QS) de parameternummers die u wilt controleren. Afzonderlijke Q-parameters scheidt u met een komma, opeenvolgende Q-parameters verbindt u met een streepje, bijv. 1,3,200-208. Het invoerbereik per parametertype bedraagt 132 tekens.

De weergave in tabblad **QPARA** bevat altijd acht decimalen. Het resultaat van Q1 = COS 89.999 toont de besturing bijv. als 0.00001745. Zeer grote of zeer kleine waarden toont de besturing in de exponentiële notatie. Het resultaat van Q1 = COS 89.999 * 0.001 toont de besturing als +1.74532925e-08, waarbij e-08 met de factor 10^{-8} overeenkomt.

Globale programma-instellingen (tab GS, optie #44)

De besturing toont de tab alleen dan wanneer deze functie op uw machine actief is.

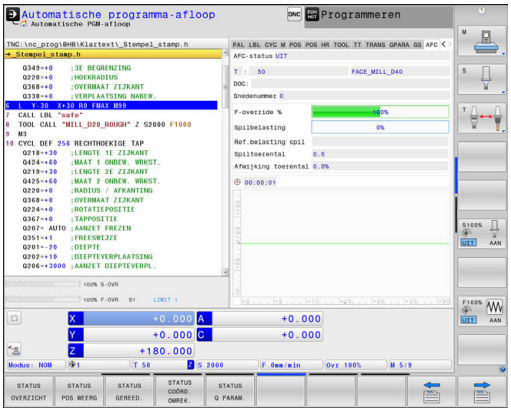


Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Op dat moment actieve waarden van de functie Globale programma-instellingen: ■ **Additieve offset (M-CS)** ■ **Additieve basisrotatie (W-CS)** ■ **Verschuiving (W-CS)** ■ **Spiegeling (W-CS)** ■ **Verschuiving (mW-CS)** ■ **Rotatie (I-CS)** ■ **Aanzetfactor** **Verdere informatie:** "globale programma-instellingen (optie #44)", Pagina 530

De waarden van de instelmogelijkheid **Handwiel-override** toont de besturing in het tabblad **POS HR** .

Adaptieve aanzetregeling AFC (tab AFC, optie #45)

De besturing toont de tab alleen dan wanneer deze functie op uw machine actief is.



Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actief gereedschap (nummer en naam)
	Snedenummer
	Actuele factor van de aanzet-potentiometer in %
	Actuele spillast in %
	Referentielast van de spil
	Actueel spiltoerental
	Actuele toerentalafwijking
	Actuele bewerkingstijd
	Lijndiagram waarin de actuele spilbelasting en de door de besturing voorgeschreven waarde van de aanzet-override worden weergegeven

2.5 Window-Manager

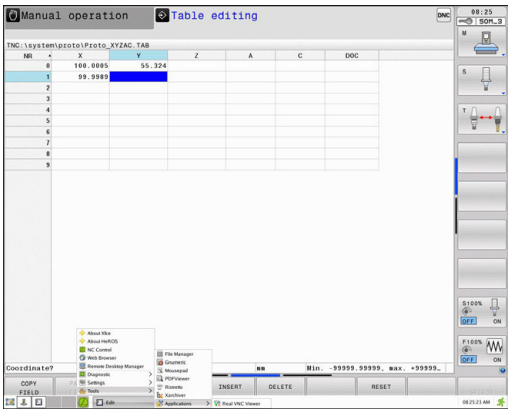
Raadpleeg uw machinehandboek!
Uw machinefabrikant bepaalt de beschikbare functies en de werking van de Window-Manager.

Op de besturing hebt u de Window-Manager Xfce tot uw beschikking. Xfce is een standaardapplicatie voor UNIX-besturingssystemen waarmee de grafische gebruikersinterface kan worden beheerd. Met de Window-Manager kunnen de volgende functies worden uitgevoerd:

- Taakbalk voor het omschakelen tussen verschillende applicaties (gebruikersinterfaces) weergeven
- Extra desktop beheren waarop speciale applicaties van uw machinefabrikant kunnen draaien
- Sturen van de focus tussen applicaties van de NC-software en applicaties van de machinefabrikant
- De grootte en positie van aparte vensters (pop-upvensters) kunnen worden gewijzigd. De aparte vensters kunnen ook worden gesloten, teruggezet en geminimaliseerd.

De besturing toont linksboven op het beeldscherm een ster wanneer een toepassing van de Window-Manager of de Window-Manager zelf een fout heeft veroorzaakt. Ga in dat geval naar de Window-manager en verhelp het probleem. Raadpleeg het machinehandboek, indien nodig.

Overzicht taakbalk



Via de taakbalk kunt u met de muis diverse werkgebieden selecteren.

De besturing beschikt over de volgende werkgebieden:

- Werkbereik 1: actieve machinewerkstand
- Werkbereik 2: actieve programmeerwerkstand
- Werkgebied 3: CAD-Viewer of toepassingen van de machinefabrikant (optioneel beschikbaar)
- Werkgebied 4: Weergave en afstandsbediening van externe computereenheden (optie #133) of toepassingen van de machinefabrikant (optioneel beschikbaar)

Bovendien kunt u via de taakbalk ook andere toepassingen selecteren die u parallel met de besturingssoftware hebt gestart, bijv. **TNCguide**.

> U kunt alle open toepassingen, rechts van het groene HEIDENHAIN-symbool, met ingedrukte linkermuisknop willekeurig tussen de werkgebieden verschuiven.

Via het groene HEIDENHAIN-symbool opent u met een muisklik een menu waarmee u informatie krijgt, instellingen kunt uitvoeren of toepassingen kunt starten.

De volgende functies zijn beschikbaar:

- **About HeROS**: informatie over het besturingssysteem van de besturing openen
- **NC Control**: besturingssoftware starten en stoppen. (alleen voor diagnosedoeleinden)
- **Web Browser**: webbrowser starten
- **Touchscreen Calibration**: beeldscherm kalibreren (alleen bij touch-bediening)
  Verdere informatie: "Touchscreen Calibration", Pagina 146
- **Touchscreen Configuration**: eigenschappen van het beeldscherm instellen (alleen bij touch-bediening)
  Verdere informatie: "Touchscreen Configuration", Pagina 146
- **Touchscreen Cleaning**: beeldscherm blokkeren (alleen bij touch-bediening)
  Verdere informatie: "Touchscreen Cleaning", Pagina 147
- **Remote Desktop Manager** (optie #133): externe computereenheden weergeven en op afstand bedienen
  Verdere informatie: "Remote Desktop Manager (optie #133)", Pagina 126

- **Diagnostic**: diagnosetoepassingen
  - **GSmartControl**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel
  - **HE Logging**: instellingen voor interne diagnosebestanden uitvoeren
  - **HE Menu**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel
  - **perf2**: processor- en procesbelasting controleren
  - **Portscan**: actieve verbindingen testen
    Verdere informatie: "Portscan", Pagina 114
  - **Portscan OEM**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel
  - **RemoteService**: tele-onderhoud starten en beëindigen
    Verdere informatie: "Remote Service", Pagina 116
  - **Terminal**: consolecommando's invoeren en uitvoeren
- **Settings**: instellingen van het besturingssysteem
  - **Date/Time**: datum en tijd instellen
  - **Firewall**: firewall instellen
    Verdere informatie: "Firewall", Pagina 892
  - **HePacketManager**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel
  - **HePacketManager Custom**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel
  - **Language/Keyboards**: systeemdialoogtaal en toetsenbordversie selecteren – de besturing overschrijft de instelling van de systeemdialoogtaal bij het starten met de taalinstelling van de machineparameter **CfgDisplayLanguage** (nr. 101300)
  - **Network**: netwerkinstellingen invoeren
  - **Printer**: printers aanmaken en beheren
    Verdere informatie: "Printer", Pagina 118
  - **Screensaver**: screensaver instellen
  - **SELinux**: veiligheidssoftware voor Linux-besturingssystemen instellen
  - **Shares**: externe stations aansluiten en beheren
  - **VNC**: instelling invoeren voor externe software die bijv. voor onderhoud toegang heeft tot de besturing (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
    Verdere informatie: "VNC", Pagina 121
  - **WindowManagerConfig**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel

- **Tools**: bestandstoepassingen
  - **Document Viewer**: bestanden weergeven en afdrukken, bijv. PDF-bestanden
  - **File Manager**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel
  - **Geeqie**: grafische weergaven openen, beheren en afdrukken
  - **Gnumeric**: tabellen openen, bewerken en afdrukken
  - **Keypad**: virtueel toetsenbord openen
  - **Leafpad**: tekstbestanden openen en bewerken
  - **NC/PLC Backup**: back-upbestand maken
    Verdere informatie: "Back-up en restore", Pagina 123
  - **NC/PLC Restore**: back-upbestand terugzetten
    Verdere informatie: "Back-up en restore", Pagina 123
  - **Ristretto**: grafische weergaven openen
  - **Screenshot**: screenshot maken
  - **TNCguide**: helpsysteem oproepen
  - **Xarchiver**: mappen uitpakken of comprimeren
  - **Applications**: aanvullende toepassingen
    - **Orage Calender**: kalender openen
    - **Real VNC viewer**: instelling invoeren voor externe software die bijv. voor onderhoud toegang heeft tot de besturing (Virtual Network Computing)



De onder Tools beschikbare toepassingen kunnen direct worden gestart door het desbetreffende bestandstype in het bestandsbeheer van de besturing te selecteren.
Verdere informatie: "Extra tools voor het beheer van externe bestandstypen", Pagina 196

Portscan

Via de PortScan-functie kan cyclisch of handmatig worden gezocht naar alle inkomende TCP- en UDP-lijstpoorten die open zijn in het systeem. Alle gevonden poorten worden met whitelists vergeleken. Als de besturing een niet-vermelde poort vindt, wordt een overeenkomstig apart venster weergegeven.

In het HeROS-menu **Diagnostic** vindt u daarvoor de toepassingen **Portscan** en **Portscan OEM**. **Portscan OEM** kan alleen na invoer van het wachtwoord van de machinefabrikant worden uitgevoerd.

De functie **Portscan** zoekt naar alle inkomende TCP- en UDP-lijstpoorten die open zijn in het systeem en vergelijkt deze met vier in het systeem opgeslagen whitelists:

- Systeeminterne whitelists **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** en **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist voor poorten van machinefabrikantspecifieke functies, zoals voor Python-toepassingen, DNC-toepassingen: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist voor poorten van machinefabrikantspecifieke functies: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Elke whitelist bevat per ingevoerd gegeven het poorttype (TCP/UDP), het poortnummer, het aanbiedende programma en optionele commentaren. Als de automatische poortscanfunctie actief is, mogen alleen poorten die in de whitelists vermeld worden open zijn, voor poorten die niet worden vermeld, wordt een informatievenster geopend.

Het resultaat van de scan wordt in een logbestand (LOG:/portscan/scanlog en LOG:/portscan/scanlogevil) ingevoerd en wordt weergegeven, als er nieuwe, niet in een van de whitelists vermelde poorten gevonden worden.

Portscan handmatig starten

Ga als volgt te werk om Portscan handmatig te starten:

- De taakbalk onder aan de beeldschermrand openen
  Verdere informatie: "Window-Manager", Pagina 110
- Groene HEIDENHAIN-knop indrukken om het JH-menu te openen
- Menuoptie **Diagnostic** selecteren
- Menuoptie **Portscan** selecteren

> De besturing opent een apart venster **HeRos Portscan**.

- Knop **Start** indrukken

Portscan cyclisch starten

Ga als volgt te werk om Portscan automatisch cyclisch te starten:

- De taakbalk onder aan de beeldschermrand openen
  Verdere informatie: "Window-Manager", Pagina 110
- Groene HEIDENHAIN-knop indrukken om het JH-menu te openen
- Menuoptie **Diagnostic** selecteren
- Menuoptie **Portscan** selecteren

> De besturing opent een apart venster **HeRos Portscan**.

- Knop **Automatic update on** indrukken
- Tijdsinterval met de schuifregelaar instellen

Remote Service

Samen met de Remote Service Setup Tool biedt de teleservice van HEIDENHAIN de mogelijkheid om gecodeerde end-to-end-verbindingen tussen een servicecomputer en een machine tot stand te brengen.

De HEIDENHAIN-besturing moet met het internet verbonden zijn om met de HEIDENHAIN-server te kunnen communiceren.

Verdere informatie: "Besturing configureren", Pagina 885

In de uitgangstoestand blokkeert de firewall van de besturing alle in- en uitgaande verbindingen. Om deze reden moet de firewall voor de duur van de servicesessie worden gedeactiveerd.

De besturing instellen

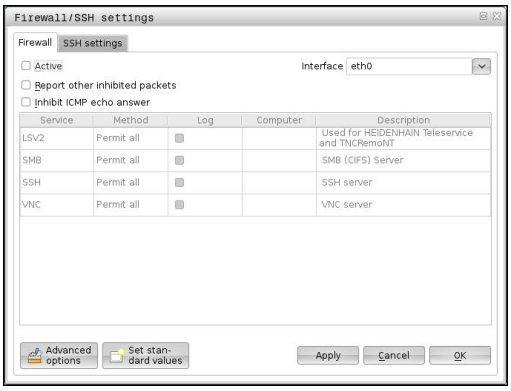
Ga als volgt te werk om de besturing in te stellen:

- De taakbalk onder aan de beeldschermrand openen
  Verdere informatie: "Window-Manager", Pagina 110
- Groene HEIDENHAIN-knop indrukken om het JH-menu te openen
- Menuoptie **Settings** selecteren
- Menuoptie **Firewall** selecteren

> De besturing opent de dialoog **Firewall/SSH settings**.

- Deactiveer de firewall door de optie **Active** in het tabblad **Firewall** te verwijderen
- Op de knop **Apply** drukken om de instellingen op te slaan
- Knop **OK** indrukken

> De firewall is gedeactiveerd.



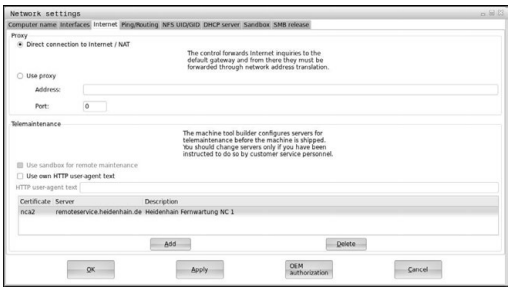
Vergeet niet om de firewall na beëindiging van de servicesessie weer te activeren.

Automatische installatie van een sessiecertificaat

Bij een NC-software-installatie wordt automatisch een actueel certificaat met beperkte geldigheid op de besturing geïnstalleerd. Een installatie, ook in de vorm van een update, mag alleen door een servicetechnicus van de machinefabrikant worden uitgevoerd.

Handmatige installatie van een sessiecertificaat

Als op de besturing geen geldig sessiecertificaat geïnstalleerd is, moet er een nieuw certificaat geïnstalleerd worden. Overleg met uw servicemedewerker welk certificaat nodig is. Deze stelt u eventueel ook een geldig certificaatbestand ter beschikking.



Ga als volgt te werk om het certificaat op de besturing te installeren.

- De taakbalk onder aan de beeldschermrand openen
  Verdere informatie: "Window-Manager", Pagina 110
- Groene HEIDENHAIN-knop indrukken om het JH-menu te openen
- Menuoptie **Settings** selecteren
- Menuoptie **Network** selecteren
- > De besturing opent de dialoog **Network settings**.
- Naar het tabblad **Internet** gaan. De instellingen in het veld **Tele-onderhoud** worden door de machinefabrikant geconfigureerd.
- Knop **Toevoegen** indrukken en in het keuzemenu het bestand selecteren
- Knop **Openen** indrukken
- > Het certificaat wordt geopend.
- softkey **OK** indrukken
- Eventueel moet u de besturing opnieuw starten om de instellingen over te nemen

De servicesessie starten

Ga als volgt te werk om de servicesessie te starten:

- De taakbalk onder aan de beeldschermrand openen
- Groene HEIDENHAIN-knop indrukken om het JH-menu te openen
- Menuoptie **Diagnostic** selecteren
- Menuoptie **RemoteService** selecteren
- **Session key** van de machinefabrikant invoeren

Printer

Met de functie **Printer** kunt u in het HeROS-menu printers aanmaken en beheren.

Printerinstellingen openen

Ga als volgt te werk om de printerinstellingen te openen:

- De taakbalk onder aan de beeldschermrand openen
  Verdere informatie: "Window-Manager", Pagina 110
- Groene HEIDENHAIN-knop indrukken om het JH-menu te openen
- Menuoptie **Settings** selecteren
- Menuoptie **Printer** selecteren

> De besturing opent een apart venster **Heros Printer Manager**.

In het invoerveld wordt de naam van de printer opgegeven.

Softkey	Betekenis
MAKEN	De in het invoerveld genoemde printer aanmaken
WIJZIGEN	De eigenschappen van de geselecteerde printer aanpassen
KOPIËREN	De in het invoerveld genoemde printer met de kenmerken van de geselecteerde printer aanmaken Als op dezelfde printer in staand en liggend formaat afgedrukt moet worden, kan dit nuttig zijn.
WISSEN	De geselecteerde printer wissen
OMHOOG	Selecteren van de printer
OMLAAG	
STATUS	Voert de statusinformatie van de geselecteerde printer uit
TESTPAGINA INDRUKKEN	Voert een testpagina op de geselecteerde printer uit

Voor elke printer kunnen onderstaande eigenschappen worden ingesteld:

Instelmogelijkheid	Betekenis
Naam van de printer	In dit veld kan de printernaam worden aangepast.
Aansluiting	Aansluitselectie ■ USB - hier kan de USB-aansluiting worden toegekend. De naam wordt automatisch getoond. ■ Netwerk - hier kan de netwerknaam of het IP-adres van de doelprinter worden ingevoerd. Bovendien wordt hier de poort van de netwerkprinter gedefinieerd (default: 9100) ■ Printer niet aangesloten
Timeout	Bepaalt de vertraging voor het afdrukken, nadat het af te drukken bestand in PRINTER: niet meer wordt gewijzigd. Als het af te drukken bestand met FN-functies wordt gevuld, bijv. bij het aftasten, kan dit handig zijn.
Standaardprinter	Selecteer deze optie om in geval van meerdere printers de standaardprinter te selecteren. Wordt bij de installatie van de eerste printer automatisch toegekend.

Instelmogelijkheid	Betekenis
Instellingen voor tekstafdruk	Deze instellingen gelden voor het afdrukken van tekstdocumenten: ■ Papierafmetingen ■ Aantal kopieën ■ Opdrachtnamen ■ Lettergrootte ■ Kopregel ■ Afdrukopties (zwart/wit, kleur, tweezijdig)
Oriëntatie	Portretformaat, Liggend formaat voor alle afdrukbare bestanden
Expertopties	Uitsluitend voor hiertoe bevoegd deskundig personeel

Mogelijkheden voor het afdrukken:

- Kopiëren van het af te drukken bestand in PRINTER: het af te drukken bestand wordt automatisch naar de standaardprinter doorgestuurd en na uitvoering van de afdrukopdracht weer uit de directory gewist
- Met behulp van de functie FN 16: F-PRINT
  Verdere informatie: "Meldingen afdrukken", Pagina 413

Opsomming van de afdrukbare bestanden:

- Tekstbestanden
- Grafische bestanden
- PDF-bestanden

De aangesloten printer moet geschikt zijn voor postscript.

Veiligheidssoftware SELinux

SELinux is een uitbreiding voor op Linux gebaseerde besturingssystemen. SELinux is extra veiligheidssoftware in de zin van Mandatory Access Control (MAC) en beveiligt het systeem tegen de uitvoering van niet-geautoriseerde processen of functies en dus tegen virussen en andere schadelijke software.

MAC betekent dat elke actie expliciet toegestaan moet zijn, omdat de besturing deze anders niet uitvoert. De software dient als extra beveiliging naast de normale toegangsbeperking onder Linux. Alleen wanneer de standaardfuncties en toegangscontrole van SELinux toestaan dat bepaalde processen en acties worden uitgevoerd, is dat toegestaan.

De SELinux-installatie van de besturing is zodanig voorbereid, dat alleen programma's mogen worden uitgevoerd die met de NC-software van HEIDENHAIN worden geïnstalleerd. Andere programma's kunnen met de standaardinstallatie niet worden uitgevoerd.

De toegangscontrole van SELinux onder HEROS 5 is als volgt geregeld:

- De besturing voert alleen toepassingen uit die met de NC-software van HEIDENHAIN worden geïnstalleerd.
- Bestanden die verband houden met de veiligheid van de software (systeembestanden van SELinux, boot-bestanden van HEROS 5, etc.) mogen uitsluitend door expliciet geselecteerde programma's worden gewijzigd.
- Bestanden die door andere programma's nieuw gemaakt worden, mogen in principe niet worden uitgevoerd.
- USB-gegevensdragers kunnen worden gedeselecteerd
- Er zijn slechts twee processen waarbij nieuwe bestanden mogen worden uitgevoerd:
  - Starten van een software-update: een software-update van HEIDENHAIN kan systeembestanden vervangen of wijzigen.
  - Starten van de SELinux-configuratie: de configuratie van SELinux is meestal door uw machinefabrikant met een wachtwoord beveiligd. Raadpleeg het machinehandboek.

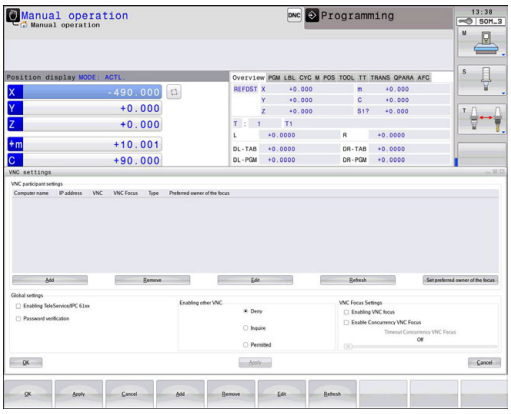
HEIDENHAIN adviseert SELinux altijd te activeren, omdat dit extra beveiliging biedt tegen een aanval van buitenaf.

VNC

Met de functie **VNC** configureert u het gedrag van de verschillende VNC-deelnemers. Daaronder valt bijvoorbeeld de bediening via softkeys, muis en ASCII-toetsenbord.

De besturing biedt de volgende mogelijkheden:

- Lijst van toegestane clients (IP-adres of naam)
- Wachtwoord voor de verbinding
- Extra serveropties
- Algemene instellingen voor de focustoekenning



Raadpleeg uw machinehandboek!

Het proces van de focustoekenning bij meerdere deelnemers of bedieningseenheden is afhankelijk van de opbouw en de bedieningssituatie van de machine.

Deze functie moet door uw machinefabrikant worden aangepast.

VNC-instellingen openen

Ga als volgt te werk om de VNC-instellingen te openen:

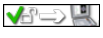
- ▶ De taakbalk onder aan de beeldschermrand openen
  Verdere informatie: "Window-Manager", Pagina 110
- ▶ Groene HEIDENHAIN-knop indrukken om het JH-menu te openen
- ▶ Menuoptie **Settings** selecteren
- ▶ Menuoptie **VNC** selecteren
- > De besturing opent een apart venster **VNC Settings**.

De besturing biedt de volgende mogelijkheden:

- Toevoegen: nieuwe VNC-viewer of deelnemer toevoegen
- Verwijderen: verwijdert de geselecteerde deelnemer. Alleen mogelijk bij handmatig ingevoerde deelnemers.
- Bewerken: configuratie van de geselecteerde deelnemer bewerken
- Actualiseren: actualiseert het scherm. Nodig bij verbindingspogingen terwijl de dialoog geopend is.

VNC-instellingen

Dialoog	Optie	Betekenis
VNC-deelnemerinstellingen	**Computernaam:**	IP-adres of computernaam
	VNC:	verbinding van de deelnemer met de VNC-viewer
	VNC-focus	Deelnemer neemt deel aan de focustoekenning
	Type	■ Handmatig Handmatig ingevoerde deelnemer ■ Geweigerd Deze verbinding is niet toegestaan voor deze deelnemer ■ TeleService/IPC 61xx Deelnemer via TeleService-verbinding ■ DHCP Andere computer die van deze computer een IP-adres krijgt

Dialoog	Optie	Betekenis
Firewall-waarschuwing		Waarschuwingen en opmerkingen wanneer het VNC-protocol door de instellingen van de firewall van de besturing niet voor alle VNC-deelnemers vrijgegeven is **Verdere informatie:** "Firewall", Pagina 892.
Globale instellingen	**TeleService activeren/ IPC 61xx**	Verbinding via TeleService/IPC 61xx is altijd toegestaan
	Wachtwoordverificatie	Deelnemer moet via het wachtwoord geverifieerd worden. Als deze optie actief is, moet het wachtwoord bij het tot stand brengen van de verbinding worden ingevoerd.
Andere VNC activeren	**Weigeren**	Alle andere VNC-deelnemers worden in principe geblokkeerd.
	Vragen	Bij de verbindingspoging wordt een desbetreffende dialoog geopend.
	Toestaan	Alle andere VNC-deelnemers worden in principe toegestaan.
VNC-focusinstellingen	**VNC-focus activeren**	De focustoekenning voor dit systeem activeren. Verder is er geen centrale focustoekenning. In de standaardinstelling wordt de focus actief door de focuseigenaar afgegeven door te klikken op het focussymbool. Elke andere deelnemer kan dus pas na vrijgave van de focus, door te klikken op het focussymbool bij de desbetreffende deelnemer, de focus ophalen.
	Niet-blokkerende VNC-focus activeren	In de standaardinstelling wordt de focus actief door de focuseigenaar afgegeven door te klikken op het focussymbool. Elke andere deelnemer kan dus pas na vrijgave van de focus, door te klikken op het focussymbool bij de desbetreffende deelnemer, de focus ophalen. Bij niet-blokkerende focustoekenning kan elke deelnemer de focus op elk moment ophalen, zonder op de vrijgave door de actuele focuseigenaar te hoeven wachten.
	Tijdlimiet gelijktijdige VNC-focus	Tijdlimiet waarbinnen de huidige focuseigenaar het intrekken van de focus kan afwijzen of de focusafgifte kan voorkomen. Als een deelnemer de focus aanvraagt, wordt voor alle deelnemers een dialoog geopend waarmee de focuswisseling afgewezen kan worden.
Focussymbool		Actuele toestand van de VNC-focus bij de desbetreffende deelnemer: andere deelnemer heeft focus. Muis en toetsenbord geblokkeerd.
		Actuele toestand van de VNC-focus bij de desbetreffende deelnemer: actuele deelnemer heeft focus. Invoer is mogelijk.
		Actuele toestand van de VNC-focus bij de desbetreffende deelnemer: aanvraag bij focuseigenaar voor afgifte van de focus aan andere deelnemer. Muis en toetsenbord zijn geblokkeerd, totdat de focus eenduidig toegekend is.

Bij de instelling **Niet-blokkerende VNC-focus activeren** verschijnt een apart venster. Met deze dialoog kan de overdracht van de focus aan de aanvragende deelnemer verhinderd worden. Als dit niet gebeurt, gaat de focus na de ingestelde tijdlimiet over naar de aanvragende deelnemer.

Back-up en restore

Met de functies **NC/PLC Backup** en **NC/PLC Restore** kunt u afzonderlijke mappen of het gehele station **TNC** opslaan en terugzetten. U kunt de back-upbestanden lokaal of op een netwerkstation opslaan of ze naar USB-gegevensdragers kopiëren.

Het back-upprogramma genereert een bestand ***. tncbck** dat ook kan worden verwerkt door de pc-tool TNCbackup (onderdeel van TNCremo). Het restoreprogramma kan zowel deze bestanden als die van bestaande TNCbackup-programma's terugzetten. Door het selecteren van een *. tncbck-bestand in de bestandsmanager van de besturing wordt het programma **NC/PLC Restore** automatisch gestart.

Het back-up- en terugzetproces is in meerdere stappen opgedeeld. Met de softkeys **VOORUIT** en **TERUG** kunt u tussen de stappen navigeren. Acties die specifiek zijn voor een stap worden selectief als softkeys weergegeven.

NC/PLC Backup of NC/PLC Restore openen

Ga als volgt te werk om de functie te openen:

- De taakbalk onder aan de beeldschermrand openen
  Verdere informatie: "Window-Manager", Pagina 110
- Groene HEIDENHAIN-knop indrukken om het JH-menu te openen
- Menuoptie **Tools** selecteren
- Menuoptie **NC/PLC Backup** of **NC/PLC Restore** selecteren

> De besturing opent het aparte venster.

Gegevens opslaan

Ga als volgt te werk om gegevens van de besturing op te slaan (back-up):

- ▶ **NC/PLC Backup** selecteren
- ▶ Type kiezen
  - Partitie **TNC** opslaan
  - Directorystructuur opslaan: selectie van de directory die moet worden opgeslagen in het bestandsbeheer
  - Machineconfiguratie opslaan (alleen voor machinefabrikant)
  - Volledige back-up (alleen voor machinefabrikant)
  - Commentaar: vrij selecteerbaar commentaar voor de back-up
- ▶ Met softkey **VOORUIT** volgende stap selecteren
- ▶ Eventueel met softkey **NC SOFTWARE STOPPEN** de besturing stoppen
- ▶ Uitsluitingsregels definiëren
  - Vooraf ingestelde regels gebruiken
  - Eigen regels in de tabel schrijven
- ▶ Met softkey **VOORUIT** volgende stap selecteren
- > De besturing genereert een lijst van de bestanden die opgeslagen worden.
- ▶ Lijst controleren. Eventueel bestanden deselecteren
- ▶ Met softkey **VOORUIT** volgende stap selecteren
- ▶ Naam van back-upbestand invoeren
- ▶ Opslagpad kiezen
- ▶ Met softkey **VOORUIT** volgende stap selecteren
- > De besturing genereert het back-upbestand.
- ▶ Met de softkey **OK** bevestigen
- > De besturing sluit de back-up af en start de NC-software opnieuw.

Gegevens terugzetten

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Tijdens het gegevensherstel (Restore-functie) worden alle bestaande gegevens zonder controlevraag overschreven. De besturing voert vóór het gegevensherstel geen automatische back-up van de bestaande gegevens door. Stroomuitval of andere problemen kunnen het gegevensherstel verstoren. Hierbij is het mogelijk dat gegevens onherstelbaar beschadigd raken of worden gewist.

- Vóór een gegevensherstel de bestaande gegevens met behulp van een back-up beveiligen

Ga als volgt te werk om gegevens terug te zetten (restore):

- **NC/PLC Restore** selecteren
- Archief selecteren dat teruggezet moet worden
- Met softkey **VOORUIT** volgende stap selecteren
> De besturing genereert een lijst van de bestanden die teruggezet worden.
- Lijst controleren. Eventueel bestanden deselecteren
- Met softkey **VOORUIT** volgende stap selecteren
- Eventueel met softkey **NC SOFTWARE STOPPEN** de besturing stoppen
- Archief uitpakken
> De besturing zet de bestanden terug.
- Met de softkey **OK** bevestigen
> De besturing start de NC-software opnieuw.

2.6 Remote Desktop Manager (optie #133)

Inleiding

Met de Remote Desktop Manager kunt u externe, via Ethernet verbonden computereenheden op het besturingsbeeldscherm laten weergeven en via de besturing bedienen. Daarnaast kunnen doelgericht programma's onder HEROS worden gestart of webpagina's van een externe server worden weergegeven.

Als Windows-computereenheid biedt HEIDENHAIN de IPC 6641. Met behulp van de Windows-computereenheid IPC 6641 kunt u op Windows gebaseerde toepassingen direct vanuit de eenheid starten en op afstand bedienen.

De volgende verbindingsmogelijkheden zijn beschikbaar:

- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: geeft de desktop van een externe Windows-computer op de besturing weer
- **VNC**: verbinding met een externe computer. Geeft de desktop van een externe Windows- of Unix-computer op de besturing weer
- **Switch-off/restart of a computer**: automatisch uitschakelen van een Windows-computer configureren
- **World Wide Web**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel
- **SSH**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel
- **XDMCP**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel
- **User-defined connection**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel



HEIDENHAIN garandeert dat een verbinding tussen HEROS 5 en de IPC 6641 werkt.

Afwijkende combinaties en verbindingen worden niet garandeerd.



Wanneer u een TNC 640 met touch-bediening gebruikt, kunt u enkele toetsen door gebaren vervangen.

Verdere informatie: "Touchscreen bedienen", Pagina 135

Verbinding configureren – Windows Terminal Service (RemoteFX)

Externe computer configureren

> Voor een verbinding met de Windows Terminal Service hebt u geen extra software voor uw externe computer nodig.

Configureer de externe computer als volgt, bijv. in het besturingssysteem Windows 7:

- Selecteer via de taakbalk na het indrukken van de Windows-startknop de menuoptie **Systeembesturing**
- Menuoptie **Systeem en veiligheid** selecteren
- Menuoptie **Systeem** selecteren
- Menuoptie **Remote-instellingen** selecteren
- In het gedeelte **Remote-ondersteuning** de functie **Verbinding voor remote-ondersteuning met deze computer toestaan** activeren
- In het gedeelte **Remotedesktop** de functie **Verbindingen van computers toestaan waarop een willekeurige versie van remotedesktop wordt uitgevoerd** activeren
- Instellingen met **OK** bevestigen

Besturing configureren

Configureer de besturing als volgt:

- Met de **DIADUR**-toets het HeROS-menu openen
- Menuoptie **Remote Desktop Manager** selecteren
- > De besturing opent de **Remote Desktop Manager** .
- **Nieuwe verbinding** indrukken
- **Windows Terminal Service (RemoteFX)** indrukken
- > De besturing opent een apart venster **Selectie serverbesturingssysteem**.
- Gewenst besturingssysteem selecteren
  - Win XP
  - Win 7
  - Win 8.X
  - Win 10
  - Andere Windows
- **OK** indrukken
- > De besturing opent een apart venster **Verbinding bewerken**.
- Verbinding bewerken

Instelling	Betekenis	Invoer
Verbindingsnaam	Naam van de verbinding in de Remote Desktop Manager	Verplicht
Opnieuw starten na het einde van de verbinding	Instellingen bij beëindigde verbinding: ■ Altijd opnieuw starten ■ Nooit opnieuw starten ■ Altijd na een fout ■ Vragen na een fout	Verplicht
Automatisch starten bij aanmelding	Automatisch verbinding tot stand brengen bij het opstarten van de besturing	Verplicht
Aan favorieten toevoegen	Pictogram van de verbinding in de taakbalk: ▶ Eén keer klikken met de linkermuisknop > De besturing gaat naar het bureaublad van de verbinding. ▶ Eén keer klikken met de rechtermuisknop > De besturing toont het verbindingsmenu.	Verplicht
Naar volgende workspace verplaatsen	Nummer van de desktop voor de verbinding waarbij de desktops 0 en 1 voor de NC-software zijn gereserveerd Standaardinstelling is het derde bureaublad	Verplicht
USB-massageheugen vrijgeven	Toegang tot aangesloten USB-massageheugen toestaan	Verplicht
Computer	Hostnaam of IP-adres van de externe computer In de aanbevolen configuratie van IPC 6641 is het IP-adres 192.168.254.3	Verplicht
Gebruikersnaam	Naam van de gebruiker	Verplicht
Wachtwoord	wachtwoord van de gebruiker	Verplicht
Windows-domein	Domein van de externe computer	Optioneel
Maximumvenster-modus of **Door gebruiker gedefinieerde venstergrootte**	Grootte van het verbindingsvenster	Verplicht
Invoer in het gedeelte **Uitgebreide opties**	Uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel	Optioneel

HEIDENHAIN adviseert voor de koppeling van de IPC 6641 een RemoteFX-verbinding te gebruiken.

Via RemoteFX wordt het beeldscherm van de externe computer niet, zoals bij VNC, gespiegeld maar wordt daarvoor een eigen bureaublad geopend. Het bureaublad dat op de externe computer actief is op het moment dat de verbinding tot stand wordt gebracht, wordt dan geblokkeerd of de gebruiker wordt afgemeld. Daardoor wordt een bediening van twee zijden uitgesloten.

Verbinding configureren – VNC

Externe computer configureren

> Voor een verbinding met VNC hebt u een extra VNC-server voor uw externe computer nodig.
>
> Installeer en configureer de VNC-server, bijv. de TightVNC Server, voordat de besturing wordt geconfigureerd.

Besturing configureren

Configureer de besturing als volgt:

- Met de **DIADUR**-toets het HeROS-menu openen
- Menuoptie **Remote Desktop Manager** selecteren
- > De besturing opent de **Remote Desktop Manager**.
- **Nieuwe verbinding** indrukken
- **VNC** indrukken
- > De besturing opent een apart venster **Verbinding bewerken**.
- Verbinding bewerken

Instelling	Betekenis	Invoer
Verbindingsnaam:	Naam van de verbinding in de Remote Desktop Manager	Verplicht
Opnieuw starten na einde van verbinding:	Instellingen bij beëindigde verbinding: ■ Altijd opnieuw starten ■ Nooit opnieuw starten ■ Altijd na een fout ■ Vragen na een fout	Verplicht
Automatisch starten bij aanmelding	Automatisch verbinding tot stand brengen bij het opstarten van de besturing	Verplicht
Aan favorieten toevoegen	Pictogram van de verbinding in de taakbalk: ▶ Eén keer klikken met de linkermuisknop > De besturing gaat naar het bureaublad van de verbinding. ▶ Eén keer klikken met de rechtermuisknop > De besturing toont het verbindingsmenu.	Verplicht
Naar volgende workspace verplaatsen	Nummer van de desktop voor de verbinding waarbij de desktops 0 en 1 voor de NC-software zijn gereserveerd Standaardinstelling is het derde bureaublad	Verplicht
USB-massageheugen vrijgeven	Toegang tot aangesloten USB-massageheugen toestaan	Verplicht
Calculator	Hostnaam of IP-adres van de externe computer. In de aanbevolen configuratie van de IPC 6641 is het IP-adres 192.168.254.3	Verplicht
Wachtwoord	Wachtwoord voor verbinding met de VNC-server	Verplicht

Instelling	Betekenis	Invoer
Modus Volledig scherm of **Door gebruiker gedef. venstergrootte:**	Grootte van het verbindingsvenster	Verplicht
Andere verbindingen toestaan (share)	Toegang tot de VNC-server ook aan andere VNC-verbindingen toestaan	Verplicht
Alleen bekijken (viewonly)	In de weergavemodus kan de externe computer niet worden bediend	Verplicht
Invoer in het gedeelte **Uitgebreide opties**	Uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel	Optioneel

Via VNC wordt het beeldscherm van de externe computer direct gespiegeld. Het actieve bureaublad op de externe computer wordt niet automatisch geblokkeerd.

Bovendien is het bij een VNC-verbinding mogelijk de externe computer via het Windows-menu compleet af te sluiten. Omdat de computer via geen verbinding opnieuw geboot kan worden, moet deze dan daadwerkelijk uit- en weer worden ingeschakeld.

Uitschakelen of rebooten van een externe computer

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Wanneer de externe computer niet goed wordt afgesloten, dan is het mogelijk dat gegevens onherstelbaar beschadigd raken of worden gewist.

- Configureren van het automatisch uitschakelen van de Windows-computer

Configureer de besturing als volgt:

- Met de **DIADUR**-toets het HeROS-menu openen
- Menuoptie **Remote Desktop Manager** selecteren
- > De besturing opent de **Remote Desktop Manager**.
- **Nieuwe verbinding** indrukken
- **Computer uitschakelen/opnieuw opstarten** indrukken
- > De besturing opent een apart venster **Verbinding bewerken**.
- Verbinding bewerken

Instelling	Betekenis	Invoer
Verbindingsnaam:	Naam van de verbinding in de Remote Desktop Manager	Verplicht
Opnieuw starten na einde van verbinding:	Bij deze verbinding niet nodig	-
Automatisch starten bij aanmelding	Bij deze verbinding niet nodig	-
Aan favorieten toevoegen	Pictogram van de verbinding in de taakbalk: - Eén keer klikken met de linkermuisknop > De besturing gaat naar het bureaublad van de verbinding. - Eén keer klikken met de rechtermuisknop > De besturing toont het verbindingsmenu.	Verplicht
Naar volgende workspace verplaatsen	Bij deze verbinding niet actief	-
USB-massageheugen vrijgeven	Bij deze verbinding niet zinvol	-
Calculator	Hostnaam of IP-adres van de externe computer. In de aanbevolen configuratie van de IPC 6641 is het IP-adres 192.168.254.3	Verplicht
Gebruikersnaam	Gebruikersnaam waarmee de besturing zich moet aanmelden	Verplicht
Wachtwoord	Wachtwoord voor verbinding met de VNC-server	Verplicht
Windows-domein:	Domein van de doelcomputer, indien nodig	Optioneel
Max. wachttijd (sec.):	Bij het afsluiten van de besturing wordt hiermee opdracht gegeven tot het afsluiten van de Windows-computer. Voordat de besturing de melding **U kunt nu uitschakelen** weergeeft, wacht de besturing gedurende **<time-out>** seconden. Is de Windows-computer vóór het verstrijken van de **<time-out>** seconden uitgeschakeld, dan wordt niet langer gewacht.	Verplicht

Instelling	Betekenis	Invoer
Forceren	Is Forceren niet ingesteld, dan wacht Windows maximaal 20 seconden. Daardoor wordt het afsluiten vertraagd, of de Windows-computer wordt uitgeschakeld voordat Windows is afgesloten.	Verplicht
Opnieuw starten	Reboot van de Windows-computer uitvoeren.	Verplicht
Uitvoeren bij herstart	Reboot van de Windows-computer wanneer de besturing een reboot uitvoert. Werkt alleen bij een reboot van de besturing via het shutdown-pictogram rechtsonder in de taakbalk of als een reboot wordt geactiveerd door wijzigen van systeeminstellingen (bijv. netwerkinstellingen).	Verplicht
Uitvoeren bij uitschakelen	Uitschakelen van de Windows-computer wanneer de besturing wordt afgesloten (geen reboot). Normaal is dit wat er gebeurt. Ook de **END**-toets activeert dan geen reboot meer.	Verplicht
Invoer in het gedeelte **Uitgebreide opties**	Uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel	Optioneel

Verbinding starten en beëindigen

Nadat een verbinding is geconfigureerd, wordt deze als pictogram in het venster van de Remote Desktop Manager weergegeven. Wanneer met de rechtermuisknop op het verbindingspictogram wordt geklikt, wordt een menu geopend waarmee u de weergave kunt starten en stoppen.

Met de rechter DIADUR-toets op het toetsenbord gaat u naar het derde bureaublad en terug naar de besturingsinterface. U kunt echter ook via de taakbalk naar het desbetreffende bureaublad gaan.

Als het bureaublad van de externe verbinding of de externe computer actief is, worden alle met de muis of het toetsenbord ingevoerde gegevens daar naartoe verzonden.

Wanneer het besturingssysteem HEROS 5 wordt afgesloten, worden alle verbindingen automatisch beëindigd. Houd er rekening mee dat hier alleen de verbinding wordt beëindigd, maar dat de externe computer of het externe systeem niet automatisch wordt afgesloten.

Verdere informatie: "Uitschakelen of rebooten van een externe computer", Pagina 131

2.7 Toebehoren: 3D-tastsystemen en elektronische handwielen van HEIDENHAIN

3D-tastsystemen

Toepassingen van de 3D-tastsystemen van HEIDENHAIN:

- werkstukken automatisch worden uitgericht
- Referentiepunten snel en nauwkeurig instellen
- Tijdens de programma-afloop metingen op het werkstuk uitvoeren
- gereedschappen worden gemeten en gecontroleerd

Alle cyclusfuncties (tast- en bewerkingscycli) zijn in het gebruikershandboek Cyclusprogrammering beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt. ID: 892905-xx

De schakelende tastsystemen TS 260, TS 444, TS 460, TS 642 en TS 740

De tastsystemen TS 248 en TS 260 zijn uitermate gunstig geprijsd en verzenden de schakelsignalen via een kabel.

Voor machines met gereedschapswisselaars zijn de kabelloze tastsystemen TS 740, TS 642 en de kleinere TS 460 en TS 444 geschikt. Bij alle genoemde tastsystemen gaat de signaaloverdracht via infrarood. TS 460 maakt eveneens een draadloze overdracht en een optionele botsingsbescherming mogelijk. TS 444 heeft dankzij van een ingebouwde luchtturbinegenerator als enige tastsysteem geen batterijen of accu's.



In de schakelende tastsystemen van HEIDENHAIN wordt ofwel door een slijtvaste optische sensor, ofwel door verscheidene ultraprecieze druksensoren (TS 740) het uitwijken van de taststift geregistreerd. Het uitwijken leidt zo tot een schakelsignaal dat de besturing opdracht geeft om de actuele waarde van de huidige positie van het tastsysteem op te slaan.

Gereedschaptastsystemen TT 160 en TT 460

De tastsystemen TT 160 en TT 460 maken een efficiënt en nauwkeurig meten en controleren van de gereedschapsafmetingen mogelijk.

De besturing stelt hiervoor cycli beschikbaar waarmee gereedschapsradius en -lengte bij stilstaande of roterende spil kunnen worden bepaald. De bijzonder robuuste constructie en de hoge beschermingsklasse maken het gereedschapstastsysteem ongevoelig voor koelmiddelen en spanen.



Het schakelsignaal wordt gegenereerd door een slijtvaste optische sensor. De signaaloverdracht vindt bij de TT 160 via kabel plaats. Met de TT 460 is een infrarood- en een draadloze overdracht mogelijk.

Elektronische handwielen HR

De elektronische handwielen vereenvoudigen het precieze handmatig verplaatsen van de assleden. De verplaatsing per omwenteling van het handwiel is over een groot bereik instelbaar. Naast de inbouwhandwielen HR 130 en HR 150 biedt HEIDENHAIN ook de draagbare handwielen HR 510, HR 520 en HR 550FS aan.
Verdere informatie: "Verplaatsen met elektronische handwielen", Pagina 739



Bij besturingen met (**HSCI**: HEIDENHAIN Serial Controller Interface) seriële interface voor besturingscomponenten kunnen ook meerdere elektronische handwielen tegelijkertijd worden aangesloten en afwisselend worden gebruikt.

De configuratie vindt plaats via de machinefabrikant!

3

Touchscreen bedienen

3.1 Beeldscherm en bediening

Touchscreen

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Het touchscreen wordt optisch gekenmerkt door een zwarte rand en het ontbreken van softkey-keuzetoetsen.

1 Kopregel
Bij een ingeschakelde besturing worden de gekozen werkstanden in de kopregel op het beeldscherm weergegeven:

2 Softkeybalk voor de machinefabrikant

3 Softkeybalk
De besturing toont verdere functies in een softkeybalk. De actieve softkeybalk wordt als een blauwe balk weergegeven.

4 Omschakelen tussen de machinewerkstanden, programmeerwerkstanden en derde bureaublad

5 Vastleggen van de beeldschermindeling

Bedieningspaneel

De besturing kan zoals voorheen via het bedieningspaneel worden bediend. De touch-bediening kan aanvullend met gebaren plaatsvinden.

Algemene bediening

De volgende toetsen kunnen bijv. door gebaren gemakkelijk worden vervangen:

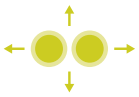
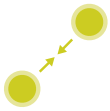
Toets	Functie	Gebaar
	Werkstanden omschakelen	Tikken op de werkstand in de kopregel
	Softkeybalk omschakelen	Horizontaal over de softkeybalk vegen
	Softkey-keuzetoetsen	Tikken op de functie op het touchscreen

3.2 Gebaren

Overzicht van de mogelijke gebaren

Het beeldscherm van de besturing is geschikt voor multi-touch. Dit betekent dat verschillende gebaren worden herkend, ook met meer vingers tegelijkertijd.

Symbool	Gebaar	Betekenis
	Tikken	Eenmaal het beeldscherm kort aanraken
	Dubbel tikken	Tweemaal het beeldscherm kort aanraken
	Vasthouden	Het beeldscherm langduriger aanraken
	Vegen	Vloeiende beweging over het beeldscherm maken
	Slepen	Beweging over het beeldscherm maken, waarbij het startpunt eenduidig wordt aangegeven

Symbool	Gebaar	Betekenis
	Slepen met twee vingers	Parallelle beweging met twee vingers over het beeldscherm, waarbij het startpunt eenduidig wordt aangegeven
	Opentrekken	Twee vingers uit elkaar bewegen
	Dichttrekken	Twee vingers naar elkaar toe bewegen

Navigeren in tabellen en NC-programma's

U kunt in een NC-programma of een tabel als volgt navigeren:

Symbool	Gebaar	Functie
	Tikken	NC-regel of tabelregel markeren Scrollen stoppen
	Dubbel tikken	Tabelcel inschakelen
	Vegen	Scrollen door NC-programma of tabel

Simulatie bedienen

De besturing biedt touch-bediening bij de volgende grafische weergaven:

- Voorbeeld van een programma in de werkstand **Programmeren**
- 3D-weergave in de werkstand **Programmatest**
- 3D-weergave in de werkstand **PGM-afloop regel v.regel**
- 3D-weergave in de werkstand **Automatische PGM-afloop**
- Kinematicaweergave

Grafische weergave draaien, zoomen en verschuiven

De besturing biedt de volgende gebaren:

Symbool	Gebaar	Functie
	Dubbel tikken	Grafische weergave op de oorspronkelijke grootte instellen
	Slepen	Grafische weergave draaien (alleen 3D-weergave)
	Slepen met twee vingers	Grafische weergave verschuiven
	Opentrekken	Grafische weergave vergroten
	Dichttrekken	Grafische weergave verkleinen

Grafische weergave meten

Wanneer u het meten in de werkstand **Programmatest** hebt geactiveerd, hebt u de volgende extra functie:

Symbool	Gebaar	Functie
	Tikken	Meetpunt selecteren

HEROS-menu bedienen

U kunt het HEROS-menu als volgt bedienen:

Symbool	Gebaar	Functie
	Tikken	Toepassing selecteren
	Vasthouden	Toepassing openen

CAD-Viewer bedienen

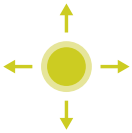
De besturing ondersteunt de touch-bediening ook bij het werken met de **CAD-Viewer**. Afhankelijk van de werkstand kunt u gebruikmaken van verschillende gebaren.

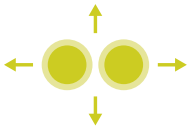
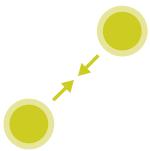
Om alle toepassingen te kunnen gebruiken, selecteert u vooraf met behulp van het pictogram de gewenste functie:

Pictogram	Functie
	Basisinstelling
	Toevoegen In selectiemodus als ingedrukte **Shift**-toets
	Verwijderen In selectiemodus als ingedrukte **CTRL**-toets

Modus Layer instellen en referentiepunt vastleggen

De besturing biedt de volgende gebaren:

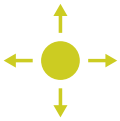
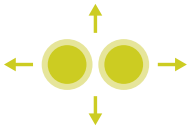
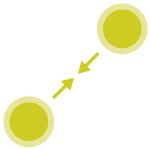
Symbool	Gebaar	Functie
	Tikken op een element	Elementinformatie weergeven Referentiepunt vastleggen
	Dubbel tikken op de achtergrond	Grafisch of 3D-model terugzetten naar de oorspronkelijke grootte
	**Toevoegen** activeren en dubbel tikken op de achtergrond	Grafisch of 3D-model naar de oorspronkelijke grootte en hoek terugzetten
	Slepen	Grafisch of 3D-model roteren (alleen de modus Layer instellen)

Symbool	Gebaar	Functie
	Slepen met twee vingers	Grafisch of 3D-model verschuiven
	Opentrekken	Grafisch of 3D-model vergroten
	Dichttrekken	Grafisch of 3D-model verkleinen

Contour selecteren

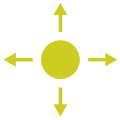
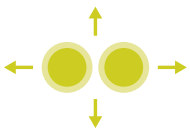
De besturing biedt de volgende gebaren:

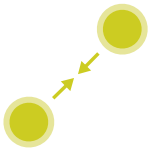
Symbool	Gebaar	Functie
	Tikken op een element	Element selecteren
	Tikken op een element in het venster Lijstweergave	Elementen selecteren of deselecteren
	**Toevoegen** activeren en tikken op een element	Element opdelen, verkorten, verlengen

Symbool	Gebaar	Functie
	**Verwijderen** activeren en tikken op een element	Element deselecteren
	Dubbel tikken op de achtergrond	Grafische weergave op de oorspronkelijke grootte instellen
	Vegen over een element	Voorbeeld selecteerbare elementen weergeven Elementinformatie weergeven
	Slepen met twee vingers	Grafische weergave verschuiven
	Opentrekken	Grafische weergave vergroten
	Dichttrekken	Grafische weergave verkleinen

Bewerkingsposities selecteren

De besturing biedt de volgende gebaren:

Symbool	Gebaar	Functie
	Tikken op een element	Element selecteren Snijpunt kiezen
	Dubbel tikken op de achtergrond	Grafische weergave op de oorspronkelijke grootte instellen
	Vegen over een element	Voorbeeld selecteerbare elementen weergeven Elementinformatie weergeven
	**Toevoegen** activeren en slepen	Snelkeuzegebied opentrekken
	**Verwijderen** activeren en slepen	Gebied voor het deselecteren van elementen opentrekken
	Slepen met twee vingers	Grafische weergave verschuiven

Symbool	Gebaar	Functie
	Opentrekken	Grafische weergave vergroten
	Dichttrekken	Grafische weergave verkleinen

Elementen opslaan en in het NC-programma overschakelen

De geselecteerde elementen slaat de besturing op wanneer u tikt op het desbetreffende pictogram.

U hebt drie mogelijkheden om terug naar de werkstand **Programmeren** te gaan:

- Machinewerkstandtoets **Programmeren** indrukken

  De besturing gaat naar de werkstand **Programmeren**
- **CAD-Viewer** sluiten

  De besturing gaat automatisch naar de werkstand **Programmeren**
- Via de taakbalk, om de **CAD-Viewer** op het derde bureaublad geopend te laten

  Het derde bureaublad blijft op de achtergrond actief.

U gaat als volgt terug naar de werkstand **Programmeren**:



- ▶ Toets **DIADUR** indrukken
- ▶ In de taakbalk **Werkoppervlak 2** selecteren

3.3 Functies in de taakbalk

Touchscreen Calibration

Met de functie **Touchscreen Calibration** kunt u het beeldscherm kalibreren.

Touchscreen kalibreren

Ga als volgt te werk om de functie uit te voeren:

- Met de toets **DIADUR** het HeROS-menu openen
- Menu-item **Touchscreen Calibration** selecteren
- > De besturing start de kalibratiewerkstand.
- Achtereenvolgens op knipperende symbolen tikken

Wanneer u de kalibratie voortijdig wilt afbreken:

- Toets **ESC** indrukken

Touchscreen Configuration

Met de functie **Touchscreen Configuration** kunt u eigenschappen van het beeldscherm instellen.

Gevoeligheid instellen

Ga als volgt te werk om de gevoeligheid in te stellen:

- Met de toets **DIADUR** het HeROS-menu openen
- Menu-item **Touchscreen Configuration** selecteren
- > De besturing opent een apart venster.
- Gevoeligheid selecteren
- Met **OK** bevestigen

Weergave van de contactpunten

Ga als volgt te werk om de contactpunten weer te geven:

- Met de toets DIADUR het JH-menu openen
- Menu-item **Touchscreen Configuration** selecteren
- > De besturing opent een apart venster.
- Weergave **Show Touch Points** selecteren
  - **Disable Touchfingers** om contactpunten te verbergen
  - **Enable Single Touchfinger** om het contactpunt weer te geven
  - **Enable Full Touchfingers** om de contactpunten van alle betrokken vingers weer te geven
- Met **OK** bevestigen

Touchscreen Cleaning

Met de functie **Touchscreen Cleaning** kunt u het beeldscherm blokkeren om het te reinigen.

Reinigingsmodus activeren

Ga als volgt te werk om de reinigingsmodus te activeren:

- Met de toets **DIADUR** het HeROS-menu openen
- Menu-item **Touchscreen Cleaning** selecteren

> De besturing blokkeert het beeldscherm gedurende 90 seconden.

- Beeldscherm reinigen

Wanneer u de reinigingsmodus voortijdig wilt afbreken:

- Getoonde schuiven gelijktijdig uiteentrekken

4

Basisprincipes, bestandsbeheer

4.1 Basisbegrippen

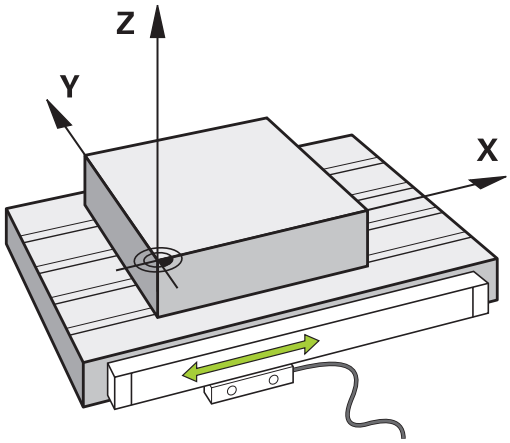
Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken

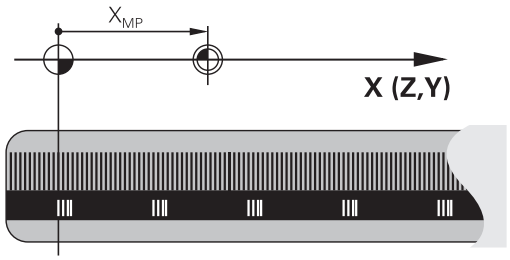
Op de machine-assen bevinden zich lengte- en hoekmeetsystemen, die de posities van de machinetafel resp. het gereedschap registreren. Er zijn meestal lengtemeetsystemen aan lineaire assen aangebouwd, en hoekmeetsystemen aan rondtafels en zwenkassen.

Wanneer een machine-as wordt verplaatst, genereert het bijbehorende lengte- en hoekmeetsysteem een elektrisch signaal, waaruit de besturing de exacte actuele positie van de machine-as bepaalt.

Bij een stroomonderbreking gaat de relatie tussen de positie van de machineslede en de berekende actuele positie verloren. Om deze relatie te herstellen, beschikken incrementele lengte- en hoekmeetsystemen over referentiemerken. Bij het passeren van een referentiemerk ontvangt de besturing een signaal dat een machinevast referentiepunt aanduidt. Hierdoor is de besturing in staat de relatie tussen de actuele positie en de actuele machinepositie te herstellen. Bij lengtemeetsystemen met afstandsgecodeerde referentiemerken moeten de machine-assen maximaal 20 mm verplaatst worden, bij hoekmeetsystemen maximaal 20°.

Bij absolute meetsystemen wordt na inschakeling een absolute positiewaarde naar de besturing gezonden. Hierdoor is, zonder dat de machine-assen worden verplaatst, de relatie tussen de actuele positie en de positie van de machineslede direct na inschakeling hersteld.

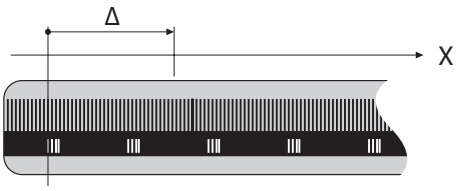




Referentiesystemen

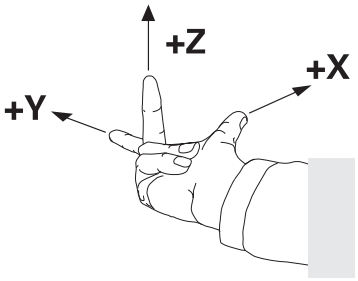
De besturing heeft een **referentiesysteem** nodig om een as een gedefinieerd traject te kunnen laten afleggen.

Bij een gereedschapsmachine dient het lengtemeetsysteem dat parallel aan de as gemonteerd is, als eenvoudig referentiesysteem voor lineaire assen. Het lengtemeetsysteem vertegenwoordigt een **getallenstraal**, een eendimensionaal coördinatensysteem.



Om een punt in het **vlak** te benaderen, heeft de besturing twee assen en dus een referentiesysteem met twee dimensies nodig.

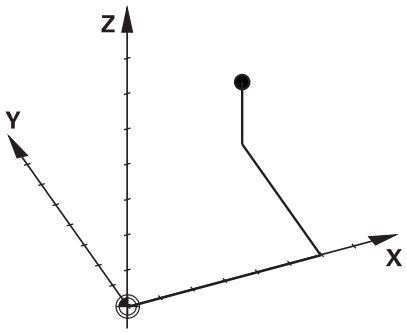
Om een punt in de **ruimte** te benaderen, heeft de besturing drie assen en dus een referentiesysteem met drie dimensies nodig. Als de drie assen loodrecht ten opzichte van elkaar gerangschikt zijn, ontstaat een zogenaamd **driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem**.



> Conform de rechterhandregel wijzen de vingers in de positieve richtingen van de drie hoofdassen.

Om een punt binnen de ruimte eenduidig te kunnen bepalen, is naast de rangschikking van de drie dimensies ook nog een **coördinatenoorsprong** nodig. Het gezamenlijke snijpunt dient in een driedimensionaal coördinatensysteem als coördinatenoorsprong. Dit snijpunt heeft de coördinaten **X+0**, **Y+0** en **Z+0**.

Om mogelijk te maken dat de besturing bijv. een gereedschapswissel steeds op dezelfde positie, maar een bewerking steeds gerelateerd aan de actuele gereedschapspositie uitvoert, moet de besturing verschillende referentiesystemen onderscheiden.



De besturing onderscheidt de volgende referentiesystemen:

- Machinecoördinatensysteem M-CS:
  Machine **C**oordinate **S**ystem
- Basiscoördinatensysteem B-CS:
  Basic **C**oordinate **S**ystem
- Werkstukcoördinatensysteem W-CS:
  Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS:
  Working **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Invoercoördinatensysteem I-CS:
  Input **C**oordinate **S**ystem
- Gereedschapscoördinatensysteem T-CS:
  Tool **C**oordinate **S**ystem

> Alle referentiesystemen sluiten op elkaar aan. Ze zijn onderdeel van de kinematische keten van de betreffende gereedschapsmachine.
>
> Het machinecoördinatensysteem is daarbij het referentiesysteem.

machinecoördinatensysteem M-CS

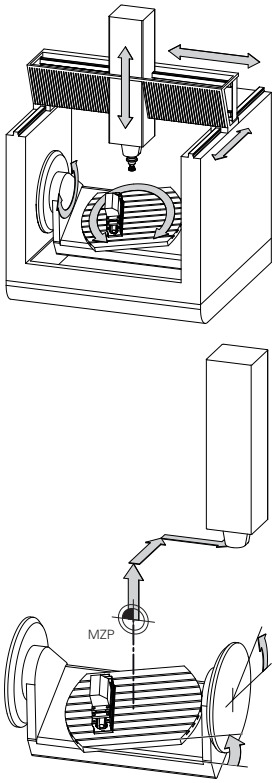
Het machinecoördinatensysteem komt overeen met de kinematicabeschrijving en daarmee ook met de daadwerkelijke mechanica van de gereedschapsmachine.

Omdat de mechanica van een gereedschapsmachine nooit precies overeenkomt met een cartesiaans coördinatensysteem, bestaat het machinecoördinatensysteem uit meerdere eendimensionale coördinatensystemen. De eendimensionale coördinatensystemen komen overeen met de fysieke machineassen, die niet per se loodrecht ten opzichte van elkaar staan.

De positie en oriëntatie van de eendimensionale coördinatensystemen worden met behulp van translaties en rotaties op basis van de spilneus in de kinematicabeschrijving gedefinieerd.

De positie van de coördinatenoorsprong, het zogenaamde machinenulpunt, wordt door de machinefabrikant in de machineconfiguratie gedefinieerd. De waarden in de machineconfiguratie definiëren de nulposities van de meetsystemen en van de overeenkomstige machineassen. Het machinenulpunt ligt niet per se in het theoretische snijpunt van de fysieke assen. Het kan zich dus ook buiten het verplaatsingsbereik bevinden.

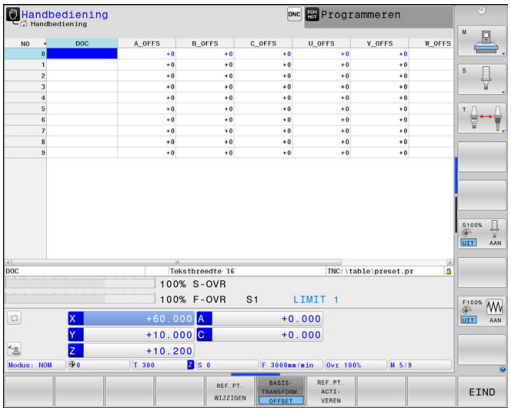
Omdat de waarden van de machineconfiguratie niet door de gebruiker kunnen worden gewijzigd, dient het machinecoördinatensysteem voor de bepaling van constante posities, bijv. de gereedschapswisselpositie.



Machinenulpunt MZP:
Machine **Z**ero **P**oint

Softkey	Toepassing
BASIS-TRANSFORM. OFFSET	De gebruiker kan per as verschuivingen in het machinecoördinatensysteem definiëren, met behulp van de **OFFSET**-waarden van de referentiepunttabel.

De machinefabrikant configureert de **OFFSET**-kolommen van de referentiepuntbeheertabel op een aan de machine aangepaste wijze.



Verdere informatie: "Referentiepuntbeheer", Pagina 757

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machine kan uw besturing over een extra palletreferentiepunttabel beschikken. Uw machinefabrikant kan daarin **OFFSET**-waarden definiëren die nog vóór de door u gedefinieerde **OFFSET**-waarden uit de referentiepunttabel werken. Of en welk palletreferentiepunt actief is, toont de tab **PAL** van de uitgebreide statusweergave. Omdat de **OFFSET**-waarden van de palletreferentiepunttabel niet zichtbaar zijn of niet kunnen worden bewerkt, bestaat er tijdens alle bewegingen gevaar voor botsingen!

- Documentatie van uw machinefabrikant in acht nemen
- Palletreferentiepunten uitsluitend in combinatie met pallets gebruiken
- Vóór de bewerking de weergave van het tabblad met **PAL** controleren

Met de functie **Globale programma-instellingen** (optie #44) is daarnaast de transformatie **Additieve offset (M-CS)** voor de zwenkassen beschikbaar. Deze transformatie wordt opgeteld bij de **OFFSET**-waarden uit de referentiepunttabel en de palletreferentiepunttabel.

Uitsluitend de machinefabrikant stelt daarnaast de zogenoemde **OEM-OFFSET** te beschikking. Met deze **OEM-OFFSET** kunnen voor de draai- en parallelle assen additieve asverplaatsingen worden gedefinieerd.

Alle **OFFSET**-waarden (van alle genoemde **OFFSET**-invoermogelijkheden) samen leiden tot het verschil tussen de **ACT**- en de **REFACT**-positie van een as.

De besturing zet alle bewegingen in het coördinatensysteem om, ongeacht het referentiesysteem waarin de waarden zijn ingevoerd.

Voorbeeld van een machine met 3 assen en een Y-as als spieas, die zich niet loodrecht ten opzichte van het ZX-vlak bevindt:

- In de werkstand **Positioneren met handingave** een NC-regel met **L IY+10** afwerken
- > De besturing bepaalt op basis van de gedefinieerde waarden de benodigde nominale waarden voor de assen.
- > De besturing beweegt tijdens de positionering de machineassen **Y en Z**.
- > De weergaven **REFACT** en **RFNOM** tonen bewegingen van de Y-as en Z-as in het machinecoördinatensysteem.
- > De weergaven **ACT** en **NOM** tonen uitsluitend een beweging van de Y-as in het invoercoördinatensysteem.
- In de werkstand **Positioneren met handingave** een NC-regel met **L IY-10 M91** afwerken
- > De besturing bepaalt op basis van de gedefinieerde waarden de benodigde nominale waarden voor de assen.
- > De besturing beweegt tijdens de positionering uitsluitend de machineas **Y**.
- > De weergaven **REFACT** en **RFNOM** tonen uitsluitend een beweging van de Y-as in het machinecoördinatensysteem.
- > De weergaven **ACT** en **NOM** tonen bewegingen van de Y-as en Z-as in het invoercoördinatensysteem.

De gebruiker kan posities gerelateerd aan het machinenulpunt programmeren, bijv. met behulp van de additionele functie **M91**.

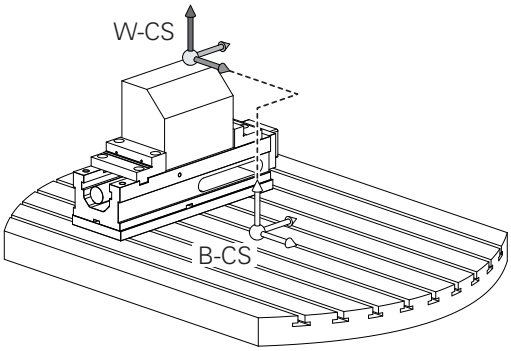
Basiscoördinatensysteem B-CS

Het basiscoördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem waarvan de coördinatenoorsprong het einde van de kinematicabeschrijving is.

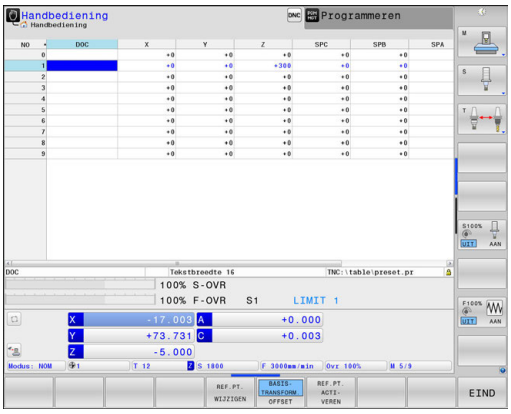
De oriëntatie van het basiscoördinatensysteem komt in de meeste gevallen overeen met die van het machinecoördinatensysteem. Uitzonderingen hierop kunnen voorkomen, als een machinefabrikant aanvullende kinematische transformaties toepast.

De kinematicabeschrijving en daarmee ook de positie van de coördinatenoorsprong voor het basiscoördinatensysteem wordt door de machinefabrikant in de machineconfiguratie gedefinieerd. De gebruiker kan de waarden van de machineconfiguratie niet wijzigen.

Het basiscoördinatensysteem is bedoeld om de positie en de oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem te bepalen.



Softkey	Toepassing
BASIS-TRANSFORM. OFFSET	De gebruiker bepaalt de positie en de oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem bijv. met behulp van een 3D-tastsysteem. De besturing slaat de bepaalde waarden gerelateerd aan het basiscoördinatensysteem op als **BASISTRANSFORM.**-waarden in de referentiepuntbeheertabel.



De machinefabrikant configureert de **BASISTRANSFORM.**-kolommen van de referentiepuntbeheertabel op een aan de machine aangepaste wijze.

Verdere informatie: "Referentiepuntbeheer", Pagina 757

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

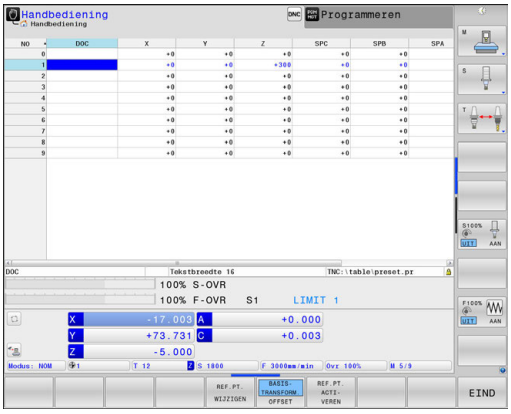
Afhankelijk van de machine kan uw besturing over een extra palletreferentiepunttabel beschikken. Uw machinefabrikant kan daarin **BASISTRANSFORM.**-waarden definiëren die nog vóór de door u gedefinieerde **BASISTRANSFORM.**-waarden uit de referentiepunttabel werken. Of en welk palletreferentiepunt actief is, toont de tab **PAL** van de uitgebreide statusweergave. Omdat de **BASISTRANSFORM.**-waarden van de palletreferentiepunttabel niet zichtbaar zijn of niet kunnen worden bewerkt, bestaat er tijdens alle bewegingen gevaar voor botsingen!

- Documentatie van uw machinefabrikant in acht nemen
- Palletreferentiepunten uitsluitend in combinatie met pallets gebruiken
- Vóór de bewerking de weergave van het tabblad met **PAL** controleren

Werkstukcoördinatensysteem W-CS

Het werkstukcoördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem waarvan de coördinatenoorsprong het actieve referentiepunt is.

De positie en oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem zijn afhankelijk van de **BASISTRANSFORM.**-waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel.



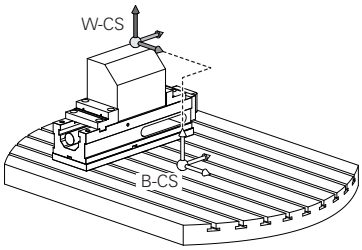
Softkey	Toepassing
BASIS-TRANSFORM. OFFSET	De gebruiker bepaalt de positie en de oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem bijv. met behulp van een 3D-tastsysteem. De besturing slaat de bepaalde waarden gerelateerd aan het basiscoördinatensysteem op als **BASISTRANSFORM.**-waarden in de referentiepuntbeheertabel.

Verdere informatie: "Referentiepuntbeheer", Pagina 757

Met de functie **Globale programma-instellingen** (optie #44) zijn daarnaast de volgende transformaties beschikbaar:

- De **Additieve basisrotatie (W-CS)** wordt opgeteld bij een basisrotatie of een 3D-basisrotatie uit de referentiepunttabel en de palletreferentiepunttabel. De **Additieve basisrotatie (W-CS)** is hierbij de eerst mogelijke transformatie in het werkstukcoördinatensysteem W-CS.
- De **Verschuiving (W-CS)** wordt opgeteld bij de in het NC-programma vóór het zwenken van het bewerkingsvlak van de gedefinieerde verschuiving (cyclus 7 **NULPUNT**).
- De **Spiegeling (W-CS)** wordt opgeteld bij de in het NC-programma vóór het zwenken van het bewerkingsvlak van de gedefinieerde spiegeling (cyclus 8 **SPIEGELEN**).
- De **Verschuiving (mW-CS)** werkt in het zogenaamde gemodificeerde werkstukcoördinatensysteem na toepassing van de transformaties **Verschuiving (W-CS)** of **Spiegeling (W-CS)** en vóór het zwenken van het bewerkingsvlak.

De gebruiker definieert in het werkstukcoördinatensysteem met behulp van transformaties de positie en de oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.



Transformaties in het werkstukcoördinatensysteem:

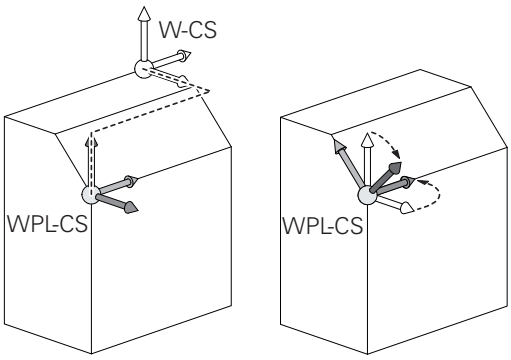
- **3D ROT**-functies
  - **PLANE**-functies
  - Cyclus 19 **BEWERKINGSVLAK**
- Cyclus 7 **NULPUNT**
  (verschuiving **voorafgaand aan** het zwenken van het bewerkingvslak)
- Cyclus 8 **SPIEGELEN**
  (spiegeling **voorafgaand aan** het zwenken van het bewerkingvslak)

Het resultaat van op elkaar aansluitende transformaties is afhankelijk van de programmeervolgorde!

Programmeer in elk coördinatensysteem uitsluitend de opgegeven (aanbevolen) transformaties. Dit geldt zowel voor het instellen als voor het terugzetten van de transformaties. Afwijkend gebruik kan tot onverwachte of ongewenste situaties leiden. Let hiervoor op de onderstaande programmainstructies.

Programmeerinstructies:

- Wanneer transformaties (spiegelen en verschuiven) vóór de **PLANE**-functies (uitgezonderd **PLANE AXIAL**) geprogrammeerd worden, verandert daardoor de positie van het zwenkpunt (oorsprong van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS) en de oriëntatie van de rotatie-assen
  - een verschuiving afzonderlijk wijzigt alleen de positie van het zwenkpunt
  - een spiegeling afzonderlijk wijzigt alleen de oriëntatie van de rotatie-assen
- In combinatie met **PLANE AXIAL** en cyclus 19 hebben de geprogrammeerde transformaties (spiegelen, draaien en schalen) geen invloed op de positie van het zwenkpunt of de oriëntatie van de rotatie-assen



Zonder actieve transformaties in het werkstukcoördinatensysteem zijn de positie en oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem en van het werkstukcoördinatensysteem identiek.

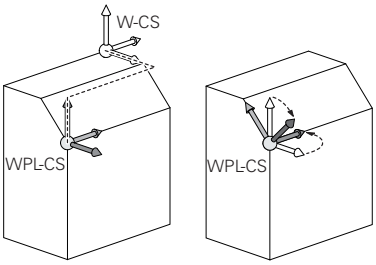
Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASISTRANSFORM.**-waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel hebben bij deze aanname een directe invloed op het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

In het bewerkingsvlak-coördinatensysteem zijn natuurlijk verdere transformaties mogelijk. **Verdere informatie:** "Bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS", Pagina 158

Bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS

Het bewerkingsvlak-coördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem.

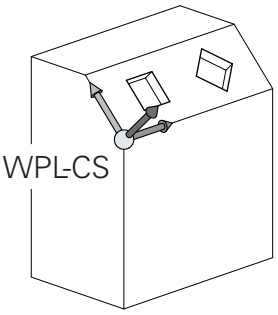
De positie en oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem zijn afhankelijk van de actieve transformaties in het werkstukcoördinatensysteem.



Zonder actieve transformaties in het werkstukcoördinatensysteem zijn de positie en oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem en van het werkstukcoördinatensysteem identiek.

Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASISTRANSFORM.**-waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel hebben bij deze aanname een directe invloed op het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

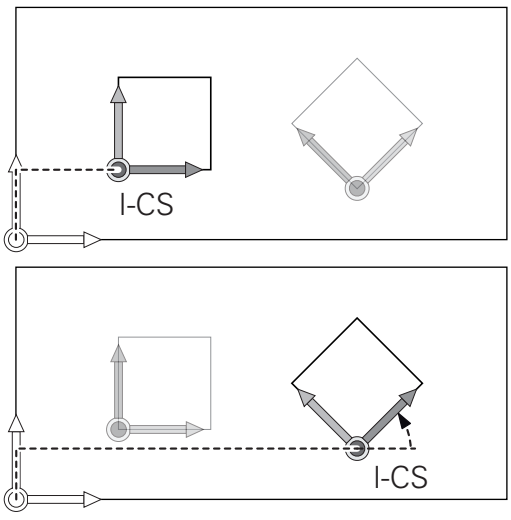
De gebruiker definieert in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem met behulp van transformaties de positie en de oriëntatie van het invoercoördinatensysteem.



Met de functie **Mill-Turning** (optie #50) zijn daarnaast de transformaties **OEM-rotatie** en **Precessiehoek** beschikbaar.

- De **OEM-rotatie** staat uitsluitend de machinefabrikant ter beschikking en werkt vóór de **precessiehoek**
- De **precessiehoek** wordt met behulp van de cycli 800 **DRAAISYST. AANPASSEN**, 801 **ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN** en 880 **TANDWIEL AFWIKKELFR.** gedefinieerd en werkt vóór de verdere transformaties van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem

De actieve waarden van beide transformaties (bij ongelijk aan 0) toont het tabblad **POS** van de uitgebreide statusweergave. Controleer de waarden ook in de freesmodus, omdat ook daarin de actieve transformaties nog steeds werken!



Raadpleeg uw machinehandboek!

Uw machinefabrikant kan de transformaties **OEM-rotatie** en **Precessiehoek** ook zonder de functie **Mill-Turning** (optie #50) gebruiken.

Transformaties in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem:

- Cyclus 7 **NULPUNT**
- Cyclus 8 **SPIEGELEN**
- Cyclus 10 **ROTATIE**
- Cyclus 11 **MAATFACTOR**
- Cyclus 26 **MAATFACTOR ASSPEC.**
- **PLANE RELATIVE**

PLANE RELATIVE werkt als **PLANE**-functie in het werkstukcoördinatensysteem en oriënteert het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

De waarden van de aanvullende zwenking hebben daarbij echter altijd betrekking op het actuele bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

Met de functie **Globale programma-instellingen** (optie #44) is daarnaast de transformatie **Rotatie (I-CS)** beschikbaar. Deze transformatie wordt opgeteld bij de in het NC-programma gedefinieerde rotatie (cyclus 10 **ROTATIE**).

Het resultaat van op elkaar aansluitende transformaties is afhankelijk van de programmeervolgorde!

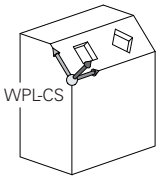
Zonder actieve transformaties in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem zijn de positie en oriëntatie van het invoercoördinatensysteem en van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem identiek.

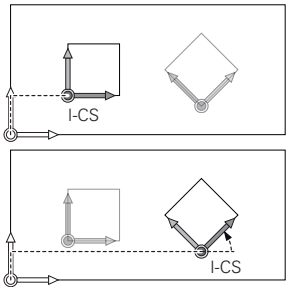
Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er bovendien geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASISTRANSFORM.**-waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel hebben bij deze aanname direct invloed op het invoercoördinatensysteem.

Invoercoördinatensysteem I-CS

Het invoercoördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem.

De positie en oriëntatie van het invoercoördinatensysteem zijn afhankelijk van de actieve transformaties in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.





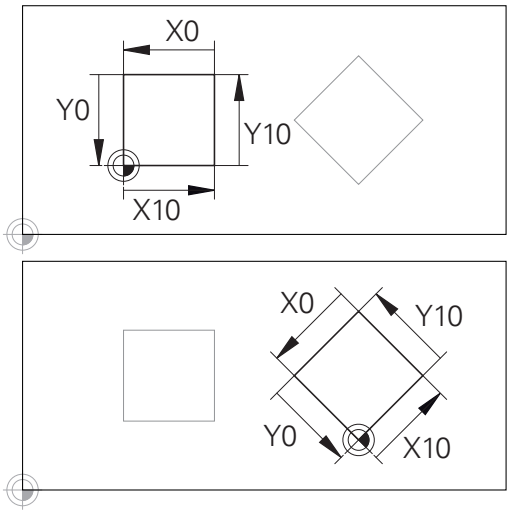
> Zonder actieve transformaties in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem zijn de positie en oriëntatie van het invoercoördinatensysteem en van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem identiek.
>
> Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er bovendien geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASISTRANSFORM.**-waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel hebben bij deze aanname direct invloed op het invoercoördinatensysteem.

De gebruiker definieert met behulp van verplaatsingsregels in het invoercoördinatensysteem de positie van het gereedschap en daarmee ook de positie van het gereedschapscoördinatensysteem.

> Ook de weergaven **NOM**, **ACT**, **SLPF** en **ACTRW** hebben betrekking op het invoercoördinatensysteem.

Verplaatsingsregels in het invoercoördinatensysteem:

- asparallelle verplaatsingsregels
- verplaatsingsregels met cartesiaanse of poolcoördinaten
- verplaatsingsregels met cartesiaanse coördinaten en vlaknormaalvectoren



Een contour op basis van de oorsprong van het invoercoördinatensysteem kan zeer eenvoudig willekeurig worden getransformeerd.

Voorbeeld

```
7 X+48 R+
```

```
7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
   NZ0.8848844 R0
```

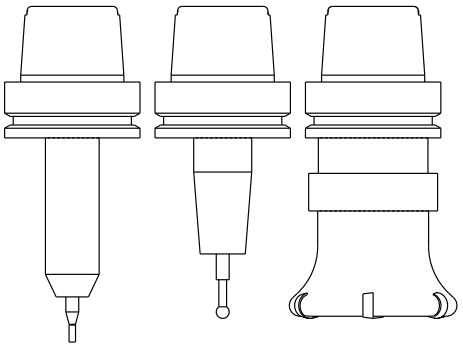
> Ook bij verplaatsingsregels met vlaknormaalvectoren wordt de positie van het gereedschapscoördinatensysteem door de cartesiaanse coördinaten X, Y en Z bepaald.
>
> In verband met de 3D-gereedschapscorrectie kan de positie van het gereedschapscoördinatensysteem verschoven worden langs de vlaknormaalvectoren.

> De oriëntatie van het gereedschapscoördinatensysteem kan in verschillende referentiesystemen plaatsvinden.
>
> **Verdere informatie:** "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 161

Gereedschapscoördinatensysteem T-CS

Het gereedschapscoördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem waarvan de coördinatenoorsprong het gereedschapsreferentiepunt is. Dit is het punt waarop de waarden van de gereedschapstabel, **L** en **R** bij freesgereedschappen en **ZL**, **XL** en **YL** bij draaigereedschappen betrekking hebben.

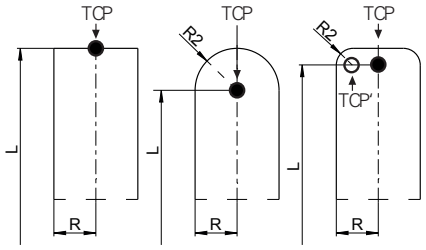
Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249 en "Gereedschapsgegevens", Pagina 703



Om ervoor te zorgen dat de dynamische botsingsbewaking (optie #40) het gereedschap correct kan bewaken, moeten de waarden van de gereedschapstabel overeenkomen met de daadwerkelijke maten van het gereedschap.

Overeenkomstig de waarden uit de gereedschapstabel wordt de coördinatenoorsprong van het gereedschapscoördinatensysteem verschoven naar het geleidepunt van het gereedschap TCP. TCP staat voor **T**ool **C**enter **P**oint.

Als het NC-programma niet op de gereedschapspunt gebaseerd is, moet het geleidepunt van het gereedschap verschoven worden. De noodzakelijke verschuiving vindt in het NC-programma plaats met behulp van de deltawaarden bij de gereedschapsoproep.



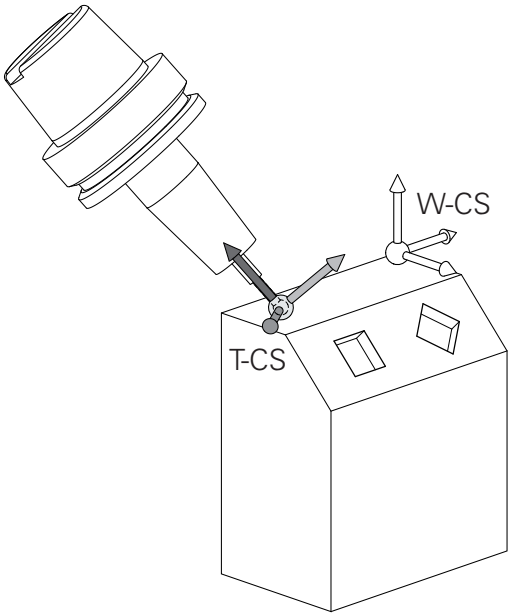
De in de grafische weergave getoonde positie van het TCP is bindend in verband met de 3D-gereedschapscorrectie.

De gebruiker definieert met behulp van verplaatsingsregels in het invoercoördinatensysteem de positie van het gereedschap en daarmee ook de positie van het gereedschapscoördinatensysteem.

De oriëntatie van het gereedschapscoördinatensysteem is bij actieve **TCPM**-functie of bij actieve additionele functie **M128** afhankelijk van de actuele gereedschapsinstelling.

De gebruiker definieert een gereedschapsinstelling ofwel in het machinecoördinatensysteem ofwel in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

Gereedschapsinstelling in het machinecoördinatensysteem:



Voorbeeld

```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```

Gereedschapsinstelling in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem:

Voorbeeld

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0
  M128
```

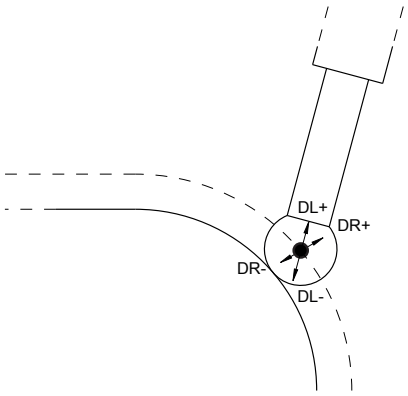
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0 M128

Bij de getoonde verplaatsingsregels met vectoren is een 3D-gereedschapscorrectie mogelijk met behulp van de correctiewaarden **DL**, **DR** en **DR2** uit de **TOOL CALL**-regel.

De werking van de correctiewaarden is afhankelijk van het gereedschapstype.

De besturing herkent de verschillende gereedschapstypen aan de hand van de kolommen **L**, **R** en **R2** van de gereedschapstabel:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → stiftfrees
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → radiusfrees of kogelfrees
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → hoekradiusfrees of torusfrees



Zonder **TCPM**-functie of additionele functie **M128** is de oriëntatie van het gereedschapscoördinatensysteem identiek aan die van het invoercoördinatensysteem.

Aanduiding van de assen op freesmachines

De assen X, Y en Z op uw freesmachine worden ook aangeduid met gereedschapsas, hoofdas (1e as) en nevenas (2e as). De positie van de gereedschapsas is bepalend voor de toewijzing van de hoofd- en nevenas.

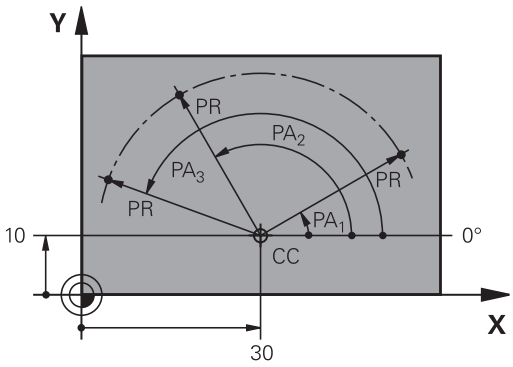
Gereedschapsas	Hoofdas	Nevenas
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Poolcoördinaten

Als de maatvoering van de productietekening rechthoekig is, moet het bewerkingsprogramma ook met rechthoekige coördinaten gemaakt worden.Bij werkstukken met cirkelbogen of bij hoekmaten is het vaak eenvoudiger de posities d.m.v. poolcoördinaten vast te leggen.

Poolcoördinaten beschrijven (in tegenstelling tot de rechthoekige coördinaten X, Y en Z) alleen posities in een vlak. Poolcoördinaten hebben hun nulpunt in de pool CC (CC = circle centre; Engelse term voor cirkelmiddelpunt). Een positie in een vlak wordt op die manier eenduidig bepaald door middel van:

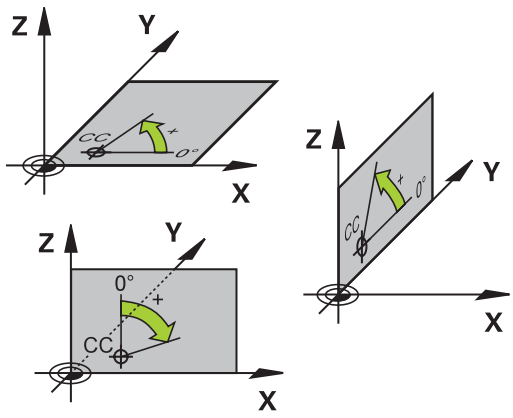
- poolcoördinatenradius: de afstand vanaf pool CC tot de positie
- poolcoördinatenhoek: hoek tussen de hoekreferentie-as en de lijn die de pool CC met de positie verbindt



Vastleggen van de pool en de hoekreferentie-as

De pool wordt door twee coördinaten in het rechthoekige coördinatensysteem in één van de drie vlakken vastgelegd. Daarmee wordt ook de hoekreferentie-as voor de poolcoördinatenhoek PA eenduidig bepaald.

Poolcoördinaten (vlak)	Hoekreferentie-as
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



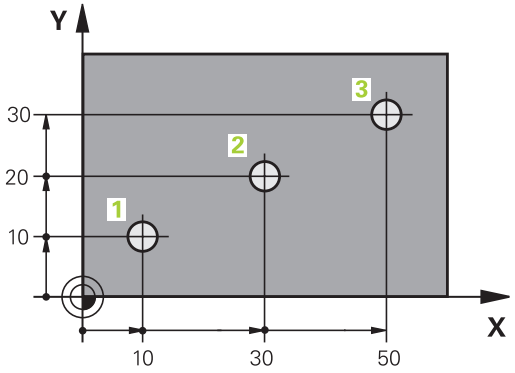
Absolute en incrementele werkstukposities

Absolute werkstukposities

Wanneer de coördinaten van een positie gerelateerd zijn aan het coördinatennulpunt (oorsprong), worden deze als absolute coördinaten aangeduid. Elke positie op het werkstuk wordt door middel van de absolute coördinaten eenduidig bepaald.

Voorbeeld 1: boringen met absolute coördinaten:

Boring 1	Boring 2	Boring 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

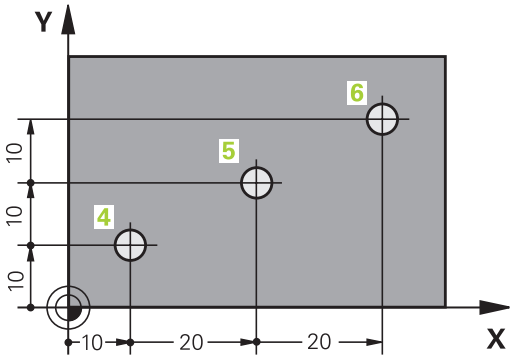


Incrementele werkstukposities

Incrementele coördinaten zijn gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde positie van het gereedschap, die als relatief (denkbeeldig) nulpunt dient. Incrementele coördinaten geven bij het maken van het programma dus de maat tussen de laatste en de daaropvolgende nominale positie aan, waarmee het gereedschap zich moet verplaatsen. Derhalve wordt zij ook als kettingmaat aangeduid.

Een incrementele maat wordt gekenmerkt door een **I**, vóór de asaanduiding.

Voorbeeld 2: boringen met incrementele coördinaten



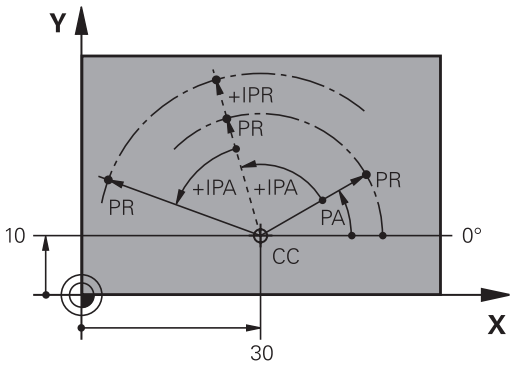
Absolute coördinaten van de boring 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

Boring 5, gerelateerd aan 4	Boring 6, gerelateerd aan 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm

Absolute en incrementele poolcoördinaten

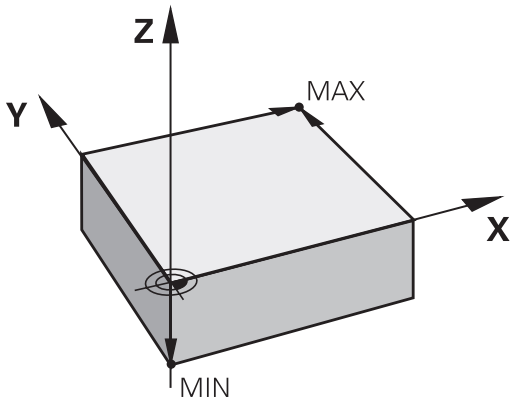
Absolute coördinaten zijn altijd gerelateerd aan de pool en de hoekreferentie-as.

Incrementele coördinaten zijn altijd gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde positie van het gereedschap.



Referentiepunt selecteren

Een productietekening geeft een bepaald vormelement van het werkstuk als absoluut referentiepunt (nulpunt) aan, meestal een hoek van het werkstuk. Bij het vastleggen van het referentiepunt wordt het werkstuk eerst ten opzichte van de machine-assen uitgericht en wordt het gereedschap voor elke as in een bekende positie ten opzichte van het werkstuk gebracht. Voor deze positie wordt de weergave van de besturing op nul of op een overeenkomstige positiewaarde vastgelegd. Daardoor wordt het werkstuk toegekend aan het referentiesysteem dat voor de besturingsweergave of uw bewerkingsprogramma geldt.



Geeft de productietekening relatieve referentiepunten aan, dan moet eenvoudig gebruikgemaakt worden van de cycli voor coördinatenomrekening .

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

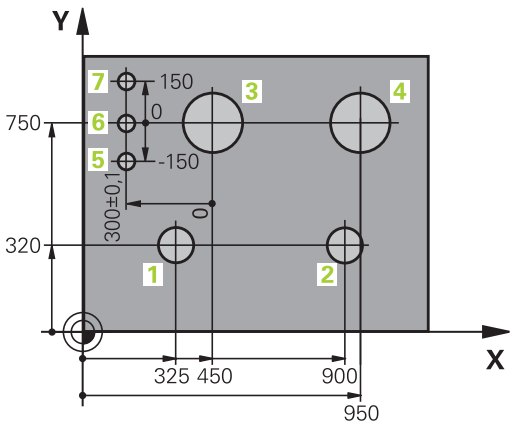
Wanneer de productietekening geen juiste NC-maten heeft, dan wordt een positie of een hoek van het werkstuk als referentiepunt geselecteerd van waaruit de maten van de overige posities op het werkstuk bepaald kunnen worden.

De referentiepunten kunnen met een 3D-tastsysteem van HEIDENHAIN bijzonder eenvoudig worden vastgelegd.

Verdere informatie: "Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem ", Pagina 793

Voorbeeld

De schets van het werkstuk toont boringen (**1** t/m **4**), waarvan de maatvoering gerelateerd is aan een absoluut referentiepunt met de coördinaten X=0 Y=0. De boringen (**5** t/m **7**) zijn gerelateerd aan een relatief referentiepunt met de absolute coördinaten X=450 Y=750. Met de cyclus **Nulpuntverschuiving** kan het nulpunt tijdelijk naar positie X=450, Y=750 worden verschoven, om de boringen (**5** t/m **7**) zonder verdere berekeningen te programmeren.



4.2 Programma's openen en invoeren

Opbouw van een NC-programma in HEIDENHAIN-klaartekst

Een bewerkingsprogramma bestaat uit een aantal NC-regels. De afbeelding rechts toont de elementen van een regel.

De besturing nummert de regels van een bewerkingsprogramma in oplopende volgorde.

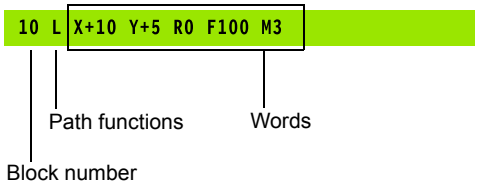
De eerste regel van een programma wordt d.m.v. **BEGIN PGM**, de programmanaam en de geldende maateenheid gekenmerkt.

De daaropvolgende regels bevatten informatie over:

- het onbewerkte werkstuk
- Gereedschapsoproepen
- Benaderen van een veiligheidspositie
- aanzetten en toerentallen
- Baanbewegingen, cycli en verdere functies

De laatste regel van een programma wordt d.m.v. **END PGM**,de programmanaam en de geldende maateenheid gekenmerkt.

Block



AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Tijdens de naderingsverplaatsing na een gereedschapswissel bestaat er gevaar voor botsingen!

- Zo nodig een extra veilige tussenliggende positie programmeren

Onbewerkt werkstuk definiëren: BLK FORM

Direct na het openen van een nieuw programma moet een onbewerkt werkstuk gedefinieerd worden. Om het onbewerkte werkstuk achteraf te definiëren, moet de toets **SPEC FCT**, de softkey **PROGRAMMAINSTELL.** en daarna de softkey **BLK FORM** worden ingedrukt. De besturing heeft de definitie nodig voor de grafische simulaties.

De definitie van het onbewerkte werkstuk is alleen noodzakelijk, wanneer het programma grafisch moet worden getest!

De besturing kan verschillende vormen van onbewerkte werkstukken weergeven:

Softkey	Functie
	Rechthoekig onbewerkt werkstuk definiëren
	Cilindrisch onbewerkt werkstuk definiëren
	Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met willekeurige vorm definiëren

Rechthoekig onbewerkt werkstuk

De zijden van het rechthoekige blok liggen parallel aan de assen X, Y en Z. Dit onbewerkte werkstuk wordt door twee van zijn hoekpunten vastgelegd:

- MIN-punt: kleinste X-, Y- en Z-coördinaat van het rechthoekige blok; absolute waarden invoeren
- MAX-punt: grootste X-, Y- en Z-coördinaat van het rechthoekige blok; absolute of incrementele waarden invoeren

Voorbeeld

0 BEGIN PGM NEU MM	Programmabegin, naam, maateenheid
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Spilas, MIN-punt-coördinaten
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	MAX-punt-coördinaten
3 END PGM NEU MM	Programma-einde, naam, maateenheid

Cilindrisch onbewerkt werkstuk

Het cilindrische onbewerkte werkstuk wordt met de afmetingen van de cilinder vastgelegd:

- X, Y of Z: rotatie-as
- D, R: diameter of radius van de cilinder (met positief voorteken)
- L: lengte van de cilinder (met positief voorteken)
- DIST: verschuiving langs de rotatie-as
- DI, RI: binnendiameter of binnenradius voor holle cilinders

> De parameters **DIST** en **RI** of **DI** zijn optioneel en hoeven niet te worden geprogrammeerd.

Voorbeeld

0 BEGIN PGM NEU MM	Programmabegin, naam, maateenheid
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Spilas, radius, lengte, afstand, binnenradius
2 EINDE PGM NEU MM	Programma-einde, naam, maateenheid

Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met willekeurige vorm

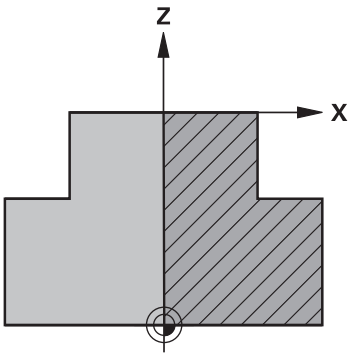
De contour van het rotatiesymmetrische onbewerkte werkstuk definieert u in een subprogramma. Gebruik daarbij X, Y of Z als rotatieas.

In de definitie van het onbewerkte werkstuk verwijst u naar de contourbeschrijving:

- DIM_D, DIM_R: diameter of radius van het rotatiesymmetrische onbewerkte werkstuk
- LBL: subprogramma met contourbeschrijving

De contourbeschrijving mag negatieve waarden in de rotatieas, maar alleen positieve waarden in de hoofdas bevatten. De contour moet gesloten zijn, d.w.z. het begin van de contour komt overeen met het einde van de contour.

Als u een rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met incrementele coördinaten definieert, zijn de afmetingen niet afhankelijk van de diameterprogrammering.



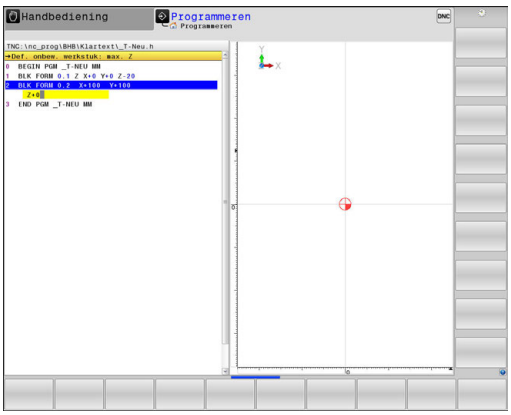
> Het subprogramma kan met een nummer, naam of QS-parameter worden opgegeven.

Voorbeeld

0 BEGIN PGM NEU MM	Programmabegin, naam, maateenheid
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Spilas, interpretatiewijze, subprogrammanummer
2 M30	Einde hoofdprogramma
3 LBL 1	Begin subprogramma
4 L X+0 Z+1	Contourbegin
5 L X+50	Programmeren in positieve richting van de hoofdas
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Contoureinde
11 LBL 0	Einde subprogramma
12 EINDE PGM NEU MM	Programma-einde, naam, maateenheid

Nieuw NC-programma openen

Een NC-programma moet altijd in de werkstand **Programmeren** worden ingevoerd. Voorbeeld van het openen van een programma:



- ▶ Werkstand: toets **Programmeren** indrukken

PGM MGT

- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.

Kies de directory waarin het nieuwe NC-programma moet worden opgeslagen:

BESTANDSNAAM = NIEUW.H

ENT

- ▶ Nieuwe programmanaam invoeren
- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen

MM

- ▶ Maateenheid selecteren: softkey **MM** of **INCH** indrukken
- > De besturing schakelt over naar het programmavenster en opent de dialoog voor de definitie van de **BLK-FORM** (onbewerkt werkstuk)



- ▶ Rechthoekig onbewerkt werkstuk selecteren: softkey voor rechthoekig onbewerkt werkstuk indrukken

BEWERKINGSVLAK IN GRAFISCHE WEERGAVE: XY

Z

- ▶ Spilas invoeren, bijv. **Z**

DEFINITIE VAN ONBEWERKT WERKSTUK: MINIMUM

ENT

- Achtereenvolgens X-, Y- en Z-coördinaten van het MIN-punt invoeren en telkens met de **ENT**-toets bevestigen

DEFINITIE VAN ONBEWERKT WERKSTUK: MAXIMUM

ENT

- Achtereenvolgens X-, Y- en Z-coördinaten van het MAX-punt invoeren en telkens met de **ENT**-toets bevestigen

Voorbeeld

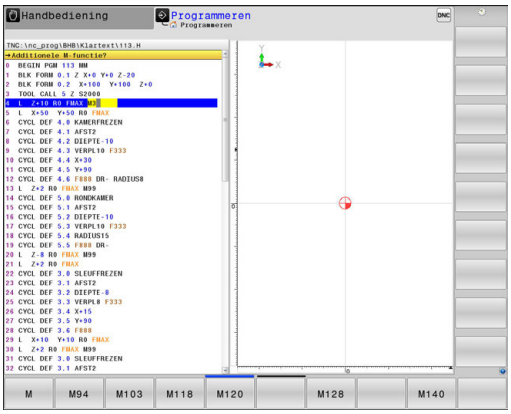
0 BEGIN PGM NEU MM	Programmabegin, naam, maateenheid
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Spilas, MIN-punt-coördinaten
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	MAX-punt-coördinaten
3 END PGM NEU MM	Programma-einde, naam, maateenheid

Regelnummers alsmede **BEGIN**- en **END**-regels worden automatisch door de besturing gegenereerd.

Wanneer er geen definitie van het onbewerkte werkstuk moet worden geprogrammeerd, breekt u de dialoog bij **Bew.vlak in graf. weergave: XY** met de **DEL**-toets af!

Gereedschapsverplaatsingen in klaartekst programmeren

Om een regel te programmeren, moet begonnen worden met een dialoogtoets . In de kopregel van het beeldscherm vraagt de besturing alle vereiste gegevens op.



Voorbeeld van een positioneerregel

L

- regel te openen

COÖRDINATEN?

X

- **10** (doelcoördinaat voor X-as invoeren)

Y

- **20** (doelcoördinaat voor Y-as invoeren)

ENT

- Met **ENT**-toets naar volgende vraag

RADIUSCORR.: RL/RR/GEEN CORR.:?

ENT

- **"Geen radiuscorrectie"** invoeren en met **ENT**-toets naar de volgende vraag

AANZET F=? / F MAX = ENT

- **100** (aanzet voor deze baanbeweging 100 mm/min invoeren)

ENT

- Met **ENT**-toets naar volgende vraag

ADDITIONELE M-FUNCTIE?

- **3** (additionele functie **M3** "Spil aan") invoeren.

END

- Met de toets **END** beëindigt de besturing deze dialoog.

Voorbeeld

```
3 L  X+10 Y+5  R0 F100 M3
```

Mogelijke aanzetgegevens

Softkey	Functies voor vastleggen aanzet
F MAX	In ijlgang verplaatsen, regelgewijs actief. Uitzondering: indien vóór **APPR**-regel gedefinieerd, dan is **FMAX** ook actief voor het benaderen van het hulppunt **Verdere informatie:** "Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten", Pagina 299
F AUTO	Met automatisch berekende aanzet uit de **TOOL CALL**-regel verplaatsen
F	Met geprogrammeerde aanzet (eenheid mm/min of 1/10 inch/min) verplaatsen Bij rotatieassen interpreteert de besturing de aanzet in graden/min, ongeacht of het programma in mm of inch is geschreven
FU	Aanzet per omwenteling definiëren (eenheid mm/1of inch/1). Let op: in inch-programma's FU niet te combineren met M136
FZ	Tandaanzet definiëren (eenheid mm/tand of inch/tand) Het aantal tanden moet in de gereedschapstabel in de kolom **CUT** gedefinieerd zijn.

Toets	Functies voor dialoogondersteuning
NO ENT	Dialoogvraag overslaan
END	Dialoog voortijdig beëindigen
DEL	Dialoog afbreken en wissen

Actuele positie overnemen

De besturing biedt de mogelijkheid de actuele gereedschapspositie in het programma over te nemen, bijv. bij

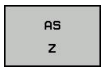
- verplaatsingsregels programmeren
- Cycli programmeren

Ga als volgt te werk om hiervoor de juiste positiewaarden over te nemen:

- Invoerveld op de positie in een regel positioneren waar u een positie wilt overnemen



- selectie van de functie "Actuele positie overnemen"
- > De besturing toont in de softkeybalk de assen waarvan u de posities kunt overnemen



- As selecteren
- > De besturing schrijft de actuele positie van de geselecteerde as in het actieve invoerveld



Ondanks actieve gereedschapsradiuscorrectie neemt de besturing in het bewerkingsvlak altijd de coördinaten van het gereedschapsmiddelpunt over.

De besturing houdt rekening met de actieve gereedschapslengtecorrectie en neemt in de gereedschapsas altijd de coördinaten van de gereedschapspunt over.

De besturing houdt de softkeybalk voor de askeuze actief totdat nogmaals de toets **Overname actuele positie** wordt ingedrukt. Deze procedure geldt ook wanneer u de actuele regel opslaat en met behulp van de baanfunctie–toets een nieuwe regel opent. Als u met behulp van een softkey een invoeralternatief moet selecteren (bijv. de radiuscorrectie), dan sluit de besturing ook de softkeybalk voor de askeuze.

Wanneer de functie **Bewerkingsvlak zwenken** actief is, is de functie **Overname actuele positie** niet toegestaan.

NC-programma bewerken

Tijdens de afwerking kan het actieve NC-programma niet bewerkt worden.

Tijdens het maken of wijzigen van een NC-programma kan met de pijltoetsen of met de softkeys elke regel in het NC-programma en elk afzonderlijk woord van een regel geselecteerd worden:

Softkey/toets	Functie
	Positie van de actuele regel op het beeldscherm wijzigen. Hiermee kunt u meerdere NC-regels laten weergeven die vóór de actuele regel geprogrammeerd zijn. Zonder functie wanneer het NC-programma volledig op het beeldscherm zichtbaar is
	Positie van de actuele regel op het beeldscherm wijzigen. Hiermee kunt u meerdere NC-regels laten weergeven die na de actuele regel geprogrammeerd zijn Zonder functie wanneer het NC-programma volledig op het beeldscherm zichtbaar is
 	Van regel naar regel springen
 	Afzonderlijke woorden in regel selecteren
	Om een bepaalde regel te selecteren: toets **GOTO** indrukken, het gewenste regelnummer invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen. Of: toets **GOTO** indrukken, regelnummersprong invoeren en het aantal ingevoerde regels naar boven of naar beneden overslaan door te drukken op de softkey **N REGELS**

Softkey/toets	Functie
CE	■ Waarde van een geselecteerd woord op nul zetten ■ Foutieve waarde wissen ■ Wisbare foutmelding wissen
NO ENT	Geselecteerd woord wissen
DEL	■ Geselecteerde regel wissen ■ Cycli en programmadelen wissen
LAATSTE NC-REGEL INVOEGEN	Regel invoegen die als laatste is bewerkt of gewist

Regels op willekeurige plaats invoegen

- Kies de regel waarachter een nieuwe regel moet worden ingevoegd en open de dialoog

Wijzigingen opslaan

De besturing slaat wijzigingen standaard automatisch op wanneer u naar een andere werkstand omschakelt of het bestandsbeheer selecteert. Als u wijzigingen in het programma bewust wilt opslaan, gaat u als volgt te werk:

- Softkeybalk met de functies voor opslaan selecteren

OPSLAAN

- Softkey **OPSLAAN** indrukken
- > De besturing slaat alle wijzigingen op die u hebt aangebracht sinds er de laatste keer is opgeslagen

Programma in een nieuw bestand opslaan

U kunt de inhoud van het op dit moment geselecteerde programma onder een andere programmanaam opslaan. Ga daarbij als volgt te werk:

- Softkeybalk met de functies voor opslaan selecteren

OPSLAAN ALS

- Softkey **OPSLAAN ALS** indrukken
- > De besturing toont een venster waarin u de directory en de nieuwe bestandsnaam kunt invoeren
- Met softkey **WIJZIGEN** eventueel een doelmap selecteren
- Bestandsnaam invoeren
- Met softkey **OK** of **ENT**-toets bevestigen, of de procedure met softkey **AFBREKEN** beëindigen

Het met **OPSLAAN ALS** opgeslagen bestand vindt u in het bestandsbeheer ook met de softkey **LAATSTE BESTANDEN**.

Wijzigingen ongedaan maken

U kunt alle wijzigingen ongedaan maken die u hebt uitgevoerd sinds er de laatste keer is opgeslagen. Ga daarbij als volgt te werk:

- Softkeybalk met de functies voor opslaan selecteren



- Softkey **WIJZIGING OPHEFFEN** indrukken
- > De besturing toont een venster waarin u de procedure kunt bevestigen of afbreken
- Wijzigingen met softkey **JA** of de **ENT**-toets afwijzen of de procedure met softkey **NEE** afbreken

Woorden veranderen en invoegen

- Kies in een regel een woord en overschrijf het door het nieuwe woord. Op het moment dat het woord wordt geselecteerd, staat de dialoog ter beschikking
- Wijziging beëindigen: toets **END** indrukken

Wanneer een woord moet worden ingevoegd, druk dan op de pijltoetsen (naar rechts of links) totdat de gewenste dialoog verschijnt en voer het gewenste woord in.

Dezelfde woorden in verschillende regels zoeken



- Woord in een regel selecteren: pijltoetsen zo vaak indrukken totdat het gewenste woord gemarkeerd is



- Regel met pijltoetsen selecteren
  - Pijl omlaag: vooruit zoeken
  - Pijl omlaag: achteruit zoeken

De markering bevindt zich in de nieuw geselecteerde regel op hetzelfde woord als in de eerst geselecteerde regel.



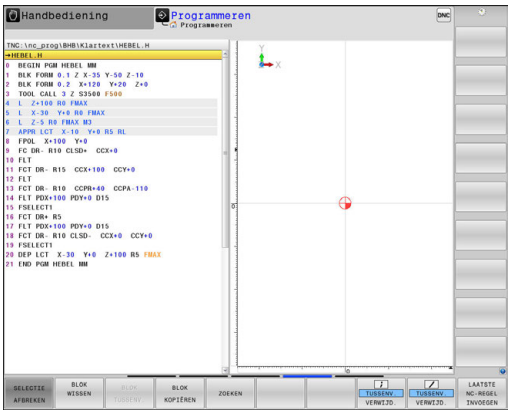
Wanneer in zeer lange NC-programma's het zoeken is gestart, toont de besturing een symbool met de voortgangsinformatie. Indien nodig kunt u het zoeken op elk gewenst moment afbreken.

Willekeurige tekst zoeken

- Zoekfunctie selecteren: softkey **ZOEKEN** indrukken. De TNC toont de dialoog **Zoek tekst**:
- Gezochte tekst invoeren
- Tekst zoeken: Softkey **zoekenUITVOEREN** indrukken

Programmadelen markeren, kopiëren, wissen en invoegen

Om programmadelen binnen een NC-programma of naar een ander NC-programma te kopiëren, beschikt de besturing over de volgende functies:



Softkey	Functie
BLOK MARKEREN	Markeerfunctie inschakelen
SELECTIE AFBREKEN	Markeerfunctie uitschakelen
BLOK KNIP- PEN	Gemarkeerd blok wissen
BLOK TUSSENV.	In geheugen opgeslagen blok invoegen
BLOK KOPIËREN	Gemarkeerd blok kopiëren

Ga bij het kopiëren van programmadelen als volgt te werk:

- Kies de softkeybalk met markeerfuncties
- Kies de eerste (laatste) regel van het te kopiëren programmadeel
- Eerste regel markeren: softkey **BLOK MARKEREN** indrukken.
- > De besturing laat de regel in kleur oplichten en toont de softkey **SELECTIE AFBREKEN**.
- Verplaats de cursor naar de laatste regel van het programmadeel dat u wilt kopiëren of knippen.
- > De besturing geeft alle gemarkeerde regels in een andere kleur weer. U kunt de markeerfunctie op elk gewenst moment beëindigen door op de softkey **SELECTIE AFBREKEN** te drukken
- Gemarkeerd programmadeel kopiëren: softkey **BLOK KOPIËREN** indrukken, gemarkeerd programmadeel knippen: softkey **REGEL WEG KNIPPEN** indrukken.
- > De besturing slaat het gemarkeerde blok op.

> Wanneer u een programmadeel naar een ander NC-programma wilt verzenden, selecteert u op deze plaats eerst het gewenste NC-programma via Bestandsbeheer.

- Selecteer met de pijltoetsen de regel waarachter het gekopieerde (geknipte) programmadeel moet worden ingevoegd
- Opgeslagen programmadeel invoegen: softkey **BLOK TUSSENV.** indrukken
- Markeerfunctie beëindigen: softkey **SELECTIE AFBREKEN** indrukken

De zoekfunctie van de besturing

Met de zoekfunctie van de besturing kunnen willekeurige teksten in een programma worden gezocht en eventueel ook door een nieuwe tekst worden vervangen.

Naar willekeurige teksten zoeken

ZOEKEN

- ▶ Zoekfunctie selecteren
- > De besturing toont het zoekvenster en in de softkeybalk de zoekfuncties die u tot uw beschikking hebt.
- ▶ De te zoeken tekst invoeren, bijv.: **TOOL**
- ▶ Vooruit of achteruit zoeken selecteren

ZOEKEN

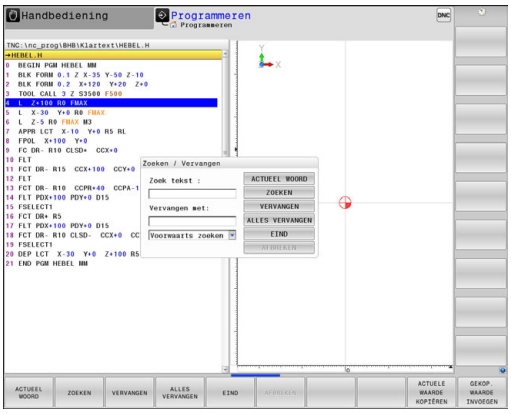
- ▶ Zoekproces starten
- > De besturing springt naar de volgende regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen.

ZOEKEN

- ▶ Zoekproces herhalen
- > De besturing springt naar de volgende regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen.

EIND

- ▶ Zoekfunctie beëindigen: softkey Einde indrukken



Zoeken en vervangen van willekeurige teksten

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De functies **VERVANGEN** en **ALLES VERVANGEN** overschrijven alle gevonden syntaxiselementen zonder bevestigingsvraag. De besturing voert vóór het vervangen geen automatische back-up van het oorspronkelijke bestand door. Hierbij kunnen NC-programma's onherstelbaar beschadigd raken.

- Evt. vóór het vervangen back-ups van de NC-programma's maken
- **VERVANGEN** en **ALLES VERVANGEN** met de juiste eerste laag gebruiken

Tijdens een afwerking zijn de functies **ZOEKEN** en **VERVANGEN** in het actieve NC-programma niet mogelijk. Ook een actieve schrijfbeveiliging voorkomt deze functies.

- regel kiezen waarin het te zoeken woord is opgeslagen

ZOEKEN

- Zoekfunctie selecteren
- > De besturing toont het zoekvenster en in de softkeybalk de zoekfuncties die u tot uw beschikking hebt.
- Softkey **ACTUEEL WOORD** indrukken
- > De besturing neemt het eerste woord van de huidige regel over. Indien nodig nogmaals op de softkey drukken om het gewenste woord over te nemen.

ZOEKEN

- Zoekproces starten
- > De besturing springt naar de volgende gezochte tekst.

VERVANGEN

- Om de tekst te vervangen en daarna naar de volgende treffer te springen: softkey **VERVANGEN** indrukken, of om alle gevonden treffers te vervangen: softkey **ALLES VERVANGEN** indrukken, of om de tekst niet te vervangen en naar de volgende treffer te springen: softkey **ZOEKEN** indrukken

EIND

- Zoekfunctie beëindigen: softkey Einde indrukken

4.3 Bestandsbeheer: basisprincipes

Bestanden

Bestanden in de besturing	Type
Programma's	
in HEIDENHAIN-formaat	.H
in DIN/ISO-formaat	.I
Compatibele programma's	
HEIDENHAIN-unitprogramma's	.HU
HEIDENHAIN-contourprogramma's	.HC
Tabellen voor	
Gereedschappen	.T
Gereedschapswisselaars	.TCH
Nulpunten	.D
Punten	.PNT
Referentiepunten	.PR
Tastsystemen	.TP
Back-upbestanden	.BAK
Afhankelijke gegevens (bijv. structureringspunten)	.DEP
	.TAB
Vrij definieerbare tabellen	.P
Pallets	.TRN
Draaigereedschappen	.3DTC
Gereedschapscorrectie	
Teksten als	
ASCII-bestanden	.A
Protocolbestanden	.TXT
Helpbestanden	.CHM
CAD-gegevens als	
ASCII-bestanden	.DXF
	.IGES
	.STEP

Als een bewerkingsprogramma in de besturing ingevoerd wordt, moet dit eerst een naam krijgen. De besturing slaat het programma in het interne geheugen op als een bestand met dezelfde naam. De besturing slaat teksten en tabellen ook in de vorm van bestanden op.

Om de bestanden snel te kunnen vinden en beheren, beschikt de besturing over een speciaal venster voor bestandsbeheer. Hier kunnen de verschillende bestanden worden opgeroepen, gekopieerd, hernoemd en gewist.

Met de besturing kan bijna een onbeperkt aantal bestanden beheerd worden. De beschikbare geheugenruimte bedraagt minimaal **21 GByte**. Een afzonderlijk NC-programma mag maximaal **2 GByte** groot zijn.



Afhankelijk van de instelling, genereert de besturing na het bewerken en opslaan van NC-programma's back-upbestanden met de extensie *.bak. Dit vermindert de beschikbare geheugenruimte.

Namen van bestanden

Bij programma's, tabellen en teksten zet de besturing achter de bestandsnaam nog een extensie. Deze extensie wordt van de bestandsnaam gescheiden door een punt. Deze extensie geeft het bestandstype aan.

Bestandsnaam	Bestandstype
PROG20	.H

Bestands-, stations- en directorynamen op de besturing moeten aan de volgende norm voldoen: De Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard).

De volgende tekens zijn toegestaan:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

De volgende tekens hebben een speciale betekenis:

Teken	Betekenis
.	Bij de laatste punt van een bestandsnaam wordt de extensie afgebroken
\ en **/**	Voor de directorystructuur
:	Stationsaanduidingen worden van de directory gescheiden

Alle andere tekens niet gebruiken, zodat bijv. problemen bij de gegevensoverdracht worden voorkomen. Tabelnamen moeten met een letter beginnen

De maximaal toegestane padlengte is 255 tekens. Tot de padlengte behoren de aanduidingen van het station, van de directory en het bestand inclusief de extensie.

Verdere informatie: "Paden", Pagina 183

Extern gemaakte bestanden op de besturing weergeven

Op de besturing is een aantal extra tools geïnstalleerd waarmee u de in de onderstaande tabel vermelde bestanden kunt laten weergeven en deels ook kunt bewerken.

Bestandstypen	Type
PDF-bestanden	pdf
Excel-tabellen	xls csv
Internetbestanden	html
Tekstbestanden	txt ini
Grafische bestanden	bmp gif jpg png

Verdere informatie: "Extra tools voor het beheer van externe bestandstypen", Pagina 196

Gegevensbeveiliging

HEIDENHAIN adviseert u regelmatig op een pc een back-up te maken van nieuwe programma's en bestanden die in de besturing worden gemaakt.

Met de gratis gegevensoverdrachtsoftware **TNCremo** stelt HEIDENHAIN een eenvoudige mogelijkheid ter beschikking voor het maken van back-ups van op de besturing opgeslagen gegevens.

U kunt de bestanden ook rechtstreeks vanuit de besturing opslaan.
Verdere informatie: "Back-up en restore", Pagina 123

Bovendien hebt u een gegevensdrager nodig waarop alle machinespecifieke gegevens (PLC-programma, machineparameters enz.) zijn opgeslagen.U kunt zich hiervoor tot uw machinefabrikant wenden.

Wanneer er een back-up gemaakt moet worden van alle bestanden in het interne geheugen, dan neemt dit meerdere uren in beslag. Laat deze back-upprocedure 's nachts uitvoeren.

Van tijd tot tijd dient u bestanden die u niet meer nodig hebt te wissen, zodat de besturing voor de systeembestanden (bijv. gereedschapstabel) steeds genoeg vrije geheugenruimte beschikbaar heeft.

Bij harde schijven moet, afhankelijk van de bedrijfscondities (bijv. trillingsbelastingen), na een periode van 3 tot 5 jaar rekening worden gehouden met een verhoogd storingspercentage. HEIDENHAIN adviseert derhalve de harde schijf na 3 tot 5 jaar te laten controleren.

4.4 Werken met bestandsbeheer

Directory's

Omdat er in het interne geheugen zeer veel programma's en bestanden opgeslagen kunnen worden, is het overzichtelijker wanneer de afzonderlijke bestanden onderverdeeld worden in directory's (mappen). In deze directory's kunnen weer onderliggende directory's worden gemaakt, de zogenoemde subdirectory's. Met de toets **-/+** of de **ENT**-toets kunt u subdirectory's weergeven of verbergen.

Paden

Een pad geeft het station en alle directory's resp. subdirectory's weer waarin een bestand is opgeslagen. De afzonderlijke gegevens worden door een **** gescheiden.

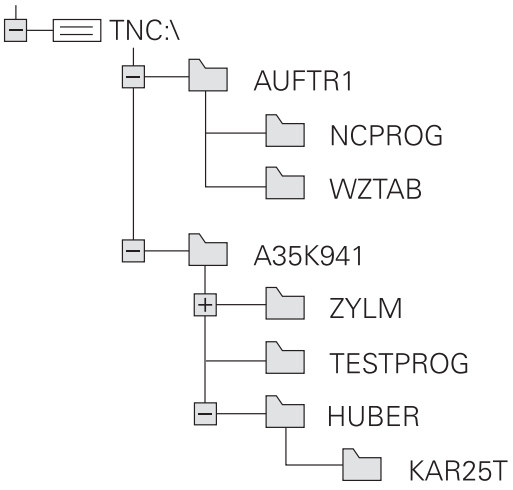
De maximaal toegestane padlengte is 255 tekens. Tot de padlengte behoren de aanduidingen van het station, van de directory en het bestand inclusief de extensie.

Voorbeeld

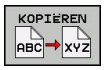
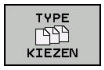
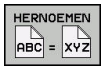
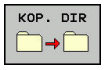
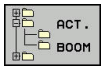
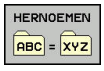
Op het station **TNC** is de directory AUFTR1 aangemaakt. Vervolgens werd in de directory AUFTR1 nog de subdirectory NCPROG gemaakt en daar werd het bewerkingsprogramma PROG1.H naartoe gekopieerd. Het bewerkingsprogramma heeft dus het pad:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Rechts wordt een voorbeeld gegeven van een directory-overzicht met verschillende paden.



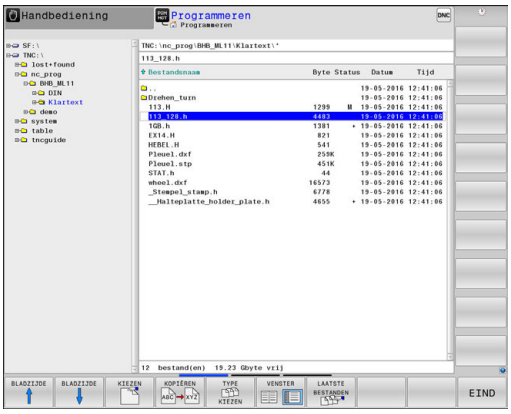
Overzicht van functies in bestandsbeheer

Softkey	Functie	Bladzijde
	Afzonderlijk bestand kopiëren	188
	Bepaald bestandstype weergeven	186
	Nieuw bestand maken	188
	De 10 laatst geselecteerde bestanden weergeven	191
	Bestand wissen	192
	Bestand markeren	193
	Bestand hernoemen	194
	Bestand tegen wissen en wijzigen beveiligen	195
	Bestandsbeveiliging opheffen	195
	Gereedschapstabel met een iTNC 530 importeren	260
	Tabelformaat aanpassen	589
	Netstations beheren	209
	Editor selecteren	195
	Bestanden op eigenschappen sorteren	194
	Directory kopiëren	191
	Directory met alle subdirecto-ry's wissen	
	Directory actualiseren	
	Directory hernoemen	
	Nieuwe directory maken	

Bestandsbeheer oproepen

PGM MGT

- Toets **PGM MGT** indrukken
- De besturing toont het venster voor bestandsbeheer (de afbeelding toont de basisinstelling. Wanneer de besturing een andere beeldschermindeling weergeeft, druk dan op de softkey **VENSTER**).



Het linker, smalle venster toont de beschikbare stations en directory's. Stations duiden de apparaten aan waarmee gegevens opgeslagen worden of waarmee overdracht van gegevens geschiedt. Eén station is het interne geheugen van de besturing. Andere stations zijn de interfaces (RS232, Ethernet), waarop bijv. een pc aangesloten kan worden. Een directory wordt altijd door een mapsymbool (links) en de naam van de directory (rechts) aangeduid. Subdirectory's zijn naar rechts ingesprongen. Als er subdirectory's zijn, kunt u deze met de toets **-/+** weergeven of verbergen.

Als de directorystructuur langer is dan het beeldscherm, kunt u met de schuifbalk of een aangesloten muis navigeren.

In het rechter, brede venster worden alle bestanden getoond die in de gekozen directory zijn opgeslagen. Van elk bestand wordt uitgebreidere informatie getoond, die in onderstaande tabel wordt beschreven.

Weergave	Betekenis
Bestandsnaam	Bestandsnaam en bestandstype
Byte	Bestandsgrootte in byte
Status	Eigenschappen bestand:
E	Programma is in de werkstand **Programmeren** geselecteerd
S	Programma is in de werkstand **Programmatest** geselecteerd
M	Programma werd in een werkstand Programma-afloop geselecteerd
+	Programma heeft niet-getoonde afhankelijke bestanden met de extensie DEP, bijv. bij gebruik van de gereedschapsgebruiktest
	Bestand is tegen wissen en wijzigen beveiligd
	Bestand is tegen wissen en wijzigen beveiligd, omdat het momenteel wordt uitgevoerd
Datum	Datum waarop het bestand de laatste keer is gewijzigd
Tijd	Tijd waarop het bestand de laatste keer is gewijzigd

Voor het tonen van de afhankelijke bestanden stelt u de machineparameter **dependentFiles** (nr. 122101) in op **MANUAL**.

Stations, directory's en bestanden selecteren

PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken

Navigeer met een aangesloten muis of druk op de pijltoetsen of de softkeys om de cursor naar de gewenste positie op het beeldscherm te verplaatsen:



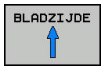


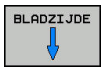
- Verplaatst de cursor van het rechter- naar het linkervenster en omgekeerd





- Verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag





- Verplaatst de cursor in een venster per pagina omhoog en omlaag

Stap 1: station selecteren

- Station in het linkervenster markeren



- Station selecteren: softkey **KIEZEN** indrukken, of

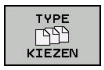


- **ENT**-toets indrukken

Stap 2: Directory selecteren

- Directory in het linkervenster markeren: het rechtervenster toont automatisch alle bestanden van de gemarkeerde (oplichtende) directory

Stap 3: Bestand selecteren



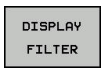
- Softkey **TYPE KIEZEN** indrukken



- Softkey van het gewenste bestandstype indrukken, of



- Alle bestanden weergeven: softkey **ALLE TON.** indrukken, of



- Wildcards gebruiken, bijv. **4*.h**: alle bestanden met bestandstype .h weergeven die met 4 beginnen

- Bestand in het rechtervenster markeren



- Softkey **KIEZEN** indrukken, of



- **ENT**-toets indrukken

> De besturing activeert het geselecteerde bestand in de werkstand van waaruit Bestandsbeheer is opgeroepen.

Wanneer u in bestandsbeheer de beginletter van het gezochte bestand invoert, springt de cursor automatisch naar het eerste programma met de desbetreffende letter.

Nieuwe directory maken

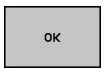
- In het linkervenster directory markeren waarin een subdirectory moet worden gemaakt



- Softkey **NIEUWE DIRECTORY** indrukken
- Directorynaam invoeren



- **ENT**-toets indrukken



- Softkey **OK** indrukken om te bevestigen of



- Softkey **AFBREKEN** indrukken om af te breken

Nieuw bestand maken

- Directory in het linkervenster selecteren waarin u het nieuwe bestand wilt maken
- Cursor in het rechtervenster plaatsen



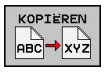
- Softkey **NIEUW BESTAND** indrukken
- Bestandsnaam met extensie invoeren



- **ENT**-toets indrukken

Afzonderlijk bestand kopiëren

- Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden gekopieerd



- Softkey **KOPIËREN** indrukken: kopieerfunctie selecteren
- > De besturing opent een apart venster.

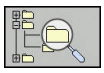
Bestand naar de huidige directory kopiëren

- Naam van het doelbestand invoeren

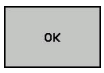


- Toets **ENT** of softkey **OK** indrukken
- > De besturing kopieert het bestand naar de actuele directory. Het oorspronkelijke bestand blijft behouden.

Bestand naar een andere directory kopiëren



- Druk op de softkey **Doeldirectory**, om in een apart venster de doeldirectory te bepalen



- Toets **ENT** of softkey **OK** indrukken
- > De besturing kopieert het bestand met dezelfde naam naar de gekozen directory. Het oorspronkelijke bestand blijft behouden.

De besturing toont een voortgangsindicatie wanneer u het kopiëren met de **ENT**-toets of de softkey **OK** hebt gestart.

Bestanden naar een andere directory kopiëren

- Beeldschermindeling met vensters van gelijke grootte selecteren

Rechtervenster

- Softkey **TOON BOOM** indrukken
- Cursor naar de directory verplaatsen waarnaar u de bestanden wilt kopiëren, en de bestanden met de **ENT**-toets in deze directory weergeven

Linkervenster

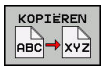
- Softkey **TOON BOOM** indrukken
- Directory met de bestanden selecteren die moeten worden gekopieerd, en met de softkey **TOON BESTANDEN** bestanden weergeven



- Softkey Markeren indrukken: functies voor het markeren van de bestanden weergeven



- Softkey Bestand markeren indrukken: cursor op het bestand zetten dat u wilt kopiëren en het bestand markeren. Eventueel kunnen nog meer bestanden op dezelfde wijze gemarkeerd worden



- Softkey Kopiëren indrukken: de gemarkeerde bestanden naar de doeldirectory kopiëren

Verdere informatie: "Bestanden markeren", Pagina 193

Wanneer zowel in het linker- als in het rechtervenster bestanden gemarkeerd zijn, dan kopieert de besturing vanuit de directory waarin ook de cursor staat.

Bestanden overschrijven

Als bestanden naar een directory gekopieerd worden waarin bestanden met dezelfde namen staan, vraagt de besturing of de bestanden in de doeldirectory overschreven mogen worden:

- Alle bestanden overschrijven (veld **Bestaande bestanden** geselecteerd): softkey **OK** indrukken of
- Geen bestand overschrijven: softkey **AFBREKEN** indrukken

Wanneer u een beveiligd bestand wilt overschrijven, moet u dit in het veld **Beschermde bestanden** selecteren of de procedure afbreken.

Tabel kopiëren

Regels in een tabel importeren

Wanneer u een tabel naar een bestaande tabel kopieert, kunt u met de softkey **VELDEN VERVANGEN** afzonderlijke regels overschrijven. Voorwaarden:

- de doeltabel moet bestaan
- het te kopiëren bestand mag alleen de vervangende regels bevatten
- het bestandstype van de tabellen moet hetzelfde zijn

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De functie **VELDEN VERVANGEN** overschrijft zonder bevestigingsvraag alle regels in het doelbestand die in de gekopieerde tabel zijn opgenomen. De besturing voert vóór het vervangen geen automatische back-up van het oorspronkelijke bestand uit. Daarbij kunnen tabellen onherstelbaar beschadigd raken.

- Evt. vóór het vervangen back-ups van de tabellen maken
- **VELDEN VERVANGEN** met de juiste eerste laag gebruiken

Voorbeeld

U hebt op een voorinstelapparaat de gereedschapslengte en gereedschapsradius van 10 nieuwe gereedschappen gemeten.Vervolgens genereert het voorinstelapparaat de gereedschapstabel TOOL_Import.T met 10 regels, dus 10 gereedschappen.

- Kopieer deze tabel van de externe gegevensdrager naar een willekeurige directory
- Kopieer de extern gemaakte tabel met behulp van de bestandsbeheerfunctie van de besturing naar de bestaande tabel TOOL.T

> De besturing vraagt of de bestaande gereedschapstabel TOOL.T moet worden overschreven.

- Als de softkey **VELDEN VERVANGEN** wordt ingedrukt, overschrijft de besturing het actuele bestand TOOL.T volledig. Na het kopiëren bestaat TOOL.T dus uit 10 regels.
- Of als u de softkey **VELDEN VERVANGEN** indrukt, overschrijft de besturing in het bestand TOOL.T de 10 regels. De gegevens van de overige regels worden door de besturing niet gewijzigd.

Regels uit een tabel extraheren

In tabellen kunt u een of meer regels markeren en in een aparte tabel opslaan.

- Open de tabel waaruit u regels wilt kopiëren
- Selecteer met de pijltoetsen de eerste te kopiëren regel
- Druk op de softkey **ADD. FUNCT.**
- Druk op de softkey **MARKEREN**
- Markeer evt. nog meer regels
- Druk op de softkey **OPSLAAN ALS**
- Voer een tabelnaam in waarin de geselecteerde regels moeten worden opgeslagen

Directory kopiëren

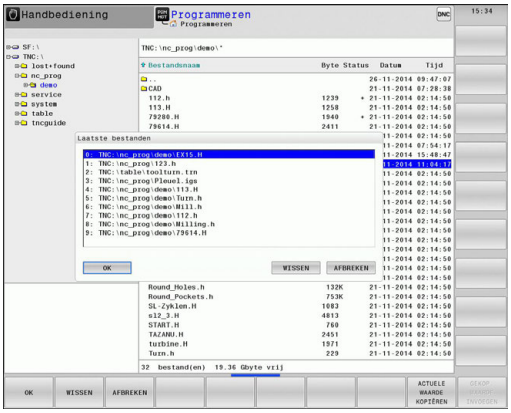
- Zet de cursor in het rechtervenster op de directory die moet worden gekopieerd
- Druk op de softkey **KOPIËREN**

> De besturing toont het venster waarin de doeldirectory kan worden gekozen.

- Doeldirectory selecteren en met de **ENT**-toets of softkey **OK** bevestigen

> De besturing kopieert de geselecteerde directory, inclusief subdirectory's, naar de geselecteerde doeldirectory

Eén van de laatst geselecteerde bestanden selecteren



PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken

LAATSTE BESTANDEN

- De tien laatst gekozen bestanden tonen: softkey **LAATSTE BESTANDEN** indrukken

Druk op de pijltoetsen om de cursor naar het bestand te verplaatsen dat u wilt selecteren:

- Verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag

OK

- Bestand selecteren: softkey **OK** indrukken of

ENT

- **ENT**-toets indrukken

> Met de softkey **ACTUELE WAARDE KOPIËREN** kunt u het pad van een gemarkeerd bestand kopiëren. Het gekopieerde pad kunt u later opnieuw gebruiken, bijv. bij een programma-oproep met de toets **PGM CALL**.

Bestand wissen

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De functie **WISSEN** wist het bestand definitief. De besturing voert vóór het wissen geen automatische back-up van het bestand uit, bijv. in een prullenbak. Hiermee zijn bestanden onherroepelijk verwijderd.

- Belangrijke gegevens regelmatig op externe stations opslaan

- Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden gewist



- Wisfunctie selecteren: softkey **WISSEN** indrukken
- > De besturing vraagt of het bestand gewist moeten worden.
- Wissen bevestigen: softkey **OK** indrukken of
- Wissen afbreken: softkey **AFBREKEN** indrukken

Directory wissen

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De functie **WIS ALLE** wist alle bestanden in de directory definitief. De besturing voert vóór het wissen geen automatische back-up van de bestanden uit, bijv. in een prullenbak. Hiermee zijn bestanden onherroepelijk verwijderd.

- Belangrijke gegevens regelmatig op externe stations opslaan

- Verplaats de cursor naar de directory die moet worden gewist



- Wisfunctie selecteren: softkey **WISSEN** indrukken
- > De besturing vraagt of de directory met alle subdirectory's en bestanden echt moet worden gewist.
- Wissen bevestigen: softkey **OK** indrukken of
- Wissen afbreken: softkey **AFBREKEN** indrukken

Bestanden markeren

Softkey	Markeringsfunctie
BESTAND MARKEREN	Afzonderlijk bestand markeren
ALLE BESTANDEN MARKEREN	Alle bestanden in de directory markeren
MARK. OPHEFFEN	Markering voor afzonderlijk bestand opheffen
ALLE MARK. OPHEFFEN	Markering voor alle bestanden opheffen
KOP.MARK.	Alle gemarkeerde bestanden kopiëren

Functies zoals het kopiëren of wissen van bestanden kunnen zowel op afzonderlijke als op meerdere bestanden tegelijkertijd worden toegepast. Meerdere bestanden worden als volgt gemarkeerd:

- Cursor naar het eerste bestand verplaatsen

MARKEREN
- Markeringsfuncties weergeven: softkey **MARKEREN** indrukken

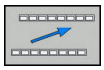
BESTAND MARKEREN
- Bestand markeren: softkey **BESTAND MARKEREN** indrukken


- Cursor naar volgend bestand verplaatsen



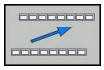
BESTAND MARKEREN
- Volgend bestand markeren: softkey **BESTAND MARKEREN** indrukken, enz.

Gemarkeerde bestanden kopiëren:


- Actieve softkeybalk verlaten

KOPIËREN ABC XYZ
- Softkey **KOPIËREN** indrukken

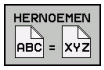
Gemarkeerde bestanden wissen:


- Actieve softkeybalk verlaten

WISSEN
- Softkey **WISSEN** indrukken

Bestand hernoemen

- Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden hernoemd



- Functie voor het hernoemen selecteren: softkey HERNOEMEN indrukken
- Nieuwe bestandsnaam invoeren; het bestandstype kan niet worden gewijzigd
- Hernoemen uitvoeren: softkey **OK** of **ENT**-toets indrukken

Bestanden sorteren

- Kies de map waarin u de bestanden wilt sorteren



- Softkey **SORTEREN** indrukken
- Softkey met het desbetreffende weergavecriterium selecteren
  - **SORTEREN OP NAAM**
  - **SORTEREN OP GROOTTE**
  - **SORTEREN OP DATUM**
  - **SORTEREN OP TYPE**
  - **SORTEREN OP STATUS**
  - **ONGESORT.**

Additionele functies

Bestand beveiligen/bestandsbeveiliging opheffen

- Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden beveiligd



- Additionele functies kiezen: softkey **EXTRA FUNCTIES** indrukken





- Bestandsbeveiliging activeren: softkey **BESCHERM.** indrukken, het bestand krijgt het Protect-symbool



- Bestandsbeveiliging opheffen: softkey **ONBESCH.** indrukken

Editor selecteren

- Verplaats de cursor in het rechtervenster naar het bestand dat u wilt openen



- Additionele functies kiezen: softkey **EXTRA FUNCTIES** indrukken



- Keuze van de editor waarmee het geselecteerde bestand moet worden geopend: softkey **EDITOR SELECT.** indrukken
- Gewenste editor markeren
- Softkey **OK** indrukken, om het bestand te openen

USB-apparaat aansluiten en verwijderen

Aangesloten USB-apparaten met ondersteund bestandssysteem herkent de besturing automatisch.

- Om een USB-apparaat te verwijderen, gaat u als volgt te werk:



- Cursor naar het linkervenster verplaatsen
- Softkey **EXTRA FUNCTIES** indrukken



- USB-apparaat verwijderen

Verdere informatie: "USB-apparaten op de besturing", Pagina 210

Extra tools voor het beheer van externe bestandstypen

Met de extra tools kunt u diverse, extern gemaakte bestandstypen op de besturing laten weergeven of bewerken.

Bestandstypen	Beschrijving
PDF-bestanden (pdf)	Pagina 197
Excel-tabellen (xls, csv)	Pagina 198
Internetbestanden (htm, html)	Pagina 199
Zip-archieven (zip)	Pagina 201
Tekstbestanden (ASCII-bestanden, bijv. txt, ini)	Pagina 202
Videobestanden (ogg, oga, ogv, ogx)	Pagina 203
Grafische bestanden (bmp, gif, jpg, png)	Pagina 203

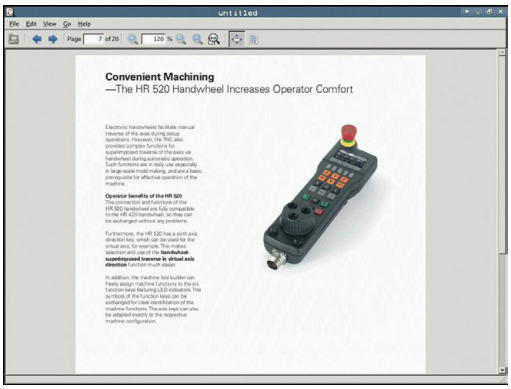
Bestanden met de extensies pdf, xls, zip, bmp, gif, jpg en png moeten binair van de pc naar de besturing worden verzonden. Pas de overdrachtsoftware TNCremo, indien nodig, aan (menuoptie >**Extra >Configuratie >Modus**).

Wanneer u een TNC 640 met touch-bediening gebruikt, kunt u enkele toetsen door gebaren vervangen.

Verdere informatie: "Touchscreen bedienen", Pagina 135

PDF-bestanden weergeven

Ga als volgt te werk om PDF-bestanden direct op de besturing te openen:



PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- Directory selecteren waarin het PDF-bestand is opgeslagen
- Zet de cursor op het PDF-bestand

ENT

- **ENT**-toets indrukken

> De besturing opent het PDF-bestand met de extra tool **Documentviewer** in een eigen toepassing.

> Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de besturingsinterface en het PDF-bestand open laten staan. Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de besturingsinterface.

> Wanneer u de cursor boven een knop positioneert, ziet u een korte schermtip voor de functie van de knop. Meer informatie over de bediening van de **Documentviewer** vindt u onder **Help**.

Ga als volgt te werk om de **Documentviewer** af te sluiten:

- Met de muis menu-item **Bestand** selecteren
- Menuoptie **Sluiten** selecteren

> De besturing keert terug naar Bestandsbeheer.

Als u geen muis gebruikt, sluit u de **Documentviewer** als volgt:

▷

- Softkey-omschakeltoets indrukken

> De **Documentviewer** opent het pulldown-menu **Bestand**.

- Zet de cursor op de menuoptie **Sluiten**

ENT

- **ENT**-toets indrukken

> De besturing keert terug naar Bestandsbeheer.

Excel-bestanden weergeven en bewerken

Ga als volgt te werk om Excel-bestanden met de extensie **xls**, **xlsx** of **csv** direct op de besturing te openen en te bewerken:

PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- Directory selecteren waarin het Excel-bestand is opgeslagen
- Zet de cursor op het Excel-bestand

ENT

- **ENT**-toets indrukken

> De besturing opent het Excel-bestand met de extra tool **Gnumeric** in een eigen toepassing

> Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de besturingsinterface en het Excel-bestand open laten staan. Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de besturingsinterface.

> Wanneer u de cursor boven een knop positioneert, ziet u een korte schermtip voor de functie van de knop. Meer informatie over de bediening van **Gnumeric** vindt u onder **Help**.

Ga als volgt te werk als u **Gnumeric** wilt afsluiten:

- Met de muis menu-item **Bestand** selecteren
- Menuoptie **Sluiten** selecteren

> De besturing keert terug naar Bestandsbeheer.

Als u geen muis gebruikt, sluit u de extra tool **Gnumeric** als volgt:

▷

- Softkey-omschakeltoets indrukken

> De extra tool **Gnumeric** opent het pulldown-menu **Bestand**.

↓

- Zet de cursor op de menuoptie **Sluiten**

ENT

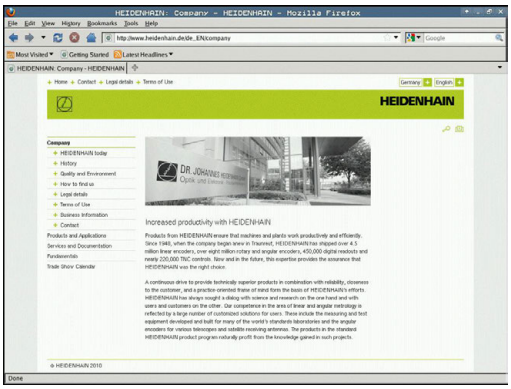
- **ENT**-toets indrukken

> De besturing keert terug naar Bestandsbeheer.

Internetbestanden weergeven

Configureer en gebruik op uw besturing de sandbox. Open om veiligheidsredenen de browser uitsluitend in de sandbox.

Ga als volgt te werk om internetbestanden met de extensie **htm** of **html** direct op de besturing te openen:



PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- Directory selecteren waarin het internetbestand is opgeslagen
- Zet de cursor op het internetbestand

ENT

- **ENT**-toets indrukken

> De besturing opent het internetbestand met de extra tool **Webbrowser** in een eigen toepassing

Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de besturingsinterface en het PDF-bestand open laten staan. Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de besturingsinterface.

Wanneer u de cursor boven een knop positioneert, ziet u een korte schermtip voor de functie van de knop. Meer informatie over de bediening van de **Web Browser** vindt u onder **Help**.

Ga als volgt te werk om de **Web Browser** af te sluiten:

- Met de muis menu-item **File** selecteren
- Menu-item **Quit** selecteren

> De besturing keert terug naar Bestandsbeheer.

Als u geen muis gebruikt, sluit u de **Web Browser** als volgt:



- Softkey-omschakeltoets indrukken: de **Web Browser** opent het pulldown-menu **File**



- Zet de cursor op de menuoptie **Quit**



- **ENT**-toets indrukken

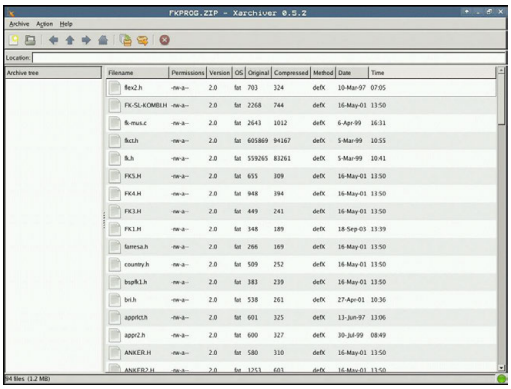
> De besturing keert terug naar Bestandsbeheer.



Verander de versie van de webbrowser niet.
De beveiligingsinstellingen van SELinux houden dan de uitvoering van de webbrowser tegen.

Werken met zip-archieven

Ga als volgt te werk om zip-archieven met de extensie **zip** direct op de besturing te openen:



PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- Directory selecteren waarin het archiefbestand is opgeslagen
- Zet de cursor op het archiefbestand

ENT

- **ENT**-toets indrukken

> De besturing opent het archiefbestand met de extra tool **Xarchiver** in een eigen toepassing.

Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de besturingsinterface en het archiefbestand open laten staan. Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de besturingsinterface.

Wanneer u de cursor boven een knop positioneert, ziet u een korte schermtip voor de functie van de knop. Meer informatie over de bediening van **Xarchiver** vindt u onder **Help**.

Ga als volgt te werk als u **Xarchiver** wilt afsluiten:

- Met de muis menuoptie **ARCHIEF** selecteren
- Menuoptie **Exit** selecteren

> De besturing keert terug naar Bestandsbeheer.

Als u geen muis gebruikt, sluit u de **Xarchiver** als volgt:

▷

- Softkey-omschakeltoets indrukken

> De **Xarchiver** opent het pulldown-menu **ARCHIEF**.

↓

- Zet de cursor op de menuoptie **Exit**

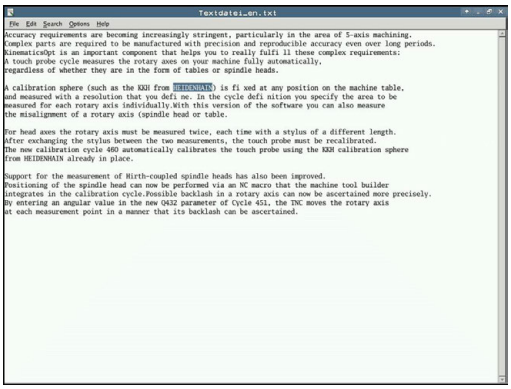
ENT

- **ENT**-toets indrukken

> De besturing keert terug naar Bestandsbeheer.

Tekstbestanden weergeven of bewerken

Om tekstbestanden (ASCII-bestanden, bijv. met extensie **txt**) te openen en te bewerken, gebruikt u de interne teksteditor. Ga daarbij als volgt te werk:



PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- Station en directory selecteren waarin het tekstbestand is opgeslagen
- Zet de cursor op het tekstbestand

ENT

- **ENT**-toets indrukken

> Het tekstbestand wordt geopend met de interne teksteditor van de besturing.

> Als alternatief kunt u ASCII-bestanden ook met de extra tool **Leafpad** openen. In **Leafpad** kunt u gebruikmaken van de bekende Windows-snelkoppelingen om teksten snel te bewerken (Ctrl+C, Ctrl+V,...).

> Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de besturingsinterface en het tekstbestand open laten staan. Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de besturingsinterface.

Ga als volgt te werk als u **Leafpad** wilt openen:

- Met de muis binnen de taakbalk het HEIDENHAIN-pictogram **Menu** selecteren
- In het pulldown-menu de menuopties **Tools** en **Leafpad** selecteren

Ga als volgt te werk als u **Leafpad** wilt afsluiten:

- Met de muis menu-item **Bestand** selecteren
- Menuoptie **Exit** selecteren

> De besturing keert terug naar Bestandsbeheer.

Videobestanden tonen

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Ga als volgt te werk om videobestanden met de extensie **ogg**, **oga**, **ogv** of **ogx** direct op de besturing te openen:

PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- Directory selecteren waarin het videobestand is opgeslagen
- Zet de cursor op het videobestand

ENT

- **ENT**-toets indrukken

> De besturing opent het videobestand in een eigen toepassing.

Grafische bestanden weergeven

Ga als volgt te werk om grafische bestanden met de extensie **bmp**, **gif**, **jpg** of **png** direct op de besturing te openen:



PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- Directory selecteren waarin het grafische bestand is opgeslagen
- Zet de cursor op het grafische bestand

ENT

- **ENT**-toets indrukken

> De besturing opent het grafische bestand met de extra tool **ristretto** in een eigen toepassing.

Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de besturingsinterface en het grafische bestand open laten staan. Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de besturingsinterface.

Meer informatie over de bediening van **ristretto** vindt u onder **Help**.

Ga als volgt te werk als u **ristretto** wilt afsluiten:

- Met de muis menu-item **Bestand** selecteren
- Menuoptie **Exit** selecteren

> De besturing keert terug naar Bestandsbeheer.

Als u geen muis gebruikt, sluit u de extra tool **ristretto** als volgt:



- Softkey-omschakeltoets indrukken

> De **ristretto** opent het pulldown-menu **Bestand**.



- Zet de cursor op de menuoptie **Exit**



- **ENT**-toets indrukken

> De besturing keert terug naar Bestandsbeheer.

Extra tools voor ITC's

Met de volgende extra tools kunt u verschillende instellingen voor de touchscreens van de aangesloten ITC's uitvoeren.

ITC's zijn industrie-pc's zonder eigen opslagmedia en zodoende zonder eigen besturingssysteem. Deze eigenschappen vormen het onderscheid tussen de ITC's en de IPC's.

ITC's worden gebruikt bij veel grote machines, bijv. als klonen van de eigenlijke besturing.

Raadpleeg uw machinehandboek!
De weergave en de functies van de aangesloten ITC's en IPC's worden gedefinieerd en geconfigureerd door uw machinefabrikant.

Extra tool	Toepassing
ITC Calibration	4-puntskalibratie
ITC Gestures	Configuratie van de gebarenbediening
ITC Touchscreen Configuration	Selectie van de aanraakgevoeligheid

De extra tools voor de ITC's worden door de besturing in de taakbalk uitsluitend bij aangesloten ITC's geboden.

ITC Calibration

Met behulp van de extra tool **ITC Calibration** stemt u de positie van de weergegeven muisaanwijzer af op de werkelijke aanraakpositie van uw vinger.

Een kalibratie met de extra tool **ITC Calibration** is in de volgende gevallen aan te raden:

- na vervanging van het touchscreen
- bij wijziging van de touchscreen-positie (parallaxfout op grond van de gewijzigde gezichtshoek)

De kalibratie omvat de volgende stappen:

- ▶ De extra tool van de besturing via de taakbalk starten
- > De ITC opent de kalibratie-interface met vier aanraakpunten in de beeldschermhoeken
- ▶ Achtereenvolgens de vier weergegeven aanraakpunten aanraken
- > De ITC sluit de kalibratie-interface na een succesvolle kalibratie

ITC Gestures

Met behulp van de extra tool **ITC Gestures** configureert de machinefabrikant de gebarenbediening van het touchscreen.

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie mag alleen in overleg met uw machinefabrikant worden toegepast!

ITC Touchscreen Configuration

Met behulp van de extra tool **ITC Touchscreen Configuration** selecteert u de aanraakgevoeligheid van het touchscreen.

De ITC biedt u de volgende selectiemogelijkheden:

- **Normal Sensitivity (Cfg 0) (normaal)**
- **High Sensitivity (Cfg 1) (hoog)**
- **Low Sensitivity (Cfg 2) (laag)**

Gebruik standaard de instelling **Normal Sensitivity (Cfg 0)**. Wanneer u bij deze instelling problemen hebt bij de bediening met handschoenen, selecteer dan de instelling **High Sensitivity (Cfg 1)**.

> Wanneer het touchscreen van de ITC niet beschermd is tegen spatwater, selecteer dan de instelling **Low Sensitivity (Cfg 2)**. Hiermee voorkomt u dat de ITC waterdruppels beschouwt als aanrakingen.

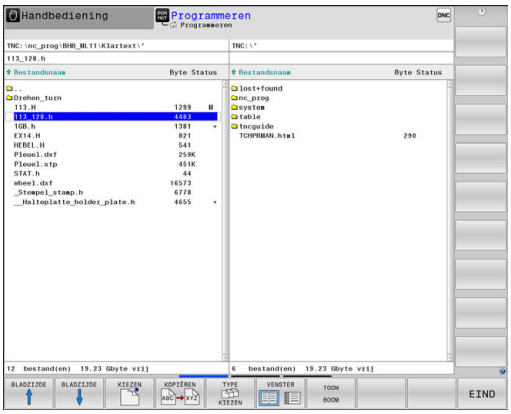
De configuratie omvat de volgende stappen:

- ▶ De extra tool van de besturing via de taakbalk starten
- > De TNC opent een apart venster met drie selectiepunten
- ▶ Aanraakgevoeligheid selecteren
- ▶ Knop **OK** indrukken
- > De ITC sluit het aparte venster

Gegevensoverdracht naar of van een externe gegevensdrager

Voordat overdracht van gegevens naar een extern opslagmedium kan plaatsvinden, moet de data-interface worden ingesteld.

Verdere informatie: "Data-interfaces instellen", Pagina 879



PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken

VENSTER

- Beeldschermindeling voor de data-overdracht selecteren: softkey **VENSTER** indrukken.

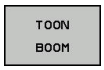
Druk op de pijltoetsen om de cursor naar het bestand te verplaatsen waarvan overdracht moet plaatsvinden:

- Verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag

- verplaatst de cursor van het rechter- naar het linkervenster en omgekeerd

Wanneer er van de besturing naar de externe gegevensdrager moet worden gekopieerd, zet dan de cursor in het linkervenster op het bestand waarvan overdracht moet plaatsvinden.

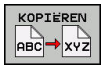
Wanneer er van de externe gegevensdrager naar de besturing moet worden gekopieerd, zet dan de cursor in het rechtervenster op het bestand waarvan overdracht moet plaatsvinden.



- Een ander station of een andere directory selecteren: softkey **TOON BOOM** indrukken
- Selecteer de gewenste directory met de pijltoetsen



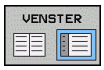
- Gewenst bestand selecteren: softkey **TOON BESTANDEN** indrukken



- Selecteer het gewenste bestand met de pijltoetsen
- Overdracht van afzonderlijk bestand: softkey **KOPIËREN** indrukken

- Met softkey **OK** of met de **ENT**-toets bevestigen

> De besturing toont een statusvenster dat u over de voortgang van het kopiëren informeert, of



- Gegevensoverdracht beëindigen: softkey **VENSTER** indrukken

> De besturing toont weer het standaardvenster voor bestandsbeheer

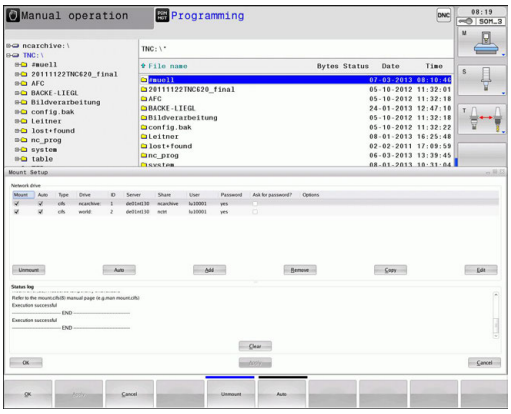
De besturing in het netwerk

Beveilig uw gegevens en uw besturing door uw machines in een beveiligd netwerk te bedienen.

De besturing sluit u met behulp van de Ethernet-kaart op het netwerk aan.

Verdere informatie: "Ethernet-interface ", Pagina 885

De besturing registreert mogelijke foutmeldingen tijdens de netwerkactiviteiten.



Wanneer de besturing op een netwerk is aangesloten, staan extra stations in het linker directoryvenster ter beschikking. Alle eerder beschreven functies (station selecteren, bestanden kopiëren enz.) gelden ook voor de netstations, voor zover hun toegangsautorisatie dit toelaat.

Netstation aansluiten en loskoppelen

PGM MGT

- Bestandsbeheer selecteren: toets **PGM MGT** indrukken

NETWERK

- Netwerkinstellingen selecteren: softkey **NETWERK** (tweede softkeybalk) indrukken
- Netwerkstations beheren: softkey **NETWERK VERBIND. DEFINIER.** indrukken.
- > De besturing toont in een venster mogelijke netstations waartoe u toegang hebt.
- Met de hieronder omschreven softkeys kunnen voor elk station de aansluitingen worden vastgelegd

Softkey	Functie
Koppelen	Netwerkverbinding tot stand brengen, de besturing markeert de kolom **Mount** wanneer de verbinding actief is.
Verbreken	Netwerkverbinding beëindigen
Auto	Automatisch een netwerkverbinding tot stand brengen bij inschakeling van de besturing. De besturing markeert de kolom **Auto** wanneer de verbinding automatisch tot stand wordt gebracht
Toevoegen	Nieuwe netwerkverbinding instellen
Verwijderen	Bestaande netwerkverbinding verwijderen
Kopiëren	Netwerkverbinding kopiëren
Edit	Netwerkverbinding bewerken
Leegmaken	Statusvenster wissen

USB-apparaten op de besturing

Gebruik de USB-interface alleen voor het verzenden en opslaan van bestanden. NC-programma's die u wilt bewerken en afwerken, slaat u vooraf op de harde schijf van de besturing op. Hiermee voorkomt u dubbele gegevensopslag alsmede mogelijke problemen door de gegevensoverdracht tijdens de bewerking.

Gegevens kunnen bijzonder eenvoudig met behulp van USB-apparaten worden opgeslagen of in de besturing worden geladen. De besturing ondersteunt de volgende USB-blokapparaten:

- Diskettestations met bestandssysteem FAT/VFAT
- Geheugensticks met bestandssysteem FAT/VFAT
- Harde schijven met bestandssysteem FAT/VFAT
- Cd-rom-stations met bestandssysteem Joliet (ISO9660)

Dergelijke USB-apparaten herkent de besturing bij het aansluiten ervan automatisch. USB-apparaten met andere bestandssystemen (bijv. NTFS) ondersteunt de besturing niet. De besturing geeft dan bij het aansluiten de foutmelding **USB: TNC ondersteunt apparaat niet**.

Als u een foutmelding bij het aansluiten van een USB-gegevensdrager krijgt, controleert u de instelling in de veiligheidssoftware SELinux.

Verdere informatie: "Veiligheidssoftware SELinux", Pagina 120

Wanneer de besturing bij gebruik van een USB-hub de foutmelding **USB: TNC ondersteunt apparaat niet** weergeeft, negeert en bevestigt u de melding met de toets **CE**.

Wanneer de besturing een USB-apparaat met het bestandssysteem FAT/VFAT telkens weer niet correct herkent, controleer dan de interface met een ander apparaat. Wanneer het probleem daardoor is verholpen, gebruikt u hierna het apparaat dat wel goed functioneert.

Werken met USB-apparaten

Raadpleeg uw machinehandboek!

Uw machinefabrikant kan vaste namen aan USB-apparaten toekennen.

In Bestandsbeheer worden USB-apparaten als apart station in de directoryboom weergegeven, zodat de in de voorgaande paragrafen beschreven functies voor het bestandsbeheer kunnen worden gebruikt.

Als u in het bestandsbeheer een groter bestand kopieert naar een USB-apparaat, toont de besturing de dialoog **Schrijftoegang tot USB-apparaat**, totdat de procedure afgesloten is. Met de softkey**VERBERGEN** sluit u de dialoog, maar de gegevensoverdracht wordt op de achtergrond voortgezet. De besturing toont een waarschuwing totdat de gegevensoverdracht afgesloten is.

USB-apparaat verwijderen

- Om een USB-apparaat te verwijderen, gaat u als volgt te werk:



- Cursor naar het linkervenster verplaatsen
- Softkey **EXTRA FUNCTIES** indrukken



- USB-apparaat verwijderen

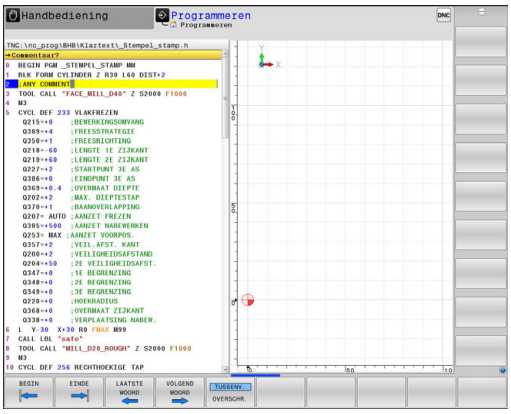
5

Programmeeron-dersteuning

5.1 Commentaren invoegen

Toepassing

U kunt in een NC-programma commentaar invoegen met als doel programmastappen te verklaren of om aanwijzingen te geven.



> De besturing laat, afhankelijk van de machineparameter **lineBreak** (nr. 105404), verschillend commentaar langer zien. De regels van het commentaar lopen door naar de volgende regel, of het teken **>>** geeft aan dat er nog meer is.
>
> Het laatste teken in een commentaarregel mag geen tilde (**~**) zijn.

Er kan op verschillende manieren commentaar worden toegevoegd.

Commentaar tijdens de programma-invoer

- Gegevens voor een NC-regel invoeren
- **;** (puntkomma) op het lettertoetsenbord indrukken
- > De besturing toont de vraag **Commentaar?**
- Commentaar invoeren
- NC-regel met de toets **END** afsluiten

Commentaar achteraf toevoegen

- De NC-regel selecteren waarachter het commentaar moet worden gezet
- Met de toets Pijl naar rechts het laatste woord in de NC-regel selecteren:
- **;** (puntkomma) op het lettertoetsenbord indrukken
- > De besturing toont de vraag **Commentaar?**
- Commentaar invoeren
- NC-regel met de toets **END** afsluiten

Commentaar in een eigen regel

- De NC-regel kiezen waarachter het commentaar moet worden toegevoegd
- De programmeerdialoog met de toets **;** (puntkomma) op het lettertoetsenbord openen
- Commentaar invoeren en de NC-regel met de toets **END** afsluiten

NC-regel achteraf uitcommentariseren

Wanneer u het commentaar van een bestaande NC-regel wilt wijzigen, gaat u als volgt te werk:

- De NC-regel selecteren die u wilt uitcommentariseren



- Softkey **COMMENTAAR INVOEGEN** indrukken

Als alternatief

- Toets **S** op het lettertoetsenbord indrukken
- > De besturing genereert een **;** (puntkomma) aan het begin van de regel.
- toets **END** indrukken

Commentaar bij een NC-regel wijzigen

Om een uitgecommentariseerde NC-regel in een actieve NC-regel te wijzigen, gaat u als volgt te werk:

- Commentaarregel selecteren die u wilt wijzigen



- Softkey **COMMENTAAR VERWIJDEREN** indrukken

Als alternatief

- Toets **S** op het lettertoetsenbord indrukken
- > De besturing verwijdert de **;** (puntkomma) aan het begin van de regel.
- toets **END** indrukken

Functies bij het bewerken van het commentaar

Softkey	Functie
	Naar het begin van het commentaar springen
	Naar het einde van het commentaar springen
	Naar het begin van een woord springen. Woorden scheidt u met een spatie
	Naar het einde van een woord springen. Woorden scheidt u met een spatie
	Omschakelen tussen invoeg- naar overschrijf-modus

5.2 NC-programma vrij bewerken

De invoer van bepaalde syntaxiselementen is niet direct met behulp van de beschikbare toetsen en softkeys in de NC-editor mogelijk, bijv. LN-regels.

Om het gebruik van een externe teksteditor te voorkomen, biedt de besturing de volgende mogelijkheden:

- Vrije syntaxisinvoer in de teksteditor van de besturing
- Vrije syntaxisinvoer in de NC-editor met de toets **?**

Vrije syntaxisinvoer in de teksteditor van de besturing

Om een bestaand NC-programma met extra syntaxis aan te vullen, gaat u als volgt te werk:



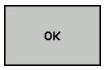
- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.



- ▶ Softkey **EXTRA FUNCTIES** indrukken



- ▶ Softkey **EDITOR SELECT.** indrukken
- > De besturing opent een selectievenster.



- ▶ Optie **TEKSTEDITOR** selecteren
- ▶ Selectie met **OK** bevestigen
- ▶ Gewenste syntaxis aanvullen

De besturing voert in de teksteditor geen syntaxiscontrole door. Controleer hieronder uw gegevens in de NC-editor.

Vrije syntaxisinvoer in de NC-editor met de toets ?

Om een bestaand geopend NC-programma met extra syntaxis aan te vullen, gaat u als volgt te werk:



- ▶ **?** invoeren
- > De besturing opent een nieuwe NC-regel.





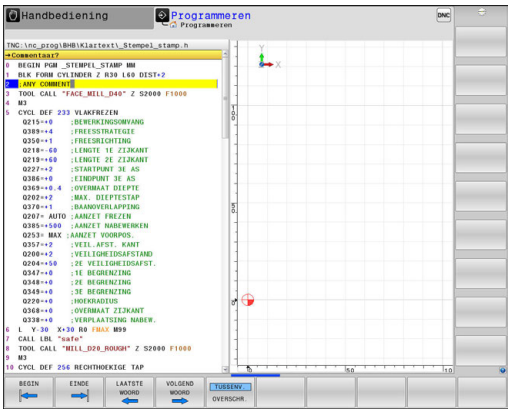
- ▶ Gewenste syntaxis aanvullen
- ▶ Invoer met **END** bevestigen

De besturing voert na de bevestiging een syntaxiscontrole door. Fouten leiden tot **ERROR**-regels.

5.3 Weergave van de NC-programma's

Syntaxis accentueren

De besturing geeft syntaxiselementen, afhankelijk van de betekenis, met verschillende kleuren weer. Door de kleuraccentuering zijn programma's beter leesbaar en overzichtelijker.



Kleuraccentuering van syntaxiselementen

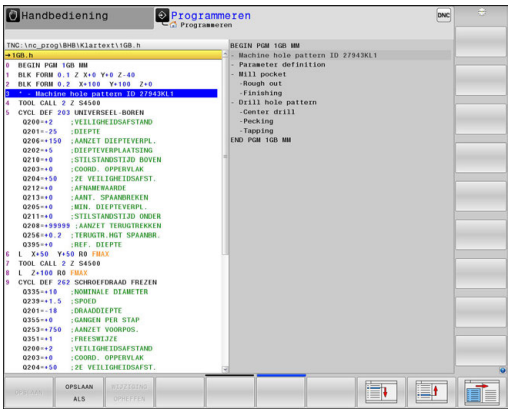
Gebruik	Kleur
Standaardkleur	Zwart
Weergave van commentaar	Groen
Weergave van getalwaarden	Blauw
Weergave van het regelnummer	Violet
Weergave van FMAX	Oranje
Weergave van de aanzet	Bruin

Schuifbalk

Met de schuifbalk aan de rechterzijde van het programmavenster kunt u de beeldscherminhoud met de muis verschuiven. Bovendien kunt u door de grootte en positie van de schuifbalk conclusies trekken over de programmalengte en de cursorpositie.

5.4 Programma's structureren

Definitie, toepassingsmogelijkheid



De besturing maakt het mogelijk bewerkingsprogramma's met structureringsregels te becommentariëren. Structureringsregels zijn teksten (max. 252 tekens) die bedoeld zijn als uitleg of titels voor de daaropvolgende programmaregels.

Lange en ingewikkelde programma's kunnen door zinvolle structureringsregels overzichtelijker en begrijpelijker worden.

Dit vergemakkelijkt in het bijzonder latere veranderingen in het programma. Structureringsregels worden op een willekeurige plaats in het bewerkingsprogramma ingevoegd.

Zij kunnen additioneel in een eigen venster weergegeven en ook bewerkt of aangevuld worden. Gebruik hiervoor de juiste beeldschermindeling.

De ingevoegde indelingspunten worden door de besturing in een apart bestand beheerd (extensie .SEC.DEP). Hierdoor neemt de snelheid bij het navigeren in het indelingsvenster toe.

