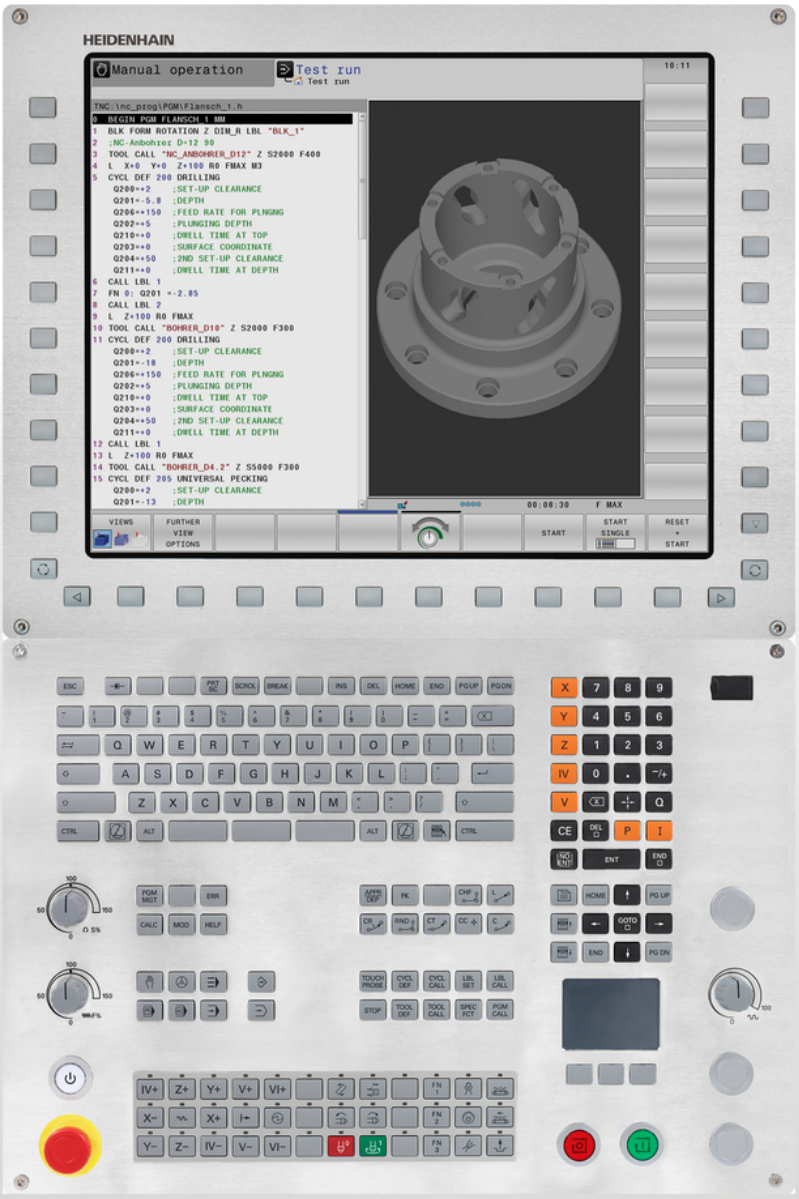
HEIDENHAIN



TNC 640

Gebruikershandboek
Klaartekstprogrammering

NC-software
340590-07
340591-07
340595-07

Nederlands (nl)
9/2016

Bedieningselementen van de TNC

Toetsen

Bedieningselementen op het beeldscherm

Toets	Functie
	Beeldschermindeling selecteren
	Beeldscherm tussen machine- en programmeerwerkstand 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
	Decimaalteken/voorteken 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 TNC-foutmelding wissen
	Dialoog afbreken, programmadeel wissen

Gereedschapsgegevens

Toets	Functie
	Gereedschapsgegevens in het programma definiëren
	Gereedschapsgegevens oproepen

Programma's en bestanden beheren, TNC-functies

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

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

Hieronder vindt u een lijst met de in dit handboek gebruikte aanwijzingssymbolen



Dit symbool geeft aan dat u voor de beschreven functie speciale aanwijzingen moet opvolgen.



Dit symbool geeft aan dat bij gebruik van de beschreven functie zich een of meer van de volgende risico's voordoen:

- Risico's voor werkstuk
- Risico's voor spanmiddel
- Risico's voor gereedschap
- Risico's voor machine
- Risico's voor operator



Dit symbool duidt op een mogelijk gevaarlijke situatie die, wanneer deze niet wordt voorkomen, tot letsel kan leiden.



Dit symbool geeft aan dat de beschreven functie door uw machinefabrikant moet worden aangepast. De werking van de beschreven functie kan dus per machine verschillend zijn.



Dit symbool geeft aan dat u meer uitvoerige beschrijvingen van een functie in een ander gebruikershandboek kunt vinden.

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

TNC-type, software en functies

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

TNC-type	NC-softwarenr.
TNC 640	340590-07
TNC 640 E	340591-07
TNC 640 Programmeerplaats	340595-07

De codeletter E geeft de exportversie van de TNC aan. De volgende software-opties zijn niet beschikbaar in de exportversie:

- Advanced Function Set 2 (optie #9)
- KinematicsComp (optie #52)
- 3D-ToolComp (optie #92)

De machinefabrikant past de beschikbare functies van de TNC via de machineparameters aan de desbetreffende machine aan. Daarom worden er in dit handboek ook functies beschreven die niet op iedere TNC beschikbaar zijn.

TNC-functies die niet op alle machines beschikbaar zijn, zijn bijv.:

- 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 TNC's aan. Wij adviseren u deze cursussen te volgen, als u de functies van de TNC 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 **Interpolatie:** Cirkel in 3 assen bij geroteerd bewerkingsvlak (ruimtelijke cirkel)
Advanced Function Set 2 (optie #9)	
Uitgebreide functies groep 2	**3D-bewerking:** ■ Zeer schokarme bewegingen ■ 3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector ■ Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronische handwiel tijdens de programma-afloop; positie van de gereedschapspunt 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 5 assen (exportvergunning verplicht)
HEIDENHAIN DNC (optie #18)	
	Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten
Display Step (optie #23)	
Afleesstap	**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 ■ Programma-onderbreking tijdens automatisch bedrijf ■ Bewaking ook van 5-assige bewegingen

DXF Converter (optie #42)

DXF-converter	■ Ondersteund DXF-formaat: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Overname van contouren en puntenpatronen ■ Gemakkelijk vastleggen van het referentiepunt ■ Grafisch selecteren van contourgedeeltes uit klaartekstdialoogprogramma's

Adaptive Feed Control – AFC (optie #45)

Adaptieve aanzetregeling	■ Registratie van het werkelijke spilvermogen door een leersnede ■ Definitie van grenzen waarbinnen de automatische aanzetregeling wordt uitgevoerd ■ Volautomatische aanzetregeling 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

Extended Tool Management (optie #93)

Uitgebreid gereedschapsbeheer	Op basis van python

Advanced Spindle Interpolation (optie #96)

Interpolerende spil	**Interpolatiedraaien:** ■ Cyclus 880: tandwiel afwikkelfrezen ■ Cyclus 291: interpolatiedraaien koppeling ■ Cyclus 292: interpolatiedraaien contour nabewerken

Spindle Synchronism (optie #131)

Spilsynchronisatie	Synchronisatie van frees- en draaispil

Remote Desktop Manager (optie #133)

Afstandsbediening van externe computereenheden	■ Windows op een aparte computereenheid ■ Geïntegreerd in de interface van de TNC

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

Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)

Naast software-opties worden belangrijke verdere ontwikkelingen van de TNC-software 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 TNC 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 TNC voldoet aan de eisen van klasse A volgens EN 55022 en is hoofdzakelijk bedoeld voor gebruik in een industriële omgeving.

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 TNC worden geopend, om daaruit contouren en puntenpatronen te extraheren, zie "Gegevens overnemen uit CAD-bestanden", Bladzijde 301
- 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 ", Bladzijde 427
- De machinefabrikant kan nu willekeurig definieerbare zones van de machine laten bewaken om botsingen te voorkomen, zie "Dynamische botsingsbewaking (optie #40)", Bladzijde 439
- Het schrijven en lezen van tabellen is nu met vrij definieerbare tabellen mogelijk, zie "Vrij definieerbare tabellen", Bladzijde 480
- De functie automatische aanzetregeling AFC (Adaptive Feed Control) is ingevoerd, zie "Adaptive Adaptieve aanzetregeling AFC (optie #45)", Bladzijde 450
- 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", Bladzijde 595
- Nieuwe bewerkingscyclus 225 Graveren, zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering
- Nieuwe software-optie actieve chatter-onderdrukking ACC, zie "Actieve chatter-onderdrukking ACC (optie #145)", Bladzijde 464
- Nieuwe handmatige tastcyclus "Middenas als referentiepunt", zie "Middenas als referentiepunt ", Bladzijde 647
- Nieuwe functie voor het afronden van hoeken, zie "Hoeken afronden: M197", Bladzijde 434
- De externe toegang tot de TNC kan nu via een MOD-functie worden geblokkeerd, zie "Externe toegang", Bladzijde 715

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", Bladzijde 212
- De gereedschapstabel is uitgebreid met de kolommen AFC en ACC, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Bladzijde 212
- De bediening en het positioneergedrag van de handbediende tastcycli is verbeterd, zie "3D-tastsysteem gebruiken ", Bladzijde 622
- 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", Bladzijde 94
- De draaifunctie FUNCTION TURNDATA SPIN is uitgebreid met de invoermogelijkheid voor een maximumtoerental, zie "Toerental programmeren", Bladzijde 562
- 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", Bladzijde 639

Nieuwe functies 34059x-04

- Nieuwe speciale werkstand VRIJZETTEN, zie "Terugtrekken na stroomuitval", Bladzijde 699
- Nieuwe simulatiegrafiek, zie "Grafische weergaven ", Bladzijde 674
- Nieuwe MOD-functie "Bestand GS-gebruik" binnen de groep Machine-instellingen, zie "Bestand GS-gebruik", Bladzijde 717
- Nieuwe MOD-functie "Systeemtijd instellen" binnen de groep Machine-instellingen, zie "Systeemtijd instellen", Bladzijde 719
- Nieuwe MOD-groep "Grafische instellingen", zie "Grafische instellingen", Bladzijde 714
- Met de nieuwe syntaxis voor de adaptieve aanzetregeling AFC kunt u een leersnede starten of beëindigen, zie "Leersnede uitvoeren", Bladzijde 455
- Met de snijgegevenscalculator kunt u het spiltoerental en de aanzet berekenen, zie "Snijgegevenscalculator", Bladzijde 188
- Met de functie FUNCTION TURNDATA kan nu ook de werkwijze van de gereedschapscorrectie worden vastgelegd, zie "Gereedschapscorrectie in het programma", Bladzijde 570
- De functie actieve chatter-onderdrukking ACC kunt u nu via een softkey in- en uitschakelen, zie "ACC inschakelen/uitschakelen", Bladzijde 465
- Bij de sprongopdrachten zijn nieuwe indien/dan-beslissingen toegevoegd, zie "Indien/dan-beslissingen programmeren", Bladzijde 351
- 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", Bladzijde 571
- In een NC-regel zijn max. 4 M-functies toegestaan, zie "Basisprincipes", Bladzijde 414
- In de calculator zijn nieuwe softkeys voor de overname van waarden toegevoegd, zie "Bediening", Bladzijde 185
- De uitlezing van de restweg kan nu ook in het invoersysteem worden weergegeven, zie "Digitale uitlezing selecteren", Bladzijde 720
- 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", Bladzijde 212
- De draaigereedschapstabel is uitgebreid met de kolommen YL en DYL, zie "Gereedschapsgegevens", Bladzijde 571
- In het gereedschapsbeheer kunnen nu meer regels aan het einde van de tabel worden ingevoegd, zie "Gereedschapsbeheer bewerken", Bladzijde 240
- Voor de programmatest kan een willekeurige draaigereedschapstabel worden geselecteerd, zie "Programmatest", Bladzijde 687
- 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", Bladzijde 329
- Nieuwe functie **FEED DWELL** voor het programmeren van herhalende stilstandtijden, zie "Stilstandtijd FUNCTION FEED", Bladzijde 488
- De FN18-functies zijn uitgebreid, zie "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Bladzijde 364
- De functie DCM kan vanuit het NC-programma worden geactiveerd en gedeactiveerd, zie "Botsingsbewaking activeren en deactiveren", Bladzijde 444
- Met de veiligheidssoftware SELinux kunnen USB-gegevensdragers worden geblokkeerd, zie "Veiligheidssoftware SELinux", Bladzijde 108
- De machineparameter **posAfterContPocket** (nr. 201007) is ingevoerd; daarmee wordt de positionering na een SL-cyclus beïnvloed, zie "Machinespecifieke gebruikerparameters", Bladzijde 744
- In het MOD-menu kunnen veiligheidszones worden gedefinieerd, zie "Verplaatsingsgrenzen invoeren", Bladzijde 717
- Schrijfbeveiliging voor afzonderlijke regels van de preset-tabel mogelijk, zie "Referentiepunten in de preset-tabel opslaan", Bladzijde 612
- Nieuwe handmatige tastfunctie voor het uitlijnen van een vlak, zie "3D-basisrotatie bepalen", Bladzijde 640
- Nieuwe functie voor het uitlijnen van het bewerkingsvlak zonder rotatie-assen, zie "Bewerkingsvlak zwenken zonder rotatie-assen", Bladzijde 517
- Openen van CAD-bestanden zonder optie #42 mogelijk, zie "CAD-viewer", Bladzijde 303
- Nieuwe software-optie #96 Advanced Spindle Interpolation,zie "Software-opties", Bladzijde 8
- Nieuwe software-optie #131 Spindle Synchronism,zie "Software-opties", Bladzijde 8

Gewijzigde functies 34059x-05

- Invoer van aanzet FZ en FU in de Tool-Call-regel mogelijk, zie "Gereedschapsgegevens oproepen", Bladzijde 226
- Bij de gereedschapsselectie toont de besturing in het aparte venster ook de kolommen XL en ZL uit de draaigereedschapstabel, zie "Gereedschapsoproep", Bladzijde 569
- Het invoerbereik van de kolom DOC in de plaatstabel is uitgebreid naar 32 tekens, zie "Plaatstabel voor gereedschapswisselaar", Bladzijde 223
- 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", Bladzijde 786
- De maximale bestandsgrootte van de met FN 16: F-PRINT uitgevoerde bestanden is uitgebreid van 4 kB naar 20 kB.
- De preset-tabel Preset.PR is in de werkstand Programmeren voorzien van een schrijfbeveiliging, zie "Referentiepunten in de preset-tabel opslaan", Bladzijde 612
- 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)", Bladzijde 99
- Handmatig kalibreren van het tastsysteem met minder voorpositioneringen, zie "3D-tastsysteem kalibreren ", Bladzijde 630
- 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", Bladzijde 211
- In de afzonderlijke regel werkt de besturing bij puntpatrooncycli en CYCL CALL PAT elk punt afzonderlijk af, zie "Programma-afloop", Bladzijde 692
- Het rebooten van de besturing is niet langer mogelijk met de **END**-toets, maar met de softkey **OPNIEUW STARTEN**, zie "Uitschakelen", Bladzijde 592
- In de handbediening toont de besturing de baanaanzet, zie "spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie", Bladzijde 605
- Zwenken in de handbediening kan alleen via het 3D-ROT-menu worden gedeactiveerd, zie "Handmatig zwenken activeren", Bladzijde 654

- De machineparameter **maxLineGeoSearch**(nr. 105408) is verhoogd naar max. 100000, zie "Machinespecifieke gebruikerparameters", Bladzijde 744
- De namen van de software-opties #8, #9 en #21 zijn gewijzigd, zie "Software-opties", Bladzijde 8

Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties 34059x-05

- Nieuwe cyclus **880 TANDWIEL AFWIKKELFR.** (Optie #50, optie #131)
- Nieuwe cyclus **292 CONTOUR.TURNG.INTRP.** (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 preset-tabel aangemaakt die nog niet bestaat, zie "Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", Bladzijde 629
- Bij handmatige tastfuncties kan in een met een wachtwoord beveiligde regel worden geschreven, zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli registreren", Bladzijde 627
- 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", Bladzijde 212
- De draaigereedschapstabel is uitgebreid met de kolom **KINEMATIC**, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Bladzijde 212
- 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", Bladzijde 245
- Nieuwe functie **FUNCTION S-PULSE** voor het programmeren van een pulserend toerental, zie "Pulserend toerental FUNCTION S-PULSE", Bladzijde 486
- In het bestandsbeheer kan snel naar bestanden worden gezocht via de invoer van de desbetreffende beginletter, zie "Stations, directory's en bestanden selecteren", Bladzijde 156
- Bij een actieve indeling kan de indelingsregel in het indelingsvenster worden bewerkt, zie "Definitie, toepassingsmogelijkheid", Bladzijde 183
- De FN18-functies zijn uitgebreid, zie "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Bladzijde 364
- 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", Bladzijde 694
- De machinefabrikant kan tevens de rotatiespil (optie #50) als te selecteren as op het handwiel configureren, zie "Te verplaatsen as selecteren", Bladzijde 600
- Bij de functie Bewerkingsvlak zwenken kan een bewegende hulp worden geselecteerd, zie "Overzicht", Bladzijde 495
- De software-optie #42 DXF-converter genereert nu ook CR-cirkels, zie "Basisinstellingen", Bladzijde 306
- Nieuwe software-optie #136 Visual Setup Control (met een camera controleren van de opspansituatie), zie "Software-opties", Bladzijde 8,zie "Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)", Bladzijde 658.

Gewijzigde functies 34059x-06

- Bij het bewerken van gereedschapstabel of gereedschapsbeheer wordt uitsluitend de actuele tabelregel geblokkeerd, zie "Gereedschapstabellen bewerken", Bladzijde 217
- Bij het importeren van gereedschapstabellen worden niet aanwezige gereedschapstypen als type Ongedefinieerd geïmporteerd, zie "Gereedschapstabellen importeren", Bladzijde 220
- Gegevens van gereedschappen die nog in de plaatstabel zijn opgeslagen, kunt u niet wissen, zie "Gereedschapstabellen bewerken", Bladzijde 217
- 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", Bladzijde 624
- 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", Bladzijde 605
- 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", Bladzijde 147
- Met de beeldschermindeling **PGM + VERDELING** is het mogelijk de verdeling in het indelingsvenster te bewerken, "Definitie, toepassingsmogelijkheid"
- 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", Bladzijde 258
- 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", Bladzijde 261, zie "Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: APPR LCT", Bladzijde 263
- De ingevoerde waarden van de verplaatsingsgrenzen worden op geldigheid gecontroleerd, zie "Verplaatsingsgrenzen invoeren", Bladzijde 717

- De besturing registreert bij het berekenen van de ashoek in de via M138 gedeselecteerde assen de waarde 0, zie "Keuze van zwenkassen: M138", Bladzijde 526
- Het invoerbereik van de kolommen SPA, SPB en SPC van de preset-tabel is uitgebreid tot 999,9999, zie "Referentiepuntbeheer met de preset-tabel", Bladzijde 611
- Zwenken is ook in combinatie met spiegelen toegestaan, zie "De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8)", Bladzijde 493
- Ook wanneer het dialoogvenster 3D-ROT in de werkstand Handbediening op Actief staat, werkt **PLANE RESET** bij een actieve basistransformatie, zie "Handmatig zwenken activeren", Bladzijde 654
- De aanzet-potentiometer reduceert uitsluitend de geprogrammeerde aanzet, niet meer de door de besturing berekende aanzet, zie "Aanzet F", Bladzijde 208
- 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 preset-tabel 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", Bladzijde 490
- Nieuwe software-optie 3D-ToolComp (optie #92), zie "Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie (optie #92)", Bladzijde 541
- Nieuwe kolom **DR2TABLE** in de gereedschapstabel met selectiedialoog voor de 3D-ToolComp-tabellen, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Bladzijde 212
- De draaigereedschapstabel is uitgebreid met de kolom **OVRTIME**, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Bladzijde 212
- Nieuwe kolommen **AFC-OVLD1** en **AFC-OVLD2** in de gereedschapstabel voor de slijtagebewaking en belastingsbewaking voor gereedschap , zie "Gereedschapsslijtage bewaken", Bladzijde 463, zie "Gereedschapsbelasting bewaken", Bladzijde 463
- U kunt de gemeten correctiewaarden **DXL** en **DZL** van een draaigereedschap in het gereedschapsbeheer (optie #93) handmatig corrigeren, zie "Gereedschapscorrectie berekenen", Bladzijde 573
- 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)", Bladzijde 569
- De in de kolom **ZL** van de draaigereedschapstabel vastgelegde gereedschapslengte wordt door de besturing in de Q-parameter Q114 opgeslagen, zie "Gereedschapsgegevens", Bladzijde 571
- Nieuwe functie voor het 3D-kalibreren van tastsystemen, zie "3D-kalibreren met een kalibratiekogel (optie #92)", Bladzijde 636
- Tijdens een handmatige tastsysteemcyclus is het mogelijk de controle aan het handwiel door te geven, zie "Verplaatsingen bij een handwiel met display", Bladzijde 623
- Er kunnen meerdere handwielen op een besturing worden aangesloten, zie "Verplaatsen met elektronische handwielen", Bladzijde 595
- 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", Bladzijde 595
- De FN18-functies zijn uitgebreid, zie "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Bladzijde 364
- De FN16-functies zijn uitgebreid, zie "FN16: F-PRINT – teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren", Bladzijde 359
- Het met **OPSLAAN ALS** opgeslagen bestand vindt u in het bestandsbeheer ook onder **LAATSTE BESTANDEN**, zie "Programma bewerken", Bladzijde 144

- Als u met **OPSLAAN ALS** bestanden opslaat, kunt u met de softkey **WIJZIGEN** de doelmap selecteren, zie "Programma bewerken", Bladzijde 144
- Het bestandsbeheer geeft verticale schuifbalken weer en ondersteunt het scrollen met de muis, zie "Bestandsbeheer oproepen", Bladzijde 155
- 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)", Bladzijde 658
- Nieuwe machineparameter voor het terugzetten van **M7** en **M8**, zie "Machinespecifieke gebruikerparameters", Bladzijde 744
- Nieuwe machineparameter voor het definiëren van de minimale aanzet in draaicycli, zie "Machinespecifieke gebruikerparameters", Bladzijde 744
- Nieuwe machineparameter voor het deactiveren van de programmering van de parallelle as, zie "Bewerking met parallelle assen U, V en W", Bladzijde 466
- Met de functie **STRLEN** kunt u controleren of een stringparameter gedefinieerd is, zie "Lengte van een stringparameter bepalen", Bladzijde 397
- Met de functie **SYSSTR** kan de NC-softwareversie worden uitgelezen, zie "Systeemgegevens lezen", Bladzijde 394
- 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 sprongen met **FN 9** zijn QS-parameters en teksten als voorwaarde toegestaan, zie "Indien/dan-beslissingen programmeren", Bladzijde 351
- Cilindrische onbewerkte werkstukken kunnen nu ook met diameter in plaats van radius worden gedefinieerd, zie "Onbewerkt werkstuk definiëren: BLK FORM", Bladzijde 137
- 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", Bladzijde 253
- 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", Bladzijde 271
- In het 3D-ROT-menu wordt de actieve kinematica weergegeven, zie "Handmatig zwenken activeren", Bladzijde 654
- In de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** kan de beeldschermindeling **PGM + VERDELING** gekozen worden, zie "Programma's structureren", Bladzijde 183
- 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", Bladzijde 744

- De functies in de werkstand **Positioneren met handingave** zijn uitgebreid en de bediening is aangepast, zie "Positioneren met handinvoer", Bladzijde 667
- In de werkstand **VRIJZETTEN** wordt de actieve kinematica weergegeven, zie "Terugtrekken na stroomuitval", Bladzijde 699
- In de werkstand **VRIJZETTEN** kan de aanzetbegrenzing met de softkey **AANZETBEGRENZING OPHEFFEN** gedeactiveerd worden, zie "Terugtrekken na stroomuitval", Bladzijde 699
- In de werkstand **Programmatest** kan een bestand GS-gebruik ook zonder simulatie worden gemaakt, zie "Gereedschapsgebruiktest", Bladzijde 231
- In de werkstand **Programmatest** kunt u met de softkey **FMAX BANEN** de ijlgangbewegingen verbergen, zie "3D-weergave in de werkstand Programmatest", Bladzijde 679
- In de werkstand **Programmatest** kunt u met de softkey **VOLUMEMODEL TRG.ZETTEN** het volumemodel terugzetten, zie "3D-weergave in de werkstand Programmatest", Bladzijde 679
- In de werkstand **Programmatest** kunt u met de softkey **GEREEDSCH. BANEN TERUGZ.** de gereedschapsbanen terugzetten, zie "3D-weergave in de werkstand Programmatest", Bladzijde 679
- 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", Bladzijde 679
- 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", Bladzijde 691
- In de statusweergave in het tabblad **POS** wordt de actieve basistransformatie weergegeven, zie "Posities en coördinaten (tab POS)", Bladzijde 97
- In de statusweergave wordt nu aanvullend het pad van het actieve hoofdprogramma weergegeven, zie "Overzicht", Bladzijde 95, zie "Algemene programma-informatie (tab PGM)", Bladzijde 95
- 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", Bladzijde 702
- 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", Bladzijde 111

Gewijzigde functies 34059x-07

- In gereedschapsnamen zijn aanvullend de speciale tekens **%** en **,** toegestaan, zie "Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam", Bladzijde 210
- Bij het importeren van gereedschapstabellen worden de getalwaarden uit de kolom **R-OFFS** overgenomen, zie "Gereedschapstabellen importeren", Bladzijde 220
- In de kolom **LIFTOFF** van de gereedschapstabel is de default nu **N**, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Bladzijde 212
- De kolommen **L** en **R** van de gereedschapstabel zijn bij het aanmaken van een nieuw gereedschap leeg, zie "Gereedschapstabellen bewerken", Bladzijde 217
- In de gereedschapstabel is voor de kolommen **RT** en **KINEMATIC** nu de softkey **KIEZEN** beschikbaar, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Bladzijde 212
- De tastfunctie hoek als referentiepunt is uitgebreid, zie "Hoek als referentiepunt ", Bladzijde 643
- De rangschikking van de softkeys in de handmatige tastcyclus **TASTEN P** is aangepast, zie "Hoek als referentiepunt ", Bladzijde 643
- 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", Bladzijde 606
- Bij het stapsgewijs positioneren is de softkeybezetting aangepast
- Als de preset-tabel wordt geopend, staat de cursor op de regel van de actieve preset
- Nieuw helpscherm bij **PLANE RESET**, zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 510
- Het gedrag van **COORD ROT** en **TABLE ROT** in het 3D-ROT-menu is gewijzigd, zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 510
- De actuele indelingsregel is in het indelingsvenster duidelijker herkenbaar, zie "Definitie, toepassingsmogelijkheid", Bladzijde 183
- 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 "TNC configureren", Bladzijde 729
- 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", Bladzijde 94
- Een pallettabel die actief is in de programma-afloop kan nu alleen nog maar met de softkey **EDIT PALLET** worden bewerkt, zie "Pallettabel afwerken", Bladzijde 554

- 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 TNC", Bladzijde 177
- 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", Bladzijde 191
- 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 ", Bladzijde 685
- De machinefabrikant kan het samenwerken van **M140** en **DCM** voor elk object met botsingsbewaking configureren, zie "Botsingsbewaking in de programma-afloop-werkstanden", Bladzijde 443
- De softkey van de draaigereedschapstabel is gewijzigd, zie "Gereedschapsgegevens", Bladzijde 571
- Bij de functie **FUNCTION MODE** is de softkey **KINEMATICA SELECT.** gewijzigd, zie "Omschakeling freesmodus / draaimodus", Bladzijde 559
- 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", Bladzijde 562
- 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", Bladzijde 697
- Met regelsprong is een binnenkomst in een FK-reeks mogelijk, zie "Willekeurige binnenkomst in het programma: regelsprong", Bladzijde 702
- De bediening en dialoogondersteuning van de regelsprong zijn verbeterd, ook voor pallettabellen, zie "Willekeurige binnenkomst in het programma: regelsprong", Bladzijde 702

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

TNC-type, software en functies

Inhoudsopgave

1 Eerste stappen met de TNC 640 65
2 Inleiding 85
3 Basisprincipes, bestandsbeheer 121
4 Programmeerondersteuning 179
5 Gereedschappen 207
6 contouren programmeren 249
7 Gegevens overnemen uit CAD-bestanden 301
8 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen 321
9 Q-parameters programmeren 339
10 Additionele functies 413
11 Speciale functies 435
12 Meerassige bewerking 491
13 Palletbeheer 551
14 Draaibewerking 557
15 Handbediening en instellen 589
16 Positioneren met handinvoer 667
17 Programmatest en programma-afloop 673
18 MOD-functies 711
19 Tabellen en overzichten 743

Inhoudsopgave

1 Eerste stappen met de TNC 640 65

1.1 Overzicht 66

1.2 Machine inschakelen 66

Stroomonderbreking bevestigen en referentiepunten benaderen 66

1.3 Het eerste onderdeel programmeren 67

De juiste werkstand selecteren 67
De belangrijkste bedieningselementen van de TNC 67
Een nieuw programma openen/bestandsbeheer 68
Een onbewerkt werkstuk definiëren 69
Programma-opbouw 70
Een eenvoudige contour programmeren 71
Cyclusprogramma maken 74

1.4 Het eerste onderdeel grafisch testen 76

De juiste werkstand selecteren 76
Gereedschapstabel voor de programmatest selecteren 76
Het te testen programma selecteren 77
De beeldschermindeling en het aanzicht selecteren 77
De programmatest starten 78

1.5 Gereedschappen instellen 79

De juiste werkstand selecteren 79
Gereedschap voorbereiden en opmeten 79
De gereedschapstabel TOOL.T 80
De plaatstabel TOOL_P.TCH 81

1.6 Werkstuk instellen 82

De juiste werkstand selecteren 82
Werkstuk opspannen 82
Referentiepunten vastleggen met 3D-tastsysteem 83

1.7 Het eerste programma uitvoeren 84

De juiste werkstand selecteren 84
het uit te voeren programma selecteren 84
Programma starten 84

2 Inleiding 85

2.1 De TNC 640 86

HEIDENHAIN-klaartekst en DIN/ISO 86
Compatibiliteit 86

2.2 Beeldscherm en bedieningspaneel 87

Beeldscherm 87
Beeldschermindeling vastleggen 87
Bedieningspaneel 88

2.3 Werkstanden 89

Handbediening en El. handwiel 89
Positioneren met handinvoer 89
Programmeren 90
Programmatest 90
Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel 91

2.4 Statusweergaven 92

Algemene statusweergave 92
Additionele statusweergaven 94

2.5 Window-Manager 101

Overzicht taakbalk 102
Portscan 104
Remote Service 106
Veiligheidssoftware SELinux 108
VNC 109
Back-up en restore 111

2.6 Remote Desktop Manager (optie #133) 113

Inleiding 113
Verbinding configureren – Windows Terminal Service 114
Verbinding configureren – VNC 116
Verbinding starten en beëindigen 117

2.7 Toebehoren: 3D-tastsystemen en elektronische handwielen van HEIDENHAIN 118

3D-tastsystemen 118
Elektronische handwielen HR 119

3 Basisprincipes, bestandsbeheer 121

3.1 Basisbegrippen 122

Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken 122
Referentiesystemen 123
Aanduiding van de assen op freesmachines 133
Poolcoördinaten 133
Absolute en incrementele werkstukposities 134
Referentiepunt selecteren 135

3.2 Programma's openen en invoeren 136

Opbouw van een NC-programma in HEIDENHAIN-klaartekst 136
Onbewerkt werkstuk definiëren: BLK FORM 137
Nieuw bewerkingsprogramma openen 140
Gereedschapsverplaatsingen in klaartekst programmeren 141
Actuele positie overnemen 143
Programma bewerken 144
De zoekfunctie van de TNC 148

3.3 Bestandsbeheer: basisprincipes 150

Bestanden 150
Extern gemaakte bestanden op de TNC weergeven 152
Gegevensbeveiliging 152

3.4 Werken met bestandsbeheer 153

Directory's 153
Paden 153
Overzicht van functies in bestandsbeheer 154
Bestandsbeheer oproepen 155
Stations, directory's en bestanden selecteren 156
Nieuwe directory maken 158
Nieuw bestand maken 158
Afzonderlijk bestand kopiëren 158
Bestanden naar een andere directory kopiëren 159
Tabel kopiëren 160
Directory kopiëren 161
Eén van de laatst geselecteerde bestanden selecteren 161
Bestand wissen 162
Directory wissen 162
Bestanden markeren 163
Bestand hernoemen 164
Bestanden sorteren 164
Additionele functies 165
Extra tools voor het beheer van externe bestandstypen 166
Extra tools voor ITC's 173
Gegevensoverdracht naar of van een externe gegevensdrager 175
De TNC op het netwerk 176
USB-apparaten op de TNC 177

4 Programmeerondersteuning 179

4.1 Commentaren invoegen 180

Toepassing 180
Commentaar tijdens de programma-invoer 180
Commentaar achteraf toevoegen 180
Commentaar in een eigen regel 180
Functies bij het bewerken van het commentaar 181

4.2 Weergave van de NC-programma's 182

Syntaxis accentueren 182
Schuifbalk 182

4.3 Programma's structureren 183

Definitie, toepassingsmogelijkheid 183
Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster 183
Indelingsregel in het programmavenster invoegen 184
Regels in structureringsvenster selecteren 184

4.4 De calculator 185

Bediening 185

4.5 Snijgegevenscalculator 188

Toepassing 188

4.6 Grafische programmeerweergave 191

Wel/geen grafische programmeerweergave 191
Een bestaand programma grafisch laten weergeven 192
Regelnummers weergeven/verbergen 193
Grafische weergave wissen 193
Rasterlijnen weergeven 193
Vergroting of verkleining van een detail 194

4.7 Foutmeldingen 195

Fouten tonen 195
Foutvenster openen 195
Foutvenster sluiten 195
Uitgebreide foutmeldingen 196
Softkey INTERNE INFO 196
Softkey FILTER 196
Fout wissen 197
Foutenprotocol 197
Toetsenprotocol 198
Aanwijzingsteksten 199
Servicebestanden opslaan 199
Helpsysteem TNCguide oproepen 199

4.8 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide 200

Toepassing 200
Werken met de TNCguide 201
Huidige helpbestanden downloaden 205

5 Gereedschappen 207

5.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap 208

Aanzet F 208
Spiltoerental S 209

5.2 Gereedschapsgegevens 210

Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie 210
Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam 210
Gereedschapslengte L 210
Gereedschapsradius R 210
Deltawaarden voor lengten en radiussen 211
Gereedschapsgegevens in het programma invoeren 211
Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren 212
Gereedschapstabellen importeren 220
Gereedschapsgegevens vanaf een externe pc overschrijven 222
Plaatstabel voor gereedschapswisselaar 223
Gereedschapsgegevens oproepen 226
Gereedschapswissel 228
Gereedschapsgebruiktest 231

5.3 Gereedschapscorrectie 234

Inleiding 234
Gereedschapslengtecorrectie 234
Gereedschapsradiuscorrectie 235

5.4 Gereedschapsbeheer (optie #93) 238

basisprincipes 238
Bestandsbeheer oproepen 239
Gereedschapsbeheer bewerken 240
Beschikbare gereedschapstypen 243
Gereedschapsgegevens importeren en exporteren 245

6 contouren programmeren....249

6.1 Gereedschapsbewegingen....250

Baanfuncties....250
Vrije contourprogrammering FK....250
Additionele M-functies....250
Subprogramma's en herhalingen van programmadelen....251
Programmeren met Q-parameters....251

6.2 Basisprincipes van de baanfuncties....252

Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren....252

6.3 Contour benaderen en verlaten....256

Start- en eindpunt....256
Overzicht: baanvormen voor het benaderen en verlaten van de contour....258
Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten....259
Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT....261
Benaderen via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt: APPR LN....261
Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: APPR CT....262
Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: APPR LCT....263
Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT....264
Verlaten via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt: DEP LN....264
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT....265
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT....265

6.4 Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten....266

Overzicht van de baanfuncties....266
Rechte L....267
Afkanting tussen twee rechten invoegen....268
Hoeken afronden RND....269
Cirkelmiddelpunt CC....270
Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC....271
CirkelbaanCR met vastgelegde radius....272
Cirkelbaan CT met tangentiële aansluiting....274
Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans....275
Voorbeeld: cirkelbeweging cartesiaans....276
Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans....277

6.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten 278

Overzicht 278
Oorsprong poolcoördinaten: pool CC 279
Rechte LP 279
Cirkelbaan CP om pool CC 280
Cirkelbaan CTP met tangentiële aansluiting 280
Schroeflijn (helix) 281
Voorbeeld: rechteverplaatsing polair 283
Voorbeeld: helix 284

6.6 Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK 285

Basisprincipes 285
Grafische weergave van de FK-programmering 287
FK-dialoog openen 288
Pool voor FK-programmering 288
Rechten vrij programmeren 289
Cirkelbanen vrij programmeren 290
Invoermogelijkheden 291
Hulppunten 294
Gegevens met verwijzing 295
Voorbeeld: FK-programmering 1 297
Voorbeeld: FK-programmering 2 298
Voorbeeld: FK-programmering 3 299

7 Gegevens overnemen uit CAD-bestanden 301

7.1 Beeldschermindeling CAD-viewer en DXF-converter 302

Basisprincipes CAD-viewer en DXF-converter 302

7.2 CAD-viewer 303

Toepassing 303

7.3 DXF-converter (optie #42) 304

Toepassing 304
Werken met de DXF-converter 305
DXF-bestand openen 305
Basisinstellingen 306
Layer instellen 308
Referentiepunt vastleggen 309
Contour selecteren en opslaan 311
Bewerkingsposities selecteren en opslaan 315

8 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen 321

8.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren 322

Label 322

8.2 Subprogramma's 323

Werkwijze 323
Programmeerinstructies 323
Subprogramma programmeren 324
Subprogramma oproepen 324

8.3 Herhalingen van programmadelen 325

Label 325
Werkwijze 325
Programmeerinstructies 325
Herhaling van programmadeel programmeren 326
Herhaling van een programmadeel oproepen 326

8.4 Willekeurig programma als subprogramma 327

Overzicht van de softkeys 327
Werkwijze 328
Programmeerinstructies 328
Willekeurig programma als subprogramma oproepen 329

8.5 Nestingen 331

Nestingswijzen 331
Nesting-diepte 331
Subprogramma in het subprogramma 332
Herhalingen van programmadelen herhalen 333
Subprogramma herhalen 334

8.6 Programmeervoorbeelden 335

Voorbeeld: contourfrezen in meerdere verplaatsingen 335
Voorbeeld: boringgroepen 336
Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen 337

9 Q-parameters programmeren....339

9.1 Principe en functieoverzicht....340

Programmeerinstructies....342
Q-parameterfuncties oproepen....343

9.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden....344

Toepassing....344

9.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven....345

Toepassing....345
Overzicht....345
Basisberekeningen programmeren....346

9.4 Hoekfuncties....348

Definities....348
Hoekfuncties programmeren....348

9.5 Cirkelberekeningen....349

Toepassing....349

9.6 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters....350

Toepassing....350
Onvoorwaardelijke sprongen....350
Toegepaste afkortingen en begrippen....350
Indien/dan-beslissingen programmeren....351

9.7 Q-parameter controleren en wijzigen....352

Werkwijze....352

9.8 Additionele functies....354

Overzicht....354
FN 14: ERROR – foutmeldingen uitgeven....355
FN16: F-PRINT – teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren....359
FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen....364
FN 19: PLC – waarden aan de PLC doorgeven....373
FN 20: WAIT FOR – NC en PLC synchroniseren....373
FN 29: PLC – waarden aan de PLC doorgeven....374
FN 37: EXPORT....374
FN 38: SEND – gegevens uit het NC-programma verzenden....374

9.9 Tabeltoegang met SQL-opdrachten 375

Inleiding 375
Een transactie 376
SQL-opdrachten programmeren 378
Overzicht van de softkeys 379
SQL BIND 380
SQL SELECT 381
SQL FETCH 383
SQL UPDATE 384
SQL INSERT 384
SQL COMMIT 385
SQL ROLLBACK 385

9.10 Formule direct invoeren 386

Formule invoeren 386
Rekenregels 388
Invoervoorbeeld 389

9.11 Stringparameters 390

Functies van de stringverwerking 390
Stringparameters toewijzen 391
Stringparameters koppelen 391
Numerieke waarde naar een stringparameter converteren 392
Deelstring uit een stringparameter kopiëren 393
Systeemgegevens lezen 394
Stringparameters naar een numerieke waarde converteren 395
Stringparameter controleren 396
Lengte van een stringparameter bepalen 397
Alfabetische volgorde vergelijken 398
Machineparameters lezen 399

9.12 Vooraf ingestelde Q-parameters....402

Waarden vanuit de PLC: Q100 t/m Q107....402
Actieve gereedschapsradius: Q108....402
Gereedschapsas: Q109....402
Spiltoestand: Q110....403
Koelmiddeltoevoer: Q111....403
Overlappingsfactor: Q112....403
Maatgegevens in het programma: Q113....403
Gereedschapslengte: Q114....403
Coördinaten na het tasten tijdens de programma-afloop....404
Afwijking actuele/nominale waarde bij automatische gereedschapsmeting met de TT 130....404
Zwenken van het bewerkingsvlak met werkstukhoeken: door de TNC berekende coördinaten voor rotatie-assen....404
Meetresultaten van tastcycli....405
Controle van de opspansituatie: Q601....406

9.13 Programmeervoorbeelden....407

Voorbeeld: ellips....407
Voorbeeld: cilinder concaaf met radiusfrees....409
Voorbeeld: kogel convex met stiftfrees....411

10 Additionele functies 413

10.1 Additionele M-functies en STOP invoeren 414

Basisprincipes 414

10.2 Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel 416

Overzicht 416

10.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens 417

Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92 417

Posities in het niet-gezwenkte coördinatensysteem bij gezwenkt bewerkingsvlak benaderen: M130 419

10.4 Additionele functies voor baaninstelling 420

Contourtrapjes bewerken: M97 420

Open contourhoeken volledig bewerken: M98 421

Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103 422

Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136 423

Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111 424

Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 425

Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118 427

Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140 429

Bewaking tastsysteem onderdrukken: M141 431

Basisrotatie wissen: M143 432

Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148 433

Hoeken afronden: M197 434

11 Speciale functies....435

11.1 Overzicht speciale functies....436

Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT....436
Menu Programma-instellingen....437
Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen....437
Menu voor definiëren van diverse klaartekst–functies....438

11.2 Dynamische botsingsbewaking (optie #40)....439

Functie....439
Grafische weergave van objecten met botsingsbewaking....440
Botsingsbewaking in de handbedieningswerkstanden....442
Botsingsbewaking in de programma-afloop-werkstanden....443
Botsingsbewaking activeren en deactiveren....444

11.3 Gereedschapshouderbeheer....446

Basisprincipes....446
gereedschapshoudersjablonen opslaan....446
gereedschapshoudersjablonen parametriseren....447
Geparametriseerde gereedschapshouders toewijzen....449

11.4 Adaptive Adaptieve aanzetregeling AFC (optie #45)....450

Toepassing....450
AFC-basisinstellingen definiëren....452
Leersnede uitvoeren....455
AFC activeren/deactiveren....460
Protocolbestand....461
Gereedschapsslijtage bewaken....463
Gereedschapsbelasting bewaken....463

11.5 Actieve chatter-onderdrukking ACC (optie #145)....464

Toepassing....464
ACC inschakelen/uitschakelen....465

11.6 Bewerking met parallelle assen U, V en W 466

Overzicht 466
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY 467
FUNCTION PARAXCOMP MOVE 467
FUNCTION PARAXCOMP deactiveren 468
FUNCTION PARAXMODE 469
FUNCTION PARAXMODE deactiveren 470
Voorbeeld boren met W-as 471

11.7 Bestandsfuncties 472

Toepassing 472
Bestandsbewerkingen definiëren 472

11.8 Coördinatentransformatie definiëren 473

Overzicht 473
TRANS DATUM AXIS 473
TRANS DATUM TABLE 474
TRANS DATUM RESET 475

11.9 Tekstbestanden maken 476

Toepassing 476
Tekstbestand openen en verlaten 476
Teksten bewerken 477
Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen 477
Tekstblokken bewerken 478
Tekstdelen zoeken 479

11.10 Vrij definieerbare tabellen 480

Basisprincipes 480
Vrij definieerbare tabellen maken 480
Tabelformaat wijzigen 481
tussen tabel- en invoerschermweergave 483
FN 26: TABOPEN – Vrij definieerbare tabel openen 483
FN 27: TABWRITE – Schrijven in vrij definieerbare tabel 484
FN 28: TABREAD – vrij definieerbare tabel lezen 485
Tabelformaat aanpassen 485

11.11 Pulserend toerental FUNCTION S-PULSE 486

Pulserend toerental programmeren 486
Pulserend toerental terugzetten 487

11.12 Stilstandtijd FUNCTION FEED 488

Stilstandtijd programmeren 488
Stilstandtijd terugzetten 489

11.13 Stilstandtijd FUNCTION DWELL 490

Stilstandtijd programmeren 490

12 Meerassige bewerking 491

12.1 Functies voor de meerassige bewerking 492

12.2 De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8) 493

Inleiding 493
Overzicht 495
PLANE-functie definiëren 496
Digitale uitlezing 496
PLANE-functie terugzetten 497
Bewerkingsvlak via ruimtehoek definiëren: PLANE SPATIAL 498
Bewerkingsvlak via projectiehoek definiëren: PLANE PROJECTED 499
Bewerkingsvlak via Euler-hoek definiëren: PLANE EULER 501
Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR 503
Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS 505
Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtehoek definiëren: PLANE RELATIV 507
Bewerkingsvlak via ashoek definiëren: PLANE AXIAL 508
Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen 510
Bewerkingsvlak zwenken zonder rotatie-assen 517

12.3 Geneigd frezen in het gezwenkte vlak (optie #9) 518

Functie 518
Geneigd frezen door incrementele verplaatsing van een rotatie-as 518
Geneigd frezen via normaalvectoren 519

12.4 Additionele functies voor rotatie-assen 520

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (optie #8) 520
Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126 521
Weergave van de rotatie-as naar waarde onder 360° reduceren: M94 522
Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (optie #9) 523
Keuze van zwenkassen: M138 526
Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde M144 (optie #9) 527

12.5 FUNCTION TCPM (optie #9) 528

Functie 528
FUNCTION TCPM definiëren 528
Werkwijze van de geprogrammeerde aanzet 529
Interpretatie van de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as 529
Interpolatiewijze tussen start- en eindpositie 530
FUNCTION TCPM terugzetten 531

12.6 Driedimensionale gereedschapscorrectie (optie #9) 532

Inleiding 532
Foutmelding bij positieve gereedschapsovermaat onderdrukken: M107 533
Definitie van een gestandaardiseerde vector 534
Toegestane gereedschapsvormen 535
Andere gereedschappen gebruiken: deltawaarden 535
3D-correctie zonder TCPM 536
Face Milling: 3D-correctie met TCPM 537
Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met TCPM en radiuscorrectie (RL/RR) 539
Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie (optie #92) 541

12.7 CAM-programma's afwerken 543

Van 3D-model tot NC-programma 543
Let bij de configuratie van de postprocessor op 544
Let bij de CAM-programmering op het volgende 546
Ingrijpingsmogelijkheden op de besturing 548
Bewegingsbesturing ADP 549

13 Palletbeheer 551

13.1 Palletbeheer 552

toepassing 552
Pallettabel kiezen 554
Pallettabel verlaten 554
Pallettabel afwerken 554

14 Draaibewerking 557

14.1 Draaibewerking op freesmachines (optie #50) 558

Inleiding 558

14.2 Basisfuncties (optie #50) 559

Omschakeling freesmodus / draaimodus 559
Grafische weergave van de draaibewerking 561
Toerental programmeren 562
Aanzetsnelheid 564

14.3 Onbalansfuncties (optie #50) 565

Onbalans in draaimodus 565
Cyclus Onbalans meten 567
Cyclus Onbalans kalibreren 568

14.4 Gereedschappen in draaimodus (optie #50) 569

Gereedschapsoproep 569
Gereedschapscorrectie in het programma 570
Gereedschapsgegevens 571
Snijkantradiuscorrectie SRC 578

14.5 Programmafuncties Draaien (optie #50) 579

Insteken en draaduitlopen 579
Correctie onbewerkt werkstuk TURNDATA BLANK 585
Schuine draaibewerking 586

15 Handbediening en instellen 589

15.1 Inschakelen, uitschakelen 590

Inschakelen 590
Uitschakelen 592

15.2 Verplaatsen van de machineassen 593

Aanwijzing 593
As met de asrichtingstoetsen verplaatsen 593
Stapsgewijs positioneren 594
Verplaatsen met elektronische handwielen 595

15.3 spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie 605

Toepassing 605
Waarden invoeren 605
Spiltoerental en aanzet wijzigen 606
Aanzetbegrenzing F MAX 606