In de volgende werkstanden kunt u de beeldschermindeling **PGM + VERDELING** selecteren:

- **PGM-afloop regel voor regel**
- **Automatische programma-afloop**
- **Programmeren**

Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster



- Indelingsvenster weergeven: voor beeldschermindeling softkey **PGM + VERDELING** indrukken



- Ander actief venster selecteren: softkey **VENSTER WISSELEN** indrukken

Indelingsregel in het programmavenster invoegen

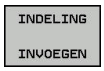
- Gewenste regel kiezen waarachter de structureringsregel moet worden ingevoegd



- Toets **SPEC FCT** indrukken



- Softkey **PROGRAMMEERONDERST.** indrukken



- Softkey **INDELING INVOEGEN** indrukken
- Structureringstekst invoeren



- Eventueel indelingsdiepte met de softkey veranderen

> U kunt indelingsregels ook met de toetscombinatie **Shift + 8** invoegen.

Regels in structureringsvenster selecteren

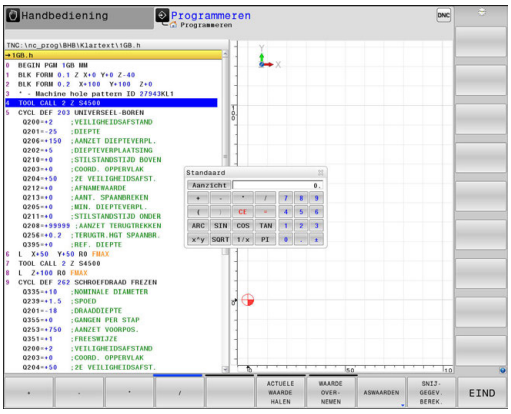
Als in het indelingsvenster van regel naar regel wordt gesprongen, voert de besturing de regeluitlezing in het progammavenster mee. Zo kunnen in enkele stappen grote programmadelen worden overgeslagen.

5.5 De calculator

Bediening

De besturing beschikt over een calculator met de belangrijkste wiskundige functies.

- Met de toets **CALC** de calculator laten weergeven of weer sluiten
- Rekenfuncties selecteren: verkort commando via softkey selecteren of via een extern lettertoetsenbord invoeren.



Rekenfunctie	Verkort commando (softkey)
Optellen	+
Aftrekken	–
Vermenigvuldigen	*
Delen	/
Berekening tussen haakjes	( )
Arc-cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangens	TAN
Waarden machtsverheffen	X^Y
Vierkantswortel trekken	SQRT
Inversefunctie	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Waarde bij buffergeheugen optellen	M+
Waarde tijdelijk opslaan	MS
Buffergeheugen oproepen	MR
Buffergeheugen wissen	MC
Natuurlijk logaritme	LN
Logaritme	LOG
Exponentiële functie	e^x
Voorteken controleren	SGN
Absolute waarde vormen	ABS

Rekenfunctie	Verkort commando (softkey)
Cijfers na de komma afbreken	INT
Cijfers voor de komma afbreken	FRAC
Modulogetal	MOD
Aanzicht selecteren	Aanzicht
Waarde wissen	CE
Maateenheid	MM of INCH
Hoekwaarde in boogmaat weergeven (standaard: hoekwaarde in graden)	RAD
Weergavewijze van getalwaarde selecteren	DEC (decimaal) of HEX (hexadecimaal)

Berekende waarde in het programma overnemen

- Met de pijltoetsen het woord selecteren waarin de berekende waarde wordt overgenomen
- Met de toets **CALC** de calculator laten weergeven en de gewenste berekening uitvoeren
- Op de softkey **WAARDE OVERNEMEN** drukken

> De besturing neemt de waarde over in het actieve invoerveld en sluit de calculator.

U kunt ook waarden uit een NC-programma in de calculator overnemen. Wanneer u de softkey **ACTUELE WAARDE HALEN** of de toets **GOTO** indrukt, neemt de besturing de waarde uit het actieve invoerveld in de calculator over.

De calculator blijft ook na omschakeling naar een andere werkstand actief. Druk op de softkey **END** om de calculator af te sluiten.

Functies van de calculator

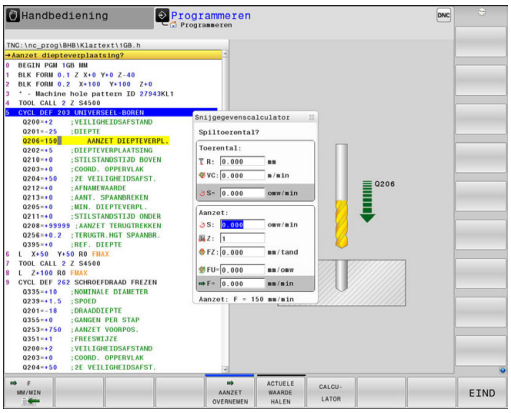
Softkey	Functie
ASWAARDEN	Waarde van de desbetreffende aspositie als nominale waarde of referentiewaarde in de calculator overnemen
ACTUELE WAARDE HALEN	Getalwaarde uit het actieve invoerveld in de calculator overnemen
WAARDE OVER-NEMEN	Getalwaarde uit het actieve invoerveld in het actieve invoerveld overnemen
ACTUELE WAARDE KOPIËREN	Getalwaarde uit de calculator kopiëren
GEKOP. WAARDE INVOEGEN	Gekopieerde getalwaarde in de calculator invoegen
SNIJ-GEGEV. BEREK.	Snijgegevenscalculator openen

U kunt de calculator ook met de pijltoetsen van uw toetsenbord verschuiven. Als u een muis hebt aangesloten, kunt u de calculator ook daarmee positioneren.

5.6 Snijgegevenscalculator

Toepassing

Met de snijgegevenscalculator kunt u het spiltoerental en de aanzet voor een bewerkingsproces berekenen. De berekende waarden kunt u dan in het NC-programma in een geopende aanzet- of toerentaldialoog overnemen.



> Met de snijgegevenscalculator kunt u geen berekening van de snijgegevens in de draaimodus uitvoeren, omdat de aanzet- en toerentalgegevens in de draaimodus en in de freesmodus verschillend zijn.
>
> Bij het draaien worden aanzetten meestal in mm per omwenteling (mm/1) gedefinieerd (**M136**), de snijgegevenscalculator berekent aanzetten echter altijd in mm per minuut (mm/min). Bovendien heeft de radius van de snijgegevenscalculator betrekking op het gereedschap, bij de draaibewerking is de werkstukdiameter vereist.

Om de snijgegevenscalculator te openen, drukt u op de softkey **SNIJGEGEV. BEREK.** De besturing toont de softkey, wanneer u:

- de calculator opent (toets **CALC** indrukken)
- het dialoogveld voor toerentalinvoer in de TOOL CALL-regel opent
- het dialoogveld voor invoer van de aanzet in verplaatsingsregels of cycli opent
- een aanzet in handbediening invoert (softkey **F** indrukken)
- een spiltoerental in handbediening invoert (softkey **S** indrukken)

Afhankelijk van of u een toerental of een aanzet berekent, wordt de snijgegevenscalculator met verschillende invoervelden weergegeven:

Venster voor toerentalberekening:

Codeletter	Betekenis
R:	Gereedschapsradius (mm)
VC:	Snijsnelheid (m/min)
S=	Resultaat voor spiltoerental (omw/min)

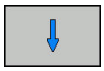
Venster voor aanzetberekening:

Codeletter	Betekenis
S:	Spiltoerental (omw/min)
Z:	Aantal tanden op het gereedschap (n)
FZ:	Aanzet per tand (mm/tand)
FU:	Aanzet per omwenteling (mm/1)
F=	Resultaat voor aanzet (mm/min)

De aanzet uit de **TOOL CALL**-regel-regel overnemen met behulp van de softkey **F AUTO** in de volgende verplaatsingsregels en cycli. Indien u de aanzet naderhand moet wijzigen, hoeft u alleen maar de aanzetwaarde in de **TOOL CALL**-regel aan te passen.

Functies in de snijgegevenscalculator:

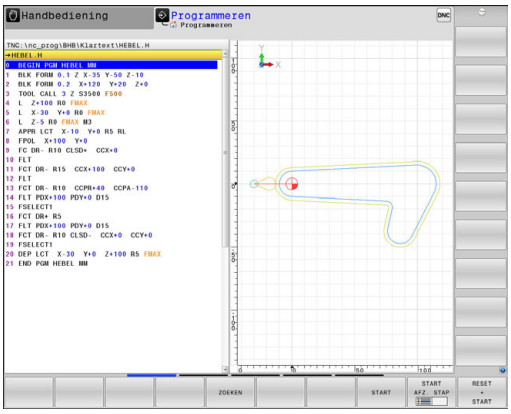
Softkey	Functie
	Toerental uit het invoerscherm van de snijgegevenscalculator in een geopend dialoogveld overnemen
	Aanzet uit het invoerscherm van de snijgegevenscalculator in een geopend dialoogveld overnemen
	Snijsnelheid uit het invoerscherm van de snijgegevenscalculator in een geopend dialoogveld overnemen
	Aanzet per tand uit het invoerscherm van de snijgegevenscalculator in een geopend dialoogveld overnemen
	Aanzet per omwenteling uit het invoerscherm van de snijgegevenscalculator in een geopend dialoogveld overnemen
	Gereedschapsradius in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen
	Toerental uit het geopende dialoogveld in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen
	Aanzet uit het geopende dialoogveld in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen
	Aanzet per omwenteling uit het geopende dialoogveld in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen
	Aanzet per tand uit het geopende dialoogveld in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen
	Waarde uit het geopende dialoogveld in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen

Softkey	Functie
CALCU-LATOR	Omschakelen naar calculator
	Snijgegevenscalculator in pijlrichting verschuiven
INCH	Inch-waarden in de snijgegevenscalculator gebruiken
EIND	Snijgegevenscalculator afsluiten

5.7 Grafische programmeerweergave

Wel of geen grafische programmeerweergave

Tijdens het maken van een NC-programma kan de besturing de geprogrammeerde contour als een 2D-lijngrafiek weergeven.



- ▶ Toets **Beeldschermindeling** indrukken
- ▶ Softkey **PGM + GRAFISCH** indrukken
- > De besturing toont het NC-programma links en de grafiek rechts.



- ▶ Softkey **AUTOM. TEKENEN** op **AAN** zetten
- > Tijdens het invoeren van de programmaregels toont de besturing elke geprogrammeerde beweging in het grafisch venster rechts.

Wanneer het programmeren niet grafisch moet worden weergegeven, zet dan de softkey **AUTOM. TEKENEN** op **UIT**.

Wanneer **AUTOM. TEKENEN** op **AAN** is ingesteld, houdt de besturing bij het maken van de 2D-lijngrafiek geen rekening met:

- Herhaling van programmadelen
- Spronginstructies
- M-functies, zoals M2 of M30
- Cyclusoproepen
- Waarschuwingen vanwege geblokkeerde gereedschappen

Gebruik het automatisch tekenen daarom uitsluitend tijdens de contourprogrammering.

De besturing zet de gereedschapsgegevens terug, als u een programma nieuw opent of de softkey **RESET + START** indrukt.

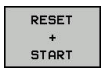
De besturing gebruikt in de grafische programmeerweergave verschillende kleuren:

- **blauw:** contourelement is eenduidig bepaald
- **violet:** contourelement dat nog niet eenduidig is bepaald, dat bijv. nog door een RND kan worden veranderd
- **lichtblauw:** boringen en schroefdraad
- **oker:** gereedschapsmiddelpuntbaan
- **rood:** ijlgangverplaatsing

Verdere informatie: "Grafische weergave van de FK-programmering", Pagina 327

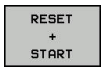
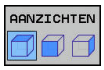
Een bestaand programma grafisch laten weergeven

- Kies met de pijltoetsen de regel tot waar grafisch weergegeven moet worden of druk op **GOTO** en voer het gewenste regelnummer direct in



- Tot nu toe actieve gereedschapsgegevens terugzetten en grafische weergave maken: softkey **RESET + START** indrukken

Overige functies:

Softkey	Functie
	Tot nu toe actieve gereedschapsgegevens terugzetten Grafische programmeerweergave maken
	Grafische programmeerweergave regelgewijs maken
	Grafische programmeerweergave in zijn geheel maken of na **RESET + START** voltooien
	Grafische programmeerweergave stoppen. Deze softkey verschijnt alleen terwijl de besturing het programma grafisch weergeeft
	Aanzichten kiezen ■ Bovenaanzicht ■ Vooraanzicht ■ Afdrukvoorbeeld
	Gereedschapsbanen weergeven of verbergen
	Gereedschapsbanen in ijlgang weergeven of verbergen

Regelnummers weergeven/verbergen



- Softkeybalk omschakelen



- Regelnummers weergeven: softkey **REGELNR. WEERGEVEN VERBERGEN** op **TONEN** instellen
- Regelnummers weglaten: softkey **REGELNR. WEERGEVEN VERBERGEN** op **WEGLATEN** instellen

Grafische weergave wissen



- Softkeybalk omschakelen

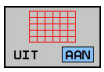


- Grafische weergave wissen: softkey **GRAF.W. WISSEN** indrukken

Rasterlijnen weergeven



- Softkeybalk omschakelen

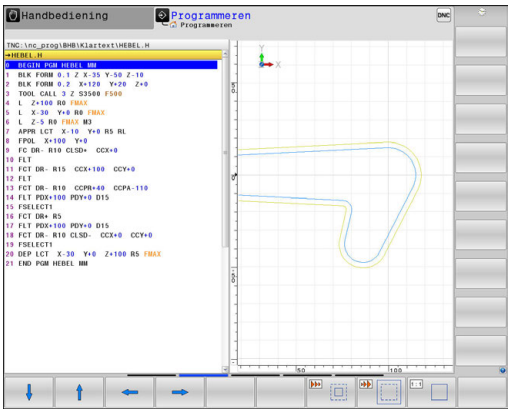


- Rasterlijnen weergeven: softkey **Rasterlijnen weergeven** indrukken

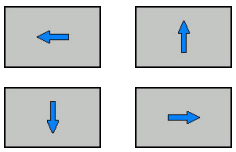
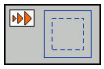
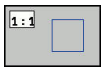
Vergroting of verkleining van een detail

U kunt zelf bepalen hoe de grafische weergave moet worden afgebeeld.

- Softkeybalk omschakelen



U beschikt dan over de volgende functies:

Softkey	Functie
	Detail verschuiven
	Detail verkleinen
	Detail vergroten
	Detail terugzetten

Met de softkey **RESET RUWDEEL** wordt het oorspronkelijke detail hersteld.

U kunt de grafische weergave ook met de muis veranderen.De volgende functies zijn beschikbaar:

- Om het weergegeven model te verschuiven, houdt u de middelste muisknop of het muiswieltje ingedrukt en beweegt u de muis. Wanneer u tegelijkertijd de Shift-toets indrukt, kunt u het model alleen horizontaal of verticaal verplaatsen.
- Om een bepaald gedeelte te vergroten, selecteert u het gedeelte met ingedrukte linkermuisknop. Zodra de linkermuisknop wordt losgelaten, vergroot de besturing de weergave.
- Om een willekeurig gedeelte snel vergroten of verkleinen, draait u het muiswieltje naar voren of naar achteren.

5.8 Foutmeldingen

Fouten tonen

De besturing geeft fouten weer o.a. bij:

- verkeerde invoer
- logische fouten in het NC-programma
- niet-uitvoerbare contourelementen
- gebruik van het tastsysteem in strijd met de voorschriften

Een opgetreden fout wordt door de besturing rood in de kopregel weergegeven.

De besturing gebruikt voor verschillende foutklassen andere kleuren:

- rood voor fouten
- geel voor waarschuwingen
- groen voor opmerkingen
- blauw voor informatie

Lange en meerregelige foutmeldingen worden verkort weergegeven. De volledige informatie over alle actuele fouten vindt u in het foutvenster.

De besturing blijft een foutmelding in de kopregel weergeven totdat deze wordt gewist of door een fout met een hogere prioriteit (foutklasse) wordt vervangen. Informatie die slechts kort verschijnt, wordt altijd weergegeven.

Een foutmelding die het nummer van een NC-regel bevat, is door deze of een voorgaande NC-regel veroorzaakt.

Indien er bij uitzondering tijdens de gegevensverwerking een fout optreedt, opent de besturing automatisch het foutvenster. Een dergelijke fout kan niet worden gecorrigeerd. Sluit het systeem af en start de besturing opnieuw.

Foutvenster openen

ERR

- ▶ Druk op de **ERR**-toets
- > De besturing opent het foutvenster en geeft alle actuele foutmeldingen volledig weer.

Foutvenster sluiten

EIND

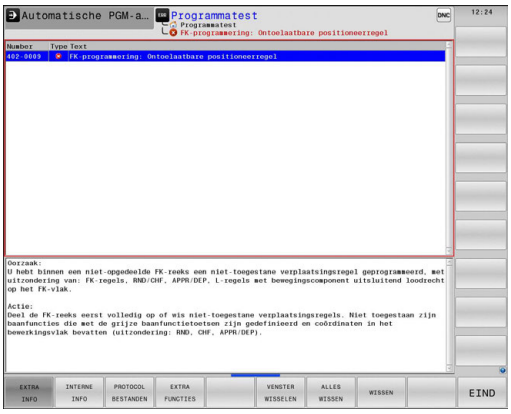
- ▶ Druk op de softkey **EINDE**, of

ERR

- ▶ Druk op de **ERR**-toets
- > De besturing sluit het foutvenster.

Uitgebreide foutmeldingen

De besturing toont de mogelijke foutoorzaken en biedt aanwijzingen om de fout te verhelpen:



- Foutvenster openen

EXTRA INFO

- Informatie over de oorzaak en het corrigeren van fouten: plaats de cursor op de foutmelding en druk op de softkey **EXTRA INFO**
- > De besturing opent een venster met informatie over de oorzaak en het verhelpen van fouten.
- Info verlaten: druk opnieuw op de softkey **EXTRA INFO**

Softkey INTERNE INFO

Via de softkey **INTERNE INFO** krijgt u informatie over de foutmelding die uitsluitend in geval van service van belang is.

- Foutvenster openen

INTERNE INFO

- Detailinformatie over de foutmelding: plaats de cursor op de foutmelding en druk op de softkey **INTERNE INFO**
- > De besturing opent een venster met interne informatie over de fout.
- Details verlaten: druk opnieuw op de softkey **INTERNE INFO**

Softkey FILTER

Met de softkey **FILTER** kunt u identieke waarschuwingen filteren die direct na elkaar vermeld worden.

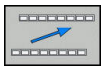
- Foutvenster openen

EXTRA FUNCTIES

- Softkey **EXTRA FUNCTIES** indrukken

FILTER UIT AAN

- Softkey **FILTER** indrukken. De besturing filtert de identieke waarschuwingen



- Filter verlaten: softkey **TERUG** indrukken

Fout wissen

Fout buiten het foutvenster wissen

CE

- In de kopregel weergegeven fouten of aanwijzingen wissen: **CE**-toets indrukken

> In sommige situaties kunt u de **CE**-toets niet gebruiken voor het wissen van de fouten, omdat de toets voor andere functies wordt gebruikt.

Fout wissen

- Foutvenster openen

WISSEN

- Afzonderlijke fout wissen: plaats de cursor op de foutmelding en druk op de softkey **WISSEN**.

ALLES WISSEN

- Alle fouten wissen: druk op de softkey **ALLES WISSEN**.

> Als de oorzaak van een fout niet is verholpen, kan de fout niet worden gewist. In dat geval blijft de foutmelding bestaan.

Foutenprotocol

De besturing slaat opgetreden fouten en belangrijke gebeurtenissen (bijv. systeemstart) op in een foutenprotocol. Het foutenprotocol heeft een beperkte capaciteit. Wanneer het foutenprotocol vol is, gebruikt de besturing een tweede bestand. Wanneer dit ook vol is, wordt het eerste foutenprotocol gewist en wordt er opnieuw naar weggeschreven, etc. Als u de foutenhistorie wilt bekijken, schakelt u eventueel om van **ACTUELE BESTAND** naar **VORIG BESTAND**.

- Foutvenster openen.

PROTOCOL BESTANDEN

- Softkey **PROTOCOL BESTANDEN** indrukken

FOUT PROTOCOL

- Foutenprotocol openen: softkey **FOUTENPROTOCOL** indrukken

VORIG BESTAND

- Eventueel vorig foutenprotocol instellen: softkey **VORIG BESTAND** indrukken

ACTUELE BESTAND

- Eventueel actueel foutenprotocol instellen: softkey **ACTUELE BESTAND** indrukken

Het oudste item in het foutenbestand staat aan het begin – het meest recente item aan het einde van het bestand.

Toetsenprotocol

De besturing slaat invoer via het toetsenbord en belangrijke gebeurtenissen (bijv. systeemstart) op in een toetsenprotocol. Het toetsenprotocol heeft een beperkte capaciteit. Wanneer het toetsenprotocol vol is, dan wordt naar een tweede toetsenprotocol omgeschakeld. Wanneer dit ook vol is, wordt het eerste toetsenprotocol gewist en wordt er opnieuw naar weggeschreven, etc. Als u de invoerhistorie wilt bekijken, schakelt u eventueel om van **ACTUELE BESTAND** naar **VORIG BESTAND**.

PROTOCOL BESTANDEN

- Softkey **PROTOCOL BESTANDEN** indrukken

TOETSEN PROTOCOL

- Toetsenprotocol openen: softkey **TOETSEN PROTOCOL** indrukken

VORIG BESTAND

- Eventueel vorig toetsenprotocol instellen: softkey **VORIG BESTAND** indrukken.

ACTUELE BESTAND

- Eventueel actueel toetsenprotocol instellen: softkey **ACTUELE BESTAND** indrukken.

De besturing slaat iedere toets die tijdens de bedieningsprocedure op het bedieningspaneel is ingedrukt, in een toetsenprotocol op. Het oudste item staat aan het begin – het meest recente item aan het einde van het bestand.

Overzicht van toetsen en softkeys voor het bekijken van het protocol

Softkey/ toetsen	Functie
BEGIN	Sprong naar begin van toetsenprotocol
EINDE	Sprong naar einde van toetsenprotocol
ZOEKEN	Tekst zoeken
ACTUELE BESTAND	Huidige toetsenprotocol
VORIG BESTAND	Vorige toetsenprotocol
	Regel verder/terug
	Terug naar het hoofdmenu

Aanwijzingsteksten

Bij een bedieningsfout, bijv. bediening van een niet-toegestane toets of invoer van een waarde buiten het geldigheidsbereik, maakt de besturing u met een aanwijzingstekst in de kopregel op deze bedieningsfout attent. De besturing wist de aanwijzingstekst bij de volgende geldige invoer.

Servicebestanden opslaan

Indien gewenst kunt u de actuele situatie van de besturing opslaan en deze ter beoordeling beschikbaar stellen aan de servicetechnicus. Daarbij wordt een groep servicebestanden opgeslagen (fouten- en toetsenprotocollen, evenals andere bestanden die informatie verschaffen over de actuele situatie van de machine en de bewerking).

Als u de functie **SERVICEBESTANDEN OPSLAAN** meerdere keren met dezelfde bestandsnaam uitvoert, wordt de eerder opgeslagen groep servicebestanden overschreven. Gebruik daarom een andere bestandsnaam bij het opnieuw uitvoeren van de functie.

Servicebestanden opslaan

- Foutvenster openen

PROTOCOL BESTANDEN

- Op de softkey **PROTOCOL BESTANDEN** drukken

SERVICE-BESTANDEN OPSLAAN

- Op de softkey **SERVICEBESTANDEN OPSLAAN** drukken
- > De besturing opent een apart venster waarin u een bestandsnaam of volledig pad voor het servicebestand kunt invoeren.

OK

- Servicebestanden opslaan: softkey **OK** indrukken

Helpsysteem TNCguide oproepen

Met de softkey kunt u het helpsysteem van de besturing oproepen. U krijgt dan binnen het helpsysteem dezelfde foutmelding als die u ontvangt wanneer u de **HELP**-toets indrukt.

Raadpleeg uw machinehandboek!

Wanneer de machinefabrikant ook een helpsysteem beschikbaar stelt, geeft de besturing de additionele softkey **Machinefabrikant** weer, waarmee u dit afzonderlijke helpsysteem kunt oproepen. Daar vindt u meer gedetailleerde informatie over de betreffende foutmelding.

HEIDENHAIN TNCguide

- Helpinformatie bij HEIDENHAIN-foutmeldingen oproepen

MACHINE-FABRIKANT

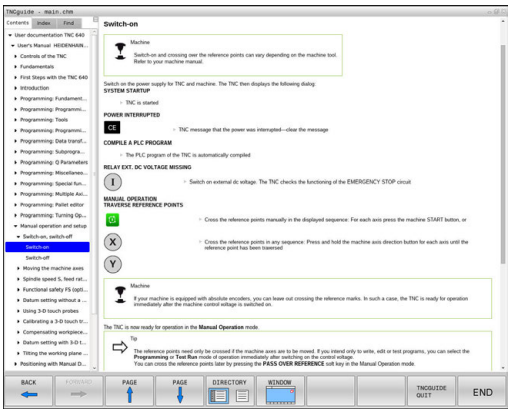
- Indien beschikbaar, helpinformatie voor machinespecifieke foutmeldingen oproepen

5.9 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide

Toepassing

Voordat u de TNCguide kunt gebruiken, moet u de helpbestanden van de HEIDENHAIN-homepage downloaden.

Verdere informatie: "Huidige helpbestanden downloaden", Pagina 240



Het contextgevoelige helpsysteem **TNCguide** bevat de gebruikersdocumentatie in HTML-formaat. Het oproepen van de TNCguide vindt plaats via de **HELP**-toets, waarbij de besturing, mede afhankelijk van de situatie, de bijbehorende informatie direct toont (contextgevoelige oproep). Wanneer u een NC-regel bewerkt en de **HELP**-toets indrukt, komt u in de regel precies op de plaats in de documentatie waar de desbetreffende functie is beschreven.

De besturing probeert de TNCguide te starten in de taal die u als dialoogtaal hebt ingesteld. Wanneer de benodigde taalversie ontbreekt, opent de besturing de Engelse versie.

De volgende gebruikersdocumentatie is in de TNCguide beschikbaar:

- Gebruikershandboek Klaartekstprogrammering (**BHBKlartext.chm**)
- Gebruikershandboek DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Gebruikershandboek Cyclusprogrammering (**BHBtchprobe.chm**)
- Lijst met NC-foutmeldingen (**errors.chm**)

Bovendien is nog het boekbestand **main.chm** beschikbaar waarin alle beschikbare CHM-bestanden samengevat zijn weergegeven.

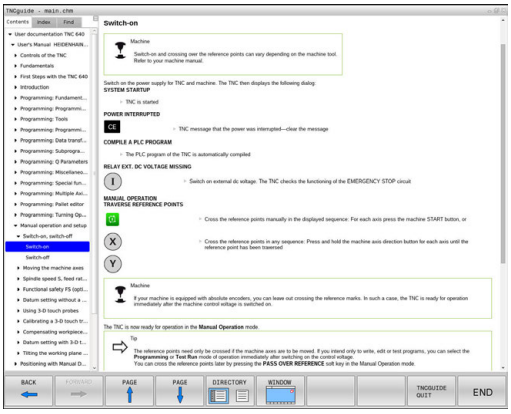
Desgewenst kan de machinefabrikant nog machinespecifieke documentatie in de **TNCguide** opnemen Deze documenten verschijnen dan als apart boek in het bestand **main.chm**.

Werken met de TNCguide

TNCguide oproepen

De TNCguide kan op meerdere manieren worden gestart:

- Toets **HELP** indrukken
- Door met de muisknop op de softkey te klikken, wanneer u eerst hebt geklikt op het helpsymbool dat rechtsonder op het beeldscherm wordt getoond
- Een helpbestand (CHM-bestand) openen via het bestandbeheer. De besturing kan elk willekeurig CHM-bestand openen, ook wanneer dit niet in het interne geheugen van de besturing is opgeslagen



Op de Windows-programmeerplaats wordt de TNCguide in de in het systeem gedefinieerde standaardbrowser geopend.

Voor veel softkeys is een contextgevoelige oproep beschikbaar, waarmee u direct naar de functiebeschrijving van de betreffende softkey komt.Deze functie is alleen via de muisbediening beschikbaar.Ga als volgt te werk:

- Softkeybalk selecteren waarin de gewenste softkey is weergegeven
- Met de muis klikken op het helpsymbool dat door de besturing direct rechtsboven de softkeybalk wordt getoond
- De muiscursor verandert in een vraagteken.
- Met het vraagteken klikken op de softkey waarvan u de functiebeschrijving wilt lezen
- De besturing opent de TNCguide. Wanneer er voor de geselecteerde softkey geen invoerpunt bestaat, opent de besturing het boekbestand **main.chm**. U kunt door de gehele tekst zoeken of via de navigatie handmatig de gewenste toelichting zoeken.

Ook wanneer u juist bezig bent een NC-regel te bewerken, is er een contextgevoelige oproep beschikbaar:

- Willekeurige NC-regel selecteren
- Het gewenste woord markeren
- Toets **HELP** indrukken
- De besturing start het helpsysteem en toont de beschrijving van de actieve functie. Dit geldt niet voor additionele functies of cycli van uw machinefabrikant.

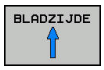
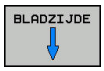
In de TNCguide navigeren

Met de muis kunt u het eenvoudigst door de TNCguide navigeren. Aan de linkerkant ziet u de inhoudsopgave. Door te klikken op het naar rechts wijzende driehoekje de daaronder geplaatste hoofdstukken laten weergeven of door direct op het desbetreffende item te klikken de corresponderende pagina laten weergeven. De bediening is hetzelfde als bij de Windows Explorer.

Gelinkte teksten (kruisverwijzingen) zijn blauw en onderstreept weergegeven. Door op een link te klikken, wordt de corresponderende pagina geopend.

Vanzelfsprekend kunt u de TNCguide ook met toetsen en softkeys bedienen. De volgende tabel geeft een overzicht van de desbetreffende toetsfuncties.

Softkey	Functie
 	■ Inhoudsopgave links is actief: het daaronder of daarboven liggende item selecteren ■ Tekstvenster rechts is actief: pagina naar onderen of naar boven verschuiven, wanneer de tekst of grafische weergave niet compleet getoond wordt
	■ Inhoudsopgave links is actief: Inhoudsopgave openklappen. ■ Tekstvenster rechts is actief: geen functie
	■ Inhoudsopgave links is actief: inhoudsopgave dichtklappen ■ Tekstvenster rechts is actief: geen functie
	■ Inhoudsopgave links is actief: met de cursortoets gekozen pagina weergeven ■ Tekstvenster rechts is actief: wanneer de cursor op een link staat, spring dan naar de gelinkte pagina
	■ Inhoudsopgave links is actief: tab omschakelen tussen weergave van de inhoudsopgave, het trefwoordenregister en van de functie voor het doorzoeken van de complete tekst en omschakelen naar de rechterzijde van het beeldscherm ■ Tekstvenster rechts is actief: sprong terug naar het linkervenster
 	■ Inhoudsopgave links is actief: het daaronder of daarboven liggende item selecteren ■ Tekstvenster rechts is actief: naar de eerstvolgende link springen
	Laatst getoonde pagina selecteren
	Vooruitbladeren nadat u de functie **Laatst getoonde pagina selecteren** meerdere keren hebt gebruikt

Softkey	Functie
	Eén pagina terugbladeren
	Eén pagina verderbladeren
	Inhoudsopgave weergeven/verbergen
	Schakelen tussen de volledige en gedeeltelijke weergave van de afbeelding. Bij de gedeeltelijke weergave ziet u nog een deel van de besturingsinterface
	Intern wordt er prioriteit toegekend aan de besturingstoepassing, zodat u de besturing ook kunt bedienen terwijl de TNCguide is geopend. Wanneer de volledige weergave is geactiveerd, verkleint de besturing automatisch de venstergrootte voordat de prioriteit wordt verlegd
EIND	TNCguide sluiten

Trefwoordenregister

De belangrijkste trefwoorden zijn in het trefwoordenregister (tabblad **Index**) opgenomen en kunnen met een muisklik of met de pijltoetsen direct worden geselecteerd.

Het linkervenster is actief.



- Tabblad **Index** selecteren
- Met de pijltoetsen of de muis naar het gewenste trefwoord navigeren

Alternatief:

- Beginletter invoeren

> De besturing synchroniseert het trefwoordenregister met betrekking tot de ingevoerde tekst, zodat u het trefwoord sneller kunt vinden in de getoonde lijst.

- Met de **ENT**-toets informatie over het gekozen trefwoord laten weergeven

Complete tekst doorzoeken

In het tabblad **Zoeken** kunt u door de gehele TNCguide naar een bepaald woord zoeken.

Het linkervenster is actief.

- Tabblad **Zoeken** selecteren
- invoerveld **Zoeken:** activeren
- Zoekterm invoeren
- Met de **ENT**-toets bevestigen

> De besturing maakt een lijst met alle treffers die dit woord bevatten.

- Met de pijltoetsen naar de gewenste positie navigeren
- Met de **ENT**-toets de gewenste treffer weergeven

U kunt slechts per woord door de gehele tekst zoeken.

Wanneer u de functie **Alleen in titels zoeken'** activeert, doorzoekt de besturing uitsluitend alle titels, niet de totale teksten. De functie activeert u met de muis of door selecteren en vervolgens te bevestigen met de spatiebalk.

Huidige helpbestanden downloaden

De bij uw besturingsssoftware behorende helpbestanden vindt u op de HEIDENHAIN-homepage:
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Navigeer als volgt naar het geschikte hulpbestand:

- TNC-besturingen
- Serie, bijv. TNC 600
- Gewenst NC-softwarenummer, bijv.TNC 640 (34059x-07)
- In de tabel **Online-Help (TNCguide)** de gewenste taalversie selecteren
- Zipbestand downloaden
- Zipbestand uitpakken
- De uitgepakte CHM-bestanden op de besturing in de directory **TNC:\tncguide** of in de corresponderende taalsubdirectory plaatsen

Als u de CHM-bestanden met TNCremo naar de besturing verzendt, kiest u hierbij de binaire modus voor bestanden met de extensie **.chm**.

Taal	TNC-directory
Duits	**TNC:\tncguide\de**
Engels	**TNC:\tncguide\en**
Tsjechisch	**TNC:\tncguide\cs**
Frans	**TNC:\tncguide\fr**
Italiaans	**TNC:\tncguide\it**
Spaans	**TNC:\tncguide\es**
Portugees	**TNC:\tncguide\pt**
Zweeds	**TNC:\tncguide\sv**
Deens	**TNC:\tncguide\da**
Fins	**TNC:\tncguide\fi**
Nederlands	**TNC:\tncguide\nl**
Pools	**TNC:\tncguide\pl**
Hongaars	**TNC:\tncguide\hu**
Russisch	**TNC:\tncguide\ru**
Chinees (vereenvoudigd)	**TNC:\tncguide\zh**
Chinees (traditional)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Sloveens	**TNC:\tncguide\sl**
Noors	**TNC:\tncguide\no**
Slowaaks	**TNC:\tncguide\sk**
Koreaans	**TNC:\tncguide\kr**
Turks	**TNC:\tncguide\tr**
Roemeens	**TNC:\tncguide\ro**

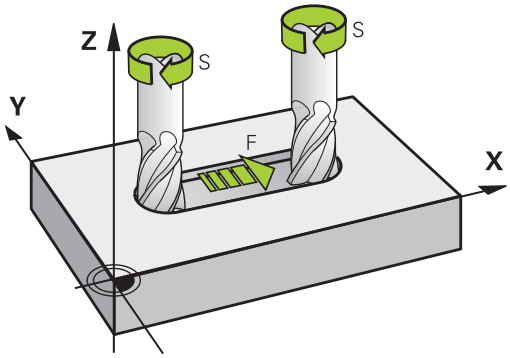
6

Gereedschappen

6.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap

Aanzet F

De aanzet **F** is de snelheid waarmee het gereedschapsmiddelpunt zich op zijn baan verplaatst. De maximale aanzet kan voor elke machine-as verschillend zijn en wordt door de machineparameters vastgelegd.



Invoer

De aanzet kan in de **TOOL CALL**-regel (gereedschapsoproep) en in elke positioneerregel worden ingevoerd.

Verdere informatie: "NC-regels met de baanfunctietoetsen maken", Pagina 294

In millimeter-programma's moet de aanzet **F** in mm/min worden ingevoerd, in inch-programma's vanwege de resolutie in 1/10 inch/min. Als alternatief kunt u met de desbetreffende softkeys de aanzet in millimeter per omwenteling (mm/1) **FU** of in millimeter per tand (mm/tand) **FZ** definiëren.

IJlgang

Voor de ijlgang moet **F MAX** worden ingevoerd. Voor het invoeren van **F MAX** moet bij de dialoogvraag **Aanzet F= ?** de **ENT**-toets of de softkey **FMAX** worden ingedrukt.

> Om in ijlgang van de machine te verplaatsen, kunt u ook de desbetreffende getalwaarde, bijv. **F30000** programmeren. Deze ijlgang werkt, in tegenstelling tot **FMAX** niet slechts regelgewijs maar totdat u een nieuwe aanzet programmeert.

Werkingsduur

De met een getalwaarde geprogrammeerde aanzet geldt tot de regel waarin een nieuwe aanzet wordt geprogrammeerd.**F MAX** geldt alleen voor de regel waarin hij geprogrammeerd werd.Na de regel met **F MAX** geldt weer de laatste met getalwaarde geprogrammeerde aanzet.

Verandering tijdens de programma-afloop

Tijdens de programma-afloop kan de aanzet worden veranderd met de aanzet-potentiometer F voor de aanzet.

De aanzet-potentiometer reduceert de geprogrammeerde aanzet, niet de door de besturing berekende aanzet.

Spiltoerental S

Het spiltoerental S wordt in omwentelingen per minuut (omw/min) in een **TOOL CALL**-regel ingevoerd (gereedschapsoproep).Als alternatief kan er ook een snijsnelheid Vc in meters per minuut (m/min) worden gedefinieerd.

Geprogrammeerde verandering

In het NC-programma kan het spiltoerental met een **TOOL CALL**-regel veranderd worden, waarbij uitsluitend het nieuwe spiltoerental wordt ingevoerd:

TOOL CALL

- Gereedschapsoproep programmeren: toets **TOOL CALL** indrukken
- Dialoog **Gereedschapsnummer?** met toets **NO ENT** overslaan
- Dialoog **Spilas parallel X/Y/Z ?** met toets **NO ENT** overslaan
- In de dialoog **Spiltoerental S= ?** het nieuwe spiltoerental invoeren en met de **END**-toets bevestigen, of met de softkey **VC** omschakelen naar invoer van de snijsnelheid

Wanneer u in de **TOOL CALL**-regel bij opgave van het reeds ingewisselde gereedschapsnummer geen gereedschapsas opgeeft, verandert alleen het toerental.

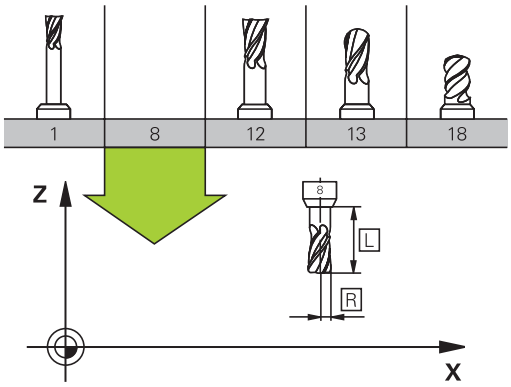
Wanneer u in de **TOOL CALL**-regel de gereedschapsas eveneens opgeeft, wisselt de besturing een zustergereedschap in, wanneer een zustergereedschap is gedefinieerd.

Verandering tijdens de programma-afloop

Tijdens de programma-afloop kan het spiltoerental veranderd worden met de toerentalpotentiometer S voor het spiltoerental.

6.2 Gereedschapsgegevens

Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie



Zoals gebruikelijk is, worden de coördinaten van de baanverplaatsingen overeenkomstig de maten van het werkstuk in de productietekening geprogrammeerd. Om de besturing in staat te stellen de baan van het gereedschapsmiddelpunt te berekenen, en dus een gereedschapscorrectie uit te voeren, moeten de lengte en radius van elk ingezet gereedschap worden ingevoerd.

Gereedschapsgegevens kunnen of met de functie **TOOL DEF** direct in het programma of apart in gereedschapstabellen worden ingevoerd. Wanneer gereedschapsgegevens in tabellen worden ingevoerd, is uitgebreidere, gereedschapsspecifieke informatie beschikbaar. Wanneer het bewerkingsprogramma draait, houdt de besturing rekening met alle ingevoerde informatie.

Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam

Elk gereedschap heeft een gereedschapsnummer tussen 0 en 32767.Wanneer met gereedschapstabellen wordt gewerkt, kunnen extra gereedschapsnamen worden toegekend.Gereedschapsnamen mogen uit maximaal 32 tekens bestaan.

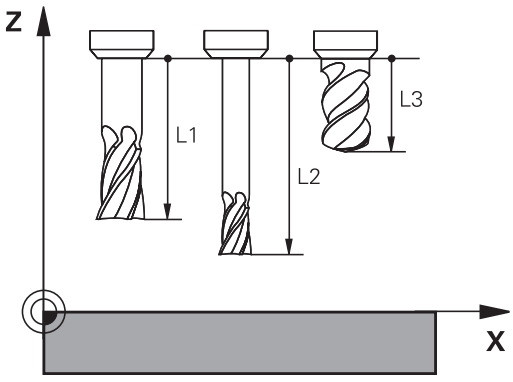
Toegestane tekens: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

De besturing vervangt kleine letters bij het opslaan automatisch door overeenkomstige hoofdletters.

Verboden tekens: <spatie> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

Het gereedschap met nr. 0 is als nulgereedschap vastgelegd en heeft lengte L=0 en radius R=0.In gereedschapstabellen moet het gereedschap T0 ook door L=0 en R=0 gedefinieerd worden.

Gereedschapslengte L



De gereedschapslengte L moet in principe als absolute lengte gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt worden ingevoerd. De besturing heeft voor veel functies in combinatie met een meerassige bewerking absoluut de totale gereedschapslengte nodig.

Gereedschapsradius R

De gereedschapsradius R moet direct worden ingevoerd.

Deltawaarden voor lengten en radiussen

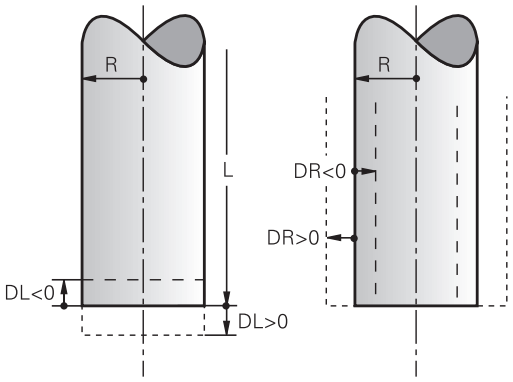
Deltawaarden duiden afwijkingen voor lengte en radius van gereedschappen aan.

Een positieve deltawaarde staat voor een overmaat (**DL**, **DR**>0). Bij een bewerking met overmaat wordt de waarde voor de overmaat bij het programmeren van de gereedschapsoproep met **TOOL CALL** ingevoerd.

Een negatieve deltawaarde betekent een ondermaat (**DL**, **DR**<0). Een ondermaat wordt in de gereedschapstabel voor slijtage van een gereedschap ingevoerd.

Deltawaarden worden als getalwaarden ingevoerd, in een **TOOL CALL**-regel kan de waarde ook met een Q-parameter worden ingevoerd.

Invoerbereik: deltawaarden mogen max. ± 99,999 mm zijn.



Deltawaarden uit de gereedschapstabel beïnvloeden de grafische weergave van de afnamesimulatie.

Deltawaarden uit de **TOOL CALL**-regel veranderen de weergavegrootte van het **gereedschap** tijdens de simulatie niet. De geprogrammeerde deltawaarden verschuiven echter het **gereedschap** in de simulatie met de gedefinieerde waarde.

Deltawaarden uit de **TOOL CALL**-regel beïnvloeden de digitale uitlezing afhankelijk van de optionele machineparameter **progToolCallDL** (nr. 124501).

Gereedschapsgegevens:in het NC-programma invoeren

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant bepaalt de beschikbare functies **TOOL DEF**-functie.

Nummer, lengte en radius voor een bepaald gereedschap worden in het bewerkingsprogramma één keer in een **TOOL DEF**-regel vastgelegd:

- Gereedschapsdefinitie selecteren: toets **TOOL DEF** indrukken

TOOL DEF

- **Gereedschap-nummer**: met het gereedschapsnummer een gereedschap eenduidig kenmerken
- **Gereedschapslengte**: correctiewaarde voor de lengte
- **Gereedschapsradius**: correctiewaarde voor de radius

Tijdens de dialoog kan de waarde voor de lengte en radius direct in het dialoogveld worden ingevoegd Druk hiervoor de gewenste as-softkey in.

Voorbeeld

```
4 TOOL DEF  5 L+10  R+5
```

Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren

In een gereedschapstabel kunnen max. 32767 gereedschappen gedefinieerd en de gereedschapsgegevens ervan opgeslagen worden. Raadpleeg ook de bewerkingsfuncties in dit hoofdstuk.

De gereedschapstabellen moeten worden gebruikt, wanneer

- Wanneer u geïndexeerd gereedschap, bijv. getrapte boren met verschillende lengtecorrecties, wilt gebruiken
  Verdere informatie: "Geïndexeerd gereedschap", Pagina 250
- Wanneer uw machine met een automatische gereedschapswisselaar is uitgerust
- Als u met de bewerkingscyclus 22 wilt naruimen
  Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- Wanneer u met de bewerkingscycli 251 t/m 254 wilt werken
  Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Het wissen van regel 0 uit de gereedschapstabel beschadigt de tabelstructuur onherstelbaar. Hieronder worden geblokkeerde gereedschappen eventueel niet meer als geblokkeerd gedetecteerd, waardoor ook een zoeken naar zustergereedschap niet functioneert. Een naderhand invoegen van een regel 0, lost dit probleem niet op. De oorspronkelijke gereedschapstabel is permanent beschadigd!

- Gereedschapstabel terugzetten
  - defecte gereedschapstabel met een nieuwe regel 0 uitbreiden
  - defecte gereedschapstabel kopiëren (bijv. toolcopy.t)
  - defecte gereedschapstabel (actuele tool.t) wissen
  - Kopie (toolcopy.t) als tool.t kopiëren
  - Kopie (toolcopy.t) wissen
- Contact opnemen met HEIDENHAIN-servicedienst (NC-helpline)

Alle tabelnamen moeten met een letter beginnen Let op deze voorwaarde bij het maken en beheren van andere tabellen.

De tabelweergave kunt u met de toets **Beeldschermindeling** selecteren. Hierbij kunt u kiezen uit een lijstweergave of een invoerschermweergave.

Meer instellingen, zoals bijv. **KOLOMMEN SORTEREN/ VERBERGEN**, geeft u na het openen van het bestand op.

Geïndexeerd gereedschap

Getrapte boor, T-sleuffrees, schijffrezen of algemeen gereedschap met meerdere lengte- en radiusgegevens kunnen niet in één gereedschapstabelregel volledig worden gedefinieerd. Elke tabelregel kan uitsluitend een lengte- en radiusdefinition bevatten.

Om aan een gereedschap meerdere correctiegegevens te kunnen toewijzen (meerdere gereedschapstabelregels), vult u een bestaande gereedschapsdefinitie (**T 5**) aan met een extra geïndexeerd gereedschapsnummer (bijv. **T 5.1**). Elke extra tabelregel bestaat dus uit het oorspronkelijke gereedschapsnummer, een punt en een index (oplopend van 1 t/m 9). De oorspronkelijke gereedschapstabelregel bevat daarbij de maximale gereedschapslengte; de lengtes van de volgende tabelregels benaderen het gereedschapsopnamepunt.

Om een geïndexeerd gereedschapsnummer (tabelregel) te maken, gaat u als volgt te werk:

REGEL TUSSENV.

- ▶ Gereedschapstabel openen
- ▶ Softkey **Insert Line** indrukken
- > De besturing opent het aparte venster **Insert Line**
- ▶ In het invoerveld **Aantal regels =** het aantal extra regels definiëren
- ▶ In het invoerveld **Gereedschapsnummer** het oorspronkelijke gereedschapsnummer invoeren
- ▶ Met **OK** bevestigen
- > De besturing breidt de gereedschapstabel uit met de extra tabelregels

De functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** gebruikt eveneens de lengte- en radiusgegevens voor de weergave van het actieve gereedschap en de botsingsbewaking. Onvolledig of onjuist gedefinieerde gereedschappen kunnen eventueel leiden tot te vroege of verkeerde botsingswaarschuwingen.

Snel zoeken naar de gereedschapsnaam:

Wanneer de softkey **BEWERKEN** op **UIT** staat, kunt u als volgt naar een gereedschapsnaam zoeken:

- Beginletter van de gereedschapsnaam invoeren, bijv. **MI**
- > De besturing toont een dialoogvenster met de ingevoerde tekst en springt naar het eerste zoekresultaat.
- Meer letters invoeren om de selectie te begrenzen, bijv. **MILL**
- Wanneer de besturing geen resultaten met de ingevoerde letters meer vindt, kunt u door het indrukken van de laatst ingevoerde letters, bijv. **L** of met de pijltoetsen van het ene naar het andere zoekresultaat gaan.

U kunt ook snel zoeken in de gereedschapsselectie in de **TOOL CALL**-regel.

Gereedschapstabel: standaardgereedschapsgegevens

Afk.	Invoer	Dialoog
T	Nummer waarmee het gereedschap in het programma wordt opgeroepen (bijv. 5, index: 5.2)	-
NAAM	Naam waarmee het gereedschap in het programma wordt opgeroepen (max. 32 tekens, alleen hoofdletters, geen spaties)	**Gereedschapsnaam?**
L	Gereedschapslengte L	**Gereedschapslengte?**
R	Gereedschapsradius R	**Gereedschapsradius?**
R2	Gereedschapsradius R2 voor hoekradiusfrees (alleen voordriedimensionale radiuscorrectie ofgrafische weergave van de bewerking met radiusfrees)	**Gereedschapsradius 2?**
DL	Deltawaarde gereedschapslengte L	**Overmaat gereedschapslengte?**
DR	Deltawaarde gereedschapsradius R	**Overmaat gereedschapsradius?**
DR2	Deltawaarde gereedschapsradius R2	**Overmaat gereedschapsradius 2?**
TL	Gereedschapsblokkering vastleggen (**TL**: voor **T**ool**L**ocked = Engels voor gereedschap geblokkeerd)	**GS geblokkeerd? Ja=ENT/ Nee=NOENT**
RT	Nummer zustergereedschap – indien beschikbaar – als reservegereedschap (**RT**: voor **R**eplacement**T**ool = Engels voor reservegereedschap) Leeg veld of invoer **0** betekent dat er geen zustergereedschap is gedefinieerd	**Zustergereedschap?**
TIME1	Maximale standtijd van het gereedschap in minuten. Dit is een machine-afhankelijke functie en wordt in het machinehandboek beschreven	**Maximale standtijd?**
TIME2	Maximale standtijd van het gereedschap bij een gereedschapsoproep in minuten: bereikt of overschrijdt de actuele standtijd deze waarde, dan zet de besturing bij de volgende **TOOL CALL** (met opgave van de gereedschapsas) het zustergereedschap in	**Max. standtijd bij TOOL CALL?**
CUR_TIME	Actuele standtijd van het gereedschap in minuten: de besturing houdt de actuele standtijd (**CUR_TIME**: voor **CUR**rent**TIME** = Engels voor actuele/lopende tijd) automatisch bij. Voor te gebruiken gereedschappen kan vooraf een standtijd worden ingevoerd	**Actuele standtijd?**

Afk.	Invoer	Dialoog
TYPE	Gereedschapstype: **ENT**-toets indrukken om het veld te bewerken. Met de toets **GOTO** wordt een venster geopend waarin u het gereedschapstype kunt selecteren (in gereedschapsbeheer met de softkey **SELECT.** Apart venster openen). U kunt gereedschapstypen toekennen om het weergavefilter zo in te stellen dat alleen het gekozen type in de tabel zichtbaar is	**Gereedsch type?**
DOC	Commentaar met betrekking tot gereedschap (max. 32 tekens)	**Gereedschapscommentaar?**
PLC	Informatie over dit gereedschap waarvan overdracht aan de PLC moet plaatsvinden	**PLC-status?**
LCUTS	Lengte van de snijkant van het gereedschap voor de cycli 22, 233, 256, 257	**Snijkantlengte in de gereed. as?**
ANGLE	Maximale insteekhoek van het gereedschap bij pendelende insteekbeweging voor cyclus 22 en 208	**Maximale inloophoek?**
NMAX	Begrenzing van het spiltoerental voor dit gereedschap. Zowel de geprogrammeerde waarde (foutmelding) als een toerentalverhoging via potentiometers wordt bewaakt. Functie niet actief: **-** invoeren. **Invoerbereik**: 0 t/m +999 999, functie niet actief: **-** invoeren	**Maximale toerental [1/min]**
LIFTOFF	Vastleggen of de besturing het gereedschap bij een NC-stop in de richting van de positieve gereedschapsas moet terugtrekken, om markeringen door vrije sneden op de contour te vermijden. Wanneer **Y** gedefinieerd is, trekt de besturing het gereedschap van de contour terug, wanneer **M148** geactiveerd is. **Verdere informatie:** "Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148", Pagina 509	**Vrijzetten toegst.? Ja=ENT/ Nee=NOENT**
TP_NO	Verwijzing naar het nummer van het tastsysteem in de tastsysteemtabel	**Nummer van tastsysteem**
T-ANGLE	Punthoek van het gereedschap. Wordt door de cyclus Centreren (cyclus 240) gebruikt, om uit de diameter-invoer de centreerdiepte te kunnen berekenen.	**Punthoek**
PITCH	Spoed van het gereedschap.Wordt gebruikt door de cycli voor schroefdraad tappen (cyclus 206, cyclus 207 en cyclus 209).Een positief voorteken komt overeen met rechtse schroefdraad	**Gereedschap spoed?**
AFC	Regelstrategie voor de adaptieve aanzetregeling uit de **AFC.TAB**. In de gereedschapstabel de selectie met de softkey **KIEZEN** openen (in het gereedschapsbeheer met de softkey **SELECT.**) en met de softkey **OK** overnemen. **Invoerbereik**: max. 10 tekens	**Regelstrategie**
AFC-LOAD	Gereedschapsafhankelijk regel-referentievermogen voor de adaptieve aanzetregeling. De invoer in procenten heeft betrekking op het nominale spilvermogen. De besturing gebruikt de ingestelde waarde meteen voor de regeling, waardoor er geen leersnede is. De waarde moet vooraf worden bepaald met een leersnede.	**Referentievermogen voor AFC [%]**

Afk.	Invoer	Dialoog
	Verdere informatie: "Leersnede uitvoeren", Pagina 553	
AFC-OVLD1	Snedegerelateerde gereedschapsslijtagebewaking voor de adaptieve aanzetregeling. De invoer in procenten heeft betrekking op het regel-referentievermogen. De waarde 0 schakelt de bewakingsfunctie uit. Een leeg veld heeft geen effect. **Verdere informatie:** "Gereedschapsslijtage bewaken", Pagina 561	**AFC waarsch. overbel. [%]**
AFC-OVLD2	Snedegerelateerde gereedschapsbelastingbewaking (gereedschapsbreukcontrole) voor de adaptieve aanzetregeling. De invoer in procenten heeft betrekking op het regel-referentievermogen. De waarde 0 schakelt de bewakingsfunctie uit. Een leeg veld heeft geen effect. **Verdere informatie:** "Gereedschapsbelasting bewaken", Pagina 562	**AFC overbel. uitsch.fase [%]**
LAST_USE	Datum en tijdstip waarop de besturing het gereedschap de laatste keer met **TOOL CALL** heeft ingespannen	**Datum/tijdstip laatste GS-oproep**
PTYPE	Gereedschapstype voor verwerking in de plaatstabel Functie wordt door de machinefabrikant gedefinieerd. Raadpleeg uw machinehandboek.	**Gereedsch.type voor plaatstabel?**
ACC	Actieve chatter-onderdrukking voor het desbetreffende gereedschap in- of uitschakelen (Pagina 563). **Invoerbereik**: N (niet actief) en Y (actief)	**ACC actief? Ja=ENT/Nee=NOENT**
KINEMATIC	Gereedschapskinematica via softkey **KIEZEN** weergeven (in het gereedschapsbeheer met de softkey **SELECT.**) en met softkey **OK** bestandsnaam en pad overnemen. **Verdere informatie:** "Geparametriseerde gereedschapshouders toewijzen", Pagina 529	**Kinematica van GS-houder**
DR2TABLE	Lijst van de correctiewaardetabellen met de softkey **KIEZEN** weergeven en correctiewaardetabel selecteren (zonder extensie en pad). De correctiewaardetabellen zijn opgeslagen onder TNC:\system\3D-ToolComp. **Verdere informatie:** "Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie (optie #92)", Pagina 655	**Correctiewaardetabel voor DR2**
OVRTIME	Tijd voor overschrijding van de standtijd van gereedschap in minuten **Verdere informatie:** "Standtijd overschrijden", Pagina 270 Functie wordt door de machinefabrikant gedefinieerd. Raadpleeg uw machinehandboek.	**Overschrijding standtijd GS**

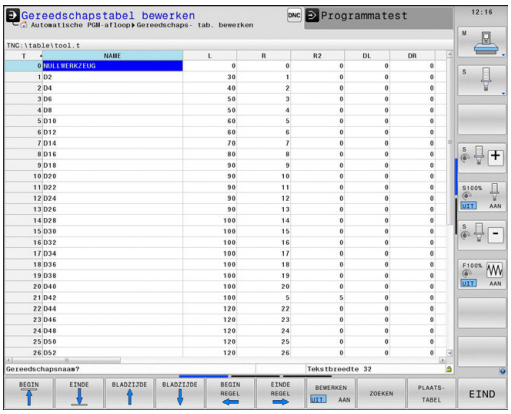
Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor de automatische gereedschapsmeting

Raadpleeg uw machinehandboek!
Uw machinefabrikant legt vast of bij een gereedschap met **CUT** 0 de verspringing **R-OFFS** wordt meegenomen in de berekening.

Afk.	Invoer	Dialoog
CUT	Aantal snijkanten van gereedschap (max. 99 snijkanten)	**Aantal snijkanten?**
LTOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapslengte L voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de besturing het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	**Slijtagetolerantie: lengte?**
RTOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de besturing het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	**Slijtagetolerantie: radius?**
R2TOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R2 voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de besturing het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	**Slijttolerantie: radius 2?**
DIRECT	Snijrichting van het gereedschap voor meting met roterend gereedschap	**Snijrichting? M4=ENT/ M3=NOENT**
R-OFFS	Lengtemeting: verstelling van het gereedschap tussen midden van stift en midden van gereedschap. Instelling vooraf: geen waarde ingevoerd (verstelling = gereedschapsradius)	**Gereedschapsverstelling: radius?**
L-OFFS	Radiusmeting: extra verstelling van het gereedschap ten opzichte van **offsetToolAxis** tussen bovenkant stift en onderkant gereedschap. Vooraf ingestelde waarde: 0	**Gereedschapsverstelling: lengte?**
LBREAK	Toelaatbare afwijking van de gereedschapslengte **L** voor vaststellen breuk. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de besturing het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 3,2767 mm	**Breuktolerantie: lengte?**
RBREAK	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen breuk. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de besturing het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	**Breuktolerantie: radius?**

Beschrijving van de cycli voor automatische gereedschapsmeting.
Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Gereedschapstabellen bewerken



De voor de programma-afloop geldende gereedschapstabel heeft de bestandsnaam TOOL.T en moet in de directory **TNC:\table** opgeslagen zijn.

Gereedschapstabellen die gearchiveerd moeten worden of voor de programmatest worden ingezet, krijgen een willekeurige andere bestandsnaam met de extensie .T. Voor de werkstanden **Programmatest** en **Programmeren** gebruikt de besturing standaard ook de gereedschapstabel TOOL.T. Als u wilt bewerken, drukt u in de werkstand **Programmatest** op de softkey **GEREED.TABEL**.

Gereedschapstabel TOOL.T openen:

- Willekeurige machinewerkstand selecteren

GEREED.-TABEL

- Gereedschapstabel selecteren: softkey **GEREED.TABEL** indrukken

BEWERKEN UIT AAN

- Softkey **EDIT** op **AAN** zetten

> Wanneer u de gereedschapstabel bewerkt, is het geselecteerde gereedschap geblokkeerd. Is dit gereedschap nodig in het uitgevoerde NC-programma, dan toont de besturing de melding: **Gereedschapstabel vergrendeld**.
>
> Wanneer een nieuw gereedschap wordt gemaakt, blijven de kolommen lengte en radius tot aan de handmatige invoer leeg. Bij de poging om een dergelijk nieuw aangemaakt gereedschap in te spannen, breekt de besturing af met een foutmelding. Daardoor kunt u geen gereedschap inspannen dat nog geen geometriegegevens bevat.

U kunt met het toetsenbord of een aangesloten muis als volgt navigeren en bewerken:

- Pijltoetsen: van cel tot cel navigeren
- ENT-toets: naar de volgende cel springen, bij selectievelden: selectiedialoog openen
- Met een muisklik op een cel: naar de cel navigeren
- Dubbelklikken op een cel: cursor in de cel zetten, bij selectievelden: selectiedialoog openen

Softkey	Bewerkingsfuncties voor gereedschapstabel
BEGIN	Tabelbegin selecteren
EINDE	Tabeleinde selecteren
BLADZIJDE	Vorige pagina van de tabel selecteren
BLADZIJDE	Volgende pagina van de tabel selecteren
ZOEKEN	Tekst of getal zoeken

Softkey	Bewerkingsfuncties voor gereedschapstabel
BEGIN REGEL ⇐	Naar begin van de regel springen
EINDE REGEL ⇒	Naar einde van de regel springen
ACTUELE WAARDE KOPIËREN	Actief veld kopiëren
GEKOP. WAARDE INVOEGEN	Gekopieerd veld invoegen
N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN	In te voeren aantal regels (gereedschappen) aan tabeleinde toevoegen
REGEL TUSSENV.	Regel met een in te voeren gereedschapsnummer invoegen
REGELS WISSEN	Actuele regel (gereedschap) wissen
SORTEREN	Gereedschappen op de inhoud van een selecteerbare kolom sorteren
KIEZEN	Mogelijke invoer vanuit een apart venster selecteren
KOLOM TERUG-ZETTEN	Waarde terugzetten
ACTUEEL VELD WIJZIGEN	Cursor in de actuele cel zetten

Alleen bepaalde gereedschapstypen weergeven (filterinstelling)

- Softkey **TABEL FILTER** indrukken
- Gewenste gereedschapstype met de softkey selecteren
- > De besturing toont alleen de gereedschappen van het geselecteerde type.
- Filter weer opheffen: softkey **ALLE TON.** indrukken

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant past het aantal beschikbare functies van de filterfunctie aan uw machine aan.

Softkey	Filterfuncties van de gereedschapstabel
TABEL FILTER	Filterfunctie kiezen
ALLE TON.	Filterinstellingen opheffen en alle gereedschappen tonen
DEFAULT FILTER	Standaardfilter gebruiken
BOOR	Alle boren in de gereedschapstabel weergeven
FREZEN	Alle frezen in de gereedschapstabel weergeven
SCHR.DR-GS	Alle draadtappen/draadfrezen in de gereedschapstabel weergeven
TASTSYST.	Alle tasters in de gereedschapstabel weergeven

Kolommen van de gereedschapstabel verbergen of sorteren

U kunt de weergave van de gereedschapstabel naar eigen wens aanpassen. Kolommen die niet moeten worden weergegeven, kunt u gewoon verbergen:

- Softkey **KOLOMMEN SORTEREN/ VERBERGEN** indrukken
- Gewenste kolomnaam met de pijltoets selecteren
- Softkey **KOLOM VERBERGEN** indrukken om deze kolom uit de tabelweergave te verwijderen

U kunt ook de volgorde wijzigen waarin de tabelkolommen worden weergegeven:

- Via het dialoogveld **Verplaatsen vóór:** kunt u de volgorde wijzigen waarin de tabelkolommen worden weergegeven. Het in **Getoonde kolommen:** gemarkeerde item wordt vóór deze kolom geschoven

U kunt in het invoerscherm navigeren met een aangesloten muis of met het besturingstoetsenbord. Navigeren met het toetsenbord van de besturing:



- Druk op de navigatietoetsen om naar de invoervelden te springen.
- Binnen een invoerveld kunt u met de pijltoetsen navigeren.
- Uitklapbare menu's opent u met de toets **GOTO**



Met de functie **Aantal kolommen fixeren** kunt u vastleggen hoeveel kolommen (0-3) aan de linker beeldschermrand worden gefixeerd. Ook wanneer u in de tabel naar rechts navigeert, blijven deze kolommen zichtbaar.

Willekeurige andere gereedschapstabel openen

- Werkstand **Programmeren** selecteren



- Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT indrukken
- Selecteer een bestand of voer een nieuwe bestandsnaam in. Bevestig met de **ENT**-toets of met de softkey **KIEZEN**

Wanneer een gereedschapstabel voor het bewerken is geopend, beweegt u de cursor in de tabel met de pijltoetsen of met de softkeys naar elke willekeurige plaats. Op een willekeurige positie kunnen de opgeslagen waarden overschreven of kunnen nieuwe waarden ingevoerd worden.

Verdere informatie: "Gereedschapstabellen bewerken", Pagina 255

Willekeurige andere gereedschapstabel verlaten

- Bestandsbeheer oproepen en een bestand van een ander type selecteren, bijv. een NC-programma

Gereedschapstabel voor draaigereedschap

Bij het beheer van draaigereedschappen wordt met andere geometrische beschrijvingen rekening gehouden dan bij frees- of boorgereedschappen. Om een snijkantradiuscorrectie te kunnen uitvoeren, is bijv. een definitie van de snijkantradius vereist. De besturing beschikt hiervoor over een speciaal gereedschapsbeheer voor de draaigereedschappen.

Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens", Pagina 703

Gereedschapstabellen importeren

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant kan de functie **TABEL / NC-PGM AANPASSEN** aanpassen.

De machinefabrikant kan met behulp van updateregels bijv. het automatische verwijderen van umlauten is uit tabellen en NC-programma's mogelijk maken.

Wanneer u een gereedschapstabel van een iTNC 530 uitleest en op een TNC 640 inleest, moet u formaat en inhoud aanpassen voordat u de gereedschapstabel kunt gebruiken. Op de TNC 640 kunt u de aanpassing van de gereedschapstabel gemakkelijk met de functie **TABEL / NC-PGM AANPASSEN** doorvoeren. De besturing converteert de inhoud van de ingelezen gereedschapstabel naar een voor de TNC 640 geldig formaat en slaat de wijzigingen in het geselecteerde bestand op.

Ga daarbij als volgt te werk:

- Sla de gereedschapstabel van de iTNC 530 op in de directory **TNC:\table**



- Werkstand **Programmeren** selecteren



- Toets **PGM MGT** indrukken



- De cursor naar de gereedschapstabel verplaatsen die u wilt importeren



- Softkey **EXTRA FUNCTIES** indrukken



- Softkey **TABEL / NC-PGM AANPASSEN** indrukken
- > De besturing vraagt of de geselecteerde gereedschapstabel moet worden overschreven.
- Softkey **AFBREKEN** indrukken
- Alternatief voor het overschrijven softkey **OK** indrukken

- Geconverteerde tabel openen en inhoud controleren
- > Nieuwe kolommen van de gereedschapstabel hebben een groene achtergrond
- Softkey **UPDATE-AANWIJZINGEN VERWIJDEREN** indrukken
- > Groene kolommen worden weer wit weergegeven

In de gereedschapstabel zijn in de kolom **Naam** de volgende tekens toegestaan: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _
Tijdens het importeren wordt een komma in een punt omgezet.

De besturing overschrijft de actuele gereedschapstabel bij het importeren van een externe tabel met identieke naam. Maak, vóór het importeren, een back-up van uw originele gereedschapstabel om gegevensverlies te voorkomen!

Hoe gereedschapstabellen via het bestandsbeheer kunnen worden gekopieerd, is beschreven onder Bestandsbeheer.

Verdere informatie: "Tabel kopiëren", Pagina 190

Bij het importeren van gereedschapstabellen van de iTNC 530 worden alle gedefinieerde gereedschapstypen eveneens verzonden. Niet-beschikbare gereedschapstypes worden met type **Niet gedefinieerd** geïmporteerd. Controleer de gereedschapstabel na het importeren.

Gereedschapsgegevens vanaf een externe pc overschrijven

Toepassing

Met de data-overdrachtsoftware TNCremo van HEIDENHAIN beschikt u over een bijzonder handige methode om willekeurige gereedschapsgegevens vanaf een externe pc te overschrijven.

Verdere informatie: "Software voor gegevensoverdracht", Pagina 883

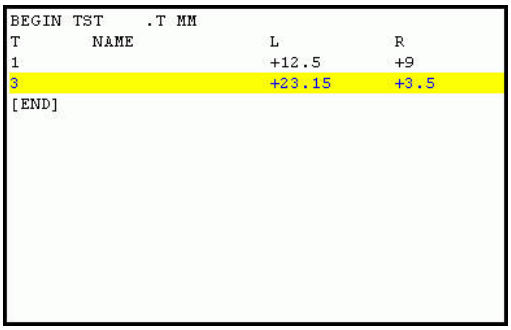
Als u gereedschapsgegevens op een extern voorinstelapparaat wilt bepalen en vervolgens naar de besturing wilt verzenden, kunt u dit toepassen.

Voorwaarden

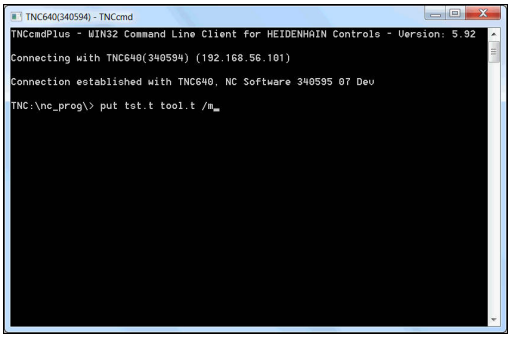
Naast de optie #18 HEIDENHAIN DNC is TNCremo vanaf versie 3.1 met TNCremoPlus-functies vereist.

Werkwijze

- Gereedschapstabel TOOL.T naar de besturing kopiëren, bijv. naar TST.T
- Data-overdrachtsoftware TNCremo op de pc starten
- Verbinding met de besturing tot stand brengen
- Gekopieerde gereedschapstabel TST.T naar de pc verzenden
- Bestand TST.T met een teksteditor naar keuze reduceren tot het daadwerkelijk te wijzigen aantal regels en kolommen (zie afbeelding). Let er daarbij op dat de kopregel niet wordt gewijzigd en dat de gegevens altijd uitgelijnd in de kolom worden opgenomen. Het gereedschapsnummer (kolom T) hoeft niet doorlopend te zijn
- In TNCremo menuoptie <Extra> en <TNCcmd> selecteren: TNCcmd wordt gestart
- Om het bestand TST.T naar de besturing te verzenden, dient het volgende commando te worden ingevoerd en met behulp van Return te worden uitgevoerd (zie afbeelding): put tst.t tool.t /m



```
BEGIN TST    .T MM
T       NAME              L          R
1                         +12.5      +9
3                         +23.15     +3.5
[END]
```



Bij het verzenden worden uitsluitend die gereedschapsgegevens overschreven die in het deelbestand (bijv. TST.T) zijn gedefinieerd. Alle andere gereedschapsgegevens van de tabel TOOL.T blijven ongewijzigd.

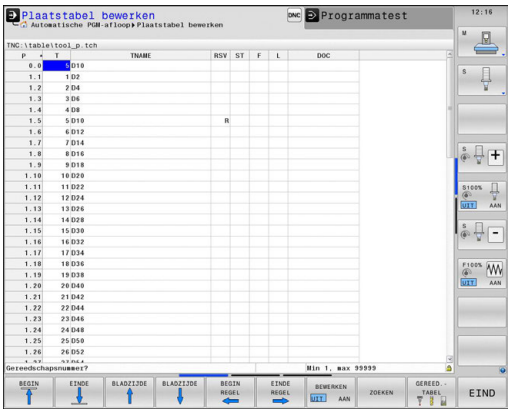
Hoe gereedschapstabellen via het bestandsbeheer kunnen worden gekopieerd, is beschreven in Bestandsbeheer.

Verdere informatie: "Tabel kopiëren", Pagina 190

Plaatstabel voor gereedschapswisselaar

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant past het aantal beschikbare functies van de plaatstabel aan uw machine aan.



U hebt een plaatstabel nodig voor de automatische gereedschapswissel. In de plaatstabel beheert u de bezetting van uw gereedschapswisselaar. De plaatstabel staat in de directory **TNC:\table**. De machinefabrikant kan naam, pad en inhoud van de plaatstabel aanpassen. Indien gewenst, kunt u ook verschillende weergaven selecteren via softkeys in het menu **TABEL FILTER**.

Plaatstabel in een werkstand Programma-afloop bewerken

GEREED.-TABEL

- Gereedschapstabel selecteren: softkey **GEREED.TABEL** indrukken

PLAATS-TABEL

- Softkey **PLAATSTABEL** indrukken

BEWERKEN UIT AAN

- Softkey **EDIT** op **AAN** zetten. Het kan zijn dat dit op uw machine niet nodig of mogelijk is: raadpleeg het machinehandboek

Plaatstabel in de werkstand Programmeren selecteren

In de werkstand Programmeren selecteert u de plaatstabel als volgt:

PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- Softkey **ALLE TON.** indrukken
- Bestand selecteren of een nieuwe bestandsnaam invoeren
- Met de **ENT**-toets of met de softkey **KIEZEN** bevestigen

Afk.	Invoer	Dialoog
P	Plaatsnummer gereedschap in gereedschapsmagazijn	-
T	Gereedschapsnummer	**Gereedschapsnummer?**
RSV	Plaatsreservering voor matrixwisselaar	**Plaats reserv.: Ja = ENT/Nee = NOENT**
ST	Gereedschap is speciaal gereedschap (**ST**: voor **S**pecial **T**ool = Engels voor speciaal gereedschap); als het speciale gereedschap plaatsen voor en na zijn plaats blokkeert, blokkeert u de desbetreffende plaats in kolom L (status L)	**Spec. gereedschap?**
F	Gereedschap altijd op dezelfde plaats in het magazijn terugzetten (**F**: voor **F**ixed = Engelse term voor vast)	**Vaste plaats? Ja = ENT / Nee = NO ENT**
L	Plaats blokkeren (**L**: voor **L**ocked = Engels voor geblokkeerd)	**Plaats geblokkeerd Ja = ENT / Nee = NO ENT**
DOC	Weergave van commentaar met betrekking tot gereedschap TOOL.T	-
PLC	Overdracht van informatie betreffende deze gereedschapsplaats naar de PLC	**PLC-status?**
P1 ... P5	Functie wordt door de machinefabrikant gedefinieerd. Raadpleeg de machinedocumentatie	**Waarde?**
PTYPE	Gereedschapstype. Functie wordt door de machinefabrikant gedefinieerd. Raadpleeg de machinedocumentatie	**Gereedschapstype voor plaatstabel?**
LOCKED_ABOVE	Matrixwisselaar: plaats boven blokkeren	**Plaats boven blokkeren?**
LOCKED_BELOW	Matrixwisselaar: plaats onder blokkeren	**Plaats onder blokkeren?**
LOCKED_LEFT	Matrixwisselaar: plaats links blokkeren	**Plaats links blokkeren?**
LOCKED_RIGHT	Matrixwisselaar: plaats rechts blokkeren	**Plaats rechts blokkeren?**

Softkey	Bewerkingsfuncties voor plaatstabellen
BEGIN	Tabelbegin selecteren
EINDE	Tabeleinde selecteren
BLADZIJDE	Vorige pagina van de tabel selecteren
BLADZIJDE	Volgende pagina van de tabel selecteren
RESET PLAATS-TABEL	Plaatstabel terugzetten Afhankelijk van de optionele machineparameter **enaleReset** (nr.106102)
RESET KOLOM T	Kolom gereedschapsnummer T terugzetten Afhankelijk van de machineparameter **showResetColumnT** (nr.)
BEGIN REGEL	Naar begin van de regel springen
EINDE REGEL	Naar einde van de regel springen
SIMULATIE GEREEDSCH WISSEL	Gereedschapswissel simuleren
KIEZEN	Gereedschap uit de gereedschapstabel selecteren: de besturing toont de inhoud van de gereedschapstabel. Met de pijltoetsen het gereedschap selecteren, met de softkey **OK** in de plaatstabel overnemen
KOLOM TERUG-ZETTEN	Waarde terugzetten
ACTUEEL VELD WIJZIGEN	Cursor in de actuele cel zetten
SORTEREN	Weergave sorteren

Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant legt de functie, eigenschappen en benaming van de diverse weergavefilters vast.

Gereedschapsgegevens oproepen

Voordat u het gereedschap oproept, hebt u het in een **TOOL DEF**-regel of in de gereedschapstabel vastgelegd.

Een gereedschapsoproep **TOOL CALL** in het NC-programma wordt door middel van onderstaande gegevens geprogrammeerd:

TOOL CALL

- toets **TOOL CALL** indrukken
- **Gereedschap-nummer**: nummer of naam van het gereedschap invoeren. Met de softkey **GEREEDSCH NAAM** kunt u een naam invoeren, met de softkey **QS** voert u een stringparameter in. Een gereedschapsnaam wordt door de besturing automatisch tussen aanhalingstekens gezet. Aan een stringparameter moet u eerst een gereedschapsnaam toewijzen. De naam heeft betrekking op een registratie in de actieve gereedschapstabel TOOL.T.



- In plaats daarvan de softkey **KIEZEN** indrukken
- > De besturing opent een venster waarin u een gereedschap direct uit de gereedschapstabel TOOL.T kunt selecteren.
- Om een gereedschap met andere correctiewaarden op te roepen, de in de gereedschapstabel vastgelegde index na een decimaalteken invoeren
- **Spilas parallel X/Y/Z**: gereedschapsas invoeren
- **Spiltoerental S** in omwentelingen per minuut (omw/min) invoeren. Als alternatief kan er een snijsnelheid Vc in meters per minuut (m/min) worden gedefinieerd. Druk daarvoor op de softkey **VC**
- **Aanzet F**: aanzet **F** in millimeter per minuut (mm/min) invoeren. Als alternatief kunt u met de desbetreffende softkeys de aanzet in millimeter per omwenteling (mm/1) **FU** of in millimeter per tand (mm/tand) **FZ** definiëren. De aanzet werkt net zolang totdat in een positioneerregel of in een **TOOL CALL**-regel een nieuwe aanzet wordt geprogrammeerd
- **Overmaat gereedschapslengte DL**: deltawaarde voor de gereedschapslengte
- **Overmaat gereedschapsradius DR**: deltawaarde voor de gereedschapsradius
- **Overmaat gereedschapsradius DR2**: deltawaarde voor gereedschapsradius 2

Wanneer u in de **TOOL CALL**-regel bij opgave van het reeds ingewisselde gereedschapsnummer geen gereedschapsas opgeeft, verandert alleen het toerental.

Wanneer u in de **TOOL CALL**-regel de gereedschapsas eveneens opgeeft, wisselt de besturing een zustergereedschap in, wanneer een zustergereedschap is gedefinieerd.

Gereedschapsselectie in het aparte venster

Wanneer u het aparte venster voor de gereedschapsselectie opent, markeert de besturing alle in het gereedschapsmagazijn beschikbare gereedschappen groen.

U kunt als volgt in het aparte venster naar een gereedschap zoeken:

GOTO

- Toets **GOTO** indrukken
- In plaats daarvan softkey **ZOEKEN** indrukken
- Gereedschapsnaam of gereedschapsnummer invoeren

ENT

- **ENT**-toets indrukken

> De besturing springt naar het eerste gereedschap met het ingevoerde zoekcriterium.

De volgende functies kunt u met een aangesloten muis uitvoeren:

- Door te klikken in een kolom van de tabelkop sorteert de besturing de gegevens in op- of aflopende volgorde.
- Door te klikken in een kolom van de tabelkop en deze vervolgens te verplaatsen met de muisknop ingedrukt, kunt u de kolombreedte wijzigen

U kunt het getoonde aparte venster bij het zoeken naar gereedschapsnummer en naar gereedschapsnaam apart van elkaar configureren. De sorteervolgorde en de kolombreedtes blijven ook na het uitschakelen van de besturing behouden.

Gereedschapsoproep

Opgeroepen wordt gereedschap nummer 5 in de gereedschapsas Z met het spiltoerental 2500 omw/min en een aanzet van 350 mm/min.De overmaat voor de gereedschapslengte en de gereedschapsradius 2 is 0,2 resp. 0,05 mm, en de ondermaat voor de gereedschapsradius 1 mm.

Voorbeeld

```
20 TOOL CALL  5.2 Z  S2500 F350  DL+0,2 DR-1  DR2+0,05
```

De **D** voor **L**, **R** en **R2** staat voor deltawaarde.

Voorselectie van gereedschappen

Raadpleeg uw machinehandboek!

De voorselectie van de gereedschappen met **TOOL DEF** is een machineafhankelijke functie.

Bij toepassing van gereedschapstabellen wordt met een **TOOL DEF**-regel een voorselectie gedaan voor het volgende te gebruiken gereedschap. Daarvoor moet het gereedschapsnummer resp. een Q-parameter of een gereedschapsnaam tussen aanhalingstekens worden ingevoerd.

Gereedschapswissel

Automatische gereedschapswissel

Raadpleeg uw machinehandboek!

De gereedschapswissel is een machine-afhankelijke functie.

Bij automatische gereedschapswissel wordt de programma-afloop niet onderbroken. Bij een gereedschapsoproep met **TOOL CALL** verwisselt de besturing het gereedschap uit het gereedschapsmagazijn.

Automatische gereedschapswissel bij het overschrijden van de standtijd: M101

Raadpleeg uw machinehandboek!

M101 is een machine-afhankelijke functie.

De besturing kan na het verstrijken van een ingestelde standtijd automatisch een zustergereedschap inspannen en daarmee de bewerking voortzetten. Activeer hiervoor de additionele functie **M101**. U kunt de werking van **M101** d.m.v. **M102** weer opheffen.

In de gereedschapstabel voert u in de kolom **TIME2** de standtijd van het gereedschap in, waarna de bewerking met een zustergereedschap moet worden voortgezet. De besturing voert in de kolom **CUR_TIME** telkens de actuele standtijd van het gereedschap in. Als de actuele standtijd de in de kolom **TIME2** ingevoerde waarde overschrijdt, wordt uiterlijk één minuut na het verstrijken van de standtijd, op de eerst mogelijke plaats in het programma een zustergereedschap ingespannen. De wissel vindt pas plaats nadat de NC-regel is beëindigd.

De besturing voert de automatische gereedschapswissel op een geschikte plaats in het programma uit. De automatische gereedschapswissel wordt niet uitgevoerd:

- gedurende de tijd dat er bewerkingscycli worden uitgevoerd
- gedurende de tijd dat een radiuscorrectie (**RR**/**RL**) actief is
- direct na een functie voor benaderen **APPR**
- direct vóór een functie voor verlaten **DEP**
- direct vóór en na **CHF** en **RND**
- gedurende de tijd dat er macro's worden uitgevoerd
- gedurende de tijd dat er een gereedschapswissel wordt uitgevoerd
- direct na een **TOOL CALL** of **TOOL DEF**
- gedurende de tijd dat er SL-cycli worden uitgevoerd

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing trekt bij een automatische gereedschapswissel door **M101** eerst altijd het gereedschap in de gereedschapsas terug. Tijdens het terugtrekken bestaat bij gereedschappen die ondersnijdingen tot stand brengen botsingsgevaar, bijv. bij schijffrezen of bij T-sleuffrezen!

- Gereedschapswissel met **M102** uitschakelen

Na de gereedschapswissel positioneert de besturing, wanneer de machinefabrikant niets anders heeft gedefinieerd, volgens de volgende logica:

- Bevindt zich de eindpositie in de gereedschapsas onder de actuele positie, dan wordt de gereedschapsas als laatste gepositioneerd
- Bevindt zich de eindpositie in de gereedschapsas boven de actuele positie, dan wordt de gereedschapsas als eerste gepositioneerd

Door het controleren van de standtijd en het berekenen van de automatische gereedschapswissel kan de bewerkingstijd, afhankelijk van het NC-programma, langer zijn. Hierop kunt u met de optionele invoerparameter **BT** (Block Tolerance) invloed uitoefenen.

Wanneer u de functie **M101** invoert, zet de besturing de dialoog voort met de vraag naar **BT**. Hier definieert u het aantal NC-regels (1 - 100) waarmee de automatische gereedschapswissel mag worden vertraagd. De daaruit volgende vertragingstijd voor de gereedschapswissel is afhankelijk van de inhoud van de NC-regels (bijv. aanzet, baantraject). Wanneer u **BT** niet definieert, gebruikt de besturing de waarde 1 of evt. een door de machinefabrikant vastgelegde standaardwaarde.

Hoe groter de waarde **BT**, des te minder is het effect van een eventuele verlenging van de looptijd door de functie **M101**. Houd er rekening mee dat de automatische gereedschapswissel daardoor later wordt uitgevoerd!

Om een geschikte uitgangswaarde voor **BT** te berekenen, gebruikt u de formule **BT = 10: gemiddelde bewerkingstijd van een NC-regel in seconden**. Rond een oneven resultaat af. Als de berekende waarde groter is dan 100, gebruikt u de maximale invoerwaarde 100.

Wanneer u de actuele standtijd van een gereedschap wilt terugzetten (bijv. na het wisselen van de snijplaten), voert u in de kolom CUR_TIME de waarde 0 in.

De functie **M101** is niet beschikbaar voor draaigereedschap en in de draaimodus.

Standtijd overschrijden

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

De toestand van gereedschap aan het einde van de geplande standtijd hangt o. a. af van het gereedschapstype, de soort bewerking en het werkstukmateriaal. U voert in de kolom **OVRTIME** van de gereedschapstabel de tijd in minuten in die het gereedschap na het verstrijken van de standtijd mag worden gebruikt.

De machinefabrikant legt vast of deze kolom vrijgegeven is en hoe de kolom bij het zoeken naar gereedschap wordt gebruikt.

Voorwaarden voor NC-regels met vlaknormaalvectoren en 3D-correctie

De actieve radius (**R** + **DR**) van het zustergereedschap mag niet afwijken van de radius van het originele gereedschap. Deltawaarden (**DR**) kunnen in de gereedschapstabel of in de **TOOL CALL**-regel worden ingevoerd. Bij afwijkingen meldt de besturing dit en wordt het gereedschap niet gewisseld. Met de M-functie **M107** wordt deze melding onderdrukt; met **M108** wordt zij weer geactiveerd.

Verdere informatie: "Driedimensionale gereedschapscorrectie (optie #9)", Pagina 645

Gereedschapsgebruiktest

Voorwaarden

Raadpleeg uw machinehandboek!
De functie Gereedschapsgebruiktest geeft uw machinefabrikant vrij.

De functie Gereedschapsgebruiktest is niet beschikbaar voor draaigereedschap.

Om een Gereedschapsgebruiktest te kunnen uitvoeren, moet u in het MOD-menu **Bestanden GS-gebruik maken** inschakelen.

Verdere informatie: "Bestand GS-gebruik", Pagina 872

Bestand GS-gebruik maken

Afhankelijk van de instelling in het MOD-menu hebt u de volgende mogelijkheden om het bestand GS-gebruik te maken:

- NC-programma in de werkstand **Programmatest** volledig simuleren
- NC-programma in de werkstanden **Aut. prog.afl/prog.afl regel voor regel** volledig afwerken
- In de werkstand **Programmatest** de softkey **BESTAND GS-GEBRUIK MAKEN** indrukken (ook zonder simulatie mogelijk)

Het gemaakte bestand GS-gebruik bevindt zich in dezelfde directory als het NC-programma. Het bevat de volgende informatie:

Kolom	Betekenis
TOKEN	■ **TOOL**: gebruiksduur van gereedschap per gereedschapsoproep. De items zijn in chronologische volgorde gerangschikt ■ **TTOTAL**: totale gebruiksduur van een gereedschap ■ **STOTAL**: oproep van een subprogramma. De items zijn in chronologische volgorde gerangschikt ■ **TIMETOTAL**: totale bewerkingstijd van het NC-programma wordt in de kolom **WTIME** ingevoerd. In de kolom **PATH** geeft de besturing de padnaam van het desbetreffende NC-programma aan. De kolom **TIME** bevat het totaal van alle ingevoerde **TIME**-gegevens (aanzettijd zonder ijlgangbewegingen). Alle andere kolommen zet de besturing op 0 ■ **TOOLFILE**: in de kolom **PATH** geeft de besturing de padnaam aan van de gereedschapstabel waarmee u de programmatest hebt uitgevoerd. Daardoor kan de besturing bij de eigenlijke gereedschapsgebruiktest vaststellen of u de programmatest met TOOL.T hebt uitgevoerd
TNR	Gereedschapsnummer (**-1**: nog geen gereedschap gewisseld)
IDX	Gereedschapsindex
NAAM	Gereedschapsnaam uit de gereedschapstabel
TIME	Gebruiksduur van het gereedschap in seconden (aanzetduur zonder ijlgangbewegingen)
WTIME	Gebruiksduur van het gereedschap in seconden (totale gebruiksduur tussen twee gereedschapswissels)
RAD	**Gereedschapsradius R** + **Overmaat gereedschapsradius DR** uit de gereedschapstabel. Eenheid is mm
BLOCK	Regelnummer waarin de **TOOL CALL**-regel is geprogrammeerd
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: naam van het pad van het actieve hoofd- of subprogramma ■ **TOKEN** = **STOTAL**: padnaam van het subprogramma
T	Gereedschapsnummer met de gereedschapsindex

Kolom	Betekenis
OVRMAX	Tijdens de bewerking maximaal opgetreden aanzet-override. Bij de programmatest voert de besturing hier de waarde 100 (%) in
OVRMIN	Tijdens de bewerking minimaal opgetreden aanzet-override. Bij de programmatest voert de besturing hier de waarde -1 in
NAMEPROG	■ 0: gereedschapsnummer is geprogrammeerd ■ 1: gereedschapsnaam is geprogrammeerd

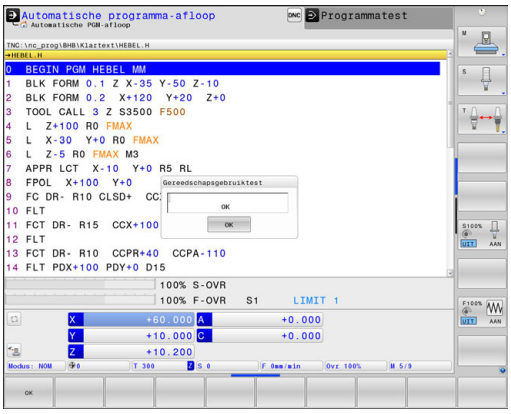
De besturing slaat de gebruiksduur van het gereedschap op in een apart bestand met de extensie **pgmname.H.T.DEP**. Dit bestand is alleen zichtbaar wanneer de machineparameter **dependentFiles** (nr. 122101) op **MANUAL** is ingesteld.

Bij de gereedschapsgebruiktest van een palletbestand kunt u selecteren uit twee opties:

- Wanneer de cursor in het palletbestand op een pallet-item staat, voert de besturing de gereedschapsgebruiktest voor de complete pallet uit.
- Wanneer de cursor in het palletbestand op een programma-item staat, voert de besturing alleen voor het geselecteerde programma de gereedschapsgebruiktest uit.

Gereedschapsgebruiktest gebruiken

Vóór de programmastart kunt u in de werkstanden **Aut. prog.afl/ prog.afl regel voor regel** controleren of de in het geselecteerde programma gebruikte gereedschappen aanwezig zijn en de reststandtijd daarvan nog voldoende is. De besturing vergelijkt hierbij de werkelijke standtijdwaarden uit de gereedschapstabel met de nominale waarden uit het bestand GS-gebruik.



GER.- GEBRUIK

- ▶ Softkey **GEREEDSCHAPSGEBRUIK** indrukken

GEREEDSCH GEBRUIK TEST

- ▶ Softkey **GEREEDSCH GEBRUIK TEST** indrukken
- > De besturing opent het aparte venster **Gereedschapsgebruiktest** met het resultaat van de gebruiktest.

OK

- ▶ Softkey **OK** indrukken
- > De besturing sluit het aparte venster.

ENT

- ▶ In plaats daarvan toets **ENT** indrukken

Met de functie **FN 18 ID975 NR1** kunt u de gereedschapsgebruiktest opvragen.

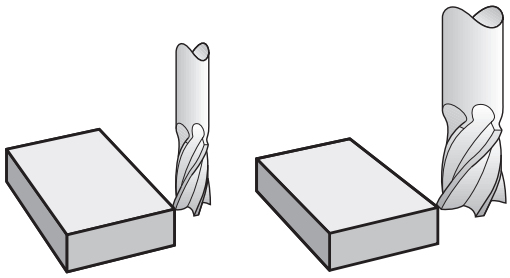
6.3 Gereedschapscorrectie

Inleiding

De besturing corrigeert de gereedschapsbaan met de correctiewaarde voor de gereedschapslengte in de spilas en met de gereedschapsradius in het bewerkingsvlak.

Wanneer het bewerkingsprogramma direct op de besturing gemaakt wordt, dan is de radiuscorrectie van het gereedschap alleen in het bewerkingsvlak actief.

De besturing houdt daarbij rekening met maximaal zes assen, inclusief de rotatie-assen.



Gereedschapslengtecorrectie

De gereedschapslengtecorrectie werkt, zodra een gereedschap wordt opgeroepen.Ze wordt opgeheven, als een gereedschap met lengte L=0 (bijv. **TOOL CALL 0**) wordt opgeroepen.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing gebruikt de gedefinieerde gereedschapslengtes voor de gereedschapslengtecorrectie. Verkeerde gereedschapslengtes zorgen ook voor een foutieve gereedschapslengtecorrectie. Bij gereedschappen met lengte **0** en na een **TOOL CALL 0** voert de besturing geen lengtecorrectie en geen botsingstest uit. Tijdens volgende gereedschapspositioneringen bestaat er gevaar voor botsingen!

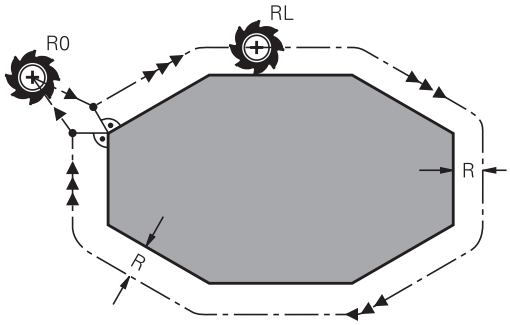
- Gereedschappen altijd met de werkelijke gereedschapslengte definiëren (niet alleen afwijkingen)
- **TOOL CALL 0** uitsluitend voor het leegmaken van de spil gebruiken

Bij de lengtecorrectie worden de deltawaarden zowel uit de **TOOL CALL**-regel als uit de gereedschapstabel meeberekend.

Correctiewaarde = **L** + **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL**$_{\text{TAB}}$ met

L:	Gereedschapslengte **L** uit **TOOL DEF**-regel of gereedschapstabel
DL $_{\text{TOOL CALL}}$:	Overmaat **DL** voor lengte uit **TOOL CALL**-regel
DL $_{\text{TAB}}$:	Overmaat **DL** voor lengte uit de gereedschapstabel

Gereedschapsradiuscorrectie



De NC-regel voor een gereedschapsverplaatsing bevat:

- **RL** of **RR** voor een radiuscorrectie
- **R0**, wanneer er geen radiuscorrectie moet worden uitgevoerd

De radiuscorrectie wordt actief zodra een gereedschap opgeroepen en met een rechte-regel in het bewerkingsvlak met **RL**of **RR** verplaatst wordt.

De besturing heft de radiuscorrectie in de volgende gevallen op:

- Rechte-regel met **R0**
- Functie **DEP** voor het verlaten van een contour
- Selectie van een nieuw programma via **PGM MGT**

Bij de radiuscorrectie worden de deltawaarden zowel uit de **TOOL CALL**-regel als uit de gereedschapstabel door de besturing meeberekend:

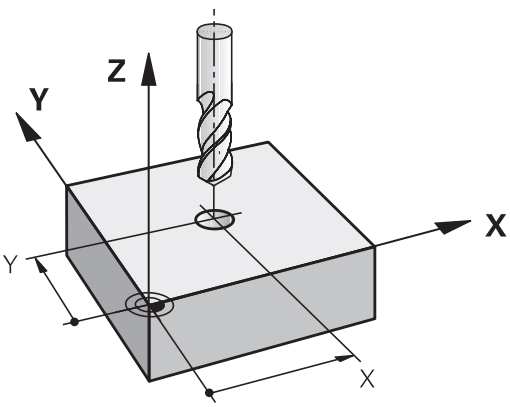
Correctiewaarde = **R** + **DR**$_{\text{TOOL CALL}}$ + **DR**$_{\text{TAB}}$ met

R:	Gereedschapsradius **R** uit **TOOL DEF**-regel of gereedschapstabel
DR $_{\text{TOOL CALL}}$:	Overmaat **DR** voor radius uit **TOOL CALL**-regel
DR $_{\text{TAB}}$:	Overmaat **DR** voor radius uit de gereedschapstabel

Baanbewegingen zonder radiuscorrectie: R0

Het gereedschap verplaatst zich in het bewerkingsvlak met zijn middelpunt volgens de geprogrammeerde baan, resp.volgens de geprogrammeerde coördinaten.

Toepassingsmogelijkheden: boren, voorpositioneren.

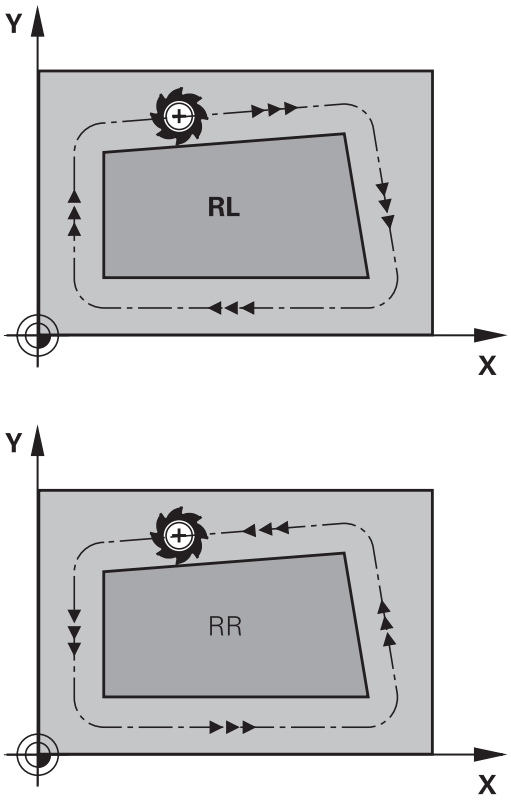


Baanbewegingen met radiuscorrectie: RR en RL

RR: Het gereedschap verplaatst zich rechts van de contour

RL: Het gereedschap verplaatst zich links van de contour

Het gereedschapsmiddelpunt heeft daarbij de afstand van de gereedschapsradius van de geprogrammeerde contour. **Rechts** en **links** duiden de positie aan van het gereedschap in de verplaatsingsrichting langs de werkstukcontour.



Tussen twee NC-programmaregels met verschillende radiuscorrectie **RR** en **RL** moet minstens één verplaatsingsregel in het bewerkingsvlak zonder radiuscorrectie (dus met **R0**) staan.

De besturing activeert een radiuscorrectie aan het einde van de regel waarin u de correctie de eerste keer hebt geprogrammeerd.

Bij het activeren van de radiuscorrectie **RR/RL** en bij het opheffen met **R0** positioneert de besturing het gereedschap altijd loodrecht op het geprogrammeerde start- of eindpunt. Positioneer het gereedschap zodanig vóór het eerste contourpunt of achter het laatste contourpunt, dat de contour niet wordt beschadigd.

Invoer van de radiuscorrectie

De radiuscorrectie wordt in een **L**-regel ingevoerd. Coördinaten van het eindpunt invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen.

RADIUSCORR.: RL/RR/GEEN CORR.?

RL
- Gereedschapsverplaatsing links van de geprogrammeerde contour: softkey **RL** indrukken of

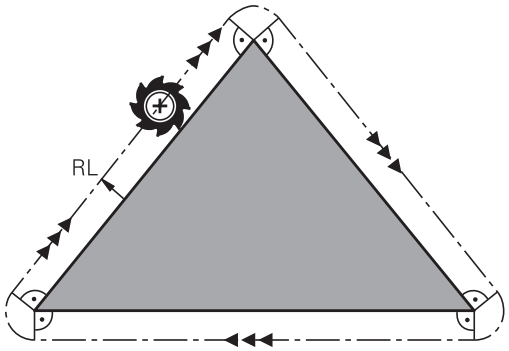
RR
- Gereedschapsverplaatsing rechts van de geprogrammeerde contour: softkey **RR** indrukken of

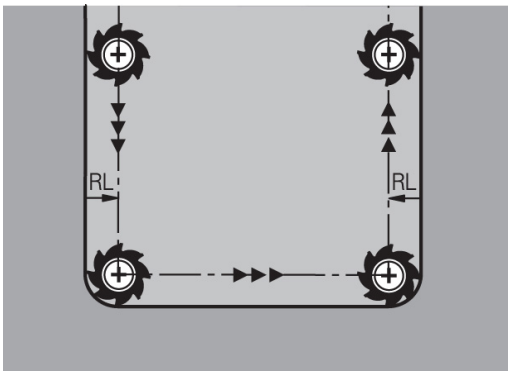
ENT
- Gereedschapsverplaatsing zonder radiuscorrectie of radiuscorrectie opheffen: **ENT**-toets indrukken

END
- Regel beëindigen: **END**-toets indrukken

Radiuscorrectie: hoeken bewerken

- Buitenhoeken:
  wanneer een radiuscorrectie geprogrammeerd is, leidt de besturing het gereedschap naar de buitenhoeken op een overgangscirkel. Indien nodig reduceert de besturing de aanzet op de buitenhoeken, bijv. bij grote richtingsveranderingen
- Binnenhoeken:
  bij de binnenhoeken berekent de besturing het snijpunt van de banen waarop het gereedschapsmiddelpunt zich gecorrigeerd verplaatst. Vanaf dit punt wordt het gereedschap langs het volgende contourelement verplaatst. Dit voorkomt beschadiging van het werkstuk op de binnenhoeken. De gereedschapsradius mag dus voor een bepaalde contour niet willekeurig groot gekozen worden





AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

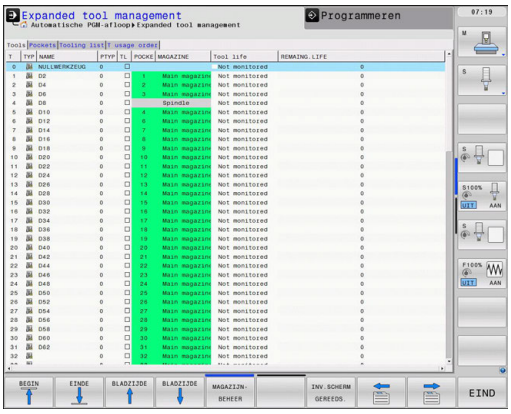
De besturing heeft veilige benader- en verlaatposities nodig om een contour te kunnen benaderen of verlaten. Deze posities moeten de compensatiebewegingen bij het activeren en deactiveren van de radiuscorrectie mogelijk maken. Verkeerde posities kunnen leiden tot beschadigingen van de contour. Tijdens de bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Veilige benader- en verlaatposities buiten de contour programmeren
- Rekening houden met gereedschapsradius
- Rekening houden met benaderingsstrategie

6.4 Gereedschapsbeheer (optie #93)

basisprincipes

Raadpleeg uw machinehandboek!
Gereedschapsbeheer is een machine-afhankelijke functie die gedeeltelijk of volledig uitgeschakeld kan zijn. De beschikbare functies worden door uw machinefabrikant vastgelegd.



Via Gereedschapsbeheer kan uw machinefabrikant zeer uiteenlopende functies voor gereedschaps-handling ter beschikking stellen. Voorbeelden:

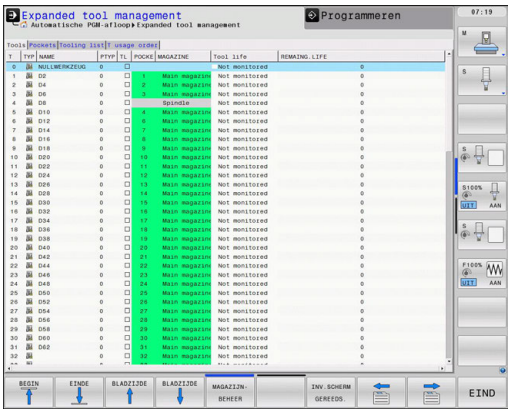
- Weergave en bewerking van alle gereedschapsgegevens uit de gereedschapstabel, de draaigereedschapstabel en de tastsysteemtabel
- Overzichtelijke en aanpasbare weergave van de gereedschapsgegevens in invoerschermen
- Willekeurige aanduiding van de afzonderlijke gereedschapsgegevens in de nieuwe tabelweergave
- Gecombineerde weergave van gegevens uit de gereedschaps- en plaatstabel
- Snelle sorteeroptie voor alle gereedschapsgegevens door een muisklik
- Gebruik van grafische hulpmiddelen, bijv. verschillende kleuren voor gereedschaps- of magazijnstatus
- Programmaspecifieke of palletspecifieke plaatsingslijst van alle gereedschappen ter beschikking stellen
- Programmaspecifieke of palletspecifieke gebruiksvolgorde van alle gereedschappen ter beschikking stellen
- Kopiëren en invoegen van alle gereedschapsgegevens die bij een gereedschap behoren
- Grafische weergave van het gereedschapstype in de tabelweergave en in het detailaanzicht voor een beter overzicht van de beschikbare gereedschapstypen

Wanneer u een gereedschap in het gereedschapsbeheer bewerkt, is het geselecteerde gereedschap geblokkeerd. Is dit gereedschap nodig in het uitgevoerde NC-programma, dan toont de besturing de melding: **Gereedschapstabel vergrendeld**.

Bestandsbeheer oproepen

Raadpleeg uw machinehandboek!

Het oproepen van het gereedschapsbeheer kan afwijken van de hieronder beschreven wijze.



GEREED.-TABEL

- Gereedschapstabel selecteren: softkey **GEREED.TABEL** indrukken

▷

- Softkeybalk doorschakelen

GER.-BEHEER

- Softkey **GER.BEHEER** indrukken

> De besturing gaat naar de nieuwe tabelweergave.

Weergave van het gereedschapsbeheer

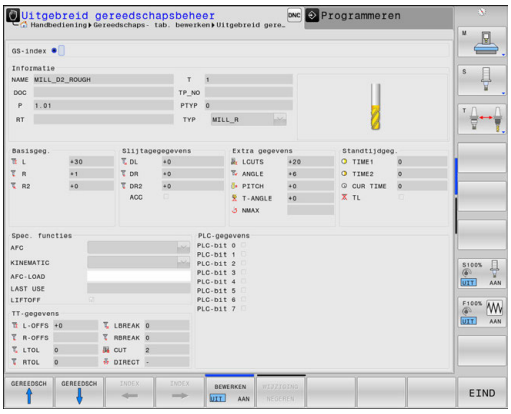
In de nieuwe weergave geeft de besturing alle gereedschapsgegevens in de volgende vier tabs weer:

- **Tools**: gereedschapsspecifieke gegevens
- **Plaatsen**: plaatsspecifieke gegevens
- **Plaatsingslijst**: lijst met alle gereedschappen van het NC-programma dat in de werkstand Programma-afloop is geselecteerd (alleen als u al een bestand GS-gebruik hebt gemaakt)
  Verdere informatie: "Gereedschapsgebruiktest", Pagina 271
- **T-gb.volgorde**: lijst met de volgorde van alle gereedschappen die worden ingespannen in het programma dat in de werkstand Programma-afloop is geselecteerd (alleen als u al een bestand GS-gebruik hebt gemaakt)
  Verdere informatie: "Gereedschapsgebruiktest", Pagina 271

Wanneer in de werkstand Programma-afloop een pallettabel is geselecteerd, worden de **Plaatsingslijst** en **T-gb.volgorde** voor de totale pallettabel berekend.

Gereedschapsbeheer bewerken

Het gereedschapsbeheer kan zowel met de muis als met toetsen en softkeys worden bediend:



Softkey	Bewerkingsfuncties van het gereedschapsbeheer
BEGIN	Tabelbegin selecteren
EINDE	Tabeleinde selecteren
BLADZIJDE	Vorige pagina van de tabel selecteren
BLADZIJDE	Volgende pagina van de tabel selecteren
INV.SCHERM GEREEDS.	Invoerschermweergave van het gemarkeerde gereedschap oproepen. Alternatieve functie: **ENT**-toets indrukken
	Tab doorschakelen: **Gereedschappen**, **Plaatsen**, **Plaatsingslijst**, **T-gb.volgorde**
ZOEKEN	Zoekfunctie: met de zoekfunctie kunt u de te doorzoeken kolom en vervolgens het zoekbegrip via een lijst of door invoer van het zoekbegrip selecteren
GEREEDS. IMPORT	Gereedschappen importeren
GEREEDS. EXPORT	Gereedschappen exporteren
GEMARK. GEREEDSCH. WISSEN	Gemarkeerde gereedschappen wissen
N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN	Meerdere regels aan het einde van de tabel invoegen
AANZICHT ACTUALISEREN	Tabelweergave actualiseren
PROG. GS WEERGEVEN VERBERGEN	Kolom Geprogrammeerde gereedschappen weergeven (als de tab **Plaatsen** actief is)
KOLOM SORTEREN SCHUIVEN	Instellingen definiëren: ■ **KOLOM SORTEREN** actief: met een muisklik op de kolomkop wordt de kolominhoud gesorteerd ■ **KOLOM SCHUIVEN** actief: de kolom kan met drag+drop worden verplaatst
RESET INSTEL-LINGEN	Handmatig uitgevoerde instellingen (kolommen verplaatsen) weer in de oorspronkelijke toestand terugzetten

Bewerken kunt u de gereedschapsgegevens uitsluitend in de invoerschermweergave. De invoerschermweergave activeren door het indrukken van de softkey **INV.SCHERM GEREEDS.** of de **ENT**-toets voor het gereedschap waarop de cursor staat.

Als u het gereedschapsbeheer zonder muis bedient, kunt u functies die met aankruisvakjes worden geselecteerd ook met de toets **-/+** inschakelen en weer uitschakelen.

In het bestandsbeheer kunt u met de toets **GOTO** naar het gereedschapsnummer of plaatsnummer zoeken.

De volgende functies kunnen ook met de muis worden bediend:

- Sorteerfunctie: door te klikken in een kolom van de tabelkop, sorteert de besturing de gegevens in op- of aflopende volgorde (afhankelijk van de geactiveerde instelling van de softkey)
- Kolommen verplaatsen: door te klikken in een kolom van de tabelkop en deze vervolgens te verplaatsen terwijl u de muisknop ingedrukt houdt, kunt u kolommen in de door u gewenste volgorde rangschikken. De besturing slaat op dit moment de kolomvolgorde niet op bij het verlaten van het gereedschapsbeheer (afhankelijk van de geactiveerde instelling van de softkey)
- Extra informatie in de invoerschermweergave tonen: schermtips worden alleen getoond wanneer u de softkey **BEWERKEN UIT/AAN** op **AAN** hebt ingesteld, de muiscursor over een actief invoerveld beweegt en daar een seconde lang laat staan

Bewerken van een actieve invoerschermweergave

Wanneer de invoerschermweergave actief is, beschikt u over de volgende functies:

Softkey	Bewerkingsfuncties invoerschermweergave
GEREEDSCH ↑	Gereedschapsgegevens van het vorige gereedschap selecteren
GEREEDSCH ↓	Gereedschapsgegevens van het volgende gereedschap selecteren
INDEX ←	Vorige gereedschapsindex selecteren (alleen actief wanneer de indexering actief is)
INDEX →	Volgende gereedschapsindex selecteren (alleen actief wanneer de indexering actief is)
SELECTIE	Apart venster voor de selectie openen (alleen actief bij keuzevelden)
WIJZIGING NEGEREN	Wijzigingen die u sinds het oproepen van het invoerscherm hebt uitgevoerd, niet accepteren
GER. CORRECTIE BEREKENEN	De gemeten waarden van de gereedschapscorrectie laten verrekenen (alleen actief bij draaigereedschappen)
INDEX INVOEGEN	Gereedschapsindex invoegen
INDEX WISSEN	Gereedschapsindex verwijderen
RECORD KOPIËREN	Gereedschapsgegevens van het geselecteerde gereedschap kopiëren
RECORD INVOEGEN	Gekopieerde gereedschapsgegevens in het geselecteerde gereedschap invoegen

Gemarkeerde gereedschapsgegevens wissen

Met deze functie kunt u eenvoudig gereedschapsgegevens wissen wanneer u ze niet meer nodig hebt.

Ga bij het wissen als volgt te werk:

- In gereedschapsbeheer de te wissen gereedschapsgegevens met de pijltoetsen of met de muis markeren
- De softkey **GEMARK. GEREEDSCH. WISSEN** indrukken
- > De besturing toont een apart venster waarin de te wissen gereedschapsgegevens zijn vermeld.
- Het wissen met de softkey **START** starten
- > De besturing toont in een apart venster de voortgang van het wissen.
- Het wissen met de toets of softkey **END** beëindigen

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De functies **GEMARK. GEREEDSCH. WISSEN** wist de gereedschapsgegevens definitief. De besturing voert vóór het wissen geen automatische back-up van de gegevens door, bijv. in een prullenbak. Hiermee zijn de gegevens onherstelbaar verwijderd.

- Belangrijke gegevens regelmatig op externe stations opslaan

Gereedschapsgegevens van gereedschappen die nog in de plaatstabel zijn opgeslagen, kunnen niet worden gewist. Hiervoor moeten de gereedschappen eerst uit het magazijn worden verwijderd.

Beschikbare gereedschapstypen

Het gereedschapsbeheer geeft de verschillende gereedschapstypen weer door middel van een pictogram. De volgende gereedschapstypen zijn beschikbaar:

Pictogram	Gereedschapstype	Gereedschapstypenummer
	**Niet gedefinieerd,******	99
	**Freesgereedschap,MILL**	0
	**Boor,DRILL**	1
	**Schroefdraadtap,TAP**	2
	**NC-aanboorbeitel,CENT**	4
	**Draaigereedschap,TURN**	29
	**Tastsysteem,TCHP**	21
	**Ruimer,REAM**	3
	**Soevereinboor,CSINK**	5
	**Penboor,TSINK**	6
	**Uitdraaigereedschap,BOR**	7
	**Tegenboor,BCKBOR**	8
	**Draadfrees,GF**	15
	**Draadfrees met afkanting,GSF**	16
	**Draadfrees met afzonderlijke plaat,EP**	17
	**Draadfrees met wisselplaat,WSP**	18
	**Verzinkdraadfrees,BGF**	19
	**Frees voor cirkelvormige schroefdraad,ZBGF**	20

Pictogram	Gereedschapstype	Gereedschapstypenummer
	**Voorbewerkingsfrees,MILL_R**	9
	**Nabewerkingsfrees,MILL_F**	10
	**Voor-/nabewerkingsfrees,MILL_RF**	11
	**Frees, bodemnabewerking,MILL_FD**	12
	**Frees, zijkantnabewerk.,MILL_FS**	13
	**Kopfrees,MILL_FACE**	14

Gereedschapsgegevens importeren en exporteren

GS-gegevens importeren

Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant kan met behulp van updateregels bijv. het automatische verwijderen van umlauten is uit tabellen en NC-programma's mogelijk maken.

Met deze functie kunt u eenvoudig gereedschapsgegevens importeren die u bijv. extern op een voorinstelapparaat hebt opgemeten. Het te importeren bestand moet een CSV-bestand zijn (**c**omma **s**eparated **v**alue). Het bestandsformaat **CSV** beschrijft de structuur van een tekstbestand voor het uitwisselen van eenvoudig gestructureerde gegevens. Het importbestand moet daarom als volgt gestructureerd zijn:

- **Regel 1**: in de eerste regel moeten de namen van de kolommen worden gedefinieerd waarin de gegevens moeten worden geplaatst die in de volgende regels worden gedefinieerd. De kolomnamen zijn met een komma van elkaar gescheiden.
- **Meer regels**: alle overige regels bevatten de gegevens die u in de gereedschapstabel wilt importeren. De volgorde van de gegevens moet bij de volgorde van de in regel 1 vermelde kolomnamen passen. De gegevens moeten met een komma van elkaar worden gescheiden. Decimale getallen moeten met een decimale punt worden gedefinieerd.

Ga bij het importeren als volgt te werk:

- ▶ De te importeren gereedschapstabel op de harde schijf van de besturing naar de directory **TNC:\system\tooltab** kopiëren
- ▶ Uitgebreid gereedschapsbeheer starten
- ▶ In het gereedschapsbeheer de softkey **GEREEDS. IMPORT** indrukken
- > De besturing toont in een apart venster de CSV-bestanden die in de directory **TNC:\systems\tooltab** zijn opgeslagen
- ▶ Het te importeren bestand met de pijltoetsen of door een muisklik selecteren, met de **ENT**-toets bevestigen
- > De besturing toont in een apart venster de inhoud van het CSV-bestand
- ▶ Het importeren met de softkey **UITVOEREN** starten.

- Het te importeren CSV-bestand moet in de directory **TNC:\system\tooltab** opgeslagen zijn.
- Wanneer u gereedschapsgegevens van bestaande gereedschappen (met nummer in plaatstabel) importeert, komt de besturing met een foutmelding. U kunt dan bepalen of u deze record wilt overslaan of een nieuw gereedschap invoegt. Een nieuw gereedschap voegt de besturing in de eerste lege regel van de gereedschapstabel in.
- Wanneer het geïmporteerde CSV-bestand onbekende tabelkolommen bevat, toont de besturing bij de import een melding. Een extra aanwijzing laat u weten dat de gegevens niet worden overgenomen.
- Let erop dat de kolomaanduidingen correct zijn aangegeven.
  Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249
- U kunt willekeurige gereedschapsgegevens importeren, de desbetreffende record hoeft niet alle kolommen (of gegevens) van de gereedschapstabel te bevatten.
- De volgorde van kolomnamen mag willekeurig zijn, de gegevens moeten in de bijbehorende volgorde gedefinieerd zijn.

Voorbeeld

T,L,R,DL,DR	Regel 1 met kolomnamen
4,125.995,7.995,0,0	Regel 2 met gereedschapsgegevens
9,25.06,12.01,0,0	Regel 3 met gereedschapsgegevens
28,196.981,35,0,0	Regel 4 met gereedschapsgegevens

GS-gegevens exporteren

Met deze functie kunt u eenvoudig gereedschapsgegevens exporteren die u bijv. in de gereedschapsdatabase van uw CAM-systeem wilt inlezen. De besturing slaat het geëxporteerde bestand in CSV-formaat (**c**omma **s**eparated **v**alue) op. Het bestandsformaat **CSV** beschrijft de structuur van een tekstbestand voor het uitwisselen van eenvoudig gestructureerde gegevens. Het exportbestand is als volgt opgebouwd:

- **Regel 1**: in de eerste regel slaat de besturing de kolomnamen op van alle betreffende gereedschapsgegevens. De kolomnamen zijn met een komma van elkaar gescheiden.
- **Overige regels**: alle overige regels bevatten de gegevens van de gereedschappen die u hebt geëxporteerd. De volgorde van de gegevens past bij de volgorde van de in regel 1 vermelde kolomnamen. De gegevens zijn met een komma van elkaar gescheiden. De besturing geeft decimale getallen met een decimale punt weer.

Ga bij het exporteren als volgt te werk:

- ▶ In gereedschapsbeheer de te exporteren gereedschapsgegevens met de pijltoetsen of met de muis markeren
- ▶ De softkey **GEREEDS. EXPORT** indrukken
- > De besturing toont een apart venster
- ▶ Naam voor het CSV-bestand invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen
- ▶ Het exporteren met de softkey **UITVOEREN** starten
- > De besturing toont in een apart venster de voortgang van het exporteren
- ▶ Het exporteren met de toets of softkey **END** beëindigen



De besturing slaat het geëxporteerde CSV-bestand standaard in de directory **TNC:\system\tooltab** op.

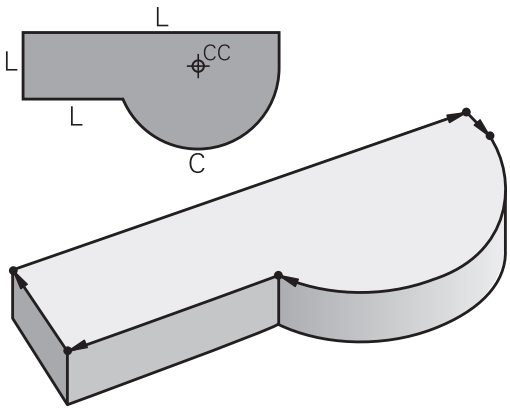
7

contouren programmeren

7.1 Gereedschapsbewegingen

Baanfuncties

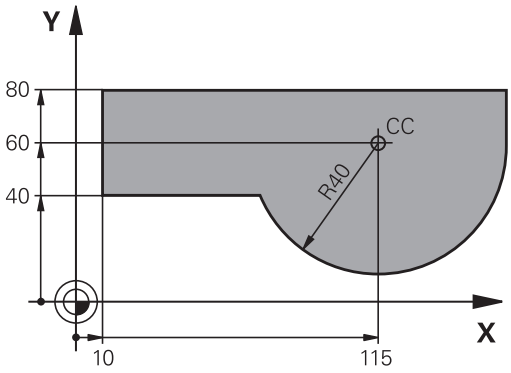
Een werkstukcontour is meestal samengesteld uit meerdere contourelementen zoals rechten en cirkelbogen. Met de baanfuncties worden gereedschapsverplaatsingen geprogrammeerd voor **rechten** en **cirkelbogen**.



Vrije contourprogrammering FK

Wanneer geen tekening met op NC afgestemde maatvoering beschikbaar is en de maatgegevens voor het NC-programma onvolledig zijn, dan wordt de werkstukcontour met de vrije contourprogrammering geprogrammeerd. De besturing berekent de ontbrekende gegevens.

Ook met de FK-programmering worden gereedschapsverplaatsingen voor **rechten** en **cirkelbogen** geprogrammeerd.



Additionele M-functies

Met de additionele functies van de besturing bestuurt u

- de programma-afloop, bijv. onderbreking van de programma-afloop
- de machinefuncties, zoals het in- en uitschakelen van de spilrotatie en de koelmiddeltoevoer
- de baaninstelling van het gereedschap

Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Bewerkingsstappen hoeven slechts eenmaal als subprogramma of als herhaling van een programmadeel te worden ingevoerd. Wanneer u een deel van het programma slechts onder bepaalde voorwaarden wilt laten uitvoeren, dan legt u deze programmastappen ook in een subprogramma vast. Daarnaast kan een bewerkingsprogramma een volgend programma oproepen en laten uitvoeren.

Verdere informatie: "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen", Pagina 367

Programmeren met Q-parameters

In het bewerkingsprogramma staan Q-parameters in plaats van getalwaarden: aan een Q-parameter wordt op een andere plaats een getalwaarde toegekend. Met de Q-parameters kunnen wiskundige functies worden geprogrammeerd die de programma-afloop besturen of een contour beschrijven.

Bovendien kunt u via het programmeren van Q-parameters tijdens de programma-afloop metingen met het 3D-tastsysteem uitvoeren.

Verdere informatie: "Q-parameters programmeren", Pagina 387

7.2 Basisprincipes van de baanfuncties

Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren

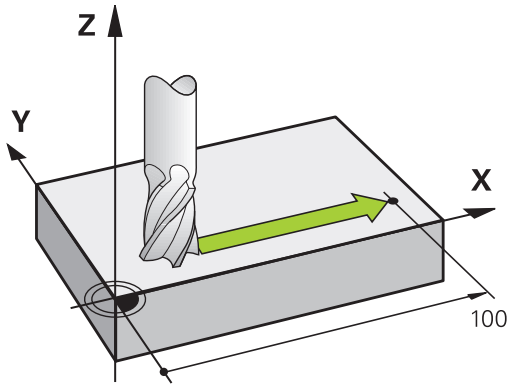
Wanneer u een bewerkingsprogramma maakt, programmeert u achtereenvolgens de baanfuncties voor de afzonderlijke elementen van de werkstukcontour. U voert daarvoor de coördinaten voor de eindpunten van de contourelementen uit de maattekening in. Uit deze coördinaatgegevens, de gereedschapsgegevens en de radiuscorrectie stelt de besturing de daadwerkelijke verplaatsing van het gereedschap vast.

De besturing verplaatst tegelijkertijd alle machine-assen die in de NC-regel van een baanfunctie geprogrammeerd zijn.

Verplaatsingen parallel aan de machine-assen

Wanneer de NC-regel één coördinaatgegeven bevat, verplaatst de besturing het gereedschap parallel aan de geprogrammeerde machine-as.

Afhankelijk van de constructie van uw machine verplaatst zich bij het afwerken óf het gereedschap óf de machinetafel met het opgespannen werkstuk. Bij het programmeren van de baanbeweging gaan we ervan uit dat het gereedschap zich verplaatst.



Voorbeeld

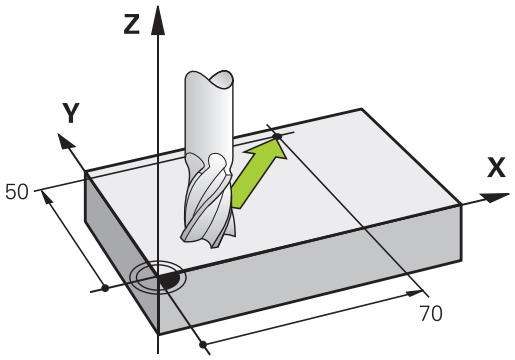
```
50 L  X+100
```

50	Regelnummer
L	Baanfunctie **Rechte**
X+100	Coördinaten van het eindpunt

Het gereedschap onthoudt de Y- en Z-coördinaten en verplaatst zich naar de positie X=100.

Verplaatsingen in de hoofdvlakken

Wanneer de NC-regel twee coördinaatgegevens bevat, verplaatst de besturing het gereedschap in het geprogrammeerde vlak.



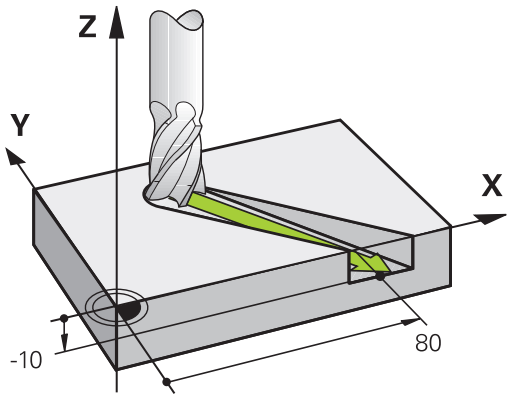
Voorbeeld

```
L X+70  Y+50
```

Het gereedschap onthoudt de Z-coördinaat en verplaatst zich in het XY-vlak naar de positie X=70, Y=50.

Driedimensionale verplaatsing

Wanneer de NC-regel drie coördinaatgegevens bevat, verplaatst de besturing het gereedschap ruimtelijk naar de geprogrammeerde positie.



Voorbeeld

```
L X+80  Y+0 Z-10
```

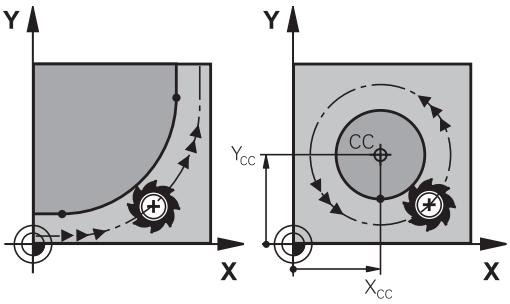
U kunt in een rechte-regel, afhankelijk van de kinematica van uw machine, tot zes assen programmeren.

Voorbeeld

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

Cirkels en cirkelbogen

Bij cirkelbewegingen verplaatst de besturing twee machine-assen tegelijkertijd: het gereedschap beweegt zich ten opzichte van het werkstuk via een cirkelbaan. Voor cirkelbewegingen kan een cirkelmiddelpunt **CC** worden ingevoerd.



Met de baanfuncties voor cirkelbogen programmeert u cirkels in de hoofdvlakken: het hoofdvlak moet bij de gereedschapsoproep **TOOL CALL** met het vastleggen van de spilas gedefinieerd worden:

Spilas	Hoofdvlak
Z	**XY**, ook UV, XV, UY
Y	**ZX**, ook WU, ZU, WX
X	**YZ**, ook VW, YW, VZ

Cirkels die niet parallel aan het hoofdvlak liggen, worden ook geprogrammeerd met de functie **Bewerkingsvlak zwenken** of met Q-parameters.

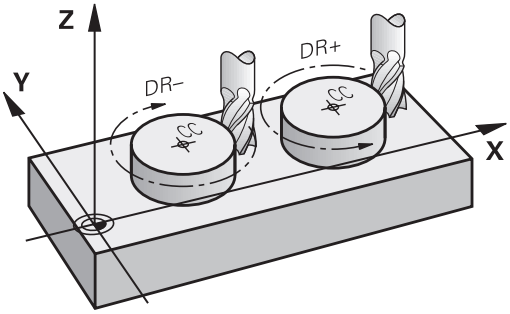
Verdere informatie: "De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8)", Pagina 601

Verdere informatie: "Principe en functieoverzicht", Pagina 388

Rotatierichting DR bij cirkelbewegingen

Voor cirkelbewegingen zonder tangentiële overgang naar andere contourelementen voert u de rotatierichting als volgt in:

Rotatie met de klok mee: **DR-**
Rotatie tegen de klok in: **DR+**



Radiuscorrectie

De radiuscorrectie moet in de regel staan waarmee het eerste contourelement benaderd wordt. De radiuscorrectie mag niet in een regel voor een cirkelbaan worden geactiveerd. Deze moet vooraf in een rechte-regel geprogrammeerd worden.

Verdere informatie: "Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten", Pagina 306

Verdere informatie: "Contour benaderen en verlaten", Pagina 296

Voorpositioneren

AANWIJZING

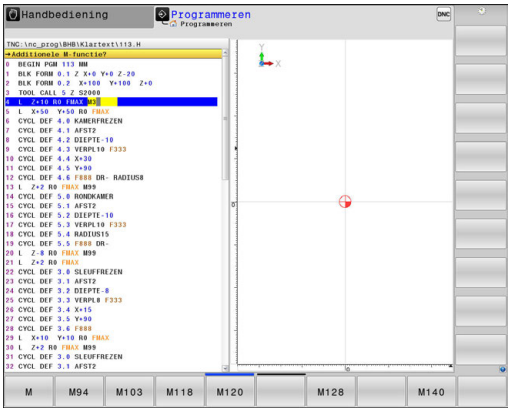
Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Verkeerde voorpositionering kan bovendien tot contourbeschadigingen leiden. Tijdens de benaderingsbeweging bestaat er gevaar voor botsingen!

- Geschikte voorpositie programmeren
- Verloop en contour met behulp van de grafische simulatie controleren

NC-regels met de baanfunctietoetsen maken

Met de grijze baanfunctietoetsen wordt de dialoog geopend. De besturing vraagt na elkaar om alle informatie en voegt de NC-regel aan het bewerkingsprogramma toe.



Voorbeeld - Programmeren van een rechte



- Programmeerdialoog openen: bijv. rechte

COÖRDINATEN?



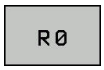
- Coördinaten van het eindpunt van de rechte invoeren, bijv. -20 in X

COÖRDINATEN?



- Coördinaten van het eindpunt van de rechte invoeren, bijv. 30 in Y, met **ENT**-toets bevestigen

RADIUSCORR.: RL/RR/GEEN CORR.?



- Radiuscorrectie kiezen, bijv. softkey **R0** indrukken, het gereedschap verplaatst zich ongecorrigeerd.

AANZET F=? / F MAX = ENT



- **100** invoeren (aanzet bijv. 100 mm/min;bij INCH-programmering: invoer van 100 komt overeen met een aanzet van 10 inch/min.) en met de **ENT**-toets bevestigen of



- In ijlgang verplaatsen: softkey **FMAX** indrukken, of



- met de aanzet verplaatsen die in de **TOOL CALL**-regel gedefinieerd is: softkey **F AUTO** indrukken.

ADDITIONELE M-FUNCTIE?



- **3** (additionele functie, bijv. M3) invoeren en de dialoog met de **END**-toets afsluiten

Voorbeeld

```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

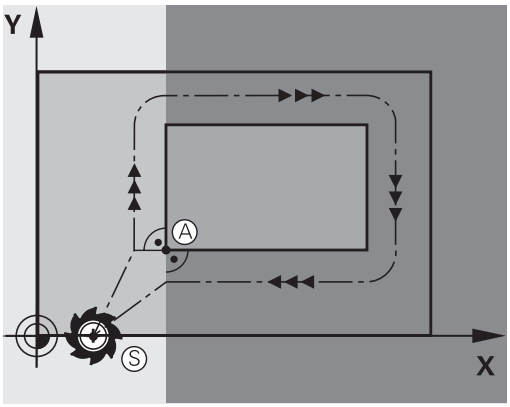
7.3 Contour benaderen en verlaten

Start- en eindpunt

Het gereedschap verplaatst zich van het startpunt naar het eerste contourpunt. Eisen aan het startpunt:

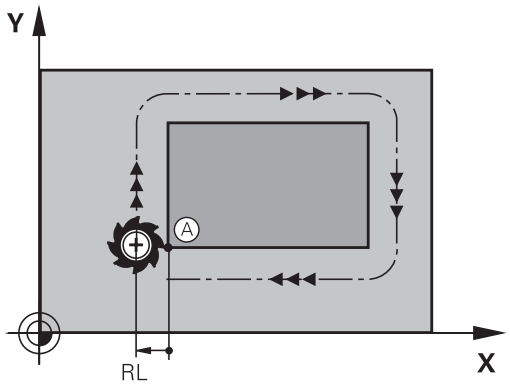
- Zonder radiuscorrectie geprogrammeerd
- Zonder botsingsgevaar te benaderen
- Dicht bij het eerste contourpunt

Voorbeeld in afbeelding rechts:
als het startpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gebied, dan wordt de contour bij het benaderen van het eerste contourpunt beschadigd.



Eerste contourpunt

Voor de verplaatsing van het gereedschap naar het eerste contourpunt moet er een radiuscorrectie geprogrammeerd worden.

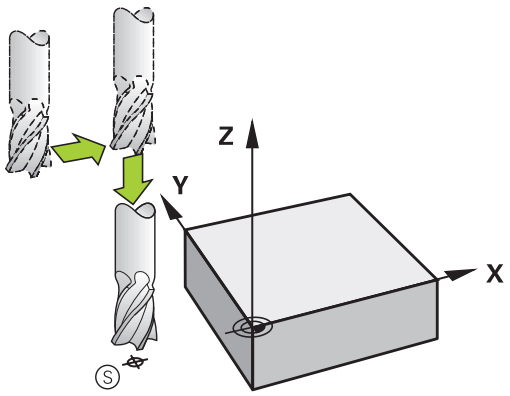


Startpunt in de spilas benaderen

Bij het benaderen van het startpunt moet het gereedschap in de spilas naar de bewerkingsdiepte worden verplaatst. Bij botsingsgevaar moet het startpunt in de spilas afzonderlijk worden benaderd.

Voorbeeld

```
30 L  Z-10  R0  FMAX
31 L X+20  Y+30  RL  F350
```

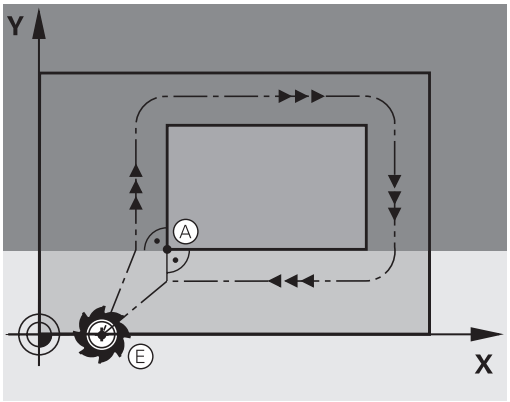


Eindpunt

Eisen ten aanzien van de keuze van het eindpunt:

- Zonder botsingsgevaar te benaderen
- Dicht bij het laatste contourpunt
- Beschadiging van de contour uitsluiten: het optimale eindpunt ligt in het verlengde van de gereedschapsbaan voor de bewerking van het laatste contourelement

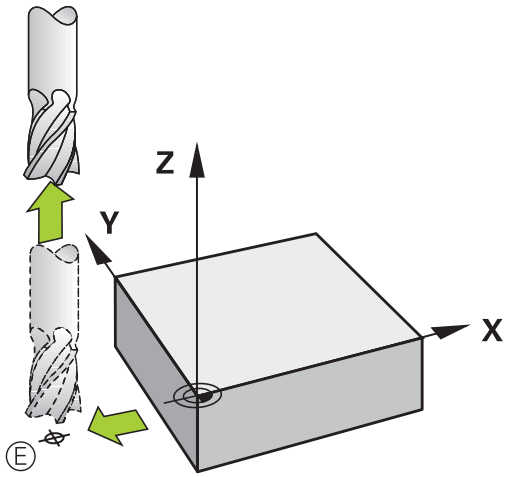
Voorbeeld in afbeelding rechts:
als het eindpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gebied, dan wordt de contour bij het benaderen van het eindpunt beschadigd.



Eindpunt in de spilas verlaten:
bij het verlaten van het eindpunt moet de spilas afzonderlijk geprogrammeerd worden.

Voorbeeld

```
50 L X+60  Y+70  R0  F700
51 L Z+250  R0  FMAX
```

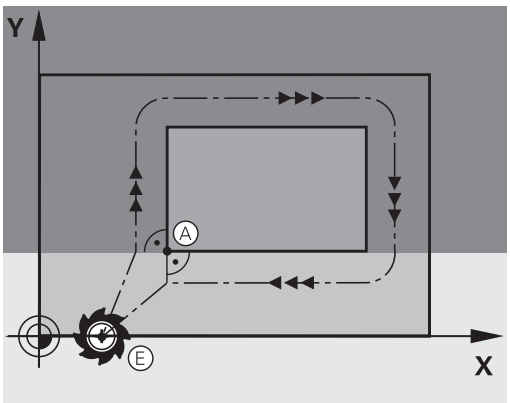


Gemeenschappelijk start- en eindpunt

Voor een gemeenschappelijk start- en eindpunt moet er een radiuscorrectie geprogrammeerd worden.

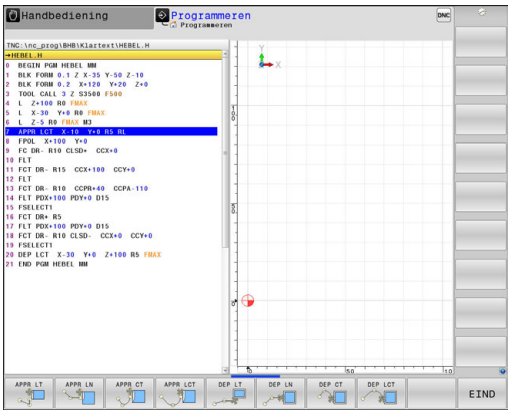
Beschadiging van de contour uitsluiten: het optimale startpunt ligt tussen de verlengden van de gereedschapsbanen voor de bewerking van het eerste en het laatste contourelement.

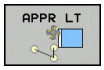
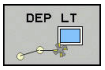
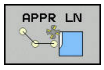
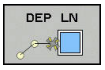
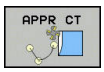
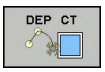
Voorbeeld in afbeelding rechts:
als het eindpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gebied, dan wordt de contour bij het benaderen of verlaten van de contour beschadigd.



Overzicht: baanvormen voor het benaderen en verlaten van de contour

De functies **APPR** (Engels: approach = benaderen) en **DEP** (Engels: departure = verlaten) worden met de **APPR DEP**-toets geactiveerd. Daarna kunnen de onderstaande baanvormen via de softkeys worden geselecteerd:

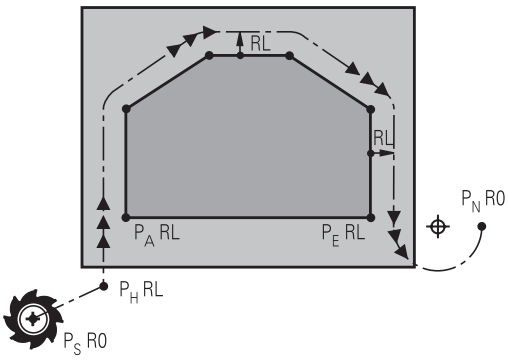


Benaderen	Verlaten	Functie
		Rechte met tangentiële aansluiting
		Rechte loodrecht op het contourpunt
		Cirkelbaan met tangentiële aansluiting
		Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour, benaderen en verlaten van een hulppunt buiten de contour op een tangentieel aansluitende rechte

Schroeflijn benaderen en verlaten

Bij het benaderen en verlaten van een schroeflijn (helix) verplaatst het gereedschap zich in het verlengde van de schroeflijn en sluit zo via een tangentiële cirkelbaan op de contour aan. Gebruik hiervoor de functie **APPR CT** en **DEP CT**.

Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten



- Startpunt P_S
  Deze positie moet direct voor de APPR-regel worden geprogrammeerd.P_S ligt buiten de contour en moet zonder radiuscorrectie (R0) worden benaderd.
- Hulppunt P_H
  Het benaderen en verlaten gaat bij sommige baanvormen via een hulppunt P_H dat de besturing uit gegevens in de APPR- en DEP-regel berekent. De besturing verplaatst zich van de actuele positie naar het hulppunt P_H met de laatst geprogrammeerde aanzet. Wanneer u in de laatste positioneerregel vóór de benaderingsfunctie **FMAX** (positioneren met ijlgang) hebt geprogrammeerd, benadert de besturing ook het hulppunt P_H met ijlgang
- Eerste contourpunt P_A en laatste contourpunt P_E
  Het eerste contourpunt P_A wordt geprogrammeerd in de APPR-regel, het laatste contourpunt P_E met een willekeurige baanfunctie. Wanneer de APPR-regel ook de Z-coördinaat bevat, verplaatst de besturing het gereedschap simultaan naar het eerste contourpunt P_A.
- Eindpunt P_N
  Positie P_N ligt buiten de contour en volgt uit uw gegevens in de DEP-regel. Wanneer de DEP-regel ook de Z-coördinaat bevat, verplaatst de besturing het gereedschap simultaan naar het eindpunt P_N.

Korte omschrijving	Betekenis
APPR	Engels APPRoach = benaderen
DEP	Engels DEParture = verlaten
L	Engels Line = rechte
C	Engels Circle = cirkel
T	Tangentieel (geleidelijke, soepele overgang)
N	Normaal (loodrecht)

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Verkeerde voorpositionering en verkeerde hulppunten P_H kunnen bovendien tot contourbeschadigingen leiden. Tijdens de benaderingsbeweging bestaat er gevaar voor botsingen!

- Geschikte voorpositie programmeren
- Hulppunt P_H, verloop en contour met behulp van de grafische simulatie testen

Bij de functies **APPR LT**, **APPR LN** en **APPR CT** verplaatst de besturing het hulppunt P_H met de laatst geprogrammeerde aanzet/ijlgang (ook **FMAX**). Bij de functie **APPR LCT** benadert de besturing hulppunt P_H met de in de APPR-regel geprogrammeerde aanzet. Wanneer vóór de startregel nog geen aanzet geprogrammeerd is, dan komt de besturing met een foutmelding.

Poolcoördinaten

De contourpunten voor de volgende functies t.b.v. het benaderen en verlaten kunnen tevens via de poolcoördinaten worden geprogrammeerd:

- APPR LT wordt APPR PLT
- APPR LN wordt APPR PLN
- APPR CT wordt APPR PCT
- APPR LCT wordt APPR PLCT
- DEP LCT wordt DEP PLCT

Druk hiervoor op de oranje toets **P**, nadat u met de softkey een functie voor het benaderen of verlaten geselecteerd hebt.

Radiuscorrectie

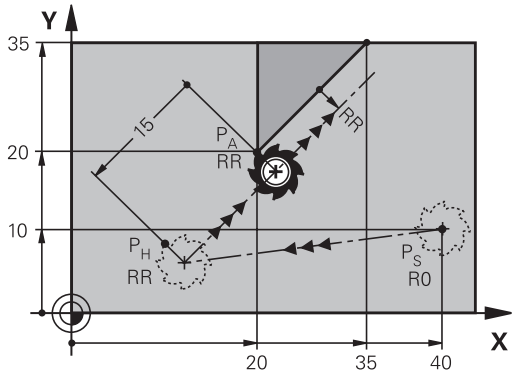
De radiuscorrectie wordt samen met het eerste contourpunt P_A in de APPR-regel geprogrammeerd.De DEP-regels heffen de radiuscorrectie automatisch op!

Wanneer u **APPR LN** of **APPR CT** met **R0** programmeert, stopt de besturing de bewerking of simulatie met een foutmelding.

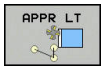
Dit gedrag is anders dan bij de besturing iTNC 530!

Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT

De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt P_S naar een hulppunt P_H. Van daaruit wordt het eerste contourpunt P_A via een rechte tangentieel benaderd. Hulppunt P_H heeft afstand **LEN** tot het eerste contourpunt P_A.



- Willekeurige baanfunctie: startpunt P_S benaderen
- Dialoog met toets **APPR DEP** en softkey **APPR LT** openen



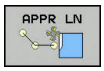
- Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
- **LEN**: afstand van hulppunt P_H tot het eerste contourpunt P_A
- Radiuscorrectie **RR/RL** voor de bewerking

Voorbeeld

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S zonder radiuscorrectie benaderen
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A met radiuscorr. RR, afstand P_H tot P_A: LEN=15
9 L X+35 Y+35	Eindpunt van het eerste contourelement
10 L ...	Volgend contourelement

Benaderen via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt: APPR LN

- Willekeurige baanfunctie: startpunt P_S benaderen
- Dialoog met toets **APPR DEP** en softkey **APPR LN** openen



- Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
- Lengte: afstand van hulppunt P_H. **LEN** altijd positief invoeren
- Radiuscorrectie **RR/RL** voor de bewerking

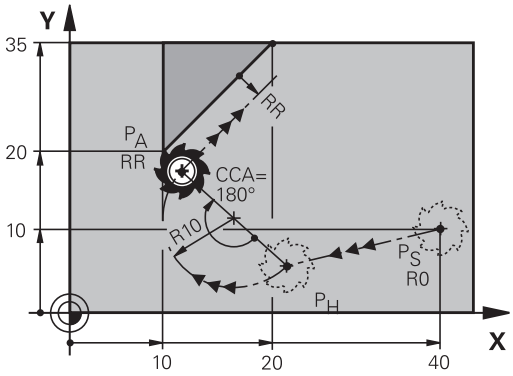
Voorbeeld

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S zonder radiuscorrectie benaderen
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A met radiuscorr. RR
9 L X+20 Y+35	Eindpunt van het eerste contourelement
10 L ...	Volgend contourelement

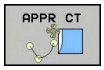
Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: APPR CT

De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt P_S naar een hulppunt P_H. Van daaruit benadert de TNC via een cirkelbaan, die tangentieel in het eerste contourelement overgaat, het eerste contourpunt PA.

De cirkelbaan van P_H naar P_A wordt vastgelegd door radius R en middelpuntshoek **CCA**. De rotatierichting van de cirkelbaan wordt door het verloop van het eerste contourelement bepaald.



- Willekeurige baanfunctie: startpunt P_S benaderen
- Dialoog met toets **APPR DEP** en softkey **APPR CT** openen

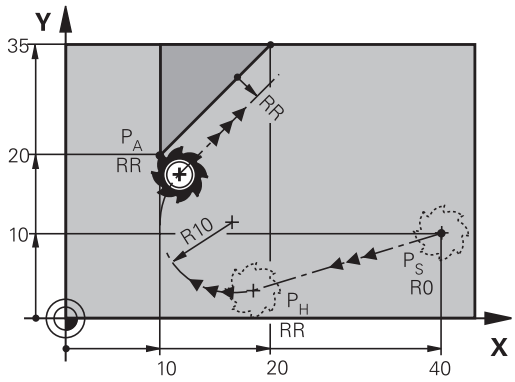


- Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
- Radius R van de cirkelbaan
  - Benaderen aan de zijkant van het werkstuk die door de radiuscorrectie gedefinieerd is: R positief invoeren
  - Benaderen vanaf de zijkant van het werkstuk: R negatief invoeren.
- Middelpuntshoek **CCA** van de cirkelbaan
  - CCA alleen positief invoeren.
  - Maximale invoerwaarde: 360°
- Radiuscorrectie **RR/RL** voor de bewerking

Voorbeeld

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S zonder radiuscorrectie benaderen
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A met radiuscorr. RR, radius R=10
9 L X+20 Y+35	Eindpunt van het eerste contourelement
10 L ...	Volgend contourelement

Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: APPR LCT



De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt P_S naar een hulppunt P_H. Van daaruit wordt het eerste contourpunt P_A via een cirkelbaan benaderd. De in de APPR-regel geprogrammeerde aanzet is actief voor de totale afstand die de besturing in de startregel aflegt (baan P_S – P_A).

Wanneer u in de startregel alle drie hoofdascoördinaten X, Y en Z hebt geprogrammeerd, dan verplaatst de besturing zich van de vóór de APPR-regel gedefinieerde positie in alle drie assen gelijktijdig naar hulppunt P_H. Aansluitend verplaatst de besturing zich van P_H naar P_A alleen in het bewerkingsvlak.

De cirkelbaan sluit zowel op de rechte P_S - P_H als op het eerste contourelement tangentieel aan. Zo wordt deze door de radius R eenduidig vastgelegd.

- Willekeurige baanfunctie: startpunt P_S benaderen
- Dialoog met toets **APPR DEP** en softkey **APPR LCT** openen



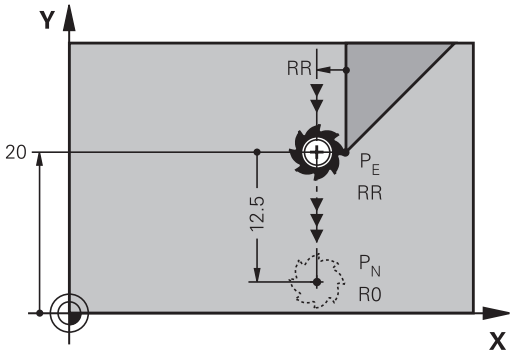
- Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
- Radius R van de cirkelbaan. R positief invoeren
- Radiuscorrectie **RR/RL** voor de bewerking

Voorbeeld

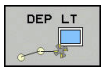
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S zonder radiuscorrectie benaderen
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A met radiuscorr. RR, radius R=10
9 L X+20 Y+35	Eindpunt van het eerste contourelement
10 L ...	Volgend contourelement

Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT

De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van het laatste contourpunt P_E naar het eindpunt P_N. De rechte ligt in het verlengde van het laatste contourelement. P_N bevindt zich op afstand **LEN** van P_E.



- Laatste contourelement met eindpunt P_E en radiuscorrectie programmeren
- Dialoog met toets **APPR DEP** en softkey **DEP LT** openen



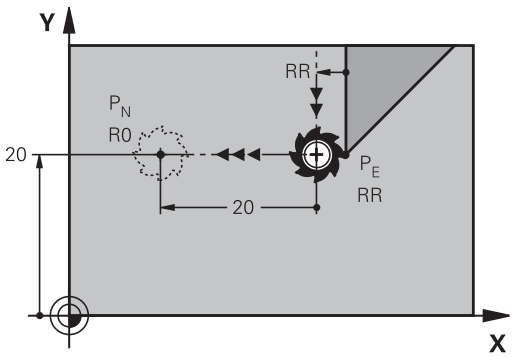
- LEN: afstand van het eindpunt P_N van het laatste contourelement P_E invoeren

Voorbeeld

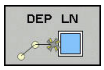
23 L Y+20 RR F100	Laatste contourelement: P_E met radiuscorrectie
24 DEP LT LEN12.5 F100	Over afstand LEN=12,5 mm verlaten
25 L Z+100 FMAX M2	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

Verlaten via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt: DEP LN

De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van het laatste contourpunt P_E naar het eindpunt P_N. De rechte verlaat het laatste contourpunt P_E loodrecht. P_N bevindt zich op afstand **LEN** + gereedschapsradius van $_PE$.



- Laatste contourelement met eindpunt P_E en radiuscorrectie programmeren
- Dialoog met toets **APPR DEP** en softkey **DEP LN** openen



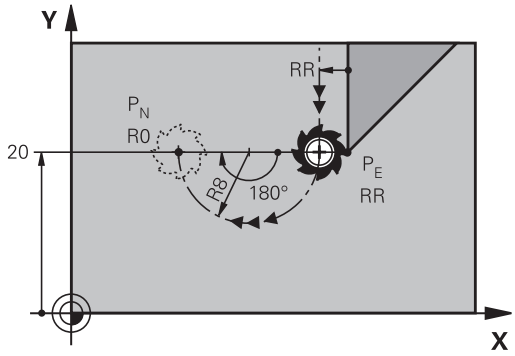
- **LEN**: afstand van eindpunt P_N invoeren
  Belangrijk: **LEN** positief invoeren

Voorbeeld

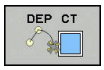
23 L Y+20 RR F100	Laatste contourelement: P_E met radiuscorrectie
24 DEP LN LEN+20 F100	Over afstand LEN = 20 mm loodrecht contour verlaten
25 L Z+100 FMAX M2	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT

De besturing verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan van het laatste contourpunt P_E naar het eindpunt P_N. De cirkelbaan sluit tangentieel aan op het laatste contourelement.



- Laatste contourelement met eindpunt P_E en radiuscorrectie programmeren
- Dialoog met toets **APPR DEP** en softkey **DEP CT** openen



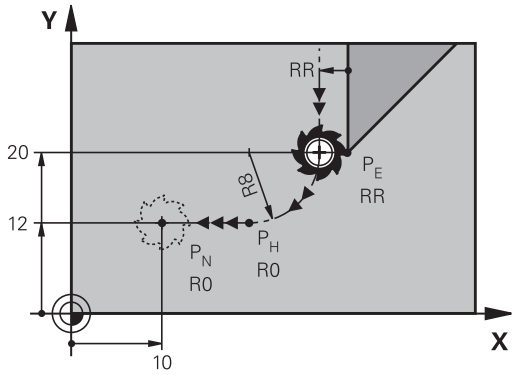
- Middelpuntshoek **CCA** van de cirkelbaan
- Radius R van de cirkelbaan
  - Het gereedschap moet zich bij het verlaten langs de zijkant van het werkstuk verplaatsen die door de radiuscorrectie is vastgelegd: R positief invoeren.
  - Het gereedschap moet zich bij het verlaten langs de **tegenovergestelde** zijkant van het werkstuk verplaatsen die door de radiuscorrectie is vastgelegd: R negatief invoeren.

Voorbeeld

23 L Y+20 RR F100	Laatste contourelement: P_E met radiuscorrectie
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Middelpuntshoek=180°, cirkelbaanradius=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT

De besturing verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan van het laatste contourpunt P_E naar een hulppunt P_H. Van daaruit wordt het via een rechte naar eindpunt P_N verplaatst. Het laatste contourelement en de rechte van P_H – P_N hebben tangentiële overgangen met de cirkelbaan. Zo wordt de cirkelbaan door de radius R eenduidig vastgelegd.



- Laatste contourelement met eindpunt P_E en radiuscorrectie programmeren
- Dialoog met toets **APPR/DEP** en softkey **DEP LCT** openen



- Coördinaten van eindpunt P_N invoeren
- Radius R van de cirkelbaan. R positief invoeren

Voorbeeld

23 L Y+20 RR F100	Laatste contourelement: P_E met radiuscorrectie
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Coördinaten P_N, cirkelbaanradius=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

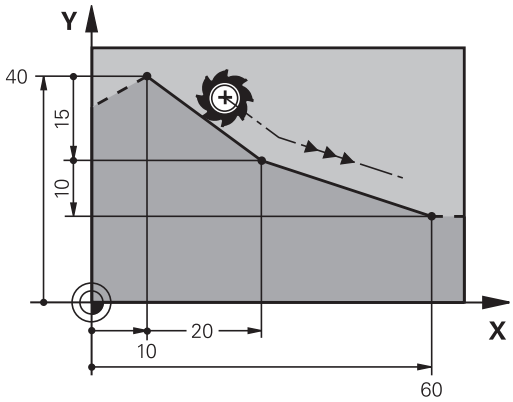
7.4 Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten

Overzicht van de baanfuncties

Baanfunctietoets	Functie	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
L	Rechte **L** Eng.: Line	Rechte	Coördinaten van het eindpunt van de rechte	307
CHF	Afkanting: **CHF** Engels: **CH**am**F**er	Afkanting tussen twee rechten	Afkantingslengte	308
CC	Cirkelmiddelpunt **CC**; Eng.: Circle Center	geen	Coördinaten van het cirkelmiddelpunt of de pool	310
C	Cirkelboog **C** Eng.: **C**ircle	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC naar eindpunt van de cirkelbaan	Coördinaten van eindpunt cirkel, rotatierichting	311
CR	Cirkelboog **CR** Eng.: **C**ircle by **R**adius	Cirkelbaan met bepaalde radius	Coördinaten van eindpunt cirkel, cirkelradius, rotatierichting	312
CT	Cirkelboog **CT** Eng.: **C**ircle **T**angential	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Coördinaten van eindpunt cirkel	314
RND	Hoeken afronden **RND** Eng.: **R**ou**ND**ing of Corner	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Hoekradius R	309
FK	Vrije contourprogrammering **FK**	Rechte of cirkelbaan met willekeurige aansluiting op vorig contourelement	"Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK ", Pagina 325	328

Rechte L

De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van zijn actuele positie naar het eindpunt van de rechte. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande regel.





- Druk op de toets **L** om een NC-regel te openen voor een rechteverplaatsing
- **Coördinaten** van het eindpunt van de rechte, indien nodig
- **Radiuscorrectie RL/RR/R0**
- **Aanzet F**
- **Additionele M-functie**

Voorbeeld

```
7 L  X+10 Y+40  RL F200  M3
8 L  IX+20 IY-15
9 L  X+60 IY-10
```

Actuele positie overnemen

Een rechte-regel (**L**-regel) kan ook met de toets **Actuele positie overnemen** worden gegenereerd:

- Verplaats het gereedschap in de werkstand Handbediening naar de positie die moet worden overgenomen
- Beeldschermweergave op Programmeren zetten
- NC-regel selecteren waarachter de rechte-regel moet worden ingevoegd

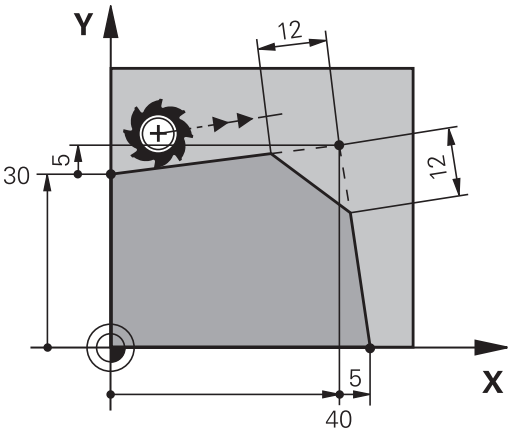


- Toets **Actuele positie overnemen** indrukken
- > De besturing genereert een G01-regel met de coördinaten van de actuele positie.

Afkanting tussen twee rechten invoegen

Contourhoeken die door het elkaar snijden van twee rechten ontstaan, kunnen worden afgekant.

- In de rechte-regels voor en na de **CHF**-regel worden steeds beide coördinaten van het vlak geprogrammeerd waarin de afkanting wordt uitgevoerd
- De radiuscorrectie voor en na de **CHF**-regel moet dezelfde zijn
- De afkanting moet met het actuele gereedschap kunnen worden uitgevoerd



CHF

- **Afkantingsgedeelte**: lengte van de afkanting, indien nodig:
- **Aanzet F** (werkt alleen in de **CHF**-regel)

Voorbeeld

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

Een contour mag niet met een **CHF**-regel beginnen.

Een afkanting wordt alleen in het bewerkingsvlak uitgevoerd.

Het door de afkanting afgesneden hoekpunt wordt niet benaderd.

Een in de **CHF**-regel geprogrammeerde aanzet werkt alleen in deze CHF-regel. Daarna geldt weer de vóór de **CHF**-regel geprogrammeerde aanzet.

Hoeken afronden RND

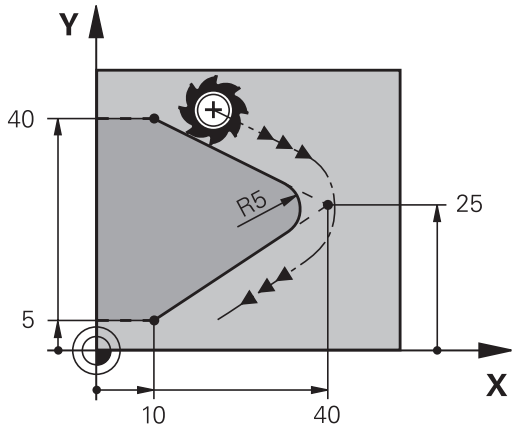
Met de functie **RND** worden contourhoeken afgerond.

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan die zowel op het voorafgaande als op het volgende contourelement tangentieel aansluit.

De afrondingscirkel moet met het opgeroepen gereedschap kunnen worden uitgevoerd.



- **Afrondingsradius**: radius van de cirkelboog, indien nodig:
- **Voeding F** (werkt alleen in de **RND**-regel)



Voorbeeld

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L  X+10 Y+5
```

Het voorafgaande en het volgende contourelement moeten beide coördinaten van het vlak bevatten waarin de hoeken worden afgerond. Wanneer de contour zonder gereedschapsradiuscorrectie moet worden bewerkt, moeten beide coördinaten van het vlak worden geprogrammeerd.

Het hoekpunt wordt niet benaderd.

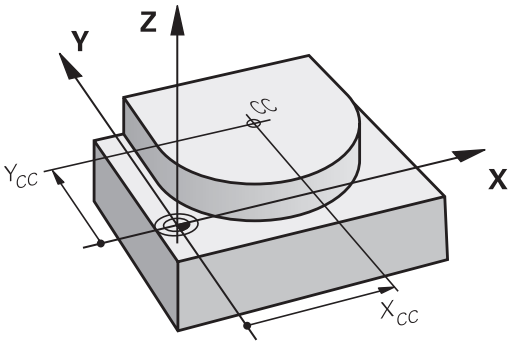
Een in de **RND**-regel geprogrammeerde aanzet werkt alleen in deze **RND**-regel. Daarna geldt weer de vóór de **RND**-regel geprogrammeerde aanzet.

Een **RND**-regel kan ook worden toegepast voor het voorzichtig benaderen van de contour.

Cirkelmiddelpunt CC

Van cirkelbanen die met behulp van de C-toets (cirkelbaan C) , kan het cirkelmiddelpunt worden vastgelegd.Hiertoe

- moeten de rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt in het bewerkingsvlak worden ingevoerd of
- moet de laatst geprogrammeerde positie worden overgenomen of
- moeten de coördinaten met de toets **Actuele posities overnemen** worden overgenomen



CC +

- Coördinaten voor het cirkelmiddelpunt invoeren of om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: Geen coördinaten invoeren

Voorbeeld

```
5 CC  X+25 Y+25
```

of

```
10 L  X+25 Y+25
11 CC
```

De programmaregels 10 en 11 hebben geen betrekking op de afbeelding.

Geldigheid

Het cirkelmiddelpunt geldt totdat een nieuw cirkelmiddelpunt wordt geprogrammeerd.

Cirkelmiddelpunt incrementeel invoeren

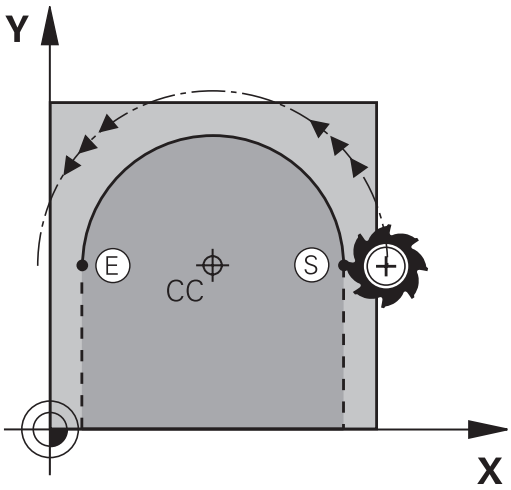
Een incrementeel ingevoerde coördinaat voor het cirkelmiddelpunt is altijd gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde gereedschapspositie.

Met **CC** wordt een positie als cirkelmiddelpunt gekenmerkt: het gereedschap verplaatst zich niet naar deze positie.

Het cirkelmiddelpunt is tevens de pool voor poolcoördinaten.

Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC

Het cirkelmiddelpunt **CC** moet worden vastgelegd voordat de cirkelbaan geprogrammeerd wordt.De laatst geprogrammeerde gereedschapspositie vóór de cirkelbaan is het startpunt van de cirkelbaan.



- Gereedschap naar het startpunt van de cirkelbaan verplaatsen

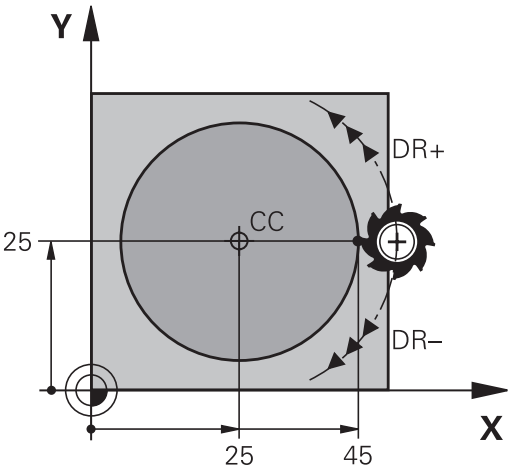


- **Coördinaten** van het cirkelmiddelpunt invoeren



- **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog invoeren, indien nodig:
- **Rotatierichting DR**
- **Voeding F**
- **Additionele M-functie**

De besturing voert cirkelbewegingen gewoonlijk in het actieve bewerkingsvlak uit. U kunt echter ook cirkels programmeren die niet in het actieve bewerkingsvlak liggen. Wanneer u deze cirkelbewegingen gelijktijdig roteert, ontstaan ruimtelijke cirkels (cirkels in drie assen), bijv. **C Z... X... DR+** (bij gereedschapsas Z).



Voorbeeld

```
5 CC  X+25 Y+25
6 L  X+45 Y+25  RR F200  M3
7 C  X+45 Y+25  DR+
```

Volledige cirkel

Programmeer voor het eindpunt dezelfde coördinaten als voor het startpunt.

Start- en eindpunt van de cirkelbeweging moeten op de cirkelbaan liggen.

De maximale waarde van de invoertolerantie bedraagt 0,016 mm. De invoertolerantie kunt u instellen in de machineparameter **circleDeviation** (nr. 200901).

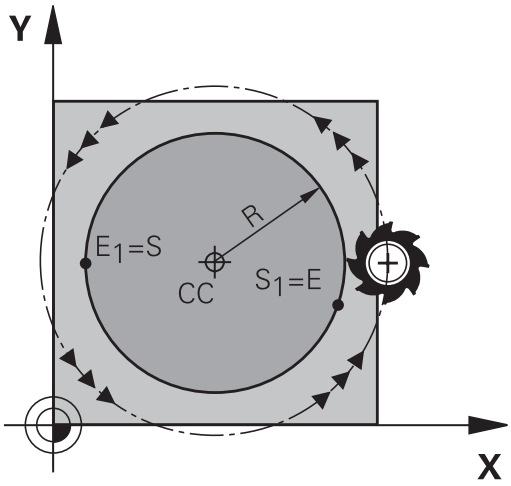
Kleinst mogelijke cirkel die de besturing kan maken: 0,016 mm.

CirkelbaanCR met vastgelegde radius

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan met radius R.



- **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog
- **Radius R** Let op: het voorteken legt de grootte van de cirkelboog vast!
- **Rotatierichting DR** Let op: het voorteken legt de concave of convexe kromming vast!
- **Additionele M-functie**
- **Voeding F**



Volledige cirkel

Voor een volledige cirkel programmeert u twee cirkelregels na elkaar:

Het eindpunt van de eerste halve cirkel is het startpunt van de tweede halve cirkel. Het eindpunt van de tweede halve cirkel is het startpunt van de eerste halve cirkel.

Centreerhoek CCA en cirkelboogradius R

Startpunt en eindpunt op de contour kunnen door vier verschillende cirkelbogen met dezelfde radius met elkaar worden verbonden:

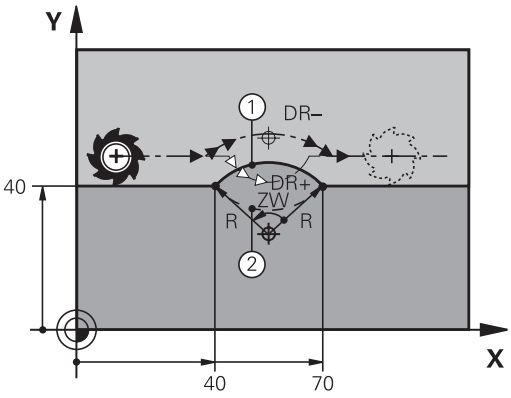
Kleinere cirkelboog: CCA<180°
Radius heeft positief voorteken R>0

Grotere cirkelboog: CCA>180°
Radius heeft negatief voorteken R<0

Met de rotatierichting wordt vastgelegd of de cirkelboog naar buiten gebogen (convex) of naar binnen gebogen (concaaf) is:

Convex: rotatierichting **DR-** (met radiuscorrectie **RL**)

Concaaf: rotatierichting **DR+** (met radiuscorrectie **RL**)



De afstand tussen start- en eindpunt van de cirkeldiameter mag niet groter zijn dan de cirkeldiameter.

De maximale radius bedraagt 99,9999 m.

Hoekassen A, B en C worden ondersteund.

De besturing voert cirkelbewegingen gewoonlijk in het actieve bewerkingsvlak uit. U kunt echter ook cirkels programmeren die niet in het actieve bewerkingsvlak liggen. Wanneer u deze cirkelbewegingen gelijktijdig roteert, ontstaan ruimtelijke cirkels (cirkels in drie assen).

Voorbeeld

```
10 L  X+40 Y+40  RL F200  M3
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR-  (boog 1)
```

of

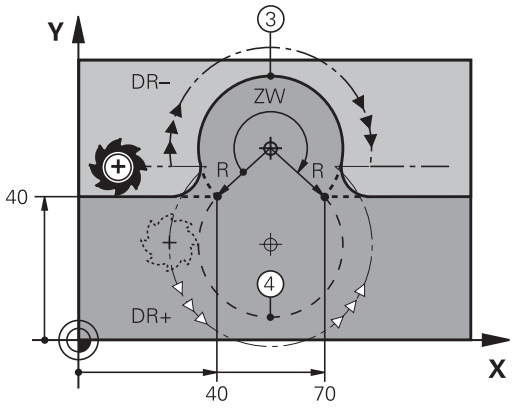
```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+  (boog 2)
```

of

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR-  (boog 3)
```

of

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR+  (boog 4)
```



Cirkelbaan CT met tangentiële aansluiting

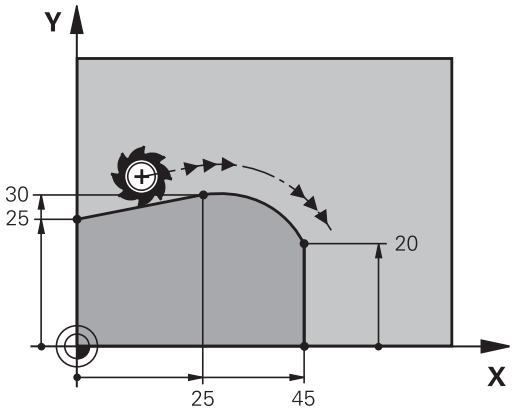
Het gereedschap verplaatst zich op een cirkelboog die tangentieel op het eerder geprogrammeerde contourelement aansluit.

Een overgang is tangentieel wanneer op het snijpunt van de contourelementen geen knik- of hoekpunt ontstaat, d.w.z. dat de contourelementen vloeiend in elkaar overgaan.

Het contourelement waarop de cirkelboog tangentieel aansluit, wordt direct vóór de **CT**-regel geprogrammeerd. Hiervoor zijn minstens twee positioneerregels nodig



- **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog, indien nodig:
- **Voeding F**
- **Additionele M-functie**

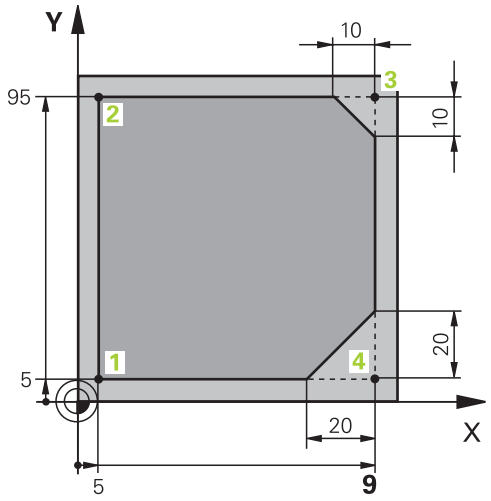


Voorbeeld

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L  Y+0
```

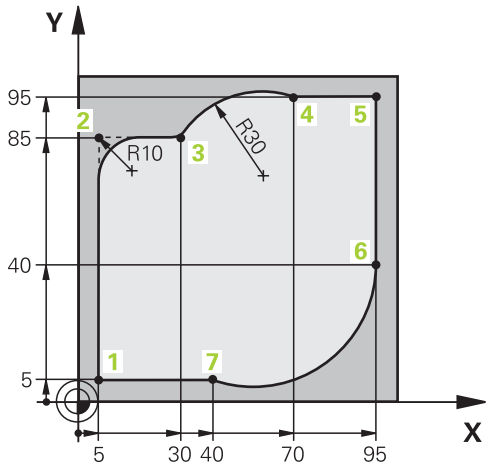
In de **CT**-regel en het daarvoor geprogrammeerde contourelement moeten beide coördinaten van het vlak staan waarin de cirkelboog wordt uitgevoerd!

Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans



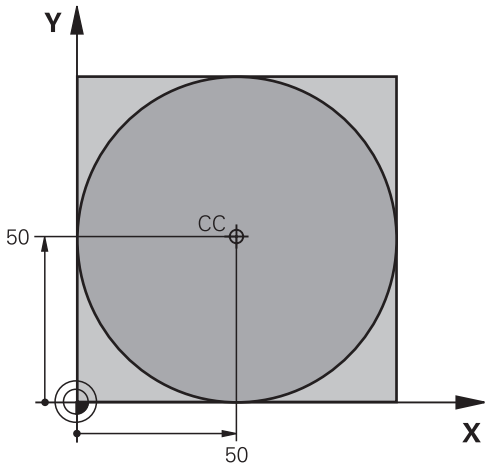
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min
7 APPR LT X+5 y+5 LEN10 RL F300	Contour op punt 1 benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting
8 L Y+95	Punt 2 benaderen
9 L X+95	Punt 3: eerste rechte voor hoek 3
10 CHF 10	Afkanting met lengte 10 mm programmeren
11 L Y+5	Punt 4: tweede rechte voor hoek 3, eerste rechte voor hoek 4
12 CHF 20	Afkanting met lengte 20 mm programmeren
13 L X+5	Laatste contourpunt 1 benaderen, tweede rechte voor hoek 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Contour verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
16 END PGM LINEAR MM	

Voorbeeld: cirkelbeweging cartesiaans



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z s4000	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Contour op punt 1 benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
8 L X+5 Y+85	Punt 2: eerste rechte voor hoek 2
9 RND R10 F150	Radius met R = 10 mm invoegen, aanzet: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Punt 3 benaderen: startpunt van de cirkel met CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Punt 4 benaderen: eindpunt van de cirkel met CR, radius 30 mm
12 L X+95	Punt 5 benaderen
13 L X+95 Y+40	Punt 6 benaderen
14 CT X+40 Y+5	Punt 7 benaderen: eindpunt van de cirkel, cirkelboog met tangentiële aansluiting op punt 6, besturing berekent de radius zelf
15 L X+5	Laatste contourpunt 1 benaderen
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Contour verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
18 END PGM CIRCULAR MM	

Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Gereedschapsoproep
4 CC X+50 Y+50	Cirkelmiddelpunt definiëren
5 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Startpunt van de cirkel benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
9 C X+0 DR-	Eindpunt van de cirkel (= startpunt cirkel) benaderen
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Contour verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
12 END PGM C-CC MM	

7.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten

Overzicht

Met poolcoördinaten wordt een positie via een hoek **PA** en afstand **PR** t.o.v. een vooraf gedefinieerde pool **CC** vastgelegd.

Poolcoördinaten kunnen goed worden ingezet bij:

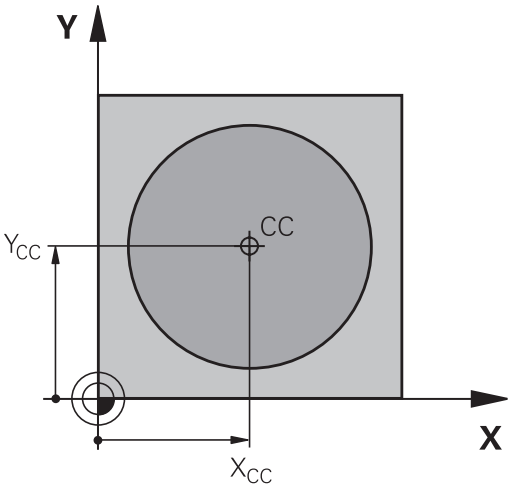
- Posities op cirkelbogen
- Productietekeningen met hoekmaten, bijv. bij gatencirkels

Overzicht van de baanfunctie met poolcoördinaten

Baanfunctietoets	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
L + P	Rechte	Poolradius, poolhoek van het eindpunt van de rechte	319
C + P	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt/pool naar eindpunt van cirkelbaan	Poolhoek van eindpunt cirkel, rotatierichting	320
CT + P	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig contourelement	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel	320
C + P	Overlapping van een cirkelbaan met een rechte	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel, coördinaat eindpunt in de gereedschapsas	321

Oorsprong poolcoördinaten: pool CC

De pool CC kan op een willekeurige plaats in het bewerkingsprogramma worden vastgelegd, voordat de posities door poolcoördinaten worden aangegeven.Handel bij het vastleggen van de pool zoals bij het programmeren van het cirkelmiddelpunt.



CC

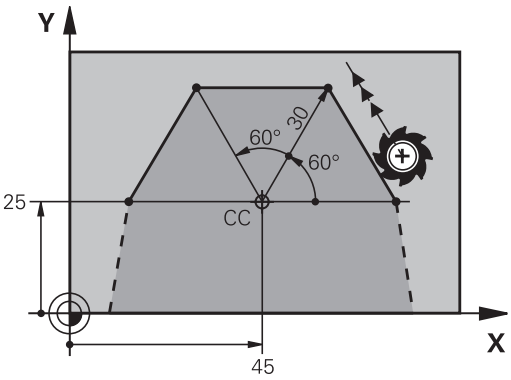
- **Coördinaten**: rechthoekige coördinaten voor de pool invoeren of om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: geen coördinaten invoeren.De pool moet worden vastgelegd voordat er poolcoördinaten worden geprogrammeerd.Programmeer de pool uitsluitend in rechthoekige coördinaten.De pool is actief totdat er een nieuwe pool wordt vastgelegd.

Voorbeeld

```
12 CC  X+45 Y+25
```

Rechte LP

Het gereedschap verplaatst zich via een rechte van zijn actuele positie naar het eindpunt van de rechte. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande regel.



L

- **Poolcoördinatenradius PR**: afstand tussen het eindpunt van de rechte en pool CC invoeren

P

- **Poolcoördinatenhoek PA**: hoekpositie van het eindpunt van de rechte tussen -360° en +360°

Het voorteken van **PA** wordt bepaald door de hoekreferentie-as:

- Hoek van de hoekreferentie-as t.o.v. **PR** tegen de klok in: **PA**>0
- Hoek van de hoekreferentie-as t.o.v. **PR** met de klok mee: **PA**<0

Voorbeeld

```
12 CC  X+45 Y+25
13 LP  PR+30 PA+0  RR F300  M3
14 LP  PA+60
15 LP  IPA+60
16 LP  PA+180
```

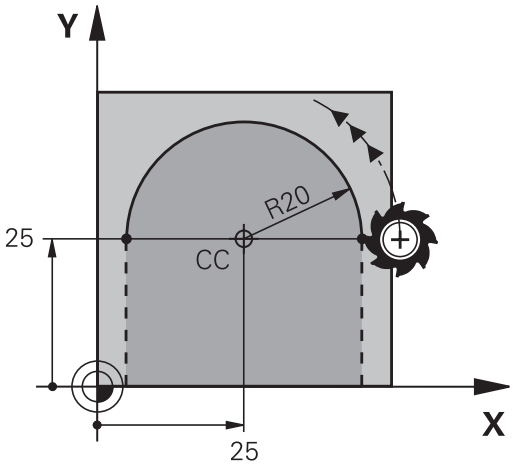
Cirkelbaan CP om pool CC

De poolcoördinatenradius **PR** is tevens radius van de cirkelboog.**PR** wordt door de afstand van het startpunt tot pool**CC** vastgelegd.De laatst geprogrammeerde gereedschapspositie vóór de cirkelbaan is het startpunt van de cirkelbaan.





- **Poolcoördinatenhoek PA**: hoekpositie van het eindpunt van de cirkelbaan tussen –99999,9999° en +99999,9999°
- **Rotatierichting DR**



Voorbeeld

```
18 CC  X+25 Y+25
19 LP  PR+20 PA+0  RR F250  M3
20 CP  PA+180 DR+
```

Bij incrementele invoer moet u DR en PA met hetzelfde voorteken invoeren.

Houd rekening met dit gedrag wanneer u programma's van oudere besturingen importeert. Pas de programma's eventueel aan.

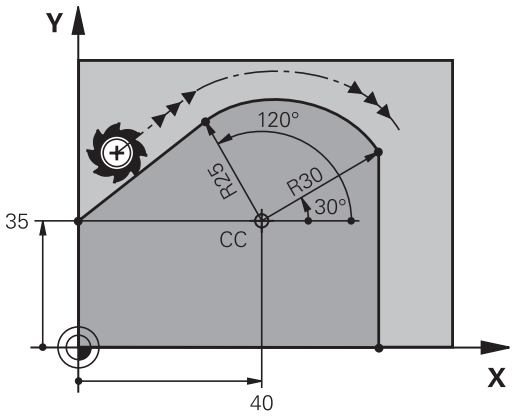
Cirkelbaan CTP met tangentiële aansluiting

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan die tangentieel op een voorafgaand contourelement aansluit.





- **Poolcoördinatenradius PR**: afstand tussen eindpunt cirkelbaan en pool **CC**
- **Poolcoördinatenhoek PA**: hoekpositie van eindpunt cirkelbaan



De pool is **niet** het middelpunt van de contourcirkel!

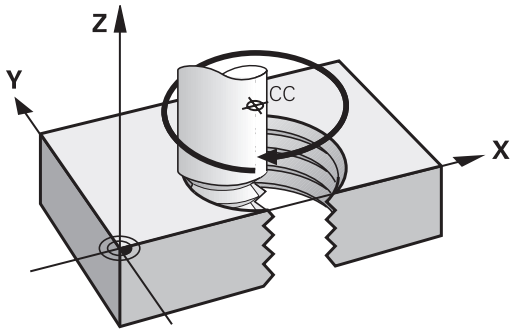
Voorbeeld

```
12 CC  X+40 Y+35
13 L  X+0 Y+35  RL F250  M3
14 LP  PR+25 PA+120
15 CTP  PR+30 PA+30
16 L  Y+0
```

Schroeflijn (helix)

Een schroeflijn ontstaat uit de combinatie van een cirkelbeweging en een rechteverplaatsing loodrecht daarop. De cirkelbaan wordt in een hoofdvlak geprogrammeerd.

De baanbewegingen voor de schroeflijn kunnen alleen in poolcoördinaten geprogrammeerd worden.



Toepassing

- Binnen- en buitendraad met grotere diameters
- Smeergroeven

Berekening van de schroeflijn

Voor het programmeren moet worden ingevoerd: de totale incrementele hoek waaronder het gereedschap zich op de schroeflijn verplaatst en de totale hoogte van de schroeflijn.

Aantal gangen n:	Aantal gangen inclusief in- en uitloop
Totale hoogte h:	Spoed P x aantal gangen n
Incrementele totale hoek **IPA**:	Aantal gangen x 360° + hoek voor begin van de draad + hoek voor inloop
Startcoördinaat Z:	Spoed P x (aantal gangen inclusief inloop)

Vorm van de schroeflijn

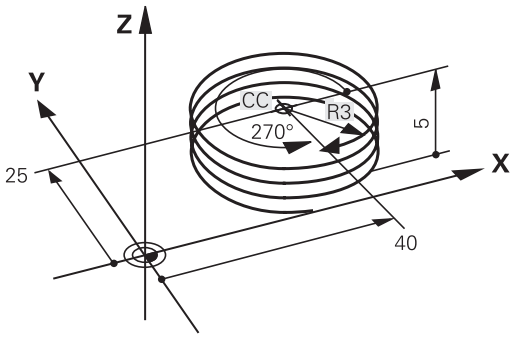
De tabel toont de relatie tussen werkrichting, rotatierichting en radiuscorrectie voor bepaalde baanvormen.

Binnendraad	**Werkrichting**	**Rotatierichting**	**Radiuscorrectie**
rechtse draad	Z+	**DR+**	**RL**
linkse draad	Z+	**DR-**	**RR**
rechtse draad	Z–	**DR-**	**RR**
linkse draad	Z–	**DR+**	**RL**
Buitendraad			
rechtse draad	Z+	**DR+**	**RR**
linkse draad	Z+	**DR-**	**RL**
rechtse draad	Z–	**DR-**	**RL**
linkse draad	Z–	**DR+**	**RR**

Schroeflijn programmeren

Voer de rotatierichting en de totale incrementele hoek **IPA** met hetzelfde voorteken in, anders kan het gereedschap zich langs een verkeerde baan verplaatsen.

Voor de totale hoek **IPA** kan een waarde tussen -99 999,9999° en +99 999,9999° worden ingevoerd.

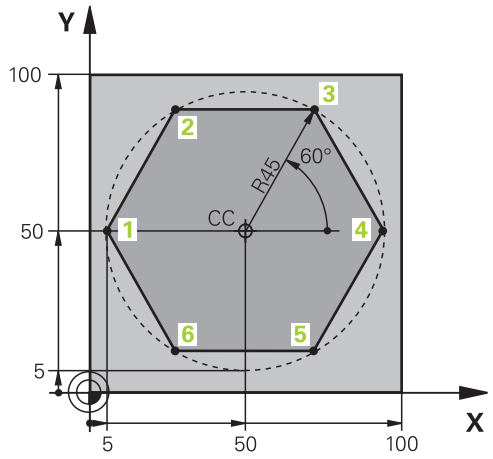


- **Poolcoördinatenhoek**: totale hoek incrementeel invoeren waaronder het gereedschap zich op de schroeflijn verplaatst.**Na invoer van de hoek wordt de gereedschapsas met een askeuzetoets geselecteerd.**
- **Coördinaat** voor de hoogte van de schroeflijn incrementeel invoeren
- **Rotatierichting DR**
  Schroeflijn met de klok mee: DR–
  Schroeflijn tegen de klok in: DR+
- **Radiuscorrectie** volgens tabel invoeren

Voorbeeld: schroefdraad M6 x 1 mm met 5 gangen

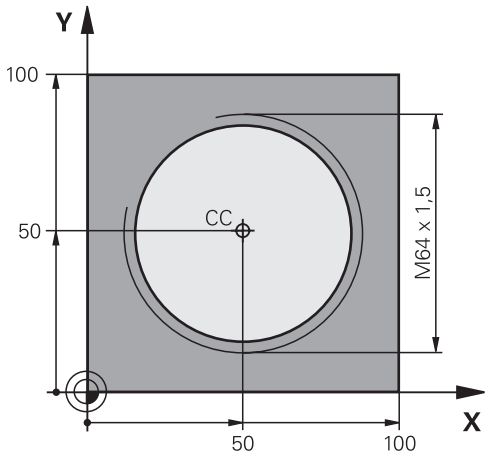
```
12 CC  X+40 Y+25
13 L  Z+0 F100  M3
14 LP  PR+3 PA+270  RL F50
15 CP  IPA-1800 IZ+5  DR-
```

Voorbeeld: rechteverplaatsing polair



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
4 CC X+50 Y+50	Referentiepunt voor poolcoördinaten definiëren
5 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Contour op punt 1 benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
9 LP PA+120	Punt 2 benaderen
10 LP PA+60	Punt 3 benaderen
11 LP PA+0	Punt 4 benaderen
12 LP PA-60	Punt 5 benaderen
13 LP PA-120	Punt 6 benaderen
14 LP PA+180	Punt 1 benaderen
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
17 END PGM LINEARPO MM	

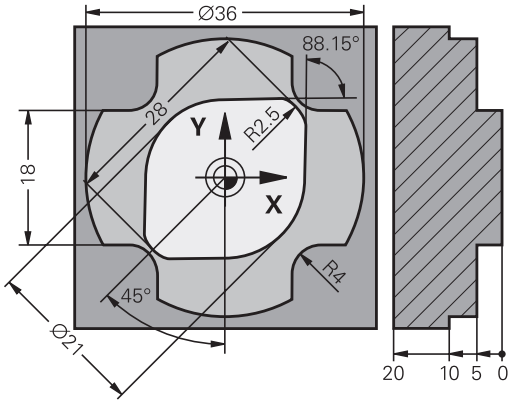
Voorbeeld: helix



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
6 CC	Laatste geprogrammeerde positie als pool overnemen
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Helix maken
10 DEP CT CCA180 R+2	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
12 END PGM HELIX MM	

7.6 Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK

Basisprincipes



Productietekeningen waarvan de maatvoering niet op NC is afgestemd, hebben vaak coördinaatgegevens die niet via de grijze dialoogtoetsen kunnen worden ingevoerd.

Zulke gegevens worden direct in de vrije contourprogrammering FK geprogrammeerd, bijv.

- wanneer bekende coördinaten op het contourelement of in de buurt liggen,
- wanneer coördinaatgegevens aan een ander contourelement gerelateerd zijn,
- wanneer richtingsgegevens en gegevens over contourverloop bekend zijn.

De besturing berekent de contour uit de bekende coördinaatgegevens en ondersteunt de programmeerdialoog met de interactieve grafische weergave van de FK-programmering. De afbeelding rechtsboven toont een maatvoering die het eenvoudigst via de FK-programmering kan worden ingevoerd.

Programmeerinstructies

Contourelementen kunnen met de vrije contourprogrammering alleen in het bewerkingsvlak geprogrammeerd worden.

Het bewerkingsvlak van de FK-programmering wordt volgens de onderstaande hiërarchie vastgelegd:

- 1. Door het in een **FPOL**-regel beschreven vlak
- 2. In het Z/X-vlak, als de FK-reeks in de draaimodus wordt uitgevoerd
- 3. Via het in de **TOOL CALL** vastgelegde, gedefinieerde bewerkingsvlak (bijv. **TOOL CALL 1 TOOL CALLZ** = X/Y-vlak)
- 4. Als geen van de opties van toepassing is, is het standaardvlak X/Y actief

De weergave van de FK-softkeys is afhankelijk van de spilas in de definitie van het onbewerkte werkstuk. Als u in de definitie van het onbewerkte werkstuk spilas **Z** invoert, toont de besturing bijv. alleen FK-softkeys voor het X/Y-vlak.

Voer voor elk contourelement alle beschikbare gegevens in. Programmeer ook de gegevens in elke regel die u niet wijzigt: niet-geprogrammeerde gegevens gelden als niet bekend!

Q-parameters zijn in alle FK-elementen toegestaan, behalve in elementen met gegevens met verwijzing (bijv. **RX** of **RAN**), dus elementen die gerelateerd zijn aan andere NC-regels.

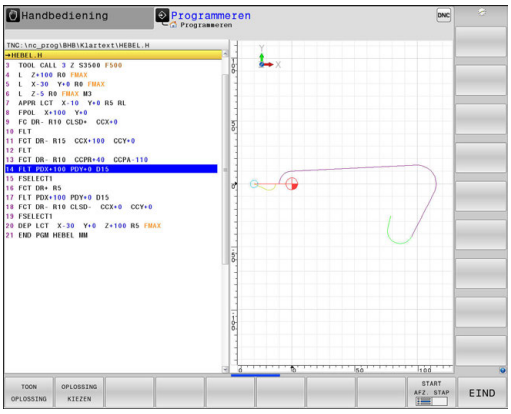
Wanneer in het programma conventionele en vrije contourprogrammering gecombineerd gebruikt wordt, moet elk FK-contourgedeelte eenduidig bepaald zijn.

De besturing heeft een vast uitgangspunt voor alle berekeningen nodig. Programmeer direct vóór het FK-gedeelte met de grijze dialoogtoetsen een positie die beide coördinaten van het bewerkingsvlak bevat. In deze regel mogen geen Q-parameters geprogrammeerd worden.

Wanneer de eerste regel in het FK-gedeelte een **FCT**- of **FLT**-regel is, dan moeten daarvoor ten minste twee NC-regels via de grijze dialoogtoetsen geprogrammeerd worden, zodat de benaderingsrichting eenduidig bepaald is.

Een FK-gedeelte mag niet direct na een label **LBL** beginnen.

Grafische weergave van de FK-programmering



> Om de grafische weergave bij de FK-programmering te kunnen gebruiken, moet de beeldschermindeling **PGM + GRAFISCH** worden geselecteerd.
>
> **Verdere informatie:** "Programmeren", Pagina 99

Met onvolledige coördinaatgegevens kan een werkstukcontour vaak niet eenduidig worden vastgelegd. In dit geval toont de besturing de verschillende mogelijkheden in de grafische weergave van de FK-programmering, waaruit de juiste oplossing kan worden geselecteerd.

De besturing gebruikt in de grafische weergave van de FK-programmering verschillende kleuren:

- **blauw:** contourelement is eenduidig bepaald

  Het laatste FK-element wordt pas na de vrijzetbeweging blauw weergegeven.
- **violet:** contourelement is nog niet eenduidig bepaald
- **oker:** gereedschapsmiddelpuntbaan
- **rood:** ijlgangverplaatsing
- **groen:** meerdere oplossingen mogelijk

Als de gegevens meerdere oplossingen opleveren en het contourelement groen getoond wordt, moet de juiste contour als volgt worden geselecteerd:

TOON OPLOSSING

- Softkey **TOON OPLOSSING** zo vaak indrukken totdat het juiste contourelement getoond wordt. Gebruik de zoomfunctie als mogelijke oplossingen in de standaardweergave niet onderscheiden kunnen worden

OPLOSSING KIEZEN

- Het getoonde contourelement komt overeen met de tekening: met softkey **OPLOSSING KIEZEN** vastleggen

Als een groen weergegeven contour nog niet moet worden vastgelegd, drukt u op de softkey **START AFZ. STAP** om verder te gaan met de FK-dialoog.

> De groen weergegeven contourelementen moeten zo vroeg mogelijk met **OPLOSSING KIEZEN** worden vastgelegd, om het aantal verschillende oplossingen voor de volgende contourelementen te reduceren.

Regelnummers in het grafische venster weergeven

Om regelnummers in het grafisch venster weer te geven:

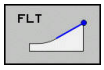
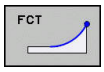
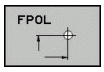
REGELNR. WEERGEVEN VERBERGEN

- Softkey **TONEN WEGLATEN REGELNR.** op **TONEN** zetten (softkeybalk 3)

FK-dialoog openen

Na het indrukken van de grijze baanfunctietoets FK toont de besturing softkeys waarmee de FK-dialoog geopend kan worden. Om de softkeys weer te deselecteren, moet de toets **FK** opnieuw worden ingedrukt.

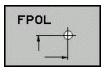
Wanneer de FK-dialoog met één van deze softkeys geopend wordt, dan toont de besturing meer softkeybalken, waarmee bekende coördinaten ingevoerd en richtingsgegevens en gegevens voor het verloop van de contour gemaakt kunnen worden.

Softkey	FK-element
	Rechte met tangentiële aansluiting
	Rechte zonder tangentiële aansluiting
	Cirkelboog met tangentiële aansluiting
	Cirkelboog zonder tangentiële aansluiting
	Pool voor FK-programmering

Pool voor FK-programmering



- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken



- Dialoog voor de definitie van de pool openen: softkey **FPOL** indrukken
- > De besturing toont de as-softkeys van het actieve bewerkingsvlak
- Met deze softkeys de poolcoördinaten invoeren



De pool voor de FK-programmering blijft actief totdat u met FPOL een nieuwe definieert.

Rechten vrij programmeren

Rechte zonder tangentiële aansluiting

FK

- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken



- Dialoog voor vrije rechte openen: softkey **FL** indrukken

> De besturing toont meer softkeys

- Via deze softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren

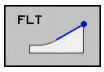
> De grafische weergave van de FK-programmering geeft de geprogrammeerde contour violet weer totdat er voldoende gegevens ingevoerd zijn. Meerdere oplossingen worden grafisch in de kleur groen weergegeven.
> **Verdere informatie:** "Grafische weergave van de FK-programmering", Pagina 327

Rechte met tangentiële aansluiting

Wanneer de rechte tangentieel op een ander contourelement aansluit, wordt de dialoog geopend d.m.v. de softkey **FLT**:

FK

- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken



- Dialoog openen: softkey **FLT** indrukken
- Via de softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren

Cirkelbanen vrij programmeren

Cirkelbaan zonder tangentiële aansluiting

FK

- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken



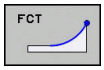
- Dialoog voor vrije cirkelboog openen: softkey **FC** indrukken.
- De besturing toont softkeys voor directe gegevens voor de cirkelbaan of gegevens voor het cirkelmiddelpunt
- Via deze softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren
- De grafische weergave van de FK-programmering geeft de geprogrammeerde contour violet weer totdat er voldoende gegevens ingevoerd zijn. Meerdere oplossingen worden grafisch in de kleur groen weergegeven. **Verdere informatie:** "Grafische weergave van de FK-programmering", Pagina 327

Cirkelbaan met tangentiële aansluiting

Wanneer de cirkelbaan tangentieel op een ander contourelement aansluit, wordt de dialoog geopend d.m.v. de softkey **FCT**:

FK

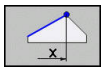
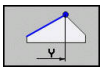
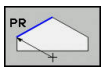
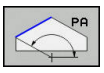
- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken

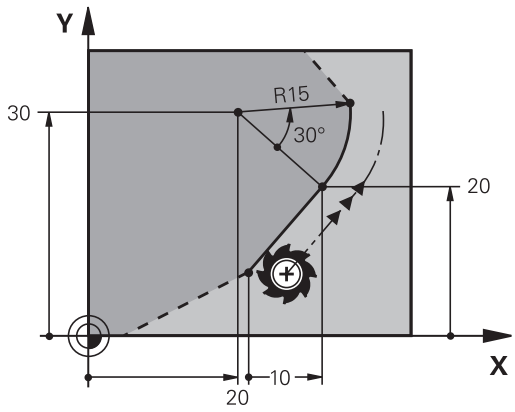


- Dialoog openen: softkey **FCT** indrukken
- Via de softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren

Invoermogelijkheden

Eindpuntcoördinaten

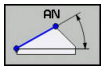
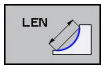
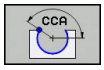
Softkeys	Bekende gegevens
 	Rechthoekige coördinaten X en Y
 	Poolcoördinaten gerelateerd aan FPOL

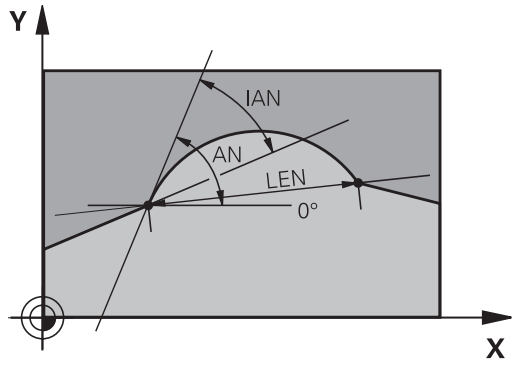


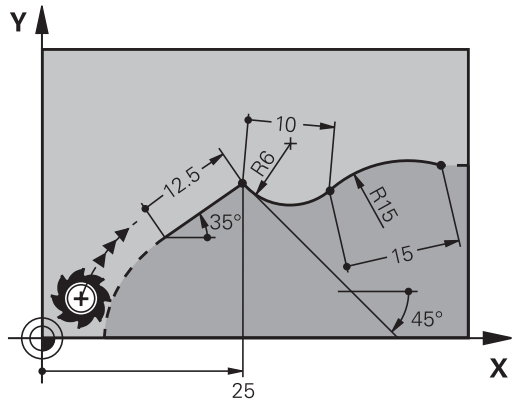
Voorbeeld

```
7 FPOL  X+20 Y+30
8 FL  IX+10 Y+20  RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30  DR+ R15
```

Richting en lengte van contourelementen

Softkeys	Bekende gegevens
	Lengte van de rechten
	Hellingshoek van de rechten
	Koordelengte LEN van het cirkelbooggedeelte
	Hellingshoek AN van de intree-raaklijn
	Middelpuntshoek van het cirkelbooggedeelte





AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Incrementele hellingshoeken **IAN** relateert de besturing aan de richting van de vorige verplaatsingsregel. NC-programma van vorige besturing (ook iTNC 530) is niet compatibel. Tijdens het afwerken van geïmporteerde NC-programma's bestaat er gevaar voor botsingen!

- Verloop en contour met behulp van de grafische simulatie controleren
- Geïmporteerde NC-programma's, indien nodig, aanpassen

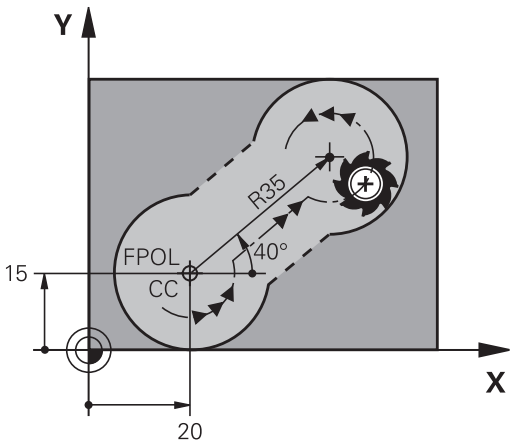
Voorbeeld

```
27 FLT X+25 LEN 12.5  AN+35 RL  F200
28 FC  DR+ R6  LEN 10 AN-45
29 FCT  DR- R15  LEN 15
```

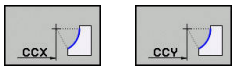
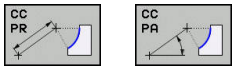
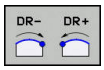
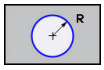
Cirkelmiddelpunt CC, radius en rotatierichting in de FC-/FCT-regel

Voor vrij programmeerbare cirkelbanen berekent de besturing uit de door u opgegeven gegevens een cirkelmiddelpunt. Hiermee kan ook met FK-programmering een volledige cirkel in een regel worden geprogrammeerd.

Als het cirkelmiddelpunt in poolcoördinaten gedefinieerd moet worden, moet de pool met de functie FPOL in plaats van met **CC** gedefinieerd worden.FPOL blijft tot en met de volgende regel met **FPOL** actief en wordt door rechthoekige coördinaten vastgelegd.



> Een geprogrammeerd of automatisch berekend cirkelmiddelpunt of pool werkt alleen in samenhangende conventionele of FK-gedeelten. Wanneer een FK-gedeelte twee conventioneel geprogrammeerde programmadelen deelt, gaat daarbij de informatie over een cirkelmiddelpunt of pool verloren. Beide conventioneel geprogrammeerde programmadelen moeten eigen en eventueel ook identieke CC-regels bevatten. Omgekeerd leidt ook een conventioneel programmadeel tussen twee FK-gedeelten ertoe dat deze informatie verloren gaat.

Softkeys	Bekende gegevens
	Middelpunt in rechthoekige coördinaten
	Middelpunt in poolcoördinaten
	Rotatierichting van de cirkelbaan
	Radius van de cirkelbaan

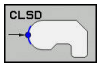
Voorbeeld

```
10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15
11 FPOL  X+20 Y+15
12 FL  AN+40
13 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40
```

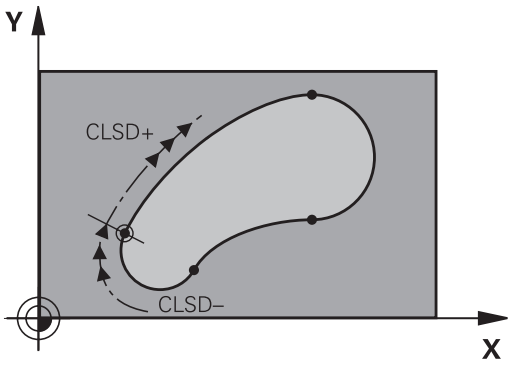
Gesloten contouren

Met de softkey **CLSD** worden het begin en het einde van een gesloten contour gemarkeerd.Hierdoor wordt voor het laatste contourelement het aantal mogelijke oplossingen gereduceerd.

CLSD wordt additioneel bij een ander contourgegeven in de eerste en laatste regel van een FK-gedeelte ingevoerd.



Contourbegin: CLSD+
Contoureinde: CLSD–



Voorbeeld

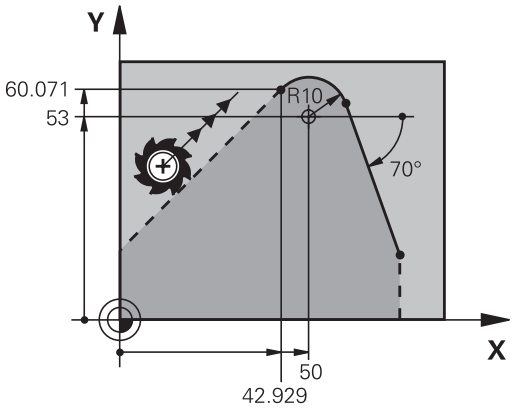
```
12 L  X+5 Y+35  RL F500  M3
13 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35
...
17 FC  DR- R+15  CLSD-
```

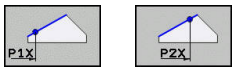
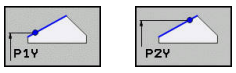
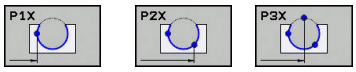
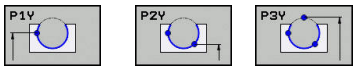
Hulppunten

Zowel voor vrije rechten als voor vrije cirkelbanen kunnen coördinaten voor hulppunten op of naast de contour worden ingevoerd.

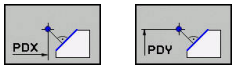
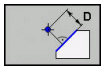
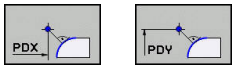
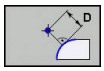
Hulppunten op een contour

De hulppunten bevinden zich direct op de rechte resp. op het verlengde van de rechte of direct op de cirkelbaan.



Softkeys	Bekende gegevens
	X-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte
	Y-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte
	X-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan
	Y-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan

Hulppunten naast een contour

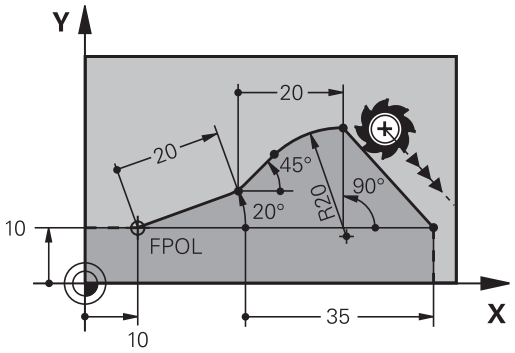
Softkeys	Bekende gegevens
	X- en Y-coördinaat van het hulppunt naast een rechte
	Afstand van hulppunt tot rechte
	X- en Y-coördinaat van een hulppunt naast een cirkelbaan
	Afstand van hulppunt tot cirkelbaan

Voorbeeld

```
13 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT  AN-70 PDX+50  PDY+53 D10
```

Gegevens met verwijzing

Gegevens met verwijzing zijn gegevens die aan een ander contourelement zijn gerelateerd. Softkeys en programmawoorden voor **g**egevens met verwijzing beginnen met een **R**. De afbeelding rechts toont maatgegevens die als gegevens met verwijzing moeten worden geprogrammeerd.



Coördinaten met verwijzing moeten altijd incrementeel worden ingevoerd. Bovendien moet het regelnummer van het contourelement worden ingevoerd waarnaar verwezen wordt.

Het contourelement waarvan u het regelnummer opgeeft, mag niet meer dan 64 positioneerregels vóór de regel staan waarin de verwijzing wordt geprogrammeerd.

Als een regel gewist wordt waarnaar verwezen is, komt de besturing met een foutmelding. Wijzig het programma voordat u deze regel wist.

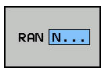
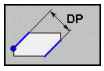
Gegevens met verwijzing naar regel N: eindpuntcoördinaten

Softkeys	Bekende gegevens
RX N... RY N...	Rechthoekige coördinaten gerelateerd aan regel N
RPR N... RPA N...	Poolcoördinaten gerelateerd aan regel N

Voorbeeld

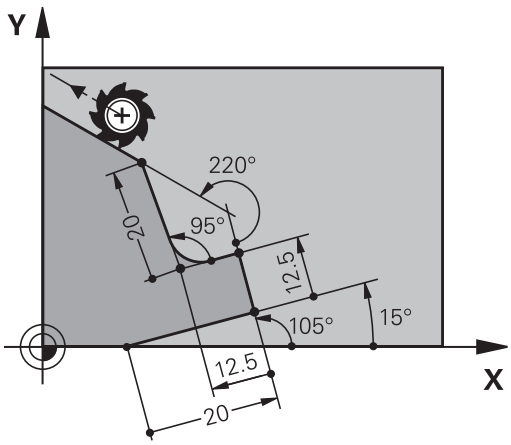
```
12 FPOL  X+10 Y+10
13 FL  PR+20 PA+20
14 FL  AN+45
15 FCT  IX+20 DR-  R20 CCA+90  RX 13
16 FL  IPR+35 PA+0  RPR 13
```

Gegevens met verwijzing naar regel N: richting en afstand van het contourelement

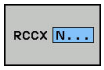
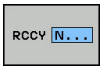
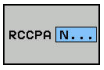
Softkey	Bekende gegevens
	Hoek tussen rechte en ander contourelement resp. tussen intree-raaklijn van cirkelboog en ander contourelement
	Rechte parallel aan een ander contourelement
	Afstand tussen rechte en parallel contourelement

Voorbeeld

```
17 FL  LEN 20 AN+15
18 FL  AN+105 LEN 12.5
19 FL  PAR 17  DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL  LEN 20 IAN+95
22 FL  IAN+220 RAN 18
```

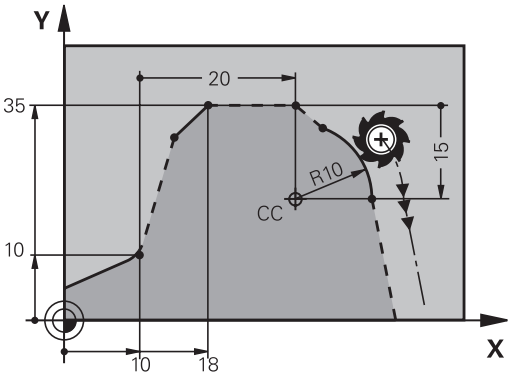


Gegevens met verwijzing naar regel N: Cirkelmiddelpunt CC

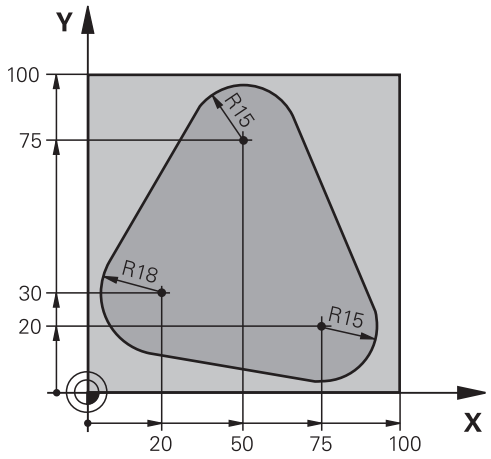
Softkey	Bekende gegevens
 	Rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan regel N
 	Poolcoördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan regel N

Voorbeeld

```
12 FL  X+10 Y+10  RL
13 FL  ...
14 FL  X+18 Y+35
15 FL  ...
16 FL  ...
17 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX12  RCCY14
```

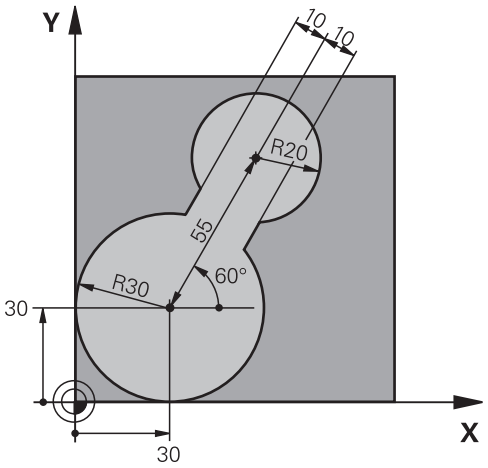


Voorbeeld: FK-programmering 1



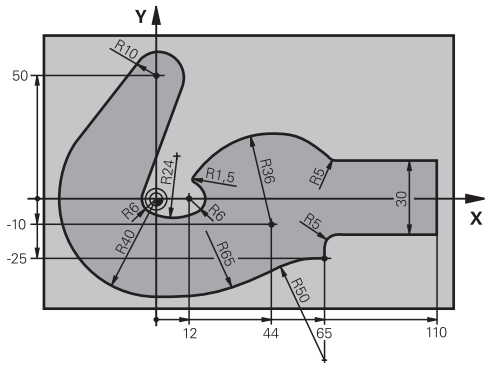
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-gedeelte:
9 FLT	Van elk contourelement de bekende gegevens programmeren
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
18 END PGM FK1 MM	

Voorbeeld: FK-programmering 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Gereedschapsas voorpositioneren
7 L Z-5 R0 F100	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
9 FPOL X+30 Y+30	FK-gedeelte:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Van elk contourelement de bekende gegevens programmeren
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
21 END PGM FK2 MM	

Voorbeeld: FK-programmering 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-gedeelte:
9 FLT	Van elk contourelement de bekende gegevens programmeren
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting

31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
33 END PGM FK3 MM	

8

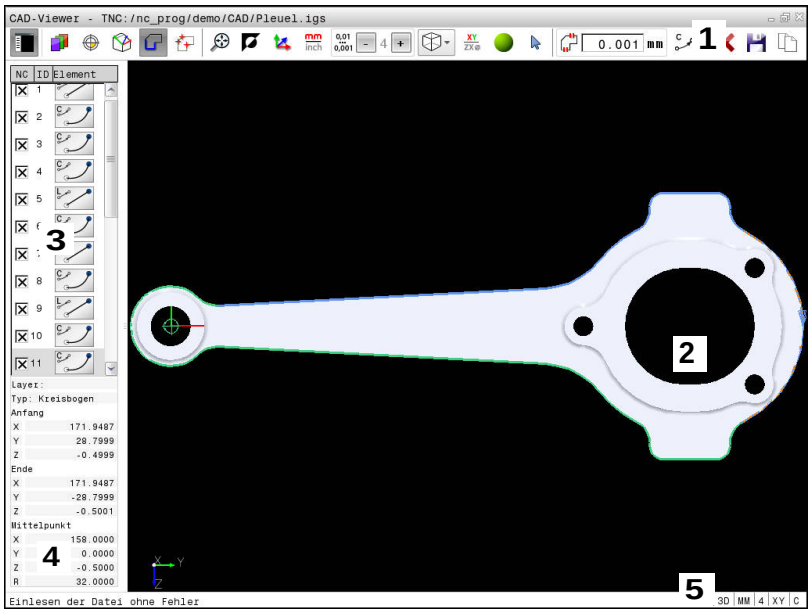
Gegevens overnemen uit CAD-bestanden

8.1 Beeldschermindeling CAD-viewer

Basisprincipes CAD-viewer

Beeldschermweergave

Wanneer u de **CAD-Viewer** opent, kunt u gebruikmaken van de volgende beeldschermindeling:



1 Menubalk
2 Venster Grafisch
3 Venster Lijstweergave
4 Venster Elementinformatie
5 Statusbalk

Bestandsformaten

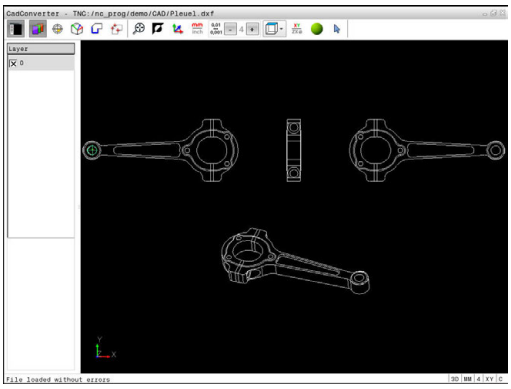
Met de **CAD-Viewer** kunt u gestandaardiseerde CAD-bestandsformaten direct op de besturing openen.

De besturing toont de volgende bestandsformaten:

Bestand	Type	Formaat
Step	.STP en .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS en .IGES	■ Versie 5.3
DXF	.DXF	■ R10 tot 2015

8.2 CAD Import (optie #42)

Toepassing



U kunt CAD-bestanden direct op de besturing openen om daaruit contouren of bewerkingsposities te extraheren en deze als klaartekstdialoogprogramma's of puntenbestanden op te slaan. De bij de contourselectie verkregen klaartekstprogramma's kunt u ook op oudere HEIDENHAIN-besturingen uitvoeren, omdat de contourprogramma's alleen **L**- en **CC**-/**C**-regels bevatten.

Wanneer u bestanden in de werkstand **Programmeren** verwerkt, genereert de besturing contourprogramma's standaard met de extensie **.H** en puntenbestanden met de extensie **.PNT**. Bij de dialoog voor opslaan kunt u het bestandstype selecteren. Om een geselecteerde contour of een geselecteerde bewerkingspositie direct in een NC-programma in te voegen, dient u het buffergeheugen van de besturing te gebruiken.

Bedieningsinstructies:

- Let er vóór het inlezen in de besturing op dat de bestandsnaam alleen toegestane tekens bevat. **Verdere informatie:** "Namen van bestanden", Pagina 181
- De besturing ondersteunt geen binair DXF-formaat. DXF-bestand in het CAD- of tekenprogramma in ASCII-formaat opslaan.

Werken met de CAD-viewer

Om de **CAD-Viewer** zonder touchscreen te kunnen bedienen, hebt u absoluut een muis of touchpad nodig. Alle bedrijfsmodi en functies, evenals het selecteren van contouren en bewerkingsposities, zijn uitsluitend mogelijk met de muis of een touchpad.

De **CAD-Viewer** draait als aparte toepassing op het derde bureaublad van de besturing. U kunt daarom met de beeldscherm-omschakeltoets willekeurig omschakelen tussen de machinewerkstanden, de programmeerwerkstanden en de **CAD-Viewer**. Dit is met name handig wanneer u contouren of bewerkingsposities door kopiëren via het buffergeheugen in een klaartekstprogramma wilt invoegen.

Wanneer u een TNC 640 met touch-bediening gebruikt, kunt u enkele toetsen door gebaren vervangen.

Verdere informatie: "Touchscreen bedienen", Pagina 135

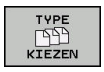
CAD-bestand openen



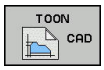
- Toets **Programmeren** indrukken



- Bestandsbeheer selecteren: toets **PGM MGT** indrukken



- Softwaremenu voor selectie van de weer te geven bestandstypen selecteren: softkey **TYPE KIEZEN** indrukken



- Alle CAD-bestanden laten weergeven: softkey **TOON CAD** of **ALLE TON.** indrukken
- Directory selecteren waarin het CAD-bestand is opgeslagen



- Gewenst CAD-bestand selecteren

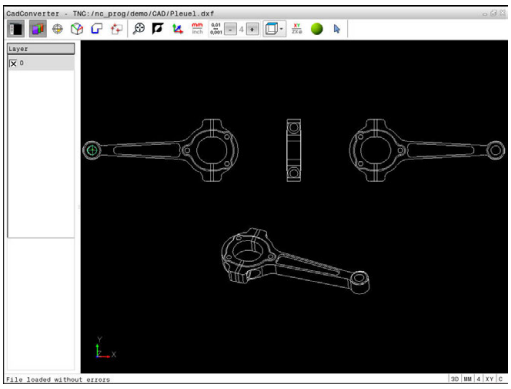


- Met de **ENT**-toets overnemen

> De besturing start de **CAD-Viewer** en toont de inhoud van het bestand op het beeldscherm. In het venster Lijstweergave toont de besturing de layers (niveaus), in het venster Grafisch de tekening.

Basisinstellingen

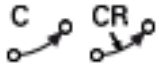
De hieronder vermelde basisinstellingen kunt u selecteren via de pictogrammen in de kopbalk.



Pictogram	Instelling
	Venster Lijstweergave weergeven of verbergen om het venster Grafisch te vergroten
	Diverse layers weergeven
	Referentiepunt vastleggen
	Nulpunt instellen
	Contour selecteren
	Boorposities selecteren
	Zoomen naar grootst mogelijke weergave van de gehele grafiek instellen
	Achtergrondkleur omschakelen (zwart of wit)
	Omschakelen tussen 2D-modus en 3D-modus- De actieve modus is met een kleur geaccentueerd
	Maateenheid **mm** of **inch** van het bestand instellen. In deze maateenheid geeft de besturing ook het contourprogramma of de bewerkingsposities uit. De actieve maateenheid is rood gemarkeerd
	Resolutie instellen: met de resolutie wordt bepaald met hoeveel decimalen de besturing het contourprogramma maakt. Basisinstelling: 4 decimalen bij maateenheid **mm** en 5 decimalen bij maateenheid **inch**
	Omschakelen tussen verschillende aanzichten van het model bijv. **Boven**
	Contour voor een draaibewerking selecteren.De actieve bewerking worden met een kleur geaccentueerd (optie #50)
	Draadmodel van een 3D-tekening activeren

Pictogram	Instelling
	Selecteren en deselecteren: het actieve symbool **+** komt overeen met de ingedrukte **Shift**-toets, het actieve symbool **-** met de ingedrukte **CTRL**-toets en het actieve **aanwijzer**-symbool komt overeen met de muis

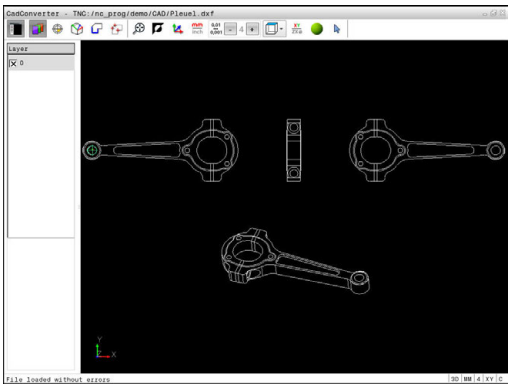
De besturing toont de volgende pictogrammen uitsluitend in bepaalde modi.

Pictogram	Instelling
	De laatst uitgevoerde stap wordt niet geaccepteerd.
	Modus Contourovername: met de tolerantie wordt bepaald hoe ver aangrenzende contourelementen uit elkaar mogen liggen. Met de tolerantie kunt u onnauwkeurigheden compenseren die bij het maken van de tekening zijn ontstaan. De basisinstelling is vastgelegd op 0,001 mm
	Modus Cirkelboog: De modus Cirkelboog bepaalt of cirkels in het C-formaat of in het CR-formaat worden weergegeven, bijv. voor cilindermantelinterpolatie in het NC-programma.
	Modus Punten overnemen: Legt vast of de besturing bij het selecteren van bewerkingsposities de verplaatsing van het gereedschap met een stippellijn aangeeft
	Modus Baanoptimalisatie: De besturing optimaliseert de verplaatsing van het gereedschap zodanig, dat de verplaatsingen tussen de bewerkingsposities korter zijn. Door nogmaals te drukken kunt u de optimalisatie terugzetten
	Modus boorposities: De besturing toont een venster waarin de boringen op grootte kunnen worden gefilterd

Bedieningsinstructies:

- U moet de juiste maateenheid instellen, omdat het CAD-bestand deze informatie niet bevat.
- Wanneer u programma's voor oudere besturingen maakt, moet u de resolutie beperken tot drie decimalen. Bovendien moet het commentaar worden verwijderd dat de **CAD-Viewer** ook in het contourprogramma weergeeft.
- De besturing toont de actieve basisinstellingen in de statusbalk op het beeldscherm.

Layer instellen



CAD-bestanden bevatten meestal meerdere layers (niveaus). Met behulp van de layertechniek groepeert de constructeur verschillende soorten elementen, bijv. de eigenlijke werkstukcontour, maatvoeringen, hulp- en constructielijnen, arceringen en teksten.

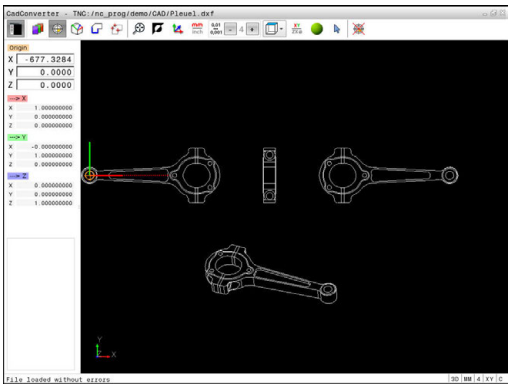
Wanneer u overbodige layers verbergt, wordt de grafische weergave overzichtelijker en hebt u gemakkelijker toegang tot de benodigde informatie.

Bedieningsinstructies:

- Het te verwerken CAD-bestand moet ten minste één layer bevatten. De besturing verplaatst automatisch de elementen die niet aan een layer zijn toegewezen in de layer Anoniem.
- U kunt een contour ook selecteren wanneer de constructeur de lijnen in verschillende layers heeft opgeslagen.

- ▶ Modus voor het selecteren van de layer selecteren:
- > De besturing toont in het lijstweergavevenster alle layers die het actieve CAD-bestand bevat.
- ▶ Layer verbergen: met de linkermuisknop de gewenste layer selecteren en verbergen door te klikken op het aankruisvakje
- ▶ Als alternatief kunt u de spatiebalk gebruiken
- ▶ Layer weergeven: met de linkermuisknop de gewenste layer selecteren en weergeven door te klikken op het aankruisvakje
- ▶ Als alternatief kunt u de spatiebalk gebruiken

Referentiepunt vastleggen



Het nulpunt van de tekening is in het CAD-bestand niet altijd zodanig gepositioneerd, dat het direct als referentiepunt van het werkstuk kan worden gebruikt. De besturing beschikt daarom over een functie waarmee u het werkstukreferentiepunt naar een zinvolle positie kunt plaatsen door op een element te klikken. Bovendien kunt u de oriëntatie van het coördinatensysteem bepalen.

Het referentiepunt kan op de volgende posities worden gedefinieerd:

- Op het beginpunt, eindpunt of in het midden van een rechte
- Op het beginpunt, middelpunt of eindpunt van een cirkelboog
- Telkens bij een kwadrantovergang of in het midden van een volledige cirkel
- In het snijpunt van
  - rechte – rechte, ook wanneer het snijpunt in het verlengde van de desbetreffende rechte ligt
  - rechte – cirkelboog
  - rechte – volledige cirkel
  - Cirkel – cirkel (ongeacht of het een steekcirkel of volledige cirkel is)

Bedieningsinstructies:

- U kunt het referentiepunt ook nog wijzigen nadat u de contour hebt geselecteerd. De besturing berekent de werkelijke contourgegevens pas wanneer u de geselecteerde contour in een contourprogramma opslaat.
- In het NC-programma worden het referentiepunt en de optionele oriëntatie als commentaar beginnend met **origin** ingevoegd.

Referentiepunt op een afzonderlijk element selecteren

- ▶ Modus voor het vastleggen van het referentiepunt selecteren
- ▶ Met de muis op het gewenste element gaan staan
- > De besturing geeft met een ster aan welke referentiepunten die op het selecteerbare element liggen kunnen worden geselecteerd.
- ▶ Op de ster klikken die u als referentiepunt wilt selecteren
- ▶ Gebruik de zoomfunctie wanneer het geselecteerde element te klein is
- > De besturing plaatst het referentiepuntsymbool op de geselecteerde plaats.
- > U kunt eventueel het coördinatensysteem uitlijnen.
  Verdere informatie: "Uitlijnen van het coördinatensysteem", Pagina 350

Referentiepunt als snijpunt van twee elementen selecteren



- ▶ Modus voor het vastleggen van het referentiepunt selecteren
- ▶ Met de linkermuisknop op het eerste element (rechte, volledige cirkel of cirkelboog) klikken
- > Het element wordt met een kleur geaccentueerd.
- ▶ Met de linkermuisknop op het tweede element (rechte, volledige cirkel of cirkelboog) klikken
- > De besturing plaatst het referentiepuntsymbool op het snijpunt.
- > U kunt eventueel het coördinatensysteem uitlijnen.
  Verdere informatie: "Uitlijnen van het coördinatensysteem", Pagina 350



Bedieningsinstructies:

- Bij meerdere mogelijke snijpunten, kiest de besturing het snijpunt dat het dichtst ligt bij de muisklik van het tweede element.
- Wanneer twee elementen geen direct snijpunt hebben, bepaalt de besturing automatisch het snijpunt in het verlengde van de elementen.
- Wanneer de besturing geen snijpunt kan berekenen, wordt de markering van het eerder gemarkeerde element weer ongedaan gemaakt.

Als er een referentiepunt is vastgelegd, verandert de kleur van het pictogram Referentiepunt vastleggen.

U kunt een referentiepunt wissen door op het pictogram te drukken.

Uitlijnen van het coördinatensysteem

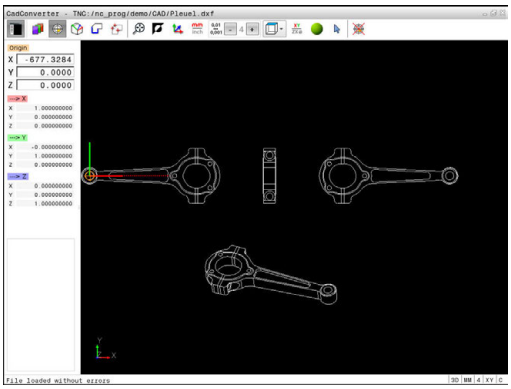
De positie van het coördinatensysteem wordt bepaald door de uitlijning van de assen.



- ▶ Referentiepunt is al ingesteld
- ▶ Met de linkermuisknop op een element klikken dat zich in positieve X-richting bevindt
- > De besturing lijnt de X-as uit en geeft deze in de lijstweergave rood weer.
- ▶ Met de linkermuisknop op een element klikken dat zich ongeveer in positieve Y-richting bevindt
- > De besturing lijnt de Y-as en Z-as uit en geeft deze in de lijstweergave groen en blauw weer.

Elementinformatie

De besturing toont in het venster Elementinformatie hoe ver het door u geselecteerde referentiepunt van het nulpunt op de tekening is verwijderd en hoe dit referentiesysteem georiënteerd is ten opzichte van de tekening.

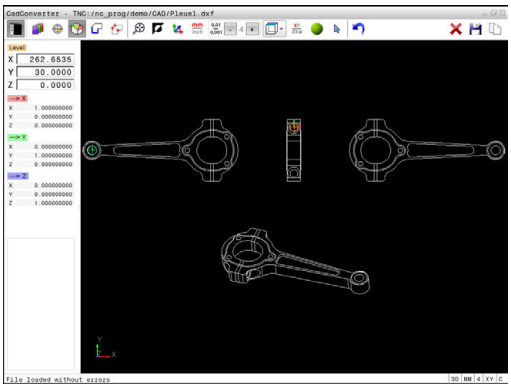


Nulpunt vastleggen

Het werkstukreferentiepunt ligt niet altijd zodanig, dat u de complete component kunt bewerken. De besturing beschikt daarom over een functie waarmee u een nieuw nulpunt en een zwenking kunt definiëren. Bovendien kunt u de oriëntatie van het coördinatensysteem bepalen.

Het nulpunt met oriëntatie van het coördinatensysteem kunt u op dezelfde plaatsen definiëren als een referentiepunt.

Verdere informatie: "Referentiepunt vastleggen", Pagina 349



In het NC-programma worden het nulpunt met de functie **TRANS DATUM AXIS** en de optionele oriëntatie daarvan met **PLANE VECTOR** als commentaar ingevoegd.

Nulpunt op een afzonderlijk element selecteren



- ▶ Modus voor het vastleggen van het nulpunt selecteren
- ▶ Met de muis op het gewenste element gaan staan
- > De besturing geeft met een ster aan welke nulpunten die op het geselecteerde element liggen kunnen worden geselecteerd.
- ▶ Op de ster klikken die u als nulpunt wilt selecteren
- ▶ Gebruik de zoomfunctie wanneer het geselecteerde element te klein is
- > De besturing plaatst het referentiepuntsymbool op de geselecteerde plaats.
- > U kunt eventueel het coördinatensysteem uitlijnen.
  Verdere informatie: "Uitlijnen van het coördinatensysteem", Pagina 353

Nulpunt als snijpunt van twee elementen selecteren



- Modus voor het vastleggen van het nulpunt selecteren
- Met de linkermuisknop op het eerste element (rechte, volledige cirkel of cirkelboog) klikken
- > Het element wordt met een kleur geaccentueerd.
- Met de linkermuisknop op het tweede element (rechte, volledige cirkel of cirkelboog) klikken
- > De besturing plaatst het referentiepuntsymbool op het snijpunt.
- > U kunt eventueel het coördinatensysteem uitlijnen.
  Verdere informatie: "Uitlijnen van het coördinatensysteem", Pagina 353

Bedieningsinstructies:

- Bij meerdere mogelijke snijpunten, kiest de besturing het snijpunt dat het dichtst ligt bij de muisklik van het tweede element.
- Wanneer twee elementen geen direct snijpunt hebben, bepaalt de besturing automatisch het snijpunt in het verlengde van de elementen.
- Wanneer de besturing geen snijpunt kan berekenen, wordt de markering van het eerder gemarkeerde element weer ongedaan gemaakt.

Als er een nulpunt is vastgelegd, verandert de kleur van het pictogram Nulpunt vastleggen.

U kunt een nulpunt wissen door op het pictogram te drukken.

Uitlijnen van het coördinatensysteem

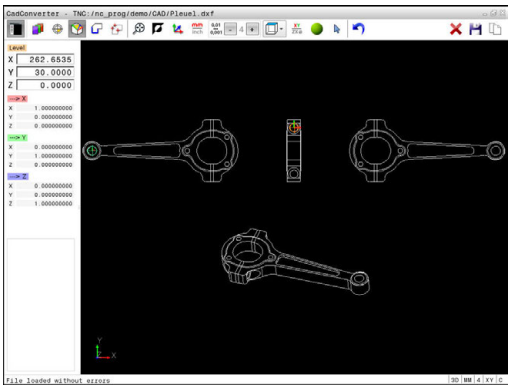
De positie van het coördinatensysteem wordt bepaald door de uitlijning van de assen.



- Nulpunt is al ingesteld
- Met de linkermuisknop op een element klikken dat zich in positieve X-richting bevindt
- > De besturing lijnt de X-as uit en geeft deze in de lijstweergave rood weer.
- Met de linkermuisknop op een element klikken dat zich ongeveer in positieve Y-richting bevindt
- > De besturing lijnt de Y-as en Z-as uit en geeft deze in de lijstweergave groen en blauw weer.

Elementinformatie

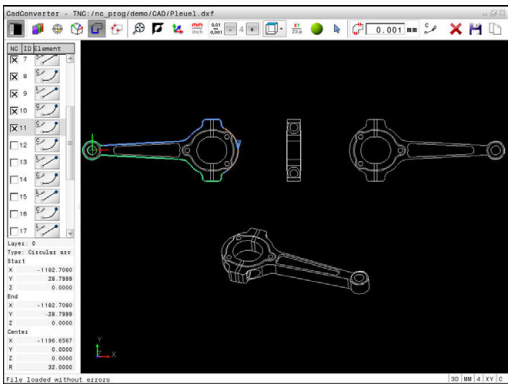
De besturing toont in het venster Elementinformatie hoe ver het door u geselecteerde nulpunt van het werkstukreferentiepunt op de tekening is verwijderd.



Contour selecteren en opslaan

Bedieningsinstructies:

- Als optie #42 niet is vrijgeschakeld, is de demomodus actief. Met de demomodus kunt u maximaal 10 elementen selecteren.
- Leg de rotatierichting bij de contourselectie zo vast dat deze met de gewenste bewerkingsrichting overeenkomt.
- Selecteer het eerste contourelement zodanig dat benaderen zonder botsing mogelijk is.
- Gebruik de zoomfunctie als de contourelementen erg dicht bij elkaar liggen.



De volgende elementen kunnen als contour worden geselecteerd:

- Line segment (rechte)
- Circle (volledige cirkel)
- Circular arc (steekcirkel)
- Polyline (polylijn)

Bij willekeurige curves zoals spline en ellips kunt u de eindpunten en middelpunten selecteren. Deze kunnen ook als onderdeel van contouren worden geselecteerd en bij het exporteren naar polylijnen worden geconverteerd.

Elementinformatie

De besturing toont in het venster Elementinformatie diverse gegevens over het contourelement dat u in het lijstweergavevenster of in het grafisch venster het laatst hebt geselecteerd.

- **Layer**: toont op welk niveau u zich bevindt
- **Type**: toont om welk element het op dat moment gaat, bijv. lijn
- **Coördinaten**: tonen het startpunt, eindpunt van een element en evt. het cirkelmiddelpunt en de radius



- Modus voor het selecteren van de contour selecteren
> Het grafisch venster is actief voor de contourselectie.
- Als u een contourelement wilt selecteren: met de muis op het gewenste element gaan staan
> De besturing toont de rotatierichting met een stippellijn.
- U kunt de rotatierichting wijzigen door met de muis naar de andere zijde van het middelpunt van een element te gaan
- Het element met de linkermuisknop selecteren
> De besturing geeft het geselecteerde contourelement in blauw weer.
> Wanneer andere contourelementen in de geselecteerde rotatierichting eenduidig selecteerbaar zijn, geeft de besturing deze elementen groen aan. Bij vertakkingen wordt het element met de kleinste richtingsafwijking geselecteerd.
- Wanneer u op het laatste groene element klikt, worden alle elementen in het contourprogramma overgenomen.
> In het lijstweergavevenster toont de besturing alle geselecteerde contourelementen. De besturing toont nog groen aangegeven elementen zonder kruisje in de kolom **NC**. Deze elementen slaat de besturing niet op in het contourprogramma.
- U kunt gemarkeerde elementen ook overnemen door in het lijstweergavevenster in het contourprogramma te klikken
- Indien nodig kunt u geselecteerde elementen weer deselecteren als u het element in het grafisch venster opnieuw aanklikt, waarbij u bovendien de **CTRL**-toets ingedrukt moet houden



- Als alternatief kunt u door te klikken op het pictogram alle geselecteerde elementen deselecteren



- Geselecteerde contourelementen in het buffergeheugen van de besturing opslaan, om de contour aansluitend in een klaartekstprogramma te kunnen invoegen



- Als alternatief geselecteerde contourelementen in een klaartekstprogramma opslaan
> De besturing toont een apart venster waarin u de doeldirectory, een willekeurige bestandsnaam en het bestandstype kunt selecteren.



- Invoer bevestigen
> De besturing slaat het contourprogramma op in de geselecteerde directory.



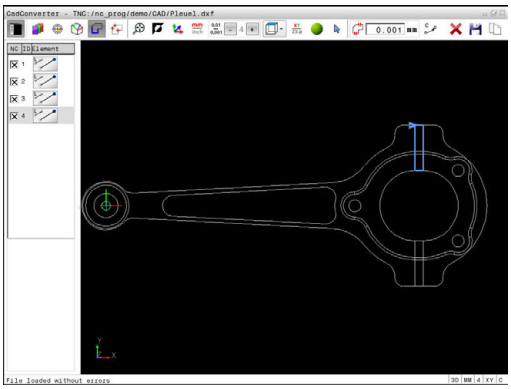
- Wanneer u nog meer contouren wilt selecteren: pictogram Gesel. elementen deselecteren indrukken en de volgende contour selecteren, zoals hierboven omschreven

Bedieningsinstructies:

- De besturing geeft twee definities van het onbewerkte werkstuk (**BLK FORM**) ook in het contourprogramma weer. De eerste definitie bevat de afmetingen van het gehele CAD-bestand, de tweede - en dus de actieve definitie - bevat de geselecteerde contourelementen, zodat er een optimale grootte van het onbewerkte werkstuk ontstaat.
- De besturing slaat alleen de elementen op die ook werkelijk geselecteerd zijn (blauw gemarkeerde elementen), dus van een kruisje in het lijstweergavevenster zijn voorzien.

Contourelementen opdelen, verlengen, verkorten

Ga als volgt te werk om contourelementen te wijzigen:



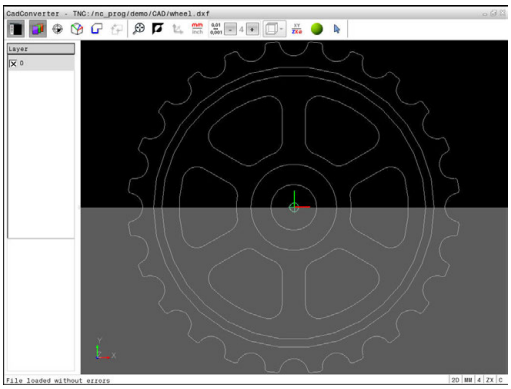
- Het grafisch venster is actief voor de contourselectie
- Startpunt selecteren: een element of het snijpunt tussen twee elementen selecteren (met behulp van het pictogram **+**)
- Volgende contourelement selecteren: met de muis op het gewenste element gaan staan
  - De besturing toont de rotatierichting met een stippellijn.
- Wanneer u het element selecteert, geeft de besturing het geselecteerde contourelement blauw weer
  - Als de elementen niet met elkaar kunnen worden verbonden, toont de besturing het geselecteerde element grijs
  - Wanneer andere contourelementen in de geselecteerde rotatierichting eenduidig selecteerbaar zijn, geeft de besturing deze elementen groen aan. Bij vertakkingen wordt het element met de kleinste richtingsafwijking geselecteerd.
- Wanneer u op het laatste groene element klikt, worden alle elementen in het contourprogramma overgenomen.

Bedieningsinstructies:

- Met het eerste contourelement selecteert u de rotatierichting van de contour.
- Wanneer het te verlengen of te verkorten contourelement een rechte is, verlengt/verkort de besturing het contourelement lineair. Wanneer het te verlengen/verkorten contourelement een cirkelboog is, verlengt of verkort de besturing de cirkelboog cirkelvormig.

Contour voor een draaibewerking selecteren

U kunt met de CAD-viewer met optie #50 ook contouren voor een draaibewerking selecteren. Als optie #50 niet is vrijgeschakeld, is het pictogram grijs. Voordat u een te draaien contour selecteert, moet u het referentiepunt op de rotatieas vastleggen. Wanneer u een te draaien contour selecteert, wordt de contour met Z- en X-coördinaten opgeslagen. Bovendien worden alle X-coördinaatwaarden in te draaien contouren als diameterwaarden getoond, d.w.z. de tekeningmaten voor de X-as worden verdubbeld. Alle contourelementen onder de rotatieas kunnen niet worden geselecteerd en worden grijs gemarkeerd.





- Modus voor het selecteren van een draaicontour selecteren
- > De besturing toont elementen boven het draaipunt die nog kunnen worden geselecteerd.
- Selecteer met de linkermuisknop de gewenste contourelementen:
- > De besturing geeft de geselecteerde contourelementen blauw en de geselecteerde elementen met een symbool (cirkel of rechte) weer in het lijstweergavevenster.

De eerder beschreven pictogrammen hebben bij de draaibewerking en de freesbewerking dezelfde functies. Pictogrammen die niet voor de draaibewerking beschikbaar zijn, zijn grijs weergegeven.

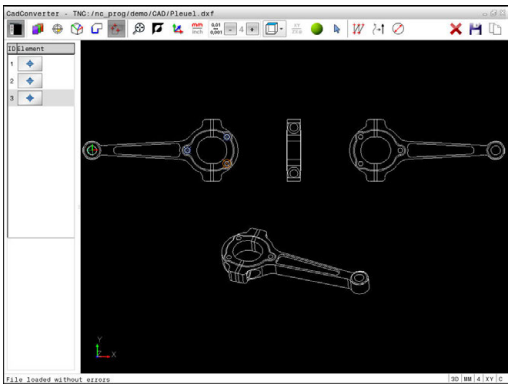
U kunt de weergave van de draaigrafiek ook met de muis wijzigen. De volgende functies zijn beschikbaar:

- Weergegeven model verplaatsen: de middelste muisknop of het muiswieltje ingedrukt houden en de muis bewegen
- Een bepaald gedeelte vergroten: met ingedrukte linkermuisknop het gedeelte selecteren. Zodra de linkermuisknop wordt losgelaten, vergroot de besturing de weergave
- Een willekeurig gedeelte snel vergroten of verkleinen: muiswieltje naar voren of naar achteren draaien.
- Naar standaardaanzicht terugkeren: dubbelklikken met de rechtermuisknop

Bewerkingsposities selecteren en opslaan

Bedieningsinstructies:

- Als optie #42 niet is vrijgeschakeld, is de demomodus actief. Met de demomodus kunt u maximaal 10 elementen selecteren.
- Gebruik de zoomfunctie als de contourelementen erg dicht bij elkaar liggen.
- Eventueel basisinstelling zodanig selecteren, dat de besturing gereedschapsbanen weergeeft. **Verdere informatie:** "Basisinstellingen", Pagina 345



Bewerkingsposities kunnen op drie manieren worden geselecteerd:

- Afzonderlijke selectie: u selecteert de gewenste bewerkingspositie door middel van afzonderlijke muisklikken. **Verdere informatie:** "Afzonderlijke selectie", Pagina 361
- Snelkeuze van boorposities via muisbereik: u selecteert door het trekken van een kader met de muis alle hierin aanwezige boorposities. **Verdere informatie:** "Snelle selectie van boorposities via muisgedeelte", Pagina 362
- Snelkeuze van boorposities via pictogram: u drukt op het pictogram en de besturing toont alle beschikbare boringsdiameters. **Verdere informatie:** "Snelle selectie van boorposities via pictogram", Pagina 363

Bestandstype selecteren

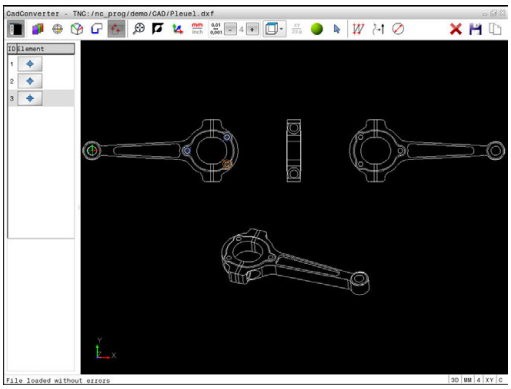
U kunt de volgende bestandstypes selecteren:

- Puntentabel (**.PNT**)
- Klaartekstprogramma (**.H**)

Wanneer u de bewerkingsposities in een klaartekst-programma opslaat, genereert de besturing voor elke bewerkingspositie een aparte lineaire regel met cyclusoproep (**L X... Y... Z... F MAX M99**). Dit programma kunt u ook naar oudere HEIDENHAIN-besturingen overzetten en daar uitvoeren.

De puntentabel (.PNT) van de TNC 640 is niet compatibel met die van de iTNC 530. Het verzenden naar en afwerken in het desbetreffende andere besturingstype leidt tot problemen en onvoorzien gedrag.

Afzonderlijke selectie





- Modus voor het selecteren van de bewerkingspositie selecteren
- Het grafisch venster is actief voor de positieselectie.
- Als u een bewerkingspositie wilt selecteren: met de muis op het gewenste element gaan staan
- De besturing geeft het element oranje weer.
- Als de Shift-toets tegelijkertijd wordt ingedrukt, toont de besturing met een sterretje selecteerbare bewerkingsposities die op het element liggen.
- Wanneer u op een cirkel klikt, neemt de besturing het cirkelmiddelpunt direct als bewerkingspositie over
- Als de Shift-toets tegelijkertijd wordt ingedrukt, toont de besturing met een sterretje selecteerbare bewerkingsposities.
- De besturing neemt de geselecteerde positie in het lijstweergavevenster over (weergave van een puntsymbool).
- Indien nodig kunt u geselecteerde elementen weer deselecteren als u het element in het grafisch venster opnieuw aanklikt, waarbij u bovendien de CTRL-toets ingedrukt moet houden
- Als alternatief in het lijstweergavevenster het element selecteren en op de **DEL**-toets drukken



- Een andere mogelijkheid is dat u één keer klikt op het pictogram om alle geselecteerde elementen te deselecteren



- Geselecteerde bewerkingsposities in het buffergeheugen van de besturing opslaan, om deze dan aansluitend als positioneerregel met cyclusoproep in een klaartekst-programma te kunnen invoegen.



- Als alternatief geselecteerde bewerkingsposities in een puntenbestand opslaan
- De besturing toont een apart venster waarin u de doeldirectory, een willekeurige bestandsnaam en het bestandstype kunt selecteren

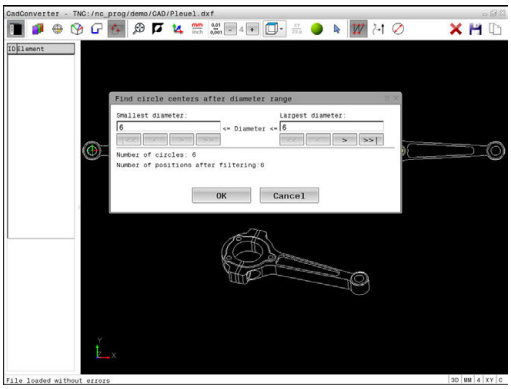


- Invoer bevestigen
- De besturing slaat het contourprogramma op in de geselecteerde directory



- Wanneer u nog meer bewerkingsposities wilt selecteren: pictogram Gesel. elementen opheffen indrukken en selecteren, zoals hierboven omschreven

Snelle selectie van boorposities via muisgedeelte





- Modus voor het selecteren van de bewerkingspositie selecteren
- Het grafisch venster is actief voor de positieselectie.
- Bewerkingsposities selecteren: de Shift-toets indrukken en met de linkermuisknop een kader trekken.
- De besturing neemt alle volledige cirkels als boorpositie over die zich volledig binnen het kader bevinden.
- De besturing toont een venster waarin de boringen op grootte kunnen worden gefilterd.
- Filterinstellingen uitvoeren en met de knop **OK** bevestigen
  Verdere informatie: "Filterinstellingen", Pagina 364
- De besturing neemt de geselecteerde posities in het lijstweergavevenster over (weergave van een puntsymbool).
- Indien nodig kunt u geselecteerde elementen weer deselecteren als u het element in het grafisch venster opnieuw aanklikt, waarbij u bovendien de CTRL-toets ingedrukt moet houden
- Als alternatief in het lijstweergavevenster het element selecteren en op de **DEL**-toets drukken
- Een andere mogelijkheid is dat u alle elementen selecteert door nogmaals een kader te trekken, waarbij u bovendien de CTRL-toets ingedrukt houdt



- Geselecteerde bewerkingsposities in het buffergeheugen van de besturing opslaan, om deze dan aansluitend als positioneerregel met cyclusoproep in een klaartekst-programma te kunnen invoegen.



- Als alternatief geselecteerde bewerkingsposities in een puntenbestand opslaan
- De besturing toont een apart venster waarin u de doeldirectory, een willekeurige bestandsnaam en het bestandstype kunt selecteren

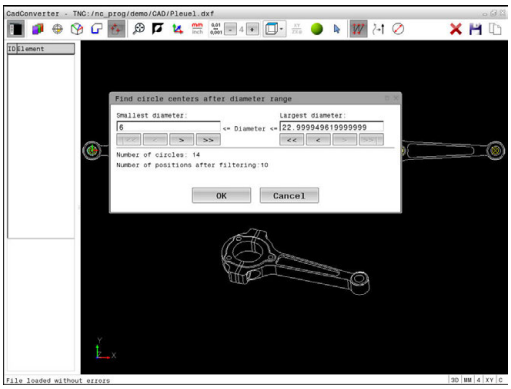
ENT

- Invoer bevestigen
- De besturing slaat het contourprogramma op in de geselecteerde directory



- Wanneer u nog meer bewerkingsposities wilt selecteren: pictogram Gesel. elementen opheffen indrukken en selecteren, zoals hierboven omschreven

Snelle selectie van boorposities via pictogram





- Modus voor het selecteren van de bewerkingsposities selecteren
- Het grafisch venster is actief voor de positieselectie.



- Pictogram selecteren
- De besturing toont een venster waarin de boringen op grootte kunnen worden gefilterd.
- Evt. de filterinstellingen uitvoeren en met de knop **OK** bevestigen
  Verdere informatie: "Filterinstellingen", Pagina 364
- De besturing neemt de geselecteerde posities in het lijstweergavevenster over (weergave van een puntsymbool).
- Indien nodig kunt u geselecteerde elementen weer deselecteren als u het element in het grafisch venster opnieuw aanklikt, waarbij u bovendien de CTRL-toets ingedrukt moet houden
- Als alternatief in het lijstweergavevenster het element selecteren en op de **DEL**-toets drukken



- Een andere mogelijkheid is dat u één keer klikt op het pictogram om alle geselecteerde elementen te deselecteren



- Geselecteerde bewerkingsposities in het buffergeheugen van de besturing opslaan, om deze dan aansluitend als positioneerregel met cyclusoproep in een klaartekst-programma te kunnen invoegen.



- Als alternatief geselecteerde bewerkingsposities in een puntenbestand opslaan
- De besturing toont een apart venster waarin u de doeldirectory, een willekeurige bestandsnaam en het bestandstype kunt selecteren



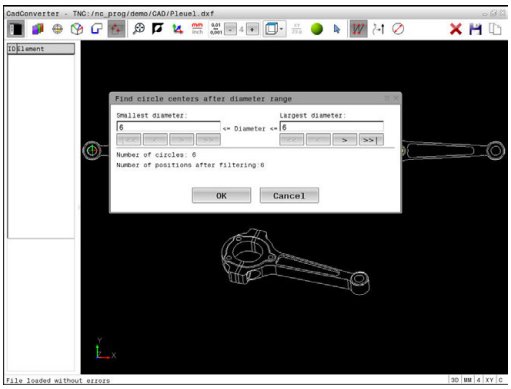
- Invoer bevestigen
- De besturing slaat het contourprogramma op in de geselecteerde directory

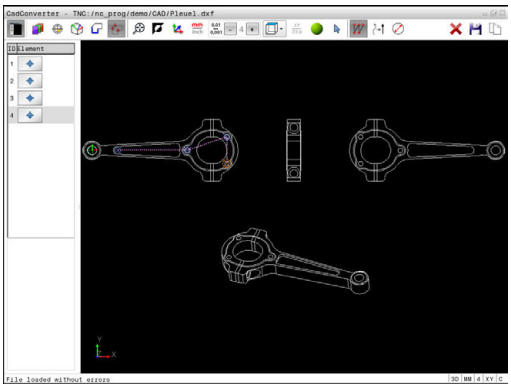


- Wanneer u nog meer bewerkingsposities wilt selecteren: pictogram Gesel. elementen opheffen indrukken en selecteren, zoals hierboven omschreven

Filterinstellingen

Nadat u via de snelkeuze boorposities hebt geselecteerd, toont de besturing een apart venster, waarin links de kleinste en rechts de grootste gevonden boringsdiameter wordt weergegeven. Met de knoppen onder de diameterweergave kunt u de diameter zo instellen, dat u de gewenste boringsdiameter kunt overnemen.





De volgende knoppen zijn beschikbaar:

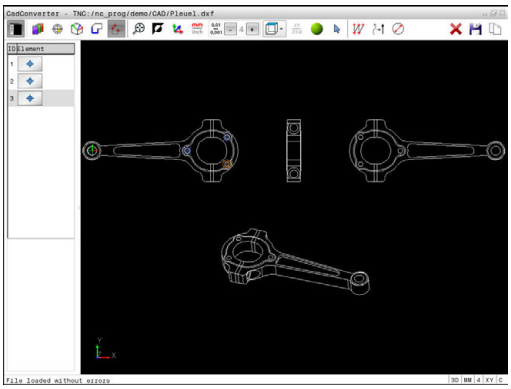
Pictogram	Filterinstelling kleinste diameter
!<<	Kleinste gevonden diameter weergeven (basisinstelling)
<	Eerstvolgende kleinere gevonden diameter weergeven
>	Eerstvolgende grotere gevonden diameter weergeven
>>	Grootste gevonden diameter weergeven. De besturing stelt het filter voor de kleinste diameter in op de waarde die is ingesteld voor de grootste diameter

Pictogram	Filterinstelling grootste diameter
<<	Kleinste gevonden diameter weergeven. De besturing stelt het filter voor de grootste diameter in op de waarde die is ingesteld voor de kleinste diameter
<	Eerstvolgende kleinere gevonden diameter weergeven
>	Eerstvolgende grotere gevonden diameter weergeven
>>!	Grootste gevonden diameter weergeven (basisinstelling)

De gereedschapsbaan kan worden weergegeven via het pictogram **GER.BAAN WEERGEVEN**.

Verdere informatie: "Basisinstellingen", Pagina 345

Elementinformatie



De besturing toont in het venster Elementinformatie de coördinaten van de bewerkingspositie die u in het lijstweergavevenster of in het grafisch venster het laatst met een muisklik hebt geselecteerd.

U kunt de grafische weergave ook met de muis veranderen. De volgende functies zijn beschikbaar:

- Om het weergegeven model driedimensionaal te roteren, houdt u de rechtermuisknop ingedrukt en beweegt u de muis
- Om het weergegeven model te verschuiven, houdt u de middelste muisknop of het muiswieltje ingedrukt en beweegt u de muis
- Een bepaald gedeelte vergroten: met ingedrukte linkermuisknop het gedeelte selecteren

> Zodra de linkermuisknop wordt losgelaten, vergroot de besturing de weergave.

- Een willekeurig gedeelte snel vergroten en verkleinen: muiswieltje naar voren of naar achteren draaien
- Om naar het standaardaanzicht terug te keren, drukt u op de Shift-toets en dubbelklikt u tegelijkertijd met de rechtermuisknop. Wanneer u alleen dubbelklikt met de rechtermuisknop, blijft de rotatiehoek behouden

9

Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

9.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren

Eenmaal geprogrammeerde bewerkingsstappen kunnen met subprogramma's en herhalingen van programmadelen herhaaldelijk uitgevoerd worden.

Label

Subprogramma's en herhalingen van programmadelen beginnen in het bewerkingsprogramma met het label **LBL**, een afkorting van LABEL (Engelse term voor merkteken, markering).

LABELS worden aangeduid met een nummer tussen 1 en 65535 of met een door u te definiëren naam. Elk LABEL-nummer resp. elke LABEL-naam mag in het programma slechts eenmaal toegekend worden met de toets **LABEL SET**. Het aantal labelnamen dat kan worden ingevoerd, wordt uitsluitend door het interne geheugen begrensd.

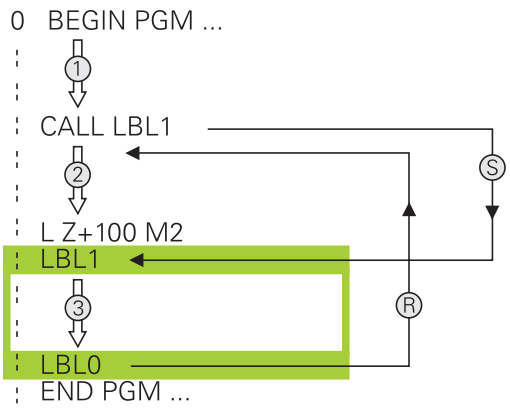
> Gebruik een labelnummer of een labelnaam niet meerdere malen!

Label 0 (**LBL 0**) markeert het einde van een subprogramma en mag derhalve willekeurig vaak worden toegepast.

9.2 Subprogramma's

Werkwijze

1 De besturing voert het bewerkingsprogramma tot aan een subprogramma-oproep **CALL LBL** uit
2 Vanaf deze plaats werkt de besturing het opgeroepen subprogramma t/m het einde van het subprogramma **LBL 0** af
3 Vervolgens gaat de besturing door met het bewerkingsprogramma vanaf de regel die op de subprogramma-oproep **CALL LBL** volgt



Programmeerinstructies

- Een hoofdprogramma kan een willekeurig aantal subprogramma's bevatten
- Subprogramma's kunnen in willekeurige volgorde willekeurig vaak opgeroepen worden
- Een subprogramma mag zichzelf niet oproepen
- Subprogramma's achter de regel met M2 of M30 programmeren
- Wanneer subprogramma's in het bewerkingsprogramma vóór de regel met M2 of M30 staan, worden zij zonder oproep minstens eenmaal uitgevoerd

Subprogramma programmeren

LBL SET

- Begin markeren: toets **LBL SET** indrukken
- Nummer van subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAME** indrukken om naar tekstinvoer te gaan
- Inhoud invoeren
- Einde markeren: toets **LBL SET** indrukken en labelnummer **0** invoeren

Subprogramma oproepen

LBL CALL

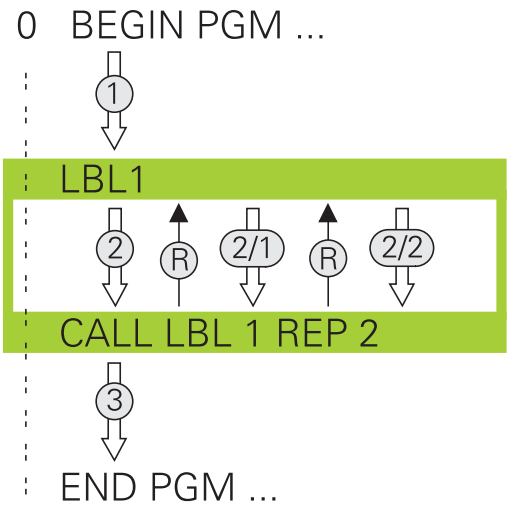
- Subprogramma oproepen: toets **LBL CALL** indrukken
- Subprogrammanummer van het op te roepen subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAME** indrukken om naar tekstinvoer te gaan.
- Wanneer u het nummer van een stringparameter als doeladres wilt invoeren: softkey QS indrukken
- > De besturing springt dan naar de labelnaam die in de gedefinieerde stringparameter is aangegeven.
- Herhalingen **REP** met toets **NO ENT** overslaan. Herhalingen **REP** alleen bij herhalingen van programmadelen toepassen

CALL LBL 0 is niet toegestaan, omdat dit toegepast wordt voor het oproepen van einde subprogramma

9.3 Herhalingen van programmadelen

Label

Herhalingen van programmadelen beginnen met het label **LBL**. Een herhaling van een programmadeel wordt met **CALL LBL n REPn** afgesloten.



Werkwijze

1 De besturing voert het bewerkingsprogramma tot het einde van het programmadeel (**CALL LBL n REPn**) uit
2 Vervolgens herhaalt de besturing het programmadeel tussen het opgeroepen LABEL en de labeloproep **CALL LBL n REPn** net zo vaak als onder **REP** is aangegeven
3 Vervolgens werkt de besturing het bewerkingsprogramma verder af

Programmeerinstructies

- Een programmadeel kan max. 65 534 keer na elkaar herhaald worden
- Programmadelen worden door de besturing altijd eenmaal vaker uitgevoerd dan het aantal herhalingen dat geprogrammeerd is, omdat de eerste herhaling na de eerste bewerking begint.

Herhaling van programmadeel programmeren

LBL SET

- Begin markeren: toets **LBL SET** indrukken en LABEL-nummer invoeren voor het programmadeel dat herhaald moet worden. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAME** indrukken om naar tekstinvoer te gaan
- Programmadeel invoeren

Herhaling van een programmadeel oproepen

LBL CALL

- Programmadeel oproepen: toets **LBL CALL** indrukken
- Programmadeelnummer van het te herhalen programmadeel invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAME** indrukken om naar tekstinvoer te gaan
- Aantal herhalingen **REP** invoeren, met **ENT**-toets bevestigen

9.4 Willekeurig NC-programma als subprogramma

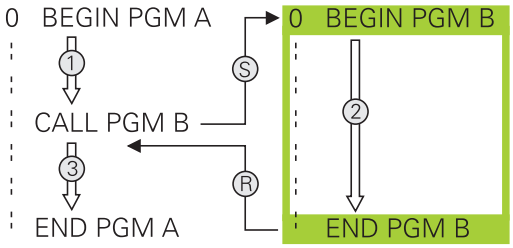
Overzicht van de softkeys

Wanneer u de toets **PGM CALL** indrukt, toont de besturing de volgende softkeys:

Softkey	Functie
PROGRAMMA OPROEPEN	NC-programma met **PGM CALL** oproepen
NULPUNT TABEL SELECT.	Nulpunttabel met **SEL TABLE** selecteren
PUNTEN TABEL SELECT.	Puntentabel met **SEL PATTERN** selecteren
CONTOUR KIEZEN	Contourprogramma met **SEL CONTOUR** selecteren
PROGRAMMA KIEZEN	NC-programma met **SEL PGM** selecteren
GEKOZEN PROGRAMMA OPROEPEN	Laatst geselecteerde bestand met **CALL SELECTED PGM** oproepen
CYCLUS SELECT.	Willekeurig NC-programma met **SEL CYCLE** als bewerkingscyclus selecteren **Meer informatie:** gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Werkwijze

1 De besturing voert een NC-programma uit tot een ander NC-programma met **CALL PGM** wordt opgeroepen
2 Aansluitend voert de besturing het opgeroepen NC-programma tot het programma-einde uit
3 Vervolgens werkt de besturing weer het oproepende NC-programma verder af met de regel die volgt op de programma-oproep



Wanneer u variabele programma-oproepen in combinatie met stringparameters wilt programmeren, gebruikt u de functie **SEL PGM**.

Programmeerinstructies

- Om een willekeurig NC-programma op te roepen, heeft de besturing geen labels nodig
- Het opgeroepen NC-programma mag geen oproep **CALL PGM** naar het oproepende NC-programma bevatten (herhalingslus)
- Het opgeroepen NC-programma mag geen additionele functie **M2** of **M30** bevatten. Als u in het opgeroepen NC-programma subprogramma's met label hebt gedefinieerd, kunt u M2 of M30 door de sprongfunctie **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99** vervangen

Wanneer het opgeroepen NC-programma de additionele functie **M2** of **M30** bevat, geeft de besturing een waarschuwing. De besturing wist de waarschuwing automatisch zodra u een ander NC-programma selecteert.

Willekeurig programma als subprogramma oproepen

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Wanneer coördinatenomrekeningen in opgeroepen NC-programma's niet volgens een bepaalde procedure worden gereset, werken deze transformaties eveneens op het oproepende NC-programma. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Gebruikte coördinaattransformaties in hetzelfde NC-programma weer terugzetten
- Evt. verloop met behulp van de grafische simulatie testen

Programmeerinstructies:

- Wanneer alleen de programmanaam ingevoerd wordt, moet het opgeroepen programma in dezelfde directory staan als het oproepende programma.
- Wanneer het opgeroepen programma niet in dezelfde directory staat als het oproepende programma, moet het volledige pad worden ingevoerd, bijv. **TNC:\ZW35\VOORBEW\PGM1.H**.

  Als alternatief programmeert u relatieve paden:
  - vanaf de map van het oproepende programma een map omhoog **..\PGM1.H**
  - vanaf de map van het oproepende programma een map omlaag **DOWN\PGM2.H**
  - vanaf de map van het oproepende programma een map omhoog en in een andere map **..\THERE\PGM3.H**
- Wanneer een DIN/ISO-programma moet worden opgeroepen, moet het bestandstype .I achter de programmanaam worden ingevoerd.
- Een willekeurig programma kan ook via de cyclus **12 PGM CALL** opgeroepen worden.
- U kunt een willekeurig programma ook via de functie **Selecteer de cyclus** oproepen (**SEL CYCLE**).
- Q-parameters werken bij een **PGM CALL** in principe globaal.Houd er daarom rekening mee dat het wijzigen van Q-parameters in het opgeroepen programma eventueel ook gevolgen voor het oproepende programma heeft.

Oproep met PGM CALL

Met de functie **PGM CALL** roept u een willekeurig programma als subprogramma op.De besturing werkt het opgeroepen programma af op de plaats waar u het in het programma hebt opgeroepen.

PGM CALL

- Functies voor programma-oproep selecteren: toets **PGM CALL** indrukken

PROGRAMMA OPROEPEN

- Softkey **PROGRAMMA OPROEPEN** indrukken
- > De besturing start de dialoog voor de definitie van het op te roepen programma.
- Padnaam via het beeldschermtoetsenbord invoeren

of

BESTAND SELECT.

- Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken
- > De besturing toont een keuzevenster van waaruit u het op te roepen programma kunt selecteren.
- Met de **ENT**-toets bevestigen

Oproep met SEL PGM en CALL SELECTED PGM

Met de functie **SEL PGM** selecteert u een willekeurig programma als subprogramma en roept u het op een andere plaats in het programma op.De besturing werkt het opgeroepen programma af op de plaats waar u het in het programma met **CALL SELECTED PGM** hebt opgeroepen.

De functie **SEL PGM** is ook toegestaan met stringparameters, zodat u programma-oproepen variabel kunt regelen.

U kunt het programma als volgt selecteren:

PGM CALL

- Functies voor programma-oproep selecteren: toets **PGM CALL** indrukken

PROGRAMMA KIEZEN

- Softkey **PROGRAMMA KIEZEN** indrukken

> De besturing start de dialoog voor de definitie van het op te roepen programma.

BESTAND SELECT.

- Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken

> De besturing toont een keuzevenster van waaruit u het op te roepen programma kunt selecteren.

- Met de **ENT**-toets bevestigen

U kunt het geselecteerde programma als volgt oproepen:

PGM CALL

- Functies voor programma-oproep selecteren: toets **PGM CALL** indrukken

GEKOZEN PROGRAMMA OPROEPEN

- Softkey **GEKOZEN PROGRAMMA OPROEPEN** indrukken

> De besturing roept met **CALL SELECTED PGM** het laatst geselecteerde programma op.

Wanneer een met **CALL SELECTED PGM** opgeroepen NC-programma ontbreekt, onderbreekt de besturing het afwerken of de simulatie met een foutmelding. Om ongewenste onderbrekingen tijdens de programma-afloop te voorkomen, kunnen met behulp van de **FN 18**-functie (**ID10 NR110** en **NR111**) alle paden naar het begin van het programma worden gecontroleerd.
Verdere informatie: "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Pagina 414

9.5 Nestingen

Nestingswijzen

- Subprogramma-oproepen in subprogramma's
- Herhalingen van programmadelen in de herhaling van een programmadeel
- Subprogramma-oproepen in herhalingen van programmadelen
- Herhalingen van programmadelen in subprogramma's

Nesting-diepte

Met de nesting-diepte wordt vastgelegd hoe vaak programmadelen of subprogramma's, andere subprogramma's of herhalingen van programmadelen mogen bevatten.

- Maximale nesting-diepte voor subprogramma's: 19
- Maximale nesting-diepte voor hoofdprogramma-oproepen: 19, waarbij een **CYCL CALL** werkt als een hoofdprogramma-oproep
- Herhalingen van programmadelen kunnen willekeurig vaak genest worden

Subprogramma in het subprogramma

Voorbeeld

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Subprogramma bij LBL UP1 oproepen
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Laatste programmaregel van het hoofdprogramma met M2
36 LBL "UP1"	Begin van subprogramma UP1
...	
39 CALL LBL 2	Subprogramma bij LBL2 wordt opgeroepen
...	
45 LBL 0	Einde van subprogramma 1
46 LBL 2	Begin van subprogramma 2
...	
62 LBL 0	Einde van subprogramma 2
63 END PGM UPGMS MM	

Programma-uitvoering

1 Hoofdprogramma UPGMS wordt tot regel 17 uitgevoerd
2 Subprogramma UP1 wordt opgeroepen en tot regel 39 uitgevoerd
3 Subprogramma 2 wordt opgeroepen en tot regel 62 uitgevoerd. Einde van subprogramma 2 en terugspringen naar het subprogramma van waaruit het opgeroepen werd
4 Subprogramma UP1 wordt van regel 40 tot regel 45 uitgevoerd. Einde van subprogramma UP1 en terugspringen naar het hoofdprogramma UPGMS
5 Hoofdprogramma UPGMS wordt van regel 18 tot regel 35 uitgevoerd. Terugspringen naar regel 1 en einde van programma

Herhalingen van programmadelen herhalen

Voorbeeld

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Begin van herhaling programmadeel 1
...	
20 LBL 2	Begin van herhaling programmadeel 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Oproep van programmadeel met 2 herhalingen
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Programmadeel tussen deze regel en LBL 1
...	(regel 15) wordt 1 keer herhaald
50 END PGM REPS MM	

Programma-uitvoering

1 Hoofdprogramma REPS wordt tot regel 27 uitgevoerd
2 Programmadeel tussen regel 27 en regel 20 wordt 2 keer herhaald
3 Hoofdprogramma REPS wordt van regel 28 tot regel 35 uitgevoerd
4 Programmadeel tussen regel 35 en regel 15 wordt 1 keer herhaald (omvat de herhaling van het programmadeel tussen regel 20 en regel 27)
5 Hoofdprogramma REPS wordt van regel 36 tot regel 50 uitgevoerd. Terugspringen naar regel 1 en einde van programma

Subprogramma herhalen

Voorbeeld

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Begin van herhaling programmadeel 1
11 CALL LBL 2	Oproep subprogramma
12 CALL LBL 1 REP 2	Oproep van programmadeel met 2 herhalingen
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Laatste regel van het hoofdprogramma met M2
20 LBL 2	Begin van het subprogramma
...	
28 LBL 0	Einde van het subprogramma
29 END PGM UPGREP MM	

Programma-uitvoering

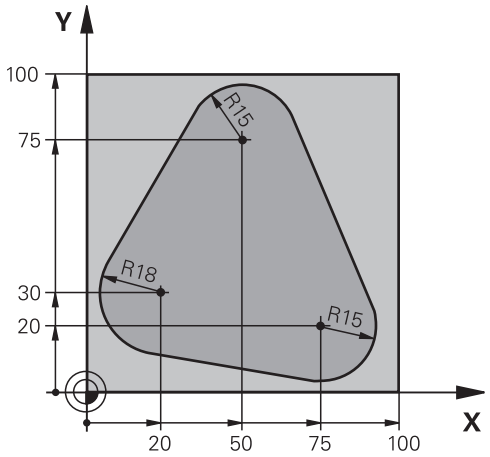
1 Hoofdprogramma UPGREP wordt tot regel 11 uitgevoerd
2 Subprogramma 2 wordt opgeroepen en uitgevoerd
3 Programmadeel tussen regel 12 en regel 10 wordt 2 keer herhaald: subprogramma 2 wordt 2 keer herhaald
4 Hoofdprogramma UPGREP wordt van regel 13 tot regel 19 uitgevoerd. Terugspringen naar regel 1 en einde van programma

9.6 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: contourfrezen in meerdere verplaatsingen

Programma-verloop:

- Gereedschap voorpositioneren op de bovenkant van het werkstuk
- Verplaatsing incrementeel invoeren
- Contourfrezen
- Verplaatsing en contourfrezen herhalen

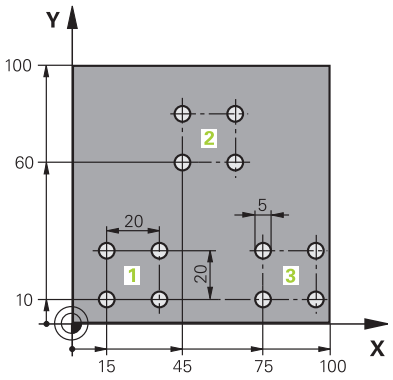


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Voorpositioneren bewerkingsvlak
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Voorpositioneren op de bovenkant van het werkstuk
7 LBL 1	Label voor herhaling van programmadeel
8 L IZ-4 R0 FMAX	Incrementele diepteverplaatsing (buiten het werkstuk)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Contour benaderen
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Contour
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Contour verlaten
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Vrijzetten
19 CALL LBL 1 REP 4	Terugspringen naar LBL 1; in totaal 4 keer
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
21 END PGM PGMWDH MM	

Voorbeeld: boringgroepen

Programma-verloop:

- Boringgroepen benaderen in het hoofdprogramma
- Boringgroep (subprogramma 1) oproepen in het hoofdprogramma
- Boringgroep slechts 1 keer in subprogramma 1 programmeren

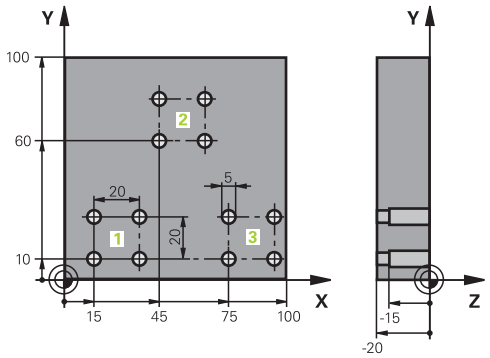


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-10 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.25 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0 ;REF. DIEPTE	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Startpunt boringgroep 1 benaderen
7 CALL LBL 1	Subprogramma voor boringgroep oproepen
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Startpunt boringgroep 2 benaderen
9 CALL LBL 1	Subprogramma voor boringgroep oproepen
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Startpunt boringgroep 3 benaderen
11 CALL LBL 1	Subprogramma voor boringgroep oproepen
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Einde van het hoofdprogramma
13 LBL 1	Begin van het subprogramma 1: Boringgroep
14 CYCL CALL	Boring 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
18 LBL 0	Einde van subprogramma 1
19 END PGM UP1 MM	

Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen

Programma-verloop:

- Bewerkingscycli programmeren in het hoofdprogramma
- Compleet boorpatroon (subprogramma 1) oproepen in het hoofdprogramma
- Boringgroepen (subprogramma 2) benaderen in subprogramma 1
- Boringgroep slechts 1 keer in subprogramma 2 programmeren



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep centerboor
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-3 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL..	
Q202=3 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.25 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0 ;REF. DIEPTE	
6 CALL LBL 1	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Gereedschapsoproep boor
9 FN 0: Q201 = -25	Nieuwe diepte voor het boren
10 FN 0: Q202 = +5	Nieuwe verplaatsing voor het boren
11 CALL LBL 1	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Gereedschapsoproep ruimer

14 CYCL DEF 201 NABEWERKEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL..	
Q211=0.5 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q208=400 ;AANZET TERUGTREKKEN	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
15 CALL LBL 1	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Einde van het hoofdprogramma
17 LBL 1	Begin van het subprogramma 1: Compleet boorpatroon
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Startpunt boringgroep 1 benaderen
19 CALL LBL 2	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Startpunt boringgroep 2 benaderen
21 CALL LBL 2	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Startpunt boringgroep 3 benaderen
23 CALL LBL 2	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
24 LBL 0	Einde van subprogramma 1
25 LBL 2	Begin van het subprogramma 2: Boringgroep
26 CYCL CALL	Boring 1 met actieve bewerkingscyclus
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
30 LBL 0	Einde van subprogramma 2
31 END PGM UP2 MM	

10

Q-parameters programmeren

10.1 Principe en functieoverzicht

Met de Q-parameters kunt u in slechts één NC-programma volledige productfamilies definiëren door in plaats van getalwaarden variabele Q-parameters te programmeren.

Gebruik Q-parameters bijv. voor:

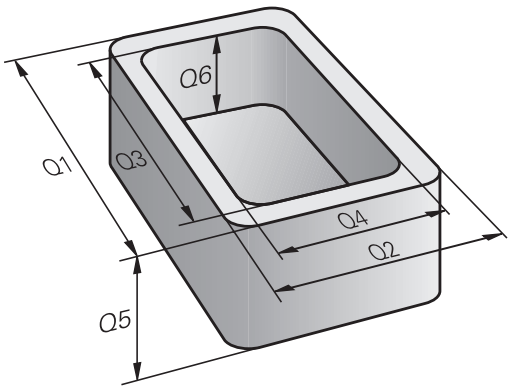
- Coördinatenwaarden
- Aanzetten
- Toerentallen
- Cyclusgegevens

Met de Q-parameters kunt u ook:

- Contouren programmeren die via wiskundige functies worden bepaald
- De uitvoering van bewerkingsstappen afhankelijk maken van logische voorwaarden
- FK-programma's variabel inrichten

Q-parameters bestaan altijd uit letters en cijfers. Daarbij wordt het Q-parametertype bepaald door de letters en het Q-parameterbereik door de cijfers.

Uitgebreide informatie vindt u in de onderstaande tabel:



Q-parametertype	Q-parameterbereik	Betekenis
Q-parameters:		**Parameters zijn actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing**
	0 – 99	Parameter voor de **gebruiker** wanneer er geen overlappingen met de HEIDENHAIN-SL-cycli optreden
	100 – 199	Parameters voor speciale functies van de besturing, die door NC-programma's van de gebruiker of door cycli worden gelezen
	200 – 1199	Parameters die bij voorkeur voor HEIDENHAIN-cycli gebruikt worden
	1200 – 1399	Parameters die bij voorkeur voor cycli van de fabrikant worden gebruikt wanneer waarden aan het gebruikersprogramma worden teruggegeven.
	1400 – 1599	Parameters die bij voorkeur voor invoerparameters van fabrikantcycli gebruikt worden
	1600 – 1999	Parameters voor de **gebruiker**
QL-parameters:		**Parameters zijn alleen lokaal binnen een NC-programma actief**
	0 – 499	Parameters voor de **gebruiker**
QR-parameters:		**Parameters zijn permanent (remanent) actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing, ook na een stroomstoring**
	0 – 99	Parameters voor de **gebruiker**
	100 – 199	Parameters voor HEIDENHAIN-functies (bijv. cycli)
	200 – 499	Parameters voor de machinefabrikant (bijv. cycli)

Bovendien zijn er **QS**-parameters (**S** staat voor string) beschikbaar, waarmee u op de besturing ook teksten kunt verwerken.

Q-parametertype	Q-parameterbereik	Betekenis
QS-parameters:		Parameters zijn actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing
	0 – 99	Parameter voor de **gebruiker** wanneer er geen overlappingen met de HEIDENHAIN-SL-cycli optreden
	100 – 199	Parameters voor speciale functies van de besturing, die door NC-programma's van de gebruiker of door cycli worden gelezen
	200 – 1199	Parameters die bij voorkeur voor HEIDENHAIN-cycli gebruikt worden
	1200 – 1399	Parameters die bij voorkeur voor cycli van de fabrikant worden gebruikt wanneer waarden aan het gebruikersprogramma worden teruggegeven.
	1400 – 1599	Parameters die bij voorkeur voor invoerparameters van fabrikantcycli gebruikt worden
	1600 – 1999	Parameters voor de **gebruiker**

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Q-parameters worden in de HEIDENHAIN-cycli, in cycli van de machinefabrikant en in functies van andere leveranciers gebruikt. Daarnaast kunt u binnen de NC-programma's Q-parameters programmeren. Wanneer bij het gebruik van Q-parameters niet uitsluitend de aanbevolen Q-parameterbereiken worden gebruikt, kan dit tot overlappingen (interacties) en dus tot ongewenste instellingen leiden. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Uitsluitend door HEIDENHAIN aanbevolen Q-parameterbereiken gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen
- Verloop met behulp van de grafische simulatie testen

Programmeerinstructies

Q-parameters en getalwaarden mogen in één NC-programma worden ingevoerd.

Aan Q-parameters kunnen getalwaarden tussen –999 999 999 en +999 999 999 worden toegewezen. Het invoerbereik is beperkt tot maximaal 16 tekens, waarvan maximaal 9 posities voor de komma. Intern kan de besturing getalwaarden tot 10^{10} berekenen.

Aan **QS**-parameters kunt u maximaal 255 tekens toewijzen.

De besturing wijst aan enkele Q- en QS-parameters automatisch altijd dezelfde gegevens toe, bijv. aan Q-parameter **Q108** de actuele gereedschapsradius.

Verdere informatie: "Vooraf ingestelde Q-parameters", Pagina 478

De besturing slaat getalwaarden intern in een binair getalformaat (norm IEEE 754) op. Door het gebruikte gestandaardiseerde formaat geeft de besturing sommige decimale getallen niet 100% exact binair weer (afrondingsfout). Wanneer u berekende Q-parameters bij sprongopdrachten of positioneringen gebruikt, moet u hiermee rekening houden.

U kunt Q-parameters naar de status **Undefined** terugzetten. Wanneer een positie met een Q-parameter wordt geprogrammeerd die ongedefinieerd is, negeert de besturing deze beweging.

Q-parameterfuncties oproepen

Tijdens het invoeren van een bewerkingsprogramma moet de toets **Q** (in het veld voor de invoer van getallen en asselectie onder de **+/-** toets) worden ingedrukt. Dan toont de besturing onderstaande softkeys:

Softkey	Functiegroep	Bladzijde
BASIS-FUNCTIES	Wiskundige basisfuncties	393
HOEK-FUNCTIES	Hoekfuncties	396
CIRKEL-BEREKE-NING	Functie voor cirkelberekening	397
SPRONGEN	Indien/dan-beslissingen, sprongen	398
SPECIALE FUNCTIES	Overige functies	402
FORMULE	Formule direct invoeren	461
CONTOUR FORMULE	Functie voor het bewerken van ingewikkelde contouren	Zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Wanneer u een Q-parameter definieert of toewijst, toont de besturing de softkeys **Q**, **QL** en **QR**. Met deze softkeys selecteert u het gewenste parametertype. Hieronder definieert u het parameternummer.

Wanneer u een USB-toetsenbord hebt aangesloten, kunt u het dialoogvenster voor de invoer van formules direct openen door op toets **Q** te drukken.

10.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden

Toepassing

Met de Q-parameterfunctie **FN 0: TOEWIJZING** kunt u getalwaarden aan Q-parameters toewijzen. In plaats van een getalwaarde wordt dan in het bewerkingsprogramma een Q-parameter toegepast.

Voorbeeld

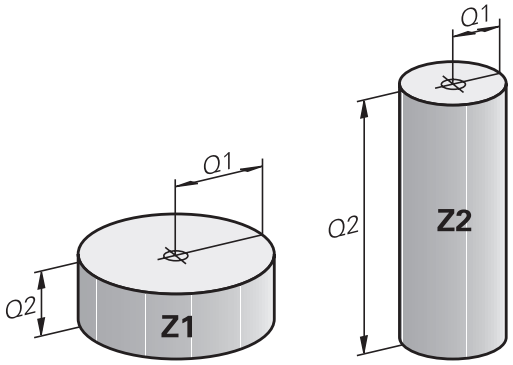
15 FN O: Q10=25	Toewijzing
...	Q10 heeft de waarde 25
25 L X +Q10	komt overeen met L X +25

Voor productfamilies worden bijv. karakteristieke afmetingen van het werkstuk als Q-parameters geprogrammeerd.

Voor de bewerking van de afzonderlijke producten kan dan aan elke van deze parameters een andere getalwaarde worden toegewezen.

Voorbeeld: Cilinder met Q-parameters

Cilinderradius:	R = Q1
Cilinderhoogte:	H = Q2
Cilinder Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Cilinder Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



10.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven

Toepassing

Met de Q-parameters kunnen wiskundige basisfuncties in het bewerkingsprogramma geprogrammeerd worden:

- Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** indrukken (op het numerieke toetsenblok, rechts). De softkeybalk toont de Q-parameterfuncties
- Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey **BASISFUNCTIES** indrukken

> De besturing toont onderstaande softkeys

Overzicht

Softkey	Functie
FN0 X = Y	**FN 0**: TOEWIJZING bijv. **FN 0: Q5 = +60** Waarde direct toewijzen Q-parameterwaarde terugzetten
FN1 X + Y	**FN 1**: ADDITION bijv. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Som van twee waarden berekenen en toewijzen
FN2 X - Y	**FN 2**: AFTREKKEN bijv. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Verschil van twee waarden berekenen en toewijzen
FN3 X * Y	**FN 3**: VERMENIGVULDIGEN bijv. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Product van twee waarden berekenen en toewijzen
FN4 X / Y	**FN 4**: DELEN bijv. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Quotiënt van twee waarden berekenen en toewijzen **Verboden:** delen door 0!
FN5 WORTEL	**FN 5**: WORTEL bijv. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Wortel uit een getal trekken en toewijzen **Verboden:** wortel uit een negatieve waarde!

Rechts van het **=**-teken mag het volgende worden ingevoerd:

- twee getallen
- twee Q-parameters
- een getal en een Q-parameter

De Q-parameters en getalwaarden in de vergelijkingen kunnen van een voorteken worden voorzien.

Basisberekeningen programmeren

Voorbeeld 1

Voorbeeld

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

Q

- Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** indrukken

BASIS-FUNCTIES

- Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey **BASISFUNCTIES** indrukken

FN0 X = Y

- Q-parameterfunctie TOEWIJZING selecteren: softkey **FN0 X = Y** indrukken

PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?

ENT

- **5** (nummer van de Q-parameter) invoeren en met **ENT**-toets bevestigen

1e WAARDE OF PARAMETER?

ENT

- **10** invoeren: aan Q5 de getalwaarde 10 toewijzen en met de **ENT**-toets bevestigen

Voorbeeld 2

Q

- Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** indrukken

BASIS-FUNCTIES

- Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey **BASISFUNCTIES** indrukken

FN3 X * Y

- Q-parameterfunctie VERMENIGVULDIGEN selecteren: softkey **FN3 X * Y** indrukken

PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?

ENT

- **12** (nummer van de Q-parameter) invoeren en met **ENT**-toets bevestigen

1e WAARDE OF PARAMETER?

ENT

- **Q5** als eerste waarde invoeren en met **ENT**-toets bevestigen.

2e WAARDE OF PARAMETER?

ENT

- **7** als tweede waarde invoeren en met **ENT**-toets bevestigen

Voorbeeld 3 - Q-parameters terugzetten

Voorbeeld

```
16 FN 0:  Q5 SET UNDEFINED
17 FN 0:  Q1 = Q5
```

Q

- Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** indrukken

BASIS-FUNCTIES

- Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey **BASISFUNCTIES** indrukken

FN0 X = Y

- Q-parameterfunctie TOEWIJZING selecteren: softkey **FN0 X = Y** indrukken

PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?

ENT

- **5** (nummer van de Q-parameter) invoeren en met **ENT**-toets bevestigen

1. WAARDE OF PARAMETER?

SET UNDEFINED

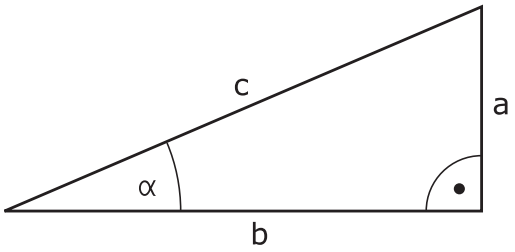
- **SET UNDEFINED** indrukken

De functie **FN 0** ondersteunt ook het doorgeven van de waarde **Undefined**. Als u de ongedefinieerde Q-parameter zonder **FN 0** wilt doorgeven, geeft de besturing de foutmelding **Ongeldige waarde** weer.

10.4 Hoekfuncties

Definities

Sinus: sin α = a / c
Cosinus: cos α = b / c
Tangens: tanα = a / b = sin α / cos α



Daarin is:

- c de zijde tegenover de rechte hoek
- a de zijde tegenover hoek α
- b de derde zijde

Uit de tangens kan de besturing de hoek bepalen:
α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Voorbeeld:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°
Bovendien geldt:
$a^2 + b^2 = c^2$ (met $a^2 = a \times a$)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Hoekfuncties programmeren

De hoekfuncties verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey **HOEKFUNCTIES**. De besturing toont de softkeys in onderstaande tabel.

Softkey	Functie
FN6 SIN(X)	**FN 6**: SINUS bijv. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Sinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen
D7 COS(X)	**FN 7**: COSINUS bijv. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Cosinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen
FN8 X LEN Y	**FN 8**: WORTEL UIT SOM 2 KWADRATEN bijv. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Lengte uit twee waarden vormen en toewijzen
FN13 X ANG Y	**FN 13**: HOEK bijv. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Hoek met arctan uit overstaande en aanliggende rechthoekszijde of sin en cos van de hoek (0 < hoek < 360°) bepalen en toewijzen

10.5 Cirkelberekeningen

Toepassing

Met de functies voor cirkelberekening kunnen door de besturing het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius uit drie of vier cirkelpunten berekend worden. De berekening van een cirkel uit vier punten is nauwkeuriger.

Gebruik: deze functies kunnen bijv. worden gebruikt wanneer via de programmeerbare tastfunctie positie en grootte van een boring of steekcirkel moeten worden bepaald.

Softkey	Functie
FN23 CIRKEL UIT 3 PNT	FN 23: CIRKELGEGEVENS bepalen uit drie cirkelpunten bijv. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**

De coördinatenparen van drie cirkelpunten moeten in parameter Q30 en de volgende vijf parameters – hier dus t/m Q35 – opgeslagen zijn.

De besturing slaat dan het cirkelmiddelpunt van de hoofdas (X bij spilas Z) in parameter Q20, het cirkelmiddelpunt van de nevenas (Y bij spilas Z) in parameter Q21 en de cirkelradius in parameter Q22 op.

Softkey	Functie
FN24 CIRKEL UIT 4 PNT	FN 24: CIRKELGEGEVENS bepalen uit vier cirkelpunten bijv. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

De coördinatenparen van vier cirkelpunten moeten in parameter Q30 en de volgende zeven parameters – hier dus t/m Q37 – opgeslagen zijn.

De besturing slaat dan het cirkelmiddelpunt van de hoofdas (X bij spilas Z) in parameter Q20, het cirkelmiddelpunt van de nevenas (Y bij spilas Z) in parameter Q21 en de cirkelradius in parameter Q22 op.

Let erop dat **FN 23** en **FN 24** behalve de parameter voor resultaat ook de twee volgende parameters automatisch overschrijven.

10.6 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters

Toepassing

Bij indien/dan-beslissingen vergelijkt de besturing een Q-parameter met een andere Q-parameter of een getalwaarde. Wanneer aan de voorwaarde is voldaan, dan gaat de besturing met het bewerkingsprogramma verder bij het aangegeven label dat achter de voorwaarde is geprogrammeerd.

Verdere informatie: "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren", Pagina 368

Wanneer er niet aan de voorwaarde is voldaan, dan voert de besturing de volgende regel uit.

Wanneer er een ander programma als subprogramma moet worden opgeroepen, dan moet achter het label een programma-oproep met **PGM CALL** geprogrammeerd worden.

Onvoorwaardelijke sprongen

Onvoorwaardelijke sprongen zijn sprongen waarbij altijd (=onvoorwaardelijk) aan de voorwaarde wordt voldaan, bijv.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Toegepaste afkortingen en begrippen

IF	(Engels):	Indien
EQU	(Engels: equal):	Gelijk aan
NE	(Engels: not equal):	Niet gelijk aan
GT	(Engels: greater than):	Groter dan
LT	(Engels: less than):	Kleiner dan
GOTO	(Engels: go to):	Ga naar
UNDEFINED	(Engels: undefined):	Niet gedefinieerd
DEFINED	(Engels: defined):	Gedefinieerd

Indien/dan-beslissingen programmeren

Mogelijkheden van de spronginvoer

Bij de voorwaarde **IF** staan de volgende items ter beschikking:

- Getallen
- Teksten
- Q, QL, QR
- **QS** (stringparameter)

Het sprongadres **GOTO** kunt u op drie manieren invoeren:

- **LBL-NAAM**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

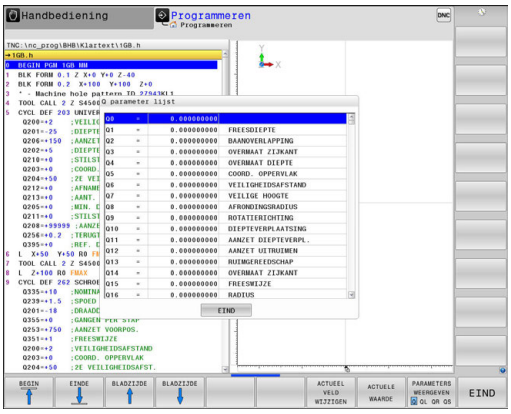
De indien/dan-beslissingen verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey **SPRONGEN**. De besturing toont onderstaande softkeys:

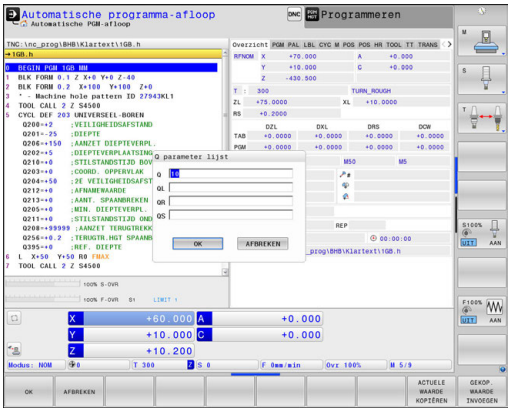
Softkey	Functie
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**: INDIEN GELIJK, SPRONG bijv. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL “UPCAN25“** Als beide waarden of parameters gelijk zijn, sprong naar het aangegeven label
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: INDIEN NIET GEDEFINIEERD, SPRONG bijv. B. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL “UPCAN25“** Als de opgegeven parameter niet is gedefinieerd, sprong naar het opgegeven label
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**: INDIEN GEDEFINIEERD, SPRONG bijv. B. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL “UPCAN25“** Als de opgegeven parameter gedefinieerd is, sprong naar het opgegeven label
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10**: INDIEN ONGELIJK, SPRONG bijv. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Als beide waarden of parameters ongelijk zijn, sprong naar het aangegeven label
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**: INDIEN GROTER, SPRONG bijv. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Als eerste waarde of parameter groter is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het aangegeven label
FN12 IF X LT Y GOTO	**FN 12**: INDIEN KLEINER, SPRONG bijv. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL “ANYNAME“** Als eerste waarde of parameter kleiner is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het aangegeven label

10.7 Q-parameter controleren en wijzigen

Werkwijze

U kunt Q-parameters in alle werkstanden controleren en ook wijzigen.





- Eventueel Programma-afloop afbreken (bijv. de toets **NC-STOPP** en softkey **INTERNE STOP** indrukken) of programmatest stoppen

Q INFO

- Q-parameterfuncties oproepen: softkey **Q INFO** of toets **Q** indrukken
- > De besturing maakt een lijst van alle parameters en de bijbehorende actuele waarden.
- Selecteer met de pijltoetsen of toets **GOTO** de gewenste parameter
- Als u de waarde wilt wijzigen, drukt u op de softkey **ACTUEEL VELD WIJZIGEN**. Voer de nieuwe waarde in en bevestig deze met de toets **ENT**
- Als u de waarde niet wilt wijzigen, druk dan op de softkey **ACTUELE WAARDE** of sluit de dialoog af met de **END**-toets

Alle parameters met getoonde commentaren maken gebruikt de besturing binnen cycli of als overdrachtparameters.

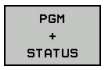
Als u lokale, globale of stringparameters wilt controleren of wijzigen, moet u de softkey **PARAMETERS TONEN Q QL QR QS** indrukken. De besturing toont dan het desbetreffende parametertype. De hiervoor beschreven functies gelden eveneens.

In alle werkstanden (met uitzondering van de werkstand **Programmeren**) kunt u Q-parameters ook in de extra statusweergave laten weergeven.

- Eventueel Programma-afloop afbreken (z. B.toets **NC-STOPP** en softkey **INTERNE STOP** indrukken) of programmatest stoppen



- Softkeybalk voor de beeldschermindeling oproepen



- Beeldschermweergave met additionele statusweergave selecteren
- > De besturing geeft in de rechter beeldschermhelft het statusscherm **Overzicht** aan.



- Druk op de softkey **STATUS Q PARAM.**



- Druk op de softkey **Q PARAMETER LIJST**.
- > De besturing opent een apart venster.
- Definieer voor elk parametertype (Q, QL, QR, QS) de parameternummers die u wilt controleren. Afzonderlijke Q-parameters scheidt u met een komma, opeenvolgende Q-parameters verbindt u met een streepje, bijv. 1,3,200-208. Het invoerbereik per parametertype bedraagt 132 tekens



De weergave in tabblad **QPARA** bevat altijd acht decimalen. Het resultaat van Q1 = COS 89.999 toont de besturing bijv. als 0.00001745. Zeer grote of zeer kleine waarden toont de besturing in de exponentiële notatie. Het resultaat van Q1 = COS 89.999 * 0.001 toont de besturing als +1.74532925e-08, waarbij e-08 met de factor 10^{-8} overeenkomt.

10.8 Additionele functies

Overzicht

De additionele functies verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey **SPECIALE FUNCTIES** de besturing toont onderstaande softkeys:

Softkey	Functie	Bladzijde
FN14 FOUT=	**FN 14: ERROR** Foutmeldingen uitgeven	403
FN16 F-PRINT	**FN 16: F-PRINT** Teksten of Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren	407
FN18 LEZEN SYST.DATA	**FN 18: SYSREAD** Systeemgegevens lezen	414
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** Waarden aan de PLC doorgeven	442
FN20 WACHTEN OP	**FN 20: WAIT FOR** NC en PLC synchroniseren	443
FN26 TABEL OPENEN	**FN 26: TABOPEN** Vrij definieerbare tabellen openen	587
FN27 TABEL SCHRIJVEN	**FN 27: TABWRITE** In een vrij definieerbare tabel schrijven	588
FN28 TABEL LEZEN	**FN 28: TABREAD** Uit een vrij definieerbare tabel lezen	589
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** max. acht waarden aan de PLC doorgeven	444
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT**lokale Q-parameters of QS-parameters naar een oproepend programma exporteren	445
FN38 ZENDEN	**FN 38: SEND** Gegevens uit het NC-programma verzenden	445

FN 14: ERROR – foutmeldingen uitgeven

Met de functie **FN 14: ERROR** kunnen programmagestuurd foutmeldingen weergegeven worden die door de machinefabrikant of door HEIDENHAIN vooraf ingesteld zijn. Wanneer de besturing in de programma-afloop of programmatest bij een regel met **FN 14: ERROR** komt, dan onderbreekt de besturing het programma en komt met een melding. Aansluitend moet het programma opnieuw gestart worden.

Bereik foutnummers	Standaarddialoog
0 ... 999	Machine-afhankelijke dialoog
1000 ... 1199	Interne foutmeldingen

Voorbeeld

De besturing moet een melding weergeven wanneer de spil niet is ingeschakeld.

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

Door HEIDENHAIN vooraf ingestelde foutmelding

Foutnummer	Tekst
1000	Spil?
1001	Gereedschapsas ontbreekt
1002	Gereedschapsradius te klein
1003	Gereedschapsradius te groot
1004	Bereik overschreden
1005	Beginpositie fout
1006	ROTATIE niet toegestaan
1007	MAATFACTOR niet toegestaan
1008	SPIEGELING niet toegestaan
1009	Verschuiving niet toegestaan
1010	Aanzet ontbreekt
1011	Ingevoerde waarde fout
1012	Voorteken fout
1013	Hoek niet toegestaan
1014	Tastpositie niet bereikbaar
1015	Te veel punten
1016	Tegenstrijdige invoer
1017	CYCL onvolledig
1018	Vlak foutief gedefinieerd
1019	Foutieve as geprogrammeerd
1020	Foutief toerental
1021	Radiuscorrectie niet gedefinieerd
1022	Afronding niet gedefinieerd
1023	Afrondingsradius te groot

Foutnummer	Tekst
1024	Niet-gedefinieerde programmastart
1025	Te diepe nesting
1026	Hoekreferentiepunt ontbreekt
1027	Geen bewerkingscyclus gedefinieerd
1028	Sleufbreedte te klein
1029	Kamer te klein
1030	Q202 niet gedefinieerd
1031	Q205 niet gedefinieerd
1032	Q218 groter dan Q219 invoeren
1033	CYCL 210 niet toegestaan
1034	CYCL 211 niet toegestaan
1035	Q220 te groot
1036	Q222 groter dan Q223 invoeren
1037	Q244 groter dan 0 invoeren
1038	Q245 ongelijk aan Q246 invoeren
1039	Hoekbereik < 360° invoeren
1040	Q223 groter dan Q222 invoeren
1041	Q214: 0 niet toegestaan
1042	Verplaatsingsrichting niet gedefinieerd
1043	Geen nulpunttabel actief
1044	Positiefout: midden 1e as
1045	Positiefout: midden 2e as
1046	Boring te klein
1047	Boring te groot
1048	Tap te klein
1049	Tap te groot
1050	Kamer te klein: nabewerken 1.A.
1051	Kamer te klein: nabewerken 2.A.
1052	Kamer te groot: afkeur 1.A.
1053	Kamer te groot: afkeur 2.A.
1054	Tap te klein: afkeur 1.A.
1055	Tap te klein: afkeur 2.A.
1056	Tap te groot: nabewerken 1.A.
1057	Tap te groot: nabewerken 2.A.
1058	TCHPROBE 425: fout max. maat
1059	TCHPROBE 425: fout min. maat
1060	TCHPROBE 426: fout max. maat
1061	TCHPROBE 426: fout min. maat
1062	TCHPROBE 430: diam. te groot

Foutnummer	Tekst
1063	TCHPROBE 430: diam. te klein
1064	Geen meetas gedefinieerd
1065	Gereedschapsbreuktolerantie overschreden
1066	Q247 ongelijk aan 0 invoeren
1067	Waarde Q247 groter dan 5 invoeren
1068	Nulpunttabel?
1069	Freeswijze Q351 ongelijk aan 0 invoeren
1070	Schroefdraaddiepte verkleinen
1071	Kalibratie uitvoeren
1072	Tolerantie overschreden
1073	Regelsprong actief
1074	ORIËNTATIE niet toegestaan
1075	3DROT niet toegestaan
1076	3DROT inschakelen
1077	Diepte negatief invoeren
1078	Q303 niet in meetcyclus gedefinieerd!
1079	Gereedschapsas niet toegestaan
1080	Berekende waarde foutief
1081	Tegenstrijdige meetpunten
1082	Veilige hoogte verkeerd ingevoerd
1083	Tegenstrijdige manier van insteken
1084	Bewerkingscyclus niet toegestaan
1085	Regel heeft schrijfbeveiliging
1086	Overmaat groter dan diepte
1087	Geen gereedschapspunthoek gedefinieerd
1088	Tegenstrijdige gegevens
1089	Sleufpositie 0 niet toegestaan
1090	Verplaatsing ongelijk aan 0 invoeren
1091	Omschakeling Q399 niet toegestaan
1092	Gereedschap niet gedefinieerd
1093	Gereedschapsnummer niet toegestaan
1094	Gereedschapsnaam niet toegestaan
1095	Software-optie niet actief
1096	Restore kinematica niet mogelijk
1097	Functie niet toegestaan
1098	Maten onbew. werkst. tegenstr.
1099	Meetpositie niet toegestaan
1100	Geen toegang tot kinematica mog.
1101	Meetpos. niet in verpl.bereik

Foutnummer	Tekst
1102	Preset-compensatie niet mogelijk
1103	Gereedschapsradius te groot
1104	Insteekwijze niet mogelijk
1105	Insteekhoek verkeerd gedef.
1106	Openingshoek niet gedefinieerd
1107	Sleufbreedte te groot
1108	Maatfactoren niet gelijk
1109	GS-gegevens inconsistent

FN 16: F-PRINT – teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren

Met behulp van **FN 16: F-PRINT** kunt u vanuit het NC-programma willekeurige meldingen op het beeldscherm laten weergeven. Deze meldingen toont de besturing in een apart venster.

Verdere informatie: "Meldingen weergeven op het beeldscherm", Pagina 412

Met de functie **FN 16: F-PRINT** kunt u Q-parameterwaarden en teksten geformatteerd uitgevoerd, bijv. om meetprotocollen op te slaan. Wanneer u de waarden uitvoert, slaat de besturing de gegevens in het bestand op dat in de **FN 16**-regel gedefinieerd is. De maximale grootte van het uitgegeven bestand bedraagt 20 kilobyte.

Om de functie **FN 16: F-PRINT** te kunnen gebruiken, moet u eerst een tekstbestand dat het uitvoerformaat vastlegt, programmeren.

Beschikbare functies

Voor het maken van een tekstbestand worden onderstaande formatteringsfuncties toegepast:

Speciale tekens	Functie
"....."	Uitvoerformaat voor tekst en variabelen tussen aanhalingstekens vastleggen
%9.3F	Formaat voor Q-parameters: ■ %: formaat vastleggen ■ 9.3: 9 posities in totaal (incl. decimaal scheidingsteken), waarvan 3 decimalen ■ F: Floating (decimaal getal), formaat voor Q, QL, QR
%+7.3F	Formaat voor Q-parameters: ■ %: formaat vastleggen ■ +: getal rechtslijnend ■ 7.3: 7 posities in totaal (incl. decimaal scheidingsteken), waarvan 3 decimalen ■ F: Floating (decimaal getal), formaat voor Q, QL, QR
%S	Formaat voor tekstvariabele QS
%D of **%I**	Formaat voor geheel getal (integer)
,	Scheidingsteken tussen uitvoerformaat en parameter
;	Teken voor regeleinde, sluit een regel af
\n	return
+	Q-parameterwaarde rechtslijnend
-	Q-parameterwaarde linkslijnend

U hebt de volgende functies tot uw beschikking om verschillende informatie gelijk met het protocolbestand te kunnen weergeven:

Sleutelwoord	Functie
CALL_PATH	Print de padnaam van het NC-programma waarin de functie FN16 staat. Voorbeeld: "Meetprogramma: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Sluit het bestand waarin met FN16 wordt geschreven. Voorbeeld: M_CLOSE;
M_APPEND	Voegt het protocol bij een nieuwe uitvoer aan het bestaande protocol toe. Voorbeeld: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Voegt het protocol bij een nieuwe uitvoer aan het bestaande protocol toe totdat de op te geven maximale bestandsgrootte in kilobytes wordt overschreden. Voorbeeld: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Overschrijft het protocol bij een nieuwe uitvoer. Voorbeeld: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Engels uitvoeren
L_GERMAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Duits uitvoeren
L_CZECH	Tekst alleen bij dialoogtaal Tsjechisch uitvoeren
L_FRENCH	Tekst alleen bij dialoogtaal Frans uitvoeren
L_ITALIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Italiaans uitvoeren
L_SPANISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Spaans uitvoeren
L_PORTUGUE	Tekst alleen bij dialoogtaal Portugees uitvoeren
L_SWEDISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Zweeds uitvoeren
L_DANISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Deens uitvoeren
L_FINNISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Fins uitvoeren
L_DUTCH	Tekst alleen bij dialoogtaal Nederlands uitvoeren
L_POLISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Pools uitvoeren
L_HUNGARIA	Tekst alleen bij dialoogtaal Hongaars uitvoeren
L_CHINESE	Tekst alleen bij dialoogtaal Chinees uitvoeren
L_CHINESE_TRAD	Tekst alleen bij dialoogtaal Chinees (traditioneel) uitvoeren
L_SLOVENIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Sloveens uitvoeren
L_NORWEGIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Noors uitvoeren
L_ROMANIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Roemeens uitvoeren
L_SLOVAK	Tekst alleen bij dialoogtaal Slowaaks uitvoeren
L_TURKISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Turks uitvoeren

Sleutelwoord	Functie
L_ALL	Tekst ongeacht de dialoogtaal uitvoeren
HOUR	Aantal uren uit real-time
MIN	Aantal minuten uit real-time
SEC	Aantal seconden uit real-time
DAY	Dag uit real-time
MONTH	Maand als cijfer uit real-time
STR_MONTH	Maand als string-afkorting uit real-time
YEAR2	Jaartal in twee cijfers uit real-time
YEAR4	Jaartal in vier cijfers uit real-time

Tekstbestand maken

Om geformatteerde tekst en de waarden van de Q-parameters uit te voeren, moet met de teksteditor van de besturing een tekstbestand gemaakt worden waarin de formaten en de uit te voeren Q-parameters vastgelegd worden. Maak dit bestand met de extensie **.A**.

Voorbeeld van een tekstbestand dat het uitvoerformaat vastlegt:

```
"MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD";
"DATUM: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"TIJD: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;
"AANTAL MEETWAARDEN: = 1";
“X1 = %9.3F“, Q31;
“Y1 = %9.3F“, Q32;
“Z1 = %9.3F“, Q33;
```

In het NC-programma programmeert u FN 16: F-PRINT om de uitvoer te activeren:

Voer in de FN 16-functie het pad van de bron en het pad van het uitvoerbestand in.

Binnen de functie **FN16** legt u het uitvoerbestand vast dat de uitgevoerde teksten bevat. De besturing maakt het uitvoerbestand aan het programma-einde (**END PGM**), bij een programmaonderbreking (toets **NC-STOP**) of bij gebruik van de functie **M_CLOSE**.

Indien u alleen de bestandsnaam als padnaam van het protocolbestand invoert, slaat de besturing het protocolbestand op in de directory waarin het NC-programma met de functie **FN16** staat.

Als alternatief voor volledige paden programmeert u relatieve paden:

- vanaf de map van het oproepende bestand een map omlaag **FN 16: F-PRINT MASKER\MASKER1.A/ PROT \PROT1.TXT**
- vanaf de map van het oproepende bestand een map omhoog en in een andere map **FN 16: F-PRINT .. \MASKER\MASKER1.A/ ..\PROT1.TXT**

Voorbeeld

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

De besturing maakt dan het bestand PROT1.TXT:

MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD
DATUM: 15-07-2015
TIJD: 8:56:34
AANTAL MEETWAARDEN : = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000

Bedienings- en programmeerinstructies:

- Wanneer u in het programma meerdere malen hetzelfde bestand uitvoert, voegt de besturing binnen het doelbestand de actuele uitvoer achter de eerder uitgevoerde inhoud toe.
- In de **FN16**-regel het formaatbestand en het protocolbestand telkens met extensie van het bestandstype programmeren
- De extensie van het protocolbestand bepaalt het bestandsformaat van de uitvoer (bijv. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- In de machineparameters **fn16DefaultPath** (nr. 102202) en **fn16DefaultPathSim** (nr. 102203) kunt u een standaardpad voor de uitvoer van protocolbestanden definiëren.
- Als u **FN16** gebruikt, mag het bestand niet UTF-8-gecodeerd zijn.
- Veel relevante en interessante informatie voor een protocolbestand krijgt u met behulp van de functie **FN 18**, bijv. het nummer van de laatst gebruikte tastsysteemcyclus.
  Verdere informatie: "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Pagina 414

Meldingen weergeven op het beeldscherm

U kunt de functie **FN16: F-PRINT** ook gebruiken om vanuit het NC-programma berichten naar keuze in een apart venster op het beeldscherm van de besturing te laten weergeven. Op deze manier kunnen eenvoudig ook langere instructies op een plaats naar keuze in het programma zo worden weergegeven, dat de operator erop moet reageren. U kunt ook de inhoud van Q-parameters laten weergeven als het protocolbeschrijvingsbestand de bijbehorende instructies bevat.

Om ervoor te zorgen dat het bericht op het besturingsbeeldscherm verschijnt, hoeft u als naam van het protocolbestand alleen **screen:** in te voeren.

Voorbeeld

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/screen:
```

Als het bericht uit meer regels bestaat dan in het aparte venster worden weergegeven, kunt u de regels in het aparte venster laten opschuiven met de pijltoetsen.

Om het aparte venster te sluiten: op de toets **CE** drukken Om het venster programmagestuurd te sluiten, moet de volgende NC-regel geprogrammeerd worden:

Voorbeeld

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Wanneer u in het programma meerdere malen hetzelfde bestand uitvoert, voegt de besturing binnen het doelbestand de actuele uitvoer achter de eerder uitgevoerde inhoud toe.

Meldingen extern uitvoeren

Met de functie **FN 16** kunt u de protocolbestanden ook extern opslaan.

Naam van het doelpad in de functie **FN 16** volledig opgeven:

Voorbeeld

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Wanneer u in het programma meerdere malen hetzelfde bestand uitvoert, voegt de besturing binnen het doelbestand de actuele uitvoer achter de eerder uitgevoerde inhoud toe.

Bron of doel met parameters opgeven

U kunt het bronbestand en het uitvoerbestand als Q-parameters of QS-parameters opgeven. Hiervoor definieert u in het NC-programma vooraf de gewenste parameter.

Verdere informatie: "Stringparameters toewijzen", Pagina 466

Om ervoor te zorgen dat de besturing herkent dat u met Q-parameters werkt, voert u deze in de **FN16-**functie met de volgende syntaxis in:

Invoer	Functie
:'QS1'	QS-parameter met voorafgaande dubbele punt en tussen aanhalingstekens vastleggen
:'QL3'.txt	Bij doelbestand evt. aanvullend extensie opgeven

Meldingen afdrukken

U kunt de functie **FN16: F-PRINT** ook gebruiken om willekeurige meldingen op een aangesloten printer af te drukken.

Verdere informatie: "Printer", Pagina 118

Om ervoor te zorgen dat de melding naar de printer verzonden wordt, moet u als naam van het protocolbestand **printer:** en vervolgens een overeenkomende bestandsnaam invoeren.

De besturing slaat het bestand in het pad **PRINTER:** op totdat het bestand wordt afgedrukt.

Voorbeeld

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen

Met de functie **FN 18: SYSREAD** kunnen systeemgegevens gelezen en in Q-parameters opgeslagen worden. De systeemdatum wordt geselecteerd d.m.v. een groepsnummer (ID-nr.), een systeemnummer en eventueel via een index.

De gelezen waarden van de functie **FN 18: SYSREAD** geeft de besturing onafhankelijk van de eenheid van het NC-programma altijd **metrisch** weer.

Hieronder vindt u een volledige lijst met **FN 18: SYSREAD**-functies. Houd er rekening mee dat, afhankelijk van het type van uw besturing, niet alle functies beschikbaar zijn.

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Programma-informatie				
	10	3	-	Nummer van de actieve bewerkingscyclus
		6	-	Nummer van de laatste uitgevoerde tastcyclus –1 = geen
		7	-	Type van het oproepende NC-programma: –1 = geen 0 = zichtbaar NC-programma 1 = cyclus / macro, hoofdprogramma is zichtbaar 2 = cyclus / macro, er is geen zichtbaar hoofdprogramma
		103	Q-parameternummer	Relevant binnen NC-cycli, om op te vragen of de onder IDX opgegeven Q-parameter in de bijbehorende CYCLE DEF expliciet is opgegeven.
		110	QS-parameternr.	Is er een bestand met de naam QS(IDX)? 0 = nee, 1 = ja De functie zet relatieve-bestandspaden om.
		111	QS-parameternr.	Is er een directory met de naam QS(IDX)? 0 = nee, 1 = ja Alleen absolute directorypaden mogelijk.
Systeemsprongadressen				
	13	1	-	Label waarnaar bij M2/M30 wordt gesprongen, in plaats van het actuele programma te beëindigen. Waarde = 0: M2/M30 is normaal actief
		2	-	Label waarnaar bij FN14: ERROR met reactie NC-CANCEL wordt gesprongen, in plaats van het programma met een fout af te breken. Het in het commando FN14 geprogram-

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
				meerde foutnummer kan onder ID992 NR14 worden gelezen. Waarde = 0: FN14 is normaal actief.
		3	-	Label waarnaar bij een interne serverfout (SQL, PLC, CFG) of bij foutieve bestandsbewerkingen (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE of FUNCTION FILEDELETE) wordt gesprongen, in plaats van het programma met een fout af te breken. Waarde = 0: fout is normaal actief.
Machinetoestand				
	20	1	-	Actief gereedschapsnummer
		2	-	Voorbereid gereedschapsnummer
		3	-	Actieve gereedschapsas 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Geprogrammeerd spiltoerental
		5	-	Actieve spiltoestand -1 = spiltoestand ongedefinieerd 0 = M3 actief 1 = M4 actief 2 = M5 na M3 actief 3 = M5 na M4 actief
		7	-	Actieve toerentaltrap
		8	-	Actieve koelmiddeltoestand 0=uit, 1=aan
		9	-	Actieve aanzet
		10	-	Index van het voorbereide gereedschap
		11	-	Index van het actieve gereedschap
		14	-	Nummer van de actieve spil
		20	-	Geprogrammeerde snijsnelheid in de draaimodus
		21	-	Spilmodus in de draaimodus: 0 = const. toerental 1 = const. snijsnelh.
		22	-	Koelmiddeltoestand M7: 0 = niet actief, 1 = actief
		23	-	Koelmiddeltoestand M8: 0 = niet actief, 1 = actief
Kanaalgegevens				
	25	1	-	Kanaalnummer

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Cyclusparameters				
	30	1	-	veiligheidsafstand
		2	-	Boordiepte/freesdiepte
		3	-	aanzetdiepte
		4	-	Aanzet diepteverplaatsing
		5	-	Lengte eerste zijde bij kamer
		6	-	Lengte tweede zijde bij kamer
		7	-	Lengte eerste zijde bij sleuf
		8	-	Lengte tweede kant bij sleuf
		9	-	Radius rondkamer
		10	-	Aanzet frezen
		11	-	Rotatierichting van de freesbaan
		12	-	Wachttijd
		13	-	Spoed cyclus 17 en 18
		14	-	Nabewerkingsovermaat
		15	-	Ruimhoek
		21	-	Tasthoek
		22	-	Tastweg
		23	-	Tastaanzet
		49	-	HSC-Mode (cyclus 32 tolerantie)
		50	-	Tolerantie rotatie-assen (cyclus 32 tolerantie)
		52	Q-parameternummer	Type overdrachtparameters bij gebruikserscycli: –1: cyclusparameters in CYCL DEF niet geprogrammeerd 0: cyclusparameters in CYCL DEF numeriek geprogrammeerd (Q-parameters) 1: cyclusparameters in CYCL DEF als string geprogrammeerd (Q-parameters)
		60	-	Veilige hoogte (tastcycli 30 t/m 33)
		61	-	Controleren (tastcycli 30 t/m 33)
		62	-	Snijkanten meten (tastcycli 30 t/m 33)
		63	-	Q-parameternummer voor het resultaat (tastcycli 30 t/m 33)
		64	-	Q-parametertype voor het resultaat (tastcycli 30 t/m 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Multiplicator voor aanzet (cyclus 17 en 18)
Modale toestand				
	35	1	-	Maatvoering: 0 = absoluut (G90) 1 = incrementeel (G91)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Gegevens voor SQL-tabellen				
	40	1	-	Resultaatcode voor het laatste SQL-commando. Als de laatste resultaatcode 1 (= fout) was, wordt als retourwaarde de foutcode doorgeven.
Gegevens uit de gereedschapstabel				
	50	1	Gereedschap-snr.	Gereedschapslengte L
		2	Gereedschap-snr.	Gereedschapsradius R
		3	Gereedschap-snr.	Gereedschapsradius R2
		4	Gereedschap-snr.	Overmaat gereedschapslengte DL
		5	Gereedschap-snr.	Overmaat gereedschapsradius DR
		6	Gereedschap-snr.	Overmaat gereedschapsradius DR2
		7	Gereedschap-snr.	Gereedschap geblokkeerd TL 0 = niet geblokkeerd, 1 = geblokkeerd
		8	Gereedschap-snr.	Nummer van het zustergereedschap RT
		9	Gereedschap-snr.	Maximale standtijd TIME1
		10	Gereedschap-snr.	Maximale standtijd TIME2
		11	Gereedschap-snr.	Actuele standtijd CUR. TIME
		12	Gereedschap-snr.	PLC-status
		13	Gereedschap-snr.	Maximale lengte snijkant LCUTS
		14	Gereedschap-snr.	Maximale insteekhoek ANGLE
		15	Gereedschap-snr.	TT: aantal snijkanten CUT
		16	Gereedschap-snr.	TT: slijttolerantie lengte LTOL
		17	Gereedschap-snr.	TT: slijttolerantie radius RTOL
		18	Gereedschap-snr.	TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, –1 = negatief
		19	Gereedschap-snr.	TT: verstelling vlak R-OFFS R = 99999,9999

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		20	Gereedschap-snr.	TT: verstelling lengte L-OFFS
		21	Gereedschap-snr.	TT: breuktolerantie lengte LBREAK
		22	Gereedschap-snr.	TT: breuktolerantie radius RBREAK
		28	Gereedschap-snr.	Maximumtoerental NMAX
		32	Gereedschap-snr.	Punthoek TANGLE
		34	Gereedschap-snr.	Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0 = nee, 1 = ja)
		35	Gereedschap-snr.	Slijtagetolerantie-radius R2TOL
		36	Gereedschap-snr.	Gereedschapstype TYPE (frees = 0, slijpgereedschap = 1, ... tastsysteem = 21)
		37	Gereedschap-snr.	Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel
		38	Gereedschap-snr.	Tijdstempel van laatste gebruik
		39	Gereedschap-snr.	ACC
		40	Gereedschap-snr.	Spoed voor schroefdraadcycli
		41	Gereedschap-snr.	AFC: referentiebelasting
		42	Gereedschap-snr.	AFC: voorafgaande waarschuwing overbelasting
		43	Gereedschap-snr.	AFC: overbelasting NC-stop
Gegevens uit de plaatstabel				
	51	1	Plaatsnummer	Gereedschapsnummer
		2	Plaatsnummer	0 = geen speciaal gereedschap 1 = speciaal gereedschap
		3	Plaatsnummer	0 = geen vaste plaats 1 = vaste plaats
		4	Plaatsnummer	0 = geen geblokkeerde plaats 1 = geblokkeerde plaats
		5	Plaatsnummer	PLC-status
Gereedschapsplaats bepalen				
	52	1	Gereedschap-snr.	Plaatsnummer
		2	Gereedschap-snr.	Gereedschapmagazijnnummer

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Gereedschapsgegevens voor T- en S-strobe				
	57	1	T-code	Gereedschapsnummer IDX0 = T0-strobe (GS opslaan), IDX1 = T1-strobe (GS inspannen), IDX2 = T2-strobe (GS voorbereiden)
		2	T-code	Gereedschapsindex IDX0 = T0-strobe (GS opslaan), IDX1 = T1-strobe (GS inspannen), IDX2 = T2-strobe (GS voorbereiden)
		5	-	Spiltoerental IDX0 = T0-strobe (GS opslaan), IDX1 = T1-strobe (GS inspannen), IDX2 = T2-strobe (GS voorbereiden)
In de TOOL CALL geprogrammeerde waarden				
	60	1	-	Gereedschapsnummer T
		2	-	Actieve gereedschapsas 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Spiltoerental S
		4	-	Overmaat gereedschapslengte DL
		5	-	Overmaat gereedschapsradius DR
		6	-	Automatische TOOL CALL 0 = ja, 1 = nee
		7	-	Overmaat gereedschapsradius DR2
		8	-	Gereedschapsindex
		9	-	Actieve aanzet
		10	-	Snijsnelheid in [mm/min]
In de TOOL DEF geprogrammeerde waarden				
	61	0	Gereedschap-snr.	Nummer van de gereedschapswisselsequentie lezen: 0 = gereedschap al in spil, 1 = omschakelen tussen externe gereedschappen, 2 = omschakelen intern naar extern gereedschap, 3 = omschakelen speciaal gereedschap naar extern gereedschap, 4 = inspannen extern gereedschap, 5 = omschakelen extern naar intern gereedschap, 6 = omschakelen intern naar intern gereedschap, 7 = omschakelen speciaal gereedschap naar intern gereedschap, 8 = inspannen intern gereedschap, 9 = omschakelen extern gereedschap naar speciaal gereedschap,

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
				10 = omschakelen speciaal gereedschap naar intern gereedschap, 11 = omschakelen speciaal gereedschap naar speciaal gereedschap, 12 = inspannen speciaal gereedschap, 13 = verwijderen extern gereedschap, 14 = verwijderen intern gereedschap, 15 = verwijderen speciaal gereedschap
		1	-	Gereedschapsnummer T
		2	-	Lengte
		3	-	Radius
		4	-	Index
		5	-	Gereedschapsgegevens in TOOL DEF geprogrammeerd 1 = ja, 0 = nee
Met FUNCTION TURNDATA geprogrammeerde waarden				
	62	1	-	Overmaat gereedschapslengte DXL
		2	-	Overmaat gereedschapslengte DYL
		3	-	Overmaat snijkantradius DRS
			-	Overmaat gereedschapslengte DZL
Waarden van LAC en VSC				
	71	0	2	Door de LAC-weegprocedure vastgestelde totale traagheid in [kgm²] (bij rondassen A/B/C) resp. totale massa in [kg] (bij lineaire assen X/Y/Z)
			0	Index van de NC-as, waarvoor de LAC-weegprocedure moet worden uitgevoerd of het laatst is uitgevoerd (X t/m W = 1 t/m 9)
		1	0	Cyclus 957 terugtrekken uit de schroefdraad
		2	0	Nummer van de laatst opgeroepen VSC-cyclus
Vrij beschikbaar geheugenbereik voor cycli van de fabrikant				
	72	0-39	0 t/m 30	Vrij beschikbaar geheugenbereik voor cycli van de fabrikant. De waarden worden door de TNC alleen bij een besturings-reboot teruggezet (= 0). Bij het annuleren worden de waarden niet op de waarde teruggezet die ze voor het tijdstip van de uitvoering hadden. T/m 597110-11: alleen NR 0-9 en IDX 0-9 Vanaf 597110-12: NR 0-39 en IDX 0-30
Vrij beschikbaar geheugenbereik voor user-cycli				
	73	0-39	0 t/m 30	Vrij beschikbaar geheugenbereik voor cycli van de gebruiker. De waarden worden door de TNC alleen bij een besturings-reboot teruggezet (= 0). Bij het annuleren worden de waarden niet op

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
				de waarde teruggezet die ze voor het tijdstip van de uitvoering hadden. T/m 597110-11: alleen NR 0-9 en IDX 0-9 Vanaf 597110-12: NR 0-39 en IDX 0-30
Minimaal spiltoerental				
	90	1	Spil-ID	Minimale spiltoerental van de laagste toerentaltrap. Indien er geen spil/toeren geconfigureerd zijn, wordt het toerental uit de parameterset met index 0 genomen. Index 99 = actieve spil
Gereedschapscorrecties				
	200	1	1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL	Actieve radius
		2	1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL	Actieve lengte
		3	1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL	Afrondingsradius R2
		6	Gereedschap-snr.	Gereedschapslengte index 0 = actief gereedschap
Coördinatentransformaties				
	210	1	-	Basisrotatie (handbediening)
		2	-	Geprogrammeerde rotatie
		3	-	Actieve spiegelas bit#0 t/m 2 en 6 t/m 8: as X, Y, Z en U, V, W
		4	as	Actieve maatfactor Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotatie-as	3D-ROT Index: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Bewerkingsvlak zwenken in de programma-afloop-werkstanden 0 = niet actief –1 = actief

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		7	-	Bewerkingsvlak zwenken in handbedieningswerkstanden 0 = niet actief –1 = actief
		8	QL-parameternr.	Verdraaiingshoek tussen spil en het gezwenkte coördinatensysteem. Projecteert de in QL-parameters opgeslagen hoek van het invoercoördinatensysteem in het gereedschapscoördinatensysteem. Wordt IDX leeggelaten, dan wordt de hoek 0 geprojecteerd.
Actief coördinatensysteem				
	211	–	-	1 = invoersysteem (default) 2 = REF-systeem 3 = gereedschapswisselsysteem
Speciale transformaties in de draaimodus				
	215	1	-	Hoek voor de precessie van het invoersysteem in het XY-vlak in de draaimodus. Om de transformatie terug te zetten, moet voor de hoek de waarde 0 worden ingevoerd. Deze transformatie wordt in het kader van cyclus 800 (parameter Q497) gebruikt.
		3	1-3	Uitlezen van de met NR2 geschreven ruimtehoek. Index: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Actieve nulpuntverschuiving				
	220	2	as	Huidige nulpuntverschuiving in [mm] Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	as	Verschil tussen referentie- en referentiepunt lezen. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	as	Waarden voor OEM-offset lezen. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Verplaatsingsbereik				
	230	2	as	Negatieve software-eindschakelaar Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	as	Positieve software-eindschakelaar Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Software-eindschakelaar aan of uit: 0 = aan, 1 = uit Voor modulo-assen moet de bovenste en onderste grens of geen grens zijn ingesteld.
		12	as	Waarde voor negatieve software-eindschakelaar onder CfgPositionLimits persistent overschrijven. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		13	as	Waarde voor positieve software-eindschakelaar onder CfgPositionLimits persistent overschrijven. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Nominale positie in REF-systeem lezen				
	240	1	as	Actuele nominale positie in REF-systeem
Nominale positie in REF-systeem inclusief offsets (handwiel etc.) lezen				
	241	1	as	Actuele nominale positie in REF-systeem
Actuele positie in het actieve coördinatensysteem lezen				
	270	1	as	Actuele nominale positie in het invoersysteem
Actuele positie in het actieve coördinatensysteem inclusief de offset (handwiel etc.) lezen				
	271	1	as	Actuele nominale positie in het invoersysteem
Informatie over M128 lezen				
	280	1	-	M128 actief: –1 = ja, 0 = nee
Machinekinematica				
	290	5	-	0: temperatuurcompensatie niet actief 1: temperatuurcompensatie actief
		7	-	KinematicsComp: 0: compensaties door KinematicsComp niet actief 1: compensaties door KinematicsComp actief
		10	-	Index van de in FUNCTION MODE MILL of FUNCTION MODE TURN geprogrammeerde machinekinematica uit Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = niet geprogrammeerd
Gegevens van de machinekinematica lezen				
	295	1	QS-parameternr.	Lezen van de asnamen van de actieve drieassen-kinematica. De asnamen worden na QS(IDX), QS(IDX+1) en QS(IDX+2) geschreven. 0 = bewerking uitgevoerd
		2	0	Functie FACING HEAD POS actief? 1 = ja, 0 = nee
		4	Rondas	Lezen of de opgegeven rondas deel uitmaakt van de kinematische berekening. 1 = ja, 0 = nee (een rondas kan met M138 van de kinematische berekening worden uitgesloten.) Index: 4, 5, 6 (A, B, C)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		10	as	Programmeerbare assen bepalen. Bij de opgegeven index van de as de bijbehorende as-ID (index uit CfgAxis/axisList) bepalen. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	As-ID	Programmeerbare assen bepalen. Bij de opgegeven as-ID de index van de as (X = 1, Y = 2, ...) bepalen. Index: as-ID (index uit CfgAxis/axisList)
Geometrische instelling wijzigen				
	310	20	as	Diameterprogrammering: –1 = aan, 0 = uit
Huidige systeemtijd				
	320	1	0	Systeemtijd in seconden die sinds 01.01.1970, 00:00:00 uur is verstreken (real-time).
			1	Systeemtijd in seconden die sinds 01.01.1970, 00:00:00 uur is verstreken (vooruitberekening).
		3	-	Bewerkingstijd van het actuele NC-programma lezen.
Notatie voor systeemtijd				
	321	0	1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm:ss
			0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm:ss
		1	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: D.MM.JJJJ h:mm:ss
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: D.MM.JJJJ h:mm:ss
		2	1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: D.MM.JJJJ h:mm
			0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: D.MM.JJJJ h:mm
		3	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: D.MM.JJ h:mm

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: D.MM.JJ h:mm
		4	1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss
			0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss
		5	1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm
			0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm
		6	1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: JJJJ-MM-DD h:mm
			0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJJJ-MM-DD h:mm
		7	1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: JJ-MM-DD h:mm
			0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJ-MM-DD h:mm
		8	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: DD.MM.JJJJ
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: DD.MM.JJJJ
		9	1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: D.MM.JJJJ

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
			0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: D.MM.JJJJ
		10	1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: D.MM.JJ
			0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: D.MM.JJ
		11	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJJJ-MM-DD
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: JJJJ-MM-DD
		12	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJ-MM-DD
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: JJ-MM-DD
		13	1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: hh:mm:ss
			0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: hh:mm:ss
		14	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: h:mm:ss
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: h:mm:ss
		15	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: h:mm

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: h:mm
Globale programma-instellingen GPS: activeringstoestand globaal				
	330	0	-	0 = geen GPS-instelling actief 1 = willekeurige GPS-instelling actief
Globale programma-instellingen GPS: activeringstoestand afzonderlijk				
	331	0	-	0 = geen GPS-instelling actief 1 = willekeurige GPS-instelling actief
		1	-	GPS: basisrotatie 0 = uit, 1 = aan
		3	as	GPS: spiegeling 0 = uit, 1 = aan Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: verschuiving in het gewijzigde werkstuksysteem 0 = uit, 1 = aan
		5	-	GPS: rotatie in het invoersysteem 0 = uit, 1 = aan
		6	-	GPS: aanzetfactor 0 = uit, 1 = aan
		8	-	GPS: handwiel-override 0 = uit, 1 = aan
		10	-	GPS: virtuele gereedschapsas VT 0 = uit, 1 = aan
		15	-	GPS: selectie van handwielcoördinatensysteem 0 = machinecoördinatensysteem M-CS 1 = werkstukcoördinatensysteem W-CS 2 = gemodificeerd werkstukcoördinatensysteem mW-CS 3 = bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS
		16	-	GPS: verschuiving in werkstuksysteem 0 = uit, 1 = aan
		17	-	GPS: as-offset 0 = uit, 1 = aan
Globale programma-instellingen GPS				
	332	1	-	GPS: hoek van de basisrotatie
		3	as	GPS: spiegeling 0 = niet gespiegeld, 1 = gespiegeld Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	as	GPS: verschuiving in het gewijzigde werkstukcoördinatensysteem mW-CS Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		5	-	GPS: hoek van de rotatie in het invoercoördinatensysteem I-CS
		6	-	GPS: aanzetfactor
		8	as	GPS: handwiel-override Maximum van de absolute waarde Index: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	as	GPS: waarde voor handwiel-override Index: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	as	GPS: verschuiving in het werkstukcoördinatensysteem W-CS Index: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	as	GPS: as-offsets Index: 4 - 6 (A, B, C)
Schakelend tastsysteem TS				
	350	50	2	Regel in de tastsysteemtabel
			1	Type tastsysteem: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
		51	-	Effectieve lengte
		52	2	Afrondingsradius
			1	Effectieve radius van de tastkogel
		53	2	Middenverstelling (nevenas)
			1	Middenverstelling (hoofdas)
		54	-	Hoek van spiloriëntatie in graden (middenverstelling)
		55	2	Meetaanzet
			3	Aanzet voor voorpositionering: FMAX_PROBE of FMAX_MACHINE
			1	IJlgang
		56	2	Veiligheidsafstand
			1	Maximale meetweg
		57	1	Spiloriëntatie mogelijk 0 = nee, 1 = ja
			2	Hoek van spiloriëntatie in graden
Tafeltastsysteem voor gereedschapsmeting TT				
	350	70	2	TT: regel in de tastsysteemtabel
			1	TT: type tastsysteem
		71	1/2/3	TT: middelpunt van tastsysteem (REF-systeem)
		72	-	TT: tastsysteemradius
		75	1	TT: ijlgang

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
			2	TT: meetaanzet bij stilstaande spil
			3	TT: meetaanzet bij draaiende spil
		76	3	TT: veiligheidsafstand voor radiusmeting
			4	TT: afstand onderkant gereedschap tot bovenkant stift
			2	TT: veiligheidsafstand voor lengtemeting
			1	TT: maximale meetweg
		77	-	TT: spiltoerental
		78	-	TT: tastrichting
		79	-	TT: draadloze overdracht activeren
		80	-	TT: stop bij uitwijken van tastsysteem
Referentiepunt uit tastcyclus (tastresultaten)				
	360	1	Coördinaat	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 (invoercoördinatensysteem). Correcties: lengte, radius en middenverstelling
		2	as	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 (machinecoördinatensysteem, als index zijn alleen assen van de actieve 3D-kinematica toegestaan). Correctie: alleen middenverstelling
		3	Coördinaat	Meetresultaat in het invoersysteem van de tastsysteemcycli 0 en 1. Het meetresultaat wordt in de vorm van coördinaten uitgelezen. Correctie: alleen middenverstelling
		4	Coördinaat	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 (werkstukcoördinatensysteem). Het meetresultaat wordt in de vorm van coördinaten uitgelezen. Correctie: alleen middenverstelling
		5	as	Aswaarden, niet gecorrigeerd
		6	Coördinaat / as	Uitlezen van de meetresultaten in de vorm van coördinaten/aswaarden in het invoersysteem van tastprocessen. Correctie: alleen lengte
		10	-	Spiloriëntatie
		11	-	Foutstatus van het tastproces: 0: tastproces succesvol –1: tastpositie niet bereikt –2: taster al aan het begin van het tasten uitgeweken
Waarden uit actieve nulpunttabel lezen of schrijven				
	500	Row number	Kolom	Waarden lezen

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Waarden uit preset-tabel lezen of schrijven (basistransformatie)				
	507	Row number	1-6	Waarden lezen
As-offsets uit preset-tabel lezen of schrijven				
	508	Row number	1-9	Waarden lezen
Gegevens voor de palletbewerking				
	510	1	-	Actieve regel
		2	-	Palletnummer uit veld PAL/PGM.
		3	-	Actuele regel van pallettabel.
		4	-	Laatste regel van het NC-programma van de actuele pallet.
		5	as	Gereedschapsgeoriënteerde bewerking: Veilige hoogte geprogrammeerd: 0 = nee, 1 = ja Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	as	Gereedschapsgeoriënteerde bewerking: veilige hoogte De waarde is ongeldig wanneer ID510 NR5 met de desbetreffende IDX de waarde 0 oplevert. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Regelnummer van de pallettabel, tot waar in de regelsprong wordt gezocht.
		20	-	Type van de palletbewerking? 0 = werkstukgeoriënteerd 1 = gereedschapsgeoriënteerd
		21	-	Automatische vervolg na NC-fout: 0 = geblokkeerd 1 = actief 10 = vervolg afbreken 11 = kan worden voortgezet met de regel in de pallettabel die zonder de NC-fout als volgende uitgevoerd zou worden 12 = kan worden voortgezet met de regel in de pallettabel waarin de NC-fout is opgetreden 13 = kan worden voortgezet met de volgende pallet
Gegevens uit puntentabel lezen				
	520	Row number	10	Waarde uit actieve puntentabel lezen.
			11	Waarde uit actieve puntentabel lezen.
			1-3 X/Y/Z	Waarde uit actieve puntentabel lezen.
Actieve preset lezen of schrijven				
	530	1	-	Nummer van de actieve preset in de presettabel.