15.4 Optioneel veiligheidsconcept (Functional Safety FS) 607

Algemeen 607
Begripsverklaringen 608
Asposities controleren 609
Aanzetbegrenzing activeren 610
Extra statusweergaven 610

15.5 Referentiepuntbeheer met de preset-tabel 611

Aanwijzing 611
Referentiepunten in de preset-tabel opslaan 612
Referentiepunt activeren 618

15.6 Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem 619

Aanwijzing 619
Voorbereiding 619
Referentiepunt vastleggen met stiftfrees 620
Tastfuncties gebruiken met mechanische tasters of meetklokken 621

15.7 3D-tastsysteem gebruiken....622

Overzicht....622
Functies in tastcycli....624
Tastcyclus selecteren....626
Meetwaarden vanuit de tastcycli registreren....627
Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen....628
Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen....629

15.8 3D-tastsysteem kalibreren....630

Inleiding....630
Kalibreren van de actieve lengte....631
Actieve radius kalibreren en de middenverstelling van het tastsysteem compenseren....632
Kalibratiewaarden weergeven....637

15.9 Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem....638

Inleiding....638
Basisrotatie bepalen....639
Basisrotatie in de preset-tabel opslaan....639
Scheve ligging van het werkstuk via een tafelrotatie compenseren....639
Basisrotatie weergeven....640
Basisrotatie opheffen....640
3D-basisrotatie bepalen....640

15.10 Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem....642

Overzicht....642
Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as....642
Hoek als referentiepunt....643
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt....644
Middenas als referentiepunt....647
Werkstukken meten met 3D-tastsysteem....648

15.11 Bewerkingsvlak zwenken (optie #8)....651

Toepassing, werkwijze....651
Referentiepunten benaderen bij gezwenkte assen....653
Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem....653
Beperkingen bij het zwenken van het bewerkingsvlak....653
Handmatig zwenken activeren....654
Richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen....656
Referentiepunt vastleggen in het gezwenkte systeem....657

15.12Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)..... 658

Basisprincipes.....658
Overzicht.....660
Live-afbeelding maken..... 661
Bewakingsgegevens beheren..... 662
Configuratie..... 664
Resultaat van de afbeeldingsanalyse.....666

16 Positioneren met handinvoer.....667

16.1 Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren.....668

Positioneren met handinvoer toepassen.....669

Programma's uit $MDI opslaan.....671

17 Programmatest en programma-afloop 673

17.1 Grafische weergaven 674

Toepassing 674
Snelheid van de Programmatests instellen 675
Overzicht: Aanzichten 676
3D-weergave 677
Bovenaanzicht 681
Weergave in 3 vlakken 681
Grafische simulatie herhalen 683
Gereedschap weergeven 683
Bewerkingstijd bepalen 684

17.2 Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven 685

Toepassing 685

17.3 Functies voor programmaweergave 686

Overzicht 686

17.4 Programmatest 687

Toepassing 687
Programmatest uitvoeren 689
Programmatest tot aan een bepaalde regel uitvoeren 691

17.5 Programma-afloop 692

Toepassing 692
Bewerkingsprogramma uitvoeren 693
Bewerking onderbreken, stoppen of afbreken 694
Machine-assen tijdens een onderbreking verplaatsen 697
Programma-afloop na een onderbreking voortzetten 698
Terugtrekken na stroomuitval 699
Willekeurige binnenkomst in het programma: regelsprong 702
Opnieuw benaderen van de contour 707

17.6 Automatische programmastart 708

Toepassing 708

17.7 Regels overslaan 709

Toepassing 709
"/"-teken invoegen 709
"/"-teken wissen 709

17.8 Optionele programmastop 710

Toepassing 710

18 MOD-functies ... 711

18.1 MOD-functie ... 712

MOD-functies selecteren ... 712
Instellingen wijzigen ... 712
MOD-functies verlaten ... 712
Overzicht MOD-functies ... 713

18.2 Grafische instellingen ... 714

18.3 Machine-instellingen ... 715

Externe toegang ... 715
Verplaatsingsgrenzen invoeren ... 717
Bestand GS-gebruik ... 717
Kinematica selecteren ... 718

18.4 Systeeminstellingen ... 719

Systeemtijd instellen ... 719

18.5 Digitale uitlezing selecteren ... 720

Toepassing ... 720

18.6 Maatsysteem selecteren ... 721

Toepassing ... 721

18.7 Bedrijfstijden tonen ... 721

Toepassing ... 721

18.8 Softwarenummers ... 722

Toepassing ... 722

18.9 Sleutelgetal invoeren ... 722

Toepassing ... 722

18.10 Data-interfaces instellen ... 723

Seriële interfaces op de TNC 640 ... 723
Toepassing ... 723
RS-232-interface instellen ... 723
BAUD-RATE instellen (baudRate nr. 106701) ... 723
Protocol instellen (protocol nr. 106702) ... 724
Gegevensbits instellen (dataBits nr. 106703) ... 724
Pariteit controleren (parity nr. 106704) ... 724
Stopbits instellen (stopBits nr. 106705) ... 724
Handshake instellen (flowControl nr. 106706) ... 725
Bestandssysteem voor bestandsbewerking (fileSystem nr. 106707) ... 725
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar nr. 106708) ... 725
Status van de RTS-leiding (rtsLow nr. 106709) ... 725
Gedrag na ontvangst van ETX definiëren (noEotAfterEtx nr. 106710) ... 726
Instellingen voor de gegevensoverdracht met de pc-software TNCserver ... 726
Werkstand van het externe apparaat selecteren (fileSystem) ... 727
Software voor gegevensoverdracht ... 727

18.11 Ethernet-interface ... 729

Inleiding ... 729
Aansluitingsmogelijkheden ... 729
TNC configureren ... 729

18.12 Firewall ... 735

Toepassing ... 735

18.13 Draadloos handwiel HR 550FS configureren ... 738

Toepassing ... 738
Handwiel aan een bepaalde handwielhouder toewijzen ... 738
Radiografisch kanaal instellen ... 739
Zendvermogen instellen ... 739
Statistische gegevens ... 740

18.14 Machineconfiguratie laden ... 741

Toepassing ... 741

19 Tabellen en overzichten 743

19.1 Machinespecifieke gebruikerparameters 744

Toepassing 744

19.2 Pinbezetting en aansluitkabels voor data-interfaces 757

Data-interface V.24/RS-232-C voor HEIDENHAIN-apparatuur 757
Randapparatuur 759
Ethernet-interface RJ45-bus 760

19.3 Technische informatie 761

Gebruikersfuncties 763
Software-opties 766
Toebehoren 769

19.4 Overzichtstabellen 770

Bewerkingscycli 770
Additionele functies 772

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530 774

Vergelijking: Technische gegevens 774
Vergelijking: Data-interfaces 774
Vergelijking: Toebehoren 775
Vergelijking: pc-software 775
Vergelijking: Machinespecifieke functies 776
Vergelijking: gebruikersfuncties 776
Vergelijking: cycli 784
Vergelijking: additionele functies 786
Vergelijking: tastcycli in de werkstanden Handbediening en Elektronisch handwiel 789
Vergelijking: tastcycli voor automatische werkstukcontrole 790
Vergelijking: verschillen bij het programmeren 791
Vergelijking: verschillen bij programmatest, functionaliteit 796
Vergelijking: verschillen bij programmatest, bediening 796
Vergelijking: verschillen handbediening, functionaliteit 796
Vergelijking: verschillen handbediening, bediening 798
Vergelijking: verschillen bij afwerken, bediening 798
Vergelijking: verschillen bij afwerken, verplaatsingen 799
Vergelijking: verschillen in MDI-bedrijf 804
Vergelijking: verschillen bij de programmeerplaats 804

1

Eerste stappen met de TNC 640

1.1 Overzicht

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

In dit hoofdstuk worden de volgende onderwerpen behandeld:

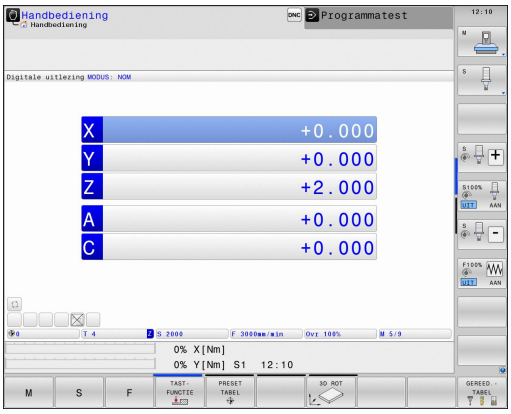
- Machine inschakelen
- Het eerste onderdeel programmeren
- Het eerste onderdeel grafisch testen
- Gereedschappen instellen
- Werkstuk instellen
- Het eerste programma uitvoeren

1.2 Machine inschakelen

Stroomonderbreking bevestigen en referentiepunten benaderen

Raadpleeg uw machinehandboek!
Bij het inschakelen van de machine ontstaan er voor de operator risico's. Lees de veiligheidsinstructies voordat u de machine inschakelt.

Het inschakelen en het benaderen van de referentiepunten zijn machine-afhankelijke functies. Raadpleeg uw machinehandboek!



- Schakel de voedingsspanning van de TNC en de machine in: de TNC start het besturingssysteem. Dit proces kan enkele minuten duren. Daarna toont de TNC in de kopregel op het beeldscherm de dialoog Stroomonderbreking.

CE
- Toets **CE** indrukken: de TNC vertaalt het PLC-programma

I
- Stuurspanning inschakelen: de TNC 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 TNC is nu gebruiksklaar en staat in de werkstand **Handbediening**.

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Referentiepunten benaderen
  Verdere informatie: "Inschakelen", Bladzijde 590
- Werkstanden
  Verdere informatie: "Programmeren", Bladzijde 90

1.3 Het eerste onderdeel programmeren

De juiste werkstand selecteren

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



- Werkstandtoets indrukken: de TNC gaat naar de werkstand **Programmeren**

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden
  Verdere informatie: "Programmeren", Bladzijde 90

De belangrijkste bedieningselementen van de TNC

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

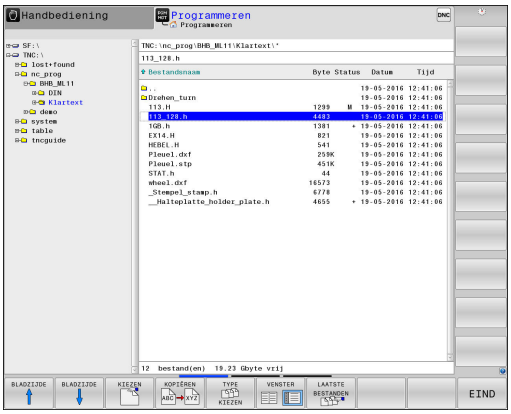
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma's maken en wijzigen
  Verdere informatie: "Programma bewerken", Bladzijde 144
- Toetsenoverzicht
  Verdere informatie: "Bedieningselementen van de TNC", Bladzijde 2

Een nieuw programma openen/bestandsbeheer

PGM MGT

- Toets **PGM MGT** indrukken: de TNC opent het bestandsbeheer.Het bestandsbeheer van de TNC is vergelijkbaar met het bestandsbeheer op een pc met Windows Explorer.Met bestandsbeheer beheert u de gegevens in het interne geheugen van de TNC
- Selecteer met de pijltoetsen de map waarin u het nieuwe bestand wilt maken
- Voer een willekeurige bestandsnaam met de extensie **.H** in



ENT

- Met **ENT**-toets bevestigen: de TNC 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 TNC gegenereerd. Deze regels kunt u daarna niet meer wijzigen.

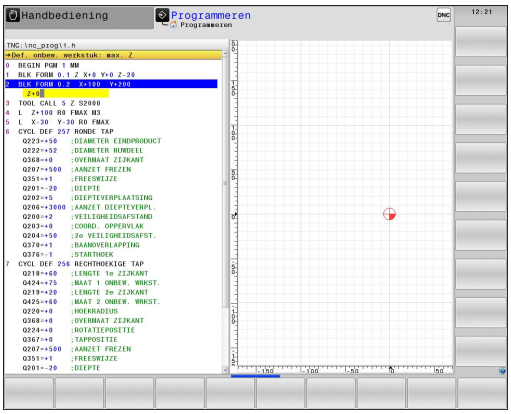
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

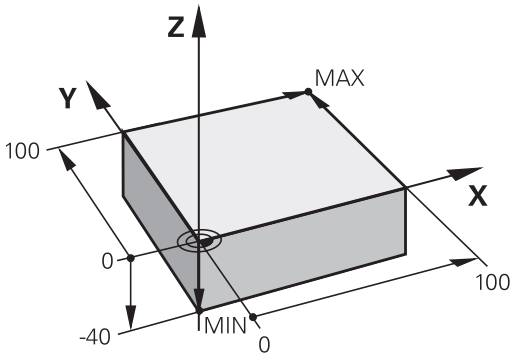
- Bestandsbeheer
  Verdere informatie: "Werken met bestandsbeheer", Bladzijde 153
- Nieuw programma maken
  Verdere informatie: "Programma's openen en invoeren", Bladzijde 136

Een onbewerkt werkstuk definiëren

Nadat u een nieuw programma hebt geopend, kunt u een onbewerkt werkstuk definiëren Een rechthoekig blok bijvoorbeeld definieert u 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 TNC 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 Z**: grootste Z-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met **ENT**-toets bevestigen: de TNC sluit de dialoog af

NC-voorbeeldregels

```
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 bewerkingsprogramma openen", Bladzijde 140

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

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", Bladzijde 252

Programma-opbouw contourprogrammering

```
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
```

Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige cyclusprogramma's

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

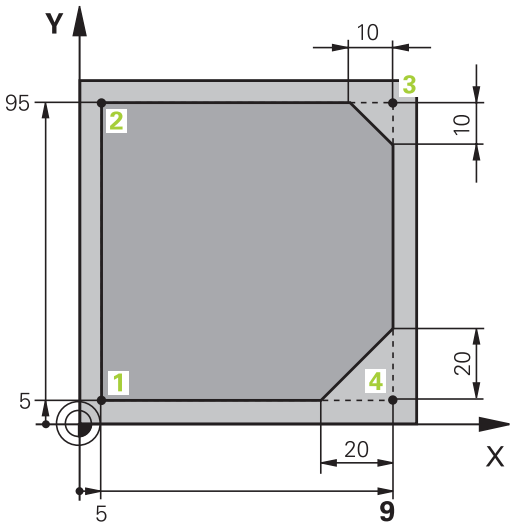
- Cyclusprogrammering
  Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Programma-opbouw cyclusprogrammering

```
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
```

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 TNC 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 TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

L

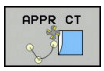
- Gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren: druk op de oranje astoets **X** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. -20
- Druk op de oranje astoets **Y** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. -20. Met de **ENT**-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen 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 TNC 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 toets **END** bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

APPR DEP

- Contour benaderen: druk op de toets **APPR DEP**: de TNC 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 toets **END** 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



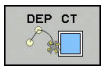
- Afkanting bij contourpunt **4** definiëren: afkantingsbreedte 20 mm invoeren, met toets **END** opslaan



- 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 toets **END** bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op



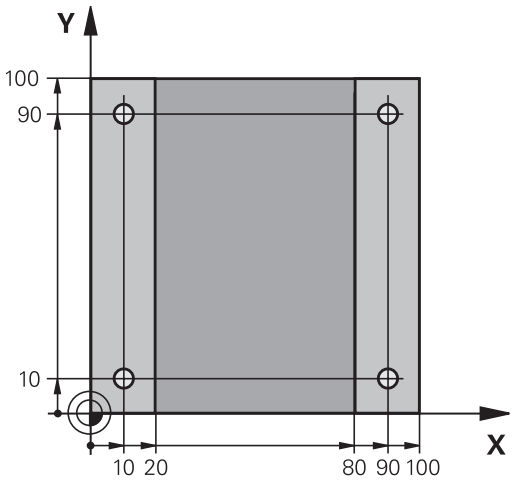
- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets **Z** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met de **ENT**-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met **ENT**-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** met **ENT**-toets bevestigen: met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

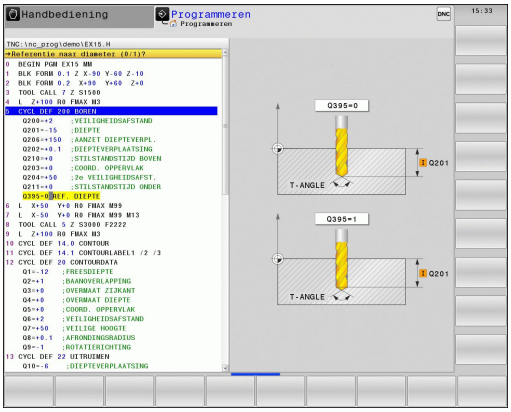
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- **Compleet voorbeeld met NC-regels**
  Verdere informatie: "Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans", Bladzijde 275
- Nieuw programma maken
  Verdere informatie: "Programma's openen en invoeren", Bladzijde 136
- Contouren benaderen/verlaten
  Verdere informatie: "Contour benaderen en verlaten", Bladzijde 256
- Contouren programmeren
  Verdere informatie: "Overzicht van de baanfuncties", Bladzijde 266
- Programmeerbare aanzetmethoden
  Verdere informatie: "Mogelijke aanzetgegevens", Bladzijde 142
- Gereedschapsradiuscorrectie
  Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Bladzijde 235
- Additionele M-functies
  Verdere informatie: "Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel ", Bladzijde 416

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
- 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 toets **END** bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

CYCL DEF
- Cyclusmenu oproepen: toets CYCL DEF indrukken

BOREN/ SCHR.DR.
- Boorcycli weergeven

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

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 toets **END** opslaan

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 toets **END** bevestigen: de TNC 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 toets **END** bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

NC-voorbeeldregels

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	

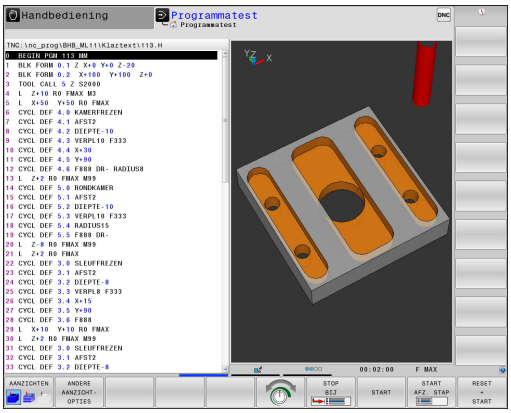
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Nieuw programma maken
  Verdere informatie: "Programma's openen en invoeren", Bladzijde 136
- 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 TNC gaat naar de werkstand **Programmatest**

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

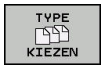
- Werkstanden van de TNC
  Verdere informatie: "Werkstanden", Bladzijde 89
- Programma's testen
  Verdere informatie: "Programmatest", Bladzijde 687

Gereedschapstabel voor de programmatest selecteren

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



- Toets **PGM MGT** indrukken: de TNC opent het bestandsbeheer



- Softkey **TYPE KIEZEN** indrukken: de TNC toont een softkeymenu voor selectie van het te tonen bestandstype



- Softkey **STANDAARD** indrukken: de TNC 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



- Toets **END** indrukken: bestandsbeheer verlaten

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Gereedschapsbeheer
  Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Bladzijde 212
- Programma's testen
  Verdere informatie: "Programmatest", Bladzijde 687

Het te testen programma selecteren

PGM MGT

- Toets **PGM MGT** indrukken: de TNC opent het bestandsbeheer

LAATSTE BESTANDEN

- Softkey **LAATSTE BESTANDEN** indrukken: de TNC 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", Bladzijde 153

De beeldschermindeling en het aanzicht selecteren

- Toets voor selectie van de beeldschermindeling indrukken: de TNC toont in de softkeybalk alle beschikbare alternatieven

PGM + GRAFISCH

- Softkey **PGM + GRAFISCH** indrukken: de TNC toont in de linker beeldschermhelft het programma en in de rechter beeldschermhelft het onbewerkte werkstuk

De TNC biedt de volgende aanzichten:

Softkeys	Functie
	Volume-aanzicht
	Volume-aanzicht en gereedschapsbanen
	Gereedschapsbanen

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Grafische functies
  Verdere informatie: "Grafische weergaven ", Bladzijde 674
- Programmatest uitvoeren
  Verdere informatie: "Programmatest", Bladzijde 687

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", Bladzijde 687
- Grafische functies
  Verdere informatie: "Grafische weergaven ", Bladzijde 674
- Simulatiesnelheid instellen
  Verdere informatie: "Snelheid van de Programmatests instellen", Bladzijde 675

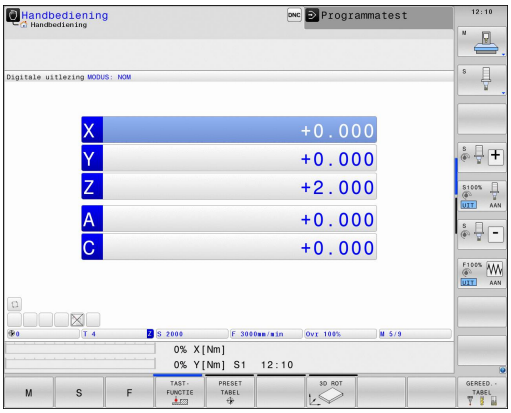
1.5 Gereedschappen instellen

De juiste werkstand selecteren

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



- Werkstandtoets indrukken: de TNC gaat naar de werkstand **Handbediening**



Uitgebreide informatie over dit onderwerp

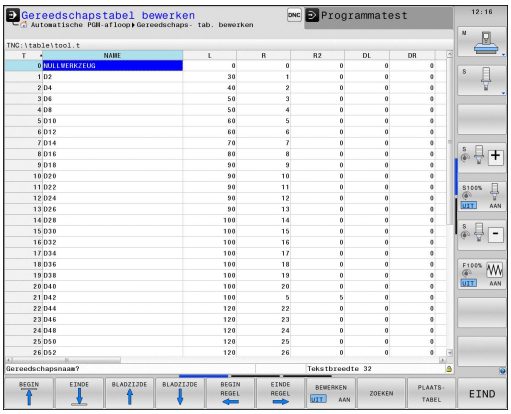
- Werkstanden van de TNC
  Verdere informatie: "Werkstanden", Bladzijde 89

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", Bladzijde 81

De gereedschapstabel TOOL.T

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 TNC 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:



- Gereedschapstabel weergeven: de TNC toont de gereedschapstabel in een tabelweergave



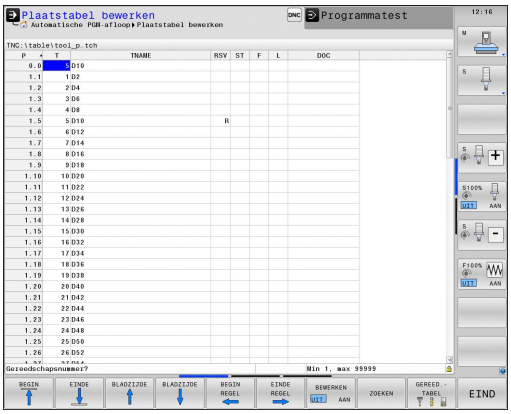
- Gereedschapstabel wijzigen: softkey **BEWERKEN** op **AAN** zetten
- Met de pijltoetsen omlaag of omhoog het te wijzigen gereedschapsnummer selecteren
- Met de pijltoetsen naar rechts of naar links de te wijzigen gereedschapsgegevens selecteren
- Gereedschapstabel verlaten: toets **END** indrukken

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de TNC
  Verdere informatie: "Werkstanden", Bladzijde 89
- Werken met de gereedschapstabel
  Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Bladzijde 212

De plaatstabel TOOL_P.TCH

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



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 TNC toont de gereedschapstabel in een tabelweergave

PLAATS-TABEL

- Plaatstabel weergeven: de TNC 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 TNC
  Verdere informatie: "Werkstanden", Bladzijde 89
- Werken met de plaatstabel
  Verdere informatie: "Plaatstabel voor gereedschapswisselaar", Bladzijde 223

1.6 Werkstuk instellen

De juiste werkstand selecteren

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



- Werkstandtoets indrukken: de TNC gaat naar de werkstand **Handbediening**

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- De werkstand **Handbediening**
  Verdere informatie: "Verplaatsen van de machineassen", Bladzijde 593

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 ", Bladzijde 642
- Referentiepunten vastleggen zonder 3D-tastsysteem
  Verdere informatie: "Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem", Bladzijde 619

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 TNC toont in de softkeybalk de beschikbare functies



- Referentiepunt bijv. op de hoek van het werkstuk instellen
- Tastsysteem naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie op de eerste zijkant van het werkstuk verplaatsen
- Met de softkey de tastrichting selecteren
- Toets **NC-START** indrukken: het tastsysteem verplaatst zich in de vastgelegde richting, totdat het werkstuk raakt en keert daarna weer automatisch terug naar het startpunt
- Tastsysteem met de asrichtingstoetsen in de buurt van de tweede tastpositie op de eerste zijkant van het werkstuk voorpositioneren
- 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 in de buurt van de eerste tastpositie op de tweede zijkant van het werkstuk voorpositioneren
- Met de softkey de tastrichting selecteren
- 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 in de buurt van de tweede tastpositie op de tweede zijkant van het werkstuk voorpositioneren
- 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 TNC de coördinaten van het vastgestelde hoekpunt



- 0 instellen: softkey **REF.PUNTVASTLEGGEN** indrukken
- Menu met softkey **EINDE** verlaten

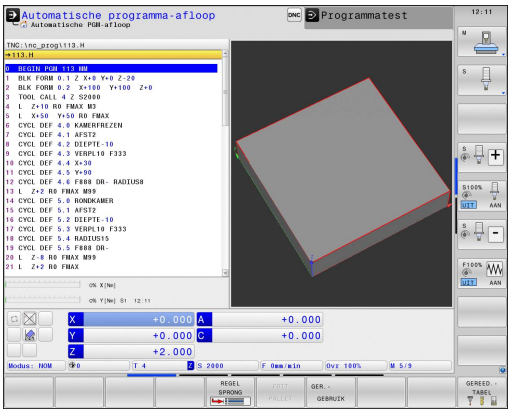
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Referentiepunten vastleggen
  Verdere informatie: "Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem ", Bladzijde 642

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 TNC gaat naar de werkstand **PGM-afloop regel voor regel**, de TNC voert het NC-programma regel voor regel uit. U moet echter elke regel met de toets **NC-START** bevestigen



- Werkstandtoets indrukken: de TNC gaat naar de werkstand **Automatische programma-afloop**, de TNC 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 TNC
  Verdere informatie: "Werkstanden", Bladzijde 89
- Programma's uitvoeren
  Verdere informatie: "Programma-afloop", Bladzijde 692

het uit te voeren programma selecteren



- Toets **PGM MGT** indrukken: de TNC opent het bestandsbeheer



- Softkey **LAATSTE BESTANDEN** indrukken: de TNC 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", Bladzijde 153

Programma starten



- Toets **NC-START** indrukken: de TNC voert het actieve programma uit

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma's uitvoeren
  Verdere informatie: "Programma-afloop", Bladzijde 692

2

Inleiding

2.1 De TNC 640



De TNC's van HEIDENHAIN 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 18 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 TNC-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 TNC’s 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

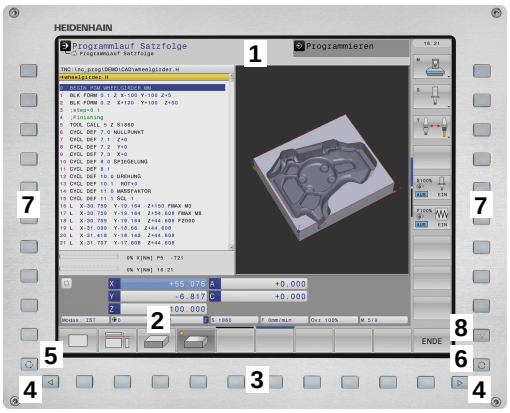
Bewerkingsprogramma's die u op HEIDENHAIN-contourbesturingen (vanaf TNC 150 B) hebt gemaakt, kunnen beperkt door de TNC 640 worden uitgevoerd. Indien NC-regels ongeldige elementen bevatten, worden deze door de TNC bij het openen van het bestand met een foutmelding of als ERROR-regels aangegeven.

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", Bladzijde 774

2.2 Beeldscherm en bedieningspaneel

Beeldscherm

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



1 Kopregel

Bij een TNC die aangezet 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 TNC alleen grafisch weergeeft).

2 Softkeys

In de voetregel toont de TNC 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 oplichtende balk weergegeven

3 Softkey-keuzetoetsen

4 Softkey-omschakeltoetsen

5 Vastleggen van de beeldschermindeling

6 Beeldscherm-omschakeltoets voor machine- en programmeerwerkstanden

7 Softkey-keuzetoetsen voor softkeys voor machinefabrikanten

8 Softkey-omschakeltoetsen voor softkeys van de machinefabrikant

Beeldschermindeling vastleggen

De gebruiker kiest de beeldschermindeling; zo kan de TNC bijv. in de werkstand **Programmeren** het programma in het linkervenster tonen, terwijl het rechtervenster tegelijkertijd grafisch het programma 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 TNC kan weergeven, hangt af van de geselecteerde werkstand.

Beeldschermindeling vastleggen:



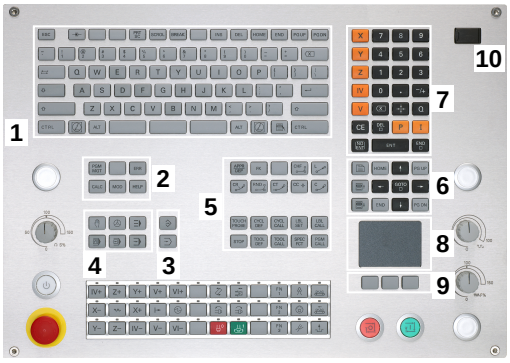
- Beeldscherm-omschakeltoets indrukken: de softkeybalk toont de mogelijke beeldschermindelingen
  Verdere informatie: "Werkstanden", Bladzijde 89



- 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

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.

Sommige machinefabrikanten gebruiken niet het standaardbedieningspaneel van HEIDENHAIN. Raadpleeg uw machinehandboek!

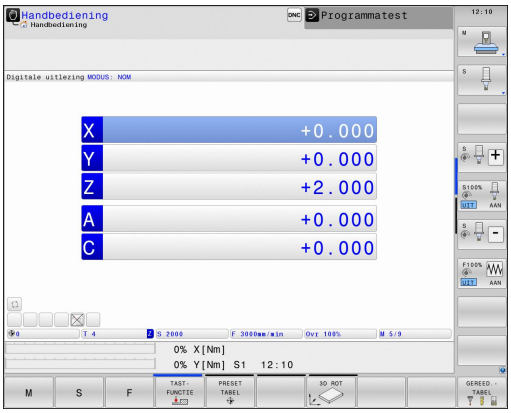
Toetsen zoals**NC-START** of **NC-STOP** zijn in uw machinehandboek beschreven.

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.

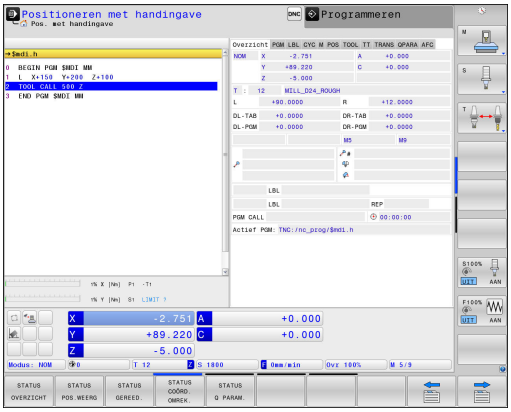


Softkeys voor de beeldschermindeling (selecteren zoals hiervoor beschreven)

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.

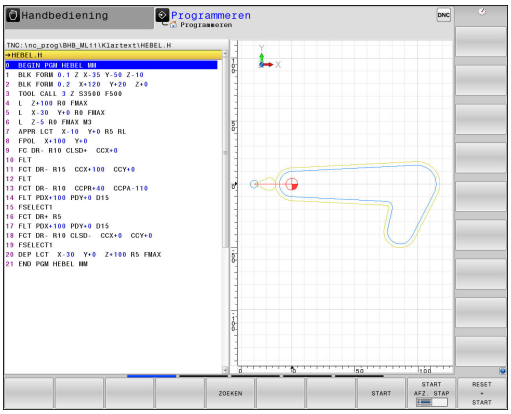


Softkeys voor de beeldschermindeling

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

Programmeren

Uw bewerkingsprogramma's worden in deze werkstand gemaakt. 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.

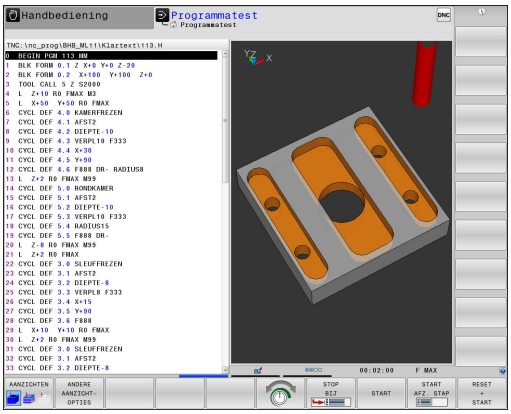


Softkeys voor de beeldschermindeling

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

Programmatest

De TNC simuleert 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.



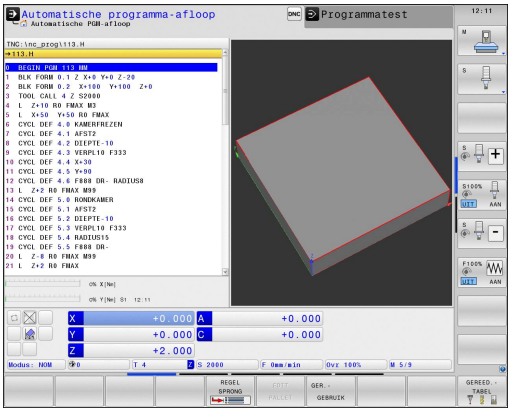
Softkeys voor de beeldschermindeling

Softkey	Venster
PGM	Programma
PGM + STATUS	Links: programma, rechts: statusweergave
PGM + GRAFISCH	Links: programma, rechts: grafische weergave
GRAFISCH	Grafische weergave

Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel

In de werkstand **Automatische PGM-afloop** voert de TNC 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

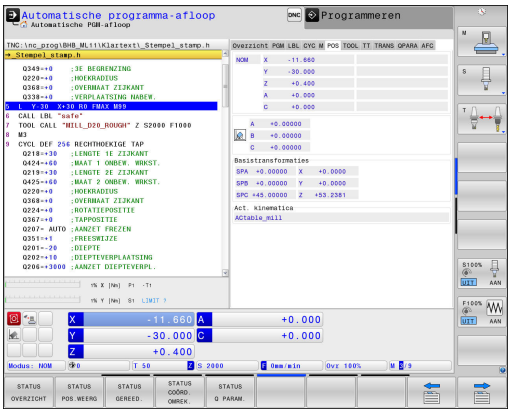
2.4 Statusweergaven

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
XYZ	Machine-assen; hulpassen geeft de TNC 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 preset-tabel. Indien het referentiepunt handmatig is vastgelegd, geeft de TNC 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
TC PM	De functie **M128** of **FUNCTION TCPM** is actief

Symbool	Betekenis
	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", Bladzijde 668 en "Programmagestuurde onderbrekingen", Bladzijde 695
	Programma wordt afgebroken of beëindigd
	Draaimodus is actief
	De functie Dynamische botsingsbewaking DCM is actief (optie #40)
	De functie Adaptieve aanzetregeling AFC is actief (optie #45)
	De functie Actieve ratter-onderdrukking ACC is actief (optie #145)
	De functie CTC is actief (optie #141)
	De functie pulserend toerental is actief

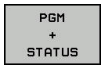
Additionele statusweergaven

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 TNC toont in de rechter beeldschermhelft het statusscherm **OVERZICHT**

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:

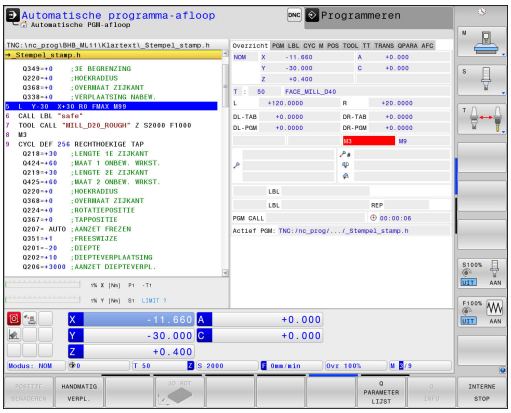
- rechtstreeks via de desbetreffende softkey
- via de omschakel-softkeys
- of met de toets **VOLGEND TABBLAD**



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

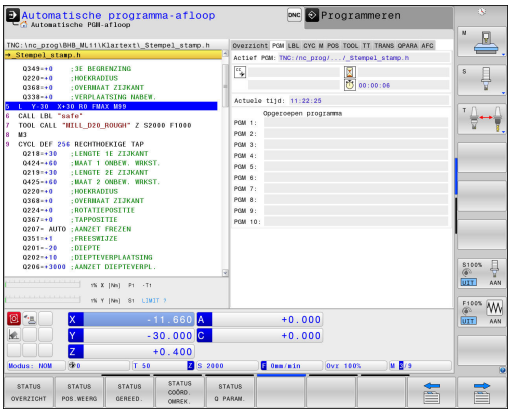
Overzicht

Het statusscherm **Overzicht** toont de TNC 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

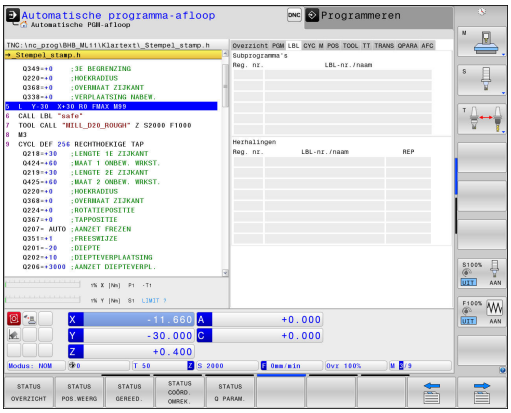
Algemene programma-informatie (tab PGM)



Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Naam en pad van het actieve hoofdprogramma
	Cirkelmiddelpunt CC (pool)
	Teller voor de stilstandtijd
	Bewerkingstijd, wanneer het programma in de werkstand **Programmatest** volledig is gesimuleerd
	Actuele bewerkingstijd in %
	Actuele tijd
	Opgeroepen programma's

Herhaling van programmadelen/subprogramma's (tab LBL)

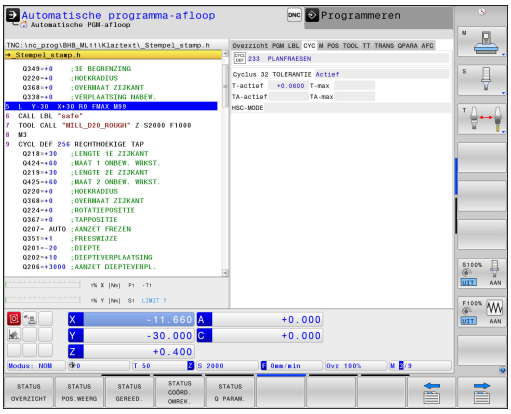
Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actieve herhalingen van programmadelen met regelnummer, labelnummer en aantal geprogrammeerde/nog uit te voeren herhalingen
	Actieve subprogramma's met regelnummer waarin het subprogramma is opgeroepen en het labelnummer dat is opgeroepen



Informatie over standaardcycli (tab CYC)

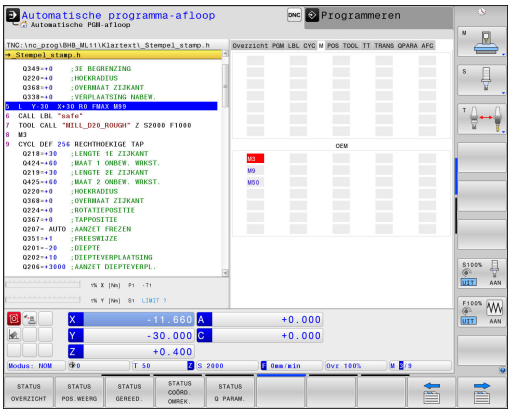
Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actieve bewerkingscyclus
	Actieve waarden van cyclus 32 Tolerantie

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



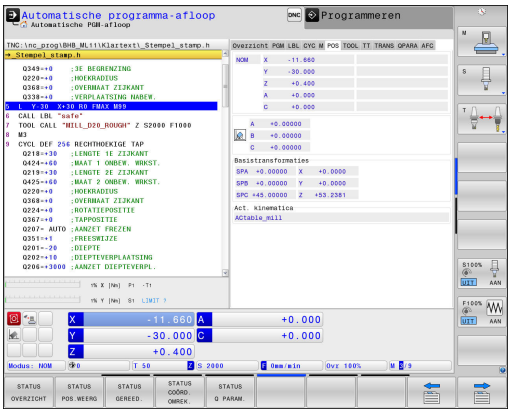
Actieve additionele M-functies (tab M)

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



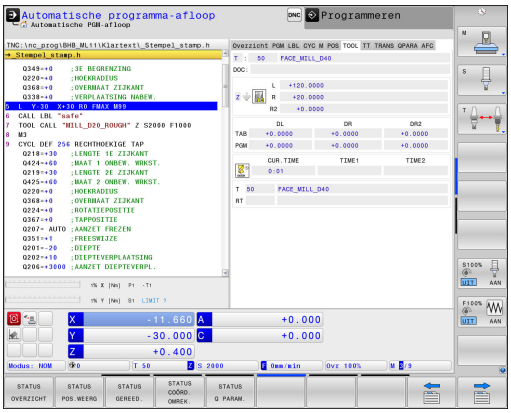
Posities en coördinaten (tab POS)

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



Informatie over de gereedschappen (tab TOOL)

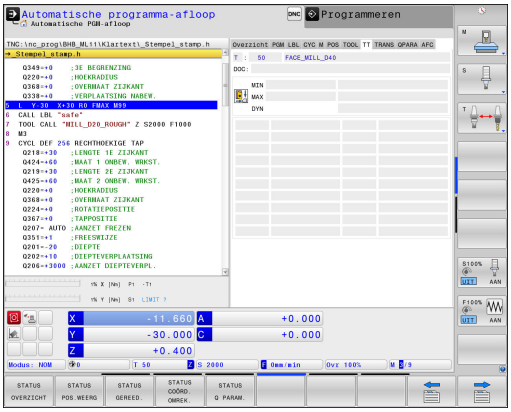
Softkey	Betekenis
STATUS GEREED.	Weergave v.h. actieve gereedschap: ■ Weergave T: gereedschapsnummer en -naam ■ Weergave RT: nummer en naam van een zustergereedschap
	Gereedschapsas
	Gereedschapslengte en - radii
	Overmaten (deltawaarden) vanuit de gereedschapstabel (TAB) en de **TOOL CALL** (PGM)
	Standtijd,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



Gereedschapsmeting (tab TT)

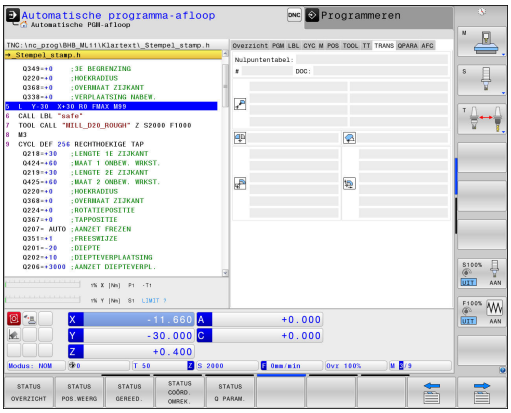
De TNC toont de tab TT alleen dan wanneer deze functie op uw machine actief is.

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



Coördinatenomrekeningen (tab TRANS)

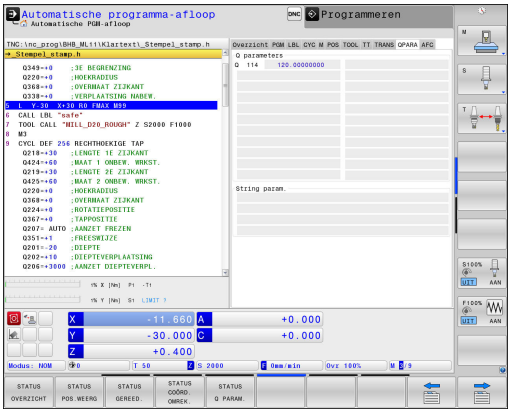
Softkey	Betekenis
STATUS COÖRD. OMREK.	Naam van de actieve nulpunttabel
	Actief nulpuntnummer (**#**), commentaar uit de actieve regel van het actieve nulpuntnummer (**DOC**) uit cyclus 7
	Actieve nulpuntverschuiving (cyclus 7); de TNC geeft een actieve nulpuntverschuiving weer van maximaal 8 assen
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



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

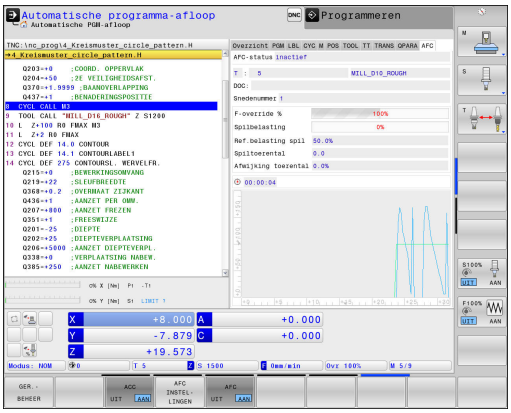


Druk op de softkey **Q PARAMETER LIJST**. De TNC opent een apart venster. Definieer voor elk parametertype (Q, QL, QR, QS) de parameternummers die u wilt controleren. Afzonderlijke Q-parameters scheidt u met een komma, opeenvolgende Q-parameters verbindt u met een streepje, bijv. 1,3,200-208. Het invoerbereik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

Adaptieve aanzetregeling AFC (tab AFC, optie #45)

De TNC toont de tab AFC 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 TNC voorgeschreven waarde van de aanzet-override worden weergegeven

2.5 Window-Manager



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

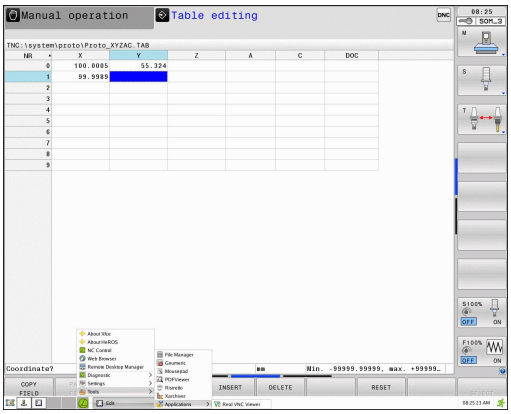
Op de TNC hebt u de Window-Manager Xfce tot uw beschikking. Xfce is een standaardapplicatie voor UNIX-besturingssystemen waarmee de grafische gebruikersinterface kan worden beheerd. Met de Window-Manager kunnen de volgende functies worden uitgevoerd:

- 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 TNC toont linksboven op het beeldscherm een ster wanneer een applicatie 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, DXF-converter 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
- **Remote Desktop Manager** (optie #133): externe computereenheden weergeven en op afstand bedienen
  Verdere informatie: "Remote Desktop Manager (optie #133)", Bladzijde 113
- **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 ", Bladzijde 104
  - **Portscan OEM**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel
  - **RemoteService**: tele-onderhoud starten en beëindigen
    Verdere informatie: "Remote Service", Bladzijde 106
  - **Terminal**: consolecommando's invoeren en uitvoeren

- **Settings**: instellingen van het besturingssysteem
  - **Date/Time**: datum en tijd instellen
  - **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
  - **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", Bladzijde 109
  - **WindowManagerConfig**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel
  - **Firewall**: firewall instellen
    Verdere informatie: "Firewall", Bladzijde 735
  - **HePacketManager**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel
  - **HePacketManager Custom**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel
- **Tools**: bestandstoepassingen
  - **Document Viewer**: bestanden weergeven, bijv. PDF-bestanden
  - **File Manager**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel
  - **Geeqie**: grafische weergaven openen en bewerken
  - **Gnumeric**: tabellen openen en bewerken
  - **Leafpad**: tekstbestanden openen en bewerken
  - **NC/PLC Backup**: back-upbestand maken
    Verdere informatie: "Back-up en restore", Bladzijde 111
  - **NC/PLC Restore**: back-upbestand terugzetten
    Verdere informatie: "Back-up en restore", Bladzijde 111
  - **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", Bladzijde 166

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", Bladzijde 101
- 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", Bladzijde 101
- 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.

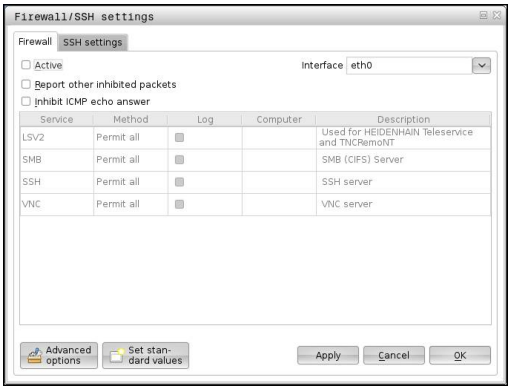
De HEIDENHAIN-besturing moet met het internet verbonden zijn om met de HEIDENHAIN-server te kunnen communiceren.

Verdere informatie: "TNC configureren", Bladzijde 729

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", Bladzijde 101
- ▶ 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
- ▶ Knop **Apply** indrukken 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.

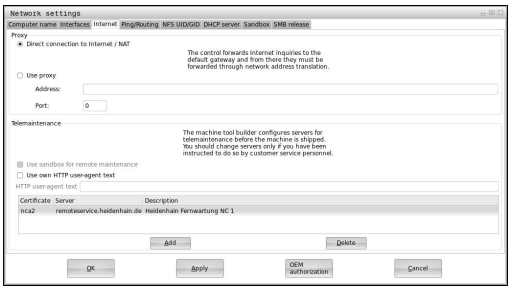
Automatische installatie van een sessiecertificaat

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", Bladzijde 101
- 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

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 TNC 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 TNC 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.

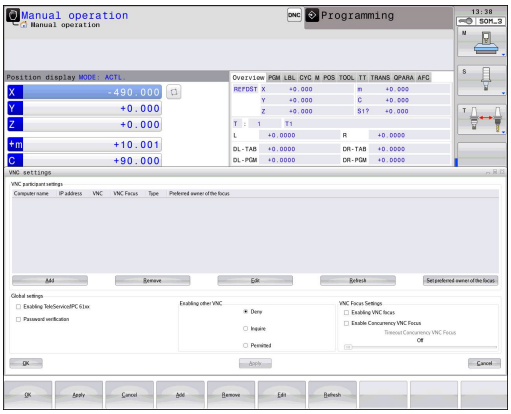
De toegangscontrole van SELinux onder HEROS 5 is als volgt geregeld:

- De TNC voert alleen applicaties 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

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 aan de TNC worden aangepast.

Raadpleeg uw machinehandboek!

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", Bladzijde 101
- ▶ 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", Bladzijde 735.
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", Bladzijde 101
- 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



Let op: gegevensverlies mogelijk!
De besturing overschrijft bestaande bestanden zonder bevestigingsvraag.

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 TNC-beeldscherm laten weergeven en via de TNC bedienen.Bovendien kunnen doelgericht programma's onder HeROS worden gestart of webpagina's van een externe server worden weergegeven.

De volgende verbindingsmogelijkheden zijn beschikbaar:

- **Windows Terminal Server (RDP)**: geeft de desktop van een externe Windows-computer op de besturing weer
- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: geeft de desktop van een externe Windows-computer op de besturing weer
- **VNC**: verbinding met een externe computer (bijv. HEIDENHAIN-IPC).Geeft de desktop van een externe Windows- of Unix-computer op de besturing weer
- **Switch-off/restart of a computer**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel
- **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 6341 werkt.HEIDENHAIN garandeert niet de werking van alle andere combinaties of verbindingen met externe apparaten.

Verbinding configureren – Windows Terminal Service

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**
- Selecteer de menuoptie **Systeem**
- Selecteer de menuoptie **Uitgebreide systeeminstellingen**
- Selecteer het tabblad **Remote**
- Activeer in het gedeelte **Remote-ondersteuning** de functie **Verbinding voor remote-ondersteuning met deze computer toestaan**
- Activeer in het gedeelte **Remotedesktop** de functie **Verbindingen van computers toestaan waarop een willekeurige versie van remotedesktop wordt uitgevoerd**
- Neem de instellingen over met de knop **OK**

TNC configureren



Afhankelijk van het besturingssysteem van uw externe computer en het gebruikte protocol selecteert u **Windows Terminal Service (RDP)** of **Windows Terminal Service (RemoteFX)**.

Configureer de TNC als volgt:

- Selecteer via de taakbalk na het indrukken van de groene HEIDENHAIN-button de menuoptie **Remote Desktop Manager**
- Druk op de knop **Nieuwe verbinding** in het venster **Remote Desktop Manager**
- Selecteer de menuoptie **Windows Terminal Service (RDP)** of **Windows Terminal Service (RemoteFX)**
- Definieer de benodigde verbindingsinformatie in het venster **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: ■ Dubbelklikken met de linkermuisknop: de besturing start de verbinding ■ Eén keer klikken met de linkermuisknop: de besturing gaat naar de desktop 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	Verplicht
USB-massageheugen vrijgeven	Toegang tot aangesloten USB-massageheugen toestaan	Verplicht
Computer	Hostnaam of IP-adres van de externe computer	Verplicht
Gebruikersnaam	Naam van de gebruiker	Verplicht
Wachtwoord	wachtwoord van de gebruiker	Verplicht
Windows-domein	Domein van de externe computer	Verplicht
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

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 TNC wordt geconfigureerd.

TNC configureren

Configureer de TNC als volgt:

- Selecteer via de taakbalk de menuoptie **Remote Desktop Manager**
- Druk op de knop **Nieuwe verbinding** in het venster **Remote Desktop Manager**
- Selecteer de menuoptie **VNC**
- Definieer de benodigde verbindingsinformatie in het venster **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: ■ Dubbelklikken met de linkermuisknop: de besturing start de verbinding ■ Eén keer klikken met de linkermuisknop: de besturing gaat naar de desktop 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	Verplicht
USB-massageheugen vrijgeven	Toegang tot aangesloten USB-massageheugen toestaan	Verplicht
Calculator	Hostnaam of IP-adres van de externe computer	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

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 desktop 3 en terug naar de TNC-interface.U kunt echter ook via de taakbalk naar de desbetreffende desktop gaan.

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

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

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

3D-tastsystemen

Met de verschillende 3D-tastsystemen van HEIDENHAIN kunnen:

- werkstukken automatisch worden uitgericht
- referentiepunten snel en nauwkeurig worden vastgelegd
- Metingen op het werkstuk tijdens de programma-afloop 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 220, TS 440, TS 444, TS 640 en TS 740

Deze tastsystemen zijn bijzonder geschikt voor het automatisch uitlijnen van het werkstuk, het vastleggen van het referentiepunt en voor de metingen op het werkstuk. Bij de TS 220 vindt overdracht van de schakelsignalen plaats via een kabel; de TS 220 is bovendien een voordelig alternatief wanneer er slechts incidenteel hoeft te worden gedigitaliseerd.



De tastsystemen TS 640 en het kleinere tastsysteem TS 440 zijn speciaal voor machines met gereedschapswisselaar geschikt. De overdracht van de schakelsignalen vindt via een infraroodtraject zonder kabels plaats.

De werking: in de schakelende tastsystemen van HEIDENHAIN registreert een slijtvaste optische sensor het uitwijken van de taststift. Het gegenereerde signaal zorgt ervoor dat de actuele waarde van de actuele positie van het tastsysteem opgeslagen wordt.

Het gereedschaps-tastsysteem TT 140 voor gereedschapsmeting

De TT 140 is een schakelend 3D-tastsysteem voor het meten en controleren van gereedschappen. De TNC stelt hiervoor drie cycli beschikbaar, waarmee gereedschapsradius en -lengte bij stilstaande of roterende spil kunnen worden bepaald. De bijzonder robuuste constructie en de hoge beschermingsklasse maken de TT 140 ongevoelig voor koelmiddelen en spanen. Het schakelsignaal wordt via een optische sensor gerealiseerd, die slijtvast werkt en een hoge betrouwbaarheid waarborgt.



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 410, HR 520 en HR 550FS aan.



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

Basisprincipes, bestandsbeheer

3.1 Basisbegrippen

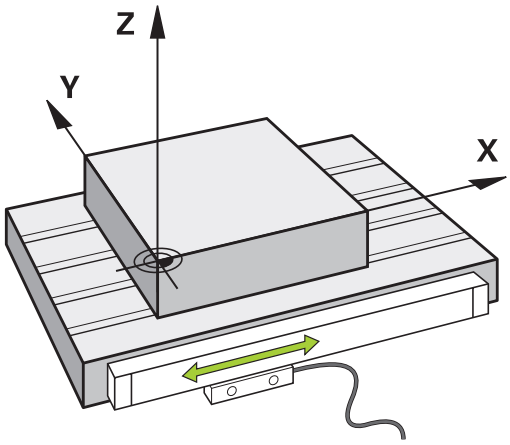
Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken

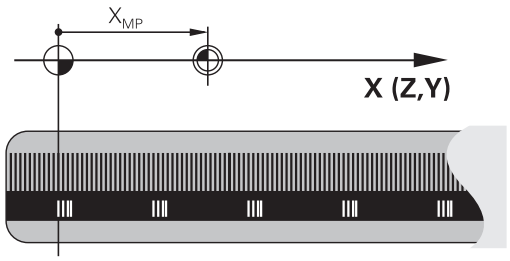
Op de machine-assen bevinden zich lengte- en hoekmeetsystemen, die de posities van de machinetafel resp. het gereedschap registreren. Er zijn meestal lengtemeetsystemen aan lineaire assen aangebouwd, en hoekmeetsystemen aan rondtafels en zwenkassen.

Wanneer een machine-as wordt verplaatst, genereert het bijbehorende lengte- en hoekmeetsysteem een elektrisch signaal, waaruit de TNC de precieze 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 TNC een signaal dat een machinevast referentiepunt kenmerkt. Daarmee kan de TNC de relatie tussen de actuele positie en de actuele machinepositie 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.

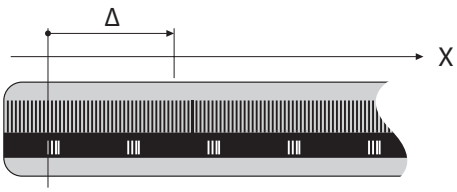




Referentiesystemen

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

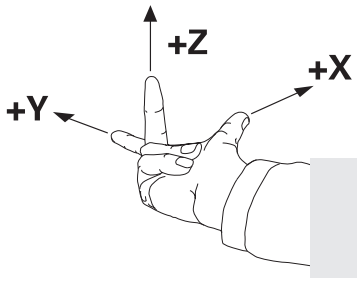
Bij een gereedschapsmachine dient het lengtemeetsysteem dat parallel aan de as gemonteerd is, als eenvoudig referentiesysteem voor lineaire assen. Het lengtemeetsysteem vertegenwoordigt een **getallenstraal**, een eendimensionaal coördinatensysteem.



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

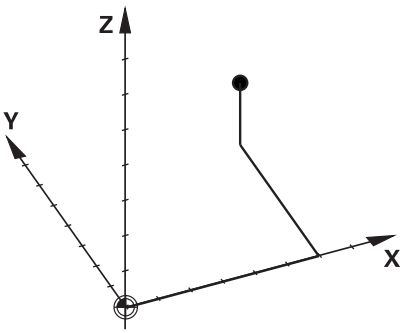
Om een punt in de **ruimte** te benaderen, heeft de besturing drie assen en dus een referentiesysteem met drie dimensies nodig. Als de drie assen loodrecht ten opzichte van elkaar gerangschikt zijn, ontstaat een zogenaamd **driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem**.

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

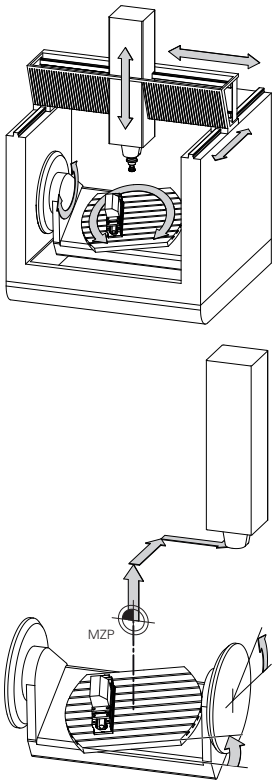
Het machinecoördinatensysteem komt overeen met de kinematicabeschrijving en daarmee ook met de daadwerkelijke mechanica van de gereedschapsmachine.

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

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:

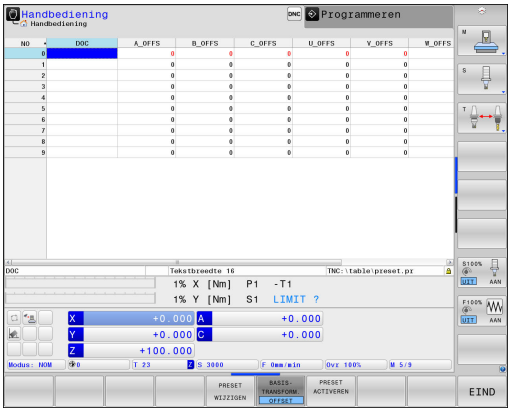
- ▶ In de werkstand **Positioneren met handingave** een NC-regel met **L IY+10** afwerken
- > De besturing bepaalt op basis van de gedefinieerde waarden de benodigde nominale waarden voor de assen.
- > De besturing beweegt tijdens de positionering de machineassen **Y en Z**.
- > De weergaven **REFACT** en **REF NOML** 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 **REF NOML** 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**.

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

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

Verdere informatie: "Referentiepuntbeheer met de preset-tabel", Bladzijde 611



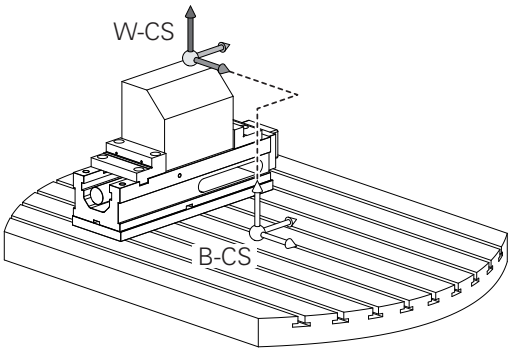
Basiscoördinatensysteem B-CS

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.

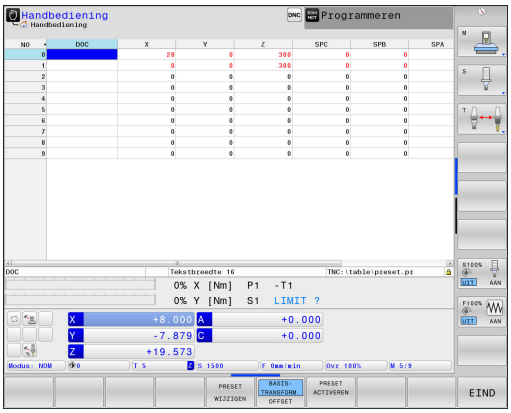
De kinematicabeschrijving en daarmee ook de positie van de coördinatenoorsprong voor het basiscoördinatensysteem wordt door de machinefabrikant in de machineconfiguratie gedefinieerd. De gebruiker kan de waarden van de machineconfiguratie niet wijzigen.

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 preset-tabel.

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



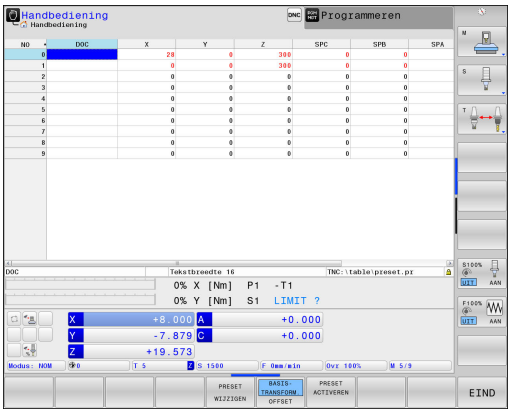
Verdere informatie: "Referentiepuntbeheer met de preset-tabel", Bladzijde 611

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 preset-regel.

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 preset-tabel.

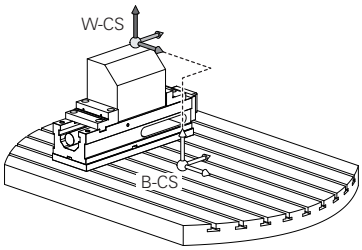


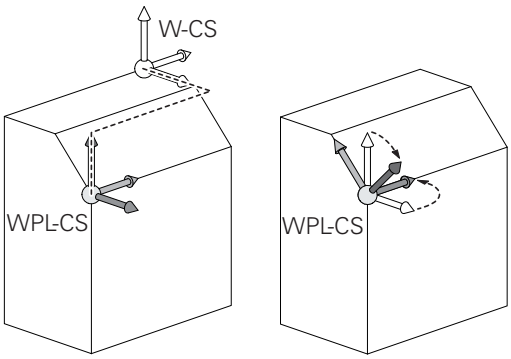
Verdere informatie: "Referentiepuntbeheer met de preset-tabel", Bladzijde 611

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!

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

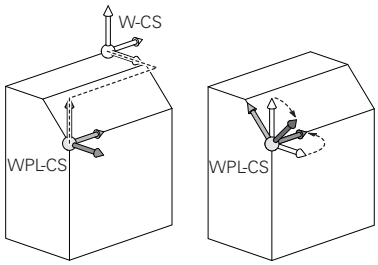
Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASISTRANSFORM.**-waarden van de actieve preset-regel hebben bij deze aanname een directe invloed op het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

In het bewerkingsvlak-coördinatensysteem zijn natuurlijk verdere transformaties mogelijk. **Verdere informatie:** "Bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS", Bladzijde 128

Bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS

Het bewerkingsvlak-coördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem.

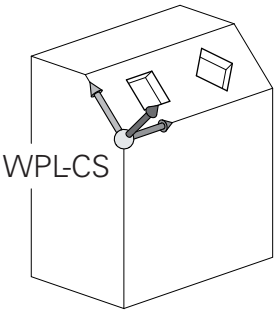
De positie en oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem zijn afhankelijk van de actieve transformaties in het werkstukcoördinatensysteem.



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

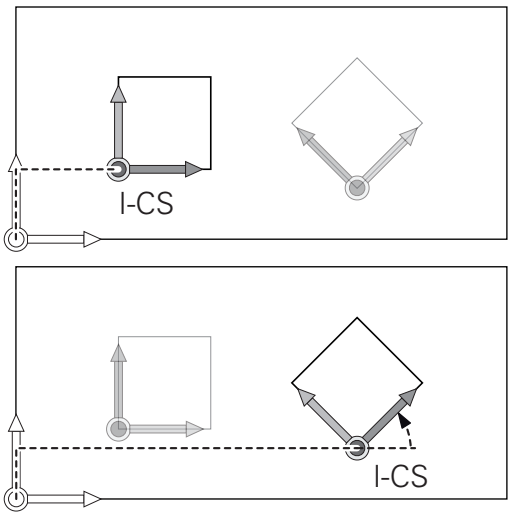
Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASISTRANSFORM.**-waarden van de actieve preset-regel hebben bij deze aanname een directe invloed op het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

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



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.

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 preset-regel hebben bij deze aanname direct invloed op het invoercoördinatensysteem.

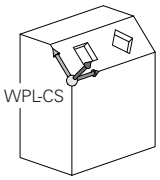
Invoercoördinatensysteem I-CS

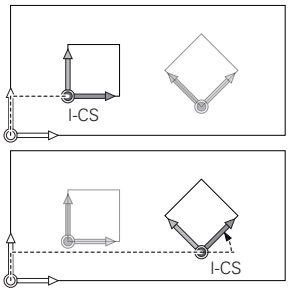
Het invoercoördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem.

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 preset-regel 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.

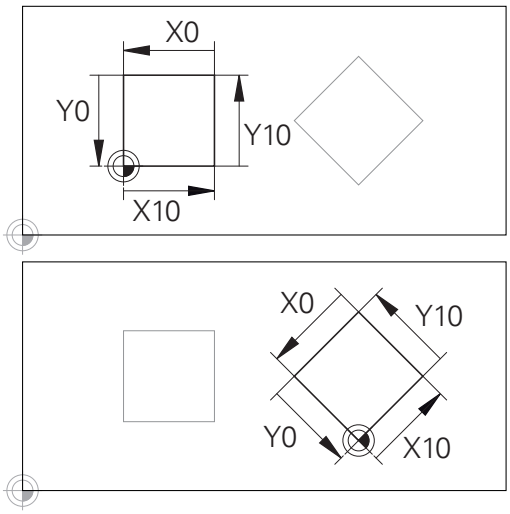
Verplaatsingsregels in het invoercoördinatensysteem:

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