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Actief palletreferentiepunt				
	540	1	-	Nummer van het actieve palletreferentiepunt. retourneert het nummer van het actieve referentiepunt. Is er geen palletreferentiepunt actief, dan retourneert de functie de waarde –1.
		2	-	Nummer van het actieve palletreferentiepunt. zoals NR1.
Waarden voor basistransformatie van het palletreferentiepunt				
	547	row number	as	Waarden van de basistransformatie uit de pallet-presettabel lezen. Index: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
As-offsets uit palletreferentiepunttabel				
	548	Row number	Offset	Waarden van de as-offsets uit de palletreferentiepunttabel lezen. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
OEM-offset				
	558	Row number	Offset	Waarden voor OEM-offset lezen. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Machinestatus lezen en schrijven				
	590	2	1-30	Vrij beschikbaar, wordt bij programmaselectie niet gewist.
		3	1-30	Vrij beschikbaar, wordt bij netuitval niet gewist (persistente opslag).
Look-ahead-parameter van een afzonderlijke as lezen of schrijven (machineniveau)				
	610	1	-	Minimale aanzet (**MP_minPathFeed**) in mm/min.
		2	-	Minimale aanzet op de hoeken (**MP_minCornerFeed**) in mm/min
		3	-	Aanzetgrens voor hoge snelheid (**MP_maxG1Feed**) in mm/min
		4	-	Max. schok bij lage snelheid (**MP_maxPathJerk**) in m/s^3
		5	-	Max. schok bij hoge snelheid (**MP_maxPathJerkHi**) in m/s^3
		6	-	Tolerantie bij lage snelheid (**MP_pathTolerance**) in mm
		7	-	Tolerantie bij hoge snelheid (**MP_pathToleranceHi**) in mm
		8	-	Max. afgeleide van de schok (**MP_maxPathYank**) in m/s^4
		9	-	Tolerantiefactor in curves (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	Gedeelte van de max. toelaatbare schok bij krommingswijziging (**MP_curveJerkFactor**)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		11	-	Max. schok bij tastbewegingen (**MP_pathMeasJerk**)
		12	-	Hoektolerantie bij bewerkingsaanzet (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Hoektolerantie bij ijlgang (**MP_angleToleranceHi**)
		14	-	Max. neushoek voor polygonen (**MP_maxPolyAngle**)
		18	-	Radiale versnelling bij bewerkingsaanzet (**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Radiale versnelling bij ijlgang (**MP_maxTransAccHi**)
		20	Index van de fysieke as	Max. aanzet (**MP_maxFeed**) in mm/min
		21	Index van de fysieke as	Max. versnelling (**MP_maxAcceleration**) in m/s^2
		22	Index van de fysieke as	Maximale overgangsschok van de as bij ijlgang (**MP_axTransJerkHi**) in m/s^2
		23	Index van de fysieke as	Maximale overgangsschok van de as bij bewerkingsaanzet (**MP_axTransJerk**) in m/s^3
		24	Index van de fysieke as	Versnellings-voorsturing (**MP_compAcc**)
		25	Index van de fysieke as	Asspecifieke schok bij lage snelheid (**MP_axPathJerk**) in m/s^3
		26	Index van de fysieke as	Asspecifieke schok bij hoge snelheid (**MP_axPathJerkHi**) in m/s^3
		27	Index van de fysieke as	Nauwkeurigere inachtneming van de tolerantie in hoeken (**MP_reduceCornerFeed**) 0 = uitgeschakeld, 1 = ingeschakeld
		28	Index van de fysieke as	DCM: maximale tolerantie voor lineaire assen in mm (**MP_maxLinearTolerance**)
		29	Index van de fysieke as	DCM: Maximale hoektolerantie in [°] (**MP_maxAngleTolerance**)
		30	Index van de fysieke as	Tolerantiebewaking voor aaneengesloten schroefdraad (**MP_threadTolerance**)
		31	Index van de fysieke as	Vorm (**MP_shape**) van **axisCutterLoc**-filter 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Index van de fysieke as	Frequentie (**MP_frequency**) van **axisCutterLoc**-filter in Hz
		33	Index van de fysieke as	Vorm (**MP_shape**) van **axisPosition**-filter 0: Off 1: Average

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
				2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Index van de fysieke as	Frequentie (**MP_frequency**) van **axisPosition**-filter in Hz
		35	Index van de fysieke as	Orde van het filter voor werkstand **Handbediening** (**MP_manualFilterOrder**)
		36	Index van de fysieke as	HSC-Mode (**MP_hscMode**) van **axisCutterLoc**-filter
		37	Index van de fysieke as	HSC-Mode (**MP_hscMode**) van **axisPosition**-filter
		38	Index van de fysieke as	Asspecifieke schok voor tastbewegingen (**MP_axMeasJerk**)
		39	Index van de fysieke as	Weging van filterfout voor berekening van de filterafwijking (**MP_axFilterErrWeight**)
		40	Index van de fysieke as	Maximale filterlengte positiefilter (**MP_maxHscOrder**)
		41	Index van de fysieke as	Maximale filterlengte CLP-filter (**MP_maxHscOrder**)
		42	-	Maximale aanzet van de as bij bewerkingsaanzet (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	Maximale baanversnelling bij bewerkingsaanzet (**MP_maxPathAcc**)
		44	-	Maximale baanversnelling bij ijlgang (**MP_maxPathAccHi**)
		51	Index van de fysieke as	Compensatie van de volgfout in de schokfase (**MP_lpcJerkFact**)
		52	Index van de fysieke as	Kv-factor van de positieregelaar in 1/s (**MP_kvFactor**)
Maximale belasting van een as meten				
	621	0	Index van de fysieke as	Meting van de dynamische belasting afsluiten en resultaat in gedefinieerde Q-parameter opslaan.
SIK-inhoud lezen				
	630	0	Optienr.	Er kan expliciet worden bepaald of de onder **IDX** opgegeven SIK-optie is ingesteld of niet. 1 = optie is vrijgegeven 0 = optie is niet vrijgegeven
		1	-	Er kan worden bepaald of en welke Feature Content Level (voor upgrade-functies) is ingesteld. –1 = geen FCL ingesteld <nr.> = FCL is ingesteld
		2	-	Serienummer van de SIK lezen -1 = geen geldige SIK in het systeem

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		10	-	Besturingstype bepalen: 0 = iTNC 530 1 = op NCK gebaseerde besturing (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Gegevens voor onbalansbewaking schrijven				
	850	10	-	Onbalansbewaking activeren en deactiveren 0 = onbalansbewaking niet actief 1 = onbalansbewaking actief
Werkstukteller				
	920	1	-	Geplande werkstukken. De teller levert in werkstand **Programmatest** over het algemeen de waarde 0.
		2	-	Reeds gemaakte werkstukken. De teller levert in werkstand **Programmatest** over het algemeen de waarde 0.
		12	-	Nog te maken werkstukken. De teller levert in werkstand **Programmatest** over het algemeen de waarde 0.
Gegevens van het actuele gereedschap lezen en schrijven				
	950	1	-	Gereedschapslengte L
		2	-	Gereedschapsradius R
		3	-	Gereedschapsradius R2
		4	-	Overmaat gereedschapslengte DL
		5	-	Overmaat gereedschapsradius DR
		6	-	Overmaat gereedschapsradius DR2
		7	-	Gereedschap geblokkeerd TL 0 = niet geblokkeerd, 1 = geblokkeerd
		8	-	Nummer van het zustergereedschap RT
		9	-	Maximale standtijd TIME1
		10	-	Maximale standtijd TIME2 bij TOOL CALL
		11	-	Actuele standtijd CUR. TIME
		12	-	PLC-status
		13	-	Lengte van snijkant in de gereedschapsas LCUTS
		14	-	Maximale insteekhoek ANGLE
		15	-	TT: aantal snijkanten CUT
		16	-	TT: slijttolerantie lengte LTOL
		17	-	TT: slijttolerantie radius RTOL
		18	-	TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, –1 = negatief
		19	-	TT: verstelling vlak R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: verstelling lengte L-OFFS

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		21	-	TT: breuktolerantie lengte LBREAK
		22	-	TT: breuktolerantie radius RBREAK
		28	-	Maximumtoerental [1/min] NMAX
		32	-	Punthoek TANGLE
		34	-	Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)
		35	-	Slijtagetolerantie-radius R2TOL
		36	-	Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereedschap = 1, ... tastsysteem = 21)
		37	-	Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel
		38	-	Tijdstempel van laatste gebruik
		39	-	ACC
		40	-	Spoed voor schroefdraadcycli
		41	-	AFC: referentiebelasting
		42	-	AFC: voorafgaande waarschuwing overbelasting
		43	-	AFC: overbelasting NC-stop
		44	-	Overschrijding standtijd GS
Gegevens van het actuele draaigereedschap lezen en schrijven				
	951	1	-	Gereedschapsnummer
		2	-	Gereedschapslengte XL
		3	-	Gereedschapslengte YL
		4	-	Gereedschapslengte ZL
		5	-	Overmaat gereedschapslengte DXL
		6	-	Overmaat gereedschapslengte DYL
		7	-	Overmaat gereedschapslengte DZL
		8	-	Snijkantradius RS
		9	-	Gereedschapsoriëntatie TO
		10	-	Oriëntatiehoek van de spil ORI
		11	-	Instelhoek P_ANGLE
		12	-	Punthoek T_ANGLE
		13	-	Breedte van de steekbeitel CUT_WIDTH
		14	-	Type (bijv. vlak-, afdraai-, schroefdraad-, steek- of halfronde snijbeitel)
		15	-	Lengte van de snijkant CUT_LENGTH
		16	-	Correctie van de werkstukdiameter WPL-DX-DIAM in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS
		17	-	Correctie van de werkstuklengte WPL-DZL in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		18	-	Overmaat breedte van de steekbeitel
		19	-	Overmaat van de snijkantradius
Vrij beschikbaar geheugenbereik voor gereedschapsbeheer				
	956	0-9	-	Vrij beschikbaar gegevensbereik voor gereedschapsbeheer. De gegevens worden bij programmaonderbreking niet teruggezet.
Transformatiegegevens voor algemene gereedschappen				
	960	1	-	Positie binnen het gereedschapssysteem expliciet gedefinieerd:
		2	-	Definitie van de positie door richtingen:
		3	-	verschuiving in X
		4	-	Verschuiving in Y
		5	-	Verschuiving in Z
		6	-	X-component van de Z-richting
		7	-	Y-component van de Z-richting
		8	-	Z-component van de Z-richting
		9	-	X-component van de X-richting
		10	-	Y-component van de X-richting
		11	-	Z-component van de X-richting
		12	-	Type hoekdefinitie:
		13	-	Hoek 1
		14	-	Hoek 2
		15	-	Hoek 3
Gebruik van gereedschap en gereedschapsplaatsing				
	975	1	-	Gereedschapsgebruiktest voor het actuele programma: resultaat –2: geen test mogelijk, functie is in de configuratie uitgeschakeld resultaat –1: geen test mogelijk, bestand GS-gebruik ontbreekt resultaat 0: OK, alle gereedschappen beschikbaar resultaat 1: test niet OK
		2	Regel	Beschikbaarheid van de gereedschappen controleren die in de pallet uit regel IDX in de actuele pallettabel nodig zijn. –3 = in regel IDX is geen pallet gedefinieerd of functie is buiten de palletbewerking opgeroepen –2 / –1 / 0 / 1 zie NR1
Vrijzetten van het gereedschap bij NC-stop				
	980	3	-	(Deze functie is verouderd - HEIDENHAIN adviseert: niet meer gebruiken. ID980 NR3 = 1 is equivalent aan ID980 NR1 = –1, ID980

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
				NR3 = 0 werkt equivalent aan ID980 NR1 = 0. Andere waarden zijn niet toegestaan.) vrijzetten naar de in CfgLiftOff gedefinieerde waarde vrijgeven: 0 = vrijzetten blokkeren 1 = vrijzetten vrijgeven
Tastcycli en coördinatentransformaties				
	990	1	-	Benaderen: 0 = standaardinstelling, 1 = tastpositie zonder correctie benaderen. Actieve radius, veiligheidsafstand nul
		2	16	Machinewerkstand automatisch bedrijf/ handbediening
		4	-	0 = taststift niet uitgeweken 1 = taststift uitgeweken
		6	-	Tafeltastsysteem TT actief? 1 = ja 0 = nee
		8	-	Actuele spilhoek in [°]
		10	QS-parameternr.	Gereedschapsnummer uit gereedschapsnaam bepalen. De retourwaarde is afhankelijk van de geconfigureerde regels voor het zoeken van het zustergereedschap. Zijn er meerdere gereedschappen met dezelfde naam, dan wordt het eerste gereedschap uit de gereedschapstabel geleverd. Is het na de regels geselecteerde gereedschap geblokkeerd, dan wordt een zustergereedschap geretourneerd. –1: Geen gereedschap met de doorgegeven naam in de gereedschapstabel gevonden of alle in aanmerking komende gereedschappen zijn geblokkeerd.
		16	1	0 = controle over de GS-spil aan de PLC doorgeven, 1 = controle over de GS-spil overnemen
			0	0 = controle over de kanaal-spil aan de PLC doorgeven, 1 = controle over de kanaal-spil overnemen
		19	-	Tastbeweging in cycli onderdrukken: 0 = beweging wordt onderdrukt (parameter CfgMachineSimul/simMode ongelijk aan FullOperation of werkstand **Programmatest** actief) 1 = beweging wordt uitgevoerd (parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, kan voor testdoeleinden worden geschreven)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Uitvoeringsstatus				
	992	10	-	Regelsprong actief 1 = ja, 0 = nee
		11	-	Regelsprong - informatie over het zoeken van regels: 0 = programma zonder regelsprong gestart 1 = Iniprog-systeemcyclus vóór zoeken van regels wordt uitgevoerd 2 = zoeken van regels loopt 3 = functies worden gecorrigeerd –1 = Iniprog-systeemcyclus vóór zoeken van regels is afgebroken –2 = afbreken tijdens het zoeken van regels –3 = afbreken van de regelsprong na de zoekfase, vóór of tijdens het corrigeren van functies –99 = impliciete Cancel
		12	-	Type afbreking voor het opvragen binnen de OEM_CANCEL-macro: 0 = niet afbreken 1 = afbreken door fout of noodstop 2 = expliciet afbreken met interne stop na stop in midden regel 3 = expliciet afbreken met interne stop na stop aan regelgrens
		14	-	Nummer van de laatste FN14-fout
		16	-	Echte uitvoering actief? 1 = uitvoering 0 = simulatie
		17	-	Grafische 2D-programmeerweergave actief? 1 = ja 0 = nee
		18	-	Grafische programmeerweergave (softkey **AUTOM. TEKENEN**) actief? 1 = ja 0 = nee
		20	-	Informatie over de frees-draaibewerking: 0 = frezen (na **FUNCTION MODE MILL**) 1 = draaien (na **FUNCTION MODE TURN**) 10 = uitvoering van de bewerkingen voor de overgang van de draai- naar freesmodus 11 = uitvoering van de bewerkingen voor de overgang van frees- naar draaimodus
		30	-	Interpolatie van meerdere assen toegestaan? 0 = nee (bijv. bij lijnbesturing) 1 = ja
		31	-	R+/R– in MDI-bedrijf mogelijk / toegestaan? 0 = nee 1 = ja

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		32	0	Cyclusoproep mogelijk / toegestaan? 0 = nee 1 = ja
			Cyclusnummer	Afzonderlijke cyclus vrijgeschakeld: 0 = nee 1 = ja
		40	-	Tabellen in werkstand **Programmatest** kopiëren? Waarde 1 wordt bij programmaselectie en met de softkey **RESET + START** ingesteld. De systeemcyclus **iniprog.h** kopieert dan de tabellen en plaatst de systeemdatum terug. 0 = nee 1 = ja
		101	-	M101 actief (zichtbare toestand)? 0 = nee 1 = ja
		136	-	M136 actief? 0 = nee 1 = ja
Machineparameter-deelbestand activeren				
	1020	13	QS-parameternr.	Machineparameter-deelbestand met pad uit QS-nummer (IDX) geladen? 1 = ja 0 = nee
Configuratie-instellingen voor cycli				
	1030	1	-	Foutmelding **Spil draait niet** weergeven? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = nee, 1 = ja
			-	Foutmelding **Voorteken diepte controleren!** weergeven? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 0 = nee, 1 = ja
PLC-gegevens synchroon met de real-time schrijven resp. lezen				
	2000	10	Flag-nr.	PLC-flag Algemene aanwijzing voor NR10 t/m NR80: de functies worden synchroon met de real-time afgewerkt, d.w.z. de functie wordt pas uitgevoerd wanneer de verwerking de desbetreffende plaats heeft bereikt. HEIDENHAIN adviseert: gebruik in plaats van de ID2000 bij voorkeur de commando's **WRITE TO PLC** resp. **READ FROM PLC**, en synchroniseer de verwerking met de real-time met **FN20: WAIT FOR SYNC**.
		20	Input-nr.	PLC-input
		30	Output-nr.	PLC-output
		40	Teller-nr.	PLC-counter

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		50	Timer-nr.	PLC-timer
		60	Byte-nr.	PLC-byte
		70	Woordnr.	PLC-woord
		80	Dubbel-woord-nr.	PLC-dubbel-woord
PLC-gegevens niet synchroon met de real-time schrijven resp. lezen				
	2001	10-80	zie ID 2000	Als ID2000 NR10 t/m NR80, echter niet synchroon met de real-time. Functie wordt in de vooruitberekening uitgevoerd. HEIDENHAIN adviseert: gebruik in plaats van de ID2001 bij voorkeur de commando's **WRITE TO PLC** resp. **READ FROM PLC**.
Bittest				
	2300	Number	Bit-nummer	De functie controleert of een bit in een getal is ingesteld. Het te controleren getal wordt als NR doorgegeven, de gezochte bit als IDX, daarbij geeft IDX0 de bit met de laagste waarde aan. Om de functie voor grote getallen op te roepen, moet de NR als Q-parameter worden doorgegeven. 0 = bit niet ingesteld 1 = bit ingesteld
Programma-informatie lezen (system string)				
	10010	1	-	Pad van het pallet-subprogramma, zonder oproepen van subprogramma's met **CALL PGM**
		3	-	Pad van de met **SEL CYCLE** of **CYCLE DEF 12 PGM CALL** geselecteerde cyclus resp. het pad van de huidige geselecteerde cyclus.
		10	-	Pad van het met **SEL PGM "..."** geselecteerde NC-programma
Kanaalgegevens lezen (system string)				
	10025	1	-	Naam van het bewerkingskanaal (key)
Gegevens voor SQL-tabellen lezen (system string)				
	10040	1	-	Symbolische naam van de preset-tabel.
		2	-	Symbolische naam van de nulpunttabel.
		3	-	Symbolische naam van de palletreferentiepunttabel.
		10	-	Symbolische naam van de gereedschapstabel.
		11	-	Symbolische naam van de plaatstabel.
Machinekinematica lezen				

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
	10290	10	-	Symbolische naam van de met **FUNCTION MODE MILL** of **FUNCTION MODE TURN** geprogrammeerde machinekinematica uit Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Gegevens van de tastsystemen (TS, TT) lezen (system string)				
	10350	50	-	Type van het tastsysteem TS uit kolom TYPE van de tastsysteemtabel (**tchprobe.tp**).
		70	-	Type van het tafeltastsysteem TT uit CfgTT/type.
		73	-	Keynaam van het actieve tafeltastsysteem TT uit **CfgProbes/activeTT**.
Gegevens van de tastsystemen (TS, TT) lezen en schrijven (system string)				
	10350	74	-	Serienummer van het actieve tafeltastsysteem TT uit **CfgProbes/activeTT**.
Gegevens voor de palletbewerking lezen (system string)				
	10510	1	-	Naam van de pallet.
		2	-	Pad van de huidige geselecteerde pallettabel.
Versieaanduiding van de NC-software lezen (system string)				
	10630	10	-	De string komt overeen met het formaat van de weergegeven versieaanduiding, dus bijv. **340590 07** of **817601 04 SP1**.
Gegevens van het actuele gereedschap lezen (system string)				
	10950	1	-	Naam van het actuele gereedschap.

Voorbeeld: waarde van de actieve maatfactor van de Z-as aan Q25 toewijzen

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC – waarden aan de PLC doorgeven

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Met de FN-functie biedt HEIDENHAIN uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

Met de functie **FN 19: PLC** kunt u maximaal twee getalwaarden of Q-parameters aan de PLC doorgeven.

FN 20: WAIT FOR – NC en PLC synchroniseren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Met de FN-functie biedt HEIDENHAIN uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

Met de functie **FN 20: WAIT FOR** kan tijdens de programma-afloop een synchronisatie tussen NC en PLC worden uitgevoerd. De NC stopt met het afwerken totdat er aan de voorwaarde is voldaan die in de regel **FN 20: WAIT FOR-** geprogrammeerd is.

De functie **SYNC** kunt u altijd gebruiken wanneer u bijv. via **FN 18: SYSREAD** systeemgegevens leest waarvoor synchronisatie met de realtime is vereist. De besturing stopt dan de vooruitberekening en voert de volgende NC-regel pas uit wanneer ook het NC-programma werkelijk deze regel heeft bereikt.

Voorbeeld: interne vooruitberekening stoppen, actuele positie in de X-as lezen

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC – waarden aan de PLC doorgeven

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Met de FN-functie biedt HEIDENHAIN uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

Met de functie **FN 29: PLC** kunt u maximaal acht getalwaarden of Q-parameters aan de PLC doorgeven.

FN 37: EXPORT

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Met de FN-functie biedt HEIDENHAIN uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

U hebt de functie **FN 37: EXPORT** nodig wanneer u eigen cycli wilt maken en in de besturing wilt opnemen.

FN 38: SEND – gegevens uit het NC-programma verzenden

Met de functie **FN 38: SEND** kunt u vanuit het NC-programma teksten en Q-parameterwaarden in het logboek schrijven en naar een DNC-toepassing verzenden.

De gegevensoverdracht vindt plaats via een gewoon TCP/IP-computernetwerk.

Meer informatie vindt u in het handboek Remo Tools SDK.

Voorbeeld

De waarden van Q1 en Q23 in het logboek documenteren.

```
FN 38: SEND /"Q-parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```

10.9 Tabeltoegang met SQL-opdrachten

Inleiding

Wanneer u op numerieke of alfanumerieke inhoud toegang tot een tabel wilt of de tabellen wilt manipuleren (bijv. kolommen of regels wilt hernoemen), gebruikt u de beschikbare SQL-commando's.

De syntaxis van de in de besturing beschikbare SQL-commando's is sterk op de programmeertaal SQL gebaseerd, maar niet volledig conform die programmeertaal. Bovendien ondersteunt de besturing niet het hele SQL-lexicon.

De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. **+** bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Hieronder worden o.a. de volgende begrippen gebruikt:

- SQL-commando is gerelateerd aan de beschikbare softkeys
- SQL-instructies beschrijven extra functies die handmatig als onderdeel van de syntaxis worden ingevoerd
- **HANDLE** staat in de syntaxis voor transactie (gevolgd door de parameters voor identificatie)
- **Result-set** bevat het resultaat van de query (hierna buffergeheugen genoemd)

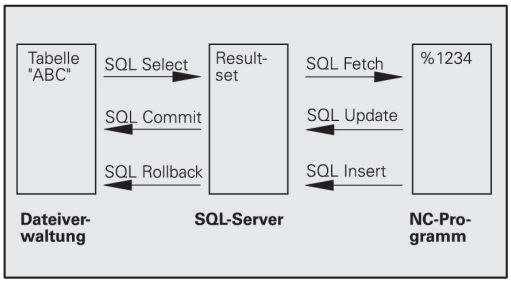
Lees-en schrijftoegang opgeven voor afzonderlijke numerieke waarden van een tabel kunt u eveneens met behulp van de functies **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** en **FN 28: TABREAD**.
Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabellen", Pagina 583

In de NC-software worden tabellen benaderd via een SQL-server. Deze server wordt met de beschikbare SQL-commando's aangestuurd. De SQL-commando's kunnen direct in een NC-programma worden gedefinieerd.

De server is gebaseerd op één transactiemodel. Een **transactie** bestaat uit meerdere stappen die samen worden uitgevoerd en daardoor garanderen dat de tabelgegevens geordend en gedefinieerd bewerkt kunnen worden.

Transactie

Voorbeeld van een SQL-transactie:



- Tabelkolommen voor Q-parameters voor lees- of schrijftoegang toewijzen met **SQL BIND**
- Gegevens selecteren met **SQL SELECT** of **SQL EXECUTE** met de instructie **SELECT**
- Gegevens lezen, wijzigen of toevoegen met **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** en **SQL INSERT**
- Interactie bevestigen of niet accepteren met **SQL COMMIT** en **SQL ROLLBACK**
- Koppelingen tussen tabelkolommen en Q-parameters vrijgeven met **SQL BIND**

Elke gestarte transactie moet beslist worden afgesloten, ook wanneer u uitsluitend gebruik maakt van leestoegang. Alleen de beëindiging van de transacties waarborgt de overname van de wijzigingen en aanvullingen, het opheffen van blokkeringen alsmede het vrijgeven van gebruikte resources.

Functie-overzicht

Softkey-overzicht

Softkey	Commando	Pagina
SQL BIND	**SQL BIND** maakt of activeert verbinding tussen tabelkolommen en Q- of QS-parameters	450
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** opent een transactie onder selectie van tabelkolommen en tabelregels of maakt het gebruik mogelijk van andere SQL-instructies (extra functies) **Verdere informatie:** "Overzicht van instructies", Pagina 448	451
SQL FETCH	**SQL FETCH** geeft de waarden aan de gekoppelde Q-parameters	454
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** verwerpt alle wijzigingen en sluit de transactie	458
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** slaat alle wijzigingen op en sluit de transactie	457
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** geeft de waarden uit de gekoppelde Q-parameters door aan de tabel	455
SQL INSERT	**SQL INSERT** maakt een nieuwe tabelregel	456
SQL SELECT	**SQL SELECT** leest een afzonderlijke waarde uit een tabel en opent daarbij geen transactie	460

Overzicht van instructies

De volgende zogenoemde SQL-instructies worden in het SQL-commando **SQL EXECUTE** gebruikt.

Verdere informatie: "SQL EXECUTE", Pagina 451

Instructie	Functie
SELECT	Gegevens selecteren
CREATE SYNONYM	Synoniem maken (lange padnamen door korte naam vervangen)
DROP SYNONYM	Synoniem wissen
CREATE TABLE	Tabel maken
COPY TABLE	Tabel kopiëren
RENAME TABLE	Tabel hernoemen
DROP TABLE	Tabel wissen
INSERT	Tabelregels invoegen
DELETE	Tabelregels wissen
ALTER TABLE	■ Met **ADD** tabelkolommen invoegen ■ Met **DROP** tabelkolommen wissen
RENAME COLUMN	Tabelkolommen hernoemen

SQL-commando programmeren

Deze functie is pas na invoer van het sleutelgetal **555343** vrijgeschakeld.

SQL-commando's kunt u programmeren in de werkstand **Programmeren** of **Pos. met handingave**:

SPEC FCT

- toets **SPEC FCT** indrukken

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

▷

- Softkeybalk omschakelen

SQL

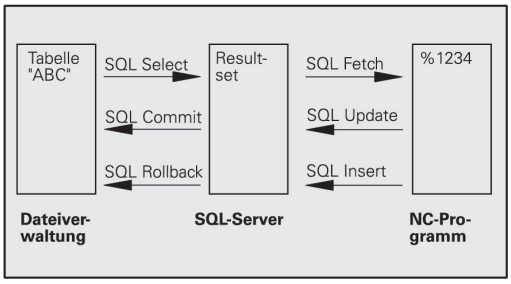
- softkey **SQL** indrukken
- SQL-commando via softkey selecteren

Lees- en schrijftoegang met behulp van de SQL-commando's vindt altijd plaats met metrische eenheden, onafhankelijk van de geselecteerde maateenheid van de tabel en het NC-programma.

Wanneer dus bijv. een lengte uit een tabel in een Q-parameter wordt opgeslagen, is de waarde vervolgens altijd metrisch. Wanneer deze waarde hieronder in een inch-programma voor de positionering wordt gebruikt (**L X+Q1800**), volgt daaruit een verkeerde positie.

Toepassingsvoorbeeld

In het onderstaande voorbeeld wordt het gedefinieerde materiaal uit de tabel (**FRAES.TAB**) uitgelezen en als tekst in een QS-parameter opgeslagen. Het volgende voorbeeld toont een mogelijke toepassing en de vereiste programmastappen.



> Teksten uit QS-parameters kunt u bijv. met de functie **FN16** in eigen protocolbestanden blijven gebruiken.
>
> **Verdere informatie:** "FN 16: F-PRINT – teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren", Pagina 407

Voorbeeld

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.TAB'"	Synoniem maken
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	QS-parameters koppelen
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Zoeken definiëren
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Zoeken uitvoeren
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Transactie afsluiten
6 SQL BIND QS1800	Parameterkoppeling verbreken
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Synoniem wissen
8 END PGM SQL MM	

2		Verklaring
1	Synoniem maken	Aan een pad wordt een synoniem toegewezen (lange padnaam door korte naam vervangen) ■ Het pad **TNC:\Table\FRAES.TAB** moet hierbij tussen enkele aanhalingstekens staan ■ Het geselecteerde synoniem is **my_table**
2	QS-parameters koppelen	Aan een tabelkolom wordt een QS-parameter gekoppeld ■ **QS1800** is in gebruikersprogramma's vrij beschikbaar ■ Het synoniem vervangt de invoer van het volledige pad ■ De gedefinieerde kolom uit de tabel heeft de naam **WMAT**
3	Zoeken definiëren	Een zoekdefinitie omvat de opgave van de overdrachtswaarde ■ De lokale parameter **QL1** (vrij te kiezen) dient voor identificatie van de transactie (meerdere transacties gelijktijdig mogelijk) ■ Het synoniem bepaalt de tabel ■ De invoer **WMAT** bepaalt de tabelkolom van het leesproces ■ De invoeren **NR** en **=3** bepalen de tabelregel van het leesproces ■ Geselecteerde tabelkolom en tabelregel definiëren de cel van het leesproces
4	Zoeken uitvoeren	Het leesproces wordt uitgevoerd ■ De parameter **Q1900** is alleen voor de transactie belangrijk (retourwaarde, indien nodig, ter controle) ■ **0** voltooid leesproces ■ **1** foutief leesproces ■ De syntaxis **HANDLE QL1** is de door de parameters **QL1** aangeduide transactie ■ De waarde wordt uit de zogenoemde **result-set** (buffergeheugen) in de gekoppelde parameter gekopieerd

2		Verklaring
5	Transactie afsluiten	De transactie wordt afgesloten en de gebruikte resources worden vrijgegeven
6	Koppeling verbreken	De koppeling tussen tabelkolom en QS-parameters wordt verbroken (vrijgaven van noodzakelijke resources)
7	Synoniem wissen	Het synoniem wordt weer gewist (noodzakelijke resources-vrijgave)

SQL BIND

Voorbeeld: Q-parameters aan tabelkolom koppelen

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
```

Voorbeeld: koppeling verbreken

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL BIND koppelt een Q-parameter aan een tabelkolom. De SQL-commando's **FETCH**, **UPDATE** en **INSERT** verwerken deze koppeling (toewijzing) bij de gegevensoverdracht tussen **Result-set** (buffergeheugen) en NC-programma.

Een **SQL BIND** zonder tabel- en kolomnaam heft de koppeling op. De koppeling eindigt uiterlijk met het einde van het NC-programma of subprogramma.

Programmeerinstructies:

- U kunt willekeurig veel koppelingen programmeren. Bij het lezen en schrijven wordt uitsluitend rekening gehouden met de kolommen die met de **SELECT**-opdracht zijn opgegeven. Wanneer u in het **SELECT**-commando kolommen zonder koppeling opgeeft, onderbreekt de besturing de lees- of schrijfbewerking met een foutmelding.
- **SQL BIND...** moet **voor** de commando's **FETCH**, **UPDATE** en **INSERT** worden geprogrammeerd.

SQL BIND

- **Parameternr. voor resultaat**: Q-parameter voor de koppeling aan de tabelkolom definiëren
- **Database: kolomnaam**: tabelnaam en tabelkolom definiëren (met **.** scheiden)
  - **Tabelnaam**: synoniem of pad- en bestandsnaam van deze tabel
  - **Kolomnaam**: naam die in de tabeleditor wordt weergegeven

SQL EXECUTE

SQL EXECUTE wordt in combinatie met verschillende SQL-instructies gebruikt.**Verdere informatie:** "Overzicht van instructies", Pagina 448

SQL EXECUTE met de SQL-instructie SELECT

De SQL-server slaat de gegevens regel voor regel op in de **Result-set** (buffergeheugen). De regels worden vanaf 0 doorlopend genummerd. Dit regelnummer (van de **INDEX**) wordt bij de SQL-commando's **FETCH** en **UPDATE** gebruikt.

SQL EXECUTE in combinatie met de SQL-instructie **SELECT** selecteert tabelwaarden en zet ze over naar de **result-set**.
In tegenstelling tot het SQL-commando **SQL SELECT**, kan de combinatie van **SQL EXECUTE** en de instructie **SELECT** meerdere kolommen en regels gelijktijdig selecteren en opent daarbij altijd een transactie.

Bij de functie **SQL ... „SELECT...WHERE..."** geeft u de zoekcriteria op. Daarmee kan het aantal over te zetten regels worden beperkt. Wanneer u deze optie niet gebruikt, worden alle regels van de tabel geladen.

Bij de functie **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** geeft u het sorteercriterium op De opgave bestaat uit de kolomaanduiding en het sleutelwoord (**ASC**) voor oplopend of (**DESC**) aflopend sorteren. Wanneer u deze optie niet gebruikt, worden de regels in een willekeurige volgorde opgeslagen.

Met de functie **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** blokkeert u de geselecteerde regels voor andere toepassingen. In andere applicaties kunnen deze regels nog steeds worden gelezen, maar niet worden gewijzigd. Wanneer u wijzigingen in de tabelgegevens wilt doorvoeren, gebruikt u absoluut deze optie.

Lege result-set: als er geen regels zijn die aan het zoekcriterium voldoen, levert de SQL-server een geldige **HANDLE** (transactie) maar geen tabelgegevens.

Voorbeeld: alle tabelregels selecteren

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
```

Voorbeeld: selectie van de tabelregels met de functie WHERE

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example WHERE Mess_Nr<20"
```

Voorbeeld: selectie van de tabelregels met de functie WHERE en Q-parameters

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example WHERE Mess_Nr==:'Q11'"
```

Voorbeeld: tabelnaam gedefinieerd door pad- en bestandsnaam

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM 'V:\table
    \Tab_Example' WHERE Mess_Nr<20"
```

SQL EXECUTE

- **Parameternr. voor resultaat** (retourwaarde ter controle):
  - **0** voltooid leesproces
  - **1** foutief leesproces
- **Database: SQL-commandotekst**: SQL-instructie programmeren
  - **SELECT** met de over te zetten tabelkolommen (meerdere kolommen met **,** scheiden)
  - **FROM** met synoniem of pad van de tabel (pad tussen enkele aanhalingstekens)
  - **WHERE** (optioneel) met kolomnamen, voorwaarde en vergelijkingswaarde (Q-parameter na **:** tussen enkele aanhalingstekens)
  - **ORDER BY** (optioneel) met kolomnamen en type sortering (**ASC** voor oplopend, **DESC** voor aflopend sorteren)
  - **FOR UPDATE** (optioneel) om schrijftoegang naar de geselecteerde regels voor andere processen te blokkeren

Voorwaarden van de WHERE-opgave

Voorwaarde	Programmering
gelijk aan	= ==
ongelijk aan	!= <>
kleiner	<
kleiner dan of gelijk aan	<=
groter dan	>
groter dan of gelijk aan	>=
leeg	IS NULL
niet leeg	IS NOT NULL
Meerdere voorwaarden koppelen:	
Logische EN	AND
Logische OF	OR

Voorbeelden van syntaxis

De onderstaande voorbeelden worden hier zonder context vermeld. De NC-regels hebben alleen betrekking op de mogelijkheden van het SQL-commando **SQL EXECUTE**.

Voorbeeld

9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC: \table\FRAES.TAB'"	Synoniem maken
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Synoniem wissen
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Tabel met de kolommen NR en WMAT maken
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table \FRAES2.TAB'"	Tabel kopiëren
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table \FRAES3.TAB'"	Tabel hernoemen
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Tabel wissen
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Tabelregel invoegen
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Tabelregel wissen
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Tabelkolom invoegen
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Tabelkolom wissen
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Tabelkolom hernoemen

SQL FETCH

Voorbeeld: regelnummer wordt in de Q-parameter doorgegeven

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Voorbeeld: regelnummer direct geprogrammeerd

```
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL FETCH leest een regel uit de **result-set** (buffergeheugen). De waarden van de afzonderlijke cellen worden in de gekoppelde Q-parameters opgeslagen. De transactie wordt via de op te geven **HANDLE** gedefinieerd, de regel via de **INDEX**.

SQL FETCH houdt rekening met alle kolommen die bij de **SELECT**-instructie (SQL-commando **SQL EXECUTE**) zijn opgegeven.

SQL FETCH

- **Parameternr. voor resultaat** (retourwaarde ter controle):
  - **0** voltooide transactie
  - **1** foutieve transactie
- **Database: SQL-toegangs-ID**: Q-parameter voor de **HANDLE** definiëren (voor identificatie van de transactie)
- **Database: index voor SQL-resultaat**: regelnummer van de **result-set**
  - Regelnummer direct programmeren
  - Q-parameter programmeren die de index bevat
  - zonder opgave wordt de regel (n=0) gelezen

De optionele syntaxiselementen **IGNORE UNBOUND** en **UNDEFINE MISSING** zijn voor de machinefabrikant bepaald.

SQL UPDATE

Voorbeeld: regelnummer wordt in de Q-parameter doorgegeven

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM
    TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Voorbeeld: regelnummer direct geprogrammeerd

```
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE verandert een regel in de **result-set** (buffergeheugen). De nieuwe waarden van de afzonderlijke cellen worden uit de gekoppelde Q-parameters gekopieerd. De transactie wordt via de op te geven **HANDLE** gedefinieerd, de regel via de **INDEX**. De bestaande regel in de **result-set** wordt volledig overschreven.

SQL UPDATE houdt rekening met alle kolommen die bij de **SELECT**-instructie (SQL-commando**SQL EXECUTE**) zijn opgegeven.

SQL UPDATE

- **Parameternr. voor resultaat** (retourwaarde ter controle):
  - **0** voltooide transactie
  - **1** foutieve transactie
- **Database: SQL-toegangs-ID**: Q-parameter voor de **HANDLE** definiëren (voor identificatie van de transactie)
- **Database: index voor SQL-resultaat**: regelnummer van de **result-set**
  - Regelnummer direct programmeren
  - Q-parameter programmeren die de index bevat
  - zonder opgave wordt de regel (n=0) beschreven

SQL INSERT

Voorbeeld: regelnummer wordt in de Q-parameter doorgegeven

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
. . .
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

SQL INSERT maakt een nieuwe regel in de **result-set** (buffergeheugen). De waarden van de afzonderlijke cellen worden uit de gekoppelde Q-parameters gekopieerd. De transactie wordt via de op te geven **HANDLE** gedefinieerd.

SQL INSERT houdt rekening met alle kolommen die bij de **SELECT**-instructie (SQL-commando **SQL EXECUTE**) zijn opgegeven. Tabelkolommen zonder desbetreffende **SELECT**-instructie (niet in resultaat van de query) worden met standaardwaarden beschreven.

SQL INSERT

- **Parameternr. voor resultaat** (retourwaarde ter controle):
  - **0** voltooide transactie
  - **1** foutieve transactie
- **Database: SQL-toegangs-ID**: Q-parameter voor de **HANDLE** definiëren (voor identificatie van de transactie)

SQL COMMIT

Voorbeeld

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT verstuurt gelijktijdig alle in een transactie gewijzigde en toegevoegde regels terug naar de tabel. De transactie wordt via de op te geven **HANDLE** gedefinieerd. Een met **SELECT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering wordt gereset.

De bij de instructie **SQL SELECT** toegekende **HANDLE** (proces) is niet langer geldig.

SQL COMMIT

- **Parameternr. voor resultaat** (retourwaarde ter controle):
  - **0** voltooide transactie
  - **1** foutieve transactie
- **Database: SQL-toegangs-ID**: Q-parameter voor de **HANDLE** definiëren (voor identificatie van de transactie)

SQL ROLLBACK

Voorbeeld

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK accepteert alle wijzigingen en aanvullingen van een transactie. De transactie wordt via de op te geven **HANDLE** gedefinieerd.

De functie van SQL-commando **SQL ROLLBACK** hangt af van de **INDEX**:

- Zonder **INDEX**:
  - Alle wijzigingen en aanvullingen van de transactie worden niet geaccepteerd
  - Een met **SELECT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering wordt gereset.
  - De transactie wordt afgesloten (de **HANDLE** is niet langer geldig)
- Met **INDEX**:
  - Uitsluitend de geïndexeerde regel blijft in de **result-set** bestaan (alle andere regels worden verwijderd)
  - Eventuele wijzigingen en aanvullingen in de niet-opgegeven regels worden niet geaccepteerd
  - Een met **SELECT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering blijft uitsluitend voor de geïndexeerde regel bestaan (alle andere blokkeringen worden gereset).
  - De opgegeven (geïndexeerde) regel wordt de nieuwe regel 0 van de **result-set**
  - De transactie wordt **niet** afgesloten (de **HANDLE** behoudt zijn geldigheid)
  - Later afsluiten van de transactie met behulp van **SQL ROLLBACK** of **SQL COMMIT** nodig

SQL ROLLBACK

- **Parameternr. voor resultaat** (retourwaarde ter controle):
  - **0** voltooide transactie
  - **1** foutieve transactie
- **Database: SQL-toegangs-ID**: Q-parameter voor de **HANDLE** definiëren (voor identificatie van de transactie)
- **Database: index voor SQL-resultaat**: regel die in de **result-set** moet blijven staan.
  - Regelnummer direct programmeren
  - Q-parameter programmeren die de index bevat

SQL SELECT

SQL SELECT leest een afzonderlijke waarde uit een tabel en slaat het resultaat in de gedefinieerde Q-parameter op.

> Meerdere waarden of meerdere kolommen selecteert u met behulp van SQL-commando **SQL EXECUTE** en de instructie **SELECT**.
> **Verdere informatie:** "SQL EXECUTE", Pagina 451

Bij **SQL SELECT** zijn er geen transactie en geen koppelingen tussen tabelkolom en Q-parameter. Met mogelijk bestaande koppelingen met de opgegeven kolom wordt geen rekening gehouden, de gelezen waarde wordt uitsluitend in de voor het resultaat opgegeven parameter gekopieerd.

Voorbeeld: waarde lezen en opslaan

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE
    MESS_NR==3"
```

SQL SELECT

- **Parameternr. voor resultaat**: Q-parameter voor het opslaan van de waarde
- **Database: SQL-commandotekst**: SQL-instructie programmeren
  - **SELECT** met de tabelkolom van de over te zetten waarde
  - **FROM** met synoniem of pad van de tabel (pad tussen enkele aanhalingstekens)
  - **WHERE** met kolomaanduiding, voorwaarde en vergelijkingswaarde (Q-parameter na **:** tussen enkele aanhalingstekens)

Het resultaat van het volgende NC-programma is identiek aan het eerder getoonde toepassingsvoorbeeld.
Verdere informatie: "Toepassingsvoorbeeld", Pagina 449

Voorbeeld

`0 BEGIN PGM SQL MM`	
`1 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"`	Waarde lezen en opslaan
`2 END PGM SQL MM`	

10.10 Formule direct invoeren

Formule invoeren

Via softkeys kunnen wiskundige formules die meerdere rekenbewerkingen bevatten direct in het NC-programma worden ingevoerd.

Q

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Softkey **FORMULE** indrukken
- **Q**, **QL** of **QR** selecteren

De besturing toont onderstaande softkeys in meerdere balken:

Softkey	Koppelingsfunctie
+	**Optellen** bijv. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Aftrekken** bijv. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Vermenigvuldigen** bijv. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Delen** bijv. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**Haakje openen** bijv. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Haakje sluiten** bijv. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Waarde kwadrateren (Engels: square)** bijv. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Worteltrekken (Engels: square root)** bijv. **Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sinus van een hoek** bijv. **Q44 = SIN 45**
COS	**Cosinus van een hoek** bijv. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangens van een hoek** bijv. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arcus-sinus** Inversefunctie van de sinus; hoek bepalen uit de verhouding overstaande rechthoekszijde/hypotenusa bijv. **Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arcus-cosinus** Inversefunctie van de cosinus; hoek bepalen uit de verhouding aanliggende rechthoekszijde/hypotenusa bijv. **Q11 = ACOS Q40**

Softkey	Koppelingsfunctie
ATAN	**Arcus-tangens** Inversefunctie van de tangens; hoek bepalen uit de verhouding overstaande/aanliggende rechthoekszijde bijv. **Q12 = ATAN Q50**
^	**Waarden machtsverheffen** bijv. **Q15 = 3^3**
PI	**Constante PI (3,14159)** bijv. **Q15 = PI**
LN	**Natuurlijke logaritme (LN) van een getal vormen** grondgetal 2,7183 bijv. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Logaritme van een getal vormen, grondgetal 10** bijv. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Exponentiële functie, 2,7183 tot de macht n** bijv. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Waarden inverteren (vermenigvuldigen met -1)** bijv. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Cijfers na de komma afbreken** Integer getal vormen bijv. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Absolute waarde van een getal vormen** bijv. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Cijfers voor de komma van een getal afbreken** Fractioneren bijv. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Voorteken van een getal controleren** bijv. **Q12 = SGN Q50** Indien retourwaarde Q12 = 0, dan Q50 = 0 Indien retourwaarde Q12 = 1, dan Q50 > 0 Indien retourwaarde Q12 = -1, dan Q50 < 0
%	**Modulogetal (rest bij deling) berekenen** bijv. **Q12 = 400 % 360** resultaat: Q12 = 40

Rekenregels

Voor het programmeren van wiskundige formules gelden onderstaande regels:

Vermenigvuldigen en delen gaan voor optellen en aftrekken

Voorbeeld

```
12  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Rekenstap 5 * 3 = 15
2 Rekenstap 2 * 10 = 20
3 Rekenstap 15 + 20 = 35

of

Voorbeeld

```
13  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

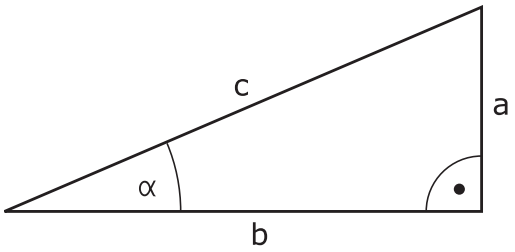
1 Rekenstap 10 kwadrateren = 100
2 Rekenstap 3 tot de 3e macht verheffen = 27
3 Rekenstap 100 – 27 = 73

Distributieve regel

Regel bij de verdeling bij het rekenen tussen haakjes
a * (b + c) = a * b + a * c

Invoervoorbeeld

Hoek berekenen met arctan uit overstaande rechthoekszijde (Q12) en aanliggende rechthoekszijde (Q13); resultaat aan Q25 toewijzen:



Q

FORMULE

- Invoer formule kiezen: toets **Q** en softkey **FORMULE** indrukken, of snelle start gebruiken

Q

- Toets **Q** op het ASCII-toetsenbord indrukken

PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?

ENT

- **25** (parameternummer) invoeren en op de **ENT**-toets drukken

▷

- Softkeybalk doorschakelen en softkey Arc-tangens-functie indrukken

ATAN

◁

- Softkeybalk doorschakelen en softkey **Haakje openen** indrukken

(

Q

- **12** (Q-parameternummer) invoeren

/

- Softkey Delen indrukken

Q

- **13** (Q-parameternummer) invoeren

)

- Softkey Haakje sluiten indrukken en invoer formule beëindigen

END

Voorbeeld

```
37  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

10.11 Stringparameters

Functies van de stringverwerking

De stringverwerking (Engels: string = tekenreeks) via **QS**-parameters kan worden gebruikt om variabele tekenreeksen te maken. Deze strings kunnen bijv. via de functie **FN 16:F-PRINT** worden uitgegeven om variabele protocollen te maken.

Aan een stringparameter kunt u een string (letters, cijfers, speciale tekens, stuurtekens en spaties) met een maximale lengte van 255 tekens toewijzen. De toegewezen of ingelezen waarden kunnen verder met de hieronder beschreven functies worden verwerkt en gecontroleerd. Evenals bij de Q-parameterprogrammering hebt u in totaal 2000 QS-parameters tot uw beschikking.

Verdere informatie: "Principe en functieoverzicht", Pagina 388

In de Q-parameterfuncties **STRING FORMULE** en **FORMULE** zijn verschillende functies voor de verwerking van stringparameters opgenomen.

Softkey	Functies van de STRING FORMULE	Bladzijde
STRING	Stringparameters toewijzen	466
CFGREAD	Machineparameters uitlezen	475
	Stringparameters koppelen	466
TOCHAR	Numerieke waarde naar een stringparameter converteren	468
SUBSTR	Deelstring uit een stringparameter kopiëren	469
SYSSTR	Systeemgegevens lezen	470

Softkey	Stringfuncties in de formule-functie	Bladzijde
TONUMB	Stringparameter naar een numerieke waarde converteren	471
INSTR	Stringparameter controleren	472
STRLEN	Lengte van een stringparameter bepalen	473
STRCOMP	Alfabetische volgorde vergelijken	474

Als u de functie **STRING FORMULE** gebruikt, is het resultaat van de uitgevoerde rekenkundige bewerking altijd een string. Als u de functie **FORMULE** gebruikt, is het resultaat van de uitgevoerde rekenkundige bewerking altijd een numerieke waarde.

Stringparameters toewijzen

Stringvariabelen moeten worden toegewezen voordat de variabelen kunnen worden gebruikt. Gebruik hiervoor het commando **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

- Toets **SPEC FCT** indrukken

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

STRING FUNCTIES

- Op de softkey **STRING FUNCTIES** drukken

DECLARE STRING

- Softkey **DECLARE STRING** indrukken

Voorbeeld

```
37 DECLARE STRING QS10 = "werkstuk"
```

Stringparameters koppelen

Met de koppelingsoperator (stringparameter **| |** stringparameter) kunnen meerdere stringparameters worden gekoppeld.

SPEC FCT

- Toets **SPEC FCT** indrukken

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

STRING FUNCTIES

- Op de softkey **STRING FUNCTIES** drukken

STRING-FORMULE

- Softkey **STRING FORMULE** indrukken
- Nummer van de stringparameter invoeren waarin de besturing de gekoppelde string moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Nummer van de stringparameter invoeren waarin de **eerste** deelstring is opgeslagen, met de **ENT**-toets bevestigen:
- > De besturing toont het koppelingssymbool **| |**
- Met de **ENT**-toets bevestigen
- Nummer van de stringparameter invoeren waarin de **tweede** deelstring is opgeslagen, met de **ENT**-toets bevestigen
- Dit proces herhalen tot alle te koppelen deelstrings zijn geselecteerd en met de **END**-toets beëindigen

ENT

Voorbeeld: QS10 dient de complete tekst van QS12, QS13 en QS14 te bevatten

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinhoud:

- **QS12**: **werkstuk**
- **QS13**: **Status:**
- **QS14**: **afkeur**
- **QS10**: **werkstukstatus: afgekeurd**

Numerieke waarde naar een stringparameter converteren

Met de functie **TOCHAR** wordt een numerieke waarde naar een stringparameter geconverteerd. Op deze wijze kunt u getalwaarden met een stringvariabele koppelen.

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Functiemenu openen

STRING FUNCTIES

- Softkey Stringfuncties indrukken

STRING-FORMULE

- Softkey **STRING FORMULE** indrukken

TOCHAR

- Functie voor het converteren van een numerieke waarde naar een stringparameter selecteren
- Getal of gewenste Q-parameter invoeren die de besturing moet converteren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Indien gewenst het aantal decimalen invoeren dat door de besturing moet worden meegeconverteerd en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

Voorbeeld: parameter Q50 naar stringparameter QS11 converteren en 3 decimalen gebruiken

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Deelstring uit een stringparameter kopiëren

Met de functie **SUBSTR** kunt u uit een stringparameter een definieerbaar bereik kopiëren.

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Functiemenu openen

STRING FUNCTIES

- Softkey Stringfuncties indrukken

STRING-FORMULE

- Softkey **STRING FORMULE** indrukken
- Nummer van de parameter invoeren waarin de besturing de gekopieerde tekenreeks moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen

SUBSTR

- Functie voor het knippen van een deelstring selecteren
- Nummer van de QS-parameter invoeren waaruit u de deelstring wilt kopiëren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Nummer van de positie invoeren vanaf waar u de deelstring wilt kopiëren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Aantal tekens invoeren dat u wilt kopiëren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

Het eerste teken van een tekststring begint intern op positie 0.

Voorbeeld: uit de stringparameter QS10 moet vanaf de derde positie (BEG2) een deelstring van vier tekens worden (LEN4) gelezen

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Systeemgegevens lezen

Met de functie **SYSSTR** kunnen systeemgegevens worden gelezen en in stringparameters worden opgeslagen. De systeemdatum wordt geselecteerd met een groepsnummer (ID) en een nummer.

IDX en DAT hoeven niet te worden ingevoerd.

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Betekenis
Programma-informatie, 10010	1	Pad van het actuele hoofdprogramma of palletprogramma
	3	Pad van de met **CYCL DEF 12 PGM CALL** geselecteerde cyclus
	10	Pad van het met **SEL PGM** geselecteerde programma
Kanaalgegevens, 10025	1	Kanaalnaam
In de gereedschapsoproep geprogrammeerde waarden, 10060	1	Gereedschapsnaam
Kinematica, 10290	10	In de laatste **FUNCTION MODE**-regel geprogrammeerde kinematica
Huidige systeemtijd, 10321	1 - 16	■ 1: DD.MM.JJJJ hh:mm:ss ■ 2 en 16: DD.MM.JJJJ hh:mm ■ 3: DD.MM.JJ hh:mm ■ 4: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss ■ 5 en 6: JJJJ-MM-DD hh:mm ■ 7: JJ-MM-DD hh:mm ■ 8 en 9: DD.MM.JJJJ ■ 10: DD.MM.JJ ■ 11: JJJJ-MM-DD ■ 12: JJ-MM-DD ■ 13 en 14: hh:mm:ss ■ 15: hh:mm
Gegevens van het tastsysteem, 10350	50	Tastertype van het actieve tastsysteem TS
	70	Tastertype van het actieve tastsysteem TT
	73	Keynaam van het actieve tastsysteem TT uit MP **activeTT**
Gegevens voor de palletbewerking, 10510	1	Naam van de pallet
	2	Pad van de huidige geselecteerde pallettabel
NC-softwareversie, 10630	10	Versieaanduiding van de NC-softwareversie
Informatie voor onbalanscyclus, 10855	1	Pad van de onbalanskalibratietabel die tot de actieve kinematica behoort
Gereedschapsgegevens, 10950	1	Gereedschapsnaam
	2	DOC-invoer van het gereedschap
	3	AFC-regelinstelling
	4	Kinematica gereedschapshouder

Stringparameters naar een numerieke waarde converteren

Met de functie **TONUMB** wordt een stringparameter naar een numerieke waarde geconverteerd. De te converteren waarde mag alleen uit getalwaarden bestaan.

De te converteren QS-parameter mag slechts één getalwaarde bevatten, anders komt de besturing met een foutmelding

Q

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Softkey **FORMULE** indrukken
- Nummer van de parameter invoeren waarin de besturing de numerieke waarde moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen

◁

- Softkeybalk omschakelen

TONUMB

- Functie voor het converteren van een stringparameter naar een numerieke waarde selecteren
- Nummer van de QS-parameter invoeren die de besturing moet converteren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

Voorbeeld: stringparameter QS11 naar een numerieke parameter Q82 converteren

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Stringparameter controleren

Met de functie **INSTR** kunt u controleren of resp. waar zich een stringparameter in een andere stringparameter bevindt.

Q

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Softkey **FORMULE** indrukken
- Nummer van de Q-parameter voor het resultaat invoeren en met **ENT**-toets bevestigen.
- > De besturing slaat in de parameter op waar de te zoeken tekst begint

◁

- Softkeybalk omschakelen

INSTR

- Functie voor het controleren van een stringparameter selecteren
- Nummer van de QS-parameter invoeren waarin de te zoeken tekst is opgeslagen en met de **ENT**-toets bevestigen
- Nummer van de QS-parameter invoeren die de besturing moet doorzoeken en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Nummer van de positie invoeren vanaf waar de besturing de deelstring moet zoeken en dit met **ENT**-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

Het eerste teken van een tekststring begint intern op positie 0.

Wanneer de besturing de te zoeken deelstring niet vindt, dan wordt de totale lengte van de te doorzoeken string opgeslagen (telling begint hier bij 1) in de resultaatparameter.

Als de te zoeken deelstring vaker voorkomt, geeft de besturing de eerste positie door waar de deelstring is gevonden.

Voorbeeld: QS10 doorzoeken op de in parameter QS13 opgeslagen tekst. Zoekactie beginnen vanaf de derde positie

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Lengte van een stringparameter bepalen

De functie **STRLEN** levert de lengte van de tekst die in een selecteerbare stringparameter is opgeslagen.

Q

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Softkey **FORMULE** indrukken
- Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de besturing de vast te stellen stringlengte moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen

◁

- Softkeybalk omschakelen

STRLEN

- Functie voor het vaststellen van de tekstlengte van een stringparameter selecteren
- Nummer van de QS-parameter invoeren waarvan de besturing de lengte moet bepalen en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

Voorbeeld: lengte van QS15 bepalen

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Als de geselecteerde stringparameter niet gedefinieerd is, wordt het resultaat **-1** uitgevoerd.

Alfabetische volgorde vergelijken

Met de functie **STRCOMP** kunt u de alfabetische volgorde van stringparameters vergelijken.

Q

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Softkey **FORMULE** indrukken
- Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de besturing het resultaat van de vergelijking moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen

◁

- Softkeybalk omschakelen

STRCOMP

- Functie voor het vergelijken van stringparameters selecteren
- Nummer van de eerste QS-parameter invoeren die de besturing moet vergelijken en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Nummer van de tweede QS-parameter invoeren die de besturing moet vergelijken en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

De besturing geeft de volgende resultaten door:

- **0**: de vergeleken QS-parameters zijn identiek
- **-1**: de eerste QS-parameter komt alfabetisch **vóór** de tweede QS-parameter
- **+1**: de eerste QS-parameter komt alfabetisch **na** de tweede QS-parameter

Voorbeeld: alfabetische volgorde van QS12 en QS14 vergelijken

```
37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Machineparameters lezen

Met de functie **CFGREAD** kunt u machineparameters van de besturing als numerieke waarden of als strings uitlezen. De gelezen waarden worden altijd metrisch uitgevoerd.

Om een machineparameter te lezen, moet u parameternamen, parameterobject en, indien aanwezig, groepsnamen en index in de configuratie-editor van de besturing bepalen:

Symbool	Type	Betekenis	Voorbeeld
	**Key**	Groepsnaam van de machineparameter (indien aanwezig)	CH_NC
	**Entiteit**	Parameterobject (de naam begint met "**Cfg**...")	**CfgGeoCycle**
	Attri-buut	Naam van de machine-parameter	**displaySpindleErr**
	**Index**	Lijstindex van een machineparameter (indien aanwezig)	[0]

> Wanneer u zich in de configuratie-editor voor de gebruikerparameters bevindt, kunt u de weergave van de beschikbare parameters wijzigen. Bij de standaardinstelling worden de parameters met korte verklarende teksten getoond.
>
> **Verdere informatie:** "Weergave van de parameters wijzigen", Pagina 904

Voordat u een machineparameter met de functie **CFGREAD** kunt opvragen, moet u telkens een QS-parameter met attribuut, entiteit en key definiëren.

De volgende parameters worden in het dialoogvenster van de functie CFGREAD opgevraagd:

- **KEY_QS**: groepsnaam (key) van de machineparameter
- **TAG_QS**: objectnaam (entiteit) van de machineparameter
- **ATR_QS**: naam (attribuut) van de machineparameter
- **IDX**: index van de machineparameter

String van een machineparameter lezen

Inhoud van een machineparameter als string in een QS-parameter opslaan:

Q

- toets **Q** indrukken

STRING-FORMULE

- Softkey **STRING FORMULE** indrukken
- Nummer van de stringparameter invoeren waarin de besturing de machineparameter moet opslaan
- Met de **ENT**-toets bevestigen
- Functie **CFGREAD** selecteren
- Nummers van de stringparameters voor key, entiteit en attribuut invoeren
- Met de **ENT**-toets bevestigen
- Evt. nummer voor index invoeren of dialoog met **NO ENT** overslaan
- Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten
- Invoer met de **END**-toets beëindigen

Voorbeeld: asaanduiding van de vierde as als string lezen

Parameterinstelling in de config-editor

DisplaySettings
CfgDisplayData
axisDisplayOrder
[0] t/m [5]

Voorbeeld

14 QS11 = ""	Stringparameters voor key toewijzen
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Stringparameters voor entiteit toewijzen
16 QS13 = "axisDisplay"	Stringparameters voor parameternaam toewijzen
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Machineparameters uitlezen

Getalwaarde van een machineparameter lezen

Waarde van een machineparameter als numerieke waarde in een Q-parameter opslaan:



- Q-parameterfuncties selecteren



- Softkey **FORMULE** indrukken
- Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de besturing de machineparameter moet opslaan en dit met de ENT-toets bevestigen
- Met de **ENT**-toets bevestigen
- Functie **CFGREAD** selecteren
- Nummers van de stringparameters voor key, entiteit en attribuut invoeren
- Met de **ENT**-toets bevestigen
- Evt. nummer voor index invoeren of dialoog met **NO ENT** overslaan
- Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten
- Invoer met de **END**-toets beëindigen

Voorbeeld: overlappingsfactor als Q-parameter lezen

Parameterinstelling in de config-editor

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

Voorbeeld

14 QS11 = "CH_NC"	Stringparameters voor key toewijzen
15 QS12 = "CfgGeoCycle"	Stringparameters voor entiteit toewijzen
16 QS13 = "pocketOverlap"	Stringparameters voor parameternaam toewijzen
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Machineparameters uitlezen

10.12 Vooraf ingestelde Q-parameters

De besturing wijst waarden toe aan de Q-parameters Q100 t/m Q199. Aan de Q-parameters worden toegewezen:

- Waarden uit de PLC
- Gegevens betreffende het gereedschap en de spil
- Gegevens over de bedrijfstoestand
- Meetresultaten van tastsysteemcycli enz.

De besturing legt de vooraf ingestelde Q-parameters Q108, Q114 en Q115 - Q117 in de desbetreffende maateenheid van het actuele programma vast.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Q-parameters worden in de HEIDENHAIN-cycli, in cycli van de machinefabrikant en in functies van andere leveranciers gebruikt. Daarnaast kunt u binnen de NC-programma's Q-parameters programmeren. Wanneer bij het gebruik van Q-parameters niet uitsluitend de aanbevolen Q-parameterbereiken worden gebruikt, kan dit tot overlappingen (interacties) en dus tot ongewenste instellingen leiden. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Uitsluitend door HEIDENHAIN aanbevolen Q-parameterbereiken gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen
- Verloop met behulp van de grafische simulatie testen

Vooraf ingestelde Q-parameters (QS-parameters) tussen **Q100** en **Q199** (**QS100** en **QS199**) mag u niet als rekenparameters in de NC-programma's gebruiken.

Waarden vanuit de PLC: Q100 t/m Q107

De besturing gebruikt de parameters Q100 t/m Q107 om waarden uit de PLC over te nemen in een NC-programma.

Actieve gereedschapsradius: Q108

De actieve waarde van de gereedschapsradius wordt aan Q108 toegewezen. Q108 is samengesteld uit:

- Gereedschapsradius R (gereedschapstabel of **TOOL DEF**-regel)
- Deltawaarde DR uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde DR uit de **TOOL CALL**-regel

De besturing slaat de actieve gereedschapsradius op en behoudt deze ook na een stroomonderbreking.

Gereedschapsas: Q109

De waarde van de parameter Q109 is afhankelijk van de actuele gereedschapsas:

Gereedschapsas	Parameterwaarde
Geen gereedschapsas gedefinieerd	Q109 = –1
X-as	Q109 = 0
Y-as	Q109 = 1
Z-as	Q109 = 2
U-as	Q109 = 6
V-as	Q109 = 7
W-as	Q109 = 8

Spiltoestand: Q110

De waarde van parameter Q110 is afhankelijk van de laatst geprogrammeerde M-functie voor de spil:

M-functie	Parameterwaarde
Geen spiltoestand gedefinieerd	Q110 = –1
M3: spil AAN, met de klok mee	Q110 = 0
M4: spil AAN, tegen de klok in	Q110 = 1
M5 na M3	Q110 = 2
M5 na M4	Q110 = 3

Koelmiddeltoevoer: Q111

M-functie	Parameterwaarde
M8: koelmiddel AAN	Q111 = 1
M9: koelmiddel UIT	Q111 = 0

Overlappingsfactor: Q112

De besturing wijst aan Q112 de overlappingsfactor bij het kamerfrezen toe.

Maatgegevens in het programma: Q113

De waarde van parameter Q113 is bij nestingen met **PGM CALL** afhankelijk van de maatgegevens van het programma dat als eerste andere programma's oproept.

Maatgegevens in het hoofdprogramma	Parameterwaarde
Metrisch systeem (mm)	Q113 = 0
Inch-systeem (inch)	Q113 = 1

Gereedschapslengte: Q114

De actuele waarde van de gereedschapslengte wordt aan Q114 toegewezen.

De besturing slaat de actieve gereedschapslengte op en behoudt deze ook na een stroomonderbreking.

Coördinaten na het tasten tijdens de programma-afloop

De parameters Q115 t/m Q119 bevatten na een geprogrammeerde meting met het 3D-tastsysteem de coördinaten van de spilpositie op het tasttijdstip. De coördinaten zijn gerelateerd aan het referentiepunt dat in de werkstand **Handbediening** actief is.

Voor deze coördinaten wordt geen rekening gehouden met de lengte van de taststift en de radius van de tastkogel.

Coördinatenas	Parameterwaarde
X-as	Q115
Y-as	Q116
Z-as	Q117
IVe as Machine-afhankelijk	Q118
Ve as Machine-afhankelijk	Q119

Afwijking actuele/nominale waarde bij automatische gereedschapsmeting bijv. met de TT 160

Act./nom. afwijking	Parameterwaarde
Gereedschapslengte	Q115
gereedschapsradius	Q116

Zwenken van het bewerkingsvlak met werkstukhoeken: door de besturing berekende coördinaten voor rotatie-assen

Coördinaten	Parameterwaarde
A-as	Q120
B-as	Q121
C-as	Q122

Meetresultaten van tastcycli

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Gemeten actuele waarden	Parameterwaarde
Hoek van een rechte	Q150
Midden hoofdas	Q151
Midden nevenas	Q152
Diameter	Q153
Kamerlengte	Q154
Kamerbreedte	Q155
Lengte in de in de cyclus geselecteerde as	Q156
Positie van de middenas	Q157
Hoek van A-as	Q158
Hoek van B-as	Q159
Coördinaat van de in de cyclus geselecteerde as	Q160

Geconstateerde afwijking	Parameterwaarde
Midden hoofdas	Q161
Midden nevenas	Q162
Diameter	Q163
Kamerlengte	Q164
Kamerbreedte	Q165
Gemeten lengte	Q166
Positie van de middenas	Q167

Vastgestelde ruimtehoek	Parameterwaarde
Rotatie om de A-as	Q170
Rotatie om de B-as	Q171
Rotatie om de C-as	Q172

Werkstukstatus	Parameterwaarde
Goed	Q180
Nabewerken	Q181
Afkeur	Q182

Gereedschapsmeting met BLUM-laser	Parameterwaarde
Gereserveerd	Q190
Gereserveerd	Q191
Gereserveerd	Q192
Gereserveerd	Q193

Gereserveerd voor intern gebruik	Parameterwaarde
Flag voor cycli	Q195
Flag voor cycli	Q196
Flag voor cycli (bewerkingspatronen)	Q197
Nummer van de laatst actieve meetcyclus	Q198

Status gereedschapsmeting met TT	Parameterwaarde
Gereedschap binnen tolerantie	Q199 = 0,0
Gereedschap is versleten (LTOL/RTOL overschreden)	Q199 = 1,0
Gereedschap is gebroken (LBREAK/ RBREAK overschreden)	Q199 = 2,0

Controle van de opspansituatie: Q601

De waarde van de parameter Q601 geeft de status aan van de cameracontrole van de opspansituatie VSC.

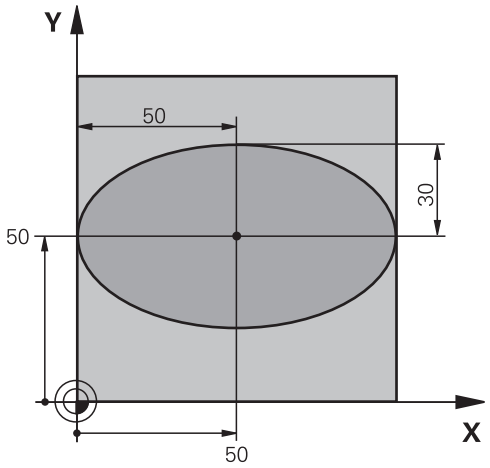
Status	Parameterwaarde
Geen fout	Q601 = 1
Fout	Q601 = 2
Geen bewakingsbereik gedefinieerd of te weinig referentieafbeeldingen	Q601 = 3
Interne fout (geen signaal, camerafout etc.)	Q601 = 10

10.13 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: ellips

Programma-verloop

- De contour van de ellips wordt door vele kleine rechte gedeelten benaderd (via Q7 te definiëren). Hoe meer berekeningsstappen gedefinieerd zijn, hoe egaler de contour wordt
- De freesrichting wordt bepaald door de start- en eindhoek in het vlak:
  bewerkingsrichting met de klok mee:
  starthoek > eindhoek
  bewerkingsrichting tegen de klok in:
  starthoek < eindhoek
- Er wordt geen rekening gehouden met de gereedschapsradius



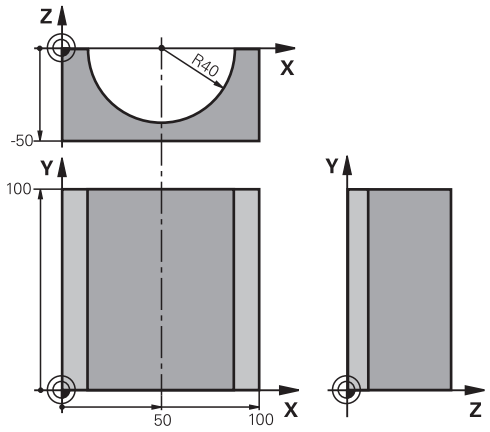
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midden X-as
2 FN 0: Q2 = +50	Midden Y-as
3 FN 0: Q3 = +50	X - halve as
4 FN 0: Q4 = +30	Y - halve as
5 FN 0: Q5 = +0	Starthoek in het vlak
6 FN 0: Q6 = +360	Eindhoek in het vlak
7 FN 0: Q7 = +40	Aantal berekeningsstappen
8 FN 0: Q8 = +0	Rotatiepositie van de ellips
9 FN 0: Q9 = +5	Freesdiepte
10 FN 0: Q10 = +100	Diepte-aanzet
11 FN 0: Q11 = +350	Freesaanzet
12 FN 0: Q12 = +2	Veiligheidsafstand voor voorpositionering
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
16 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
17 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
19 LBL 10	Subprogramma 10: bewerking
20 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpunt naar het centrum van de ellips verschuiven
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Hoekstap berekenen

26 Q36 = Q5	Starthoek kopiëren
27 Q37 = 0	Teller voor het aantal sneden vastleggen
28 Q21 = Q3 *COS Q36	X-coördinaat van het startpunt berekenen
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Y-coördinaat van het startpunt berekenen
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Startpunt benaderen in het vlak
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Voorpositioneren naar veiligheidsafstand in de spilas
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
33 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Hoek actualiseren
35 Q37 = Q37 +1	Teller voor het aantal sneden actualiseren
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Actuele X-coördinaat berekenen
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Actuele Y-coördinaat berekenen
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Volgende punt benaderen
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving terugzetten
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Naar veiligheidsafstand verplaatsen
46 LBL 0	Subprogramma-einde
47 END PGM ELLIPSE MM	

Voorbeeld: cilinder concaaf met radiusfrees

Programma-verloop

- Het programma werkt alleen met een radiusfrees. De gereedschapslengte is gerelateerd aan het midden van de kogel
- De cilindercontour wordt door vele kleine rechte gedeelten benaderd (via Q13 te definiëren). Hoe meer sneden er gedefinieerd zijn, hoe egaler de contour wordt
- De cilinder wordt in de lengte (hier parallel aan de Y-as) gefreesd
- De freesrichting wordt bepaald door de start- en eindhoek in het werkbereik:
  bewerkingsrichting met de klok mee:
  starthoek > eindhoek
  bewerkingsrichting tegen de klok in:
  starthoek < eindhoek
- Gereedschapsradius wordt automatisch gecorrigeerd



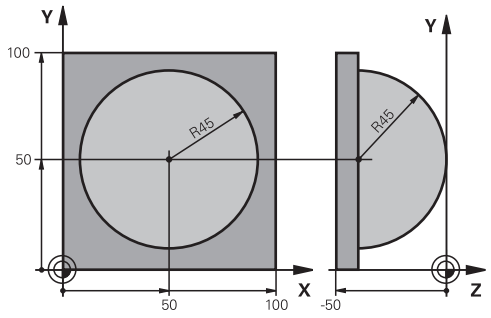
0 BEGIN PGM CILIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midden X-as
2 FN 0: Q2 = +0	Midden Y-as
3 FN 0: Q3 = +0	Midden Z-as
4 FN 0: Q4 = +90	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Cilinderradius
7 FN 0: Q7 = +100	Lengte van de cilinder
8 FN 0: Q8 = +0	Rotatiepositie in het vlak X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Overmaat cilinderradius
10 FN 0: Q11 = +250	Aanzet diepteverplaatsing
11 FN 0: Q12 = +400	Aanzet frezen
12 FN 0: Q13 = +90	Aantal sneden
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definitie van onbewerkt werkstuk
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
16 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
17 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
18 FN 0: Q10 = +0	Overmaat terugzetten
19 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma

21 LBL 10	Subprogramma 10: bewerking
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Overmaat en gereedschap gerelateerd aan cilinderradius verrekenen
23 FN 0: Q20 = +1	Teller voor het aantal sneden vastleggen
24 FN 0: Q24 = +Q4	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Hoekstap berekenen
26 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpunt naar het midden van de cilinder (X-as) verschuiven
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Voorpositioneren in het vlak naar het midden van de cilinder
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Voorpositioneren in de spilas
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Pool vastleggen in het Z/X-vlak
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Startpositie op cilinder benaderen, schuin in het materiaal instekend
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Snede in lengterichting Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Teller voor het aantal sneden actualiseren
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Ruimtelijke hoek actualiseren
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Klaar? Ja, dan naar het einde springen
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Langs benaderde boog verplaatsen voor volgende snede in lengterichting
42 L Y+0 R0 FQ12	Snede in lengterichting Y–
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Teller voor het aantal sneden actualiseren
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Ruimtelijke hoek actualiseren
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving terugzetten
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Subprogramma-einde
54 END PGM CILIN	

Voorbeeld: kogel convex met stiftfrees

Programma-verloop

- Programma functioneert alleen met stiftfrees
- De kogelcontour wordt door vele kleine rechte gedeeltes benaderd (Z/X-vlak, via Q14 te definiëren). Hoe kleiner de hoekstap gedefinieerd is, hoe egaler de contour wordt.
- Het aantal contoursneden wordt bepaald door de hoekstap in het vlak (via Q18)
- De kogel wordt in een 3D-snede van beneden naar boven gefreesd
- Gereedschapsradius wordt automatisch gecorrigeerd



0 BEGIN PGM KOGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midden X-as
2 FN 0: Q2 = +50	Midden Y-as
3 FN 0: Q4 = +90	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Hoekstap in het werkbereik
6 FN 0: Q6 = +45	Kogelradius
7 FN 0: Q8 = +0	Starthoek rotatiepositie in het vlak X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Eindhoek rotatiepositie in het vlak X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Hoekstap in het vlak X/Y voor het voorbewerken
10 FN 0: Q10 = +5	Overmaat kogelradius voor het voorbewerken
11 FN 0: Q11 = +2	Veiligheidsafstand voor voorpositionering in de spilas
12 FN 0: Q12 = +350	Aanzet frezen
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definitie van onbewerkt werkstuk
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
16 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
17 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
18 FN 0: Q10 = +0	Overmaat terugzetten
19 FN 0: Q18 = +5	Hoekstap in het vlak X/Y voor het nabewerken
20 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
22 LBL 10	Subprogramma 10: bewerking
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Z-coördinaat voor voorpositionering berekenen
24 FN 0: Q24 = +Q4	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Kogelradius corrigeren voor voorpositionering
26 FN 0: Q28 = +Q8	Rotatiepositie in het vlak kopiëren
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Rekening houden met de overmaat bij de kogelradius
28 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpunt naar het centrum van de kogel verschuiven
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	

30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Starthoek rotatiepositie in het vlak verrekenen
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Voorpositioneren in de spilas
35 CC X+0 Y+0	Pool vastleggen in het X/Y-vlak voor voorpositionering
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Voorpositioneren in het vlak
37 CC Z+0 X+Q108	Pool vastleggen in het Z/X-vlak, versprongen met de gereedschapsradius
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Verplaatsen naar diepte
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Benaderde boog omhoog verplaatsen
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Ruimtelijke hoek actualiseren
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Boog klaar? Nee, dan terug naar LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Eindhoek in het werkbereik benaderen
44 L Z+Q23 R0 F1000	In de spilas terugtrekken
45 L X+Q26 R0 FMAX	Voorpositioneren voor volgende boog
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Rotatiepositie in het vlak actualiseren
47 FN 0: Q24 = +Q4	Ruimtehoek terugzetten
48 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Nieuwe rotatiepositie activeren
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Niet klaar? Nee, dan terugspringen naar LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving terugzetten
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Subprogramma-einde
59 END PGM KOGEL MM	

11

Additionele functies

11.1 Additionele M-functies en STOP invoeren

Basisprincipes

Met de additionele functies van de besturing - ook M-functies genoemd - bestuurt u

- de programma-afloop, bijv. onderbreking van de programma-afloop
- machinefuncties, zoals het in- en uitschakelen van de spilrotatie en de koelmiddeltoevoer
- de baaninstelling van het gereedschap

U kunt maximaal vier additionele M-functies aan het einde van een positioneerregel of in een afzonderlijke regel invoeren. De besturing toont dan de dialoog: **Additionele M-functie?**

Normaal wordt in de dialoog alleen het nummer van de additionele functie ingevoerd. Bij enkele additionele functies wordt de dialoog voortgezet, zodat er parameters voor deze functies kunnen worden ingevoerd.

In de werkstanden **Handbediening** en **Elektronisch handwiel** worden de additionele functies via de softkey **M** ingevoerd.

Werking van de additionele functies

Let erop dat sommige additionele functies aan het begin van een positioneerregel en andere aan het eind daarvan actief worden, ongeacht de volgorde waarin ze in de betreffende NC-regel staan.

De additionele functies werken vanaf de regel waarin ze opgeroepen worden.

Enkele additionele functies gelden alleen in de regel waarin ze zijn geprogrammeerd. Wanneer de additionele functie niet alleen per regel actief is, moet deze in een volgende regel met een aparte M-functie weer worden opgeheven, of de functie wordt automatisch door de besturing aan het einde van het programma opgeheven.

Wanneer meerdere M-functies in één NC-regel zijn geprogrammeerd, wordt de volgorde bij de uitvoering als volgt bepaald:

- M-functies die actief zijn aan het begin van de regel worden uitgevoerd voorafgaand aan de M-functies die actief zijn aan het einde van de regel
- Wanneer alle M-functies actief zijn aan het begin of het einde van de regel, vindt de uitvoering plaats in de geprogrammeerde volgorde

Additionele functie in de STOP-regel invoeren

Een geprogrammeerde **STOP**-regel onderbreekt de programma-afloop of de programmatest, bijv. voor gereedschapscontrole. In een **STOP**-regel kan een additionele M-functie geprogrammeerd worden:

STOP

- Onderbreking van een pgm.-uitvoering programmeren: **STOP**-toets indrukken
- Additionele **M**-functie invoeren

Voorbeeld

```
87 STOP  M6
```

11.2 Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel

Overzicht

Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant kan het gedrag van de hierna beschreven additionele functies beïnvloeden.

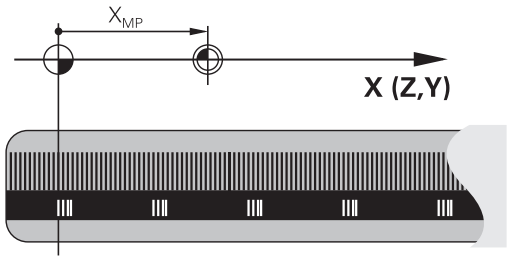
M	Werking	Actief aan regel-	begin	einde
M0	Programma STOP Spil STOP			■
M1	Optionele programma-STOP evt. spil-STOP evt. koelmiddel uit (functie wordt door machinefabrikant vastgelegd)			■
M2	Programma-STOP Spil-STOP Koelmiddel uit Terugspringen naar regel 1 Statusweergave wissen De functieomvang is afhankelijk van machineparameter **resetAt** (nr. 100901)			■
M3	Spil AAN met de klok mee		■	
M4	Spil AAN tegen de klok in		■	
M5	Spil STOP			■
M6	Gereedschapswissel Spil-STOP Programma-STOP			■
M8	Koelmiddel AAN		■	
M9	Koelmiddel UIT			■
M13	Spil AAN met de klok mee koelmiddel AAN		■	
M14	Spil AAN tegen de klok in koelmiddel aan		■	
M30	als M2			■

11.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens

Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92

Nulpunt van de meetliniaal

Op de meetliniaal legt één referentiemerk de positie van het nulpunt van de meetliniaal vast.



Machinenulpunt

Het machinenulpunt wordt gebruikt om

- begrenzingen van verplaatsingen (software-eindschakelaars) vast te leggen
- machinevaste posities (bijv. positie gereedschapswissel) te benaderen
- het referentiepunt van het werkstuk vast te leggen

De machinefabrikant voert voor elke as de afstand tussen het machinenulpunt en het nulpunt van de meetliniaal in een machineparameter in.

Standaardinstelling

De besturing relateert coördinaten aan het nulpunt van het werkstuk.

Verdere informatie: "Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem", Pagina 765

Instelling met M91 – machinenulpunt

Wanneer de coördinaten in de positioneerregels aan het machinenulpunt zijn gerelateerd, voer dan in deze regels M91 in.

> Wanneer in een M91-regel incrementele coördinaten geprogrammeerd worden, hebben deze betrekking op de laatst geprogrammeerde M91-positie. Als het actieve NC-programma geen M91-positie bevat, hebben de coördinaten betrekking op de actuele gereedschapspositie.

De besturing toont de coördinatenwaarden gerelateerd aan het machinenulpunt. In de statusweergave moet de coördinaatweergave op REF worden gezet,

Verdere informatie: "Statusweergaven", Pagina 101

Instelling met M92 – machinereferentiepunt

Raadpleeg uw machinehandboek!

In aanvulling op het machinenulpunt kan de machinefabrikant nog een andere machinevaste positie (machinereferentiepunt) vastleggen.

De machinefabrikant legt voor elke as de afstand tussen het machinereferentiepunt en het machinenulpunt vast.

Wanneer de coördinaten in positioneerregels aan het machinereferentiepunt zijn gerelateerd, voer dan in deze regels M92 in.

Ook met **M91** of **M92** voert de besturing de radiuscorrectie correct uit. Er wordt daarbij **geen** rekening gehouden met de gereedschapslengte.

Werking

M91 en M92 werken alleen in de NC-regels waarin M91 of M92 is geprogrammeerd.

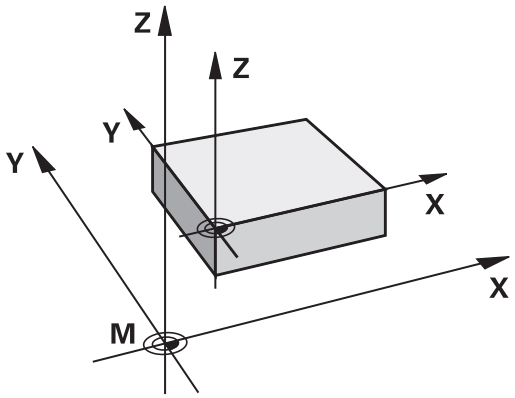
M91 en M92 werken vanaf het begin van de regel.

Referentiepunt van het werkstuk

Als coördinaten altijd aan het machinenulpunt zijn gerelateerd, kan het "referentiepunt vastleggen" voor één of meerdere assen geblokkeerd worden.

Als het "referentiepunt vastleggen" voor alle assen geblokkeerd is, wordt de softkey **REF.PUNT VASTL.** in de werkstand **Handbediening** niet meer getoond.

De afbeelding toont coördinatensystemen met machine- en werkstuknulpunt.



M91/M92 in de werkstand Programmatest

Om M91/M92-bewegingen ook grafisch te kunnen simuleren, moet de bewaking van het werkbereik worden geactiveerd en moet u het onbewerkte werkstuk t.o.v. het ingestelde referentiepunt laten weergeven,

Verdere informatie: "Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven ", Pagina 836

Posities in het niet-gezwenkte coördinatensysteem bij gezwenkt bewerkingsvlak benaderen: M130

Standaardinstelling bij gezwenkt bewerkingsvlak

De besturing relateert coördinaten in positioneerregels aan het gezwenkte bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

Instelling met M130

De besturing relateert coördinaten in rechte-regels ondanks het actieve, gezwenkte bewerkingsvlak aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem.

De besturing positioneert dan het gezwenkte gereedschap op de geprogrammeerde coördinaat van het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De functie **M130** is alleen regelgewijs actief. De volgende bewerkingen voert de besturing weer in het gezwenkte bewerkingsvlak-coördinatensysteem uit. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Verloop en posities met behulp van de grafische simulatie testen

Programmeerinstructies:

- De functie **M130** is alleen bij actieve functie **Bewerkingsvlak zwenken** toegestaan.
- Wanneer de functie **M130** met een cyclusoproep gecombineerd wordt, onderbreekt de besturing de afwerking met een foutmelding.

Werking

M130 is regelgewijs actief in rechte-regels zonder gereedschapsradiuscorrectie.

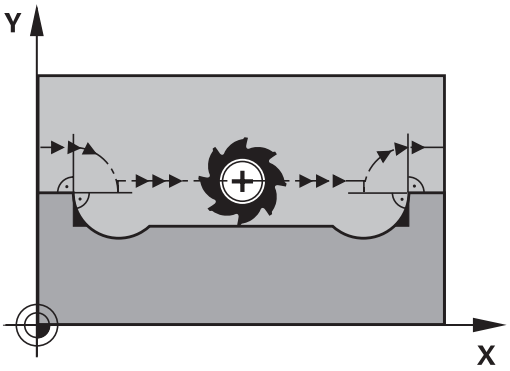
11.4 Additionele functies voor baaninstelling

Contourtrapjes bewerken: M97

Standaardinstelling

De besturing voegt aan de buitenhoek een overgangscirkel toe. Bij zeer kleine contourtrapjes zou het gereedschap daardoor de contour beschadigen

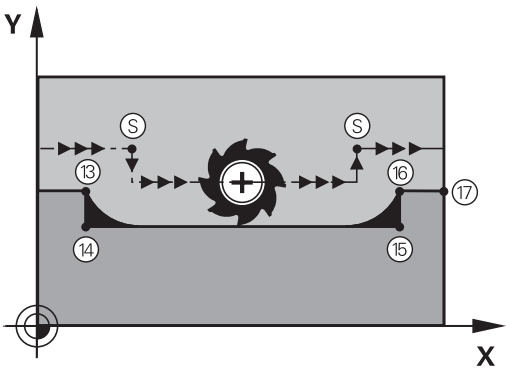
De besturing onderbreekt op deze plaatsen de programma-afloop en komt met de foutmelding **Gereedschapsradius te groot**.



Instelling met M97

De besturing bepaalt een baansnijpunt voor de contourelementen – zoals bij de binnenhoeken – en verplaatst het gereedschap over dit punt.

M97 wordt in de regel geprogrammeerd waarin het buitenhoekpunt is vastgelegd.



> In plaats van **M97** adviseert HEIDENHAIN u de aanzienlijk krachtigere functie **M120 LA**. **Verdere informatie:** "Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 ", Pagina 501

Werking

M97 werkt alleen in de programmaregel waarin **M97** geprogrammeerd is.

> De contourhoek bewerkt de besturing bij **M97** niet volledig. Het kan zijn dat de contourhoek met een kleiner gereedschap moet worden nabewerkt.

Voorbeeld

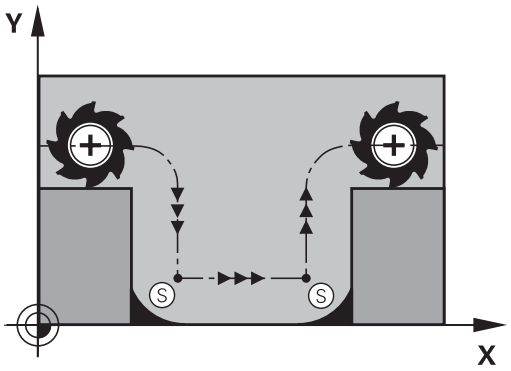
5 TOOL DEF L ... R+20	Grote gereedschapsradius
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Contourpunt 13 benaderen
14 L IY-0.5 ... R... F...	Contourtrapje 13 en 14 bewerken
15 L IX+100 ...	Contourpunt 15 benaderen
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Contourtrapje 15 en 16 bewerken
17 L X... Y...	Contourpunt 17 benaderen

Open contourhoeken volledig bewerken: M98

Standaardinstelling

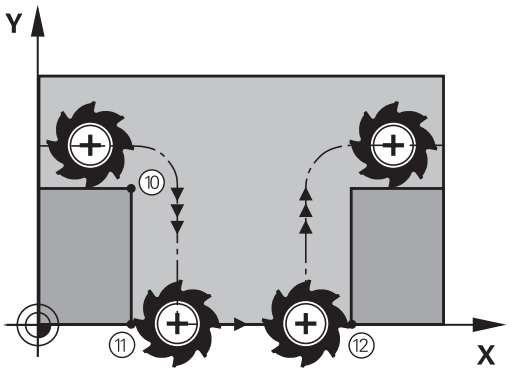
De besturing bepaalt op binnenhoeken het snijpunt van de freesbanen en verplaatst het gereedschap vanaf dit punt in de nieuwe richting.

Wanneer de contour op de hoeken open is, resulteert dit in een onvolledige bewerking:



Instelling met M98

Met de additionele functie **M98** verplaatst de besturing het gereedschap zo ver, dat elk contourpunt daadwerkelijk bewerkt wordt:



Werking

M98 werkt alleen in de programmaregels waarin **M98** geprogrammeerd is.

M98 wordt actief aan het einde van de regel.

Voorbeeld: achtereenvolgens de contourpunten 10, 11 en 12 benaderen

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103

Standaardinstelling

De besturing verplaatst het gereedschap onafhankelijk van de bewegingsrichting met de laatst geprogrammeerde aanzet.

Instelling met M103

De besturing reduceert de baanaanzet wanneer het gereedschap zich in negatieve richting van de gereedschapsas verplaatst.
De aanzet bij het insteken FZMAX wordt berekend uit de laatst geprogrammeerde aanzet FPROG en een factor F%:

FZMAX = FPROG x F%

M103 invoeren

Wanneer in een positioneerregel **M103** ingevoerd is, dan gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt om factor F.

Werking

M103 wordt actief aan het begin van de regel.
M103 opheffen: **M103** zonder factor opnieuw programmeren

> De functie **M103** werkt ook in het gezwenkte bewerkingsvlak-coördinatensysteem. De aanzetreductie werkt dan bij het verplaatsen van de **gezwenkte** gereedschapsas in negatieve richting.

Voorbeeld

Aanzet bij het insteken is 20% van de vlakaanzet.

...	Werkelijke baanaanzet (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136

Standaardinstelling

De besturing verplaatst het gereedschap met de in het programma vastgelegde aanzet F in mm/min

Instelling met M136

In NC-programma's met de eenheid inch is **M136** in combinatie met het aanzetalternatief **FU** niet toegestaan.

Wanneer M136 actief is, mag de spil niet geregeld zijn.

Met **M136** verplaatst de besturing het gereedschap niet in mm/min, maar met de in het programma vastgelegde aanzet F in millimeter/spilomwenteling. Wanneer het toerental via spil-override wordt veranderd, past de besturing de aanzet automatisch aan.

Werking

M136 wordt actief aan het begin van de regel.

M136 wordt opgeheven door **M137** te programmeren.

Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111

Standaardinstelling

De besturing relateert de geprogrammeerde aanzetsnelheid aan de middelpuntsbaan van het gereedschap.

Instelling bij cirkelbogen met M109

De besturing houdt bij bewerkingen aan de binnen- en buitenzijde de aanzet van cirkelbogen op de snijkant van het gereedschap constant.

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer de functie **M109** actief is, verhoogt de besturing bij de bewerking van zeer kleine buitenhoeken de aanzet voor een deel drastisch. Tijdens de uitvoering bestaat het gevaar van gereedschapsbreuk en werkstukbeschadiging!

- **M109** niet bij de bewerking van zeer kleine buitenhoeken gebruiken

Instelling bij cirkelbogen met M110

De besturing houdt de aanzet bij cirkelbogen uitsluitend bij bewerking aan de binnenzijde constant. Bij een bewerking aan de buitenzijde van cirkelbogen wordt de aanzet niet aangepast.

Wanneer **M109** of **M110** vóór de oproep van een bewerkingscyclus met een nummer groter dan 200 wordt gedefinieerd, werkt de aanpassing van de aanzet ook bij cirkelbogen binnen deze bewerkingscycli. Aan het einde of na het afbreken van een bewerkingscyclus wordt de oorspronkelijke toestand hersteld.

Werking

M109 en **M110** werken vanaf het begin van de regel. **M109** en **M110** kunnen met **M111** worden teruggezet.

Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120

Standaardinstelling

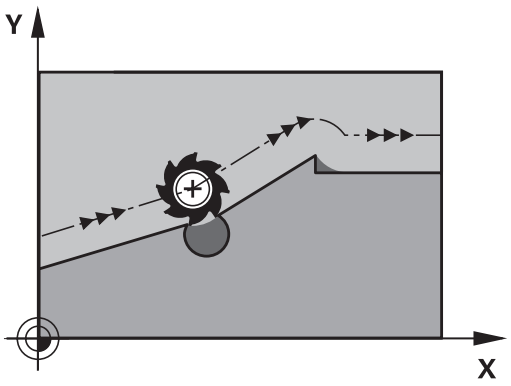
Wanneer de gereedschapsradius groter is dan een contourtrap die met een gecorrigeerde radius moet worden uitgevoerd, dan onderbreekt de besturing de programma-afloop en toont een foutmelding. **M97** voorkomt weliswaar de foutmelding, maar leidt tot een markering door vrije sneden en bovendien tot verschuiving van de hoek.

Verdere informatie: "Contourtrapjes bewerken: M97", Pagina 496

Bij ondersnijdingen kan de besturing eventueel de contour beschadigen.

Instelling met M120

De besturing controleert een radiusgecorrigeerde contour op ondersnijdingen en overlappingen en berekent de gereedschapsbaan vooruit, vanaf de actuele regel. Plaatsen waar het gereedschap de contour zou beschadigen, blijven onbewerkt (in de afbeelding donker weergegeven). **M120** kan ook worden toegepast om digitaliseringsgegevens of gegevens die door een extern programmeersysteem gemaakt zijn te voorzien van gereedschapsradiuscorrectie. Hierdoor is het mogelijk afwijkingen van de theoretische gereedschapsradius te compenseren.



Het aantal regels (max. 99) dat de besturing vooraf berekent, wordt met **LA** (Engels: **L**ook **A**head: kijk vooruit) na **M120** vastgelegd. Hoe groter het aantal regels is dat de besturing vooraf moet berekenen, hoe langer de regelverwerkingstijd wordt.

Invoer

Wanneer in een positioneerregel **M120** ingevoerd is, dan gaat de besturing verder met de dialoog voor deze regel en vraagt het aantal vooruit te berekenen regels **LA**.

Werking

M120 moet in een NC-regel staan die ook de radiuscorrectie **RL** of **RR** bevat. **M120** werkt vanaf deze regel tot u

- de radiuscorrectie met **R0** wordt opgeheven
- **M120 LA0** programmeren
- **M120** zonder **LA** programmeren
- met **PGM CALL** een ander programma wordt opgeroepen
- met cyclus **19** of met de **PLANE**-functie het bewerkingsvlak zwenkt

M120 wordt actief aan het begin van de regel.

Beperkingen

- De terugkeer naar een contour na een externe/interne stop mag alleen met de functie **SPRONG NAAR REGEL N** worden uitgevoerd. Voordat u de regelsprong start, moet **M120** worden opgeheven, anders geeft de besturing een foutmelding
- Wanneer de contour tangentieel benaderd wordt, moet de functie **APPR LCT** worden toegepast; de regel met **APPR LCT** mag alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten
- Wanneer de contour tangentieel verlaten wordt, moet de functie **DEP LCT** worden toegepast; de regel met **DEP LCT** mag alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten.
- Voordat de hieronder genoemde functies worden toegepast, moeten **M120** en de radiuscorrectie worden opgeheven:
  - Cyclus **32** Tolerantie
  - Cyclus **19** Bewerkingsvlak
  - **PLANE**-functie
  - **M114**
  - **M128**
  - **FUNCTION TCPM**

Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118

Standaardinstelling

De besturing verplaatst het gereedschap in de programma-afloop-werkstanden zoals in het NC-programma vastgelegd.

Instelling met M118

Met **M118** kunt u tijdens de programma-afloop handmatige correcties met het handwiel uitvoeren. Daarvoor moet **M118** geprogrammeerd en een asspecifieke waarde (lineaire as of rotatie-as) in mm worden ingevoerd.

De functie Handwiel-override met **M118** is in combinatie met de **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** alleen in gestopte toestand mogelijk.

M118 in combinatie met de functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** en daarbij de functies **TCPM** of **M128** is niet mogelijk.

Om **M118** zonder beperking te kunnen gebruiken, moet u de functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** via de softkey in het menu deselecteren, of een kinematiek zonder objecten met botsingsbewaking (CMO's) activeren.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u met de functie **M118** de positie van een rotatie-as met het handwiel verandert en vervolgens de functie **M140** uitvoert, negeert de besturing bij het terugtrekken de overlappende waarden. Vooral bij machines met hoofdrotatieassen ontstaan daarbij ongewenste en onvoorspelbare bewegingen. Tijdens deze compensatiebewegingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- **M118** met **M140** niet bij machines met hoofdrotatieassen combineren

Invoer

Als in een positioneerregel **M118** ingevoerd wordt, dan gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt de asspecifieke waarden. Gebruik de oranjekleurige astoetsen of het ASCII-toetsenbord voor het invoeren van coördinaten.

Werking

De handwielpositionering wordt opgeheven wanneer **M118** zonder het invoeren van coördinaten opnieuw geprogrammeerd wordt.

M118 wordt actief aan het begin van de regel.

Voorbeeld

Tijdens de programma-afloop moet met het handwiel in bewerkingsvlak X/Y ± 1 mm en in rotatie-as B ±5° van de geprogrammeerde waarde kunnen worden verplaatst:

```
L X+0  Y+38.5 RL  F125 M118  X1 Y1 B5
```

M118 werkt in principe in het machinecoördinatensysteem.

Bij actieve optie Globale programma-instellingen (optie #44) werkt **M118** in het laatst geselecteerde coördinatensysteem voor de handwiel-override. U ziet het voor **M118** actieve coördinatensysteem wanneer u de softkey **3D-ROT** indrukt.

Verdere informatie: "Handwiel-override", Pagina 544

M118 werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**!

Virtuele gereedschapsas VT

Raadpleeg uw machinehandboek!

Uw machinefabrikant moet de besturing voor deze functie aanpassen.

Met de virtuele gereedschapsas kunt u bij machines met een zwenkkop ook in de richting van een schuin geplaatst gereedschap met het handwiel verplaatsen. Om in de virtuele gereedschapsasrichting te verplaatsen, selecteert u op het display van uw handwiel de as **VT**.

Verdere informatie: "Verplaatsen met elektronische handwielen", Pagina 739

Via een handwiel HR 5xx kunt u de virtuele as evt. direct met de oranje astoets **VI** selecteren (raadpleeg het machinehandboek).

U kunt een handwiel-override in combinatie met de functie **M118** ook in de huidige actieve gereedschapsasrichting uitvoeren. Hiervoor moet u in de functie **M118** ten minste de spilas met het toegestane verplaatsingsbereik definiëren (bijv. **M118 Z5**) en op het handwiel de as **VT** selecteren.

Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140

Standaardinstelling

De besturing verplaatst het gereedschap in de werkstanden **PGM-afloop regel v.regel** en **Automatische PGM-afloop**, zoals in het bewerkingsprogramma vastgelegd.

Instelling met M140

Met **M140 MB** (move back) kunt u de contour via een in te voeren baan in de richting van de gereedschapsas verlaten.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De machinefabrikant heeft verschillende mogelijkheden om de functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** te configureren. Afhankelijk van de machine wordt ondanks herkende botsing het NC-programma zonder foutmelding verder uitgevoerd, het gereedschap wordt daarbij gehouden op de laatste positie zonder botsing. Wanneer het NC-programma een nieuwe botsingsvrije positie mogelijk maakt, neemt de besturing de bewerking weer op en positioneert het gereedschap erin. Bij deze configuratie van de functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** ontstaan verplaatsingen die niet geprogrammeerd zijn. **Dit gedrag geldt ongeacht of de botsingsbewaking is in- of uitgeschakeld.** Tijdens deze verplaatsingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- raadpleeg het machinehandboek
- Werking aan de machine controleren

Invoer

Wanneer u in een positioneerregel **M140** invoert, dan gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt via welke baan het gereedschap de contour moet verlaten. Geef op via welke gewenste baan het gereedschap de contour moet verlaten of druk op de softkey **MB MAX** om tot de rand van het verplaatsingsbereik te gaan.

Bovendien kan er een aanzet worden geprogrammeerd waarmee het gereedschap zich langs de ingevoerde baan verplaatst. Indien u geen aanzet invoert, verplaatst de besturing zich in ijlgang langs de geprogrammeerde baan.

Werking

M140 werkt alleen in de NC-regel waarin **M140** geprogrammeerd is.

M140 wordt actief aan het begin van de regel.

Voorbeeld

Regel 250: gereedschap 50 mm van de contour vandaan verplaatsen

Regel 251: gereedschap tot de rand van het verplaatsingsbereik verplaatsen

```
250 L  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB 50 F750
251 L  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB MAX
```

M140 werkt ook wanneer de functie **Bewerkingsvlak zwenken** actief is. Bij machines met zwenkkoppen verplaatst de besturing het gereedschap dan in het gezwenkte coördinatensysteem.

Met **M140 MB MAX** kan alleen in positieve richting worden teruggetrokken

Vóór **M140** altijd een gereedschapsoproep met gereedschapsas definiëren, anders is de verplaatsingsrichting niet gedefinieerd.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u met de functie **M118** de positie van een rotatie-as met het handwiel verandert en vervolgens de functie **M140** uitvoert, negeert de besturing bij het terugtrekken de overlappende waarden. Vooral bij machines met hoofdrotatieassen ontstaan daarbij ongewenste en onvoorspelbare bewegingen. Tijdens deze compensatiebewegingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- **M118** met **M140** niet bij machines met hoofdrotatieassen combineren

Tastsysteembewaking onderdrukken: M141

Standaardinstelling

De besturing komt bij een uitgeweken taststift met een foutmelding zodra u een machine-as wilt verplaatsen.

Instelling met M141

De besturing verplaatst de machine-assen ook wanneer het tastsysteem is uitgeweken. Deze functie is vereist wanneer u een eigen meetcyclus in combinatie met meetcyclus 3 schrijft, om het tastsysteem na het uitwijken met een positioneerregel weer terug te trekken.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De functie **M141** onderdrukt bij een uitgeweken taststift de desbetreffende foutmelding. De besturing voert daarbij geen automatische botsingstest met de taststift door. Vanwege de beide procedures moet u ervoor zorgen dat het tastsysteem een veilige vrijloop heeft. Bij verkeerd geselecteerde vrijlooprichting bestaat er gevaar voor botsingen!

- NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

M141 werkt alleen bij verplaatsingen met rechte-regels.

Werking

M141 werkt alleen in de NC-regel waarin **M141** geprogrammeerd is.

M141 wordt actief aan het begin van de regel.

Basisrotatie wissen: M143

Standaardinstelling

De basisrotatie blijft actief totdat deze wordt teruggezet of door een nieuwe waarde wordt overschreven.

Instelling met M143

De besturing wist een geprogrammeerde basisrotatie in het NC-programma.

> De functie **M143** is bij een regelsprong niet toegestaan.

Werking

M143 werkt vanaf de NC-regel waarin **M143** geprogrammeerd is.

M143 wordt actief aan het begin van de regel.

> **M143** wist de invoergegevens in de kolommen **SPA**, **SPB** en **SPC** in de referentiepunttabel, bij een heractivering van de desbetreffende regel wordt de gewiste basisrotatie niet geactiveerd.

Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148

Standaardinstelling

De besturing beëindigt bij een NC-stop alle verplaatsingen. Het gereedschap blijft bij het onderbrekingspunt staan.

Instelling met M148

Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie wordt door de machinefabrikant geconfigureerd en vrijgegeven.

De machinefabrikant definieert in de machineparameter **CfgLiftOff** (nr. 201400) de baan die de besturing bij een **LIFTOFF** aflegt. Met behulp van de machineparameter **CfgLiftOff** kan de functie ook gedeactiveerd worden.

U stelt in de gereedschapstabel in de kolom **LIFTOFF** voor het actieve gereedschap de parameter **Y** in. De besturing verplaatst het gereedschap dan met maximaal 2 mm terug in de richting van de gereedschapsas van de contour.

Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249

LIFTOFF werkt in de volgende situaties:

- Bij een door u veroorzaakte NC-stop
- Bij een door de software veroorzaakte NC-stop, bijv. als er in het aandrijfsysteem een fout is opgetreden
- Bij een stroomonderbreking

Werking

M148 werkt totdat de functie met **M149** gedeactiveerd wordt.

M148 wordt actief aan het begin van de regel, **M149** aan het einde van de regel.

Hoeken afronden: M197

Standaardinstelling

De besturing voegt bij actieve radiuscorrectie aan een buitenhoek een overgangscirkel toe. Dit kan tot afronding van de kant leiden.

Instelling met M197

Met de functie **M197** wordt de contour bij de hoek tangentieel verlengd en wordt vervolgens een kleinere overgangscirkel ingevoegd. Wanneer u de functie **M197** programmeert en vervolgens op de **ENT**-toets drukt, opent de besturing het invoerveld **DL**. In **DL** definieert u de lengte waarmee de besturing de contourelementen verlengt. Met **M197** wordt de hoekradius kleiner, wordt de hoek minder afgerond en wordt de verplaatsing desondanks nog voorzichtig uitgevoerd.

Werking

De functie **M197** is regelgewijs actief en werkt alleen bij buitenhoeken.

Voorbeeld

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

12

Speciale functies

12.1 Overzicht speciale functies

De besturing stelt de volgende, krachtige speciale functies beschikbaar voor allerlei toepassingen:

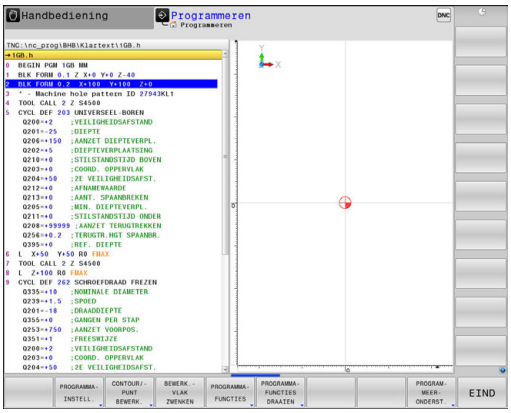
Functie	Beschrijving
Dynamische botsingsbewaking DCM met geïntegreerd spanmiddelbeheer (optie #40)	Pagina 515
Adaptieve aanzetregeling AFC (optie #45)	Pagina 548
Chatter-onderdrukking ACC (optie #145)	Pagina 563
Werken met tekstbestanden	Pagina 579
Werken met vrij definieerbare tabellen	Pagina 583

Via de toets **SPEC FCT** en de juiste softkeys hebt u toegang tot nog meer speciale functies van de besturing. In de onderstaande tabellen vindt u een overzicht van de beschikbare functies.

Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT

SPEC FCT

- Speciale functies kiezen: toets **SPEC FCT** indrukken



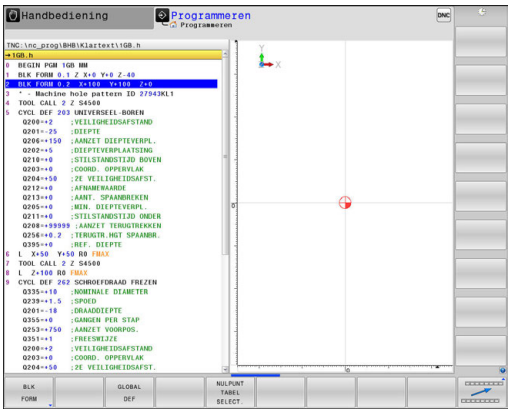
Softkey	Functie	Beschrijving
PROGRAMMA-INSTELL.	Programma-instellingen definiëren	Pagina 513
CONTOUR/-PUNT BEWERK.	Functies voor contour- en puntbewerkingen	Pagina 513
BEWERK.-VLAK ZWENKEN	**PLANE**-functie definiëren	Pagina 604
PROGRAMMA-FUNCTIES	Diverse klaartekst–functies definiëren	Pagina 514
PROGRAMMA-FUNCTIES DRAAIEN	Draaifuncties definiëren	Pagina 690
PROGRAM-MEER-ONDERST.	Programmeerondersteuning	Pagina 213

Nadat u op de toets **SPEC FCT** hebt gedrukt, kunt u met de toets **GOTO** het keuzevenster **smartSelect** openen. De besturing toont een structuuroverzicht met alle beschikbare functies. In de boomstructuur kunt u snel met de cursor of de muis navigeren en functies selecteren. In het rechtervenster toont de besturing de online-help voor de desbetreffende functies.

Menu Programma-instellingen

PROGRAMMA-INSTELL.

- Softkey Programma-instellingen indrukken

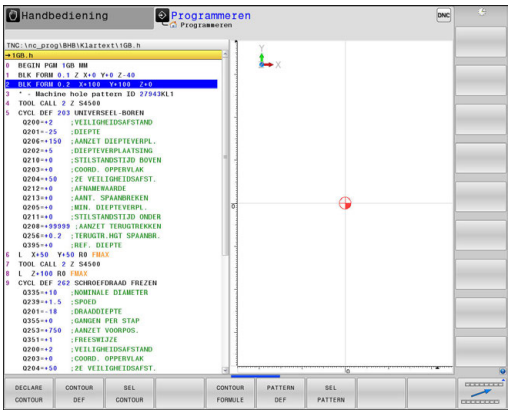


Softkey	Functie	Beschrijving
BLK FORM	Onbewerkt werkstuk definiëren	Pagina 167
NULPUNT TABEL	Nulpunttabel selecteren	Zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
GLOBAL DEF	Globale cyclusparameters definiëren	Zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen

CONTOUR/-PUNT BEWERK.

- Softkey voor functies voor de contour- en puntbewerking indrukken

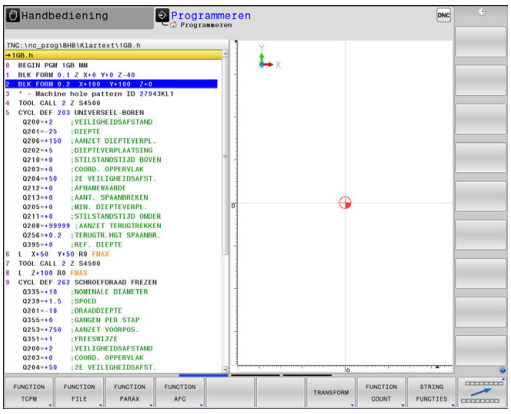


Softkey	Functie	Beschrijving
DECLARE CONTOUR	Contourbeschrijving toewijzen	Zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
CONTOUR DEF	Eenvoudige contourformule definiëren	Zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
SEL CONTOUR	Contourdefinitie selecteren	Zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
CONTOUR FORMULE	Ingewikkelde contourformule definiëren	Zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
PATTERN DEF	Regelmatige bewerkingspatronen definiëren	Zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
SEL PATTERN	Puntenbestand met bewerkingsposities selecteren	Zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Menu diverse klaartekstfuncties definiëren

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken



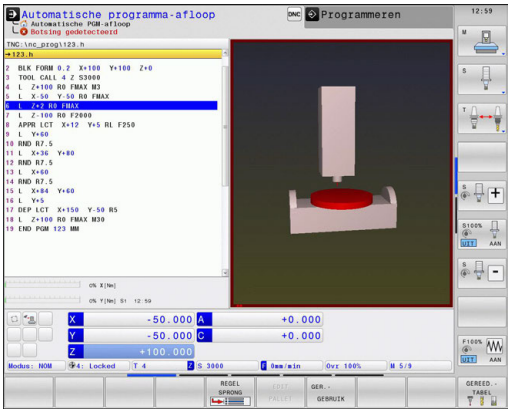
Softkey	Functie	Beschrijving
FUNCTION TCPM	Positioneergedrag van rotatie-assen definiëren	Pagina 639
FUNCTION FILE	Bestandsfuncties definiëren	Pagina 573
FUNCTION PARAX	Positioneergedrag voor parallelle assen U, V, W vastleggen	Pagina 565
FUNCTION AFC	Adaptieve aanzetregeling AFC definiëren	Pagina 548
TRANSFORM	Coördinatentransformaties definiëren	Pagina 574
FUNCTION COUNT	Teller definiëren	Pagina 577
STRING FUNCTIES	Stringfuncties definiëren	Pagina 465
FUNCTION SPINDLE	Pulserend toerental definiëren	Pagina 590
FUNCTION FEED	Herhalende stilstandtijd definiëren	Pagina 592
FUNCTION DWELL	Stilstandtijd in seconden of omwentelingen definiëren	Pagina 594
FUNCTION LIFTOFF	Gereedschap bij NC-stop vrijzetten	Pagina 595
FUNCTION DCM	Dynamische botsingsbewaking DCM definiëren	Pagina 515
COMMENTAAR INVOEGEN	Commentaar invoegen	Pagina 214
FUNCTION PROG PATH	Baaninterpretatie selecteren	Pagina 654

12.2 Dynamische botsingsbewaking (optie #40)

Functie

Raadpleeg uw machinehandboek!

De functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** (Engels: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) past uw machinefabrikant op de besturing aan.



De machinefabrikant kan willekeurige objecten definiëren die door de besturing tijdens alle machinebewegingen bewaakt worden. Wanneer twee objecten met botsingsbewaking elkaar dichter naderen dan een bepaalde afstand, komt de besturing met een foutmelding en stopt de beweging.

De besturing kan de gedefinieerde objecten met botsingsbewaking in alle machinewerkstanden en in de werkstand **Programmatest** grafisch weergeven.

Verdere informatie: "Grafische weergave van objecten met botsingsbewaking", Pagina 517

De besturing bewaakt ook het actieve gereedschap op botsing en geeft dit grafisch weer. Daarbij gaat de besturing in principe uit van cilindrische gereedschappen. De besturing bewaakt getrapt gereedschap overeenkomstig de definities in de gereedschapstabel.

Verdere informatie: "Geïndexeerd gereedschap", Pagina 250

De besturing houdt rekening met de volgende definities uit de gereedschapstabel:

- Gereedschapslengtes
- Gereedschapsradiussen
- Gereedschapsovermaten
- Kinematica gereedschapshouder

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert ook bij de actieve functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** geen automatische botsingstest met het werkstuk uit, niet met het gereedschap en niet met andere machinecomponenten. Tijdens de afwerking bestaat er gevaar voor botsingen!

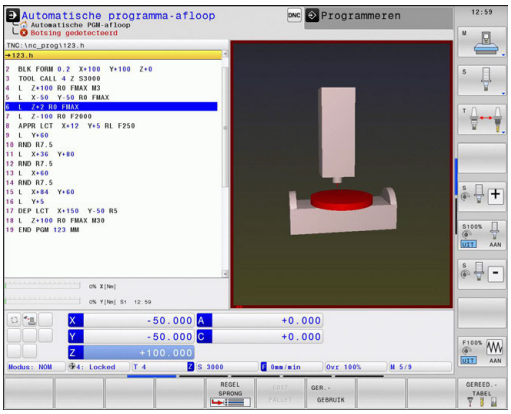
- Verloop met behulp van de grafische simulatie testen
- NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

Algemeen geldende beperkingen:

- De functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** helpt het botsingsgevaar te verminderen. De besturing kan echter niet met alle bedrijfssituatie rekening houden.
- De besturing kan uitsluitend de machinecomponenten tegen een botsing beschermen waarvan de afmetingen, uitlijning en positie door uw machinefabrikant correct zijn gedefinieerd.
- De besturing kan alleen gereedschap bewaken waarvoor u in de gereedschapstabel **positieve gereedschapsradiussen** en **positieve gereedschapslengtes** hebt gedefinieerd.
- Na het starten van een tastcyclus bewaakt de besturing niet langer de lengte van de taststift en de diameter van de tastkogel, zodat u ook objecten met botsingsbewaking kunt tasten.
- Bij bepaalde gereedschappen, bijv. bij freeskoppen, kan de radius die een botsing kan veroorzaken, groter zijn dan de in de gereedschapstabel gedefinieerde waarde.
- De besturing houdt rekening met de gereedschapsovermaten **DL** en **DR** uit de gereedschapstabel. Met gereedschapsovermaten uit de **TOOL CALL**-regel wordt geen rekening gehouden.

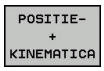
Grafische weergave van objecten met botsingsbewaking

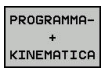
De grafische weergave van de objecten met botsingsbewaking kan als volgt worden geactiveerd:



- Gewenste werkstand selecteren
- Toets **Beeldschermindeling** indrukken
- Gewenste beeldschermindeling selecteren









U kunt de weergave van de objecten met botsingsbewaking, indien gewenst, met softkeys aanpassen.

U kunt de grafische weergave van de objecten met botsingsbewaking in de machinewerkstanden als volgt wijzigen:

- Softkeybalk evt. omschakelen



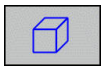
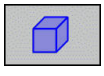
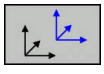
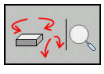
- Softkey **KINEMATICA** indrukken
- Grafische grafische weergave van de objecten met botsingsbewaking met de volgende functies wijzigen

U kunt de grafische weergave van de objecten met botsingsbewaking in de werkstand **Programmatest** als volgt wijzigen:



- Softkey **ANDERE AANZICHTOPTIES** indrukken
- Grafische grafische weergave van de objecten met botsingsbewaking met de volgende functies wijzigen

De volgende functies zijn beschikbaar:

Softkey	Functie
	Omschakelen tussen draadmodel en volume-aanzicht
	Omschakelen tussen shaded en transparante weergave
	Coördinatensystemen weergeven/verbergen die door transformaties in de kinematicabeschrijving ontstaan
	Functies voor roteren, zoomen en verplaatsen

U kunt de weergave van de objecten met botsingsbewaking ook met de muis wijzigen.

De volgende functies zijn beschikbaar:

- Het weergegeven model driedimensionaal roteren: rechtermuisknop ingedrukt houden en muis bewegen.Wanneer u tegelijkertijd de Shift-toets indrukt, kunt u het model alleen horizontaal of verticaal roteren.
- Weergegeven model verplaatsen: de middelste muisknop resp. het muiswieltje ingedrukt houden en de muis bewegen.Wanneer u tegelijkertijd de Shift-toets indrukt, kunt u het model alleen horizontaal of verticaal verplaatsen.
- Een bepaald gedeelte vergroten: met ingedrukte linkermuisknop het gedeelte selecteren.

> Zodra de linkermuisknop wordt losgelaten, vergroot de besturing de weergave.

- Een willekeurig gedeelte snel vergroten of verkleinen: muiswieltje naar voren of naar achteren draaien.
- Naar standaardaanzicht terugkeren: Shift-toets indrukken en tegelijkertijd dubbelklikken met de rechtermuisknop.Wanneer u alleen dubbelklikt met de rechtermuisknop, blijft de rotatiehoek behouden.

Botsingsbewaking in de handbedieningswerkstanden

In de werkstanden **Handbediening** en **Elektronisch handwiel** stopt de besturing een beweging wanneer twee objecten met botsingsbewaking elkaar dichter naderen dan 2 mm. In dat geval komt de besturing met een foutmelding waarin de beide objecten zijn vermeld die de botsing veroorzaken.

Reeds vóór de botsingsbewaking verkleint de besturing de aanzet van de bewegingen dynamisch, om te waarborgen dat de assen tijdig vóór een botsing stoppen.

Wanneer u de beeldschermindeling zodanig selecteert, dat u rechts de objecten met botsingsbewaking ziet, geeft de besturing de botsende objecten bovendien rood weer.

Bij een botsingswaarschuwing zijn uitsluitend machinebewegingen mogelijk met de asrichtingstoets of het handwiel, waardoor de afstand tot de objecten met botsingsbewaking wordt vergroot.

Bij actieve botsingsbewaking en een gelijktijdige botsingswaarschuwing zijn geen bewegingen toegestaan, waardoor de afstand wordt verkleind of gelijk blijft.

Verdere informatie: "Botsingsbewaking activeren en deactiveren", Pagina 523

Let op de algemene beperkingen van de functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.

Verdere informatie: "Functie", Pagina 515

Botsingsbewaking in de werkstand Programmatest

In de werkstand **Programmatest** kunt u een NC-programma reeds vóór de afwerking op botsingen controleren. De besturing stopt bij een botsing de simulatie en meldt de beide objecten die de botsing hebben veroorzaakt in een foutmelding.

Wanneer u de beeldschermindeling zodanig selecteert, dat u rechts de objecten met botsingsbewaking ziet, geeft de besturing de botsende objecten bovendien rood weer.

Bij de Programmatest in acht nemen

Om in de simulatie een resultaat te verkrijgen dat met de afwerking vergelijkbaar is, moeten de volgende punten met elkaar overeenkomen:

- Referentiepunt
- Basisrotatie
- Offset in de afzonderlijke assen
- Zwenkstatus
- Geactiveerd kinematicamodel

De volgende punten wijken in de simulatie evt. van de machine af of zijn niet beschikbaar:

- De gesimuleerde gereedschapswisselpositie wijkt evt. van de machinewerkstand af
- Wijzigingen in de kinematica kunnen eventueel in de simulatie vertraagd werken
- PLC-positioneringen worden bij de simulatie niet weergegeven
- Globale programma-instellingen en handwiel-override niet beschikbaar
- De palletbewerking is in de simulatie niet beschikbaar

HEIDENHAIN adviseert u de dynamische botsingsbewaking in de werkstand **Programmatest** slechts in aanvulling op de botsingsbewaking in de machinewerkstand te gebruiken.

Let op de algemene beperkingen van de functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.

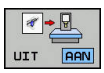
Verdere informatie: "Functie", Pagina 515

Botsingsbewaking in de simulatie activeren

Om de dynamische botsingsbewaking in de werkstand **Programmatest** te activeren, gaat u als volgt te werk:



- Werkstand **Programmatest** selecteren



- Softkey **Botsingsbewaking AAN** selecteren

U kunt de status van de botsingsbewaking alleen bij een stilstaande simulatie wijzigen.

Botsingsbewaking in de programma-afloop-werkstanden

In de werkstanden **Positioneren met handingave**, **PGM-afloop regel v.regel** en **Automatische programma-afloop** stopt de besturing de programma-afloop vóór de afwerking van een NC-regel waarin twee objecten met botsingsbewaking elkaar dichter dan 5 mm zouden naderen. In dat geval komt de besturing met een foutmelding waarin de beide objecten zijn vermeld die de botsing veroorzaken.

Wanneer u de beeldschermindeling zodanig selecteert, dat u rechts de objecten met botsingsbewaking ziet, geeft de besturing de botsende objecten bovendien rood weer.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De machinefabrikant heeft verschillende mogelijkheden om de functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** te configureren. Afhankelijk van de machine wordt ondanks herkende botsing het NC-programma zonder foutmelding verder uitgevoerd, het gereedschap wordt daarbij gehouden op de laatste positie zonder botsing. Wanneer het NC-programma een nieuwe botsingsvrije positie mogelijk maakt, neemt de besturing de bewerking weer op en positioneert het gereedschap erin. Bij deze configuratie van de functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** ontstaan verplaatsingen die niet geprogrammeerd zijn. **Dit gedrag geldt ongeacht of de botsingsbewaking is in- of uitgeschakeld.** Tijdens deze verplaatsingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- raadpleeg het machinehandboek
- Werking aan de machine controleren

Beperkingen bij de programma-afloop:

- Bij schroefdraad tappen met voedingscompensatie wordt bij de functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** alleen rekening gehouden met de uitgangspositie van de voedingscompensatie.
- De functie **Handwiel-override M118** is bij een actieve functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** alleen in gestopte programma-afloop mogelijk.
- De functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** is in combinatie met de functies **M118** en aanvullend **TCPM** of **M128** niet mogelijk.
- Wanneer voor functies of cycli meerdere assen moeten worden gekoppeld (bijv. bij excentrisch draaien), kan de besturing geen botsingsbewaking uitvoeren.
- Wanneer ten minste één as in de sleepmodus staat of daarvoor geen referentieprocedure is uitgevoerd, kan de besturing geen botsingsbewaking uitvoeren.

Let op de algemene beperkingen van de functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.
Verdere informatie: "Functie", Pagina 515

Botsingsbewaking activeren en deactiveren

Soms is het nodig de botsingsbewaking tijdelijk te deactiveren:

- om de afstand tussen twee objecten met botsingsbewaking te verkleinen
- om stops tijdens de programma-afloop te voorkomen

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij een niet-actieve functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** voert de besturing geen automatische botsingstest uit. Daardoor voorkomt de besturing ook geen bewegingen die een botsing veroorzaken. Tijdens alle bewegingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- Botsingsbewaking zo mogelijk altijd activeren
- Botsingsbewaking direct na een tijdelijke onderbreking weer activeren
- NC-programma of programmadeel bij niet-actieve botsingsbewaking in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

Botsingsbewaking permanent handmatig activeren en deactiveren

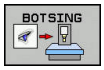


- Werkstand: toets **Handbediening** of **Elektronisch handwiel** indrukken





- Evt. softkeybalk omschakelen



- Softkey **BOTSING** indrukken



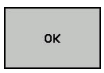
- Werkstanden selecteren waarvoor de aanpassing moet plaatsvinden:
  - **Programma-afloop**: **Positioneren met handingave**, **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop**
  - **Handbediening**: **Handbediening** en **Elektronisch handwiel**



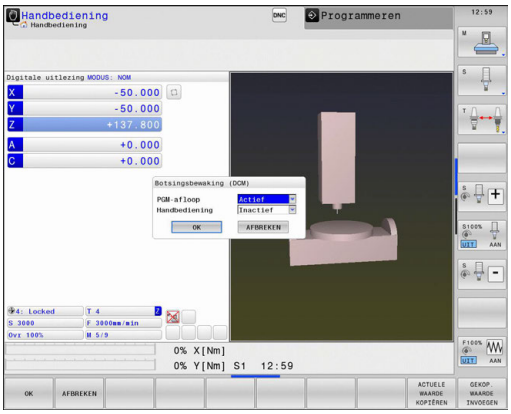
- Toets **Goto** indrukken



- Status selecteren die voor de geselecteerde werkstanden moet gelden:
  - **Niet actief**: botsingsbewaking deactiveren
  - **Actief**: botsingsbewaking activeren



- Softkey **Ok** indrukken



Botsingsbewaking tijdelijk programmagestuurd activeren en deactiveren

- NC-programma in de werkstand **Programmeren** openen
- Cursor op de gewenste positie plaatsen, bijv. vóór cyclus 800, om excentrisch draaien mogelijk te maken

SPEC FCT

- Toets **SPEC FCT** indrukken

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

▷

- Softkeybalk omschakelen

FUNCTION DCM

- Softkey **FUNCTION DCM** indrukken

FUNCTION DCM OFF

FUNCTION DCM ON

- Status met de desbetreffende softkey selecteren:
  - **FUNCTION DCM OFF**: dit NC-commando schakelt de botsingsbewaking tijdelijk uit. De uitschakeling werkt slechts tot het programma-einde van het hoofdprogramma of tot de volgende **FUNCTION DCM ON**. Bij het oproepen van een ander NC-programma is DCM weer actief.
  - **FUNCTION DCM ON**: dit NC-commando heft een bestaande **FUNCTION DCM OFF** op.

De instellingen die u met de functie **FUNCTION DCM** uitvoert, werken uitsluitend in het actieve NC-programma.

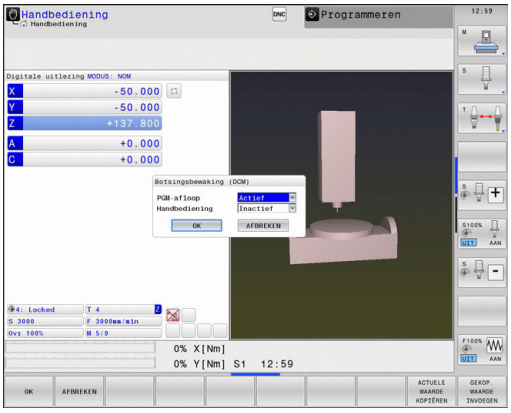
Na beëindiging van de programma-afloop of na selectie van een nieuw programma zijn weer de instellingen actief die u voor **Programma-afloop** en **Handbediening** met de softkey **BOTSING** hebt geselecteerd.

Verdere informatie: "Botsingsbewaking permanent handmatig activeren en deactiveren", Pagina 523

Pictogrammen

In de statusweergave wordt met symbolen de status van de botsingsbewaking aangegeven:

Symbool	Functie
	Botsingsbewaking actief
	Botsingsbewaking is niet beschikbaar
	Botsingsbewaking is niet actief



12.3 Gereedschapshouderbeheer

Basisprincipes

Met behulp van het gereedschapshouderbeheer kunt u gereedschapshouders maken en beheren. De gereedschapshouders worden door de besturing meeberekend.

Gereedschapshouders van rechthoekige hoekkoppen helpen bij 3-assige machines bij bewerkingen in de gereedschapsassen **X** en **Y**, omdat de besturing rekening houdt met de afmetingen van de hoekkoppen.

In combinatie met software-optie #8 **Advanced Function Set 1** kunt u het bewerkingsvlak naar de hoek van verwisselbare hoekkoppen zwenken en zodoende verder werken met de gereedschapsas **Z**.

In combinatie met software-optie #40 **Dynamic Collision Monitoring** kunt u alle gereedschapshouders bewaken en zodoende beschermen tegen botsingen.

Om ervoor te zorgen dat de gereedschapshouders door de besturing worden meeberekend, moet u de volgende stappen uitvoeren:

- gereedschapshoudersjablonen opslaan
- gereedschapshoudersjablonen parametriseren
- geparametriseerde gereedschapshouders toewijzen

gereedschapshoudersjablonen opslaan

Veel gereedschapshouders onderscheiden zich uitsluitend door hun afmetingen, voor wat betreft hun geometrische vorm zijn ze identiek. Om ervoor te zorgen dat u niet alle gereedschapshouders zelf hoeft te construeren, biedt HEIDENHAIN kant-en-klare gereedschapshoudersjablonen aan. Gereedschapshoudersjablonen zijn geometrisch vastgelegde, maar voor wat betreft afmetingen configureerbare 3D-modellen.

De gereedschapshoudersjablonen moeten onder **TNC:\system \Toolkinematics** zijn opgeslagen en de extensie **.cft** hebben.

Wanneer de gereedschapshoudersjablonen in uw besturing ontbreken, kunt u de gewenste gegevens downloaden:

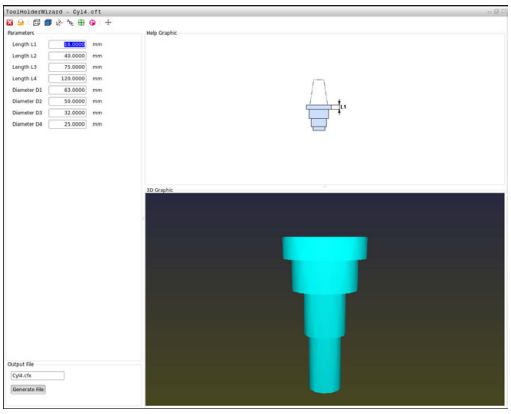
http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en

Wanneer u nog meer gereedschapshoudersjablonen wenst, kunt u contact opnemen met uw machinefabrikant of andere leveranciers.

De gereedschapshoudersjablonen kunnen uit meerdere deelbestanden bestaan. Wanneer de deelbestanden onvolledig zijn, toont de besturing een foutmelding.

Gebruik uitsluitend volledige gereedschapshoudersjablonen!

gereedschapshoudersjablonen parametriseren



Voordat de gereedschapshouders door de besturing kunnen worden meeberekend, moet u de gereedschapshoudersjablonen voorzien van de werkelijke afmetingen. Deze parametrisering voert u uit in de extra tool **ToolHolderWizard**.

De geparametriseerde gereedschapshouders met de extensie **.cfx** slaat u op onder **TNC:\system\Toolkinematics**.

De extra tool **ToolHolderWizard** wordt primair met de muis bediend. Met de muis kunt u ook de gewenste beeldschermindeling instellen, door de scheidingslijnen tussen de gedeelten **Parameters**, **Helpscherm** en **3D-weergave** met ingedrukte linkermuisknop te trekken.

In de extra tool **ToolHolderWizard** beschikt u over de volgende pictogrammen:

Pictogram	Functie
	Extra tool beëindigen
	Bestand openen
	Omschakelen tussen draadmodel en volume-aanzicht
	Omschakelen tussen shaded en transparante weergave
	Transformatievectoren weergeven of verbergen
	Aanduidingen van de objecten met botsingsbewaking weergeven of verbergen
	Testposities weergeven of verbergen
	Meetpunten weergeven of verbergen
	Beginweergave van het 3D-model terugzetten

Wanneer de gereedschapshoudersjabloon geen transformatievectoren, aanduidingen, testposities en meetpunten bevat, voet de extra tool **ToolHolderWizard** bij het aanklikken van het desbetreffende pictogram geen functie uit.

Gereedschapshoudersjabloon in de werkstand Handbediening parametriseren

Ga als volgt te werk om een gereedschapshoudersjabloon te parametriseren en op te slaan:



- Toets **Handbediening** indrukken



- Softkey **GEREED.TABEL** indrukken



- Softkey **BEWERKEN** indrukken



- Cursor in de kolom **KINEMATIC** positioneren



- Softkey **KIEZEN** indrukken



- Softkey **TOOL HOLDER WIZARD** indrukken
- > De besturing opent de extra tool **ToolHolderWizard** in een apart venster.



- Pictogram **BESTAND OPENEN** indrukken
- > De besturing opent een apart venster.
- Met behulp van het voorbeeld de gewenste gereedschapshoudersjabloon selecteren
- Knop **OK** indrukken
- > De besturing opent de geselecteerde gereedschapshoudersjabloon.
- > De cursor staat op de eerste parametriseerbare waarde.
- Waarden aanpassen
- In het gedeelte **Uitvoerbestand** de naam voor de geparametriseerde gereedschapshouder invoeren
- Knop **BESTAND GENEREREN** indrukken
- Eventueel reageren op de terugmelding van de besturing



- Pictogram **BEËINDIGEN** indrukken
- > De besturing sluit de extra tool

Gereedschapshoudersjabloon in de werkstand Programmeren parametriseren

Ga als volgt te werk om een gereedschapshoudersjabloon te parametriseren en op te slaan:



- Toets **Programmeren** indrukken



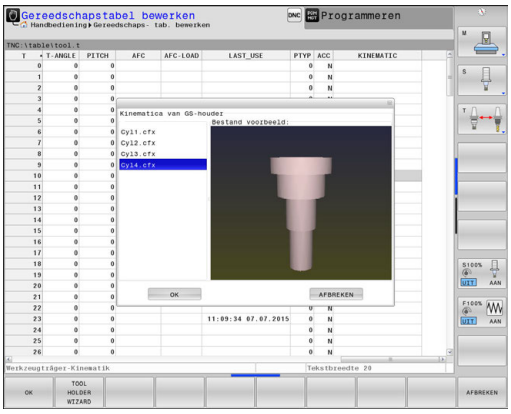
- toets **PGM MGT** indrukken
- Pad **TNC:\system\Toolkinematics** selecteren
- Gereedschapshoudersjabloon selecteren
- > De besturing opent de extra tool **ToolHolderWizard** met de geselecteerde gereedschapshoudersjabloon.
- > De cursor staat op de eerste parametriseerbare waarde.
- Waarden aanpassen
- In het gedeelte **Uitvoerbestand** de naam voor de geparametriseerde gereedschapshouder invoeren
- Knop **BESTAND GENEREREN** indrukken
- Eventueel reageren op de terugmelding van de besturing



- Pictogram **BEËINDIGEN** indrukken
- > De besturing sluit de extra tool

Geparametriseerde gereedschapshouders toewijzen

Om ervoor te zorgen dat een geparametriseerde gereedschapshouder door de besturing wordt meeberekend, moet u de gereedschapshouder aan een gereedschap toewijzen en **het gereedschap opnieuw oproepen**.



> Geparametriseerde gereedschapshouders kunnen uit meerdere deelbestanden bestaan. Wanneer de deelbestanden onvolledig zijn, toont de besturing een foutmelding.
>
> **Gebruik uitsluitend volledig geparametriseerde gereedschapshouders!**

Ga als volgt te werk om een geparametriseerde gereedschapshouder aan een gereedschap toe te wijzen:

- Werkstand: toets **Handbediening** indrukken
- Softkey **GEREED.TABEL** indrukken
- Softkey **BEWERKEN** indrukken
- Cursor in de kolom **KINEMATIC** van het benodigde gereedschap positioneren
- Softkey **KIEZEN** indrukken
- De besturing opent een apart venster met geparametriseerde gereedschapshouders
- Met behulp van het voorbeeld de gewenste gereedschapshouder selecteren
- softkey **OK** indrukken
- De besturing neemt de naam van de geselecteerde gereedschapshouder over in de kolom **KINEMATIC**
- Gereedschapstabel verlaten

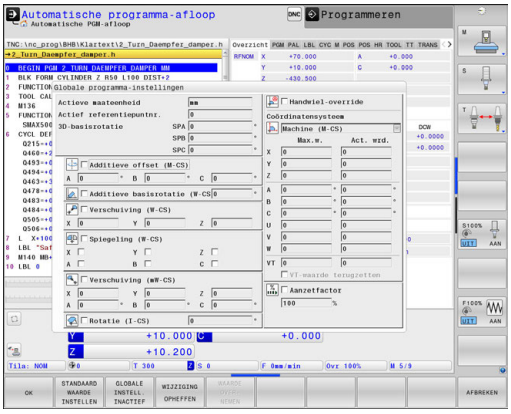
12.4 globale programma-instellingen (optie #44)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

De machinefabrikant kan ook afzonderlijke instelmogelijkheden binnen de functie **Globale programma-instellingen** blokkeren.



De functie **Globale programma-instellingen**, die hoofdzakelijk in de productie van grote matrijzen wordt gebruikt, is in de werkstanden **Automatische programma-afloop**, **PGM-afloop regel voor regel** en **Pos. met handingave** beschikbaar. U kunt hiermee verschillende coördinaattransformaties en instellingen definiëren, zonder dat u hiervoor het NC-programma hoeft te veranderen. Alle instellingen werken globaal en overlappend op het gekozen NC-programma.

De functie **Globale programma-instellingen** en uw instellingen blijven actief totdat ze worden teruggezet. Dit geldt ook na een herstart van de besturing!
Verdere informatie: "Functie activeren en deactiveren", Pagina 532

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant legt vast of de functie **Globale programma-instellingen** eveneens invloed op de handmatige cycli van de werkstand **Handbediening** heeft!

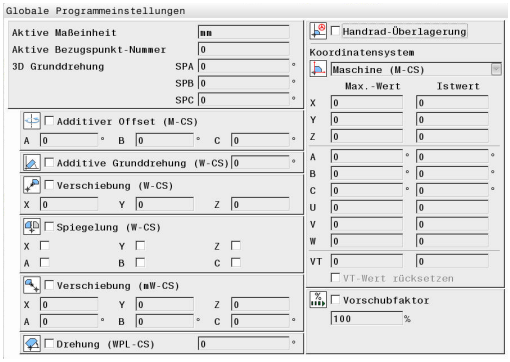
De functie **Globale programma-instellingen** omvat de volgende instelmogelijkheden:

Picto-gram	Functie	Beschrijving
	Additieve offset (M-CS)	Pagina 536
	Additieve basisrotatie (W-CS)	Pagina 538
	Verschuiving (W-CS)	Pagina 539
	Spiegeling (W-CS)	Pagina 541
	Verschuiving (mW-CS)	Pagina 542
	Rotatie (I-CS)	Pagina 543
	Handwiel-override	Pagina 544
	Aanzetfactor	Pagina 547

Bedieningsinstructies:

- De besturing geeft alle assen die op uw machine niet actief zijn op het invoerscherm in een grijstint weer.
- Ingevoerde waarden (bijv. verschuivingswaarden en waarden van de **Handwiel-override**) worden in de geselecteerde maateenheid van de digitale uitlezing in mm of inch gedefinieerd. Hoekmaten zijn altijd in graden
- Tastsysteemfuncties zijn in combinatie met de functie **Globale programma-instellingen** niet mogelijk. Wanneer ten minste één instelmogelijkheid actief is, toont de besturing bij de keuze van een handmatige tastsysteemfunctie of de afwerking van een automatische tastsysteemcyclus een foutmelding.
- Wanneer u tijdens de bewerking bij de actieve functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** de **Handwiel-override** wilt gebruiken, moet de besturing zich in de onderbroken of de gestopte toestand bevinden.
  Verdere informatie: "Algemene statusweergave", Pagina 101
  Een andere mogelijkheid is dat u de functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** deactiveert.
  Verdere informatie: "Botsingsbewaking activeren en deactiveren", Pagina 523

Functie activeren en deactiveren



De functie **Globale programma-instellingen** en uw instellingen blijven actief totdat ze worden teruggezet. Dit geldt ook na een herstart van de besturing!

Zodra een willekeurige instelmogelijkheid van de functie **Globale programma-instellingen** geactiveerd is, toont de besturing het volgende symbool in de digitale uitlezing:

Alle door de machinefabrikant vrijgegeven instelmogelijkheden van de functie **Globale programma-instellingen** kunt u vóór de afwerking met behulp van het invoerscherm activeren en deactiveren.

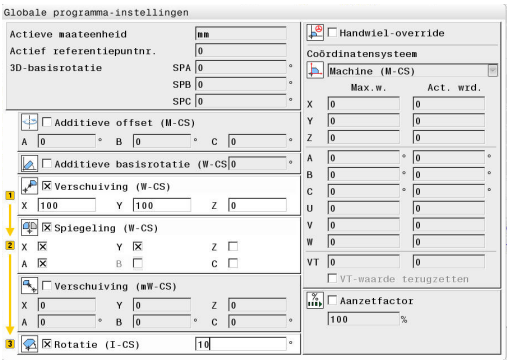
Wanneer u de programma-afloop onderbroken hebt, kunt u de **Handwiel-override** en de **Aanzetfactor** met behulp van het invoerscherm ook tijdens de bewerking activeren en deactiveren.
Verdere informatie: "Bewerking onderbreken, stoppen of afbreken", Pagina 846
De besturing houdt rekening met de door u gedefinieerde waarden direct nadat u het NC-programma weer hebt gestart. Indien nodig benadert de besturing via het menu voor opnieuw benaderen de nieuwe positie.
Verdere informatie: "Opnieuw benaderen van de contour", Pagina 860

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant kan functies beschikbaar stellen waarmee u de **Handwiel-override** en de **Aanzetfactor** programmagestuurd kunt uitvoeren en terugzetten, bijv. M-functies of fabrikantencycli.

Via Q-parameterfunctie kunt u de status van de functie **Globale programma-instellingen** opvragen.
Verdere informatie: "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Pagina 414

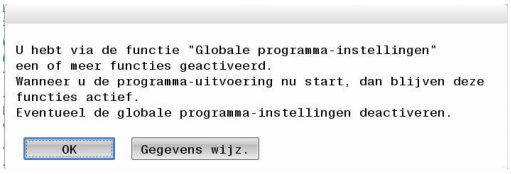
Invoerscherm



Actieve instelmogelijkheden van de functie **Globale programma-instellingen** zijn in het invoerscherm wit gemarkeerd. Niet-actieve instelmogelijkheden blijven grijs.

Wanneer meerdere instelmogelijkheden voor coördinaattransformatie (linkerkant van het invoerscherm) actief zijn, wordt de werkingsvolgorde met behulp van gele cijfers en pijlen weergegeven.

Met het informatiegedeelte (linksboven in het invoerscherm) en de instelmogelijkheden van de rechterkant van het invoerscherm wordt bij de werkingsvolgorde geen rekening gehouden, omdat deze niet leiden tot coördinaattransformaties.



Zodra een willekeurige instelmogelijkheid van de functie **Globale programma-instellingen** geactiveerd is, toont de besturing bij selectie van een NC-programma via het bestandsbeheer een waarschuwing.

U kunt dan met **Ok** de melding eenvoudig bevestigen of het invoerscherm met **GEGEVENS WIJZIGEN** direct oproepen.

Globale programma-instellingen activeren

Alle wijzigingen moeten met de softkey **Ok** bevestigd worden!

Anders maakt de besturing de wijzigingen bij het sluiten van het invoerscherm ongedaan, bijv. bij gebruik van de **END**-toets.

GLOBALE INSTELL.

- Softkey **GLOBALE INSTELL.** indrukken
- De besturing opent het invoerscherm met de volgende elementen:
  - Selectievakjes, bijv. bij de instelmogelijkheden
  - Invoervelden voor de invoer van waarden
  - Uitklapbaar menu (pulldown-menu) van de coördinatensystemen voor de **Handwiel-override**
- Instelmogelijkheid met behulp van de invoerschermelementen activeren
  Verdere informatie: "Bediening van het invoerscherm", Pagina 534

OK

- Softkey **Ok** indrukken
- De besturing neemt de instellingen over en sluit het invoerscherm

Globale programma-instellingen deactiveren

Alle wijzigingen moeten met de softkey **Ok** bevestigd worden!

Anders maakt de besturing de wijzigingen bij het sluiten van het invoerscherm ongedaan, bijv. bij gebruik van de **END**-toets.

GEGEVENS WIJZIGEN

- Na selectie van het NC-programma softkey **GEGEVENS WIJZIGEN** indrukken

GLOBALE INSTELL.

- Als alternatief bij geopend NC-programma softkey **GLOBALE INSTELL.** indrukken
- De besturing opent het invoerscherm

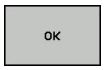
GLOBALE INSTELL. INACTIEF

- Softkey **GLOBALE INSTELL. INACTIEF** indrukken om alle instelmogelijkheden te deactiveren
- Als alternatief afzonderlijke instelmogelijkheid met behulp van de invoerschermelementen deactiveren
  Verdere informatie: "Bediening van het invoerscherm", Pagina 534

OK

- Softkey **Ok** indrukken
- De besturing neemt de instellingen over en sluit het invoerscherm

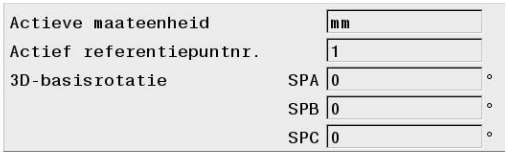
Bediening van het invoerscherm

Bedienings-element	Functie
 	Sprong naar de volgende instelmogelijkheden of bij geactiveerde instelmogelijkheid naar het volgende element
 	Sprong naar de vorige instelmogelijkheden of bij geactiveerde instelmogelijkheid naar het vorige element
 Spatie	Activeren en deactiveren van een geselecteerd (door een sprong gemarkeerde) selectievakje
	Uitklappen en dichtklappen van uitklapmenu
 	Navigeren in het uitklapmenu
 	Selectie in uitklapmenu bevestigen (en menu dichtklappen)
	Bevestigen van de invoer en sluiten van het invoerscherm
	Terugzetten van het complete invoerscherm (met uitzondering van het geselecteerde coördinatensysteem van de **Handwiel-override**)
	Deactiveren van alle instelmogelijkheden zonder de overige elementen te resetten, bijv. waarden van de invoervelden
	Alle wijzigingen sinds de laatste oproep van het invoerscherm niet accepteren
	Actuele waarden van de **Handwiel-override** in de verschuivingen overnemen Voorwaarde: het coördinatensysteem van de **Handwiel-override** en de **Verschuiving** komen overeen

Het invoerscherm kunt u eveneens comfortabel met behulp van een muis bedienen.

Informatiegedeelte

Het invoerscherm van de functie **Globale programma-instellingen** heeft linksboven in het invoerscherm een informatiegedeelte met de volgende inhoud:



- **Active unit of meas.**: maateenheid voor ingevoerde waarden
  Verdere informatie: "Maatsysteem selecteren", Pagina 877
- **Actief referentiepuntnr.**: regel van de referentiepuntbeheertabel
  Verdere informatie: "Referentiepunt activeren", Pagina 764
- **3D Grunddrehung**: ruimtehoek uit de referentiepuntbeheertabel
  Verdere informatie: "Algemene statusweergave", Pagina 101 en Pagina 785

Additieve offset (M-CS)



Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant kan ook afzonderlijke instelmogelijkheden binnen de functie **Globale programma-instellingen** blokkeren.

Assen die niet in de kinematicabeschrijving zijn opgenomen, worden altijd grijs weergegeven en kunnen daarom niet worden bewerkt!

Met de instelmogelijkheid **Additieve offset (M-CS)** biedt de functie **Globale programma-instellingen** een coördinaattransformatie in het machinecoördinatensysteem M-CS.
Verdere informatie: "machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 152

De additieve offset van de functie **Globale programma-instellingen** werkt per as. De waarde wordt bij de desbetreffende asspecifieke offset uit de tabel **Referentiepunten beheer** opgeteld.
Verdere informatie: "Referentiepunten in de tabel opslaan", Pagina 758

Raadpleeg uw machinehandboek!

Met de machineparameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) wordt door uw machinefabrikant asspecifiek vastgelegd welk effect een offset van een rotatie-as op het referentiepunt heeft.

- **True** (default): vóór de kinematische berekening wordt de offset van de aswaarde afgetrokken
- **False**: de offset werkt alleen op de digitale uitlezing

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Of het referentiepunt bij een offset in een rotatie-as wordt meegenomen, is afhankelijk van de machineparameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203). Tijdens de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Werking aan de machine testen
- Eventueel referentiepunt na het activeren van de offset opnieuw instellen (bij rotatie-assen in de tafel altijd)

Besturingsweergave

- De additieve offset van de functie **Globale programma-instellingen** heeft evenals de offsets uit de tabel **Referentiepunten beheer** invloed op de uitlezing van de actuele waarde.
- De algemene statusweergave toont de volgende symbolen:

  Voor offsets uit de tabel Referentiepunten beheer wordt geen symbool weergegeven!

   Actieve additieve offset (standaardsymbool van de functie **Globale programma-instellingen**)
- De waarden van de aanvullende offsets toont de besturing in de extra statusweergave in het tabblad **GS**. **Offset uit de tabel Referentiepunten beheer worden uitsluitend in Referentiepunten beheer weergegeven!**

Toepassingsvoorbeeld

Verplaatsing vergroten:

- Machine met AC-gaffelkop
- excentrische gereedschapsopname (buiten het rotatiemiddelpunt van de C-as)
- Machineparameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) voor de C-as is met **FALSE** gedefinieerd
- Verplaatsing wordt met behulp van een 180°-rotatie van de C-as vergroot
- Rotatie wordt met behulp van de instelmogelijkheid **Additieve offset (M-CS)** gerealiseerd

▶ Functie **Globale programma-instellingen** openen

▶ Instelmogelijkheid **Additieve offset (M-CS)** met C = 180° activeren

▶ Indien nodig het NC-programma met een positionering **L C+0** aanvullen

▶ NC-programma opnieuw selecteren

> De besturing houdt rekening met de 180°-rotatie bij alle C-aspositioneringen.

> De gewijzigde gereedschapspositie wordt door de besturing meeberekend.

> De positie van de C-as heeft geen invloed op de positie van het referentiepunt. Het referentiepunt is ongewijzigd!

Additieve basisrotatie (W-CS)



Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant kan ook afzonderlijke instelmogelijkheden binnen de functie **Globale programma-instellingen** blokkeren.

Met de instelmogelijkheid **Additieve basisrotatie (W-CS)** biedt de functie **Globale programma-instellingen** een coördinaattransformatie in het werkstukcoördinatensysteem W-CS.
Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 156

De additieve basisrotatie van de functie **Globale programma-instellingen** werkt na en dus opbouwend op de basisrotatie of 3D-basisrotatie. De waarde wordt dus niet eenvoudig bij de SPC-waarde van **Referentiepunten beheer** opgeteld.
Verdere informatie: "3D-basisrotatie bepalen", Pagina 790 en Pagina 787

Besturingsweergave

- De additieve basisrotatie van de functie **Globale programma-instellingen** heeft evenals de basisrotatie uit **Referentiepunten beheer** (SPC-kolom) geen invloed op de uitlezing van de actuele waarde.
- De algemene statusweergave toont de volgende symbolen:


Actieve basisrotatie uit **Referentiepunten beheer**


Actieve 3D-basisrotatie uit **Referentiepunten beheer**


Actieve additieve basisrotatie (standaardsymbool van de functie **Globale programma-instellingen**)

- De waarden van de additieve basisrotatie toont de besturing in de extra statusweergave in het tabblad **GS**, de waarden uit het **Referentiepunten beheer** in het tabblad **POS**.

Toepassingsvoorbeeld

CAM-uitvoer -90° roteren

- CAM-uitvoer voor portaalfreesmachine met een groot verplaatsingsbereik in de Y-as
- Beschikbaar staand bewerkingscentrum met begrensd verplaatsingsbereik in de Y-as (X-as heeft het vereiste verplaatsingsbereik)
- Onbewerkt werkstuk is 90° geroteerd opgespannen (lange zijde parallel aan de X-as)
- NC-programma moet dus 90° worden gedraaid (voorteken afhankelijk van de positie van het referentiepunt)
- 90°-rotatie wordt met behulp van de instelmogelijkheid **Additieve basisrotatie (W-CS)** gecompenseerd

▶ Functie **Globale programma-instellingen** openen

▶ Instelmogelijkheid **Additieve basisrotatie (W-CS)** met 90° activeren

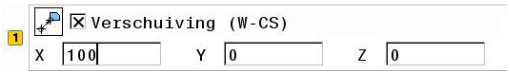
▶ NC-programma opnieuw selecteren

> De besturing houdt rekening met de 90°-rotatie bij alle aspositioneringen.

Verschuiving (W-CS)

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant kan ook afzonderlijke instelmogelijkheden binnen de functie **Globale programma-instellingen** blokkeren.



Met de instelmogelijkheid **Verschuiving (W-CS)** biedt de functie **Globale programma-instellingen** een coördinaattransformatie in het werkstukcoördinatensysteem W-CS.
Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 156

De **Verschuiving (W-CS)** van de functie **Globale programma-instellingen** werkt per as. De waarde wordt opgeteld bij de in het NC-programma **voor** het zwenken van het bewerkingsvlak gedefinieerde verschuiving (bijv. cyclus 7 **NULPUNT**).

Besturingsweergave

- In tegenstelling tot een nulpuntverschuiving in het NC-programma, heeft de **Verschuiving (W-CS)** van de functie **Globale programma-instellingen** invloed op de uitlezing van de actuele waarde.
- De algemene statusweergave toont de volgende symbolen:

  Voor verschuivingen in het NC-programma wordt geen symbool weergegeven!

  Actieve **Verschuiving (W-CS)** (standaardsymbool van de functie **Globale programma-instellingen**)

- De waarden van de **Verschuiving (W-CS)** toont de besturing in de extra statusweergave in het tabblad **GS**, de waarden uit het NC-programma in het tabblad **TRANS**.

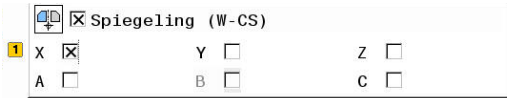
Toepassingsvoorbeeld

Gereedschapspositie met behulp van het handwiel bepalen:

- Nabewerken op een gezwenkt vlak vereist
- Werkstuk is opgespannen en grof uitgelijnd
- Basisrotatie en referentiepunt in het vlak opgenomen
- Z-coördinaat moet vanwege een vlak met vrije vormen met behulp van het handwiel worden vastgelegd

▶ Functie **Globale programma-instellingen** openen
▶ **Handwiel-override** met het coördinatensysteem **Werkstuk (W-CS)** activeren
▶ Werkstukoppervlak met behulp van het handwiel bepalen (aanraken)
▶ Vastgestelde waarde in de **Verschuiving (W-CS)** met de softkey **WAARDE OVERNEMEN** verzenden
▶ NC-programma voortzetten
▶ **Handwiel-override** met het coördinatensysteem **Werkstuk (WPL-CS)** activeren
▶ Werkstukoppervlak met behulp van het handwiel bepalen (aanraken voor fijnafstelling)
▶ NC-programma voortzetten
> De besturing houdt rekening met de **Verschuiving (W-CS)**.
> De besturing gebruikt de actuele waarden uit de **Handwiel-override** in het coördinatensysteem **Werkstuk (WPL-CS)**.

Spiegeling (W-CS)



Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant kan ook afzonderlijke instelmogelijkheden binnen de functie **Globale programma-instellingen** blokkeren.

Assen die niet in de kinematicabeschrijving zijn opgenomen, worden altijd grijs weergegeven en kunnen daarom niet worden bewerkt!

Met de instelmogelijkheid **Spiegeling (W-CS)** biedt de functie **Globale programma-instellingen** een coördinaattransformatie in het werkstukcoördinatensysteem W-CS.
Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 156

De **Spiegeling (W-CS)** van de functie **Globale programma-instellingen** werkt per as. De waarde wordt opgeteld bij de in het NC-programma **voor** het zwenken van het bewerkingsvlak gedefinieerde spiegeling (bijv. cyclus 8 **SPIEGELEN**).

Wanneer **PLANE**-functies of de functie **TCPM** met ruimtehoeken worden gebruikt, worden de rotatie-assen passend bij de gespiegelde hoofdassen meegespiegeld. Daarbij ontstaat steeds dezelfde constellatie, ongeacht of de rotatie-assen in het invoerscherm gemarkeerd zijn gemarkeerd of niet.

Bij **PLANE AXIAL** heeft de spiegeling van rotatie-assen geen effect.

Bij de functie **TCPM** met ashoeken moeten alle te spiegelen assen expliciet in het invoerscherm worden gemarkeerd.

Besturingsweergave

- De **Spiegeling (W-CS)** van de functie **Globale programma-instellingen** heeft evenals de verschuiving in het NC-programma geen invloed op de uitlezing van de actuele waarde.
- De algemene statusweergave toont de volgende symbolen:

  
  Actieve spiegeling in het NC-programma

  
  Actieve **Spiegeling (W-CS)** (standaardsymbool van de functie **Globale programma-instellingen**)

- De waarden van de **Spiegeling (W-CS)** toont de besturing in de extra statusweergave in het tabblad **GS**, de waarden uit het NC-programma in het tabblad **TRANS**.

Toepassingsvoorbeeld

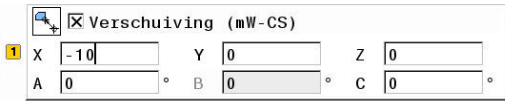
CAM-uitvoer spiegelen:

- CAM-uitvoer voor behuizing van rechterspiegel
- Werkstuknulpunt bevindt zich in midden van het onbewerkte werkstuk
- NC-programma in het midden van de kogelfrees en de functie **TCPM** met ruimtehoeken
- Behuizing voor linkerspiegel moet worden geproduceerd (spiegeling X)

▶ Functie **Globale programma-instellingen** openen
▶ **Spiegeling (W-CS)** met gemarkeerde X activeren
▶ NC-programma uitvoeren
> De besturing houdt rekening met de **Spiegeling (W-CS)** van de X-as en de benodigde rotatie-assen.

Verschuiving (mW-CS)

Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant kan ook afzonderlijke instelmogelijkheden binnen de functie **Globale programma-instellingen** blokkeren.



Met de instelmogelijkheid Verschuiving (mW-CS) biedt de functie **Globale programma-instellingen** een coördinaattransformatie in het gemodificeerde werkstukcoördinatensysteem mW-CS.

Er is een wijziging doorgevoerd in het werkstukcoördinatensysteem W-CS bij actieve **Verschuiving (W-CS)** of actieve **Spiegeling (W-CS)**. Zonder deze vorige coördinaattransformaties werkt de Verschuiving (mW-CS) direct in het werkstukcoördinatensysteem W-CS en dus identiek aan de **Verschuiving (W-CS)**.
Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 156

De Verschuiving (mW-CS) van de functie **Globale programma-instellingen** werkt per as. De waarde wordt opgeteld bij de in het NC-programma **voor** het zwenken van het bewerkingsvlak gedefinieerde verschuiving (bijv. Cyclus 7 **NULPUNT**), evenals bij een actieve **Verschuiving (W-CS)**.

Besturingsweergave

- In tegenstelling tot een nulpuntverschuiving in het NC-programma, heeft de Verschuiving (mW-CS) van de functie **Globale programma-instellingen** invloed op de uitlezing van actuele waarde.
- De algemene statusweergave toont de volgende symbolen:

  Voor verschuivingen in het NC-programma wordt geen symbool weergegeven!

  Actieve Verschuiving (mW-CS) (standaardsymbool van de functie **Globale programma-instellingen**)

- De waarden van de Verschuiving (mW-CS) toont de besturing in de extra statusweergave in het tabblad **GS**, de waarden uit het NC-programma in het tabblad **TRANS**.

Toepassingsvoorbeeld

CAM-uitvoer spiegelen:

- CAM-uitvoer voor behuizing van rechterspiegel
- Werkstuknulpunt bevindt zich in de linker voorste hoek van het onbewerkte werkstuk
- NC-programma in het midden van de kogelfrees en de functie **TCPM** met ruimtehoeken
- Behuizing voor linkerspiegel moet worden geproduceerd (spiegeling X)

▶ Functie **Globale programma-instellingen** openen

▶ **Spiegeling (W-CS)** met gemarkeerde X activeren

▶ Verschuiving (mW-CS) voor het verschuiven van het werkstuknulpunt in het gespiegelde coördinatensysteem invoeren en activeren

▶ NC-programma uitvoeren

> De besturing houdt rekening met de **Spiegeling (W-CS)** van de X-as en de benodigde rotatie-assen.

> De besturing houdt rekening met de gewijzigde positie van het werkstuknulpunt.

Rotatie (I-CS)

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant kan ook afzonderlijke instelmogelijkheden binnen de functie **Globale programma-instellingen** blokkeren.



Met de instelmogelijkheid **Rotatie (I-CS)** biedt de functie **Globale programma-instellingen** een coördinaattransformatie in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS.
Verdere informatie: "Bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS", Pagina 158

De **Rotatie (I-CS)** van de functie **Globale programma-instellingen** werkt **na** en dus opbouwend op een gezwenkt bewerkingsvlak. De waarde wordt bij de in het NC-programma gedefinieerde rotatie (bijv. Cyclus 10 **ROTATIE**) opgeteld.

Besturingsweergave

- De **Rotatie (I-CS)** van de functie **Globale programma-instellingen** heeft evenals een rotatie in het NC-programma geen invloed op de uitlezing van actuele waarde.
- De algemene statusweergave toont de volgende symbolen:

  Voor rotaties in het NC-programma wordt geen symbool weergegeven!

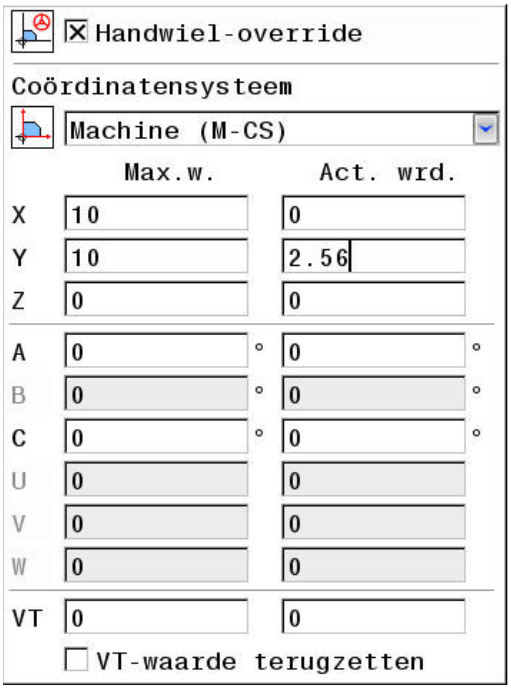
  Actieve **Rotatie (I-CS)** (standaardsymbool van de functie **Globale programma-instellingen**)

- De waarden van de **Rotatie (I-CS)** toont de besturing in de extra statusweergave in het tabblad **GS**, de waarden uit het NC-programma in het tabblad **TRANS**.

Handwiel-override

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant kan ook afzonderlijke instelmogelijkheden binnen de functie **Globale programma-instellingen** blokkeren.



Met de **Handwiel-override** maakt de functie **Globale programma-instellingen** de overlappende verplaatsingen mogelijk van de assen tijdens de uitvoering van een NC-programma. Het voor de **Handwiel-override** werkende coördinatensysteem kan daarbij met behulp van het uitklapmenu **Coordinate system** geselecteerd worden.

Picto-gram	Functie
	Handwiel-override werkt in het machinecoördinatensysteem M-CS **Verdere informatie:** "machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 152
	Handwiel-override werkt in het werkstukcoördinatensysteem W-CS **Verdere informatie:** "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 156
	Handwiel-override werkt in het gemodificeerde werkstukcoördinatensysteem mW-CS **Verdere informatie:** "Verschuiving (mW-CS)", Pagina 542
	Handwiel-override werkt in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS **Verdere informatie:** "Bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS", Pagina 158

Wanneer noch met het NC-programma noch met de functie **Globale programma-instellingen** coördinaattransformaties geactiveerd zijn, werkt de **Handwiel-override** in alle coördinatensystemen identiek.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Het in het uitklapmenu geselecteerde coördinatensysteem werkt ook via de **Handwiel-override** met **M118**, ondanks een niet-actieve functie **Globale programma-instellingen**. Tijdens de **Handwiel-override** en de volgende bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Vóór het verlaten van het invoerscherm altijd het coördinatensysteem **Machine (M-CS)** expliciet selecteren
- Werking aan de machine testen

Met de invoer in de kolom **Max.w.** definieert u welke assen met behulp van het handwiel verplaatst mogen worden en met welke maximale baan. Omdat de invoerwaarde positief en negatief mag worden verplaatst, is de maximale verplaatsing twee keer zo groot als de invoerwaarde.

In de kolom **Act. wrd.** toont de besturing de asspecifiek met behulp van het handwiel uitgevoerde verplaatsing.

De **Act. wrd.** kunt u ook handmatig bewerken. Als er echter een waarde wordt ingevoerd die de actuele **Max.w.** overschrijdt, kunt u de waarde niet activeren. Daarbij wordt de verkeerde waarde rood weergegeven. Bovendien toont de besturing een waarschuwingsmelding en voorkomt het sluiten van het invoerscherm.

Wanneer bij het activeren van de functie een **Act. wrd.** Is ingevoerd, verplaatst de besturing via het menu voor opnieuw benaderen de nieuwe positie.
Verdere informatie: "Opnieuw benaderen van de contour", Pagina 860

Met de softkey **WAARDE OVERNEMEN** kunt u waarden van de kolom **Act. wrd.** asspecifiek in de verschuivingen van de functie **Globale programma-instellingen** overnemen. De overname is uitsluitend voor de hoofdassen mogelijk. Bovendien moeten hierbij de coördinatensystemen met elkaar overeenstemmen.
Verdere informatie: "Verschuiving (W-CS)", Pagina 539 en Pagina 542

Bij de overname van de waarden zet de besturing de invoervelden van de kolom **Act. wrd.** terug.

Bij meerdere keren overname telt de besturing de waarden in de verschuivingen.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer beide mogelijkheden voor de **Handwiel-override** met **M118** en met behulp van de functie **Globale programma-instellingen** gelijktijdig werken, beïnvloeden de definities elkaar en afhankelijk van de activeringsvolgorde. Tijdens de **Handwiel-override** en de volgende bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Indien mogelijk slechts één soort **Handwiel-override** gebruiken
- Bij voorkeur de **Handwiel-override** van de functie **Globale programma-instellingen** gebruiken
- Werking aan de machine testen

HEIDENHAIN raadt gelijktijdig gebruik van de beide mogelijkheden voor **Handwiel-override** af. Wanneer **M118** niet uit het NC-programma kan worden verwijderd, moet ten minste de **Handwiel-override** van de functie **Globale programma-instellingen** vóór de programmaselectie worden geactiveerd. Daarmee is gewaarborgd dat de besturing de functie **Globale programma-instellingen** en niet **M118** gebruikt.

Bedieningsinstructies:

- De besturing geeft alle assen die op uw machine niet actief zijn, op het invoerscherm in een grijstint weer.
- Ingevoerde waarden (bijv. verschuivingswaarden en waarden van de **Handwiel-override**) worden in de geselecteerde maateenheid van de digitale uitlezing in mm of inch gedefinieerd. Hoekmaten zijn altijd in graden
- Wanneer u tijdens de bewerking bij actieve functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** de **Handwiel-override** wilt gebruiken, moet de besturing zich in de onderbroken of de gestopte toestand bevinden.
  Verdere informatie: "Algemene statusweergave", Pagina 101
  Een andere mogelijkheid is dat u de functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** ook deactiveert.
  Verdere informatie: "Botsingsbewaking activeren en deactiveren", Pagina 523

Besturingsweergave

- Beide mogelijkheden van de **Handwiel-override** hebben invloed op de uitlezing van de actuele waarde.
- De algemene statusweergave toont de volgende symbolen:

  Voor de functie M118 wordt geen symbool weergegeven!

  
  Actieve **Handwiel-override** (standaardsymbool van de functie **Globale programma-instellingen**)
- De waarden van beide mogelijkheden van de **Handwiel-override** toont de besturing in de extra statusweergave in het tabblad **POS HR**.

Virtuele as VT

U kunt een **Handwiel-override** ook in de huidige actieve gereedschapsasrichting uitvoeren. Daarbij is de actuele gereedschapsas de virtuele as **VT**, die niet met de oorspronkelijke richting van de gereedschapsas **Z** overeenkomt. Om deze functie te activeren, kunt u de regel **VT** (**V**irtual **T**oolaxis) in het invoerscherm gebruiken.

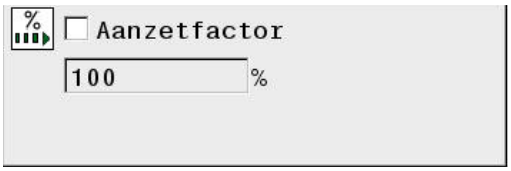
Met het handwiel uitgevoerde verplaatsingen van waarden in de virtuele as blijven in de basisinstelling (selectievakje leeg) ook na een gereedschapswissel actief. Via de functie **VT-waarde terugzetten** kunt u dit gedrag wijzigen.

De virtuele as **VT** is vaak bij bewerkingen met schuine gereedschappen nodig, bijv. voor de productie van schuine boringen zonder gezwenkt bewerkingsvlak.

De **Handwiel-override** in virtuele asrichting **VT** vereist noch een **PLANE**-functie noch de functie **TCPM**.

Aanzetfactor

Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant kan ook afzonderlijke instelmogelijkheden binnen de functie **Globale programma-instellingen** blokkeren.



Met de instelmogelijkheid **Aanzetfactor** biedt de functie **Globale programma-instellingen** een manipulatie van de huidige bewerkingsaanzet. De invoer komt overeen met een procentuele waarde. Het invoerbereik loopt van 1 % t/m 1000 %.

De actuele bewerkingsaanzet volgt uit de geprogrammeerde aanzet en de actuele positie van de aanzet-potentiometer.

De instelmogelijkheid **Aanzetfactor** van de functie **Globale programma-instellingen** heeft geen invloed op een geprogrammeerde ijlgang (**FMAX**).

Alle aanzetten samen kunnen met behulp van de aanzetbegrenzing (softkey **F MAX**) worden begrensd. Op de begrensde aanzet heeft de **Aanzetfactor** van de functie **Globale programma-instellingen** geen invloed!
Verdere informatie: "Aanzetbegrenzing F MAX", Pagina 751

Besturingsweergave

- De algemene statusweergave toont de volgende symbolen en informatie:

  Ovr Resultaat van de aanzetpotentiometer-instelling
  Voor de aanzetbeperking (softkey F MAX) worden geen symbool en geen waarde weergegeven!

  Actieve **Aanzetfactor** (standaardsymbool van de functie **Globale programma-instellingen**)

  F Resultaat van alle manipulaties en dus de actuele aanzet

- De waarde van de **Aanzetfactor** toont de besturing in de extra statusweergave in het tabblad **GS**.

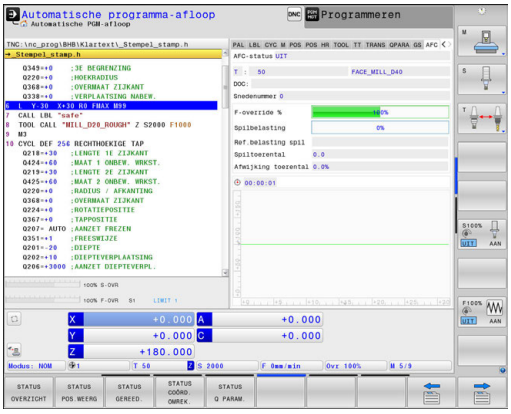
12.5 Adaptive Adaptieve aanzetregeling AFC (optie #45)

Toepassing

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Uw machinefabrikant legt o.a. vast of de besturing het spilvermogen of een willekeurige andere waarde als ingangswaarde voor de aanzetregeling gebruikt.

Wanneer u de software-optie draaibewerking (optie #50) hebt vrijgeschakeld, kunt u AFC ook in de draaimodus gebruiken.



Bij gereedschapsdiameters van minder dan 5 mm is de adaptieve aanzetregeling niet zinvol. Als het nominale vermogen van de spil zeer hoog is, kan de grensdiameter van het gereedschap ook groter zijn.

Bij bewerkingen waarbij aanzet en spiltoerental bij elkaar moeten passen (bijv. bij schroefdraad tappen), mag geen adaptieve aanzetregeling worden gebruikt.

Afhankelijk van het actuele spilvermogen regelt de besturing bij de adaptieve aanzetregeling automatisch de baanaanzet bij het afwerken van een NC-programma. Het bij elk bewerkingsgedeelte behorende spilvermogen moet in een leersnede worden bepaald en wordt door de besturing in een bestand behorend bij het bewerkingsprogramma opgeslagen. Bij de start van het desbetreffende bewerkingsgedeelte die normaliter door inschakeling van de spil plaatsvindt, regelt de besturing dan de aanzet zodanig dat deze zich binnen de door u gedefinieerde grenzen bevindt.

Wanneer de snij-omstandigheden niet veranderen, kunt u een met behulp van een leersnede vastgesteld spilvermogen als permanent gereedschapsafhankelijk regel-referentievermogen definiëren. Gebruik hiertoe de kolom **AFC-LOAD** van de gereedschapstabel. Wanneer u in deze kolom handmatig een waarde invoert, voert de besturing geen leersnede meer uit.

Op deze wijze kan worden voorkomen dat veranderende snij-omstandigheden negatieve gevolgen hebben voor gereedschap, werkstuk en machine. Snij-omstandigheden veranderen speciaal door:

- Gereedschapslijtage
- wisselende snijdieptes die vaker bij gietstukken voorkomen
- hardheidsafwijkingen die door materiaalinsluitingen ontstaan

De inzet van de adaptieve aanzetregeling AFC biedt de volgende voordelen:

- Optimalisering van de bewerkingstijd

  Door het regelen van de aanzet probeert de besturing het vooraf ingeleerde maximale spilvermogen of het in de gereedschapstabel ingestelde regel-referentievermogen (kolom **AFC-LOAD**) gedurende de totale bewerkingstijd aan te houden. De totale bewerkingstijd wordt verkort door vergroting van de aanzet in bewerkingszones waarin minder materiaal wordt verwijderd
- Gereedschapsbewaking

  Als het spilvermogen de ingeleerde of ingestelde (kolom **AFC-LOAD** van de gereedschapstabel) maximumwaarde overschrijdt, reduceert de besturing de aanzet totdat het referentie-spilvermogen weer bereikt is. Wordt bij het bewerken het maximale spilvermogen overschreden en gelijktijdig de door u gedefinieerde minimumaanzet onderschreden, dan reageert de besturing met uitschakeling. Hierdoor kan gevolgschade na breuk of slijtage van de frees worden voorkomen.
- Beveiliging van de mechanische machinedelen

  Door tijdig de aanzet te reduceren of te reageren met de bijbehorende uitschakeling, kan machineschade door overbelasting worden voorkomen

AFC-basisinstellingen definiëren

In de tabel **AFC.TAB**, die in de directory **TNC:\table** behoort te zijn opgeslagen, worden de regelinstellingen vastgelegd waarmee de besturing de aanzetregeling moet uitvoeren.

De gegevens in deze tabel zijn standaardwaarden die bij de leersnede worden gekopieerd naar een bestand dat bij het desbetreffende bewerkingsprogramma hoort. De waarden dienen als uitgangspunt voor de regeling.

> Wanneer u met behulp van de kolom **AFC-LOAD** van de gereedschapstabel een gereedschapsafhankelijk regel-referentievermogen instelt, maakt de besturing het bestand dat bij het desbetreffende bewerkingsprogramma hoort zonder leersnede. Het bestand wordt kort vóór de regeling gemaakt.

Voer de volgende gegevens in de tabel in:

Kolom	Functie
NR	Doorlopend regelnummer in de tabel (heeft verder geen functie)
AFC	Naam van de regelinstelling.Deze naam moet in de kolom **AFC** van de gereedschapstabel worden ingevoerd.Daarin is de toewijzing van de regelparameters aan het gereedschap vastgelegd
FMIN	Aanzet waarbij de besturing op overbelasting moet reageren. Waarde in procenten gerelateerd aan de geprogrammeerde aanzet invoeren. Invoerbereik: 50 bis 100 %
FMAX	Maximale aanzet in het materiaal tot welke waarde de besturing automatisch de aanzet mag verhogen. Waarde in procenten gerelateerd aan de geprogrammeerde aanzet invoeren
FIDL	Aanzet waarmee de besturing moet verplaatsen wanneer het gereedschap niet snijdt (aanzet in de lucht). Waarde in procenten gerelateerd aan de geprogrammeerde aanzet invoeren
FENT	Aanzet waarmee de besturing moet verplaatsen wanneer het gereedschap in het materiaal insteekt of zich daaruit terugtrekt. Waarde in procenten gerelateerd aan de geprogrammeerde aanzet invoeren. Maximale invoerwaarde: 100 %

Kolom	Functie
OVLD	Reactie die de besturing bij overbelasting moet uitvoeren: ■ **M**: uitvoeren van een door de machinefabrikant gedefinieerde macro ■ **S**: direct een NC-stop uitvoeren ■ **F**: NC-stop uitvoeren, wanneer het gereedschap uit het materiaal is gehaald ■ **E**: alleen een foutmelding op het beeldscherm laten weergeven ■ **L**: actueel gereedschap blokkeren ■ **-**: geen overbelastingsreactie uitvoeren De besturing voert de geselecteerde overbelastingsreactie uit als bij een actieve regeling het maximale spilvermogen meer dan 1 seconde lang wordt overschreden en tegelijk de door u gedefinieerde minimumaanzet wordt onderschreden. De gewenste functie via het ASCII-toetsenbord invoeren. In combinatie met de snedegerelateerde gereedschapsslijtagebewaking verwerkt de besturing uitsluitend de selectiemogelijkheden **M** en **L**! **Verdere informatie:** "Gereedschapsslijtage bewaken", Pagina 561
POUT	Spilvermogen waarbij de besturing een terugtrekking uit het werkstuk moet herkennen. Waarde in procenten gerelateerd aan de ingeleerde referentiebelasting invoeren. Aanbevolen waarde: 8 %
SENS	Gevoeligheid (agressiviteit) van de regeling. Er kan een waarde tussen 50 en 200 worden ingevoerd. 50 komt overeen met een trage, 200 met een zeer agressieve regeling. Een agressieve regeling reageert snel en met grote waardeveranderingen; ze neigt echter tot 'doorschieten'. Aanbevolen waarde: 100
PLC	Waarde die de besturing aan het begin van een bewerkingsgedeelte aan de PLC moet doorgeven. De functie wordt door de machinefabrikant vastgelegd. Raadpleeg het machinehandboek

U kunt in de tabel **AFC.TAB** willekeurig veel regelinstellingen (regels) definiëren.

Wanneer in de directory **TNC:\table** geen tabel AFC.TAB aanwezig is, gebruikt de besturing een intern vast gedefinieerde regelinstelling voor een leersnede. Een andere mogelijkheid bij het vooraf ingevoerde gereedschapafhankelijke regel-referentievermogen is dat de besturing direct regelt. HEIDENHAIN adviseert voor een veilig en gedefinieerd verloop het gebruik van de tabel AFC.TAB.

Ga als volgt te werk bij het maken van het bestand AFC.TAB (dit is alleen nodig wanneer dit bestand nog niet beschikbaar is):

- Werkstand **Programmeren** selecteren
- Bestandsbeheer selecteren: toets **PGM MGT** indrukken
- Directory **TNC:** selecteren
- Nieuw bestand **AFC.TAB** openen
- Met de **ENT**-toets bevestigen

> De besturing toont een lijst met tabelformaten.

- Tabelformaat **AFC.TAB** kiezen en met de **ENT**-toets bevestigen

> De besturing maakt de tabel met regelinstellingen aan.

Leersnede uitvoeren

De besturing beschikt over diverse functies waarmee u een leersnede kunt starten en beëindigen:

- **FUNCTION AFC CTRL**: de functie **AFC CTRL** start de regelmodus vanaf de plaats waar deze regel wordt afgewerkt, ook wanneer de leerfase nog niet is beëindigd.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: de besturing start een snede-sequentie met actieve **AFC**. Het omschakelen van de leersnede naar de regelmodus vindt plaats zodra het referentievermogen via de leerfase kon worden bepaald of wanneer aan een van de instellingen **TIME**, **DIST** of **LOAD** is voldaan.
  - Met **TIME** definieert u de maximale duur van de leerfase in seconden.
  - **DIST** definieert het maximale traject voor de leersnede.
  - Met **LOAD** kunt u een referentiebelasting direct invoeren. Een ingevoerde referentiebelasting > 100 % begrenst de besturing automatisch op 100 %.
- **FUNCTION AFC CUT END**: de functie **AFC CUT END** beëindigt de AFC-regeling.

De instelwaarden **TIME**, **DIST** en **LOAD** zijn modaal actief. Ze kunnen met de invoer **0** worden teruggezet.

Wanneer u met behulp van de kolom **AFC-LOAD** van de gereedschapstabel een gereedschapsafhankelijk regelreferentievermogen instelt, voert de besturing geen leersnede meer uit. De besturing gebruikt de ingestelde waarde onmiddellijk voor de regeling. U bepaalt de waarde voor het gereedschapsafhankelijk regelreferentievermogen eenmaal vooraf met een leersnede. Wanneer de snij-omstandigheden veranderen, bijv. bij wijziging van het werkstukmateriaal, dient u een nieuwe leersnede uit te voeren.

U kunt een regel-referentievermogen met de gereedschapstabelkolom **AFC LAOD** en door de invoer van **LOAD** in het NC-programma instellen! De waarde **AFC LOAD** kan worden geactiveerd via de gereedschapsoproep, de waarde **LOAD** met behulp van de functie **FUNCTION AFC CUT BEGINN**.

Wanneer u beide mogelijkheden programmeert, gebruikt de besturing de in het NC-programma geprogrammeerde waarde!

AFC programmeren

Ga als volgt te werk om de AFC-functies voor het starten en beëindigen van de leersnede te programmeren:

- In de werkstand **Programmeren** de toets **SPEC FCT** indrukken
- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken
- Softkey **FUNCTION AFC** indrukken
- Functie selecteren

Bij een leersnede kopieert de besturing eerst voor elk bewerkingsgedeelte de in de tabel AFC.TAB gedefinieerde basisinstellingen naar het bestand **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** heeft hier betrekking op de naam van het NC-programma waarvoor de leersnede is uitgevoerd. Bovendien registreert de besturing het tijdens de leersnede opgetreden maximale spilvermogen en slaat deze waarde ook in de tabel op.

Elke regel van het bestand **<name>.H.AFC.DEP** komt overeen met een bewerkingsgedeelte dat met **FUNCTION AFC CUT BEGIN** wordt gestart en met **FUNCTION AFC CUT END** wordt beëindigd. Alle gegevens van het bestand **<name>.H.AFC.DEP** kunt u bewerken, voor zover u nog wilt optimaliseren. Wanneer u de optimalisaties ten opzichte van de in de tabel AFC.TAB ingevoerde waarden hebt uitgevoerd, plaatst de besturing een ***** vóór de regelinstelling in de kolom AFC.

Verdere informatie: "AFC-basisinstellingen definiëren", Pagina 550
Behalve de gegevens uit de tabel AFC.TAB, slaat de besturing nog de volgende aanvullende informatie op in het bestand **<name>.H.AFC.DEP**:

Kolom	Functie
NR	Nummer van het bewerkingsgedeelte
TOOL	Nummer of naam van het gereedschap waarmee het bewerkingsgedeelte is uitgevoerd (kan niet worden bewerkt)
IDX	Index van het gereedschap waarmee het bewerkingsgedeelte is uitgevoerd (kan niet worden bewerkt)
N	Onderscheid voor gereedschapsoproep: ■ **0**: gereedschap is met het gereedschapsnummer opgeroepen ■ **1**: gereedschap is met de gereedschapsnaam opgeroepen
PREF	Referentiebelasting van de spil. De besturing bepaalt de waarde in procenten, gerelateerd aan het nominale vermogen van de spil
ST	Status van het bewerkingsgedeelte: ■ **I**: bij de volgende afwerking wordt voor dit bewerkingsgedeelte een leersnede uitgevoerd, waarbij reeds ingevoerde waarden in deze regel door de besturing worden overschreven ■ **C**: leersnede met succes uitgevoerd. De volgende afwerking kan met een automatische aanzetregeling worden uitgevoerd
AFC	Naam van de regelinstelling

Voordat u een leersnede uitvoert, moet met de volgende voorwaarden rekening worden gehouden:

- Indien nodig, moeten de regelinstellingen in de tabel AFC.TAB worden aangepast
- De gewenste regelinstelling voor alle gereedschappen in de kolom **AFC** van de gereedschapstabel TOOL.T invoeren
- Programma selecteren dat u wilt inleren
- Functie **AFC** met softkey activeren
  Verdere informatie: "AFC activeren en deactiveren", Pagina 558

Raadpleeg uw machinehandboek!

De functies voor het starten en beëindigen van een bewerkingsgedeelte zijn machine-afhankelijk.

U kunt voor één gereedschap willekeurig veel bewerkingsstappen inleren. Hiervoor stelt uw machinefabrikant een functie beschikbaar of hij integreert deze mogelijkheid in de functies voor het inschakelen van de spil.

Bedieningsinstructies:

- Wanneer u een leersnede uitvoert, toont de besturing in een apart venster het op dat moment bepaalde spil-referentievermogen.
- U kunt het referentievermogen in de freesmodus op elk gewenst moment terugzetten door op de softkey **PREF RESET** te drukken. De besturing start vervolgens een nieuwe leerfase.
- Wanneer u een leersnede uitvoert, zet de besturing intern de spiloverride op 100 %. U kunt het spiltoerental dan niet meer veranderen.
- U kunt tijdens de leersnede via de aanzet-override de bewerkingsaanzet willekeurig wijzigen en zodoende invloed op de vastgestelde referentiebelasting uitoefenen.
- U hoeft in de freesmodus niet de complete bewerkingsstap in de leermodus uit te voeren. Wanneer de snij-omstandigheden niet langer aanzienlijk veranderen, kunt u direct omschakelen naar de modus Regelen. Als u hiervoor de softkey **LEREN BEËINDIGEN** indrukt, verandert de status van **L** in **C**.
- U kunt een leersnede zo vaak herhalen als u wilt. Zet hiervoor de status **ST** weer handmatig op **L**. Wanneer de geprogrammeerde aanzet veel te hoog geprogrammeerd was en tijdens de bewerkingsstap de aanzet-override sterk moest worden gereduceerd, is herhaling van de leersnede vereist.
- Wanneer de vastgestelde referentiebelasting meer dan 2% bedraagt, verandert de besturing de status Leren (**L**) in Regels (**C**). Bij kleinere waarden is een adaptieve aanzetregeling niet mogelijk.

Ga als volgt te werk om het bestand **<name>.H.AFC.DEP** te selecteren en eventueel te bewerken:



- Werkstand **Automatische programma-afloop** selecteren



- Softkeybalk omschakelen



- Softkey **AFC-instellingen** indrukken
- Indien nodig, optimalisaties uitvoeren



Let erop dat het bestand **<name>.H.AFC.DEP** niet kan worden bewerkt, zolang u bezig bent het NC-programma **<name>.H** uit te voeren.

De besturing zet de bewerkingsblokkering pas terug wanneer een van de volgende functies is uitgevoerd:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

U kunt het bestand **<name>.H.AFC.DEP** ook in de werkstand **Programmeren** wijzigen. Indien nodig, kunt u daar ook een bewerkingsgedeelte (complete regel) wissen.



De machineparameter **dependentFiles** (nr. 122101) moet op **MANUAL** staan, zodat u de afhankelijke bestanden in het bestandsbeheer kunt zien.

Om het bestand **<name>.H.AFC.DEP** te kunnen bewerken, moet u eventueel het bestandsbeheer zo instellen dat alle bestandstypen worden weergegeven (softkey **TYPE KIEZEN**).

Verdere informatie: "Bestanden", Pagina 180

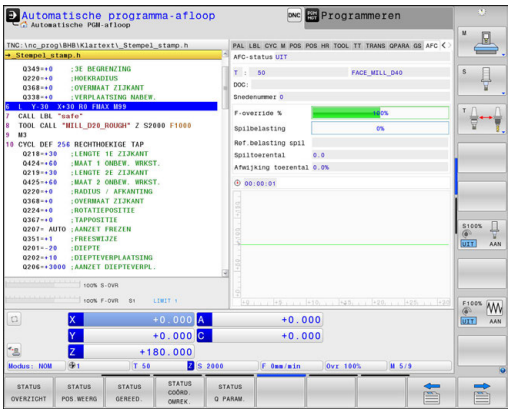
AFC activeren en deactiveren

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer u de functie **AFC** deactiveert, gebruikt de besturing direct weer de geprogrammeerde bewerkingsaanzet. Wanneer vóór de deactivering de functie **AFC** de aanzet gereduceerd heeft (bijv. afhankelijk van slijtage), versnelt de besturing tot de geprogrammeerde aanzet. Dit geldt ongeacht hoe de functie wordt gedeactiveerd (softkey, aanzet-potentiometer etc.). De versnelling van de aanzet kan tot gereedschaps- en werkstukschade leiden!

- Bij een dreigende onderschrijding van de **FMIN**-waarde de bewerking stoppen (niet de functie **AFC** deactiveren)
- Overbelastingsreactie na onderschrijding van **FMIN**-waarde definiëren

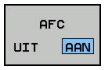




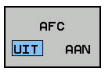
- Werkstand: toets **Automatische programma-afloop** indrukken



- Softkeybalk omschakelen



- Adaptieve aanzetregeling activeren: softkey op **AAN** zetten, de besturing geeft in de digitale uitlezing het AFC-symbool weer
  Verdere informatie: "Statusweergaven", Pagina 101



- Adaptieve aanzetregeling deactiveren: softkey op **UIT** zetten

Bedieningsinstructies:

- Als de adaptieve aanzetregeling in de modus **regelen** actief is, voert de besturing onafhankelijk van de geprogrammeerde overbelastingsreactie een uitschakelingsreactie uit.
  - Wanneer bij de referentie-spilbelasting de minimale aanzetfactor onderschreden wordt
  - Als de geprogrammeerde aanzet met 30% onderschreden wordt
- Wanneer u de adaptieve aanzetregeling niet volgens een bepaalde procedure met behulp van softkeys deactiveert, blijft de functie actief. De besturing slaat de positie van de softkey op en behoudt deze ook na een stroomonderbreking.
- Wanneer de adaptieve aanzetregeling in de modus **regelen** actief is, zet de besturing intern de spil-override op 100 %. U kunt het spiltoerental dan niet meer veranderen.
- Wanneer de adaptieve aanzetregeling in de modus **regelen** actief is, neemt de besturing de functie van de aanzet-override over.
  - als u de aanzet-override verhoogt, heeft dit geen invloed op de regeling.
  - Als u de aanzet-override meer dan **10%** reduceert ten opzichte van de maximale positie, schakelt de besturing de adaptieve aanzetregeling uit. In dit geval geeft de besturing een venster met de desbetreffende instructietekst weer.
- In NC-regels met **FMAX** is de adaptieve aanzetregeling **niet actief**.
- Een regelsprong bij actieve aanzetregeling is toegestaan. De besturing houdt daarbij rekening met het snedenummer van de positie voor voortzetting.

Wanneer de adaptieve aanzetregeling actief is, toont de besturing in de extra statusweergave diverse soorten informatie.

Verdere informatie: "Additionele statusweergaven", Pagina 103

Ook geeft de besturing in de digitale uitlezing het symbool AFC L of AFC weer.

Protocolbestand

Tijdens een leersnede slaat de besturing voor elk bewerkingsgedeelte verschillende informatie in het bestand **<name>.H.AFC2.DEP** op. **<name>** heeft hier betrekking op de naam van het NC-programma waarvoor de leersnede is uitgevoerd. Bij het regelen actualiseert de besturing de gegevens en voert verschillende verwerkingen uit. De volgende gegevens zijn in deze tabel opgeslagen:

Kolom	Functie
NR	Nummer van het bewerkingsgedeelte
TOOL	Nummer of naam van het gereedschap waarmee het bewerkingsgedeelte is uitgevoerd
IDX	Index van het gereedschap waarmee het bewerkingsgedeelte is uitgevoerd
SNOM	Nominaal toerental van de spil [omw/min]
SDIFF	Maximaal verschil van het spiltoerental in % van het nominale toerental
CTIME	Bewerkingstijd (gereedschap grijpt aan)
FAVG	Gemiddelde aanzet (gereedschap grijpt aan)
FMIN	Kleinste aanzetfactor die is opgetreden. De besturing geeft de waarde weer in procenten, gerelateerd aan de geprogrammeerde aanzet
PMAX	Maximaal opgetreden spilvermogen tijdens de bewerking. De besturing geeft de waarde weer in procenten, gerelateerd aan het nominale vermogen van de spil
PREF	Referentiebelasting van de spil. De besturing geeft de waarde weer in procenten, gerelateerd aan het nominale vermogen van de spil
OVLD	Reactie die de besturing bij overbelasting heeft uitgevoerd: ■ **M**: er is een door de machinefabrikant gedefinieerde macro uitgevoerd ■ **S**: er is een directe NC-stop uitgevoerd ■ **F**: NC-stop is uitgevoerd nadat het gereedschap uit het materiaal is gehaald ■ **E**: rr is een foutmelding op het beeldscherm weergegeven ■ **L**: het actuele gereedschap is geblokkeerd ■ **-**: er is geen overbelastingsreactie uitgevoerd
BLOCK	Regelnummer waarmee het bewerkingsgedeelte begint

De besturing bepaalt tijdens de regeling de actuele bewerkingstijd alsmede de hieruit resulterende tijdbesparing in procenten. De resultaten van de analyse voert de besturing tussen de sleutelwoorden **total** en **saved** in de laatste regel van het protocolbestand in. Bij een positieve tijdbalans is het percentage eveneens positief.

Ga als volgt te werk om het bestand **<name>.H.AFC2.DEP** te selecteren:



- Werkstand: toets **Automatische programma-afloop** indrukken



- Softkeybalk omschakelen



- Softkey AFC-instellingen indrukken



- Protocolbestand weergeven

Gereedschapsslijtage bewaken

Activeer de snedegerelateerde gereedschapsslijtagebewaking door in de gereedschapstabel de kolom **AFC-OVLD1** te definiëren met een waarde die niet gelijk is aan 0.

De overbelastingsreactie is afhankelijk van de **AFC.TAB**-kolom **OVLD**.

De besturing verwerkt in combinatie met de snedegerelateerde gereedschapsslijtagebewaking alleen de twee selectiemogelijkheden **M** en **L** de kolom **OVLD**, waardoor de volgende reacties mogelijk zijn:

- Apart venster
- Actueel gereedschap blokkeren
- Een zustergereedschap inspannen

Als de **AFC.TAB**-kolommen **FMIN** en **FMAX** steeds de waarde 100% hebben, is de adaptieve aanzetregeling gedeactiveerd, maar blijft de snedegerelateerde gereedschapsslijtagebewaking actief.

Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249 en Pagina 550

Gereedschapsbelasting bewaken

Activeer de snedegerelateerde gereedschapsbelastingbewaking (gereedschapsbreukcontrole) door in de gereedschapstabel de kolom **AFC-OVLD2** te definiëren met een waarde die niet gelijk is aan 0.

De besturing voert als overbelastingsreactie altijd een bewerkingsstop uit en blokkeert tevens het actuele gereedschap!

Als de **AFC.TAB**-kolommen **FMIN** en **FMAX** steeds de waarde 100% hebben, is de adaptieve aanzetregeling gedeactiveerd, maar blijft de snedegerelateerde gereedschapsbelastingbewaking actief.

Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249 en Pagina 550

12.6 Actieve chatter-onderdrukking ACC (optie #145)

Toepassing

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Bij de voorbewerking (high-performance frezen) treden grote freeskrachten op. Afhankelijk van het toerental van het gereedschap evenals van de in de gereedschapsmachine aanwezige resonanties en het spaanvolume (snijkracht bij het frezen) kan zogenoemde **chatter** optreden. Deze "chatter" is een zware belasting voor de machine. Door deze "chatter" ontstaan lelijke markeringen op het werkstukoppervlak. Bovendien slijt het gereedschap door de "chatter" sterk en ongelijkmatig. In extreme gevallen kan er zelfs gereedschapsbreuk optreden.

Om de chatter-neiging van een machine te beperken, biedt HEIDENHAIN nu met **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) een effectieve regelaarfunctie aan. Deze regelaarfunctie heeft met name een heel positief effect bij zwaar verspanen. Met ACC is een aanzienlijk beter rendement mogelijk. Afhankelijk van het machinetype kan in dezelfde tijd het verspaningsvolume met wel 25 % of meer worden verhoogd. Gelijktijdig beperkt u daarmee de belasting voor de machine en verhoogt u de standtijd van het gereedschap.

ACC is volgens een bepaalde procedure ontwikkeld voor zwaar verspanen en is in dit bereik met name daarvoor heel effectief. Of ACC ook bij normale voorbewerking voordelen biedt, moet u bepalen door goed te testen.

Wanneer u de functie ACC gebruikt, moet u in de gereedschapstabel TOOL.T voor het desbetreffende gereedschap het aantal snijkanten van het gereedschap **CUT** invoeren.

ACC inschakelen/uitschakelen

Om ACC in te schakelen, moet u eerst voor het desbetreffende gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T de kolom **ACC** op **Y** instellen (toets **ENT**=Y, toets **NO ENT**=N).

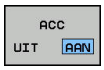
ACC voor de machinemodus activeren/deactiveren:



- Werkstand: toets **Automatische programma-afloop**, **PGM-afloop regel voor regel** of **Positioneren met handingave** indrukken

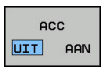


- Softkeybalk omschakelen



- ACC activeren: softkey op **AAN** zetten

> De besturing toont in de digitale uitlezing het AFC-symbool.
> **Verdere informatie:** "Statusweergaven", Pagina 101



- ACC uitschakelen: softkey op **UIT** zetten

Wanneer de functie ACC actief is, toont de besturing in de digitale uitlezing het symbool ACC.

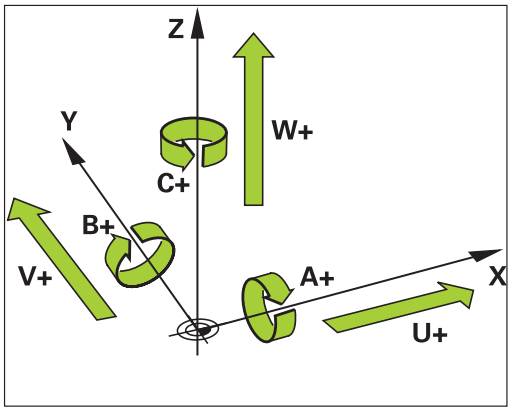
12.7 Bewerking met parallelle assen U, V en W

Overzicht

Raadpleeg uw machinehandboek!

Uw machine moet door de machinefabrikant zijn geconfigureerd als u de functies van de parallelle assen wilt gebruiken.

Afhankelijk van de configuratie kan de functie **PARAXCOMP** standaard worden ingeschakeld zijn.



Naast de hoofdassen X, Y en Z zijn er ook parallelle additionele assen U, V en W. Hoofdassen en parallelle assen zijn vast aan elkaar toegewezen.

Hoofdas	Parallelle as	Rotatie-as
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

De besturing stelt voor de bewerking met parallelle assen U, V en W de volgende functies ter beschikking:

Softkey	Functie	Betekenis	Bladzijde
FUNCTION PARAXCOMP	**PARAXCOMP**	Definiëren hoe de besturing zich bij het positioneren van parallelle assen moet gedragen	568
FUNCTION PARAXMODE	**PARAXMODE**	Definiëren met welke assen de besturing de bewerking moet uitvoeren	569

Na het opstarten van de besturing is in als eerste de standaardconfiguratie geactiveerd.

Voorafgaand aan een wisseling van de machinekinematica moet u de functies van de parallelle as deactiveren.

Met de machineparameter **noParaxMode** (nr. 105413) kan de programmering van parallelle assen worden gedeactiveerd.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Voorbeeld

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  DISPLAY W
```

Met de functie **PARAXCOMP DISPLAY** schakelt u de weergavefunctie voor verplaatsingen van de parallelle as in. De besturing verrekent verplaatsingen van de parallelle as in de digitale uitlezing van de bijbehorende hoofdas (somweergave). De digitale uitlezing van de hoofdas toont hierdoor altijd de relatieve afstand van gereedschap tot werkstuk, ongeacht of de hoofdas of de nevenas wordt verplaatst.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION PARAX

- **FUNCTION PARAX** selecteren

FUNCTION PARAXCOMP

- **FUNCTION PARAXCOMP** selecteren

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

- **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** selecteren
- Parallelle as definiëren waarvan de besturing de verplaatsingen in de digitale uitlezing van de bijbehorende hoofdas moet verrekenen

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Voorbeeld

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  MOVE W
```

De functie **PARAXCOMP MOVE** kan alleen in combinatie met rechte-regels (**L**) worden gebruikt.

Met de functie **PARAXCOMP MOVE** compenseert de besturing verplaatsingen van de parallelle as door middel van compensatiebewegingen in de desbetreffende bijbehorende hoofdas.

Zo zou bij een parallelle asverplaatsing van de W-as in negatieve richting tegelijkertijd hoofdas Z met dezelfde waarde in positieve richting worden verplaatst. De relatieve afstand van gereedschap tot werkstuk blijft gelijk. Toepassing bij portaalmachine: pinole inschuiven om synchroon de dwarsbalk omlaag te verplaatsen.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION PARAX

- **FUNCTION PARAX** selecteren

FUNCTION PARAXCOMP

- **FUNCTION PARAXCOMP** selecteren

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

- **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** selecteren
- Parallelle as definiëren

De verrekening van mogelijke offset-waarden (U_OFFS, V_OFFS en W_OFFS van de referentiepunttabel) wordt door uw machinefabrikant in de parameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) vastgelegd.

Uw machinefabrikant kan de **PARAXCOMP**-functies met een machineparameter ook permanent activeren.

FUNCTION PARAXCOMP deactiveren

Na het opstarten van de besturing is in als eerste de standaardconfiguratie geactiveerd.

De besturing zet de functie van de parallelle as **PARAXCOMP** met de volgende functies terug:

- Selectie van een programma
- **PARAXCOMP OFF**

Voorafgaand aan een wisseling van de machinekinematica moet u de functies van de parallelle as deactiveren.

Voorbeeld

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF W
```

Met de functie **PARAXCOMP OFF** schakelt u de functies van de parallelle as **PARAXCOMP DISPLAY** en **PARAXCOMP MOVE** uit. Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION PARAX

- **FUNCTION PARAX** selecteren

FUNCTION PARAXCOMP

- **FUNCTION PARAXCOMP** selecteren

FUNCTION PARAXCOMP OFF

- **FUNCTION PARAXCOMP OFF** selecteren. Wanneer u slechts voor een afzonderlijke parallelle as de functies wilt uitschakelen, moet deze as specifiek worden aangegeven

FUNCTION PARAXMODE

Voorbeeld

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
```

Voor het activeren van de functie **PARAXMODE** moet u altijd 3 assen definiëren.

Als u de functies **PARAXMODE** en **PARAXCOMP** combineert, deactiveert de besturing de functie **PARAXCOMP** voor een as die in beide functies is gedefinieerd. Nadat u **PARAXMODE** hebt gedeactiveerd, is de functie **PARAXCOMP** weer actief.

Met de functie **PARAXMODE** definieert u de assen waarmee de besturing de bewerking moet uitvoeren. Alle verplaatsingen en contourbeschrijvingen programmeert u machine-onafhankelijk via de hoofdassen X, Y en Z.

Definieer in de functie **PARAXMODE** 3 assen (bijv. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**) waarmee de besturing de geprogrammeerde verplaatsingen moet uitvoeren.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION PARAX

- **FUNCTION PARAX** selecteren

FUNCTION PARAXMODE

- **FUNCTION PARAXMODE** selecteren

FUNCTION PARAXMODE

- **FUNCTION PARAXMODE** selecteren
- Assen voor de bewerking definiëren

Hoofdas en parallelle as gelijktijdig verplaatsen

Voorbeeld

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
14 L  Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Wanneer de functie **PARAXMODE** actief is, voert de besturing geprogrammeerde verplaatsingen met de in de functie gedefinieerde assen uit. Indien de besturing gelijktijdig met een parallelle as de bijbehorende hoofdas moet verplaatsen, kunt u de desbetreffende as door toevoeging van het teken **&** invoeren. De as met het **&**-teken is dan gerelateerd aan de hoofdas.

Het syntaxiselement **&** is alleen in L-regels toegestaan.

De extra positionering van een hoofdas met het commando **&** vindt plaats in het REF-systeem. Als u de digitale uitlezing op Werkelijke waarde hebt ingesteld, wordt deze beweging niet getoond. Schakel de digitale uitlezing evt. om naar "REF-waarde" om.

De verrekening van mogelijke offset-waarden (X_OFFS, Y_OFFS en Z_OFFS van de referentiepunttabel) van de met de **&**-operator gepositioneerde assen wordt door uw machinefabrikant in parameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) vastgelegd.

FUNCTION PARAXMODE deactiveren

Na het opstarten van de besturing is in als eerste de standaardconfiguratie geactiveerd.

De besturing zet functies van de parallelle assen **PARAXMODE OFF** met de volgende functies terug:

- Selectie van een programma
- het programma-einde
- **M2** en **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Voorafgaand aan een wisseling van de machinekinematica moet u de functies van de parallelle as deactiveren.

Voorbeeld

```
13 FUNCTION PARAXMODE  OFF
```

Met de functie **PARAXMODE OFF** schakelt u de functie van de parallelle as uit. De besturing gebruikt de door de machinefabrikant geconfigureerde hoofdassen. Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION PARAX

- **FUNCTION PARAX** selecteren

FUNCTION PARAXMODE

- **FUNCTION PARAXMODE** selecteren

FUNCTION PARAXMODE OFF

- **FUNCTION PARAXMODE OFF** selecteren

Voorbeeld boren met W-as

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	Gereedschapsoproep met spilas Z
4 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	Terugzetten van hoofdas en nevenas
5 L Z+100 R0 FMAX M3	Positioneren van de hoofdas
6 CYCL DEF 200 BOREN	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-20 ;DIEPTE	
Q206=+150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=+5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=+0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=+50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=+0 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=+0 ;REF. DIEPTE	
7 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z W	Activeren van de weergavecompensatie
8 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Positieve askeuze
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Verplaatsing voert nevenas W uit
10 FUNCTION PARAXMODE OFF	Standaard asconfiguratie terugzetten
11 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	Terugzetten van hoofdas en nevenas
12 L M30	
13 END PGM PAR MM	

12.8 Bestandsfuncties

Toepassing

Met de **FUNCTION FILE**-functies kunt u vanuit het NC-programma de bestandsbewerkingen kopiëren, verplaatsen en wissen uitvoeren.

> De **FILE**-functies mogen niet op programma's of bestanden worden toegepast waarnaar u eerder met functies zoals **CALL PGM** of **CYCL DEF 12 PGM CALL** hebt verwezen.

Bestandsbewerkingen definiëren

SPEC FCT

- Speciale functies selecteren

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Programmafuncties selecteren

FUNCTION FILE

- Bestandsbewerkingen selecteren

> De besturing toont de beschikbare functies.

Softkey	Functie	Betekenis
FILE COPY	**FILE COPY**	Bestand kopiëren: padnaam van het te kopiëren bestand en padnaam van het doelbestand opgeven
FILE MOVE	**FILE MOVE**	Bestand verplaatsen: padnaam van het te verplaatsen bestand en padnaam van het doelbestand opgeven
FILE DELETE	**FILE DELETE**	Bestand wissen: padnaam van het te wissen bestand opgeven

Wanneer u een bestand wilt kopiëren dat niet bestaat, komt de besturing met een foutmelding.

FILE DELETE komt niet met een foutmelding wanneer het te wissen bestand niet aanwezig is.

12.9 Coördinatentransformatie definiëren

Overzicht

Als alternatief voor de coördinatentransformatiecyclus 7 **NULPUNTVERSCHUIVING** kunt u ook de klaartekstfunctie **TRANS DATUM** gebruiken. Evenals bij cyclus 7 kunt u met **TRANS DATUM** verschuivingswaarden direct programmeren of een regel uit een te selecteren nulpunttabel activeren. U kunt bovendien gebruikmaken van de functie **TRANS DATUM RESET**, waarmee u een actieve nulpuntverschuiving eenvoudig kunt terugzetten.

Met de optionele machineparameter **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) kunt u beslissen in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

TRANS DATUM AXIS

Voorbeeld

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

Met de functie **TRANS DATUM AXIS** definieert u een nulpuntverschuiving door de invoer van waarden in de desbetreffende as. U kunt in een regel maximaal negen coördinaten definiëren; incrementele invoer is mogelijk. Ga bij de definitie als volgt te werk:



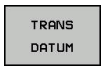
- Softkeybalk met speciale functies tonen



- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken



- Transformaties selecteren



- Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM** selecteren



- Softkey voor het invoeren van waarden selecteren
- Nulpuntverschuiving in de gewenste assen invoeren, telkens met de **ENT**-toets bevestigen

Absoluut ingevoerde waarden zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt dat met de functie Referentiepunt vastleggen of door een referentiepunt uit de referentiepunttabel is vastgelegd.

Incrementele waarden zijn altijd gerelateerd aan het laatst geldige nulpunt – dit kan al verschoven zijn.

TRANS DATUM TABLE

Voorbeeld

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

Met de functie **TRANS DATUM TABLE** definieert u een nulpuntverschuiving door een nulpuntnummer te selecteren uit een nulpunttabel. Ga bij de definitie als volgt te werk:



- Softkeybalk met speciale functies tonen



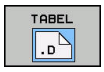
- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken



- Transformaties selecteren



- Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM** selecteren



- Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM TABLE** selecteren
- Regelnummer invoeren dat de besturing moet activeren, met de **ENT**-toets bevestigen
- Indien gewenst, de naam van de nulpunttabel invoeren waaruit u het nulpuntnummer wilt activeren, met de **ENT**-toets bevestigen. Wanneer u geen nulpunttabel wilt definiëren, met de toets **NO ENT** bevestigen



Als u in de **TRANS DATUM TABLE**-regel geen nulpunttabel definieert, gebruikt de besturing de met **SEL TABLE** al eerder geselecteerde nulpunttabel of de in een werkstand **PGM-afloop regel voor regel** of **Automatische programma-afloop** actieve nulpunttabel (status **M**).

TRANS DATUM RESET

Voorbeeld

```
13 TRANS DATUM  RESET
```

Met de functie **TRANS DATUM RESET** kunt u een nulpuntverschuiving terugzetten. Het is daarbij niet van belang hoe u het nulpunt eerder hebt gedefinieerd. Ga bij de definitie als volgt te werk:



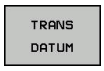
- Softkeybalk met speciale functies tonen



- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken



- Transformaties selecteren



- Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM** selecteren



- Softkey **NULPUNTVERSCHUIV. TG.ZETTEN** kiezen

12.10 Teller definiëren

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie wordt door uw machinefabrikant vrijgeschakeld.

Met de functie FUNCTION COUNT kunt u vanuit het NC-programma een eenvoudige teller regelen. Met deze teller kunt u bijv. het aantal van de vervaardigde werkstukken tellen. De teller werkt alleen in de werkstanden **PGM-afloop regel v.regel** en **Automatische PGM-afloop**.

De tellerstanden blijven ook via een herstart van de besturing behouden.

U kunt de actuele tellerstand met cyclus 225 graveren.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION COUNT

- Softkey **FUNCTION COUNT** indrukken

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De besturing beheert slechts één teller. Wanneer u een NC-programma uitvoert waarmee u de teller terugzet, wordt de tellervoortgang van een ander NC-programma gewist.

- Vóór de bewerking controleren of een teller actief is
- Tellerstand eventueel noteren en na de bewerking in het MOD-menu weer invoegen

U kunt de actuele tellerstand met cyclus 225 graveren.
Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

FUNCTION COUNT definiëren

De functie **FUNCTION COUNT** biedt de volgende mogelijkheden:

Softkey	Betekenis
FUNCTION COUNT INC	Teller met 1 verhogen
FUNCTION COUNT RESET	Teller terugzetten
FUNCTION COUNT TARGET	Doelaantal (eindwaarde) op een waarde instellen Invoerwaarde: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Teller op een waarde instellen Invoerwaarde: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Teller met een waarde verhogen Invoerwaarde: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	NC-programma vanaf de label herhalen wanneer nog onderdelen te maken zijn

Voorbeeld

5 FUNCTION COUNT RESET	Tellerstand terugzetten
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Voer het doelaantal voor de bewerkingen in
7 LBL 11	Spronglabel invoeren
8 L ...	Bewerking
51 FUNCTION COUNT INC	Tellerstand verhogen
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Bewerking herhalen wanneer er nog onderdelen te maken zijn
53 M30	
54 END PGM	

12.11 Tekstbestanden maken

Toepassing

Op de besturing kunnen teksten d.m.v. een teksteditor gemaakt en bewerkt worden. Typische toepassingen:

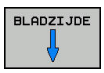
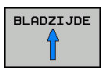
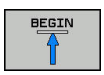
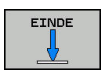
- ervaringswaarden bewaren
- werkwijzen documenteren
- formuleverzamelingen maken

Tekstbestanden zijn bestanden van het type .A (ASCII). Wanneer andere bestanden bewerkt moeten worden, dan moeten deze eerst naar type .A geconverteerd worden.

Tekstbestand openen en verlaten

- Werkstand: toets **Programmeren** indrukken
- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- Bestanden van het type .A weergeven: achtereenvolgens softkey **TYPE KIEZEN** en softkey **ALLE TON.** indrukken
- Bestand selecteren en met softkey **KIEZEN** of **ENT**-toets openen of een nieuw bestand openen: nieuwe naam invoeren en met **ENT**-toets bevestigen

Wanneer u de teksteditor wilt verlaten, dan moet bestandsbeheer opgeroepen worden en een bestand van een ander type, bijv. een bewerkingsprogramma, geselecteerd worden.

Softkey	Cursorbewegingen
	Cursor een woord naar rechts
	Cursor een woord naar links
	Cursor naar de volgende beeldschermpagina
	Cursor naar de vorige beeldschermpagina
	Cursor naar het begin van het bestand
	Cursor naar het einde van het bestand

Teksten bewerken

Boven de eerste regel van de teksteditor bevindt zich een informatieveld waarin de bestandsnaam, locatie en regelinformatie worden getoond:

Bestand: naam van het tekstbestand
Regel: actuele regelpositie van de cursor
Kolom: actuele kolompositie van de cursor

De tekst wordt ingevoegd op de positie waar de cursor op dat moment staat. Met de pijltoetsen kan de cursor op elke willekeurige plaats in het tekstbestand gezet worden.

Met de **RETURN**-toets of **ENT**-toets kunt u een regelovergang maken.

Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen

Met de teksteditor kunnen hele woorden of regels gewist en op een andere plaats weer ingevoegd worden.

- Cursor op het woord of de regel zetten die/dat gewist en op een andere plaats weer ingevoegd moet worden
- Softkey **WOORD WISSEN** of **REGELS WISSEN** indrukken: de tekst wordt verwijderd en tijdelijk opgeslagen
- Cursor op de positie zetten waar de tekst moet worden ingevoegd en softkey **REGEL/ WOORD TUSSENV.** indrukken

Softkey	Functie
REGELS WISSEN	Regel wissen en tijdelijk opslaan
WOORD WISSEN	Woord wissen en tijdelijk opslaan
TEKENS WISSEN	Teken wissen en tijdelijk opslaan
REGEL/ WOORD TUSSENV.	Regel of woord na het wissen weer invoegen

Tekstblokken bewerken

Tekstblokken van willekeurige grootte kunnen gekopieerd, gewist en op een andere plaats weer ingevoegd worden. In elk geval moet eerst het gewenste tekstblok gemarkeerd worden:

- Tekstblok markeren: cursor op het teken zetten waar de tekstmarkering moet beginnen

BLOK MARKEREN

- Softkey **BLOK MARKEREN** indrukken
- Cursor op het teken zetten waar de tekstmarkering moet stoppen. Wanneer de cursor met de pijltoetsen direct naar boven of beneden wordt verplaatst, worden de tussenliggende tekstregels volledig gemarkeerd – de gemarkeerde tekst wordt gekleurd weergegeven

Nadat het gewenste tekstblok gemarkeerd is, kan de tekst met onderstaande softkeys verder worden bewerkt:

Softkey	Functie
BLOK KNIP-PEN	Gemarkeerde blok wissen en tijdelijk opslaan
BLOK KOPIËREN	Gemarkeerde blok tijdelijk opslaan, zonder te wissen (kopiëren)

Wanneer het tijdelijk opgeslagen blok op een andere plaats moet worden ingevoegd, gaat dat als volgt:

- Cursor op de positie zetten waar het tijdelijk opgeslagen tekstblok moet worden ingevoegd

BLOK TUSSENV.

- Softkey **BLOK TUSSENV.** indrukken: de tekst wordt ingevoegd

Zolang de tekst in het tijdelijke geheugen staat, kan zij willekeurig vaak worden ingevoegd.

Overdracht van het gemarkeerde blok naar een ander bestand

- Het tekstblok markeren zoals reeds beschreven

TOEVOEGEN AAN BEST.

- Softkey **TOEVOEGEN AAN BESTAND** indrukken.
- > De besturing toont de dialoog **Doelbestand =**.
- Pad en naam van het doelbestand invoeren.
- > De besturing voegt het gemarkeerde tekstblok toe aan het doelbestand. Wanneer er geen doelbestand met de ingevoerde naam bestaat, dan schrijft de besturing de gemarkeerde tekst in een nieuw bestand.

Ander bestand op de cursorpositie invoegen

- De cursor op de plaats in de tekst zetten waar een ander tekstbestand moet worden ingevoegd

TUSSENV. VAN BEST.

- Softkey **TUSSENV. VAN BEST.** indrukken.
- > De besturing toont de dialoog **Bestandsnaam =**.
- Pad en naam invoeren van het bestand dat moet worden ingevoegd

Tekstdelen zoeken

De zoekfunctie van de teksteditor vindt woorden of strings in de tekst. De besturing biedt twee mogelijkheden.

Actuele tekst zoeken

De zoekfunctie moet een woord vinden dat overeenkomt met het woord waarop de cursor staat:

- Cursor op het gewenste woord zetten.
- Zoekfunctie selecteren: softkey **ZOEKEN** indrukken
- Softkey **ACTUELE WOORD ZOEKEN** indrukken
- Woord zoeken: softkey **ZOEKEN** indrukken
- Zoekfunctie verlaten: softkey **EINDE** indrukken

Willekeurige tekst zoeken

- Zoekfunctie selecteren: softkey **ZOEKEN** indrukken. De besturing toont de dialoog **Zoek tekst :**
- Gezochte tekst invoeren
- Tekst zoeken: softkey **ZOEKEN** indrukken
- Zoekfunctie verlaten: softkey **EINDE** indrukken

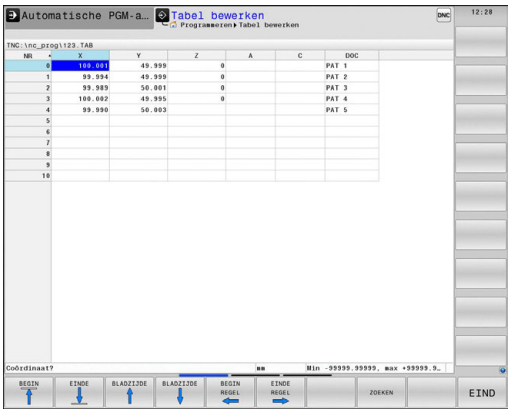
12.12 Vrij definieerbare tabellen

Basisprincipes

In vrij definieerbare tabellen kunt u willekeurige informatie vanuit het NC-programma opslaan en lezen. U kunt daarvoor gebruikmaken van de Q-parameterfuncties **FN 26** t/m **FN 28**.

Het formaat van vrij definieerbare tabellen, d.w.z. de kolommen en kolomeigenschappen, kan met de structuur-editor worden veranderd. Daarmee kunt u tabellen maken die precies op uw toepassing zijn afgestemd.

Bovendien kunt u omschakelen tussen tabelweergave (standaardinstelling) en een invoerschermweergave.



De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. **+** bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Vrij definieerbare tabellen maken

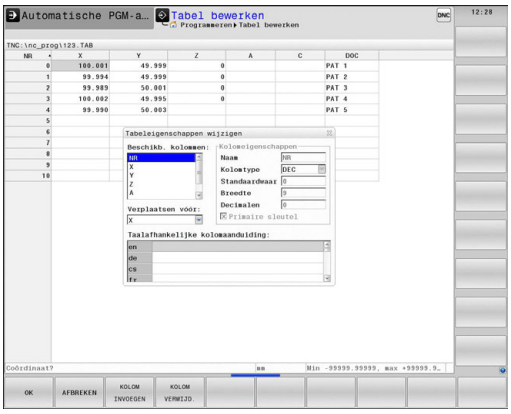
- Bestandsbeheer selecteren: toets **PGM MGT** indrukken
- Willekeurige bestandsnaam met extensie TAB invoeren en met **ENT**-toets bevestigen
- > De besturing toont een apart venster met vast opgeslagen tabelformaten
- Met de pijltoets een tabelsjabloon, bijv. **example.tab**, selecteren en met de **ENT**-toets bevestigen
- > De besturing opent een nieuwe tabel in het voorgedefinieerde formaat
- Om de tabel aan uw behoeften aan te passen, moet u het tabelformaat wijzigen
  Verdere informatie: "Tabelformaat wijzigen", Pagina 584

Raadpleeg uw machinehandboek!

Uw machinefabrikant kan eigen tabelsjablonen maken en in de besturing opslaan. Wanneer u een nieuwe tabel maakt, opent de besturing een apart venster met alle beschikbare tabelsjablonen.

U kunt ook eigen tabelsjablonen in de besturing opslaan. Hiervoor maakt u een nieuwe tabel, wijzigt u het tabelformaat en slaat u deze tabel op in de directory **TNC:\system\proto**. Wanneer u hierna een nieuwe tabel maakt, wordt uw sjabloon ook in het keuzevenster voor tabelsjablonen getoond.

Tabelformaat wijzigen



- ▶ Druk op de softkey **FORMAAT EDITEREN** (softkeybalk omschakelen)
- > De besturing opent het editor-scherm waarin de tabelstructuur wordt weergegeven. Voor de betekenis van de structureringsopdracht (kopregelgegeven) zie de tabel hieronder.

Structuuropdracht	Betekenis
Beschikb. kolommen:	opsomming van alle in de tabel beschikbare kolommen
Verplaatsen vóór:	Het in **Beschikb. kolommen** gemarkeerde item wordt vóór deze kolom geschoven
Naam	Kolomnaam: wordt in de kopregel weergegeven
Kolomtype	**TEXT**: tekstinvoer **SIGN**: voorteken + of - **BIN**: binair getal **DEC**: decimaal, positief, geheel getal (grondgetal) **HEX**: hexadecimaal getal **INT**: geheel getal **LENGTH**: lengte (wordt in inch-programma's omgerekend) **FEED**: aanzet (mm/min of 0,1 inch/min) **IFEED**: aanzet (mm/min of inch/min) **FLOAT**: getal met drijvende komma **BOOL**: waarheidswaarde **INDEX**: index **TSTAMP**: vast gedefinieerd formaat voor datum en tijd **UPTEXT**: tekstinvoer in hoofdletters **PATHNAME**: padnaam
Standaardwaarde	Waarde die vooraf worden ingesteld in de velden van deze kolom
Breedte	Breedte van de kolom (aantal tekens)
Primaire sleutel	Eerste tabelkolom
Taalafhankelijke kolomaanduiding	Taalafhankelijke dialogen

U kunt in het invoerscherm navigeren met een aangesloten muis of met het besturingstoetsenbord. Navigeren met het toetsenbord van de besturing:



- ▶ Druk op de navigatietoetsen om naar de invoervelden te springen. Binnen een invoerveld kunt u met de pijltoetsen navigeren. Uitklapbare menu's opent u met de toets **GOTO**.

In een tabel die al regels bevat, kunt u de tabeleigenschappen **Naam** en **Kolomtype** niet wijzigen. U kunt deze eigenschappen pas wijzigen nadat u eerst alle regels hebt gewist. Maak eventueel eerst een back-up van de tabel.

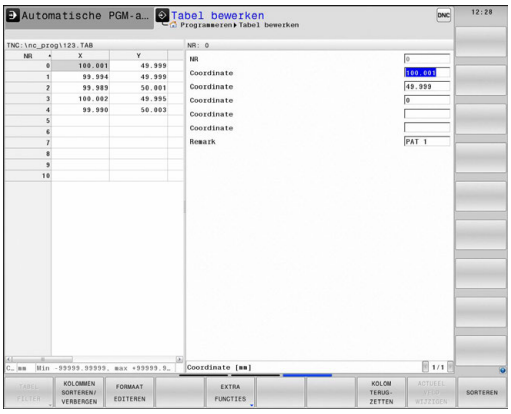
Met de toetscombinatie **CE** en vervolgens **ENT** reset u ongeldige waarden in velden met kolomtype **TSTAMP**.

Structuur-editor beëindigen

- Druk op de softkey **OK**
- > De besturing sluit het invoerscherm van de editor en neemt de wijzigingen over. Wanneer u op de softkey **AFBREKEN** drukt, worden alle wijzigingen genegeerd.

tussen tabel- en invoerschermweergave

Alle tabellen met de extensie **.TAB** kunnen in de lijstweergave of in de invoerschermweergave worden getoond.



- Druk op de toets voor instelling van de beeldschermindeling. Selecteer de desbetreffende softkey voor de lijst- of invoerschermweergave (invoerschermweergave: met en zonder dialoogteksten)

In de invoerschermweergave toont De besturing in de linker beeldschermhelft de regelnummers met de inhoud van de eerste kolom.

In de rechter beeldschermhelft kunnen de gegevens worden gewijzigd.

- Druk op de **ENT**-toets of de pijltoets om naar het volgende invoerveld te gaan
- Om een andere regel te selecteren, drukt u op de navigatietoets (mapsymbool). Hierdoor gaat de cursor naar het linkervenster en kunt u met de pijltoetsen de gewenste regel selecteren. Met de navigatietoets gaat u weer naar het invoervenster

FN 26: TABOPEN – Vrij definieerbare tabel openen

Met de functie **FN 26: TABOPEN** kan een willekeurige, vrij definieerbare tabel worden geopend, om hierin met **FN 27** te schrijven of hieruit met **FN 28** te lezen.

In een NC-programma kan altijd maar één tabel geopend zijn. De laatst geopende tabel wordt automatisch gesloten door een nieuwe regel met **FN 26: TABOPEN**.

De tabel die wordt geopend, moet de extensie **.TAB** hebben.

Voorbeeld: tabel TAB1.TAB openen, die in de directory TNC:\DIR1 is opgeslagen

```
56 FN 26:  TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE – Schrijven in vrij definieerbare tabel

Met de functie **FN 27: TABWRITE** schrijft u in de tabel die eerder met **FN 26: TABOPEN** is geopend.

U kunt meerdere kolomnamen in een **TABWRITE**-regel definiëren, d.w.z. beschrijven. De kolomnamen moeten tussen aanhalingstekens staan en door een komma van elkaar worden gescheiden. In Q-parameters legt u de waarde vast die de besturing in de desbetreffende kolom moet schrijven.

De functie **FN 27: TABWRITE** schrijft standaard ook in de werkstand **Programmatest** waarden naar de op dat moment geopende tabel. Met de functie **FN 18 ID992 NR16** kunt u opvragen in welke werkstand het programma wordt uitgevoerd. Als de functie **FN27** uitsluitend in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** mag worden uitgevoerd, kunt u met een spronginstructie het desbetreffende programmagedeelte overslaan.

Verdere informatie: "Indien/dan-beslissingen met Q-parameters", Pagina 398

U kunt alleen in numerieke tabelvelden schrijven.

Wilt u in meerdere kolommen in een regel beschrijven, dan moet u de in te voeren waarden in opeenvolgende Q-parameternummers opslaan.

Voorbeeld

in regel 5 van de op dat moment geopende tabel in de kolommen Radius, Diepte en D beschrijven. De waarden die in de tabel moeten worden ingevoerd, moeten in Q-parameters Q5, Q6 en Q7 zijn vastgelegd.

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27:  TABWRITE 5/“RADIUS,DIEPTE,D“ = Q5
```

FN 28: TABREAD – vrij definieerbare tabel lezen

Met de functie **FN 28: TABREAD** leest u uit de tabel die eerder met **FN 26: TABOPEN** is geopend.

U kunt meerdere kolomnamen in een **TABREAD**-regel definiëren, d.w.z. lezen. De kolomnamen moeten tussen aanhalingstekens staan en door een komma van elkaar worden gescheiden. Het Q-parameternummer waarin de besturing de eerste gelezen waarde moet schrijven, moet in regel **FN 28** worden vastgelegd.

U kunt alleen in numerieke tabelvelden lezen.

Wilt u meerdere kolommen in een regel lezen, dan slaat de besturing de gelezen waarden in opeenvolgende Q-parameternummers op.

Voorbeeld

uit regel 6 van de op dat moment geopende tabel de waarden uit de kolommen Radius, Diepte en D lezen. De eerste waarde in Q-parameter Q10 opslaan (tweede waarde in Q11, derde waarde in Q12).

```
56 FN 28:  TABREAD Q10 = 6/“RADIUS,DIEPTE,D“
```

Tabelformaat aanpassen

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De functie **TABEL / NC-PGM AANPASSEN** wijzigt het formaat van alle tabellen definitief. De besturing voert vóór de formaatwijziging geen automatische back-up van de bestanden uit. Hiermee zijn de bestanden permanent gewijzigd en eventueel niet meer te gebruiken.

- Functie mag uitsluitend in overleg met uw machinefabrikant worden gebruikt

Softkey	Functie
TABEL / NC-PGM AANPASSEN	Formaat van aanwezige tabellen na wijziging van de besturingssoftware-versie aanpassen

De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. **+** bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

12.13 Pulserend toerental FUNCTION S-PULSE

Pulserend toerental programmeren

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!

Lees de functiebeschrijving van de machinefabrikant en neem de functiebeschrijving in acht.

Volg de veiligheidsinstructies.

Met de functie **FUNCTION S-PULSE** programmeert u een pulserend toerental, bijv. om bijv. bij het draaien met constant toerental eigen trillingen van de machine te voorkomen.

Met de invoerwaarde P-TIME definieert u de duur van een trilling (periodelengte), met de invoerwaarde SCALE de toerentalverandering in procenten. Het spiltoerental wisselt sinusvormig rond de nominale waarde.

Werkwijze

Voorbeeld

```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5
```

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION SPINDLE

- Softkey **FUNCTION SPINDLE** indrukken

SPINDLE-PULSE

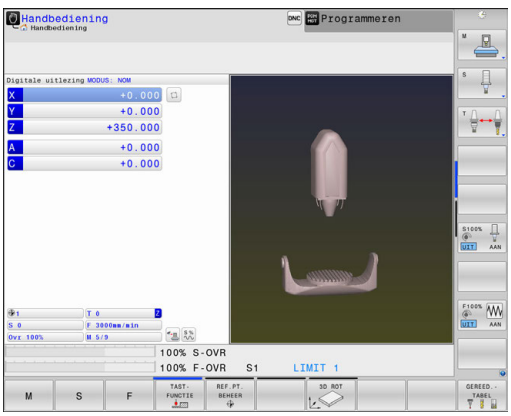
- Softkey **SPINDLE-PULSE** indrukken
- Periodelengte P-TIME definiëren
- Toerentalverandering SCALE definiëren

De besturing overschrijdt nooit een geprogrammeerde toerentalbegrenzing. Het toerental wordt gehandhaafd, totdat de sinuscurve van de functie **FUNCTION S-PULSE** weer lager is dan het maximale toerental.

Pictogrammen

In de statusweergave duidt het symbool de status van het pulserende toerental aan:

Symbool	Functie
S %	Pulserend toerental actief



Pulserend toerental terugzetten

Voorbeeld

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

Met de functie **FUNCTION S-PULSE RESET** kunt u het pulserende toerental terugzetten.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION SPINDLE

- Softkey **FUNCTION SPINDLE** indrukken

RESET SPINDLE-PULSE

- Softkey **RESET SPINDLE-PULSE** indrukken

12.14 Stilstandtijd FUNCTION FEED

Stilstandtijd programmeren

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Lees de functiebeschrijving van de machinefabrikant en neem de functiebeschrijving in acht.
Volg de veiligheidsinstructies.

Met de functie FUNCTION FEED D**WELL** programmeert u een herhalende stilstandtijd in seconden, bijv. om spaanbreken in een draaicyclus te forceren. U programmeert **FUNCTION FEED DWELL** direct vóór de bewerking die u met spaanbreken wilt uitvoeren.

De gedefinieerde stilstandtijd uit **FUNCTION FEED DWELL** werkt zowel in de freesmodus als in de draaimodus.

De functie **FUNCTION FEED DWELL** werkt niet bij bewegingen in ijlgang en tastbewegingen.

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer de functie **FUNCTION FEED DWELL** actief is, onderbreekt de besturing telkens weer de aanzet. Tijdens de onderbreking van de aanzet staat het gereedschap stil op de actuele positie, de spil draait daarbij verder. Dit gedrag leidt bij de schroefdraadproductie tot afkeuring van het werkstuk. Bovendien bestaat tijdens de afwerking het gevaar van gereedschapsbreuk!

- Functie **FUNCTION FEED DWELL** vóór de schroefdraadproductie deactiveren

Werkwijze

Voorbeeld

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5
```

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES
- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION FEED
- Softkey **FUNCTION FEED** indrukken

FEED DWELL
- Softkey **FEED DWELL** indrukken
- Intervalduur Stilstand D-TIME definiëren
- Intervalduur Verspanen F-TIME definiëren

Stilstandtijd terugzetten

Zet de stilstandtijd direct na de met spaanbreken uitgevoerde bewerking terug.

Voorbeeld

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL RESET** kunt u de herhalende stilstandtijd terugzetten.

Ga bij de definitie als volgt te werk:



- Softkeybalk met speciale functies tonen



- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken



- Softkey **FUNCTION FEED** indrukken



- Softkey **RESET FEED DWELL** indrukken

U kunt de stilstandtijd ook met de invoer D-TIME 0 terugzetten.

De besturing zet de functie **FUNCTION FEED DWELL** automatisch terug bij een programma-einde.

12.15 Stilstandtijd FUNCTION DWELL

Stilstandtijd programmeren

Toepassing

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL** programmeert u een stilstandtijd in seconden of definieert u het aantal spilomwentelingen voor de stilstand.

De gedefinieerde stilstandtijd uit **FUNCTION DWELL** werkt zowel in de freesmodus als in de draaimodus.

Werkwijze

Voorbeeld

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

Voorbeeld

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION DWELL

- Softkey **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME

- Softkey **DWELL TIME** indrukken
- Tijdsduur in seconden definiëren

DWELL REVOLUTIONS

- Als alternatief softkey **DWELL REVOLUTIONS** indrukken
- Aantal spilomwentelingen definiëren

12.16 Gereedschap bij NC-stop vrijzetten: FUNCTION LIFTOFF

Vrijzetten met FUNCTION LIFTOFF programmeren

Voorwaarde

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie wordt door de machinefabrikant geconfigureerd en vrijgegeven. De machinefabrikant definieert in de machineparameter **CfgLiftOff** (nr. 201400) de baan die de besturing bij een **LIFTOFF** aflegt. Met behulp van de machineparameter **CfgLiftOff** kan de functie ook gedeactiveerd worden.

U stelt in de gereedschapstabel in de kolom **LIFTOFF** de parameter **Y** voor het actieve gereedschap in.

Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Pagina 249

Toepassing

De functie **LIFTOFF** werkt in de volgende situaties:

- Bij een door u veroorzaakte NC-stop
- Bij een door de software veroorzaakte NC-stop, bijv. als er in het aandrijfsysteem een fout is opgetreden
- Bij een stroomonderbreking

Het gereedschap wordt vrijgezet tot 2 mm vanaf de contour. De besturing berekent de vrijzetrichting vanwege de invoer in de **FUNCTION LIFTOFF**-regel.

U hebt de volgende mogelijkheden om de functie **LIFTOFF** te programmeren:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: vrijzetten in het gereedschapscoördinatensysteem met een gedefinieerde vector
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: vrijzetten in het gereedschapscoördinatensysteem met een gedefinieerde hoek
- Vrijzetten in richting van de gereedschapsas met **M148**

Verdere informatie: "Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148", Pagina 509

Vrijzetten met gedefinieerde vector programmeren

Voorbeeld

```
18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5
```

Met **LIFTOFF TCS X Y Z** definieert u de vrijzetrichting als vector in het gereedschapscoördinatensysteem. De besturing berekent op basis van de door de machinefabrikant gedefinieerde totale baan de vrijzetbaan in de afzonderlijke assen.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES
- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION LIFTOFF
- Softkey **FUNCTION LIFTOFF** indrukken

LIFTOFF TCS
- Softkey **LIFTOFF TCS** indrukken
- Vectorcomponenten in X, Y en Z invoeren

Vrijzetten met een gedefinieerde hoek programmeren

Voorbeeld

```
18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20
```

Met **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definieert u de vrijzetrichting als ruimtehoek in het gereedschapscoördinatensysteem. Deze functie is met name bij draaibewerking zinvol.

De ingevoerde hoek SPB beschrijft de hoek tussen Z en X. Wanneer u 0° invoert, wordt het gereedschap in de gereedschapsas Z vrijgezet.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES
- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION LIFTOFF
- Softkey **FUNCTION LIFTOFF** indrukken

LIFTOFF ANGLE TCS
- Softkey **LIFTOFF ANGLE TCS** indrukken
- Hoek SPB invoeren

Functie Liftoff terugzetten

Voorbeeld

```
18 FUNCTION LIFTOFF RESET
```

Met de functie **FUNCTION LIFTOFF RESET** kunt u het vrijzetten terugzetten.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION LIFTOFF

- Softkey **FUNCTION LIFTOFF** indrukken

LIFTOFF RESET

- Softkey **FUNCTION LIFTOFF RESET** indrukken

U kunt het vrijzetten ook met M149 terugzetten.
De besturing zet de functie **FUNCTION LIFTOFF** automatisch terug bij een programma-einde.

13

Meerassige bewerking

13.1 Functies voor de meerassige bewerking

In dit hoofdstuk vindt u de besturingsfuncties die verband houden met de meerassige bewerking:

Besturingsfunctie	Beschrijving	Bladzijde
PLANE	Bewerkingen in het gezwenkte bewerkingsvlak definiëren	601
M116	Aanzet van rotatie-assen	631
PLANE/M128	Geneigd frezen	629
FUNCTION TCPM	Instellingen van de besturing bij het positioneren van rotatie-assen vastleggen (verdere ontwikkeling van M128)	639
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen	632
M94	Uitlezing van rotatie-assen reduceren	633
M128	Instellingen van de besturing bij het positioneren van rotatie-assen vastleggen	634
M138	Keuze van zwenkassen	637
M144	Machinekinematica verrekenen	638
LN-regels	Driedimensionale gereedschapscorrectie	645

13.2 De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8)

Inleiding

Raadpleeg uw machinehandboek!

De functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak moeten door uw machinefabrikant vrijgegeven zijn!

De **PLANE**-functie kan alleen volledig worden gebruikt voor machines die over minstens twee rotatie-assen (tafel en/of kop) beschikken. De functie **PLANE AXIAL** geeft hierbij een uitzondering weer. **PLANE AXIAL** kunt u ook op een machine met slechts één programmeerbare rotatie-as gebruiken.

Met de **PLANE**-functies (Engels: plane = vlak) staan u krachtige functies ter beschikking waarmee u op verschillende manieren gezwenkte bewerkingsvlakken kunt definiëren.

De parameterdefinitie van de **PLANE**-functies is in twee stukken opgedeeld:

- De geometrische definitie van het vlak, die voor elk van de beschikbare **PLANE**-functies verschillend is
- Het positioneergedrag van de **PLANE**-functie, dat onafhankelijk van de definitie van de vlakken dient te worden beschouwd en voor alle **PLANE**-functies identiek is
  Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De cyclus **8 SPIEGELEN** kan in combinatie met de functie **Bewerkingsvlak zwenken** verschillend werken. Bepalend zijn hierbij de programmeervolgorde, de gespiegelde assen en de gebruikte zwenkfunctie. Tijdens het zwenken en de volgende bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Verloop en posities met behulp van de grafische simulatie testen
- NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

Voorbeelden

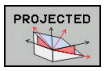
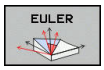
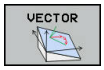
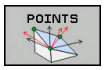
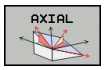
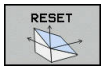
1. Cyclus **8 SPIEGELEN** vóór de zwenkfunctie zonder rotatie-assen geprogrammeerd:
   - De zwenking van de toegepaste **PLANE**-functie (uitgezonderd **PLANE AXIAL**) wordt gespiegeld
   - De spiegeling werkt na de zwenking met **PLANE AXIAL** of cyclus **19**
2. Cyclus **8 SPIEGELEN** vóór de zwenkfunctie met een rotatie-as geprogrammeerd:
   - De gespiegelde rotatie-as heeft geen invloed op de zwenking van de toegepaste **PLANE**-functie, uitsluitend de beweging van de rotatie-as wordt gespiegeld

Bedienings- en programmeerinstructies:

- De functie Actuele positie overnemen is niet mogelijk bij een actief gezwenkt bewerkingsvlak.
- Als u de **PLANE**-functie bij actieve functie **M120** gebruikt, heft de besturing de radiuscorrectie en dus ook de functie **M120** automatisch op.
- **PLANE**-functies altijd met **PLANE RESET** terugzetten. De invoer van de waarde 0 in alle **PLANE**-parameters (bijv. alle drie ruimtehoeken) stelt uitsluitend de hoek, niet de functie terug.
- Als u met de functie **M138** het aantal zwenkassen begrenst, kunnen daardoor de zwenkmogelijkheden op uw machine worden beperkt. Of de besturing rekening houdt met de ashoek van de gedeselecteerde assen of de ashoek op 0 zet, legt uw machinefabrikant vast.
- De besturing ondersteunt het zwenken van het bewerkingsvlak alleen met spilas Z.

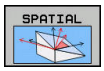
Overzicht

Met de meeste **PLANE**-functies (uitgezonderd **PLANE AXIAL**) beschrijft u het gewenste bewerkingsvlak onafhankelijk van de rotatie-assen die op uw machine beschikbaar zijn. U beschikt over de onderstaande opties:

Softkey	Functie	Benodigde parameters	Pagina
	**SPATIAL**	Drie ruimtehoeken **SPA**, **SPB**, **SPC**	606
	**PROJECTED**	Twee projectiehoeken **PROPR** en **PROMIN** evenals een rotatiehoek **ROT**	608
	**EULER**	Drie Euler-hoeken precessie (**EULPR**), nutatie (**EULNU**) en rotatie(**EULROT**)	610
	**VECTOR**	Normaalvector voor de bepaling van het vlak en basisvector voor de bepaling van de richting van de gezwenkte X-as	612
	**POINTS**	Coördinaten van drie willekeurige punten van het te zwenken vlak	615
	**RELATIV**	Afzonderlijke, incrementeel werkende ruimtehoek	617
	**AXIAL**	Max. drie absolute of incrementele ashoeken **A**, **B**, **C**	618
	**RESET**	PLANE-functie terugzetten	605

Animatie starten

Om de verschillende definitiemogelijkheden van de afzonderlijke **PLANE**-functie te leren kennen, kunt u met de softkey animaties starten. Hiervoor schakelt u eerst de animatiemodus in en selecteert u hieronder de gewenste **PLANE**-functie. Tijdens de animatie laat de besturing de softkey van de geselecteerde **PLANE**-functie blauw oplichten.

Softkey	Functie
	Animatiemodus inschakelen
	Animatie selecteren (blauwe achtergrond)

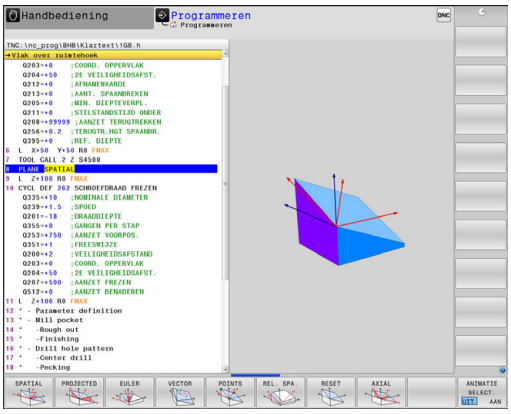
PLANE-functie definiëren

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

BEWERK.-VLAK ZWENKEN

- Softkey **BEWERK.VLAK ZWENKEN** indrukken
- De besturing toont in de softkeybalk de beschikbare **PLANE**-functie.
- **PLANE**-functie selecteren



Functie selecteren

- Gewenste functie via softkey selecteren
- De besturing zet de dialoog voort en vraagt de benodigde parameters op.

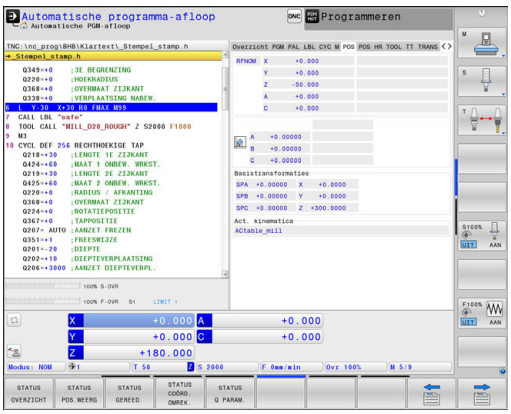
Functie selecteren bij actieve animatie

- Gewenste functie via softkey selecteren
- De besturing toont de animatie.
- Om de op dat moment actieve functie over te nemen: softkey van de functie opnieuw indrukken of **ENT**-toets indrukken

Digitale uitlezing

Zodra een willekeurige **PLANE**-functie (uitgezonderd **PLANE AXIAL**) actief is, toont de besturing de berekende ruimtehoek in de additionele statusweergave.

In de restwegweergave (**ACTRW** en **REFRW**) toont de besturing tijdens het naar binnen zwenken (modus **MOVE** of **TURN**) in de rotatie-as de weg tot de berekende eindpositie van de rotatie-as.



PLANE-functie terugzetten

Voorbeeld

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

BEWERK.-VLAK ZWENKEN

- Softkey **BEWERK.VLAK ZWENKEN** indrukken
- De besturing toont in de softkeybalk de beschikbare **PLANE**-functies

RESET

- Functie voor het terugzetten selecteren

MOVE

- Vastleggen of de besturing de zwenkassen automatisch naar de basispositie moet plaatsen (**MOVE** of **TURN**) of niet (**STAY**)
  Verdere informatie: "Automatisch naar binnen zwenken: MOVE/TURN/STAY (verplichte invoer)", Pagina 621

END

- toets **END** indrukken

De functie **PLANE RESET** zet de actieve zwenking en de hoek (**PLANE**-functie of cyclus **19**) terug (hoek = 0 en functie niet actief). Er is geen meervoudige definitie noodzakelijk.

Het zwenken in de werkstand **Handbediening** kunt u deactiveren via het menu **3D ROT**.

Verdere informatie: "Handmatig zwenken activeren", Pagina 807

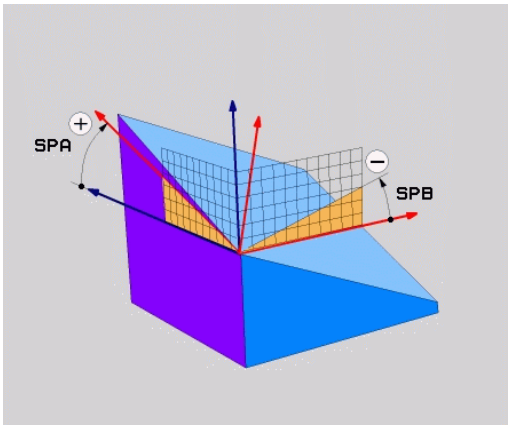
Bewerkingsvlak via ruimtehoek definiëren: PLANE SPATIAL

Toepassing

Ruimtehoeken bepalen een bewerkingsvlak via maximaal drie rotaties in het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem (**zwenkvolgorde A-B-C**).

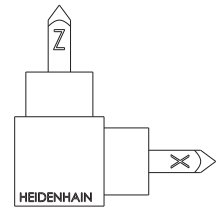
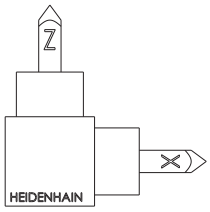
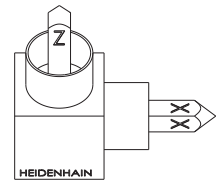
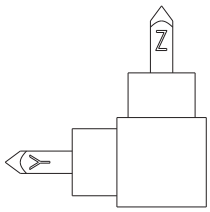
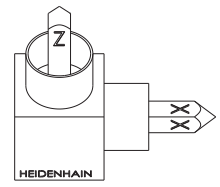
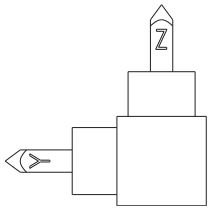
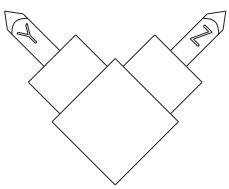
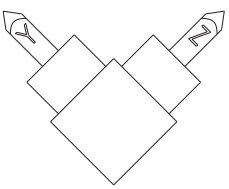
De meeste gebruikers gaan hierbij uit van drie op elkaar voortbouwende rotaties in omgekeerde volgorde (**zwenkvolgorde C-B-A**).

Het resultaat is bij beide zienswijzen identiek, zoals de onderstaande vergelijking toont.



Voorbeeld

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

A-B-C	C-B-A
Basispositie A0° B0° C0°	Basispositie A0° B0° C0°
	
A+45°	C+90°
	
B+0°	B+0°
	
C+90°	A+45°
	

Vergelijking van de zwenkvolgorden:

- **Zwenkvolgorde A-B-C:**
  1. Zwenking om de niet-gezwenkte X-as van het werkstukcoördinatensysteem
  2. Zwenking om de niet-gezwenkte Y-as van het werkstukcoördinatensysteem
  3. Zwenking om de niet-gezwenkte Z-as van het werkstukcoördinatensysteem
- **Zwenkvolgorde C-B-A:**
  1. Zwenking om de niet-gezwenkte Z-as van het werkstukcoördinatensysteem
  2. Zwenking om de gezwenkte Y-as
  3. Zwenking om de gezwenkte X-as

Programmeerinstructies:

- U moet altijd alle drie ruimtehoeken **SPA**, **SPB** en **SPC** definiëren, ook indien een of meerdere hoeken de waarde 0 hebben.
- De cyclus **19** vereist machine-afhankelijk de invoer van ruimtehoeken of ashoeken. Wanneer de configuratie (machineparameterinstelling) invoer van ruimtehoeken mogelijk maakt, is de hoekdefinitie in de cyclus **19** en de functie **PLANE SPATIAL** identiek.
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd. **Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620

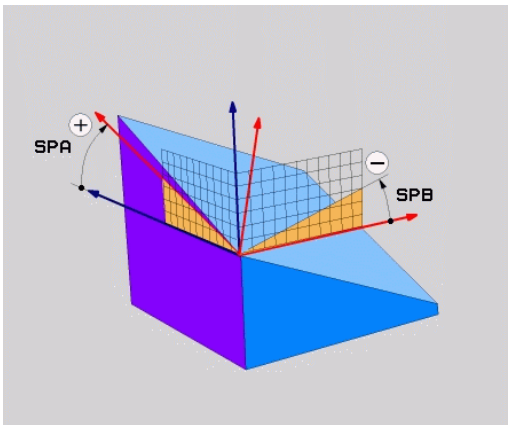
Invoerparameters

Voorbeeld

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

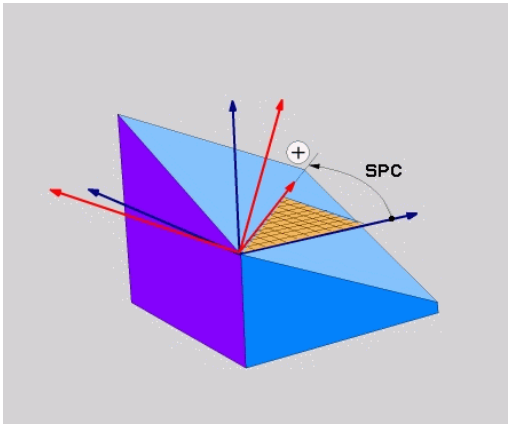


- **Ruimtehoek A?**: rotatiehoek **SPA** om (niet-gezwenkte as) X. Invoerbereik van -359.9999° t/m +359.9999°
- **Ruimtehoek B?**: rotatiehoek **SPB** om (niet-gezwenkte) as Y. Invoerbereik van -359.9999° t/m +359.9999°
- **Ruimtehoek C?**: rotatiehoek **SPC** om (niet-gezwenkte) as Z. Invoerbereik van -359.9999° t/m +359.9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen **Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620



Gebruikte afkortingen

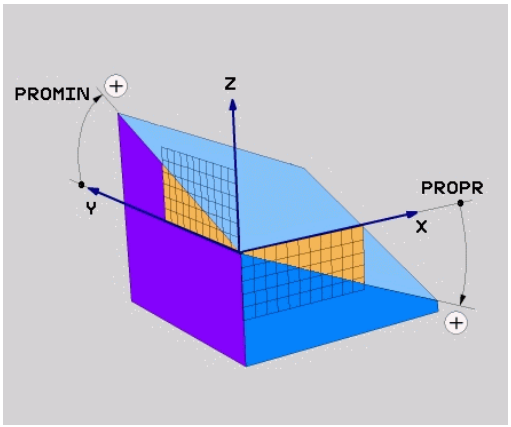
Afkorting	Betekenis
SPATIAL	Engels: **spatial** = ruimtelijk
SPA	**sp**atial **A**: rotatie om (niet-gezwenkte) X-as
SPB	**sp**atial **B**: rotatie om (niet-gezwenkte) Y-as
SPC	**sp**atial **C**: rotatie om (niet-gezwenkte) Z-as



Bewerkingsvlak via projectiehoek definiëren: PLANE PROJECTED

Toepassing

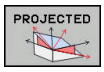
Projectiehoeken definiëren een bewerkingsvlak door de opgave van twee hoeken die u via de projectie van het 1e coördinatenvlak (Z/X bij gereedschapsas Z) en het 2e coördinatenvlak (Y/Z bij gereedschapsas Z) in het te definiëren bewerkingsvlak kunt bepalen.



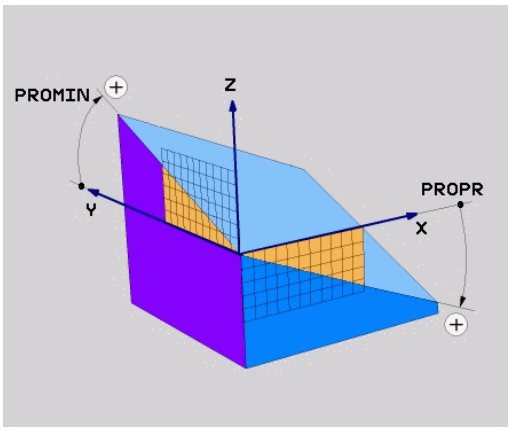
Programmeerinstructies:

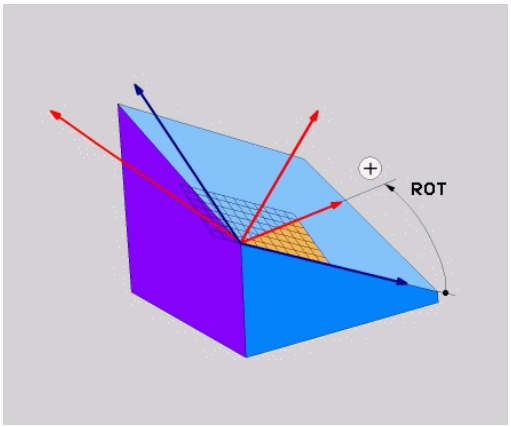
- De projectiehoeken komen overeen met de hoekprojecties op de vlakken van een coördinatensysteem met haakse hoeken. Alleen bij rechthoekige werkstukken zijn de hoeken op de buitenvlakken van het werkstuk identiek aan de projectiehoeken. Daardoor wijken bij niet-rechthoekige werkstukken de hoekmaten uit de technische tekening vaak van de werkelijke projectiehoeken af.
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd. **Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620

Invoerparameters



- **Proj.hoek 1e coördinatenvlak?**: geprojecteerde hoek van het gezwenkte bewerkingsvlak in het 1e coördinatenvlak van het niet-gezwenkte coördinatensysteem (Z/X bij gereedschapsas Z). Invoerbereik van -89.9999° tot +89.9999°. 0°-as is de hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (X bij gereedschapsas Z, positieve richting)
- **Proj.hoek 2e coördinatenvlak?**: geprojecteerde hoek in het 2e coördinatenvlak van het machinevaste coördinatensysteem (Y/Z bij gereedschapsas Z). Invoerbereik van -89.9999° tot +89.9999°. 0°-as is de nevenas van het actieve bewerkingsvlak (Y bij gereedschapsas Z)
- **ROT-hoek van het gezw. vlak?**: rotatie van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte gereedschapsas (komt overeen met een rotatie met cyclus 10 ROTATIE). Met behulp van de rotatiehoek kunt u gemakkelijk de richting van de hoofdas van het bewerkingsvlak (X bij gereedschapsas Z, Z bij gereedschapsas Y) bepalen. Invoerbereik van -360° tot +360°
- Ga verder met de positioneereigenschappen **Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620





Voorbeeld

```
5 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....
```

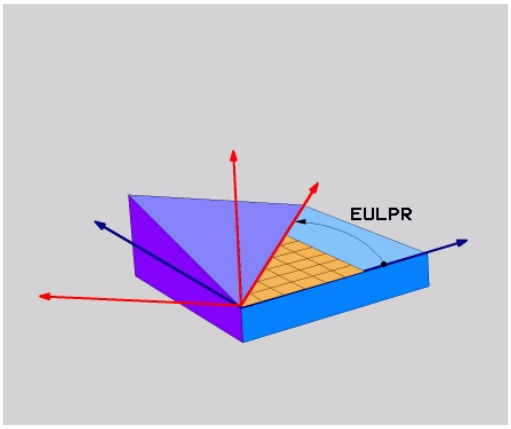
Gebruikte afkortingen:

PROJECTED	Engels projected = geprojecteerd
PROPR	Prinzipal plane: hoofdvlak
PROMIN	minor plane: nevenvlak
ROT	Eng. rotation: rotatie

Bewerkingsvlak via Euler-hoek definiëren: PLANE EULER

Toepassing

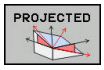
Euler-hoeken bepalen een bewerkingsvlak via maximaal drie **rotaties om het desbetreffende gezwenkte coördinatensysteem**. De drie Euler-hoeken zijn door de Zwitserse wiskundige Euler gedefinieerd.

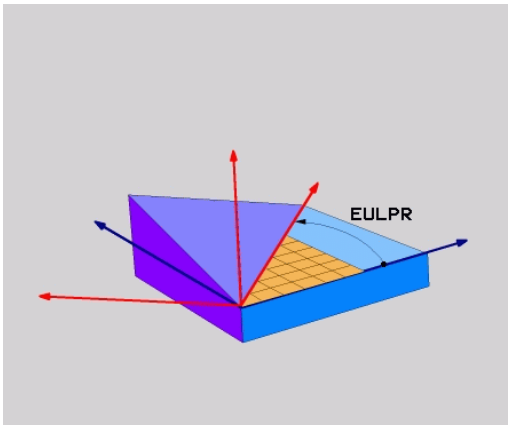


Het positioneergedrag kan worden geselecteerd.

Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620

Invoerparameters





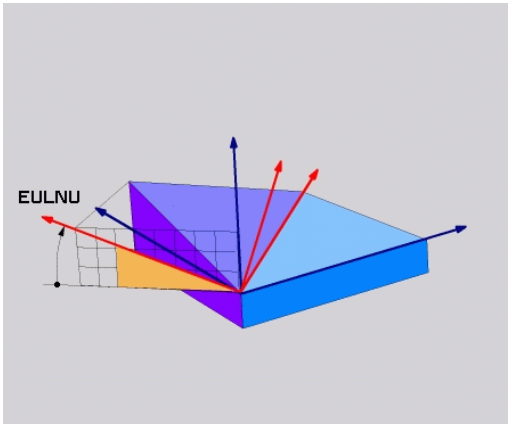
- **Rot.hoek Hoofdcoördinatenvlak?**: rotatiehoek **EULPR** om de Z-as. Let op:
  - Het invoerbereik is -180.0000° tot 180.0000°
  - 0°-as is de X-as
- **Zwenkhoek gereedschapsas?**: zwenkhoek **EULNUT** van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek gedraaide X-as. Let op:
  - Het invoerbereik is 0° tot 180.0000°
  - 0°-as is de Z-as
- **ROT-hoek van het gezw. vlak?**: rotatie **EULROT** van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte Z-as (komt overeen met een rotatie met cyclus 10 ROTATIE). Met behulp van de rotatiehoek kunt u gemakkelijk de richting van de X-as in het gezwenkte bewerkingsvlak bepalen Let op:
  - Het invoerbereik is 0° tot 360.0000°
  - 0°-as is de X-as
- Ga verder met de positioneereigenschappen **Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620

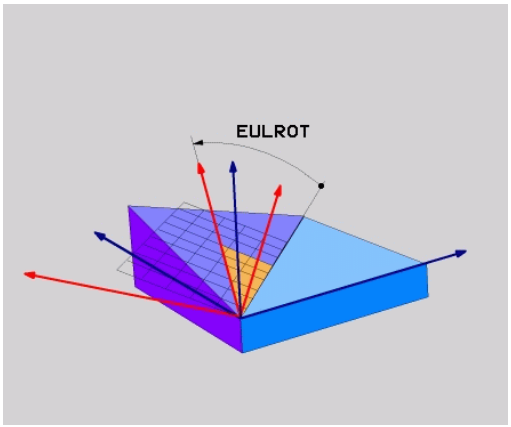
Voorbeeld

```
5 PLANE  EULER EULPR45  EULNU20 EULROT22  .....
```

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
EULER	Zwitserse wiskundige die de zogenoemde Euler-hoeken heeft gedefinieerd
EULPR	**Pr**ecessiehoek: hoek die de rotatie van het coördinatensysteem om de Z-as beschrijft
EULNU	**Nu**tatiehoek: hoek die de rotatie van het coördinatensysteem om de door de precessie-hoek gedraaide X-as beschrijft
EULROT	**Rot**atiehoek: hoek die de rotatie van het gezwenkte bewerkingsvlak om de gezwenkte Z-as beschrijft



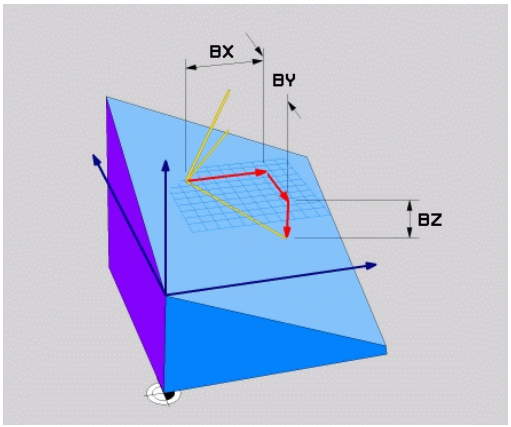


Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR

Toepassing

De definitie van een bewerkingsvlak via **twee vectoren** kan worden toegepast, indien uw CAD-systeem de basisvector en de normaalvector van het gezwenkte bewerkingsvlak kan berekenen. Er is geen gestandaardiseerde invoer noodzakelijk. De besturing berekent de standaardisatie intern, zodat u waarden tussen -9.999999 en +9.999999 kunt invoeren.

De voor de definitie van het bewerkingsvlak benodigde basisvector is door de componenten **BX**, **BY** en **BZ** bepaald. De normaalvector is door de componenten **NX**, **NY** en **NZ** bepaald.



Programmeerinstructies:

- De besturing berekent intern uit de door u ingevoerde waarden telkens gestandaardiseerde vectoren.
- De normaalvector definieert de schuinte en de oriëntatie van het bewerkingsvlak. De basisvector legt in het gedefinieerde bewerkingsvlak de oriëntatie van de hoofdas X vast. Om ervoor te zorgen dat de definitie van het bewerkingsvlak eenduidig is, moeten de vectoren loodrecht ten opzichte van elkaar geprogrammeerd zijn. Het gedrag van de besturing bij niet-loodrechte vectoren legt de machinefabrikant vast.
- De normaalvector mag niet te kort geprogrammeerd worden, bijv. alle richtingscomponenten met waarde 0 of ook 0.0000001. In dit geval kan door de besturing de schuinte niet worden bepaald. De bewerking wordt met een foutmelding afgebroken. Dit gedrag is onafhankelijk van de configuratie van de machineparameter.
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd. **Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant configureert het gedrag van de besturing bij niet loodrechte vectoren.

Als alternatief voor de standaardfoutmelding corrigeert (of vervangt) de besturing de niet-loodrechte basisvector. De normaalvector verandert de besturing daarbij niet.

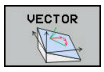
Standaardcorrectiegedrag van de besturing bij niet-loodrechte basisvector:

- de basisvector wordt langs de normaalvector op het bewerkingsvlak (gedefinieerd door de normaalvector) geprojecteerd

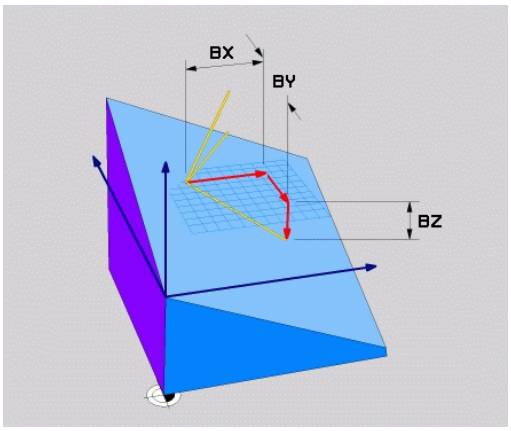
Correctiegedrag van de besturing bij niet-loodrechte basisvector, die bovendien te kort, parallel aan of antiparallel voor de normaalvector is:

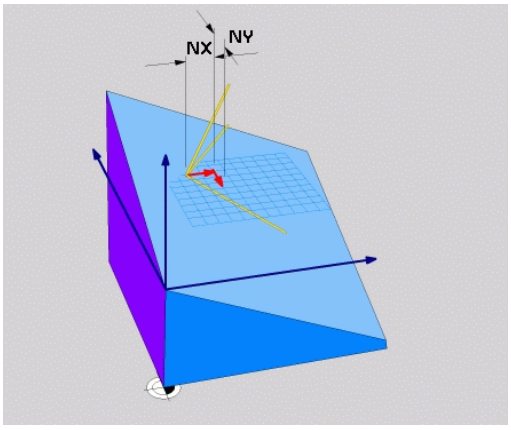
- wanneer de normaalvector geen X-gedeelte heeft, komt de basisvector overeen met de oorspronkelijke X-as
- wanneer de normaalvector geen Y-gedeelte heeft, komt de basisvector overeen met de oorspronkelijke Y-as

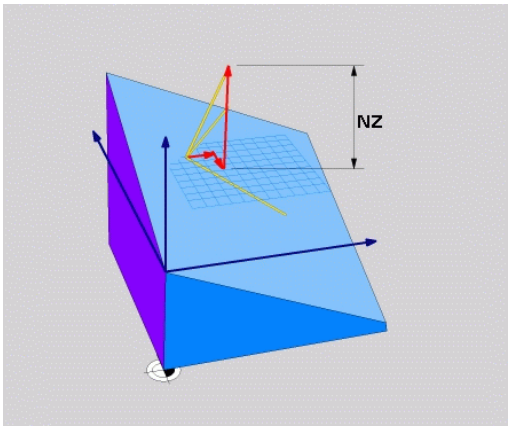
Invoerparameters



- **X-component basisvector?**: X-component **BX** van de basisvector B. Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- **Y-component basisvector?**: Y-component **BY** van de basisvector B. Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- **Z-component basisvector?**: Z-component **BZ** van de basisvector B. Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- **X-component normaalvector?**: X-component **NX** van de normaalvector N. Invoerbereik: -9.9999999 tot +9.9999999
- **Y-component normaalvector?**: Y-component **nY** van de normaalvector N. Invoerbereik: -9.9999999 tot +9.9999999
- **Z-component normaalvector?**: Z-component **nZ** van de normaalvector N. Invoerbereik: -9.9999999 tot +9.9999999
- Ga verder met de positioneereigenschappen **Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620







Voorbeeld

```
5 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

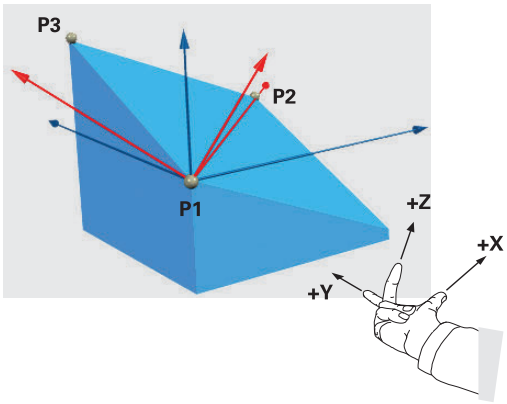
Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
VECTOR	Engels: vector = vector
BX, BY, BZ	**B**asisvector: **X**-, **Y**- en **Z**-component
NX, NY, NZ	**N**ormaalvector: **X**-, **Y**- en **Z**-component

Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS

Toepassing

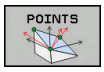
Een bewerkingsvlak kan door de opgave van **drie willekeurige punten P1 t/m P3 van dit vlak** eenduidig worden gedefinieerd. De functie **PLANE POINTS** biedt deze mogelijkheid.



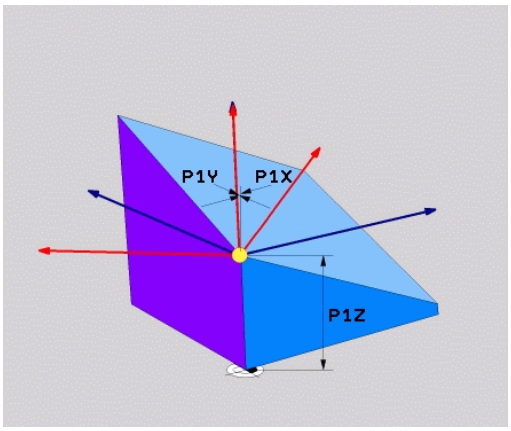
Programmeerinstructies:

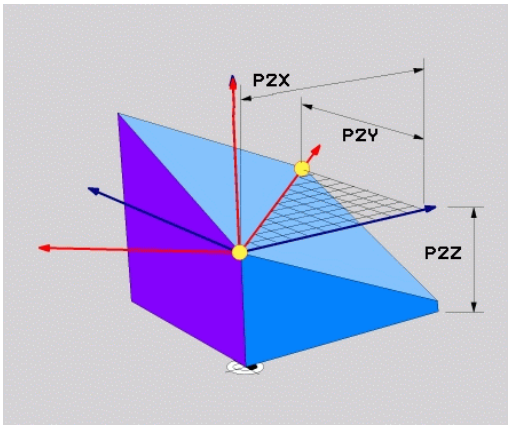
- De drie punten bepalen de schuinte en oriëntatie van het vlak. De positie van het actieve nulpunt verandert de besturing bij **PLANE POINTS** niet.
- Punt 1 en punt 2 leggen de oriëntatie van de gezwenkte hoofdas vast (X bij gereedschapsas Z).
- Punt 3 definieert de schuinte van het gezwenkte bewerkingsvlak. In het gedefinieerde bewerkingsvlak volgt de oriëntatie van de Y-as, omdat deze haaks op de hoofdas X staat. De positie van punt 3 bepaalt dus ook de oriëntatie van de gereedschapsas en daarmee de oriëntatie van het bewerkingsvlak. Om ervoor te zorgen dat de positieve gereedschapsas van het werkstuk af is gericht, moet zich punt 3 boven de verbindingslijn tussen punt 1 en punt 2 bevinden (rechterhandregel).
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd. **Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620

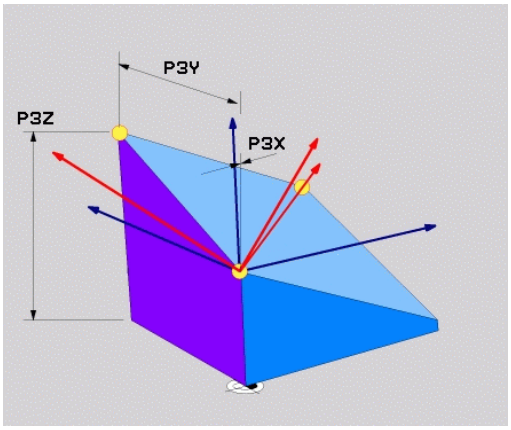
Invoerparameters



- **X-coördinaat 1e punt van het vlak?**: X-coördinaat **P1X** van het 1e punt van het vlak
- **Y-coördinaat 1e punt van het vlak?**: Y-coördinaat **P1Y** van het 1e punt van het vlak
- **Z-coördinaat 1e punt van het vlak?**: Z-coördinaat **P1Z** van het 1e punt van het vlak
- **X-coördinaat 2e punt van het vlak?**: X-coördinaat **P2X** van het 2e punt van het vlak
- **Y-coördinaat 2e punt van het vlak?**: Y-coördinaat **P2Y** van het 2e punt van het vlak
- **Z-coördinaat 2e punt van het vlak?**: Z-coördinaat **P2Z** van het 2e punt van het vlak
- **X-coördinaat 3e punt van het vlak?**: X-coördinaat **P3X** van het 3e punt van het vlak
- **Y-coördinaat 3e punt van het vlak?**: Y-coördinaat **P3Y** van het 3e punt van het vlak
- **Z-coördinaat 3e punt van het vlak?**: Z-coördinaat **P3Z** van het 3e punt van het vlak
- Ga verder met de positioneereigenschappen **Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620







Voorbeeld

```
5 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....
```

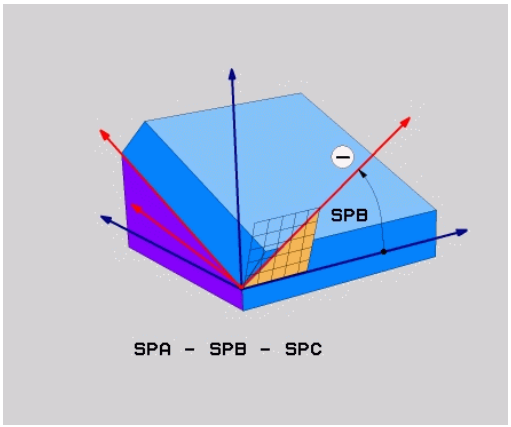
Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
POINTS	Engels: **points** = punten

Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtehoek definiëren: PLANE RELATIV

Toepassing

De relatieve ruimtehoek moet worden gebruikt, indien een reeds actief, gezwenkt bewerkingsvlak door **een extra rotatie** moet worden gezwenkt. Voorbeeld: afkanting van 45° ter plaatse aan een gezwenkt vlak aanbrengen.



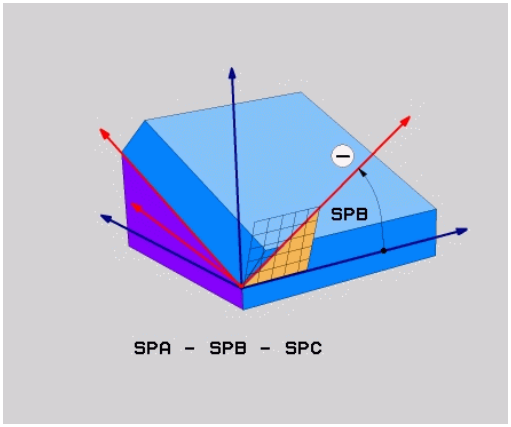
Programmeerinstructies:

- De gedefinieerde hoek is altijd gerelateerd aan het actieve bewerkingsvlak, ongeacht de eerder gebruikte zwenkfunctie.
- Er kunnen willekeurig veel **PLANE RELATIV**-functies na elkaar worden geprogrammeerd.
- Wanneer u na een **PLANE RELATIV**-functie weer op het eerder actieve bewerkingsvlak wilt terugzwenken, definieert u dezelfde **PLANE RELATIV**-functie met tegengesteld voorteken.
- Indien **PLANE RELATIV** zonder voorafgaande zwenkingen gebruikt wordt, werkt **PLANE RELATIV** direct in het werkstukcoördinatensysteem. U zwenkt in dat geval het oorspronkelijke bewerkingsvlak om de gedefinieerde ruimtehoek van de **PLANE RELATIV**-functie.
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd. **Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620

Invoerparameters



- **Incrementele hoek?**: ruimtehoek waarmee het actieve bewerkingsvlak nog verder moet worden gezwenkt. Met de softkey de as selecteren waaromheen moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -359.9999° t/m +359.9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen **Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620



Voorbeeld

```
5 PLANE  RELATIV SPB-45  .....
```

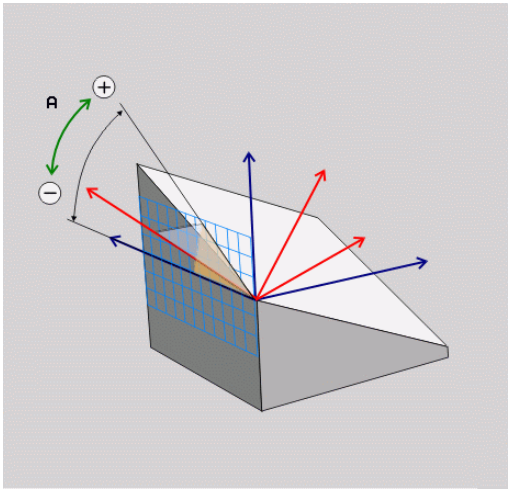
Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
RELATIV	Engels: **relative** = gerelateerd aan

Bewerkingsvlak via ashoek definiëren: PLANE AXIAL

Toepassing

De functie **PLANE AXIAL** definieert zowel de schuinte en oriëntatie van het bewerkingsvlak als de nominale coördinaten van de rotatie-assen.



PLANE AXIAL is ook in combinatie met slechts één rotatie-as mogelijk.

Invoeren van de nominale coördinaten (ashoekinvoer) biedt het voordeel van een eenduidig gedefinieerde zwenksituatie door ingestelde asposities. Ruimtehoekinvoer heeft vaak zonder extra definities meerdere wiskundige oplossingen. Zonder gebruikmaking van een CAM-systeem is de ashoekinvoer meestal alleen in combinatie met haaks aangebrachte rotatie-assen comfortabel.

Raadpleeg uw machinehandboek!

Wanneer uw machine definities van ruimtehoeken toestaat, kunt u na **PLANE AXIAL** ook met **PLANE RELATIV** verder programmeren.

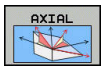
Programmeerinstructies:

- Ashoeken moeten overeenkomen met de op de machine aanwezige assen. Wanneer u ashoeken voor afwezige rotatie-assen programmeert, komt de besturing met een foutmelding.
- Zet de functie **PLANE AXIAL** met behulp van de functie **PLANE RESET** terug. De invoer 0 zet alleen de ashoek terug, deactiveert echter niet de zwenkfunctie.
- De ashoeken van de **PLANE AXIAL**-functie zijn modaal actief. Wanneer u een incrementele ashoek programmeert, telt de besturing deze waarde op bij de op dat moment actieve ashoek. Wanneer u in twee opeenvolgende **PLANE AXIAL**-functies twee verschillende rotatie-assen programmeert, volgt het nieuwe bewerkingsvlak uit beide gedefinieerde ashoeken.
- De functies **SEQ**, **TABLE ROT** en **COORD ROT** hebben in combinatie met **PLANE AXIAL** geen effect.
- De functie **PLANE AXIAL** verrekent geen basisrotatie.

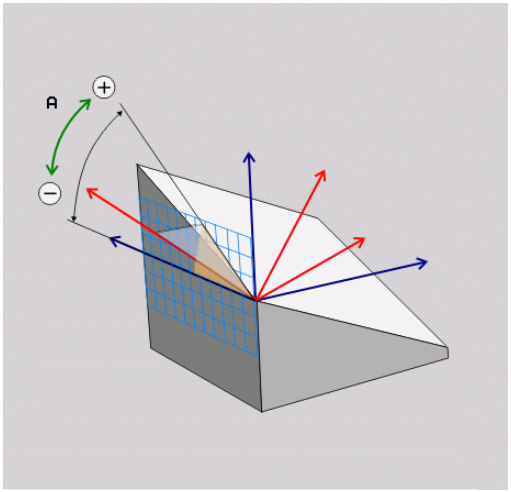
Invoerparameters

Voorbeeld

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```



- **Ashoek A?**: ashoek **waarnaar** de A-as naar binnen moet worden gezwenkt. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek **waarmee** de A-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° t/m +99999,9999°
- **Ashoek B?**: ashoek **waarnaar** de B-as naar binnen moet worden gezwenkt. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek **waarmee** de B-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° t/m +99999,9999°
- **Ashoek C?**: ashoek **waarnaar** de C-as naar binnen moet worden gezwenkt. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek **waarmee** de C-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° t/m +99999,9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen **Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 620



Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
AXIAAL	Engels **axial** = ten opzichte van de as

Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen

Overzicht

Ongeacht de PLANE-functie die u gebruikt om het gezwenkte bewerkingsvlak te definiëren, beschikt u altijd over de volgende functies voor het positioneergedrag:

- Automatisch zwenken
- Selectie van alternatieve zwenkmogelijkheden (niet bij **PLANE AXIAL**)
- Selectie van transformatiewijze (niet bij **PLANE AXIAL**)

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De cyclus **8 SPIEGELEN** kan in combinatie met de functie **Bewerkingsvlak zwenken** verschillend werken. Bepalend zijn hierbij de programmeervolgorde, de gespiegelde assen en de gebruikte zwenkfunctie. Tijdens het zwenken en de volgende bewerking bestaat er botsingsgevaar!

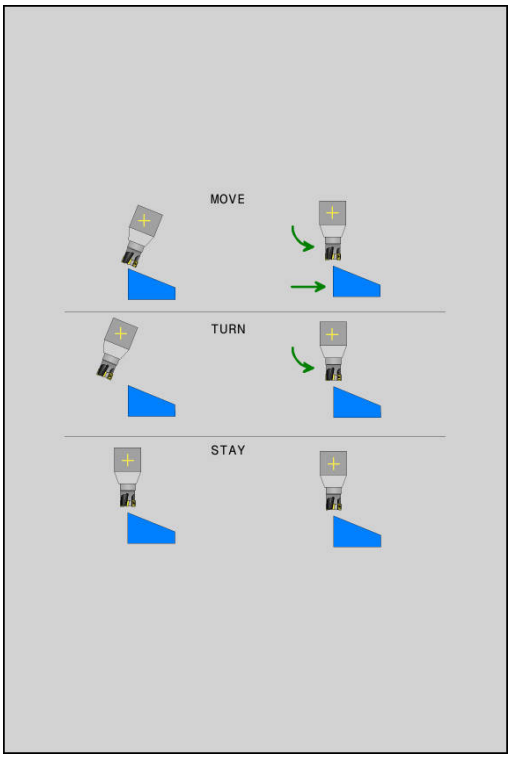
- ▶ Verloop en posities met behulp van de grafische simulatie testen
- ▶ NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

Voorbeelden

1. Cyclus **8 SPIEGELEN** vóór de zwenkfunctie zonder rotatie-assen geprogrammeerd:
   - De zwenking van de toegepaste **PLANE**-functie (uitgezonderd **PLANE AXIAL**) wordt gespiegeld
   - De spiegeling werkt na de zwenking met **PLANE AXIAL** of cyclus **19**
2. Cyclus **8 SPIEGELEN** vóór de zwenkfunctie met een rotatie-as geprogrammeerd:
   - De gespiegelde rotatie-as heeft geen invloed op de zwenking van de toegepaste **PLANE**-functie, uitsluitend de beweging van de rotatie-as wordt gespiegeld

Automatisch naar binnen zwenken: MOVE/TURN/STAY (verplichte invoer)

Nadat alle parameters voor de definitie van de vlakken zijn ingevoerd, moet u vastleggen hoe de rotatie-assen op de berekende aswaarden moeten worden gezwenkt:



MOVE

- De PLANE-functie moet ervoor zorgen dat de rotatie-assen automatisch op de berekende aswaarden naar binnen zwenken, waarbij de relatieve positie van het werkstuk ten opzichte van het gereedschap niet verandert.
- > De besturing voert een compensatiebeweging in de lineaire assen uit

TURN

- De PLANE-functie moet ervoor zorgen dat de rotatie-assen automatisch op de berekende aswaarden naar binnen zwenken, waarbij alleen de rotatie-assen gepositioneerd worden.
- > De besturing voert **geen** compensatiebeweging in de lineaire assen uit

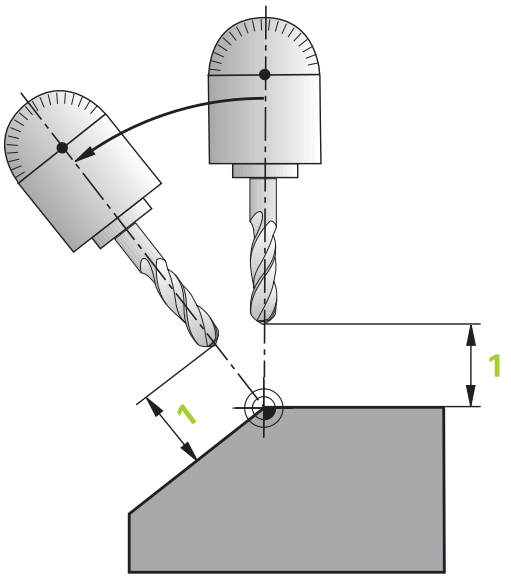
STAY

- U zwenkt de rotatie-assen in een volgende, afzonderlijke positioneerregel zelf naar binnen

Als u de optie **MOVE** (**PLANE**-functie moet automatisch met compensatiebeweging naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moeten nog de twee hierna beschreven parameters **Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt** en **Aanzet?F=** worden gedefinieerd.

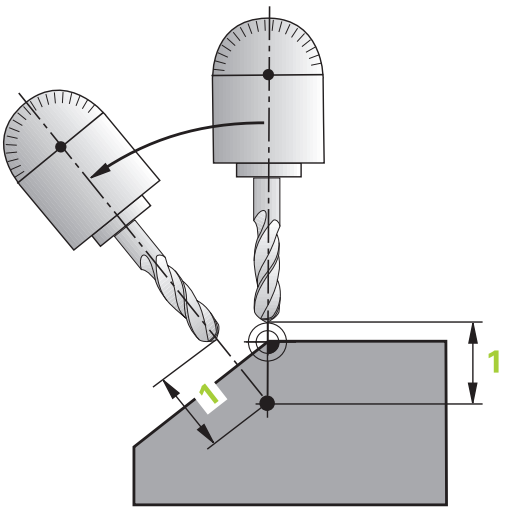
Als u de optie **TURN** (**PLANE**-functie moet automatisch zonder compensatiebeweging naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moet nog de hierna beschreven parameter **Aanzet?F=** worden gedefinieerd.

Als alternatief voor een direct met een getalwaarde gedefinieerde aanzet **F** kunt u de inzwenkbeweging ook met **FMAX** (ijlgang) of **FAUTO** (aanzet uit **TOOL CALL**-regel) laten uitvoeren.



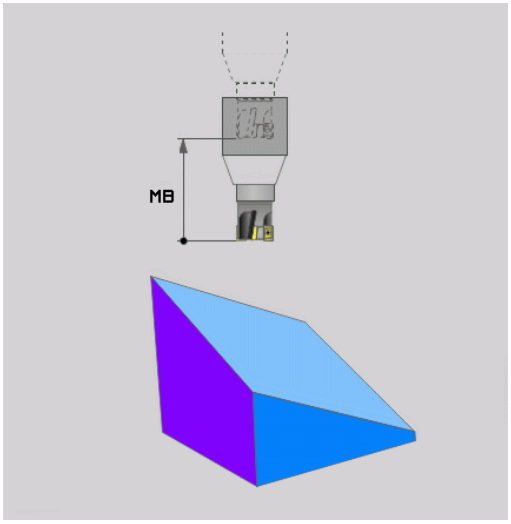
Als u de functie **PLANE AXIAL** in combinatie met **STAY** gebruikt, moet u de rotatie-assen in een afzonderlijke positioneerregel volgens de **PLANE**-functie naar binnen zwenken.

- **Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt** (incrementeel): via de parameter **DIST** verplaatst u het rotatiepunt van de inzwenkbeweging ten opzichte van de actuele positie van de gereedschapspunt.
  - Als het gereedschap vóór het naar binnen zwenken op de aangegeven afstand tot het werkstuk staat, bevindt zich het gereedschap ook na het naar binnen zwenken relatief gezien op dezelfde positie (zie afbeelding rechts in het midden, **1** = DIST)
  - Als het gereedschap vóór het naar binnen zwenken niet op de aangegeven afstand tot het werkstuk staat, heeft het zich na het naar binnen zwenken - relatief gezien - ten opzichte van de oorspronkelijke positie verplaatst (zie afbeelding rechtsonder, **1** = DIST)



> De besturing zwenkt het gereedschap (de tafel) om de gereedschapspunt naar binnen.

- **Aanzet? F=**: baansnelheid waarmee het gereedschap naar binnen moet zwenken
- **Terugtreklengte in gereedsch.as?**: terugtrekbaan **MB** werkt incrementeel vanaf de actuele gereedschapspositie in de actieve gereedschapsasrichting die de besturing **vóór het naar binnen zwenken** benadert. **MB MAX** verplaatst het gereedschap tot kort vóór de software-eindschakelaar



Rotatie-assen in een afzonderlijke regel zwenken

Indien u de rotatie-assen in een afzonderlijke positioneerregel naar binnen wilt zwenken (optie **STAY** geselecteerd), gaat u als volgt te werk:

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Bij de verkeerde of ontbrekende voorpositionering vóór het naar binnen zwenken bestaat er tijdens deze zwenkbeweging gevaar voor botsingen!

- Vóór het naar binnen zwenken een veilige positie programmeren
- NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

- Willekeurige **PLANE**-functie selecteren, het automatisch naar binnen zwenken met **STAY** definiëren. Bij het afwerken berekent de besturing de positiewaarden van de op uw machine aanwezige rotatie-assen en slaat deze op in de systeemparameters Q120 (A-as), Q121 (B-as) en Q122 (C-as)
- Positioneerregel met de door de besturing berekende hoekwaarden definiëren

Voorbeeld: machine met C-rondtafel en A-zwenktafel met een ruimtehoek B+45° naar binnen zwenken

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Op veilige hoogte positioneren
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	PLANE-functie definiëren en activeren
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Rotatie-as positioneren met de door de besturing berekende waarden
...	Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren

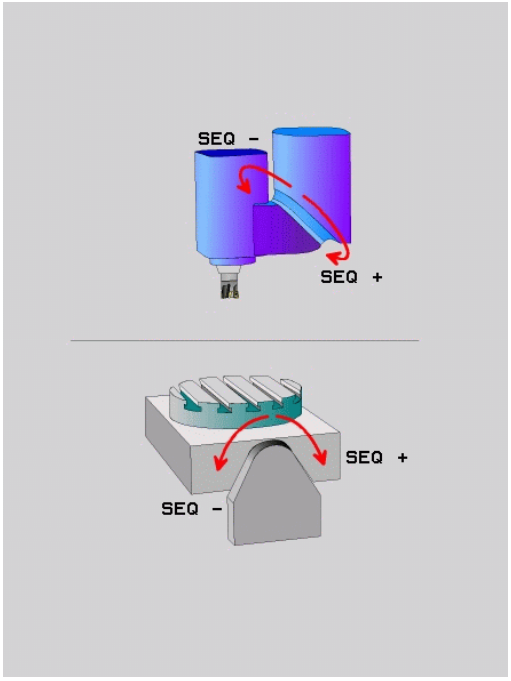
Selectie van alternatieve zwenkmogelijkheden: SEQ +/- (invoer optioneel)

Uit de door u gedefinieerde positie van het bewerkingsvlak moet de besturing de bijbehorende positie van de op uw machine aanwezige rotatie-assen berekenen. Meestal zijn er twee oplossingen mogelijk.

Via schakelaar **SEQ** kunt u instellen welke oplossing de besturing moet toepassen:

- **SEQ+** positioneert de master-as zodanig dat deze een positieve hoek vormt. De master-as is de 1e vanaf het gereedschap of de laatste rotatie-as vanaf de tafel (afhankelijk van de machineconfiguratie)
- **SEQ-** positioneert de master-as zodanig, dat deze een negatieve hoek vormt

Als de door u via **SEQ** geselecteerde oplossing niet binnen het verplaatsingsbereik van de machine ligt, komt de besturing met de foutmelding **Hoek niet toegestaan**.



Bij toepassing van **PLANE AXIAL** heeft de functie **seq** geen effect.

Indien **SEQ** niet wordt gedefinieerd, wordt de oplossing als volgt door de besturing bepaald:

1. De besturing controleert eerst of beide oplossingen binnen het verplaatsingsbereik van de rotatie-assen liggen
2. Als dit het geval is, kiest de besturing de oplossing die via de kortst mogelijke weg te bereiken is. Uitgaand van de actuele positie van de rotatie-assen
3. Als er slechts één oplossing binnen het verplaatsingsbereik ligt, wordt deze oplossing door de besturing toegepast
4. Als er geen oplossing binnen het verplaatsingsbereik ligt, komt de besturing met de foutmelding **Hoek niet toegestaan**

Voorbeeld voor een machine met C-rondtafel en A-zwenktafel.
Geprogrammeerde functie: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0

Eindschakelaar	Startpositie	SEQ	Resultaat aspositie
Geen	A+0, C+0	niet geprogr.	A+45, C+90
Geen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Geen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Geen	A+0, C–105	niet geprogr.	A–45, C–90
Geen	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Geen	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	niet geprogr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Foutmelding
Geen	A+0, C–135	+	A+45, C+90

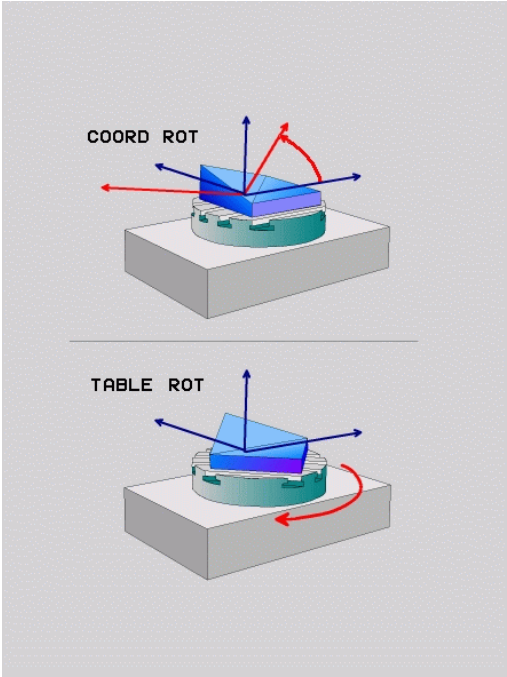
Keuze van de wijze van transformatie (optionele invoer)

De transformatiewijzen **COORD ROT** en **TABLE ROT** beïnvloeden de oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem door de aspositie van een zogenaamde vrije rotatie-as.

Een willekeurige rotatie-as wordt een vrije rotatie-as bij de volgende constellatie:

- de rotatie-as heeft geen invloed op de gereedschapsinstelling, omdat de rotatie-as en de gereedschapsas bij de zwenksituatie parallel zijn
- de rotatie-as is in de kinematische keten vanaf het werkstuk gezien de eerste rotatie-as

De werking van de transformatiewijzen **COORD ROT** en **TABLE ROT** is dus afhankelijk van de geprogrammeerde ruimtehoeken en de machinekinematica.

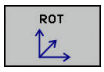
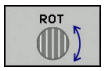


Programmeerinstructies:

- Als bij een zwenksituatie geen vrije rotatie-as ontstaat, werken de functies **COORD ROT** en **TABLE ROT** niet
- Bij de functie **PLANE AXIAL** werken de transformatiewijzen **COORD ROT** en **TABLE ROT** niet

Werking met een vrije rotatie-as

Programmeerinstructies
- Voor het positioneergedrag van de transformatiewijzen **COORD ROT** en **TABLE ROT** is het van belang of de vrije rotatie-as een tafel- of hoofdas is
- De resulterende aspositie van de vrije rotatie-as is onder meer afhankelijk van een actieve basisrotatie
- De oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem is bovendien afhankelijk van een geprogrammeerde rotatie, bijv. met behulp van cyclus 10 **ROTATIE**

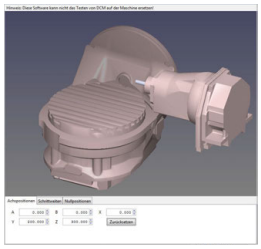
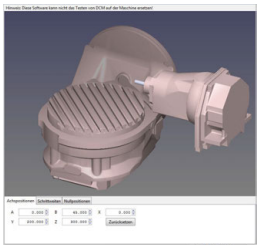
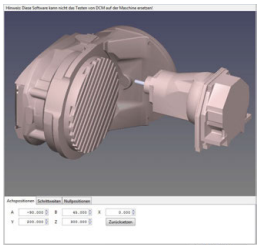
Softkey	Werking
	**COORD ROT**: > De besturing positioneert de vrije rotatie-as op 0 > De besturing oriënteert het bewerkingsvlak-coördinatensysteem overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek
	**TABLE ROT** met: ■ SPA **en** SPB **gelijk aan** 0 ■ SPC **gelijk of niet gelijk aan** 0 > De besturing oriënteert de vrije rotatie-as overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek > De besturing oriënteert het bewerkingsvlak-coördinatensysteem overeenkomstig het basiscoördinatensysteem **TABLE ROT** met: ■ **Ten minste** SPA **of** SPB **niet gelijk aan** 0 ■ SPC **gelijk of niet gelijk aan** 0 > De besturing positioneert de vrije rotatie-as niet, de positie vóór het zwenken van het bewerkingsvlak wordt gehandhaafd > Aangezien het werkstuk niet tevens is gepositioneerd, oriënteert de besturing het bewerkingscoördinatensysteem overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek

Als er geen transformatiewijze is geselecteerd, gebruikt de besturing voor de **PLANE**-functies de transformatiewijze **COORD ROT**

Voorbeeld

Het volgende voorbeeld toont de werking van de transformatiewijze **TABLE ROT** in combinatie met een vrije rotatie-as.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Rotatie-as voorpositioneren
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Bewerkingsvlak zwenken
...	

Oorsprong	**A = 0, B = 45**	**A = -90, B = 45**
		

- De besturing positioneert de B-as op de ashoek B+45
- Bij de geprogrammeerde zwenksituatie met SPA-90 wordt de B-as ten opzichte van de vrije rotatie-as gepositioneerd
- De besturing positioneert de vrije rotatie-as niet, de positie van de B-as vóór het zwenken van het bewerkingsvlak wordt gehandhaafd
- Aangezien het werkstuk niet tevens is gepositioneerd, oriënteert de besturing het bewerkingsvlak-coördinatensysteem overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek SPB+20

Bewerkingsvlak zwenken zonder rotatie-assen

Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

De machinefabrikant moet in de kinematicabeschrijving rekening houden met de exacte hoek, bijv. van een gemonteerde hoekkop.

U kunt ook zonder rotatie-assen het geprogrammeerde bewerkingsvlak loodrecht op het gereedschap uitlijnen, bijv. om het bewerkingsvlak voor een gemonteerde hoekkop aan te passen.

Met de functie **PLANE SPATIAL** en positioneergedrag **STAY** zwenkt u het bewerkingsvlak naar de door de machinefabrikant ingevoerde hoek.

Voorbeeld gemonteerde hoekkop met vaste gereedschapsrichting Y:

Voorbeeld

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

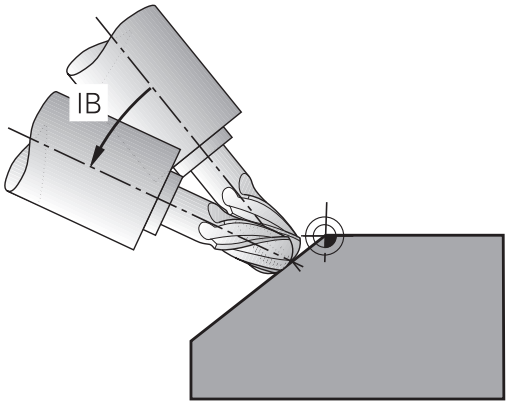
De zwenkhoek moet exact passen bij de gereedschapshoek, anders komt de besturing met een foutmelding.

13.3 Geneigd frezen in het gezwenkte vlak (optie #9)

Functie

In combinatie met de nieuwe **PLANE**-functies en **M128** kunt u in een gezwenkt bewerkingsvlak **geneigd frezen**. Hiervoor zijn twee definitiemogelijkheden beschikbaar:

- Geneigd frezen door incrementele verplaatsing van een rotatie-as
- Geneigd frezen via normaalvectoren



> Geneigd frezen in het gezwenkte vlak is uitsluitend met radiusfrezen mogelijk Bij 45°-zwenkkoppen en -zwenktafels kunt u de neighoek ook als ruimtehoek definiëren. Gebruik hiervoor **FUNCTION TCPM**.
>
> **Verdere informatie:** "FUNCTION TCPM (optie #9)", Pagina 639

Geneigd frezen door incrementele verplaatsing van een rotatie-as

- Gereedschap terugtrekken
- Willekeurige PLANE-functie definiëren, positioneergedrag in de gaten houden
- M128 activeren
- Via een rechte-regel de gewenste neighoek in de desbetreffende as incrementeel verplaatsen

Voorbeeld

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Op veilige hoogte positioneren
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	PLANE-functie definiëren en activeren
14 M128	M128 activeren
15 L IB-17 F1000	Neighoek instellen
...	Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren

Geneigd frezen via normaalvectoren

> In de **LN**-regel mag slechts een richtingsvector zijn gedefinieerd, via welke de neighoek gedefinieerd is (normaalvector **NX**, **NY**, **NZ** of gereedschapsrichtingsvector **TX**, **TY**, **TZ**).

- Gereedschap terugtrekken
- Willekeurige PLANE-functie definiëren, positioneergedrag in de gaten houden
- M128 activeren
- Programma afwerken met LN-regels waarin de gereedschapsrichting per vector is gedefinieerd

Voorbeeld

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Op veilige hoogte positioneren
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	PLANE-functie definiëren en activeren
14 M128	M128 activeren
15 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.3 NY+0 NZ +0.9539 F1000 M3	Neighoek instellen via normaalvector
...	Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren

13.4 Additionele functies voor rotatie-assen

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (optie #8)

Standaardinstelling

De besturing interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as in graden/min (in mm-programma's en ook in inch-programma's). De baanaanzet is dus afhankelijk van de afstand tussen het gereedschapsmiddelpunt en het centrum van de rotatie-as.

Hoe groter deze afstand, hoe groter de baanaanzet.

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen met M116

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de kinematica-beschrijving gedefinieerd zijn.

Programmeerinstructies:

- De functie **M116** kan met tafel- en hoofdassen worden gebruikt.
- De functie **M116** werkt ook wanneer de functie **Bewerkingsvlak zwenken** actief is.
- Een combinatie van de functies **M128** of **TCPM** met **M116** is niet mogelijk. Wanneer u bij actieve functie **M128** of **TCPM** voor een as **M116** wilt activeren, moet u met behulp van de functie **M138** voor deze as de compensatiebeweging indirect deactiveren. Indirect, omdat u met **M138** de as opgeeft, waarop de functie **M128** of **TCPM** werkt. Daardoor werkt **M116** automatisch op de niet met **M138** geselecteerde as.
  Verdere informatie: "Keuze van zwenkassen: M138", Pagina 637
- Zonder de functies **M128** of **TCPM** kan **M116** ook voor twee rotatie-assen gelijktijdig actief zijn.

De besturing interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as in mm/min (of 1/10 inch/min). Daarbij berekent de besturing steeds aan het begin van de regel de aanzet voor deze regel. De aanzet bij een rotatie-as wijzigt niet tijdens het afwerken van de regel, ook niet als het gereedschap zich naar het centrum van de rotatie-as verplaatst.

Werking

M116 werkt in het bewerkingsvlak. Met **M117** kan **M116** worden teruggezet. Aan het einde van het programma wordt **M116** eveneens opgeheven.

M116 wordt actief aan het begin van de regel.

Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126

Standaardinstelling



Raadpleeg uw machinehandboek!

Het positioneergedrag van rotatie-assen is een machine-afhankelijke functie.

De standaardinstelling van de besturing bij het positioneren van rotatie-assen, waarvan de weergave tot waarden beneden de 360° gereduceerd is, is afhankelijk van machineparameter **shortestDistance** (nr. 300401). Daar is vastgelegd of de besturing het verschil nominale positie - actuele positie, of dat de besturing in principe altijd (ook zonder M126) via de kortste weg de geprogrammeerde positie moet benaderen. Voorbeelden:

Actuele positie	Nominale positie	Verplaatsing
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Instelling met M126

Met M126 verplaatst de besturing een rotatie-as, waarvan de weergave tot waarden onder 360° gereduceerd is, via de kortste weg. Voorbeelden:

Actuele positie	Nominale positie	Verplaatsing
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Werking

M126 wordt actief aan het begin van de regel.

M126 wordt met **M127** teruggezet; aan het einde van het programma wordt **M126** eveneens opgeheven.

Weergave van de rotatie-as naar waarde onder 360° reduceren: M94

Standaardinstelling

De besturing verplaatst het gereedschap van de actuele hoekwaarde naar de geprogrammeerde hoekwaarde.

Voorbeeld:

Actuele hoekwaarde:	538°
Geprogrammeerde hoekwaarde:	180°
Werkelijke verplaatsing:	-358°

Instelling met M94

De besturing reduceert aan het begin van de regel de actuele hoekwaarde tot een waarde onder 360° en verplaatst zich aansluitend naar de geprogrammeerde waarde. Als meerdere rotatie-assen actief zijn, reduceert **M94** de weergave van alle rotatie-assen. Als alternatief kan na **M94** een rotatie-as worden ingevoerd. De besturing reduceert dan alleen de uitlezing van deze as.

Wanneer u een verplaatsingsgrens hebt ingevoerd of als er een software-eindschakelaar actief is, is **M94** voor de desbetreffende as zonder functie.

Voorbeeld: uitlezingswaarden van alle actieve rotatie-assen reduceren

```
L M94
```

Voorbeeld: uitlezingswaarde van de C-as reduceren

```
L M94 C
```

Voorbeeld: uitlezing van alle actieve rotatie-assen reduceren en aansluitend met de C-as naar de geprogrammeerde waarde verplaatsen

```
L C+180  FMAX M94
```

Werking

M94 werkt alleen in de NC-regel waarin **M94** geprogrammeerd is.

M94 wordt actief aan het begin van de regel.

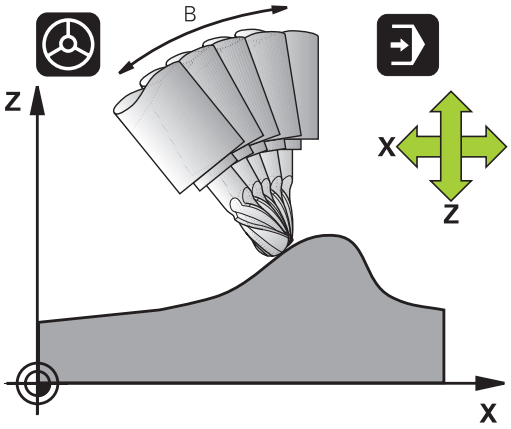
Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (optie #9)

Standaardinstelling

Als de invalshoek van het gereedschap wordt gewijzigd, ontstaat er een verspringing van de gereedschapspunt ten opzichte van de nominale positie. De besturing compenseert deze verspringing niet. Als de operator in het NC-programma geen rekening houdt met de afwijking, vindt de bewerking plaats met verspringing.

Instelling met M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Wanneer in het programma de positie van een gestuurde zwenkas verandert, dan blijft tijdens het zwenken de positie van de gereedschapspunt t.o.v. het werkstuk onveranderd.



AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Rotatie-assen met Hirth-vertanding moeten voor het zwenken uit de vertanding worden teruggetrokken. Tijdens het terugtrekken en de zwenkbeweging bestaat er botsingsgevaar!

- Gereedschap vrijgezet voordat de positie van de zwenkas wordt veranderd

Na **M128** kan nog een aanzet worden ingevoerd waarmee de besturing de compensatiebewegingen in de lineaire assen uitvoert.

Wanneer tijdens de programma-afloop de positie van de zwenkas met het handwiel moet worden gewijzigd, past u **M128** in combinatie met **M118** toe. De override van een handwielpositionering vindt bij actieve **M128**, afhankelijk van de instelling in het 3D-ROT-menu van de werkstand **Handbediening**, plaats in het actieve coördinatensysteem of in het niet-gezwenkte coördinatensysteem.

Programmeerinstructies:

- Vóór positioneringen met **M91** of **M92** en vóór een **TOOL CALL**-regel de functie **M128** terugzetten.
- Om beschadigingen van de contour te voorkomen, mogen met **M128** alleen radiusfrezen worden toegepast
- De gereedschapslengte moet aan het midden van de kogel van de radiusfrees worden gerelateerd
- Wanneer **M128** actief is, toont de besturing in de statusweergave het symbool **M128**.
- De functies **TCPM** of **M128** zijn in combinatie met de functies **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** en daarbij **M118** niet mogelijk

M128 bij zwenktafels

Als bij actieve **M128** een beweging van de zwenktafel geprogrammeerd is, draait de besturing het coördinatensysteem mee. Als u bijv. de C-as 90° draait (door positioneren of nulpuntverschuiving) en aansluitend een beweging in de X-as programmeert, voert de besturing de beweging in de machine-as Y uit.

Ook het vastgelegde referentiepunt, dat door de verplaatsing van de rondtafel verandert, transformeert de besturing.

M128 bij driedimensionale gereedschapscorrectie

Wanneer er bij een actieve **M128** en een actieve radiuscorrectie **RL**/**RR**/ een driedimensionale gereedschapscorrectie wordt uitgevoerd, positioneert de besturing bij bepaalde machinegeometrieën de rotatie-assen automatisch (Peripheral-Milling).

Verdere informatie: "Driedimensionale gereedschapscorrectie (optie #9)", Pagina 645

Werking

M128 wordt actief aan het begin van de regel, **M129** aan het einde van de regel. **M128** werkt ook in de handbedieningswerkstanden en blijft na het wijzigen van de werkstand actief. De aanzet voor de compensatiebeweging blijft actief, totdat een andere aanzet wordt geprogrammeerd of **M128** met **M129** wordt teruggezet.

M128 wordt met **M129** teruggezet. Wanneer in een programma-afloop-werkstand een nieuw programma wordt geselecteerd, zet de besturing **M128** eveneens terug.

Voorbeeld: compensatiebewegingen met een aanzet van 1000 mm/min uitvoeren:

```
L X+0  Y+38.5 IB-15 RL  F125 M128  F1000
```

Geneigd frezen met niet-gestuurde rotatie-assen

Als uw machine niet-gestuurde rotatie-assen heeft, dan kunnen er in combinatie met **M128** ook met deze assen schuine bewerkingen worden uitgevoerd.

1 De rotatie-assen handmatig in de gewenste positie brengen. **M128** mag daarbij niet actief zijn
2 **M128** activeren: de besturing leest de actuele waarden van alle aanwezige rotatie-assen, berekent daaruit de nieuwe positie van het gereedschapsmiddelpunt en actualiseert de digitale uitlezing
3 De noodzakelijke compensatiebeweging voert de besturing met de volgende positioneerregel uit
4 Bewerking uitvoeren
5 Aan het einde van het programma **M128** met **M129** terugzetten en de rotatie-assen weer in de uitgangspositie brengen

Ga daarbij als volgt te werk:

Zolang **M128** actief is, bewaakt de besturing de actuele positie van de niet-gestuurde rotatie-assen. Indien de actuele positie met een door de machinefabrikant te definiëren waarde van de nominale positie afwijkt, komt de besturing met een foutmelding en wordt de programma-afloop onderbroken.

Keuze van zwenkassen: M138

Standaardinstelling

De besturing houdt bij de functies **M128**, **TCPM** en **Bewerkingsvlak zwenken** rekening met de rotatie-assen die uw machinefabrikant in machineparameters heeft vastgelegd.

Instelling met M138

Bij de hierboven genoemde functies houdt de besturing alleen rekening met de zwenkassen die met **M138** zijn gedefinieerd.



Raadpleeg uw machinehandboek!

Als u met de functie **M138** het aantal zwenkassen begrenst, kunnen daardoor de zwenkmogelijkheden op uw machine worden beperkt. Of de besturing rekening houdt met de ashoek van de gedeselecteerde assen of de ashoek op 0 zet, legt uw machinefabrikant vast.

Werking

M138 wordt actief aan het begin van de regel.

M138 kan worden teruggezet, door **M138** opnieuw te programmeren zonder dat er zwenkassen worden opgegeven.

Voorbeeld

Voor de bovengenoemde functies alleen rekening houden met zwenkas C.

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde M144 (optie #9)

Standaardinstelling

Als de kinematica wordt gewijzigd, bijv. door het inspannen van een voorzetspil of invoeren van een invalshoek, wordt deze wijziging niet gecompenseerd door de besturing. Als de operator in het NC-programma geen rekening houdt met de kinematicawijziging, vindt de bewerking plaats met verspringing.

Instelling met M144

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de kinematica-beschrijving gedefinieerd zijn.

Met de functie **M144** houdt de besturing rekening met de wijziging van de machinekinematica in de digitale uitlezing en wordt de verspringing van de gereedschapspunt ten opzichte van het werkstuk gecompenseerd.

Programmeer- en bedieningsinstructies:

- Positioneringen met **M91** of **M92** zijn toegestaan als **M144** actief is
- De digitale uitlezing in de werkstanden **Automatische PGM-afloop** en **PGM-afloop regel v.regel** verandert pas nadat de zwenkassen hun eindpositie hebben bereikt.

Werking

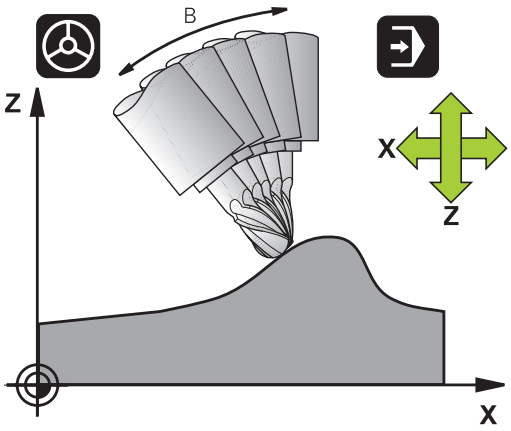
M144 wordt actief aan het begin van de regel. **M144** werkt niet in combinatie met **M128** of Bewerkingsvlak zwenken.

M144 wordt opgeheven door **M145** te programmeren.

13.5 FUNCTION TCPM (optie #9)

Functie

Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de kinematica-beschrijving gedefinieerd zijn.



FUNCTION TCPM is een verdere ontwikkeling van de functie **M128**, waarmee het gedrag van de besturing bij het positioneren van rotatie-assen kan worden vastgelegd. In tegenstelling tot **M128** kunt u bij **FUNCTION TCPM** de werking van diverse functies zelf definiëren:

- Werkwijze van de geprogrammeerde aanzet: **F TCP** / **F CONT**
- Interpretatie van de in het NC-programma geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Interpolatiewijze tussen start- en eindpositie: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**
- Optionele selectie van gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum: **REFPNT TIP-TIP** / **REFPNT TIP-CENTER** / **REFPNT CENTER-CENTER**

Wanneer **FUNCTION TCPM** actief is, toont de besturing in de digitale uitlezing het symbool **TCPM**.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Rotatie-assen met Hirth-vertanding moeten voor het zwenken uit de vertanding worden teruggetrokken. Tijdens het terugtrekken en de zwenkbeweging bestaat er botsingsgevaar!

- Gereedschap vrijgezet voordat de positie van de zwenkas wordt veranderd

Programmeerinstructies:

- Vóór positioneringen met **M91** of **M92** en vóór een **TOOL CALL**-regel de functie **FUNCTION TCPM** terugzetten.
- Bij het kopfrezen alleen radiusfrezen gebruiken om beschadigingen van de contour te voorkomen. In combinatie met andere gereedschapsvormen dient u het NC-programma met behulp van de grafische simulatie op mogelijke beschadigingen controleren.

FUNCTION TCPM definiëren

SPEC FCT

- Speciale functies selecteren

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Programmeerondersteuning selecteren

FUNCTION TCPM

- Functie **FUNCTION TCPM** selecteren

Werkwijze van de geprogrammeerde aanzet

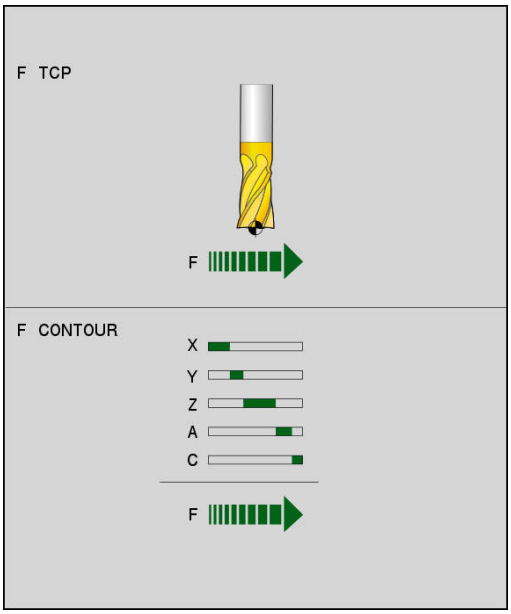
Voor het definiëren van de werking van de geprogrammeerde aanzet beschikt de besturing over twee functies:

F TCP

- **F TCP** legt vast dat de geprogrammeerde aanzet als werkelijke relatieve snelheid tussen gereedschapspunt (**t**ool **c**enter **p**oint) en werkstuk wordt geïnterpreteerd

F CONTOUR

- **F CONT** legt vast dat de geprogrammeerde aanzet als baanaanzet van de in de desbetreffende NC-regel geprogrammeerde assen wordt geïnterpreteerd



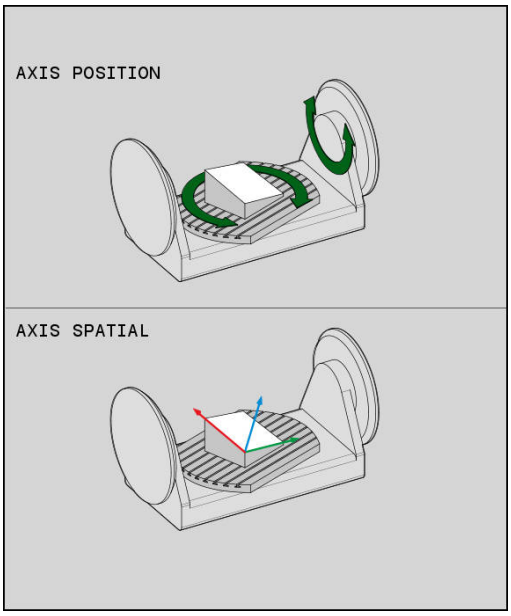
Voorbeeld

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Aanzet is gerelateerd aan de gereedschapspunt
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Aanzet wordt geïnterpreteerd als baanaanzet
...	

Interpretatie van de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as

Machines met 45°-zwenkkoppen of 45°-zwenktafels beschikten tot nu toe niet over de mogelijkheid om op eenvoudige wijze een neighoek of een gereedschapsoriëntatie gerelateerd aan het op dat moment actieve coördinatensysteem (ruimtehoek) in te stellen. Deze functie kon uitsluitend via extern gemaakte programma's met vlaknormaalvectoren (LN-regels) worden gerealiseerd.

De besturing beschikt nu over de volgende functies:



AXIS POSITION

- **AXIS POS** legt vast dat de besturing de geprogrammeerde coördinaten van rotatie-assen als nominale positie van de desbetreffende as interpreteert

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** legt vast dat de besturing de geprogrammeerde coördinaten van rotatie-assen als ruimtehoek interpreteert

Programmeerinstructies:

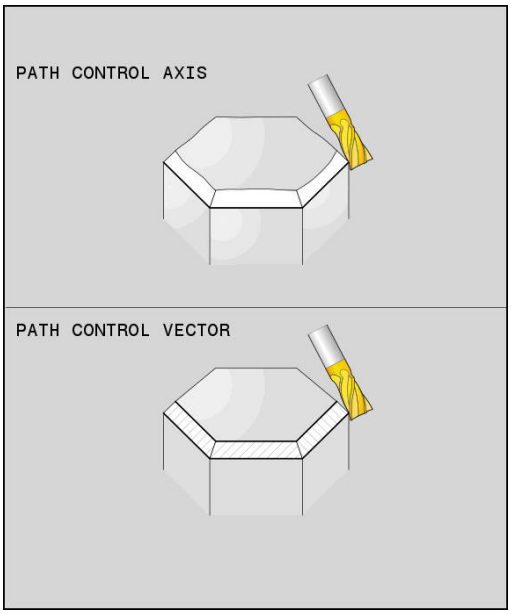
- De functie **AXIS POS** is hoofdzakelijk in combinatie met haaks aangebrachte rotatie-assen geschikt. Alleen wanneer de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as de gewenste oriëntatie van het bewerkingsvlak juist definiëren (bijv. met behulp van een CAM-systeem geprogrammeerd), kunt u **AXIS POS** eveneens bij afwijkende machine-ontwerpen (bijv. 45°-zwenkkoppen) gebruiken.
- Met behulp van de functie **AXIS SPAT** definieert u ruimtehoeken die gerelateerd zijn aan het op dat moment actieve (evt. gezwenkte) coördinatensysteem. De gedefinieerde hoeken werken daarbij als incrementele ruimtehoeken. Programmeer in de eerste verplaatsingsregel na de **AXIS SPAT**-functie altijd alle drie ruimtehoeken, ook bij ruimtehoeken van 0°.

Voorbeeld

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Coördinaten van de rotatie-as zijn ashoeken
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Coördinaten van de rotatie-as zijn ruimtehoeken
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Gereedschapsoriëntatie op B+45 graden (ruimtehoek) instellen. Ruimtehoek A en C met 0 definiëren
...	

Interpolatiewijze tussen start- en eindpositie

Voor de definitie van de interpolatiewijze tussen start- en eindpositie beschikt de besturing over twee functies:



PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** legt vast dat de gereedschapspunt zich tussen de start- en eindpositie van de desbetreffende NC-regel op een rechte verplaatst (**Face Milling**). De richting van de gereedschapsas op de start- en eindpositie komt overeen met de geprogrammeerde waarden. De gereedschapsomtrek beschrijft echter tussen start- en eindpositie geen gedefinieerde baan. Het vlak dat ontstaat door het frezen met de gereedschapsomtrek (**Peripheral Milling**), is afhankelijk van de machinegeometrie

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** legt vast dat de gereedschapspunt zich tussen de start- en eindpositie van de desbetreffende NC-regel op een rechte verplaatst en dat ook de richting van de gereedschapsas tussen start- en eindpositie zodanig wordt geïnterpoleerd, dat bij een bewerking aan de gereedschapsomtrek een vlak ontstaat (**Peripheral Milling**)

Om een continue meerassige beweging te krijgen, kunt u cyclus 32 met een **tolerantie voor rotatie-assen** definiëren.

De toleranties van de rotatie-assen en van de baanafwijking moeten in dezelfde orde van grootte liggen. Hoe groter de tolerantie van de rotatie-assen is gedefinieerd, des te groter zijn de contourafwijkingen bij Peripheral Milling.

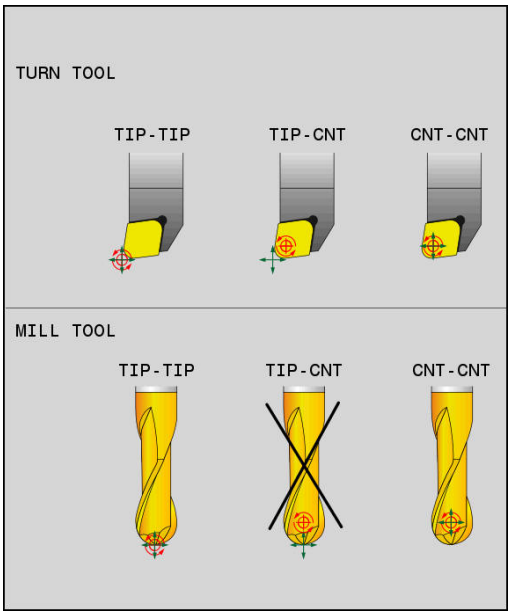
Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Voorbeeld

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Gereedschapspunt verplaatst zich op een rechte
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Gereedschapspunt en gereedschapsrichtingsvector verplaatsen zich in een vlak
...	

Selectie van gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum

Voor de definitie van gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum stelt de besturing de volgende functies beschikbaar:



REF POINT TIP-TIP

- **REFPNT TIP-TIP** positioneert op de (theoretische) gereedschapspunt. Het rotatiecentrum ligt in het midden van de gereedschapspunt.

REF POINT TIP-CNT

- **REFPNT TIP-CENTER** positioneert op de gereedschapspunt. Bij een freesgereedschap positioneert de besturing op de theoretische gereedschapspunt, bij een draaigereedschap op de virtuele punt. Het rotatiecentrum ligt in het middelpunt van de snijkantradius.

REF POINT CNT-CNT

- **REFPNT CENTER-CENTER** positioneert op het middelpunt van de snijkantradius. Het rotatiecentrum ligt ook in het middelpunt van de snijkantradius.

De invoer van het referentiepunt is optioneel. Wanneer u er niets invoert, gebruikt de besturing **REFPNT TIP-TIP**.

REFPNT TIP-TIP

De variant **REFPNT TIP-TIP** komt overeen met de standaardinstelling van de **FUNCTION TCPM**. U kunt alle cycli en functies gebruiken die ook tot nu toe toegestaan waren.

REFPNT TIP-CENTER

De variant **REFPNT TIP-CENTER** is voornamelijk geschikt om met draaigereedschappen te worden gebruikt. Hier vallen rotatiepunt en positioneerpunt niet samen. Bij een NC-regel wordt het rotatiepunt (snijkantradius) op de plaats gehouden, de gereedschapspunt bevindt zich aan het regeleinde echter niet meer in zijn uitgangspositie.

Hoofddoel van deze referentiepuntselectie is dat in de draaimodus met actieve radiuscorrectie en simultane zwenkasstand complexe contouren kunnen worden gedraaid (simultaandraaien).

Verdere informatie: "Simultane draaibewerking", Pagina 721

REFPNT CENTER-CENTER

De variant **REFPNT CENTER-CENTER** kunt u gebruiken om met een op de punt opgemeten gereedschap met CAD-CAM gegenereerde NC-programma's af te werken die met middelpuntsbanen van de snijkantradius uitgevoerd zijn.

Deze functionaliteit kon u tot nu toe alleen door een verkorten van het gereedschap met **DL** bereiken. De variant met **REFPNT CENTER-CENTER** heeft als voordeel dat de besturing de echte gereedschapslengte kent en met **DCM** beveiligen kan.

Wanneer u met **REFPNT CENTER-CENTER** kamerfreescycli programmeert, komt de besturing met een foutmelding.

Voorbeeld

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP	Gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum liggen op de gereedschapspunt
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER	Gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum liggen in het middelpunt van de snijkantradius
...	

FUNCTION TCPM terugzetten

RESET TCPM

- **FUNCTION RESET TCPM** gebruiken wanneer u de functie specifiek binnen een programma wilt terugzetten

Wanneer u in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** of **Automatische programma-afloop** een nieuw NC-programma selecteert, zet de besturing de functie **TCPM** automatisch terug.

Voorbeeld

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	FUNCTION TCPM terugzetten
...	

13.6 Driedimensionale gereedschapscorrectie (optie #9)

Inleiding

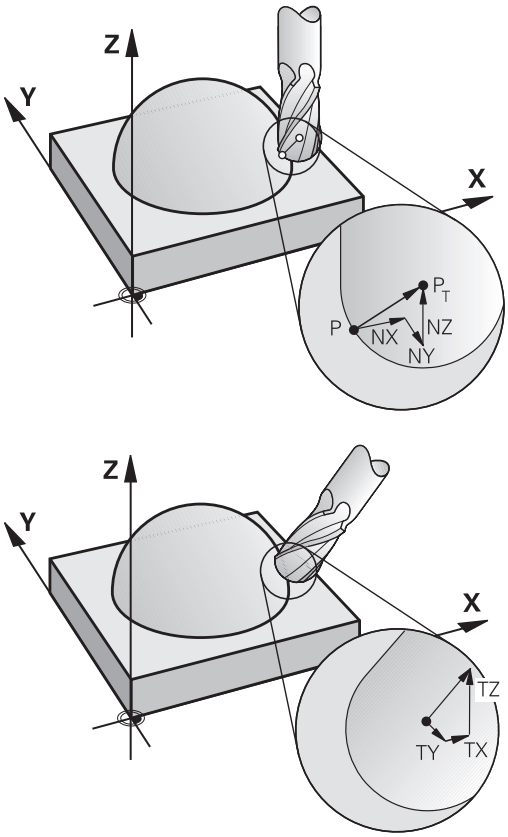
De besturing kan een driedimensionale gereedschapscorrectie (3D-correctie) voor rechte-regels uitvoeren. Behalve de coördinaten X, Y en Z van het eindpunt van de rechte moeten deze regels ook de componenten NX, NY en NZ van de vlaknormaalvector bevatten.

Verdere informatie: "Definitie van een gestandaardiseerde vector", Pagina 647

Wanneer u een gereedschapsoriëntatie wilt uitvoeren, moeten deze regels ook nog een gestandaardiseerde vector met de componenten TX, TY en TZ bevatten, waarmee de gereedschapsoriëntatie wordt vastgelegd.

Verdere informatie: "Definitie van een gestandaardiseerde vector", Pagina 647

Het eindpunt van de rechte, de componenten van de vlaknormaalvector en de componenten voor de gereedschapsoriëntatie moeten door een CAM-systeem worden berekend.



Toepassingsmogelijkheden

- Toepassing van gereedschap met afmetingen die niet overeenkomen met de door het CAM-systeem berekende afmetingen (3D-correctie zonder definitie van de gereedschapsoriëntatie)
- Face Milling: correctie van de freesgeometrie in de richting van de vlaknormaalvector (3D-correctie zonder en met definitie van de gereedschapsoriëntatie).De verspaning wordt primair met de kopzijde van het gereedschap uitgevoerd
- Peripheral Milling: correctie van de freesradius loodrecht op de bewegingsrichting en loodrecht op de gereedschapsrichting (driedimensionale radiuscorrectie met definitie van de gereedschapsoriëntatie).De verspaning wordt primair met het mantelvlak van het gereedschap uitgevoerd

Foutmelding bij positieve gereedschapsovermaat onderdrukken: M107

Standaardinstelling

Met positieve gereedschapscorrecties bestaat het gevaar dat geprogrammeerde contouren beschadigd raken. De besturing controleert of door gereedschapscorrecties kritieke overmaten ontstaan en geeft dan een foutmelding weer.

Bij Peripheral Milling wordt in het volgende geval een foutmelding weergegeven:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Bij Face Milling wordt in het volgende geval een foutmelding weergegeven:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Instelling met M107

Met M107 onderdrukt de besturing de foutmelding

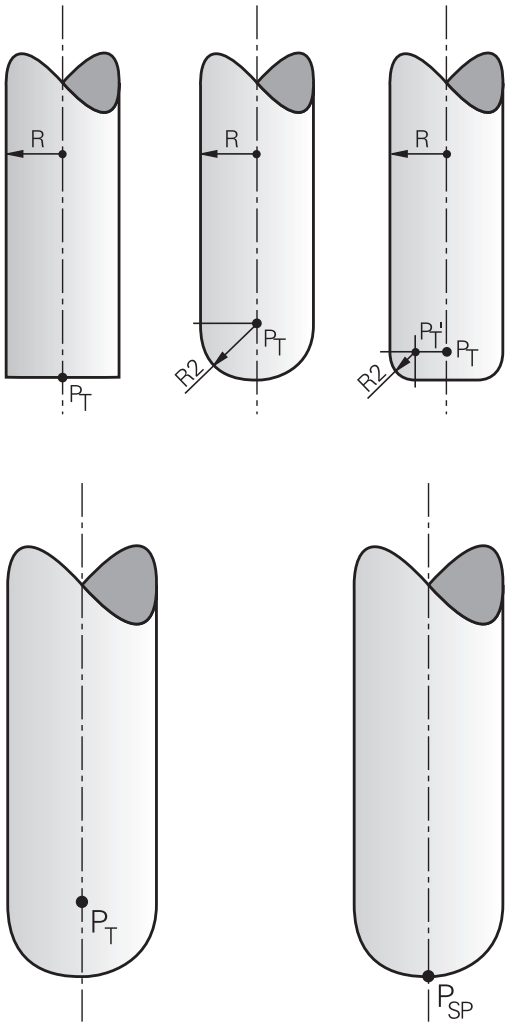
Werking

M107 wordt actief aan het einde van de regel.

M107 wordt met M108 teruggezet.

Definitie van een gestandaardiseerde vector

Een gestandaardiseerde vector is een wiskundige grootheid met getalwaarde 1 en een willekeurige richting. Bij LN-regels heeft de besturing maximaal twee gestandaardiseerde vectoren nodig, één om de richting van de vlaknormaalvector en nog één (optionele) om de richting van de gereedschapsoriëntatie te bepalen. De richting van de vlaknormaalvector wordt door de componenten NX, NY en NZ vastgelegd. Dat is bij een stift- en radiusfrees loodrecht van het werkstukoppervlak weg naar het referentiepunt van het gereedschap PT, bij een hoekradiusfrees door PT' of PT (zie afbeelding). De richting van de gereedschapsoriëntatie wordt met de componenten TX, TY en TZ vastgelegd.



Programmeerinstructies:

- De NC-syntaxis moet de volgorde X,Y, Z voor de positie en NX, NY, NZ, alsmede TX, TY, TZ voor de vectoren hebben.
- De NC-syntaxis van de LN-regels moet altijd alle coördinaten en alle vlaknormaalvectoren bevatten, ook als de waarden ten opzichte van de vorige regel niet zijn veranderd.
- Om tijdens de bewerking mogelijke nadelige gevolgen voor de aanzet te voorkomen, de vectoren nauwkeurig mogelijk berekenen en opgeven (geadviseerd wordt: min. 7 posities na de komma). LN-regels worden door de besturing, onafhankelijk van optie #23, altijd met hoge nauwkeurigheid berekend.
- De 3D-gereedschapscorrectie met behulp van de vlaknormaalvectoren werkt op de coördinaatgegevens in de hoofdassen X, Y, Z.
- Wanneer u een gereedschap met een overmaat (positieve deltawaarden) inwisselt, komt de besturing met een foutmelding. De foutmelding kan met de functie **M107** worden onderdrukt.
- De besturing waarschuwt niet met een foutmelding voor mogelijke beschadigingen van de contour die door gereedschapsovermaten kunnen ontstaan.

Toegestane gereedschapsvormen

De toegestane gereedschapsvormen worden in de gereedschapstabel via de gereedschapsradiussen **R** en **R2** vastgelegd:

- Gereedschapsradius **R**: maat vanaf gereedschapsmiddelpunt tot buitenkant gereedschap
- Gereedschapsradius 2 **R2**: afrondingsradius van gereedschapspunt tot buitenkant gereedschap

De waarde van **R2** bepaalt in principe de vorm van het gereedschap:

- **R2** = 0: stiftfrees
- **R2** > 0: hoekradiusfrees (**R2** = **R**: radiusfrees)

Deze gegevens leveren ook de coördinaten voor het referentiepunt van het gereedschap PT op.

Andere gereedschappen gebruiken: deltawaarden

Wanneer gereedschappen toegepast worden die andere afmetingen hebben dan de oorspronkelijk geplande gereedschappen, dan moet het verschil tussen de lengten en radiussen als deltawaarden in de gereedschapstabel of in de gereedschapsoproep **TOOL CALL** worden ingevoerd:

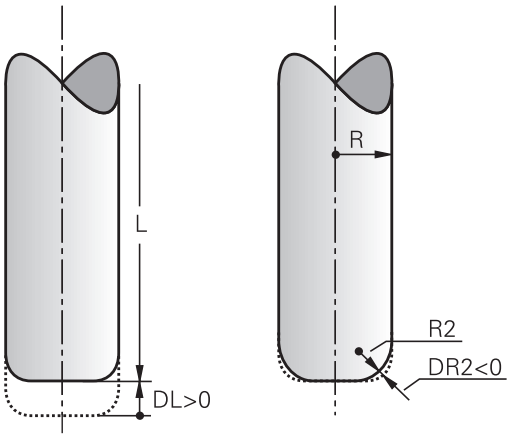
- Positieve deltawaarde **DL, DR**: de maten van het gereedschap zijn groter dan die van het originele gereedschap (overmaat)
- Negatieve deltawaarde **DL, DR**: de maten van het gereedschap zijn kleiner dan die van het originele gereedschap (ondermaat)

De besturing corrigeert dan de gereedschapspositie met de som van de deltawaarden uit de gereedschapstabel en de gereedschapsoproep.

Met **DR 2** wijzigt u de afrondingsradius van het gereedschap en daarmee eventueel ook de gereedschapsvorm.

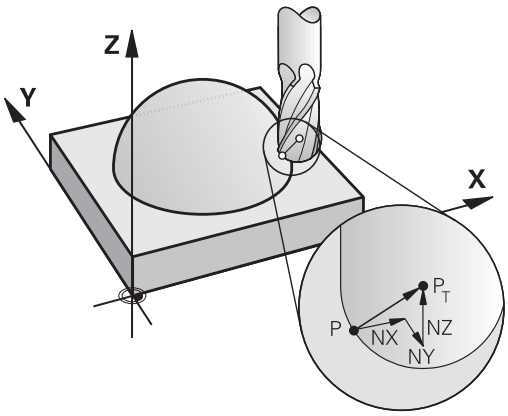
Als u wilt werken met **DR 2**, geldt:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: stiftfrees
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: hoekradiusfrees
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$: radiusfrees



3D-correctie zonder TCPM

De besturing voert bij drieassige bewerkingen een 3D-correctie uit wanneer het NC-programma met vlaknormalen is opgegeven. De radiuscorrectie **RL/RR** en **TCPM** of **M128** moeten hierbij niet actief zijn. De besturing verplaatst het gereedschap in de richting van de vlaknormaalvector met de som van de deltawaarden (gereedschapstabel en **TOOL CALL**).



De besturing gebruikt voor de 3D-gereedschapscorrectie in principe de gedefinieerde **deltawaarden**. De totale gereedschapsradius (**R** + **DR**) verrekent de besturing alleen wanneer u **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** hebt ingeschakeld.

Verdere informatie: "Interpretatie van de geprogrammeerde baan", Pagina 654

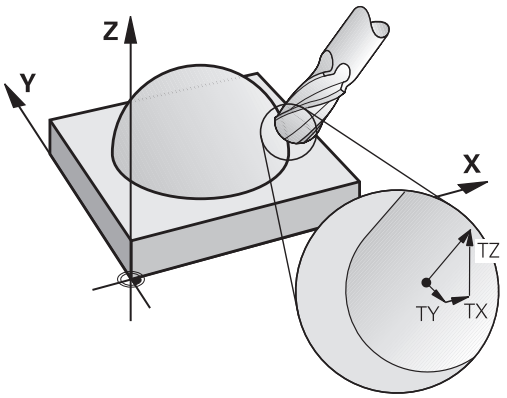
Voorbeeld: regelformaat met vlaknormaalvectoren

```
1 LN  X+31.737 Y+21.954  Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
    NZ-0.8764339 F1000  M3
```

LN:	Rechte met 3D-correctie
X, **Y**, **Z**:	Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
NX, **NY**, **NZ**:	Componenten van de vlaknormaalvectoren
F:	Aanzet
M:	Additionele functie

Face Milling: 3D-correctie met TCPM

Face Milling is een bewerking met de kopse kant van het gereedschap. Wanneer het NC-programma vlaknormalen bevat en **TCPM** of **M128** actief is, wordt bij de 5-assige bewerking een 3D-correctie uitgevoerd. De radiuscorrectie RL/RR mag hierbij niet actief zijn. De besturing verplaatst het gereedschap in de richting van de vlaknormaalvector met de som van de deltawaarden (gereedschapstabel en **TOOL CALL**).



De besturing gebruikt voor de 3D-gereedschapscorrectie in principe de gedefinieerde **deltawaarden**. De totale gereedschapsradius (**R** + **DR**) verrekent de besturing alleen wanneer u **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** hebt ingeschakeld.

Verdere informatie: "Interpretatie van de geprogrammeerde baan", Pagina 654

Wanneer in de **LN**-regel geen gereedschapsoriëntatie is vastgelegd, houdt de besturing het gereedschap bij actieve **TCPM** loodrecht ten opzichte van de werkstukcontour.

Verdere informatie: "Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (optie #9)", Pagina 634

Wanneer in de **LN**-regel een gereedschapsoriëntatie **T** is gedefinieerd en gelijktijdig M128 (of **FUNCTION TCPM**) actief is, dan positioneert de besturing de rotatie-assen van de machine automatisch zodanig, dat het gereedschap de ingestelde gereedschapsoriëntatie bereikt. Wanneer u geen **M128** (of **FUNCTION TCPM**) hebt geactiveerd, dan negeert de besturing de richtingsvector **T**, ook als deze in de **LN**-regel is gedefinieerd.

Raadpleeg uw machinehandboek!
De besturing kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De rotatie-assen van een machine kunnen beperkte verplaatsingsbereiken hebben, bijv. B-hoofdas met -90° tot +10°. Een wijziging van de zwenkhoek met meer dan +10° kan hierbij tot een 180°-rotatie van de tafelas leiden. Tijdens deze zwenkbeweging bestaat er gevaar voor botsingen!

- Vóór het naar binnen zwenken eventueel een veilige positie programmeren
- NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

Voorbeeld: regelformaat met vlaknormaalvectoren zonder gereedschapsoriëntatie

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-
    0,8764339 F1000 M128
```