```
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
```



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

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.

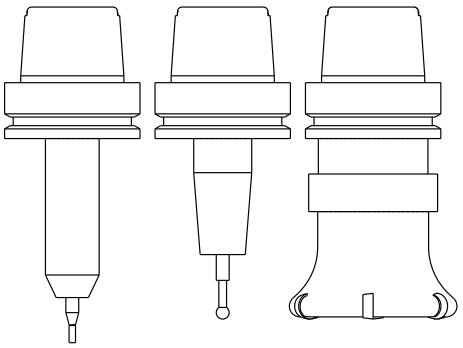
De oriëntatie van het gereedschapscoördinatensysteem kan in verschillende referentiesystemen plaatsvinden.

Verdere informatie:
"Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Bladzijde 131

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.

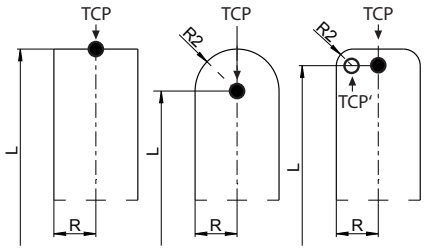
Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Bladzijde 212 en "Gereedschapsgegevens", Bladzijde 571



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.

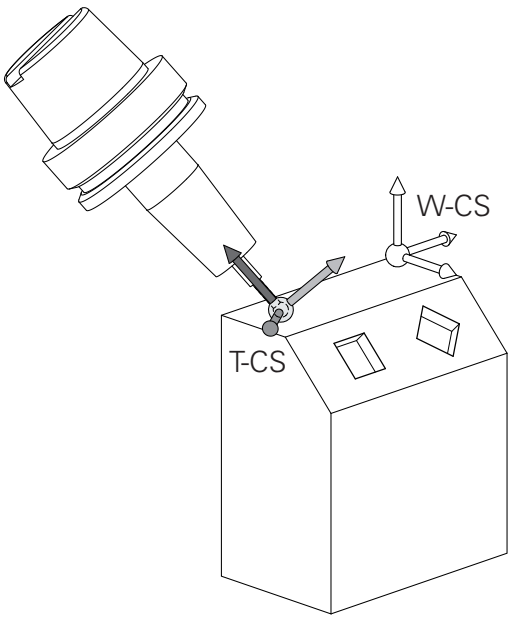
Als het NC-programma niet op de gereedschapspunt gebaseerd is, moet het geleidepunt van het gereedschap verschoven worden. De noodzakelijke verschuiving vindt in het NC-programma plaats met behulp van de deltawaarden bij de gereedschapsoproep.



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:

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

Gereedschapsinstelling in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem:

```
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
```

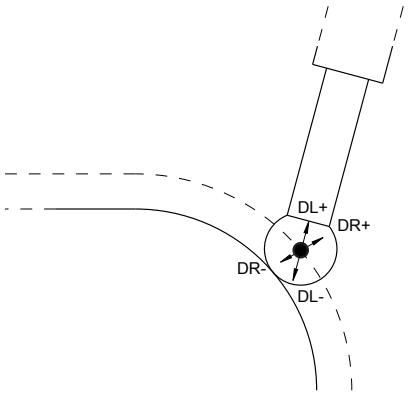
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
    NZ0.8848844 R0 M128
```

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.

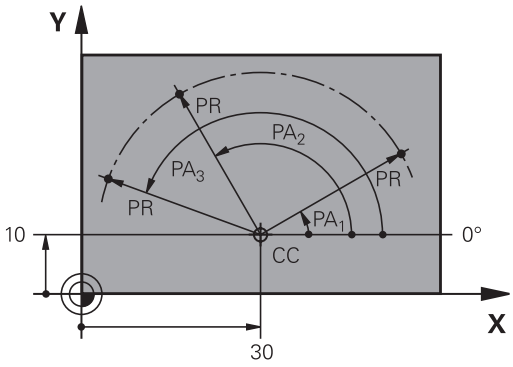
Gereedschapsas	Hoofdas	Nevenas
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

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:

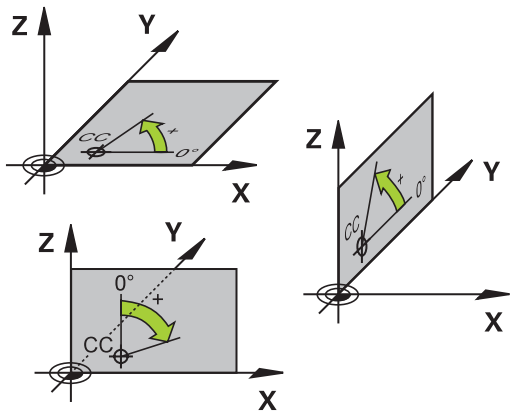
- poolcoördinatenradius: de afstand vanaf pool CC tot de positie
- poolcoördinatenhoek: hoek tussen de hoekreferentie-as en de lijn die de pool CC met de positie verbindt



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

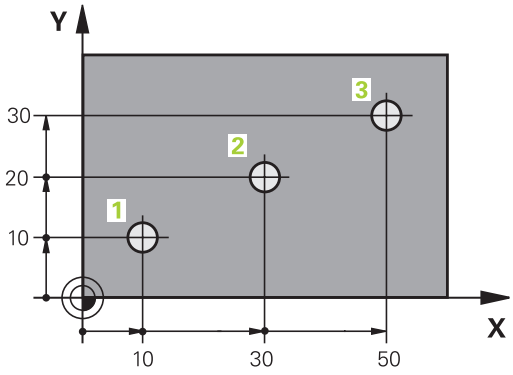


Absolute en incrementele werkstukposities

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:



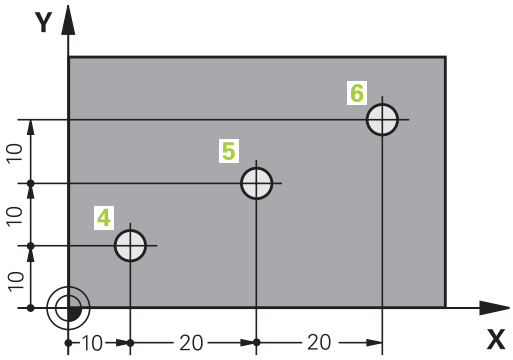
Boring 1	Boring 2	Boring 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

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



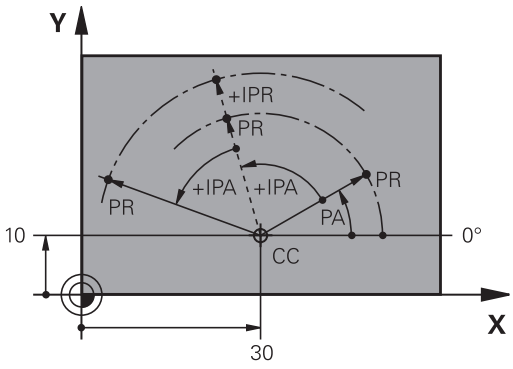
Absolute coördinaten van de boring 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

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

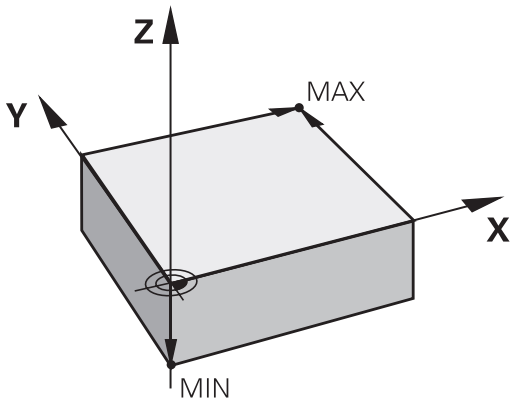
Absolute coördinaten zijn altijd gerelateerd aan de pool en de hoekreferentie-as.

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 TNC op nul of op een overeenkomstige positiewaarde vastgelegd. Daardoor wordt het werkstuk toegekend aan het referentiesysteem dat voor de TNC-weergave of uw bewerkingsprogramma geldt.



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

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

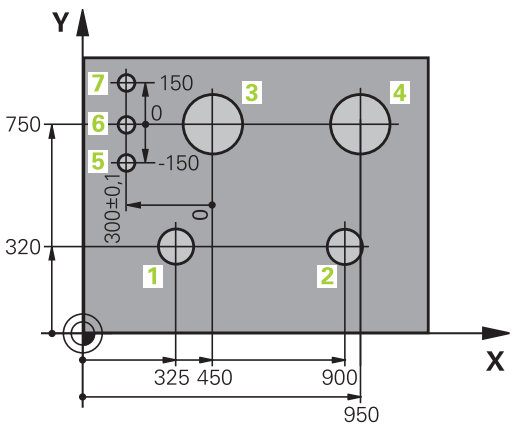
Wanneer de productietekening geen juiste NC-maten heeft, dan wordt een positie of een hoek van het werkstuk als referentiepunt geselecteerd van waaruit de maten van de overige posities op het werkstuk bepaald kunnen worden.

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

Verdere informatie: "Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem ", Bladzijde 642

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.



3.2 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.

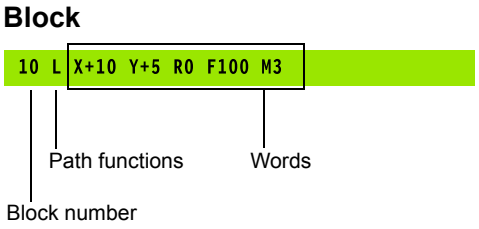
De TNC nummert de regels van een bewerkingsprogramma in oplopende volgorde.

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.



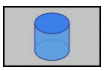
> **!** HEIDENHAIN adviseert om na de gereedschapsoproep in principe altijd een veiligheidspositie te benaderen, van waaruit de TNC zonder botsingsgevaar kan positioneren voor de bewerking!

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 TNC 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 TNC 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: weergave van de BLK FORM in het NC-programma

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: weergave van de BLK FORM CYLINDER in het NC-programma

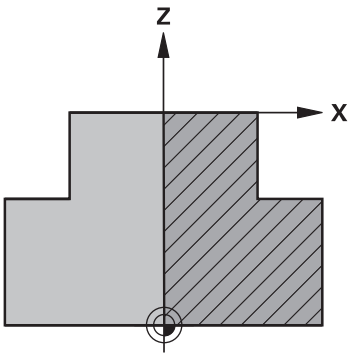
0 BEGIN PGM NEU MM	Programmabegin, naam, maateenheid
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Spilas, radius, lengte, afstand, binnenradius
2 EINDE PGM NEU MM	Programma-einde, naam, maateenheid

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.

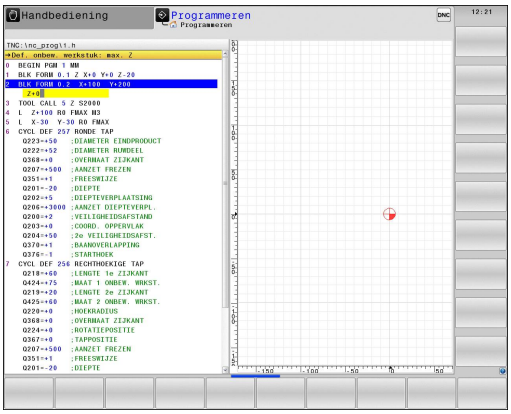
Als u een rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met incrementele coördinaten definieert, zijn de afmetingen niet afhankelijk van de diameterprogrammering.

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

Voorbeeld: weergave van de BLK FORM ROTATION in het NC-programma

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 bewerkingsprogramma openen



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



- Werkstand: toets **Programmeren** indrukken

PGM MGT

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

Kies de directory waarin het nieuwe programma moet worden opgeslagen:

BESTANDSNAAM = NIEUW.H

ENT

- Nieuwe programmanaam invoeren en met **ENT**-toets bevestigen

MM

- Maateenheid selecteren: softkey **MM** of **INCH** indrukken. De TNC 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: weergave van de BLK-Form in het NC-programma

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

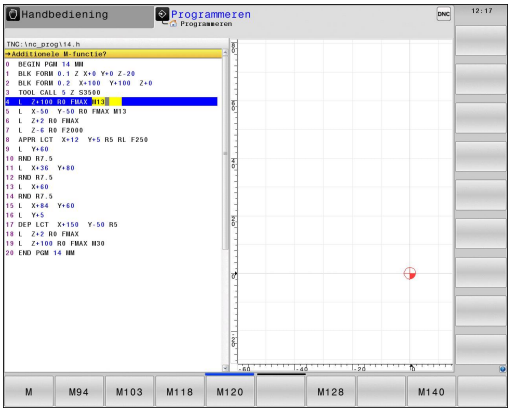
Regelnummers alsmede **BEGIN**- en **END**-regels worden automatisch door de TNC gegenereerd.



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 TNC 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 TNC deze dialoog.

Het programmavenster toont de regel:

```
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", Bladzijde 259
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 rotatie-assen interpreteert de TNC 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 TNC biedt de mogelijkheid de actuele gereedschapspositie in het programma over te nemen, bijv. bij

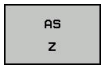
- verplaatsingsregels programmeren
- Cycli programmeren

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



- Functie "Actuele positie overnemen" selecteren: De TNC toont in de softkeybalk de assen waarvan u de posities kunt overnemen



- As selecteren: de TNC schrijft de actuele positie van de geselecteerde as in het actieve invoerveld



De TNC neemt in het bewerkingsvlak altijd de coördinaten van het gereedschapsmiddelpunt over, ook wanneer de gereedschapsradiuscorrectie actief is.

De TNC neemt in de gereedschapsas altijd de coördinaat van de gereedschapspunt over en houdt dus altijd rekening met de actieve gereedschapslengtecorrectie.

De TNC houdt de softkeybalk voor de askeuze actief totdat u deze weer uitschakelt door opnieuw de toets "Actuele positie overnemen" in te drukken. Deze procedure geldt ook wanneer u de actuele regel opslaat en met de baanfunctietoets een nieuwe regel opent. Wanneer u een regelelement selecteert waarin u met de softkey een invoeralternatief moet selecteren (bijv. de radiuscorrectie), dan sluit de TNC ook de softkeybalk voor de askeuze.

De functie "Actuele positie overnemen" is niet toegestaan wanneer de functie "Bewerkingsvlak zwenken" actief is.

Programma bewerken

U kunt een programma alleen bewerken wanneer het niet op dat moment in een machinewerkstand van de TNC wordt uitgevoerd.

Tijdens het maken of wijzigen van een bewerkingsprogramma kan met de pijltoetsen of met de softkeys elke regel in het 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.
	Positie van de actuele regel op het beeldscherm wijzigen. Hiermee kunt u meerdere NC-regels laten weergeven die na de actuele regel geprogrammeerd zijn
 	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, regelnummerstap 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
NC 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 TNC 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 TNC 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 onder **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 TNC 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.



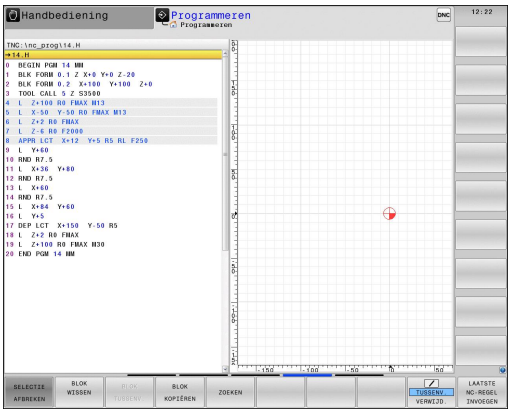
Wanneer in zeer lange programma's het zoeken is gestart, toont de TNC een symbool met de voortgangsinformatie. Tegelijkertijd kan dan met een softkey het zoekproces worden afgebroken.

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 TNC 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 TNC 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 TNC geeft alle gemarkeerde regels in een verschillende 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 TNC slaat het gemarkeerde blok op
- Selecteer met de pijltoetsen de regel waarachter het gekopieerde (geknipte) programmadeel moet worden ingevoegd



Om het gekopieerde programmadeel in een ander programma in te voegen, moet via bestandsbeheer het juiste programma worden geselecteerd. Daarin moet u de regel markeren waarachter u wilt invoegen.

- Opgeslagen programmadeel invoegen: softkey **BLOK TUSSENV.** indrukken
- Markeerfunctie beëindigen: softkey **SELECTIE AFBREKEN** indrukken

De zoekfunctie van de TNC

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

Naar willekeurige teksten zoeken

ZOEKEN

- Zoekfunctie kiezen: de TNC 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

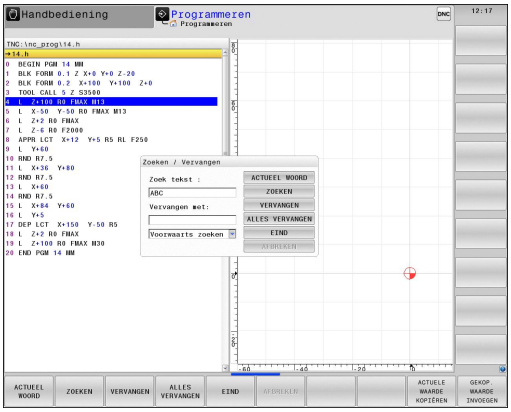
- Zoeken starten: de TNC springt naar de volgende regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen

ZOEKEN

- Zoeken herhalen: de TNC springt naar de volgende regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen

EIND

- Zoekfunctie beëindigen: softkey Einde indrukken



Zoeken en vervangen van willekeurige teksten

De functie Zoeken en vervangen is niet mogelijk, indien

- een programma beveiligd is
- het programma juist op dat moment door de TNC wordt uitgevoerd

Bij de functie **ALLES VERVANGEN** moet erop worden gelet dat niet per vergissing tekstdelen worden vervangen die eigenlijk onveranderd moeten blijven. Eenmaal vervangen teksten zijn onherroepelijk verloren.

- regel kiezen waarin het te zoeken woord is opgeslagen

ZOEKEN

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

ZOEKEN

- Zoeken starten: de TNC 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

3.3 Bestandsbeheer: basisprincipes

Bestanden

Bestanden in de TNC	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.	.DEP
structureringspunten)	.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 TNC ingevoerd wordt, moet dit eerst een naam krijgen. De TNC slaat het programma in het interne geheugen op als een bestand met dezelfde naam. De TNC slaat teksten en tabellen ook in de vorm van bestanden op.

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

Met de TNC 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 TNC na het bewerken en opslaan van NC-programma's een back-upbestand *.bak. Dit kan van invloed zijn op de beschikbare geheugenruimte.

Namen van bestanden

Bij programma's, tabellen en teksten zet de TNC 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

Bestandsnamen op de TNC moeten aan de volgende norm voldoen: De Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). Bestandsnamen mogen dus uit de volgende tekens bestaan:

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 . _ -

Om problemen bij de gegevensoverdracht te voorkomen, mogen geen andere tekens in bestandsnamen worden gebruikt. Tabelnamen moeten met een letter beginnen



De maximaal toegestane padlengte is 255 tekens. Alle tekens van station, directory en bestandsnaam inclusief extensie, mogen uit niet meer dan 255 tekens bestaan!

Verdere informatie: "Paden", Bladzijde 153

Extern gemaakte bestanden op de TNC weergeven

Op de TNC zijn 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", Bladzijde 166

Gegevensbeveiliging

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

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

U kunt de bestanden ook rechtstreeks vanuit de besturing opslaan.
Verdere informatie: "Back-up en restore", Bladzijde 111

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 TNC voor 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.

3.4 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.

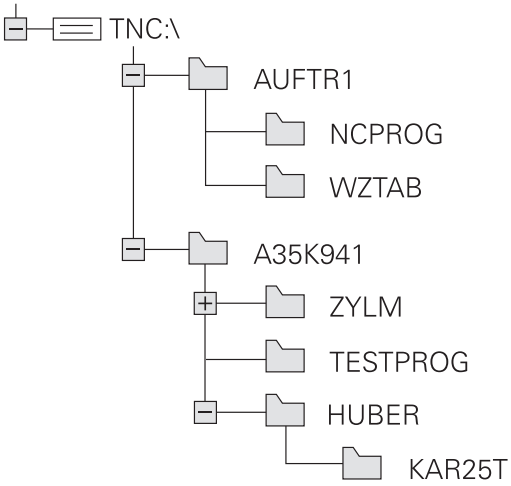
De maximaal toegestane padlengte is 255 tekens. Alle tekens van station, directory en bestandsnaam inclusief extensie, mogen uit niet meer dan 255 tekens bestaan!

Voorbeeld

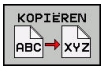
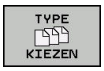
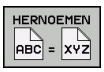
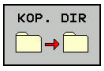
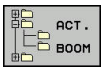
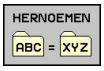
Op het station TNC is de directory AUFTR1 gemaakt. Vervolgens werd in de directory AUFTR1 nog de subdirectory NCPROG gemaakt en daar werd het bewerkingsprogramma PROG1.H naartoe gekopieerd. Het bewerkingsprogramma heeft dus het pad:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



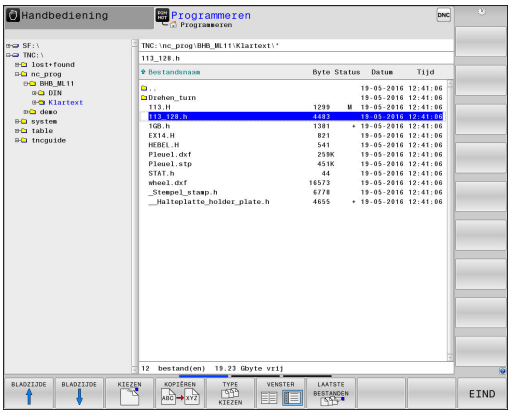
Overzicht van functies in bestandsbeheer

Softkey	Functie	Bladzijde
	Afzonderlijk bestand kopiëren	158
	Bepaald bestandstype weergeven	156
	Nieuw bestand maken	158
	De 10 laatst geselecteerde bestanden weergeven	161
	Bestand wissen	162
	Bestand markeren	163
	Bestand hernoemen	164
	Bestand tegen wissen en wijzigen beveiligen	165
	Bestandsbeveiliging opheffen	165
	Gereedschapstabel met een iTNC 530 importeren	220
	Tabelformaat aanpassen	485
	Netstations beheren	176
	Editor selecteren	165
	Bestanden op eigenschappen sorteren	164
	Directory kopiëren	161
	Directory met alle subdirectory's wissen	
	Directory actualiseren	
	Directory hernoemen	
	Nieuwe directory maken	

Bestandsbeheer oproepen

PGM MGT

- Toets **PGM MGT** indrukken: de TNC toont het venster voor bestandsbeheer (de afbeelding toont de standaardinstelling. Wanneer de TNC 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 TNC. 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



- 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:



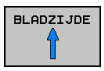


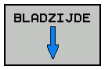
- Verplaatst de cursor van het rechter- naar het linkervenster en omgekeerd





- 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

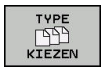


- **ENT**-toets indrukken

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 TNC activeert het geselecteerde bestand in de werkstand van waaruit Bestandsbeheer werd 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



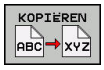
- Softkey **NIEUW BESTAND** indrukken
- Bestandsnaam met extensie invoeren



- **ENT**-toets indrukken

Afzonderlijk bestand kopiëren

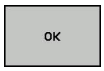
- Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden gekopieerd



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

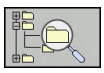
Bestand naar de huidige directory kopiëren

- Naam van het doelbestand invoeren

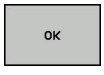


- **ENT**-toets of softkey **OK** indrukken: de TNC kopieert het bestand naar de actuele directory. Het oorspronkelijke bestand blijft behouden.

Bestand naar een andere directory kopiëren



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



- **ENT**-toets of softkey **OK** indrukken: de TNC kopieert het bestand met dezelfde naam naar de gekozen directory. Het oorspronkelijke bestand blijft behouden.



De TNC 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

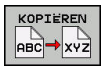
- Softkey **TOON BOOM** indrukken
- Directory met de bestanden selecteren die moeten worden gekopieerd, en met de softkey **TOON BESTANDEN** bestanden weergeven



- 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", Bladzijde 163

Wanneer zowel in het linker- als in het rechtervenster bestanden gemarkeerd zijn, dan kopieert de TNC 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 TNC, 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

> **!** Met de functie **VELDEN VERVANGEN** worden regels in de doeltabel overschreven. Maak een back-up van de originele tabel, om gegevensverlies te voorkomen.

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 TNC in de bestaande tabel TOOL.T: de TNC vraagt of de bestaande gereedschapstabel TOOL.T moet worden overschreven:
- Als de softkey **VELDEN VERVANGEN** wordt ingedrukt, overschrijft de TNC het actuele bestand TOOL.T volledig. Na het kopiëren bestaat TOOL.T dus uit 10 regels
- Of als u op de softkey **VELDEN VERVANGEN** drukt, overschrijft de TNC in het bestand TOOL.T de 10 regels. De gegevens van de overige regels worden door de TNC 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 TNC toont een venster waarin de doeldirectory kan worden geselecteerd
- Doeldirectory selecteren en met de **ENT**-toets of softkey **OK** bevestigen: de TNC 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:

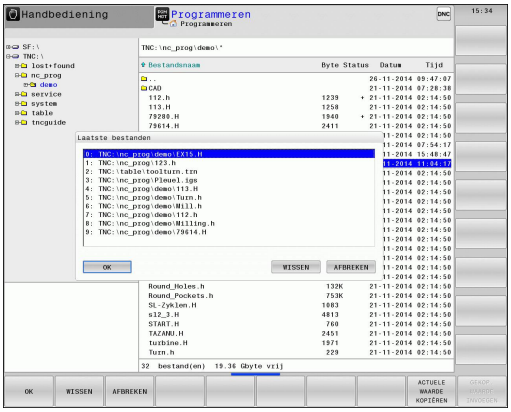
- Verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag

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

Let op: gegevensverlies mogelijk!
Het wissen van bestanden kan niet meer ongedaan worden gemaakt!

- Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden gewist



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

Directory wissen

Let op: gegevensverlies mogelijk!
Het wissen van bestanden kan niet meer ongedaan worden gemaakt!

- Verplaats de cursor naar de directory die moet worden gewist



- Wisfunctie selecteren: softkey **WISSEN** indrukken. De TNC 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



- Markeringsfuncties weergeven: softkey **MARKEREN** indrukken



- Bestand markeren: softkey **BESTAND MARKEREN** indrukken

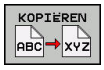




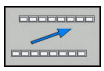
- Cursor naar volgend bestand verplaatsen



- Volgend bestand markeren: softkey **BESTAND MARKEREN** indrukken, enz.



- Gemarkeerde bestanden kopiëren: softkey **KOPIËREN** indrukken, of



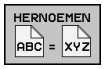
- Gemarkeerde bestanden wissen: actieve softkeybalk verlaten



- Softkey **WISSEN** indrukken om gemarkeerde bestanden te wissen

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

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/verwijderen

- Zet de cursor in het linkervenster



- Additionele functies kiezen: softkey **EXTRA FUNCTIES** indrukken
- Softkeybalk omschakelen



- USB-apparaat zoeken
- Om het USB-apparaat te verwijderen: zet de cursor in de directorystructuur op het USB-apparaat



- USB-apparaat verwijderen

Verdere informatie: "USB-apparaten op de TNC", Bladzijde 177

Extra tools voor het beheer van externe bestandstypen

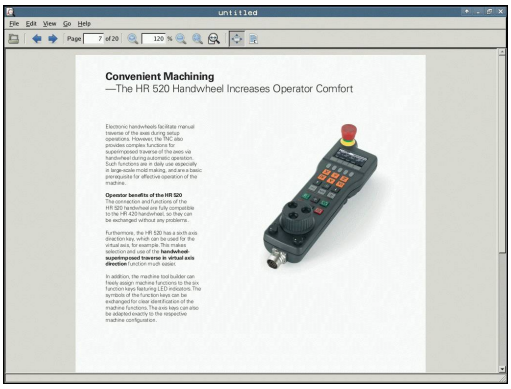
Met extra tools kunt u diverse, extern gemaakte bestandstypen op de TNC laten weergeven of bewerken.

Bestandstypen	Beschrijving
PDF-bestanden (pdf)	Bladzijde 167
Excel-tabellen (xls, csv)	Bladzijde 168
Internetbestanden (htm, html)	Bladzijde 169
Zip-archieven (zip)	Bladzijde 170
Tekstbestanden (ASCII-bestanden, bijv. txt, ini)	Bladzijde 171
Videobestanden	Bladzijde 171
Grafische bestanden (bmp, gif, jpg, png)	Bladzijde 172

Wanneer u de bestanden vanaf de pc met TNCremo naar de besturing wilt verzenden, moet u de bestandsnaamextensies pdf, xls, zip, bmp gif, jpg en png hebben ingevoerd in de lijst met de binair te verzenden bestandstypen (menuoptie >**Extra >Configuratie >Modus** in TNCremo).

PDF-bestanden weergeven

Ga als volgt te werk om PDF-bestanden direct op de TNC 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 TNC opent het PDF-bestand met de extra tool **Documentviewer** in een eigen applicatie

Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de TNC-interface en het PDF-bestand open laten staan. Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de TNC-interface.

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 TNC keert terug naar het bestandsbeheer

Als u geen muis gebruikt, sluit u de **Documentviewer** als volgt:

▷

- Softkey-omschakeltoets indrukken: de **Documentviewer** opent het pulldown-menu **Bestand**

↓

- Menuoptie **Sluiten** selecteren: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer selecteren en met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer

ENT

Excel-bestanden weergeven en bewerken

Ga als volgt te werk om Excel-bestanden met de extensie **xls**, **xlsx** of **csv** direct op de TNC 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 TNC opent het Excel-bestand met de extra tool **Gnumeric** in een eigen applicatie



Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de TNC-interface en het Excel-bestand open laten staan. Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de TNC-interface.



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 TNC keert terug naar het 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**

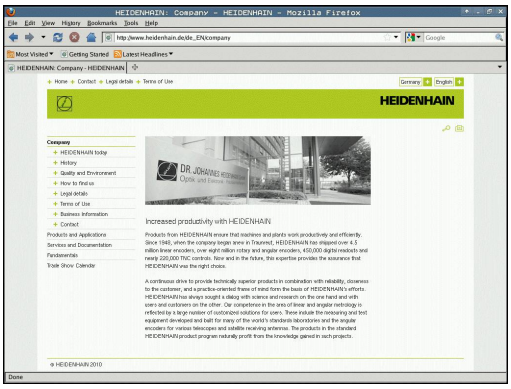
↓

- Menuoptie **Sluiten** selecteren en met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer

ENT

Internetbestanden weergeven

Ga als volgt te werk om internetbestanden met de extensie **htm** of **html** direct op de TNC 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 TNC opent het internetbestand met de extra tool **Web Browser** in een eigen applicatie

Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de TNC-interface en het PDF-bestand open laten staan. Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de TNC-interface.

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 TNC keert terug naar het bestandsbeheer

Als u geen muis gebruikt, sluit u de **Web Browser** als volgt:

▷

- Softkey-omschakeltoets indrukken: de **Web Browser** opent het pulldown-menu **File**

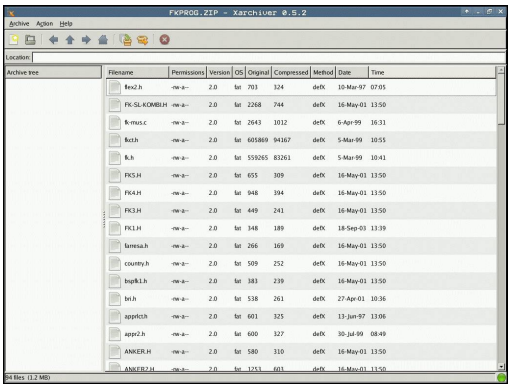
↓

- Menuoptie **Quit** selecteren en met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer

ENT

Werken met zip-archieven

Ga als volgt te werk om zip-archieven met de extensie **zip** direct op de TNC 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 TNC opent het archiefbestand met de extra tool **Xarchiver** in een eigen applicatie

Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de TNC-interface en het archiefbestand open laten staan. Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de TNC-interface.

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**.

Let erop dat de TNC bij het in- en uitpakken van NC-programma's en NC-tabellen geen conversie van binair naar ASCII of omgekeerd uitvoert. Bij de overdracht naar TNC-besturingen met andere softwareversies kunnen dergelijke bestanden mogelijk niet door de TNC worden gelezen.

Ga als volgt te werk als u **Xarchiver** wilt afsluiten:

- Met de muis menuoptie **ARCHIEF** selecteren
- Menuoptie **Exit** selecteren: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer

Als u geen muis gebruikt, sluit u de **Xarchiver** als volgt:

▷

- Softkey-omschakeltoets indrukken: de **Xarchiver** opent het pulldown-menu **ARCHIEF**

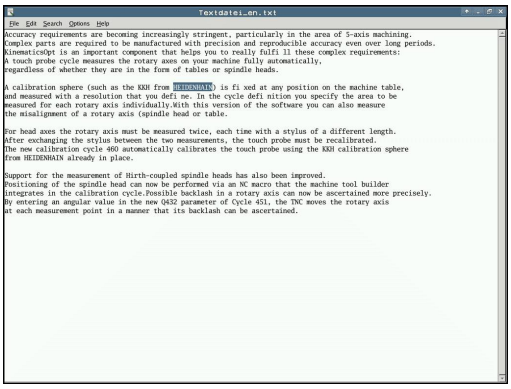
↓

ENT

- Menuoptie **Exit** selecteren en met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC keert terug naar het 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

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 TNC-interface en het tekstbestand open laten staan. Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de TNC-interface.

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 TNC keert terug naar het bestandsbeheer

Videobestanden tonen

Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Ga als volgt te werk om videobestanden direct op de TNC 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 TNC opent het videobestand in een eigen applicatie

Grafische bestanden weergeven

Ga als volgt te werk om grafische bestanden met de extensie bmp, gif, jpg of png direct op de TNC 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 TNC opent het grafische bestand met de extra tool **ristretto** in een eigen applicatie

Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de TNC-interface en het grafische bestand open laten staan. Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de TNC-interface.

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 TNC keert terug naar het bestandsbeheer

Als u geen muis gebruikt, sluit u de extra tool **ristretto** als volgt:

▷

- Softkey-omschakeltoets indrukken: **ristretto** opent het pulldown-menu **Bestand**

↓

ENT

- Menuoptie **Exit** selecteren en met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC keert terug naar het 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.



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.



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 kalibratie omvat de volgende stappen:

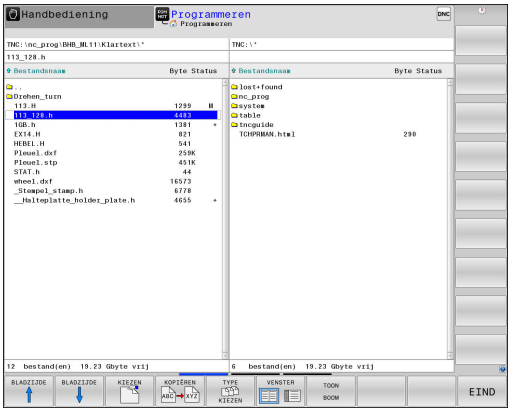
- ▶ De extra tool van de besturing via de taakbalk starten
- > De TNC opent een apart venster met drie selectiepunten
- ▶ Aanraakgevoeligheid selecteren
- ▶ Knop **OK** indrukken
- > De ITC sluit het aparte venster

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", Bladzijde 723

Wanneer u via de seriële interface gegevens verstuurt, kunnen afhankelijk van de gebruikte data-overdrachtsoftware problemen optreden die u door het opnieuw uitvoeren van de overdracht kunt verhelpen.



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 TNC 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 TNC moet worden gekopieerd, zet dan de cursor in het rechtervenster op het bestand waarvan overdracht moet plaatsvinden.

TOON BOOM

- Een ander station of een andere directory selecteren: softkey **TOON BOOM** indrukken
- Selecteer de gewenste directory met de pijltoetsen

TOON BESTANDEN

- Gewenst bestand selecteren: softkey **TOON BESTANDEN** indrukken

KOPIËREN

- Selecteer het gewenste bestand met de pijltoetsen
- Overdracht van afzonderlijk bestand: softkey **KOPIËREN** indrukken

- Met softkey **OK** of met de **ENT**-toets bevestigen. De TNC toont een statusvenster dat u over de voortgang van het kopiëren informeert, of

VENSTER

- Gegevensoverdracht beëindigen: softkey **VENSTER** indrukken. De TNC toont weer het standaardvenster voor bestandsbeheer

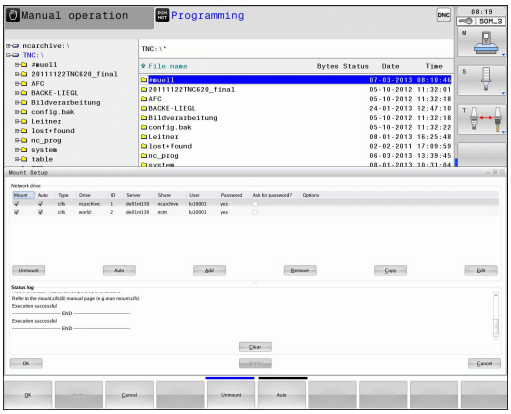
De TNC op het netwerk

U moet de Ethernet-kaart op het netwerk aansluiten.

Verdere informatie: "Ethernet-interface ", Bladzijde 729

De TNC legt foutmeldingen tijdens de netwerkbedrijf vast.

Verdere informatie: "Ethernet-interface ", Bladzijde 729



Wanneer de TNC 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: druk op de softkey **NETWERK VERBIND.** Druk op **NETWERK VERBIND. DEFINIER.**. De TNC 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 TNC markeert de kolom **Mount**, wanneer de verbinding actief is.
Verbreken	Netwerkverbinding beëindigen
Auto	Automatisch een netwerkverbinding tot stand brengen bij inschakeling van de TNC. De TNC 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 TNC

Let op: gegevensverlies mogelijk!
Gebruik de USB-interface alleen voor het verzenden en opslaan, niet voor het bewerken en afwerken van programma's.

Gegevens kunnen bijzonder eenvoudig met behulp van USB-apparaten worden opgeslagen resp. in de TNC worden geladen. De TNC 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 TNC bij het aansluiten ervan automatisch.USB-apparaten met andere bestandssystemen (bijv. NTFS) ondersteunt de TNC niet.De TNC 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", Bladzijde 108

De TNC geeft de foutmelding **USB: TNC ondersteunt apparaat niet** ook als er een USB-hub wordt aangesloten. In dat geval de melding gewoon met de toets **CE** bevestigen.

In principe moeten alle USB-apparaten met de hiervoor vermelde bestandssystemen op de TNC kunnen worden aangesloten. Het kan onder bepaalde omstandigheden voorkomen dat een USB-apparaat niet correct door de besturing wordt herkend. Gebruik in een dergelijk geval een ander USB-apparaat.

Werken met USB-apparaten

Uw machinefabrikant kan vaste namen aan USB-apparaten toekennen. Raadpleeg het machinehandboek!

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:

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


- Met de pijltoets het linkervenster selecteren


- Met een pijltoets het te verwijderen USB-apparaat selecteren


- Softkeybalk doorschakelen

EXTRA FUNCTIES
- Softkey Additionele functies indrukken


- Softkeybalk doorschakelen


- Functie voor het verwijderen van USB-apparaten selecteren: de TNC verwijdert het USB-apparaat uit de directorystructuur en meldt **Het USB-apparaat kan nu worden verwijderd**.
- USB-apparaat verwijderen

END
- Bestandsbeheer afsluiten

Omgekeerd kunt u een eerder verwijderd USB-apparaat weer aansluiten, door de volgende softkey in te drukken:


- Functie voor het opnieuw aansluiten van USB-apparaten selecteren

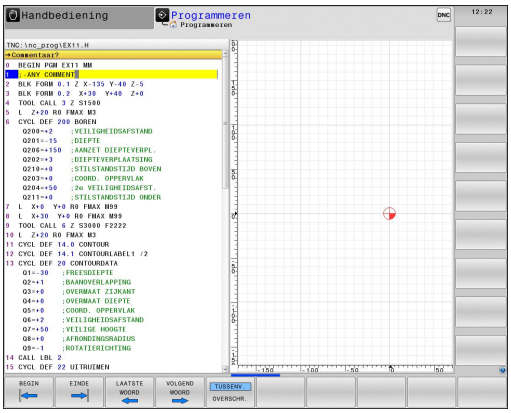
4

Programmeerondersteuning

4.1 Commentaren invoegen

Toepassing

U kunt in een bewerkingsprogramma commentaar invoegen met als doel programmastappen te verklaren resp. aanwijzingen te geven.



Afhankelijk van de machineparameter **lineBreak** (nr. 105404) toont de TNC commentaar dat niet meer volledig op het beeldscherm kan worden weergegeven, in meerdere regels of het teken **>>** verschijnt op het beeldscherm.

Het laatste teken in een commentaarregel mag geen tilde (**~**) zijn.

Er kan op de volgende manieren een commentaar worden toegevoegd.

Commentaar tijdens de programma-invoer

- Gegevens voor een NC-regel invoeren, dan **;** (puntkomma) op het lettertoetsenbord indrukken – de TNC komt met de vraag **Commentaar?**
- Commentaar invoeren en de regel met de toets **END** afsluiten

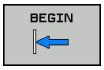
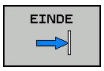
Commentaar achteraf toevoegen

- De regel selecteren waarachter het commentaar moet worden gezet
- Met de pijl-naar-rechts-toets het laatste woord in de regel selecteren: **;** (puntkomma) op het lettertoetsenbord indrukken – de TNC toont de vraag **Commentaar?**
- Commentaar invoeren en de regel met de toets **END** afsluiten

Commentaar in een eigen regel

- De regel selecteren waarachter het commentaar moet worden toegevoegd
- De programmeerdialoog met de toets **;** (puntkomma) op het lettertoetsenbord openen
- Commentaar invoeren en de regel met de toets **END** afsluiten

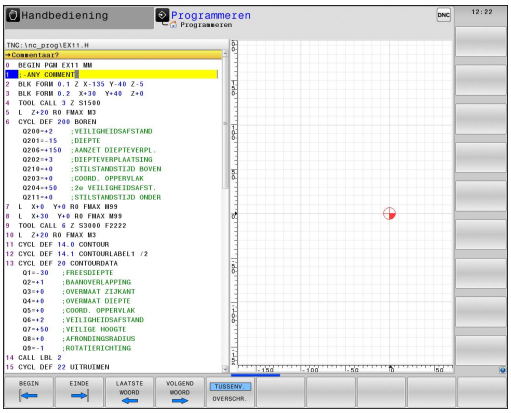
Functies bij het bewerken van het commentaar

Softkey	Functie
	Naar het begin van het commentaar springen
	Naar het einde van het commentaar springen
	Naar het begin van een woord springen. Woorden moeten met een spatie van elkaar worden gescheiden
	Naar het einde van een woord springen. Woorden moeten met een spatie van elkaar worden gescheiden
	Omschakelen tussen invoeg- naar overschrijfmodus

4.2 Weergave van de NC-programma's

Syntaxis accentueren

De TNC geeft syntaxiselementen, afhankelijk van de betekenis, met verschillende kleuren weer. Door de kleuraccentuering zijn programma's beter leesbaar en overzichtelijker.



Kleuraccentuering van syntaxiselementen

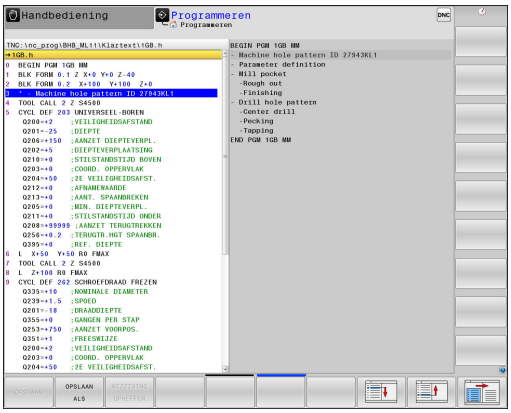
Gebruik	Kleur
Standaardkleur	Zwart
Weergave van commentaar	Groen
Weergave van getalwaarden	Blauw
Regelnr.	Violet

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.

4.3 Programma's structureren

Definitie, toepassingsmogelijkheid



De TNC 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 TNC 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

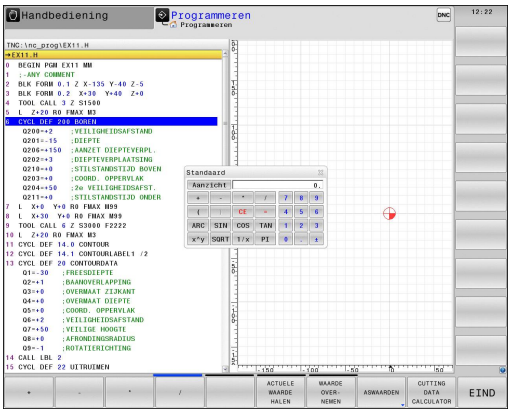
Als in het indelingsvenster van regel naar regel wordt gesprongen, voert de TNC de regeluitlezing in het progammavenster mee. Zo kunnen in enkele stappen grote programmadelen worden overgeslagen.

4.4 De calculator

Bediening

De TNC 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	/
Berekeningen 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
- Softkey **WAARDE OVERNEMEN** indrukken: de TNC neemt de waarde in het actieve invoerveld over en sluit de calculator



U kunt ook waarden uit een programma in de calculator overnemen. Wanneer u de softkey **ACTUELE WAARDE HALEN** of de toets **GOTO** indrukt, neemt de TNC 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

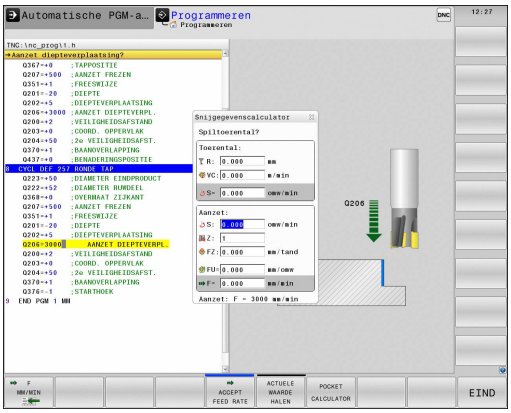
Softkey	Functie
ASWAARDEN	Waarde van de desbetreffende aspositie als nominale waarde of referentiewaarde in de calculator overnemen
ACTUELE WAARDE HALEN	Getalwaarde uit het actieve invoerveld in de calculator overnemen
WAARDE OVER-NEMEN	Getalwaarde uit het actieve invoerveld in het actieve invoerveld 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.

4.5 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 TNC 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)

U kunt de aanzet ook in de TOOL CALL-regel berekenen en in de daarop volgende verplaatsingsregels en cycli automatisch overnemen. Druk hiervoor bij de invoer van de aanzet in verplaatsingsregels of cycli op de softkey **F AUTO**. De TNC gebruikt dan de in de TOOL CALL-regel gedefinieerde aanzet. 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
S OMW/MIN	Toerental uit het invoerscherm van de snijgegevenscalculator in een geopend dialoogveld overnemen
F MM/MIN	Aanzet uit het invoerscherm van de snijgegevenscalculator in een geopend dialoogveld overnemen
VC M/MIN	Snijsnelheid uit het invoerscherm van de snijgegevenscalculator in een geopend dialoogveld overnemen
FZ MM/TAND	Aanzet per tand uit het invoerscherm van de snijgegevenscalculator in een geopend dialoogveld overnemen
FU MM/OMW	Aanzet per omwenteling uit het invoerscherm van de snijgegevenscalculator in een geopend dialoogveld overnemen
GER.- RADIUS OVERNEMEN	Gereedschapsradius in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen
TOERENTAL OVERNEMEN	Toerental uit het geopende dialoogveld in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen
AANZET OVERNEMEN	Aanzet uit het geopende dialoogveld in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen

4.5 Snijgegevenscalculator

Softkey	Functie
AANZET OVERNEMEN	Aanzet per omwenteling uit het geopende dialoogveld in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen
AANZET OVERNEMEN	Aanzet per tand uit het geopende dialoogveld in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen
ACTUELE WAARDE HALEN	Waarde uit het geopende dialoogveld in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen
CALCU-LATOR	Omschakelen naar calculator
↓	Snijgegevenscalculator in pijlrichting verschuiven
INCH	Inch-waarden in de snijgegevenscalculator gebruiken
EIND	Snijgegevenscalculator afsluiten

4.6 Grafische programmeerweergave

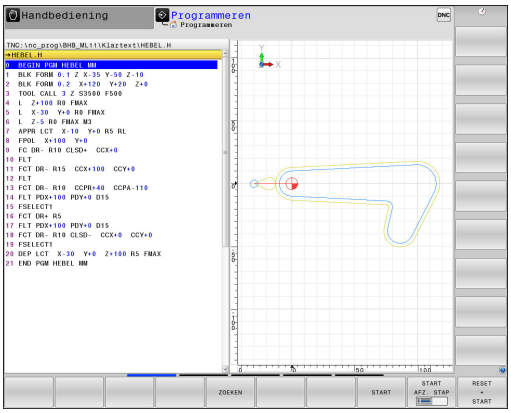
Wel/geen grafische programmeerweergave

Tijdens het maken van een programma kan de TNC de geprogrammeerde contour als een 2D-lijngrafiek weergeven.

- Naar de beeldschermindeling programma links en grafische weergave rechts gaan: beeldscherm-omschakeltoets en softkey **PGM + GRAFISCH** indrukken



- Softkey **AUTOM. TEKENEN** op **AAN** zetten. Tijdens het invoeren van de programmaregels toont de TNC elke geprogrammeerde baanbeweging 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 TNC bij het maken van de 2D-lijngrafiek geen rekening met:

- Herhaling van programmadelen
- Spronginstructies
- M-functies, zoals M2 of M30
- Cyclusoproepen

Gebruik het automatisch tekenen 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
- **oker:** gereedschapsmiddelpuntbaan
- **rood:** ijlgangverplaatsing

Verdere informatie: "Grafische weergave van de FK-programmering", Bladzijde 287

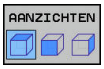
Een bestaand programma grafisch laten weergeven

- 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 TNC 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 **WEERGEVEN** zetten
- Regelnummers verbergen: softkey **REGELNR. WEERGEVEN VERBERGEN** op **VERBERGEN** zetten

Grafische weergave wissen



- Softkeybalk omschakelen

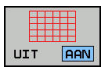


- Grafische weergave wissen: softkey **GRAF.W. WISSEN** indrukken

Rasterlijnen weergeven



- Softkeybalk omschakelen

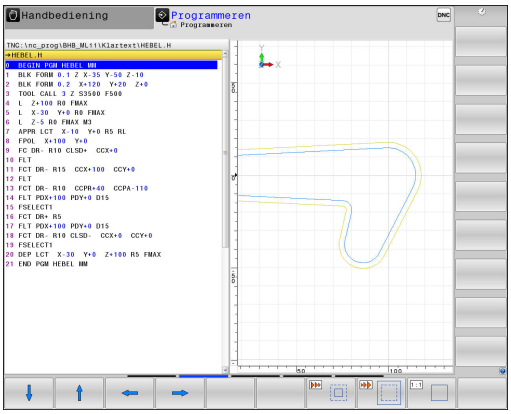


- Rasterlijnen weergeven: softkey **RASTERLIJNEN WEERGEVEN** indrukken

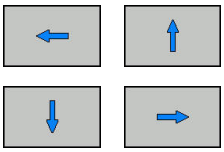
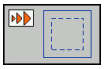
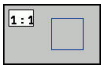
Vergroting of verkleining van een detail

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:

- 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 TNC de weergave.
- Een willekeurig gedeelte snel vergroten of verkleinen: muiswieltje naar voren of naar achteren draaien.

4.7 Foutmeldingen

Fouten tonen

De TNC geeft fouten o.a. weer bij:

- verkeerde invoer
- logische fouten in het programma
- niet-uitvoerbare contourelementen
- gebruik van het tastsysteem in strijd met de voorschriften

Een opgetreden fout wordt in de kopregel rood weergegeven.



De besturing gebruikt voor verschillende dialogen 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.

Indien bij wijze van uitzondering een "fout tijdens de gegevensverwerking" optreedt, opent de TNC automatisch het foutvenster. Een dergelijke fout kan niet worden gecorrigeerd. Sluit het systeem af en start de TNC opnieuw.

De foutmelding in de kopregel wordt weergegeven totdat ze wordt gewist of door een fout met een hogere prioriteit wordt vervangen.

Een foutmelding die het nummer van een NC-regel bevat, is door deze regel of een voorgaande regel veroorzaakt.

Foutvenster openen

ERR

- Druk op de toets **ERR**. De TNC toont het foutvenster en geeft alle actuele foutmeldingen volledig weer

Foutvenster sluiten

EIND

- Druk op de softkey **EINDE**, of

ERR

- Druk op de toets **ERR**. De TNC sluit het foutvenster

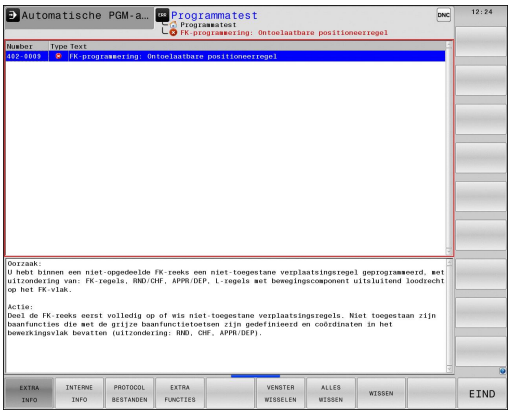
Uitgebreide foutmeldingen

De TNC toont mogelijke foutoorzaken en hoe de fout mogelijk kan worden gecorrigeerd:

- 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 TNC opent een venster met informatie over de oorzaak en het corrigeren 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 TNC 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.

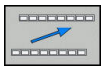
- Foutvenster openen

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 foutoorzaak van een fout niet is gecorrigeerd, kan deze niet worden gewist. In dat geval blijft de foutmelding bestaan.

Foutenprotocol

De TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC u met een aanwijzingstekst in de kopregel op deze bedieningsfout attent. De TNC wist de aanwijzingstekst bij de volgende geldige invoer.

Servicebestanden opslaan

U kunt eventueel de "actuele situatie van de TNC" opslaan en deze ter beoordeling aan de servicetechnicus beschikbaar stellen. 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

- Softkey **PROTOCOL BESTANDEN** indrukken

SERVICE-BESTANDEN OPSLAAN

- Softkey **SERVICEBESTANDEN OPSLAAN** indrukken: de TNC 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 TNC oproepen. U krijgt dan binnen het helpsysteem dezelfde foutmelding als die u ontvangt wanneer u de **HELP**-toets indrukt.



Wanneer de machinefabrikant ook een helpsysteem beschikbaar stelt, geeft de TNC 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

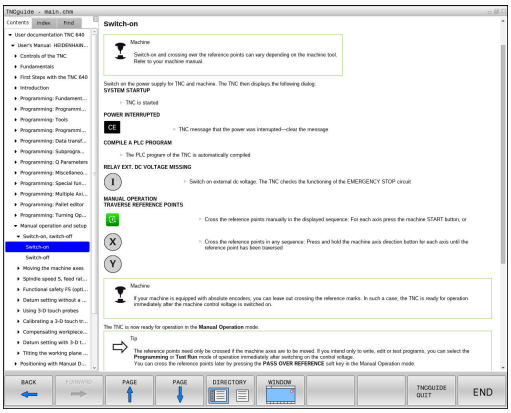
- Indien beschikbaar, helpinformatie voor machinespecifieke foutmeldingen oproepen

4.8 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide

Toepassing

Voordat u de TNCguide kunt gebruiken, moet u de helpbestanden van de HEIDENHAIN-homepage downloaden.

Verdere informatie: "Huidige helpbestanden downloaden", Bladzijde 205



Het contextgevoelige helpsysteem **TNCguide** bevat de gebruikersdocumentatie in HTML-formaat. Het oproepen van de TNCguide vindt plaats via de **HELP**-toets, waarbij de TNC, 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 TNC probeert in principe de TNCguide te starten in de taal die u als dialoogtaal hebt ingesteld op uw TNC. Als de bestanden van deze dialoogtaal voor uw TNC nog niet beschikbaar zijn, opent de TNC 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.

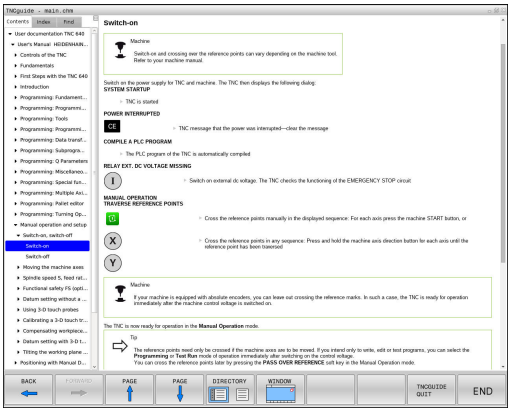
Desgewenst kan de machinefabrikant nog machinespecifieke documentatie in de **TNCguide** opnemen Deze documenten verschijnen dan als apart boek in het bestand **main.chm**.

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 TNC kan elk willekeurig CHM-bestand openen, ook wanneer dit niet in het interne geheugen van de TNC is opgeslagen



De TNC start bij het oproepen van het helpsysteem op de programmeerplaats de systeemintern gedefinieerde standaardbrowser.

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 op het helpsymbool klikken dat door de TNC direct rechts in softkeybalk wordt weergegeven. De muiscursor verandert nu in een vraagteken
- Met het vraagteken klikken op de softkey waarvan u de functie verklaard wilt hebben. De TNC opent nu de TNCguide. Wanneer er voor de geselecteerde softkey geen scherminformatie bestaat, opent de TNC 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 TNC 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
ENT	■ 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
	Verder bladeren, wanneer u de functie 'Laatst getoonde pagina selecteren' meermaals hebt gebruikt
	Eén pagina terugbladeren

Softkey	Functie
BLADZIJDE	Eén pagina verderbladeren
DIRECTORY	Inhoudsopgave weergeven/verbergen
VENSTER	Wisselen tussen weergave van volledige en gedeeltelijke afbeelding. Bij de gedeeltelijke weergave ziet u nog een deel van het oppervlak van de TNC
WIJZIGEN	De focus wordt intern naar de TNC-toepassing omgeschakeld, zodat de besturing kan worden bediend wanneer de TNCguide is geopend. Wanneer de weergave van het complete beeld actief is, verkleint de TNC automatisch de venstergrootte voor de focuswisseling
EIND	TNCguide sluiten

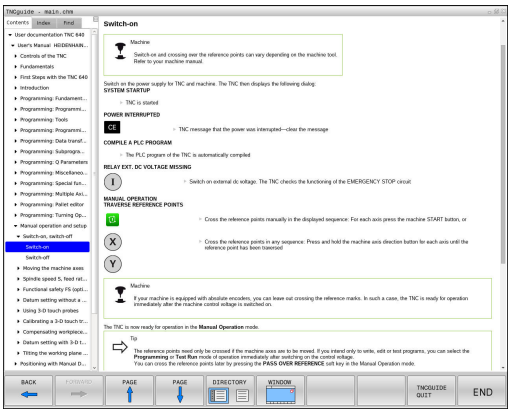
Trefwoordenregister

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
- Invoerveld **Sleutelwoord** activeren
- Het gezochte woord invoeren, de TNC synchroniseert dan het trefwoordenregister met betrekking tot de ingevoerde tekst, zodat u het trefwoord in de opgenomen lijst sneller kunt vinden, of
- met de pijltoets het gewenste trefwoord laten oplichten
- 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
- Het gezochte woord invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC geeft een lijst van alle treffers met dit woord weer
- met de pijltoets de gewenste positie laten oplichten
- 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 (met de muistoets of door de spatiebalk te selecteren en er vervolgens op te drukken), doorzoekt de TNC niet de complete tekst maar slechts alle titels.

Huidige helpbestanden downloaden

De voor uw TNC-software geschikte hulpbestanden 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 en uitpakken
- De uitgepakte CHM-bestanden op de TNC in de directory **TNC:\tncguide** of in de corresponderende taalsubdirectory plaatsen



Als u de CHM-bestanden met TNCremo naar de TNC verzendt, moet u in de menuoptie **Extra's** >**Configuratie** >**Modus** >**Overdracht in de binaire modus** de bestandsextensie **.CHM** invoeren.

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**

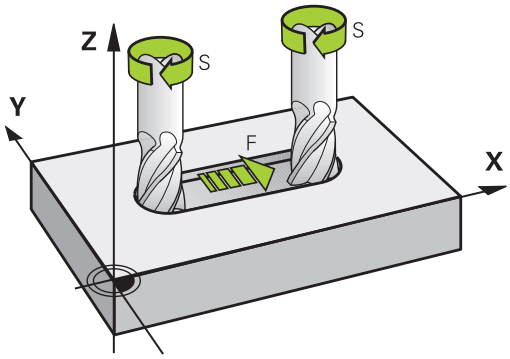
5

Gereedschappen

5.1 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", Bladzijde 254

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 bewerkingsprogramma kan het spiltoerental met een **TOOL CALL**-regel veranderd worden, waarin uitsluitend het nieuwe spiltoerental wordt ingevoerd:

TOOL CALL

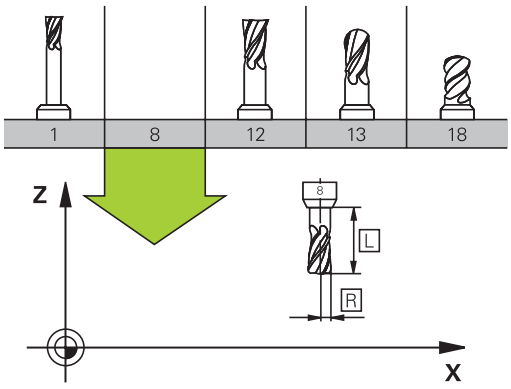
- Gereedschapsoproep programmeren: toets **TOOL CALL** indrukken
- Dialoog **Gereedschapsnummer?** met toets **NO ENT** overslaan
- Dialoog **Spilas parallel X/Y/Z ?** met toets **NO ENT** overslaan
- In de dialoog **Spiltoerental S= ?** het nieuwe spiltoerental invoeren en met de **END**-toets bevestigen, of met de softkey **VC** omschakelen naar invoer van de snijsnelheid

Verandering tijdens de programma-afloop

Tijdens de programma-afloop kan het spiltoerental veranderd worden met de toerentalpotentiometer S voor het spiltoerental.

5.2 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 TNC 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 TNC 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.

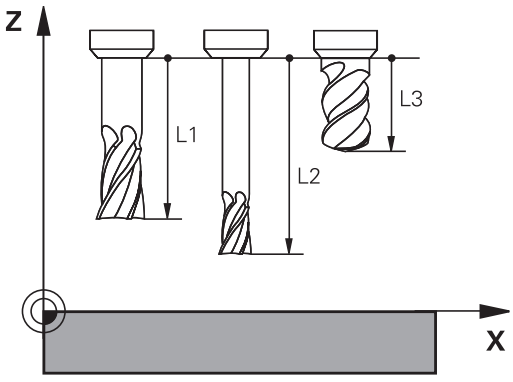
Toegestane tekens: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

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

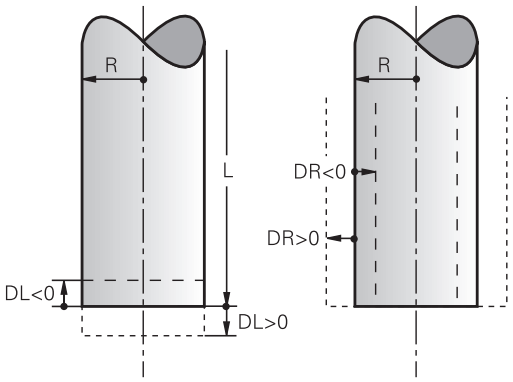


De gereedschapslengte L moet in principe als absolute lengte gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt worden ingevoerd.De TNC heeft voor veel functies in combinatie met een meerassige bewerking absoluut de totale gereedschapslengte nodig.

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 tijdens de simulatie de weergavegrootte van het **gereedschap** 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 programma invoeren

De machinefabrikant bepaalt de beschikbare functies **TOOL DEF**-functie.Raadpleeg uw machinehandboek!

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: gewenste as-softkey indrukken.

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. Om voor een gereedschap verschillende correctiegegevens te kunnen invoeren (gereedschapsnummer indexeren), voegt u een regel in en breidt u het gereedschapsnummer uit met een punt en een cijfer van 1 t/m 9 (bijv. **T 5.2**).

De gereedschapstabellen moeten worden gebruikt, wanneer

- Wanneer u geïndexeerd gereedschap, bijv. getrapte boren met verschillende lengtecorrecties, wilt gebruiken
- 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



Wanneer u nog meer gereedschapstabellen wilt maken of beheren, moet de bestandsnaam met een letter beginnen.

In tabellen kunt u met de toets "Beeldschermindeling" tabelweergave of invoerschermweergave selecteren.

U kunt de weergave van de gereedschapstabel ook wijzigen wanneer u de gereedschapstabel opent.

Gereedschapstabel: standaard gereedschapsgegevens

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	Correctiewaarde voor de gereedschapslengte L	**Gereedschapslengte?**
R	Correctiewaarde voor de 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 TNC bij de volgende **TOOL CALL** het zustergereedschap in	**Max. standtijd bij TOOL CALL?**
CUR_TIME	Actuele standtijd van het gereedschap in minuten: de TNC 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?**
TYPE	Gereedschapstype: ENT-toets indrukken om het veld te bewerken. Met de toets GOTO wordt een venster geopend waarin u het gereedschapstype kunt selecteren.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 het gereedschap voor cyclus 22	**Snijkantlengte in de gereed. as?**
ANGLE	Maximale insteekhoek van het gereedschap bij pendelende insteekbeweging voor cyclus 22 en 208	**Maximale inloophoek?**

Afk.	Invoer	Dialoog
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 TNC 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 TNC het gereedschap van de contour terug, wanneer M148 geactiveerd is. **Verdere informatie:** "Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148", Bladzijde 433	**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 en met de softkey **OK** overnemen. In het gereedschapsbeheer de selectie met de toets **GOTO** openen en met de softkey **KIEZEN** 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. **Verdere informatie:** "Leersnede uitvoeren", Bladzijde 455	**Referentievermogen voor AFC [%]**
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", Bladzijde 463	**AFC waarsch. overbel. [%]**

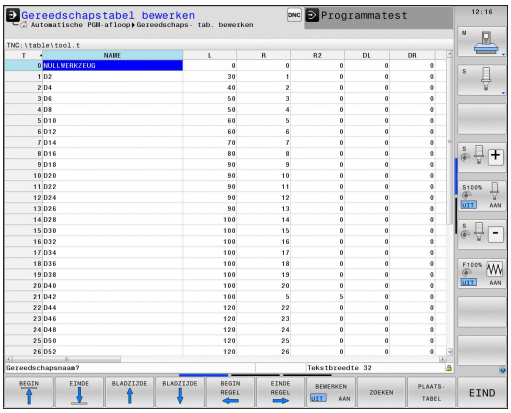
Afk.	Invoer	Dialoog
AFC-OVLD2	Snedegerelateerde gereedschapsbelastingbewaking (gereedschapsbreukcontrole) voor de adaptieve aanzetregeling. De invoer in procenten heeft betrekking op het regel-referentievermogen. De waarde 0 schakelt de bewakingsfunctie uit. Een leeg veld heeft geen effect. **Verdere informatie:** "Gereedschapsbelasting bewaken", Bladzijde 463	**AFC overbel. uitsch.fase [%]**
LAST_USE	Datum en tijdstip waarop de TNC 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 (Bladzijde 464). **Invoerbereik**: N (niet actief) en Y (actief)	**ACC actief? Ja=ENT/ Nee=NOENT**
KINEMATIC	Kinematica gereedschapshouder via softkey **KIEZEN** weergeven en met softkey **OK** bestandsnaam en pad overnemen (in gereedschapsbeheer met de toets **GOTO** weergeven en met behulp van de softkey **KIEZEN** overnemen). **Verdere informatie:** "Geparametriseerde gereedschapshouders toewijzen", Bladzijde 449	**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)", Bladzijde 541	**Correctiewaardetabel voor DR2**
OVRTIME	Tijd voor overschrijding van de standtijd van gereedschap in minuten **Verdere informatie:** "Standtijd overschrijden", Bladzijde 230 Functie wordt door de machinefabrikant gedefinieerd. Raadpleeg uw machinehandboek.	**Overschrijding standtijd GS**

Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor de automatische gereedschapsmeting

Beschrijving van de cycli voor automatische gereedschapsmeting.
Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

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 TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	**Breuktolerantie: radius?**

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 TNC 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



- Gereedschapstabel selecteren: softkey **GEREED.TABEL** indrukken



- 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 TNC de melding: **Gereedschapstabel vergrendeld**.

Bij het aanmaken van een nieuw gereedschap blijven de kolommen Lengte en Radius leeg totdat u waarden invoert. Als wordt geprobeerd een dergelijk nieuw aangemaakt gereedschap in te spannen, breekt de besturing af met een foutmelding. Daardoor kunt u geen gereedschap inspannen waarvoor nog geen gegevens zijn ingevoerd.

Alleen bepaalde gereedschapstypen weergeven (filterinstelling)

- Softkey **TABEL FILTER** indrukken
- Gewenste gereedschapstype met softkey selecteren: de TNC toont alleen de gereedschappen van het geselecteerde type
- Filter weer opheffen: softkey **ALLE TON.** indrukken



De machinefabrikant past het aantal beschikbare functies van de filterfunctie aan uw machine aan. Raadpleeg uw machinehandboek!

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 TNC-toetsenbord. Navigeren met het TNC-toetsenbord:



- 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 hoe veel kolommen (0-3) aan de linker beeldschermrand worden gefixeerd. Deze kolommen worden ook getoond wanneer u in de tabel naar rechts navigeert.

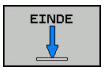
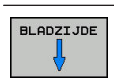
Willekeurige andere gereedschapstabel openen

- 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. Extra bewerkingsfuncties vindt u in de onderstaande tabel.

Softkey	Bewerkingsfuncties voor de gereedschapstabellen
	Tabelbegin selecteren
	Tabeleinde selecteren
	Vorige pagina van de tabel selecteren
	Volgende pagina van de tabel selecteren

Softkey	Bewerkingsfuncties voor de gereedschapstabellen
ZOEKEN	Tekst of getal zoeken
BEGIN REGEL	Sprong naar het begin van de regel
EINDE REGEL	Sprong naar het einde van de regel
ACTUELE WAARDE KOPIËREN	Oplichtend 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
BOOR	Alle boren in de gereedschapstabel weergeven
FREZEN	Alle frezen in de gereedschapstabel weergeven
SCHR.DR. TAP/ -FREES	Alle draadtappen/draadfrezen in de gereedschapstabel weergeven
TAST- SYSTEEM	Alle tasters in de gereedschapstabel weergeven

Willekeurige andere gereedschapstabel verlaten

- Bestandsbeheer oproepen en een bestand van een ander type selecteren, bijv. een bewerkingsprogramma

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 TNC beschikt hiervoor over een speciaal gereedschapsbeheer voor de draaigereedschappen.

Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens", Bladzijde 571

Gereedschapstabellen importeren



Raadpleeg uw machinehandboek! De machinefabrikant kan de functie **TABEL IMPORTEREN** aanpassen.

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 IMPORTEREN** uitvoeren. De TNC 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**
-  Selecteer de werkstand: toets **Programmeren** indrukken
-  Bestandsbeheer selecteren: toets **PGM MGT** indrukken
-  Verplaats de cursor naar de gereedschapstabel die u wilt importeren
-  Druk op de softkey **EXTRA FUNCTIES**
-  Schakel de softkeybalk om
-  Softkey **TABEL IMPORTEREN** indrukken: de TNC vraagt of de geselecteerde gereedschapstabel moet worden overschreven
- Bestand niet overschrijven: softkey **AFBREKEN** indrukken of
- Geen bestand overschrijven: softkey **OK** indrukken
- Open de geconverteerde tabel en controleer de inhoud
- Nieuwe kolommen van de gereedschapstabel hebben een groene achtergrond
- Softkey **UPDATE-AANWIJZINGEN VERWIJDEREN** indrukken: de 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 _
De TNC verandert een komma in de gereedschapsnaam bij het importeren in een punt.

De TNC overschrijft de geselecteerde gereedschapstabel bij het uitvoeren van de functie **TABEL IMPORTEREN**. Maak vóór het importeren een back-up van uw originele gereedschapstabel, om gegevensverlies te voorkomen!

Hoe gereedschapstabellen via het TNC-bestandsbeheer kunnen worden gekopieerd, is beschreven onder Bestandsbeheer.

Verdere informatie: "Tabel kopiëren", Bladzijde 160

Bij het importeren van gereedschapstabellen van de iTNC 530 worden alle beschikbare gereedschapstypes met het bijbehorende gereedschapstype geïmporteerd. Niet-beschikbare gereedschapstypes worden als 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", Bladzijde 727

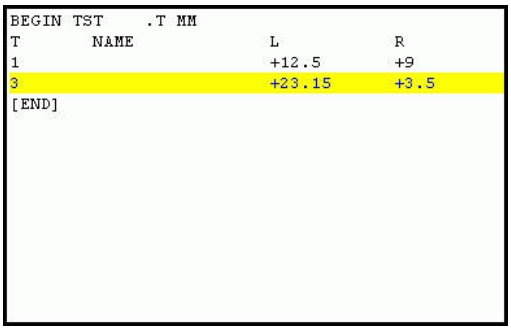
Als u gereedschapsgegevens op een extern voorinstelapparaat wilt bepalen en vervolgens naar de TNC wilt verzenden, kunt u dit toepassen.

Voorwaarden

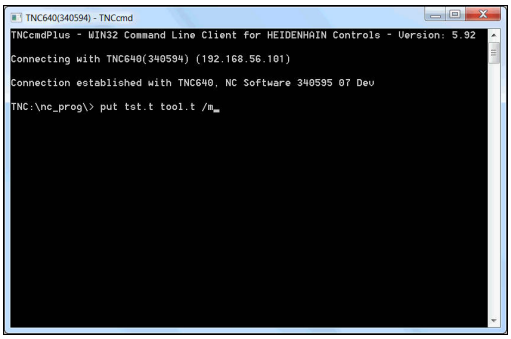
Naast de optie #18 HEIDENHAIN DNC is TNCremo vanaf versie 3.1 met TNCremoPlus-functies vereist.

Werkwijze

- Gereedschapstabel TOOL.T naar de TNC kopiëren, bijv. naar TST.T
- Data-overdrachtsoftware TNCremo op de pc starten
- Verbinding met de TNC 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 TNC 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]
```



```
TNC640(340594) - TNCcmd
TNCcmdPlus - WIN32 Command Line Client for HEIDENHAIN Controls - Version: 5.92
Connecting with TNC640(340594) (192.168.56.101)
Connection established with TNC640, NC Software 340595 07 Dev
TNC:\nc_prog\> put tst.t tool.t /m
```

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.

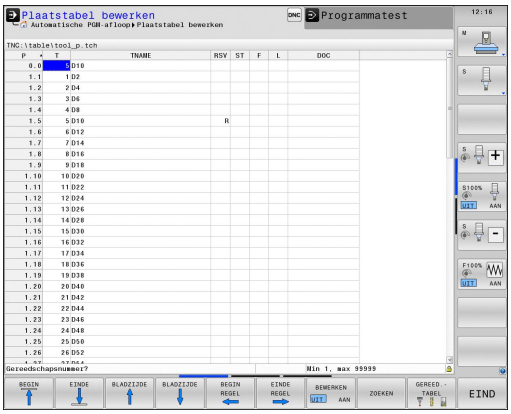
Hoe gereedschapstabellen via het TNC-bestandsbeheer kunnen worden gekopieerd, is beschreven in Bestandsbeheer.

Verdere informatie: "Tabel kopiëren", Bladzijde 160

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

- Plaatstabel selecteren: 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

PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- Keuze van bestandstypen weergeven: softkey **ALLE TON.** indrukken
- Selecteer een bestand of voer een nieuwe bestandsnaam in. Bevestig met de **ENT**-toets of met de softkey **KIEZEN**

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
RESET KOLOM T	Kolom gereedschapsnummer T terugzetten
BEGIN REGEL	Sprong naar begin van de regel
EINDE REGEL	Sprong naar einde van de regel
SIMULATIE GEREEDSCH WISSEL	Gereedschapswissel simuleren
KIEZEN	Gereedschap uit de gereedschapstabel selecteren: de TNC toont de inhoud van de gereedschapstabel. Met de pijltoetsen het gereedschap selecteren, met de softkey **OK** in de plaatstabel overnemen
ACTUEEL VELD WIJZIGEN	Actueel veld bewerken
SORTEREN	Weergave sorteren

De machinefabrikant legt de functie, eigenschappen en benaming van de diverse weergavefilters vast. Raadpleeg uw machinehandboek!

Gereedschapsgegevens oproepen

Een gereedschapsoproep **TOOL CALL** in het bewerkingsprogramma wordt door middel van onderstaande gegevens geprogrammeerd:

- Gereedschapsoproep met toets **TOOL CALL** selecteren

TOOL CALL

- **Gereedschap-nummer**: nummer of naam van het gereedschap invoeren. Het gereedschap hebt u vooraf in een **TOOL DEF**-regel of in de gereedschapstabel vastgelegd. Met de softkey **GEREEDSCH NAAM** kunt u een naam invoeren, met de softkey **QS** voert u een stringparameter in. Een gereedschapsnaam wordt door de TNC 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. Om een gereedschap met andere correctiewaarden op te roepen, voert u de in de gereedschapstabel vastgelegde index na een decimale punt ook in. Met de softkey **KIEZEN** kunt u een venster oproepen waarin u een in gereedschapstabel TOOL.T gedefinieerd gereedschap direct kunt selecteren zonder het nummer of de naam in te voeren
- **Spilas parallel X/Y/Z**: Gereedschapsas invoeren
- **Spiltoerental S**: 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 het aparte venster voor de gereedschapsselectie opent, markeert de TNC alle in het gereedschapsmagazijn beschikbare gereedschappen groen.