Voorbeeld: regelformaat met vlaknormaalvectoren en gereedschapsoriëntatie

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  NX+0,2637581 NY+0,0078922
    NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319
    F1000 M128
```

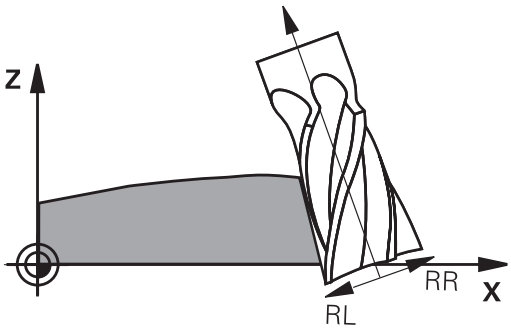
LN:	Rechte met 3D-correctie
X, **Y**, **Z**:	Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
NX, **NY**, **NZ**:	Componenten van de vlaknormaalvectoren
TX, **TY**, **TZ**:	Componenten van de gestandaardiseerde vector voor de gereedschapsoriëntatie
F:	Aanzet
M:	Additionele functie

Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met TCPM en radiuscorrectie (RL/RR)

De besturing verplaatst het gereedschap loodrecht op de bewegingsrichting en loodrecht op de gereedschapsrichting met de som van de deltawaarden **DR** (gereedschapstabel en **TOOL CALL**). De correctierichting wordt met radiuscorrectie **RL/RR** vastgelegd (zie afbeelding, bewegingsrichting Y+). Om de besturing in staat te stellen de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie te realiseren, moet u de functie **M128** activeren.

Verdere informatie: "Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (optie #9)", Pagina 634

De besturing positioneert dan de rotatie-assen van de machine automatisch zodanig, dat het gereedschap de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie met de actieve correctie bereikt.



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie is uitsluitend met ruimtehoeken mogelijk. De invoermogelijkheid worden door uw machinefabrikant gedefinieerd.

De besturing kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren.

De besturing gebruikt voor de 3D-gereedschapscorrectie in principe de gedefinieerde **deltawaarden**. De totale gereedschapsradius (**R** + **DR**) verrekent de besturing alleen wanneer u **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** hebt ingeschakeld.

Verdere informatie: "Interpretatie van de geprogrammeerde baan", Pagina 654

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De rotatie-assen van een machine kunnen beperkte verplaatsingsbereiken hebben, bijv. B-hoofdas met -90° tot +10°. Een wijziging van de zwenkhoek met meer dan +10° kan hierbij tot een 180°-rotatie van de tafelas leiden. Tijdens deze zwenkbeweging bestaat er gevaar voor botsingen!

- Vóór het naar binnen zwenken eventueel een veilige positie programmeren
- NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

De gereedschapsoriëntatie kan op twee manieren worden bepaald:

- In de LN-regel door opgave van de componenten TX, TY en TZ
- In een L-regel door opgave van de coördinaten van de rotatie-assen

Voorbeeld: regelformaat met gereedschapsoriëntatie

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ
  +0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Rechte met 3D-correctie
X, **Y**, **Z**:	Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
TX, **TY**, **TZ**:	Componenten van de gestandaardiseerde vector voor de gereedschapsoriëntatie
RR:	Gereedschapsradiuscorrectie
F:	Aanzet
M:	Additionele functie

Voorbeeld: regelformaat met rotatie-assen

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

L:	Rechte
X, **Y**, **Z**:	Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
B, **C**:	Coördinaten van de rotatie-assen voor de gereedschapsoriëntatie
RL:	Radiuscorrectie
F:	Voeding
M:	Additionele functie

Interpretatie van de geprogrammeerde baan

Met de functie **FUNCTION PROG PATH** bepaalt u of de besturing de 3D-radiuscorrectie zoals tot nu toe alleen op de deltawaarden of op het gehele gereedschapsradius betrekt. Wanneer u **FUNCTION PROG PATH** inschakelt, komen de geprogrammeerde coördinaten nauwkeurig overeen met de contourcoördinaten. Met **FUNCTION PROG PATH OFF** schakelt u de speciale interpretatie uit.

Werkwijze

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION PROG PATH

- Softkey **FUNCTION PROG PATH** indrukken

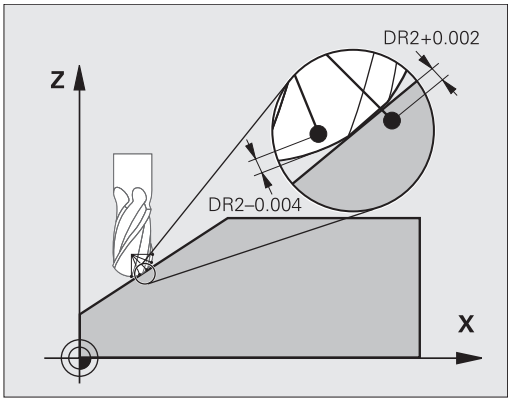
U beschikt over de volgende mogelijkheden:

Softkey	Functie
IS CONTOUR	Interpretatie van de geprogrammeerde baan als contour inschakelen De besturing verrekent bij de 3D-radiuscorrectie de volledige gereedschapsradius **R + DR** en de volledige hoekradius **R2 + DR2**.
OFF	Speciale interpretatie van de geprogrammeerde baan uitschakelen De besturing verrekent bij de 3D-radiuscorrectie alleen de deltawaarden **DR** en **DR2**.

Wanneer u **FUNCTION PROG PATH** inschakelt, werkt de interpretatie van de geprogrammeerde baan als contour voor alle 3D-correcties totdat u de functie weer uitschakelt.

Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie (optie #92)

Toepassing



De effectieve kogelradius van een radiusfrees wijkt, door de productie, van de ideale vorm af. De gereedschapsfabrikant bepaalt de maximale onnauwkeurigheid van de vorm. Gangbare afwijkingen liggen tussen 0,005 mm en 0,01 mm.

De onnauwkeurigheid van de vorm kan worden opgeslagen in de vorm van een correctiewaardetabel. De tabel bevat hoekwaarden en de bij de desbetreffende hoekwaarde gemeten afwijking van de nominale radius R2.

Met de software-optie **3D-ToolComp** (optie #92) kan de besturing, afhankelijk van het ingrijpingspunt van het gereedschap, de in de correctiewaardetabel gedefinieerde correctiewaarde compenseren.

Daarnaast kan met de software-optie **3D-ToolComp** een 3D-kalibratie va het tastsysteem worden uitgevoerd. Daarbij worden de bij de tasterkalibratie bepaalde afwijkingen in de correctiewaarde opgeslagen.

Verdere informatie: "3D-kalibreren met een kalibratiekogel (optie #92)", Pagina 784

Voorwaarden

Om de software-optie **3D-ToolComp** (optie #92) te kunnen gebruiken, moet voor de besturing aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

- Optie #9 is vrijgeschakeld
- Optie #92 is vrijgeschakeld
- Kolom **DR2TABLE** in de gereedschapstabel TOOL.T is vrijgeschakeld
- In de kolom **DR2TABLE** is voor het te corrigeren gereedschap de naam van de correctiewaardetabel (zonder bestandsextensie) ingevoerd
- In de kolom **DR2** is 0 ingevoerd
- NC-programma met vlaknormaalvectoren (LN-regels)

Correctiewaardetabel

Als u de correctiewaardetabel zelf maakt, gaat u als volgt te werk:

PGM MGT

- In het bestandsbeheer pad **TNC:\system\3D-ToolComp** openen

NIEUW BESTAND

- Softkey **NIEUW BESTAND** indrukken
- Bestandsnaam invoeren met extensie .3DTC

> De besturing opent een tabel die de benodigde kolommen voor een correctiewaardetabel bevat.

De correctiewaardetabel heeft drie kolommen:

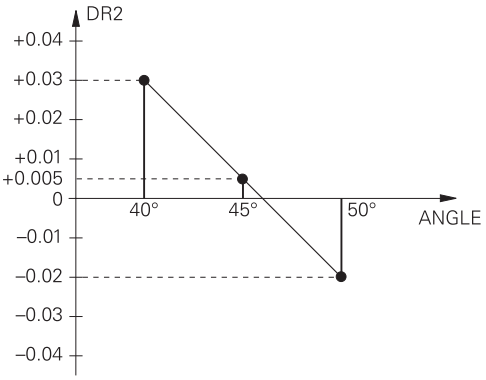
- **NR**: regelvolgnummer
- **ANGLE**: gemeten hoek in graden
- **DR2**: radiusafwijking ten opzichte van de nominale waarde

De besturing verwerkt max. 100 regels van de correctiewaardetabel.

Functie

Wanneer u een programma met vlaknormaalvectoren afwerkt en voor het actieve gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T een correctiewaardetabel hebt toegewezen (kolom DR2TABLE), verrekent de besturing in plaats van de correctiewaarde DR2 uit TOOL.T de waarden uit de correctiewaardetabel.

Daarbij houdt de besturing rekening met de correctiewaarde uit de correctiewaardetabel die voor het contactpunt van het gereedschap met het werkstuk is gedefinieerd. Als het contactpunt zich tussen twee correctiepunten bevindt, dan interpoleert de besturing de correctiewaarde lineair tussen de beide naastgelegen hoeken.



Hoekwaarde	Correctiewaarde
40°	0,03 mm gemeten
50°	-0,02 mm gemeten
45° (contactpunt)	+0,005 mm geïnterpoleerd

Bedienings- en programmeerinstructies:

- Wanneer de besturing geen correctiewaarde door interpolatie kan bepalen, volgt er een foutmelding.
- Ondanks vastgelegde positieve correctiewaarden is **M107** (foutmelding bij positieve correctiewaarden onderdrukken) niet noodzakelijk.
- De besturing verrekent ofwel de DR2 uit TOOL.T ofwel een correctiewaarde uit de correctiewaardetabel. Extra offsets zoals een vlakovermaat kunt u eventueel via DR2 in de **TOOL CALL**-regel definiëren.

NC-programma

De software-optie **3D-ToolComp** (optie #92) werkt alleen bij NC-programma's die vlaknormaalvectoren bevatten.

Let er bij het maken van het CAM-programma op hoe u de gereedschappen meet:

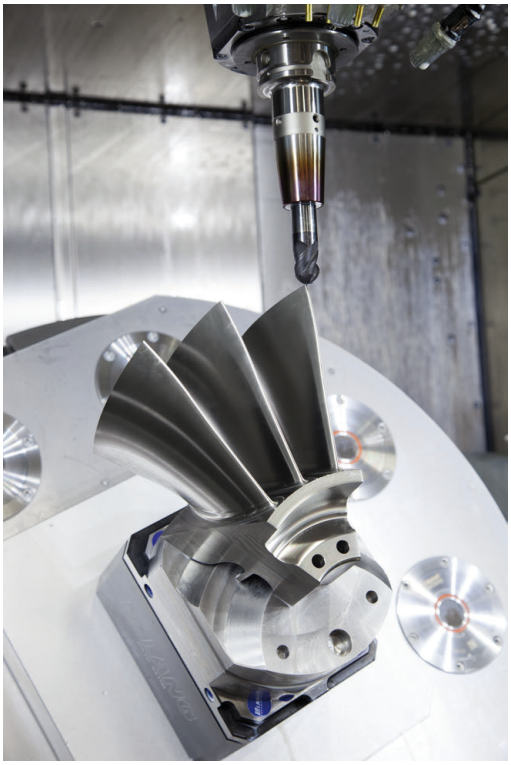
- NC-programma-uitvoer op de zuidpool van de kogel vereist gereedschappen die op de gereedschapspunt zijn gemeten
- NC-programma-uitvoer op het midden van de kogel vereist gereedschappen die op het midden van de kogel zijn gemeten

13.7 CAM-programma's afwerken

Wanneer u NC-programma's extern met een CAM-systeem maakt, dient u de aanbevelingen in de volgende paragrafen in acht te nemen. Daardoor kunt u de krachtige bewegingsbesturing van de besturing optimaal gebruiken en doorgaans betere werkstukoppervlakken in een nog kortere bewerkingstijd realiseren. De besturing bereikt ondanks de hogere bewerkingssnelheden een zeer hoge contournauwkeurigheid. De reden daarvoor is het real-time-besturingssysteem HeROS 5 in combinatie met de functie **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) van TNC 640. Daarmee kan de besturing ook NC-programma's met hoge puntdichtheid zeer goed verwerken.

Van 3D-model tot NC-programma

Het proces voor het maken van een NC-programma vanuit een CAD-model kan in vereenvoudigde vorm als volgt worden beschreven:



- **CAD: het model maken**
  Constructieafdelingen stellen een 3D-model van het te bewerken werkstuk ter beschikking Idealiter is het 3D-model op basis van gemiddelde tolerantie ontworpen.
- **CAM: banen genereren, gereedschapscorrectie**
  De CAD-programmeur legt de bewerkingsstrategieën voor de te bewerken gedeeltes van het werkstuk vast. Het CAM-systeem berekent op basis van de vlakken van het CAD-model de banen voor de gereedschapsverplaatsing. Deze gereedschapsbanen bestaan uit afzonderlijke punten, die het CAM-systeem zo berekent dat het te bewerken vlak zo goed mogelijk wordt benaderd volgens vooraf ingestelde koordefouten en toleranties. Zo ontstaat een machineneutraal NC-programma dat gebruikmaakt van CLDATA (cutter location data). Een postprocessor maakt uit de CLDATA een machine- en besturingsspecifiek NC-programma dat de CNC-besturing kan verwerken. De postprocessor is op grond van de machine en de besturing aangepast. De postprocessor is de centrale schakel tussen het CAM-systeem en de CNC-besturing.
- **Besturing: bewegingsbesturing, tolerantiebewaking,**snelheidsprofiel
  de besturing berekent op basis van de in het NC-programma gedefinieerde punten de bewegingen van de afzonderlijke machineassen en de vereiste snelheidsprofielen. Dankzij krachtige filterfuncties wordt de contour daarbij zodanig verwerkt en afgevlakt, dat de besturing de maximaal toegestane baanafwijking aanhoudt.
- **Mechatronica: aanzetregeling, aandrijftechniek, machine**
  De machine zet met behulp van het aandrijfsysteem de door de besturing berekende bewegingen en snelheidsprofielen om in werkelijke gereedschapsverplaatsingen.

Let bij de configuratie van de postprocessor op

Let bij de postprocessorconfiguratie op de volgende punten:

- De gegevensuitvoer bij asposities moet op minstens vier cijfers na de komma nauwkeurig worden ingesteld. Daardoor verbetert u de kwaliteit van de NC-gegevens en vermijdt u afrondingsfouten met zichtbare effecten op het werkstukoppervlak. De uitvoer op vijf cijfers na de komma (optie #23) kan voor optische componenten en componenten met zeer grote radiussen (kleine krommingen), zoals bijv. vormen in de autobranche, tot een verbeterde oppervlaktekwaliteit leiden.
- De gegevensuitvoer bij de bewerking met vlaknormaalvectoren (LN-regels, alleen klaartekstprogrammering) moet altijd op zeven cijfers na de komma nauwkeurig worden ingesteld, omdat de besturing, onafhankelijk van optie #23, LN-regels altijd met hoge nauwkeurigheid berekent.
- De tolerantie in de cyclus 32 wordt zo ingesteld dat deze bij standaardgedrag minstens twee keer zo groot is als de gedefinieerde koordefout in het CAM-systeem. Raadpleeg ook de aanwijzingen in de functiebeschrijving van cyclus 32.
- Een in het CAD-programma te hoog gekozen koordefout kan, afhankelijk van de betreffende contourkromming, leiden tot te lange NC-regelafstanden met een grote richtingswijziging. Bij het afwerken kan dit leiden tot aanzetonderbrekingen bij de regelovergangen. Regelmatige versnellingen (vergelijkbaar met opwekking van kracht) die ontstaan door aanzetonderbrekingen van het inhomogene NC-programma, kunnen tot ongewenste trillingen in de machineconstructie leiden
- De door het CAM-systeem berekende baanpunten kunnen in plaats van met rechte-regels ook met cirkelregels worden verbonden. De besturing berekent cirkels intern nauwkeuriger dan kan worden gedefinieerd via het invoerformaat.
- Op precies rechte banen geen tussenpunten uitvoeren. Tussenpunten die niet helemaal precies op de rechte baan liggen, kunnen zichtbare effecten op het werkstukoppervlak hebben.
- Bij krommingsovergangen (hoeken) mag er maar één NC-gegevenspunt liggen
- Permanent korte regelafstanden vermijden. Korte regelafstanden ontstaan in het CAM-systeem door sterke krommingswijzigingen van de contour bij gelijktijdig zeer kleine koordefouten. Voor exact rechte banen zijn geen korte regelafstanden vereist die vaak het dwingende gevolg zijn van de constante puntenuitvoer door het CAM-systeem
- Een exact synchrone puntenverdeling op vlakken met gelijkmatige kromming vermijden, aangezien er daardoor patronen kunnen ontstaan op het werkstukoppervlak
- Bij 5-assige simultane programma's: dubbele uitvoer van posities vermijden, indien deze zich alleen onderscheiden door een verschillende gereedschapsinstelling
- De uitvoer van de aanzet in elke NC-regel vermijden. Dit kan een nadelig effect op het snelheidsprofiel van de besturing hebben

Voor de machine-operator nuttige configuraties:

- Voor een betere onderverdeling van grote NC-programma's de onderverdelingsfunctie van de besturing gebruiken
  Verdere informatie: "Programma's structureren", Pagina 218
- Voor de documentatie van het NC-programma de commentaarfunctie van de besturing gebruiken
  Verdere informatie: "Commentaren invoegen", Pagina 214
- Voor de bewerking van boringen en eenvoudige kamergeometrieën de in ruime mate beschikbare cycli van de besturing gebruiken
  Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- Bij passingen de contouren met gereedschapsradiuscorrectie **RL/RR** uitvoeren. Daardoor kan de machine-operator noodzakelijke correcties eenvoudig uitvoeren
  Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie", Pagina 274
- Aanzetten voor de voorpositionering, de bewerking en de diepteverplaatsing scheiden en via Q-parameters aan het begin van het programma definiëren

Voorbeeld: variabele aanzetdefinities

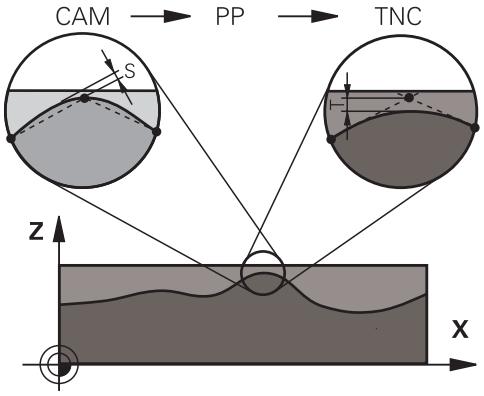
```
1 Q50 = 7500 ; AANZET POSITIONEREN
2 Q51 = 750 ; AANZET DIEPTE
3 Q52 = 1350 ; AANZET FREZEN
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...
```

Let bij de CAM-programmering op het volgende

Koordefout aanpassen

Programmeerinstructies:

- Voor de nabewerkingen de koordefout in het CAM-systeem niet groter dan 5 µm instellen. In cyclus 32 op de besturing 1,3 tot 5-voudige tolerantie **T** toepassen.
- Bij de voorbewerking moet de som van de koordefout en de tolerantie **T** kleiner zijn dan de gedefinieerde bewerkingsovermaat. Hierdoor worden contourbeschadigingen voorkomen.



Pas de koordefout in het CAM-programma afhankelijk van de bewerking aan:

- **Voorbewerken met voorkeur voor snelheid:**
  Hogere waarden voor koordefouten en de daarbij passende tolerantie in cyclus 32gebruiken. Doorslaggevend voor beide waarden is de benodigde overmaat voor de contour. Als uw machine beschikt over een speciale cyclus, de voorbewerkingsmodus instellen. In de voorbewerkingsmodus beweegt de machine gewoonlijk met sterke schokken en hoge snelheden
  - Gebruikelijke tolerantie in cyclus 32: tussen 0,05 mm en 0,3 mm
  - Gebruikelijke koordefout in het CAM-systeem: tussen 0,004 mm en 0,030 mm
- **Nabewerken met voorkeur voor hoge nauwkeurigheid:**
  Kleine koordefout en een daarbij passende kleine tolerantie in cyclus 32 gebruiken. De gegevensdichtheid moet zo hoog zijn, dat de besturing overgangen of hoeken exact kan herkennen. Als uw machine beschikt over een speciale cyclus, de nabewerkingsmodus instellen. In de nabewerkingsmodus beweegt de machine gewoonlijk met geringe schokken en lage snelheden
  - Gebruikelijke tolerantie in cyclus 32: tussen 0,002 mm en 0,006 mm
  - Gebruikelijke koordefout in het CAM-systeem: tussen 0,001 mm en 0,004 mm
- **Nabewerken met voorkeur voor hoge kwaliteit van het oppervlak:**
  Kleine koordefout en een daarbij passende grotere tolerantie in cyclus 32 gebruiken. Dit zorgt ervoor dat de besturing de contour sterker afvlakt. Als uw machine beschikt over een speciale cyclus, de nabewerkingsmodus instellen. In de nabewerkingsmodus beweegt de machine gewoonlijk met geringe schokken en lage snelheden
  - Gebruikelijke tolerantie in cyclus 32: tussen 0,010 mm en 0,020 mm
  - Gebruikelijke koordefout in het CAM-systeem: kleiner dan 0,005 mm

Verdere aanpassingen

Let bij de CAM-programmering op de volgende punten:

- Bij langzame bewerkingsaanzetten of contouren met grote radiussen moet de koordefout ca. drie tot vijf keer kleiner worden gedefinieerd dan de tolerantie **T** in cyclus 32. Aanvullend de maximale puntafstand tussen 0,25 mm en 0,5 mm definiëren. Daarnaast moet de geometriefout of modelfout zeer klein (max. 1 µm) worden gekozen.
- Ook bij hogere bewerkingsaanzetten zijn puntafstanden groter dan 2,5 mm in gekromde contourgedeeltes niet aan te bevelen.
- Bij rechte contourelementen is één NC-punt aan het begin en aan het einde van de rechteverplaatsing voldoende om de uitvoer van tussenposities te vermijden
- Voorkom bij 5-assige simultane programma's dat de verhouding van de regellengte van de lineaire as sterk verandert ten opzichte van de regellengte van de rotatie-as. Daardoor kunnen sterke aanzetreducties ontstaan bij het gereedschapsreferentiepunt (TCP)
- De aanzetbegrenzing voor compensatiebewegingen (bijv. via **M128 F...**, mag alleen in uitzonderingsgevallen worden gebruikt. De aanzetbegrenzing voor compensatiebewegingen kan sterke aanzetreducties bij het gereedschapsreferentiepunt (TCP) veroorzaken.
- NC-programma's voor 5-assige simultane bewerkingen met kogelfrezen bij voorkeur laten uitvoeren op het midden van de kogel. De NC-gegevens zijn daardoor gewoonlijk gelijkmatiger. Aanvullend kunt u in cyclus 32 een hogere rondastolerantie **TA** (bijv. tussen 1° en 3°) voor een nog gelijkmatigere aanzet bij gereedschapsreferentiepunt (TCP) instellen
- Bij NC-programma's voor 5-assige simultane bewerkingen met torus- of radiusfrezen moet bij NC-uitvoer op de zuidpool van de kogel een kleinere rondastolerantie worden gekozen. Een gangbare waarde is bijv. 0,1°. De maximaal toegestane contourbeschadiging is doorslaggevend voor de rondastolerantie. Deze contourbeschadiging is afhankelijk van de mogelijke scheve positie van het gereedschap, de gereedschapsradius en de ingrijpingsdiepte van het gereedschap.
  Bij 5-assig afwikkelfrezen met een schachtfrees kunt u de maximaal toegestane contourbeschadiging T direct berekenen op basis van de ingrijpingslengte van de frees L en de toegestane contourtolerantie TA:
  T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
  Voorbeeld: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Ingrijpingsmogelijkheden op de besturing

Om het gedrag van CAM-programma's direct op de besturing te kunnen beïnvloeden, kunt u cyclus 32 **TOLERANTIE** gebruiken. Raadpleeg ook de aanwijzingen in de functiebeschrijving van cyclus 32. Let daarnaast op de verbanden met de in het CAM-systeem gedefinieerde koordefout.

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Raadpleeg uw machinehandboek!

Enkele machinefabrikanten maken het mogelijk om het gedrag van de machine via een extra cyclus aan de betreffende bewerking aan te passen, bijv. cyclus 332 Tuning. Met cyclus 332 kunt u filterinstellingen, versnellingsinstellingen en schokinstellingen wijzigen.

Voorbeeld

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANTIE
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

Bewegingsbesturing ADP

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Een ontoereikende gegevenskwaliteit van NC-programma's uit CAM-systemen leidt vaak tot een slechtere oppervlaktekwaliteit van de gefreesde werkstukken. De functie **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) breidt de huidige vooruitberekening van het toegestane maximale aanzetprofiel uit en optimaliseert de bewegingsbesturing van de aanzetassen bij het frezen. Daardoor kunnen schonere oppervlakken met korte bewerkingstijden worden gefreesd, ook bij sterk afwijkende puntenverdelingen in aangrenzende gereedschapsbanen. Er is daardoor minder of zelfs geen nabewerking nodig.

Overzicht van de belangrijkste voordelen van ADP:

- symmetrisch aanzetgedrag in de voorwaartse en terugwaartse baan bij frezen in twee richtingen
- gelijkmatig aanzetverloop bij naast elkaar liggende freesbanen
- verbeterde reactie in geval van nadelige effecten, bijv. korte trapachtige niveaus, grove koordetoleranties, sterk afgeronde regeleindpuntcoördinaten, bij door CAM-systemen gemaakte NC-programma's
- nauwkeurig aanhouden van de dynamische parameters ook bij moeilijke omstandigheden

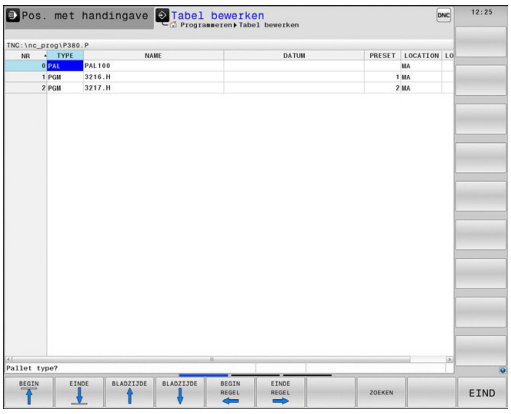
14

Palletbeheer

14.1 Palletbeheer

toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Het palletbeheer is een machine-afhankelijke functie. Hieronder worden de standaard beschikbare functies omschreven.



Pallettabellen (**.p**) worden hoofdzakelijk bij bewerkingscentra met palletwisselaars toegepast. Hierbij roepen de pallettabellen de verschillende pallets (PAL), optioneel de opspanningen (FIX) en de bijbehorende NC-programma's (PGM) op. De pallettabellen activeren alle gedefinieerde referentiepunten en nulpunttabellen.

Zonder palletwisselaar kunt u pallettabellen gebruiken om NC-programma's met verschillende referentiepunten met slechts één **NC-start** na elkaar af te werken.

De bestandsnaam van een pallettabel moet altijd met een letter beginnen.

Kolommen van de pallettabel

De machinefabrikant definieert een prototype voor een pallettabel, die automatisch wordt geopend wanneer u een pallettabel aanmaakt.

Het prototype kan de volgende kolommen omvatten:

Kolom	Betekenis	Veldtype
NR	De besturing maakt de invoer automatisch aan. De invoer is vereist voor het invoerveld **Regelnummer =** van de functie **REGEL SPRONG**.	Verplicht veld
TYPE	De besturing maakt onderscheid tussen de volgende invoeren: ■ **PAL** pallet ■ **FIX** opspanning ■ **PGM** NC-programma U kunt de invoer selecteren met behulp van de toets **ENT** of de softkey.	Verplicht veld
NAAM	Bestandsnaam De naam voor pallets en opspanningen wordt eventueel door de machinefabrikant vastgelegd. De NC-programmanaam definieert u zelf. Wanneer het NC-programma niet in de map van de pallettabel is opgeslagen, moet u het volledige pad opgeven.	Verplicht veld
DATUM	Nulpunt Wanneer de nulpunttabel niet in de map van de pallettabel is opgeslagen, moet u het volledige pad opgeven. Nulpunten uit een nulpunttabel worden in het NC-programma met cyclus 7 geactiveerd.	Optieveld De invoer is alleen vereist bij gebruik van een nulpunttabel.
PRESET	Referentiepunt van het werkstuk Voer het referentiepuntnummer van het werkstuk in.	Optieveld

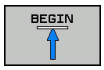
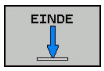
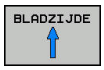
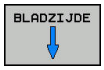
Kolom	Betekenis	Veldtype
LOCATION	Locatie van de pallet De invoer **MA** geeft aan dat er zich een pallet of opspanning in het werkbereik van de machine bevindt en kan worden bewerkt. Om **MA** in te voeren, drukt u op de **ENT**-toets. Met de toets **NO ENT** kunt u het item verwijderen en daarmee ook de bewerking onderdrukken.	Optieveld Wanneer de kolom aanwezig is, is invoer verplicht.
LOCK	Regel geblokkeerd Met behulp van de invoer ***** kunt u de regel van de pallettabel uitsluiten van bewerking. Door indrukken van de **ENT**-toets wordt de regel met de invoer ***** gemarkeerd. Met de toets **NO ENT** kunt u de blokkering weer opheffen. U kunt de afwerking voor afzonderlijke NC-programma's, opspanningen of complete pallets blokkeren. Niet-geblokkeerde regels (bijv. PGM) van een geblokkeerde pallet worden evenmin bewerkt.	Optieveld
PALPRES	Nummer van het palletreferentiepunt	Optieveld Invoer is alleen vereist bij gebruik van palletreferentiepunten.
W-STATUS	Bewerkingsstatus	Optieveld De invoer is alleen bij gereedschapsgeoriënteerde bewerking vereist.
METHOD	Bewerkingsmethode	Optieveld De invoer is alleen bij gereedschapsgeoriënteerde bewerking vereist.
CTID	ID-nummer voor de voortzetting	Optieveld De invoer is alleen bij gereedschapsgeoriënteerde bewerking vereist.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Veilige hoogte in de lineaire assen X, Y en Z	Optieveld
SP-A, SP-B, SP-C	Veilige hoogte in de rotatie-assen A, B en C	Optieveld
SP-U, SP-V, SP-W	Veilige hoogte in de parallelle assen U, V en W	Optieveld
DOC	Commentaar	Optieveld

U kunt de kolom **LOCATION** verwijderen wanneer u alleen pallettabellen gebruikt waarbij de besturing alle regels moet bewerken.

Verdere informatie: "Kolommen invoegen of verwijderen", Pagina 669

Pallettabel bewerken

Wanneer u een nieuwe pallettabel maakt, is deze in eerste instantie leeg. Met de softkeys kunt u regels invoegen en bewerken.

Softkey	Bewerkingsfunctie
	Tabelbegin selecteren
	Tabeleinde selecteren
	Vorige pagina van de tabel selecteren
	Volgende pagina van de tabel selecteren
	Regel aan einde van de tabel toevoegen
	Regel aan einde van de tabel wissen
	Meerdere regels aan het einde van de tabel toevoegen
	Actuele waarde kopiëren
	Gekopieerde waarde invoegen
	Begin van de regel selecteren
	Einde van de regel selecteren
	Tekst of waarde zoeken
	Tabelkolommen sorteren of verbergen
	Actueel veld bewerken
	Op kolominhoud sorteren
	Additionele functies, bijv. opslaan
	Bestandspadselectie openen

Pallettabel kiezen

U kunt een pallettabel als volgt selecteren of opnieuw aanmaken:

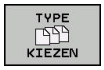


- Naar de werkstand **Programmeren** of een werkstand programma-afloop gaan



- toets **PGM MGT** indrukken

Wanneer geen pallettabellen zichtbaar zijn:



- Softkey **TYPE KIEZEN** indrukken
- Softkey **ALLE TON.** indrukken
- Pallettabel met pijltoetsen selecteren of naam voor een nieuwe palettabel (**.p**) invoeren



- Met de **ENT**-toets bevestigen



U kunt met de toets **beeldschermindeling** tussen de lijstweergave en de invoerschermweergave schakelen.

Kolommen invoegen of verwijderen



Deze functie is pas na invoer van het sleutelgetal **555343** vrijgeschakeld.

Afhankelijk van de configuratie zijn in een nieuw aangelegde pallettabel niet alle kolommen aanwezig. Om bijv. gereedschapsgeoriënteerd te werken, hebt u kolommen nodig die u eerst moet invoegen.

Om een kolom in een lege pallettabel in te voegen, gaat u als volgt te werk:

- Pallettabel openen



- Softkey **EXTRA FUNCTIES** indrukken



- Softkey **FORMAAT EDITEREN** indrukken
- > De besturing opent een apart venster waarin alle beschikbare kolommen zijn opgenomen.
- Met de pijltoetsen de gewenste kolom selecteren



- Softkey **KOLOM INVOEGEN** indrukken



- Met de **ENT**-toets bevestigen

Met de softkey **KOLOM VERWIJD.** kunt u de kolom weer verwijderen.

Pallettabel afwerken

Met de machineparameter is vastgelegd of de pallettabel regel voor regel of continu wordt afgewerkt.

U kunt een pallettabel als volgt afwerken:

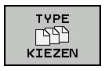


- Naar de werkstand **Automatische programma-afloop** of **PGM-afloop regel voor regel** gaan



- toets **PGM MGT** indrukken

Wanneer geen pallettabellen zichtbaar zijn:



- Softkey **TYPE KIEZEN** indrukken
- Softkey **ALLE TON.** indrukken
- Pallettabel met de pijltoetsen selecteren



- Met de **ENT**-toets bevestigen



- Evt. beeldschermindeling selecteren



- Met toets **NC-start** afwerken

Ga als volgt te werk om de NC-programma-inhoud vóór het afwerken te kunnen bekijken:

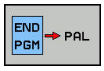
- Pallettabel selecteren
- Met de pijltoetsen het NC-programma selecteren dat u wilt controleren



- Softkey **PROGRAMMA OPENEN** indrukken
- > De besturing toont het geselecteerde NC-programma op het beeldscherm.



- Met de pijltoetsen door het NC-programma bladeren

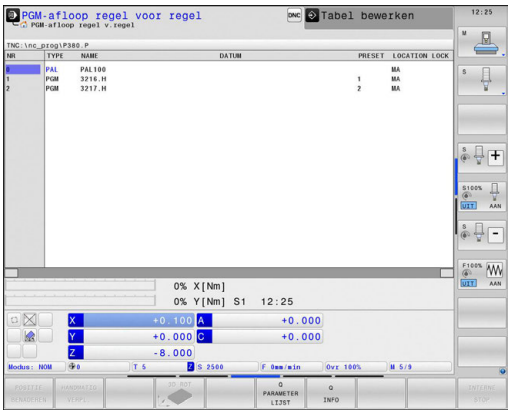


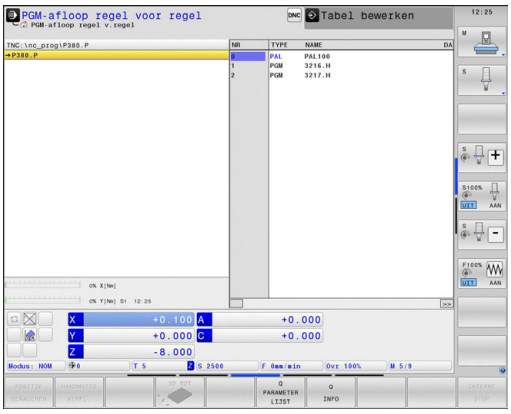
- Softkey **END PGM PAL** indrukken
- > De besturing gaat terug naar de pallettabel.

Met de machineparameter is vastgelegd hoe de besturing na een fout reageert.

Beeldschermindeling bij het afwerken van de pallettabel

Als u de NC-programma-inhoud en de inhoud van de pallettabel gelijktijdig wilt bekijken, selecteer dan de beeldschermindeling **PALLET + PROGRAM**. Tijdens het afwerken toont de besturing dan links op het beeldscherm het NC-programma en rechts de pallet.





Pallettabel bewerken

Als de pallettabel in de werkstand **Automatische programma-afloop** of **PGM-afloop regel voor regel** actief is, zijn de softkeys voor het wijzigen van de tabel in de werkstand **Programmeren** niet actief.

U kunt deze tabel wijzigen met de softkey **EDIT PALLET** in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** of **Automatische programma-afloop**.

Regelsprong in pallettabellen

Met het palletbeheer kunt u de functie **REGELSPRONG** ook in combinatie met pallettabellen gebruiken.

Als u het afwerken van een pallettabel afbreekt, biedt de besturing altijd de als laatste geselecteerde NC-regel van het afgebroken NC-programma voor de functie **REGELSPRONG** aan.

Verdere informatie: "Regelsprong in palletprogramma's", Pagina 859

14.2 Palletreferentiepuntbeheer

Basisprincipes

Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Voer wijzigingen in de palletreferentiepunttabel alleen in overleg met de machinefabrikant uit.

De palletreferentiepunttabel staat u naast de werkstukreferentiepunttabel (**preset.pr**) te beschikking. De werkstukreferentiepunten zijn gerelateerd aan een geactiveerd palletreferentiepunt.

De besturing toont het actieve palletreferentiepunt in de statusweergave in het tabblad PAL.

Toepassing

Met de palletreferentiepunten kunnen bijv. mechanische verschillen tussen afzonderlijke pallets eenvoudig worden gecompenseerd.

U kunt ook het coördinatensysteem op de pallet in totaal uitlijnen, door bijv. het palletreferentiepunt in het midden van een spantoren te leggen.

Met palletreferentiepunten werken

Wanneer u met palletreferentiepunten wilt werken, voegt u in de pallettabel de kolom **PALPRES** in.

In deze kolom voert u het referentiepuntnummer uit de palletreferentiepunttabel in. Meestal wisselt u het palletreferentiepunt wanneer u een nieuwe pallet inspant, dus in de regels met het type PAL van de pallettabel.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Ondanks een basisrotatie door het actieve palletreferentiepunt toont de besturing geen symbool in de statusweergave. Tijdens alle volgende asverplaatsingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- Evt. actieve palletreferentiepunt in het tabblad **PAL** controleren
- Verplaatsingen van de machine controleren
- Palletreferentiepunt uitsluitend in combinatie met pallets gebruiken

14.3 Gereedschapsgeoriënteerde bewerking

Basisprincipes

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

De gereedschapsgeoriënteerde bewerking is een machine-afhankelijke functie. Hieronder worden de standaard beschikbare functies omschreven.

Met de gereedschapsgeoriënteerde bewerking kunt u ook op een machine zonder palletwisselaar meer werkstukken samen bewerken en zo inspantijd voor gereedschap besparen.

Beperking

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Niet alle pallettabellen en NC-programma's zijn geschikt voor een gereedschapsgeoriënteerde bewerking. Door de gereedschapsgeoriënteerde bewerking werkt de besturing de NC-programma's niet meer aaneengesloten af, maar deelt deze op in gereedschapsoproepen. Door de opdeling van de NC-programma's kunnen niet-teruggezette functies (machinetoestanden) in alle programma's werken. Daardoor bestaat er tijdens de bewerking gevaar voor botsingen!

- Rekening houden met genoemde beperkingen
- Pallettabellen en NC-programma's aan de gereedschapsgeoriënteerde bewerking aanpassen
  - Programma-informatie na elk gereedschap in elk NC-programma opnieuw programmeren (bijv. **M3** of **M4**)
  - Speciale functies en additionele functies vóór elk gereedschap in elk NC-programma terugzetten (bijv. **Bewerkingsvlak zwenken** of **M138**)
- Pallettabel met bijbehorende NC-programma's in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

De onderstaande functies zijn niet toegestaan:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Omschakeling van palletreferentiepunten

De volgende functies vereisen vooral bij een voortzetting speciale voorzichtigheid:

- Wijzigen van de machinetoestanden met additionele functies (bijv. M13)
- Schrijven in de configuratie (bijv. WRITE KINEMATICS)
- Verplaatsingsbereik omschakelen
- Cyclus 32 Tolerantie
- cyclus 800
- Zwenken van het bewerkingsvlak

Kolommen van de pallettabel voor gereedschapsgeoriënteerde bewerking

Wanneer de machinefabrikant niets ander geconfigureerd heeft, hebt u voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking bovendien de volgende kolommen nodig:

Kolom	Betekenis
W-STATUS	In de bewerkingsstatus wordt de voortgang van de bewerking vastgelegd. Geef voor het onbewerkte werkstuk BLANK op. De besturing verandert deze invoer bij de bewerking automatisch. De besturing maakt onderscheid tussen de volgende invoeren: ■ BLANK: onbewerkt werkstuk, bewerking vereist ■ INCOMPLETE: niet volledig bewerkt, verdere bewerking vereist ■ ENDED: volledig bewerkt, geen bewerking meer vereist ■ EMPTY: lege plaats, geen bewerking vereist ■ SKIP: bewerking overslaan
METHOD	Opgave van de bewerkingsmethode De gereedschapsgeoriënteerde bewerking is ook voor meerdere opspanningen van een pallet mogelijk, echter niet voor meerdere pallets. De besturing maakt onderscheid tussen de volgende invoeren: ■ WPO: werkstukgeoriënteerd (standaard) ■ TO: gereedschapsgeoriënteerd (eerste werkstuk) ■ CTO: gereedschapsgeoriënteerd (meer werkstukken)
CTID	De besturing maakt het ID-nummer voor de voortzetting met regelsprong automatisch. Als u het item wist of wijzigt, is een voortzetting niet meer mogelijk.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	De invoer voor de veilige hoogte in de beschikbare assen is optioneel. U kunt voor de assen veiligheidsposities opgeven. Deze posities verplaatst de besturing alleen wanneer de machinefabrikant ze in de NC-macro's verwerkt.

Verloop van de gereedschapsgeoriënteerde bewerking

Voorwaarden

Voorwaarden voor gereedschapsgeoriënteerde bewerking:

- De machinefabrikant moet een gereedschapswissel-macro voor gereedschapsgeoriënteerde bewerking definiëren
- In de pallettabel moeten de gereedschapsgeoriënteerde bewerkingsmethoden TO en CTO gedefinieerd zijn
- De NC-programma's gebruiken ten minste deels dezelfde gereedschappen
- De W-STATUS van de NC-programma's staat verdere bewerking toe

Afloop

1. De besturing herkent bij het lezen van de invoer TO en CTO dat via deze regels van de pallettabel een gereedschapsgeoriënteerde bewerking moet plaatsvinden
2. De besturing bewerkt het NC-programma met de invoer TO tot aan de TOOL CALL
3. De W-STATUS verandert van BLANK in INCOMPLETE en de besturing voert een waarde in het veld CTID in
4. De besturing bewerkt alle overige NC-programma's met de invoer CTO tot aan de TOOL CALL
5. De besturing voert met het volgende gereedschap de overige bewerkingsstappen uit wanneer een van de volgende zaken zich voordoet:
   - De volgende tabelregel heeft de invoer PAL
   - De volgende tabelregel heeft de invoer TO of WPO
   - Er zijn nog tabelregels aanwezig die nog niet de invoer EMPTY of ENDED hebben
6. Bij elke bewerking werkt de besturing de invoer in het veld CTID bij
7. Wanneer alle tabelregels van de groep de invoer ENDED hebben, bewerkt de besturing de volgende regels van de pallettabel

Bewerkingsstatus terugzetten

Wanneer u de bewerking nogmaals wilt starten, wijzigt u de W-STATUS in BLANK.

Wanneer u in de regel PAL de status wijzigt, worden automatisch alle daaronder liggende regels FIX en PGM meegewijzigd.

Voortzetting met regelsprong

Na een onderbreking kunt u ook een pallettabel weer openen. De besturing kan de regel en de NC-regel waar u hebt onderbroken instellen.

De regelsprong in de pallettabel vindt werkstukgeoriënteerd plaats.

Na het nieuwe beginpunt kan de besturing weer gereedschapsgeoriënteerd bewerken wanneer in de volgende regels de gereedschapsgeoriënteerde bewerkingsmethode TO en CTO is gedefinieerd

Bij voortzetting in acht nemen

- De invoer in het veld CTID blijft twee weken bestaan. Daarna is geen voortzetting meer mogelijk.
- De invoer in het veld CTID mag niet worden gewijzigd of gewist.
- De gegevens uit het veld CTID worden bij een software-update ongeldig.
- De besturing slaat referentiepuntnummers voor de voortzetting op. Wanneer u dit referentiepunt wijzigt, verschuift ook de bewerking.
- Na het bewerken van een NC-programma binnen de gereedschapsgeoriënteerde bewerking is geen voortzetting meer mogelijk.

De volgende functies vereisen vooral bij een voortzetting speciale voorzichtigheid:

- Wijzigen van de machinetoestanden met additionele functies (bijv. M13)
- Schrijven in de configuratie (bijv. WRITE KINEMATICS)
- Verplaatsingsbereik omschakelen
- Cyclus 32 Tolerantie
- cyclus 800
- Zwenken van het bewerkingsvlak

15

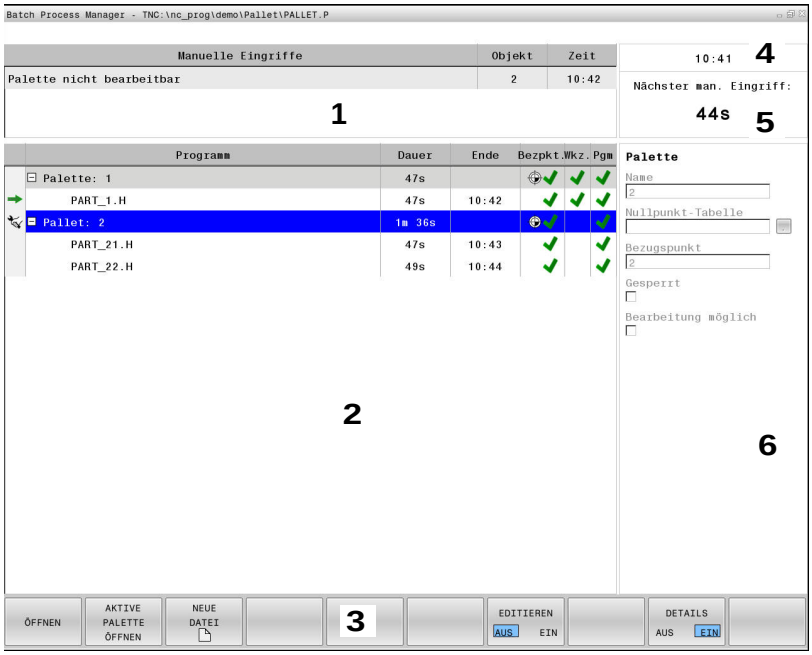
Batch Process Manager

15.1 Batch Process Manager (optie #154)

Basisbegrippen

Beeldschermweergave

Wanneer u de **Batch Process Manager** opent, kunt u gebruikmaken van de volgende beeldschermindeling:



1 Toont alle noodzakelijke handmatige acties
2 Toont de geselecteerde opdrachtenlijst
3 Toont de actuele softkeys
4 Toont de huidige tijd
5 Toont de volgende handmatige actie
6 Toont de wijzigbare gegevens van de blauw oplichtende regel

Toepassing

Met de **Batch Process Manager** wordt de planning van productieopdrachten op een gereedschapsmachine mogelijk maakt.

De geplande NC-programma's markeert u in een opdrachtenlijst. De opdrachtenlijst wordt met de **Batch Process Manager** op het derde bureaublad geopend.

De volgende informatie wordt weergegeven:

- Foutloosheid van het NC-programma
- Runtime van de NC-programma's
- Beschikbaarheid van de gereedschappen
- Tijdstippen vereiste handmatige handelingen op de machine

Om alle informatie te verkrijgen, moet de functie gereedschapsgebruiktest vrijgegeven en ingeschakeld zijn!

Verdere informatie: "Gereedschapsgebruiktest", Pagina 271

Kolommen van de opdrachtenlijst

Kolom	Betekenis
Geen kolomnaam	Status van de **Pallet**, **Fixture** of **Program**
Program	Naam of pad van de **Pallet**, **Fixture** of **Program**
Duration	Runtime
End Time	Einde van de runtime
Ref.pt.	Status van het werkstukreferentiepunt
TOOL	Status van de toegepaste gereedschappen
Pgm	Status van het programma
Status	Bewerkingsstatus

In de eerste kolom wordt de status van de **Pallet**, **Fixture** en **Program** met behulp van een pictogram weergegeven.

De pictogrammen hebben de volgende betekenis:

Pictogram	Betekenis
	**Pallet**, **Fixture** of **Program** is geblokkeerd
	**Pallet** of **Fixture** is niet vrijgegeven voor de bewerking
	Deze regel wordt op dit moment in **PGM-afloop regel voor regel** of **Automatische programma-afloop** afgewerkt en kan niet worden bewerkt

In de kolommen **Ref.pt.**, **TOOL** en **Pgm** wordt de status met behulp van een pictogram weergegeven.

De pictogrammen hebben de volgende betekenis:

Pictogram	Betekenis
	Controle is afgesloten
	Controle is mislukt, bijv. standtijd van een gereedschap is verstreken
	Controle is nog niet beëindigd.
	Programma-opbouw is niet correct, bijv. pallet bevat geen aanvullende programma's
	Referentiepunt van het werkstuk is gedefinieerd
	Invoer controleren U kunt aan de pallet een werkstukreferentiepunt toewijzen of aan alle aanvullende programma's.

> Wanneer de functie gereedschapsgebruiktest op uw machine niet vrijgegeven is of niet is ingeschakeld, wordt in de kolom **Pgm** geen pictogram weergegeven.
>
> **Verdere informatie:** "Gereedschapsgebruiktest", Pagina 271
>
> Alleen wanneer u gereedschapsgeoriënteerde bewerking gebruikt, is de kolom **Status** zichtbaar.

Wanneer u de **Batch Process Manager** opent, kunt u gebruik maken van de volgende softkeys:

Softkey	Functie
OPENEN	Opdrachtenlijst openen
OPEN THE ACTIVE PALLET	Wanneer in **PGM-afloop regel voor regel** of **Automatische programma-afloop** een opdrachtenlijst geopend is, wordt deze ook in de **Batch Process Manager** geopend
NIEUW BESTAND	Nieuwe opdrachtenlijst maken
BEWERKEN UIT AAN	Geopende opdrachtenlijst bewerken
DETAILS UIT AAN	Boomstructuur in- of uitklappen
INVOEGEN VERWIJDEREN	Toont de softkeys **DAARVOOR INVOEGEN**, **INSERT AFTER** en **VERWIJD.**

Softkey	Functie
INSERT BEFORE	Vóór de cursorpositie een nieuwe **Pallet**, **Fixture** of **Program** invoegen
INSERT AFTER	Na de cursorpositie een nieuwe **Pallet**, **Fixture** of **Program** invoegen
VERWIJD.	Regel of blok wissen
	Actief venster wisselen
VERPLAATSEN	Regel verschuiven
RESET THE STATUS	Status terugzetten
KIEZEN	Mogelijke invoer vanuit een apart venster selecteren
MARKEREN	Regel markeren
CANCEL THE MARKING	Markering opheffen

Batch Process Manager openen

De **Batch Process Manager** kunt u als volgt openen:



- ▶ Toets **Batch Process Manager** indrukken
- > De besturing opent de **Remote Desktop Manager**.

Opdrachtenlijst aanmaken

U hebt twee mogelijkheden om een opdrachtenlijst te maken:

- In het palletbeheer

  Verdere informatie: "Palletbeheer", Pagina 665

  De besturing opent de pallettabel (**.p**) in **Batch Process Manager** als opdrachtenlijst.
- Direct in **Batch Process Manager**

> De bestandsnaam van een opdrachtenlijst moet altijd met een letter beginnen.

In de **Batch Process Manager** maakt u een opdrachtenlijst als volgt:



- ▶ Toets **Batch Process Manager** indrukken
- > De besturing opent de **Remote Desktop Manager**.



- ▶ Softkey **NIEUW BESTAND** indrukken
- > De besturing opent het aparte venster **Create Pallet File ...**.
- ▶ In het aparte venster de doeldirectory en een willekeurige bestandsnaam invoeren



- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- > De besturing opent een lege opdrachtenlijst.
- ▶ Als alternatief kunt u de softkey **Opslaan** indrukken
- ▶ Softkey **INVOEGEN VERWIJDEREN** indrukken



- ▶ Softkey **INSERT AFTER** indrukken
- > De besturing toont op de rechterzijde de verschillende typen.
- ▶ Het gewenste type selecteren
  - **Pallet**
  - **Fixture**
  - **Program**
- > De besturing voegt een lege regel in de opdrachtenlijst in.
- > De besturing toont op de rechterzijde het geselecteerde type.
- ▶ Invoer definiëren
  - **Naam**: naam direct invoeren of, indien aanwezig, met behulp van het aparte venster selecteren
  - **Nulpunttabel**: eventueel nulpunt direct invoeren of met behulp van het aparte venster selecteren
  - **Referentiepunt**: eventueel referentiepunt van het werkstuk direct invoeren
  - **Geblokkeerd**: geselecteerde regel blokkeren
  - **Bewerking mogelijk**: geselecteerde regel kan niet worden bewerkt

ENT

- Invoer met de **ENT**-toets bevestigen
- Evt. stappen herhalen

BEWERKEN UIT AAN

- Softkey **BEWERKEN** indrukken

Opdrachtenlijst wijzigen

U hebt twee mogelijkheden om een opdrachtenlijst te wijzigen:

- In het palletbeheer

  Verdere informatie: "Pallettabel bewerken", Pagina 671

  De besturing opent de pallettabel (**.p**) in **Batch Process Manager** als opdrachtenlijst.
- Direct in **Batch Process Manager**

In de **Batch Process Manager** wijzigt u een regel in de opdrachtenlijst als volgt:

- Gewenste opdrachtenlijst openen

BEWERKEN UIT AAN

- Softkey **BEWERKEN** indrukken

↓

- Cursor op de gewenste regel plaatsen, bijv. **Pallet**
- > De besturing geeft de geselecteerde regel blauw weer.
- > De besturing toont aan de rechterzijde de wijzigbare invoer.



- Eventueel de softkey **VENSTER WISSELEN** indrukken
- > De besturing wisselt het actieve venster.
- De volgende ingevoerde gegevens kunnen worden gewijzigd:
  - **Naam**
  - **Nulpunttabel**
  - **Referentiepunt**
  - **Geblokkeerd**
  - **Bewerking mogelijk**

ENT

- Gewijzigde gegevens met de **ENT**-toets bevestigen
- > De besturing neemt de wijzigingen over.

BEWERKEN UIT AAN

- Softkey **BEWERKEN** indrukken

In de **Batch Process Manager** verplaatst u een regel in de opdrachtenlijst als volgt:

- Gewenste opdrachtenlijst openen



- Softkey **BEWERKEN** indrukken



- Cursor op de gewenste regel plaatsen, bijv. **Program**
- > De besturing geeft de geselecteerde regel blauw weer.



- Softkey **VERPLAATSEN** indrukken



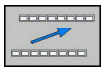
- Softkey **MARKEREN** indrukken
- > De besturing markeert de regel waarop de cursor staat.



- Cursor op de gewenste positie plaatsen
- > Wanneer de cursor op een geschikte plaats staat, toont de besturing de softkeys **DAARVOOR INVOEGEN** en **INSERT AFTER**.



- Softkey **DAARVOOR INVOEGEN** indrukken
- > De besturing voegt de regel op de nieuwe positie in.



- Op de softkey **TERUG** drukken



- Softkey **BEWERKEN** indrukken

Opdrachtenlijst afwerken

De opdrachtenlijst kunt u met behulp van het palletbeheer afwerken.

Verdere informatie: "Pallettabel afwerken", Pagina 670

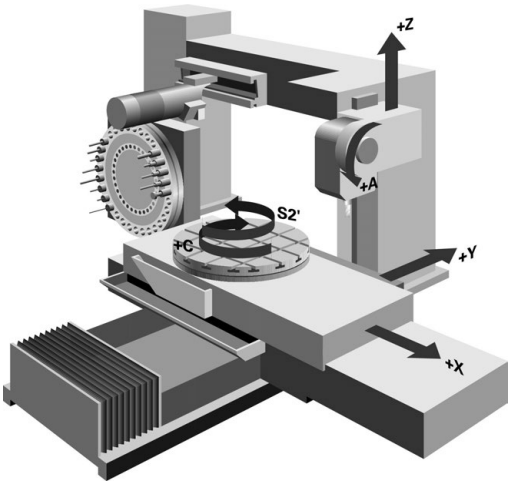
De besturing opent de opdrachtenlijst in het palletbeheer als pallettabel (**.p**).

16

Draaibewerking

16.1 Draaibewerking op freesmachines (optie #50)

Inleiding

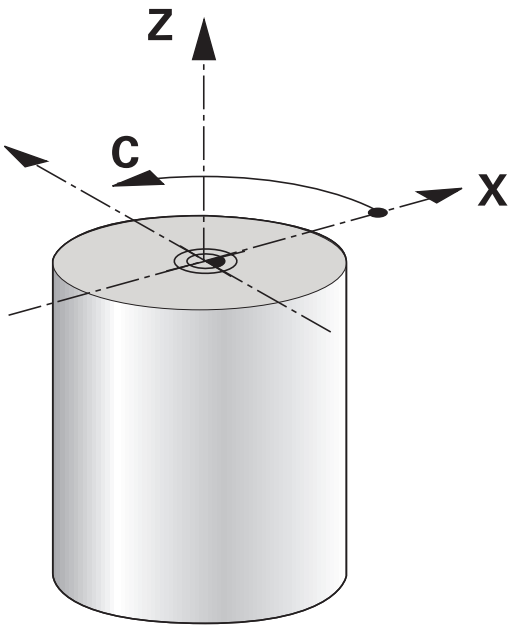


Op speciale types freesmachines kunnen zowel frees- als draaibewerkingen worden uitgevoerd.Hierdoor kunnen werkstukken zonder omspannen volledig op één machine worden uitgevoerd, zelfs wanneer daarvoor ingewikkelde frees- en draaibewerkingen nodig zijn.

De draaibewerking is een verspanende bewerking waarbij het werkstuk draait en daardoor de snijbeweging uitvoert. Een vast ingespannen gereedschap voert verplaatsingen en aanzetbewegingen uit.

Draaibewerkingen worden, afhankelijk van de bewerkingsrichting en uit te voeren taak, in diverse productiemethoden onderverdeeld, bijv.

- Langsdraaien
- Vlakdraaien
- Steekdraaien
- Draadsnijden



De besturing stelt u voor elk van de diverse productiemethoden meerdere cycli beschikbaar.

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Op de besturing kunt u binnen een NC-programma gemakkelijk omschakelen tussen de frees- en draaimodus. Tijdens de draaimodus dient de draaitafel als draaispil en de freesspil met het gereedschap staat vast. Hierdoor kunnen rotatiesymmetrische contouren worden gemaakt. Het referentiepunt moet zich daarom in het centrum van de draaispil bevinden.

Bij het beheer van draaigereedschappen wordt met andere geometrische beschrijvingen rekening gehouden dan bij frees- of boorgereedschappen. Om een snijkantradiuscorrectie te kunnen uitvoeren, moet bijv. de snijkantradius worden gedefinieerd. De besturing beschikt hiervoor over een speciaal gereedschapsbeheer voor de draaigereedschappen.

Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens", Pagina 703

Voor de bewerking kunt u gebruikmaken van diverse cycli. Deze cycli kunt u ook met extra schuin ingestelde zwenkassen gebruiken.

Verdere informatie: "Schuine draaibewerking", Pagina 719

Coördinatenvlak van de draaibewerking

De plaatsing van de assen is bij het draaien zo vastgelegd dat de X-coördinaten de diameter van het werkstuk beschrijven en de Z-coördinaten de posities in lengterichting.

De programmering vindt dus altijd in het ZX-coördinatenvlak plaats. Welke machineassen voor de eigenlijke bewegingen worden gebruikt, is afhankelijk van de desbetreffende machinekinematica en wordt door de machinefabrikant vastgelegd. Zo zijn NC-programma's met draaifuncties grotendeels uitwisselbaar en onafhankelijk van het machinetype.

16.2 Basisfuncties (optie #50)

Omschakeling freesmodus / draaimodus

Raadpleeg uw machinehandboek!
De draaibewerking en het omschakelen van de bewerkingsmodus schakelt de machinefabrikant vrij.

Om tussen frees- en draaibewerkingen om te schakelen, moet u naar de desbetreffende modus omschakelen.

Voor het omschakelen van de bewerkingsmodus maakt u gebruik van de NC-functies **FUNCTION MODE TURN** en **FUNCTION MODE MILL**.

In de statusweergave toont de besturing een symbool wanneer de draaimodus actief is

Symbool	Bewerkingsmodus
	Draaimodus actief: **FUNCTION MODE TURN**
Geen symbool	Freesmodus actief: **FUNCTION MODE MILL**

Bij het omschakelen van de bewerkingsmodus voert de besturing een macro uit waarmee de machinespecifieke instellingen voor de desbetreffende bewerkingsmodus worden uitgevoerd. Met de NC-functies **FUNCTION MODE TURN** en **FUNCTION MODE MILL** activeert u een machinekinematica die de machinefabrikant in de macro heeft gedefinieerd en vastgelegd.

AANWIJZING

Let op: risico op aanzienlijke materiële schade!

Bij de draaibewerking treden o.a. door hoge toerentallen en zware alsmede niet-uitgebalanceerde werkstukken zeer hoge fysische krachten op. Bij verkeerde bewerkingsparameters, onbalans waar geen rekening mee wordt gehouden of verkeerde opspanning bestaat er tijdens de bewerking hoger risico voor ongevallen!

- Werkstuk in spilcentrum opspannen
- Werkstuk stevig opspannen
- Lage toerentallen programmeren (zo nodig verhogen)
- Toerental beperken (zo nodig verhogen)
- Onbalans elimineren (kalibreren)

Programmeerinstructies:

- Wanneer de functies **Bewerkingsvlak zwenken** of **TCPM** actief zijn, kunt u de bewerkingsmodus niet omschakelen.
- In de draaimodus zijn behalve de Nulpuntverschuiving geen cycli voor coördinatenomrekening toegestaan.
- De oriëntatie van de gereedschapsspil (spilhoek) is afhankelijk van de bewerkingsrichting. Bij bewerkingen aan de buitenzijde is de gereedschapssnijkant naar het draaispilcentrum toe gericht. Bij bewerkingen aan de binnenkant is het gereedschap van het draaispilcentrum af gericht.
- Een wijziging van de bewerkingsrichting (buiten- en binnenkant) vereist de aanpassing van de rotatierichting van de spil.
- Bij de draaibewerking moeten de snijkant van het gereedschap en het draaispilcentrum zich op dezelfde hoogte bevinden. In de draaimodus moet daarom het gereedschap op de Y-coördinaat van het draaispilcentrum worden voorgepositioneerd.
- U kunt met M138 de betrokken rotatie-assen voor M128 en TCPM selecteren.

Bedieningsinstructies:

- In de draaimodus moet het referentiepunt zich in het draaispilcentrum bevinden.
- In de draaimodus worden in de digitale uitlezing van de X-as diameterwaarden weergegeven. De besturing toont dan een extra diametersymbool.
- In de draaimodus werkt de spilpotentiometer voor de draaispil (draaitafel).
- U kunt in de draaimodus alle handmatige tastcycli gebruikt, behalve de cycli **Tasten hoek** en **Tasten vlak**. In de draaimodus komen de meetwaarden van de X-as overeen met diameterwaarden.
- Voor de definitie van de draaifuncties kunt u ook de functie smartSelect gebruiken.
  Verdere informatie: "Overzicht speciale functies", Pagina 512

Bewerkingsmodus invoeren:



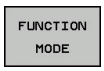
- Softkeybalk met speciale functies tonen



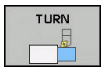
- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES DRAAIEN** indrukken



- Softkey **BASISFUNCTIES** indrukken



- Softkey **FUNCTION MODE** indrukken



- Functie voor bewerkingsmodus: softkey **TURN** (draaien) of softkey **MILL** (frezen) indrukken

Als de machinefabrikant de kinematicaselectie vrijgegeven heeft, gaat u als volgt te werk:

- Aanhalingsteken **"** invoeren



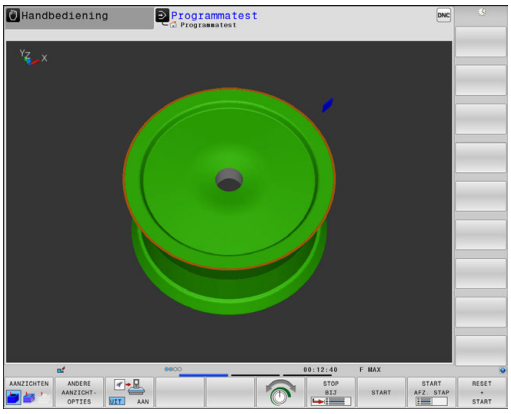
- Softkey **KINEMATICA SELECT.** indrukken

Voorbeeld

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"	Draaimodus activeren
12 FUNCTION MODE TURN	Draaimodus activeren
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"	Freesmodus activeren

Grafische weergave van de draaibewerking

Draaibewerkingen kunt u in de werkstand **Programmatest** simuleren. Voorwaarde hiervoor is een voor de draaibewerking geschikte definitie van het onbewerkte werkstuk en optie #20.

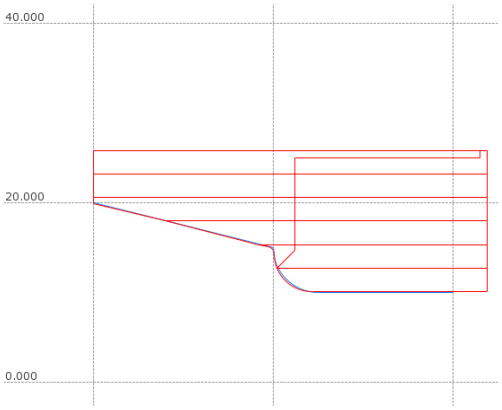


> De met behulp van de grafische simulatie vastgestelde bewerkingstijden komen niet overeen met de werkelijke bewerkingstijden. Oorzaken bij gecombineerde frees- en draaibewerkingen zijn o.a. de omschakeling van de bewerkingsmodus.

Grafische weergave in de werkstand Programmeren

Draaibewerkingen kunt u ook met de lijngrafiek in de werkstand **Programmeren** grafisch simuleren. Voor weergave van de verplaatsingen in de draaimodus in de werkstand **Programmeren** schakelt u het aanzicht om met de softkeys.

Verdere informatie: "Een bestaand programma grafisch laten weergeven", Pagina 227



De standaardpositie van de assen is bij het draaien zo vastgelegd dat de X-coördinaten de diameter van het werkstuk beschrijven en de Z-coördinaten de posities in lengterichting.

Ook wanneer de draaibewerking in een tweedimensionaal vlak (Z- en X-coördinaten) plaatsvindt, moet u bij een rechthoekig onbewerkt werkstuk de Y-waarden bij de definitie van het onbewerkte werkstuk programmeren.

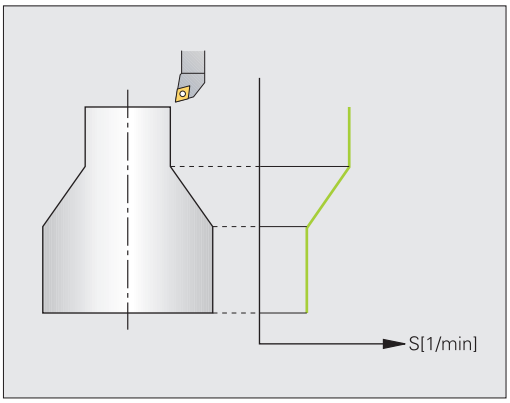
Voorbeeld: rechthoekig onbewerkt werkstuk

0 BEGIN PGM BLK MM	
1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Gereedschapsoproep
4 M140 MB MAX	Gereedschap terugtrekken
5 FUNCTION MODE TURN	Draaimodus activeren

Toerental programmeren

Raadpleeg uw machinehandboek!

Wanneer u met constante snijsnelheid werkt, wordt het mogelijke toerentalbereik begrensd door de geselecteerde versnelling. Of en welke versnellingen mogelijk zijn, is afhankelijk van uw machine.



U kunt bij het draaien zowel met constant toerental als met constante snijsnelheid werken.

Wanneer u met constante snijsnelheid **VCONST:ON** werkt, verandert de besturing het toerental afhankelijk van de afstand van de snijkant van het gereedschap ten opzichte van het midden van de draaispil. Bij positioneringen in de richting van het rotatiecentrum verhoogt de besturing het tafeltoerental, bij bewegingen vanuit het rotatiecentrum reduceert de besturing het tafeltoerental.

Bij de bewerking met constant toerental **VCONST:Off** is het toerental niet afhankelijk van de gereedschapspositie.

Voor de definitie van het toerental gebruikt u de functie **FUNCTION TURNDATA SPIN**. De besturing beschikt hier over de volgende invoerparameters:

- VCONST: constante snijsnelheid uit/aan (noodzakelijk)
- VC: snijsnelheid (optioneel)
- S: nominaal toerental wanneer geen constante snijsnelheid actief is (optioneel)
- S MAX: maximaal toerental bij constante snijsnelheid (optioneel), wordt met S MAX 0 teruggezet
- GEARRANGE: toerentalbereik voor de draaispil (optioneel)

Toerental definiëren:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES DRAAIEN

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES DRAAIEN** indrukken

FUNCTION TURNDATA

- Softkey **FUNCTION TURNDATA** indrukken

TURNDATA SPIN

- Softkey **TURNDATA SPIN** indrukken

VCONST: ON

- Functie voor invoer van het toerental: softkey **VCONST:** indrukken

Cyclus 800 begrenst bij excentrisch draaien het maximale toerental. Een geprogrammeerde toerentalbegrenzing van de spil herstelt de besturing na het excentrisch draaien.

Voor het terugzetten van de toerentalbegrenzing programmeert u **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

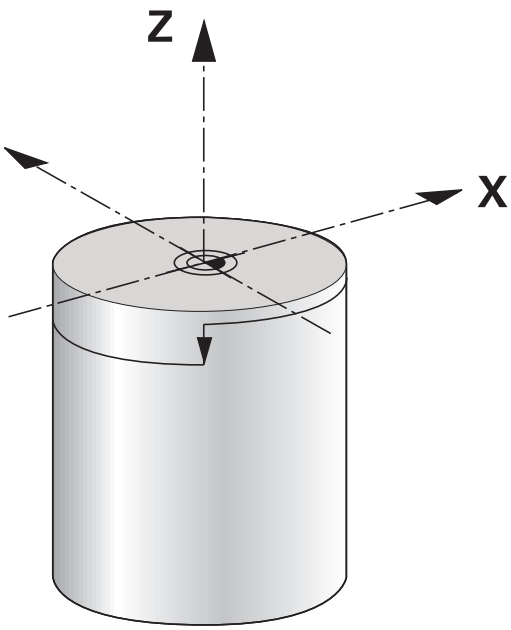
Als het maximale toerental bereikt is, toont de besturing in de statusweergave **SMAX** in plaats van **S**.

Voorbeeld

3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Definitie van een constante snijsnelheid bij versnelling 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Definitie van een constant toerental
...	

Aanzetsnelheid

Bij het draaien worden aanzetten vaak in mm per omwenteling opgegeven. De besturing verplaatst het gereedschap dan bij elke spilomwenteling met een gedefinieerde waarde. De baanaanzet die daaruit voortvloeit, is daardoor afhankelijk van het toerental van de draaispil. Bij hoge toerentallen verhoogt de besturing de aanzet, bij lage toerentallen wordt de aanzet verlaagd. Zo kunt u bij gelijkblijvende snijdiepte met constante verspaningskracht bewerken en een constante spaandikte bereiken.



> Constante snijsnelheden (**VCONST: ON**) kunnen bij veel draaibewerkingen niet worden aangehouden, omdat daarvoor het maximale spiltoerental wordt bereikt. Met de machineparameter **facMinFeedTurnSMAX** (nr. 201009) definieert u het gedrag van de besturing, nadat het maximale toerental is bereikt.

De besturing interpreteert de geprogrammeerde aanzet standaard in millimeter per minuut (mm/min). Wanneer u de aanzet in millimeter per omwenteling (mm/1) wilt definiëren, moet u **M136** programmeren. De besturing interpreteert dan alle daarna ingevoerde aanzetten in mm/1, totdat **M136** weer wordt opgeheven.

M136 werkt modaal aan het begin van de regel en kan met **M137** weer worden opgeheven.

Voorbeeld

10 L X+102 Z+2 R0 FMAX	Beweging in ijlgang
...	
15 L Z-10 F200	Beweging met een aanzet van 200 mm/min
...	
19 M136	Aanzet in millimeter per omwenteling
20 L X+154 F0.2	Beweging met een aanzet van 0,2 mm/1
...	

16.3 Onbalansfuncties (optie #50)

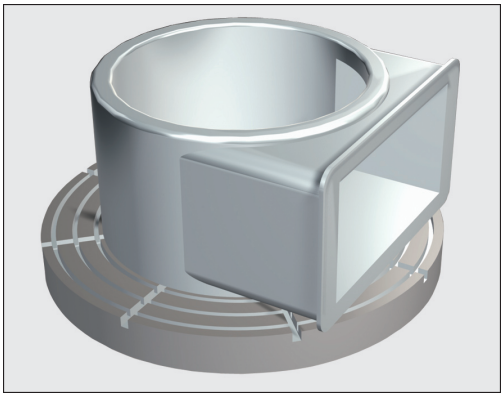
Onbalans in draaimodus

Algemene informatie

Raadpleeg uw machinehandboek!

De onbalansfuncties zijn niet voor alle machinetypen vereist en daarom niet beschikbaar.

De hierna beschreven onbalansfuncties zijn basisfuncties, die door de machinefabrikant op de machine moeten worden ingesteld en aangepast De werking en omvang van de functies kunnen daardoor van de beschrijving afwijken. Uw machinefabrikant kan ook andere onbalansfuncties beschikbaar stellen.



Bij de draaibewerking bevindt het gereedschap zich in een vaste positie terwijl de draaitafel en het opgespannen werkstuk ronddraaien. Afhankelijk van de grootte van het werkstuk worden hier soms grote massa's in rotatie gebracht. Door de rotatie van het werkstuk ontstaat een centrifugaalkracht.

De optredende centrifugaalkracht is hoofdzakelijk afhankelijk van het toerental, het gewicht en de onbalans van een werkstuk. Wanneer een object waarvan het gewicht niet rotatiesymmetrisch verdeeld is in rotatie wordt gebracht, ontstaat er onbalans. Als het object roteert, ontstaan er centrifugaalkrachten. Als het roterende gewicht gelijkmatig verdeeld is, worden de centrifugaalkrachten opgeheven.

De onbalans wordt in belangrijke mate beïnvloed door de vorm van het werkstuk (bijv. een niet-symmetrisch pomphuis) en door de spanmiddelen. Omdat deze omstandigheden vaak niet kunnen worden veranderd, moet u een bestaande onbalans compenseren door het opspannen van balanceergewichten. De besturing ondersteunt u hierbij met de cyclus **ONBALANS METEN**. De cyclus bepaalt de heersende onbalans en berekent het gewicht en de positie van een noodzakelijk balanceergewicht.

In het NC-programma controleert de cyclus 892 **CHECK IMBALANCE** of de ingevoerde parameters overschreden worden.

AANWIJZING

Let op: risico op aanzienlijke materiële schade!

Bij de draaibewerking treden o.a. door hoge toerentallen en zware alsmede niet-uitgebalanceerde werkstukken zeer hoge fysische krachten op. Bij verkeerde bewerkingsparameters, onbalans waar geen rekening mee wordt gehouden of verkeerde opspanning bestaat er tijdens de bewerking hoger risico voor ongevallen!

- Werkstuk in spilcentrum opspannen
- Werkstuk stevig opspannen
- Lage toerentallen programmeren (zo nodig verhogen)
- Toerental beperken (zo nodig verhogen)
- Onbalans elimineren (kalibreren)

Bedieningsinstructies:

- Door de rotatie van het werkstuk ontstaan centrifugaalkrachten die, afhankelijk van de onbalans, trillingen (resonantietrillingen) kunnen veroorzaken. Dat heeft een negatieve invloed op het bewerkingsproces en verkort de levensduur van het gereedschap.
- Het materiaal dat tijdens de bewerking wordt gewijzigd, verandert de gewichtsverdeling van het werkstuk. Dit leidt tot onbalans. Daarom is een onbalanstest ook tussen de bewerkingsstappen aan te raden.

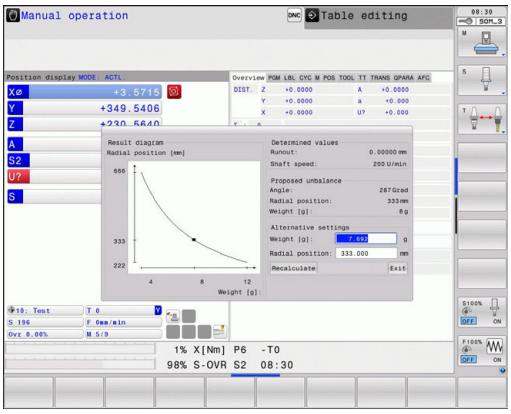
Onbalansbewaking met de functie Onbalansmonitor

Met de functie Onbalansmonitor wordt de onbalans van het werkstuk in de draaimodus bewaakt. Wanneer een door de machinefabrikant gespecificeerde waarde voor de maximale onbalans wordt overschreden, komt de besturing met een foutmelding en volgt er een noodstop. Bovendien kunt u in de optionele machineparameter **limitUnbalanceUsr** (nr. 120101) de toegestane onbalanslimiet nog verder verlagen. Als deze limiet wordt overschreden, komt de besturing met een foutmelding. De tafelrotatie wordt hierdoor niet gestopt. De besturing activeert de functie Onbalansmonitor automatisch bij de omschakeling naar de draaimodus. De Onbalansmonitor is actief totdat u weer omschakelt naar de freesmodus.

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Cyclus Onbalans meten

Deze cyclus kan alleen in de draaimodus worden uitgevoerd. Activeer daartoe eerst **FUNCTION MODE TURN**.



Om draaibewerkingen behoedzaam en veilig uit te voeren, dient u de onbalans van het opgespannen werkstuk te controleren en met een balanceergewicht te compenseren. De besturing beschikt hiervoor over de cyclus **ONBALANS METEN**.

De cyclus **ONBALANS METEN** bepaalt de onbalans van het werkstuk en berekent het gewicht en de positie van een balanceergewicht.

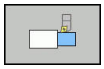
Onbalans bepalen:



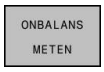
- Softkeybalk in Handbediening omschakelen.



- Softkey **HANDMATIG CYCLI** indrukken



- Softkey **DRAAIEN** indrukken



- Softkey **ONBALANS METEN** indrukken
- Toerental voor onbalansregistratie invoeren
- NC-start indrukken

> De cyclus start de tafelrotatie met een laag toerental en verhoogt het toerental stapsgewijs totdat het gespecificeerde toerental is bereikt.

> De besturing opent een venster waarin het berekende gewicht en de radiale positie van het balanceergewicht worden aangegeven.

Als u een andere radiale positie of een ander balanceergewicht wilt gebruiken, kunt u een van beide waarden overschrijven en de andere waarde opnieuw laten berekenen.

Bedieningsinstructies:

- Om onbalans te compenseren, kunnen voor een deel meerdere verschillend geplaatste balanceergewichten nodig zijn.
- Na het opspannen van een balanceergewicht moet de onbalans opnieuw door een meting gecontroleerd worden.

Cyclus Onbalans kalibreren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wijziging van de kalibratiegegevens kunnen tot ongewenste gedragingen leiden. Gebruik van de cyclus **ONBALANS KALIBR.** door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie uitsluitend in overleg met uw machinefabrikant gebruiken
- Documentatie van de machinefabrikant in acht nemen

De onbalanskalibratie wordt bij de machinefabrikant uitgevoerd, voordat de machine wordt geleverd. Bij de onbalanskalibratie wordt de draaitafel met een gedefinieerd gewicht dat op een gedefinieerde radiale positie aangebracht is, met verschillende toerentallen gebruikt. De meting wordt herhaald met verschillende gewichten.

16.4 Gereedschappen in draaimodus (optie #50)

Gereedschapsoproep

Draaigereedschappen kunnen, net als in de freesmodus, worden opgeroepen met de functie **TOOL CALL**.Definieer in de **TOOL CALL**-regel alleen het gereedschapsnummer of de gereedschapsnaam.

> U kunt draaigereedschappen zowel in de freesmodus als in de draaimodus oproepen en inspannen.

Gereedschapsselectie in het aparte venster

Wanneer u het aparte venster voor de gereedschapsselectie opent, markeert de besturing alle in het gereedschapsmagazijn beschikbare gereedschappen groen.

De besturing toont behalve het gereedschapsnummer en de gereedschapsnaam ook de kolommen **ZL** en **XL** uit de draaigereedschapstabel.

Voorbeeld

1 FUNCTION MODE TURN	Draaimodus selecteren
2 TOOL CALL „TRN_ROUGH”	Gereedschapsoproep
...	

Gereedschapscorrectie in het programma

Met de functie **FUNCTION TURNDATA CORR** definieert u extra correctiewaarden voor het actieve gereedschap. In **FUNCTION TURNDATA CORR** kunt u deltawaarden voor de gereedschapslengtes in X-richting **DXL** en in Z-richting **DZL** invoeren. De correctiewaarden werken aanvullend op de correctiewaarden uit de draaigereedschapstabel.

Met de functie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** kunt u met **DRS** een snijkantradiusovermaat definiëren. Hiermee kunt u een equidistante contourovermaat programmeren. Bij een steekgereedschap kunt u de steekbreedte met **DCW** corrigeren.

FUNCTION TURNDATA CORR werkt altijd voor het actieve gereedschap. Door een nieuwe gereedschapsoproep **TOOL CALL** deactiveert u de correctie weer. Wanneer u het programma verlaat (bijv. PGM MGT), zet de besturing de correctiewaarden automatisch terug.

Bij invoer van de functie **FUNCTION TURNDATA CORR** legt u met softkeys de werkwijze van de gereedschapscorrectie vast:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: de gereedschapscorrectie werkt in het gereedschapscoördinatensysteem
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: de gereedschapscorrectie werkt in het werkstukcoördinatensysteem

> De gereedschapscorrectie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** werkt altijd in het gereedschapscoördinatensysteem, ook tijdens een schuine bewerking.

Definiëren van de gereedschapscorrectie:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES DRAAIEN

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES DRAAIEN** indrukken

FUNCTION TURNDATA

- Softkey **FUNCTION TUNRNDATA** indrukken

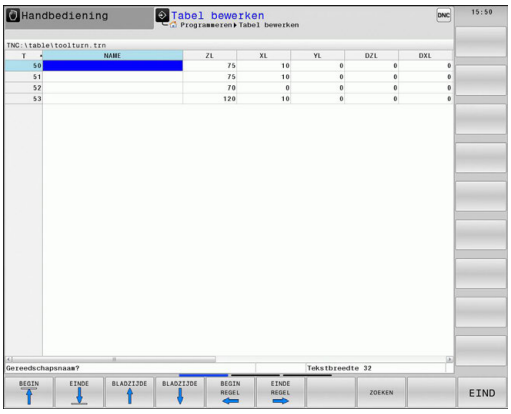
TURNDATA CORR

- Softkey **TURNDATA CORR** indrukken

Voorbeeld

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

Gereedschapsgegevens



In de draaigereedschapstabel **TOOLTURN.TRN** definieert u specifieke gereedschapsgegevens voor het draaien.

Het in de kolom **T** vastgelegde gereedschapsnummer verwijst naar het nummer van het draaigereedschap in TOOL.T. Geometriewaarden zoals bijv. **L** en **R** uit TOOL.T zijn niet actief bij draaigereedschappen.

> Het gereedschapsnummer in TOOLTURN.TRN moet overeenstemmen met het gereedschapsnummer van het draaigereedschap in TOOL.T. Wanneer u een nieuwe regel invoegt of kopieert, kunt u het desbetreffende nummer invoeren.

De in de kolom **ZL** van de vastgelegde gereedschapslengte wordt door de besturing in de Q-parameter Q114 opgeslagen.

Bovendien moet u draaigereedschappen in de gereedschapstabel TOOL.T als draaigereedschappen markeren. Selecteer hiervoor in de kolom TYPE het gereedschapstype **TURN** voor het desbetreffende gereedschap. Als u voor een gereedschap meerdere geometrische gegevens nodig hebt, kunt u voor het gereedschap nog andere geïndexeerde gereedschappen aanmaken.

Draaigereedschapstabellen die gearchiveerd moeten worden of voor de programmatest worden ingezet, krijgen een willekeurige andere bestandsnaam met de extensie **.TRN**.

Ga als volgt te werk om de draaigereedschapstabel te openen:



- Machinewerkstand selecteren, bijv. **Handbediening**



- Softkey **GEREED.TABEL** indrukken



- Softkey **DRAAIGEREEDSCH.** indrukken



- Draaigereedschapstabel wijzigen: softkey **BEWERKEN** op **AAN** zetten

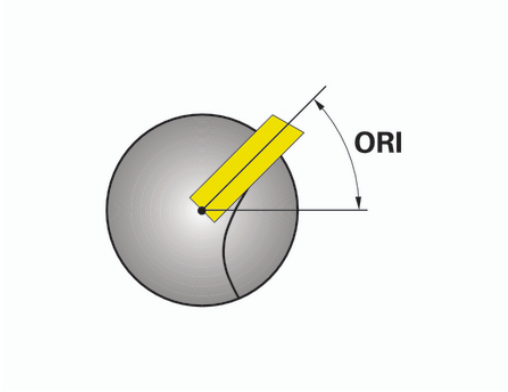
Gereedschapsgegevens in de draaigereedschapstabel

De besturing toont onder het tabelvenster de dialoogtekst, de eenheid en het invoerbereik voor het desbetreffende invoerveld.

Invoerparameters	Gebruik	Invoer
T	Gereedschapsnummer: moet overeenstemmen met het gereedschapsnummer van het draaigereedschap in TOOL.T	-
NAAM	Gereedschapsnaam: de besturing neemt de gereedschapsnaam automatisch over wanneer u in de gereedschapstabel de draaigereedschapstabel selecteert	**32 tekens, alleen hoofdletters, geen spaties**
ZL	Gereedschapslengte 1 (Z-richting)	**-99999,9999...+99999,9999**
XL	Gereedschapslengte 2 (X-richting)	**-99999,9999...+99999,9999**
YL	Gereedschapslengte 3 (Y-richting)	**-99999,9999...+99999,9999**
DZL	Deltawaarde gereedschapslengte 1 (Z-richting), werkt aanvullend op ZL	**-99999,9999...+99999,9999**
DXL	Deltawaarde gereedschapslengte 2 (X-richting), werkt aanvullend op XL	**-99999,9999...+99999,9999**
DYL	Deltawaarde gereedschapslengte 3 (Y-richting), werkt aanvullend op YL	**-99999,9999...+99999,9999**
RS	Snijkantradius: de besturing houdt rekening met de snijkantradius in draaicycli en voert een snijkantradiuscorrectie uit wanneer contouren met radiuscorrectie **RL** of **RR** zijn geprogrammeerd	**-99999,9999...+99999,9999**
DRS	Deltawaarde snijkantradius: snijkantradiusovermaat wordt opgeteld bij RS	**-999,9999...+999,9999**
TO	Gereedschapsoriëntatie: richting van de snijkant van het gereedschap	**1...9**
ORI	Oriëntatiehoek van de spil: hoek van de freesspil voor het uitlijnen van het draaigereedschap op de bewerkingspositie	**-360,0...+360,0**
T-ANGLE	Instelhoek voor voor- en nabewerkingsgereedschap	**0,0000...+179,9999**
P-ANGLE	Punthoek voor voor- en nabewerkingsgereedschap	**0,0000...+179,9999**
CUTLENGTH	Snijkantlengte steekgereedschap	**0,0000...+99999,9999**
CUTWIDTH	Breedte van het steekgereedschap	**0,0000...+99999,9999**
DCW	Overmaat steekgereedschapbreedte	**-99999,9999...+99999,9999**
TYPE	Type draaigereedschap: Voorbewerkingsgereedschap **ROUGH**, nabewerkingsgereedschap **FINISH**, draadsnijgereedschap **THREAD**, insteekgereedschap **RECESS**, halfronde snijbeitel **BUTTON**, steekdraaigereedschap **RECTURN**	**ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN**

Oriëntatiehoek

Met de oriëntatiehoek van de spil **ORI** bepaalt u de hoekpositie van de freesspil voor het draaigereedschap. Oriënteer de snijkant van het gereedschap afhankelijk van de gereedschapsoriëntatie **TO** op het midden van de draaitafel of in tegengestelde richting.



Bedieningsinstructies:

- De juiste spilinstelling is niet alleen voor de bewerking, maar ook voor het opmeten van het gereedschap doorslaggevend.
- Een controle van de juiste oriëntatiehoek en de gewenste gereedschapsoriëntatie van elk opnieuw gedefinieerde gereedschap wordt geadviseerd.

Gereedschapscorrectie berekenen

U kunt de gemeten correctiewaarden **DXL** en **DZL** van een draaigereedschap in het gereedschapsbeheer (optie #93) handmatig corrigeren. De besturing rekent de ingevoerde gegevens automatisch om in het gereedschapscoördinatensysteem.

Raadpleeg uw machinehandboek!

Gereedschapsbeheer is een machine-afhankelijke functie die gedeeltelijk of volledig uitgeschakeld kan zijn. De beschikbare functies worden door uw machinefabrikant vastgelegd.

Dialoogparameters	Beschrijving	Invoer
Correctiewrd. WPL-Z	Gemeten afwijking van het werkstuk in Z-richting	**-99999,9999...+99999,9999**
Corr.waarde ØWPL-X	Gemeten afwijking van het werkstuk in X-richting (diameter)	**-99999,9999...+99999,9999**
Invalshoek ß	Invalshoek tijdens de bewerking	**0,0000...+179,9999**
Gereedschap omkeren	Definitie of het draaigereedschap tijdens de bewerking in de gereedschapsspil gedraaid was	-
Huidige waarde DZL	Actueel berekende waarde voor het gereedschap	-
Huidige waarde DXL	Actueel berekende waarde voor het gereedschap	-
Nieuwe waarde DZL	Nieuw berekende waarde voor het gereedschap	-
Nieuwe waarde DXL	Nieuw berekende waarde voor het gereedschap	-

Werkwijze

Ga als volgt te werk om de correctiewaarden te wijzigen:



- Willekeurige machinewerkstand selecteren, bijv. **Handbediening**



- Softkey **GEREED.TABEL** indrukken



- Softkey **GER.BEHEER** indrukken



- Softkey **INV.SCHERM GEREEDS.** indrukken



- Softkey **BEWERKEN** op **AAN** zetten



- Met de pijltoetsen het invoerveld **DXL** of **DZL** selecteren



- Softkey **GER. CORRECTIE BEREKENEN** indrukken
- > De besturing opent een apart venster.
- Correctiewaarden invoeren
- Eventueel softkey **OVERNEMEN** indrukken



- > De besturing neemt de correctiewaarden over en kunt verdere correctiewaarden invoeren.
- Softkey **OK** indrukken



- > De besturing sluit het aparte venster en slaat de nieuwe correctiewaarden in de gereedschapstabel op.



De besturing kan de kolommen **DXL** en **DZL** met behulp van tastcycli beschrijven.

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Voorbeeld

Invoer:

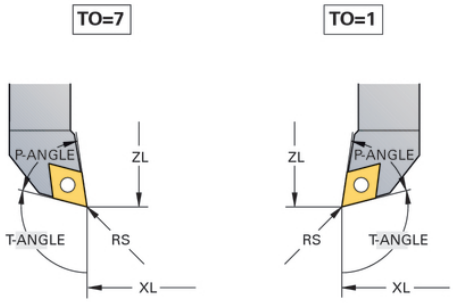
- **Correctiewrd. WPL-Z**: 1
- **Corr.waarde ØWPL-X**: 1
- **Invalshoek ß**: 90
- **Gereedschap omkeren**: ja

Resultaat:

- **DZL**: +0,5
- **DXL**: +1

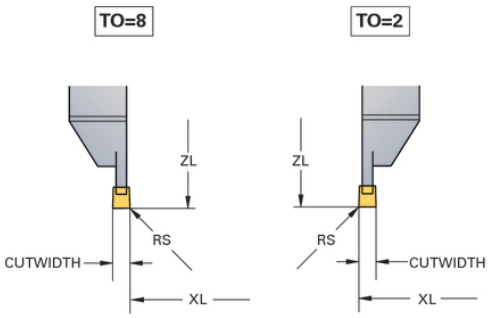
Gereedschapsgegevens voor draaibeitel

Invoerparameters	Gebruik	Invoer
ZL	Gereedschapslengte 1	Benodigd
XL	Gereedschapslengte 2	Benodigd
YL	Gereedschapslengte 3	Optioneel
DZL	Slijtagecorrectie **ZL**	Optioneel
DXL	Slijtagecorrectie **XL**	Optioneel
DYL	Slijtagecorrectie **YL**	Optioneel
RS	Snijkantradius	Benodigd
TO	Gereedschapsoriëntatie	Benodigd
ORI	Oriëntatiehoek	Benodigd
T-ANGLE	Instelhoek	Benodigd
P-ANGLE	Punthoek	Benodigd
TYPE	Gereedschaptype	Benodigd



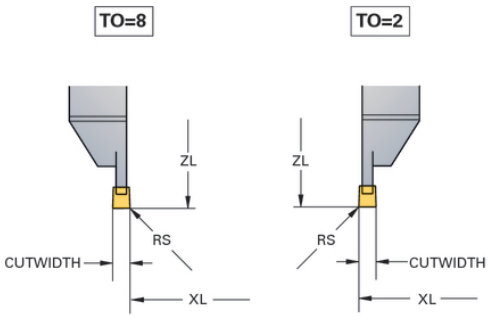
Gereedschapsgegevens voor steekgereedschap

Invoerparameters	Gebruik	Invoer
ZL	Gereedschapslengte 1	Benodigd
XL	Gereedschapslengte 2	Benodigd
YL	Gereedschapslengte 3	Optioneel
DZL	Slijtagecorrectie **ZL**	Optioneel
DXL	Slijtagecorrectie **XL**	Optioneel
DYL	Slijtagecorrectie **YL**	Optioneel
RS	Snijkantradius	Benodigd
TO	Gereedschapsoriëntatie	Benodigd
ORI	Oriëntatiehoek	Benodigd
CUTWIDTH	Breedte van het steekgereedschap	Benodigd
DCW	Overmaat steekgereedschapbreedte	Optioneel
TYPE	Gereedschaptype	Benodigd



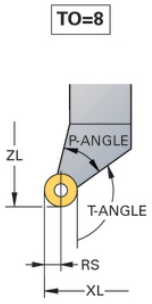
Gereedschapsgegevens voor steekdraaigereedschap

Invoerparameters	Gebruik	Invoer
ZL	Gereedschapslengte 1	Benodigd
XL	Gereedschapslengte 2	Benodigd
YL	Gereedschapslengte 3	Optioneel
DZL	Slijtagecorrectie **ZL**	Optioneel
DXL	Slijtagecorrectie **XL**	Optioneel
DYL	Slijtagecorrectie **YL**	Optioneel
RS	Snijkantradius	Benodigd
TO	Gereedschapsoriëntatie	Benodigd
ORI	Oriëntatiehoek	Benodigd
CUTlengTH	Snijkantlengte steekgereedschap	Benodigd
CUTWIDTH	Breedte van het steekgereedschap	Benodigd
DCW	Overmaat steekgereedschapbreedte	Optioneel
TYPE	Gereedschaptype	Benodigd



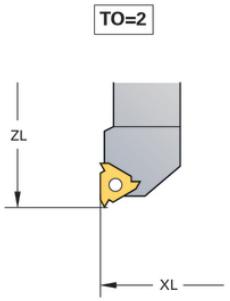
Gereedschapsgegevens voor halfronde snijbeitels

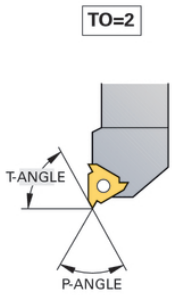
Invoerparameters	Gebruik	Invoer
ZL	Gereedschapslengte 1	Benodigd
XL	Gereedschapslengte 2	Benodigd
YL	Gereedschapslengte 3	Optioneel
DZL	Slijtagecorrectie **ZL**	Optioneel
DXL	Slijtagecorrectie **XL**	Optioneel
DYL	Slijtagecorrectie **YL**	Optioneel
RS	Snijkantradius	Benodigd
TO	Gereedschapsoriëntatie	Benodigd
ORI	Oriëntatiehoek	Benodigd
T-ANGLE	Instelhoek	Benodigd
P-ANGLE	Punthoek	Benodigd
TYPE	Gereedschaptype	Benodigd



Gereedschapsgegevens voor draadsnijgereedschap

Invoerparameters	Gebruik	Invoer
ZL	Gereedschapslengte 1	Benodigd
XL	Gereedschapslengte 2	Benodigd
YL	Gereedschapslengte 3	Optioneel
DZL	Slijtagecorrectie **ZL**	Optioneel
DXL	Slijtagecorrectie **XL**	Optioneel
DYL	Slijtagecorrectie **YL**	Optioneel
TO	Gereedschapsoriëntatie	Benodigd
ORI	Oriëntatiehoek	Benodigd
T-ANGLE	Instelhoek	Benodigd
P-ANGLE	Punthoek	Benodigd
TYPE	Gereedschaptype	Benodigd





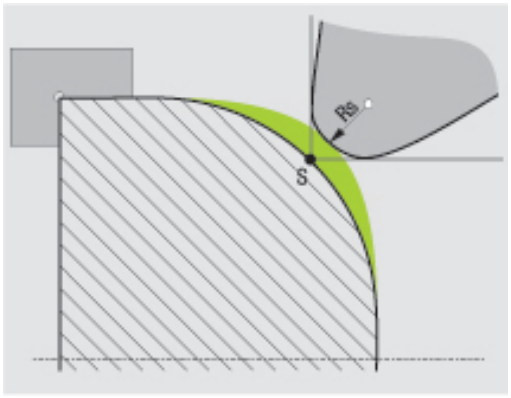
Snijkantradiuscorrectie SRC

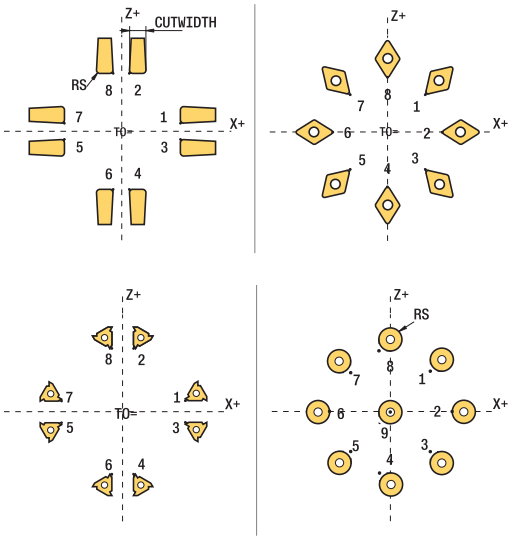
Draaigereedschap heeft aan de gereedschapspunt een snijkantradius (**RS**). Hierdoor ontstaan bij de bewerking van kegels, afkantingen en radiussen vervormingen op de contour, omdat geprogrammeerde verplaatsingen gerelateerd zijn aan de theoretische gereedschapspunt S. De SRC voorkomt de afwijkingen die daardoor ontstaan.

In de draaicycli voert de besturing automatisch een snijkantradiuscorrectie uit. In afzonderlijke verplaatsingsregels en binnen geprogrammeerde contouren activeert u de SRC met **RL** of **RR**.

In draaicycli test de besturing de snijkantgeometrie aan de hand van de punthoek **P-ANGLE** en de instelhoek **T-ANGLE**. Contourelementen in de cyclus bewerkt de besturing slechts voor zover dit met het desbetreffende gereedschap mogelijk is.

De besturing geeft een waarschuwing wanneer er restmateriaal blijft staan. Met de machineparameter **suppressResMatlWar** (nr. 201010) kunt u de waarschuwing onderdrukken.





Programmeerinstructies:

- Bij een neutrale snijkantpositie (**TO=2, 4, 6, 8**) is de richting van de radiuscorrectie niet eenduidig. In die gevallen is de SRC alleen binnen de bewerkingscycli mogelijk.

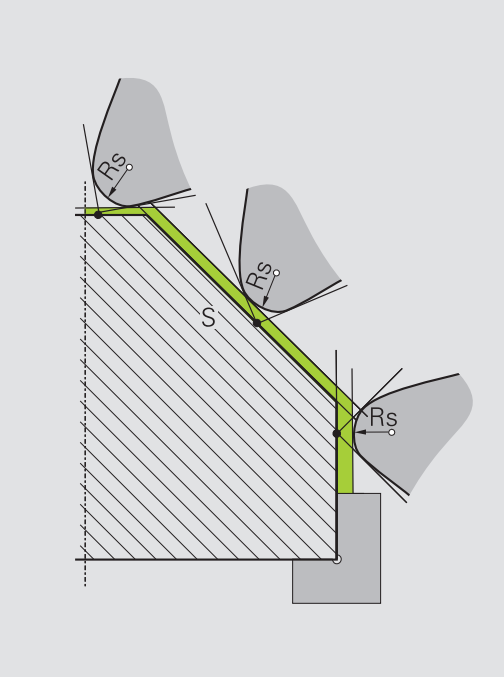
  De snijkantradiuscorrectie is ook bij een schuine bewerking mogelijk.

  Actieve additionele functies beperken daarbij de mogelijkheden:

  - Met **M128** is de snijkantradiuscorrectie uitsluitend in combinatie met bewerkingscycli mogelijk
  - Met **M144** of **FUNCTION TCPM** met **REFPNT TIP-CENTER** is de snijkantradiuscorrectie bovendien met alle verplaatsingsregels mogelijk, bijv. met **RL/RR**

Theoretische gereedschapspunt

De theoretische gereedschapscorrectie werkt in het gereedschapscoördinatensysteem. Wanneer u het gereedschap schuin instelt, draait de positie van de gereedschapspunt met het gereedschap.



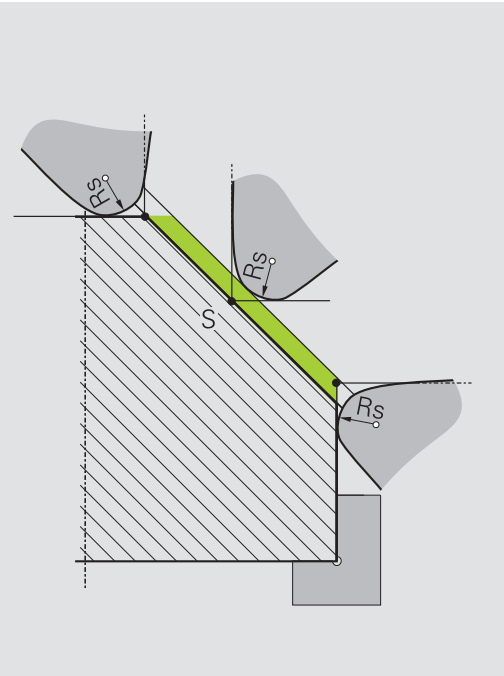
Virtuele gereedschapspunt

De virtuele gereedschapspunt activeert u met **FUNCTION TCPM** en de selectie **REFPNT TIP-CENTER**. Voorwaarde voor een berekening van de virtuele gereedschapspunt zijn correcte gereedschapsgegevens.

De virtuele gereedschapscorrectie werkt in het werkstukcoördinatensysteem. Wanneer u het gereedschap schuin instelt, blijft de virtuele gereedschapspunt gelijk, zolang het gereedschap nog dezelfde gereedschapsoriëntatie **TO** heeft. De besturing schakelt de statusweergave **TO** en dus ook de virtuele gereedschapspunt automatisch om wanneer het gereedschap bijv. de voor **TO 1** geldende hoekbereik verlaat.

Met de virtuele gereedschapspunt kunnen schuine asparallelle langs- en dwarsbewerkingen ook zonder radiuscorrectie contournauwkeurig worden uitgevoerd.

Verdere informatie: "Simultane draaibewerking", Pagina 721



16.5 Programmafuncties Draaien (optie #50)

Insteken en draaduitlopen

Met sommige cycli worden contouren bewerkt die u in een subprogramma hebt beschreven. Deze contouren programmeert u met baanfuncties of FK-functies. Voor de beschrijving van de te draaien contour beschikt u over nog meer speciale contourelementen. Daarmee kunt u draaduitlopen en insteken als complete contourelementen met een afzonderlijke NC-regel programmeren.

Insteken en draaduitlopen zijn altijd gerelateerd aan een eerder gedefinieerd lineair contourelement.

U mag de insteek- en draaduitloopelementen GRV en UDC alleen in contoursubprogramma's gebruiken die door een draaicyclus worden opgeroepen.

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Bij de definitie van draaduitlopen en insteken kunt u gebruikmaken van diverse invoermogelijkheden. Sommige gegevens moeten verplicht worden ingevoerd, andere kunt u ook weglaten (optionele invoer). De verplicht in te voeren gegevens zijn in de helpschermen als zodanig aangeduid. In sommige elementen hebt u de keuze uit twee verschillende definitiemogelijkheden. De besturing biedt dan de softkeys met de bijbehorende keuzemogelijkheden aan.

Insteken en draaduitlopen programmeren:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES DRAAIEN

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES DRAAIEN** indrukken

INSTEEK/ DR.UITLOOP

- Softkey **INSTEEK/ DR.UITLOOP** indrukken

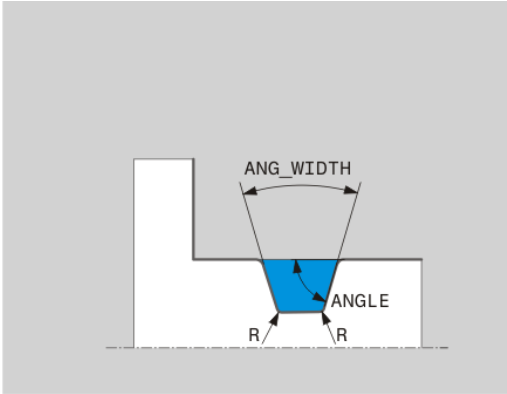
GRV

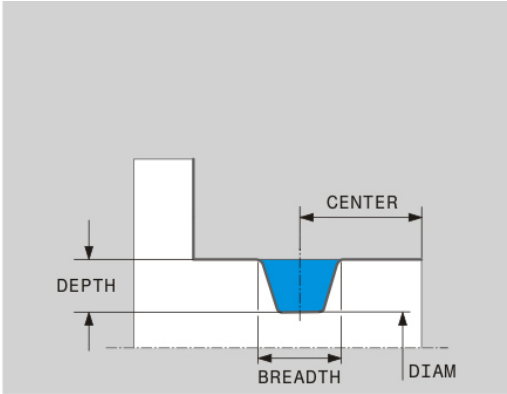
- Softkey **GRV** (insteek) of softkey **UDC** (draaduitloop) indrukken

Insteken programmeren

Insteken zijn openingen in ronde onderdelen en dienen meestal voor het aanbrengen van borgringen en afdichtingen of worden als smeergroeven gebruikt. U kunt insteken langs de omtrek of op het kopvlak van het te draaien deel programmeren. Hiervoor kunt u gebruikmaken van twee aparte contourelementen:

- **GRV RADIAAL**: insteek langs de omtrek van het te draaien deel
- **GRV AXIAAL**: insteek op het kopvlak van het te draaien deel





Invoerparameters in insteken GRV

Invoerparameters	Gebruik	Invoer
CENTER	Middelpunt van de insteek	Verplicht
R	Hoekradius van beide binnenhoeken	Optioneel
DEPTH / **DIAM**	Insteekdiepte (let op het voorteken!) / diameter bodem van de insteek	Verplicht
BREADTH	insteekbreedte	Verplicht
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Flankhoek/openings-hoek van beide flanken	Optioneel
RND / **CHF**	Afronding/afkanting hoek van de contour dicht bij startpunt	Optioneel
FAR_RND / **FAR_CHF**	Afronding/afkanting hoek van de contour op afstand van het start-punt	Optioneel

Het voorteken van de insteekdiepte bepaalt de bewerkingspositie (bewerking aan binnen-/buitenzijde) van de insteek.

Voorteken van de insteekdiepte voor bewerkingen aan de buitenzijde:

- Wanneer het contourelement in negatieve richting van de Z-coördinaat verloopt, gebruikt u een negatief voorteken
- Wanneer het contourelement in positieve richting van de Z-coördinaat verloopt, gebruikt u een positief voorteken

Voorteken van de insteekdiepte voor bewerkingen aan de binnenzijde:

- Wanneer het contourelement in negatieve richting van de Z-coördinaat verloopt, gebruikt u een positief voorteken
- Wanneer het contourelement in positieve richting van de Z-coördinaat verloopt, gebruikt u een negatief voorteken

Voorbeeld: radiale insteek met diepte=5, breedte=10, pos.= Z-15

```
21 L  X+40 Z+0
22 L  Z-30
23 GRV RADIAL  CENTER-15 DEPTH-5  BREADTH10 CHF1  FAR_CHF1
24 L  X+60
```

Draaduitlopen programmeren

Draaduitlopen zijn meestal noodzakelijk om contradelen in één lijn te kunnen monteren.Bovendien kan met draaduitlopen de kerfwerking op hoeken worden beperkt.Een draaduitloop wordt vaak aangebracht op schroefdraad en passingen.Voor de definitie van de verschillende draaduitlopen kunt u gebruikmaken van diverse contourelementen:

- **UDC TYPE_E**: Draaduitloop voor verder te bewerken cilindrisch vlak volgens DIN 509
- **UDC TYPE_F**: draaduitloop voor verder te bewerken eindvlak en cilindrisch vlak volgens DIN 509
- **UDC TYPE_H**: Draaduitloop voor sterker afgeronde overgang volgens DIN 509
- **UDC TYPE_K**: Draaduitloop in eindvlak en cilindrisch vlak
- **UDC TYPE_U**: Draaduitloop in cilindrisch vlak
- **UDC THREAD**: draaduitloop volgens DIN 76

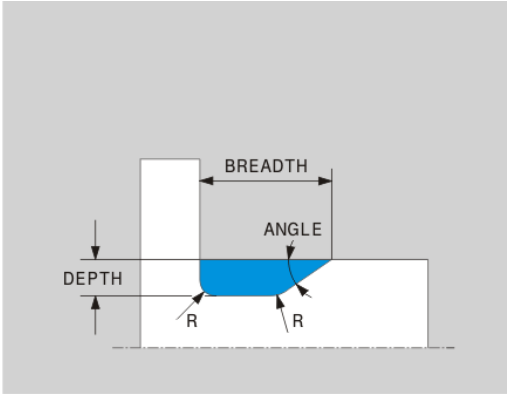


De besturing interpreteert draaduitlopen altijd als vormelementen in lengterichting. In dwarsrichting zijn geen draaduitlopen mogelijk.

Draaduitloop DIN 509 UDC TYPE _E

Invoerparameters in draaduitloop DIN 509 UDC TYPE_E

Invoerparameters	Gebruik	Invoer
R	Hoekradius van beide binnenhoeken	Optioneel
DEPTH	Diepte draaduitloop	Optioneel
BREADTH	Breedte draaduitloop	Optioneel
ANGLE	Draaduitloophoek	Optioneel



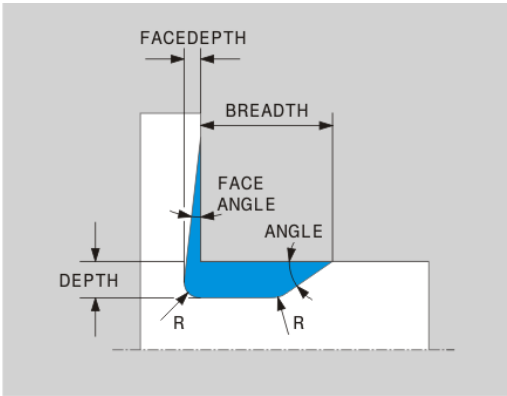
Voorbeeld: draaduitloop met diepte = 2, breedte = 15

```
21 l  X+40 Z+0
22 l  Z-30
23 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
24 L  X+60
```

Draaduitloop DIN 509 UDC TYPE_F

Invoerparameters in draaduitloop DIN 509 UDC TYPE_F

Invoerparameters	Gebruik	Invoer
R	Hoekradius van beide binnenhoeken	Optioneel
DEPTH	Diepte draaduitloop	Optioneel
BREADTH	Breedte draaduitloop	Optioneel
ANGLE	Draaduitloophoek	Optioneel
FACEDEPTH	Diepte van het eindvlak	Optioneel
FACEANGLE	Contourhoek van het eindvlak	Optioneel



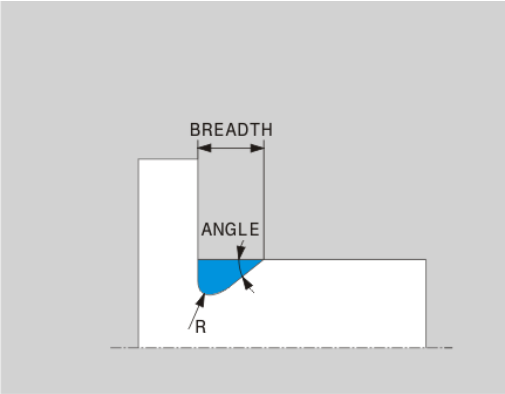
Voorbeeld: draaduitloop vorm F met diepte = 2, breedte = 15, diepte eindvlak = 1

```
21 L  X+40 Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
24 L  X+60
```

Draaduitloop DIN 509 UDC TYPE_H

Invoerparameters in draaduitloop DIN 509 UDC TYPE_H

Invoerparameters	Gebruik	Invoer
R	Hoekradius van beide binnenhoeken	Verplicht
BREADTH	Breedte draaduitloop	Verplicht
ANGLE	Draaduitloophoek	Verplicht



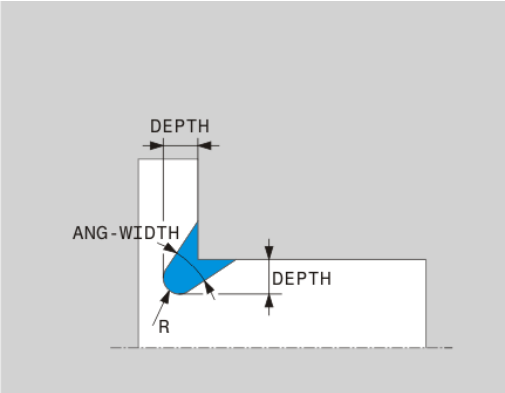
Voorbeeld: draaduitloop vorm H met diepte = 2, breedte = 15, hoek = 10°

```
21 L  X+40 Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
24 L  X+60
```

Draaduitloop UDC TYPE_K

Invoerparameters in draaduitloop UDC TYPE_K

Invoerparameters	Gebruik	Invoer
R	Hoekradius van beide binnenhoeken	Verplicht
DEPTH	Draaduitloopdiepte (asparallel)	Verplicht
ROT	Hoek ten opzichte van de langsas (default: 45°)	Optioneel
ANG_WIDTH	Openingshoek van de draaduitloop	Verplicht



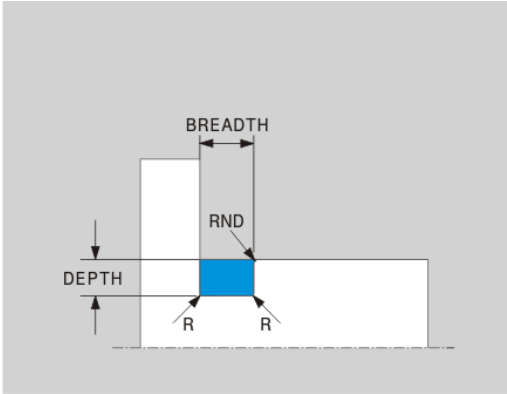
Voorbeeld: draaduitloop vorm K met diepte = 2, breedte = 15, openingshoek = 30°

```
21 L  X+40 Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
24 L  X+60
```

Draaduitloop UDC TYPE_U

Invoerparameters in draaduitloop UDC TYPE_U

Invoerparameters	Gebruik	Invoer
R	Hoekradius van beide binnenhoeken	Verplicht
DEPTH	Diepte draaduitloop	Verplicht
BREADTH	Breedte draaduitloop	Verplicht
RND / **CHF**	Afronding/afkanting van de buitenhoek	Verplicht



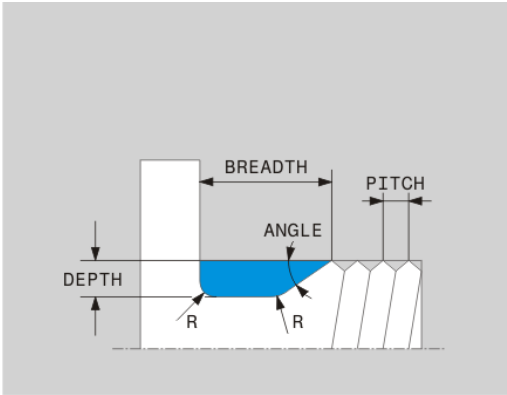
Voorbeeld: draaduitloop vorm U met diepte = 3, breedte = 8

```
21 L  X+40 Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
24 L  X+60
```

Draaduitloop UDC THREAD

Invoerparameters in draaduitloop DIN 76 UDC THREAD

Invoerparameters	Gebruik	Invoer
PITCH	Spoed	Optioneel
R	Hoekradius van beide binnenhoeken	Optioneel
DEPTH	Diepte draaduitloop	Optioneel
BREADTH	Breedte draaduitloop	Optioneel
ANGLE	Draaduitloophoek	Optioneel



Voorbeeld: draaduitloop volgens DIN 76 met spoed = 2