U kunt in het aparte venster ook gereedschap zoeken. Druk hiervoor op **GOTO** of de softkey **ZOEKEN** en voer het gereedschapsnummer of de gereedschapsnaam in. Met de softkey **OK** kunt u de tekst in de dialoog overnemen.

Voorbeeld: 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.

```
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

De voorselectie van de gereedschappen met **TOOL DEF** is een machineafhankelijke functie. Raadpleeg uw machinehandboek!

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



De gereedschapswissel is een machine-afhankelijke functie. Raadpleeg uw machinehandboek!

Bij automatische gereedschapswissel wordt de programma-afloop niet onderbroken.Bij een gereedschapsoproep met **TOOL CALL** verwisselt de TNC het gereedschap uit het gereedschapsmagazijn.

Automatische gereedschapswissel bij het overschrijden van de standtijd: M101



M101 is een machine-afhankelijke functie. Raadpleeg uw machinehandboek!

De TNC 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 TNC 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 TNC 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

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

De automatische gereedschapswissel met **M102** uitschakelen, wanneer u met speciaal gereedschap (bijv. schijffrezen) werkt, omdat de TNC het gereedschap eerst altijd in de gereedschapsasrichting van het werkstuk weg verplaatst.

Door het controleren van de standtijd of 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 TNC 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 TNC de waarde 1 of evt. een door de machinefabrikant vastgelegde standaardwaarde.

Hoe verder u de waarde **BT** verhoogt, des te minder zal de invloed zijn van een eventuele verlenging van de looptijd door **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



Raadpleeg uw machinehandboek!
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 TNC 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)", Bladzijde 532

Gereedschapsgebruiktest

Voorwaarden



De functie Gereedschapsgebruiktest moet door de machinefabrikant vrijgegeven worden.

Raadpleeg uw machinehandboek!



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", Bladzijde 717

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 TNC 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 TNC op 0 ■ **TOOLFILE**: in de kolom **PATH** geeft de TNC de padnaam aan van de gereedschapstabel waarmee u de programmatest hebt uitgevoerd. Daardoor kan de TNC bij de eigenlijke gereedschapsgebruiktest vaststellen of u de programmatest met TOOL.T hebt uitgevoerd

Kolom	Betekenis
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
OVRMAX	Tijdens de bewerking maximaal opgetreden aanzet-override. Bij de programmatest voert de TNC hier de waarde 100 (%) in
OVRMIN	Tijdens de bewerking minimaal opgetreden aanzet-override. Bij de programmatest voert de TNC hier de waarde -1 in
NAMEPROG	■ 0: gereedschapsnummer is geprogrammeerd ■ 1: gereedschapsnaam is geprogrammeerd

De TNC slaat de gebruiksduur van het gereedschap 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:

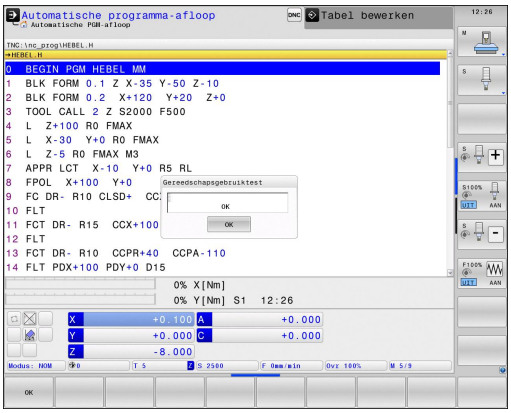
- De cursor staat in het palletbestand op een pallet-item: de TNC voert de gereedschapsgebruiktest voor de complete pallet uit
- De cursor staat in het palletbestand op een programma-item: de TNC voert de gereedschapsgebruiktest alleen uit voor het geselecteerde programma

Gereedschapsgebruiktest gebruiken

Met de softkeys **GEREEDSCHAPSGEBRUIK** en **GEREEDSCH GEBRUIK TEST** kunt u vóór het starten van een programma 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 TNC vergelijkt hierbij de werkelijke standtijdwaarden uit de gereedschapstabel met de nominale waarden uit het bestand GS-gebruik.

De TNC geeft, nadat u de softkey **GEREEDSCH GEBRUIK TEST** hebt geactiveerd, het resultaat van de gebruiktest in een apart venster weer. U kunt het aparte venster met de **ENT**-toets sluiten.

Met de functie **FN18 ID975 NR1** kunt u de gereedschapsgebruiktest opvragen.



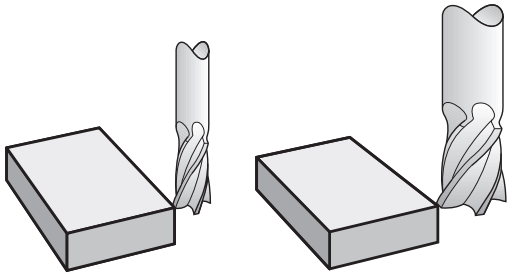
5.3 Gereedschapscorrectie

Inleiding

De TNC 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 TNC gemaakt wordt, dan is de radiuscorrectie van het gereedschap alleen in het bewerkingsvlak actief.

De TNC 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.

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer een lengtecorrectie met positieve waarde door **TOOL CALL 0** wordt opgeheven, wordt de afstand van gereedschap tot werkstuk kleiner.

Na een gereedschapsoproep **TOOL CALL** verandert de geprogrammeerde weg van het gereedschap in de spilas met het lengteverschil tussen het oude en het nieuwe gereedschap.

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

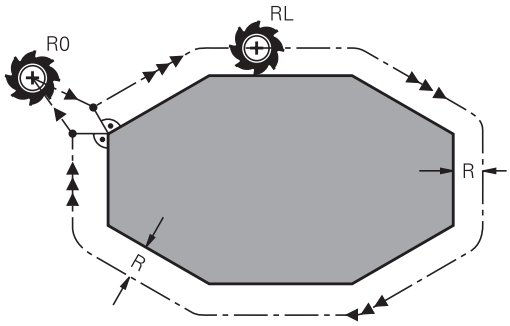
DL $_{\text{TAB}}$: Overmaat **DL** voor lengte uit de gereedschapstabel

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 TNC heft de radiuscorrectie op, wanneer:

- een rechte-regel met **R0** wordt geprogrammeerd
- de contour met de functie **DEP** verlaten wordt
- een nieuw programma met **PGM MGT** wordt geselecteerd

Bij de radiuscorrectie worden de deltawaarden zowel uit de **TOOL CALL**-regel als uit de gereedschapstabel door de TNC meeberekend:

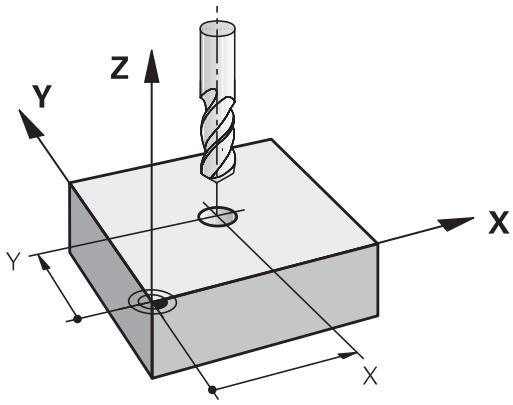
Correctiewaarde = **R** + **DR**$_{\text{TOOL CALL}}$ + **DR**$_{\text{TAB}}$ met

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.

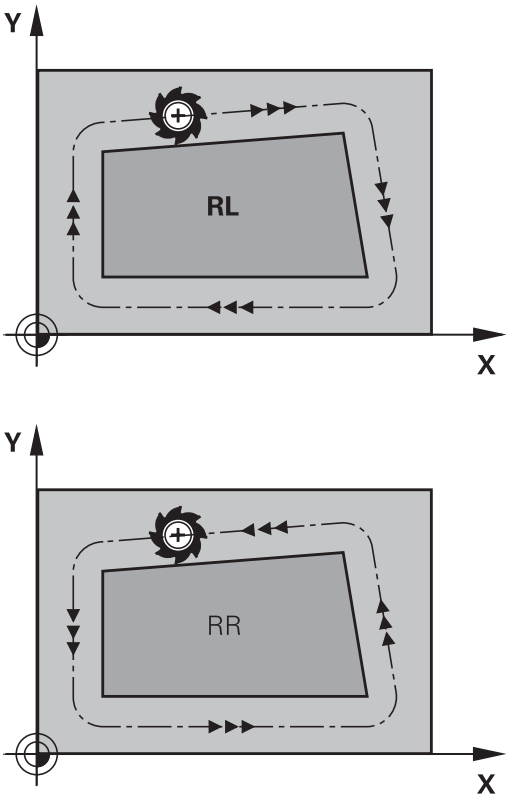


Baanbewegingen met radiuscorrectie: RR en RL

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 programmaregels met verschillende radiuscorrectie **RR** en **RL** moet minstens één verplaatsingsregel in het bewerkingsvlak zonder radiuscorrectie (dus met **R0**) staan.

De TNC activeert een radiuscorrectie aan het einde van de regel waarin u de correctie de eerste keer hebt geprogrammeerd.

Bij de eerste regel met radiuscorrectie **RR/ RL** en bij het opheffen met **R0** positioneert de TNC het gereedschap altijd loodrecht op het geprogrammeerde start- of eindpunt. Positioneer het gereedschap zo voor het eerste contourpunt resp. 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

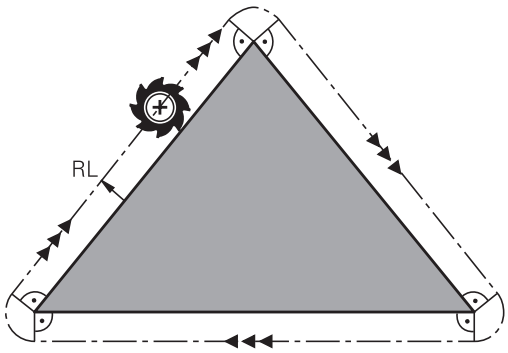
RR
- Gereedschapsverplaatsing rechts van de geprogrammeerde contour: softkey **RR** indrukken of

ENT
- Gereedschapsverplaatsing zonder radiuscorrectie of radiuscorrectie opheffen: **ENT**-toets indrukken

END
- Regel beëindigen: **END**-toets indrukken

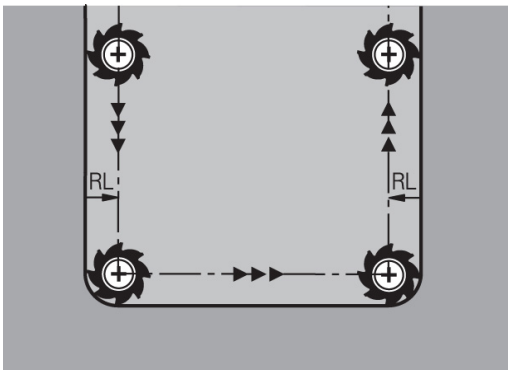
Radiuscorrectie: hoeken bewerken

- Buitenhoeken:
  wanneer een radiuscorrectie geprogrammeerd is, leidt de TNC het gereedschap naar de buitenhoeken op een overgangscirkel. Indien nodig, reduceert de TNC de aanzet op de buitenhoeken, bijv. bij grote richtingsveranderingen
- Binnenhoeken:
  bij de binnenhoeken berekent de TNC 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



Let op: botsingsgevaar!

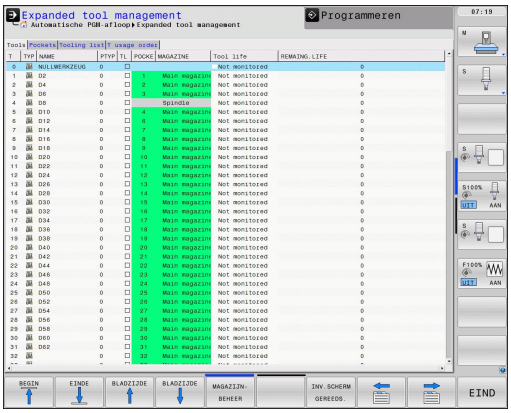
Kies het start- of eindpunt voor een binnenbewerking niet op een hoekpunt van de contour, omdat anders de contour beschadigd kan worden.



5.4 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.



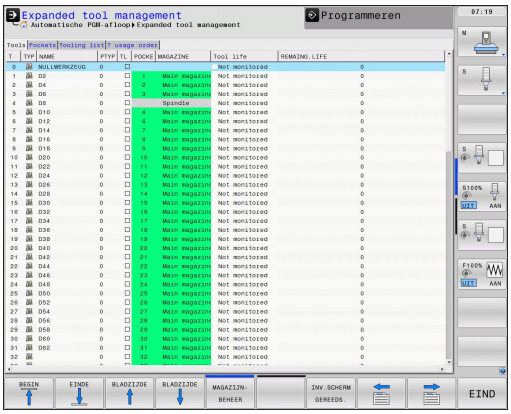
Via Gereedschapsbeheer kan uw machinefabrikant zeer uiteenlopende functies voor gereedschaps-handling ter beschikking stellen. Voorbeelden:

- Overzichtelijke en, indien gewenst, 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 plaatsingslijst van alle gereedschappen ter beschikking stellen
- Programmaspecifieke 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 TNC de melding: **Gereedschapstabel vergrendeld**.

Bestandsbeheer oproepen

Het oproepen van het gereedschapsbeheer kan afwijken van de hieronder beschreven wijze. Raadpleeg uw machinehandboek!



GEREED.-TABEL

- Gereedschapstabel selecteren: softkey **GEREED.TABEL** indrukken

▷

- Softkeybalk doorschakelen

GER.-BEHEER

- Softkey **GER.BEHEER** indrukken: de TNC gaat naar de nieuwe tabelweergave

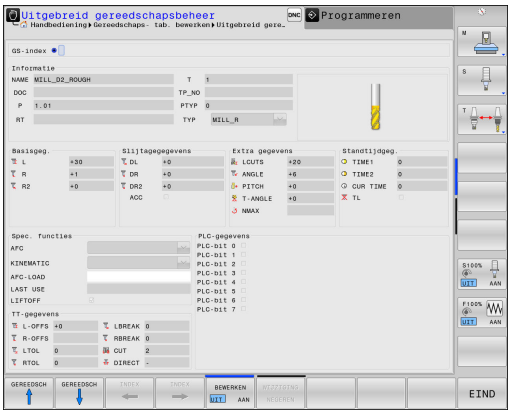
Weergave van het gereedschapsbeheer

In de nieuwe weergave geeft de TNC 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", Bladzijde 231
- **T-gebruiksvolgorde**: 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", Bladzijde 231

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 ACTUALI-SEREN	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

De gereedschapsgegevens kunnen uitsluitend worden bewerkt in de invoerschermweergave die door het indrukken van de softkey **INV.SCHERM GEREEDS.** of de **ENT**-toets voor het oplichtende gereedschap kan worden geactiveerd.

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 TNC de gegevens in op- of aflopende volgorde (afhankelijk van de geactiveerde instelling)
- 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 TNC slaat op dit moment de kolomvolgorde niet op bij het verlaten van het gereedschapsbeheer (afhankelijk van de geactiveerde instelling)
- Extra informatie in de invoerschermweergave tonen: schermtips worden alleen getoond wanneer u de softkey **BEWERKEN UIT/AAN** op **ON** 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)
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
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 TNC toont een apart venster waarin de te wissen gereedschapsgegevens zijn vermeld
- Wissen met de softkey **START** starten: de TNC toont in een apart venster de voortgang van het wissen
- Het wissen met de toets of softkey **END** beëindigen

- De TNC wist alle gegevens van alle geselecteerde gereedschappen. Controleer of u de gereedschapsgegevens echt niet meer nodig hebt, omdat er geen functie 'Ongedaan maken' is.
- Gegevens van gereedschappen die nog in de plaatstabel zijn opgeslagen, kunt u niet wissen. Gereedschap eerst uit het magazijn verwijderen.

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

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 TNC naar de directory **TNC:\system\tooltab** kopiëren
- Uitgebreid gereedschapsbeheer starten
- In het gereedschapsbeheer de softkey **GEREEDS. IMPORT** indrukken: de TNC toont in een apart venster de CSV-bestanden die in de directory **TNC:\system\tooltab** zijn opgeslagen
- Met de pijltoetsen of met de muis de te importeren bestanden selecteren, met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC toont in een apart venster de inhoud van het CSV-bestand
- Het importeren met de softkey **START** starten.

- Het te importeren CSV-bestand moet in de directory **TNC:\system\tooltab** opgeslagen zijn.
- Wanneer u gereedschapsgegevens naar gereedschappen importeert, waarvan het nummer in de plaatstabel is ingevoerd, volgt de TNC met een foutmelding. U kunt dan bepalen of u deze record wilt overslaan of een nieuw gereedschap wilt invoegen. De TNC voegt een nieuw gereedschap in de eerste lege regel van de gereedschapstabel in.
- Wanneer het geïmporteerde CSV-bestand aanvullende tabelkolommen bevatten die niet bekend zijn bij de besturing, verschijnt bij de import een melding betreffende de onbekende kolommen en een mededeling dat deze waarden niet worden overgenomen.
- Let erop dat de kolomaanduidingen correct zijn aangegeven.
  Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Bladzijde 212
- 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-importbestand:

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 TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC toont een apart venster: naam voor het CSV-bestand invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen
- Exporteren met de softkey **START** starten: de TNC toont in een apart venster de voortgang van het exporteren
- Het exporteren met de toets of softkey **END** beëindigen



De TNC slaat het geëxporteerde CSV-bestand in principe in de directory **TNC:\system\tooltab** op.

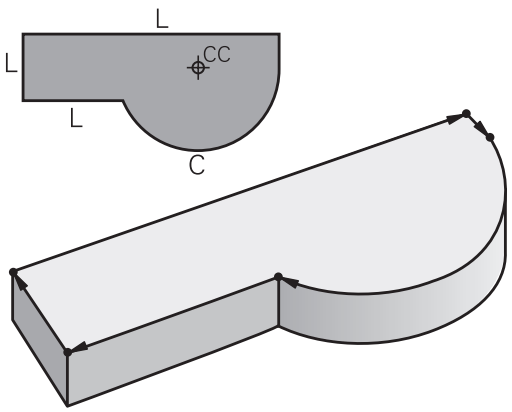
6

contouren programmeren

6.1 Gereedschapsbewegingen

Baanfuncties

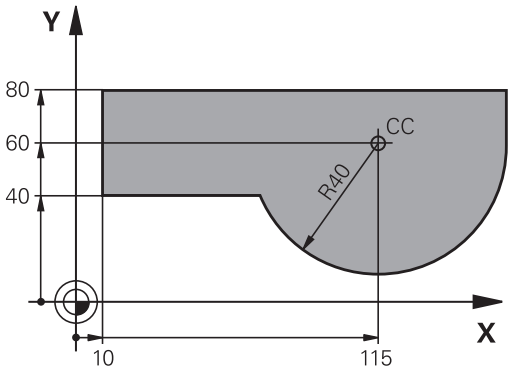
Een werkstukcontour is meestal samengesteld uit meerdere contourelementen zoals rechten en cirkelbogen. Met de baanfuncties worden gereedschapsverplaatsingen geprogrammeerd voor **rechten** en **cirkelbogen**.



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 TNC 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 TNC 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", Bladzijde 321

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", Bladzijde 339

6.2 Basisprincipes van de baanfuncties

Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren

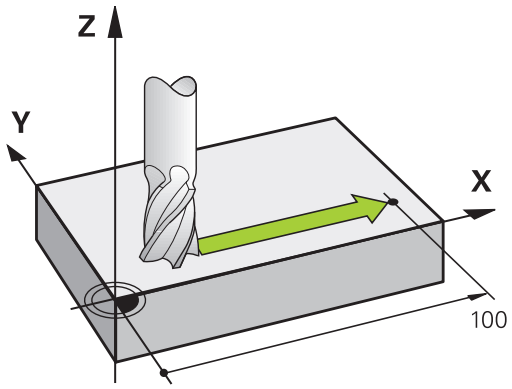
Wanneer u een bewerkingsprogramma maakt, programmeert u achtereenvolgens de baanfuncties voor de afzonderlijke elementen van de werkstukcontour. U voert daarvoor de coördinaten voor de eindpunten van de contourelementen uit de maattekening in. Uit deze coördinaatgegevens, de gereedschapsgegevens en de radiuscorrectie stelt de TNC de daadwerkelijke verplaatsing van het gereedschap vast.

De TNC verplaatst gelijktijdig alle machine-assen die in de NC-regel van een baanfunctie geprogrammeerd zijn.

Verplaatsingen parallel aan de machine-assen

De NC-regel bevat één coördinaatgegeven: de TNC verplaatst 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:

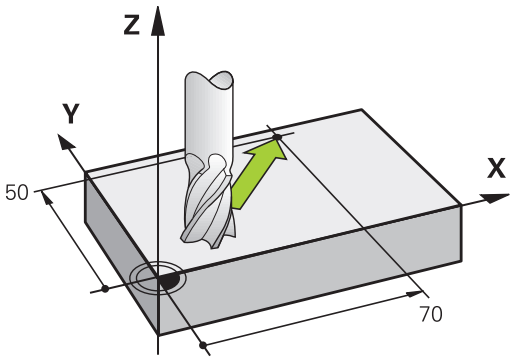
```
50 L X+100
```

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

De NC-regel bevat twee coördinaatgegevens: de TNC verplaatst het gereedschap in het geprogrammeerde vlak.



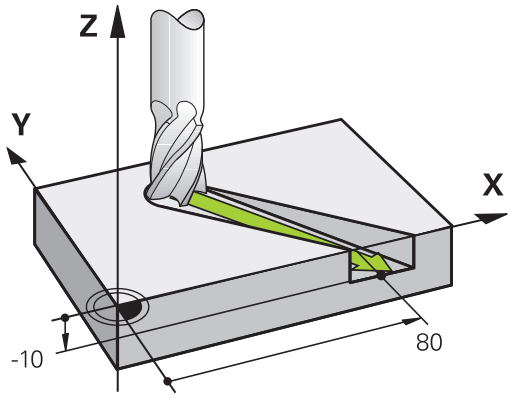
Voorbeeld

```
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

De NC-regel bevat drie coördinaatgegevens: de TNC verplaatst het gereedschap ruimtelijk naar de geprogrammeerde positie.



Voorbeeld

```
L X+80 Y+0 Z-10
```

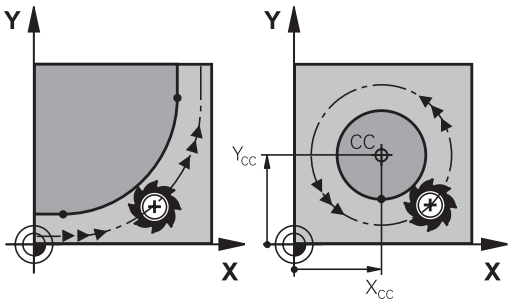
U kunt in een rechte-regel, afhankelijk van de kinematica van uw machine, tot zes assen programmeren.

Voorbeeld

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

Cirkels en cirkelbogen

Bij cirkelbewegingen verplaatst de TNC 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.

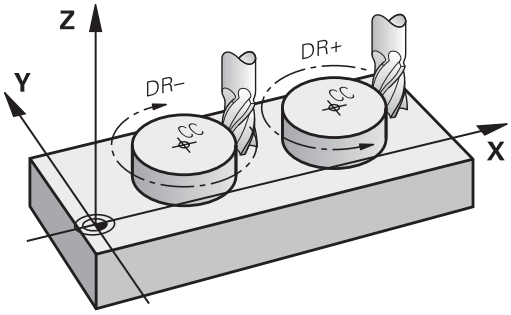
Verdere informatie: "De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8)", Bladzijde 493

Verdere informatie: "Principe en functieoverzicht", Bladzijde 340

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", Bladzijde 266

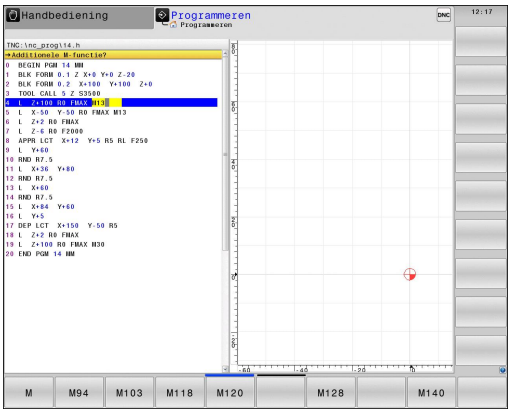
Verdere informatie: "Contour benaderen en verlaten", Bladzijde 256

Voorpositioneren

> **Let op: botsingsgevaar!**
> Positioneer het gereedschap aan het begin van een bewerkingsprogramma zo voor, dat beschadiging van gereedschap en werkstuk uitgesloten is.

NC-regels met de baanfunctietoetsen maken

Met de grijze baanfunctietoetsen wordt de dialoog geopend. De TNC 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?

X

- Coördinaten van het eindpunt van de rechte invoeren, bijv. -20 in X

COÖRDINATEN?

Y

- Coördinaten van het eindpunt van de rechte invoeren, bijv. 30 in Y, met **ENT**-toets bevestigen

RADIUSCORR.: RL/RR/GEEN CORR.?

R0

- Radiuscorrectie kiezen, bijv. softkey **R0** indrukken, het gereedschap verplaatst zich ongecorrigeerd.

AANZET F=? / F MAX = ENT

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 **ENT**-toets bevestigen of

F MAX

- In ijlgang verplaatsen: softkey **FMAX** indrukken, of

F AUTO

- met de aanzet verplaatsen die in de **TOOL CALL**-regel gedefinieerd is: softkey **F AUTO** indrukken.

ADDITIONELE M-FUNCTIE?

END

- **3** (additionele functie, bijv. M3) invoeren en de dialoog met de **END**-toets afsluiten

Regel in het bewerkingsprogramma

```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

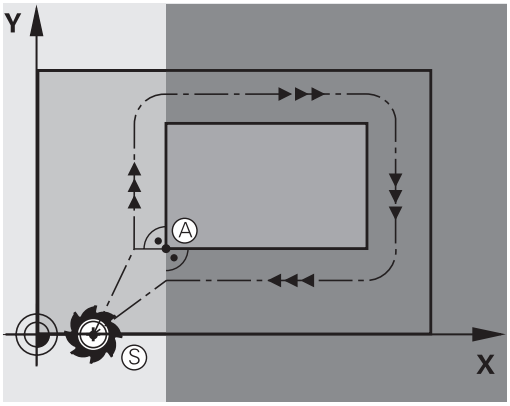
6.3 Contour benaderen en verlaten

Start- en eindpunt

Het gereedschap verplaatst zich van het startpunt naar het eerste contourpunt. Eisen aan het startpunt:

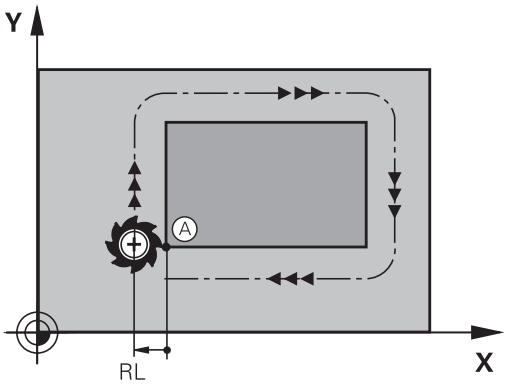
- Zonder radiuscorrectie geprogrammeerd
- Zonder botsingsgevaar te benaderen
- Dicht bij het eerste contourpunt

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.

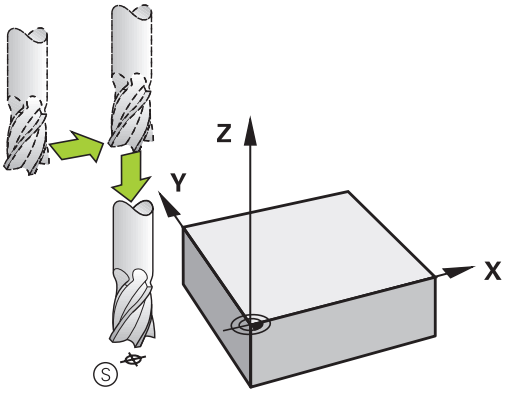


Startpunt in de spilas benaderen

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.

NC-regels

```
30 L Z-10 R0 FMAX
31 L X+20 Y+30 RL F350
```



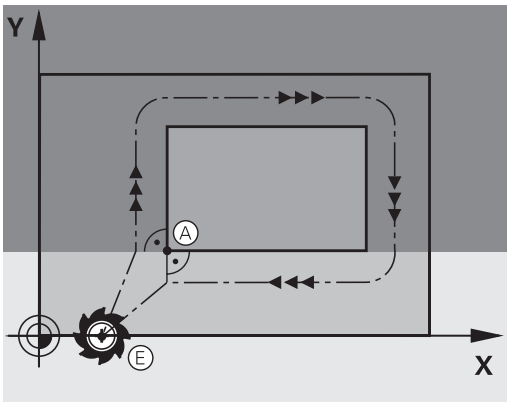
Eindpunt

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

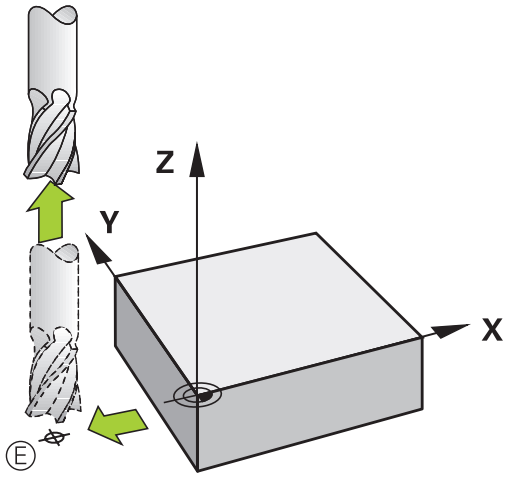
Voorbeeld in afbeelding rechts:
als het eindpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gebied, dan wordt de contour bij het benaderen van het eindpunt beschadigd.

Eindpunt in de spilas verlaten:
bij het verlaten van het eindpunt moet de spilas afzonderlijk geprogrammeerd worden.



NC-regels

```
50 L X+60 Y+70 R0 F700
51 L Z+250 R0 FMAX
```

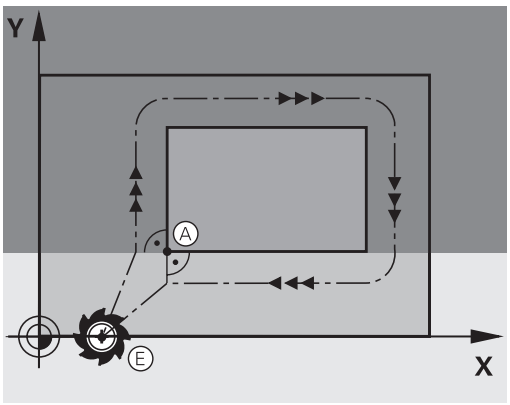


Gemeenschappelijk start- en eindpunt

Voor een gemeenschappelijk start- en eindpunt moet er een radiuscorrectie geprogrammeerd worden.

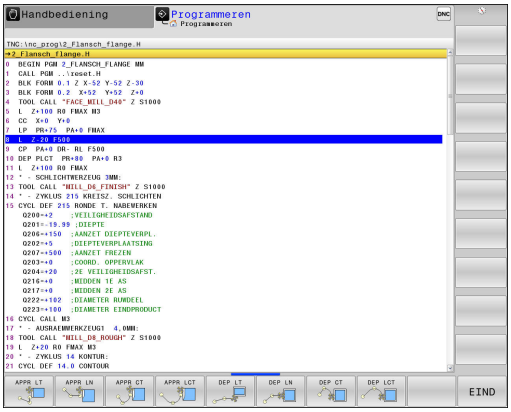
Beschadiging van de contour uitsluiten: het optimale startpunt ligt tussen de verlengden van de gereedschapsbanen voor de bewerking van het eerste en het laatste contourelement.

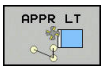
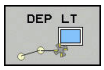
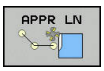
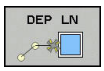
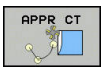
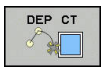
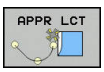
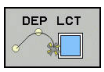
Voorbeeld in afbeelding rechts:
als het eindpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gebied, dan wordt de contour bij het benaderen of verlaten van de contour beschadigd.



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:

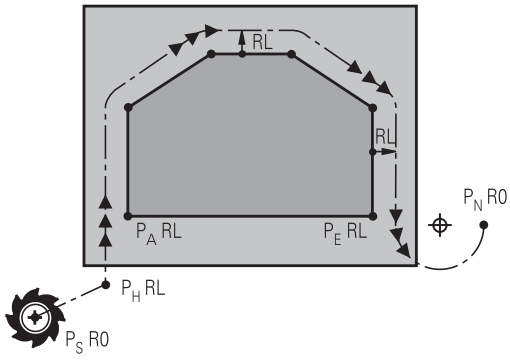


Benaderen	Verlaten	Functie
		Rechte met tangentiële aansluiting
		Rechte loodrecht op het contourpunt
		Cirkelbaan met tangentiële aansluiting
		Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour, benaderen en verlaten van een hulppunt buiten de contour op een tangentieel aansluitende rechte

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 TNC uit gegevens in de APPR- en DEP-regel berekent.De TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC 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)

Bij het positioneren van de actuele positie naar hulppunt P_H controleert de besturing niet of de geprogrammeerde contour beschadigd wordt. Controleer dit met behulp van de grafische testweergave!

Bij de functies **APPR LT**, **APPR LN** en **APPR CT** verplaatst de TNC zich van de actuele positie naar hulppunt P_H met de laatst geprogrammeerde aanzet/ijlgang. Bij de functie **APPR LCT** benadert de TNC hulppunt P_H met de in de APPR-regel geprogrammeerde aanzet. Wanneer vóór de startregel nog geen aanzet geprogrammeerd is, dan komt de TNC 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!

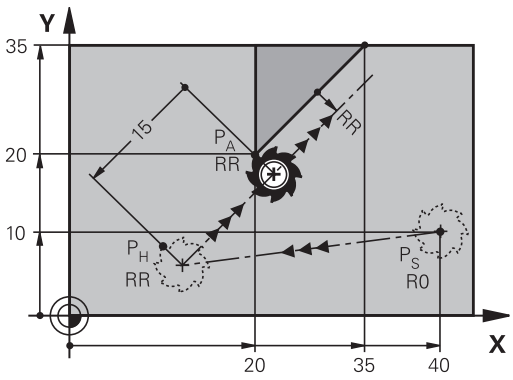


Wanneer u **APPR LN** of **APPR CT** met **R0** programmeert, stopt de besturing de bewerking of simulatie met een foutmelding.

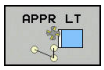
Dit gedrag is anders dan bij de besturing iTNC 530!

Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT

De TNC 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



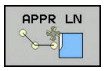
- Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
- **LEN**: afstand van hulppunt P_H tot het eerste contourpunt P_A
- Radiuscorrectie **RR/RL** voor de bewerking

NC-voorbeeldregels

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

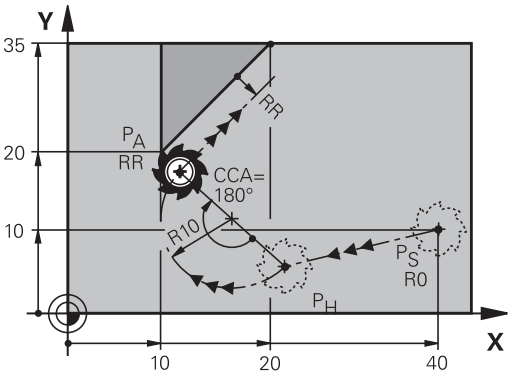
NC-voorbeeldregels

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

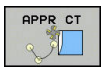
Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: APPR CT

De TNC 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 P_A.

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

NC-voorbeeldregels

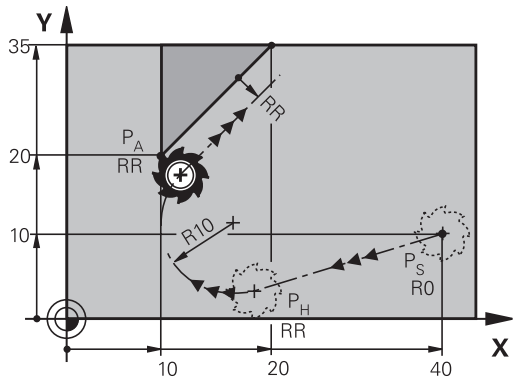
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S zonder radiuscorrectie benaderen
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A met radiuscorr. RR, radius R=10
9 L X+20 Y+35	Eindpunt van het eerste contourelement
10 L ...	Volgend contourelement

Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: APPR LCT

De TNC 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 TNC 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 TNC zich van de vóór de APPR-regel gedefinieerde positie in alle drie assen gelijktijdig naar hulppunt P_H. Aansluitend verplaatst de TNC 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.



Let erop dat u oudere programma's eventueel moet aanpassen.

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

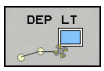
NC-voorbeeldregels

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

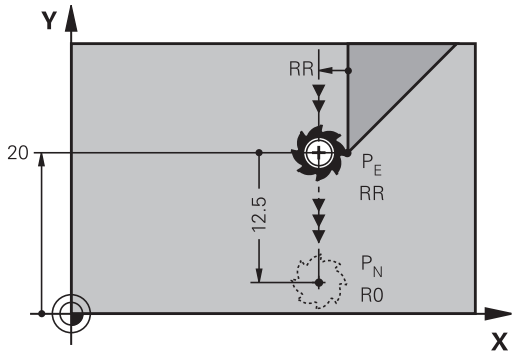
Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT

De TNC 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



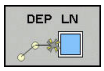
NC-voorbeeldregels

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

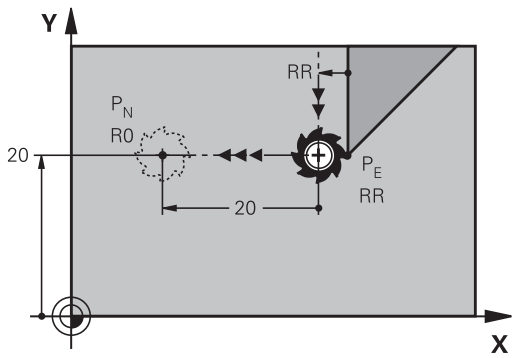
Verlaten via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt: DEP LN

De TNC 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



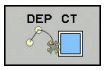
NC-voorbeeldregels

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

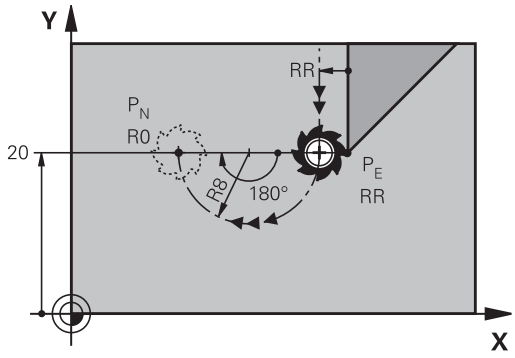
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT

De TNC verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan van het laatste contourpunt P_E naar 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.



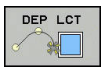
NC-voorbeeldregels

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

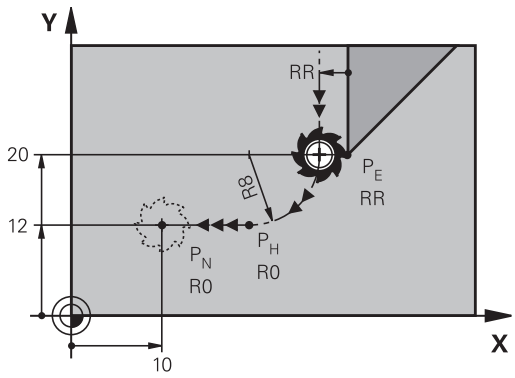
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT

De TNC 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



NC-voorbeeldregels

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

6.4 Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten

Overzicht van de baanfuncties

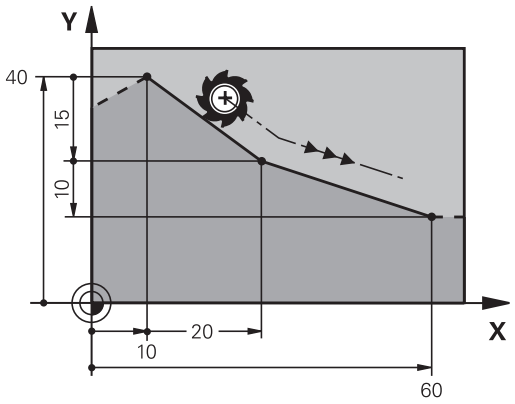
Baanfunctietoets	Functie	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
	Rechte **L** Eng.: Line	Rechte	Coördinaten van het eindpunt van de rechte	267
	Afkanting: **CHF** Engels: **CH**am**F**er	Afkanting tussen twee rechten	Afkantingslengte	268
	Cirkelmiddelpunt **CC**; Eng.: Circle Center	geen	Coördinaten van het cirkelmiddelpunt of de pool	270
	Cirkelboog **C** Eng.: **C**ircle	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC naar eindpunt van de cirkelbaan	Coördinaten van eindpunt cirkel, rotatierichting	271
	Cirkelboog **CR** Eng.: **C**ircle by **R**adius	Cirkelbaan met bepaalde radius	Coördinaten van eindpunt cirkel, cirkelradius, rotatierichting	272
	Cirkelboog **CT** Eng.: **C**ircle **T**angential	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Coördinaten van eindpunt cirkel	274
	Hoeken afronden **RND** Eng.: **R**ou**ND**ing of Corner	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Hoekradius R	269
	Vrije contourprogrammering **FK**	Rechte of cirkelbaan met willekeurige aansluiting op vorig contourelement	"Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK ", Bladzijde 285	288

Rechte L

De TNC 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**



NC-voorbeeldregels

```
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 TNC genereert een rechte-regel met de coördinaten van de actuele positie

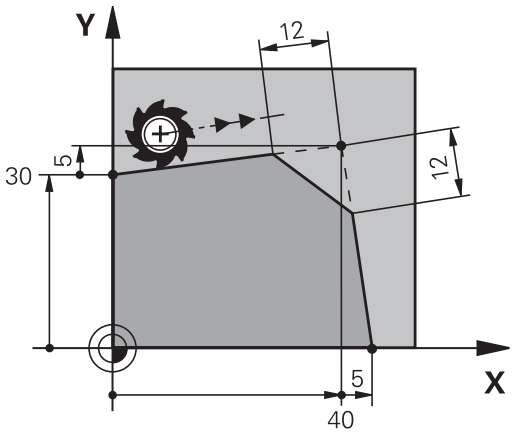
Afkanting tussen twee rechten invoegen

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)



NC-voorbeeldregels

```
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

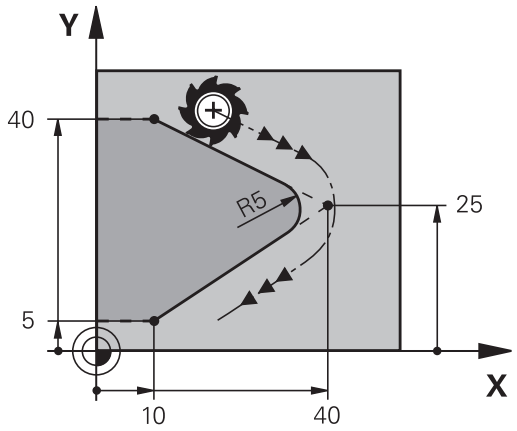
Met de functie **RND** worden contourhoeken afgerond.

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)



NC-voorbeeldregels

```
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.

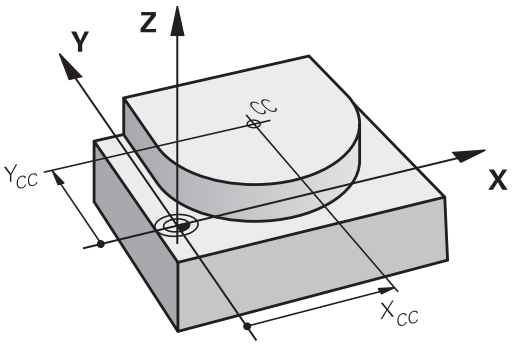
Een in de **RND**-regel geprogrammeerde aanzet werkt alleen in deze **RND**-regel. Daarna geldt weer de vóór de **RND**-regel geprogrammeerde aanzet.

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

NC-voorbeeldregels

```
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.

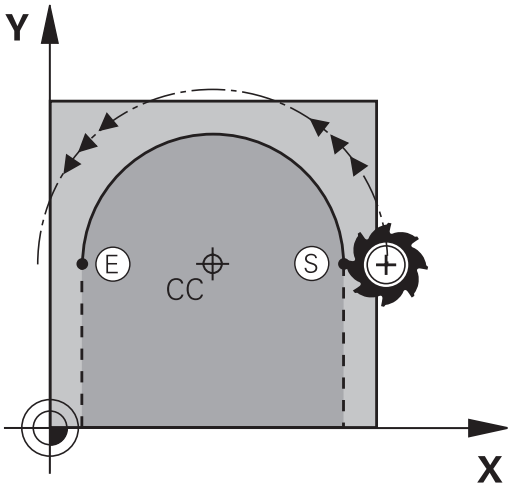
Met **CC** wordt een positie als cirkelmiddelpunt gekenmerkt: het gereedschap verplaatst zich niet naar deze positie.

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.

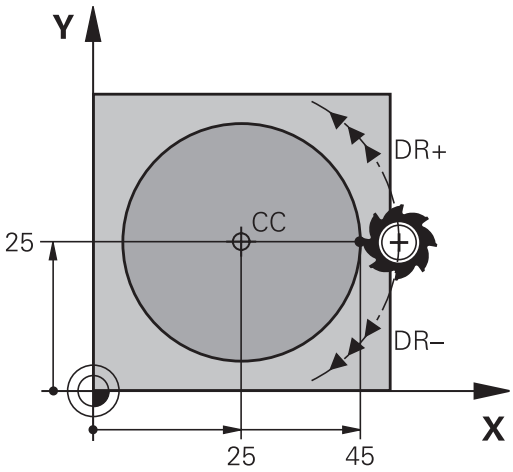
- Gereedschap naar het startpunt van de cirkelbaan verplaatsen
- **Coördinaten** van het cirkelmiddelpunt invoeren
- **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog invoeren, indien nodig:
- **Rotatierichting DR**
- **Voeding F**
- **Additionele M-functie**



De TNC voert cirkelbewegingen gewoonlijk in het actieve bewerkingsvlak uit. Wanneer u cirkels programmeert die niet in het actieve bewerkingsvlak liggen, bijv.**C Z... X... DR+** bij gereedschapsas Z, en gelijktijdig deze beweging roteert, dan maakt de TNC een ruimtelijke cirkel, dus een cirkel in 3 assen.

NC-voorbeeldregels

```
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).

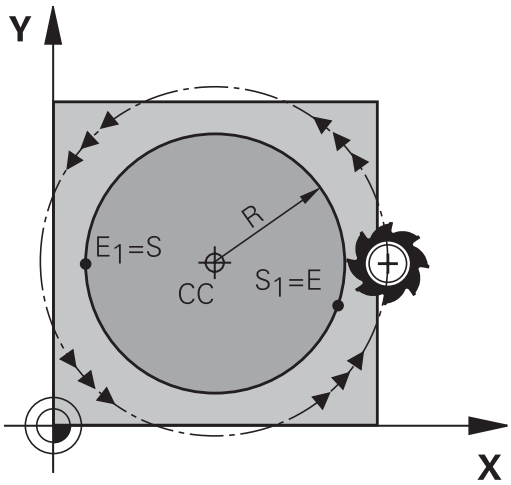
Kleinst mogelijke cirkel die de TNC kan maken: 0,016 mm.

CirkelbaanCR met vastgelegde radius

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan met radius R.

CR

- **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:

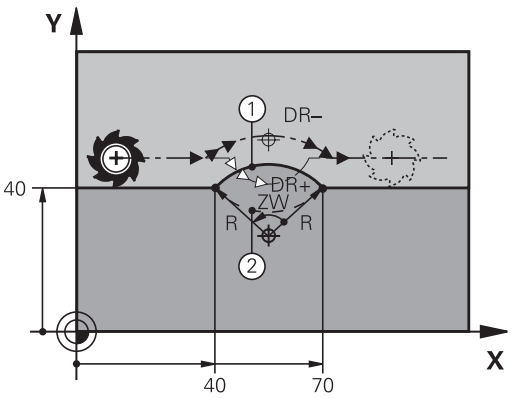
Kleinere cirkelboog: CCA<180°
Radius heeft positief voorteken R>0

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 TNC voert cirkelbewegingen gewoonlijk in het actieve bewerkingsvlak uit. Wanneer u cirkels programmeert die niet in het actieve bewerkingsvlak liggen en gelijktijdig deze beweging roteert, maakt de TNC een ruimtelijke cirkel, dus een cirkel in 3 assen.

NC-voorbeeldregels

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (BOOG 1)
```

of

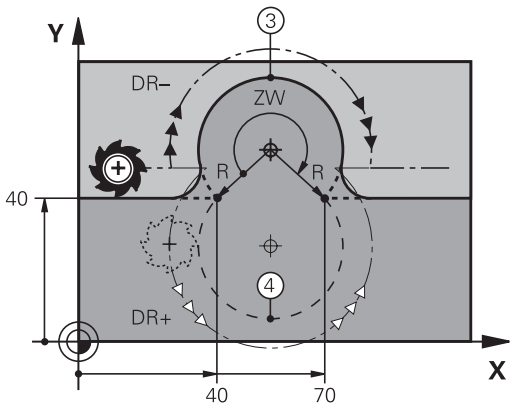
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (BOOG 2)
```

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

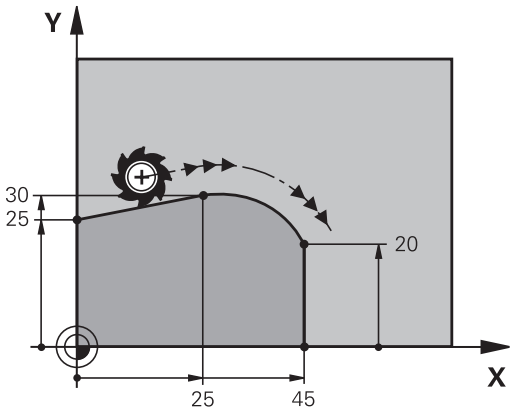
Het gereedschap verplaatst zich op een cirkelboog die tangentieel op het eerder geprogrammeerde contourelement aansluit.

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**

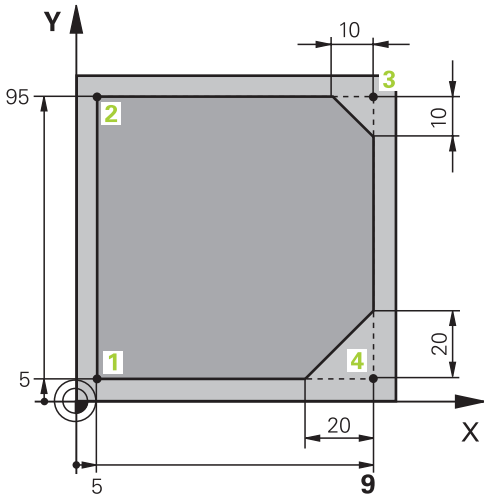


NC-voorbeeldregels

```
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
```

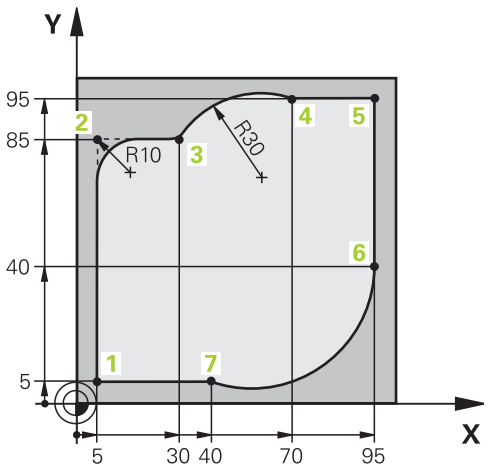
In de **CT**-regel en het daarvoor geprogrammeerde contourelement moeten beide coördinaten van het vlak staan waarin de cirkelboog wordt uitgevoerd!

Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans



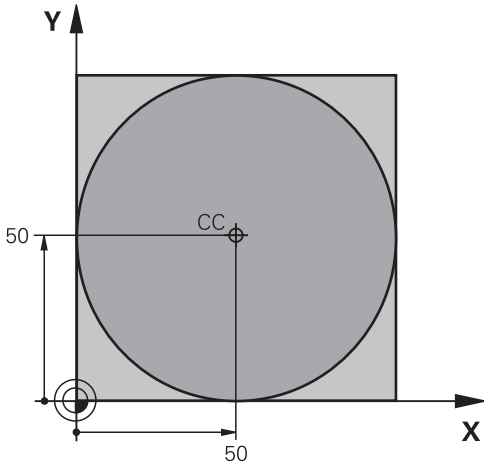
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang 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, TNC 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	

6.5 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:

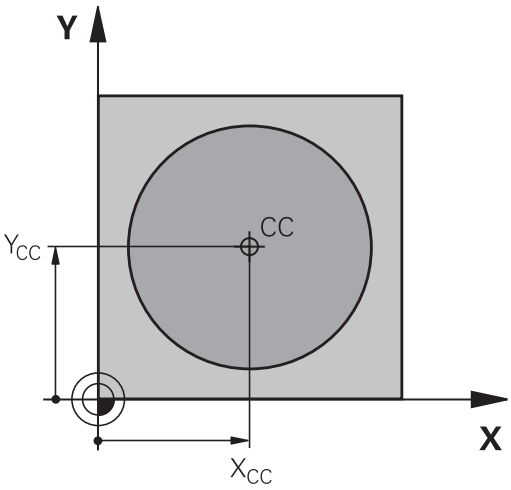
- Posities op cirkelbogen
- Productietekeningen met hoekmaten, bijv. bij gatencirkels

Overzicht van de baanfunctie met poolcoördinaten

Baanfunctietoets	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
L + P	Rechte	Poolradius, poolhoek van het eindpunt van de rechte	279
C + P	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt/pool naar eindpunt van cirkelbaan	Poolhoek van eindpunt cirkel, rotatierichting	280
CT + P	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig contourelement	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel	280
C + P	Overlapping van een cirkelbaan met een rechte	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel, coördinaat eindpunt in de gereedschapsas	281

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

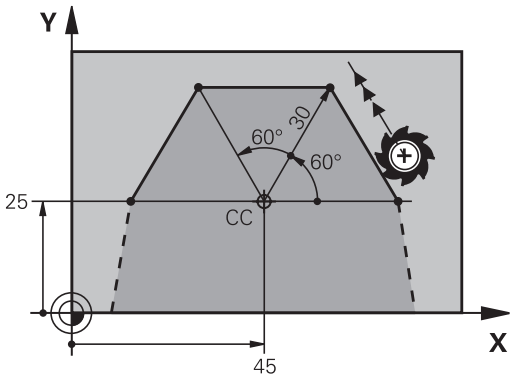
- **Coördinaten**: rechthoekige coördinaten voor de pool invoeren of om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: geen coördinaten invoeren.De pool moet worden vastgelegd voordat er poolcoördinaten worden geprogrammeerd.Programmeer de pool uitsluitend in rechthoekige coördinaten.De pool is actief totdat er een nieuwe pool wordt vastgelegd.

NC-voorbeeldregels

```
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

NC-voorbeeldregels

```
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
```

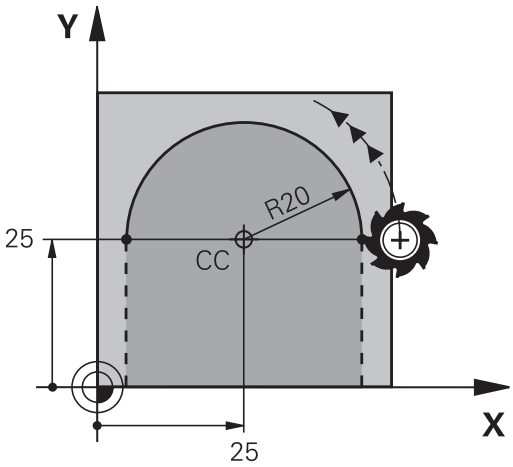
Cirkelbaan CP om pool CC

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**



NC-voorbeeldregels

```
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.

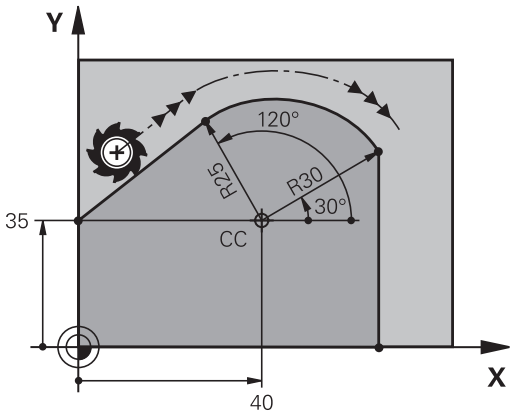
Cirkelbaan CTP met tangentiële aansluiting

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!

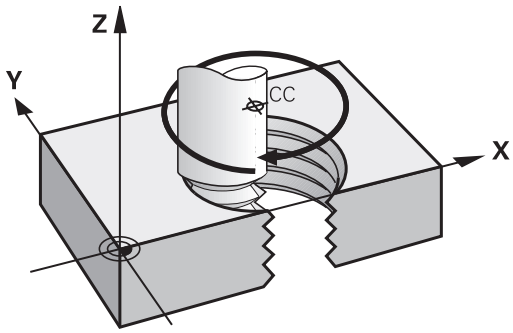
NC-voorbeeldregels

```
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

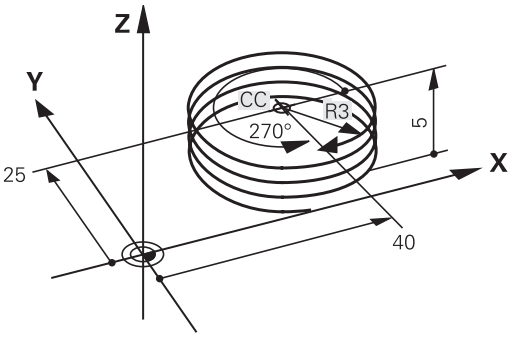
De tabel toont de relatie tussen werkrichting, rotatierichting en radiuscorrectie voor bepaalde baanvormen.

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.

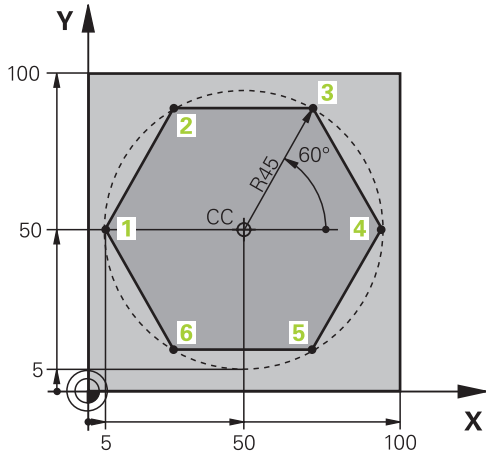


- **Poolcoördinatenhoek**: totale hoek incrementeel invoeren waaronder het gereedschap zich op de schroeflijn verplaatst.**Na invoer van de hoek wordt de gereedschapsas met een askeuzetoets geselecteerd.**
- **Coördinaat** voor de hoogte van de schroeflijn incrementeel invoeren
- **Rotatierichting DR**
  Schroeflijn met de klok mee: DR–
  Schroeflijn tegen de klok in: DR+
- **Radiuscorrectie** volgens tabel invoeren

NC-voorbeeldregels: schroefdraad M6 x 1 mm met 5 gangen

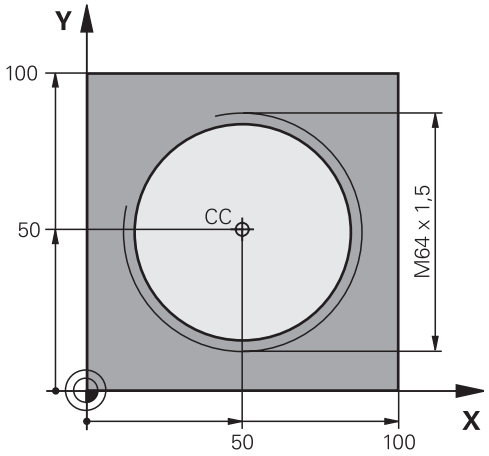
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

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	

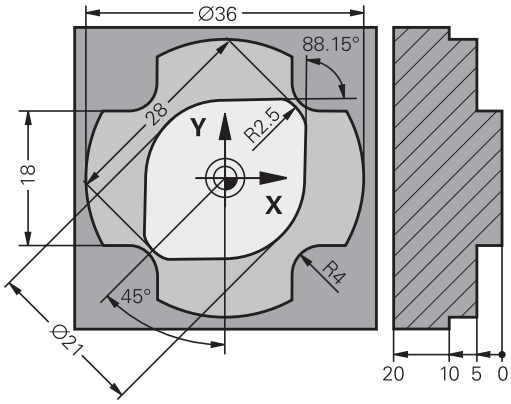
Voorbeeld: helix



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	

6.6 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 TNC 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.

Let op de hieronder omschreven voorwaarden voor de FK-programmering

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 bijv. in de definitie van het onbewerkte werkstuk spilas **Z** invoert, toont de TNC 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.

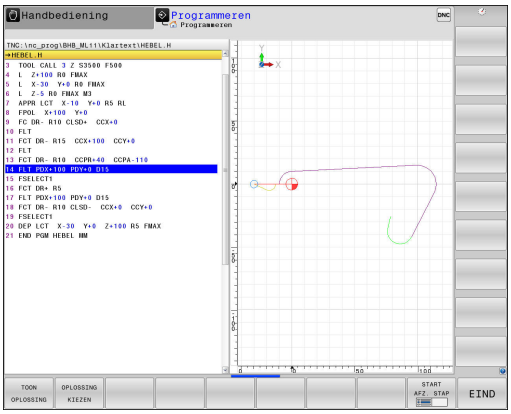
Wanneer in het programma conventionele en vrije contourprogrammering gecombineerd gebruikt wordt, moet elk FK-contourgedeelte eenduidig bepaald zijn.

De TNC heeft een vast punt nodig van waaruit de berekeningen worden uitgevoerd. 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", Bladzijde 90

Met onvolledige coördinaatgegevens kan een werkstukcontour vaak niet eenduidig worden vastgelegd. In dit geval toont de TNC 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:

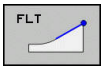
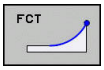
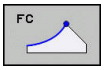
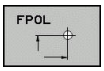
REGELNR. WEERGEVEN VERBERGEN

- Softkey **TONEN WEGLATEN REGELNR.** op **TONEN** zetten (softkeybalk 3)

FK-dialoog openen

Na het indrukken van de grijze baanfunctietoets FK toont de TNC softkeys waarmee de FK-dialoog geopend kan worden. Om de softkeys weer te deselecteren, moet de toets **FK** opnieuw worden ingedrukt.

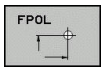
Wanneer de FK-dialoog met één van deze softkeys geopend wordt, dan toont de TNC meer softkeybalken, waarmee bekende coördinaten ingevoerd en richtingsgegevens en gegevens voor het verloop van de contour gemaakt kunnen worden.

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 TNC 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



- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken



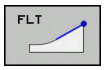
- Dialoog voor vrije rechte openen: softkey **FL** indrukken.De TNC toont meer softkeys
- Via deze softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren. De grafische weergave van de FK-programmering geeft de geprogrammeerde contour violet weer totdat er voldoende gegevens ingevoerd zijn. Meerdere oplossingen worden grafisch in de kleur groen weergegeven.
  Verdere informatie: "Grafische weergave van de FK-programmering", Bladzijde 287

Rechte met tangentiële aansluiting

Wanneer de rechte tangentieel op een ander contourelement aansluit, wordt de dialoog geopend d.m.v. de softkey **FLT**:



- 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



- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken



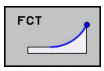
- Dialoog voor vrije cirkelboog openen: softkey **FC** indrukken; de TNC toont softkeys voor directe gegevens voor de cirkelbaan of gegevens voor het cirkelmiddelpunt
- Via deze softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren: de grafische weergave van de FK-programmering geeft de geprogrammeerde 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", Bladzijde 287

Cirkelbaan met tangentiële aansluiting

Wanneer de cirkelbaan tangentieel op een ander contourelement aansluit, wordt de dialoog geopend d.m.v. de softkey **FCT**:



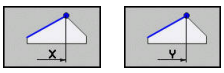
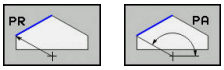
- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken

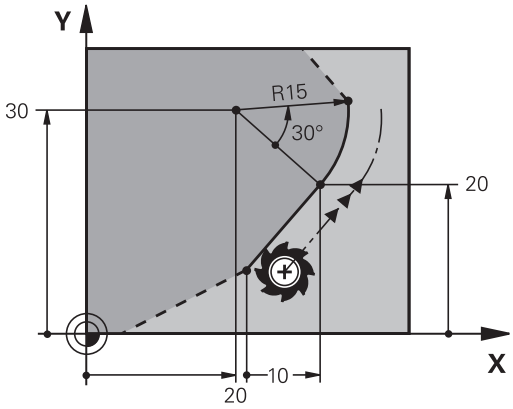


- Dialoog openen: softkey **FCT** indrukken
- Via de softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren

Invoermogelijkheden

Eindpuntcoördinaten

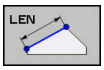
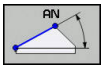
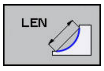
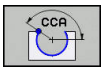
Softkeys	Bekende gegevens
	Rechthoekige coördinaten X en Y
	Poolcoördinaten gerelateerd aan FPOL

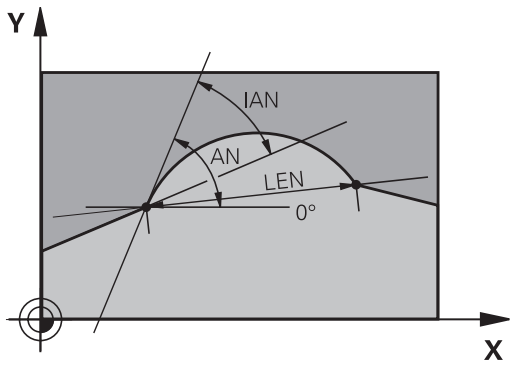


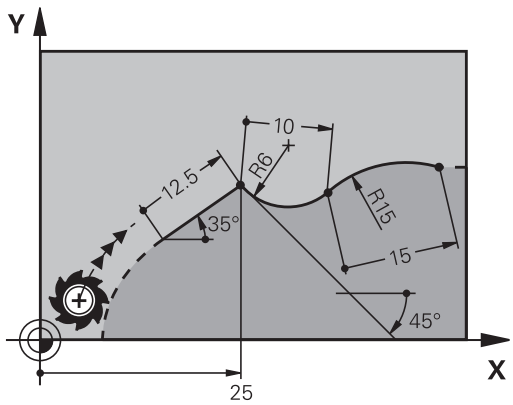
NC-voorbeeldregels

```
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





Let op: risico voor machine en gereedschap!

Hellingshoek die u incrementeel (**IAN**) hebt gedefinieerd, relateert de TNC aan de richting van de laatste verplaatsingsregel. Programma's die incrementele hellingshoeken bevatten en op een iTNC 530 of op oudere TNC's zijn gemaakt, zijn niet compatibel.

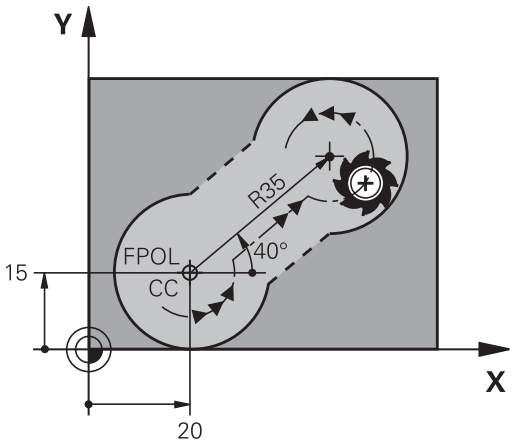
NC-voorbeeldregels

```
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
```

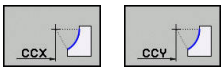
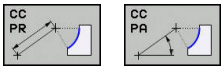
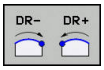
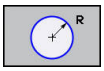
Cirkelmiddelpunt CC, radius en rotatierichting in de FC-/FCT-regel

Voor vrij programmeerbare cirkelbanen berekent de TNC 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 conventioneel geprogrammeerd of een berekend cirkelmiddelpunt is in een nieuw FK-gedeelte niet meer als pool of cirkelmiddelpunt actief: wanneer conventioneel geprogrammeerde poolcoördinaten gerelateerd zijn aan een pool die vooraf in een CC-regel is vastgelegd, dan moet deze pool na het FK-gedeelte opnieuw met een CC-regel worden vastgelegd.

Softkeys	Bekende gegevens
	Middelpunt in rechthoekige coördinaten
	Middelpunt in poolcoördinaten
	Rotatierichting van de cirkelbaan
	Radius van de cirkelbaan

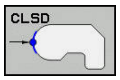
NC-voorbeeldregels

```
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
```

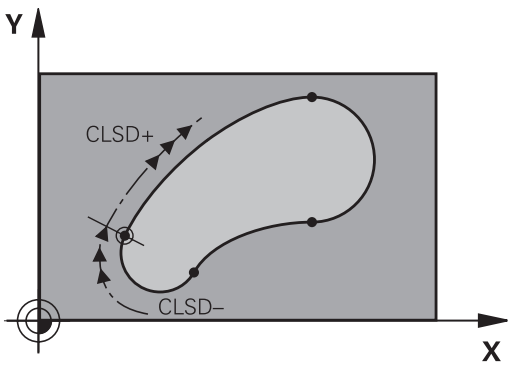
Gesloten contouren

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–



NC-voorbeeldregels

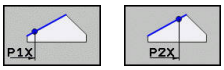
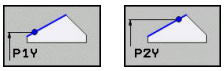
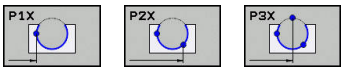
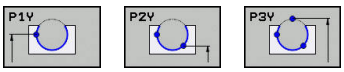
```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FC DR- R+15 CLSD-
```

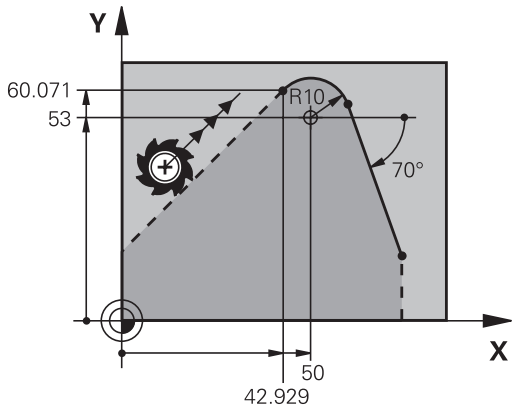
Hulppunten

Zowel voor vrije rechten als voor vrije cirkelbanen kunnen coördinaten voor hulppunten op of naast de contour worden ingevoerd.

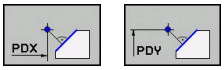
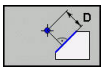
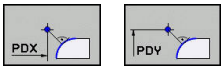
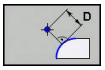
Hulppunten op een contour

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

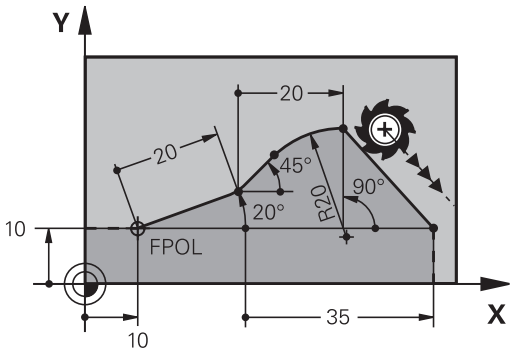
Softkeys	Bekende gegevens
	X- en Y-coördinaat van het hulppunt naast een rechte
	Afstand van hulppunt tot rechte
	X- en Y-coördinaat van een hulppunt naast een cirkelbaan
	Afstand van hulppunt tot cirkelbaan

NC-voorbeeldregels

```
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 TNC met een foutmelding. Wijzig het programma voordat u deze regel wist.

Gegevens met verwijzing naar regel N: eindpuntcoördinaten

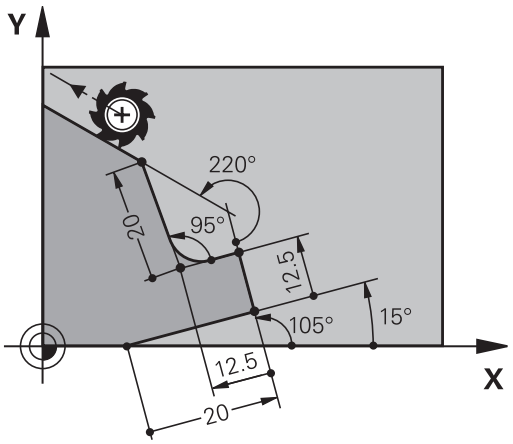
Softkeys	Bekende gegevens
RX N... RY N...	Rechthoekige coördinaten gerelateerd aan regel N
RPR N... RPA N...	Poolcoördinaten gerelateerd aan regel N

NC-voorbeeldregels

```
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
RAN N...	Hoek tussen rechte en ander contourelement resp. tussen intree-raaklijn van cirkelboog en ander contourelement
PAR N...	Rechte parallel aan een ander contourelement
DP	Afstand tussen rechte en parallel contourelement