```
21 L  X+40 Z+0
22 L  Z-30
23 UDC THREAD PITCH2
24 L  X+60
```

Correctie onbewerkt werkstuk TURNDATA BLANK

Met de functie **TURNDATA BLANK** hebt u de mogelijkheid met correctie van het onbewerkte werkstuk te werken.De besturing herkent de beschreven contour en werkt alleen nog het restmateriaal af.

Met **TURNDATA BLANK** roept u een contourbeschrijving op die de besturing als gecorrigeerd onbewerkt werkstuk gebruikt.

De functie TURNDATA BLANK definieert u als volgt:

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES DRAAIEN
- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES DRAAIEN** indrukken

FUNCTION TURNDATA
- Softkey **FUNCTION TURNDATA** indrukken

TURNDATA BLANK
- Softkey **TURNDATA BLANK** indrukken
- Softkey van de gewenste contouroproep indrukken

De contourbeschrijving kan op de volgende manieren worden opgeroepen:

Softkey	Oproep
BLANK <FILE>	Contourbeschrijving in een extern programma Oproep via bestandsnaam
BLANK <FILE>=QS	Contourbeschrijving in een extern programma Oproep via stringparameters
BLANK LBL NR	Contourbeschrijving in een subprogramma Oproep via labelnummer
BLANK LBL NAME	Contourbeschrijving in een subprogramma Oproep via labelnaam
BLANK LBL QS	Contourbeschrijving in een subprogramma Oproep via stringparameters

Correctie onbewerkt werkstuk uitschakelen

U schakelt de correctie onbewerkt werkstuk als volgt uit:

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES DRAAIEN
- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES DRAAIEN** indrukken

FUNCTION TURNDATA
- Softkey **FUNCTION TURNDATA** indrukken

TURNDATA BLANK
- Softkey **TURNDATA BLANK** indrukken

BLANK OFF
- Softkey **BLANK OFF** indrukken

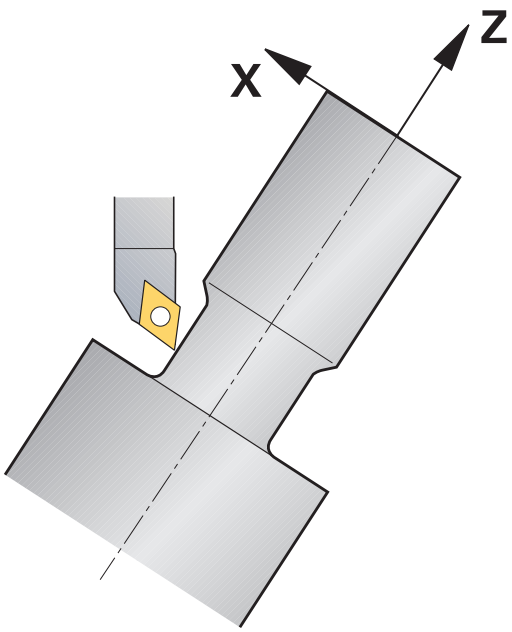
Schuine draaibewerking

Soms kan het nodig zijn de zwenkassen in een bepaalde positie te brengen om een bewerking te kunnen uitvoeren.Dat is bijv. nodig wanneer u contourelementen vanwege de gereedschapsgeometrie alleen in een bepaalde positie kunt bewerken.

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om schuin te bewerken:

- **M144**
- **M128**
- **FUNCTION TCPM** met **REFPNT TIP-CENTER**

Wanneer u draaicycli met **M144**, **FUNCTION TCPM** of **M128** uitvoert, veranderen de hoeken van het gereedschap ten opzichte van de contour. De besturing houdt automatisch rekening met deze veranderingen en bewaakt zo ook de bewerking in de schuine positie.



Programmeerinstructies:

- Steek- en schroefdraadcycli zijn bij een schuine bewerking uitsluitend onder rechthoekige invalshoeken (+90° en -90°) mogelijk.
- De gereedschapscorrectie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** werkt altijd in het gereedschapscoördinatensysteem, ook tijdens een schuine bewerking.

M144

Door het schuin instellen van een zwenkas wordt het werkstuk ten opzichte van het gereedschap versteld. De functie **M144** houdt rekening met de positie van de schuin ingestelde assen en compenseert deze offset. Bovendien richt de functie **M144** de Z-richting van het werkstukcoördinatensysteem uit in de richting van de middenas van het werkstuk. Als een schuin ingestelde as een zwenktafel is, d.w.z. dat het werkstuk schuin staat, voert de besturing verplaatsingen in het geroteerde werkstukcoördinatensysteem uit. Als de schuin ingestelde as een zwenkkop is (gereedschap staat schuin), dan wordt het werkstukcoördinatensysteem niet geroteerd.

Na het schuin instellen van de zwenkas moet u evt. het gereedschap in de Y-coördinaat opnieuw voorpositioneren en de positie van de snijkant met cyclus 800 oriënteren.

Voorbeeld

...	
12 M144	Schuine bewerking activeren
13 L A-25 R0 FMAX	Zwenkas positioneren
14 CYCL DEF 800 DRAAISYST. AANPASSEN	Werkstukcoördinatensysteem en gereedschap uitrichten
Q497=+90 ;PRECESSIEHOEK	
Q498=+0 ;GEREEDSCHAP OMKEREN	
Q530=+2 ;SCHUINE BEW.	
Q531=-25 ;INSTELHOEK	
Q532=750 ;AANZET	
Q533=+1 ;VOORKEURSRICHTING	
Q535=3 ;EXCENTRISCH DRAAIEN	
Q536=0 ;EXCENTR. ZONDER STOP	
15 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
16 L Z+2 R0 FMAX	Gereedschap op startpositie
...	Bewerking met schuin ingestelde as

M128

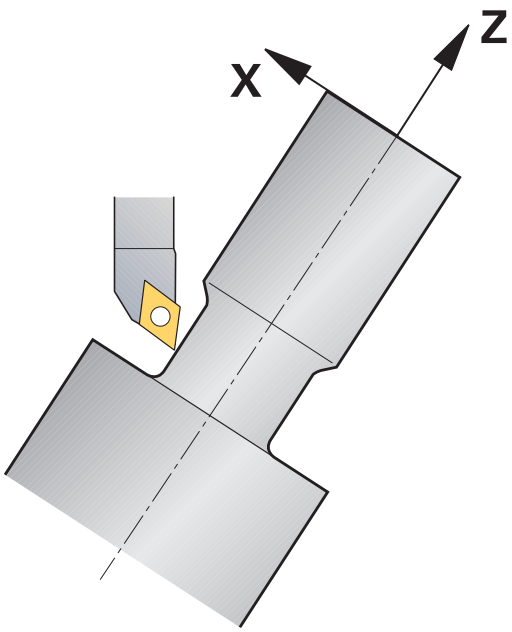
Als alternatief kunt u ook de functie **M128** gebruiken. De werking is identiek, maar hierbij geldt de volgende beperking: als u de schuine bewerking met M128 activeert, is de snijkantradiuscorrectie zonder cyclus, dus in verplaatsingsregels met **RL**/**RR**, niet mogelijk. Wanneer u de schuine bewerking met **M144** of **FUNCTION TCPM** met **REFPNT TIP-CENTER** activeert, geldt deze beperking niet.

FUNCTION TCPM met REFPNT TIP-CENTER

Met **FUNCTION TCPM** en de selectie **REFPNT TIP-CENTER** activeert u de virtuele gereedschapspunt. Als u de schuine bewerking met **FUNCTION TCPM** met **REFPNT TIP-CENTER** activeert, is de snijkantradiuscorrectie zonder cyclus, dus in verplaatsingsregels met **RL**/**RR**, ook mogelijk.

U kunt ook in de werkstand **Handbediening** schuin draaien, als u **FUNCTION TCPM** met de selectie **REFPNT TIP-CENTER** bijv. in de werkstand **Positioneren met handingave** activeert.

Simultane draaibewerking



U kunt de draaibewerking met de functie **M128** of **FUNCTION TCPM** en **REFPNT TIP-CENTER** verbinden. Dit stelt u in staat om contouren in één snede te maken waarbij u de invalshoek moet veranderen (simultaanbewerking).

De simultaandraaicontour is een te draaien contour, waarbij op polaire cirkels **CP** en lineaire regels **L** een rotatie-as kan worden geprogrammeerd waarvan de schuinstelling de contour niet beschadigt. Botsing met zijsnijkanten of houder worden niet voorkomen. Dit maakt het mogelijk om contouren met één gereedschap in één keer te kunnen nabewerken, ofschoon diverse contourdelen alleen in verschillende standen bereikbaar zijn.

Hoe de rotatie-as moet worden ingesteld bij schuine bewerkingen om de verschillende contourdelen zonder botsing te realiseren, schrijft u in het NC-programma.

Met de snijradiusovermaat **DRS** kunt u een equidistante overmaat op de contour laten staan.

Met **FUNCTION TCPM** en **REFPNT TIP-CENTER** kunt u de draaigereedschappen daarvoor ook op de theoretische gereedschapspunt opmeten.

Werkwijze

Ga als volgt te werk om een simultaanprogramma vast te leggen:

- Draaimodus activeren
- Draaigereedschap inspannen
- Coördinatensysteem met cyclus 800 aanpassen
- **FUNCTION TCPM** met **REFPNT TIP-CENTER** activeren
- Radiuscorrectie met RL / RR activeren
- Simultaandraaicontour programmeren
- Radiuscorrectie met departure-regel of R0 beëindigen
- **FUNCTION TCPM** terugzetten

Voorbeeld

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
...	
12 FUNCTION MODE TURN	Draaimodus activeren
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	Draaigereedschap inspannen
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
16 CYCL DEF 800 DRAAISYST. AANPASSEN	Coördinatensysteem aanpassen
Q497=+90 ;PRECESSIEHOEK	
Q498=+0 ;GEREEDSCHAP OMKEREN	
Q530=+0 ;SCHUINE BEW.	
Q531=+0 ;INSTELHOEK	
Q532= MAX ;AANZET	
Q533=+0 ;VOORKEURSRICHTING	
Q535=+3 ;EXCENTRISCH DRAAIEN	
Q536=+0 ;EXCENTR. ZONDER STOP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	FUNCTION TCPM activeren
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	Radiuscorrectie met RR activeren
...	
26 L Z-12.5 A-75	Simultaandraaicontour programmeren
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	Radiuscontour met R0 beëindigen
48 FUNCTION RESET TCPM	FUNCTION TCPM terugzetten
49 FUNCTION MODE MILL	
...	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

M128

Als alternatief kunt u voor het simultaandraaien ook de functie **M128** gebruiken.

Met M128 gelden de volgende beperkingen:

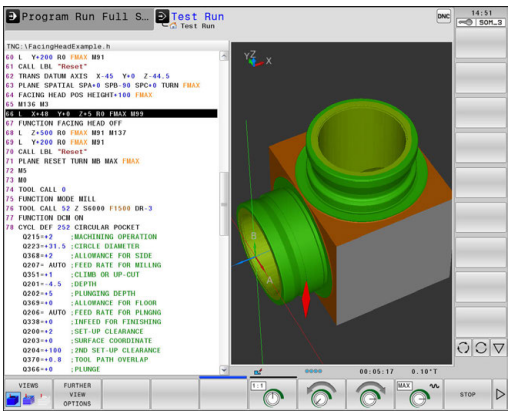
- Alleen voor NC-programma's die op de middelpuntsbaan van het gereedschap zijn gemaakt
- Alleen voor paddenstoelvormige gereedschappen met TO 9
- Gereedschap moet op het midden van de snijkantradius opgemeten zijn.

Vlakdraaiwang gebruiken

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met een dwarsslede, ook kotterkop genoemd, kunt u met minder verschillende gereedschappen bijna alle draaibewerkingen uitvoeren. De positie van de dwarsslede in X-richting is programmeerbaar. Op de dwarsslede monteert u bijv. een gereedschap voor draaien in lengterichting, dat u met een TOOL CALL-regel oproept.

De bewerking werkt ook bij gezwenkt bewerkingsvlak en bij niet-rotatiesymmetrische werkstukken.

Bij het programmeren in acht nemen

Bij het werken met een dwarsslede gelden de volgende beperkingen:

- Geen additionele functies **M91** en **M92** mogelijk
- Geen terugtrekken met **M140** mogelijk
- Geen **TCPM** of **M128** mogelijk
- Geen botsingsbewaking **DCM** mogelijk
- Geen cycli 800, 801 en 880 mogelijk

Wanneer u de dwarsslede in het gezwenkte bewerkingsvlak gebruikt, let dan op het volgende:

- De besturing berekent het gezwenkte vlak als in de freesmodus. De functies **COORD ROT** en **TABLE ROT** alsmede **SEQ** hebben betrekking op het XY-vlak.
- HEIDENHAIN adviseert het positioneergedrag **TURN** te gebruiken. Het positioneergedrag **MOVE** is alleen voorwaardelijk geschikt in combinatie met de dwarsslede.

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Met behulp van de functie **FUNCTION MODE TURN** moet voor het gebruik van een dwarsslede een door de machinefabrikant voorbereide kinematica worden geselecteerd. In deze kinematica schakelt de besturing geprogrammeerde X-asverplaatsingen van de dwarsslede bij actieve functie **FACING HEAD** als U-asverplaatsingen om. Bij een niet-actieve functie **FACING HEAD** en in de werkstand **Handbediening** ontbreekt dit automatisme, waardoor **X**-bewegingen (geprogrammeerd of astoets) in de X-as worden uitgevoerd. De dwarsslede moet in dat geval met de U-as worden verplaatst. Tijdens het vrijzetten of de handmatige bewegingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- Dwarsslede met actieve functie **FACING HEAD POS** in basispositie positioneren
- Dwarsslede met actieve functie **FACING HEAD POS** vrijzetten
- In de werkstand **Handbediening** de dwarsslede met de astoets **U** verplaatsen
- Omdat de functie **Bewerkingsvlak zwenken** mogelijk is, altijd op de 3D-rood-status letten

Gereedschapsgegevens invoeren

De gereedschapsgegevens komen overeen met de gegevens uit de draaigereedschapstabel.

Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens", Pagina 703

Let op het volgende bij gereedschapsoproep:

- **TOOL CALL**-regel zonder gereedschapsas
- Snijsnelheid en toerental met **TURNDATA SPIN**
- Spil inschakelen met **M3** of **M4**

U kunt voor een toerentalbegrenzing zowel de waarde **NMAX** uit de gereedschapstabel als **SMAX** uit **FUNCTION TURNDATA SPIN** gebruiken.

Functie Dwarsslede activeren en positioneren

Voordat u de functie Dwarsslede activeert, moet u via **FUNCTION MODE TURN** een kinematica met dwarsslede selecteren. Deze worden door de machinefabrikant beschikbaar gesteld.

Voorbeeld

5 FUNCTION MODE TURN "FACINGHEAD"	Omschakelen naar de draaimodus met dwarsslede

> Bij het activeren van verplaatst de dwarsslede automatisch in X en Y op het nulpunt. Positioneer de spilas ofwel vooraf op een veilige hoogte of voer de veilige hoogte in de regel **FACING HEAD POS** in.

Activeer de functie Vlakdraaiwang (dwarsslede) als volgt:



- Toets **SPEC FCT** indrukken



- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES DRAAIEN** indrukken



- Softkey **VLAKDRAAIWANG** indrukken



- Softkey **FACING HEAD POS** indrukken
- Eventueel veilige hoogte invoeren
- Eventueel aanzet invoeren

Voorbeeld

7 FACING HEAD POS	Activeren zonder veilige hoogte
7 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	Activeren met positionering op veilige hoogte Z+100 met ijlgang

Werken met de dwarsslede



Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant kan eigen cycli voor het werken met een dwarsslede beschikbaar stellen. Hieronder worden de standaard beschikbare functies omschreven.

Uw machinefabrikant kan u een functie beschikbaar stellen waarmee u de positie met een verspringing van de dwarsslede in X-richting opgeeft. In principe geldt echter, dat het nulpunt in de spilas moet liggen.

Aanbevolen programma-opbouw:

1 **FUNCTION MODE TURN** met dwarsslede activeren
2 Eventueel veilige positie benaderen
3 Nulpunt voor spilas verschuiven
4 Dwarsslede activeren en positioneren met **FACING HEAD POS**
5 Bewerken in coördinatenvlak ZX en met draaicycli
6 Dwarsslede vrijzetten en naar basispositie positioneren
7 Dwarsslede deactiveren
8 Bewerkingsmodus met **FUNCTION MODE TURN** of **FUNCTION MODE MILL** omschakelen

Het coördinatenvlak is zodanig vastgelegd, dat de X-coördinaten de diameter van het werkstuk beschrijven en de Z-coördinaten de posities in lengterichting.

Functie Vlakdraaiwang (dwarsslede) deactiveren

Deactiveer de functie Vlakdraaiwang (dwarsslede) als volgt:



- Toets **SPEC FCT** indrukken



- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES DRAAIEN** indrukken



- Softkey **VLAKDRAAIWANG** indrukken



- Softkey **FUNCTION FACING HEAD** indrukken



- Met de **ENT**-toets bevestigen

Voorbeeld

7 FUNCTION FACING HEAD OFF	Deactiveren van dwarsslede

Snijkrachtbewaking met de functie AFC

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

U kunt de functie **AFC** (optie #45) ook in de draaimodus gebruiken en dus het complete bewerkingsproces bewaken. In de draaimodus controleert de besturing op gereedschapsslijtage en gereedschapsbreuk.

De besturing gebruikt daarvoor de referentiebelasting **Pref**, de minimumbelasting **Pmin** en de maximaal opgetreden last **Pmax**.

De snijkrachtbewaking met **AFC** werkt in principe als de adaptieve aanzetregeling in de freesmodus. De besturing heeft enigszins andere gegevens, die u via de tabel AFC.TAB ter beschikking heeft.

Verdere informatie: "Toepassing", Pagina 548

AFC-basisinstellingen definiëren

De tabel AFC.TAB geldt voor de freesmodus en voor de draaimodus. Voor de draaimodus maakt u een eigen bewakingsinstelling (regel in de tabel) aan.

Voer de volgende gegevens in de tabel in:

Kolom	Functie
NR	Doorlopend regelnummer in de tabel
AFC	Naam van de bewakingsinstelling. Deze naam moet in de kolom **AFC** van de gereedschapstabel worden ingevoerd. Daarin is de toewijzing voor het gereedschap vastgelegd
FMIN	Aanzet waarbij de besturing op overbelasting moet reageren. Invoerwaarde in de draaimodus: 0 (is in draaimodus niet nodig)
FMAX	Maximale aanzet in het materiaal tot welke waarde de besturing automatisch de aanzet mag verhogen. Invoerwaarde in de draaimodus: 0 (is in draaimodus niet nodig)
FIDL	Aanzet waarmee de besturing moet verplaatsen, wanneer het gereedschap niet snijdt (aanzet in de lucht). Invoerwaarde in de draaimodus: 0 (is in draaimodus niet nodig)
FENT	Aanzet waarmee de besturing moet verplaatsen wanneer het gereedschap in het materiaal insteekt of zich daaruit terugtrekt. Invoerwaarde in de draaimodus: 0 (is in draaimodus niet nodig)
OVLD	Reactie die de besturing bij overbelasting moet uitvoeren: ■ **S** / **E** / **F**: foutmelding op het beeldscherm weergeven ■ **L**: actueel gereedschap blokkeren ■ **-**: geen overbelastingsreactie uitvoeren Het inspannen van een zustergereedschap is in de draaimodus niet mogelijk. Wanneer u de overbelastingsreactie **M** definieert, komt de besturing met een foutmelding.
POUT	Minimumbelasting **Pmin** voor de gereedschapsbreukbewaking invoeren
SENS	Gevoeligheid van de regeling Invoerwaarde in de draaimodus: 0 of 1 ■ SENS 1: Pmin wordt verwerkt ■ SENS 0: Pmin wordt niet verwerkt
PLC	Waarde die de besturing aan het begin van een bewerkingsgedeelte aan de PLC moet doorgeven. De functie wordt door de machinefabrikant vastgelegd. Raadpleeg het machinehandboek

Bewakingsinstelling voor draaigereedschappen vastleggen

De bewakingsinstelling legt u voor elk draaigereedschap afzonderlijk vast. Ga daarbij als volgt te werk:

- Gereedschapstabel TOOL.T openen
- Draaigereedschap zoeken
- In de kolom AFC de passende instelling invoeren

Als u met het uitgebreide gereedschapsbeheer werkt, kunt u de bewakingsinstelling ook direct in het invoerscherm voor gereedschap opgeven.

Leersnede uitvoeren

In de draaimodus moet de leerfase volledig worden afgewerkt. De besturing geeft een foutmelding wanneer u **TIME** of **DIST** bij de functie **AFC CUT BEGIN** invoert.

Afbreken met de softkey **LEREN BEËIND.** is niet toegestaan.

Het terugzetten van de referentiebelasting is niet toegestaan, de softkey **PREF RESET** wordt grijs weergegeven.

Verdere informatie: "Leersnede uitvoeren", Pagina 553

AFC activeren en deactiveren

U kunt de aanzetregeling activeren zoals in de freesmodus.

Verdere informatie: "AFC activeren en deactiveren", Pagina 558

Verdere informatie: "Protocolbestand", Pagina 560

Controleren op Gereedschapslijtage en gereedschapsbreuk

In de draaimodus kan de besturing op gereedschapsslijtage en gereedschapsbreuk controleren.

Een gereedschapsbreuk heeft een plotselinge load-dump tot gevolg. Opdat de besturing ook controleert op de load-dump, voert u in de kolom SENS de waarde 1 in.

Verdere informatie: "Gereedschapsslijtage bewaken", Pagina 561

Verdere informatie: "Gereedschapsbelasting bewaken", Pagina 562

17

Handbediening en instellen

17.1 Inschakelen, uitschakelen

Inschakelen

⚠ GEVAAR

Let op: risico voor operator!

Door machines en machinecomponenten ontstaan altijd mechanische gevaren. Elektrische, magnetische of elektromagnetische velden zijn in het bijzonder gevaarlijk voor personen met pacemakers en implantaten. Met het inschakelen van de machine begint het gevaar!

- Machinehandboek raadplegen en opvolgen
- Veiligheidsinstructies en veiligheidssymbolen in acht nemen
- Veiligheidsapparatuur gebruiken

Raadpleeg uw machinehandboek!
Het inschakelen en het benaderen van de referentiepunten zijn machine-afhankelijke functies.

Schakel de machine en besturing als volgt in:

- Voedingsspanning van de besturing en de machine inschakelen
- > De besturing toont in de volgende dialogen de inschakelstatus.
- > De besturing toont na succesvol opstarten de dialoog **Stroomonderbreking**

CE

- Met toets **CE** melding wissen
- > De besturing toont de dialoog **PLC-programma vertalen**, PLC-programma wordt automatisch vertaald.
- > De besturing toont de dialoog **Stuurspanning voor relais niet aanwezig**.

I

- Stuurspanning inschakelen
- > De besturing voert een zelftest uit.

Wanneer de besturing geen fout vindt, wordt de dialoog **Referentiepunten passeren** getoond.

Als door de besturing een fout wordt gevonden, wordt een foutmelding gegeven.

Aspositie controleren

In dit gedeelte geldt uitsluitend voor machine-assen bij machines met EnDat-meetsysteem.

Wanneer na het inschakelen van de machine de werkelijke aspositie niet met de positie bij uitschakeling overeenstemt, toont de besturing een apart venster.

- Aspositie van de desbetreffende as controleren
- Wanneer de werkelijke aspositie met de voorgestelde weergave overeenkomt, met **JA** bevestigen

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Afwijkingen tussen de werkelijke asposities en de door de besturing verwachte (bij het uitschakelen opgeslagen) waarden kunnen bij niet-inachtneming tot ongewenste en onvoorziene bewegingen van de assen leiden. Tijdens de referentieprocedure van meer assen en alle volgende bewegingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- Aspositie controleren
- Uitsluitend bij overeenstemming de asposities het aparte venster met **JA** bevestigen
- Ondanks bevestiging de as hierna voorzichtig verplaatsen
- Bij tegenstrijdigheden of twijfel contact opnemen met de machinefabrikant

Referentiepunten passeren

Wanneer de besturing na het inschakelen de zelftest met succes heeft uitgevoerd, wordt de dialoog **Referentiepunten passeren** getoond.

Raadpleeg uw machinehandboek!

Het inschakelen en het benaderen van de referentiepunten zijn machine-afhankelijke functies.

Als uw machine is uitgerust met absolute meetsystemen, vervalt het passeren van de referentiepunten.

Wanneer u uitsluitend NC-programma's wilt bewerken of grafisch wilt simuleren, kiest u na het inschakelen van de stuurspanning zonder de referentieprocedure voor de assen uit te voeren direct de werkstand **Programmeren** of **Programmatest**.

Zonder dat de referentieprocedure voor de assen is uitgevoerd, kunt u geen referentiepunt vastleggen of het referentiepunt via de referentiepunttabel wijzigen. De besturing geeft de aanwijzing **Referentiepunten passeren** weer.

De referentiepunten kunt u dan achteraf passeren. Druk daarvoor in de werkstand **Handbediening** op de softkey **REF.PUNT BENADEREN**.

Referentiepunten in de vooraf ingevoerde volgorde passeren:

- ▶ Voor iedere as de toets **NC-Start** indrukken of
- > De besturing is nu bedrijfsklaar en staat in de werkstand **Handbediening**.

Als alternatief kunt u referentiepunten in willekeurige volgorde passeren:

X+

Y+

- ▶ Voor iedere as de asrichtingstoets indrukken en ingedrukt houden tot het referentiepunt gepasseerd is
- > De besturing is nu bedrijfsklaar en staat in de werkstand **Handbediening**.

Referentiepunt passeren bij gezwenkt bewerkingsvlak

Wanneer de functie **Bewerkingsvlak zwenken** vóór het uitschakelen van de besturing actief was, activeert de besturing de functie ook na het opnieuw starten automatisch. Bewegingen met behulp van de astoetsen vinden dus in het gezwenkte bewerkingsvlak plaats.

Vóór het passeren van de referentiepunten moet de functie **Bewerkingsvlak zwenken** worden gedeactiveerd, anders onderbreekt de besturing de procedure met een foutmelding. Voor assen die niet in de actuele kinematica zijn geactiveerd, kunt u ook een referentiepunt vastleggen zonder **Bewerkingsvlak zwenken** te deactiveren, bijv. een gereedschapsmagazijn.

Verdere informatie: "Handmatig zwenken activeren", Pagina 807

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen gereedschap en werkstuk uit. Bij verkeerde voorpositionering of onvoldoende afstand tussen de componenten bestaat er tijdens de referentieprocedure voor de assen gevaar voor botsingen!

- Let op de aanwijzingen op het scherm
- Vóór het vastleggen van het referentiepunt van de assen zo nodig een veilige positie benaderen
- Let op mogelijke botsingen

Wanneer de machine geen absolute meetsystemen heeft, moet de positie van de rotatie-assen worden bevestigd. De in een apart venster weergegeven positie komt overeen met de laatste positie vóór het uitschakelen.

Uitschakelen

Raadpleeg uw machinehandboek!
Uitschakelen is een machineafhankelijke functie.

Om gegevensverlies bij het uitschakelen te voorkomen, moet het besturingssysteem van de besturing volgens een bepaalde procedure worden afgesloten:



- Werkstand: toets **Handbediening** indrukken



- Softkey **OFF** indrukken



- Met de softkey **UITSCHAKELEN** bevestigen
- Wanneer de besturing in een apart venster de tekst **U kunt nu uitschakelen** weergeeft, mag u de voedingsspanning van de besturing onderbreken

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De besturing moet worden afgesloten, zodat lopende processen worden afgesloten en gegevens worden opgeslagen. Direct uitschakelen van de besturing door bediening van de hoofdschakelaar kan in elke toestand van de besturing tot gegevensverlies leiden!

- Besturing altijd afsluiten
- Hoofdschakelaar uitsluitend na melding op het beeldscherm indrukken

17.2 Verplaatsen van de machineassen

Aanwijzing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Het verplaatsen van de assen met behulp van de asrichtingstoetsen is machine-afhankelijk.

As met de asrichtingstoetsen verplaatsen



- Werkstand: toets **Handbediening** indrukken



- Asrichtingstoets zolang indrukken en ingedrukt houden als de as verplaatst moet worden, of



- As continu verplaatsen: asrichtingstoets ingedrukt houden en toets **NC-start** indrukken





- Stoppen: toets **NC-stop** indrukken

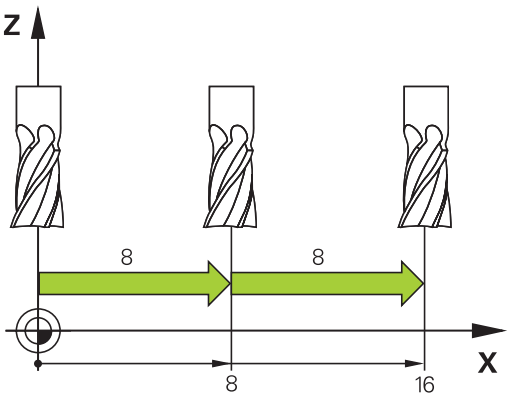
Met beide methoden kunt u ook meerdere assen tegelijkertijd verplaatsen, de besturing toont dan de baanaanzet. De aanzet waarmee de assen verplaatst worden, wijzigt u met de softkey **F**.

Verdere informatie: "spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie", Pagina 750

Wanneer op de machine een verplaatsingsopdracht actief is, toont de besturing het symbool **STIB** (besturing in bedrijf).

Stapsgewijs positioneren

Bij stapsgewijs positioneren verplaatst de besturing een machine-as met een door u ingestelde stapmaat.





- Werkstand: toets **Handbediening** of toets **Elektronisch handwiel** indrukken



- Softkeybalk omschakelen



- Stapsgewijs positioneren kiezen: softkey **STAPMAAT** op **AAN**



- Verplaatsing van de **lineaire assen** invoeren en met softkey **WAARDE OVERNEMEN** bevestigen



- Als alternatief met de **ENT**-toets bevestigen



- Cursor met pijltoets op **rondassen** positioneren



- Verplaatsing van de **rondassen** invoeren en met softkey **WAARDE OVERNEMEN** bevestigen



- Als alternatief met de **ENT**-toets bevestigen



- Met de softkey **OK** bevestigen

> De stapmaat is actief.



- Stapsgewijs positioneren uitschakelen: softkey **STAPMAAT** op **UIT**



Als u zich in het menu **Jog increment** bevindt, kunt u met de softkey **UITSCHAKELEN** het stapsgewijze positioneren uitschakelen.

Het invoerbereik voor de aanzet is 0,001 mm tot 10 mm.

Verplaatsen met elektronische handwielen

⚠ GEVAAR

Let op: risico voor operator!

Bij onbeveiligde aansluitbussen, defecte kabels en ondeskundig gebruik ontstaan altijd risico's door elektriciteit. Met het inschakelen van de machine begint het gevaar!

- Apparaten uitsluitend door bevoegd servicepersoneel laten aansluiten of verwijderen
- Machine uitsluitend met aangesloten handwiel of beveiligde aansluitbus inschakelen



De besturing ondersteunt het verplaatsen met de volgende nieuwe, elektronische handwielen:

- HR 510: eenvoudig handwiel zonder display, datatransmissie via kabel
- HR 520: handwiel met display, datatransmissie via kabel
- HR 550FS: handwiel met display, radiografische datatransmissie

Bovendien ondersteunt de besturing nog steeds de kabelhandwielen HR 410 (zonder display) en HR 420 (met display).

Raadpleeg uw machinehandboek!

Uw machinefabrikant kan additionele functies voor de handwielen HR 5xx beschikbaar stellen.

Wanneer u de functie **Handwiel-override** in de virtuele gereedschapsas **VT** wilt gebruiken, wordt een handwiel HR 5xx geadviseerd.

Verdere informatie: "Virtuele gereedschapsas VT", Pagina 504

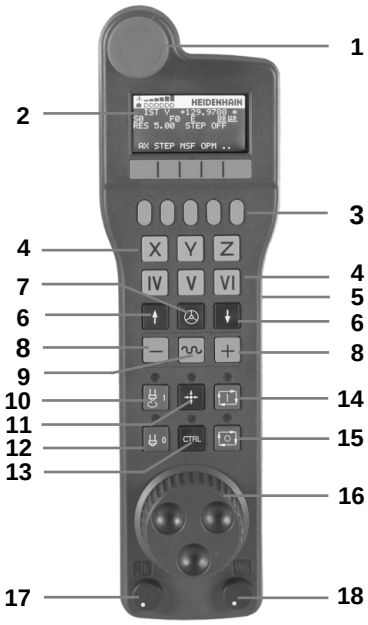
De draagbare handwielen HR 520 en HR 550FS zijn uitgevoerd met een display waarop de besturing diverse gegevens toont. Daarnaast kunt u met de handwiel-softkeys belangrijke instelfuncties uitvoeren, bijv. referentiepunten vastleggen of M-functies invoeren en uitvoeren.

Zodra u het handwiel met de handwiel-inschakeltoets hebt geactiveerd, is bediening via het bedieningspaneel niet meer mogelijk. De besturing geeft deze toestand op het besturingsbeeldscherm weer door middel van een apart venster.

Als meerdere handwielen op een besturing aangesloten zijn, is de handwieltoets op het bedieningspaneel niet beschikbaar. Het handwiel wordt geactiveerd of gedeactiveerd met de handwieltoets op het handwiel. Voordat een ander handwiel geselecteerd kan worden, moet het actieve handwiel gedeactiveerd worden.

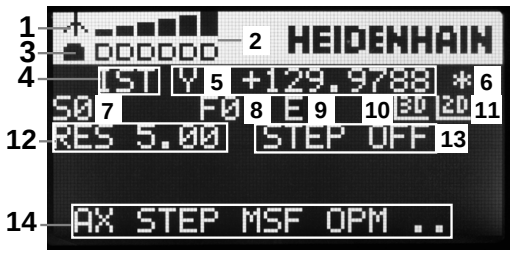
Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



1 **NOODSTOP**-toets
2 Handwiel-display voor statusweergave en functiekeuze
3 Softkeys
4 Astoetsen kunnen door de machinefabrikant overeenkomstig de asconfiguratie worden gewisseld
5 Bevestigingstoets
6 Pijltoetsen voor definitie van de handwiel-gevoeligheid
7 Handwiel-inschakeltoets
8 Richtingstoets voor de richting waarin de besturing de gekozen as verplaatst
9 IJlgangoverride voor de asrichtingstoets
10 Spil inschakelen (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
11 Toets **NC-regel genereren** (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
12 Spil uitschakelen (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
13 **CTRL**-toets voor speciale functies (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
14 Toets **NC-start** (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
15 Toets **NC-stop** (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
16 Handwiel
17 Spiltoerental-potentiometer
18 Aanzet-potentiometer
19 Kabelaansluiting, vervalt bij draadloos handwiel HR 550FS

Handwieldisplay



1 **Alleen bij draadloos handwiel HR 550FS**: aanduiding of handwiel in dockingstation zit of dat draadloos bedrijf actief is

2 **Alleen bij draadloos handwiel HR 550FS**: aanduiding van de veldsterkte, zes balken = maximale veldsterkte

3 **Alleen bij draadloos handwiel HR 550FS**: laadniveau van de accu, zes balken = maximaal laadniveau. Tijdens het laden beweegt er een balk van links naar rechts

4 **ACT**: type digitale uitlezing

5 **Y+129.9788**: positie van de geselecteerde as

6 *****: STIB (besturing in bedrijf); programma-afloop is gestart of as is in beweging

7 **S0**: actueel spiltoerental

8 **F0**: actuele aanzet waarmee de gekozen as op dit moment wordt verplaatst

9 **E**: foutmelding is actief

Wanneer op de besturing met een foutmelding verschijnt, toont het handwieldisplay gedurende 3 seconden de melding **ERROR**. Vervolgens ziet u de weergave **E**, zolang de fout nog in de besturing is.

10 **3D**: functie Bewerkingsvlak zwenken is actief

11 **2D**: functie Basisrotatie is actief

12 **RES 5.0**: handwielresolutie actief. Verplaatsing die de gekozen as bij een omwenteling van het handwiel aflegt

13 **STEP ON** of **OFF**: stapsgewijs positioneren in- of uitgeschakeld. Als de functie actief is, geeft de besturing bovendien de actieve verplaatsingsstap weer

14 Softkeybalk: keuze van de verschillende functies; beschrijving in de volgende alinea's

Bijzonderheden van draadloos handwiel HR 550FS

GEVAAR

Let op: risico voor operator!

Het gebruik van draadloze handwielen wordt door de accu-aandrijving en door andere draadloze apparatuur bevattelijker voor storingsinvloeden als een kabelverbinding. Negeren van de voorwaarden en aanwijzingen voor een veilig bedrijf leidt bijv. bij onderhoudswerkzaamheden of werkvoorbereiding tot gevaar voor de gebruiker!

- Draadloze verbinding van het handwiel op mogelijke overlappingen met andere draadloze apparatuur controleren
- Het handwiel en de handwielhouder uiterlijk na 120 uur bedrijfsduur uitschakelen, zodat de besturing bij de volgende herstart een functietest uitvoert
- Bij meerdere draadloze handwielen in een werkplaats ervoor zorgen dat duidelijk te zien is welke handwielhouder bij welk handwiel hoort (bijv. door middel van een kleurensticker)
- Bij meerdere draadloze handwielen in een werkplaats ervoor zorgen dat duidelijk is welk handwiel bij welke machine hoort (bijv. door middel van een functietest)



Het draadloze handwiel HR 550FS is van een accu voorzien. De accu wordt geladen zodra u het handwiel in de handwielhouder hebt geplaatst.

U kunt het handwiel HR 550FS met de accu maximaal 8 uur gebruiken, voordat er opnieuw moet worden opgeladen. Wanneer het handwiel volledig ontladen is, duurt het ca. 3 uur om het in de handwielhouder weer volledig op te laden. Wanneer u het handwiel HR 550FS niet gebruikt, dient u het altijd in de daarvoor bedoeld handwielhouder te plaatsen. Hierdoor zorgt u ervoor dat via de contactstrip aan de achterzijde van het draadloze handwiel door een laadregeling en een directe contactverbinding voor het noodstopcircuit de handwielaccu altijd gereed is voor gebruik.



Zodra het handwiel zich in de handwielhouder bevindt, wordt intern naar kabelbedrijf omgeschakeld. Wanneer het handwiel volledig ontladen is, dan kunt u het ook gebruiken. De functies zijn daarbij dezelfde als bij draadloos bedrijf.

Reinig de contacten **1** van de handwielhouder en het handwiel regelmatig om een goede werking te waarborgen.

Het radiotransmissiebereik is ruim bemeten. Indien – bijv. bij zeer grote machines – de grens van het transmissiebereik toch wordt benaderd, waarschuwt het handwiel HR 550FS u door een duidelijk merkbaar trilalarm. In dat geval moet de afstand tot de handwielhouder, waarin de radiografische ontvanger is geïntegreerd, weer worden verkleind.

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Het draadloze handwiel activeert bij onderbreking van het radiografisch signaal, volledig ontladen accu of defect een noodstopreactie. Noodstopreacties tijdens de bewerking kunnen tot schade aan het gereedschap of werkstuk leiden!

- Handwiel, wanneer het niet wordt gebruikt, in de handwielhouder plaatsen
- Afstand tussen handwiel en de handwielhouder zo klein mogelijk houden (trilalarm in acht nemen)
- Vóór de bewerking handwiel testen

Wanneer de besturing een noodstop heeft geactiveerd, moet u het handwiel opnieuw activeren. Ga daarbij als volgt te werk:

- MOD-functie selecteren: **MOD**-toets indrukken
- **Machine-instellingen** selecteren



- Softkey **DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN** indrukken
- Via de knop **HW starten** het draadloze handwiel weer activeren
- Configuratie opslaan en configuratiemenu verlaten: knop **EINDE** indrukken

Voor de ingebruikname en configuratie van het handwiel kunt u gebruikmaken van een hiervoor bedoelde functie in de werkstand **MOD**.

Verdere informatie: "Draadloos handwiel HR 550FS configureren", Pagina 899

Te verplaatsen as selecteren

De hoofdassen X, Y en Z, en ook drie door de machinefabrikant definieerbare extra assen, kunt u direct via de astoetsen activeren. Ook de virtuele as VT kan uw machinefabrikant direct aan een van de vrije astoetsen toewijzen. Als de virtuele as VT niet aan een astoets is toegewezen, gaat u als volgt te werk:

- Handwiel-softkey **F1** (**AX**) indrukken
- > De besturing geeft op het handwieldisplay alle actieve assen weer. De op dat moment actieve as knippert.
- De gewenste as met handwiel-softkey **F1** (**->**) of **F2** (**<-**) selecteren en met handwiel-softkey **F3** (**OK**) bevestigen



Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant kan tevens de rotatiespil in de draaimodus (optie #50) als selecteerbare as configureren.

U kunt selecteren of u alleen de digitale uitlezing of de digitale uitlezing met offsetwaarde uit de globale programma-instellingen wilt bekijken:

- Weergave **Pos** bij **F4**: alleen digitale uitlezing
- Weergave **P/O** bij **F4**: digitale uitlezing met offsetwaarde

Handwielgevoeligheid instellen

De handwielgevoeligheid bepaalt welke verplaatsing een as per omwenteling van het handwiel maakt. De definieerbare gevoeligheden zijn vast ingesteld en direct met de handwiel-pijltoetsen te kiezen (alleen als de stapmaat niet actief is).

Instelbare gevoeligheden:
0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1 [mm/omwenteling of graden/omwenteling]

Instelbare gevoeligheden:
0.00005/0.001/0.002/0.004/0.01/0.02/0.03 [inch/omwenteling of graden/omwenteling]

Assen verplaatsen



- Handwiel activeren: handwieltoets op de HR 5xx indrukken:
- > De besturing kan nu alleen nog via het handwiel HR 5xx worden bediend. De besturing toont een apart venster met instructietekst op het beeldscherm.
- Eventueel via de softkey **OPM** de gewenste werkstand kiezen



- Eventueel vrijgavetoets ingedrukt houden



- Op het handwiel de as kiezen die moet worden verplaatst. Additionele assen evt. selecteren met softkeys



- Actieve as in richting **+** verplaatsen of



- Actieve as in richting **-** verplaatsen



- Handwiel deactiveren: handwieltoets op HR 5xx indrukken
- > De besturing kan nu weer via het bedieningspaneel worden bediend

Potentiometerinstellingen

⚠ GEVAAR

Let op: risico voor operator!

Het inschakelen van het handwiel activeert niet automatisch de handwielpotentiometers, de potentiometers op het bedieningspaneel van de besturing zijn nog steeds actief. Na een NC-start op het handwiel begint de besturing direct met de bewerking of de aspositionering, ofschoon u de handwielpotentiometers op 0% hebt ingesteld. Wanneer zich personen in de machineruimte bevinden, bestaat levensgevaar!

- Potentiometers op het machinebedieningspaneel vóór het gebruik van het handwiel op 0 % zetten
- Bij gebruik van het handwiel altijd ook de handwielpotentiometers activeren

Nadat u het handwiel hebt geactiveerd, blijven de potentiometers op het machinebedieningspaneel actief. Als u de potentiometers op het handwiel wilt gebruiken, gaat u als volgt te werk:

- Toetsen **CTRL** en toets **Handwiel** op het handwiel HR 5xx gelijktijdig indrukken
- > De besturing toont in het handwieldisplay het softkeymenu voor potentiometerselectie.
- Softkey **HW** indrukken om de handwielpotentiometers te activeren

Wanneer u de handwielpotentiometers geactiveerd hebt, moet u vóór het uitschakelen van het handwiel de potentiometers op het machinebedieningspaneel weer activeren. Ga als volgt te werk:

- Toetsen **CTRL** en toets **handwiel** op het handwiel HR 5xx gelijktijdig indrukken
- > De besturing toont in het handwieldisplay het softkeymenu voor potentiometerselectie.
- Softkey **KBD** indrukken om de potentiometers op het machinebedieningspaneel te activeren

Wanneer het handwiel is uitgeschakeld maar de handwielpotentiometers nog actief zijn, geeft de besturing een waarschuwing,

Stapsgewijs positioneren

Bij stapsgewijs positioneren verplaatst de besturing de op dat moment actieve handwiel-as met een door u ingestelde stapmaat:

- Handwiel-softkey F2 (**STEP**) indrukken
- Stapsgewijs positioneren activeren: handwiel-softkey 3 (**ON**) indrukken
- Gewenste stapmaat selecteren door toets **F1** of **F2** in te drukken. De kleinst mogelijke stapmaat is 0.0001 mm (0.00001 inch). De grootst mogelijke stapmaat is 10 mm (0.3937 inch)
- Gekozen stapmaat met softkey 4 (**OK**) overnemen
- Met handwieltoets **+** of **-** de actieve handwielas in de overeenkomstige richting verplaatsen

Houdt u de toets **F1** of **F2** ingedrukt, dan verhoogt de besturing, bij toename met tien, de instelling telkens met de factor 10.

Door gelijktijdig de **CTRL**-toets in te drukken wordt de stap bij indrukken van **F1** of **F2** met factor 100 verhoogd.

Additionele M-functies invoeren

- Handwiel-softkey**F3** (**MSF**) indrukken
- Handwiel-softkey **F1** (**M**) indrukken
- Gewenst nummer van de M-functie selecteren door toets **F1** of **F2** in te drukken
- Additionele M-functie uitvoeren met toets **NC-start**

Spiltoerental S invoeren

- Handwiel-softkey**F3** (**MSF**) indrukken
- Handwiel-softkey **F2** (**S**) indrukken
- Gewenst toerental selecteren door toets **F1** of **F2** in te drukken
- Nieuw toerental S activeren met toets **NC-start**

Houdt u de toets **F1** of **F2** ingedrukt, dan verhoogt de besturing, bij toename met tien, de instelling telkens met de factor 10.

Door gelijktijdig de **CTRL**-toets in te drukken wordt de stap bij indrukken van **F1** of **F2** met factor 100 verhoogd.

Aanzet F invoeren

- Handwiel-softkey**F3** (**MSF**) indrukken
- Handwiel-softkey **F3** (**F**) indrukken
- Gewenste aanzet selecteren door toets **F1** of **F2** in te drukken
- Nieuwe aanzet F met handwiel-softkey **F3** (**OK**) overnemen

Houdt u de toets **F1** of **F2** ingedrukt, dan verhoogt de besturing, bij toename met tien, de instelling telkens met de factor 10.

Door gelijktijdig de **CTRL**-toets in te drukken wordt de stap bij indrukken van **F1** of **F2** met factor 100 verhoogd.

Referentiepunt vastleggen

Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant kan het vastleggen van een referentiepunt in afzonderlijke assen blokkeren.

- Handwiel-softkey**F3** (**MSF**) indrukken
- Handwiel-softkey **F4** (**PRS**) indrukken
- Eventueel de as kiezen waarin het referentiepunt moet worden vastgelegd
- De as met handwiel-softkey **F3** (**OK**) op nul stellen of met handwiel-softkeys **F1** en **F2** de gewenste waarde instellen en daarna met handwiel-softkey **F3** (**OK**) overnemen. Drukt u tegelijk op de **CTRL**-toets, dan worden de stappen telkens met 10 verhoogd

Werkstanden wisselen

Met de handwiel-softkey **F4** (**OPM**) kunt u vanaf het handwiel naar een andere werkstand overschakelen, als overschakelen is toegestaan bij de actuele besturingstoestand.

- Handwiel-softkey **F4** (**OPM**) indrukken
- Met handwiel-softkeys de gewenste werkstand selecteren
  - MAN: **Handbediening**
    MDI: **Positioneren met handingave**
    SGL: **PGM-afloop regel voor regel**
    RUN: **Automatische programma-afloop**

Complete verplaatsingsregel genereren

Raadpleeg uw machinehandboek!
Uw machinefabrikant kan aan de handwieltoets **NC-regel genereren** een willekeurige functie toewijzen.

- Werkstand **Positioneren met handingave** selecteren
- Eventueel met de pijltoetsen op het besturingstoetsenbord de NC-regel kiezen waarachter u de nieuwe verplaatsingsregel wilt invoegen
- Handwiel activeren
- Handwiel-toets **NC-regel genereren** indrukken:
- > De besturing voegt een complete verplaatsingsregel in, die alle met de MOD-functie gekozen asposities bevat

Functies in de programma-afloop-werkstanden

In de programma-afloop-werkstanden kunt u de volgende functies uitvoeren:

- Toets **NC-start** (handwieltoets **NC-start**)
- Toets **NC-stop** (handwieltoets **NC-stop**)
- Als u de toets **NC-Stop** hebt ingedrukt: interne stop (handwiel-softkeys **MOP** en daarna **Stop**)
- Als u de toets **NC-STOP** hebt ingedrukt: handmatig assen verplaatsen (handwiel-softkeys **MOP** en daarna **MAN**)
- Contour opnieuw benaderen nadat assen tijdens een programma-onderbreking handmatig zijn verplaatst (handwiel-softkeys **MOP** en daarna **REPO**). Bediening is zowel mogelijk met de handwiel-softkeys als met de beeldscherm-softkeys.
  Verdere informatie: "Opnieuw benaderen van de contour", Pagina 860
- In-/uitschakelen van de functie Bewerkingsvlak zwenken (handwiel-softkeys **MOP** en daarna **3D**)

17.3 spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie

Toepassing

In de werkstanden **Handbediening** en **Elektronisch handwiel** voert u het spiltoerental S, de aanzet F en de additionele M-functie in met de softkeys.

Verdere informatie: "Additionele M-functies en STOP invoeren", Pagina 490

Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant legt vast welke additionele functies op de machine beschikbaar zijn.

Waarden invoeren

Spiltoerental S, additionele M-functie

S

- Invoer voor spiltoerental selecteren: softkey **S** indrukken

SPILTOERENTAL S=

- **1000** (spiltoerental) invoeren en met de toets **NC-start** overnemen

Het roteren van de spil met het ingevoerde toerental **S** wordt door middel van een additionele **M**-functie gestart. U geeft een additionele **M**-functie op dezelfde wijze in.

De besturing toont in de statusweergave het actuele spiltoerental. Bij een toerental <1000 toont de besturing ook een ingevoerde decimaal aan.

Aanzet F

De invoer van aanzet **F** bevestigt u met de **ENT**-toets.

Voor de aanzet F geldt:

- Indien F=0 is ingevoerd, dan geldt de aanzet die de machinefabrikant als een minimale aanzet gedefinieerd heeft
- Als de ingevoerde aanzet de maximale waarde overschrijdt die de machinefabrikant heeft gedefinieerd, dan geldt de door de machinefabrikant gedefinieerde waarde
- F blijft ook na een stroomonderbreking behouden
- De besturing toont de baanaanzet
  - Wanneer **3D ROT** geactiveerd is, wordt de baanaanzet bij beweging van meerdere assen weergegeven
  - Wanneer **3D ROT** niet is geactiveerd, blijft de aanzetweergave leeg wanneer meerdere assen tegelijkertijd worden bewogen

Spiltoerental en aanzet wijzigen



Met de potentiometers voor spiltoerental S en aanzet F kan de ingestelde waarde van 0% tot 150% veranderd worden.

De aanzet-potentiometer reduceert uitsluitend de geprogrammeerde aanzet, niet de door de besturing berekende aanzet.

De override-draaiknop voor het spiltoerental werkt alleen bij machines met een traploos regelbare spilaandrijving.

Aanzetbegrenzing F MAX

Raadpleeg uw machinehandboek!
De aanzetbegrenzing is machineafhankelijk.

Met de softkey **F MAX** kunt u de aanzetsnelheid voor alle werkstanden reduceren. De reductie geldt voor alle ijlgang- en aanzetbewegingen. De door u ingevoerde waarde blijft na het uitschakelen of inschakelen actief.

De softkey **F MAX** bevindt zich in de volgende werkstanden:

- **PGM-afloop regel voor regel**
- **Automatische programma-afloop**
- **Positioneren met handingave**

Werkwijze

Ga als volgt te werk om de aanzetbegrenzing F MAX te activeren:

- Werkstand: toets **Positioneren met handingave** indrukken
- Softkey **F MAX** indrukken
- Gewenste maximale aanzet invoeren
- Softkey OK indrukken

17.4 Optioneel veiligheidsconcept (Functional Safety FS)

Algemeen



Raadpleeg uw machinehandboek!
Uw machinefabrikant past het HEIDENHAIN-veiligheidsconcept aan uw machine aan.

Elke operator van een gereedschapsmachine is aan gevaren blootgesteld. Veiligheidsvoorzieningen kunnen weliswaar de toegang tot gevarenzones voorkomen, anderzijds moet de operator echter ook zonder veiligheidsvoorziening (bijv. met geopende veiligheidsdeur) aan de machine kunnen werken. Om deze gevaren tot een minimum te beperken, zijn in de afgelopen jaren diverse richtlijnen en voorschriften opgesteld.

Het geïntegreerde HEIDENHAIN-veiligheidsconcept voldoet **aan Performance-Level d** volgens EN 13849-1 en **SIL 2** volgens IEC 61508. De veiligheidsgerelateerde werkstanden zijn conform EN 12417 en waarborgen een verregaande beveiliging van personen.

De basis van het HEIDENHAIN-veiligheidsconcept is de tweekanaals-processorstructuur, die uit de hostcomputer MC (main computing unit) en een of meer aandrijfregelmodules CC (control computing unit) bestaat. Alle bewakingsmechanismen worden redundant in de besturingssystemen opgenomen. Voor veiligheidsrelevante systeemgegevens wordt een onderlinge, cyclische gegevensvergelijking uitgevoerd. Veiligheidsrelevante storingen leiden altijd via gedefinieerde stopreacties tot het veilig stopzetten van alle aandrijvingen.

Via veiligheidsgerelateerde in- en uitgangen (in tweekanaals-uitvoering), die in alle werkstanden het proces beïnvloeden, activeert de besturing bepaalde veiligheidsfuncties en worden veilige bedrijfstoestanden gerealiseerd.

In dit hoofdstuk worden de functies uitgelegd waarover u extra beschikt bij een besturing met functionele veiligheid.

Begripsverklaringen

Veiligheidsgerelateerde werkstanden

Aanduiding	Korte omschrijving
SOM_1	Safe operating mode 1: automatisch bedrijf, productiebedrijf
SOM_2	Safe operating mode 2: instelwerkstand
SOM_3	Safe operating mode 3: handmatig ingrijpen, uitsluitend voor gekwalificeerde operators
SOM_4	Safe operating mode 4: uitgebreid handmatig ingrijpen, procesobservatie

Veiligheidsfuncties

Aanduiding	Korte omschrijving
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: veilig stopzetten van de aandrijvingen op diverse manieren.
STO	Safe torque off: energievoorziening van de motor is onderbroken. Beveiligt tegen onverwacht starten van de aandrijvingen
SOS	Safe operating Stop: veilige bedrijfsstop. Beveiligt tegen onverwacht starten van de aandrijvingen
SLS	Safety-limited-speed: veilig begrensde snelheid. Voorkomt dat de aandrijvingen bij geopende veiligheidsdeur de ingestelde snelheidsgrenswaarden overschrijden

Extra statusweergaven

Bij een besturing met Functional Safety FS staat in de algemene statusweergave extra informatie over de actuele status van de veiligheidsfuncties. De besturing toont deze informatie in de vorm van bedrijfstoestanden bij de statusweergaven **T**, **S** en **F**.

Statusweergave	Korte omschrijving
STO	Energievoorziening van de spil of een aanzetaandrijving is onderbroken
SLS	Safety-limited-speed: er is een veilig gereduceerde snelheid actief
SOS	Safe operating Stop: veilige bedrijfsstop is actief
STO	Safe torque off: energievoorziening van de motor is onderbroken

De status van de assen toont de besturing met een pictogram:

Pictogram	Korte omschrijving
	De as is gecontroleerd
	De as is niet gecontroleerd. Alle assen moeten de status Gecontroleerd hebben. **Verdere informatie:** "Asposities controleren", Pagina 755

De actieve veiligheidsgerelateerde werkstand toont de besturing met een pictogram in de kopregel rechts naast de tekst van de werkstand:

Pictogram	Veiligheidsgerelateerde werkstand
	Werkstand **SOM_1** actief
	Werkstand **SOM_2** actief
	Werkstand **SOM_3** actief
	Werkstand **SOM_4** actief

Asposities controleren

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door uw machinefabrikant worden aangepast.

Na het inschakelen controleert de besturing of de positie van een as met de positie direct na uitschakeling overeenstemt. Als er sprake is van een afwijking, wordt deze as in de digitale uitlezing rood aangegeven. Assen die rood zijn aangeduid, kunt u bij een geopende deur niet meer verplaatsen.

In dergelijke gevallen moet u voor de desbetreffende assen een testpositie benaderen. Ga daarbij als volgt te werk:

- Werkstand **Handbediening** selecteren
- Benadering met de toets **NC-start** uitvoeren om de assen in de aangegeven volgorde te verplaatsen
- > De as verplaatst zich naar de testpositie.
- > Nadat de testpositie is bereikt, vraagt de besturing of de testpositie correct is benaderd.
- Met de softkey **OK** bevestigen wanneer de besturing de testpositie correct heeft benaderd, met de softkey **EIND** bevestigen wanneer de besturing de testpositie verkeerd heeft benaderd
- Wanneer u met de softkey **OK** hebt bevestigd, moet u met de bevestigingstoets op het machinebedieningspaneel de juistheid van de testpositie opnieuw bevestigen
- De hierboven beschreven procedure herhalen voor alle assen die u naar de testpositie wilt verplaatsen

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen gereedschap en werkstuk uit. Bij verkeerde voorpositionering of onvoldoende afstand tussen de componenten bestaat er tijdens het benaderen van de testposities gevaar voor botsingen!

- Vóór het benaderen van de testposities, indien nodig, een veilige positie benaderen
- Let op mogelijke botsingen

Raadpleeg uw machinehandboek!
Uw machinefabrikant bepaalt waar de testpositie zich bevindt.

Aanzetbegrenzing activeren

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door uw machinefabrikant worden aangepast.

Met behulp van deze functie kunt u voorkomen dat de SS1-reactie (veilig stopzetten van de aandrijvingen) bij het openen van de veiligheidsdeur wordt geactiveerd.

Door het indrukken van softkeys **F BEGRENSD** begrenst de besturing de snelheid van de assen en het toerental van de spil of spillen met de door de machinefabrikant vastgelegde waarden. Bepalend voor de beperking is de met behulp van de sleutelschakelaar geselecteerde veilige werkstand SOM_x. Bij actieve SOM_1 worden assen en spillen tot stilstand gebracht, omdat dit in SOM_1 het enig toelaatbare geval is waarin de veiligheidsdeuren mogen worden geopend.



- Werkstand **Handbediening** selecteren



- Softkeybalk omschakelen



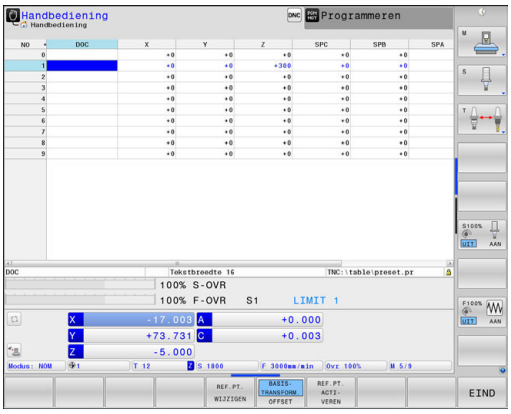
- Aanzetbegrenzing in- of uitschakelen

17.5 Referentiepuntbeheer

Aanwijzing

Gebruik in de volgende gevallen absoluut de referentiepunttabel:

- Als uw machine is voorzien van rotatie-assen (zwenktafel of zwenkkop) en u de functie **Bewerkingsvlak zwenken** gebruikt
- Als uw machine is uitgevoerd met een kopwisselsysteem
- Als u tot nog toe met oudere besturingen met REF-gerelateerde nulpunttabellen gewerkt hebt
- Als u meerdere identieke werkstukken wilt bewerken die met een verschillende scheve ligging zijn opgespannen



De referentiepunttabel mag een willekeurig aantal regels (referentiepunten) bevatten. Om de bestandsgrootte en de verwerkingssnelheid te optimaliseren, dient u uitsluitend het aantal regels te benutten dat daadwerkelijk voor het beheer van uw referentiepunten noodzakelijk is.

Veiligheidshalve kunnen nieuwe regels uitsluitend aan het einde van de referentiepunttabel worden ingevoegd.

Palletreferentiepunten en referentiepunten

Wanneer u met pallets werkt, let er dan op dat de in de referentiepunttabel opgeslagen referentiepunten op een geactiveerd palletreferentiepunt betrekking hebben.

Verdere informatie: "Palletbeheer", Pagina 665

Referentiepunten in de tabel opslaan

Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant kan het vastleggen van een referentiepunt in afzonderlijke assen blokkeren.

De referentiepunttabel heeft de naam **PRESET.PR** en is in de directory **TNC:\table** opgeslagen. **PRESET.PR** kan in de werkstand **Handbediening** en **Elektronisch handwiel** alleen worden bewerkt als de softkey **REF.PT. WIJZIGEN** is ingedrukt. U kunt de referentiepunttabel **PRESET.PR** in de werkstand **Programmeren** openen, maar niet bewerken.

Het is toegestaan de referentiepunttabel naar een andere directory te kopiëren (voor back-up van gegevens). Regels met schrijfbeveiliging hebben deze schrijfbeveiliging ook in de gekopieerde tabellen.

Wijzig het aantal regels in de gekopieerde tabellen niet! Wanneer u de tabel opnieuw wilt activeren, kan dit tot problemen leiden.

Om de naar een andere directory gekopieerde referentiepunttabel te activeren, moet u deze terugkopiëren naar de directory **TNC:\table**.

Referentiepunten en basisrotaties kunnen op verschillende manieren in de referentiepunttabel worden opgeslagen:

- Handmatig invoeren
- Via tastcycli in de werkstand **Handbediening** en **Elektronisch handwiel**
- Via de tastcycli 400 t/m 402 en 410 t/m 419 in automatisch bedrijf
  Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Bedieningsinstructies:

- Basisrotaties uit de referentiepunttabel roteren het coördinatensysteem om het referentiepunt dat in dezelfde regel staat als de basisrotatie.
- Tijdens het vastleggen van het referentiepunt moeten de posities van de zwenkassen met de zwenksituatie overeenstemmen.
  - Als de functie **Bewerkingsvlak zwenken** niet actief is, moet de digitale uitlezing van de rotatie-assen = 0° zijn (eventueel rotatie-assen op nul instellen)
  - Als de functie **Bewerkingsvlak zwenken** actief is, moeten de digitale uitlezingen van de rotatie-assen en de ingevoerde hoekwaarden in het menu 3D ROT overeenstemmen
- **PLANE RESET** zet de actieve 3D-ROT niet terug.
- De besturing slaat in regel 0 altijd het referentiepunt op dat u als laatste door middel van de astoetsen of een softkey handmatig hebt ingesteld. Als het handmatig vastgelegde referentiepunt actief is, geeft de besturing in de statusweergave de tekst **PR MAN(0)** weer.

Referentiepunten handmatig in de referentiepunttabel opslaan

Ga als volgt te werk om referentiepunten in de referentiepunttabel op te slaan:



- Werkstand **Handbediening** selecteren







- Gereedschap voorzichtig verplaatsen totdat het werkstuk aangeraakt wordt of meetklok daarmee overeenkomstig positioneren



- Softkey **REF.PT. BEHEER** indrukken
> De besturing opent de referentiepunttabel en plaatst de cursor op de regel van het actieve referentiepunt.



- Softkey **REF.PT. WIJZIGEN** indrukken
> De besturing toont in de softkeybalk de beschikbare invoermogelijkheden.



- De regel die u wilt wijzigen in de referentiepunttabel selecteren (het regelnummer komt overeen met het referentiepuntnummer)



- Eventueel de kolom die u wilt wijzigen in de referentiepunttabel selecteren

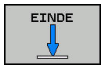
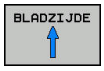
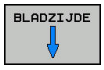
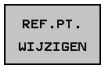


- Met de softkey een van de beschikbare invoermogelijkheden selecteren

Invoermogelijkheden

Softkey	Functie
	De actuele positie van het gereedschap (de meetklok) direct als nieuw referentiepunt overnemen: de functie slaat het referentiepunt alleen op in de as waarop de cursor momenteel staat
REF.PT. NIEUW INVOEREN	Een willekeurige waarde toekennen aan de actuele positie van het gereedschap (de meetklok): de functie slaat het referentiepunt alleen op in de as waarop de cursor momenteel staat. Gewenste waarde in apart venster invoeren
REF.PT. CORRI-GEREN	Een reeds in de tabel opgeslagen referentiepunt incrementeel verschuiven: de functie slaat het referentiepunt alleen op in de as waarop de cursor momenteel staat. Gewenste correctiewaarde met het juiste voorteken in apart venster invoeren. Bij actieve inch-weergave: waarde in inch invoeren, de besturing rekent intern de ingevoerde waarde om naar mm
ACTUEEL VELD WIJZIGEN	Nieuw referentiepunt zonder verrekening van de kinematica direct invoeren (asspecifiek). Deze functie mag alleen worden gebruikt als uw machine met een rondtafel is uitgerust en u door directe invoer van 0 het referentiepunt in het midden van de rondtafel wilt vastleggen. De functie slaat het referentiepunt alleen op in de as waarop de cursor momenteel staat. Gewenste waarde in apart venster invoeren. Bij actieve inch-weergave: waarde in inch invoeren, de besturing rekent intern de ingevoerde waarde om naar mm
BASIS-TRANSFORM. OFFSET	Aanzicht **BASISTRANSFORM./OFFSET** selecteren. In het standaardaanzicht **BASISTRANSFORM.** worden de kolommen X, Y en Z getoond. Afhankelijk van de machine worden bovendien de kolommen SPA, SPB en SPC getoond. Hier slaat de besturing de basisrotatie op (bij gereedschapsas Z gebruikt de besturing de kolom SPC). In het aanzicht **OFFSET** worden de offset-waarden voor het referentiepunt getoond.
ACTIEVE REF.PT. OPSLAAN	Het momenteel actieve referentiepunt in een selecteerbare tabelregel opslaan: de functie slaat het referentiepunt in alle assen op en activeert de desbetreffende tabelregel dan automatisch. Bij actieve inch-weergave: waarde in inch invoeren, de besturing rekent intern de ingevoerde waarde om naar mm

Referentiepunttabel bewerken

Softkey	Bewerkingsfunctie in de tabelmodus
	Tabelbegin selecteren
	Tabeleinde selecteren
	Vorige pagina van de tabel selecteren
	Volgende pagina van de tabel selecteren
	Functies voor invoer van referentiepunten selecteren
	Keuze basistransformatie of as-offset weergeven
	Het referentiepunt van de huidige geselecteerde regel van de referentiepunttabel activeren
	Meerdere regels aan het einde van de tabel toevoegen (2e softkeybalk)
	Oplichtend veld kopiëren (2e softkeybalk)
	Gekopieerd veld invoegen (2e softkeybalk)
	Actueel gekozen regel terugzetten: de besturing voert in alle kolommen - in (2e softkeybalk)
	Afzonderlijke regel aan het eind van de tabel invoegen (2e softkeybalk)
	Afzonderlijke regel aan het eind van de tabel wissen (2e softkeybalk)

Referentiepunten beveiligen tegen overschrijven

U kunt willekeurige regels van de referentiepunttabel met behulp van de kolom **LOCKED** beveiligen tegen overschrijven. De regels met schrijfbeveiliging zijn in de referentiepunttabel met een kleur geaccentueerd.

Wanneer u een bestand met schrijfbeveiliging via een handmatige tastcyclus wilt overschrijven, moet u met **OK** bevestigen en het wachtwoord invoeren (bij beveiliging met een wachtwoord).

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De blokkering van met behulp van de functie **BLOKKEREN / DEBLOKKEREN WACHTW.** geblokkeerde regels kan uitsluitend met het gekozen wachtwoord worden opgeheven. Vergeten wachtwoorden kunnen niet worden gereset. De geblokkeerde regels blijven daardoor permanent geblokkeerd. Daardoor is de referentiepunttabel niet meer volledig te gebruiken.

- Bij voorkeur het alternatief met behulp van de functie **BLOKKEREN / DEBLOKKEREN** selecteren
- Wachtwoorden noteren

Ga als volgt te werk om een referentiepunt te beveiligen tegen overschrijven:



- Softkey **REF.PT. WIJZIGEN** indrukken



- Kolom **LOCKED** selecteren



- Softkey **ACTUEEL VELD WIJZIGEN** indrukken

Referentiepunt zonder wachtwoord beveiligen:

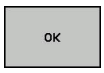


- Softkey **BLOKKEREN / DEBLOKKEREN** indrukken
- > De besturing schrijft een **L** in de kolom **LOCKED**.

Referentiepunt met een wachtwoord beveiligen:



- Softkey **BLOKKEREN / DEBLOKKEREN WACHTW.** indrukken
- Wachtwoord in het aparte venster invoeren



- Met softkey **OK** of de **ENT**-toets bevestigen.
- > De besturing schrijft **###** in de kolom **LOCKED**.

Schrijfbeveiliging opheffen

Ga als volgt te werk om een door u schrijfbeveiligde regel weer te kunnen bewerken:



- Softkey **REF.PT. WIJZIGEN** indrukken



- Kolom **LOCKED** selecteren



- Softkey **ACTUEEL VELD WIJZIGEN** indrukken

Referentiepunt zonder wachtwoord beveiligd:



- Softkey **BLOKKEREN / DEBLOKKEREN** indrukken
> De besturing heft de schrijfbeveiliging op.

Referentiepunt met een wachtwoord beveiligd:



- Softkey **BLOKKEREN / DEBLOKKEREN WACHTW.** indrukken
- Wachtwoord in het aparte venster invoeren



- Met softkey **OK** of de **ENT**-toets bevestigen
> De besturing heft de schrijfbeveiliging op.

Referentiepunt activeren

Referentiepunt in de werkstand Handbediening activeren

AANWIJZING

Let op: risico op aanzienlijke materiële schade!

Niet-gedefinieerde velden in de referentiepunttabel gedragen zich anders dan met de waarde **0** gedefinieerde velden: met **0** gedefinieerde velden overschrijven bij het activeren de vorige waarde, bij niet-gedefinieerde velden blijft de vorige waarde behouden.

- Vóór het activeren van een referentiepunt controleren of alle kolommen met waarden zijn beschreven

Bedieningsinstructies:

- Bij het activeren van een referentiepunt uit de referentiepunttabel zet de besturing een actieve nulpuntverschuiving, spiegeling, rotatie en maatfactor terug.
- De functie **Bewerkingsvlak zwenken** (cyclus **19** of **PLANE**) blijft daarentegen actief.



- Werkstand **Handbediening** selecteren



- Softkey **REF.PT. BEHEER** indrukken



- Het referentiepuntnummer kiezen dat u wilt activeren



- Als alternatief met de toets **GOTO** het referentiepuntnummer kiezen dat u wilt activeren





- Met de **ENT**-toets bevestigen



- Softkey **REF.PT. ACTIVEREN** indrukken



- Activeren van het referentiepunt bevestigen

> De besturing stelt de weergave in en de basisrotatie.



- Referentiepunttabel verlaten

Referentiepunt in een NC-programma activeren

Maak gebruik van cyclus 247 als u referentiepunten uit de referentiepunttabel tijdens de programma-afloop wilt activeren. In cyclus 247 definieert u het nummer van het referentiepunt dat u wilt activeren.

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

17.6 Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem

Aanwijzing

Bij vastleggen van het referentiepunt wordt de weergave van de besturing op de coördinaten van een bekende positie op het werkstuk vastgelegd.

Met een 3D-tastsysteem beschikt u over alle handmatige tastfuncties.

Verdere informatie: "Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem ", Pagina 793

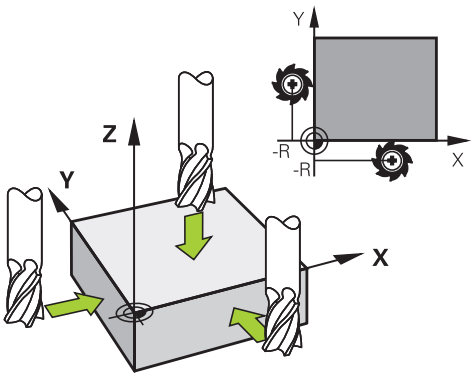
Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant kan het vastleggen van een referentiepunt in afzonderlijke assen blokkeren.

Voorbereiding

- Werkstuk opspannen en uitrichten
- Nulgereedschap met bekende radius inspannen
- Ervoor zorgen dat de besturing actuele posities weergeeft

Referentiepunt vastleggen met stiftfrees





- Werkstand **Handbediening** selecteren

X+

Y+

Z–

- Gereedschap voorzichtig verplaatsen totdat het werkstuk aangeraakt wordt.

Referentiepunt in een as vastleggen:

Z

- As selecteren

> De besturing opent het dialoogvenster **REFERENTIEPUNT - VASTLEGGEN Z=**

Alternatief:

REF. PUNT VASTLEGG.

- Softkey **REF.PUNT VASTLEGG.** indrukken
- As via softkey selecteren

0

ENT

- Nulgereedschap, spilas: weergave op bekende werkstukpositie (bijv. 0) vastleggen of dikte d van de stalen plaat invoeren. In het bewerkingsvlak: rekening houden met gereedschapsradius

De referentiepunten voor de resterende assen worden op dezelfde manier vastgelegd.

Als in de as voor de diepte-aanzet een vooraf ingesteld gereedschap toegepast wordt, dan moet de asweergave voor de diepte-aanzet op lengte L van het gereedschap of op de som Z=L +d vastgelegd worden.



Bedieningsinstructies:

- De besturing slaat het via de astoetsen vastgelegde referentiepunt automatisch op in regel 0 van de referentiepunttabel.
- Wanneer de machinefabrikant een as geblokkeerd heeft, kunt u in deze as geen referentiepunt vastleggen. De softkey van de desbetreffende as is niet zichtbaar.

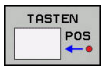
Tastfuncties gebruiken met mechanische tasters of meetklokken

Als uw machine niet beschikt over een elektronisch 3D-tastsysteem, kunt u alle handmatige tastfuncties (met uitzondering van de kalibratiefuncties) ook met mechanische tasters of door eenvoudig aanraken toepassen.

Verdere informatie: "3D-tastsysteem gebruiken ", Pagina 768

In plaats van een elektronisch signaal dat automatisch door een 3D-tastsysteem tijdens het tastproces wordt gegenereerd, activeert u het schakelsignaal voor het overnemen van de **tastpositie** handmatig via een toets.

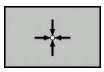
Ga daarbij als volgt te werk:



- Kies met de softkey de gewenste tastfunctie
- Verplaats de mechanische taster naar de eerste positie die door de besturing moet worden overgenomen



- Positie overnemen: toets **Actuele positie overnemen** indrukken
- De besturing slaat de actuele positie op.
- Verplaats de mechanische taster naar de volgende positie die door de besturing moet worden overgenomen



- Positie overnemen: toets **Actuele positie overnemen** indrukken
- De besturing slaat de actuele positie op.
- Eventueel andere posities benaderen en daar op dezelfde manier te werk gaan
- **Referentiepunt**: de coördinaten van het nieuwe referentiepunt in het menuvenster invoeren en met softkey **REF.PUNT VASTLEGG.** overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Pagina 776
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in de referentiepunttabel schrijven", Pagina 777
- Tastfunctie beëindigen: toets **END** indrukken

Wanneer u probeert in een geblokkeerde as een referentiepunt vast te leggen, komt de besturing, afhankelijk van de instelling van de machinefabrikant, met een waarschuwing of een foutmelding.

17.7 3D-tastsysteem gebruiken

Inleiding

De instelling van de besturing bij het vastleggen van het referentiepunt is daarbij afhankelijk van de instelling van de optionele machineparameter **chkTiltingAxes** (nr. 204601):

- **chkTiltingAxes: On** de besturing controleert bij een actief gezwenkt bewerkingsvlak of bij het vastleggen van het referentiepunt in de assen X, Y en Z de actuele coördinaten van de rotatieassen overeenstemmen met de door u gedefinieerde zwenkhoeken (3D-ROT-menu). Wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken niet actief is, controleert de besturing of de rotatie-assen op 0° staan (actuele posities). Wanneer de posities niet overeenkomen, komt de besturing met een foutmelding.

  De tastfuncties **PL** en **ROT** houden rekening met de actuele rotatie-assen en de tastposities worden uit deze positie herberekend.

- **chkTiltingAxes: Off** de besturing controleert niet of de actuele coördinaten van de rotatie-assen (actuele posities) overeenstemmen met de door u gedefinieerde zwenkhoeken.

Wanneer de machineparameter niet is ingesteld, controleert de besturing als bij **chkTiltingAxes: On**

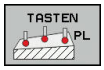
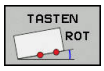
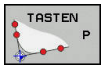
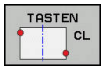
Stel het referentiepunt altijd in alle drie hoofdassen in. Daarmee is het referentiepunt eenduidig en correct gedefinieerd. Bovendien moet u daarbij rekening houden met mogelijke afwijkingen die door de zwenkposities van de assen ontstaan.

Overzicht

In de werkstand **Handbediening** hebt u de volgende tastcycli tot uw beschikking:

Raadpleeg uw machinehandboek!
De besturing moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor gebruik van 3D-tastsystemen.

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

Softkey	Functie	Pagina
	3D-tastsysteem kalibreren	778
	3D-basisrotatie via tasten van een vlak bepalen	790
	Basisrotatie via een rechte bepalen	787
	Referentiepunt vastleggen in een te selecteren as	794
	Hoek als referentiepunt vastleggen	795
	Cirkelmiddelpunt als referentie-punt vastleggen	797
	Middenas als referentiepunt vastleggen	800
	Beheer van de tastsysteemge-gevens	Zie gebruikershand-boek Cyclusspro-grammering

Bedieningsinstructies:

- Tastsysteemfuncties zijn in combinatie met de functie **Globale programma-instellingen** niet mogelijk. Wanneer ten minste één instelmogelijkheid actief is, toont de besturing bij de keuze van een handmatige tastsysteemfunctie of de afwerking van een automatische tastsysteemcyclus een foutmelding.
- U kunt in de draaimodus alle handmatige tastcycli gebruikt, behalve de cycli **Tasten hoek** en **Tasten vlak**. In de draaimodus komen de meetwaarden van de X-as overeen met diameterwaarden.
- Om het tastsysteem in de draaimodus te gebruiken, dient u het tastsysteem in de draaimodus afzonderlijk te kalibreren. Omdat de uitgangspositie van de draaispil in de frees- en draaimodus kan afwijken, dient u het tastsysteem zonder middenverplaatsing te kalibreren. Hiervoor kunt u voor het tastsysteem extra gereedschapsgegevens vastleggen, bijv. als geïndexeerd gereedschap.
- Wanneer de spilnageleiding is geactiveerd, zijn de spilomwentelingen bij geopende veiligheidsdeur begrensd. Evt. verandert de rotatierichting van de spil, waardoor niet altijd via de kortste baan wordt gepositioneerd.

Meer informatie over de tastsysteemtabel vindt u in het gebruikershandboek Cyclusprogrammering.

Verplaatsingen bij een handwiel met display

Bij een handwiel met display is het mogelijk om tijdens een handmatige tastcyclus de controle aan het handwiel door te geven.

Ga als volgt te werk:

- ▶ Handmatige tastcyclus starten
- ▶ Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie positioneren
- ▶ Eerste tastpositie tasten
- ▶ Handwiel op het handwiel activeren
- > Het aparte venster **Handwiel actief** wordt weergegeven.
- ▶ Tastsysteem in de buurt van de tweede tastpositie positioneren
- ▶ Handwiel op het handwiel deactiveren
- > De besturing sluit het aparte venster.
- ▶ Tweede tastpositie tasten
- ▶ Eventueel referentiepunt vastleggen
- ▶ Tastfunctie beëindigen

Als het handwiel actief is, kunt u de tastcycli niet starten.

Tastsysteembewaking onderdrukken

Tastsysteembewaking onderdrukken

De besturing komt bij een uitgeweken taststift met een foutmelding zodra u een machine-as wilt verplaatsen.

Om het tastsysteem na het uitwijken met een positioneerregel weer terug te trekken, moet u de tastsysteembewaking in de werkstand **Handbediening** deactiveren.

Houd de tastsysteembewaking gedurende 30 seconden uitgeschakeld met de softkey **TASTSYST. BEWAK. UIT**.

De besturing geeft de foutmelding
De tastsysteembewaking is gedurende 30 seconden uitgeschakeld.
De foutmelding wordt automatisch na 30 seconden gewist.

Wanneer de taster binnen 30 seconden een constant signaal krijgt, bijv. Tastsysteem niet uitgeweken, dan wordt de tasterbewaking automatisch geactiveerd en wordt de foutmelding gewist.

AANWIJZING

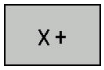
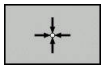
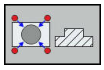
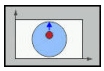
Let op: botsingsgevaar!

De softkey **TASTSYST. BEWAK. UIT** onderdrukt bij een uitgeweken taststift de desbetreffende foutmelding. De besturing voert daarbij geen automatische botsingstest met de taststift door. Vanwege de beide procedures moet u ervoor zorgen dat het tastsysteem een veilige vrijloop heeft. Bij verkeerd geselecteerde vrijlooprichting bestaat er gevaar voor botsingen!

- Assen in de werkstand **Handbediening** voorzichtig verplaatsen

Functies in tastcycli

In de handmatige tastcycli worden softkeys aangegeven waarmee u de tastrichting of een tastroutine kunt selecteren. Welke softkeys worden weergegeven, is afhankelijk van de desbetreffende cyclus:

Softkey	Functie
	Tastrichting selecteren
	Actuele positie overnemen
	Boring (binnencirkel) automatisch tasten
	Tap (buitencirkel) automatisch tasten
	Voorbeeldcirkel (middelpunt van meerdere elementen) tasten
	Asparallelle tastrichting bij boring, tap en voorbeeldcirkel selecteren

Automatische tastroutine boring, tap en voorbeeldcirkel

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest met de taststift uit. Bij automatische tastprocedures positioneert de besturing het tastsysteem automatisch op de tastposities. Bij verkeerde voorpositionering en over het hoofd geziene obstakels bestaat er gevaar voor botsingen!

- Geschikte voorpositie programmeren
- Met behulp van de veiligheidsafstanden rekening houden met obstakels

Indien u gebruik maakt van een tastroutine om een boring, een tap of een voorbeeldcirkel automatisch te tasten, opent de besturing een invoerscherm met de benodigde invoervelden.

Invoervelden in de invoerschermen Tap opmeten en Boring meten

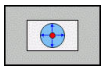
Invoerveld	Functie
Tapdiameter? of **Borings-diameter?**	Diameter van het tastelement (bij boringen optioneel)
Veiligheidsafstand?	Afstand tot tastelement in het vlak
Veilige hoogte incr.?	Positionering van de taster in spilas-richting (uitgaande van de actuele positie)
Starthoek?	Hoek voor de eerste keer tasten (0° = positieve richting van de hoofdas, d.w.z. bij spilas Z in X+). Alle andere tasthoeken volgen uit het aantal tastposities.
Aantal tastpunten?	Aantal keer tasten (3 – 8)
Openingshoek?	Volledige cirkel (360°) of cirkelseg-ment tasten (openingshoek<360°)

Automatische tastroutine:

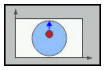
- Tastsysteem voorpositioneren



- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN CC** indrukken



- Boring moet automatisch getast worden: softkey **BORING** indrukken



- Asparallelle tastrichting selecteren
- Tastfunctie starten: toets **NC-start** indrukken

> De besturing voert alle voorpositioneringen en tastprocedures automatisch uit

Voor het benaderen van de positie gebruikt de besturing de in de tastsysteemtabel gedefinieerde aanzet **FMAX**. Het eigenlijke tasten wordt met de gedefinieerde tastaanzet **F** uitgevoerd.

Bedienings- en programmeerinstructies:

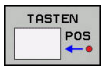
- Voordat u een automatische tastroutine start, moet u het tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie voorpositioneren. Verplaats het tastsysteem daarbij ongeveer met de veiligheidsafstand tegengesteld aan de tastrichting. De veiligheidsafstand komt overeen met de som van de waarden uit de tastsysteemtabel en uit het invoerscherm.
- Bij een binnencirkel met een grote diameter kan de besturing het tastsysteem ook op een cirkelbaan met de aanzet **FMAX** positioneren. Hiervoor voert u in het invoerscherm een veiligheidsafstand in voor de voorpositionering en de boringsdiameter. Positioneer het tastsysteem in de boring met ongeveer de veiligheidsafstand versprongen naast de wand. Houd bij de voorpositionering rekening met de starthoek van de eerste tastprocedure, bijv. tast de besturing bij een starthoek van 0° eerst in positieve richting van de hoofdas.

Tastcyclus selecteren

- Werkstand **Handbediening** of **Elektronisch handwiel** selecteren



- Tastfuncties selecteren: softkey **TASTFUNCTIE** indrukken



- Tastsysteemcyclus selecteren: bijv. softkey **TASTEN POS** indrukken
- > De besturing toont op het beeldscherm het bijbehorende menu.

Bedieningsinstructies:

- Wanneer u een handmatige tastfunctie selecteert, opent de besturing een invoerscherm waarin alle vereiste informatie wordt weergegeven. De inhoud van de invoerschermen is afhankelijk van de desbetreffende functie.
- In sommige velden kunt u ook waarden invoeren. Om naar het gewenste invoerveld te gaan, gebruikt u de pijltoetsen. U kunt de cursor alleen in velden positioneren die kunnen worden bewerkt. Velden die u niet kunt bewerken worden grijs weergegeven.

Meetwaarden vanuit de tastcycli registreren

Raadpleeg uw machinehandboek!

De besturing moet voor deze functie door de machinefabrikant voorbereid zijn.

Nadat de besturing een willekeurige tastcyclus heeft uitgevoerd, slaat de besturing de meetwaarden op in het bestand TCHPRMAN.html.

Als u in de machineparameter **fn16DefaultPath** (nr. 102202) geen pad hebt vastgelegd, slaat de besturing het bestand TCHPRMAN.TXT en TCHPRMAN.html op in de hoofddirectory **TNC:**.

Bedieningsinstructies:

- Wanneer u meerdere tastcycli na elkaar uitvoert, slaat de besturing de meetwaarden onder elkaar op.

Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen

Als u meetwaarden in het werkstukcoördinatensysteem wilt opslaan, gebruikt u de functie **INVOER IN NULPNT TABEL**. Als u meetwaarden in het basiscoördinatensysteem wilt opslaan, gebruikt u de functie **INVOER REF.PT. TABEL**.

Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in de referentiepunttabel schrijven", Pagina 777

Via de softkey **INVOER IN NULPNT TABEL** kan de besturing, nadat een willekeurige tastcyclus is uitgevoerd, de meetwaarden in een nulpunttabel opslaan:

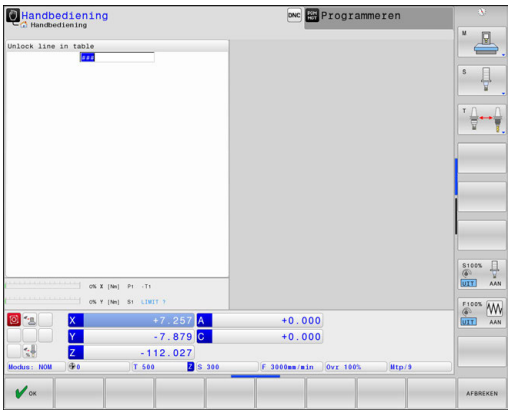
- Willekeurige tastfunctie uitvoeren
- Gewenste coördinaten van het referentiepunt in de daarvoor beschikbare invoervelden invoeren (afhankelijk van de uitgevoerde tastcyclus)
- Nulpuntnummer in het invoerveld **Nummer in tabel?** invoeren
- Softkey **INVOER IN NULPNT TABEL** indrukken

> De besturing slaat het nulpunt met het ingevoerde nummer op in de opgegeven nulpunttabel.

Meetwaarden uit de tastcycli in de referentiepunttabel schrijven

Als u meetwaarden in het basiscoördinatensysteem wilt opslaan, gebruikt u de functie **INVOER REF.PT. TABEL**. Als u meetwaarden in het werkstukcoördinatensysteem wilt opslaan, gebruikt u de functie **INVOER IN NULPNT TABEL**.

Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Pagina 776



Via de softkey **INVOER REF.PT. TABEL** kan de besturing, nadat een willekeurige tastcyclus is uitgevoerd, de meetwaarden in de referentiepunttabel opslaan. De meetwaarden worden dan gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem (REF-coördinaten) opgeslagen. De referentiepunttabel heeft de naam PRESET.PR en is opgeslagen in de directory TNC:\table\.

- Willekeurige tastfunctie uitvoeren
- Gewenste coördinaten van het referentiepunt in de daarvoor beschikbare invoervelden invoeren (afhankelijk van de uitgevoerde tastcyclus)
- Referentiepuntnummer in het invoerveld **Nummer in tabel?** invoeren
- Softkey **INVOER REF.PT. TABEL** indrukken

> De besturing opent het menu **Actieve preset overschrijven?**.

- Softkey **REF.PUNT OVERSCHR.** indrukken

> De besturing slaat het nulpunt met het ingevoerde nummer op in de referentiepunttabel.

  - Referentiepuntnummer bestaat niet: de besturing slaat de regel pas op nadat softkey **REGEL AANMAKEN** (Regel in tabel aanmaken?) is ingedrukt
  - Het referentiepuntnummer is beveiligd: softkey **INVOER IN GEBLOK. REGEL** indrukken, het actieve referentiepunt wordt overschreven
  - Referentiepuntnummer is met een wachtwoord beveiligd: softkey **INVOER IN GEBLOK. REGEL** indrukken en wachtwoord invoeren, het actieve referentiepuntnummer wordt overschreven

Wanneer het schrijven in een tabelregel op grond van een blokkering niet mogelijk is, toont de besturing een aanwijzing. Daarbij wordt de tastfunctie niet afgebroken.

17.8 3D-tastsysteem kalibreren

Inleiding

Om het werkelijke schakelpunt van een 3D-tastsysteem exact te kunnen bepalen, moet u het tastsysteem kalibreren. Anders kan de besturing geen exacte meetresultaten bepalen.

Bedieningsinstructies:

- Het tastsysteem in de volgende gevallen altijd opnieuw kalibreren:
  - Inbedrijfstelling
  - Taststiftbreuk
  - Vervanging van taststift
  - Verandering van de tastaanzet
  - Onregelmatigheden, bijv. door opwarming van de machine
  - Wijziging van de actieve gereedschapsas
- Wanneer u na het kalibreren op de softkey **OK** drukt, worden de kalibratiewaarden voor het actieve systeem overgenomen. De geactualiseerde gereedschapsgegevens zijn dan direct actief, een nieuwe gereedschapsoproep is niet nodig.

Bij het kalibreren bepaalt de besturing de actieve lengte van de taststift en de actieve radius van de tastkogel. Om het 3D-tastsysteem te kalibreren, spant u een instelring of een tap waarvan de hoogte en radius bekend zijn, op de machinetafel.

De besturing beschikt over kalibratiecycli voor de lengtekalibratie en voor de radiuskalibratie:

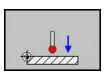
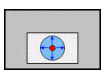
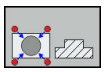
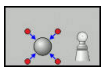


- Softkey **TASTFUNCTIE** indrukken



- Kalibratiecycli weergeven: **TS KALIBR.** indrukken
- Kalibratiecycli selecteren

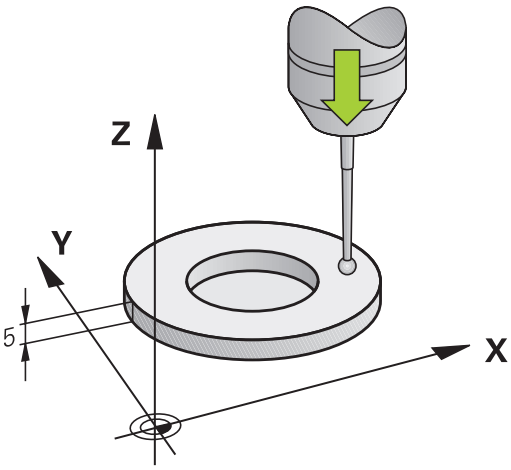
Kalibratiecycli

Softkey	Functie	Bladzijde
	Lengte kalibreren	779
	Radius en middenverplaatsing met een kalibratiering bepalen	780
	Radius en middenverplaatsing met een tap of een kalibratiedoorn bepalen	780
	Radius en middenverplaatsing met een kalibratiekogel bepalen 3D-kalibreren (optie #92)	780

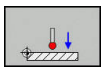
Kalibreren van de actieve lengte

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

De actieve lengte van het tastsysteem is altijd gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt. Het gereedschapsreferentiepunt bevindt zich vaak op de zogenoemde spilneus (eindvlak van de spil). Uw machinefabrikant kan het gereedschapsreferentiepunt ook afwijkend plaatsen.



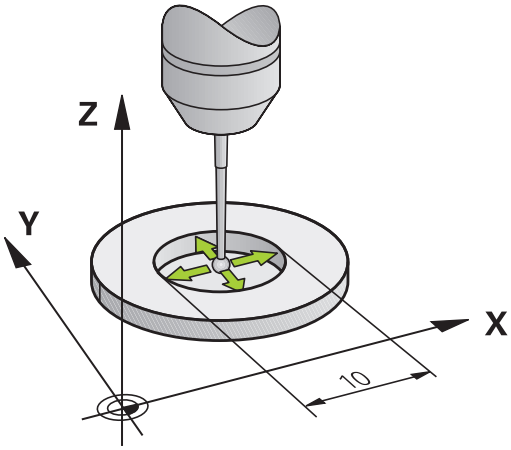
- Referentiepunt in de spilas zo vastleggen, dat voor de machinetafel geldt: Z=0.



- Kalibratiefunctie voor de tastsysteemlengte selecteren: softkey **KAL. L** indrukken
- > De besturing toont de huidige kalibratiegegevens.
- **Referentie voor lengte?**: hoogte van de instelring in het menuvenster invoeren
- Tastsysteem tot dicht boven het oppervlak van de instelring verplaatsen
- Indien nodig, verplaatsingsrichting via softkey of pijltoetsen wijzigen
- Oppervlak tasten: toets **NC-start** indrukken
- Resultaten controleren
- Softkey **OK** indrukken om de waarden over te nemen
- Softkey **AFBREKEN** indrukken om de kalibratiefunctie te beëindigen.
- > De besturing legt de kalibratieprocedure vast in het bestand TCHPRMAN.html.

Actieve radius kalibreren en de middenverstelling van het tastsysteem compenseren

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



Bij het kalibreren van de tastkogelradius voert de besturing een automatische tastroutine uit. In de eerste doorloop bepaalt de besturing het midden van de kalibratiering of de tap (globale meting) en positioneert het tastsysteem in het midden. Vervolgens worden tijdens de eigenlijke kalibratie (fijne meting) de tastkogelradius bepaalt. Als met het tastsysteem een omslagmeting mogelijk is, wordt tijdens een volgende doorloop de middenverstelling bepaald.

De eigenschap of, dan wel hoe, uw tastsysteem kan worden georiënteerd, is bij HEIDENHAIN-tastsystemen voorgedefinieerd. Andere tastsystemen worden door de machinefabrikant geconfigureerd.

De as van het tastsysteem valt gewoonlijk niet precies samen met de spilas. De kalibratiefunctie kan de verspringing tussen de tastsysteemas en de spilas door een omslagmeting (rotatie met 180°) registreren en rekenkundig compenseren.

U kunt de middenverstelling alleen met een daarvoor geschikt tastsysteem bepalen.

Wanneer u een buitenkalibratie wilt uitvoeren, moet u het tastsysteem in het midden boven de kalibratiekogel of de kalibratiedoorn voorpositioneren. Zorg ervoor dat de tastposities zonder botsing kunnen worden benaderd.

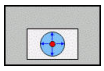
Afhankelijk van hoe uw tastsysteem kan worden georiënteerd, verloopt de kalibratieroutine verschillend:

- Geen oriëntatie mogelijk of oriëntatie slechts in één richting mogelijk: de besturing voert een globale en een fijne meting uit en bepaalt de actieve tastkogelradius (kolom R in tool.t)
- Oriëntatie in twee richtingen mogelijk (bijv.kabeltastsystemen van HEIDENHAIN): de besturing voert een globale en een fijne meting uit, roteert het tastsysteem 180° en voert nog een andere tastroutine uit. Door de omslagmeting wordt behalve de radius de middenverstelling (CAL_OF in tchprobe.tp) bepaald
- Willekeurige oriëntatie mogelijk (bijv.infraroodtastsystemen van HEIDENHAIN): de besturing voert een globale en een fijne meting uit, roteert het tastsysteem 180° en voert nog een andere tastroutine uit. Door de omslagmeting wordt behalve de radius de middenverstelling (CAL_OF in tchprobe.tp) bepaald

Kalibreren met een kalibratiering

Ga bij handmatig kalibreren met een kalibratiering als volgt te werk:

- Tastkogel in de werkstand **Handbediening** in de boring van de instelring positioneren



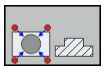
- Kalibratiefunctie selecteren: softkey **KAL. R** indrukken
- > De besturing toont de huidige kalibratiegegevens.
- Diameter van de instelring invoeren
- Starthoek invoeren
- Aantal tastposities invoeren
- Tasten: toets **NC-start** indrukken
- > Het 3D-tastsysteem tast in een automatische tastroutine alle benodigde punten en berekent de actieve radius van de tastkogel. Wanneer een omslagmeting mogelijk is, berekent de besturing de middenverstelling.
- Resultaten controleren
- Softkey **OK** indrukken om de waarden over te nemen
- Softkey **EIND** indrukken om de kalibratiefunctie te beëindigen
- > De besturing legt de kalibratieprocedure vast in het bestand TCHPRMAN.html.

Raadpleeg uw machinehandboek!

Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de besturing hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn

Kalibreren met een tap of een kalibratiedoorn

Ga bij handmatig kalibreren met een tap of kalibratiedoorn als volgt te werk:



- Tastkogel in de werkstand **Handbediening** midden boven de kalibratiedoorn positioneren
- Kalibratiefunctie selecteren: softkey **KAL.R** indrukken
- Buitendiameter van de tap invoeren
- Veiligheidsafstand invoeren
- Starthoek invoeren
- Aantal tastposities invoeren
- Tasten: toets **NC-start** indrukken

> Het 3D-tastsysteem tast in een automatische tastroutine alle benodigde punten en berekent de actieve radius van de tastkogel. Wanneer een omslagmeting mogelijk is, berekent de besturing de middenverstelling.

- Resultaten controleren
- Softkey **OK** indrukken om de waarden over te nemen
- Softkey **EIND** indrukken om de kalibratiefunctie te beëindigen

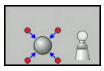
> De besturing legt de kalibratieprocedure vast in het bestand TCHPRMAN.html.

Raadpleeg uw machinehandboek!

Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de besturing hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn

Kalibreren met een kalibratiekogel

Ga bij handmatig kalibreren met een kalibratiekogel als volgt te werk:



- Tastkogel in de werkstand **Handbediening** midden boven de kalibratiekogel positioneren
- Kalibratiefunctie selecteren: softkey **KAL.R** indrukken
- Buitendiameter van de kogel invoeren
- Veiligheidsafstand invoeren
- Starthoek invoeren
- Aantal tastposities invoeren
- Evt. Lengte meten selecteren
- Evt. de referentie voor de lengte invoeren
- Tasten: toets **NC-start** indrukken
- > Het 3D-tastsysteem tast in een automatische tastroutine alle benodigde punten en berekent de actieve radius van de tastkogel. Wanneer een omslagmeting mogelijk is, berekent de besturing de middenverstelling.
- Resultaten controleren
- Softkey **OK** indrukken om de waarden over te nemen
- Softkey **EIND** indrukken om de kalibratiefunctie te beëindigen of aantal tastposities voor het 3D-kalibreren invoeren
- > De besturing legt de kalibratieprocedure vast in het bestand TCHPRMAN.html.

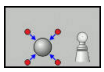
Raadpleeg uw machinehandboek!

Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de besturing hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn

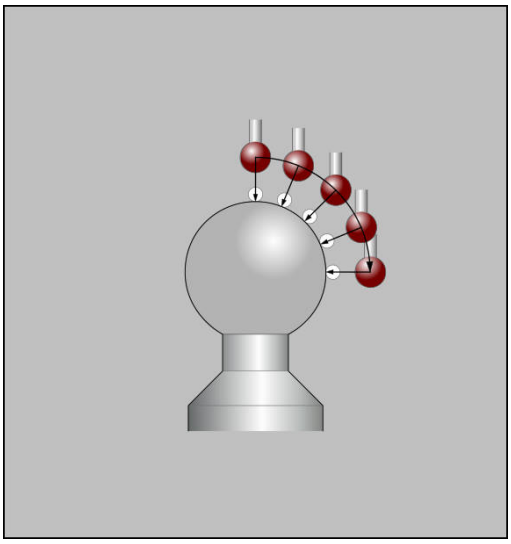
3D-kalibreren met een kalibratiekogel (optie #92)

Na het kalibreren met een kalibratiekogel biedt de besturing de mogelijkheid om het tastsysteem afhankelijk van de hoek te kalibreren. Daarvoor tast de besturing de kalibratiekogel in een kwadrant verticaal af. De 3D-kalibratiegegevens beschrijven het uitwijkgedrag van het tastsysteem in een willekeurige tastrichting.

Dit vereist de software-optie **3D-ToolComp** (optie #92).



- Kalibreren met een kalibratiekogel uitvoeren
- Aantal tastposities invoeren
- Toets **NC-start** indrukken
- > Het 3D-tastsysteem tast in een automatische tastroutine alle benodigde punten af.
- Softkey **OK** indrukken
- Softkey **EIND** indrukken om de kalibratiefunctie te beëindigen
- > De besturing slaat de afwijkingen op in een correctiewaardetabel onder **TNC:\system\3D-ToolComp**.

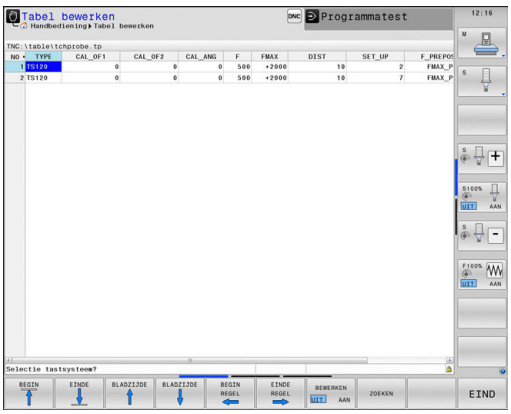


Voor elk gekalibreerd tastsysteem wordt een eigen tabel gemaakt. In de gereedschapstabel krijgt de kolom **DR2TABLE** automatisch een verwijzing daarnaar.

Kalibratiewaarden weergeven

De besturing slaat de actieve lengte en de actieve radius van het tastsysteem op in de gereedschapstabel. De besturing slaat de middenverstelling van het tastsysteem op in de kolommen **CAL_OF1** (hoofdas) en **CAL_OF2** (nevenas) in de tastsysteemtabel. Om de opgeslagen waarden weer te geven, drukt u op de softkey **TASTSYST. TABEL**.

Bij het kalibreren maakt de besturing automatisch het protocolbestand TCHPRMAN.html aan, waarin de kalibratiewaarden opgeslagen zijn.



Zorg ervoor dat het gereedschapsnummer van de gereedschapstabel en het tastsysteemnummer van de tastsysteemtabel bij elkaar passen. Dat geldt ongeacht of u een tastcyclus in automatisch bedrijf of in de werkstand **Handbediening** wilt afwerken.

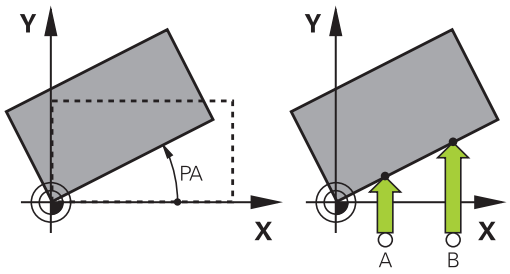
Meer informatie over de tastsysteemtabel vindt u in het gebruikershandboek Cyclusprogrammering.

17.9 Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem

Inleiding

Raadpleeg uw machinehandboek!
Het is afhankelijk van de machine of u een scheve opspanning met een offset (hoek tafelrotatie) kunt compenseren.

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



Een scheve opspanning compenseert de besturing rekenkundig door een basisrotatie (hoek basisrotatie) of door een offset (hoek tafelrotatie).

Hiervoor wordt de rotatiehoek op de hoek ingesteld die een werkstukoppervlak met de hoekreferentie-as van het bewerkingsvlak moet insluiten.

Basisrotatie: de besturing interpreteert de gemeten hoek als rotatie om de gereedschapsrichting en slaat de waarden op in de kolommen SPA, SPB of SPC van de referentiepunttabel.

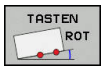
Offset: de besturing interpreteert de gemeten hoek als verschuiving per as in het machinecoördinatensysteem en slaat de waarden op in de kolommen A_OFFS, B_OFFS of C_OFFS van de referentiepunttabel.

Voor het bepalen van de basisrotatie of offset tast u twee punten op een zijvlak van uw werkstuk. De volgorde waarin u de punten tast, beïnvloedt de berekende hoek. De vastgestelde hoek wijst van de eerste naar de tweede tastpositie. U kunt de basisrotatie of offset ook via boringen of tappen bepalen.

Bedienings- en programmeerinstructies:

- Tastrichting voor het meten van de scheve ligging van het werkstuk altijd loodrecht op de hoekreferentie-as selecteren.
- Om ervoor te zorgen dat de basisrotatie tijdens de programma-afloop correct wordt verrekend, moet u in de eerste verplaatsingsregel beide coördinaten van het bewerkingsvlak programmeren.
- Een basisrotatie kunt u ook in combinatie met de **PLANE**-functie gebruikt (uitgezonderd **PLANE AXIAL**). In dat geval moet u eerst de basisrotatie en daarna de **PLANE**-functie activeren.
- U kunt een basisrotatie of een offset ook activeren zonder een werkstuk te tasten. Voer hiervoor een waarde in het desbetreffende invoerveld in en druk op de softkey **BASISROTATIE INSTELLEN** of **ROTEREN VAN TAFEL INSTELLEN**.
- De instelling van de besturing bij het vastleggen van het referentiepunt is daarbij afhankelijk van de instelling van de machineparameter **chkTiltingAxes** (nr. 204601).
  Verdere informatie: "Inleiding", Pagina 768

Basisrotatie bepalen



- Softkey **Tasten rotatie** indrukken
- > De besturing opent het menu **Tasten rotatie**.
- De volgende informatie wordt weergegeven:
  - **Hoek basisrotatie**
  - **Offset rondtafel**
  - **Nummer in tabel?**
- > De besturing geeft indien nodig de actuele basisrotatie en offset in het invoerveld weer.
- Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie positioneren
- Tastrichting of tastroutine via softkey selecteren
- Toets **NC-start** indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de tweede tastpositie positioneren
- Toets **NC-start** indrukken
- > De besturing bepaalt de basisrotatie en offset en toont deze.
- Softkey **BASISROTATIE INSTELLEN** indrukken
- Softkey **EINDE** indrukken

De besturing legt de tastprocedure vast in het bestand TCHPRMAN.html.

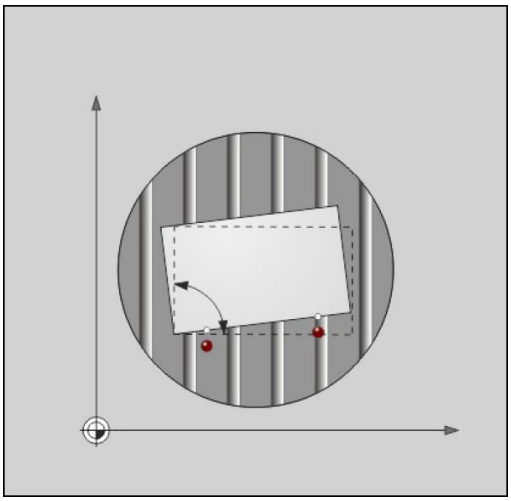
Basisrotatie in de referentiepunttabel opslaan

- Na de tastprocedure het referentiepuntnummer in het invoerveld **Nummer in tabel?** invoeren waarin de besturing de actieve basisrotatie moet opslaan
- Softkey **BASISROT. IN PRESET-TAB** indrukken
- > Evt. opent de besturing het menu **Actieve preset overschrijven?**.
- Softkey **REF.PUNT OVERSCHR.** indrukken
- > De besturing slaat de basisrotatie in de referentiepunttabel op.

Scheve ligging van het werkstuk via een tafelrotatie compenseren

U hebt drie mogelijkheden om een scheve ligging van het werkstuk via een tafelrotatie te compenseren:

- Draaitafel uitlijnen
- Tafelrotatie instellen
- Tafelrotatie in referentiepunttabel opslaan



Draaitafel uitlijnen

De vastgestelde scheve ligging kunt u met een positionering van de draaitafel compenseren.

> Om tijdens de compensatiebeweging botsingen uit te sluiten, moet u vóór de tafelrotatie alle assen veilig voorpositioneren. De besturing komt vóór de tafelrotatie met een extra waarschuwingsmelding.

- ▶ Na het tasten de softkey **DRAAITAFEL UITRICHTEN** indrukken
- > De besturing opent de waarschuwingsmelding.
- ▶ Eventueel met de softkey **OK** bevestigen
- ▶ Toets **NC-start** indrukken
- > De besturing richt de draaitafel uit.

Tafelrotatie instellen

U kunt een handmatig referentiepunt in de draaitafelas instellen.

- ▶ Na de tastprocedure de softkey **ROTEREN VAN TAFEL INSTELLEN** indrukken
- > Wanneer er al een basisrotatie is ingesteld, opent de besturing het menu **Basisrotatie terugzetten?**.
- ▶ Softkey **BASISROT. WISSEN** indrukken
- > De besturing wist de basisrotatie in de referentiepunttabel en voegt de offset in.
- ▶ Als alternatief **BASISROT. BEHOUDEN** indrukken
- > De besturing voegt de offset in de referentiepunttabel in en daarnaast blijft de basisrotatie behouden.

Tafelrotatie in referentiepunttabel opslaan

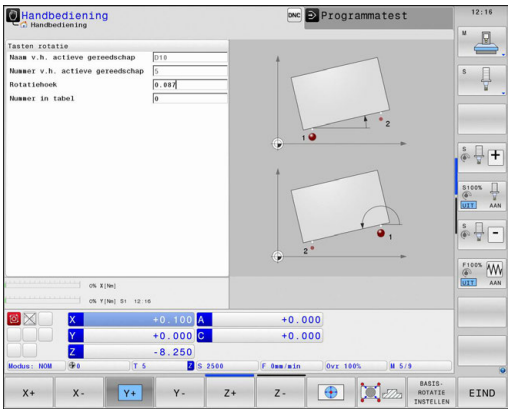
U kunt de scheve ligging van de draaitafel ook in een willekeurige regel van de referentiepunttabel opslaan. De besturing slaat de hoek in de offset-kolom van de draaitafel op, bijv. in de kolom C_OFFS bij een C-as.

- Na de tastprocedure de softkey **ROT. TAFEL IN PRESETTAB.** indrukken
- > Evt. opent de besturing het menu **Actieve preset overschrijven?**.
- Softkey **REF.PUNT OVERSCHR.** indrukken
- > De besturing slaat de offset in de referentiepunttabel op.

Evt. moet u de weergave in de referentiepunttabel met de softkey **BASIS-TRANSFORM./OFFSET** omschakelen om deze kolom weer te geven.

Basisrotatie en offset weergeven

Wanneer u de functie **TASTEN ROT** selecteert, toont de besturing de actieve hoek van de basisrotatie in het invoerveld **Hoek basisrotatie** en de actieve offset in het invoerveld **Offset rondtafel**.



Bovendien worden de basisrotatie en de offset ook in de beeldschermindeling **PGM + STATUS** in tabblad **STATUS POS.WEERG** weergegeven.

In de statusweergave verschijnt een symbool voor de basisrotatie wanneer de besturing de machine-assen overeenkomstig de basisrotatie verplaatst.

Basisrotatie of offset opheffen

- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN ROT** indrukken
- **Hoek basisrotatie**: **0** invoeren
- Als alternatief **Offset rondtafel**: **0** invoeren
- Met de softkey **BASISROTATIE INSTELLEN** overnemen
- Als alternatief met de softkey **ROTEREN VAN TAFEL INSTELLEN** overnemen
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken

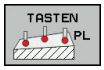
3D-basisrotatie bepalen

Door het tasten van drie posities kan de scheve ligging van een willekeurig schuin vlak worden geregistreerd. Met de functie **Tasten vlak** registreert u deze scheve ligging en slaat u deze als 3D-basisrotatie op in de referentiepunttabel.

Bedienings- en programmeerinstructies:

- De volgorde en de plaats van de tastpunten bepalen hoe de besturing de oriëntatie van het vlak berekent.
- Via de eerste twee punten bepaalt u de oriëntatie van de hoofdas. Definieer het tweede punt in positieve richting van de gewenste hoofdas. De positie van het derde punt bepaalt de richting van de nevenas en de gereedschapsas. Definieer het derde punt in de positieve Y-as van het gewenste werkstukcoördinatensysteem.
  - 1e punt: ligt op de hoofdas
  - 2e punt: ligt op de hoofdas, in positieve richting vanaf het eerste punt
  - 3. punt: ligt op de nevenas, in positieve richting van het gewenste werkstukcoördinatensysteem

Met de optionele invoer van een referentiehoek kunt u de nominale oriëntatie van het getaste vlak definiëren.



- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN PL** indrukken
- > De besturing toont de 3D-basisrotatie.
- Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie positioneren
- Tastrichting of tastroutine via softkey selecteren
- Tasten: toets **NC-start** indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de tweede tastpositie positioneren
- Tasten: toets **NC-start** indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de derde tastpositie positioneren
- Tasten: toets **NC-start** indrukken.
- > De besturing bepaalt de 3D-basisrotatie en toont de waarden voor SPA, SPB en SPC, gerelateerd aan het actieve coördinatensysteem.
- Evt. referentiehoek invoeren

3D-basisrotatie activeren:



- Softkey **BASISROTATIE INSTELLEN** indrukken

3D-basisrotatie in de referentiepunttabel opslaan:



- Softkey **BASISROT. IN PRESET-TAB** indrukken



- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken

De besturing slaat de 3D-basisrotatie in de kolommen SPA, SPB en SPC van de referentiepunttabel op.

3D-basisrotatie uitrichten

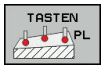
Als de machine is uitgevoerd met twee rotatie-assen en de getaste 3D-basisrotatie is geactiveerd, kunt u de rotatie-assen ten opzichte van de 3D-basisrotatie met de softkey **ROTATIE-AS UITLIJNEN** uitlijnen. Daarbij wordt het bewerkingsvlak Zwenken voor alle machinewerkstanden actief.

Na het uitrichten van het vlak kunt u de hoofdas met de functie **Tasten rot** uitrichten.

3D-basisrotatie weergeven

Wanneer in het actieve referentiepunt een 3D-basisrotatie is opgeslagen, toont de besturing het symbool voor de 3D-basisrotatie in de statusweergave. De besturing verplaatst de machine-assen overeenkomstig de 3D-basisrotatie.

3D-basisrotatie opheffen



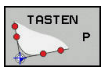
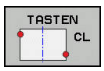
- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN PL** indrukken
- Bij alle hoeken 0 invoeren
- Softkey **BASISROTATIE INSTELLEN** indrukken
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken

17.10 Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem

Overzicht

Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant kan het vastleggen van een referentiepunt in afzonderlijke assen blokkeren.
Wanneer u probeert in een geblokkeerde as een referentiepunt vast te leggen, komt de besturing, afhankelijk van de instelling van de machinefabrikant, met een waarschuwing of een foutmelding.

De functies voor het vastleggen van het referentiepunt op het uitgerichte werkstuk worden met de volgende softkeys geselecteerd:

Softkey	Functie	Bladzijde
	Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as met	794
	Hoek als referentiepunt vastleggen	795
	Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen	797
	Middenas als referentiepunt Middenas als referentiepunt vastleggen	800

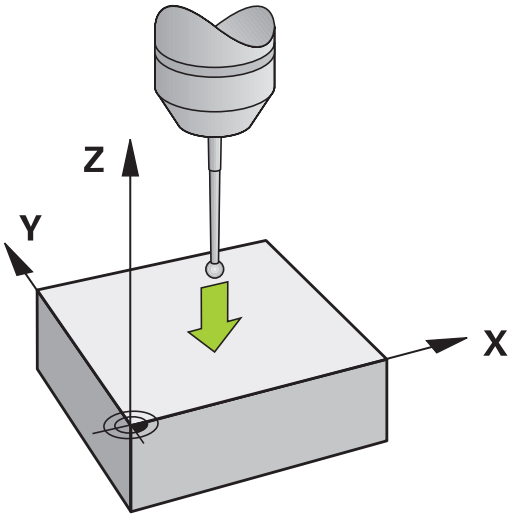
Bij een actieve nulpuntverschuiving betreft de vastgestelde waarde het actieve referentiepunt (eventueel handmatig referentiepunt van de werkstand **Handbediening**). In de digitale uitlezing wordt de nulpuntverschuiving verrekend.

Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



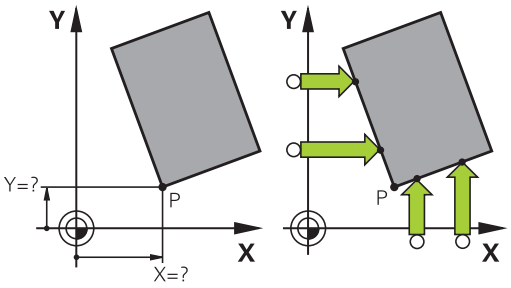
- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN POSITIE** indrukken
- Tastsysteem naar een positie in de buurt van de tastpositie verplaatsen
- Via softkey de as en de tastrichting selecteren, bijv. tasten in richting Z-
- Tasten: toets **NC-start** indrukken
- **Referentiepunt**: nominale coördinaten invoeren
- Met softkey **REF.PUNT VASTL.** overnemen
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Pagina 776
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in de referentiepunttabel schrijven", Pagina 777
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken



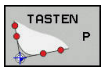
Hoek als referentiepunt

Raadpleeg uw machinehandboek!
Het is afhankelijk van de machine of u een scheve opspanning met een offset (hoek tafelrotatie) kunt compenseren.

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



Met de tastcyclus "Hoek als referentiepunt" worden de hoeken en het snijpunt van twee rechten bepaald.



- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN P** indrukken
- Tastsysteem naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie op de eerste zijde van het werkstuk verplaatsen
- Tastrichting selecteren: met softkey selecteren
- Tasten: toets **NC-start** indrukken
- Tastsysteem naar een positie in de buurt van de tweede tastpositie op dezelfde zijkant verplaatsen
- Tasten: toets **NC-start** indrukken
- Tastsysteem naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie op de tweede zijkant van het werkstuk verplaatsen
- Tastrichting selecteren: met softkey selecteren
- Tasten: toets **NC-start** indrukken
- Tastsysteem naar een positie in de buurt van de tweede tastpositie op dezelfde zijkant verplaatsen
- Tasten: toets **NC-start** indrukken
- **Referentiepunt**: beide coördinaten van het referentiepunt in het menuvenster invoeren
- Met softkey **REF.PUNT VASTL.** overnemen
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Pagina 776
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in de referentiepunttabel schrijven", Pagina 777
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EINDE** indrukken

U kunt het snijpunt van twee rechten ook via boringen of tappen bepalen en als referentiepunt vastleggen.

Behalve het referentiepunt vastleggen, kunt u met de cyclus ook een basisrotatie of offset activeren. De besturing beschikt hiervoor over twee softkeys waarmee u kunt bepalen welke rechte u hiervoor wilt gebruiken.

Met de softkey **ROT 1** kunt u de hoek van de eerste rechte als basisrotatie of offset activeren, met de softkey **ROT 2** de hoek of offset van de tweede rechte.

Als u de basisrotatie activeert, dan schrijft de besturing automatisch de posities en de basisrotatie in de referentiepunttabel.

Als u de offset activeert, dan schrijft de besturing automatisch de posities en de basisrotatie in de referentiepunttabel.

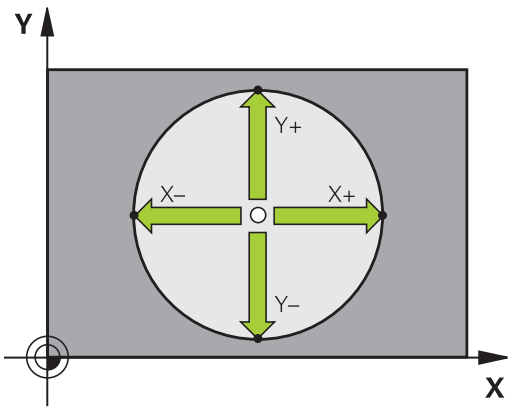
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt

Middelpunten van boringen, rondkamers, massieve cilinders, tappen, cirkelvormige eilanden enz. kunt u als referentiepunten vastleggen.

Binnencirkel:

De besturing tast de binnenwand van de cirkel in alle vier de coördinatenasrichtingen.

Bij onderbroken cirkels (cirkelbogen) kunt u de tastrichting willekeurig selecteren.



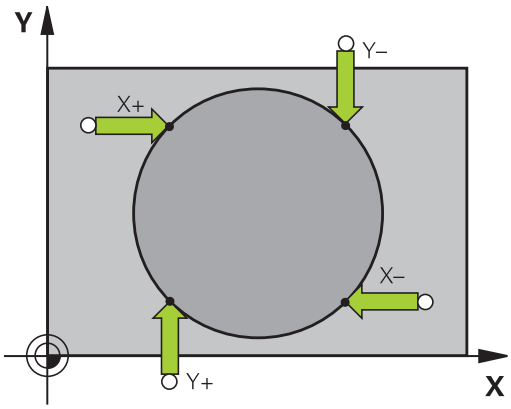
- De tastkogel ongeveer in het midden van de cirkel positioneren
- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN CC** indrukken
- Softkey van de gewenste tastrichting selecteren
- Tasten: toets **NC-start** indrukken. Het tastsysteem tast de cirkelbinnenwand in de geselecteerde richting. Deze procedure herhalen. Na drie keer tasten kunt u het middelpunt laten berekenen (geadviseerd wordt vier tastposities)
- Tasten beëindigen, omschakelen naar het evaluatiemenu: softkey **VERWERKEN** indrukken
- **Referentiepunt**: in het menuvenster beide coördinaten van het cirkelmiddelpunt invoeren
- Met softkey **REF.PUNT VASTL.** overnemen
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Pagina 776
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in de referentiepunttabel schrijven", Pagina 777
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken

De besturing kan buiten- of binnencirkels vanaf drie tastposities berekenen, bijv. bij cirkelsegmenten. Nauwkeurigere resultaten verkrijgt u met vier tastposities. Indien mogelijk het tastsysteem daarbij altijd in het midden voorpositioneren.

Buitencirkel:



- Tastkogel naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie buiten de cirkel verplaatsen
- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN CC** indrukken
- Softkey van de gewenste tastrichting selecteren
- Tasten: toets **NC-start** indrukken. Het tastsysteem tast de cirkelbinnenwand in de geselecteerde richting. Deze procedure herhalen. Na drie keer tasten kunt u het middelpunt laten berekenen (geadviseerd wordt vier tastposities)
- Tasten beëindigen, omschakelen naar het evaluatiemenu: softkey **VERWERKEN** indrukken
- **Referentiepunt**: coördinaten van het referentiepunt invoeren
- Met softkey **REF.PUNT VASTL.** overnemen
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Pagina 776
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in de referentiepunttabel schrijven", Pagina 777
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken



Na het tasten toont de besturing de actuele coördinaten van het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius.

Referentiepunt via meerdere boringen/ronde tappen vastleggen

De handmatige tastfunctie **Voorbeeldcirkel** maakt deel uit van de functie **Crk** tasten. Afzonderlijke cirkels kunnen door asparallelle tastprocessen worden geregistreerd.

Op de tweede softkeybalk bevindt zich de softkey **TASTEN CC (voorbeeldcirkel)**, waarmee u het referentiepunt via de positionering van meerdere boringen of ronde tappen kunt vastleggen. U kunt het snijpunt van drie of meer te tasten elementen als referentiepunt vastleggen.

Referentiepunt in het snijpunt van meerdere boringen/ronde tappen vastleggen:

- Tastsysteem voorpositioneren

Tastfunctie **Voorbeeldcirkel** selecteren

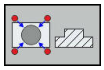


- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN CC** indrukken

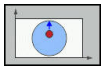


- Softkey **TASTEN CC (voorbeeldcirkel)** indrukken

Ronde tappen tasten



- Ronde tap moet automatisch getast worden: softkey **Tap** indrukken



- Starthoek invoeren of via softkey selecteren

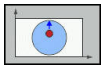


- Tastfunctie starten: toets **NC-start** indrukken

Boring tasten



- Boring moet automatisch getast worden: softkey **Boring** indrukken

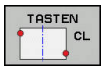


- Starthoek invoeren of via softkey selecteren

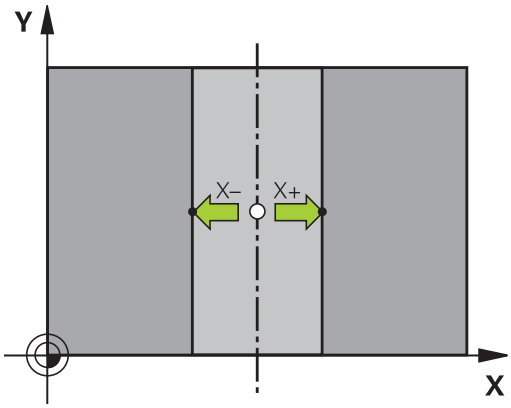


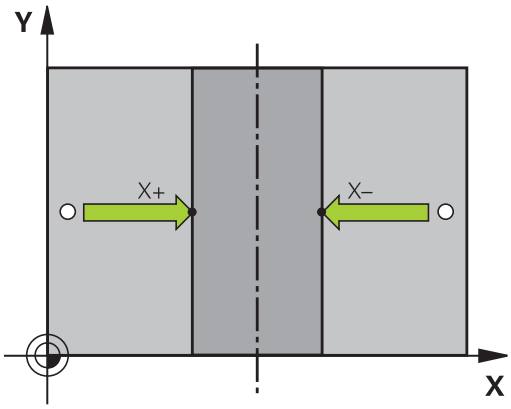
- Tastfunctie starten: toets **NC-start** indrukken
- Procedure voor de overige elementen herhalen
- Tasten beëindigen, omschakelen naar het evaluatiemenu: softkey **VERWERKEN** indrukken
- **Referentiepunt**: in het menuvenster beide coördinaten van het cirkelmiddelpunt invoeren
- Met softkey **REF.PUNT VASTL.** overnemen
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Pagina 776
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in de referentiepunttabel schrijven", Pagina 777
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken

Middenas als referentiepunt



- Tastfunctie selecteren: Softkey **TASTEN CL** indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie positioneren
- Tastrichting met de softkey selecteren
- Tasten: toets **NC-start** indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de tweede tastpositie positioneren
- Tasten: toets **NC-start** indrukken
- **Referentiepunt**: coördinaat van het referentiepunt in het menuvenster invoeren, met softkey **REF.PUNT VASTLEGG.** overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Pagina 776
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in de referentiepunttabel schrijven", Pagina 777
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken





Na de tweede tastpositie wijzigt u in het evaluatiemenu, indien nodig, de positie van de middenas en daarmee de as voor het vastleggen van het referentiepunt. Met de softkeys selecteert u daarbij hoofd-, neven- of gereedschapsas. Daardoor kunt u de eenmaal vastgestelde posities zowel in de hoofdas als in de nevenas opslaan.

Werkstukken meten met 3D-tastsysteem

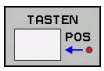
U kunt het tastsysteem in de werkstanden **Handbediening** en **Elektronisch handwiel** ook gebruiken voor eenvoudige metingen aan het werkstuk. Voor ingewikkelder metingen heeft u de beschikking over een groot aantal programmeerbare tastcycli.

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Met het 3D-tastsysteem bepaalt u:

- positiecoördinaten en daaruit
- Maten en hoeken van het werkstuk

Coördinaat van een positie op het uitgerichte werkstuk bepalen



- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN POS** indrukken
- Tastsysteem naar een positie in de buurt van de tastpositie verplaatsen
- Tastrichting en tegelijkertijd de as selecteren waaraan de coördinaat gerelateerd is: bijbehorende softkey indrukken
- Tasten starten: toets **NC-start** indrukken

De besturing toont de coördinaat van de tastpositie als referentiepunt.

Coördinaten van een hoekpunt in het bewerkingsvlak bepalen

Coördinaten van het hoekpunt bepalen.

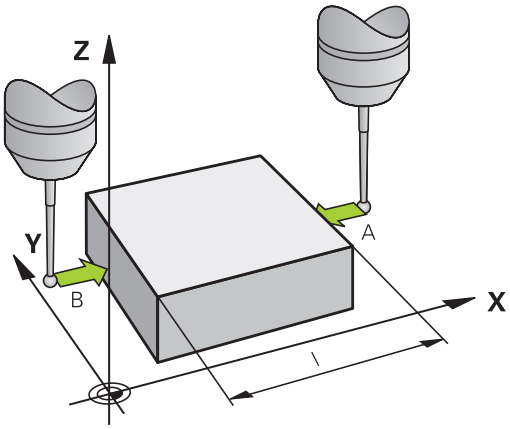
Verdere informatie: "Hoek als referentiepunt ", Pagina 795

De besturing toont de coördinaten van de getaste hoek als referentiepunt.

Werkstukmaten bepalen



- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN POS** indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie A positioneren
- Tastrichting met de softkey selecteren
- Tasten: toets **NC-start** indrukken
- Als referentiepunt getoonde waarde noteren (alleen als het eerder vastgelegde referentiepunt actief blijft)
- Referentiepunt: **0** invoeren
- Dialoog afbreken: toets **END** indrukken
- Tastfunctie opnieuw kiezen: softkey **TASTEN POS** indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de tweede tastpositie B positioneren
- Tastrichting met de softkey selecteren: dezelfde as tasten, echter in de richting tegengesteld aan de eerste keer.
- Tasten: toets **NC-start** indrukken



In de weergave **Meetwaarde** staat de afstand tussen de beide punten op de coördinatenas.

Digitale uitlezing weer op de waarden van vóór de lengtemeting zetten

- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN POS** indrukken
- Eerste tastpositie opnieuw tasten
- Referentiepunt op genoteerde waarde vastleggen
- Dialoog afbreken: **END**-toets indrukken

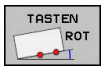
Hoek meten

Met een 3D-tastsysteem kunt u een hoek in het bewerkingsvlak bepalen. Gemeten wordt:

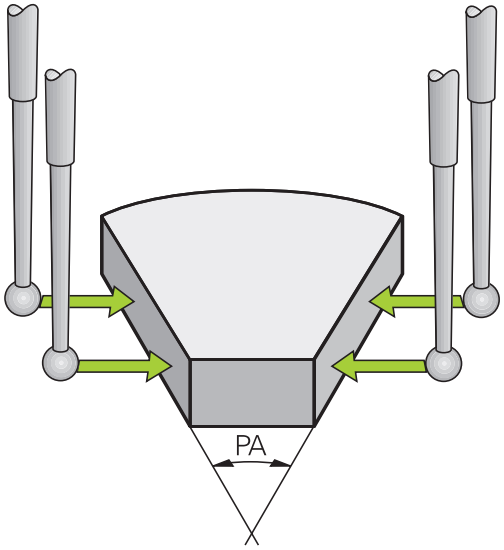
- de hoek tussen de hoekreferentie-as en een zijde van het werkstuk, of
- de hoek tussen twee zijden

De gemeten hoek wordt als een waarde van max. 90° weergegeven.

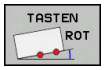
Hoek tussen de hoekreferentie-as en een zijde van het werkstuk bepalen



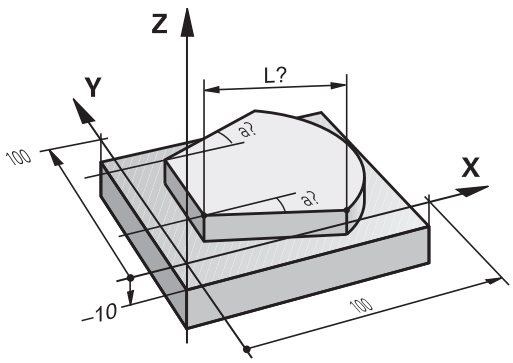
- Tastfunctie selecteren: Softkey **TASTEN ROT** indrukken
- Rotatiehoek: noteer de weergegeven rotatiehoek als u de eerder uitgevoerde basisrotatie later weer wilt terugzetten
- Basisrotatie met de te vergelijken zijde uitvoeren **Verdere informatie:** "Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem ", Pagina 785
- Met de softkey **TASTEN ROT** de hoek tussen de hoekreferentie-as en de zijde van het werkstuk als rotatiehoek laten weergeven
- Basisrotatie opheffen of de oorspronkelijke basisrotatie herstellen
- Rotatiehoek op genoteerde waarde instellen



Hoek tussen twee zijden van het werkstuk bepalen



- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN ROT** indrukken
- Rotatiehoek: noteer de weergegeven rotatiehoek als u de eerder uitgevoerde basisrotatie later weer wilt terugzetten
- Basisrotatie met de te vergelijken zijde uitvoeren **Verdere informatie:** "Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem ", Pagina 785
- Tweede zijde ook zoals bij een basisrotatie tasten, rotatiehoek hier niet op 0 instellen
- Met de softkey **TASTEN ROT** de hoek PA tussen de zijden van het werkstuk als rotatiehoek laten weergeven
- Basisrotatie opheffen of de oorspronkelijke basisrotatie herstellen: rotatiehoek op genoteerde waarde instellen



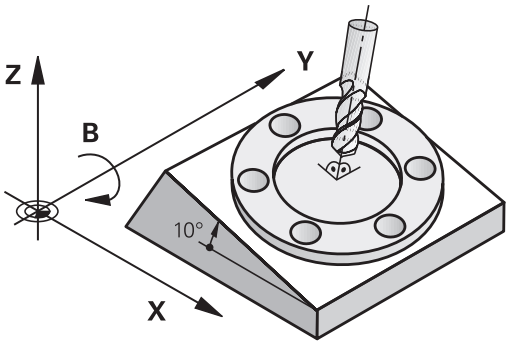
17.11 Bewerkingsvlak zwenken (optie #8)

Toepassing, werkwijze

Raadpleeg uw machinehandboek!

De functies voor het **Bewerkingsvlak zwenken** worden door de machinefabrikant aan de besturing en de machine aangepast.

De machinefabrikant legt eveneens vast of de geprogrammeerde hoeken door de besturing als coördinaten van de rotatie-assen (ashoek) of als hoekcomponenten van een schuin vlak (ruimtehoek) worden geïnterpreteerd.



De besturing ondersteunt het zwenken van bewerkingsvlakken op gereedschapsmachines met zwenkkoppen alsmede zwenktafels. Typische toepassingen zijn bijv. schuine boringen of ruimtelijk schuine contouren. Het zwenken van het bewerkingsvlak vindt altijd plaats om het actieve nulpunt. De bewerking wordt, zoals gebruikelijk, in een hoofdvlak (bijv. X/Y-vlak) geprogrammeerd, echter uitgevoerd in het vlak dat t.o.v. het hoofdvlak gezwenkt werd.

Voor het zwenken van het bewerkingsvlak zijn drie functies beschikbaar:

- Handmatig zwenken met de softkey **3D ROT** in de werkstanden **Handbediening** en **Elektronisch handwiel**
  Verdere informatie: "Handmatig zwenken activeren", Pagina 807
- Gestuurd zwenken, cyclus **19 Bewerkingsvlak** in het bewerkingsprogramma
  Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- Gestuurd zwenken, **PLANE**-functie in het bewerkingsprogramma
  Verdere informatie: "De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8)", Pagina 601

De besturingsfuncties voor het zwenken van het bewerkingsvlak zijn coördinaattransformaties. Daarbij staat het bewerkingsvlak altijd loodrecht op de richting van de gereedschapsas.

In principe onderscheidt de besturing bij het zwenken van het bewerkingsvlak twee machinetypen:

- **Machine met zwenktafel**
  - Het werkstuk moet door juiste positionering van de zwenktafel, bijv. met een L-regel, in de gewenste bewerkingspositie gebracht worden
  - De positie van de getransformeerde gereedschapsas verandert **niet** ten opzichte van het machinecoördinatensysteem. Wanneer u de tafel – dus het werkstuk – bijv. 90° draait, draait het coördinatensysteem **niet** mee. Als in de werkstand **Handbediening** de asrichtingstoets Z+ ingedrukt wordt, dan verplaatst het gereedschap zich in de richting Z+
  - De besturing houdt voor de berekening van het actieve coördinatensysteem alleen rekening met mechanisch bepaalde verstellingen van de betreffende zwenktafel – zgn. translatorische delen
- **Machine met zwenkkop**
  - Het gereedschap moet door juiste positionering van de zwenkkop, bijv. met een L-regel, in de gewenste bewerkingspositie gebracht worden
  - De positie van de gezwenkte (getransformeerde) gereedschapsas verandert ten opzichte van het machinecoördinatensysteem: wanneer de zwenkkop van de machine – dus ook het gereedschap – bijv. in de B-as +90° wordt gedraaid, draait het coördinatensysteem mee. Als in de werkstand **Handbediening** de asrichtingstoets Z+ ingedrukt wordt, dan verplaatst het gereedschap zich in de richting X+ van het machinecoördinatensysteem
  - De besturing houdt voor de berekening van het actieve coördinatensysteem rekening met mechanisch bepaalde verstellingen van de zwenkkop (translatorische delen) en met verstellingen die door het zwenken van het gereedschap ontstaan (3D-gereedschapslengtecorrectie)



De besturing ondersteunt de functie **Bewerkingsvlak zwenken** uitsluitend in combinatie met de spilas Z.

Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem

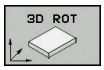
De in het statusveld weergegeven posities (**NOMINAAL** en **ACTUEEL**) zijn gerelateerd aan het gezwenkte coördinatensysteem.

Met de optionele machineparameter **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) kunt u beslissen in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

Beperkingen bij het zwenken van het bewerkingsvlak

- De functie **Actuele positie overnemen** is niet toegestaan wanneer de functie "Bewerkingsvlak zwenken" geactiveerd is
- PLC-positioneringen (door de machinefabrikant vastgelegd) zijn niet toegestaan

Handmatig zwenken activeren



- Handmatig zwenken selecteren: softkey **3D ROT** indrukken



- Cursor met pijltoets op menuoptie **Handbediening** positioneren



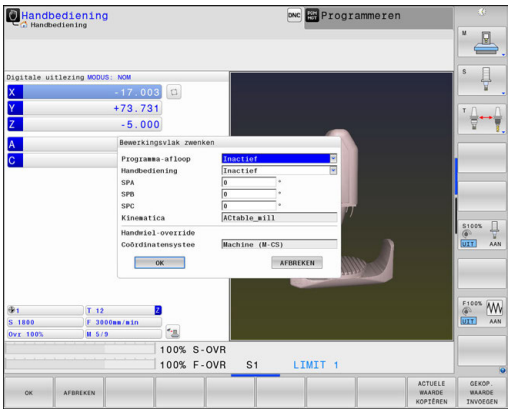
- Handmatig zwenken activeren: softkey **ACTIEF** indrukken



- Cursor met pijltoets op gewenste rotatie-as positioneren
- Zwenkhoek invoeren



- Invoer beëindigen: **END**-toets indrukken



Wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is en de besturing de machine-assen overeenkomstig de gezwenkte assen verplaatst, wordt in de statusweergave het pictogram getoond.

Als de functie Bewerkingsvlak zwenken voor de werkstand **Programma-afloop** op **Actief** gezet wordt, dan geldt de in het menu ingevoerde zwenkhoek vanaf de eerste regel van het af te werken bewerkingsprogramma. Als in het bewerkingsprogramma cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** of de **PLANE**-functie gebruikt wordt, zijn de daarin gedefinieerde hoekwaarden actief. De in het menu geregistreerde hoekwaarden worden door de opgeroepen waarden overschreven.

De besturing gebruikt bij het zwenken de volgende **transformatiewijzen**:

- **COORD ROT**
  - als daarvoor een **PLANE**-functie met **COORD ROT** is afgewerkt
  - na **PLANE RESET**
  - bij overeenkomstige configuratie van de machineparameter **CfgRotWorkPlane**(nr. 201200) door de machinefabrikant
    - na het starten van de besturing
    - na het omschakelen van de kinematica
    - na het afwerken van cyclus **19 bewerkingsvlak**
- **TABLE ROT**
  - als daarvoor een **PLANE**-functie met **TABLE ROT** is afgewerkt
  - bij overeenkomstige configuratie van de machineparameter **CfgRotWorkPlane**(nr. 201200) door de machinefabrikant
    - na het starten van de besturing
    - na het omschakelen van de kinematica
    - na het afwerken van cyclus **19 bewerkingsvlak**

Wanneer het zwenken bij het uitschakelen van de besturing actief is, verplaatst de besturing na een herstart ook in het gezwenkte vlak.

Verdere informatie: "Referentiepunt passeren bij gezwenkt bewerkingsvlak", Pagina 735

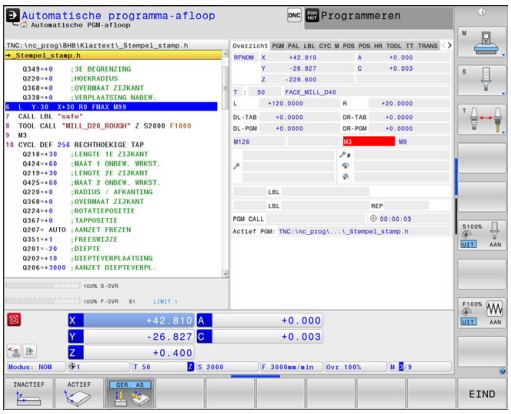
Handmatig zwenken deactiveren

Voor het deactiveren stelt u in het menu **Bewerkingsvlak zwenken** de gewenste werkstanden op **Inactief**.

Ook als de **3D-ROT**-dialoog in de werkstand **Handbediening** op **Actief** staat, werkt het terugzetten van de zwenking (**PLANE RESET**) bij een actieve basistransformatie correct.

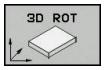
Richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie wordt door uw machinefabrikant vrijgeschakeld.



Met deze functie kunt u in de werkstanden **Handbediening** en **Elektronisch handwiel** het gereedschap door middel van asrichtingstoetsen of met het handwiel in de richting verplaatsen waarin de gereedschapsas momenteel wijst. Gebruik deze functie wanneer:

- u het gereedschap tijdens een programma-onderbreking in een bewerkingsprogramma met 5 assen in de richting van de gereedschapsas wilt terugtrekken
- u met het handwiel of door middel van de asrichtingstoetsen in handbediening een bewerking met schuin ingesteld gereedschap wilt uitvoeren



- Handmatig zwenken selecteren: softkey **3D ROT** indrukken



- Cursor met pijltoetsen op menuoptie **Handbediening** positioneren



- Actieve richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting activeren: softkey **GS-as** indrukken



- Invoer beëindigen: **END**-toets indrukken

Voor het deactiveren stelt u in het menu Bewerkingsvlak zwenken menuoptie **Handbediening** in op niet actief.

Wanneer de functie Verplaatsen in gereedschapsrichting actief is, wordt in de statusweergave het pictogram  getoond.

Referentiepunt vastleggen in het gezwenkte systeem

Nadat de rotatie-assen gepositioneerd zijn, wordt het referentiepunt vastgelegd zoals in het niet-gezwenkte systeem. De instelling van de besturing bij het vastleggen van het referentiepunt is daarbij afhankelijk van de instelling van de optionele machineparameter **chkTiltingAxes** (nr. 204601):

Verdere informatie: "Inleiding", Pagina 768

17.12 Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)

Basisprincipes

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Bij het met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136 Visual Setup Control) kan de huidige opspansituatie vóór en tijdens de bewerking worden bewaakt en met een veilige nominale situatie worden vergeleken. Na het instellen hebt u de beschikking over eenvoudige cycli voor de automatische bewaking.

Met een camerasysteem worden referentieafbeeldingen van het huidige werkbereik gemaakt. Met de cycli 600 **WERKBEREIK GLOBAAL** of 601 **WERKBEREIK LOKAAL** maakt de besturing een afbeelding van het werkbereik en vergelijkt de afbeelding met de eerder gemaakte referentie-afbeeldingen. Deze cycli kunnen u attent maken op tegenstrijdigheden in het werkbereik. De operator bepaalt of het NC-programma bij een fout wordt afgebroken of voortgezet.

Het gebruik van VSC biedt de volgende voordelen:

- De besturing kan elementen (bijv. gereedschappen of spanmiddelen enz.) herkennen die zich na de programmastart in het werkbereik bevinden
- Als u een werkstuk altijd op dezelfde positie wilt inspannen (bijv. boring rechtsboven), kan de besturing de spansituatie controleren
- Voor documentatiedoeleinden kunt u een afbeelding van het huidige werkbereik maken (bijv. van een spansituatie die zelden nodig is)

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Voorwaarden

Behalve de optie #136 is voor de functies van VSC een camerasysteem van HEIDENHAIN vereist.

U dient een toereikend aantal referentieafbeeldingen te maken, zodat de besturing de situatie goed kan vergelijken.

Begrippen

In combinatie met VSC worden de volgende begrippen gebruiken:

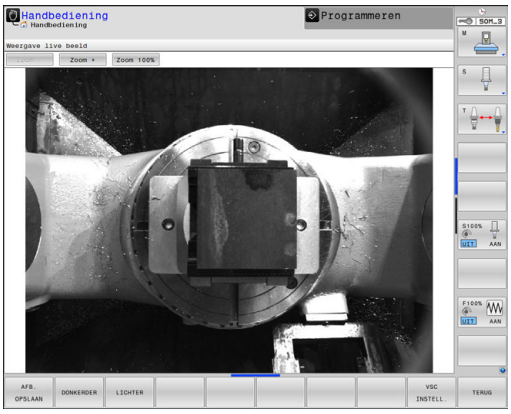
Begrip	Uitleg
Referentieafbeelding	Een referentieafbeelding toont een situatie in het werkbereik die u als ongevaarlijk beschouwt. Maak daarom uitsluitend referentieafbeeldingen van veilige, ongevaarlijke situaties.
Afbeelding gemiddelde waarde	De besturing maakt een afbeelding gemiddelde waarde. Daarbij wordt rekening gehouden met alle referentieafbeeldingen. De besturing vergelijkt nieuwe afbeeldingen bij de analyse met de afbeelding gemiddelde waarde.
Foutafbeelding	Wanneer u een afbeelding maakt waarop een slechte situatie is weergegeven (bijv. werkstuk verkeerd ingespannen), dan kunt u een zogenoemde foutafbeelding maken. Het is niet zinvol een foutafbeelding tegelijkertijd als referentieafbeelding te markeren.
Bewakingsbereik	Definieert een bereik dat u met de muis trekt. De besturing houdt bij de analyse van nieuwe afbeeldingen uitsluitend rekening met dit bereik. Delen van de afbeelding buiten het bewakingsbereik hebben geen invloed op het bewakingsresultaat. Er kunnen ook meerdere bewakingsbereiken worden gedefinieerd. Bewakingsbereiken zijn niet met afbeeldingen gekoppeld.
Fout	Bereik op een afbeelding dat een afwijking van de gewenste toestand bevat. Fouten hebben altijd betrekking op de afbeelding waarbij ze zijn opgeslagen (foutafbeelding) of op de als laatste geanalyseerde afbeelding.
Bewakingsfase	In de bewakingsfase worden geen referentieafbeeldingen meer gemaakt. U kunt de cyclus voor automatische bewaking van uw werkbereik gebruiken. In deze fase komt de besturing alleen met een melding wanneer er bij de vergelijking van afbeeldingen een afwijking wordt geconstateerd.

Overzicht

In de werkstand **Handbediening** biedt de besturing de volgende mogelijkheden:

Softkey	Functie
	Hoofdmenu van VSC openen
LIVE IMAGE	Actuele cameraweergave tonen Live-afbeelding maken
MONITORING DATA MANAGEMENT	Bestandsbeheer van VSC openen De besturing toont de door cyclus 600 en cyclus 601 opgeslagen gegevens.
OPEN THE CAMERA COVER	Cameradeksel openen
CLOSE THE CAMERA COVER	Cameradeksel sluiten

Live-afbeelding maken



U kunt in de werkstand **Handbediening** het actuele camerabeeld als live-afbeelding laten weergeven en opslaan.

De besturing gebruikt de hier opgenomen afbeelding niet voor automatische controle van de opspansituatie. Afbeeldingen die u in dit menu maakt, kunnen dienen voor documentatie of inzichtelijkheid. Daarbij kunt u bijv. de actuele opspansituatie opnemen. De besturing slaat de gemaakte afbeelding als .png-bestand op in de door u geselecteerde directory.

Werkwijze

Om de live-afbeelding van de camera op te slaan, gaat u als volgt te werk:



- Softkey **CAMERA** indrukken



- Softkey **LIVE IMAGE** indrukken
- > De besturing toont het actuele camerabeeld.
- > De besturing opent een apart venster.
- Gewenste bestandsnamen invoeren
- Gewenste doeldirectory selecteren



- Op de softkey **OK** drukken
- > De besturing slaat de actuele live-afbeelding op.
- Als alternatief knop **Opslaan** indrukken

Mogelijkheden in de modus Live-afbeelding

De besturing biedt de volgende mogelijkheden:

Softkey	Functie
LICHTER	Helderheid van de camera verhogen De hier uitgevoerde instellingen zijn alleen in de modus Live-afbeelding actief. Ze hebben geen invloed op de opnamen in automatisch bedrijf.
DONKERDER	Helderheid van de camera verlagen De hier uitgevoerde instellingen zijn alleen in de modus Live-afbeelding actief. Ze hebben geen invloed op de opnamen in automatisch bedrijf.
VSC INSTELL.	Gezichtsveld van de camera configureren Raadpleeg uw machinehandboek! Deze instellingen zijn alleen mogelijk met invoer van een sleutelgetal.
TERUG	Naar het vorige beeldscherm terugkeren

Bewakingsgegevens beheren

In de werkstand **Handbediening** beheert u de afbeeldingen van de cycli 600 en 601.

Ga als volgt te werk om de bewakingsgegevens te beheren:



- Softkey **CAMERA** indrukken



- Softkey **BEWAK.GEGEVENS BEHEER** indrukken

> De besturing toont een lijst met de bewaakte NC-programma's.



- De softkey **OPENEN** indrukken

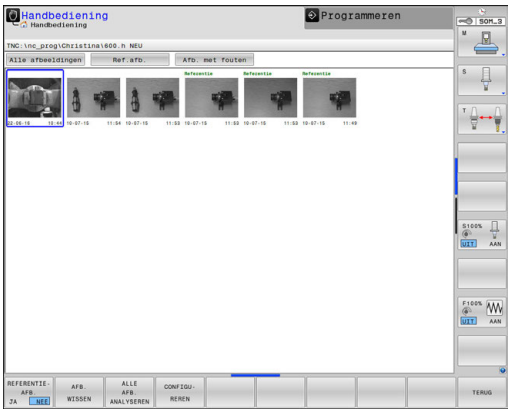
> De besturing toont een lijst met de bewakingspunten.

- Gewenste gegevens bewerken

Gegevens selecteren

Met de muis kunt u de knoppen selecteren. Deze knoppen dienen om gemakkelijker te kunnen zoeken en voor de overzichtelijke weergave.

- **Alle afbeeldingen**: alle afbeeldingen van dit bewakingsbestand weergeven
- **Ref.afb.**: alleen referentieafbeeldingen weergeven
- **Afb. met fouten**: alle afbeeldingen weergeven waarin u een fout hebt gemarkeerd



Mogelijkheden van het beheer van bewakingsgegevens

Softkey	Functie
REFERENTIE-AFB. JA NEE	Geselecteerde afbeelding als referentieafbeelding markeren Bedenk dat een referentieafbeelding een situatie in het werkbereik toont die u als ongevaarlijk beschouwt. Met alle referentieafbeeldingen wordt bij de analyse rekening gehouden. Wanneer u een afbeelding als referentieafbeelding toevoegt of verwijdert, is dat van invloed op het resultaat van de analyse van de afbeelding.
AFB. WISSEN	Huidige geselecteerde afbeelding wissen
ALLE AFB. ANALYSEREN	Afbeelding automatisch analyseren De besturing analyseert de afbeeldingen afhankelijk van de referentieafbeeldingen en de bewakingsbereiken.
CONFIGU-REREN	Bewakingsbereik wijzigen of fouten markeren **Verdere informatie:** "Configuratie", Pagina 816
TERUG	Naar het vorige beeldscherm terugkeren Wanneer u de configuratie hebt gewijzigd, analyseert de besturing de afbeeldingen.

Configuratie

U kunt uw instellingen voor het bewakingsbereik en fouten op elk gewenst moment wijzigen. Wanneer op de softkey **CONFIGUREREN** wordt gedrukt, schakelt de softkeybalk om en kunt u uw instellingen wijzigen.

Softkey	Functie
CONFIGU-REREN	Instellingen voor het bewakingsbereik en de gevoeligheid wijzigen. Wanneer u in dit menu een wijziging uitvoert, kan het resultaat van de afbeeldingsanalyse veranderen.
GEDEELTE TEKENEN	Nieuw bewakingsbereik tekenen Wanneer u een nieuw bewakingsbereik toevoegt of de reeds vastgelegde bewakingsbereiken wijzigt of wist, is dat van invloed op de afbeeldingsanalyse. Voor alle referentieafbeeldingen geldt hetzelfde bewakingsbereik.
FOUT TEKENEN	Nieuwe fout tekenen
AFB. ANALYSEREN	De besturing controleert of resp. hoe de nieuwe instellingen deze afbeelding beïnvloeden
ALLE AFB. ANALYSEREN	De besturing controleert of resp. hoe de nieuwe instellingen alle afbeeldingen beïnvloeden
ZONES TONEN	De besturing toont alle getekende bewakingsbereiken
VERGELIJK. TONEN	De besturing vergelijkt de huidige afbeelding met de afbeelding gemiddelde waarde
OPSLAAN EN TERUG	Huidige afbeelding opslaan en naar het vorige beeldscherm terugkeren Wanneer u de configuratie hebt gewijzigd, analyseert de besturing de afbeeldingen.
TERUG	Wijzigingen afwijzen en naar het vorige beeldscherm terugkeren

Aanvullend kunt u met de knoppen op de afbeelding inzoomen en het detail van de afbeelding waarop u inzoomt met de muis of de pijltoetsen verschuiven.

Bewakingsbereik of foutenbereik aangeven

Ga als volgt te werk:

- Gewenste softkey, bijv. **GEDEELTE TEKENEN**, indrukken
- Op de afbeelding klikken en bereik met de muis trekken

> De besturing toont het aangeklikte bereik met een kader.

- Bereik indien nodig met ingedrukte muistoets verschuiven

Door te dubbelklikken kunt u het getekende bereik fixeren en zo tegen onbedoeld verschuiven beschermen.

Getekende bereiken wissen

Als u meerdere bewakingsbereiken of foutenbereiken hebt getekend, kunt u deze bereiken afzonderlijk weer wissen.

Ga als volgt te werk:

- Op het bereik klikken dat u wilt wissen.

> De besturing toont het aangeklikte bereik met een kader.

- Knop **Wissen** indrukken

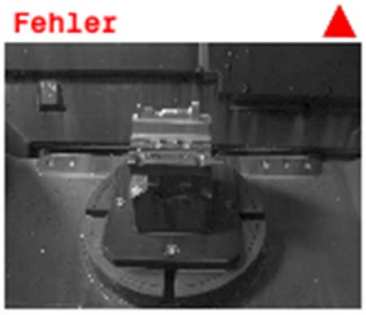
Resultaat van de afbeeldingsanalyse

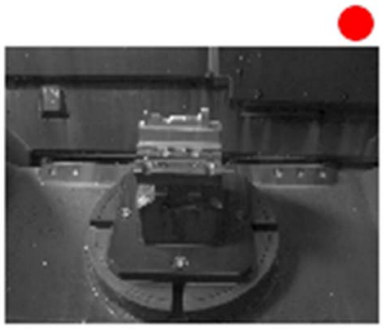
Het resultaat van de afbeeldingsanalyse is afhankelijk van het bewakingsbereik en van de referentieafbeeldingen. Bij het analyseren van alle afbeeldingen wordt elke afbeelding met de actuele configuratie geanalyseerd en het resultaat vergeleken met de laatst opgeslagen gegevens.

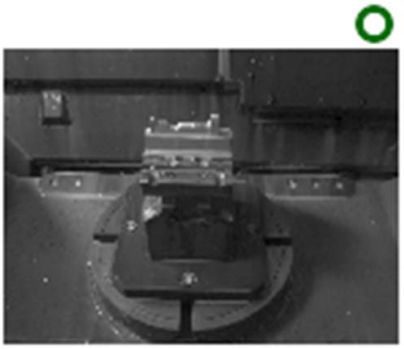
Wanneer u het bewakingsbereik wijzigt of referentieafbeeldingen toevoegt of wist, worden eventueel afbeeldingen met het volgende symbool gemarkeerd:

- **Driehoek:** u hebt de bewakingsgegevens gewijzigd, bijv. een afbeelding met fouten als referentieafbeelding gemarkeerd of een bewakingsbereik gewist. De bewaking is daardoor ongevoeliger geworden.

  Dat is van invloed op uw referentieafbeeldingen en op de afbeelding gemiddelde waarde. Door uw wijziging van de configuratie kan de besturing fouten die eerder bij deze afbeelding zijn opgeslagen, niet langer vaststellen! Wanneer u wilt doorgaan, bevestigt u de geringere gevoeligheid van de bewaking en de nieuwe instellingen worden overgenomen.
- **Volledige cirkel:** u hebt de bewakingsgegevens gewijzigd, de bewaking is gevoeliger geworden.
- **Lege cirkel:** geen foutmelding: alle in de afbeelding opgeslagen afwijkingen zijn herkend, de bewaking constateert geen tegenstrijdigheden.







18

Positioneren met handinvoer

18.1 Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren

Voor eenvoudige bewerkingen of voor het voorpositioneren van het gereedschap is de werkstand **Positioneren met handingave** geschikt. Hier kan, afhankelijk van de machineparameter **programInputMode** (nr. 101201), een kort programma in klaartekst of volgens DIN/ISO ingevoerd en direct uitgevoerd worden. Het programma wordt in het bestand $MDI opgeslagen.

U kunt o.a. de volgende functies gebruiken:

- Cycli
- Radiuscorrecties
- Herhaling van programmadelen
- Q-parameters

In de werkstand **Positioneren met handingave** kan de additionele statusweergave geactiveerd worden.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing verliest door bepaalde handmatige interacties de modaal werkende programma-informatie en daardoor de zogenoemde contextreferentie. Nadat de contextreferentie verloren is gegaan, kunnen onverwachte en ongewenste bewegingen ontstaan. Tijdens de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- De onderstaande interacties nalaten:
  - Cursorbeweging naar een andere NC-regel
  - Sprongfunctie **GOTO** naar een andere NC-regel
  - Bewerken van een NC-regel
  - Wijzigen van Q-parameterwaarden met behulp van de functie **Q INFO**
  - Verandering van werkstand
- Contextreferentie door herhaling van de benodigde NC-regels terugzetten

Positioneren met handinvoer toepassen



- Werkstand **Positioneren met handingave** selecteren
- Gewenste beschikbare functie programmeren



- Toets **NC-start** indrukken

> De besturing werkt de gemarkeerde NC-regel af. **Verdere informatie:** "Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren", Pagina 820



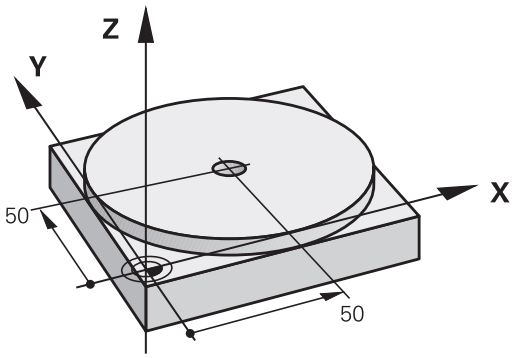
Bedienings- en programmeerinstructies:

- De volgende functies zijn niet beschikbaar in de werkstand **Positioneren met handingave**:
  - Vrije contourprogrammering FK
  - Programma-oproep
    - **PGM CALL**
    - **SEL PGM**
    - **CALL SELECTED PGM**
  - Grafische programmeerweergave
  - Grafische weergave programma-afloop
- Met de softkeys **BLOK MARKEREN**, **REGEL WEG KNIPPEN**, enz. kunt u ook programmadelen uit andere NC-programma's gemakkelijk en snel opnieuw gebruiken. **Verdere informatie:** "Programmadelen markeren, kopiëren, wissen en invoegen", Pagina 177
- Met de softkeys **Q PARAMETER LIJST** en **Q INFO** kunt u Q-parameters controleren en wijzigen. **Verdere informatie:** "Q-parameter controleren en wijzigen", Pagina 400

Voorbeeld

Een enkel werkstuk moet voorzien worden van een 20 mm diepe boring. Na het opspannen en uitlijnen van het werkstuk, het uitlijnen en het vastleggen van het referentiepunt kan de boring met slechts enkele programmaregels geprogrammeerd en uitgevoerd worden.

Eerst wordt het gereedschap met rechte-regels boven het werkstuk voorgepositioneerd en op een veiligheidsafstand van 5 mm boven het boorgat gepositioneerd. Vervolgens wordt de boring met cyclus **200 BOREN** uitgevoerd.



0 BEGIN PGM $MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Gereedschap oproepen: gereedschapsas Z,
	Spiltoerental 2000 omw/min
2 L Z+200 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken (F MAX = ijlgang)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Gereedschap met F MAX boven boorgat positioneren, spil aan
4 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclus BOREN definiëren
Q200=5 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	Veiligheidsafstand van gereedschap boven boorgat
Q201=-20 ;DIEPTE	Diepte boorgat (voorteken=werkrichting)
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	Booraanzet
Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	Diepteverplaatsing vóór het terugtrekken
Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	Stilstandtijd na elke terugtrekbeweging in seconden
Q203=-10 ;COORD. OPPERVLAK	Coördinaat van het werkstukoppervlak
Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	Veiligheidsafstand van gereedschap boven boorgat
Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER	Stilstandtijd op bodem van de boring in seconden
Q395=0 ;REF. DIEPTE	Diepte gerelateerd aan de gereedschapspunt of het cilindrische gedeelte van het gereedschap
5 CYCL CALL	Cyclus BOREN oproepen
6 L Z+200 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken
7 END PGM $MDI MM	Einde programma

Rechtefunctie:

Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 307

Voorbeeld: compenseren van de scheve ligging van het werkstuk bij machines met rondtafel

- Basisrotatie met een 3D-tastsysteem uitvoeren
  Verdere informatie: "Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem ", Pagina 785
- Rotatiehoek noteren en basisrotatie weer opheffen



- Werkstand selecteren: toets **Positioneren met handingave** indrukken



- Rondtafelas selecteren, genoteerde rotatiehoek en aanzet invoeren bijv. **L C+2.561 F50**





- Invoer afsluiten



- Toets **NC-start** indrukken: scheve ligging wordt door rotatie van de rondtafel gecompenseerd

Programma's uit $MDI opslaan

Het bestand $MDI wordt voor korte en tijdelijk benodigde programma's gebruikt. Wanneer een programma toch opgeslagen dient te worden, gaat dat als volgt:



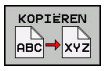
- Werkstand: toets **Programmeren** indrukken



- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken



- Bestand **$MDI** markeren



- Bestand kopiëren: softkey **KOPIËREN** indrukken

DOELBESTAND =

- Voer de naam in waaronder de actuele inhoud van bestand $MDI moet worden opgeslagen, bijv.**Boring**



- Softkey **OK** indrukken



- Bestandsbeheer verlaten: softkey **EIND** indrukken

Verdere informatie: "Afzonderlijk bestand kopiëren", Pagina 188

19

Programmatest en programma-afloop

19.1 Grafische weergaven

Toepassing

In de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** en de werkstand **Programmatest** simuleert de besturing een bewerking grafisch.

De besturing biedt de volgende mogelijkheden:

- Bovenaanzicht
- Weergave in 3 vlakken
- 3D-weergave

> In de werkstand **Programmatest** is nu bovendien de 3D-lijngrafiek beschikbaar.

De grafische weergave komt overeen met de weergave van een gedefinieerd werkstuk dat met een cilindervormig gereedschap wordt bewerkt.

Bij een actieve gereedschapstabel houdt de besturing bovendien rekening met de items in de kolommen LCUTS, T-ANGLE en R2.

Bij de **Grafische instelling** modeltype 3D ziet u in de draaimodus ook de snijplaten van de draaigereedschappen uit **toolturn.trn**.

De besturing geeft niet grafisch weer, wanneer

- het actuele programma geen geldige definitie van het onbewerkte werkstuk bevat
- er geen programma is geselecteerd
- bij de definitie van het onbewerkte werkstuk met behulp van een subprogramma de BLK-FORM-regel nog niet is afgewerkt

> Programma's met vijfassige of gezwenkte bewerking kunnen tot een lagere simulatiesnelheid leiden. Met het MOD-menu **Grafische instellingen** kunt u de **Modelkwaliteit** verlagen en op die manier de simulatiesnelheid verhogen.

> Wanneer u een TNC 640 met touch-bediening gebruikt, kunt u enkele toetsen door gebaren vervangen.
>
> **Verdere informatie:** "Touchscreen bedienen", Pagina 135

Snelheid van de Programmatests instellen

De laatst ingestelde snelheid blijft tot een stroomonderbreking actief.Na inschakeling van de besturing is de snelheid op MAX ingesteld.

Nadat u een programma hebt gestart, geeft de besturing de volgende softkeys weer waarmee u de simulatiesnelheid kunt instellen:

Softkey	Functies
	Programma met dezelfde snelheid testen als waarmee het wordt uitgevoerd (er wordt rekening gehouden met geprogrammeerde aanzetten)
	simulatiesnelheid stapsgewijs verhogen
	simulatiesnelheid stapsgewijs verlagen
	Programma testen met de hoogst mogelijke snelheid (basisinstelling)

De simulatiesnelheid kan ook worden ingesteld voordat u een programma start:



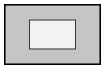
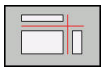
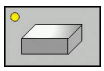
- Functies voor instelling van de simulatiesnelheid selecteren



- Gewenste functie met de softkey selecteren, bijv. simulatiesnelheid stapsgewijs verhogen

Overzicht: Aanzichten

In de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** en in de werkstand **Programmatest** toont de besturing de volgende softkeys:

Softkey	Aanzicht
	Bovenaanzicht
	Weergave in 3 vlakken
	3D-weergave

de positie van de softkeys is afhankelijk van de geselecteerde werkstand.

De werkstand **Programmatest** biedt bovendien de volgende aanzichten:

Softkey	Aanzicht
	Volume-aanzicht
	Volume-aanzicht en gereedschapsbanen
	Gereedschapsbanen

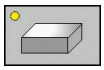
Beperking tijdens de programma-afloop

Wanneer het rekenvermogen van de besturing door ingewikkelde bewerkingsopdrachten volledig wordt ingenomen, kan de simulatie foutief zijn.

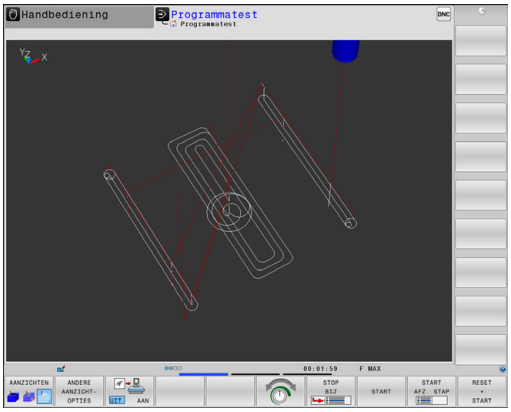
3D-weergave

3D-weergave selecteren:

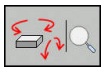
Met de 3D-weergave met een hoge resolutie kunt u het oppervlak van het bewerkte werkstuk gedetailleerd weergeven. De besturing genereert door een gesimuleerde lichtbron realistische omstandigheden van licht en schaduw.



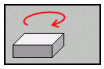
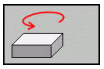
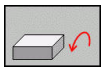
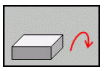
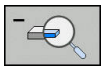
- Softkey 3D-weergave indrukken



3D-weergave draaien, zoomen en verschuiven

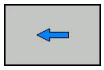
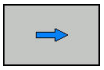


- Functies voor het roteren en zoomen kiezen:
- > De besturing toont onderstaande softkeys.

Softkeys	Functie
 	Weergave in stappen van 5° verticaal roteren
 	Weergave in stappen van 5° horizontaal kantelen
	Weergave stapsgewijs inzoomen
	Weergave stapsgewijs uitzoomen
	Weergave terugzetten naar de oorspronkelijke grootte en hoek



- Softkeybalk doorschakelen

Softkeys	Functie
 	Weergave omhoog en omlaag verschuiven
 	Weergave naar links en naar rechts verschuiven
	Weergave terugzetten naar de oorspronkelijke positie en hoek

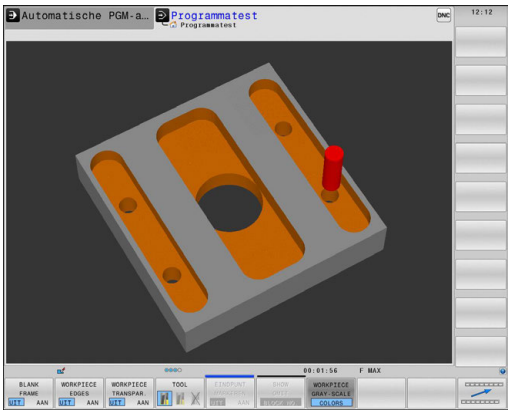
U kunt de grafische weergave ook met de muis veranderen.De volgende functies zijn beschikbaar:

- Het weergegeven model driedimensionaal roteren: rechtermuisknop ingedrukt houden en muis bewegen. Wanneer u tegelijkertijd de Shift-toets indrukt, kunt u het model alleen horizontaal of verticaal roteren.
- Weergegeven model verplaatsen: de middelste muisknop resp. het muiswieltje ingedrukt houden en de muis bewegen. Wanneer u tegelijkertijd de Shift-toets indrukt, kunt u het model alleen horizontaal of verticaal verplaatsen.
- Een bepaald gedeelte vergroten: met ingedrukte linkermuisknop het gedeelte selecteren.
- > Zodra de linkermuisknop wordt losgelaten, vergroot de besturing de weergave.
- Een willekeurig gedeelte snel vergroten of verkleinen: muiswieltje naar voren of naar achteren draaien.
- Naar standaardaanzicht terugkeren: Shift-toets indrukken en tegelijkertijd dubbelklikken met de rechtermuisknop. Wanneer u alleen dubbelklikt met de rechtermuisknop, blijft de rotatiehoek behouden

3D-weergave in de werkstand Programmatest

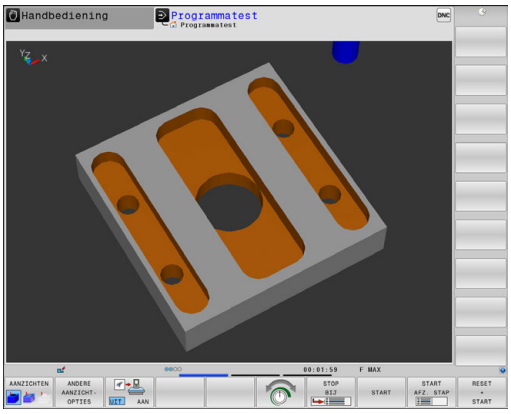
De werkstand **Programmatest** biedt bovendien de volgende aanzichten:

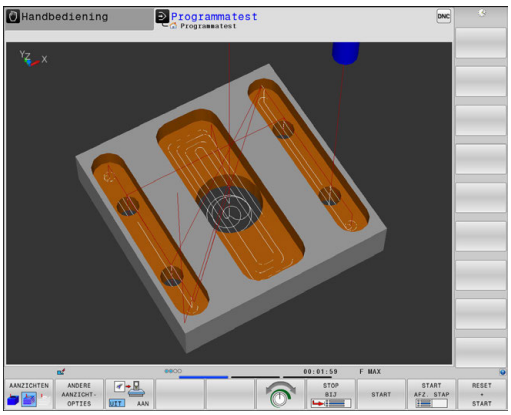
Softkeys	Functie
AANZICHTEN	Volume-aanzicht
AANZICHTEN	Volume-aanzicht en gereedschapsbanen
AANZICHTEN	Gereedschapsbanen



De werkstand **Programmatest** biedt bovendien de volgende functies:

Softkeys	Functie
UIT AAN	Botsingsbewaking inschakelen **Verdere informatie:** "Botsingsbewaking in de werkstand Programmatest", Pagina 520
FRAME ONBEW. WKST UIT AAN	Kader onbewerkt werkstuk weergeven
WERKSTUK-KANTEN UIT AAN	Werkstukkanten in het 3D-model accentueren
WERKSTUK TRANSP. UIT AAN	Werkstuk transparant weergeven
EINDPUNT MARKEREN UIT AAN	Eindpunten van de gereedschapsbanen weergeven
REGELNR. WEERGEVEN VERBERGEN	Regelnummers van de gereedschapsbanen weergeven
WERKSTUK GRIJSSCHAAL KLEUREN	Werkstuk met een kleur weergeven
VOLUME-MODEL TRG.ZETTEN	Volumemodel terugzetten
GEREEDSCH. BANEN TERUGZ.	Gereedschapsbanen terugzetten
FMAX BANEN WEERGEVEN VERBERGEN	IJlgangbewegingen weergeven
METEN UIT AAN	Meten activeren Als het meten geactiveerd is, toont de besturing de overeenkomstige coördinaten bij benadering als u de cursor op de 3D-weergave van het werkstuk plaatst.





De besturing slaat de status van de volgende softkeys remanent op, ook na een stroomstoring:

- Botsingsbewaking
- IJlgangbewegingen
- Frame onbewerkt werkstuk
- Werkstukkanten
- Werkstuk transparant
- Werkstuk met een kleur

Bedieningsinstructies:

- De beschikbare functies zijn afhankelijk van de ingestelde modelkwaliteit af. De modelkwaliteit selecteert u in de MOD-functie **Grafische instellingen**.
- Met de machineparameter **clearPathAtBlk** (nr. 124203) legt u vast of de gereedschapsbanen in de **Programmatest** bij een nieuwe BLKForm worden gewist of niet.
- Wanneer punten door de postprocessor foutief worden uitgegeven, dan treden bewerkingsmerktekens op het werkstuk op. Om deze ongewenste bewerkingsmerktekens tijdig te herkennen (vóór de bewerking), kunnen extern gemaakte NC-programma's door weergave van de gereedschapsbanen op desbetreffende onregelmatigheden worden gecontroleerd.
- Om de details bij de weergegeven gereedschapsbanen snel te kunnen herkennen, is er een krachtige zoomfunctie beschikbaar.
- De besturing geeft verplaatsingen met ijlgang rood weer.

Bovenaanzicht

Bovenaanzicht in de werkstand **Programmatest** selecteren:



- Softkey **ANDERE AANZICHTOPTIES** indrukken



- softkey **Bovenaanzicht** indrukken

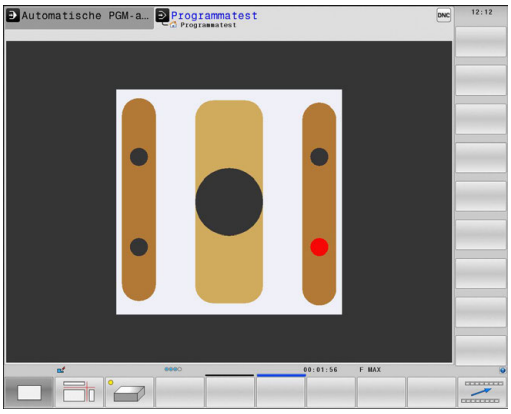
Bovenaanzicht in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** selecteren:



- Softkey **GRAFISCH** indrukken



- softkey **Bovenaanzicht** indrukken



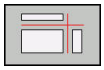
Weergave in 3 vlakken

De weergave toont drie snijvlakken en een 3D-model, zoals bij een technische tekening.

Weergave in 3 vlakken in de werkstand **Programmatest** selecteren:



- Softkey **ANDERE AANZICHTOPTIES** indrukken

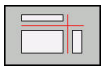


- Softkey **Weergave in 3 vlakken** indrukken

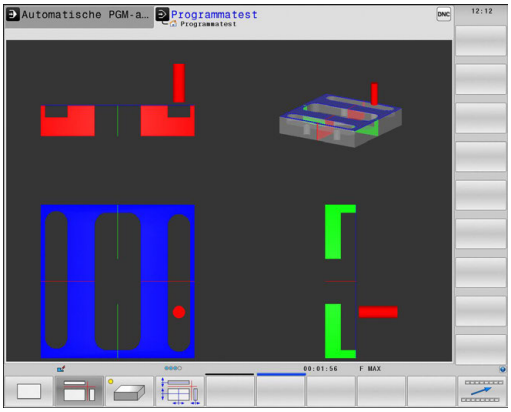
Weergave in 3 vlakken in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** selecteren:



- Softkey **GRAFISCH** indrukken



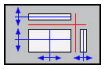
- Softkey **Weergave in 3 vlakken** indrukken



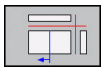
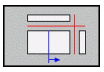
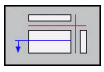
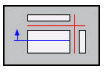
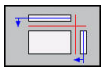
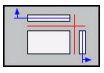
Snijvlakken verschuiven

De basisinstelling van het snijvlak is zo geselecteerd, dat dit in het bewerkingsvlak in het midden van het onbewerkte werkstuk ligt en in de gereedschapsas op de bovenkant van het onbewerkte werkstuk.

Het snijvlak kan als volgt verschoven worden:



- Softkey **Verschuiven van het snijvlak** indrukken
- De besturing toont onderstaande softkeys:

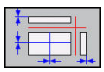
Softkeys		Functie
		Verticaal snijvlak naar rechts of links verschuiven
		Verticaal snijvlak naar voren of achteren verschuiven
		Horizontaal snijvlak naar boven of beneden verschuiven

De positie van het snijvlak is tijdens het verschuiven in het 3D-model zichtbaar. De verschuiving blijft actief, ook wanneer u een nieuw onbewerkt werkstuk activeert.

Snijvlakken terugzetten

Het verschoven snijvlak blijft ook bij een nieuw onbewerkt werkstuk actief. Wanneer de besturing opnieuw wordt gestart, wordt het snijvlak automatisch teruggezet.

U kunt het snijvlak ook handmatig in basispositie brengen:



- Softkey **Resetten van de snijvlakken** indrukken

Grafische simulatie herhalen

Een bewerkingsprogramma kan willekeurig vaak grafisch gesimuleerd worden.Hiervoor kunt u de grafische weergave weer op het onbewerkte werkstuk terugzetten.

Softkey	Functie
RESET RUWDEEL	Onbewerkt werkstuk weergeven in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop**
VOLUME-MODEL TRG.ZETTEN	Onbewerkt werkstuk weergeven in de werkstand **Programmatest**

Gereedschap weergeven

Onafhankelijk van de werkstand kunt u het gereedschap tijdens de simulatie laten weergeven.

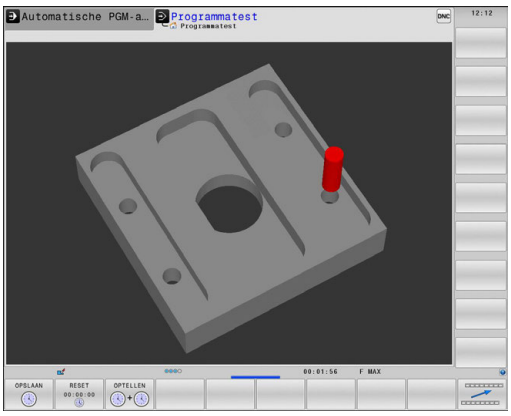
Softkey	Functie
GEREEDSCH WEERGEVEN VERBERGEN	**Automatische programma-afloop** / **PGM-afloop regel voor regel**
GEREEDSCHAP	**Programmatest**

De besturing toont het gereedschap in verschillende kleuren:

- rood: gereedschap grijpt aan
- blauw: gereedschap is uit het materiaal gehaald

Bewerkingstijd bepalen

Bewerkingstijd in de werkstand Programmatest



De besturing berekent de duur van de gereedschapsbewegingen en geeft deze als bewerkingstijd in de programmatest weer.De besturing houdt daarbij rekening met aanzetbewegingen en stilstandtijden.

De door de besturing bepaalde tijd is slechts beperkt geschikt voor de berekening van de productietijd, omdat de besturing geen rekening houdt met machine-afhankelijke tijden (bijv. voor gereedschapswissel).

De met behulp van de grafische simulatie vastgestelde bewerkingstijden komen niet overeen met de werkelijke bewerkingstijden. Oorzaken bij gecombineerde frees- en draaibewerkingen zijn o.a. de omschakeling van de bewerkingsmodus.

Bewerkingstijd in de machinewerkstanden

Weergegeven wordt de tijd van het programmabegin tot aan het programma-einde.Bij onderbrekingen wordt de tijd gestopt.

Stopwatch-functie selecteren



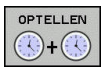
- Softkeybalk doorschakelen totdat de keuze-softkey voor de stopwatch-functies verschijnt



- Stopwatch-functies selecteren

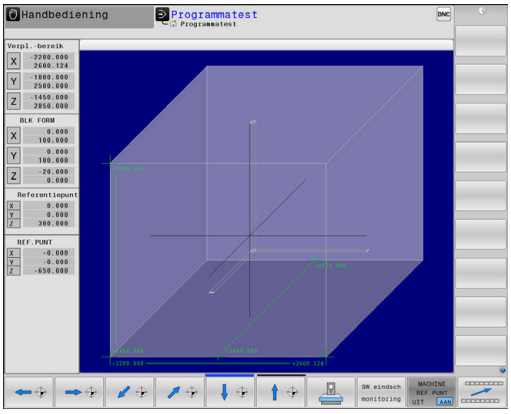


- Gewenste functie met de softkey selecteren, bijv. getoonde tijd opslaan

Softkey	Stopwatch-functies
	Weergegeven tijd opslaan
	Som van opgeslagen en weergegeven tijd tonen
	Weergegeven tijd wissen

19.2 Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven

Toepassing



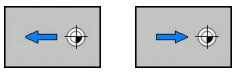
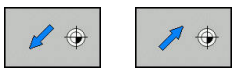
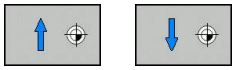
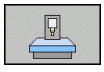
In de werkstand **Programmatest** kan de positie van het onbewerkte werkstuk en het referentiepunt in het werkbereik van de machine grafisch worden gecontroleerd. De grafische weergave toont het in het NC-programma met cyclus 247 vastgelegde referentiepunt. Wanneer u in het NC-programma geen referentiepunt hebt ingesteld, toont de grafische weergave het op de machine actieve referentiepunt.

U kunt de bewaking van het werkbereik in de werkstand **Programmatest** activeren: druk hiervoor op de softkey **RUWDEEL IN WERKBEREIK**. Met de softkey **SW eindsch monitoring** kunt u de functie activeren of deactiveren.

Een transparant rechthoekig blok stelt het onbewerkte werkstuk voor, waarvan de afmetingen in de tabel **BLK FORM** zijn vermeld. De besturing ontleent de afmetingen aan de definitie van het onbewerkte werkstuk van het geselecteerde programma.

Waar het onbewerkte werkstuk zich in het werkbereik bevindt, is normaal gesproken voor de programmatest niet van belang. Wanneer u de bewaking van het werkbereik activeert, moet u het onbewerkte werkstuk "grafisch" zodanig verschuiven, dat het binnen het werkbereik ligt. Maak hiervoor gebruik van de softkeys in de tabel.

U kunt bovendien het actuele referentiepunt voor de werkstand **Programmatest** activeren.

Softkeys	Functie
	Onbewerkt werkstuk in positieve/negatieve X-richting verschuiven
	Onbewerkt werkstuk in positieve/negatieve Y-richting verschuiven
	Onbewerkt werkstuk in positieve/negatieve Z-richting verschuiven
	Onbewerkt werkstuk gerelateerd aan het vastgelegde referentiepunt tonen
ACTIEVE VERPL.-BEREIKEN	Actief verplaatsingsbereik weergeven
SELECTEER VERPL.-BEREIK	De door de machinefabrikant geconfigureerde verplaatsingsbereiken worden hier weergegeven en kunnen overeenkomstig worden geselecteerd
SW eindsch monitoring	Bewakingsfunctie in- of uitschakelen
MACHINE REF.PUNT UIT AAN	Machinereferentiepunt weergeven

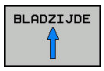
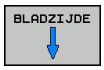
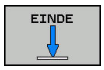
Bedieningsinstructies:

- Bij **BLK FORM CYLINDER** wordt een rechthoekig blok als onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergegeven
- Bij **BLK FORM ROTATION** wordt er geen onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergegeven.

19.3 Functies voor programmaweergave

Overzicht

In de werkstanden **PGM-afloop regel v.regel** en **Automatische PGM-afloop** toont de besturing softkeys waarmee het NC-programma per pagina kan worden weergegeven:

Softkey	Functies
	In het NC-programma een beeldschermpagina terugbladeren
	In het NC-programma een beeldschermpagina vooruitbladeren
	Begin van programma selecteren
	Einde van programma selecteren

19.4 Programmatest

Toepassing

In de werkstand **Programmatest** wordt de afloop van NC-programma's en delen van programma's gesimuleerd om het risico van programmeerfouten in de programma-afloop te beperken. De besturing ondersteunt u bij het vinden van

- Geometrische onverenigbaarheden
- Ontbrekende gegevens
- Niet-uitvoerbare sprongen
- Beschadiging van het werkbereik
- Gebruik van geblokkeerde gereedschappen

Ook de onderstaande functies kunnen gebruikt worden:

- Programmatest regelgewijs
- Testonderbreking bij een willekeurige regel
- Regels overslaan
- Functies voor de grafische weergave
- Bewerkingstijd bepalen
- Extra statusweergave

Bij de programmatest in acht nemen

De besturing start bij rechthoekige onbewerkte werkstukken de programmatest na een gereedschapsoproep op de volgende positie:

- In het bewerkingsvlak in het midden van de gedefinieerde **BLK FORM**
- In de gereedschapsas 1 mm boven het in de **BLK FORM** gedefinieerde **MAX**-punt

De besturing start bij rotatiesymmetrische onbewerkte werkstukken de programmatest na een gereedschapsoproep op de volgende positie:

- In het bewerkingsvlak op positie X=0, Y=0
- In de gereedschapsas 1 mm boven het onbewerkte werkstuk

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing houdt in de werkstand **Programmatest** geen rekening met alle asverplaatsingen van de machine, bijv. PLC-positioneringen en bewegingen uit gereedschapswisselmacro's en M-functies. Hierdoor kan een foutloos uitgevoerde test van de latere bewerking afwijken. Tijdens de bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- NC-programma bij de latere bewerkingspositie testen (**RUWDEEL IN WERKBEREIK**)
- Veilige tussenliggende positie na de gereedschapswissel en vóór de voorpositionering programmeren
- NC-programma in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen
- Na mogelijkheid de functie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** gebruiken

Raadpleeg uw machinehandboek!

Uw machinefabrikant kan ook voor de werkstand **Programmatest** een gereedschapswissel-macro definiëren waarmee het gedrag van de machine exact wordt gesimuleerd.

Vaak verandert de machinefabrikant daarbij de gesimuleerde gereedschapswisselpositie.

Programmatest uitvoeren

Voor de programmatest moet u een gereedschapstabel activeren (status S). Selecteer hiervoor in de werkstand **Programmatest** via bestandsbeheer de gewenste gereedschapstabel.

Voor de draaigereedschappen kunt u een draaigereedschapstabel met de extensie .trn selecteren die compatibel is met de geselecteerde gereedschapstabel. Daarbij moeten de draaigereedschappen in beide selecteerde tabellen met elkaar overeenkomen.

U kunt voor de programmatest een willekeurige referentiepunttabel selecteren (status S).

In regel 0 van de tijdelijk geladen referentiepunttabel staat na **RESET + START** automatisch het op dat moment actieve referentiepunt uit de **Preset.pr** (afwerking). Regel 0 is bij het starten van de programmatest actief totdat u in het NC-programma een ander referentiepunt hebt gedefinieerd. Alle referentiepunten uit regels > 0 leest de besturing uit de geselecteerde referentiepunttabel van de programmatest.

Met de functie **RUWDEEL IN WERKBEREIK** wordt voor de programmatest een bewaking van het werkbereik geactiveerd.

Verdere informatie: "Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven ", Pagina 836



- Werkstand: toets **Programmatest** indrukken



- Bestandsbeheer: toets **PGM MGT** indrukken en bestand selecteren dat getest moet worden

De besturing toont onderstaande softkeys:

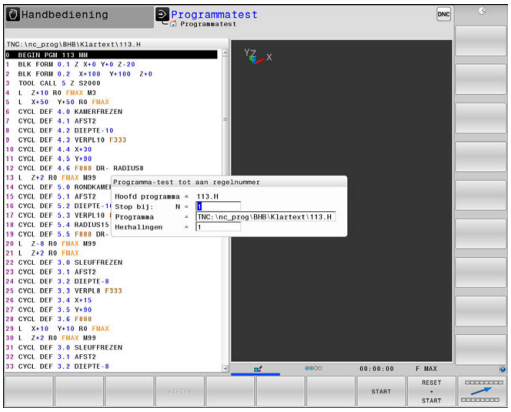
Softkey	Functies
RESET + START	Onbewerkt werkstuk terugzetten, actuele gereedschapsgegevens terugzetten en het totale programma testen
START	Totale programma testen
START AFZ. STAP	Elke NC-regel afzonderlijk testen
STOP BIJ	Voert de **Programmatest** tot aan regel N uit
STOP	Programmatest stoppen (de softkey verschijnt alleen als de programmatest gestart is)

U kunt de programmatest te allen tijde, ook binnen bewerkingscycli, onderbreken en hervatten. Om de test te kunnen voortzetten, mogen de volgende acties niet worden uitgevoerd:

- Met de pijltoetsen of de toets **GOTO** een andere regel selecteren
- wijzigingen in het programma uitvoeren
- nieuw programma selecteren

Programmatest tot aan een bepaalde regel uitvoeren

Met **STOP BIJ** voert de besturing de **Programmatest** slechts tot aan de regel met regelnummer **N** uit.



Ga als volgt te werk om de **Programmatest** bij een willekeurige regel te stoppen:



- Softkey **STOP BIJ** indrukken
- **Stop bij: N =** regelnummer invoeren waar de programmatest gestopt moet worden
- **Programma =** naam van het programma invoeren waarin de regel met het geselecteerde regelnummer staat

> De besturing toont de naam van het gekozen programma.

- Als de stop in een met **PGM CALL** opgeroepen programma moet plaatsvinden, dan deze naam invoeren
- **Herhalingen =** het aantal herhalingen invoeren dat moet worden uitgevoerd, indien **N** binnen een herhaling van een programmadeel staat. Default 1: de besturing stopt vóór de simulatie van **N**

Mogelijkheden in gestopte toestand

Als u de **Programmatest** met de functie **STOP BIJ** onderbreekt, hebt u in gestopte toestand de volgende mogelijkheden:

- **Regels overslaan** inschakelen of uitschakelen
- **Optionele programmastop** inschakelen of uitschakelen
- Weergaveresolutie en model wijzigen
- NC-programma in de werkstand **Programmeren** wijzigen

Als u het NC-programma in de werkstand **Programmeren** wijzigt, gedraagt de simulatie zich als volgt:

- Wijziging vóór de plaats waar onderbroken is: de simulatie begint van voren
- Wijziging na de plaats waar onderbroken is: met **GOTO** is positionering naar de plaats waar onderbroken is mogelijk

19.5 Programma-afloop

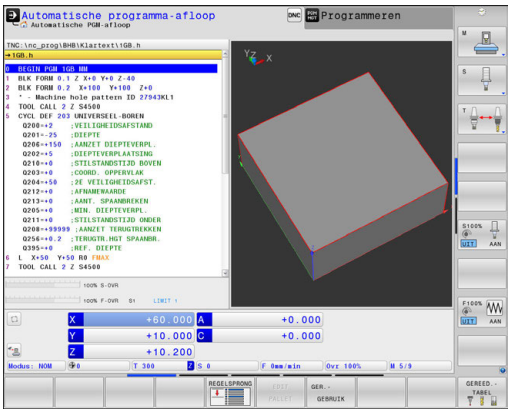
Toepassing

In de werkstand **Automatische programma-afloop** voert de besturing een bewerkingsprogramma continu tot en met het einde van het programma of tot een onderbreking uit.

In de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voert de besturing na het indrukken van de toets **NC-start** elke regel afzonderlijk uit. Bij puntpatrooncycli en **CYCL CALL PAT** stopt de besturing na elk punt.

De volgende besturingsfuncties kunnen in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** worden gebruikt:

- Programma-afloop onderbreken
- Programma-afloop vanaf een bepaalde regel
- Regels overslaan
- Gereedschapstabel TOOL.T bewerken
- Q-parameters controleren en veranderen
- Handwielpositionering laten doorwerken
- Functies voor de grafische weergave
- Extra statusweergave



Bewerkingsprogramma uitvoeren

Voorbereiding

1 Werkstuk op de machinetafel opspannen
2 Referentiepunt vastleggen
3 Benodigde tabellen en palletbestanden selecteren (status M)
4 Bewerkingsprogramma selecteren (status M)

Bedieningsinstructies:

- Aanzet en spiltoerental kunnen met de potentiometer gewijzigd worden.
- U kunt met de softkey **FMAX** de aanzetsnelheid verlagen. De reductie geldt voor alle ijlgang- en aanzetbewegingen, ook na een herstart van de besturing.

Automatische programma-afloop

- Bewerkingsprogramma met de toets **NC-start** starten

Programma-afloop regel voor regel

- Elke regel van het bewerkingsprogramma met de toets **NC-Start** afzonderlijk starten

Bewerking onderbreken, stoppen of afbreken

De programma-afloop kan op verschillende manieren worden gestopt:

- Programma-afloop onderbreken, bijv. met de additionele functie **M0**
- Programma-afloop stoppen, bijv. met de toets **NC-stop**
- Programma-afloop afbreken, bijv. met de toets **NC-stop** in combinatie met de softkey **INTERNE STOP**
- Programma-afloop beëindigen, bijv. met de additionele functies **M2** of **M30**

De actuele toestand van de programma-afloop toont de besturing in de statusweergave.

Verdere informatie: "Algemene statusweergave", Pagina 101

De onderbroken en afgebroken (beëindigde) programma-afloop maakt, in tegenstelling tot de gestopte toestand, o.a. de volgende acties van de gebruiker mogelijk:

- Werkstand selecteren
- Q-parameter met behulp van de functie **Q INFO** controleren en evt. wijzigen
- Instelling voor de met **M1** geprogrammeerde optionele onderbreking wijzigen
- Instelling voor het met **/** geprogrammeerde overslaan van NC-regels wijzigen

De besturing breekt bij belangrijke fouten de programma-afloop automatisch af, bijv. bij een cyclusoproep met stilstaande spil.

Programmagestuurde onderbrekingen

Onderbrekingen kunnen direct in het NC-programma worden vastgelegd. De besturing onderbreekt de programma-afloop in de NC-regel die een van de onderstaande gegevens bevat:

- geprogrammeerde stop **STOP** (met en zonder additionele functie)
- geprogrammeerde stop **M0**
- voorwaardelijke stop **M1**

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing verliest door bepaalde handmatige interacties de modaal werkende programma-informatie en daardoor de zogenoemde contextreferentie. Nadat de contextreferentie verloren is gegaan, kunnen onverwachte en ongewenste bewegingen ontstaan. Tijdens de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- De onderstaande interacties nalaten:
  - Cursorbeweging naar een andere NC-regel
  - Sprongfunctie **GOTO** naar een andere NC-regel
  - Bewerken van een NC-regel
  - Wijzigen van Q-parameterwaarden met behulp van de functie **Q INFO**
  - Verandering van werkstand
- Contextreferentie door herhaling van de benodigde NC-regels terugzetten

Raadpleeg uw machinehandboek!

De additionele functie **M6** kan eveneens leiden tot een onderbreking van de programma-afloop. De machinefabrikant legt de functieomvang van de additionele functie vast.

Handmatige programmaonderbreking

Terwijl een bewerkingsprogramma in de werkstand **Automatische programma-afloop** wordt afgewerkt, **PGM-afloop regel voor regel** selecteren. De besturing onderbreekt de bewerking nadat de actuele bewerkingsstap is voltooid.

Bewerking afbreken

- ▶ Toets **NC-stop** indrukken



- > De besturing beëindigt de actuele NC-regel niet.
- > De besturing toont in de statusweergave het symbool voor de gestopte toestand
- > Acties, zoals een verandering van werkstand, zijn niet mogelijk
- > Programmavoortzetting met toets **NC-start** is mogelijk

- ▶ Softkey **INTERNE STOP** indrukken





- > De besturing toont in de statusweergave kort het symbool voor het afbreken van het programma
- > De besturing toont in de statusweergave het symbool voor de beëindigde, inactieve toestand
- > Acties, zoals een verandering van werkstand, zijn weer mogelijk

Machine-assen tijdens een onderbreking verplaatsen

De machine-assen kunnen tijdens een onderbreking op dezelfde manier als in de werkstand **Handbediening** verplaatst worden.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Tijdens een onderbreking van de programma-afloop kunt u de assen handmatig verplaatsen, bijv. voor het terugtrekken uit een boring. Wanneer op het tijdstip van de onderbreking de functie **Bewerkingsvlak zwenken** actief is, is de softkey **3D ROT** beschikbaar. Met de softkey **3D ROT** kan het gezwenkte bewerkingsvlak gedeactiveerd worden of kan het handmatig verplaatsen uitsluitend tot de actieve gereedschapsas worden beperkt. Bij verkeerde **3D ROT**-instelling bestaat er gevaar voor botsingen!

- Bij voorkeur de functie **GER. AS** gebruiken
- Geringe aanzet gebruiken

Referentiepunt wijzigen tijdens een onderbreking

Als u tijdens een onderbreking het actieve referentiepunt wijzigt, is een voortzetting van de programma-afloop alleen mogelijk met **GOTO** of regelsprong naar de plaats waar onderbroken is.

Toepassingsvoorbeeld: terugtrekken van de spil na een breuk van het gereedschap

- Bewerking onderbreken
- Asrichtingstoetsen vrijgeven: softkey **HANDMATIG VERPL.** indrukken
- Machine-assen verplaatsen met de asrichtingstoetsen

Bij enkele machines moet na de softkey **HANDMATIG VERPL.** de toets **NC-start** voor vrijgave van de asrichtingstoetsen ingedrukt worden. Raadpleeg uw machinehandboek!

Programma-afloop na een onderbreking voortzetten

De besturing slaat bij een onderbreking van de programma-afloop de volgende gegevens op:

- het laatst opgeroepen gereedschap
- actieve coördinatenomrekeningen (bijv. nulpuntverschuiving, rotatie, spiegeling)
- coördinaten van het laatst gedefinieerde cirkelmiddelpunt

De opgeslagen gegevens worden voor het opnieuw benaderen van de contour na het handmatig verplaatsen van de machine-assen tijdens een onderbreking (softkey **POSITIE BENADEREN**) gebruikt.

Bedieningsinstructies:

- De opgeslagen gegevens blijven tot het resetten actief, bijv. door een programmakeuze.
- Als het programma is afgebroken met de softkey **INTERNE STOP**, moet u de bewerking bij het begin van het programma of met behulp van de functie **REGEL SPRONG** starten.
- Bij programmaonderbrekingen binnen herhaling van programmadelen of subprogramma's moet worden hervat op de plaats van de onderbreking met behulp van de functie **REGEL SPRONG**.
- Bij bewerkingscycli vindt de regelsprong altijd aan het begin van de cyclus plaats. Wanneer de programma-afloop tijdens een bewerkingscyclus wordt onderbroken, herhaalt de besturing na een regelsprong hierdoor reeds uitgevoerde bewerkingsstappen.

Programma-uitvoering met de toets NC-start voortzetten

Na een onderbreking kan de programma-afloop met de externe **START**-toets voortgezet worden, wanneer het programma op de volgende manier is gestopt:

- Toets **NC-stop** ingedrukt
- Geprogrammeerde onderbreking

Programma-afloop na een fout voortzetten

Bij een wisbare foutmelding:

- Oorzaak van de fout opheffen
- Foutmelding op het beeldscherm wissen: toets **CE** indrukken
- Nieuwe start of de programma-afloop voortzetten vanaf de plaats waar deze onderbroken is

Terugtrekken na stroomuitval

Raadpleeg uw machinehandboek!
De werkstand **Terugtrekken** wordt geconfigureerd en vrijgegeven door uw machinefabrikant.

Met de werkstand **Terugtrekken** kunt u na een stroomuitval het gereedschap terugtrekken.

Als u vóór de stroomuitval een aanzetbegrenzing hebt geactiveerd, is deze nog steeds actief. De aanzetbegrenzing kan met de softkey**AANZETBEGRENZING OPHEFFEN** worden gedeactiveerd.

De werkstand **Terugtrekken** kan worden geselecteerd bij de volgende toestanden:

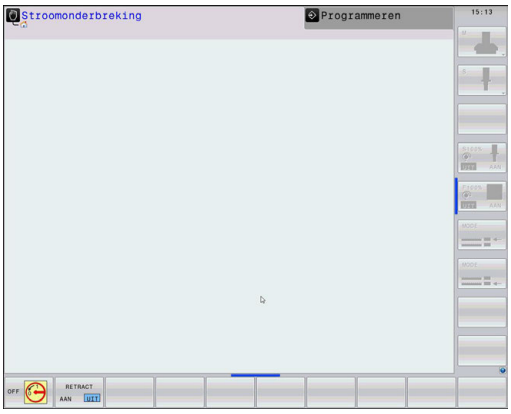
- Stroomonderbreking
- Stuurspanning voor het relais niet aanwezig
- Referentiepunten passeren

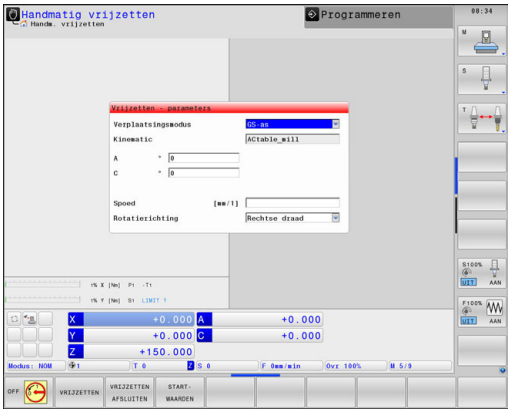
De werkstand **Terugtrekken** biedt de volgende verplaatsingsmodi:

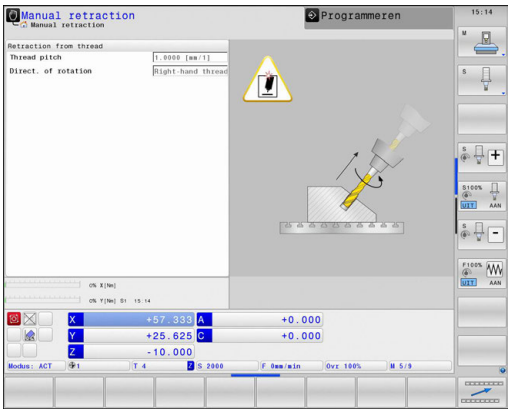
Modus	Functie
Machine-assen	Bewegingen van alle assen in het machine-coördinatensysteem
Gezwenkt systeem	Bewegingen van alle assen in het actieve coördinatensysteem Actieve parameters: positie van de zwenkassen
GS-as	Bewegingen van de gereedschapsas in het actieve coördinatensysteem
Schroefdraad	Bewegingen van de gereedschapsas in het actieve coördinatensysteem met compensatiebeweging van de spil Actieve parameters: spoed en rotatierichting

Wanneer de functie **Bewerkingsvlak zwenken** (optie #8) bij uw besturing is vrijgeschakeld, is daarnaast de verplaatsingsmodus **Gezwenkt systeem** beschikbaar.

De besturing selecteert de verplaatsingsmodus en de bijbehorende parameters automatisch voor. Als de verplaatsingsmodus of de parameters niet correct zijn voorgeselecteerd, kunt u deze handmatig wijzigen.







AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Een stroomuitval tijdens de bewerking kan tot het ongecontroleerde zogenoemde uitlopen of tot het afremmen van de assen leiden. Wanneer het gereedschap vóór de stroomuitval bezig was aan te grijpen, kunnen de assen ook na het opnieuw opstarten van de besturing niet worden vastgelegd. Voor assen waarvoor geen referentieprocedure is uitgevoerd, neemt de besturing de laatst opgeslagen aswaarden als actuele positie. Deze kan van de werkelijke positie afwijken. De volgende verplaatsingen komen daardoor niet met de bewegingen vóór de stroomuitval overeen. Wanneer het gereedschap bij de verplaatsingen aangrijpt, kan door spanningen gereedschaps- en werkstukschade ontstaan!

- Geringe aanzet gebruiken
- Bij assen waarvan het referentiepunt niet is bepaald, moet u erop letten dat de bewaking van het verplaatsingsbereik niet beschikbaar is

Voorbeeld

Tijdens een draadsnijcyclus in het gezwenkte bewerkingsvlak is de stroom uitgevallen.U moet de draadtap terugtrekken:

- De voedingsspanning van de besturing en de machine inschakelen
- > De besturing start het besturingssysteem. Dit proces kan enkele minuten duren.
- > Daarna toont de besturing in de kopregel op het beeldscherm de dialoog **Stroomonderbreking**.



- Werkstand **Vrijzetten** activeren: softkey **VRIJZETTEN** indrukken
- > De besturing toont de melding **Vrijzetten geselecteerd**.



- Stroomonderbreking bevestigen: toets **CE** indrukken
- > De besturing vertaalt het PLC-programma.



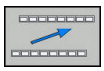
- Stuurspanning inschakelen
- > De besturing controleert de werking van de noodstopschakeling. Als er voor ten minste één as geen referentieprocedure is uitgevoerd, moet u de aangegeven positiewaarden vergelijken met de werkelijke aswaarden en bevestigen dat ze met elkaar overeenstemmen. Evt. de dialoog volgen.

- Voorgeselecteerde verplaatsingsmodus controleren: evt. **SCHROEFDR** selecteren
- Voorgeselecteerde spoed controleren: evt. de spoed invoeren
- Voorgeselecteerde rotatierichting controleren: evt. de rotatierichting van de draad selecteren
  Rechtse draad: spil draait rechtsom bij het insteken in het werkstuk, linksom bij het terugtrekken Linkse draad: spil draait linksom bij het insteken in het werkstuk, rechtsom bij het terugtrekken



- Vrijzetten activeren: softkey **VRIJZETTEN** indrukken

- Terugtrekken: het gereedschap met de asrichtingstoetsen of het elektronische handwiel terugtrekken