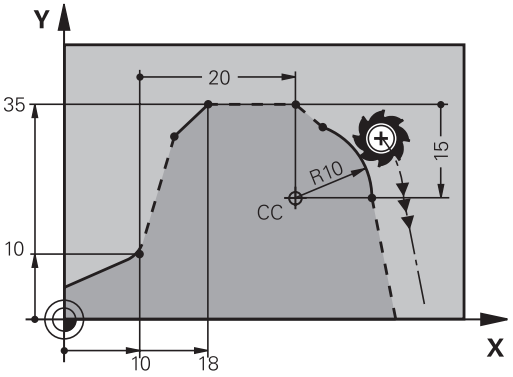


NC-voorbeeldregels

```
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

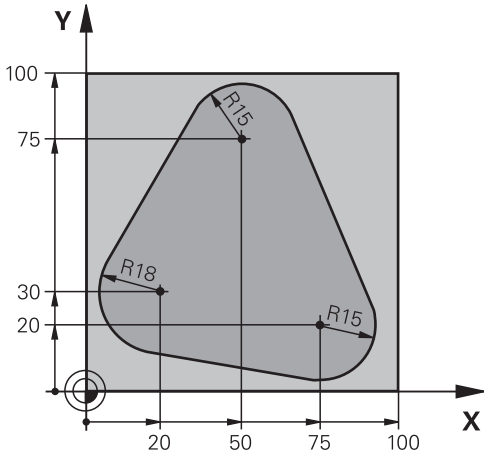
Softkey	Bekende gegevens
RCCX N... RCCY N...	Rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan regel N
RCCPR N... RCCPA N...	Poolcoördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan regel N



NC-voorbeeldregels

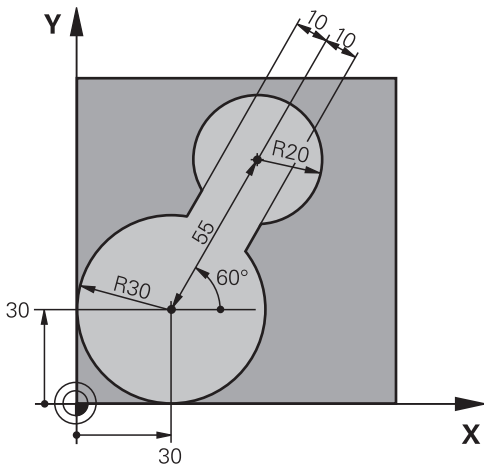
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Voorbeeld: FK-programmering 1



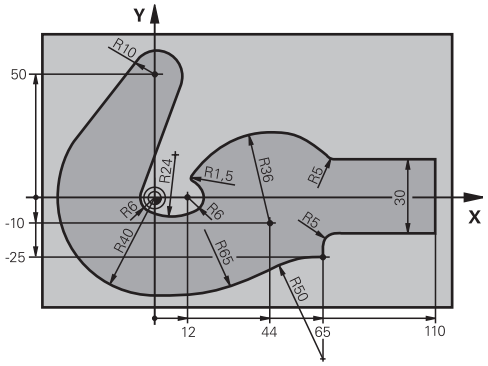
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
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	

7

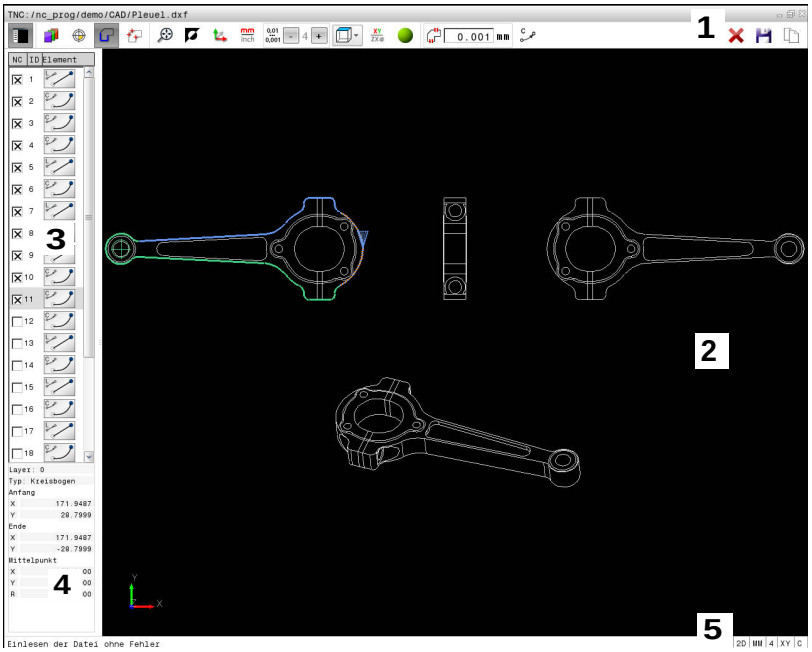
Gegevens overnemen uit CAD-bestanden

7.1 Beeldschermindeling CAD-viewer en DXF-converter

Basisprincipes CAD-viewer en DXF-converter

Beeldschermweergave

Wanneer u de CAD-viewer en de DXF-converter 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 en de DXF-converter kunt u gestandaardiseerde CAD-bestandsformaten direct op de TNC openen.

De TNC 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 ■ R12 ■ R13 ■ 2000 ■ 2002

7.2 CAD-viewer

Toepassing

U kunt gewoon via het bestandsbeheer van de TNC selecteren, op dezelfde manier waarop u ook NC-programma's selecteert. Hierdoor kunt u snel en eenvoudig modellen bekijken.

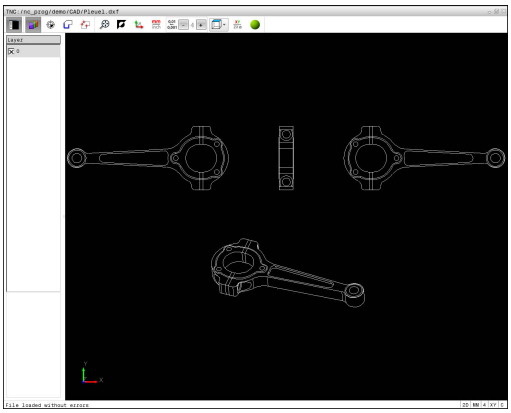
U kunt het referentiepunt willekeurig in het model positioneren. Uitgaande van dit referentiepunt kunt u elementinformatie, zoals middelpunten van cirkels weergeven.

De volgende pictogrammen zijn beschikbaar:

Pictogram	Instelling
	Venster Lijstweergave weergeven of verbergen om het venster Grafisch te vergroten
	Diverse layers weergeven
 	Referentiepunt vastleggen of het vastgelegde referentiepunt wissen
	Zoomen naar grootst mogelijke weergave van de gehele grafiek instellen
	Achtergrondkleur omschakelen (zwart of wit)
0,01 ... 0,001	Resolutie instellen: met de resolutie wordt bepaald met hoeveel decimalen de TNC het contourprogramma maakt. Basisinstelling: 4 decimalen bij **mm** en 5 decimalen bij **inch**
	Omschakelen tussen verschillende aanzichten van het model bijv.**Boven**
 	Draadmodel activeren of arceringen activeren

7.3 DXF-converter (optie #42)

Toepassing



U kunt DXF-bestanden direct op de TNC 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 TNC-besturingen uitvoeren, omdat de contourprogramma's alleen **L**- en **CC**-/**C**-regels bevatten.

Wanneer u bestanden in de werkstand **Programmeren** verwerkt, genereert de TNC contourprogramma's standaard met de extensie **.H** en puntenbestanden met de extensie **.PNT**. Bij de dialoog voor opslaan kunt u het bestandstype vrij selecteren. Om een geselecteerde contour of een geselecteerde bewerkingspositie direct in een NC-programma in te voegen, dient u het buffergeheugen van de TNC te gebruiken.

Het te verwerken bestand moet op de harde schijf van de TNC zijn opgeslagen.

Let er vóór het inlezen in de TNC op dat de bestandsnaam van het bestand geen spaties of niet-toegestane speciale tekens bevat.

Verdere informatie: "Namen van bestanden", Bladzijde 151

De TNC ondersteunt geen binair DXF-formaat. Let er bij het genereren van het DXF-bestand uit het CAD- of tekenprogramma op dat u het bestand in ASCII-formaat opslaat.

De TNC ondersteunt de volgende bestandsformaten:

Verdere informatie: "Afb. X", Bladzijde

Werken met de DXF-converter



Om de DXF-converter 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 DXF-converter draait als aparte applicatie op de derde desktop van de TNC. U kunt daarom met de beeldscherm-omschakeltoets willekeurig omschakelen tussen de machinewerkstanden, de programmeerwerkstanden en de DXF-converter. Dit is met name handig wanneer u contouren of bewerkingsposities door kopiëren via het buffergeheugen in een klaartekstprogramma wilt invoegen.

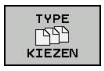
DXF-bestand openen



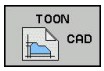
- Werkstand: toets **Programmeren** indrukken



- 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** indrukken
- Directory selecteren waarin het CAD-bestand is opgeslagen



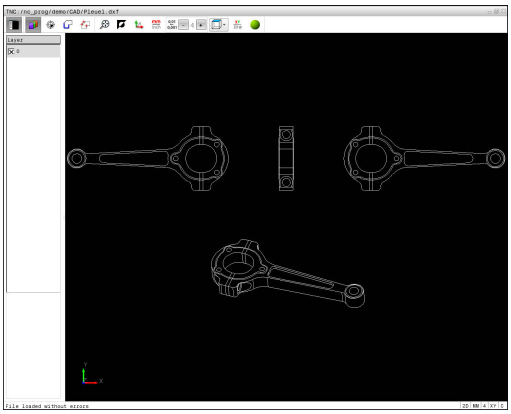
- Gewenste DXF-bestand selecteren
- Met **ENT**-toets overnemen: de TNC start de DXF-converter en toont de inhoud op het beeldscherm. In het venster Lijstweergave toont de TNC de layers (niveaus), in het venster Grafisch de tekening

Gegevens overnemen uit CAD-bestanden

7.3 DXF-converter (optie #42)

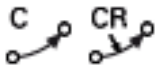
Basisinstellingen

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
	Contour selecteren
	Boorposities selecteren
	Referentiepunt vastleggen
	Zoomen naar grootst mogelijke weergave van de gehele grafiek instellen
	Achtergrondkleur omschakelen (zwart of wit)
	Omschakelen tussen 2D-modus en 3D-modusDe actieve modus is met een kleur geaccentueerd
	Maateenheid **mm** of **inch** van het bestand instellen. In deze maateenheid geeft de TNC ook het contourprogramma of de bewerkingsposities uit. De actieve maateenheid is rood gemarkeerd
	Resolutie instellen: met de resolutie wordt bepaald met hoeveel decimalen de TNC 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

De TNC toont de volgende pictogrammen uitsluitend in bepaalde modi.

Pictogram	Instelling
	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 Punten overnemen: vastleggen of de TNC bij het selecteren van bewerkingsposities de verplaatsing van het gereedschap met een stippellijn aangeeft
	Modus Baanoptimalisatie: De TNC 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 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.



Bedenk dat u de juiste maateenheid moet instellen, omdat het DXF-bestand deze informatie niet bevat.

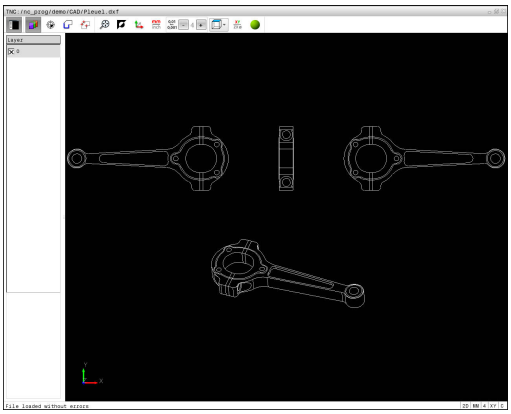
Wanneer u programma's voor oudere TNC-besturingen wilt maken, moet u de resolutie beperken tot 3 decimalen. Bovendien moet het commentaar worden verwijderd dat de DXF-converter ook in het contourprogramma uitgeeft.

De TNC toont de actieve basisinstellingen in de statusbalk op het beeldscherm.

Layer instellen

DXF-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.

Om bij de contourselectie weinig overbodige informatie op het beeldscherm te hebben, kunt u alle overbodige informatie in de layer van het DXF-bestand verbergen.



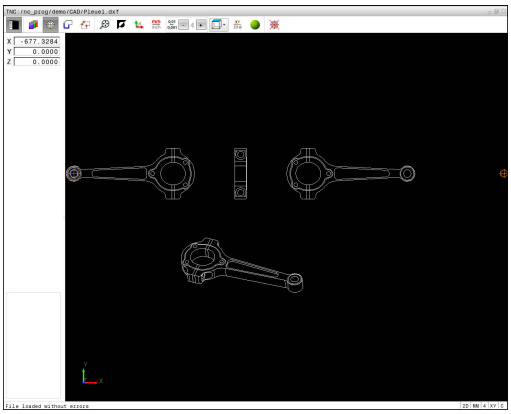
Het te verwerken DXF-bestand moet ten minste één layer bevatten. De TNC verplaatst automatisch de elementen die niet aan een layer zijn toegewezen in de layer Anoniem.

U kunt een contour ook selecteren wanneer de constructeur de lijnen in verschillende layers heeft opgeslagen.



- Modus voor het instellen van de layers selecteren: de TNC toont in het lijstweergavevenster alle layers die in het actieve DXF-bestand zijn opgenomen
- 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 DXF-bestand niet altijd zo gepositioneerd dat het direct als referentiepunt van het werkstuk kan worden gebruikt. De TNC beschikt daarom over een functie waarmee u het nulpunt van de tekening naar een zinvolle positie kunt plaatsen door op een element te klikken.

Het referentiepunt kan op de volgende posities worden gedefinieerd:

- Via directe invoer van cijfers in het lijstweergavevenster
- 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)

Om een referentiepunt te kunnen vastleggen, moet u gebruikmaken van de touchpad of een aangesloten muis.

U kunt het referentiepunt ook nog wijzigen wanneer u de contour al hebt geselecteerd. De TNC berekent de werkelijke contourgegevens pas wanneer u de geselecteerde contour in een contourprogramma opslaat.

Referentiepunt op een afzonderlijk element selecteren

- Modus voor het vastleggen van het referentiepunt selecteren
- Met de muis op het gewenste element gaan staan: de TNC toont met een sterretje selecteerbare referentiepunten die op een selecteerbaar element liggen
- Op de ster klikken die u als referentiepunt wilt selecteren: de TNC plaatst het referentiepuntsymbool op de gewenste positie. Gebruik de zoomfunctie wanneer het geselecteerde element te klein is

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: de TNC geeft met een sterretje aan welke referentiepunten die op het geselecteerde element liggen, kunnen worden geselecteerd Het element worden met een kleur geaccentueerd
- Met de linkermuisknop op het tweede element (rechte, volledige cirkel of cirkelboog) klikken: de TNC plaatst het referentiepuntsymbool op het snijpunt



De TNC berekent het snijpunt van twee elementen ook wanneer dit in het verlengde van een element ligt.

Wanneer de TNC meerdere snijpunten kan berekenen, kiest de besturing het snijpunt dat het dichtst ligt bij de muisklik van het tweede element.

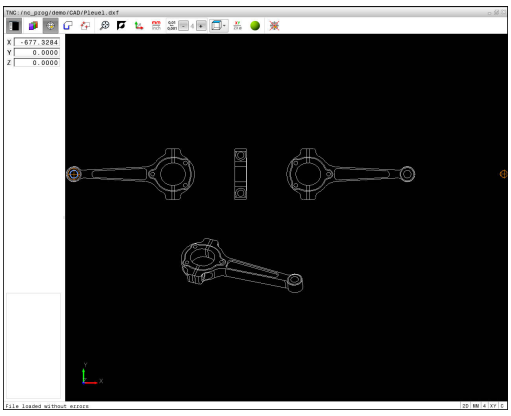
Wanneer de TNC geen snijpunt kan berekenen, wordt de markering van een reeds gemarkeerd element weer ongedaan gemaakt.

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.

Elementinformatie

De TNC toont in het venster Elementinformatie hoe ver het door u geselecteerde referentiepunt van het nulpunt op de tekening is verwijderd.



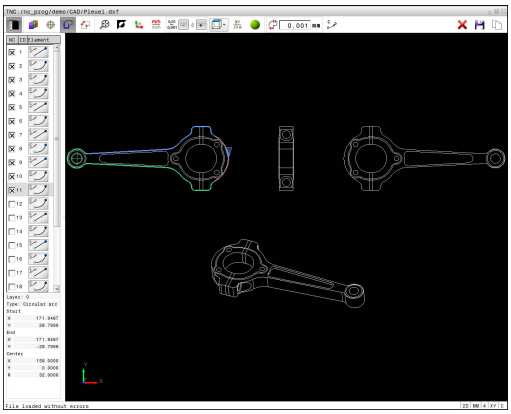
Contour selecteren en opslaan

Om een contour te kunnen selecteren, moet u gebruikmaken van de touchpad op het TNC-toetsenbord of van een via USB aangesloten muis.

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 DXF-elementen kunnen als contour worden geselecteerd:

- LINE (rechte)
- CIRCLE (volledige cirkel)
- ARC (steekcirkel)
- POLYLINE (polylijn)

Ellipsen en splines kunnen voor de snijpunten worden gebruikt, maar kunnen niet worden geselecteerd. Wanneer u ellipsen of splines selecteert, worden deze rood weergegeven.

Elementinformatie

De TNC 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 venster Grafisch is voor de contourselectie actief
- Als u een contourelement wilt selecteren: met de muis op het gewenste element gaan staan. De TNC 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 TNC geeft het geselecteerde contourelement in blauw weer. Wanneer andere contourelementen in de geselecteerde rotatierichting selecteerbaar zijn, geeft de TNC deze elementen groen aan
- Wanneer andere contourelementen in de geselecteerde rotatierichting eenduidig selecteerbaar zijn, geeft de TNC deze elementen groen aan. Bij vertakkingen wordt het element met de kleinste hoekafstand geselecteerd. Wanneer u op het laatste groene element klikt, worden alle elementen in het contourprogramma overgenomen.
- In het lijstweergavevenster toont de TNC alle geselecteerde contourelementen. De TNC toont nog groen aangegeven elementen zonder kruisje in de kolom **NC**. Deze elementen slaat de TNC 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. Door te klikken op het pictogram kunt u alle geselecteerde elementen deselecteren



- Geselecteerde contourelementen in het buffergeheugen van de TNC opslaan, om de contour aansluitend in een klaartekstprogramma te kunnen invoegen, of



- Geselecteerde contourelementen in een klaartekstprogramma opslaan: de TNC toont een apart venster waarin u de doeldirectory en een willekeurige bestandsnaam en het bestandstype kunt selecteren



- Invoer bevestigen: de TNC slaat het contourprogramma op in de geselecteerde directory



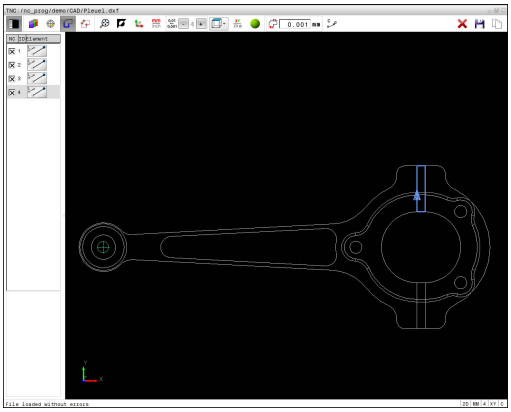
- Wanneer u nog meer contouren wilt selecteren: pictogram Gesel. elementen deselecteren indrukken en de volgende contour selecteren, zoals hierboven omschreven

De TNC geeft twee definities van het onbewerkte werkstuk (**BLK FORM**) ook in het contourprogramma uit. De eerste definitie bevat de afmetingen van het gehele DXF-bestand, de tweede - en dus de actieve definitie - bevat de geselecteerde contourelementen, zodat er een optimale grootte van het onbewerkte werkstuk ontstaat.

De TNC 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:



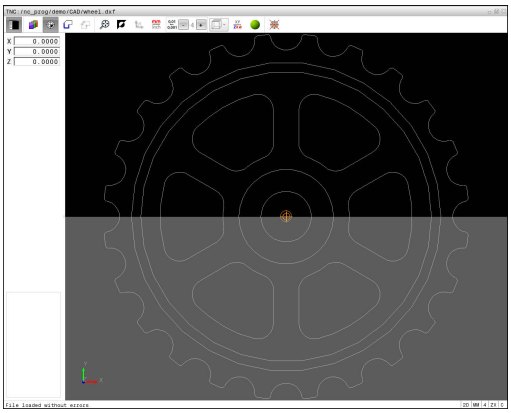
- Het grafisch venster is actief voor de contourselectie
- Startpunt selecteren: een element of het snijpunt tussen twee elementen selecteren (met de Shift-toets); er verschijnt dan een rood sterretje dat als startpunt dient
- Volgende contourelement selecteren: met de muis op het gewenste element gaan staan. De TNC toont de rotatierichting met een stippellijn. Wanneer u het element selecteert, geeft de TNC het geselecteerde contourelement blauw weer. Als de elementen niet met elkaar kunnen worden verbonden, toont de TNC het geselecteerde element grijs
- Wanneer andere contourelementen in de geselecteerde rotatierichting eenduidig selecteerbaar zijn, geeft de TNC deze elementen groen aan. Bij vertakkingen wordt het element met de kleinste hoekafstand geselecteerd. Wanneer u op het laatste groene element klikt, worden alle elementen in het contourprogramma overgenomen.

Met het eerste contourelement selecteert u de rotatierichting van de contour.

Wanneer het te verlengen/verkorten contourelement een rechte is, verlengt/verkort de TNC het contourelement lineair. Wanneer het te verlengen/verkorten contourelement een cirkelboog is, verlengt/verkort de TNC de cirkelboog cirkelvormig.

Contour voor een draaibewerking selecteren

U kunt met de DXF-converter 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 te draaien contour selecteren: de TNC toont alleen nog selecteerbare elementen boven de hartlijn
- Selecteer met de linkermuisknop de gewenste contourelementen: de TNC geeft de geselecteerde contourelementen blauw weer en toont de geselecteerde elementen met een symbool (cirkel of rechte) in het lijstweergavevenster

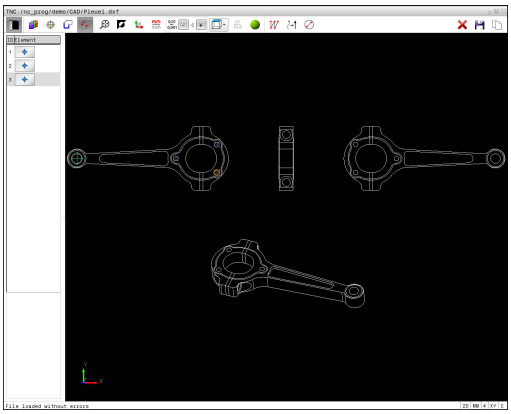


De eerder beschreven pictogrammen hebben bij de draaibewerking en de freesbewerking dezelfde functies. Pictogrammen die niet voor de draaibewerking beschikbaar zijn, zijn grijs weergegeven.

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 TNC 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



Om bewerkingsposities te kunnen selecteren, moet u gebruikmaken van de touchpad op het TNC-toetsenbord of van een via USB aangesloten muis.

Gebruik de zoomfunctie als de te selecteren posities erg dicht bij elkaar liggen.

Eventueel basisinstelling zo selecteren dat de TNC gereedschapsbanen weergeeft,

Verdere informatie: "Basisinstellingen", Bladzijde 306

Bewerkingsposities kunnen op drie manieren worden geselecteerd:

- Afzonderlijke selectie: u selecteert de gewenste bewerkingspositie door middel van afzonderlijke muisklikken.
  Verdere informatie: "Afzonderlijke selectie", Bladzijde 316
- 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", Bladzijde 317
- Snelkeuze van boorposities via pictogram: u drukt op het pictogram en de TNC toont alle beschikbare boringsdiameters.
  Verdere informatie: "Snelle selectie van boorposities via pictogram", Bladzijde 318

Bestandstype selecteren

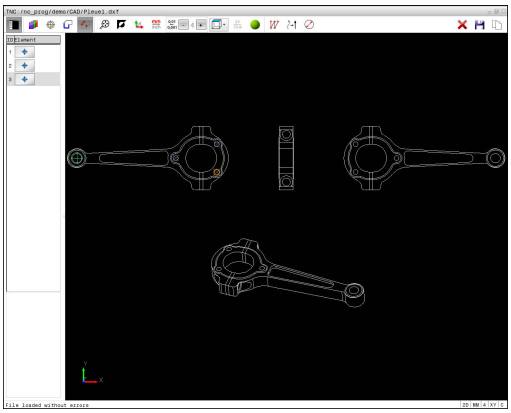
U kunt de volgende bestandstypes selecteren:

- Puntentabel (**.PNT**)
- Klaartekstprogramma (**.H**)

Wanneer u de bewerkingsposities in een klaartekst-programma opslaat, genereert de TNC voor elke bewerkingspositie een aparte lineaire regel met cyclusoproep (**L X... Y... M99**). Dit programma kunt u ook naar oude TNC-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 voor de positieselectie actief
- Als u een bewerkingspositie wilt selecteren: met de muis op het gewenste element gaan staan: de TNC geeft het element oranje weer. Als de Shift-toets tegelijkertijd wordt ingedrukt, toont de TNC met een sterretje selecteerbare bewerkingsposities die op het element liggen. Wanneer u op een cirkel klikt, neemt de TNC het cirkelmiddelpunt direct als bewerkingspositie over. Als de Shift-toets tegelijkertijd wordt ingedrukt, toont de TNC met een sterretje selecteerbare bewerkingsposities. De TNC 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. Door te klikken op het pictogram kunt u alle geselecteerde elementen deselecteren
- Wanneer u de bewerkingspositie door het snijden van twee elementen wilt bepalen, moet met de linkermuisknop op het eerste element worden geklikt: de TNC geeft met een ster aan welke bewerkingsposities geselecteerd kunnen worden
- Met de linkermuisknop op het tweede element (rechte, volledige cirkel of cirkelboog) klikken: de TNC neemt het snijpunt van de elementen in het lijstweergavevenster over (weergave van een puntsymbool). Als er meer snijpunten zijn, neemt de TNC het snijpunt dat zich het dichtste bij de muis bevindt.



- Geselecteerde bewerkingsposities in het buffergeheugen van de TNC opslaan, om deze dan aansluitend als positioneerregel met cyclusoproep in een klaartekst-programma te kunnen invoegen, of



- Geselecteerde bewerkingsposities in een puntenbestand opslaan: de TNC toont een apart venster waarin u de doeldirectory, een willekeurige bestandsnaam en het bestandstype kunt selecteren

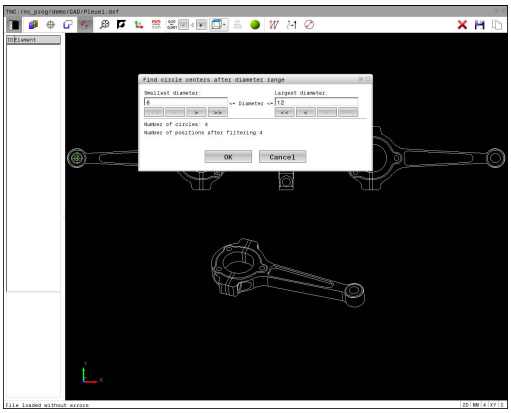
ENT

- Invoer bevestigen: de TNC 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 voor de positieselectie actief
- Bewerkingsposities selecteren: de Shift-toets indrukken en met de linkermuisknop een kader trekken. De TNC neemt alle volledige cirkels als boorpositie over die zich volledig binnen het gedeelte bevinden: de TNC opent een apart venster waarin u de boringen op grootte kunt filteren
- Filters instellen en met de knop **OK** bevestigen: de TNC neemt de geselecteerde posities in het lijstweergavevenster over (weergave van een puntsymbool).
  Verdere informatie: "Filterinstellingen", Bladzijde 319
- 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. U kunt alle elementen selecteren door nogmaals een kader te trekken, waarbij u bovendien de **CTRL**-toets ingedrukt houdt



- Geselecteerde bewerkingsposities in het buffergeheugen van de TNC opslaan, om deze dan aansluitend als positioneerregel met cyclusoproep in een klaartekst-programma te kunnen invoegen, of



- Geselecteerde bewerkingsposities in een puntenbestand opslaan: de TNC toont een apart venster waarin u de doeldirectory, een willekeurige bestandsnaam en het bestandstype kunt selecteren

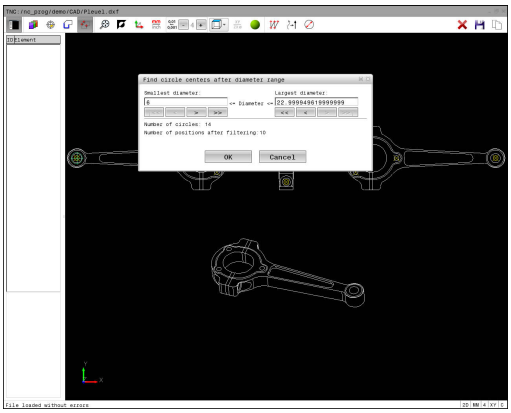
ENT

- Invoer bevestigen: de TNC 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 bewerkingsposities selecteren: het grafisch venster is voor de positieselectie actief



- Pictogram selecteren: de TNC toont een venster waarin de boringen op grootte kunnen worden gefilterd
- Evt. de filters instellen en met de knop **OK** bevestigen: de TNC neemt de geselecteerde posities in het lijstweergavevenster over (weergave van een puntsymbool).
  Verdere informatie: "Filterinstellingen", Bladzijde 319



- 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. Door te klikken op het pictogram kunt u alle geselecteerde elementen deselecteren



- Geselecteerde bewerkingsposities in het buffergeheugen van de TNC opslaan, om deze dan aansluitend als positioneerregel met cyclusoproep in een klaartekst-programma te kunnen invoegen, of



- Geselecteerde bewerkingsposities in een puntenbestand opslaan: de TNC toont een apart venster waarin u de doeldirectory, een willekeurige bestandsnaam en het bestandstype kunt selecteren

ENT

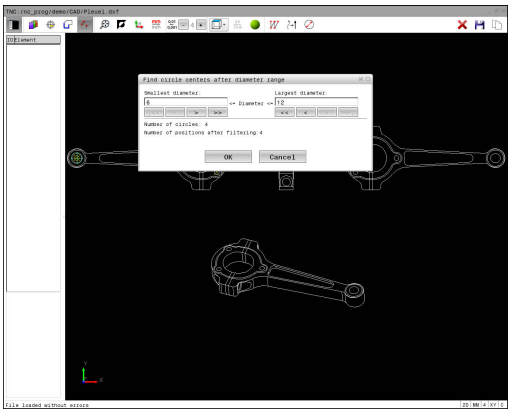
- Invoer bevestigen: de TNC slaat het contourprogramma op in de geselecteerde directory

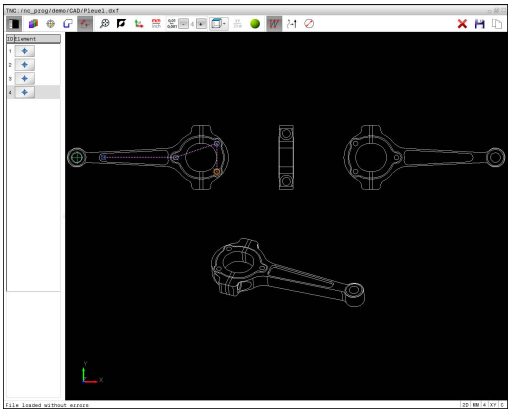


- Wanneer u nog meer bewerkingsposities wilt selecteren: pictogram Gesel. elementen opheffen indrukken en selecteren, zoals hierboven omschreven

Filterinstellingen

Nadat u via de snelkeuze boorposities hebt geselecteerd, toont de TNC 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
I<<	Kleinste gevonden diameter weergeven (basisinstelling)
<	Eerstvolgende kleinere gevonden diameter weergeven
>	Eerstvolgende grotere gevonden diameter weergeven
>>	Grootste gevonden diameter weergeven. De TNC 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 TNC 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
>>I	Grootste gevonden diameter weergeven (basisinstelling)

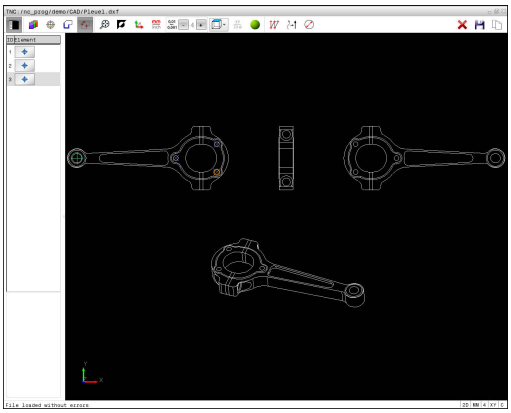
De gereedschapsbaan kan worden weergegeven via het pictogram **GER.BAAN WEERGEVEN**.

Verdere informatie: "Basisinstellingen", Bladzijde 306

Elementinformatie

De TNC 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:



- Het weergegeven model driedimensionaal roteren: rechtermuisknop ingedrukt houden en muis bewegen
- 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 TNC 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

8

Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

8.1 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.



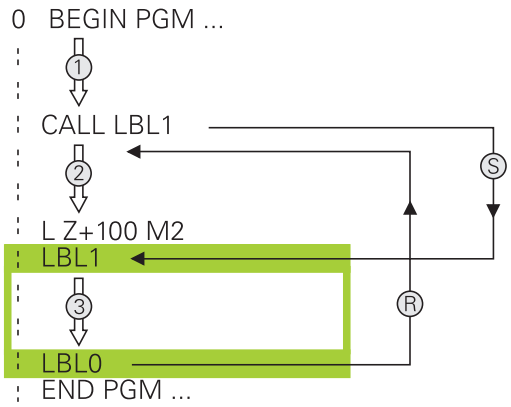
Gebruik een labelnummer of een labelnaam niet meerdere malen!

Label 0 (**LBL 0**) markeert het einde van een subprogramma en mag derhalve willekeurig vaak worden toegepast.

8.2 Subprogramma's

Werkwijze

1 De besturing voert het bewerkingsprogramma tot aan de oproep van een subprogramma **CALL LBL** uit
2 Vanaf deze plaats werkt de TNC het opgeroepen subprogramma t/m het einde van het subprogramma **LBL 0** af
3 Vervolgens gaat de TNC 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

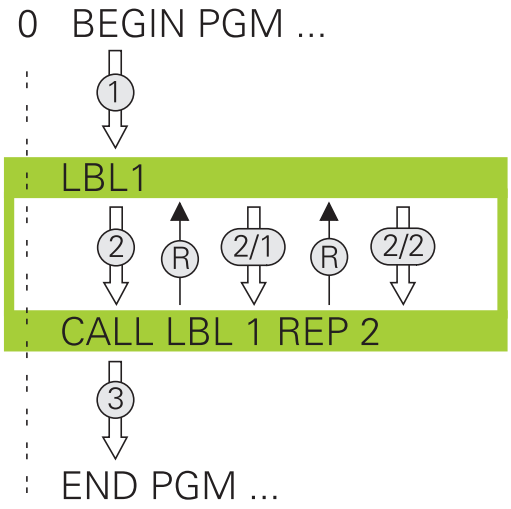
- Subprogramma oproepen: toets **LBL CALL** indrukken
- Subprogrammanummer van het op te roepen subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAME** indrukken om naar tekstinvoer te gaan.
- Wanneer u het nummer van een stringparameter als doeladres wilt invoeren: softkey QS indrukken. De TNC 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

8.3 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 TNC voert het bewerkingsprogramma tot het einde van het programmadeel (**CALL LBL n REPn**) uit
2 Vervolgens herhaalt de TNC 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 TNC 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.

8.3 Herhalingen van programmadelen

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

8.4 Willekeurig programma als subprogramma

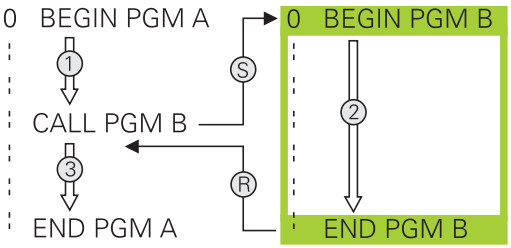
Overzicht van de softkeys

Wanneer u de toets **PGM CALL** indrukt, toont de TNC de volgende softkeys:

Softkey	Functie
PROGRAMMA OPROEPEN	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	Programma met **SEL PGM** selecteren
GEKOZEN PROGRAMMA OPROEPEN	Laatst geselecteerde bestand met **CALL SELECTED PGM** oproepen

Werkwijze

1 De TNC voert een bewerkingsprogramma uit tot een ander bewerkingsprogramma met **CALL PGM** wordt opgeroepen
2 Aansluitend voert de TNC het opgeroepen bewerkingsprogramma tot het programma-einde uit
3 Vervolgens werkt de TNC weer het oproepende bewerkingsprogramma 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 bewerkingsprogramma op te roepen, heeft de TNC geen LABELs nodig
- Het opgeroepen programma mag geen additionele functie **M2** of **M30** bevatten.Als u in het opgeroepen bewerkingsprogramma subprogramma's met label hebt gedefinieerd, moet u M2 resp. M30 door de sprongfunctie **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** vervangen, om dit programmadeel verplicht over te slaan
- Het opgeroepen programma mag geen oproep **CALL PGM** naar het oproepende programma bevatten (herhalingslus)

Willekeurig programma als subprogramma oproepen

Let op: botsingsgevaar!
Coördinatenomrekeningen die in het opgeroepen programma worden gedefinieerd en niet specifiek worden teruggezet, blijven ook voor het oproepende programma actief.

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**

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.

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 TNC 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 TNC toont een keuzevenster waarin u het op te roepen programma kunt selecteren, met **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 TNC start de dialoog voor de definitie van het op te roepen programma

BESTAND SELECT.

- Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken: De TNC toont een keuzevenster waarin u het op te roepen programma kunt selecteren, met **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 TNC roept met **CALL SELECTED PGM** het laatst geselecteerde programma op

8.5 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

NC-voorbeeldregels

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

NC-voorbeeldregels

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

NC-voorbeeldregels

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

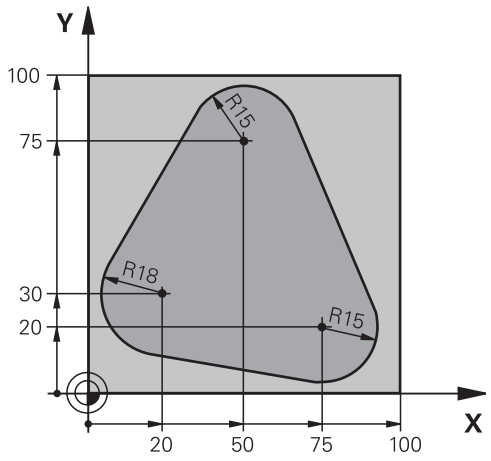
1 Hoofdprogramma UPGREP wordt tot regel 11 uitgevoerd
2 Subprogramma 2 wordt opgeroepen en uitgevoerd
3 Programmadeel tussen regel 12 en regel 10 wordt 2 keer herhaald: subprogramma 2 wordt 2 keer herhaald
4 Hoofdprogramma UPGREP wordt van regel 13 tot regel 19 uitgevoerd. Terugspringen naar regel 1 en einde van programma

8.6 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: contourfrezen in meerdere verplaatsingen

Programma-verloop:

- Gereedschap voorpositioneren op de bovenkant van het werkstuk
- Verplaatsing incrementeel invoeren
- Contourfrezen
- Verplaatsing en contourfrezen herhalen

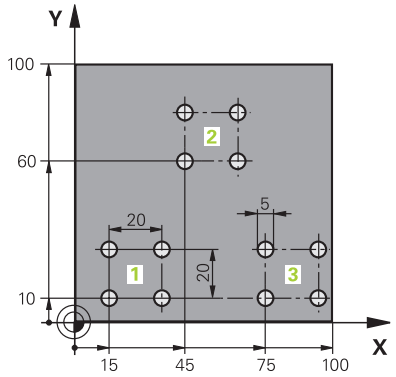


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Voorpositioneren bewerkingsvlak
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Voorpositioneren op de bovenkant van het werkstuk
7 LBL 1	Label 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

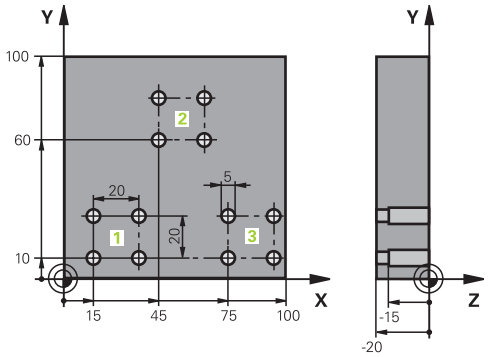


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-10 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
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	

9

Q-parameters programmeren

9.1 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.

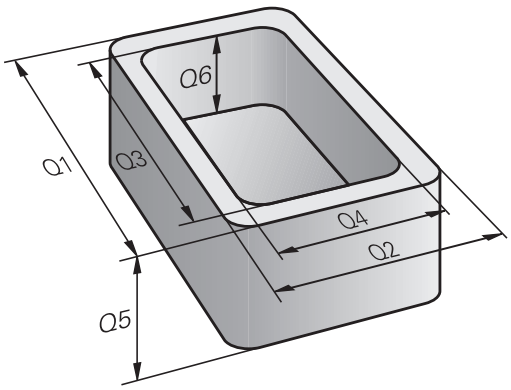
Gebruik Q-parameters bijv. voor:

- 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 TNC-geheugen**
	0 – 99	Parameter voor de **gebruiker** wanneer er geen overlappingen met de HEIDENHAIN-SL-cycli optreden
	100 – 199	Parameters voor speciale functies van de TNC, 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 TNC-geheugen, ook na een stroomstoring**
	0 – 499	Parameters voor de **gebruiker**

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 TNC-geheugen**
	0 – 99	Parameter voor de **gebruiker** wanneer er geen overlappingen met de HEIDENHAIN-SL-cycli optreden
	100 – 199	Parameters voor speciale functies van de TNC, 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**



De grootst mogelijke veiligheid voor uw toepassingen bereikt u wanneer u uitsluitend de voor de gebruiker aanbevolen Q-parameterbereiken in uw NC-programma gebruikt.

Bedenk daarbij dat het opgegeven gebruik van de Q-parameterbereiken door HEIDENHAIN geadviseerd, echter niet gewaarborgd kan worden.

Functies van de machinefabrikant of een externe aanbieder kunnen tot overlappingen met het NC-programma van de gebruiker leiden! Raadpleeg hiervoor uw machinehandboek en de documentatie van de externe aanbieder.

Q-parameters programmeren

9.1 Principe en functieoverzicht

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 TNC 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", Bladzijde 402

De TNC slaat getalwaarden intern in een binair getalformaat (norm IEEE 754) op. Door toepassing van dit gestandaardiseerde formaat kunnen sommige decimale getallen niet 100% exact binair worden weergegeven (afrondingsfout). Houd hiermee met name rekening wanneer u de berekende inhoud van Q-parameters bij sprongopdrachten of positioneringen gebruikt.

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 TNC onderstaande softkeys:

Softkey	Functiegroep	Bladzijde
BASIS-FUNCTIES	Wiskundige basisfuncties	345
HOEK-FUNCTIES	Hoekfuncties	348
CIRKEL-BEREKE-NING	Functie voor cirkelberekening	349
SPRONGEN	Indien/dan-beslissingen, sprongen	350
SPECIALE FUNCTIES	Overige functies	354
FORMULE	Formule direct invoeren	386
CONTOUR FORMULE	Functie voor het bewerken van ingewikkelde contouren	Zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Wanneer u een Q-parameter definieert of toewijst, toont de TNC de softkeys Q, QL en QR. Met deze softkeys selecteert u eerst het gewenste parametertype en voert u vervolgens het parameternummer in.

Wanneer u een USB-toetsenbord hebt aangesloten, kunt u het dialoogvenster voor de invoer van formules direct openen door op toets **Q** te drukken.

9.2 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.

NC-voorbeeldregels

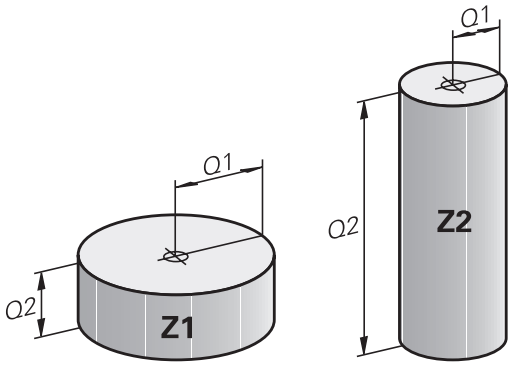
15 FN O: Q10=25	Toewijzing
...	Q10 heeft de waarde 25
25 L X +Q10	komt overeen met L X +25

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



9.3 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 TNC 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**: OPTELLEN 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

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

- **12** (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

NC-regels in de TNC

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

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

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

- **12** (nummer van de Q-parameter) invoeren en met **ENT**-toets bevestigen

1. WAARDE OF PARAMETER?

SET UNDEFINED

- **SET UNDEFINED** indrukken

NC-regels in de TNC

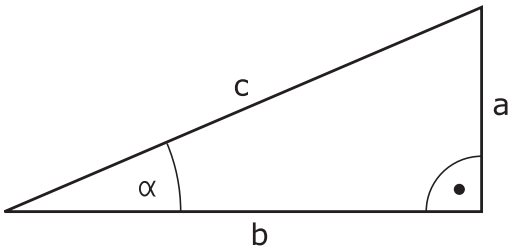
```
16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED
16 FN 0: Q1 = Q5
```

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.

9.4 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 TNC 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 TNC 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

9.5 Cirkelberekeningen

Toepassing

Met de functies voor cirkelberekening kunnen door de TNC het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius uit drie of vier cirkelpunten berekend worden. De berekening van een cirkel uit vier punten is nauwkeuriger.

Toepassing: 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 TNC 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 TNC 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.

9.6 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters

Toepassing

Bij indien/dan-beslissingen vergelijkt de TNC een Q-parameter met een andere Q-parameter of een getalwaarde. Wanneer aan de voorwaarde is voldaan, dan gaat de TNC met het bewerkingsprogramma verder bij het aangegeven label dat achter de voorwaarde is geprogrammeerd.

Verdere informatie: "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren", Bladzijde 322

Wanneer er niet aan de voorwaarde is voldaan, dan voert de TNC 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 TNC 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. **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. **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

9.7 Q-parameter controleren en wijzigen

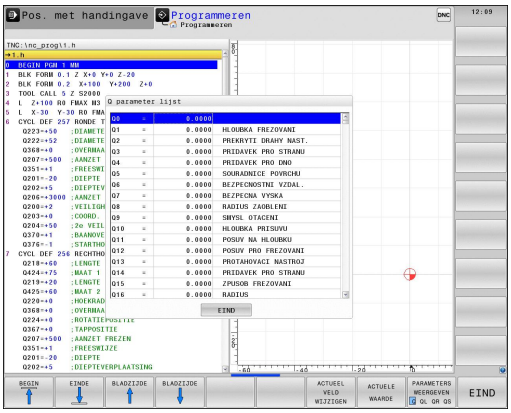
Werkwijze

U kunt Q-parameters in alle werkstanden controleren en ook wijzigen.

- Eventueel Programma-afloop afbreken (bijv. de toets **NC-STOP** en softkey **INTERNE STOP** indrukken) of programmatest stoppen

Q INFO

- Q-parameterfuncties oproepen: softkey **Q INFO** of toets **Q** indrukken
- De TNC 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



Door de TNC in cycli of intern toegepaste parameters zijn van commentaar voorzien.

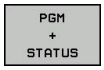
Als u lokale, globale of stringparameters wilt controleren of wijzigen, moet u de softkey **PARAMETERS TONEN Q QL QR QS** indrukken. De TNC toont dan het desbetreffende parametertype. De hiervoor beschreven functies gelden eveneens.

In alle werkstanden (met uitzondering van de werkstand **Programmeren**) kunt u Q-parameters ook in de extra statusweergave laten weergeven.

- Eventueel Programma-afloop afbreken (bijv.toets **NC-STOP** en softkey **INTERNE STOP** indrukken) of programmatest stoppen



- Softkeybalk voor de beeldschermindeling oproepen



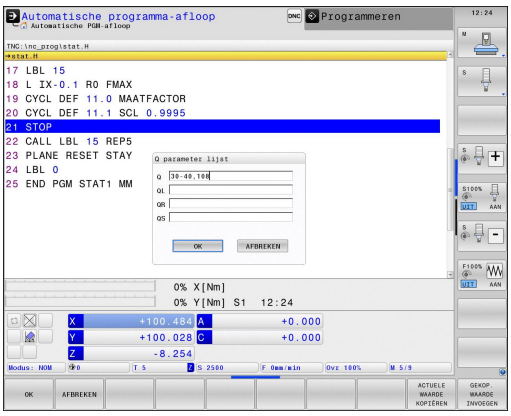
- Beeldschermweergave met additionele statusweergave selecteren: de TNC toont in de rechter beeldschermhelft het statusscherm **Overzicht**



- Druk op de softkey **STATUS Q PARAM.**



- Druk op de softkey **Q PARAMETER LIJST**: de TNC 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 = COS89.999 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.

9.8 Additionele functies

Overzicht

De additionele functies verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey **SPECIALE FUNCTIES** De TNC toont onderstaande softkeys:

Softkey	Functie	Bladzijde
FN14 FOUT=	**FN 14: ERROR** Foutmeldingen uitgeven	355
FN16 F-PRINT	**FN 16: F-PRINT** Teksten of Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren	359
FN18 LEZEN SYST.DATA	**FN 18: SYSREAD** Systeemgegevens lezen	364
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** Waarden aan de PLC doorgeven	373
FN20 WACHTEN OP	**FN 20: WAIT FOR** NC en PLC synchroniseren	373
FN26 TABEL OPENEN	**FN 26: TABOPEN** Vrij definieerbare tabellen openen	483
FN27 TABEL SCHRIJVEN	**FN 27: TABWRITE** In een vrij definieerbare tabel schrijven	484
FN28 TABEL LEZEN	**FN 28: TABREAD** Uit een vrij definieerbare tabel lezen	485
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** max. acht waarden aan de PLC doorgeven	374
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT**lokale Q-parameters of QS-parameters naar een oproepend programma exporteren	374
FN38 ZENDEN	**FN 38: SEND** Gegevens uit het NC-programma verzenden	374

FN 14: ERROR – foutmeldingen uitgeven

Met de functie **FN 14: ERROR** kunt u programmagestuurd foutmeldingen uitgegeven die door de machinefabrikant of door HEIDENHAIN vooraf ingesteld zijn: wanneer de TNC in de programma-afloop of programmatest bij een regel met **FN 14: ERROR** komt, onderbreekt de TNC 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

NC-voorbeeldregel

De TNC moet een melding weergeven die onder foutnummer 1000 is opgeslagen.

```
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
1024	Niet-gedefinieerde programmastart

Foutnummer	Tekst
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
1063	TCHPROBE 430: diam. te klein

Foutnummer	Tekst
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
1102	Preset-compensatie niet mogelijk

Foutnummer	Tekst
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

FN16: F-PRINT – teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren

U kunt met **FN16: F-PRINT** ook vanuit het NC-programma berichten naar keuze op het beeldscherm laten weergeven.Deze berichten worden door de TNC in een apart venster weergegeven.

Met de functie **FN16: F-PRINT** kunt u Q-parameterwaarden en teksten geformatteerd uitgevoerd. Wanneer u de waarden uitvoert, slaat de TNC de gegevens in het bestand op dat in de **FN16**-regel gedefinieerd is. De maximale grootte van het uitgegeven bestand bedraagt 20 kilobyte.

Om de functie **FN16: F-PRINT** te kunnen gebruiken, moet u eerst een tekstbestand dat het uitvoerformaat vastlegt, programmeren.

Beschikbare functies

Voor het maken van tekstbestanden 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 cijfers in totaal (incl. decimaalteken), 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 cijfers in totaal (incl. decimaalteken), 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

Sleutelwoord	Functie
L_SLOVAK	Tekst alleen bij dialoogtaal Slowaaks uitvoeren
L_TURKISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Turks uitvoeren
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 geven, moet met de teksteditor van de TNC 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 bewerkingsprogramma moet FN 16: F-PRINT geprogrammeerd worden, om de uitvoer te activeren:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

De TNC 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
```



Als u in het programma meerdere keren hetzelfde bestand uitvoert, plakt de TNC alle teksten binnen het doelbestand achter reeds uitgevoerde teksten.

Wanneer **FN16** meerdere keren in het programma wordt toegepast, slaat de TNC alle teksten in het bestand op dat u in de functie **FN16** hebt vastgelegd. Het bestand wordt pas uitgevoerd wanneer de TNC de regel **END PGM** leest, de toets **NC-STOP** wordt ingedrukt, of het bestand met **M_CLOSE** wordt afgesloten.

In de **FN16**-regel het formaatbestand en het protocolbestand telkens met extensie van het bestandstype programmeren

Indien u alleen de bestandsnaam als padnaam van het protocolbestand invoert, slaat de TNC het protocolbestand op in de directory waarin het NC-programma met de functie **FN16** staat

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.

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 TNC 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 TNC-beeldscherm verschijnt, hoeft u als naam van het protocolbestand alleen **SCREEN:** in te voeren.

```
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:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```



Als u in het programma meerdere keren hetzelfde bestand uitvoert, plakt de TNC alle teksten binnen het doelbestand achter reeds uitgevoerde teksten.

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:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```



Als u in het programma meerdere keren hetzelfde bestand uitvoert, plakt de TNC alle teksten binnen het doelbestand achter reeds uitgevoerde teksten.

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 nummer en eventueel via een index.

De gelezen waarden van de functie **FN 18: SYSREAD** worden altijd in metrische eenheden uitgevoerd.

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Programma-informatie, 10	3	-	Nummer van de actieve bewerkingscyclus
	103	Q-parameter-nummer	Relevant binnen NC-cycli, om op te vragen of de onder IDX opgegeven Q-parameter in de bijbehorende CYCLE DEF expliciet is opgegeven.
Systeemsprongadressen, 13	1	-	Label waarnaar bij M2/M30 wordt gesprongen, in plaats van het actuele programma te beëindigen Waarde = 0: M2/M30 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 geprogrammeerde foutnummer kan onder ID992 NR14 worden gelezen. Waarde = 0: FN14 is normaal actief.
	3	-	Label waarnaar bij een interne serverfout (SQL, PLC, CFG) wordt gesprongen, in plaats van het programma met een fout af te breken. Waarde = 0: serverfout is normaal actief.
Machinetoestand, 20	1	-	Actief gereedschapsnummer (zonder index)
	2	-	Voorbereid gereedschapsnummer (zonder index)
	3	-	Actieve gereedschapsas 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Geprogrammeerd spiltoerental
	5	-	Actieve spiltoestand: -1=niet gedefinieerd, 0=M3 actief, 1=M4 actief, 2=M5 na M3, 3=M5 na M4
	7	-	Stand instelling spil/toerenbereik
	8	-	Koelmiddeltoestand: 0=uit, 1=aan
	9	-	Actieve aanzet
	10	-	Index van het voorbereide gereedschap
	11	-	Index van het actieve gereedschap
Kanaalgegevens, 25	1	-	Kanaalnummer

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Cyclusparameter, 30	1	-	Veiligheidsafstand actieve bewerkingscyclus
	2	-	Boordiepte of freesdiepte actieve bewerkingscyclus
	3	-	Diepte-instelling actieve bewerkingscyclus
	4	-	Aanzet diepteverplaatsing van actieve bewerkingscyclus
	5	-	Lengte eerste zijde cyclus Kamer
	6	-	Lengte tweede zijde cyclus Kamer
	7	-	Lengte eerste zijde cyclus Sleuf
	8	-	Lengte tweede zijde cyclus Sleuf
	9	-	Radius cyclus Rondkamer
	10	-	Aanzet frezen actieve bewerkingscyclus
	11	-	Rotatierichting actieve bewerkingscyclus
	12	-	Stilstandtijd actieve bewerkingscyclus
	13	-	Spoed cyclus 17, 18
	14	-	Nabewerkingsovermaat actieve bewerkingscyclus
	15	-	Ruimhoek actieve bewerkingscyclus
	21	-	Tasthoek
	22	-	Tastweg
	23	-	Tastaanzet
Modale toestand, 35	1	-	Maatvoering: 0 = absoluut (G90) 1 = incrementeel (G91)
Gegevens voor SQL-tabellen, 40	1	-	Resultaatcode voor het laatste SQL-commando
Gegevens uit de gereedschapstabel, 50	1	GS-nr.	Gereedschapslengte
	2	GS-nr.	gereedschapsradius
	3	GS-nr.	Gereedschapsradius R2
	4	GS-nr.	Overmaat gereedschapslengte DL
	5	GS-nr.	Overmaat gereedschapsradius DR
	6	GS-nr.	Overmaat gereedschapsradius DR2
	7	GS-nr.	Gereedschap geblokkeerd (0 of 1)
	8	GS-nr.	Nummer van het zustergereedschap
	9	GS-nr.	Maximale standtijd TIME1
	10	GS-nr.	Maximale standtijd TIME2
	11	GS-nr.	Actuele standtijd CUR. TIME
	12	GS-nr.	PLC-status
	13	GS-nr.	Maximale lengte snijkant LCUTS
	14	GS-nr.	Maximale insteekhoek ANGLE
	15	GS-nr.	TT: aantal snijkanten CUT

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	16	GS-nr.	TT: slijttolerantie lengte LTOL
	17	GS-nr.	TT: slijttolerantie radius RTOL
	18	GS-nr.	TT: rotatierichting DIRECT (0=positief/-1=negatief)
	19	GS-nr.	TT: verstelling vlak R-OFFS
	20	GS-nr.	TT: verstelling lengte L-OFFS
	21	GS-nr.	TT: breuktolerantie lengte LBREAK
	22	GS-nr.	TT: breuktolerantie radius RBREAK
	23	GS-nr.	PLC-waarde
	25	GS-nr.	Middenverstelling taster nevenas CAL_OF2
	26	GS-nr.	Spilhoek bij het kalibreren CAL_ANG
	27	GS-nr.	Gereedschapstype voor plaatstabel
	28	GS-nr.	Maximumtoerental NMAX
	32	GS-nr.	Punthoek TANGLE
	34	GS-nr.	Vrijzetten toegestaan LIFTOFF (0=nee, 1=ja)
	35	GS-nr.	Slijtagetolerantieradius R2TOL
	37	GS-nr	Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel
	38	GS-nr	Tijdstempel van laatste gebruik
Gegevens uit de plaatstabel, 51	1	Plaatsnr.	Gereedschapsnummer
	2	Plaatsnr.	Speciaal gereedschap: 0=nee, 1=ja
	3	Plaatsnr.	Vaste plaats: 0=nee, 1=ja
	4	Plaatsnr.	Geblokkeerde plaats: 0=nee, 1=ja
	5	Plaatsnr.	PLC-status
Gereedschapsplaats, 52	1	GS-nr	Plaatsnummer P
	2	GS-nr	Magazijnnummer
Bestandsinformatie, 56	1	-	Aantal regels van de geselecteerde gereedschapstabel
	2	-	Aantal regels van de geselecteerde nulpunttabel
	4	-	Aantal regels van de geopende vrij definieerbare tabel Waarde -1: geen tabel geopend
Direct na de gereedschapsoproep geprogrammeerde waarden, 60	1	-	Gereedschapsnummer T
	2	-	Actieve gereedschapsas 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Spiltoerental S

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	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
Direct na gereedschapsdefinitie TOOL DEF geprogrammeerde waarden, 61	1	-	Gereedschapsnummer T
	2	-	Lengte
	3	-	Radius
	4	-	Index
	5	-	Gereedschapsgegevens in TOOL DEF geprogrammeerd 1 = ja, 0 = nee
Actieve gereedschapscorrectie, 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
Actieve transformaties, 210	1	-	Basisrotatie werkstand Handbediening
	2	-	Geprogrammeerde rotatie met cyclus 10
	3	-	Actieve spiegelas
			0: spiegelen niet actief
			+1: X-as gespiegeld
			+2: Y-as gespiegeld

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
			+4: Z-as gespiegeld
			+64: U-as gespiegeld
			+128: V-as gespiegeld
			+256: W-as gespiegeld
			Combinaties = som van de afzonderlijke assen
	4	1	Actieve maatfactor X-as
	4	2	Actieve maatfactor Y-as
	4	3	Actieve maatfactor Z-as
	4	7	Actieve maatfactor U-as
	4	8	Actieve maatfactor V-as
	4	9	Actieve maatfactor W-as
	5	1	3D-ROT A-as
	5	2	3D-ROT B-as
	5	3	3D-ROT C-as
	6	-	Bewerkingsvlak zwenken actief/niet actief (-1/0) in een programma-afloop-werkstand
	7	-	Bewerkingsvlak zwenken actief/niet actief (-1/0) in een handbedieningswerkstand
Actieve nulpuntverschuiving, 220	2	1	X-as
		2	Y-as
		3	Z-as
		4	A-as
		5	B-as
		6	C-as
		7	U-as
		8	V-as
		9	W-as
	3	1 t/m 9	Verschil tussen referentiepunt en referentiepunt as 1 t/m 9
Verplaatsingsbereik, 230	2	1 t/m 9	Negatieve software-eindschakelaar of grens verplaatsingsbereik as 1 t/m 9
	3	1 t/m 9	Positieve software-eindschakelaar of grens verplaatsingsbereik as 1 t/m 9
	5	-	Software-eindschakelaar aan of uit: 0 = aan, 1 = uit
Nominale positie in machinecoördinatensysteem, 240	1	1	X-as
		2	Y-as
		3	Z-as
		4	A-as

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
		5	B-as
		6	C-as
		7	U-as
		8	V-as
		9	W-as
Actuele positie in het actieve coördinatensysteem, 270	1	1	X-as
		2	Y-as
		3	Z-as
		4	A-as
		5	B-as
		6	C-as
		7	U-as
		8	V-as
		9	W-as
Interpretatie van de coördinaten in de draaimodus, 310	20	1 t/m 3 (X, Y, Z)	Coördinaten zijn gerelateerd aan: 0 = diameter, -1 = radius
Bewerkingstijd, 320	3	-	Actuele bewerkingstijd van het actieve NC-programma in minuten
Schakelend tastsysteem TS, 350	50	1	Tastsysteemtype
		2	Regel in de tastsysteemtabel
	51	-	Effectieve lengte
	52	1	Effectieve kogelradius
		2	Afrondingsradius
	53	1	Middenverstelling (hoofdas)
		2	Middenverstelling (nevenas)
	54	-	Hoek van spiloriëntatie in graden (middenverstelling)
	55	1	IJlgang
		2	Meetaanzet
	56	1	Maximale meetweg
		2	Veiligheidsafstand
	57	1	Spiloriëntatie mogelijk: 0=nee, 1=ja
		2	Hoek van spiloriëntatie
Tafeltastsysteem TT	70	1	Tastsysteemtype
		2	Regel in de tastsysteemtabel
	71	1	Middelpunt hoofdas (REF-systeem)
		2	Middelpunt nevenas (REF-systeem)
		3	Middelpunt gereedschapsas (REF-systeem)

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	72	-	Schotelradius
	75	1	IJlgang
		2	Meetaanzet bij stilstaande spil
		3	Meetaanzet bij draaiende spil
	76	1	Maximale meetweg
		2	Veiligheidsafstand voor lengtemeting
		3	Veiligheidsafstand voor radiusmeting
	77	-	Spiltoerental
	78	-	Tastrichting
Referentiepunt uit tastcyclus, 360	1	1 t/m 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus of laatste tastpunt uit cyclus 0 zonder correctie van de tasterlengte, maar met correctie van de tasterradius (werkstukcoördinatensysteem)
	2	1 t/m 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus of laatste tastpunt uit cyclus 0 zonder correctie van de tasterlengte en tasterradius (machinecoördinatensysteem)
	3	1 t/m 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Meetresultaat van de tastcycli 0 en 1 zonder correctie van de tasterradius en tasterlengte
	4	1 t/m 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus of laatste tastpunt uit cyclus 0 zonder correctie van de tasterlengte en tasterradius (werkstukcoördinatensysteem)
	10	-	Spiloriëntatie
	11	-	Foutstatus bij onderdrukte foutmelding 0 = tastproces succesvol -1 = tastpositie niet bereikt
Waarde uit de actieve nulpunttabel in het actieve coördinatensysteem, 500	Regel	Kolom	Waarden lezen
Basistransformatie, 507	Regel	1 t/m 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Basistransformatie van een preset lezen
As-offset, 508	Regel	1 t/m 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	As-offset van een preset lezen
Actieve preset, 530	1	-	Nummer van de actieve preset lezen
SIK, 630	2	-	SIK-ID lezen

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Gegevens van het actuele gereedschap lezen, 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
	11	-	Actuele standtijd CUR. TIME
	12	-	PLC-status
	13	-	Maximale lengte snijkant 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
	20	-	TT: verstelling lengte L-OFFS
	21	-	TT: breuktolerantie lengte LBREAK
	22	-	TT: breuktolerantie radius RBREAK
	23	-	PLC-waarde
	24	-	Gereedschapstype TYPE 0 = frees, 21 = tastsysteem
	27	-	Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel
	32	-	Gereedschapspunthoek
	34	-	Lift off
Gegevens van het actuele draaigereedschap lezen, 951	1	-	Gereedschapsnummer
	2	-	Gereedschapslengte XL
	4	-	Gereedschapslengte ZL
	5	-	Overmaat gereedschapslengte DXL
	7	-	Overmaat gereedschapslengte DZL
	8	-	Snijkantradius RS
	9	-	Gereedschapsoriëntatie TO
	10	-	Oriëntatiehoek van de spil ORI

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	11		Instelhoek
	12		Gereedschapspunthoek
	13		Breedte van de steekbeitel
	14		Gereedschapstype
Gereedschapsgebruiktest, 975	1	-	Gereedschapsgebruiktest van het actuele NC-programma -2= geen test mogelijk, gedeactiveerd door de machinefabrikant -1 = geen test mogelijk, bestand GS-gebruik ontbreekt 0 = test OK, alle gereedschappen beschikbaar 1 = test niet OK, gereedschap ontbreekt of is geblokkeerd
Tastcycli, 990	1	-	Benaderen: 0 = standaardinstelling 1 = actieve radius, veiligheidsafstand nul
	2	-	0 = tasterbewaking uit 1 = tasterbewaking aan
	4	-	0 = taststift niet uitgeweken 1 = taststift uitgeweken
	8	-	Actuele spilhoek
Gereedschapsnummer, 990	10	Q-parameter-nummer	Gereedschapsnummer dat bij de gereedschapsnaam van de Q-parameter IDX behoort -1 = naam niet aanwezig of gereedschap geblokkeerd
Afwerkingsstatus, 992	10	-	Regelsprong actief 1 = ja, 0 = nee
	11	-	Zoekfase
	14	-	Nummer van de laatste FN14-fout
	16	-	Echte uitvoering actief 1 = uitvoering 0 = simulatie
	31	-	Radiuscorrectie in MDI bij asparallelle verplaatsingsregels toegestaan 0 = niet toegestaan, 1 = toegestaan

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

Deze functie mag alleen in overleg met uw machinefabrikant worden toegepast!

Met de functie **FN 19: PLC** kunnen maximaal twee getalwaarden of Q-parameters aan de PLC worden doorgegeven.

FN 20: WAIT FOR – NC en PLC synchroniseren

Deze functie mag alleen in overleg met uw machinefabrikant worden toegepast!

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 **FN18: SYSREAD** systeemgegevens leest waarvoor synchronisatie met de realtime is vereist.De TNC 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

Deze functie mag alleen in overleg met uw machinefabrikant worden toegepast!

Met de functie **FN 29: PLC** kunt u maximaal acht getalwaarden of Q-parameters aan de PLC doorgeven.

FN 37: EXPORT

Deze functie mag alleen in overleg met uw machinefabrikant worden toegepast!