  Astoets Z+: uit het werkstuk terugtrekken
  Astoets Z-: in het werkstuk steken



- Vrijzetten verlaten: naar het oorspronkelijke softkeyniveau terugkeren



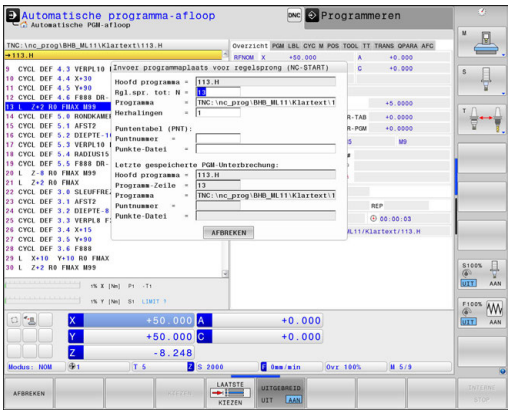
- Werkstand **Vrijzetten** beëindigen: softkey **VRIJZETTEN AFSLUITEN** indrukken
- > De besturing controleert of de werkstand **Terugtrekken** kan worden beëindigd. Evt. dialoog volgen.

- Vraag om bevestiging beantwoorden: als het gereedschap niet correct is teruggetrokken, softkey **NEE** indrukken. Als het gereedschap correct is teruggetrokken, softkey **JA** indrukken.
- > De besturing geeft de dialoog **Vrijzetten geselecteerd** weer.
- Machine initialiseren: evt. de referentiepunten passeren
- Gewenste machinestatus tot stand brengen: evt. gezwenkt bewerkingsvlak terugzetten

Willekeurige binnenkomst in het programma: regelsprong

Raadpleeg uw machinehandboek!

De functie **REGEL SPRONG** moet door de machinefabrikant vrijgegeven en geconfigureerd worden.



Met de functie **REGEL SPRONG** kunt u een NC-programma vanaf een vrij selecteerbare regel afwerken. De werkstukbewerking tot aan deze NC-regel wordt door de besturing meeberekend.

Als het NC-programma onder onderstaande omstandigheden is afgebroken, slaat de besturing het onderbrekingspunt op:

- Softkey **INTERNE STOP**
- Noodstop
- Stroomuitval

Wanneer de besturing bij het herstarten een opgeslagen onderbrekingspunt vindt, geeft de besturing een melding. U kunt de regelsprong dan direct uitvoeren op de plaats van de onderbreking.

U kunt de regelsprong op de volgende manieren uitvoeren:

- Regelsprong in hoofdprogramma, evt. met herhalingen
- Regelsprong uit meerdere stappen in subprogramma's en tastsysteemcycli
- Regelsprong in puntentabellen
- Regelsprong in palletprogramma's

De zet aan het begin van de regelsprong alle gegevens terug zoals bij selectie van het NC-programma. Tijdens de regelsprong kunt u tussen **Automatische PGM-afloop** en **PGM-afloop regel v.regel** wisselen.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De functie **REGEL SPRONG** slaat de geprogrammeerde tastsysteemcycli over. Daardoor bevatten de resultaatparameters geen of mogelijk verkeerde waarden. Wanneer de volgende bewerking de resultaatparameters gebruikt, bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie **REGEL SPRONG** in meerdere stappen gebruiken
  Verdere informatie: "Werkwijze regelsprong uit meerdere stappen", Pagina 856

De functie **REGEL SPRONG** mag niet samen met de volgende functies worden gebruikt:

- actieve stretch-filter
- tastsysteemcycli 0, 1, 3 en 4 tijdens de zoekfase van de regelsprong

Werkwijze eenvoudige regelsprong

De besturing biedt alleen de dialogen in het aparte venster aan die bij de afloop nodig zijn.



- Softkey **REGEL SPRONG** indrukken
- De besturing toont een apart venster waarin het actieve hoofdprogramma ingesteld is.
- **Rgl.spr. tot: N =** nummer van de NC-regel invoeren waarbij u het NC-programma opent
- **Programma =** naam en pad van het NC-programma waarin de NC-regel staat controleren of met de toets **KIEZEN** invoeren
- **Herhalingen =** aantal bewerkingen invoeren waarmee in de regelsprong rekening gehouden moet worden, wanneer de NC-regel in een herhaling van een programmadeel staat.
  Default 1 betekent eerste bewerking



- Eventueel softkey **UITGEBREID** indrukken



- Eventueel softkey **LAATSTE NC-REGEL AAN** indrukken om de als laatste opgeslagen onderbreking te selecteren



- Toets **NC-start** indrukken
- De besturing start de regelsprong, rekent tot en met de ingevoerde NC-regel en toont de volgende dialoog.

Als u de machinestatus hebt gewijzigd:



- Toets **NC-start** indrukken
- De besturing herstelt de machinestatus, bijv. TOOL CALL, M-functies en toont de volgende dialoog.

Als u de asposities hebt gewijzigd:



- Toets **NC-start** indrukken
- De besturing verplaatst in de aangegeven volgorde naar de aangegeven posities en toont de volgende dialoog.
  Assen in zelf gekozen benaderen:
  Verdere informatie: "Opnieuw benaderen van de contour", Pagina 860



- Toets **NC-start** indrukken
- De besturing werkt het NC-programma verder af.

Voorbeeld eenvoudige regelsprong

Na een interne stop wilt u de regel 12 in de derde bewerking van LBL 1 openen.

Voer in het aparte venster de volgende gegevens in:

- **Rgl.spr. tot: N =**12
- **Herhalingen =** 3

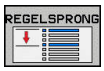
Werkwijze regelsprong uit meerdere stappen

U gebruikt de regelsprong uit meerdere stappen bijv. als u in een subprogramma voortzet dat door het hoofdprogramma meerdere malen wordt opgeroepen. Daarbij springt u eerst in het hoofdprogramma naar de gewenste subprogrammaoproep. Met de functie **REG.SP. VRTZ** springt u vanaf deze plaats verder.

Bedieningsinstructies:

- De besturing biedt alleen de dialogen in het aparte venster aan die bij de afloop nodig zijn.
- U kunt de **REGEL SPRONG** ook voortzetten zonder de machinestatus en de asposities van de eerste positie voor voortzetting te herstellen. Druk daarvoor op de softkey **REG.SP. VRTZ** voordat u met de toets **NC-start** het herstellen bevestigt.

Regelsprong naar eerste positie voor voortzetting:



- Softkey **REGEL SPRONG** indrukken
- Eerste NC-regel invoeren waar u wilt voortzetten



- Eventueel softkey **UITGEBREID** indrukken



- Eventueel softkey **LAATSTE NC-REGEL AAN** indrukken om de als laatste opgeslagen onderbreking te selecteren



- Toets **NC-start** indrukken
- > De besturing start de regelsprong en rekent tot en met de ingevoerde NC-regel.

Als de besturing de machinestatus van de ingevoerde NC-regel moet herstellen:



- Toets **NC-start** indrukken
- > De besturing herstelt de machinestatus, bijv. TOOL CALL, M-functies.

Als de besturing de asposities moet herstellen:



- Toets **NC-start** indrukken
- > De besturing verplaatst in de aangegeven volgorde naar de aangegeven posities.

Als de besturing de NC-regel moet afwerken:



- Eventueel werkstand **PGM-afloop regel v.regel** selecteren



- Toets **NC-start** indrukken
- > De besturing werkt de NC-regel af.

Regelsprong naar volgende positie voor voortzetting:



- Softkey **REG.SP. VRTZ** indrukken
- NC-regel invoeren waar u wilt voortzetten

Als u de machinestatus hebt gewijzigd:



- Toets **NC-start** indrukken



- Toets **NC-start** indrukken

Als de besturing de NC-regel moet afwerken:



- Toets **NC-start** indrukken
- Stappen evt. herhalen om naar de volgende positie voor voortzetting te springen



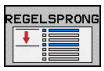
- Toets **NC-start** indrukken

> De besturing werkt het NC-programma verder af.

Voorbeeld regelsprong uit meerdere stappen

U bewerkt een hoofdprogramma met meerdere subprogrammaoproepen naar het programma Sub.h. In het hoofdprogramma werkt u met een tastcyclus. Het resultaat van de tastcyclus gebruikt u later voor het positioneren.

Na een interne stop wilt u in de regel 8 in de tweede oproep van het subprogramma voortzetten. Deze subprogrammaoproep staat in de regel 53 van het hoofdprogramma. De tastcyclus staat in de regel 28 van het hoofdprogramma, dus vóór de gewenste positie voor voortzetting.



- Softkey **REGEL SPRONG** indrukken
- Voer in het aparte venster de volgende gegevens in:
  - **Rgl.spr. tot: N** =28
  - **Herhalingen** = 1



- Eventueel werkstand **PGM-afloop regel v.regel** selecteren



- Toets **NC-start** indrukken, totdat de besturing de tastcyclus afwerkt

> De besturing slaat het resultaat op.



- Softkey **REG.SP. VRTZ** indrukken
- Voer in het aparte venster de volgende gegevens in:
  - **Rgl.spr. tot: N** =53
  - **Herhalingen** = 1



- Toets **NC-start** indrukken, totdat de besturing de NC-regel afwerkt

> De besturing springt naar het subprogramma Sub.h.



- Softkey **REG.SP. VRTZ** indrukken
- Voer in het aparte venster de volgende gegevens in:
  - **Rgl.spr. tot: N** =8
  - **Herhalingen** = 1



- Toets **NC-start** indrukken, totdat de besturing de NC-regel afwerkt

> De besturing werkt het subprogramma af en gaat dan weer terug naar het hoofdprogramma.

Regelsprong in puntentabellen

U gebruikt de softkey **UITGEBREID** wanneer u een puntentabel opent die vanuit het hoofdprogramma wordt opgeroepen.



- Softkey **REGEL SPRONG** indrukken

> De besturing toont een apart venster.



- Softkey **UITGEBREID** indrukken

> De besturing breidt het aparte venster uit.

- **Puntnummer =** regelnummer van de puntentabel invoeren die u opent
- **Pnt.bestand =** naam en pad van de puntentabel invoeren



- Eventueel softkey **LAATSTE NC-REGEL SELECTEREN** indrukken om de als laatste opgeslagen onderbreking te selecteren



- Toets **NC-start** indrukken

Wanneer u met de regelsprong in een puntenpatroon wilt openen, gaat u te werk zoals bij het openen van de puntentabel. In het invoerveld **Puntnummer =** voert u het gewenste puntnummer in. De eerste punt in het puntenpatroon heeft het puntnummer **0**.

Regelsprong in palletprogramma's

Met palletbeheer kunt u de functie **REGEL SPRONG** ook in combinatie met pallettabellen gebruiken.

Als u het afwerken van een pallettabel afbreekt, biedt de besturing altijd de als laatste geselecteerde NC-regel van het afgebroken NC-programma voor de functie **REGEL SPRONG** aan.

Bij **REGEL SPRONG** in pallettabellen moet u bovendien het invoerveld **Palletregel =** definiëren. De invoer heeft betrekking op de regel van de pallettabel **NR**. De invoer is altijd noodzakelijk, omdat een NC-programma ook meerdere malen in een pallettabel kan voorkomen.

De **REGEL SPRONG** vindt altijd werkstukgeoriënteerd plaats, ook wanneer u de bewerkingsmethode **TO** en **CTO** hebt geselecteerd. Na de **REGEL SPRONG** werkt de besturing weer volgens de geselecteerde bewerkingsmethode.



- Softkey **REGEL SPRONG** indrukken
- De besturing toont een apart venster.
- **Palletregel =** regelnummer van de pallettabel invoeren
- Eventueel **Herhalingen =** invoeren, als de NC-regel in een herhaling van een programmadeel staat.



- Eventueel softkey **UITGEBREID** indrukken
- De besturing breidt het aparte venster uit.



- Softkey **LAATSTE NC-REGEL SELECTEREN** indrukken om de laatst opgeslagen onderbreking te selecteren

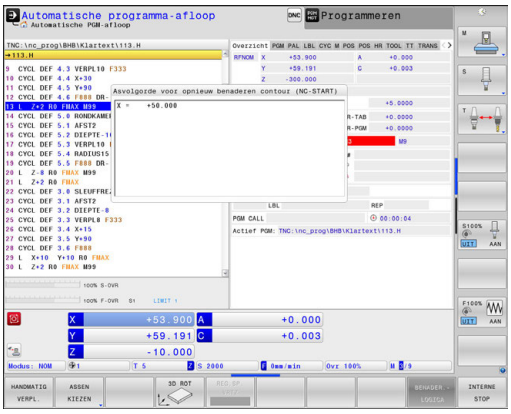


- Toets **NC-start** indrukken

Opnieuw benaderen van de contour

Met de functie **POSITIE BENADEREN** verplaatst de besturing het gereedschap in de volgende situaties naar de werkstukcontour:

- Opnieuw benaderen na het verplaatsen van de machine-assen tijdens een onderbreking die zonder **INTERNE STOP** is uitgevoerd
- Opnieuw benaderen na een regelsprong met **SPRONG NAAR REGEL N**, bijv. na een onderbreking met **INTERNE STOP**
- Als de positie van een as na het openen van de regelkring tijdens een programma-onderbreking is veranderd (afhankelijk van de machine)



Werkwijze

Ga als volgt te werk om de contour te benaderen:

POSITIE BENADEREN

- Softkey **POSITIE BENADEREN** indrukken
- Eventueel de machinestatus terugzetten

Assen benaderen in de volgorde die de besturing toont:

- Toets **NC-start** indrukken

Assen in zelf gekozen volgorde benaderen:

ASSEN KIEZEN

- Softkey **ASSEN KIEZEN** indrukken
- As-softkey van de eerste as indrukken
- Toets **NC-start** indrukken
- As-softkey van de tweede as indrukken
- Toets **NC-start** indrukken
- Procedure voor elke as herhalen

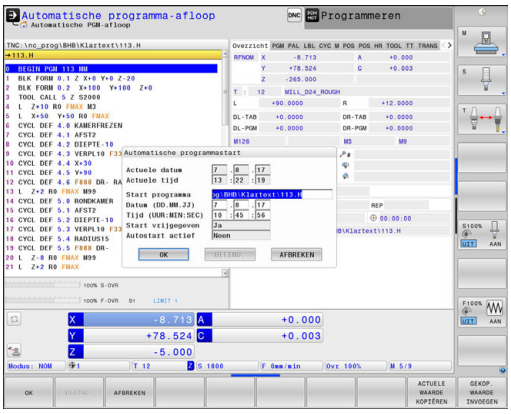
> Wanneer het gereedschap in de gereedschapsas onder de startpunt staat, biedt de besturing de gereedschapsas als eerste verplaatsingsrichting aan.

19.6 Automatische programmastart

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!

Om een automatische programmastart te kunnen uitvoeren, moet de besturing door uw machinefabrikant voorbereid zijn.



GEVAAR

Let op: risico voor operator!

De functie **AUTOSTART** start de bewerking automatisch. Open machines met niet-beveiligde werkruimten vormen een enorm gevaar voor de operator!

- Functie **AUTOSTART** uitsluitend op gesloten machines gebruiken

Via de softkey **AUTOSTART** kan op een in een programma-afloop-werkstand in te voeren tijdstip het in de desbetreffende werkstand actieve programma worden gestart:



- Venster voor het vastleggen van het starttijdstip weergeven
- **Tijd (uren:min:sec):** tijdstip waarop het programma moet worden gestart
- **Datum (DD.MM.JJJJ):** datum waarop het programma moet worden gestart
- Start activeren: softkey **OK** indrukken

19.7 Regels overslaan

Toepassing

Regels die bij het programmeren met een **/**-teken gemarkeerd zijn, kunnen tijdens de **Programmatest** of **Aut. prog.afl/prog.afl regel voor regel** worden overgeslagen:



- NC-regels met **/**-teken niet uitvoeren of testen: softkey op **AAN** zetten



- NC-regels met **/**-teken uitvoeren of testen: softkey op **UIT** zetten

Bedieningsinstructies:

- Deze functie werkt niet voor **TOOL DEF**–regels.
- De laatst geselecteerde instelling blijft ook na een stroomonderbreking behouden.

/-teken invoegen

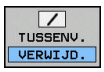
- In de werkstand **Programmeren** de regel selecteren waarin het uitschakelteken dient te worden ingevoegd



- Softkey **TUSSENV.** indrukken

/-teken wissen

- In de werkstand **Programmeren** de regel selecteren waarin het uitschakelteken dient te worden gewist



- Softkey **VERWIJD.** indrukken

19.8 Optionele programmastop

Toepassing

	Raadpleeg uw machinehandboek! Het gedrag van deze functie is machineafhankelijk.

De besturing onderbreekt naar keuze de programma-afloop bij regels waarin een M1 is geprogrammeerd. Wanneer M1 in de werkstand **Programma-afloop** wordt gebruikt, schakelt de besturing de spil en het koelmiddel niet uit.



- **Programma-afloop** of **Programmatest** bij regels met M1 niet onderbreken: softkey op **UIT** zetten



- **Programma-afloop** of **Programmatest** bij regels met M1 onderbreken: softkey op **AAN** zetten

20

MOD-functies

20.1 MOD-functie

Via de MOD-functies kunnen additionele weergaven en invoermogelijkheden worden geselecteerd. Bovendien kunt u sleutelgetallen invoeren om de toegang tot de beveiligde zones vrij te schakelen.

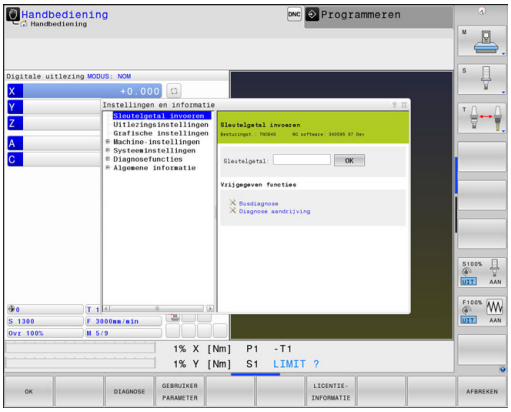
MOD-functies selecteren

Apart venster met de MOD-functies openen:

MOD

- Toets **MOD** indrukken

> De besturing opent een apart venster waarin de beschikbare MOD-functies worden weergegeven.



Instellingen wijzigen

In de MOD-functies is behalve muisbediening ook navigatie met behulp van het toetsenbord mogelijk:

- Met de tabtoets van het invoergedeelte in het rechtervenster naar de selectie van de MOD-functies in het linkervenster gaan
- MOD-functie selecteren
- Met de tabtoets of de ENT-toets naar het invoerveld gaan
- Afhankelijk van de functie een waarde invoeren en met **OK** bevestigen of selecteren en met **Overnemen** bevestigen

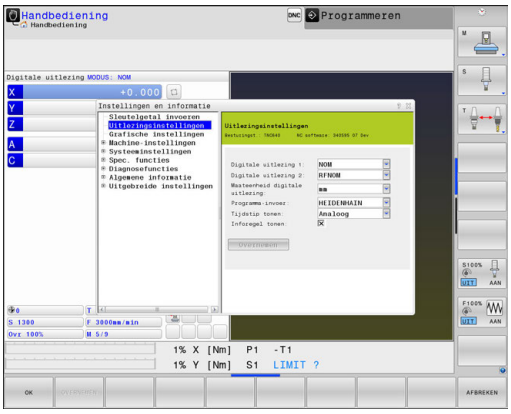
Wanneer meerdere instelmogelijkheden beschikbaar zijn, kan door het indrukken van de toets **GOTO** een keuzevenster worden getoond. Met de **ENT**-toets selecteert u de gewenste instelling. Wanneer u de instelling niet wilt wijzigen, sluit dan het venster met de **END**-toets.

MOD-functies verlaten

- MOD-functie beëindigen: softkey **EINDE** of **END**-toets indrukken

Overzicht MOD-functies

Onafhankelijk van de geselecteerde werkstand kunt u gebruikmaken van de volgende functies:



Sleutelgetal invoeren

- Sleutelgetal

Uitlezingsinstellingen

- Digitale uitlezingen
- Maateenheid (mm/inch) voor digitale uitlezing
- Programma-invoer voor MDI
- Tijdstip tonen
- Inforegel tonen

Grafische instellingen

- Modeltype
- Modelkwaliteit

Teller-instellingen

- Actuele tellerstand
- Eindwaarde voor teller

Machine-instellingen

- Kinematica
- Verplaatsingsgrenzen
- Bestand GS-gebruik
- Externe toegang
- Draadloos handwiel instellen
- Tastsystemen instellen

Systeeminstellingen

- Systeemtijd instellen
- Netwerkverbinding definiëren
- Netwerk: IP-configuratie

Diagnosefuncties

- Busdiagnose
- Aandrijfdiagnose
- HeROS-informatie

Algemene informatie

- Versie-informatie
- Licentie-informatie
- Machinetijden

20.2 Grafische instellingen

Met de MOD-functie **Grafische instellingen** kunt u het modeltype en de modelkwaliteit selecteren.

De **Grafische instellingen** selecteert u als volgt:

- In het MOD-menu de groep **Grafische instellingen** selecteren
- Modeltype selecteren
- Modelkwaliteit selecteren
- Softkey **OVERNEMEN** indrukken
- Softkey **OK** indrukken

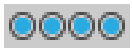
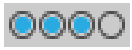
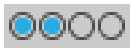
De besturing toont in de werkstand **Programmatest** de symbolen van de actieve **Grafische instellingen**.

Voor de **Grafische instellingen** van de besturing beschikt u over de volgende simulatieparameters:

Modeltype

Symbool	Selectie	Eigenschappen	Toepassing
	3D	details zeer getrouw, vergt veel tijd en geheugen	Freesbewerking met ondersnijdingen, Frees-/draaibewerking
	2.5D	snel	Freesbewerking zonder ondersnijdingen
	Geen model	zeer snel	Lijngrafiek

Modelkwaliteit

Symbool	Selectie	Eigenschappen
	zeer hoog	hoge overdrachtsnelheid, nauwkeurige afbeelding van de gereedschapsgeometrie, Afbeelding van de regeleindpunten en regelnummers mogelijk,
	hoog	hoge overdrachtsnelheid, nauwkeurige afbeelding van de gereedschapsgeometrie
	gemiddeld	gemiddelde overdrachtsnelheid, benadering van de gereedschapsgeometrie
	laag	lage overdrachtsnelheid, geringe benadering van de gereedschapsgeometrie

20.3 Tellerinstellingen

Met de MOD-functie **Teller-instellingen** kunt u de huidige tellerstand (werkelijke waarde) en de eindwaarde (nominale waarde) wijzigen.

De **Teller-instellingen** kunt u als volgt selecteren:

- Selecteer in het MOD-menu de groep **Teller-instellingen**
- Actuele tellerstand selecteren
- Eindwaarde voor teller selecteren
- Softkey **OVERNEMEN** indrukken
- softkey **OK** indrukken

De besturing neemt de geselecteerde waarden direct over in de statusweergave.

De **Teller-instellingen** kunt u met de softkey als volgt wijzigen:

Softkey	Betekenis
TG.ZETTEN	Tellerstand terugzetten
+	Tellerstand verhogen
-	Tellerstand verlagen

Met een aangesloten muis kunt u de gewenste waarden ook direct invoeren.

Verdere informatie: "Teller definiëren", Pagina 577

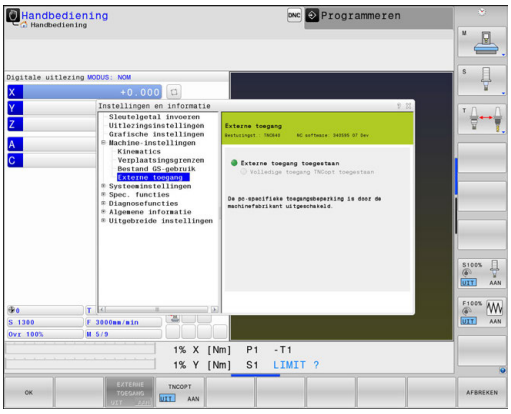
20.4 Machine-instellingen

Externe toegang

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant kan de externe toegangsmogelijkheden configureren.

Machine-afhankelijk kunt u met de softkey **TNCOPT** de toegang voor externe diagnose- of inbedrijfstellingssoftware toestaan of blokkeren.



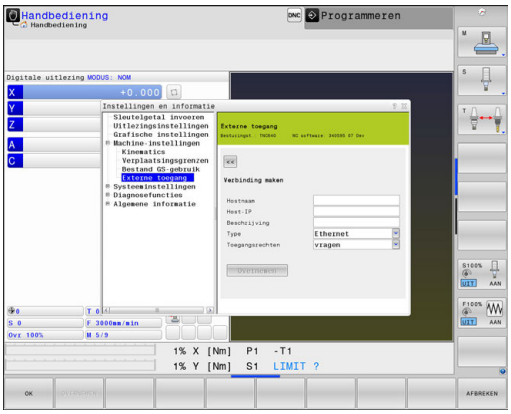
Met de MOD-functie **Externe toegang** kunt u de toegang tot de besturing vrijgeven of blokkeren. Wanneer u de externe toegang hebt geblokkeerd, is het niet meer mogelijk om een verbinding tot stand te brengen met de besturing en gegevens via een netwerk of via een seriële interface uit te wisselen, bijv. met de data-overdrachtsoftware TNCremo.

De externe toegang blokkeert u als volgt:

- In het MOD-menu de groep **Machine-instellingen** selecteren
- Menu **Externe toegang** selecteren
- Softkey **EXTERNE TOEGANG AAN/UIT** op **UIT** zetten
- softkey **OK** indrukken

pc-specifieke toegangscontrole

Wanneer uw machinefabrikant de pc-specifieke toegangscontrole heeft ingesteld (machineparameter **CfgAccessCtrl** nr. 123400), kunt u de toegang voor max. 32 van door u vrijgegeven verbindingen toestaan. Selecteer **Nieuw toevoegen** om een nieuwe verbinding te maken. De besturing opent dan een invoervenster waarin u de verbindingsgegevens kunt invoeren.



Toegangsinstellingen	
Hostnaam	Hostnaam van de externe computer
Host-IP	Netwerkadres van de externe computer
Beschrijving	Extra informatie (tekst wordt ook getoond in de overzichts-lijst)
Type:	
Ethernet	Netwerkverbinding
Com 1	Seriële interface 1
Com 2	Seriële interface 2
Toegangsrechten:	
Vragen	Bij externe toegang opent de besturing een opvraagdialoog
Weigeren	Geen netwerktoegang toestaan
Toestaan	Netwerktoegang zonder controlevraag toestaan

Als u aan een verbinding het toegangsrecht **Inquire** toewijst en er vanaf dit adres toegang plaatsvindt, opent de besturing een apart venster. In dit aparte venster moet u de externe toegang toestaan of weigeren:

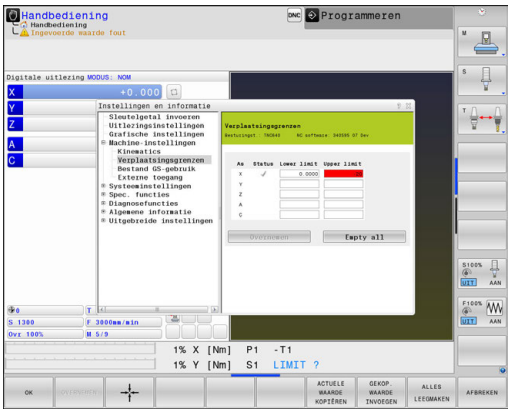
Externe toegang	**Autorisatie**
Ja	Eén keer toestaan
Altijd	Permanent toestaan
Nooit	Permanent weigeren
Nee	Eén keer weigeren

In de overzichtslijst geeft een groen symbool een actieve verbinding aan.

Verbindingen zonder toegangsautorisatie worden in de overzichtslijst grijs weergegeven.

Verplaatsingsgrenzen invoeren

Raadpleeg uw machinehandboek!
De functie **Verplaatsingsgrenzen** wordt geconfigureerd en vrijgegeven door uw machinefabrikant.



Met de MOD-functie **Verplaatsingsgrenzen** beperkt u de werkelijk bruikbare verplaatsing binnen het maximale verplaatsingsbereik. U kunt daardoor in elke as veiligheidszones definiëren om bijv. een deelapparaat te beveiligen tegen botsing.

Verplaatsingsgrenzen invoeren:

- Selecteer in het MOD-menu de groep **Machine-instellingen**
- Selecteer het menu **Verplaatsingsgrenzen**
- Voer de waarden van de gewenste assen als REF-waarde in of neem de actuele positie over met de softkey **ACTUELE POSITIE OVERNEMEN**
- Druk op de softkey **OVERNEMEN**

> De besturing controleert de geldigheid van de ingevoerde waarden.

- Druk op de softkey **OK**

Bedieningsinstructies:

- De veiligheidszone is automatisch actief, zodra u in een as een geldige verplaatsingsgrens hebt ingesteld. De instellingen blijven behouden, ook nadat de besturing opnieuw is opgestart.
- De veiligheidszone kan alleen worden uitgeschakeld wanneer u alle waarden wist of op de softkey **ALLES LEEGMAKEN** drukt.

Bestand GS-gebruik

Raadpleeg uw machinehandboek!
De functie Gereedschapsgebruiktest geeft uw machinefabrikant vrij.

Met deze MOD-functie **Bestand GS-gebruik** selecteert u of de besturing nooit, eenmalig of altijd een GS-bestand produceert.

Bestand GS-gebruik maken:

- Selecteer in het MOD-menu de groep **Machine-instellingen**
- Selecteer het menu **Bestand GS-gebruik**
- Selecteer de gewenste instelling voor de werkstanden **Aut. prog.afl/prog.afl regel voor regel** en **Programmatest**
- Druk op de softkey **OVERNEMEN**
- Druk op de softkey **OK**

Kinematica selecteren

Raadpleeg uw machinehandboek!
De functie **Kinematica-selectie** wordt geconfigureerd en vrijgegeven door uw machinefabrikant

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Alle opgeslagen kinematica kunnen ook als actieve machinekinematica worden geselecteerd. Vervolgens worden alle handmatige bewegingen en bewerkingen met de geselecteerde kinematica uitgevoerd. Bij alle volgende asverplaatsingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie **Kinematica-selectie** uitsluitend in de werkstand **Programmatest** gebruiken
- Functie **Kinematica-selectie** alleen gebruiken indien nodig voor selectie van de actieve machinekinematica

U kunt deze functie gebruiken om programma's te testen waarvan de kinematica niet overeenkomt met de actieve machinekinematica.Voor zover uw machinefabrikant verschillende kinematieken op uw machine heeft opgeslagen, kunt u één ervan met de MOD-functie activeren.Wanneer u kinematica voor de Programmatest selecteert, heeft dat geen invloed op de machinekinematica.

Let erop dat u voor het controleren van uw werkstuk de juiste kinematica in de Programmatest hebt geselecteerd.

20.5 Systeeminstellingen

Systeemtijd instellen

Met de MOD-functie **Systeemtijd instellen** kunt u de tijdzone, datum en tijd handmatig of met behulp van een NTP-server-synchronisatie instellen.

De systeemtijd kan als volgt handmatig worden ingesteld:

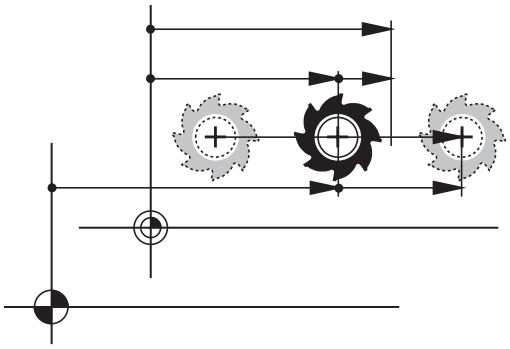
- In het MOD-menu de groep **Systeeminstellingen** selecteren
- Softkey **DATUM/ TIJD INSTELLEN** indrukken
- In het gedeelte **Tijdzone** gewenste tijdzone selecteren
- Softkey **NTP aan** indrukken om het item **Tijd handmatig instellen** te selecteren
- Indien gewenst, de datum en tijd wijzigen
- softkey **OK** indrukken

Systeemtijd met behulp van een NTP-server instellen:

- In het MOD-menu de groep **Systeeminstellingen** selecteren
- Softkey **DATUM/ TIJD INSTELLEN** indrukken
- In het gedeelte **Tijdzone** gewenste tijdzone selecteren
- Softkey **NTP uit** indrukken om het item **Tijd via NTP-server synchroniseren** te selecteren
- Hostnaam of URL van een NTP-server invoeren
- Softkey **Toevoegen** indrukken
- softkey **OK** indrukken

20.6 Digitale uitlezing selecteren

Toepassing



Voor de werkstand **Handbediening** en de werkstanden **Automatische programma-afloop** en **PGM-afloop regel voor regel** kunt u de weergave van de coördinaten beïnvloeden:

De afbeelding rechts toont verschillende posities van het gereedschap:

- Uitgangspositie
- Eindpositie van het gereedschap
- Werkstuknulpunt
- Machinenulpunt

Voor de digitale uitlezingen van de besturing kunnen onderstaande coördinaten worden geselecteerd:

Weergave	Functie
NOM	Nominale positie; door de besturing actueel vooraf vastgelegde waarde De nominale en de actuele weergave onderscheiden zich uitsluitend met betrekking tot de volgfout van elkaar.
ACT	Actuele positie; positie waar het gereedschap op dat moment is Raadpleeg uw machinehandboek! Uw machinefabrikant definieert of de nominale en actuele weergave met de DL-overmaat van de gereedschapsoproep van de geprogrammeerde positie afwijkt.
REFACT	Referentiepositie; aan het machinenulpunt gerelateerde actuele positie
RFNOM	Referentiepositie; aan het machinenulpunt gerelateerde nominale positie
VLGFT	Sleepfout; verschil tussen nominale en actuele positie
ACTRW	Restweg tot geprogrammeerde positie in het invoercoördinatensysteem; verschil tussen actuele en eindpositie Voorbeelden met cyclus 11 ▶ Maatfactor 0,2 ▶ L IX+10 > De ACTRW-weergave toont 10 mm. > De maatfactor heeft geen invloed.

Weergave	Functie
	Voorbeelden met cyclus 11 en gezwenkt bewerkingsvlak: ▶ Zwenking A met 45° ▶ Maatfactor 0,2 ▶ L IX+10 > De ACTRW-weergave toont 10 mm. > De maatfactor en de zwenking hebben geen invloed.
REFRW	Restweg tot geprogrammeerde positie in het machinecoördinatensysteem; verschil tussen actuele en eindpositie Voorbeelden met cyclus 11 ▶ Maatfactor 0,2 ▶ L IX+10 > De REFRW-weergave toont 2 mm. > De maatfactor is van invloed op de weg en dus op de weergave. Voorbeelden met cyclus 11 en gezwenkt bewerkingsvlak: ▶ Zwenking A met 45° ▶ Maatfactor 0,2 ▶ L IX+10 > De REFRW-weergave toont 1,4 mm in de X- en Z-as. > De maatfactor en de zwenking hebben invloed op de weg en dus op de weergave.
M118	Verplaatsingen die met de functie Handwiel-override (**M118**) zijn uitgevoerd ⓘ Voor de handwiel-override van de functie **Globale programma-instellingen** moet het tabblad **HR POS** van de uitgebreide statusweergave worden gebruikt (extra **VT**-weergave).

Met de MOD-functie **Digitale uitlezing 1** wordt de digitale uitlezing in de statusweergave geselecteerd.

Met de MOD-functie **Digitale uitlezing 2** wordt de digitale uitlezing in de extra statusweergave geselecteerd.

20.7 Maatsysteem selecteren

Toepassing

Met deze MOD-functie wordt vastgelegd of de besturing de coördinaten in mm of inch moet weergeven.

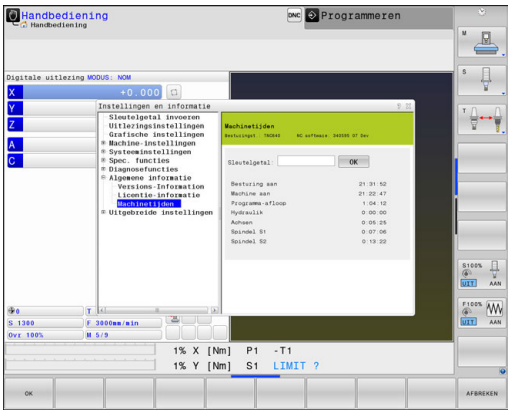
- Metrisch maatsysteem: bijv. X = 15,789 (mm) weergave met 3 posities achter de komma
- Inch-systeem: bijv. X = 0,6216 (inch) weergave met 4 posities achter de komma

Wanneer de inch-weergave actief is, toont de besturing tevens de aanzet in inch/min. In een inch-programma moet de aanzet met factor 10 groter worden ingevoerd.

20.8 Bedrijfstijden tonen

Toepassing

Via de MOD-functie **MACHINETIJDEN** kunnen verschillende bedrijfstijden getoond worden:



Bedrijfstijd	Betekenis
Besturing aan	Bedrijfstijd van de besturing sinds de inbedrijfstelling
Machine aan	Bedrijfstijd van de machine sinds de inbedrijfstelling
Programma-afloop	Bedrijfstijd voor gestuurd bedrijf sinds de inbedrijfstelling

Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant kan nog andere tijden laten weergeven.

20.9 Softwarenummers

Toepassing

De volgende softwarenummers worden na het selecteren van de MOD-functie **Softwareversie** op het besturingsbeeldscherm weergegeven:

- **Besturingst.**: aanduiding van de besturing (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **NC-SW**: nummer van de NC-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **NCK**: nummer van de NC-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **PLC-SW**: nummer of naam van de PLC-software (wordt door uw machinefabrikant beheerd)

Uw machinefabrikant kan meer software-nummers toevoegen, bijv. van een aangesloten camera.

In de MOD-functie **FCL-informatie** toont de besturing de volgende informatie:

- **Ontwikkelingsversie (FCL=Feature Content Level):** op de besturing geïnstalleerde ontwikkelingsversie
  Verdere informatie: "Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)", Pagina 12

20.10 Sleutelgetal invoeren

Toepassing

De besturing heeft voor onderstaande functies een sleutelgetal nodig:

Functie	Sleutelgetal
Gebruikerparameters selecteren	123
Ethernet-kaart configureren	NET123
Speciale functies bij de Q-parameterprogrammering vrijgeven	555343

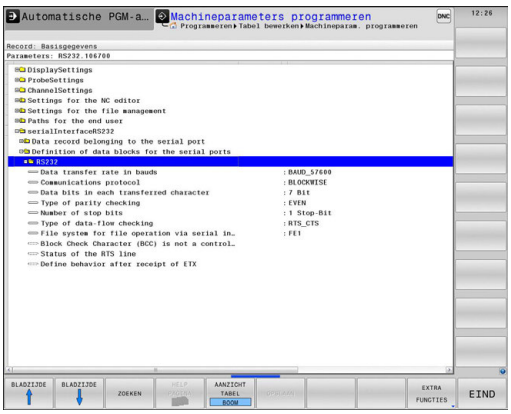
20.11 Data-interfaces instellen

Seriële interfaces op de TNC 640

De TNC 640 gebruikt automatisch het overdrachtprotocol LSV2 voor de seriële data-overdracht. Het LSV2-protocol is standaard ingesteld en kan behalve de instelling van de baudrate (machineparameter **baudRateLsv2** nr. 106606) niet worden gewijzigd. U kunt ook een ander type overdracht (interface) vastleggen. De hieronder beschreven instelmogelijkheden zijn dan uitsluitend voor de telkens opnieuw gedefinieerde interface actief.

Toepassing

Als u een data-interface wilt instellen, drukt u op de toets **MOD**. Voer het sleutelgetal 123 in. In de machineparameter **CfgSerialInterface** (nr. 106700) kunt u de volgende instellingen invoeren:



RS-232-interface instellen

Open de map RS232. De besturing toont onderstaande instelmogelijkheden:

BAUD-RATE instellen (baudRate nr. 106701)

De BAUDRATE (data-overdrachtssnelheid) kan tussen 110 en 115.200 Baud worden geselecteerd.

Protocol instellen (protocol nr. 106702)

Het communicatieprotocol regelt de gegevensstroom van een seriële overdracht (vergelijkbaar met MP5030 van de iTNC 530).

Bedieningsinstructies:

- De instelling **BLOCKWISE** duidt hier op een vorm van gegevensoverdracht waarbij de gegevens in blokken samengevoegd worden verzonden.
- De instelling **BLOCKWISE** komt **niet** overeen met de bloksgewijze gegevensontvangst en de gelijktijdige bloksgewijze afwerking van oudere baanbesturingen. Deze functie is bij huidige besturingen niet meer beschikbaar.

Communicatieprotocol	Selectie
Standaard gegevensoverdracht (regelgewijze overdracht)	STANDARD
Pakketsgewijze data-overdracht	BLOCKWISE
Overdracht zonder protocol (zuivere teken-overdracht)	RAW_DATA

Gegevensbits instellen (dataBits nr. 106703)

Met de instelling dataBits definieert u of een teken met 7 of 8 gegevensbits wordt verzonden.

Pariteit controleren (parity nr. 106704)

Met de pariteitsbit worden overdrachtfouten herkend. De pariteitsbit kan op drie verschillende manieren worden gevormd:

- Geen pariteit (NONE): er wordt afgezien van foutherkenning
- Even pariteit (EVEN): hier is sprake van een fout als de ontvanger bij zijn verwerking een oneven aantal ingestelde bits constateert
- Oneven pariteit (ODD): hier is sprake van een fout als de ontvanger bij zijn verwerking een even aantal ingestelde bits constateert

Stopbits instellen (stopBits nr. 106705)

Met de startbit en een of twee stopbits kan de ontvanger bij de seriële data-overdracht voor elk verzonden teken een synchronisatie uitvoeren.

Handshake instellen (flowControl nr. 106706)

Bij een handshake controleren twee apparaten de data-overdracht. Er wordt onderscheid gemaakt tussen een softwarehandshake en een hardwarehandshake.

- Geen gegevensstroomcontrole (NONE): handshake is niet actief
- Hardwarehandshake (RTS_CTS): overdrachtstop door RTS actief
- Softwarehandshake (XON_XOFF): overdrachtstop door DC3 (XOFF) actief

Bestandssysteem voor bestandsbewerking (fileSystem nr. 106707)

Met **fileSystem** legt u het bestandssysteem voor de seriële interface vast.Deze machineparameter is niet vereist wanneer u geen speciaal bestandssysteem nodig hebt.

- EXT: minimaal bestandssysteem voor printer of voor HEIDENHAIN vreemde overdrachtsoftware. Komt overeen met de werkstand EXT1 en EXT2 van oudere HEIDENHAIN-besturingen.
- FE1: communicatie met de pc-software TNCserver of een externe diskette-eenheid.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar nr. 106708)

Met Block Check Character (optioneel) geen stuurteken legt u vast of de checksum kan overeenkomen met een stuurteken.

- TRUE: de checksum komt niet overeen met een stuurteken
- FALSE: de checksum kan overeenkomen met een stuurteken

Status van de RTS-leiding (rtsLow nr. 106709)

Met de status van de RTS-leiding (optioneel) legt u vast of het niveau **low** in de rustpositie actief is.

- TRUE: in de rustpositie staat het niveau op **low**
- FALSE: in de rustpositie staat het niveau niet op **low**

Gedrag na ontvangst van ETX definiëren (noEotAfterEtx nr. 106710)

Met Gedrag na ontvangst van ETX definiëren (optioneel) legt u vast of na ontvangst van het teken ETX het teken EOT wordt verzonden.

- TRUE: het teken EOT wordt niet verzonden
- FALSE: het teken EOT wordt verzonden

Instellingen voor de gegevensoverdracht met de pc-software TNCserver

Voer in de machineparameter **RS232** (nr. 106700) de volgende instellingen uit:

Parameters	Selectie
Baudrate	Moet overeenkomen met de instelling in TNCserver
Communicatieprotocol	BLOCKWISE
Gegevensbits in elk verzonden teken	7 bit
Type pariteitscontrole	EVEN
Aantal stopbits	1 stopbit
Type handshake vastleggen	RTS_CTS
Bestandssysteem voor bestands-bewerking	FE1

Werkstand van het externe apparaat selecteren (fileSystem)

De functies **alle programma's inlezen**, **aangeboden programma inlezen** en **directory inlezen** staan in de werkstanden **FE2** en **FEX** niet ter beschikking.

Symbool	Extern apparaat	Werkstand
	Pc met HEIDENHAIN-transmissiesoftware TNCremo	LSV2
	HEIDENHAIN diskette-eenheden	FE1
	Randapparatuur, bijv. printer, lezer, ponsapparaat, PC zonder TNCremo	FEX

Software voor gegevensoverdracht

Voor gegevensoverdracht van of naar de besturing moet u de HEIDENHAIN-software TNCremo gebruiken. Met TNCremo kunnen via de seriële of de Ethernet-interface alle HEIDENHAIN-besturingen worden aangestuurd.

U kunt de nieuwste versie van **TNCremo** gratis downloaden van de HEIDENHAIN-homepage.

Systeemvereisten voor TNCremo:

- pc met minimaal 486-processor
- Besturingssysteem Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MByte intern geheugen
- 5 MByte vrije geheugenruimte op uw harde schijf
- Een vrije seriële interface of koppeling met het TCP/IP-netwerk

Installatie onder Windows

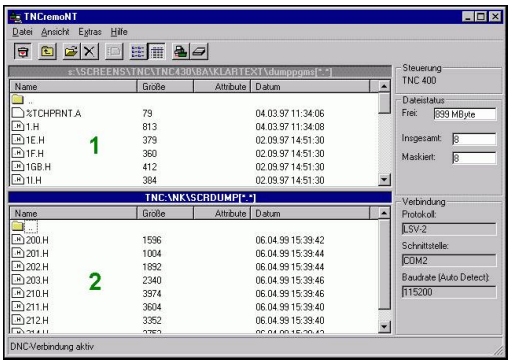
- Start het installatieprogramma SETUP.EXE met Bestandsbeheer (Verkenner)
- Volg de instructies van het Setup-programma op

TNCremo onder Windows starten

- Klik op <Start>, <Programma's>, <HEIDENHAIN-toepassingen>, <TNCremo>

Wanneer u TNCremo de eerste keer opstart, probeert TNCremo automatisch een verbinding met de besturing tot stand te brengen.

Gegevensoverdracht tussen besturing en TNCremo



Controleer of de besturing op de juiste seriële interface van uw computer of op het netwerk is aangesloten.

Na het opstarten van TNCremo ziet u bovenin het hoofdvenster **1** alle bestanden die in de actieve directory zijn opgeslagen. Via <Bestand>, <Map wijzigen> kan een willekeurig station of een andere directory op uw computer worden gekozen.

Wanneer u de data-overdracht vanaf de pc wilt regelen, moet de verbinding op de pc als volgt worden opgebouwd:

- Kies <Bestand>, <Koppeling maken>. TNCremo ontvangt nu de bestands- en directorystructuur van de besturing en toont deze onder aan het hoofdvenster **2**
- Om een bestand van de besturing naar de pc te zenden, kiest u het bestand in het besturingsvenster door er met de muis op te klikken, en sleept u het gemarkeerde bestand, terwijl u de muisknop ingedrukt houdt, naar het pc-venster **1**
- Om een bestand van de pc naar de besturing over te brengen, kiest u het bestand in het pc-venster door er met de muis op te klikken, en sleept u het gemarkeerde bestand, terwijl u de muisknop ingedrukt houdt, naar het besturingsvenster **2**

Wanneer u de gegevensoverdracht vanaf de besturing wilt regelen, moet de verbinding op de pc als volgt worden opgebouwd:

- Kies <Extra>, <TNCserver>. TNCremo start dan de servermodus en kan gegevens van de besturing ontvangen of naar de besturing zenden
- Selecteer op de besturing de functies voor bestandsbeheer via de toets **PGM MGT** en verzend de gewenste bestanden
  Verdere informatie: "Gegevensoverdracht naar of van een externe gegevensdrager", Pagina 207

Als u een gereedschapstabel van de besturing hebt geëxporteerd, worden de gereedschapstypen omgezet in gereedschapstypenummers.

Verdere informatie: "Beschikbare gereedschapstypen", Pagina 284

TNCremo afsluiten

Kies menu-item <Bestand>, <Afsluiten>

De contextgevoelige helpfunctie van de software **TNCremo** opent u met de toets **F1**.

20.12 Ethernet-interface

Inleiding

De besturing is standaard voorzien van een Ethernet-kaart, om de besturing als client in uw netwerk op te nemen. De besturing verzendt gegevens via de Ethernet-kaart met

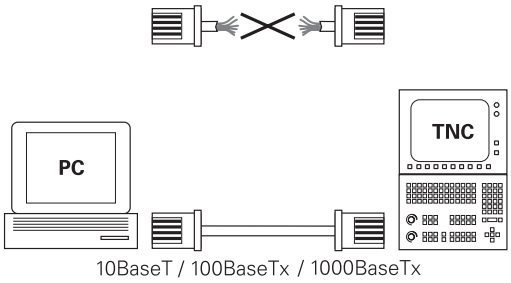
- het **smb**-protocol (**s**erver **m**essage **b**lock) voor Windows-besturingssystemen, of
- de **TCP/IP**-protocolfamilie (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol/**I**nternet **P**rotocol) en met behulp van NFS (**N**etwork **F**ile **S**ystem)

Beveilig uw gegevens en uw besturing door uw machines in een beveiligd netwerk te bedienen.

Aansluitingsmogelijkheden

De Ethernet-kaart van de besturing kan via de aansluiting RJ45 (X26,1000BaseTX, 100BaseTX en 10BaseT) in uw netwerk worden opgenomen of direct met een pc worden verbonden. De aansluiting is galvanisch gescheiden van de besturingselektronica.

Bij een 1000Base TX-, 100BaseTX- en 10BaseT-aansluiting moeten twisted-pair-kabels worden toegepast om de besturing op uw netwerk aan te sluiten.



De maximaal mogelijke kabellengte is afhankelijk van de kwaliteitsklasse van de kabel, van de ommanteling en van de netwerkkaart (1000BaseTX, 100BaseTX of 10BaseT).

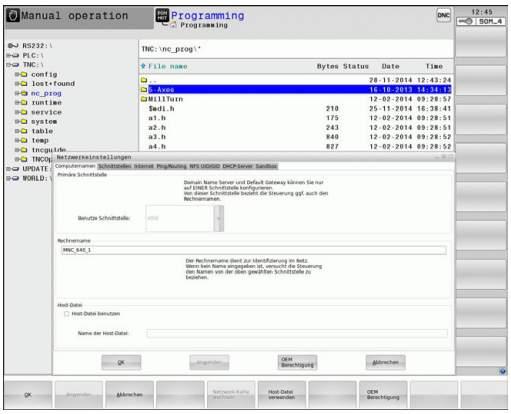
Besturing configureren

Laat de besturing configureren door een netwerkspecialist.

- Toets **MOD** indrukken
- Sleutelgetal **NET123** invoeren
- toets **PGM MGT** indrukken
- De softkey **NETWERK** indrukken

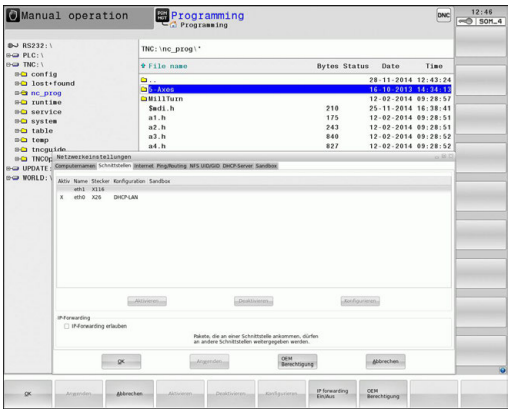
Algemene netwerkinstellingen

- Druk op de softkey **NETWERK CONFIGUREREN** voor het invoeren van algemene netwerkinstellingen. Tabblad **Computernaam** is actief:



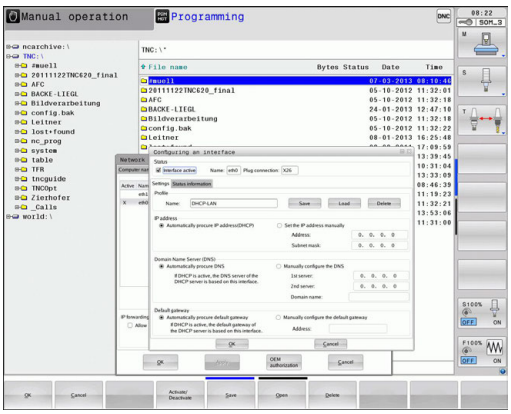
Instelling	Betekenis
Primaire interface	Naam van de Ethernet-interface die in uw bedrijfsnetwerk moet worden opgenomen. Alleen actief wanneer er in de besturingshardware een optionele, tweede Ethernet-interface beschikbaar is
Computernaam	Naam waarmee de besturing in uw bedrijfsnetwerk zichtbaar moet zijn
Hostbestand	**Alleen vereist voor speciale toepassingen**: naam van een bestand waarin toewijzingen tussen IP-adressen en computernaam zijn vastgelegd

- Selecteer het tabblad **Interfaces** voor het invoeren van de interface-instellingen:



Instelling	Betekenis
Interfacelijst	Lijst met de actieve Ethernet-interfaces.Een van de vermelde interfaces selecteren (met de muis of pijltoetsen) ■ Knop **Activeren**: geselecteerde interface activeren (**X** in kolom **Actief**) ■ Knop **Deactiveren**: Geselecteerde interface deactiveren (**-** in kolom **Actief**) ■ Knop **Configureren**: Configuratiemenu openen
IP-forwarding toestaan	**Deze functie moet standaard gedeactiveerd zijn**. Functie uitsluitend activeren indien voor diagnosedoeleinden externe toegang via de besturing is vereist tot de optionele tweede Ethernet-interface. Alleen in overleg met de servicedienst activeren

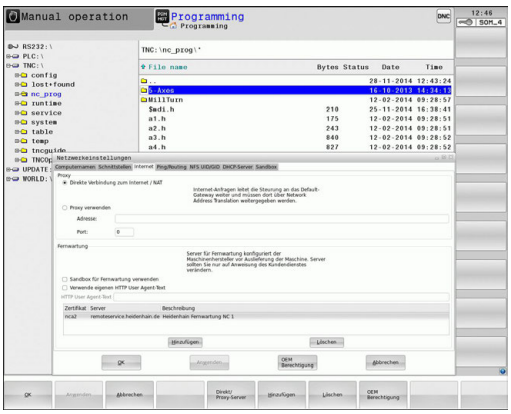
- Selecteer de knop **Configureren** om het configuratiemenu te openen:



Instelling	Betekenis
Status	■ **interface actief**: verbindingsstatus van de geselecteerde Ethernet-interface ■ **Naam**: naam van de interface die u op dit moment configureert ■ **Stekkerverbinding:** nummer van de stekkerverbinding van deze interface op de logica-eenheid van de besturing
Profiel	Hier kunt u een profiel aanmaken of selecteren waarin alle in dit venster getoonde instellingen zijn vastgelegd. HEIDENHAIN stelt twee standaardprofielen beschikbaar: ■ **DHCP-LAN**: instellingen voor de standaard TNC Ethernet-interface, die in een standaard bedrijfsnetwerk zouden moeten werken ■ **MachineNet**: instellingen voor de tweede, optionele Ethernet-interface voor configuratie van het machinenetwerk Met behulp van de bijbehorende knoppen kunnen de profielen worden opgeslagen, geladen en gewist
IP-adres	■ Optie**IP-adres automatisch verkrijgen**: de besturing krijgt het IP-adres toegewezen door de DHCP-server ■ Optie **IP-adres handmatig instellen**: IP-adres en subnetmasker handmatig definiëren. Invoer: vier door een punt gescheiden getalwaarden, bijv.**160.1.180.20** en **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Optie **DNS automatisch opvragen**: de besturing moet het IP-adres van de Domain Name Server automatisch opvragen ■ Optie **DNS handmatig configureren**: IP-adressen van de server en domeinnaam handmatig invoeren
Default-gateway	■ Optie **Default GW automatisch opvragen**: de besturing moet de default-gateway automatisch opvragen ■ Optie **Default GW handmatig configureren**: IP-adressen van de default-gateway handmatig invoeren

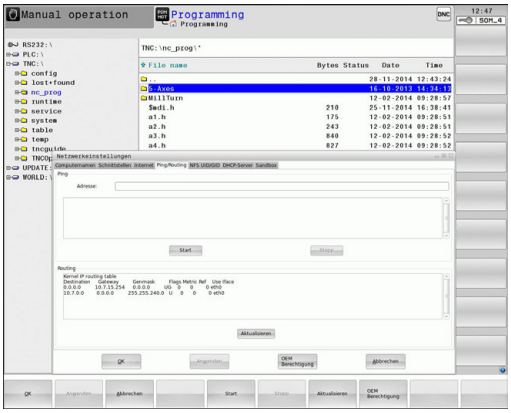
- Wijzigingen met de knop **OK** overnemen of met de knop **Afbreken** niet accepteren

- Selecteer het tabblad **Internet**.



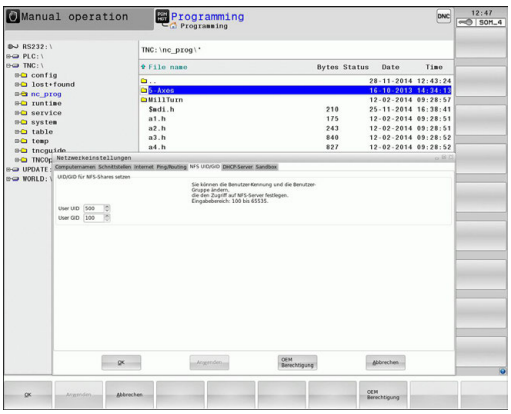
Instelling	Betekenis
Proxy	■ **Directe verbinding met het internet / NAT**: internetaanvragen worden door de besturing doorgezonden naar de default-gateway en moeten daar via Network Address Translation worden doorgezonden (bijv. bij directe aansluiting op een modem) ■ **Proxy gebruiken**: **Adres** en **Poort** van de internet-router in het netwerk definiëren, bij de netwerkbeheerder opvragen
Tele-onderhoud	De machinefabrikant configureert hier de server voor tele-onderhoud. Wijzigingen uitsluitend in overleg met uw machinefabrikant uitvoeren

- Selecteer de tab **Ping/Routing** voor het invoeren van de ping- en routing-instellingen:



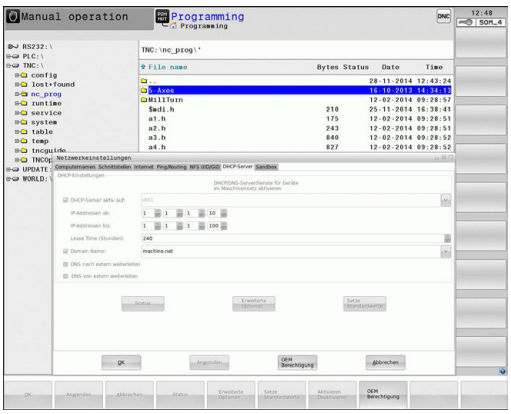
Instelling	Betekenis
Ping	In het invoerveld **Adres:** het IP-nummer invoeren waarvan u een netwerkverbinding wilt controleren. Invoer: vier door een punt gescheiden getalwaarden, bijv.**160.1.180.20**. Als alternatief kunt u ook de computernaam invoeren waarvan u de verbinding wilt controleren ■ Knop **Start**: start de controle, de besturing toont statusinformatie in het pingveld ■ Knop **Stop**: controle beëindigen
Routing	Voor netwerkspecialisten: statusinformatie van het besturingssysteem over actuele routing ■ Knop **Actualiseren**: routing actualiseren

- Selecteer de tab **NFS UID/GID** voor het invoeren van gebruikers- en groeps-ID's:



Instelling	Betekenis
UID/GID voor NFS-shares instellen	■ **User ID**: definitie met welke user-identificatie de eindgebruiker in het netwerk toegang tot bestanden heeft. Waarde bij de netwerkspecialist opvragen ■ **Group ID**: definitie met welke groepsidentificatie u in het netwerk toegang tot bestanden hebt. Waarde bij de netwerkspecialist opvragen

- **DHCP-server**: instellingen voor automatische netwerkconfiguratie



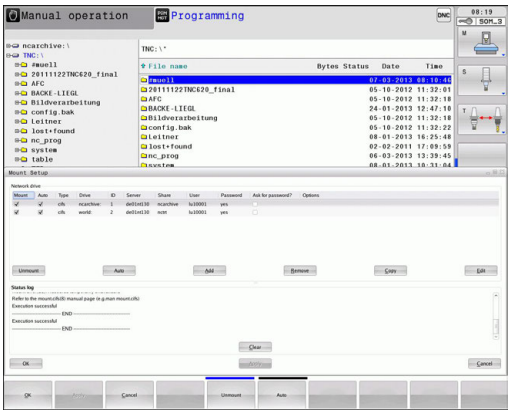
Instelling	Betekenis
DHCP-server	■ **IP-adressen vanaf**: definieert vanaf welk IP-adres de besturing de pool van dynamische IP-adressen moet afleiden De grijze waarden neemt de besturing over uit het statische IP-adres van de gedefinieerde Ethernet-interface, deze kunnen niet worden gewijzigd. ■ **IP-adressen tot**: definieert tot welk IP-adres de besturing de pool van dynamische IP-adressen moet afleiden. ■ **Lease Time (uren)**: tijdsduur van de reservering van het dynamische IP-adres voor een client. Als zich binnen deze tijd een client aanmeldt, dan kent de besturing weer hetzelfde dynamische IP-adres toe. ■ **Domeinnaam**: hier kunt u, indien nodig, een naam voor het machinenetwerk definiëren. Is noodzakelijk als bijv. in het machinenetwerk en het externe netwerk dezelfde namen zijn toegekend. ■ **DNS naar extern doorsturen**: wanneer **IP Forwarding** actief is (tab Interfaces), kunt u, als de optie actief is, vastleggen dat de naamresolutie voor apparaten op het machinenetwerk ook door het externe netwerk kan worden gebruikt. ■ **DNS van extern doorsturen**: als **IP Forwarding** actief is (tabblad Interfaces), kunt u, als de optie actief is, vastleggen dat de besturing DNS-verzoeken van apparaten binnen het machinenetwerk ook naar de naamserver van het externe netwerk moet doorsturen, voor zover de DNS-server van de MC het verzoek niet kan beantwoorden. ■ Knop **Status**: overzicht van de apparaten oproepen die in het machinenetwerk een dynamisch IP-adres hebben. Bovendien kunt u instellingen voor deze apparaten uitvoeren ■ Knop **Uitgebreide opties**: uitgebreide instelmogelijkheden voor de DNS-/DHCP-server ■ Knop **Standaard- wrd. inst.**: fabrieksinstellingen instellen.

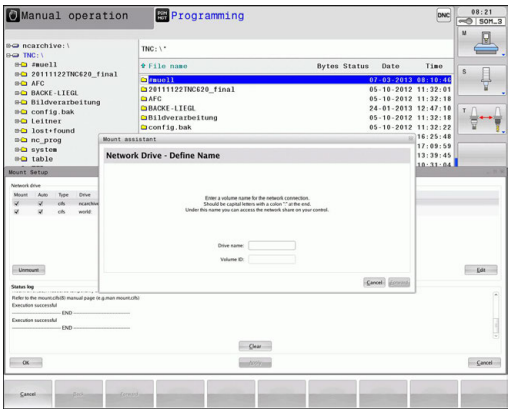
- **Sandbox**: instellingen voor de zogenoemde sandbox

i	Configureer en gebruik op uw besturing de sandbox. Open om veiligheidsredenen de browser uitsluitend in de sandbox.

De voor de apparatuur specifieke netwerkinstellingen

- Druk op de softkey **NETWERK VERBIND. DEFINIER.** voor het invoeren van apparaatspecifieke netwerkinstellingen. Er kunnen willekeurig veel netwerkinstellingen worden vastgelegd, maar er kunnen slechts maximaal 7 netwerkinstellingen tegelijkertijd beheerd worden





Instelling	Betekenis
Netwerkstation	Lijst met alle gekoppelde netwerkstations. In de kolommen toont de besturing de status van de netwerkverbindingen: ■ **Mount**: netwerkstation verbonden / niet verbonden ■ **Auto**: netwerkstation moet automatisch/handmatig worden gekoppeld ■ **Type**: soort netwerkverbinding. Mogelijk zijn cifs en nfs ■ **Station**: aanduiding van het station op de besturing ■ **ID**: interne ID waarmee wordt aangegeven dat u meerdere verbindingen via een mount-point hebt gedefinieerd ■ **Server**: naam van de server ■ **Sharenaam**: naam van de directory op de server waartoe de besturing toegang moet hebben ■ **Gebruiker**: naam van de gebruiker op het netwerk ■ **Wachtwoord**: netwerkstation wel of niet met wachtwoord beveiligd ■ **Wachtwoord vragen?**: bij het verbinden wel/niet om wachtwoord vragen ■ **Opties**: weergave van extra verbindingsopties Via de knop beheert u de netwerkstations. Als u netwerkstations wilt toevoegen, gebruikt u de knop **Toevoegen**: de besturing start in dat geval de verbindingswizard waarin u via dialoogvensters alle benodigde gegevens kunt invoeren
Status log	Weergave van statusinformatie en foutmeldingen. Via de knop Leegmaken kunt u de inhoud van het statusvenster wissen.

20.13 Firewall

Toepassing

U hebt de mogelijkheid een firewall voor de primaire netwerkinterface van de besturing in te stellen. Deze kan zodanig worden geconfigureerd dat binnenkomend netwerkverkeer afhankelijk van de verzender en service geblokkeerd wordt en/of dat er een melding wordt getoond. De firewall kan niet voor de tweede netwerkinterface van de besturing worden gestart, wanneer deze als DHCP-server actief is.

Nadat de firewall is geactiveerd, wordt deze via een pictogram rechtsonder in de taakbalk weergegeven. Afhankelijk van het veiligheidsniveau waarmee de firewall is geactiveerd, verandert dit pictogram en wordt informatie verstrekt over de hoogte van de veiligheidsinstellingen:

Symbool	Betekenis
	Er wordt nog niet via de firewall beveiligd ofschoon deze volgens de configuratie wel is geactiveerd. Dit is het geval wanneer bijv. in de configuratie computernamen zijn gebruikt, maar deze nog niet zijn omgezet naar IP-adressen
	Firewall is geactiveerd met gemiddeld veiligheidsniveau
	Firewall is geactiveerd met hoog veiligheidsniveau. (Alle services behalve SSH zijn geblokkeerd)

Laat de standaardinstellingen door uw netwerkspecialist controleren en, indien nodig, wijzigen.

De instellingen in het extra tabblad **SSH Settings** zijn een voorbereiding voor toekomstige extensies. Ze hebben momenteel nog geen functie.

Firewall configureren

U kunt instellingen voor de firewall als volgt uitvoeren:

- Open met de muis de taakbalk onderaan de beeldschermrand **Verdere informatie:** "Window-Manager", Pagina 110
- Druk op de groene HEIDENHAIN-knop om het JH-menu te openen
- Selecteer de menuoptie **Instellingen**
- Selecteer de menuoptie **Firewall**

HEIDENHAIN adviseert de firewall met de voorbereide standaardinstellingen te activeren:

- Stel de optie **Active** in om de firewall in te schakelen
- Druk op de knop **Set standard values** om de door HEIDENHAIN geadviseerde standaardinstellingen te activeren.
- Verlaat de dialoog met de knop **OK**

Instellingen van de firewall

Optie	Betekenis
Active	Firewall in- en uitschakelen
Interface:	selectie van de interface **eth0** komt in het algemeen overeen met X26 van de hoofdcomputer MC, **eth1** komt overeen met X116. U kunt dit in de netwerkinstellingen in het tabblad Interfaces controleren. Bij hoofdcomputereenheden met twee ethernet-interfaces is voor de tweede (niet-primaire) standaard de DHCP-server voor het machinenetwerk actief. Met deze instelling kan de firewall voor **eth1** niet worden geactiveerd, omdat de firewall en DHCP-server elkaar uitsluiten
Report other inhibited packets:	Firewall is geactiveerd met hoog veiligheidsniveau. (Alle services behalve SSH zijn geblokkeerd)
Inhibit ICMP echo answer:	Als deze optie is ingesteld, antwoordt de besturing niet langer op een PING-verzoek
Service	In deze kolom is de afkorting van de services vermeld die met deze dialoog worden geconfigureerd. Of de services zelf gestart zijn, speelt voor de configuratie hier geen rol ■ **LSV2** omvat behalve de functionaliteit voor TNCremo of teleservice ook de HEIDENHAIN-DNC-interface (poorten 19000 t/m 19010) ■ **SMB** heeft alleen betrekking op ingaande SMB-verbindingen, wanneer dus op de NC een Windows-vrijgave wordt uitgevoerd. Uitgaande SMB-verbindingen (wanneer er dus een Windows-vrijgave aan de NC wordt gekoppeld) kunnen niet worden voorkomen ■ **SSH** betekent SecureShell-protocol (poort 22). Via dit SSH-protocol kan vanaf HEROS 504 het LSV2 veilig getunneld worden afgehandeld ■ **VNC** Protocol betekent toegang tot de beeldscherminhoud. Als deze service wordt geblokkeerd, is ook met de teleservice-programma's van HEIDENHAIN geen toegang tot de beeldscherminhoud (bijv. beeldschermfoto) mogelijk. Als deze service wordt geblokkeerd, wordt in de VNC-configuratiedialoog van HEROS een waarschuwing getoond dat VNC in de firewall geblokkeerd is

Optie	Betekenis
Method	Onder **Method** kan worden geconfigureerd of de service voor niemand toegankelijk is (**Prohibit all**), voor iedereen toegankelijk is (**Permit all**) of slechts voor een aantal personen toegankelijk is (Permit some). Als **Permit some** wordt aangegeven, moet ook onder Computer de computer worden aangegeven die toegang tot de desbetreffende service mag hebben. Als onder **Computer** geen computer is ingevoerd, wordt bij het opslaan van de configuratie automatisch de instelling **Prohibit all** actief
Log	Als **Log** is geactiveerd, volgt er een **rode** melding als er een netwerkpakket voor deze service is geblokkeerd. Er volgt een (blauwe) melding als er is uitgegaan van een netwerkpakket voor deze service
Computer	Als onder **Method** de instelling **Permit some** wordt geconfigureerd, kunnen hier computers worden opgegeven. De computers kunnen met IP-adres of hostnaam door een komma gescheiden worden ingevoerd. Als er een hostnaam wordt gebruikt, wordt bij het afsluiten of opslaan van de dialoog gecontroleerd, of deze hostnaam in een IP-adres kan worden omgezet. Als dat niet het geval is, krijgt de gebruiker een foutmelding en wordt de dialoog niet afgesloten. Als er een geldige hostnaam wordt opgegeven, wordt telkens bij het opstarten van de besturing deze hostnaam in een IP-adres omgezet. Als het IP-adres van een met naam ingevoerde computer wordt gewijzigd, kan het noodzakelijk zijn de besturing opnieuw te starten of formeel de configuratie van de firewall te wijzigen, zodat de besturing in de firewall het nieuwe IP-adres voor een hostnaam gebruikt
Advanced options	Deze instellingen zijn uitsluitend voor uw netwerkspecialisten
Set standard values	Zet de instellingen terug naar de door HEIDENHAIN geadviseerde standaardwaarden

20.14 Tastsystemen instellen

Inleiding

De besturing maakt aanmaken en beheren van meerdere tastsystemen mogelijk. Afhankelijk van het type tastsysteem hebt u de volgende mogelijkheden om het tastsysteem te maken:

- Gereedschaps-tastsysteem TT met draadloze overdracht: aanmaken via MOD-dialoog
- Gereedschaps-tastsysteem TT met kabel of infrarood-overdracht: aanmaken via MOD-dialoog of invoer in de machineparameters
- 3D-tastsysteem TS met draadloze overdracht: aanmaken via MOD-dialoog
- 3D-tastsysteem TS met kabel of infrarood-overdracht: aanmaken via MOD-dialoog, gereedschapsbeheer of tastsysteemtabel

  Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Draadloos tastsysteem aanmaken

Raadpleeg uw machinehandboek!

Om ervoor te zorgen dat de besturing draadloze tastsystemen herkent, hebt u een zend- en ontvangsteenheid **SE 661** met EnDat-interface nodig.

Ga als volgt te werk om de insteldialoog te openen:

MOD

- Toets **MOD** indrukken
- **Machine-instellingen** selecteren
- **Tastsystemen instellen** selecteren
- > De besturing opent de apparaatconfiguratie op het derde bureaublad.

Aan de linkerkant ziet u de reeds geconfigureerde tastsystemen. Wanneer u niet alle kolommen ziet, kunt u met de schuifbalk de weergave verschuiven of de scheidingslijn tussen linker- en rechterzijde van het beeldscherm met de muis verschuiven.

Ga als volgt te werk om een draadloos tastsysteem aan te maken:

- Cursor op de regel van de **SE 661** plaatsen
- Radiografisch kanaal selecteren

NIEUW TASTSYST. AANSLUITEN

- Softkey **NIEUW TASTSYST. AANSLUITEN** indrukken
- > De besturing toont in de dialoog de volgende stappen.
- De dialoog volgen:
  - Batterij van het tastsysteem verwijderen
  - Batterij in het tastsysteem plaatsen
- > De besturing verbindt het tastsysteem en maakt in de tabel een nieuwe regel aan.

Tastsysteem in de MOD-dialoog aanmaken

U kunt een 3D-tastsysteem met kabel of infrarood-overdracht in de tastsysteemtabel, in het gereedschapsbeheer of in de MOD-dialoog aanmaken.

Gereedschaptastsystemen kunt u ook via machineparameter **CfgTT** (nr. 122700) definiëren.

Ga als volgt te werk om de insteldialoog te openen:

MOD

- Toets **MOD** indrukken
- **Machine-instellingen** selecteren
- **Tastsystemen instellen** selecteren

> De besturing opent de apparaatconfiguratie op het derde bureaublad.

Aan de linkerkant ziet u de reeds geconfigureerde tastsystemen. Wanneer u niet alle kolommen ziet, kunt u met de schuifbalk de weergave verschuiven of de scheidingslijn tussen linker- en rechterzijde van het beeldscherm met de muis verschuiven.

3D-tastsysteem aanmaken

Ga als volgt te werk om een 3D-tastsysteem aan te maken:

TS ITEM MAKEN

- Softkey **TS ITEM MAKEN** indrukken

> De besturing maakt in de tabel een nieuwe regel.

- Eventueel regel met de cursor markeren
- Tastsysteemgegevens op de rechterzijde invoeren

> De besturing slaat de ingevoerde gegevens direct in de tastsysteemtabel op.

Tastsysteem voor gereedschappen aanmaken

Ga als volgt te werk om een tastsysteem voor gereedschappen aan te maken:

TT ITEM MAKEN

- Softkey **TT ITEM MAKEN** indrukken

> De besturing opent een apart venster.

- Unieke naam van het tastsysteem invoeren
- **OK** indrukken

> De besturing maakt in de tabel een nieuwe regel.

- Eventueel regel met de cursor markeren
- Tastsysteemgegevens op de rechterzijde invoeren

> De besturing slaat de ingevoerde gegevens direct in de machineparameters op.

Draadloos tastsysteem configureren

De besturing toont de informatie over de afzonderlijke tastsystemen rechts op het beeldscherm. Enkele van deze gegevens zijn ook bij infraroodtastsystemen zichtbaar en kunnen worden geconfigureerd.

Tab	3D-tastsysteem TS	Tastsysteem TT voor gereedschappen
Bedrijfsgegevens	Gegevens uit de tastsysteemtabel	Gegevens uit de machineparameters
Eigenschappen	Verbindingsgegevens en diagnosefuncties	Verbindingsgegevens en diagnosefuncties

De gegevens uit de tastsysteemtabel kunt u wijzigen door de regel met de cursor te markeren en de actuele waarde te overschrijven.

De gegevens uit de machineparameters kunt u pas na invoer van het sleutelgetal wijzigen.

Eigenschappen wijzigen

U kunt de eigenschappen van het tastsysteem als volgt wijzigen:

- Cursor op de regel van het tastsysteem plaatsen
- Tabblad Eigenschappen selecteren
- > De besturing toont de eigenschappen van het geselecteerde tastsysteem.
- Met de softkey de gewenste eigenschap wijzigen

Afhankelijk van de regel waarop de cursor staat, hebt u de volgende mogelijkheden:

Softkey	Functie
UITWIJKING SELECTEREN	Tastsignaal selecteren
SELECTEREN	Radiografisch kanaal selecteren Selecteer het kanaal met de beste draadloze overdracht en let op overlappingen met andere machines of een draadloos handwiel.
KANAAL WISSELEN	Radiografisch kanaal wisselen
TASTSYST. VERWIJD.	Gegevens van het tastsysteem wissen De besturing wist het item uit de MOD-dialoog en de tastsysteemtabel of de machineparameters.
TASTSYST. VERVANGEN	Nieuw tastsysteem in de actieve regel opslaan De besturing overschrijft het serienummer van het vervangen tastsysteem automatisch met het nieuwe nummer.
SE SELECTEREN	Zend- en ontvangsteenheid SE selecteren
IR VERMOGEN SELECTEREN	Sterkte van infraroodsignaal selecteren De sterkte hoeft u alleen te wijzigen wanneer er storingen optreden.
RADIO VERMOGEN SELECTEREN	Sterkte van radiografisch signaal selecteren De sterkte hoeft u alleen te wijzigen wanneer er storingen optreden.

De verbindingsinstelling **in- /uitschakelen** wordt door het tastsysteemtype vooraf ingesteld. U kunt onder **Uitwijking** selecteren hoe het tastsysteem het signaal bij tasten moet doorgeven.

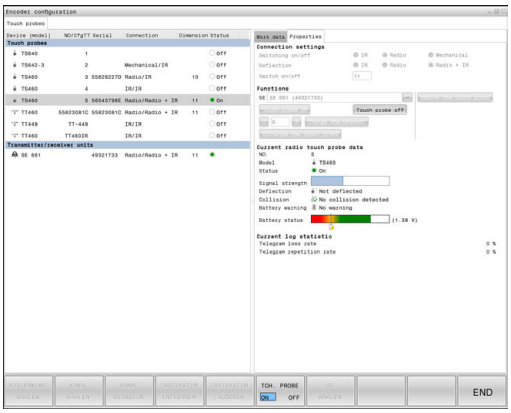
Uitwijking	Betekenis
IR	Tastsignaal infrarood
Radio	Tastsignaal radiografisch
Radio + IR	De besturing selecteert het tastsignaal

U kunt in het tabblad Eigenschappen het tastsysteem, bijv. ten behoeve van het testen van de draadloze verbinding, met de softkey activeren.

Wanneer u de draadloze verbinding van het tastsysteem handmatig met de softkey activeert, blijft het signaal ook na een gereedschapswissel behouden. U moet de draadloze verbinding handmatig weer uitschakelen.

Actuele gegevens radiografisch tastsyst.

In het gedeelte met actuele gegevens van het draadloze systeem toont de besturing de volgende informatie:



Weergave	Betekenis
NO.	Nummer in de tastsysteemtabel
Type	Tastsysteemtype
Status	Tastsysteem actief of niet actief
Signaalsterkte	Opgave van de signaalsterkte in het staafdiagram De beste tot nu toe bekende verbinding toont de besturing als volle balk.
Uitwijking	Taststift uitgeweken of niet uitgeweken
Botsing	Botsing of geen botsing gedetecteerd
Batterijstatus	Opgave van de batterijkwaliteit Als de lading onder de aangegeven balk komt, toont de besturing een waarschuwing.

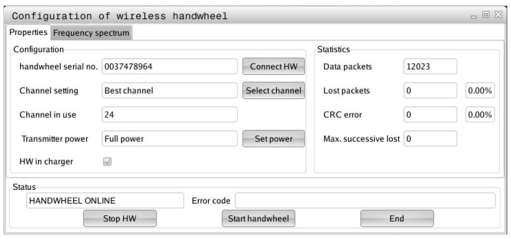
20.15 Draadloos handwiel HR 550FS configureren

Toepassing

Via de softkey **DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN** kunt u het draadloze handwiel HR 550FS configureren. De volgende functies zijn beschikbaar:

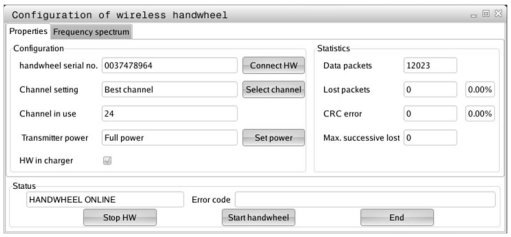
- Handwiel aan een bepaalde handwielhouder toewijzen
- Radiografisch kanaal instellen
- Analyse van het frequentiespectrum om het best mogelijke radiografisch kanaal te kunnen bepalen
- Zendvermogen instellen
- Statistische informatie over transmissiekwaliteit

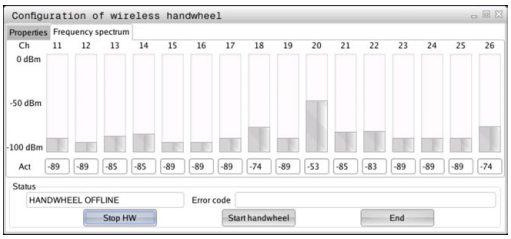
Handwiel aan een bepaalde handwielhouder toewijzen



- ▶ Controleer of de handwielhouder met de besturingshardware is verbonden
- ▶ Plaats het draadloze handwiel dat u aan de handwielhouder wil toewijzen in de handwielhouder
- ▶ MOD-functie selecteren: **MOD**-toets indrukken
- ▶ Menu **Machine-instellingen** selecteren
- ▶ Configuratiemenu voor draadloos handwiel selecteren: softkey **DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN** indrukken
- ▶ Klik op de knop**HW toewijzen**
- > De besturing slaat het serienummer van het geplaatste draadloze handwiel op en toont dit in het configuratievenster links naast de knop **HW toewijzen**.
- ▶ Configuratie opslaan en configuratiemenu verlaten: knop **EINDE** indrukken

Radiografisch kanaal instellen

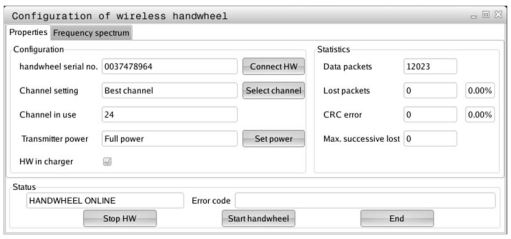




Bij het automatisch starten van het draadloze handwiel probeert de besturing het radiografisch kanaal te selecteren dat het beste radiosignaal levert. Wanneer u het radiografisch kanaal zelf wilt instellen, gaat u als volgt te werk:

- MOD-functie selecteren: **MOD**-toets indrukken
- Menu **Machine-instellingen** selecteren
- Configuratiemenu voor draadloos handwiel selecteren: softkey **DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN** indrukken
- Met een muisklik het tabblad **Frequentiespectrum** selecteren
- Klik op de knop **HW stoppen**
- > De besturing stopt de verbinding met het draadloze handwiel en bepaalt het actuele frequentiespectrum voor alle 16 beschikbare kanalen
- Kanaalnummer van het kanaal met het minste radiografisch verkeer (kleinste balk) noteren
- Via de knop **HW starten** het draadloze handwiel weer activeren
- Met een muisklik het tabblad **Eigenschappen** selecteren
- Klik op de knop **Kanaal kiezen**
- > De besturing toont alle beschikbare kanaalnummers.
- Selecteer met de muis het kanaalnummer waarvoor de besturing het minste radiografisch verkeer heeft vastgesteld
- Configuratie opslaan en configuratiemenu verlaten: knop **EINDE** indrukken

Zendvermogen instellen

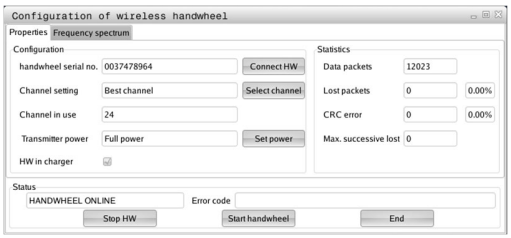


> Door reduceren van het zendvermogen wordt het bereik van het draadloze handwiel kleiner.

- MOD-functie selecteren: **MOD**-toets indrukken
- Menu **Machine-instellingen** selecteren
- Configuratiemenu voor draadloos handwiel selecteren: softkey **DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN** indrukken
- Klik op de knop **Vermogen inst.**
- > De besturing toont de drie beschikbare vermogensinstellingen. Selecteer met de muis de gewenste instelling.
- Configuratie opslaan en configuratiemenu verlaten: knop **EINDE** indrukken

Statistische gegevens

U kunt de statistische gegevens als volgt laten weergeven:



- MOD-functie selecteren: **MOD**-toets indrukken
- Menu **Machine-instellingen** selecteren
- Configuratiemenu voor draadloos handwiel selecteren: softkey **DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN** indrukken

> De besturing toont het configuratiemenu met de statistische gegevens.

Onder **Statistiek** toont de besturing informatie over de transmissiekwaliteit.

Het draadloze handwiel reageert in geval van een beperkte ontvangstkwaliteit, waarbij een correcte, veilige stop van de assen niet meer kan worden gewaarborgd, met een noodstopreactie.

De getoonde waarde **Max. serie verloren** duidt op een beperkte ontvangstkwaliteit. Toont de besturing tijdens normale werking van het draadloze handwiel binnen de gewenste gebruiksradius hier herhaaldelijk waarden van meer dan 2, dan bestaat er een verhoogd risico op ongewenst verbreken van de verbinding. Dit kan worden verholpen door het zendvermogen te verhogen, maar ook door om te schakelen naar een minder vaak gebruikt kanaal.

Probeer in dergelijke gevallen de transmissiekwaliteit te verbeteren door een ander kanaal te kiezen of het zendvermogen te verhogen.

Verdere informatie: "Radiografisch kanaal instellen", Pagina 900

Verdere informatie: "Zendvermogen instellen", Pagina 900

20.16 Machineconfiguratie laden

Toepassing

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De functie **RESTORE** overschrijft de actuele machineconfiguratie met de back-upbestanden definitief. De besturing voert vóór de functie **RESTORE** geen automatische back-up van de bestanden door. Hiermee zijn de bestanden permanent verloren.

- Actuele machineconfiguratie vóór de functie **RESTORE** opslaan
- Functie mag uitsluitend in overleg met uw machinefabrikant worden gebruikt

Uw machinefabrikant kan u een back-up met een machineconfiguratie beschikbaar stellen. Na invoer van het sleutelwoord **RESTORE** kunt u de back-up op uw machine of programmeerplaats laden. Ga als volgt te werk om de back-up te laden:

- In de MOD-dialoog het sleutelwoord **RESTORE**invoeren
- In het bestandsbeheer van de besturing het back-upbestand (bijv. BKUP-2013-12-12_.zip) selecteren

> De besturing opent een apart venster voor de back-up.

- Noodstop indrukken
- Softkey **OK** indrukken om de back-upprocedure te starten

21

Tabellen en overzichten

21.1 Machinespecifieke gebruikerparameters

Toepassing

De parameterwaarden worden via de **configuratie-editor** ingevoerd.

Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant kan extra gedeeltelijk machinespecifieke machineparameters als gebruikerparameters beschikbaar stellen, zodat de gebruiker de beschikbare functies kan configureren.

In de configuratie-editor zijn de machineparameters in een boomstructuur tot parameterobjecten samengevoegd. Ieder parameterobject heeft een naam (bijv. **Instellingen voor beeldschermweergaven**), waarmee de functie van de onderliggende parameters wordt verklaard. Een parameterobject (entiteit) wordt in de boomstructuur met een **E** in het mapsymbool aangegeven. Sommige machineparameters hebben voor een eenduidige identificering een keynaam waarmee de parameter aan een groep (bijv. X voor de X-as) wordt toegewezen. De desbetreffende groepsmap heeft de keynaam en wordt met een **K** in het mapsymbool aangegeven.

Bedieningsinstructies:
- Nog niet actieve parameters en objecten worden met een grijs pictogram weergegeven. Met de softkey **EXTRA FUNCTIES** en **TUSSENV.** kunt u deze activeren.
- De besturing houdt een doorlopende wijzigingslijst bij waarin max. 20 wijzigingen van de config.bestanden zijn opgeslagen. Om wijzigingen ongedaan te maken, selecteert u de gewenste regel en drukt u op de softkey **EXTRA FUNCTIES** en **WIJZIGING OPHEFFEN**.

Weergave van de parameters wijzigen

Wanneer u zich in de configuratie-editor voor de gebruikerparameters bevindt, kunt u de weergave van de beschikbare parameters wijzigen. Bij de standaardinstelling worden de parameters met korte verklarende teksten getoond.

Om de werkelijke systeemnamen van de parameters te laten weergeven, gaat u als volgt te werk:

- Toets **Beeldschermindeling** indrukken
- Softkey **SYSTEEMNAAM TONEN** indrukken

Ga op dezelfde manier te werk om weer terug te keren naar de standaardweergave.

Configuratie-editor oproepen en parameters wijzigen

- Werkstand **Programmeren** selecteren
- Toets **MOD** indrukken
- Sleutelgetal **123** invoeren
- Parameters wijzigen
- Met de softkey **EINDE** de configuratie-editor verlaten
- Wijzigingen met softkey **OPSLAAN** overnemen

Aan het begin van elke regel van de parameterstructuur toont de besturing een pictogram met aanvullende informatie over deze regel. De pictogrammen hebben de volgende betekenis:

-  Onderliggende map aanwezig, maar dichtgeklapt
-  Onderliggende map opengeklapt
-  Leeg object, kan niet worden opengeklapt
- Geïnitialiseerde machineparameter
- Niet-geïnitialiseerde (optionele) machineparameter
-  Kan worden gelezen, maar niet worden bewerkt
-  Kan niet worden gelezen en niet worden bewerkt

Het type config.object is te herkennen aan het mapsymbool:

-  Key (groepsnaam)
-  Lijst
-  Entiteit (parameterobject)

Helptekst weergeven

Met de toets **HELP** kan voor ieder parameterobject of attribuut een helptekst worden weergegeven.

Wanneer de helptekst niet op één pagina past (rechtsboven staat dan bijv. 1/2), kunt u met de softkey **HELP PAGINA** naar de tweede pagina gaan.

Behalve de helptekst wordt andere informatie getoond, bijv. de maateenheid, een initiële waarde, een selectie etc. Wanneer de geselecteerde machineparameter overeenkomt met een parameter van de vorige besturing, wordt ook het bijbehorende MP-nummer weergegeven.

Parameterlijst

Parameterinstellingen

DisplaySettings

Instellingen voor beeldschermweergave

Volgorde van de weergegeven assen

[0] t/m [7]

Afhankelijk van de beschikbare assen

Volgorde van de weergegeven assen in de REF-weergave

[0] t/m [7]

Afhankelijk van de beschikbare assen

Soort digitale uitlezing in het positievenster

NOMINAAL
ACTUEEL
REFACT
RFNOM
VLGFT
ACTRW
REFRW
M 118

Soort digitale uitlezing in de statusweergave

NOMINAAL
ACTUEEL
REFACT
RFNOM
VLGFT
ACTRW
REFRW
M 118

Definitie decimaal scheidingsteken voor digitale uitlezing

. point
, comma

Weergave van aanzet in werkstand handbediening

at axis key: aanzet alleen weergeven wanneer de asrichtingstoets is ingedrukt
always minimum: aanzet altijd weergeven

Weergave van spilpositie in digitale uitlezing

during closed loop: spilpositie alleen weergeven indien spil in positieregeling
during closed loop and M5: spilpositie weergeven indien spil in positieregeling en bij M5

Softkey preset-tabel weergeven of verbergen

True: softkey preset-tabel wordt niet weergegeven

Parameterinstellingen

False: softkey preset-tabel weergeven

Lettergrootte bij de programmaweergave

FONT_APPLICATION_SMALL

FONT_APPLICATION_MEDIUM

Volgorde pictogrammen in weergave

[0] t/m [9]

Afhankelijk van de geactiveerde opties

DisplaySettings

Afleesstap voor de afzonderlijke assen

Lijst met alle beschikbare assen

Afleesstap voor digitale uitlezing in mm resp. graden

0.1

0.05

0.01

0.005

0.001

0.0005

0.0001

0.00005 (optie #23)

0.00001 (optie #23)

Afleesstap voor digitale uitlezing in inch

0.005

0.001

0.0005

0.0001

0.00005 (optie #23)

0.00001 (optie #23)

DisplaySettings

Definitie van de voor de weergave geldende maateenheid

metric: metrisch systeem gebruiken

inch: inchsysteem gebruiken

DisplaySettings

Formaat van NC-programma's en cyclusweergave

Programma-invoer in HEIDENHAIN-klaartekst of in DIN/ISO

HEIDENHAIN: programma-invoer in de werkstand Positioneren met handinvoer in klaartekst

ISO: programma-invoer in werkstand Positioneren met handinvoer in DIN/ISO

Parameterinstellingen

DisplaySettings

Instelling van de NC- en PLC-dialoogtaal

NC-dialoogtaal

ENGELS
DUITS
TSJECHISCH
FRANS
ITALIAANS
SPAANS
PORTUGEES
ZWEEDS
DEENS
FINS
NEDERLANDS
POOLS
HONGAARS
RUSSISCH
CHINEES
CHINEES_TRAD
SLOVEENS
KOREAANS
NOORS
ROEMEENS
SLOVAAKS
TURKS

PLC-dialoogtaal

Zie NC-dialoogtaal

PLC-foutmeldingstaal

Zie NC-dialoogtaal

Helptaal

Zie NC-dialoogtaal

Parameterinstellingen

DisplaySettings
Gedrag bij opstarten van de besturing
Melding 'Stroomonderbreking' bevestigen
TRUE: het opstarten van de besturing gaat pas verder nadat de melding is bevestigd
FALSE: melding 'Stroomonderbreking' verschijnt niet

DisplaySettings
Weergavemodus voor tijdsaanduiding
Selectie voor weergavemodus in de tijdsaanduiding
Analoog
Digitaal
Logo
Analoog en logo
Digitaal en logo
Analoog op logo
Digitaal op logo

DisplaySettings
Linkbalk aan/uit
Weergave-instelling voor linkbalk
OFF: de informatieregel in de werkstandregel uitschakelen
ON: de informatieregel in de werkstandregel inschakelen

DisplaySettings
Instellingen voor 3D-weergave
Modeltype van de 3D-weergave
3D (vergt veel rekencapaciteit): modelweergave voor complexe bewerkingen met ondersnijdingen
2,5D: modelweergave voor 3-assige bewerkingen
No Model: de modelweergave is uitgeschakeld

Modelkwaliteit van de 3D-weergave
very high: hoge resolutie; weergave van de regeleindpunten mogelijk
high: hoge resolutie
medium: gemiddelde resolutie
low: lage resolutie

Gereedschapsbanen bij nieuwe BLK-Form terugzetten
ON: bij nieuwe BLK-Form in programmatest worden de gereedschapsbanen teruggezet
OFF: bij nieuwe BLK-Form in programmatest worden de gereedschapsbanen niet teruggezet

---

Parameterinstellingen

DisplaySettings

Instellingen voor de

Digitale uitlezing

bij TOOL CALL DL

As Tool Length: met de geprogrammeerde overmaat DL wordt voor de werkstukgerelateerde positie als wijziging van de gereedschapslengte rekening gehouden

As Workpiece Oversize: met de geprogrammeerde overmaat DL wordt voor de weergave van de werkstukgerelateerde positie als werkstukovermaat rekening gehouden

---

DisplaySettings

Instelling voor de tabelleneditor

Gedrag bij het wissen van gereedschappen uit de plaatstabel

DISABLED: wissen van het gereedschap niet mogelijk

WITH_WARNING: wissen van het gereedschap mogelijk, aanwijzing moet worden bevestigd

WITHOUT_WARNING: wissen zonder bevestiging mogelijk

Gedrag bij het wissen van index-gegevens van een gereedschap

ALWAYS_ALLOWED: het wissen van index-gegevens is altijd mogelijk

TOOL_RULES: de methode is afhankelijk van de instelling van het parametergedrag bij het wissen van gereedschappen uit de plaatstabel

softkey TERUGZ. KOLOM T weergeven

TRUE: de softkey wordt getoond en alle gereedschappen kunnen door de gebruiker uit het gereedschapsgeheugen worden gewist

FALSE: de softkey wordt niet getoond

DisplaySettings

Instelling van de coördinatensystemen voor de weergave

Coördinatensysteem voor de nulpuntverschuiving

WorkplaneSystem: nulpunt wordt in het systeem van het gezwenkte vlak weergegeven, WPL-CS

WorkpieceSystem: nulpunt wordt in het werkstuksysteem weergegeven, W-CS

Parameterinstellingen

DisplaySettings

Weergave-instellingen GPS

Offset in GPS-dialoog weergeven

OFF: de offsets worden in de GPS-dialoog niet weergegeven

ON: de offsets worden in de GPS-dialoog weergegeven

Additieve basisrotatie in de GPS-dialoog weergeven

OFF: de additieve basisrotatie in de GPS-dialoog niet weergeven

ON: de additieve basisrotatie in de GPS-dialoog weergeven

Verschuiving W-CS in de GPS-dialoog weergeven

OFF: de verschuiving W-CS in de GPS-dialoog niet weergeven

ON: de verschuiving W-CS in de GPS-dialoog weergeven

Spiegeling in de GPS-dialoog weergeven

OFF: de spiegeling in de GPS-dialoog niet weergeven

ON: de spiegeling in de GPS-dialoog weergeven

Verschuiving mW-CS in de GPS-dialoog weergeven

OFF: de verschuiving mW-CS in de GPS-dialoog niet weergeven

ON: de verschuiving mW-CS in de GPS-dialoog weergeven

Rotatie in de GPS-dialoog weergeven

OFF: de rotatie in de GPS-dialoog niet weergeven

ON: de rotatie in de GPS-dialoog weergeven

Aanzet in de GPS-dialoog weergeven

OFF: de aanzet in de GPS-dialoog niet weergeven

ON: de aanzet in de GPS-dialoog weergeven

Coördinatensysteem M-CS kan worden geselecteerd

OFF: het coördinatensysteem M-CS kan niet worden geselecteerd

ON: het coördinatensysteem M-CS kan worden geselecteerd

Coördinatensysteem W-CS kan worden geselecteerd

OFF: het coördinatensysteem W-CS kan niet worden geselecteerd

ON: het coördinatensysteem W-CS kan worden geselecteerd

Coördinatensysteem mM-CS kan worden geselecteerd

OFF: het coördinatensysteem mM-CS kan niet worden geselecteerd

ON: het coördinatensysteem mM-CS kan worden geselecteerd

Coördinatensysteem WPL-CS kan worden geselecteerd

OFF: het coördinatensysteem WPL-CS kan niet worden geselecteerd

ON: het coördinatensysteem WPL-CS kan worden geselecteerd

Parameterinstellingen

ProbeSettings

Configuratie van de gereedschapsmeting

TT140_1

M-functie voor spiloriëntatie

-1: spiloriëntatie direct via NC

0: functie niet actief

1 t/m 999: nummer van de M-functie voor spiloriëntatie

Tastroutine

MultiDirections: vanuit meerdere richtingen tasten

SingleDirection: vanuit één richting tasten

Tastrichting voor opmeten van gereedschapsradius

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (afhankelijk van de gereedschapsas)

Afstand onderkant gereedschap tot bovenkant stift

0.001 t/m 99.9999 [mm]: verstelling van stift t.o.v. gereedschap

IJlgang in tastcyclus

10 t/m 300 000 [mm/min]: IJlgang in tastcyclus

Tastaanzet bij gereedschapsmeting

1 t/m 3 000 [mm/min]: tastaanzet bij gereedschapsmeting

Berekening van de tastaanzet

ConstantTolerance: berekening van de tastaanzet met constante tolerantie

VariableTolerance: berekening van de tastaanzet met variabele tolerantie

ConstantFeed: constante tastaanzet

Type toerentalbepaling

Automatic: toerental automatisch bepalen

MinSpindleSpeed: het minimale toerental van de spil gebruiken

Max. toegestane omloopsnelheid aan de snijkant van het gereedschap

1 t/m 129 [m/min]: toegestane omloopsnelheid aan de omtrek van de frees

Max. toegestaan toerental bij het opmeten van het gereedschap

0 t/m 1 000 [1/min]: max. toegestaan toerental

Max. toegestane meetfout bij het opmeten van het gereedschap

0.001 t/m 0.999 [mm]: eerste max. toegestane meetfout

Max. toegestane meetfout bij het opmeten van het gereedschap

0.001 t/m 0.999 [mm]: tweede max. toegestane meetfout

NC-stop tijdens gereedschap controleren

True: bij overschrijding van de breuktolerantie wordt het NC-programma gestopt

Parameterinstellingen

False: het NC-programma wordt niet gestopt

NC-stop tijdens gereedschap opmeten

True: bij overschrijding van de breuktolerantie wordt het NC-programma gestopt

False: het NC-programma wordt niet gestopt

Wijzigen van de gereedschapstabel bij gereedschap controleren en opmeten

AdaptOnMeasure: na gereedschap opmeten wordt de tabel gewijzigd

AdaptOnBoth: na gereedschap controleren en opmeten wordt de tabel gewijzigd

AdaptNever: na gereedschap controleren en opmeten wordt de tabel niet gewijzigd

Configuratie van een ronde stift

TT140_1

Coördinaten van het middelpunt van de stift

[0]: X-coördinaat van het middelpunt van de stift, gerelateerd aan het machinenulpunt

[1]: Y-coördinaat van het middelpunt van de stift, gerelateerd aan het machinenulpunt

[2]: Z-coördinaat van het middelpunt van de stift, gerelateerd aan het machinenulpunt

Veiligheidsafstand boven de stift voor voorpositionering

0.001 t/m 99 999.9999 [mm]: veiligheidsafstand in gereedschapsasrichting

Veiligheidszone rondom de stift voor voorpositionering

0.001 t/m 99 999.9999 [mm]: veiligheidsafstand in het vlak loodrecht op de gereedschapsas

Parameterinstellingen

ChannelSettings

CH_NC

Geometrietoleranties

Toegestane afwijking van de cirkelradius

0.0001 t/m 0.016 [mm]: toegestane afwijking van de cirkelradius bij het cirkeleindpunt ten opzichte van het cirkelbeginpunt

Actieve kinematica

Te activeren kinematica

Lijst met machinekinematica

Te activeren kinematica bij het opstarten van de besturing

Lijst met machinekinematica

Gedrag van het NC-programma vastleggen

Bewerkingstijd terugzetten bij programmastart

True: bewerkingstijd wordt teruggezet

False: bewerkingstijd wordt niet teruggezet

PLC-signaal voor nummer van de actieve bewerkingscyclus

Afhankelijk van de machinefabrikant

Gedrag na bewerking van een contourkamer

PosBeforeMachining: positie zoals vóór bewerking van de cyclus

ToolAxClearanceHeight: gereedschapsas naar veilige hoogte positioneren

Foutmelding **Spil ?** weergeven indien M3/M4 niet actief

on: foutmelding weergeven

off: geen foutmelding weergeven

on: foutmelding weergeven

off: geen foutmelding weergeven

Benaderen van de wand van een sleuf in de cilindermantel

LineNormal: benaderen via een rechte

CircleTangential: benaderen via een cirkelbeweging

M-functie voor spiloriëntatie in bewerkingscycli

-1: spiloriëntatie direct via NC

0: functie niet actief

1 t/m 999: nummer van de M-functie voor spiloriëntatie

Foutmelding **Insteekwijze niet mogelijk**

on: foutmelding wordt niet getoond

Parameterinstellingen

off: foutmelding wordt getoond

Gedrag van M7 en M8 bij cycli 202 en 204

TRUE: aan het einde van cyclus 202 en 204 wordt de toestand van M7 en M8 vóór de cyclusoproep hersteld

FALSE: aan het einde van cyclus 202 en 204 wordt de toestand van M7 en M8 niet zelfstandig hersteld

Automatische aanzetreductie na het bereiken van SMAX

100: aanzetreductie gedeactiveerd

0 < factor < 100: aanzetreductie geactiveerd. Minimale aanzet in procenten van de geprogrammeerde aanzet in draaicyclus

Waarschuwing **restmateriaal aanwezig** niet tonen

on: waarschuwing wordt niet getoond

off: waarschuwing wordt getoond

Geometriefilter voor het uitfilteren van lineaire elementen

Type stretch-filter

- Off: geen filter actief

- ShortCut: weglaten van afzonderlijke punten van polygoon

- Average: het geometriefilter vlakt hoeken af

Maximale afstand van de gefilterde contour ten opzichte van de ongefilterde contour

0 t/m 10 [mm]: de weggefilterde punten liggen binnen deze tolerantie ten opzichte van de resulterende baan

Maximale lengte van de baan die door filtering is ontstaan

0 t/m 1000 [mm]: lengte waarover de geometriefiltering werkt

CfgThreadSpindle

Potentiometer voor aanzet bij draadsnijden

SpindlePotentiometer: tijdens het draadsnijden werkt de potentiometer voor de Toerental-override actief. De potentiometer voor de aanzet-override is niet actief

FeedPotentiometer: tijdens het draadsnijden werkt de potentiometer voor de aanzet-override actief. De potentiometer voor de toerental-override is niet actief

Wachttijd aan het omkeerpunt in de draadkern

-999999999 t/m 999999999: aan de draadkern wordt na spilstop deze tijd gewacht voordat de spil in tegengestelde rotatierichting weer gaat draaien

Vooruitschakeltijd van de spil

-999999999 t/m 999999999: de spil wordt om deze tijd vóór het bereiken van de draadkern gestopt

Parameterinstellingen

Begrenzing van het spiltoerental bij cyclus 17, 207 en 18

TRUE: bij kleine draaddiepten wordt het spiltoerental zodanig begrensd, dat de spil ca. 1/3 van de tijd met constant toerental draait

FALSE: geen begrenzing van het spiltoerental

Parameterinstellingen

Instellingen voor de NC-editor

Back-upbestanden maken

TRUE: na het bewerken van NC-programma's een back-upbestand maken

FALSE: na het bewerken van NC-programma's geen back-upbestand maken

Instelling van de cursor na het wissen van regels

TRUE: cursor staat na het wissen op de vorige regel (iTNC-instelling)

FALSE: cursor staat na het wissen op de volgende regel

Instelling van de cursor bij de eerste of laatste regel

TRUE: terugspringen van cursor bij begin/einde PGM toegestaan

FALSE: terugspringen van cursor bij begin/einde PGM niet toegestaan

Return bij records die uit meerdere regels bestaan

ALL: regels altijd volledig weergeven

ACT: alleen de regels van de actieve record volledig weergeven

NO: regels uitsluitend volledig weergeven wanneer record wordt bewerkt

Hulpafbeeldingen bij cyclusinvoer activeren

TRUE: hulpafbeeldingen in principe altijd weergeven tijdens de invoer

FALSE: hulpafbeeldingen alleen weergeven wanneer de softkey HELP BIJ CYCLI op AAN wordt gezet. De softkey HELP BIJ CYCLI UIT/AAN wordt in de werkstand Programmeren na het indrukken van de toets "Beeldschermindeling" getoond

Instelling van de softkeybalk na invoer van een cyclus

TRUE: cyclus-softkeybalk na een cyclusdefinitie actief laten

FALSE: cyclus-softkeybalk na een cyclusdefinitie verbergen

Vraag om bevestiging bij blok wissen

TRUE: vraag om bevestiging weergeven bij het wissen van een NC-regel

FALSE:vraag om bevestiging niet weergeven bij het wissen van een NC-regel

Regelnr. tot waar het NC-programma wordt gecontroleerd

100 t/m 100000: programmalengte waarover de geometrie moet worden gecontroleerd

DIN/ISO-programmering: regelnummers stapgrootte

0 t/m 250: stapgrootte waarmee DIN/ISO-regels in het programma worden gegenereerd

Programmeerbare assen vastleggen

TRUE: vastgelegde asconfiguratie gebruiken

FALSE: standaard-asconfiguratie XYZABCUVW gebruiken

Instelling bij asparallelle positioneerregels

TRUE: asparallelle positioneerregels toegestaan

FALSE: asparallelle positioneerregels geblokkeerd

Regelnummer tot waar dezelfde syntaxiselementen worden gezocht

500 t/m 400000: geselecteerde elementen met de pijltoetsen omhoog/omlaag zoeken

Parameterinstellingen

Gedrag van de functie PARAXMODE bij UVW-assen

FALSE: functie PARAXMODE toegestaan

TRUE: functie PARAXMODE geblokkeerd

Instellingen voor bestandsbeheer

Weergave van afhankelijke bestanden

MANUAL: afhankelijke bestanden worden getoond

AUTOMATIC: afhankelijke bestanden worden niet getoond

Padgegevens voor de eindgebruiker

Hier ingevoerde stations en directory's toont de besturing in bestandsbeheer

FN 16-uitvoerpad voor de afwerking

Pad voor FN 16-uitvoer wanneer in het programma geen pad wordt gedefinieerd

FN 16-uitvoerpad voor werkstand Programmeren en Programmatest

Pad voor FN 16-uitvoer wanneer in het programma geen pad wordt gedefinieerd

---

Serial Interface RS232

Verdere informatie: "Data-interfaces instellen", Pagina 879

21.2 Pinbezetting en aansluitkabels voor data-interfaces

Data-interface V.24/RS-232-C voor HEIDENHAIN-apparatuur

De interface voldoet aan de eisen van EN 50 178 **Veilige scheiding van het net**.

Bij toepassing van het 25-polige adapterblok:

Besturing		**VB 365725-xx**			**Adapterblok 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Pin	**Bezetting**	**Bus**	**Kleur**	**Bus**	**Pin**	**Bus**	**Pin**	**Kleur**	**Bus**
1	vrijhouden	1		1	1	1	1	wit/bruin	1
2	RXD	2	geel	3	3	3	3	geel	2
3	TXD	3	groen	2	2	2	2	groen	3
4	DTR	4	bruin	20	20	20	20	bruin	8
5	Signal GND	5	rood	7	7	7	7	rood	7
6	DSR	6	blauw	6	6	6	6		6
7	RTS	7	grijs	4	4	4	4	grijs	5
8	CTR	8	roze	5	5	5	5	roze	4
9	vrijhouden	9					8	violet	20
Huis	Complete bescher-ming	Huis	Complete bescher-ming	Huis	Huis	Huis	Huis	Complete bescher-ming	Huis

Bij toepassing van het 9-polige adapterblok:

Besturing		VB 355484-xx		Adapterblok 363987-02			VB 366964-xx		
Pin	**Bezetting**	**Bus**	**Kleur**	**Pin**	**Bus**	**Pin**	**Bus**	**Kleur**	**Bus**
1	vrijhouden	1	rood	1	1	1	1	rood	1
2	RXD	2	geel	2	2	2	2	geel	3
3	TXD	3	wit	3	3	3	3	wit	2
4	DTR	4	bruin	4	4	4	4	bruin	6
5	Signal GND	5	zwart	5	5	5	5	zwart	5
6	DSR	6	violet	6	6	6	6	violet	4
7	RTS	7	grijs	7	7	7	7	grijs	8
8	CTR	8	wit/groen	8	8	8	8	wit/groen	7
9	vrijhouden	9	groen	9	9	9	9	groen	9
Huis	Complete bescher-ming	Huis	Complete bescher-ming	Huis	Huis	Huis	Huis	Complete bescher-ming	Huis

Randapparatuur

De pinbezetting van de randapparatuur kan aanzienlijk afwijken van de pinbezetting van HEIDENHAIN-apparatuur.

Zij is afhankelijk van het apparaat en het type overdracht. De pinbezetting van het adapterblok moet aangehouden worden zoals in onderstaande tabel is weergegeven.

Adapterblok 363987-02		**VB 366964-xx**		
Bus	**Pin**	**Bus**	**Kleur**	**Bus**
1	1	1	rood	1
2	2	2	geel	3
3	3	3	wit	2
4	4	4	bruin	6
5	5	5	zwart	5
6	6	6	violet	4
7	7	7	grijs	8
8	8	8	wit/groen	7
9	9	9	groen	9
Huis	Huis	Huis	Buitenafscherming	Huis

Ethernet-interface RJ45-bus

Maximale kabellengte:

- Niet afgeschermd: 100 m
- Afgeschermd: 400 m

Pin	**Signaal**	**Beschrijving**
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	vrij	
5	vrij	
6	REC–	Receive Data
7	vrij	
8	vrij	

21.3 Technische informatie

Verklaring van de symbolen

- ■ Standaard
- □ Asoptie
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2

Technische gegevens		
Componenten	■	Bedieningspaneel
	■	Plat TFT-kleurenbeeldscherm met softkeys of plat TFT-kleurenbeeldscherm met touchscreen
Programmageheugen	■	Minimaal 21 GByte
Invoerfijnheid en afleesstap	■	Max. 0,1 µm bij lineaire assen
	■	max. 0,01 µm bij lineaire assen (met optie #23)
	■	Max. 0,000 1° bij hoekassen
	■	max. 0,000 01° bij hoekassen (met optie #23)
Invoerbereik	■	Maximum 999 999 999 mm resp. 999 999 999°
Interpolatie	■	Rechte in 4 assen
	■	Cirkel in 2 assen
	■	Schroeflijn: overlapping van cirkelbaan en rechte
Regelverwerkingstijd 3D-rechte zonder radiuscorrectie	■	0.5 ms
Asbesturing	■	Positieregelfijnheid: signaalperiode van het positiemeetsysteem/1024
	■	Cyclustijd positieregelaar: 3 ms
	■	Cyclustijd toerentalregelaar: 200 µs
Verplaatsing	■	Max. 100 m (3 937 inch)
Spiltoerental	■	Max. 100 000 omw/min (analoog nominaal toerental)
Foutcompensatie	■	Lineaire en niet-lineaire asfout, omkeerfout, omkeerpunten bij cirkelbewegingen, warmte-uitzetting
	■	Statische wrijving
Data-interfaces	■	elk V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud
	■	Uitgebreide data-interface met LSV-2-protocol voor het extern bedienen van de besturing via de data-interface met HEIDENHAIN-software TNCremo
	■	Ethernet-interface 1000 Base-T
	■	5 x USB (1 x voorzijde USB 2.0; 4 x achterzijde USB 3.0)
Omgevingstemperatuur	■	Bedrijf: 5 °C tot +40 °C
	■	Opslag: -20 °C tot +60 °C

Invoerformaten en eenheden van besturingsfuncties	
Posities, coördinaten, cirkelradiussen, afkantingslengten	-99 999.9999 t/m +99 999.9999 (5,4: posities voor de komma, posities na de komma) [mm]
Gereedschapsnummers	0 t/m 32 767,9 (5,1)
Gereedschapsnamen	32 tekens, in de **TOOL CALL**-regel tussen "" geschreven. Toegestane speciale tekens: # $ % & . , - _
Deltawaarden voor gereedschapscorrecties	-99,9999 t/m +99,9999 (2,4) [mm]
Spiltoerentallen	0 t/m 99 999,999 (5,3) [omw/min]
Aanzetten	0 t/m 99 999,999 (5,3) [mm/min] of [mm/tand] of [mm/1]
Stilstandtijd in cyclus 9	0 t/m 3 600,000 (4,3) [s]
Spoed in diverse cycli	-9,9999 t/m +9,9999 (2,4) [mm]
Hoek voor spiloriëntatie	0 t/m 360,0000 (3,4) [°]
Hoek voor poolcoördinaten, rotatie, vlak zwenken	-360,0000 t/m 360,0000 (3,4) [°]
Poolcoördinatenhoek voor schoeflijninterpolatie (CP)	-5 400,0000 t/m 5 400,0000 (4,4) [°]
Nulpuntnummers in cyclus 7	0 t/m 2 999 (4,0)
Maatfactor in cycli 11 en 26	0,000001 t/m 99,999999 (2,6)
Additionele M-functies	0 tot 999 (4,0)
Q-parameternummers	0 tot 1999 (4,0)
Q-parameterwaarden	-99 999,9999 t/m +99 999,9999 (9.6)
Normaalvectoren N en T bij 3D-correctie	-9,99999999 t/m +9,99999999 (1,8)
Labels (LBL) voor programmasprongen	0 tot 999 (5,0)
Labels (LBL) voor programmasprongen	Willekeurige tekststring tussen dubbele aanhalingstekens ("")
Aantal herhalingen van programmadelen REP	1 t/m 65 534 (5,0)
Foutnummer bij Q-parameterfunctie FN14	0 t/m 1 199 (4,0)

Gebruikersfuncties

Gebruikersfuncties	
Korte omschrijving	■ Basisuitvoering: 3 assen plus gestuurde spil ■ Vierde NC-as plus hulpas of □ nog 8 assen of nog 7 assen plus 2espil ■ Digitale stroom- en toerenregeling
Programma-invoer	In HEIDENHAIN-klaartekst en DIN/ISO
Positie-aanduidingen	■ Nominale posities voor rechten en cirkels in rechthoekige coördinaten of poolcoördinaten ■ Maatgegevens absoluut of incrementeel ■ Weergave en invoer in mm of inch
Gereedschapscorrecties	■ Gereedschapsradius in het bewerkingsvlak en gereedschapslengte ■ Contour met gecorrigeerde radius tot max. 99 regels vooruitberekenen (M120) **2** Driedimensionale gereedschapsradiuscorrectie voor wijziging achteraf van de gereedschapsgegevens zonder dat het programma opnieuw hoeft te worden berekend
Gereedschapstabellen	Meerdere gereedschapstabellen met een willekeurig aantal gereedschappen
Constante baansnelheid	■ Gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap ■ Gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap
Parallelbedrijf	Programma met grafische ondersteuning maken terwijl er een ander programma wordt uitgevoerd
3D-bewerking (Advanced Function Set 2)	**2** Zeer schokarme bewegingen **2** 3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector **2** Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronische handwiel tijdens de programma-afloop; positie van het geleidepunt van het gereedschap (gereedschapspunt of midden van de kogel) blijft onveranderd (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) **2** Gereedschap loodrecht op de contour houden **2** Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op de verplaatsings- en gereedschapsrichting
Rondtafelbewerking (Advanced Function Set 1)	**1** Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder **1** Aanzet in mm/min
Contourelementen	■ Rechte ■ Afkanting ■ Cirkelbaan ■ Cirkelmiddelpunt ■ Cirkelradius ■ Tangentieel aansluitende cirkelbaan ■ Hoeken afronden

Gebruikersfuncties		
Benaderen en verlaten van de contour	■	Via rechte: tangentieel of loodrecht
	■	Via cirkel
Vrije contourprogrammering FK	■	Vrije contourprogrammering FK in HEIDENHAIN-klaartekst met grafische ondersteuning voor werkstukken met niet op NC afgestemde maatvoering
Programmasprongen	■	Subprogramma's
	■	Herhaling van programmadelen
	■	Willekeurig programma als subprogramma
Bewerkingscycli	■	Boorcycli voor boren, schroefdraad tappen met en zonder voedingscompensatie
	■	Voorbewerken van kamers en rondkamers
	■	Boorcycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken
	■	Cycli voor het frezen van binnen- en buitendraad
	■	Nabewerken van kamers en rondkamers
	■	Cycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakken
	■	Cycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuven
	■	Puntenpatroon op cirkel en lijnen
	■	Contourkamer parallel aan contour
	■	Aaneengesloten contour
	■	Cycli voor draaibewerkingen
	■	Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerd
Coördinatenomrekening	■	Verschuiven, roteren, spiegelen
	■	Maatfactor (asspecifiek)
	1	Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1)
Q-parameters Programmeren met variabelen	■	Wiskundige functies =, +, –, *, /, sin α, cos α, worteltrekken
	■	Logische koppelingen (=, ≠, <, >)
	■	Berekening tussen haakjes
	■	tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten
	■	Functies voor cirkelberekening
	■	Stringparameters
Programmeerondersteuning	■	Calculator
	■	Kleuraccentuering van syntaxiselementen
	■	Complete lijst van alle actuele foutmeldingen
	■	Contextgevoelige helpfunctie bij foutmeldingen
	■	Grafische ondersteuning bij het programmeren van cycli
	■	Commentaarregels in het NC-programma
Teach-in	■	Actuele posities worden direct in het NC-programma overgenomen

Gebruikersfuncties	
Grafische testweergave Soorten weergaven	■ Grafische simulatie van het verloop van de bewerking, ook wanneer er een ander programma wordt uitgevoerd ■ Bovenaanzicht / weergave in 3 vlakken / 3D-weergave / 3D-lijngrafiek ■ Vergroting van een detail
Grafische programmeerweergave	■ In de werkstand Programmeren worden de ingevoerde NC-regels ook getekend (2D-lijngrafiek) ook wanneer er een ander programma wordt uitgevoerd
Bewerkingsweergave Soorten weergaven	■ Grafische weergave van het uitgevoerde programma in bovenaanzicht / weergave in 3 vlakken / 3D-weergave
Bewerkingstijd	■ Berekenen van de bewerkingstijd in de werkstand **Programmatest** ■ Weergave van de actuele bewerkingstijd in de programma-afloop-werkstanden
Contour opnieuw benaderen	■ Regelsprong naar een willekeurige regel in het programma en benaderen van de berekende nominale positie om de bewerking voort te zetten ■ Programma onderbreken, contour verlaten en opnieuw benaderen
Nulpunttabellen	■ Meerdere nulpunttabellen voor het opslaan van werkstukgerelateerde nulpunten
Tastcycli	■ Tastsysteem kalibreren ■ Scheve ligging van het werkstuk handmatig en automatisch compenseren ■ Referentiepunt handmatig en automatisch vastleggen ■ Werkstukken automatisch opmeten ■ Cycli voor het automatisch opmeten van gereedschap ■ Cycli voor de automatische kinematicameting

Software-opties

Advanced Function Set 1 (optie #8)	
Uitgebreide functies groep 1	**Rondtafelbewerking:** ■ Contouren op de uitslag van een cilinder ■ Aanzet in mm/min **Coördinatenomrekeningen:** Zwenken van het bewerkingsvlak
Advanced Function Set 2 (optie #9)	
Uitgebreide functies groep 2 Exportvergunning verplicht	**3D-bewerking:** ■ Zeer schokarme bewegingen ■ 3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector ■ Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronische handwiel tijdens de programma-afloop; positie van het geleidepunt van het gereedschap (gereedschapspunt of midden van de kogel) blijft onveranderd (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Gereedschap loodrecht op de contour houden ■ Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op de verplaatsings- en gereedschapsrichting **Interpolatie:** Rechte in 6 assen
HEIDENHAIN DNC (optie #18)	
	Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten
Display Step (optie #23)	
Weergavestap	**Invoerfijnheid:** ■ Lineaire assen tot 0,01 µm ■ Hoekassen tot 0,00001°
Dynamic Collision Monitoring – DCM (optie #40)	
Dynamische botsingsbewaking	■ De machinefabrikant definieert de te bewaken objecten ■ Waarschuwing bij handbediening ■ Botsingsbewaking bij programmatest ■ Programma-onderbreking tijdens automatisch bedrijf ■ Bewaking ook van 5-assige bewegingen
CAD Import (optie #42)	
CAD Import	■ Ondersteunt DXF, STEP en IGES ■ Overname van contouren en puntenpatronen ■ Gemakkelijk instellen van het referentiepunt ■ Grafisch selecteren van contourgedeeltes uit klaartekstprogramma's
Adaptive Feed Control – AFC (optie #45)	
Adaptieve aanzetregeling	**Freesbewerking:**

Adaptive Feed Control – AFC (optie #45)	
	■ Registratie van het werkelijke spilvermogen door een leersnede ■ Definitie van grenzen waarbinnen de automatische aanzetregeling wordt uitgevoerd ■ Volautomatische aanzetregeling bij het afwerken **Draaibewerking (optie #50)** ■ Snijkrachtbewaking bij het afwerken
KinematicsOpt (optie #48)	
Optimaliseren van de machinekinematica	■ Actieve kinematica back-uppen/terugzetten ■ Actieve kinematica controleren ■ Actieve kinematica optimaliseren
Mill-Turning (optie #50)	
Frees-/draaimodus	**Functies:** ■ Omschakeling freesmodus / draaimodus ■ Constante snijsnelheid ■ Snijkantradiuscompensatie ■ Draaicycli ■ Cyclus 880: tandwiel afwikkelfrezen (optie #50 en optie #131)
KinematicsComp (optie #52)	
3D-ruimtecompensatie Exportvergunning verplicht	Compensatie van positie- en componentenfouten
3D-ToolComp (optie #92)	
Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie Exportvergunning verplicht	■ Afwijking van de gereedschapsradius afhankelijk van de ingrijpingshoek compenseren ■ Correctiewaarden in aparte correctiewaardetabel ■ Voorwaarde: werken met vlaknormaalvectoren (**LN**-regels)
Extended Tool Management (optie #93)	
Uitgebreid gereedschapsbeheer	Op basis van python
Advanced Spindle Interpolation (optie #96)	
Interpolerende spil	**Interpolatiedraaien:** ■ Cyclus 291: interpolatiedraaien koppeling ■ Cyclus 292: interpolatiedraaien contour nabewerken
Spindle Synchronism (optie #131)	
Spilsynchronisatie	■ Synchronisatie van frees- en draaispil ■ Cyclus 880: tandwiel afwikkelfrezen (optie #50 en optie #131)
Remote Desktop Manager (optie #133)	
Afstandsbediening van externe computereenheden	■ Windows op een aparte computereenheid ■ Geïntegreerd in de besturingsinterface

Synchronizing Functions (optie #135)	
Synchronisatiefuncties	**Realtime-koppelfunctie (Real Time Coupling – RTC):** Assen koppelen
Visual Setup Control – VSC (optie #136)	
Opspansituatie met camera controleren	■ Opname van de opspansituatie met een HEIDENHAIN-camerasysteem ■ Optische vergelijking tussen werkelijke en nominale toestand van de werkruimte
Cross Talk Compensation – CTC (optie #141)	
Compensatie van askoppelingen	■ Registratie van dynamische positieafwijking door asversnellingen ■ Compensatie van de TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (optie #142)	
Adaptieve positieregeling	■ Aanpassing van regelparameters afhankelijk van de positie van de assen in het werkbereik ■ Aanpassing van regelparameters afhankelijk van de snelheid of versnelling van een as
Load Adaptive Control – LAC (optie #143)	
Adaptieve belastingsregeling	■ Automatisch bepalen van werkstukgewichten en wrijvingskrachten ■ Aanpassing van regelparameters afhankelijk van het huidige gewicht van het werkstuk
Active Chatter Control – ACC (optie #145)	
Actieve chatter-onderdrukking	Volautomatische functie om 'chatter' tijdens de bewerking te voorkomen
Active Vibration Damping – AVD (optie #146)	
Actieve trillingsdemping	Demping van machinetrillingen voor verbetering van het werkstukoppervlak
Batch Process Manager (optie #154)	
Batch Process Manager	Planning van productieopdrachten

Toebehoren

Toebehoren	
Elektronische handwielen	■ HR 410: draagbaar handwiel ■ HR 550FS: draagbaar draadloos handwiel met display ■ HR 520: draagbaar handwiel met display ■ HR 420: draagbaar handwiel met display ■ HR 130: inbouwhandwiel ■ HR 150: max. drie inbouwhandwielen via handwiel-adapter HRA 110
Tastsystemen	■ TS 248: schakelend 3D-tastsysteem met kabelaansluiting ■ TS 260: schakelend 3D-tastsysteem met kabelaansluiting ■ TS 444: batterijloos schakelend 3D-tastsysteem met infrarood-overdracht ■ TS 460: schakelend 3D-tastsysteem met infrarood-overdracht en radiografische overdracht ■ TS 642: schakelend 3D-tastsysteem met infrarood-overdracht ■ TS 740: uiterst nauwkeurig, schakelend 3D-tastsysteem met infrarood-overdracht ■ TT 160: schakelend 3D-tastsysteem voor opmeten van gereedschap ■ TT 460: schakelend 3D-tastsysteem voor het opmeten van gereedschap met infrarood-overdracht

21.4 Overzichtstabellen

Bewerkingscycli

Cyclusnummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief
7	NULPUNT	■	
8	SPIEGELEN	■	
9	STILSTANDSTIJD	■	
10	ROTATIE	■	
11	MAATFACTOR	■	
12	PGM CALL		■
13	ORIENTATIE	■	
14	CONTOUR	■	
18	DRAADSNIJDEN		■
19	BEWERKINGSVLAK	■	
20	CONTOURDATA	■	
21	VOORBOREN		■
22	UITRUIMEN		■
23	NABEWERKEN DIEPTE		■
24	NABEWERKEN ZIJKANT		■
25	CONTOURREEKS		■
26	MAATFACTOR ASSPEC.	■	
27	CILINDERMANTEL		■
28	CILINDERMANTEL		■
29	CYL MANTEL VERB.		■
32	TOLERANTIE	■	
39	CYL. MANTEL CONTOUR		■
200	BOREN		■
201	NABEWERKEN		■
202	UITDRAAIEN		■
203	UNIVERSEEL-BOREN		■
204	IN VRIJL. VERPL.		■
205	UNIVERSEELBOREN		■
206	DRAADTAPPEN		■
207	DR. TAPPEN GS		■
208	BOORFREZEN		■
209	SCHRDR.BOR. SPAANBR.		■
220	PATROON OP CRKL	■	
221	MODEL OP LIJN	■	

Cyclusnummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief
225	GRAVEREN		■
232	VLAKFREZEN		■
233	VLAKFREZEN		■
239	ASCERTAIN THE LOAD	■	
240	CENTREREN		■
241	EENLIPPIG DIEPBOREN		■
247	REF.PUNT VASTL.	■	
251	RECHTHOEKIGE KAMER		■
252	RONDKAMER		■
253	SLEUFFREZEN		■
254	RONDE SLEUF		■
256	RECHTHOEKIGE TAP		■
257	RONDE TAP		■
258	VEELHOEKTAP		■
262	SCHROEFDRAAD FREZEN		■
263	ZINKDRAAD FREZEN		■
264	BOORDRAAD FREZEN		■
265	HELIX-BOORDR. FREZEN		■
267	BUITENDRAAD FREZEN		■
270	CONTOURREEKS- DATA	■	
275	CONTOURSL. WERVELFR.		■
276	AANEENGESL. CONT. 3D		■
291	COUPLG.TURNG.INTERP.		■
292	IPO-DRAAIEN CONTOUR		■
800	DRAAISYST. AANPASSEN	■	
801	ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN	■	
810	DRAAIEN CONTOUR LGS		■
811	UITSTEEKS. LANGS		■
812	UITST. LANGS UITGEB.		■
813	DRAAIEN INSTEKEN LANGS		■
814	DRAAIEN INSTEKEN LANGS UITGEB.		■
815	DR. PARALLEL CONTOUR		■
820	DRAAIEN CONTOUR DW		■
821	UITSTEEKS. DWARS		■
822	UITST. DW. UITGEB.		■
823	DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS		■
824	DRAAIEN INSTEKEN OVERDW. UITGEB		■
830	SCHROEFDR. PARALLEL AAN CONTOUR		■

Cyclusnummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief
831	SCHROEFDRAAD LANGS		■
832	SCHROEFDRAAD UITGEBREID		■
840	ST.DR. CONT. RAD.		■
841	SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.		■
842	ENH.REC.TURNNG, RAD.		■
850	ST.DR. CONT. AXIAAL		■
851	SIMPLE REC TURNG, AX		■
852	ENH.REC.TURNING, AX.		■
860	STEKEN CONT. RAD.		■
861	STEKEN EENV. RAD.		■
862	STEKEN UITGEB. RAD.		■
870	STEKEN CONT. AXIAAL		■
871	STEKEN EENV. AX.		■
872	STEKEN UITGEB. AXIAAL		■
880	TANDWIEL AFWIKKELFR.		■
892	CHECK IMBALANCE	■	

Additionele functies

M	Werking	Actief aan regel- begin	einde	Bladzijde
M0	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT		■	492
M1	Optionele programma-STOP/spil STOP/koelmiddel UIT		■	863
M2	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. Wissen van de statusweergave (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen naar regel 1		■	492
M3 M4 M5	Spil AAN met de klok mee Spil AAN tegen de klok in Spil-STOP	■ ■	 ■	492
M6	Gereedschapswissel/programma STOP (afhankelijk van machineparameter)/spil STOP		■	492
M8 M9	Koelmiddel AAN Koelmiddel UIT	■	 ■	492
M13 M14	Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN	■ ■		492
M30	Dezelfde functie als M2		■	492
M89	Vrije additionele functie **of** cyclusoproep, modaal actief (afhankelijk van machineparameter	■	 ■	Handboek Cycli
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt	■		493
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswisselpositie	■		493
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 360°	■		633
M97	Contourtrapjes bewerken		■	496
M98	Open contouren volledig bewerken		■	497
M99	Regelgewijze cyclusoproep		■	Handboek Cycli
M101 M102	Automatische gereedschapswissel met zustergereedschap, als standtijd is afgelopen M101 terugzetten		■ ■	268
M107 M108	Foutmelding bij zustergereedschappen met overmaat onderdrukken M107 terugzetten		■ ■	646
M109 **M110** M111	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (aanzetvergroting en -verkleining) constante) Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (alleen aanzetverkleining) M109/M110 terugzetten	■ ■	 ■	500
M116 M117	Aanzet bij rotatie-assen in mm/min M116 terugzetten	■	 ■	631
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken	■		503
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)	■		501
M126 M127	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen M126 terugzetten	■	 ■	632

M	Werking	Actief aan regel- begin	einde	Bladzijde
M128	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM)	■		634
M129	M128 terugzetten		■	
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem	■		495
M136	Aanzet F in millimeters per spilomwenteling	■		499
M137	M136 terugzetten			
M138	Keuze van zwenkassen	■		637
M140	Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting	■		505
M143	Basisrotatie wissen	■		508
M144	Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde	■		638
M145	M144 terugzetten		■	
M141	Tastsysteembewaking onderdrukken	■		507
M148	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten	■		509
M149	M148 terugzetten		■	

21.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

Vergelijking: Technische gegevens

Functie	TNC 640	iTNC 530
Regelkringen	Maximaal 24 (waaronder max. 4 spillen)	Maximaal 18
Invoerfijnheid en afleesstap:		
■ Lineaire assen	■ 0,1µm, 0,01 µm met optie #23	■ 0,1 µm
■ Rotatie-assen	■ 0,001°, 0,00001° met optie #23	■ 0,0001°
Weergave	Plat TFT-kleurenbeeldscherm, 19 inch of 19 inch touchscreen	Plat TFT-beeldscherm 19 inch of plat TFT-beeldscherm 15,1 inch
Opslagmedium voor NC-, PLC-programma's en systeembestanden	Harde schijf of Solid State Disk SSDR	Harde schijf of Solid State Disk SSDR
Programmageheugen voor NC-programma's	>21 GByte	>21 GByte
Regelverwerkingstijd	0,5 ms	0.5 ms
Interpolatie:		
■ Rechte	■ 6 assen	■ 5 assen
■ Cirkel	■ 3 assen	■ 3 assen
■ Schroeflijn	■ Ja	■ Ja
■ Spline	■ Nee	■ Ja met optie #9
Hardware	modulair in schakelkast	Modulair in schakelkast

Vergelijking: Data-interfaces

Functie	TNC 640	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000Base-T	X	X
Seriële interface RS-232-C	X	X
Seriële interface RS-422	-	X
USB-interface	X	X

Verdere informatie: "Data-interfaces instellen", Pagina 879

Vergelijking: pc-software

Functie	TNC 640	iTNC 530
M3D-omvormer voor het maken hogeresolutie-objecten met botsingsbewaking voor de botsingsbewaking DCM	Beschikbaar	Niet beschikbaar
ConfigDesign voor de configuratie van machineparameters	Beschikbaar	Niet beschikbaar
TNCanalyzer voor de analyse en verwerking van servicebestanden	Beschikbaar	Niet beschikbaar

Vergelijking: gebruikersfuncties

Functie	TNC 640	iTNC 530
Programma-invoer		
■ Klaartekst	■ X	■ X
■ DIN/ISO	■ X	■ X
■ smarT.NC	■ –	■ X
■ ASCII-editor	■ X, direct bewerkbaar	■ X, na conversie bewerkbaar
Positie-aanduidingen		
■ Nominale positie voor rechten en cirkels in rechthoekige coördinaten	■ X	■ X
■ Nominale positie voor rechten en cirkels in poolcoördinaten	■ X	■ X
■ Maatgegevens absoluut of incrementeel	■ X	■ X
■ Weergave en invoer in mm of inch	■ X	■ X
■ Laatste gereedschapspositie als pool vastleggen (lege CC-regel)	■ X (foutmelding wanneer poolovername niet eenduidig is)	■ X
■ Vlaknormaalvectoren (**LN**)	■ X	■ X
■ Splineregels (**SPL**)	■ –	■ X, met optie #9

Functie	TNC 640	iTNC 530
Gereedschapscorrectie		
■ In het bewerkingsvlak en gereedschapslengte	■ X	■ X
■ Contour met gecorrigeerde radius tot max. 99 regels vooruitberekenen	■ X	■ X
■ Driedimensionale gereedschapsradiuscorrectie	■ X, met optie #9	■ X, met optie #9
Gereedschapstabel		
■ Gereedschapsgegevens centraal opslaan	■ X	■ X
■ Meerdere gereedschapstabellen met een willekeurig aantal gereedschappen	■ X	■ X
■ Gereedschapstypen flexibel beheren	■ X	■ –
■ Gefilterde weergave van selecteerbare gereedschappen	■ X	■ –
■ Sorteerfunctie	■ X	■ –
■ Kolomnaam	■ Gedeeltelijk met _	■ Gedeeltelijk met **-**
■ Kopieerfunctie: doelbewust overschrijven van gereedschapsgegevens	■ X	■ X
■ Invoerschermweergave	■ Omschakelen via toets voor beeldschermindeling	■ Omschakeling met softkey
■ Uitwisseling van de gereedschapstabel tussen TNC 640 en iTNC 530	■ X	■ Niet mogelijk
Tastsysteemtabel voor het beheer van verschillende 3D-tastsystemen	X	–
Bestand GS-gebruik maken, beschikbaarheid controleren	X	X
Snijgegevensberekening: automatische berekening van spiltoerental en aanzet	Eenvoudige snijgegevenscalculator	Op basis van vastgelegde technologietabellen
Willekeurige tabellen definiëren	■ Vrij definieerbare tabellen (.TAB-bestanden) ■ Lezen en schrijven via FN-functies ■ Via config.gegevens definieerbaar ■ Tabelnamen en kolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundige tekens bevatten ■ Lezen en schrijven via SQL-functies	■ Vrij definieerbare tabellen (.TAB-bestanden) ■ Lezen en schrijven via FN-functies

Functie	TNC 640	iTNC 530
Constante baansnelheid gerelateerd aan de middelpuntsbaan of aan de snijkant van het gereedschap	X	X
Parallelbedrijf: programma maken terwijl er een ander programma wordt uitgevoerd	X	X
Programmeren van niet-gestuurde rotatie-assen	X	X
Bewerkingsvlak zwenken (cyclus 19, PLANE-functie)	X, optie #8	X, optie #8
Rondtafelbewerking:		
■ Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder		
■ Cilindermantel (cyclus 27)	■ X, optie #8	■ X, optie #8
■ Cilindermantel sleuf (cyclus 28)	■ X, optie #8	■ X, optie #8
■ Cilindermantel dam (cyclus 29)	■ X, optie #8	■ X, optie #8
■ Cilindermantel buitencontour (cyclus 39)	■ X, optie #8	■ X, optie #8
■ Aanzet in mm/min of omw/min	■ X, optie #8	■ X, optie #8
Verplaatsen in richting van gereedschapsas		
■ Handbediening (3D-ROT-menu)	■ X	■ X, FCL2-functie
■ Tijdens programma-onderbreking	■ X	■ X
■ Met handwiel-override	■ X	■ X, optie #44
Contour benaderen en verlaten via een rechte of cirkel	X	X
Aanzetgegevens:		
■ **F** (mm/min), ijlgang **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (aanzet per omwenteling mm/1)	■ X	■ X
■ **FZ** (tandaanzet)	■ X	■ X
■ **FT** (tijd in seconden voor baan)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (bij actieve ijlgang-potentiometer: tijd in seconden voor baan)	■ –	■ X
Vrije contourprogrammering FK		
■ Werkstukken met niet op NC afgestemde maatvoering programmeren	■ X	■ X
■ Conversie FK-programma naar klaartekst	■ –	■ X
Programmasprongen:		
■ Max. labelnummers	■ 65535	■ 1000
■ Subprogramma's	■ X	■ X
■ Nesting-diepte bij subprogramma's	■ 20	■ 6
■ Herhaling van programmadelen	■ X	■ X
■ Willekeurig programma als subprogramma	■ X	■ X

Functie	TNC 640	iTNC 530
Q-parameterprogrammering:		
Mathematische standaardfuncties	X	X
Formule-invoer	X	X
Stringbewerking	X	X
Lokale Q-parameters **QL**	X	X
Remanente Q-parameters **QR**	X	X
Parameters wijzigen bij programma-onderbreking	X	X
FN15: PRINT	–	X
FN25: PRESET	–	X
FN26: TABOPEN	X	X
FN27: TABWRITE	X	X
FN28: TABREAD	X	X
FN29: PLC LIST	X	–
FN31: RANGE SELECT	–	X
FN32: PLC PRESET	–	X
FN37: EXPORT	X	–
FN38: SEND	X	X
Met **FN16** bestand extern opslaan	X	X
FN16-formatteringen: linkslijnend, rechtslijnend, stringlengten	X	X
Met **FN16** in LOG-bestand opslaan	X	–
Parameterinhoud weergeven in de additionele statusweergave	X	–
Parameterinhoud weergeven bij het programmeren (Q-INFO)	X	X
SQL-functies voor het lezen en schrijven van tabellen	X	–

Functie	TNC 640	iTNC 530
Grafische ondersteuning		
■ Grafische programmeerweergave 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-functie (**OPNIEUW TEKENEN**)	■ –	■ X
■ Rasterlijnen als achtergrond weergeven	■ X	■ –
■ 3D-lijngrafiek	■ X	■ X
■ Grafische testweergave (bovenaanzicht, weergave in 3 vlakken, 3D-weergave)	■ X	■ X
■ Weergave met hoge resolutie	■ X	■ X
■ Gereedschap weergeven	■ X	■ X
■ Simulatiesnelheid instellen	■ X	■ X
■ Coördinaten bij snijlijn 3 niveaus	■ –	■ X
■ Uitgebreide zoomfuncties (muisbediening)	■ X	■ X
■ Kader voor onbewerkt werkstuk weergeven	■ X	■ X
■ Weergave dieptewaarde in bovenaanzicht bij mouseover	■ X	■ X
■ Programmatest doelbewust stoppen (**STOP BIJ**)	■ X	■ X
■ Rekening houden met gereedschapswissel-macro	■ X (afwijkend t.o.v. daadwerkelijke afwerking)	■ X
■ Grafische weergave bewerking (bovenaanzicht, weergave in 3 vlakken, 3D-weergave)	■ X	■ X
■ Weergave met hoge resolutie	■ X	■ X
Nulpunttabellen: opslaan van werkstukgerelateerde nulpunten	X	X
Referentiepunttabel		
■ Referentiepunten beheren	■ X	■ X
■ Regel 0 van de referentiepunttabel kan handmatig worden bewerkt	■ X	■ –
Palletbeheer		
■ Ondersteuning van palletbestanden	■ X	■ X
■ Gereedschapsgeoriënteerde bewerking	■ X	■ X
■ Referentiepunten voor pallets in een tabel beheren	■ X	■ X
Contour opnieuw benaderen		
■ Met regelsprong	■ X	■ X
■ Na programma-onderbreking	■ X	■ X

Functie	TNC 640	iTNC 530
Autostartfunctie	X	X
Teach-in: actuele posities in een NC-programma overnemen	X	X
Uitgebreid bestandsbeheer		
■ Meerdere directory's en subdirectory's maken	■ X	■ X
■ Sorteerfunctie	■ X	■ X
■ Muisbediening	■ X	■ X
■ Doeldirectory via softkey selecteren	■ X	■ X
Programmeerondersteuning:		
■ Hulpschermen bij cyclusprogrammering	■ X	■ X
■ Bewegende hulpschermen bij selectie **PLANE/PATTERN DEF**-functie	■ X	■ X
■ Hulpschermen bij **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Contextgevoelige helpfunctie bij foutmeldingen	■ X	■ X
■ **TNCguide**, op browser gebaseerd helpsysteem	■ X	■ X
■ Contextgevoelige oproep van helpsysteem	■ X	■ X
■ Kleuraccentuering van syntaxiselementen	■ X	■ –
■ Calculator	■ X (wetenschappelijk)	■ X (standaard)
■ Commentaarregels in het NC-programma	■ X	■ X
■ NC-regels in commentaar omzetten	■ X	■ –
■ Structureringsregels in het NC-programma	■ X	■ X
■ Structureringsweergave in de programmatest	■ –	■ X
Dynamische botsingsbewaking DCM:		
■ Botsingsbewaking tijdens automatisch bedrijf	■ X, optie #40	■ X, optie #40
■ Botsingsbewaking tijdens handbediening	■ X, optie #40	■ X, optie #40
■ Grafische weergave van de gedefinieerde objecten met botsingsbewaking	■ X, optie #40	■ X, optie #40
■ Botsingsbewaking bij programmatest	■ X, optie #40	■ X, optie #40
■ Spanmiddelbewaking	■ –	■ X, optie #40
■ Gereedschapshouderbeheer	■ X	■ X, optie #40

Functie	TNC 640	iTNC 530
CAM-ondersteuning:		
Contouren overnemen uit DXF-gegevens	X, optie #42	X, optie #42
Contouren uit step-gegevens en IGES-gegevens overnemen	X, optie #42	–
Bewerkingsposities overnemen uit DXF-gegevens	X, optie #42	X, optie #42
Bewerkingsposities uit step-gegevens en IGES-gegevens overnemen	X, optie #42	–
Offline-filter voor CAM-bestanden	–	X
Stretchfilter	X	–
MOD-functies:		
Gebruikerparameters	Config.gegevens	Nummerstructuur
OEM-helpbestanden met servicefuncties	–	X
Controle van opslagmedium	–	X
Service-packs laden	–	X
Instellen van de systeemtijd	X	X
Assen voor overname van de actuele positie vastleggen	–	X
Grenzen van het verplaatsingsbereik vastleggen	X	X
Externe toegang blokkeren	X	X
Teller configureren	X	–
Kinematica omschakelen	X	X
Bewerkingscycli oproepen:		
Met **M99** of **M89**	X	X
Met **CYCL CALL**	X	X
Met **CYCL CALL PAT**	X	X
Met **CYC CALL POS**	X	X
Speciale functies:		
Programma achteruit maken	–	X
Nulpuntverschuiving via **TRANS DATUM**	X	X
Adaptieve aanzetregeling AFC	X, optie #45	X, optie #45
Teller definiëren met **FUNCTION COUNT**	X	–
Stilstandtijd definiëren met **FUNCTION FEED**	X	–
Stilstandtijd definiëren met **FUNCTION DWELL**	X	–
Interpretatie van de geprogrammeerde coördinaten bepalen met **FUNCTION PROG PATH**	X	–
Cyclusparameters globaal definiëren met **GLOBAL DEF**	X	X
Patroondefinitie via **PATTERN DEF**	X	X
Definiëren en afwerken van puntentabellen	X	X
Eenvoudige contourformule **CONTOUR DEF**	X	X

Functie	TNC 640	iTNC 530
Functies productie van grote matrijzen:		
■ globale programma-instellingen GS	■ X, optie #44	■ X, optie #44
■ Uitgebreide **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	■ X	■ X
Statusweergaven:		
■ Posities, spiltoerental, aanzet	■ X	■ X
■ Grotere weergave van de digitale uitlezing, handbediening	■ X	■ X
■ Additionele statusweergave, invoerschermweergave	■ X	■ X
■ Weergave van de handwielweg bij bewerking met handwiel-override	■ X	■ X
■ Uitlezing restweg in gezwenkt systeem	■ X	■ X
■ Dynamische weergave van Q-parameter-inhoud, nummergroepen definieerbaar	■ X	■ –
■ Machinefabrikant-specifieke additionele statusweergave via Python	■ X	■ X
■ Grafische weergave van resterende runtime	■ –	■ X
Individuele kleurinstellingen van de gebruikersinterface	–	X

Vergelijking: additionele functies

M	Werking	TNC 640	iTNC 530
M00	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT	X	X
M01	Optionele programma-STOP	X	X
M02	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. Wissen van de statusweergave (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen naar regel 1	X	X
M03 M04 M05	spil AAN met de klok mee Spil AAN tegen de klok in Spil-STOP	X	X
M06	Gereedschapswissel/programma STOP (machine-afhankelijke functie)/ spil STOP	X	X
M08 M09	Koelmiddel AAN Koelmiddel UIT	X	X
M13 M14	Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN	X	X
M30	Dezelfde functie als M02	X	X
M89	Vrije additionele functie **of** cyclusoproep, modaal actief (afhankelijk van machineparameter	X	X
M90	Constante baansnelheid op de hoeken (bij TNC 640 niet noodzakelijk)	–	X
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt	X	X
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswisselpositie	X	X
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 360°	X	X
M97	Contourtrapjes bewerken	X	X
M98	Open contouren volledig bewerken	X	X
M99	Regelgewijze cyclusoproep	X	X
M101 M102	Automatische gereedschapswissel met zustergereedschap, als standtijd is afgelopen M101 terugzetten	X	X
M103	Aanzet bij het insteken reduceren tot factor F (procentuele waarde)	X	X
M104	Laatst vastgelegde referentiepunt weer activeren	– (aanbevolen: cyclus 247)	X
M105 M106	Bewerking met tweede k_V-factor uitvoeren Bewerking met eerste k_V-factor uitvoeren	–	X
M107 M108	Foutmelding bij zustergereedschappen met overmaat onderdrukken M107 terugzetten	X	X
M109 **M110** M111	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (aanzetvergroting en -verkleining) Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (alleen aanzetverkleining) M109/M110 terugzetten	X	X
M112 M113	Contourovergangen tussen willekeurige contourovergangen invoegen M112 terugzetten	– (aanbevolen: cyclus 32)	X

M	Werking	TNC 640	iTNC 530
M114 M115	Automatische correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen M114 terugzetten	– (aanbevolen: M128, TCPM)	X, optie #8
M116 M117	Aanzet bij rondtafels in mm/min M116 terugzetten	X, optie #8	X, optie #8
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken	X	X
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Contourfilter	– (mogelijk via gebruikerparameters)	X
M126 M127	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen M126 terugzetten	X	X
M128 M129	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van de zwenkassen handhaven (TCPM) M128 terugzetten	X, optie #9	X, optie #9
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem	X	X
M134 M135	Nauwkeurige stop bij niet-tangentiële overgangen bij positioneringen met rotatie-assen M134 terugzetten	–	X
M136 M137	Aanzet F in millimeters per spilomwenteling M136 terugzetten	X	X
M138	Keuze van zwenkassen	X	X
M140	Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting	X	X
M141	Tastsysteembewaking onderdrukken	X	X
M142	Modale programma-informatie wissen	–	X
M143	Basisrotatie wissen	X	X
M144 M145	Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde M144 terugzetten	X, optie #9	X, optie #9
M148 M149	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten M148 terugzetten	X	X
M150	Eindschakelaarbericht onderdrukken	– (via FN 17 mogelijk)	X
M197	Hoeken afronden	X	–
M200 **-** **M204**	Lasersnijfuncties	–	X

Vergelijking: cycli

Cyclus	TNC 640	iTNC 530
1 **DIEPBOREN** (aanbevolen: cyclus 200, 203, 205)	–	X
2 **DRAADTAPPEN** (aanbevolen: cyclus 206, 207, 208)	–	X
3 **SLEUFFREZEN** (aanbevolen: cyclus 253)	–	X
4 **KAMERFREZEN** (aanbevolen: cyclus 251)	–	X
5 **RONDKAMER** (aanbevolen: cyclus 252)	–	X
6 **UITRUIMEN** (SL I, aanbevolen: SL II, cyclus 22)	–	X
7 **NULPUNT**	X	X
8 **SPIEGELEN**	X	X
9 **STILSTANDSTIJD**	X	X
10 **ROTATIE**	X	X
11 **MAATFACTOR**	X	X
12 **PGM CALL**	X	X
13 **ORIENTATIE**	X	X
14 **CONTOUR**	X	X
15 **VOORBOREN** (SL I, aanbevolen: SL II, cyclus 21)	–	X
16 **CONTOURFREZEN** (SL I, aanbevolen: SL II, cyclus 24)	–	X
17 **DR. TAPPEN GS** (aanbevolen: cyclus 207, 209)	–	X
18 **DRAADSNIJDEN**	X	X
19 **BEWERKINGSVLAK**	X, optie #8	X, optie #8
20 **CONTOURDATA**	X	X
21 **VOORBOREN**	X	X
22 **UITRUIMEN**	X	X
23 **NABEWERKEN DIEPTE**	X	X
24 **NABEWERKEN ZIJKANT**	X	X
25 **CONTOURREEKS**	X	X
26 **MAATFACTOR ASSPEC.**	X	X
27 **CILINDERMANTEL**	X, optie #8	X, optie #8
28 **CILINDERMANTEL**	X, optie #8	X, optie #8
29 **CYL MANTEL VERB.**	X, optie #8	X, optie #8
30 **CAM-GEG. AFWERKEN**	–	X
32 **TOLERANTIE**	X	X
39 **CYL. MANTEL CONTOUR**	X, optie #8	X, optie #8
200 **BOREN**	X	X
201 **NABEWERKEN**	X	X
202 **UITDRAAIEN**	X	X
203 **UNIVERSEEL-BOREN**	X	X
204 **IN VRIJL. VERPL.**	X	X

Cyclus	TNC 640	iTNC 530
205 **UNIVERSEELBOREN**	X	X
206 **SCHROEFDR.-TAPPEN**	X	X
207 **DR. TAPPEN GS**	X	X
208 **BOORFREZEN**	X	X
209 **SCHRDR.BOR. SPAANBR.**	X	X
210 **SLEUF PENDELEND** (aanbevolen: cyclus 253)	–	X
211 **RONDE SLEUF** (aanbevolen: cyclus 254)	–	X
212 **KAMER NABEWERKEN** (aanbevolen: cyclus 251)	–	X
213 **TAP NABEWERKEN** (aanbevolen: cyclus 256)	–	X
214 **RONDK. NABEWERKEN** (aanbevolen: cyclus 252)	–	X
215 **RONDE T. NABEWERKEN** (aanbevolen: cyclus 257)	–	X
220 **PATROON OP CRKL**	X	X
221 **MODEL OP LIJN**	X	X
225 **GRAVEREN**	X	X
230 **AFFREZEN** (aanbevolen: cyclus 233)	–	X
231 **REGELVLAK**	–	X
232 **VLAKFREZEN**	X	X
233 **VLAKFREZEN**	X	–
239 **ASCERTAIN THE LOAD**	X, optie #143	–
240 **CENTREREN**	X	X
241 **EENLIPPIG DIEPBOREN**	X	X
247 **REF.PUNT VASTL.**	X	X
251 **RECHTHOEKIGE KAMER**	X	X
252 **RONDKAMER**	X	X
253 **SLEUFFREZEN**	X	X
254 **RONDE SLEUF**	X	X
256 **RECHTHOEKIGE TAP**	X	X
257 **RONDE TAP**	X	X
258 **VEELHOEKTAP**	X	–
262 **SCHROEFDRAAD FREZEN**	X	X
263 **ZINKDRAAD FREZEN**	X	X
264 **BOORDRAAD FREZEN**	X	X
265 **HELIX-BOORDR. FREZEN**	X	X
267 **BUITENDRAAD FREZEN**	X	X
270 **CONTOURREEKS- DATA** voor het instellen van het gedrag van cyclus 25	X	X
275 **CONTOURSL. WERVELFR.**	X	X
276 **AANEENGESL. CONT. 3D**	X	X
290 **INTERPOLATIEDRAAIEN**	–	X, optie #96

Cyclus	TNC 640	iTNC 530
291 **COUPLG.TURNG.INTERP.**	X, optie #96	–
292 **IPO-DRAAIEN CONTOUR**	X, optie #96	–
800 **DRAAISYST. AANPASSEN**	X, optie #50	–
801 **ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN**	X, optie #50	–
810 **DRAAIEN CONTOUR LGS**	X, optie #50	–
811 **UITSTEEKS. LANGS**	X, optie #50	–
812 **UITST. LANGS UITGEB.**	X, optie #50	–
813 **DRAAIEN INSTEKEN LANGS**	X, optie #50	–
814 **DRAAIEN INSTEKEN LANGS UITGEB.**	X, optie #50	–
815 **DR. PARALLEL CONTOUR**	X, optie #50	–
820 **DRAAIEN CONTOUR DW**	X, optie #50	–
821 **UITSTEEKS. DWARS**	X, optie #50	–
822 **UITST. DW. UITGEB.**	X, optie #50	–
823 **DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS**	X, optie #50	–
824 **DRAAIEN INSTEKEN OVERDW. UITGEB**	X, optie #50	–
830 **SCHROEFDR. PARALLEL AAN CONTOUR**	X, optie #50	–
831 **SCHROEFDRAAD LANGS**	X, optie #50	–
832 **SCHROEFDRAAD UITGEBREID**	X, optie #50	–
840 **ST.DR. CONT. RAD.**	X, optie #50	–
841 **SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.**	X, optie #50	–
842 **ENH.REC.TURNNG, RAD.**	X, optie #50	–
850 **ST.DR. CONT. AXIAAL**	X, optie #50	–
851 **SIMPLE REC TURNG, AX**	X, optie #50	–
852 **ENH.REC.TURNING, AX.**	X, optie #50	–
860 **STEKEN CONT. RAD.**	X, optie #50	–
861 **STEKEN EENV. RAD.**	X, optie #50	–
862 **STEKEN UITGEB. RAD.**	X, optie #50	–
870 **STEKEN CONT. AXIAAL**	X, optie #50	–
871 **STEKEN EENV. AX.**	X, optie #50	–
872 **STEKEN UITGEB. AXIAAL**	X, optie #50	–
880 **TANDWIEL AFWIKKELFR.**	X, optie #50, optie #131	–
892 **CHECK IMBALANCE**	X, optie #50	–

Vergelijking: tastcycli in de werkstanden Handbediening en Elektronisch handwiel

Cyclus	TNC 640	iTNC 530
Tastsysteemtabel voor het beheer van 3D-tastsystemen	X	–
Actieve lengte kalibreren	X	X
Actieve radius kalibreren	X	X
Basisrotatie via een rechte bepalen	X	X
Referentiepunt vastleggen in een te selecteren as	X	X
Hoek als referentiepunt vastleggen	X	X
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen	X	X
Middenas als referentiepunt vastleggen	X	X
Basisrotatie via twee boringen/ronde tappen bepalen	X	X
Referentiepunt via vier boringen/ronde tappen vastleggen	X	X
Cirkelmiddelpunt via drie boringen/ronde tappen vastleggen	X	X
Scheve ligging van een vlak vaststellen en compenseren	X	–
Ondersteuning van mechanische tastsystemen door handmatige overname van de actuele positie	Met softkey of hardkey	Met hardkey
Meetwaarden naar de referentiepunttabel schrijven	X	X
Meetwaarden naar de nulpunttabel schrijven	X	X

Vergelijking: tastcycli voor automatische werkstukcontrole

Cyclus	TNC 640	iTNC 530
0 **REFERENTIEVLAK**	X	X
1 **POLAIR NULPUNT**	X	X
2 **TS KALIBREREN**	–	X
3 **METEN**	X	X
4 **METEN 3D**	X	X
9 **TS KALIBR. LENGTE**	–	X
30 **TT KALIBREREN**	X	X
31 **GEREEDSCH.-LENGTE**	X	X
32 **GEREEDSCH.-RADIUS**	X	X
33 **GEREEDSCHAP METEN**	X	X
400 **BASISROTATIE**	X	X
401 **ROT 2 BORINGEN**	X	X
402 **ROT 2 TAPPEN**	X	X
403 **ROT OVER ROTATIE-AS**	X	X
404 **BASISROTATIE BEPALEN**	X	X
405 **ROT OVER C-AS**	X	X
408 **REF.PT. MIDDEN SLEUF**	X	X
409 **REF. PT. MIDDEN DAM**	X	X
410 **NULP. BINNEN RECHTH.**	X	X
411 **NULPNT BUITEN RECHTH**	X	X
412 **NULPNT BINNEN CIRKEL**	X	X
413 **NULPNT BUITEN CIRKEL**	X	X
414 **NULPUNT BUITEN HOEK**	X	X
415 **NULPUNT BINNEN HOEK**	X	X
416 **NULPUNT MIDD. CIRKEL**	X	X
417 **NULPUNT IN TS-AS**	X	X
418 **REF.PT. 4 BORINGEN**	X	X
419 **REF.PUNT ENKELE AS**	X	X
420 **METEN HOEK**	X	X
421 **METEN BORING**	X	X
422 **MET. CIRKEL BUITEN**	X	X
423 **MET. RECHTHK. BINNEN**	X	X
424 **MET. RECHTHK BUITEN**	X	X
425 **METING INW. BREEDTE**	X	X
426 **METING RAND BUITEN**	X	X
427 **METEN COORDINATEN**	X	X

Cyclus	TNC 640	iTNC 530
430 **METING GATENCIRKEL**	X	X
431 **METING VLAK**	X	X
440 **ASVERPLAATSING METEN**	–	X
441 **SNEL AANTASTEN**	X	X
444 **TASTEN 3D**	X, optie #92	–
450 **KINEMATICA OPSLAAN**	X, optie #48	X, optie #48
451 **KINEMATICA OPMETEN**	X, optie #48	X, optie #48
452 **PRESET-COMPENSATIE**	X, optie #48	X, optie #48
453 **KINEMATICA ROOSTER**	X, optie #48, optie #52	–
460 **TS KALIBREREN AAN KOGEL**	X	X
461 **TS LENGTE KALIBREREN**	X	X
462 **TS KALIBREREN IN RING**	X	X
463 **TS KALIBREREN AAN TAP**	X	X
480 **TT KALIBREREN**	X	X
481 **GEREEDSCH.-LENGTE**	X	X
482 **GEREEDSCH.-RADIUS**	X	X
483 **GEREEDSCHAP METEN**	X	X
484 **IR-TT KALIBREREN**	X	X
600 **WERKBEREIK GLOBAAL**	X, optie #136	–
601 **WERKBEREIK LOKAAL**	X, optie #136	–

Vergelijking: verschillen bij het programmeren

Functie	TNC 640	iTNC 530
Verandering van werkstand terwijl een regel wordt bewerkt	Toegestaan	Toegestaan
Bestandshandling:		
■ Functie **Bestand opslaan**	■ Beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Functie **Bestand opslaan als**	■ Beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Wijz. niet accept.	■ Beschikbaar	■ Beschikbaar
Bestandsbeheer:		
■ Muisbediening	■ Beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Sorteerfunctie	■ Beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Invoer van namen	■ Opent een apart venster **Bestand selecteren**	■ Synchroniseert cursor
■ Ondersteuning van toetscombinaties	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Beheer van favorieten	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Kolomweergave configureren	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Rangschikking van softkeys	■ Enigszins verschillend	■ Enigszins verschillend
Functie Regel verbergen	Beschikbaar	Beschikbaar
Gereedschap uit tabel selecteren	Selectie gebeurt via split-screen-menu	Selectie gebeurt in een apart venster
Programmeren van speciale functies via de toets **SPEC FCT**	Softkeybalk wordt bij bediening van de toets als submenu geopend. Verlaten van het submenu: toets **SPEC FCT** opnieuw indrukken, besturing geeft de laatst geactiveerde balk weer aan	Softkeybalk wordt bij bediening van de toets als laatste balk toegevoegd. Verlaten van het menu: toets **SPEC FCT** opnieuw indrukken, besturing geeft de laatst geactiveerde balk weer aan
Programmeren van bewegingen voor het benaderen en verlaten via de toets **APPR DEP**	Softkeybalk wordt bij bediening van de toets als submenu geopend. Verlaten van het submenu: toets **APPR DEP** opnieuw indrukken, besturing geeft de laatst geactiveerde balk weer aan	Softkeybalk wordt bij bediening van de toets als laatste balk toegevoegd. Verlaten van het menu: toets **APPR DEP** opnieuw indrukken, besturing geeft de laatst geactiveerde balk weer aan
Indrukken van de hardkey **END** bij actieve menu's **CYCLE DEF** en **TOUCH PROBE**	Beëindigt bewerking en roept het bestandsbeheer op	Beëindigt het desbetreffende menu
Oproep van het bestandsbeheer bij actieve menu's **CYCLE DEF** en **TOUCH PROBE**	Beëindigt bewerking en roept het bestandsbeheer op.Desbetreffende softkeybalk blijft geselecteerd als bestandsbeheer wordt beëindigd	Foutmelding **Toets zonder functie**
Oproep van het bestandsbeheer bij actieve menu's **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** en **APPR DEP**	Beëindigt bewerking en roept het bestandsbeheer op.Desbetreffende softkeybalk blijft geselecteerd als bestandsbeheer wordt beëindigd	Beëindigt bewerking en roept het bestandsbeheer op.Basis-softkeybalk wordt geselecteerd als bestandsbeheer wordt beëindigd

Functie	TNC 640	iTNC 530
Nulpunttabel:		
■ Sorteerfunctie volgens waarden binnen één as	■ Beschikbaar	■ Niet beschikbaar
■ Tabel resetten	■ Beschikbaar	■ Niet beschikbaar
■ Verbergen van niet-beschikbare assen	■ Beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Omschakeling van het aanzicht lijst/invoerscherm	■ Omschakeling via toets voor beeldschermindeling	■ Omschakeling via toggle-softkey
■ Afzonderlijke regel invoegen	■ Overal toegestaan, hernummering na opvragen mogelijk. Lege regel wordt ingevoegd, opvullen met 0 handmatig uitvoeren	■ Alleen aan tabeleinde toegestaan. Regel met waarde 0 in alle kolommen wordt ingevoegd
■ Actuele positiewaarden in afzonderlijke as via toets in nulpunttabel overnemen	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Actuele positiewaarden in alle actieve assen via toets in nulpunttabel overnemen	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Laatste met TS gemeten posities via toets overnemen	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
Vrije contourprogrammering FK:		
■ Programmering van parallelle assen	■ Neutraal met X/Y-coördinaten, omschakeling met **FUNCTION PARAXMODE**	■ Machine-afhankelijk met beschikbare parallelle assen
■ Automatisch corrigeren van gegevens met verwijzing	■ Gegevens met verwijzing in contour-subprogramma's worden niet automatisch gecorrigeerd	■ Alle gegevens met verwijzing worden automatisch gecorrigeerd
Q-parameterprogrammering:		
■ Q-parameterformule met SGN	Q12 = SGN Q50 ■ bij Q 50 = 0 is Q12 = 0 ■ bij Q50 > 0 is Q12 = 1 ■ bij Q50 < 0 is Q12 -1	Q12 = SGN Q50 ■ Bij Q50 >= 0 is Q12 = 1 ■ bij Q50 < 0 is Q12 -1

Functie	TNC 640	iTNC 530
Handling bij foutmeldingen:		
■ Hulp bij foutmeldingen	■ Oproep via toets **ERR**	■ Oproep via toets **HELP**
■ Verandering van werkstand als menu Help actief is	■ Menu Help wordt bij verandering van werkstand gesloten	■ Verandering van werkstand is niet toegestaan (toets zonder functie)
■ Achtergrondwerkstand selecteren als menu Help actief is	■ Menu Help wordt bij omschakelen met F12 gesloten	■ Menu Help blijft bij omschakelen met F12 geopend
■ Identieke foutmeldingen	■ Worden in een lijst opgenomen	■ Worden slechts eenmaal weergegeven
■ Foutmeldingen bevestigen	■ Elke foutmelding (ook wanneer deze herhaaldelijk wordt weergegeven) moet worden bevestigd, functie **ALLES WISSEN** beschikbaar	■ Foutmelding slechts eenmaal bevestigen
■ Toegang tot protocolfuncties	■ Logboek en krachtige filterfuncties (fouten, toetsindrukken) beschikbaar	■ Volledig logboek beschikbaar zonder filterfuncties
■ Opslaan van servicebestanden	■ Beschikbaar. Bij vastlopen van het systeem wordt er geen servicebestand gemaakt	■ Beschikbaar. Bij vastlopen van het systeem wordt automatisch een servicebestand gemaakt
Zoekfunctie:		
■ Lijst van laatst gezochte woorden	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Elementen van de actieve regel weergeven	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Lijst met alle beschikbare NC-regels weergeven	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
Zoekfunctie in gemarkeerde toestand starten met pijltoetsen omhoog/omlaag	Werkt tot max. 100000 regels, via config.gegeven instelbaar	Geen beperking met betrekking tot programmalengte
Grafische programmeerweergave:		
■ Rasternetweergave op schaal	■ Beschikbaar	■ Niet beschikbaar
■ Bewerken van contour-subprogramma's in SLII-cycli met **AUTO DRAW ON**	■ Bij foutmeldingen staat de cursor in het hoofdprogramma op de regel **CYCL CALL**	■ Bij foutmeldingen staat de cursor op de regel die de fout veroorzaakt in het contour-subprogramma
■ Verschuiven van het zoomvenster	■ Repeat-functie niet beschikbaar	■ Repeat-functie beschikbaar

Functie	TNC 640	iTNC 530
Programmeren van nevenassen:		
■ Syntaxis **FUNCTION PARAXCOMP**: gedrag van weergave en verplaatsingen definiëren	■ Beschikbaar	■ Niet beschikbaar
■ Syntaxis **FUNCTION PARAXMODE**: toewijzing van te verplaatsen parallelle assen definiëren	■ Beschikbaar	■ Niet beschikbaar
Programmeren van fabrikantencycli		
■ Toegang tot tabelgegevens	■ Via **SQL**-commando's en via **FN 17**-/**FN 18**- of **TABREAD**-**TABWRITE**-functies	■ Via **FN 17**-/**FN 18**- of **TABREAD**-**TABWRITE**-functies
■ Toegang tot machineparameters	■ Via **CFGREAD**-functie	■ Via **FN 18**-functies
■ Maken van interactieve cycli met **CYCLE QUERY**, bijv. tastcycli bij handbediening	■ Beschikbaar	■ Niet beschikbaar

Vergelijking: verschillen bij programmatest, functionaliteit

Functie	TNC 640	iTNC 530
Binnenkomst met toets **GOTO**	Functie alleen mogelijk wanneer de softkey **START AFZ. STAP** nog niet is ingedrukt	Functie ook na **START AFZ. STAP** mogelijk
Berekening van de bewerkingstijd	Bij elke herhaling van de simulatie door softkey START wordt de bewerkingstijd opgeteld	Bij elke herhaling van de simulatie door softkey START begint de tijdberekening bij 0
Regel voor regel	Bij puntpatrooncycli en **CYCL CALL PAT** stopt de besturing bij elk punt	Puntpatrooncycli en **CYCL CALL PAT** behandelt de besturing als een regel

Vergelijking: verschillen bij programmatest, bediening

Functie	TNC 640	iTNC 530
Rangschikking van de softkeybalken en softkeys op de balken	Rangschikking van de softkeybalken en de softkeys verschilt afhankelijk van de actieve beeldschermindeling.	
Zoomfunctie	Elk snijvlak via afzonderlijke softkey selecteerbaar	Snijvlak via drie toggle-softkeys selecteerbaar
Machinespecifieke additionele M-functies	Leiden tot foutmeldingen wanneer niet in de PLC geïntegreerd	Worden bij programmatest genegeerd
Gereedschapstabel weergeven/bewerken	Functie beschikbaar via softkey	Functie niet beschikbaar
Gereedschapsweergave:	■ rood: grijpt aan ■ blauw: grijpt niet aan	■ rood: grijpt aan ■ groen: grijpt niet aan
3D-weergave: werkstuk transparant weergeven	Beschikbaar	Functie niet beschikbaar
3D-weergave: gereedschap transparant weergeven	Beschikbaar	Functie niet beschikbaar
3D-weergave: gereedschapsbanen weergeven	Beschikbaar	Functie niet beschikbaar
Modelkwaliteit instelbaar	Beschikbaar	Functie niet beschikbaar

Vergelijking: verschillen handbediening, functionaliteit

Functie	TNC 640	iTNC 530
Functie Stapmaat	Een stapmaat kan afzonderlijk voor lineaire assen en rotatie-assen worden gedefinieerd.	Een stapmaat geldt voor lineaire assen en rotatie-assen samen.
Referentiepunttabel	Basistransformatie (translatie en rotatie) van het machinetafelsysteem naar het werkstuksysteem via de kolommen **X**, **Y** en **Z**, alsmede ruimtelijke hoeken **SPA**, **SPB** en **SPC**. Bovendien kunnen via de kolommen **X_OFFS** t/m **W_OFFS** as-offsets voor elke afzonderlijke as worden gedefinieerd. De functie hiervan kan worden geconfigureerd. Regel 0 kan ook handmatig worden bewerkt.	Basistransformatie (translatie en rotatie) van het machinetafelsysteem naar het werkstuksysteem via de kolommen **X**, **Y** en **Z**, alsmede een basisrotatie **ROT** in het bewerkingsvlak (rotatie). Bovendien kunnen via de kolommen **A** t/m **W** referentiepunten in rotatie- en parallelle assen worden gedefinieerd. Regel 0 kan alleen door handmatige tastsysteemcycli worden beschreven.
Gedrag bij referentiepunt vastleggen	Het vaststellen van een referentiepunt binnen een rotatie-as werkt op dezelfde wijze als bij een as-offset. Deze offset werkt ook bij kinematicaberekeningen en bij het zwenken van het bewerkingsvlak. Met de machineparameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) wordt door uw machinefabrikant asspecifiek vastgelegd welk effect een offset van een rotatie-as op het referentiepunt heeft. ■ **True** (default): vóór de kinematische berekening wordt de offset van de aswaarde afgetrokken ■ **False**: de offset werkt alleen op de digitale uitlezing	Via machineparameters gedefinieerde as-offsets binnen rotatie-assen hebben geen invloed op de asposities die binnen een functie Vlak zwenken zijn gedefinieerd. Met MP7500 bit 3 wordt vastgelegd of rekening wordt gehouden met de actuele rotatie-aspositie gerelateerd aan het machinenulpunt, of dat wordt uitgegaan van een 0°-positie van de eerste rotatie-as (in de regel de C-as).
Referentiepunt vastleggen	Pas na de referentieprocedure is het mogelijk om een referentiepunt in te stellen of een referentiepunt via de referentiepunttabel te wijzigen.	Vóór de referentieprocedure is het mogelijk om een referentiepunt in te stellen of een referentiepunt via de referentiepunttabel te wijzigen.
Handling referentiepunttabel:		
■ Referentiepunttabel afhankelijk van het verplaatsingsbereik	■ Beschikbaar	■ Beschikbaar
Aanzetbegrenzing definiëren	Aanzetbegrenzing voor lineaire assen en rotatie-assen afzonderlijk definieerbaar	Slechts één aanzetbegrenzing voor lineaire assen en rotatie-assen definieerbaar

Vergelijking: verschillen handbediening, bediening

Functie	TNC 640	iTNC 530
Positiewaarden van mechanische tasters overnemen	Actuele positie via softkey of hardkey overnemen	Actuele positie via hardkey overnemen
Verlaten van het menu Tastfuncties	Via softkey **EIND** en via hardkey **END** mogelijk	Via softkey **EIND** en via hardkey **END** mogelijk

Vergelijking: verschillen bij afwerken, bediening

Functie	TNC 640	iTNC 530
Rangschikking van de softkeybalken en softkeys op de balken	Rangschikking van de softkeybalken en de softkeys is afhankelijk van de actieve beeldschermindeling niet identiek.	
Verandering van werkstand nadat de bewerking door omschakeling naar werkstand **PGM-afloop regel voor regel** is onderbroken en met **INTERNE STOP** is beëindigd	Bij terugschakeling naar de werkstand **Automatische programma-afloop**: foutmelding **Actuele regel niet geselecteerd**. Selectie onderbrekingsplaats moet met regelsprong gebeuren	Verandering van werkstand toegestaan, modale informatie wordt opgeslagen, bewerking kan direct via NC-start worden voortgezet
Activering van FK-reeksen met **GOTO**, nadat vóór een verandering van werkstand tot daar is afgewerkt	Foutmelding **FK-programmering: niet-gedefinieerde startpositie** Openen met regelsprong toegestaan	Activering toegestaan
Regelsprong:		
Omschakelen van de beeldschermindeling bij opnieuw activeren	Alleen mogelijk als positie voor opnieuw activeren reeds is benaderd	In alle bedrijfstoestanden mogelijk
Foutmeldingen	Foutmeldingen blijven ook na het corrigeren van fouten aanwezig en moeten afzonderlijk worden bevestigd	Foutmeldingen worden na het corrigeren van fouten deels automatisch bevestigd
Puntenpatroon in afzonderlijke regel	Bij puntpatrooncycli en **CYCL CALL PAT** stopt de besturing na elk punt	Puntpatrooncycli en **CYCL CALL PAT** behandelt de besturing als een regel

Vergelijking: verschillen bij afwerken, verplaatsingen

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Met oudere besturingen gemaakte NC-programma's kunnen in huidige besturingen afwijkende asverplaatsingen of foutmeldingen veroorzaken! Tijdens de bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- NC-programma of programmadeel met behulp van de grafische simulatie testen
- NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen
- De onderstaande bekende verschillen in acht nemen (de onderstaande lijst is mogelijk onvolledig!)

Functie	TNC 640	iTNC 530
Verplaatsen met handwiel-override met **M118**	Werkt in het machinecoördinatensysteem Bij actieve optie Globale programma-instellingen werkt M118 in het laatst geselecteerde coördinatensysteem voor de handwiel-override.	Werkt in het machinecoördinatensysteem
Basisrotatie wissen met **M143**	**M143** wist de invoergegevens in de kolommen **SPA**, **SPB** en **SPC** in de referentiepunttabel, bij een heractivering van de desbetreffende regel wordt de gewiste basisrotatie **niet** geactiveerd	**M143** wist **niet** de invoergegevens in de kolom **ROT** in de referentiepunttabel, bij een heractivering van de desbetreffende regel wordt ook de gewiste basisrotatie opnieuw geactiveerd
Scalering van bewegingen voor benaderen/verlaten (**APPR/DEP/RND**)	Asspecifieke maatfactor toegestaan, radius wordt niet gescaleerd	Foutmelding
Benaderen/verlaten met **APPR/DEP**	Foutmelding wanneer bij **APPR/DEP LN** of **APPR/DEP CT** een **R0** is geprogrammeerd	Aanname van een gereedschapsradius van 0 en correctierichting **RR**
Benaderen/verlaten met **APPR/DEP**, wanneer contourelementen met lengte 0 zijn gedefinieerd	Contourelementen met lengte 0 worden genegeerd. De bewegingen voor het benaderen en verlaten worden telkens voor het eerste en laatste geldige contourelement berekend	Er wordt een foutmelding weergegeven wanneer na de **APPR**-regel een contourelement met lengte 0 (ten opzichte van het in de APPR-regel geprogrammeerde contourpunt) is geprogrammeerd. Bij een contourelement met lengte 0 vóór een **DEP**-regel geeft de iTNC 530 geen storing weer, maar wordt de vrijzetbeweging met het laatst geldige contourelement berekend

Functie	TNC 640	iTNC 530
Werking van Q-parameters	**Q60** t/m **Q99** (**QS60** t/m **QS99**) werken in principe altijd lokaal.	**Q60** t/m **Q99** (**QS60** t/m **QS99**) werken afhankelijk van MP7251 in geconverteerde cyclusprogramma's (.cyc) lokaal of globaal. Geneste oproepen kunnen tot problemen leiden
Automatisch opheffen van de gereedschapsradiuscorrectie	■ Regel met **R0** ■ **DEP**-regel ■ Programmakeuze ■ **END PGM**	■ Regel met **R0** ■ **DEP**-regel ■ Programmakeuze ■ Programmering cyclus 10 **ROTATIE** ■ **PGM CALL**
NC-regels met **M91**	Geen verrekening van de gereedschapsradiuscorrectie	Verrekening van de gereedschapsradiuscorrectie
Gedrag bij **M120 LA1**	Geen invloed op de bewerking, omdat de besturing de invoer intern als een **LA0** interpreteert	Mogelijk ongewenste invloed op de bewerking, omdat de besturing de invoer intern als een **LA2** interpreteert
Regelsprong in puntentabellen	Gereedschap wordt boven de volgende te bewerken positie gepositioneerd	Gereedschap wordt boven de laatste volledig bewerkte positie gepositioneerd
Lege **CC**-regel (poolovername uit laatste gereedschapspositie) in het NC-programma	Laatste positioneerregel in het bewerkingsvlak moet beide coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten	Laatste positioneerregel in het bewerkingsvlak hoeft niet verplicht beide coördinaten van het bewerkingsvlak te bevatten Kan bij **RND**- of **CHF**-regels problemen opleveren
Asspecifiek gescaleerde **RND**-regel	**RND**-regel wordt gescaleerd, resultaat is een ellips	Foutmelding wordt weergegeven
Reactie wanneer vóór of achter een **RND**- of **CHF**-regel een contourelement met lengte 0 is gedefinieerd	Foutmelding wordt weergegeven	Foutmelding wordt weergegeven wanneer contourelement met lengte 0 zich vóór de **RND**- of **CHF**-regel bevindt Contourelement met lengte 0 wordt genegeerd wanneer contourelement met lengte 0 zich achter de **RND**- of **CHF**-regel bevindt

Functie	TNC 640	iTNC 530
Programmeren van cirkels met poolcoördinaten	De incrementele rotatiehoek **IPA** en de rotatierichting **DR** moeten hetzelfde voorteken hebben. Als dit niet het geval is, wordt een foutmelding weergegeven	Het voorteken van de rotatierichting wordt gebruikt wanneer **DR** en **IPA** met verschillende voortekens zijn gedefinieerd
Gereedschapsradiuscorrectie op cirkelboog resp. helix met openingshoek=0	De overgang tussen de aangrenzende elementen van de boog/helix wordt tot stand gebracht. Bovendien wordt de gereedschapsasverplaatsing onmiddellijk vóór deze overgang uitgevoerd. Als het element het eerste of laatste te corrigeren element is, wordt het volgende of vorige element behandeld zoals het eerste of laatste te corrigeren element	De equidistante van de boog/helix wordt gebruikt voor de constructie van de gereedschapsbaan
Verrekening van de gereedschapslengte in de digitale uitlezing	In de digitale uitlezing worden de waarden **L** en **DL** uit de gereedschapstabel en de waarde **DL** uit de **TOOL CALL**-regel verrekend	In de digitale uitlezing worden de waarden **L** en **DL** uit de gereedschapstabel verrekend
SLII-cycli 20 t/m 24:		
■ Aantal definieerbare contourelementen	■ Max. 16384 regels in maximaal 12 deelcontouren	■ Max. 8192 contourelementen in maximaal 12 deelcontouren, geen beperking voor wat betreft deelcontour
■ Bewerkingsvlak vastleggen	■ Gereedschapsas in **TOOL CALL**-regel bepaalt het bewerkingsvlak	■ Assen van de eerste verplaatsingsregel in de eerste deelcontour bepalen het bewerkingsvlak
■ Positie aan het einde van een SL-cyclus	■ Configureerbaar via parameter **posAfterContPocket** (nr. 201007) of de eindpositie boven de laatst geprogrammeerde positie of in de gereedschapsas naar een veilige hoogte wordt verplaatst ■ Als in de gereedschapsas naar een veilige hoogte wordt verplaatst, moeten beide coördinaten bij de eerste verplaatsing worden geprogrammeerd	■ Configureerbaar via MP7420 of de eindpositie boven de laatst geprogrammeerde positie of in de gereedschapsas naar een veilige hoogte wordt verplaatst ■ Als in de gereedschapsas naar een veilige hoogte wordt verplaatst, moeten een coördinaat bij de eerste verplaatsing worden geprogrammeerd

Functie	TNC 640	iTNC 530
SLII-cycli 20 t/m 24:		
■ Instelling bij eilanden die niet in kamers zijn opgenomen	■ Kunnen met complexe contourformule niet worden gedefinieerd	■ Kunnen met complexe contourformule beperkt worden gedefinieerd
■ Hoeveelheidsbewerkingen bij SL-cycli met complexe contourformules	■ Echte hoeveelheidsbewerkingen uitvoerbaar	■ Echte hoeveelheidsbewerkingen slechts beperkt uitvoerbaar
■ Radiuscorrectie actief bij **CYCL CALL**	■ Foutmelding wordt weergegeven	■ Radiuscorrectie wordt opgeheven, programma wordt uitgevoerd
■ Asparallelle verplaatsingsregels in het contour-subprogramma	■ Foutmelding wordt weergegeven	■ Programma wordt uitgevoerd
■ Additionele functies **M** in het contour-subprogramma	■ Foutmelding wordt weergegeven	■ M-functies worden genegeerd
Cilindermantelbewerking algemeen:		
■ Contourbeschrijving	■ Neutraal met X/Y-coördinaten	■ Machine-afhankelijk met fysiek aanwezige rotatie-assen
■ Verspringingsdefinitie op de cilindermantel	■ Neutraal via nulpuntverschuiving in X/Y	■ Machine-afhankelijke nulpuntverschuiving in rotatie-assen
■ Verspringingsdefinitie via basisrotatie	■ Functie beschikbaar	■ Functie niet beschikbaar
■ Programmeren van cirkels met C/CC	■ Functie beschikbaar	■ Functie niet beschikbaar
■ **APPR**-/**DEP**-regels bij contourdefinitie	■ Functie niet beschikbaar	■ Functie beschikbaar
Cilindermantelbewerking met cyclus 28:		
■ Volledig ruimen van de sleuf	■ Functie beschikbaar	■ Functie niet beschikbaar
■ Tolerantie definieerbaar	■ Functie beschikbaar	■ Functie beschikbaar
Cilindermantelbewerking met cyclus 29	Insteken direct op de contour van de dam	Cirkelvormige benaderingsbeweging naar de contour van de dam
Kamer-, tap- en sleufcycli 25x:		
■ Insteekbewegingen	In grensgebieden (geometrische omstandigheden gereedschap/contour) worden foutmeldingen geactiveerd wanneer insteekbewegingen tot onzinnige/kritische instellingen leiden	In grensgebieden (geometrische omstandigheden gereedschap/contour) wordt zo nodig loodrecht ingestoken

Functie	TNC 640	iTNC 530
PLANE-functie:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT**	Werking: ■ De transformatiewijzen zijn actief voor alle zogenaamde vrije rotatie-assen ■ Bij **TABLE ROT** positioneert de besturing de vrije rotatie-as niet altijd, maar afhankelijk van de actuele positie, de geprogrammeerde ruimtehoek en de machinekinematica Standaard als niets wordt geselecteerd: ■ **COORD ROT** wordt gebruikt	Werking ■ De transformatiewijzen zijn uitsluitend in combinatie met een C-rotatie-as actief ■ Bij **TABLE ROT** positioneert de besturing de rotatie-as altijd Standaard als niets wordt geselecteerd: ■ **COORD ROT** wordt gebruikt
■ Machine is op ashoek geconfigureerd	■ Alle **PLANE**-functies kunnen worden gebruikt	■ Alleen **PLANE AXIAL** wordt uitgevoerd
■ Programmering van een incrementele ruimtelijke hoek volgens **PLANE AXIAL**	■ Foutmelding wordt weergegeven	■ Incrementele ruimtelijke hoek wordt als absolute waarde geïnterpreteerd
■ Programmering van een incrementele ashoek volgens **PLANE SPATIAL** wanneer machine op ruimtehoek is geconfigureerd	■ Foutmelding wordt weergegeven	■ Incrementele ashoek wordt als absolute waarde geïnterpreteerd
■ Programmering van **PLANE**-functies bij actieve cyclus 8 **SPIEGELEN**	■ Spiegeling heeft geen invloed op de zwenking met behulp van **PLANE AXIAL** en cyclus**19**	■ Functie met alle **PLANE**-functies beschikbaar
■ Aspositionering op machines met twee rotatie-assen bijv. **L A+0 B+0 C+0** of **L A+Q120 B+Q121 C+Q122**	■ Uitsluitend na een zwenkfunctie mogelijk (foutmelding zonder zwenkfunctie) ■ Niet-gedefinieerde parameters krijgen de status **UNDEFINED**, ze krijgen niet de waarde 0	■ Bij gebruik van ruimtehoeken (machineparameterinstelling) op elk gewenst moment mogelijk ■ Besturing gebruikt voor niet-gedefinieerde parameters de waarde 0
Speciale functies voor cyclusprogrammering:		
■ FN 17	■ Functie beschikbaar ■ Waarden worden steeds metrisch weergegeven ■ Verdere verschillen in details	■ Functie beschikbaar ■ Waarden worden in de eenheden van het actieve NC-programma weergegeven ■ Verschillen in details
■ FN 18	■ Functie beschikbaar ■ Waarden worden steeds metrisch weergegeven ■ Verdere verschillen in details	■ Functie beschikbaar ■ Waarden worden in de eenheden van het actieve NC-programma weergegeven ■ Verschillen in details

Functie	TNC 640	iTNC 530
Verrekening van de gereedschapslengte in de digitale uitlezing	In de digitale uitlezing worden gereedschapslengte **L** en **DL** uit de gereedschapstabel verrekend, uit de **TOOL CALL**-regel afhankelijk van machineparameter **progToolCallDL** (nr. 124501)	In de digitale uitlezing worden gereedschapslengte **L** en **DL** uit de gereedschapstabel verrekend

Vergelijking: verschillen in MDI-bedrijf

Functie	TNC 640	iTNC 530
Afwerken van samenhangende reeksen	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar
Opslaan van modaal actieve functies	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar
Additionele functies	■ Globale programma-instellingen ■ Statusweergave voor Q-parameters ■ Blokfuncties, bijv. **BLOK KOPIËREN** ■ ACC-instelling ■ Programma functies voor draaibewerking ■ Additionele programmafuncties, bijv. **FUNCTION DWELL**	■ Globale programma-instellingen

Vergelijking: verschillen bij de programmeerplaats

Functie	TNC 640	iTNC 530
Demoversie	Programma's met meer dan 100 NC-regels kunnen niet worden geselecteerd, foutmelding wordt weergegeven.	Programma's kunnen worden geselecteerd, er worden max. 100 NC-regels weergegeven, verdere regels worden voor de weergave afgebroken
Demoversie	Als door nesting met **PGM CALL** meer dan 100 NC-regels bereikt, toont de grafische testweergave geen beeld, er wordt geen foutmelding weergegeven.	Geneste programma's kunnen worden gesimuleerd.
Kopiëren van NC-programma's	Kopiëren met Windows Verkenner naar en van directory **TNC:** mogelijk.	Kopiëren moet via TNCremo of bestandsbeheer van de programmeerplaats gebeuren.
Horizontale softkeybalk omschakelen	Wanneer u klikt op de balk, wordt één balk naar rechts of één balk naar links geschakeld	Wanneer op een willekeurige balk wordt geklikt, wordt deze geactiveerd

index

3

3D-basisrotatie ... 790
3D-correctie ... 645
  deltawaarden ... 648
  Face Milling ... 650
  gereedschapsoriëntatie ... 649
  gereedschapsvormen ... 648
  gestandaardiseerde vector ... 647
  Peripheral Milling ... 652
3D-tastsysteem
  gebruiken ... 768
  kalibreren ... 778
3D-weergave ... 828

A

Aanzet ... 750
  bij rotatie-assen, M116 ... 631
  invoermogelijkheden ... 172
  wijzigen ... 751
Aanzetfactor voor insteekbewegingen M103 ... 498
Aanzet in millimeter/spilomwenteling
  M136 ... 499
Aanzetregeling, automatische .. **548**
ACC ... 563
Actuele positie overnemen ... 173
Adaptieve aanzetregeling ... **548**
Additionele assen ... 163
Additionele functies ... 490
  invoeren ... 490
  voor baaninstelling ... 496
  voor controle van programma-afloop ... 492
  voor coördinaatgegevens ... 493
  voor rotatie-assen ... 631
  voor spil en koelmiddel ... 492
ADP ... 663
AFC ... **548**
  basisinstellingen ... 550
  in de draaimodus ... 727
Afkanting ... 308
ASCII-bestanden ... 579
Aspositie controleren ... 733
Asposities controleren ... 755
Automatische gereedschapsmeting 254
Automatische programmastart 861

B

Baanbewegingen ... 306
  poolcoördinaten ... 318
  rechthoekige coördinaten ... 306
poolcoördinaten
  cirkelbaan met tangentiële aansluiting ... 320
  cirkelbaan om pool CC ... 320
  overzicht ... 318
  rechte ... 319
rechthoekige coördinaten
  cirkelbaan met tangentiële aansluiting ... 314
  cirkelbaan met vastgelegde radius ... 312
  overzicht ... 306
Baanfuncties
  basisprincipes ... 290
basisprincipes
  cirkels en cirkelbogen ... 293
  voorpositioneren ... 294
Back-up ... 123
Basisbegrippen ... 150
Basisrotatie ... 787
  in de werkstand Handbediening vastleggen ... 787
Batch Process Manager ... 680
  basisbegrippen ... 680
  opdrachtenlijst ... 681
  opdrachtenlijst aanmaken ... 684
  opdrachtenlijst afwerken ... 686
  opdrachtenlijst wijzigen ... 685
  openen ... 683
  toepassing ... 680
BAUD-rate instellen ... 879
Bedieningspaneel ... 97
Bedrijfstijden ... 877
Beeldscherm ... 95
  kalibreren ... 146
  reinigen ... 147
Beeldschermindeling ... 96
Beeldschermindeling CAD-viewer ... 342
Berekening tussen haakjes ... 461
Bestand
  maken ... 188
Bestand GS-gebruik ... **872**
Bestandsbeheer ... **180**, 183
  bestand beveiligen ... 195
  bestanden markeren ... 193
  Bestanden overschrijven ... 189
  bestand hernoemen ... 194, 194
  bestand kopiëren ... 188
  bestand selecteren ... 186
  bestandstype ... 180
  bestand wissen ... 192
  Directory ... 183
  externe bestandstypen ... 182
  externe gegevensoverdracht 207
  functieoverzicht ... 184
  oproepen ... 279
  Tabellen kopiëren ... 190
directory's
  kopiëren ... 191
  maken ... 188
Bestandsbeheer oproepen ... 185
Bestandsfuncties ... 573
Bestandsstatus ... 185
Bewaking
  botsing ... 515
  opspansituatie ... 810
Bewaking van het werkbereik .. **836**
Bewaking van werkbereik ... 841
Bewegingsbesturing ... 663
Bewerking onderbreken ... 846
Bewerkingstijd bepalen ... 835
Bewerkingsvlak zwenken
  geprogrammeerd ... 601
  handmatig ... 804
Block Check Character ... 881
BMP-bestand openen ... 203
Botsingsbewaking ... 515
Bovenaanzicht ... 832

C

CAD Import (optie #42) ... 343
CAD-viewer
  vlak vastleggen ... 352
Calculator ... 220
Camera ... 810
CAM-programmering ... 645, 657
Chatter-onderdrukking ... 563
Cirkelbaan ... 312, 314, 320, 320
  om cirkelmiddelpunt CC ... 311
Cirkelberekeningen ... 397
Cirkelmiddelpunt ... 310
Commentaar invoegen ... **214**, 217
config.gegevens ... 904
Contextgevoelige helpfunctie ... 235
Contour
  selecteren uit DXF-bestand 355
Contour benaderen ... 296
Contour verlaten ... 296
Coördinatentransformatie ... 574

D

Data-interface ... 879
  instellen ... 879
  pinbezettingen ... 919
Data-overdracht
  Block Check Character ... 881
Data-overdrachtssnelheid ... 879
DCM ... 515
Dialoog ... 171
Directory ... **183**, 188
  kopiëren ... 191
  maken ... 188
  wissen ... 192
DNC ... 893
  gegevens uit het NC-

programma..... 445
Documentviewer..... 197
Draadloos handwiel..... 742
configureren..... 899
handwielhouder toewijzen... 899
kanaal instellen..... 900
statistische gegevens..... 901
zendvermogen instellen..... 900
Draadloos tastsysteem
aanmaken..... 895
draadloos tastsysteem
configureren..... 897
Draaduitloop..... 712
Draaibewerking..... 688
Aanzetsnelheid..... 696
gereedschapsgegevens..... 703
omschakelen..... 690
draaibewerking
schuin..... 719
simultaan..... 721
Draaibewerking
Snijkantradiuscorrectie..... 710
Toerental programmeren..... 694
draaibewerking
vlakdraaiwang..... 723
Draaimodus selecteren..... 690
dwarsslede gebruiken..... 723
DXF-converter
bewerkingsposities selecteren... 360
contour selecteren..... 355
filter voor boorposities..... 364
referentiepunt vastleggen... 349
boorposities selecteren
afzonderlijke selectie..... 361
boorposities selecteren
muisgedeelte..... 362
pictogram..... 363
DXF-gegevens verwerken
basisinstellingen..... 345
layer instellen..... 348
Dynamische botsingsbewaking 515

E

EnDat-meetsysteem..... 733
Ethernet-interface..... 885
aansluitingsmogelijkheid..... 885
configureren..... 885
Inleiding..... 885
netstation aansluiten en loskoppelen..... 209
Excel-bestand openen..... 198
Externe gegevensoverdracht.... 207
Externe toegang..... 870

F

FCL..... 878
FCL-functie..... 12
Filter voor boorposities bij DXF-gegevensovername..... 364
Firewall..... 892
FK-programmering..... 325
basisprincipes..... 325
cirkelbanen..... 330
dialoog openen..... 328
eindpunt..... 331
grafische weergave..... 327
rechten..... 329
invoermogelijkheden
cirkelgegevens..... 332
gegevens met verwijzing..... 335
gesloten contouren..... 333
hulppunten..... 334
richting en lengte van contourelementen..... 331
FN14: ERROR
foutmeldingen uitgeven.... 403, 403
FN 16: F-PRINT
teksten geformatteerd uitvoeren..... 407
FN 18: SYSREAD
systeemgegevens lezen..... 414
FN19: PLC
waarden aan de PLC doorgeven..... 442
FN20: WAIT FOR
NC en PLC synchroniseren. 443
FN23: CIRKELGEGEVENS
cirkel uit 3 punten berekenen..... 397
FN24: CIRKELGEGEVENS
cirkel uit 4 punten berekenen..... 397
FN26: TABOPEN
Vrij definieerbare tabel openen..... 587
FN27: TABWRITE
Schrijven in vrij definieerbare tabel..... 588
FN28: TABREAD
vrij definieerbare tabel lezen..... 589, 589
FN29: PLC
waarden aan de PLC doorgeven..... 444
FN37
EXPORT..... 445
FN38: SEND
gegevens verzenden..... 445
Foutmelding..... 230
hulp bij..... 230
FS, Functional Safety..... 752
Functievergelijking..... 936
Functional Safety FS..... 752
FUNCTION COUNT..... 577

G

Gebaren..... 137
Gebruikerparameters..... 904
Gedrag na ontvangst van ETX.. 882
Gegevensback-up..... 123
Gegevensbeveiliging..... **182**
Gegevensoverdacht
software TNCserver..... 882
Gegevensoverdracht
bestandssysteem..... 881
gedrag na ontvangst van ETX..... 882
gegevensbits..... 880
handshake..... 881
pariteit..... 880
protocol..... 880
software..... 883
status van de RTS-leiding..... 881
stopbits..... 880
Gegevensuitvoer op het beeldscherm..... 412
geïndexeerd gereedschap..... 250
Geneigd frezen in gezwenkt vlak..... 629
Gereedschapsas uitlijnen..... 628
Gereedschapsbeheer..... 278
bewerken..... **280**
gereedschapstypen..... 284
Gereedschapsbelasting bewaken.... 562
Gereedschapscorrectie..... 274
driedimensionale..... 645
lengte..... 274
radius..... 275
Gereedschapsgebruiktest. 271, 271
Gereedschapsgegevens..... 246
deltawaarden..... 247
exporteren..... 286
importeren..... 286
in de tabel invoeren..... 249
indexeren..... 256
in het programma invoeren.. 248
oproepen..... 266
gereedschapsgeoriënteerde bewerking..... 673
Gereedschapshouderbeheer.... 525
Gereedschapslengte..... 246
Gereedschapsmeting..... 254
Gereedschapsnaam..... 246
Gereedschapsnummer..... 246
Gereedschapsovermaat
foutmelding onderdrukken

M107 ... 646
Gereedschapsradius ... 246
Gereedschapsslijtage bewaken 561
Gereedschapstabel ... 249
bewerken, verlaten ... 255
bewerkingsfunctie ... 255
filterfunctie ... 257
invoermogelijkheden ... 249
Gereedschapsverplaatsing programmeren ... 171
Gereedschapswissel ... 268
GIF-bestand openen ... 203
Globale programma-instellingen ... 530
Grafische bestanden openen ... 203
Grafische instellingen ... 868
Grafische programmeerweergave ... 327
Grafische simulatie ... 834
gereedschap weergeven ... 834
Grafische weergaven ... 826
aanzichten ... 828
bij het programmeren ... 226
programmeren
vergroting van een detail ... 229
GS ... 530

H

Handwiel ... 739
Handwielpositionering laten doorwerken M118 ... 503
Harde schijf ... 180
Helix-interpolatie ... 321
Helpbestanden downloaden ... 240
Helpsysteem ... 235
Herhaling van programmadeel 371
Hoeken afronden ... 309
Hoeken afronden M197 ... 510
Hoekfuncties ... 396
Hoofdassen ... 163
HTML-bestanden weergeven ... 199
Hulp bij foutmelding ... 230

I

IJlgang ... 244
INI-bestand openen ... 202
Inschakelen ... 732
Insteek ... 712
Instellingen
globaal ... 530
Internetbestanden weergeven 199
Invoerschermweergave ... 586
iTNC 530 ... 94

J

JPG-bestand openen ... 203

K

Kinematica selecteren ... 873
Klaartekst ... 171
Kopiëren van programmadelen 177

L

Leersnede ... 553
Liftoff ... **595**
Logboek schrijven ... 445
Lokale Q-parameters definiëren ... 391
Look ahead ... 501

M

M91, M92 ... 493
Maateenheid selecteren ... 169
Machineassen verplaatsen ... 737
met de asrichtingstoetsen ... 737
met handwiel ... 739
Machine-assen verplaatsen
stapsgewijs ... 738
Machineconfiguratie laden ... 902
Machine-instellingen ... 870
Machineparameters ... 904
weergave wijzigen ... 904
wijzigen ... 904
Machineparameters uitlezen ... 475
MDI ... 820
Meerassige bewerking ... **600**, 639
meldingen afdrukken ... 413
MOD-functie ... 866
Overzicht ... 867
selecteren ... 866
verlaten ... 866

N

NC en PLC synchroniseren ... 443, 443
NC-foutmelding ... 230
NC-programma
bewerken ... 174
Nestingen ... 378
Netwerkaansluiting ... 209
netwerkinstellingen ... 885
Nulpunttabel
overnemen van tastresultaten ... 776
Nulpuntverschuiving ... 574
coördinateninvoer ... 574
terugzetten ... 576
Via nulpunttabel ... 575

O

Onbalansfuncties ... 697
Onbewerkt werkstuk definiëren ... 169
ontwikkelingsversie ... 12
Open contourhoeken M98 ... 497
Opnieuw benaderen van de contour ... 860
Opspansituatie controleren ... 810
Over dit handboek ... 6

P

Pad ... 183
Pallettabel ... 666
afwerken ... 670
pallettabel
bewerken ... 667
gereedschapsgeoriënteerd ... 673
Pallettabel
kiezen en verlaten ... 669
pallettabel
kolom invoegen ... 669
kolommen ... 666
Pallettabel
toepassing ... 666
Parallelle assen ... 565
Paraxcomp ... 565
Paraxmode ... 565
Pinbezetting data-interfaces ... 919
Plaatstabel ... 263
PLANE-functie ... **601**, 603
automatisch naar binnen zwenken ... 621
definitie ashoek ... 618
definitie Euler-hoek ... 610
definitie projectiehoek ... 608
definitie ruimtehoek ... 606
geneigd frezen ... 629
incrementele definitie ... 617
overzicht ... 603
positioneergedrag ... 620
puntdefinitie ... 615
selectie van mogelijke oplossingen ... 624
terugzetten ... 605
Vectordefinitie ... 612
PNG-bestand openen ... 203
Poolcoördinaten ... 163
basisprincipes ... 163
programmeren ... 318
Posities selecteren uit DXF ... 360
Positioneren ... 820
bij gezwenkt bewerkingsvlak ... **495**, 638
met handingave ... 820
Postprocessor ... 658
Preset-tabel ... **757**
overnemen van tastresultaten ...

777
Procesketen ... 657
Productfamilies ... 392
Programma ... 166
nieuw openen ... 169
opbouw ... 166
structureren ... 218
Programma-afloop ... 844
onderbreken ... 846
overzicht ... 844
regels overslaan ... 862
regelsprong ... 854
terugtrekken ... 851
uitvoeren ... 845
voortzetten na onderbreking 850
Programmadelen kopiëren ... 177
Programma-instellingen ... 513, 530
Programma-oproep
Willekeurig NC-programma als subprogramma ... 373
Programmatest ... 838
overzicht ... 839
snelheid instellen ... 827
tot aan een bepaalde regel uitvoeren ... 843
uitvoeren ... 841
Programmering van Q-parameters
indien/dan-beslissingen ... 398
Pulserend toerental ... 590

Q

Q-parameter
controleren ... 400
vooraf ingestelde ... 478
Q-parameterprogrammering
Additionele functies ... 402
Cirkelberekeningen ... 397
Hoekfuncties ... 396
Programmeerinstructies ... 390
Wiskundige basisfuncties ... 393
Q-parameters ... 388
Export ... 445
geformatteerd uitvoeren ... 407
lokale parameters QL ... 388
programmeren ... **388**, 465
remanente parameters QR ... 388
stringparameters QS ... 465
waarden aan de PLC doorgeven ... 442, 444

R

Radiuscorrectie ... 275
buitenhoek, binnenhoek ... 277
invoer ... 276
Rechte ... **307**, 319
Rechthoekige coördinaten
cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC ... 311
rechte ... 307
Referentieafbeelding ... 811
Referentiepunt
beheren ... 757
Referentiepunten passeren ... 732
Referentiepunt handmatig instellen 793
Referentiepunt handmatig vastleggen
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt ... 797
hoek als referentiepunt ... 795
in een willekeurige as ... 794
Middenas als referentiepunt ... 800
zonder 3D-tastsysteem ... 765
Referentiepunt selecteren ... 165
Referentiepunttabel ... **757**
Referentiesysteem ... 151, 163
basis ... 155
bewerkingsvlak ... 158
gereedschap ... 161
invoer ... 160
machine ... 152
werkstuk ... 156
Regel ... 175
invoegen, wijzigen ... 175
wissen ... 175
Regelsprong ... 854
gereedschapsgeoriënteerd ... 676
in pallettabel ... 859
in puntentabellen ... 858
na stroomuitval ... 854
Remanente Q-parameters definiëren ... 391
Resonantietrilling ... 590
Restore ... 123
Rotatie-as ... 631
weergave reduceren M94 ... 633
in optimale baan verplaatsen M126 ... 632

S

Scheve ligging van het werkstuk compenseren
door meting van twee punten van een rechte ... 785
Schrijven in vrij definieerbare tabel ... 588
Schroeflijn ... 321
Schuine draaibewerking ... 719
Servicebestanden opslaan ... 234
simultane draaibewerking ... 721
Sleutelgetal ... 878
Snijkrachtbewaking
in de draaimodus ... 727
Softwarenummer ... 878
SPEC FCT ... 512
Speciale functies ... 512
Spiltoerental
invoeren ... 266
Spiltoerental wijzigen ... 751
SQL-opdrachten ... 446
Status van de RTS-leiding ... 881
Statusweergave ... 101
additionele ... 103
algemene ... 101
Stilstandtijd ... **592**, 593, **594**
Stop bij ... 843
Stringparameter
controleren ... 472
deelstring kopiëren ... 469
lengte bepalen ... 473
Stringparameters ... 465
converteren ... 471
koppelen ... 467
systeemgegevens lezen ... 470
toewijzen ... 466
Structureren van programma's ... 218
Subprogramma ... 369
Willekeurig NC-programma ... 373
Systeemgegevens lezen ... **414**, 470

T

taakbalk ... 111
Tabeltoegang ... 446, 588
Tastcycli ... 769
handbediening ... 769
werkstand Handbediening ... 769
Tasten
met 3D-tastsysteem ... 768
met stiftfrees ... 766
Tasten vlak ... 790
Tastfuncties gebruiken met mechanische tasters of meetklokken ... 767
Tastsysteembewaking ... 507
Tastwaarde schrijven
in referentiepunttabel ... 777
Tastwaarde vastleggen
in nulpunttabel ... 776
protocol ... 775
TCPM ... 639
terugzetten ... 644
Teach-in ... **173**, 307
Tekstbestand ... 579
openen en verlaten ... 579
tekstdelen zoeken ... 582
wisfuncties ... 580
Tekstbestanden openen ... 202
Tekstbestand geformatteerd

uitvoeren..... 407
Teksteditor..... 216
Tekstvariabelen..... 465
Teller..... 577
Tellerinstellingen..... 869
Terugtrekken..... 851
na stroomuitval..... 851
Terugtrekken van de contour.... 505
TNCguide..... 235
TNCremo..... 883
Toebehoren..... 133
TOOL CALL-..... 266
Touch-bedieningspaneel..... 136
Touch-gebaren..... 137
Touchscreen..... 136
touchscreen
configureren..... 146
Touchscreen
kalibreren..... 146
reinigen..... 147
TRANS DATUM..... 574
Trigonometrie..... 396
T-vector..... 647
TXT-bestand openen..... 202

U

Uitschakelen..... 736
USB-apparaat
aansluiten..... 210
verwijderen..... 211

V

Variërend toerental..... 590
Vector..... 612
Veiligheidszone..... 872
Verplaatsingsgrenzen..... 872
Versienummer..... **878**
Versienummers..... 902
Vervangen van teksten..... 179
Videobestand openen..... 203
Virtuele gereedschapsas..... 504
Vlaknormaalvector....
612, 630, 645**,** **647**
Volledige cirkel..... 311
Vrij definieerbare tabel openen. 587
VSC..... 810

W

Weergave in 3 vlakken..... 832
Weergave van het NC-
programma..... 217
Werkstanden..... 98
Werkstukken meten..... 801
Werkstukposities..... 164
Window-Manager..... 110

Z

ZIP-archieven..... 201
zoekfunctie..... 178
Zwenkassen..... 634
Zwenken
terugzetten..... 605
van het bewerkingsvlak..... **601**
Zwenken van het bewerkingsvlak...
603, 804
Zwenken zonder rotatie-assen. 628

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

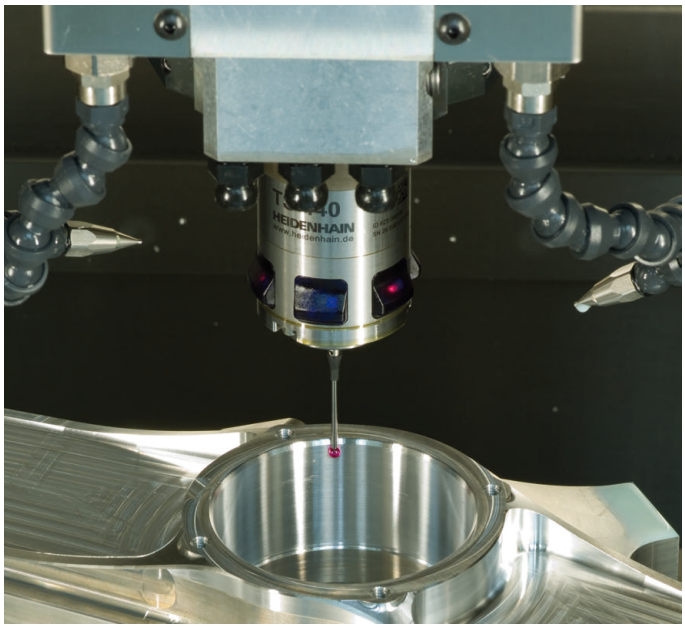
Tastsystemen van HEIDENHAIN

helpen u bijkomende tijden te reduceren en de maatnauwkeurigheid van de vervaardigde werkstukken te verbeteren

Tastsystemen voor werkstukken

TS 220	signaaloverdracht via kabels
TS 440, TS 444	infrarood-overdracht
TS 640, TS 740	infrarood-overdracht

- Werkstukken uitrichten
- Referentiepunten vastleggen
- Werkstukken meten



Gereedschaptastsystemen

TT 140	signaaloverdracht via kabels
TT 449	infrarood-overdracht
TL	contactloze lasersystemen

- Gereedschap opmeten
- Slijtage bewaken
- Gereedschapsbreuk registreren



Oorspronkelijke documentatie
892903-75 · Ver05 · SW08 · 10/2017 · H · Printed in Germany