U hebt de functie **FN 37: EXPORT** nodig wanneer u eigen cycli wilt maken en in de TNC 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-applicatie 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
```

9.9 Tabeltoegang met SQL-opdrachten

Inleiding

Bij de TNC programmeert u de tabeltoegang met SQL-opdrachten als onderdeel van een **transactie**. Een transactie bestaat uit meerdere SQL-opdrachten die garanderen dat de tabelgegevens geordend kunnen worden bewerkt.

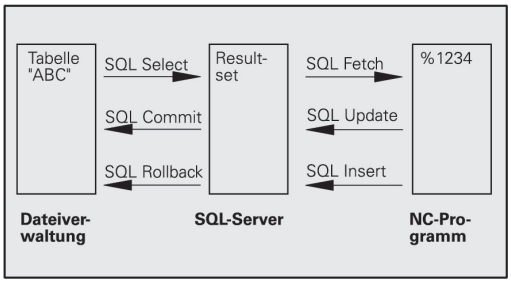


Tabellen worden door de machinefabrikant geconfigureerd. Daarbij worden ook de namen en aanduidingen vastgelegd die als parameters voor SQL-opdrachten vereist zijn.

De volgende **begrippen** worden hieronder gehanteerd:

- **Tabel:** een tabel bestaat uit x kolommen en y regels. Ze wordt als bestand in het bestandsbeheer van de TNC opgeslagen en met pad- en bestandsnaam (= tabelnaam) geadresseerd. Als alternatief voor de adressering met pad- en bestandsnaam kunnen synoniemen worden gebruikt
- **Kolommen:** het aantal kolommen en de aanduiding ervan worden bij het configureren van de tabel vastgelegd. De kolomaanduiding wordt bij verschillende SQL-opdrachten voor de adressering gebruikt
- **Regels:** het aantal regels is variabel. U kunt nieuwe regels invoegen. Er worden geen regelnummers etc. bijgehouden. U kunt echter regels op basis van hun kolominhoud selecteren. Regels kunnen alleen in de tabeleditor worden gewist – niet via het NC-programma
- **Cel:** een kolom uit een regel
- **Tabelgegeven:** inhoud van een cel
- **Result-set:** tijdens een transactie worden de geselecteerde regels en kolommen in de result-set beheerd. Beschouw de result-set als buffergeheugen waarin het aantal geselecteerde regels en kolommen tijdelijk wordt opgeslagen. (Result-set = Engels voor resultaatset).
- **Synoniem:** met dit begrip wordt een naam voor een tabel aangeduid die in de plaats van de pad- en bestandsnaam wordt gebruikt. Synoniemen worden door de machinefabrikant in de configuratiegegevens vastgelegd

Een transactie



Een transactie bestaat in principe uit de volgende acties:

- Tabel (bestand) adresseren, regels selecteren en naar de result-set overzetten
- Regels uit de result-set lezen, wijzigen en/of nieuwe regels invoegen
- Transactie afsluiten. Bij wijzigingen/toevoegingen worden de regels uit de result-set in de tabel (het bestand) overgenomen

Er zijn echter meer acties nodig om tabelgegevens in het NC-programma te kunnen bewerken en om te voorkomen dat dezelfde tabelregels parallel worden gewijzigd. Hieruit volgt de volgende **uitvoering van een transactie**:

1 Voor elke te bewerken kolom wordt een Q-parameter gespecificeerd.De Q-parameter wordt aan de kolom toegewezen – hij wordt gekoppeld (**SQL BIND...**)

2 Tabel (bestand) adresseren, regels selecteren en naar de result-set overzetten. U moet bovendien opgeven welke kolommen in de result-set moeten worden overgenomen (**SQL SELECT...**). U kunt de geselecteerde regels blokkeren. Andere processen hebben dan weliswaar leestoegang tot deze regels, maar de tabelgegevens veranderen niet. U moet altijd de geselecteerde regels blokkeren wanneer er wijzigingen worden uitgevoerd (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**)

3 Regels uit de result-set lezen, wijzigen en/of nieuwe regels invoegen: – Een regel van de result-set in de Q-parameters van uw NC-programma overnemen (**SQL FETCH...**) – Wijzigingen in de Q-parameters voorbereiden en naar een regel van de result-set overzetten (**SQL UPDATE...**) – Nieuwe tabelregel in de Q-parameters voorbereiden en als nieuwe regel aan de result-set doorgeven (**SQL INSERT...**)

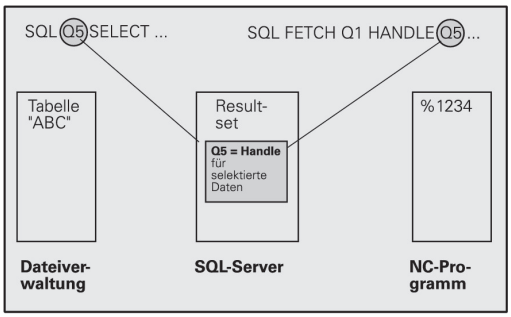
4 Transactie afsluiten. – Tabelgegevens zijn gewijzigd/aangevuld. de gegevens worden uit de result-set in de tabel (het bestand) overgenomen. Ze zijn nu in het bestand opgeslagen. Eventuele blokkeringen worden gereset, de result-set wordt vrijgegeven (**SQL COMMIT...**). – Tabelgegevens zijn **niet** gewijzigd/aangevuld (alleen leestoegang):eventuele blokkeringen worden gereset, de result-set wordt vrijgegeven (**SQL ROLLBACK... ZONDER INDEX**).

U kunt meerdere transacties parallel bewerken.



Een gestarte transactie moet beslist worden afgesloten – ook wanneer u uitsluitend gebruikmaakt van leestoegang. Alleen dan is gewaarborgd dat wijzigingen/aanvullingen niet verloren gaan, blokkeringen worden opgeheven en de result-set wordt vrijgegeven.

Result-set



De geselecteerde regels in de result-set worden vanaf 0 oplopend genummerd. Deze nummering wordt als **index** aangeduid. Bij de lees- en schrijfautorisatie wordt de index opgegeven en zo doelbewust een regel van de result-set aangesproken.

Het is vaak handig de regels in de result-set gesorteerd op te slaan. Dat is mogelijk door een tabelkolom te definiëren die het sorteercriterium bevat. Er wordt bovendien een oplopende of aflopende volgorde geselecteerd (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

De geselecteerde regels die in de result-set zijn overgenomen, worden met de **HANDLE** geadresseerd. Alle volgende SQL-opdrachten gebruiken de handle als subwerkstandverwijzing naar dit aantal geselecteerde regels en kolommen.

Bij het afsluiten van een transactie wordt de handle weer vrijgegeven (**SQL COMMIT...** of **SQL ROLLBACK...**). Hij is dan niet langer geldig.

U kunt meerdere result-sets gelijktijdig bewerken. De SQL-server kent bij iedere select-opdracht een nieuwe handle toe.

Q-parameters aan kolommen koppelen

Het NC-programma heeft geen directe toegang tot tabelgegevens in de result-set. Deze gegevens moeten in Q-parameters worden omgezet. In het omgekeerde geval worden de gegevens eerst in de Q-parameters voorbereid en vervolgens naar de result-set overgezet.

Met **SQL BIND ...** legt u vast welke tabelkolommen in welke Q-parameters worden afgebeeld. De Q-parameters worden aan de kolommen gekoppeld (toegewezen). Met kolommen die niet aan Q-parameters gekoppeld zijn, wordt bij het lezen/schrijven geen rekening gehouden.

Wanneer er met **SQL INSERT...** een nieuwe tabelregel wordt gegenereerd, worden kolommen die niet met Q-parameters gekoppeld zijn, met standaardwaarden gevuld.

Q-parameters programmeren

9.9 Tabeltoegang met SQL-opdrachten

SQL-opdrachten programmeren

Deze functie kan alleen worden geprogrammeerd wanneer u sleutelgetal 555343 hebt ingevoerd.

SQL-opdrachten kunnen in de werkstand **Programmeren** worden geprogrammeerd:

SPEC FCT

- toets **SPEC FCT** indrukken

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

▷

- Softkeybalk omschakelen

SQL

- SQL-functies selecteren: softkey **SQL** indrukken
- SQL-opdracht met de softkey selecteren of softkey **SQL EXECUTE** indrukken en SQL-opdracht programmeren

Bij het lezen uit een tabel of het schrijven in een tabel met behulp van SQL-opdrachten worden altijd metrische eenheden uitgevoerd.

Overzicht van de softkeys

Softkey	Functie
SQL BIND	**SQL BIND** Q-parameter aan tabelkolom koppelen (toewijzen)
SQL SELECT	**SQL SELECT** Tabelregels selecteren
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** Select-opdracht programmeren
SQL FETCH	**SQL FETCH** Tabelregels uit de result-set lezen en in Q-parameters opslaan
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** ■ **INDEX** niet geprogrammeerd: wijzigingen/ aanvullingen tot dat moment niet accepteren en de transactie afsluiten. ■ **INDEX** geprogrammeerd: de geïndexeerde regel blijft in de result-set bestaan - alle andere regels worden uit de result-set verwijderd. De transactie wordt **niet** afgesloten.
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** Tabelregels uit de result-set naar de tabel overzetten en de transactie afsluiten.
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** Gegevens uit de Q-parameters in een bestaande tabelregel van de result-set opslaan
SQL INSERT	**SQL INSERT** Gegevens uit de Q-parameters in een nieuwe tabelregel in de result-set opslaan

SQL BIND

SQL BIND koppelt een Q-parameter aan een tabelkolom. De SQL-opdrachten Fetch, Update en Insert verwerken deze koppeling (toewijzing) bij de gegevensoverdracht tussen result-set 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.

- U kunt willekeurig veel koppelingen programmeren. Bij het lezen/schrijven wordt uitsluitend rekening gehouden met de kolommen die in de select-opdracht zijn opgegeven.
- **SQL BIND...** moet **vóór** Fetch-, Update- of Insert-opdrachten worden geprogrammeerd. U kunt een select-opdracht zonder voorafgaande Bind-opdrachten programmeren.
- Wanneer u in de select-opdracht kolommen opneemt waarvoor geen koppeling is geprogrammeerd, dan veroorzaakt dit een fout (programmaonderbreking) bij het lezen/schrijven.

SQL BIND

- **Parameternr. voor resultaat**: Q-parameter die aan de tabelkolom wordt "gekoppeld" (toegewezen).
- **Database: kolomnaam**: voer de tabelnaam en de kolomaanduiding in - door een **.** gescheiden
  Tabelnaam: synoniem of pad- en bestandsnaam van deze tabel. Het synoniem wordt direct ingevoerd – pad- en bestandsnaam worden tussen enkele aanhalingstekens geplaatst
  Kolomaanduiding: in de configuratiegegevens vastgelegde aanduiding van de tabelkolom

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"
```

Koppeling opheffen

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL SELECT

SQL SELECT selecteert tabelregels en zet ze over naar de result-set.

De SQL-server slaat de gegevens regelgewijs op in de result-set. De regels worden vanaf 0 doorlopend genummerd. Dit regelnummer, de **INDEX**, wordt bij de SQL-commando's Fetch en Update gebruikt.

Bij de functie **SQL SELECT...WHERE...** voert u de selectiecriteria in. Daarmee kan het aantal over te zetten regels worden beperkt. Als deze optie niet wordt gebruikt, worden alle regels van de tabel geladen.

Bij de functie **SQL SELECT...ORDER BY...** voert u het sorteercriterium in. Het bestaat uit de kolomaanduiding en het sleutelwoord voor oplopend/aflopend sorteren. Wanneer u deze optie niet gebruikt, worden de regels in een willekeurige volgorde opgeslagen.

Met de functie **SQL SELCT...FOR UPDATE** blokkeert u de geselecteerde regels voor andere applicaties. In andere applicaties kunnen deze regels nog steeds worden gelezen, maar niet worden gewijzigd. Gebruik deze optie beslist wanneer u de tabelgegevens wilt wijzigen.

Lege result-set: als er geen regels zijn die aan het selectiecriterium voldoen, levert de SQL-server een geldige handle maar geen tabelgegevens.

SQL EXECUTE

- **Parameternr. voor resultaat**: Q-parameter voor de handle. De SQL-server levert de handle voor deze met de actuele select-opdracht geselecteerde groep regels en kolommen.
  In geval van een fout (de selectie kon niet worden uitgevoerd) meldt de SQL-server 1 terug. Een ongeldige handle wordt met 0 aangeduid
- **Database: SQL-commandotekst**: met de volgende elementen:
  - **SELECT** (sleutelwoord):
    code van het SQL-commando, aanduidingen van de over te zetten tabelkolommen – meerdere kolommen met een **,** scheiden. Voor alle hier opgegeven kolommen moeten Q-parameters worden gekoppeld
  - **FROM** tabelnaam:
    synoniem of pad- en bestandsnaam van deze tabel. Het synoniem wordt direct ingevoerd – pad- en tabelnaam worden tussen enkele aanhalingstekens geplaatst; code van het SQL-commando, aanduidingen van de over te zetten tabelkolommen – meerdere kolommen met een , scheiden. Voor alle hier opgegeven kolommen moeten Q-parameters worden gekoppeld

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
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Selectie van de tabelregels met de functie WHERE

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MESS_NR<20"
```

Selectie van de tabelregels met de functie WHERE en Q-parameters

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MESS_NR==:'Q11'"
```

Tabelnaam gedefinieerd door pad- en bestandsnaam

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM 'V:\TABLE
    \TAB_EXAMPLE' WHERE
    MESS_NR<20"
```

- Optioneel:
  WHERE selectiecriteria: een selectiecriterium bestaat uit kolomaanduiding, voorwaarde en vergelijkingswaarde. Meerdere selectiecriteria kunnen worden gekoppeld met een logische EN resp. OF. De vergelijkingswaarde kan direct of in een Q-parameter worden geprogrammeerd. Een Q-parameter begint met : en wordt tussen enkele aanhalingstekens geplaatst
- Optioneel:
  ORDER BY kolomaanduiding **ASC** voor oplopend sorteren, of **ORDER BY** kolomaanduiding **DESC** voor aflopend sorteren; als noch **ASC**noch **DESC** wordt geprogrammeerd, geldt het oplopend sorteren als standaardeigenschap. De TNC slaat de geselecteerde regels in de opgegeven kolom op
- Optioneel:
  FOR UPDATE (sleutelwoord): de geselecteerde regels worden voor schrijftoegang van andere processen geblokkeerd

Voorwaarde	**Programmering**
gelijk aan	= ==
ongelijk aan	!= <>
kleiner	<
kleiner dan of gelijk aan	<=
groter dan	>
groter dan of gelijk aan	>=
Meerdere voorwaarden koppelen:	
Logische EN	AND
Logische OF	OR

SQL FETCH

SQL FETCH leest de met **INDEX** geadresseerde regel uit de result-set en slaat de tabelgegevens in de gekoppelde (toegewezen) Q-parameters op. De result-set wordt met de **HANDLE** geadresseerd.

SQL FETCH houdt rekening met alle kolommen die bij de select-opdracht zijn opgegeven.

SQL FETCH

- **Parameternr. voor resultaat**: Q-parameter waarin de SQL-server het resultaat terugmeldt:
  0: geen fout opgetreden
  1: fout opgetreden (verkeerde handle of index te groot)
- **Database: ID SQL-toegang**: Q-parameter met de **handle** voor identificatie van de result-set
  Verdere informatie: "SQL SELECT", Bladzijde 381
- **Database: index voor SQL-resultaat**: regelnummer in de result-set. De tabelgegevens van deze regel worden gelezen en naar de gekoppelde Q-parameters overgezet. Als u de index niet opgeeft, wordt de eerste regel (n=0) gelezen.
  Het regelnummer wordt direct opgegeven of u programmeert de Q-parameter die de index bevat.

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
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
    +Q2
```

Regelnummer wordt direct geprogrammeerd

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE zet de in de Q-parameters voorbereide gegevens over naar de met **INDEX** geadresseerde regel van de result-set. De bestaande regel in de result-set wordt volledig overschreven.

SQL UPDATE houdt rekening met alle kolommen die bij de select-opdracht zijn opgegeven.

SQL UPDATE

- **Parameternr. voor resultaat**: Q-parameter waarin de SQL-server het resultaat terugmeldt:
  0: geen fout opgetreden
  1: fout opgetreden (verkeerde handle, index te groot, waardebereik over-/onderschreden of verkeerd gegevensformaat)
- **Database: ID SQL-toegang**: Q-parameter met de **handle** voor identificatie van de result-set
  Verdere informatie: "SQL SELECT", Bladzijde 381
- **Database: index voor SQL-resultaat**: regelnummer in de result-set. De in de Q-parameters voorbereide tabelgegevens worden in deze regel geschreven. Als u de index niet opgeeft, wordt de eerste regel (n=0) beschreven.
  Het regelnummer wordt direct opgegeven of u programmeert de Q-parameter die de index bevat.

Regelnummer wordt direct geprogrammeerd

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT genereert een nieuwe regel in de result-set en zet de in de Q-parameters voorbereide gegevens over naar de nieuwe regel.

SQL INSERT houdt rekening met alle kolommen die bij de select-opdracht zijn opgegeven - tabelkolommen waarmee bij de select-opdracht geen rekening is gehouden, worden met standaardwaarden beschreven.

SQL INSERT

- **Parameternr. voor resultaat**: Q-parameter waarin de SQL-server het resultaat terugmeldt:
  0: geen fout opgetreden
  1: fout opgetreden (verkeerde handle, waardebereik over-/onderschreden of verkeerd gegevensformaat)
- **Database: ID SQL-toegang**: Q-parameter met de **handle** voor identificatie van de result-set
  Verdere informatie: "SQL SELECT", Bladzijde 381

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
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT zet alle in de result-set aanwezige regels terug naar de tabel. Een met **SELCT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering wordt gereset.

De bij de opdracht **SQL SELECT** toegekende handle is niet langer geldig.

SQL COMMIT

- **Parameternr. voor resultaat**: Q-parameter waarin de SQL-server het resultaat terugmeldt:
  0: geen fout opgetreden
  1: fout opgetreden (verkeerde handle of gelijke invoergegevens in kolommen waar eenduidige invoergegevens vereist zijn)
- **Database: ID SQL-toegang**: Q-parameter met de **handle** voor identificatie van de result-set
  Verdere informatie: "SQL SELECT", Bladzijde 381

```
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
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

De uitvoering van **SQL ROLLBACK** hangt ervan af of **INDEX** is geprogrammeerd:

- **INDEX** niet geprogrammeerd: de result-set wordt **niet** naar de tabel teruggeschreven (eventuele wijzigingen/aanvullingen gaan verloren). De transactie wordt afgesloten - de bij **SQL SELECT** toegekende handle is niet langer geldig. Typische toepassing: u beëindigt een transactie met uitsluitend leestoegang
- **INDEX** geprogrammeerd: de geïndexeerde regel blijft bestaan - alle andere regels worden uit de result-set verwijderd. De transactie wordt **niet** afgesloten. Een met **SELCT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering blijft voor de geïndexeerde regel bestaan - voor alle andere regels wordt ze gereset.

SQL ROLLBACK

- **Parameternr. voor resultaat**: Q-parameter waarin de SQL-server het resultaat terugmeldt:
  0: geen fout opgetreden
  1: fout opgetreden (verkeerde handle)
- **Database: ID SQL-toegang**: Q-parameter met de **handle** voor identificatie van de result-set
  Verdere informatie: "SQL SELECT", Bladzijde 381
- **Database: index voor SQL-resultaat**: regel die in de result-set moet blijven staan. Het regelnummer wordt direct opgegeven of u programmeert de Q-parameter die de index bevat.

```
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
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

9.10 Formule direct invoeren

Formule invoeren

Via softkeys kunnen wiskundige formules die meerdere rekenbewerkingen bevatten, direct in het bewerkingsprogramma worden ingevoerd.

De rekenkundige koppelingsfuncties verschijnen na het indrukken van de softkey **FORMULE**. De TNC 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**
ATAN	**Arcus-tangens** Inversefunctie van de tangens; hoek bepalen uit de verhouding overstaande/aanliggende rechthoekszijde bijv.**Q12 = ATAN Q50**

Softkey	Koppelingsfunctie
^	**Waarden machtsverheffen** bijv. **Q15 = 3^3**
PI	**Constante PI (3,14159)** bijv.**Q15 = PI**
LN	**Natuurlijk 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 = 1, dan Q50 >= 0 Indien retourwaarde Q12 = -1, dan Q50 < 0
%	**Modulogetal (rest bij deling) berekenen** bijv. **Q12 = 400 % 360** resultaat: Q12 = 40

9.10 Formule direct invoeren

Rekenregels

Voor het programmeren van wiskundige formules gelden onderstaande regels:

Vermenigvuldigen en delen gaan voor optellen en aftrekken

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Rekenstap 5 * 3 = 15
2 Rekenstap 2 * 10 = 20
3 Rekenstap 15 + 20 = 35

of

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

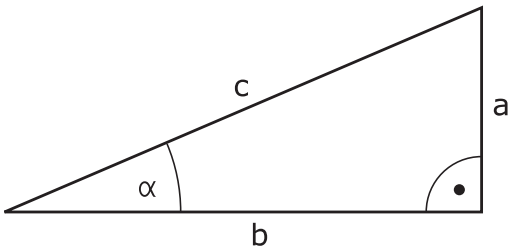
1 Rekenstap 10 kwadrateren = 100
2 Rekenstap 3 tot de 3e macht verheffen = 27
3 Rekenstap 100 – 27 = 73

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

- Invoer formule kiezen: toets **Q** en softkey **FORMULE** indrukken, of snelle start gebruiken

FORMULE

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

NC-voorbeeldregel

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.11 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", Bladzijde 340

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	391
CFGREAD	Machineparameters uitlezen	399
	Stringparameters koppelen	391
TOCHAR	Numerieke waarde naar een stringparameter converteren	392
SUBSTR	Deelstring uit een stringparameter kopiëren	393
SYSSTR	Systeemparameters uitlezen	394

Softkey	Stringfuncties in de FORMULE-functie	Bladzijde
TONUMB	Stringparameter naar een numerieke waarde converteren	395
INSTR	Stringparameter controleren	396
STRLEN	Lengte van een stringparameter bepalen	397
STRCOMP	Alfabetische volgorde vergelijken	398

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 ze kunnen worden gebruikt. Gebruik hiervoor het commando **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES
- Functiemenu openen

STRING FUNCTIES
- Softkey Stringfuncties indrukken

DECLARE STRING
- Softkey **DECLARE STRING** indrukken

NC-voorbeeldregel

```
37 DECLARE STRING QS10 = "WERKSTUK"
```

Stringparameters koppelen

Met de koppelingsoperator (stringparameter **||** stringparameter) kunnen meerdere stringparameters worden gekoppeld.

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 stringparameter invoeren waarin de TNC 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 TNC 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

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: afkeur**

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 TNC moet converteren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Indien gewenst het aantal decimalen invoeren dat door de TNC 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 TNC 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

Let erop dat het eerste teken van een tekststring intern op positie 0 begint. Positie begint.

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
	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
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 TNC met een foutmelding.



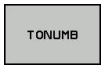
- Q-parameterfuncties selecteren



- Softkey **FORMULE** indrukken
- Nummer van de parameter invoeren waarin de TNC de numerieke waarde moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen



- Softkeybalk omschakelen



- Functie voor het converteren van een stringparameter naar een numerieke waarde selecteren
- Nummer van de QS-parameter invoeren die de TNC 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 TNC slaat in de parameter de plaats 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 TNC moet doorzoeken en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Nummer van de positie invoeren vanaf waar de TNC 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



Let erop dat het eerste teken van een tekststring intern op positie 0 begint. Positie begint.

Wanneer de TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC moet vergelijken en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Nummer van de tweede QS-parameter invoeren die de TNC 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 TNC 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 TNC als numerieke waarden of als strings uitlezen. De gelezen waarden worden altijd in metrische eenheden uitgevoerd.

Om een machineparameter te lezen, moet u parameternamen, parameterobject en, indien aanwezig, groepsnamen en index in de configuratie-editor van de TNC bepalen:

Symbool	Type	Betekenis	Voorbeeld
	**Key**	Groepsnaam van de machineparameter (indien aanwezig)	CH_NC
	**Entiteit**	Parameterobject (de naam begint met "**Cfg**...")	CfgGeoCycle
	Attribuut	Naam van de machineparameter	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. Om de werkelijke systeemnamen van de parameters te laten weergeven, drukt u op de toets voor de beeldschermindeling en daarna op de softkey **SYSTEEMNAAM TONEN**. Ga op dezelfde manier te werk om weer terug te keren naar de standaardweergave.

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 TNC de machineparameter moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Functie **CFGREAD** selecteren
- Nummers van de stringparameters voor key, entiteit en attribuut invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen
- Evt. nummer voor index invoeren of dialoog met **NO ENT** overslaan
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de 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]

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

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Softkey **FORMULE** indrukken
- Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de TNC de machineparameter moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Functie **CFGREAD** selecteren
- Nummers van de stringparameters voor key, entiteit en attribuut invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen
- Evt. nummer voor index invoeren of dialoog met **NO ENT** overslaan
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

Voorbeeld: overlappingsfactor als Q-parameter lezen

Parameterinstelling in de config-editor

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

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

9.12 Vooraf ingestelde Q-parameters

De TNC 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 TNC legt de vooraf ingestelde Q-parameters Q108, Q114 en Q115 - Q117 in de desbetreffende maateenheid van het actuele programma vast.

Vooraf ingestelde Q-parameters (QS-parameters) tussen **Q100** en **Q199** (**QS100** en **QS199**) mag u in NC-programma's niet als rekenparameters gebruiken, anders kunnen ongewenste effecten optreden.

Waarden vanuit de PLC: Q100 t/m Q107

De TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC 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 met de TT 130

Act./nom. afwijking	Parameterwaarde
Gereedschapslengte	Q115
gereedschapsradius	Q116

Zwenken van het bewerkingsvlak met werkstukhoeken: door de TNC 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.

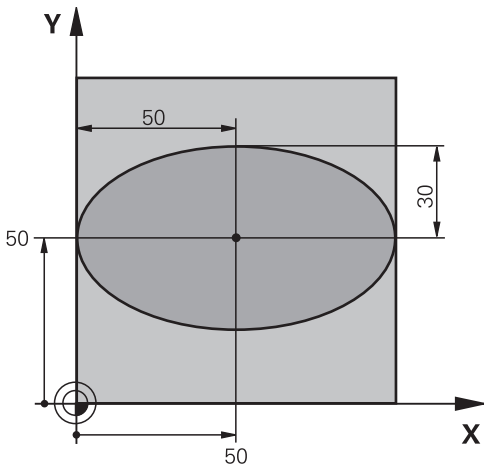
Status	Parameterwaarde
Geen fout	Q601 = 1
Fout	Q601 = 2
Geen bewakingsbereik gedefinieerd of te weinig referentieafbeeldingen	Q601 = 3
Interne fout (geen signaal, camerafout etc.)	Q601 = 10

9.13 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



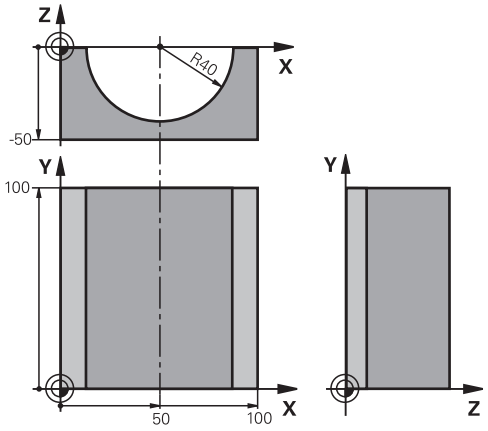
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midden X-as
2 FN 0: Q2 = +50	Midden Y-as
3 FN 0: Q3 = +50	X - halve as
4 FN 0: Q4 = +30	Y - halve as
5 FN 0: Q5 = +0	Starthoek in het vlak
6 FN 0: Q6 = +360	Eindhoek in het vlak
7 FN 0: Q7 = +40	Aantal berekeningsstappen
8 FN 0: Q8 = +0	Rotatiepositie van de ellips
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



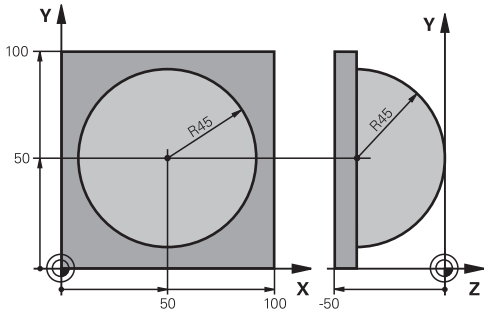
0 BEGIN PGM CILIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midden X-as
2 FN 0: Q2 = +0	Midden Y-as
3 FN 0: Q3 = +0	Midden Z-as
4 FN 0: Q4 = +90	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Cilinderradius
7 FN 0: Q7 = +100	Lengte van de cilinder
8 FN 0: Q8 = +0	Rotatiepositie 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	

10

Additionele functies

10.1 Additionele M-functies en STOP invoeren

Basisprincipes

Met de additionele functies van de TNC - 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 TNC 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 ze wordt automatisch door de TNC 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

NC-voorbeeldregels

```
87 STOP M6
```

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

Overzicht



De machinefabrikant kan het gedrag van de hierna beschreven additionele functies beïnvloeden. Raadpleeg uw machinehandboek!

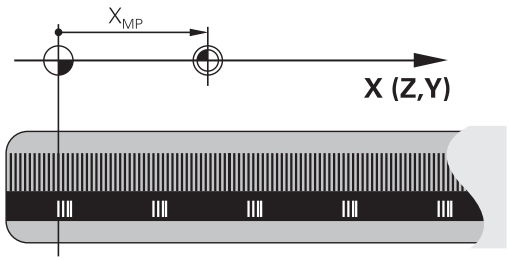
M	Werking	Actief aan regel-	begin	einde
M0	Programma STOP Spil STOP			■
M1	Optionele programma-STOP evt. spil-STOP evt. koelmiddel uit (functie wordt door machinefabrikant vastgelegd)			■
M2	Programma-STOP Spil-STOP Koelmiddel uit Terugspringen naar regel 1 Statusweergave wissen De functieomvang is afhankelijk van machineparameter **clearMode** (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			■

10.3 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 TNC relateert coördinaten aan het nulpunt van het werkstuk.

Verdere informatie: "Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem", Bladzijde 619

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. Is er in het actieve NC-programma geen M91-positie geprogrammeerd, dan hebben de coördinaten betrekking op de actuele gereedschapspositie.

De TNC toont de coördinatenwaarden gerelateerd aan het machinenulpunt. In de statusweergave moet de coördinaatweergave op REF worden gezet,

Verdere informatie: "Statusweergaven", Bladzijde 92

Instelling met M92 – machinereferentiepunt

Naast 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. Raadpleeg uw machinehandboek!

Wanneer de coördinaten in positioneerregels aan het machinereferentiepunt zijn gerelateerd, voer dan in deze regels M92 in.

Ook met M91 of M92 voert de TNC de radiuscorrectie correct uit. Er wordt echter **geen** rekening gehouden met de gereedschapslengte.

Werking

M91 en M92 werken alleen in de NC-regels waarin M91 of M92 is geprogrammeerd.

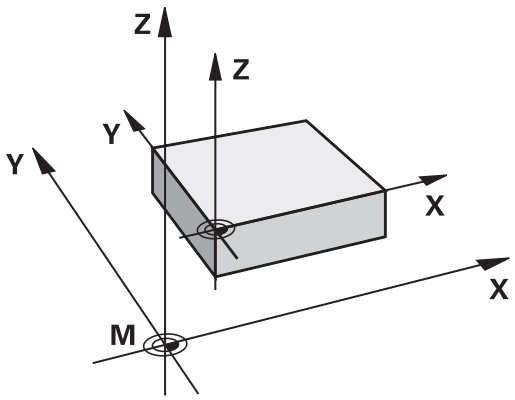
M91 en M92 werken vanaf het begin van de regel.

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 ", Bladzijde 685

Posities in het niet-gezwenkte coördinatensysteem bij gezwenkt bewerkingsvlak benaderen: M130

Standaardinstelling bij gezwenkt bewerkingsvlak

De TNC relateert coördinaten in positioneerregels aan het gezwenkte bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

Instelling met M130

De TNC relateert coördinaten in rechte-regels bij het actieve, gezwenkte bewerkingsvlak aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem.

De TNC positioneert dan het gezwenkte gereedschap op de geprogrammeerde coördinaat van het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem.

Let op: botsingsgevaar!

Onderstaande positieregels of bewerkingscycli worden weer in het gezwenkte bewerkingsvlak-coördinatensysteem uitgevoerd. Dit kan bij bewerkingscycli met absolute voorpositionering tot problemen leiden.

De functie M130 is alleen toegestaan wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is.

Werking

M130 is regelgewijs actief in rechte-regels zonder gereedschapsradiuscorrectie.

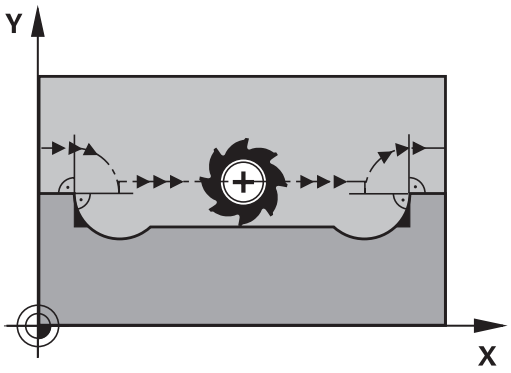
10.4 Additionele functies voor baaninstelling

Contourtrapjes bewerken: M97

Standaardinstelling

De TNC voegt aan de buitenhoek een overgangscirkel toe. Bij zeer kleine contourtrapjes zou het gereedschap daardoor de contour beschadigen

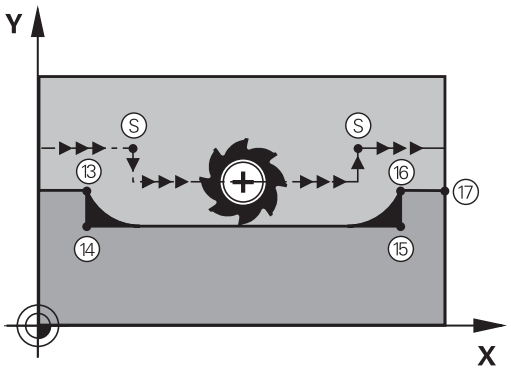
De TNC onderbreekt op deze plaatsen de programma-afloop en komt met de foutmelding "Gereedschapsradius te groot".



Instelling met M97

De TNC 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** dient u de aanzienlijk krachtigere functie **M120 LA** te gebruiken. **Verdere informatie:** "Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 ", Bladzijde 425

Werking

M97 werkt alleen in de programmaregel waarin M97 geprogrammeerd is.

De contourhoek wordt met M97 niet volledig bewerkt. Het kan zijn dat de contourhoek met een kleiner gereedschap moet worden nabewerkt.

NC-voorbeeldregels

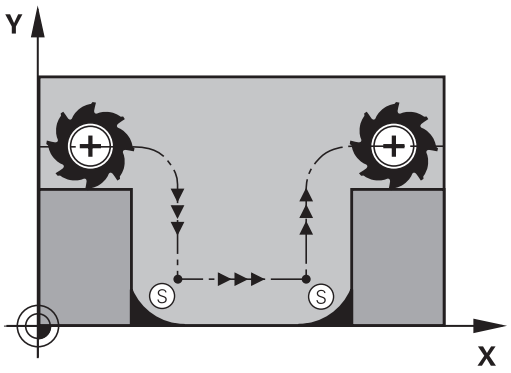
5 TOOL DEF L ... R+20	Grote gereedschapsradius
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Contourpunt 13 benaderen
14 L IY-0.5 ... R... F...	Contourtrapje 13 en 14 bewerken
15 L IX+100 ...	Contourpunt 15 benaderen
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Contourtrapje 15 en 16 bewerken
17 L X... Y...	Contourpunt 17 benaderen

Open contourhoeken volledig bewerken: M98

Standaardinstelling

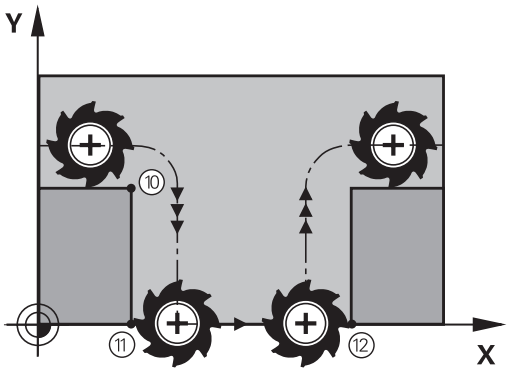
De TNC bepaalt op binnenhoeken het snijpunt van de freesbanen en verplaatst het gereedschap vanaf dit punt in de nieuwe richting.

Wanneer de contour op de hoeken open is, resulteert dit in een onvolledige bewerking:



Instelling met M98

Met de additionele functie M98 verplaatst de TNC 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.

NC-voorbeeldregels

Na elkaar 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 TNC verplaatst het gereedschap onafhankelijk van de bewegingsrichting met de laatst geprogrammeerde aanzet.

Instelling met M103

De TNC 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 TNC verder met de dialoog en vraagt de factor F.

Werking

M103 wordt actief aan het begin van de regel.
M103 opheffen: M103 zonder factor opnieuw programmeren



M103 werkt ook bij een actief gezwenkt bewerkingsvlak. De aanzetreductie werkt dan bij het verplaatsen in negatieve richting van de **gezwenkte** gereedschapsas.

NC-voorbeeldregels

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 TNC verplaatst het gereedschap met de in het programma vastgelegde aanzet F in mm/min

Instelling met M136

In inch-programma's is M136 in combinatie met het nieuw ingevoerde aanzetalternatief FU niet toegestaan.

Wanneer M136 actief is, mag de spil niet geregeld zijn.

Met M136 verplaatst de TNC 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 TNC 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 TNC relateert de geprogrammeerde aanzetsnelheid aan de middelpuntsbaan van het gereedschap.

Instelling bij cirkelbogen met M109

De TNC houdt bij bewerkingen aan de binnen- en buitenzijde de aanzet van cirkelbogen op de snijkant van het gereedschap constant.

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!
Bij zeer kleine buitenhoeken verhoogt de TNC de aanzet eventueel zodanig dat het gereedschap of werkstuk beschadigd kan raken. **M109** bij kleine buitenhoeken voorkomen.

Instelling bij cirkelbogen met M110

De TNC 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

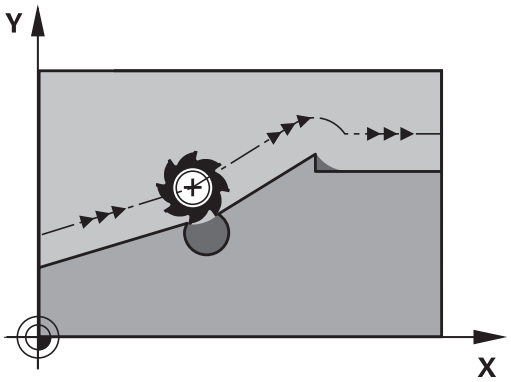
Wanneer de gereedschapsradius groter is dan een contourtrap die met een gecorrigeerde radius moet worden uitgevoerd, dan onderbreekt de TNC de programma-afloop en toont een foutmelding. M97 voorkomt weliswaar de foutmelding, maar leidt tot een markering door vrije sneden en bovendien tot verschuiving van de hoek.

Verdere informatie: "Contourtrapjes bewerken: M97", Bladzijde 420

Bij ondersnijdingen kan de TNC de contour beschadigen.

Instelling met M120

De TNC 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 TNC vooraf berekent, wordt met LA (Engels:**L**ook **A**head: kijk vooruit) na M120 vastgelegd. Hoe groter het aantal regels is dat de TNC vooraf moet berekenen, hoe langer de regelverwerkingstijd wordt.

Invoer

Wanneer in een positioneerregel M120 ingevoerd is, dan gaat de TNC 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 totdat

- de radiuscorrectie met **R0** wordt opgeheven
- M120 LA0 wordt geprogrammeerd
- M120 zonder LA wordt geprogrammeerd
- met **PGM CALL** een ander programma wordt opgeroepen
- met cyclus **19** of met de PLANE-functie het bewerkingsvlak wordt gezwenkt

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 TNC 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 TNC verplaatst het gereedschap in de programma-afloop-werkstanden zoals in het bewerkingsprogramma 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 dynamische botsingsbewaking alleen in gestopte toestand mogelijk.

M118 in combinatie met de dynamische botsingsbewaking en de functies **TCPM** of **M128** is niet mogelijk.

Om M118 zonder beperking te kunnen gebruiken, moet u DCM via de softkey in het menu deselecteren, of een kinematiek zonder objecten met botsingsbewaking (CMO's) activeren.

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u met de functie Handwiel-override **M118** de positie van een rotatie-as verandert en vervolgens **M140** uitvoert, negeert de TNC bij de terugtrekbeweging de overlappende waarden.

Daardoor kunnen bij machines met rotatie-assen in de kop ongewenste bewegingen of botsingen ontstaan.

Invoer

Als in een positioneerregel M118 ingevoerd wordt, dan gaat de TNC 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.

NC-voorbeeldregels

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 het niet-gezwenkte coördinatensysteem, wanneer u zwenken van het bewerkingsvlak voor de handbediening activeert. Indien Bewerkingsvlak zwenken voor de handbediening niet actief is, werkt het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem.

M118 werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**!

Virtuele gereedschapsas VT

Uw machinefabrikant moet de TNC voor deze functie hebben aangepast. Raadpleeg uw machinehandboek!

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", Bladzijde 595

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 TNC 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.



Let op: botsingsgevaar!

In combinatie met de dynamische botsingsbewaking **DCM** definieert de machinefabrikant of het gereedschap eventueel alleen wordt verplaatst tot een botsing wordt herkend en het NC-programma dan zonder foutmelding verder uitvoert. **Dit gedrag geldt ongeacht of de botsingsbewaking is in- of uitgeschakeld.** Daardoor kunnen verplaatsingen ontstaan die zo niet geprogrammeerd zijn!

Raadpleeg uw machinehandboek!

Invoer

Wanneer u in een positioneerregel M140 invoert, dan gaat de TNC 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 TNC 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.

10.4 Additionele functies voor baaninstelling

NC-voorbeeldregels

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 TNC het gereedschap dan in het gezwenkte systeem.

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.



Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u met de functie Handwiel-override **M118** de positie van een rotatie-as verandert en vervolgens **M140** uitvoert, negeert de TNC bij de terugtrekbeweging de overlappende waarden.

Daardoor kunnen bij machines met rotatie-assen in de kop ongewenste bewegingen of botsingen ontstaan.

Bewaking tastsysteem onderdrukken: M141

Standaardinstelling

De TNC komt bij een uitgeweken taststift met een foutmelding zodra u een machine-as wilt verplaatsen.

Instelling met M141

De TNC 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.

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer gebruik wordt gemaakt van de functie M141, let er dan op dat het tastsysteem in de juiste richting wordt teruggetrokken.

M141 werkt alleen bij verplaatsingen met rechte-regels.

Werking

M141 werkt alleen in de programmaregel 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 TNC 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 preset-tabel, bij een heractivering van de desbetreffende preset-regel wordt de gewiste basisrotatie niet geactiveerd.

Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148

Standaardinstelling

De TNC beëindigt bij een NC-stop alle verplaatsingen. Het gereedschap blijft bij het onderbrekingspunt staan.

Instelling met M148



De functie M148 moet door de machinefabrikant vrijgegeven zijn. De machinefabrikant definieert in een machineparameter de baan die de TNC bij een **LIFTOFF** moet afleggen.

U stelt in de gereedschapstabel in de kolom **LIFTOFF** voor het actieve gereedschap de parameter **Y** in. De TNC 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", Bladzijde 212

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



Let op: botsingsgevaar!

Let erop dat bij het opnieuw benaderen van de contour, met name bij gebogen oppervlakken contourbeschadigingen kunnen ontstaan. Vóór het opnieuw benaderen, gereedschap terugtrekken!

Definieer de waarde waarmee het gereedschap moet worden vrijgezet in de machineparameter **CfgLiftOff** (nr. 201400). Bovendien kunt u in de machineparameter **CfgLiftOff** (nr. 201400) de functie over het algemeen uitschakelen.

Werking

M148 werkt zolang tot 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 TNC 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 TNC het invoerveld **DL**. In **DL** definieert u de lengte waarmee de TNC 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.

NC-voorbeeldregels

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Speciale functies

11.1 Overzicht speciale functies

De TNC stelt de volgende, krachtige speciale functies beschikbaar voor allerlei toepassingen:

Functie	Beschrijving
Dynamische botsingsbewaking DCM met geïntegreerd spanmiddelbeheer (optie #40)	Bladzijde 439
Adaptieve aanzetregeling AFC (optie #45)	Bladzijde 450
Chatter-onderdrukking ACC (optie #145)	Bladzijde 464
Werken met tekstbestanden	Bladzijde 476
Werken met vrij definieerbare tabellen	Bladzijde 480

Via de toets **SPEC FCT** en de juiste softkeys hebt u toegang tot nog meer speciale functies van de TNC. 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

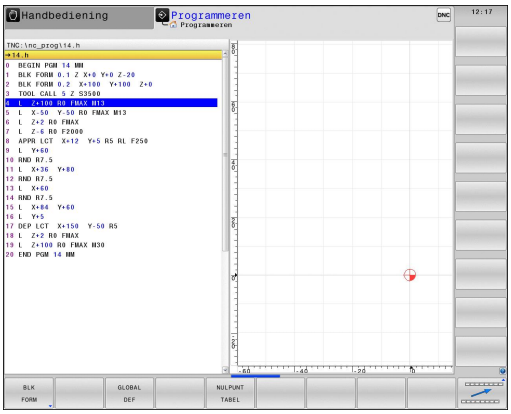
Softkey	Functie	Beschrijving
PROGRAMMA-INSTELL.	Programma-instellingen definiëren	Bladzijde 437
CONTOUR/-PUNT BEWERK.	Functies voor contour- en puntbewerkingen	Bladzijde 437
BEWERK.-VLAK ZWENKEN	**PLANE**-functie definiëren	Bladzijde 496
PROGRAMMA-FUNCTIES	Diverse klaartekst–functies definiëren	Bladzijde 438
PROGRAMMA-FUNCTIES DRAAIEN	Draaifuncties definiëren	Bladzijde 559
PROGRAM-MEER-ONDERST.	Programmeerondersteuning	Bladzijde 179

Nadat u op de toets **SPEC FCT** hebt gedrukt, kunt u met de toets **GOTO** het keuzevenster **smartSelect** openen. De TNC 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 TNC de online-help voor de desbetreffende functies.

Menu Programma-instellingen

PROGRAMMA-INSTELL.

- Softkey Programma-instellingen indrukken

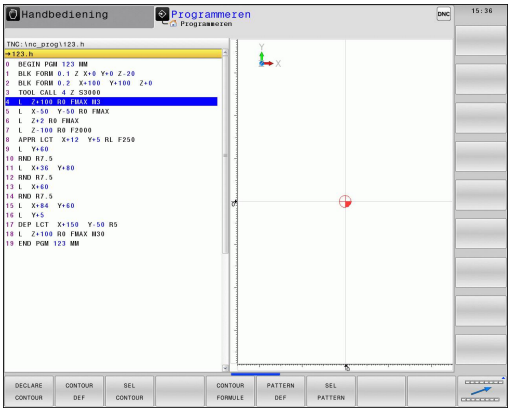


Softkey	Functie	Beschrijving
BLK FORM	Onbewerkt werkstuk definiëren	Bladzijde 137
NULPUNT TABEL	Nulpunttabel selecteren	Zie gebruikershandboek Cyclus-programmering
GLOBAL DEF	Globale cyclusparameters definiëren	Zie gebruikershandboek Cyclus-programmering

Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen

CONTOUR/-PUNT BEWERK.

- Softkey voor functies voor de contour- en puntbewerking indrukken

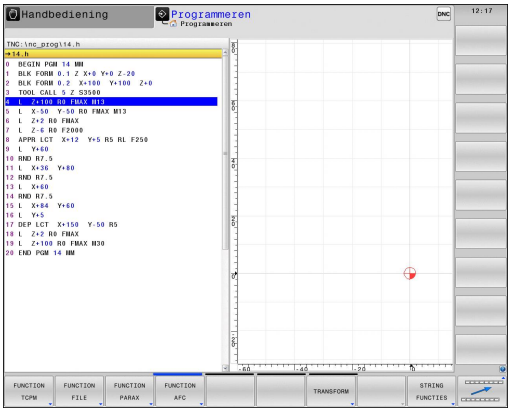


Softkey	Functie	Beschrijving
DECLARE CONTOUR	Contourbeschrijving toewijzen	Zie gebruikershandboek Cyclus-programmering
CONTOUR DEF	Eenvoudige contourformule definiëren	Zie gebruikershandboek Cyclus-programmering
SEL CONTOUR	Contourdefinitie selecteren	Zie gebruikershandboek Cyclus-programmering
CONTOUR FORMULE	Ingewikkelde contourformule definiëren	Zie gebruikershandboek Cyclus-programmering
PATTERN DEF	Regelmatige bewerkingspatronen definiëren	Zie gebruikershandboek Cyclus-programmering
SEL PATTERN	Puntenbestand met bewerkingsposities selecteren	Zie gebruikershandboek Cyclus-programmering

Menu voor definiëren van diverse klaartekst--functies

PROGRAMMA-FUNCTIES

▶ Softkey voor definiëren van diverse klaartekst--functies indrukken



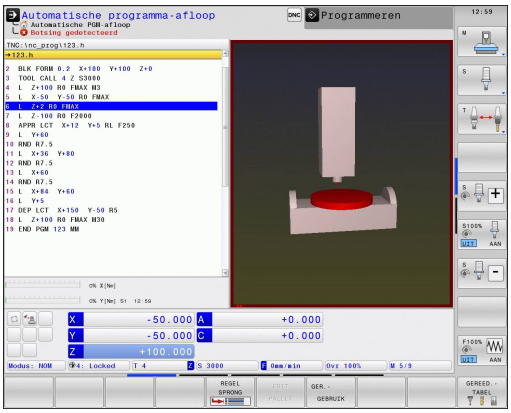
Softkey	Functie	Beschrijving
FUNCTION TCPM	Positioneergedrag van rotatie-assen definiëren	Bladzijde 528
FUNCTION FILE	Bestandsfuncties definiëren	Bladzijde 472
FUNCTION PARAX	Positioneergedrag voor parallelle assen U, V, W vastleggen	Bladzijde 466
FUNCTION AFC	Adaptieve aanzetregeling AFC definiëren	Bladzijde 450
TRANSFORM	Coördinatentransformaties definiëren	Bladzijde 473
STRING FUNCTIES	Stringfuncties definiëren	Bladzijde 390
FUNCTION SPINDLE	Pulserend toerental definiëren	Bladzijde 486
FUNCTION FEED	Stilstandtijd definiëren	Bladzijde 488
FUNCTION DCM	Dynamische botsingsbewaking DCM definiëren	Bladzijde 439
COMMENTAAR INVOEGEN	Commentaar invoegen	Bladzijde 180

11.2 Dynamische botsingsbewaking (optie #40)

Functie



De dynamische botsingsbewaking **DCM** (in het Engels: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) moet door uw machinefabrikant aan de besturing en aan de machine worden aangepast. Raadpleeg uw machinehandboek!



De machinefabrikant kan willekeurige objecten definiëren die door de TNC tijdens alle machinebewegingen bewaakt worden.Wanneer twee objecten met botsingsbewaking elkaar dichter naderen dan een bepaalde afstand, komt de TNC met een foutmelding en stopt de beweging.

De TNC kan de gedefinieerde objecten met botsingsbewaking grafisch weergeven in alle machinewerkstanden.

Verdere informatie: "Grafische weergave van objecten met botsingsbewaking", Bladzijde 440

De TNC bewaakt ook het actieve gereedschap op botsing en geeft dit grafisch weer. Daarbij gaat de TNC in principe uit van cilindrische gereedschappen. De TNC bewaakt getrapt gereedschap overeenkomstig de definities in de gereedschapstabel.

De besturing houdt rekening met de volgende definities uit de gereedschapstabel:

- Gereedschapslengtes
- Gereedschapsradiussen
- Gereedschapsovermaten
- Kinematica gereedschapshouder

Algemeen geldende beperkingen:

- DCM helpt het botsingsgevaar te verminderen. De TNC kan echter niet met alle bedrijfsituaties rekening houden.
- Botsingen tussen machinecomponenten en het werkstuk evenals tussen het gereedschap en het werkstuk worden door de TNC niet herkend.
- DCM kan uitsluitend de machinecomponenten tegen een botsing beschermen waarvan de afmetingen, uitlijning en positie door uw machinefabrikant correct zijn gedefinieerd.
- De TNC kan alleen gereedschap bewaken waarvoor u in de gereedschapstabel **positieve gereedschapsradiussen** en **positieve gereedschapslengtes** hebt gedefinieerd.
- Na het starten van een tastcyclus bewaakt de TNC 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 TNC 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

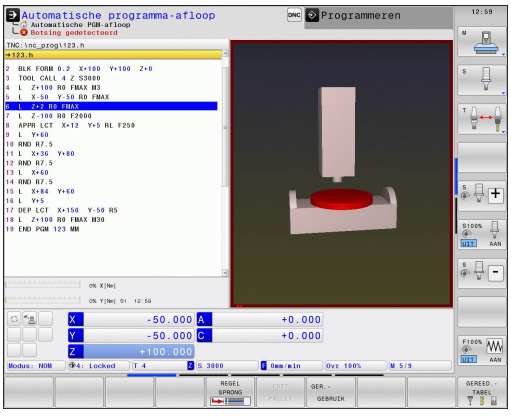
De grafische weergave van de objecten met botsingsbewaking kan als volgt worden geactiveerd:

- ▶ Willekeurige machinewerkstand selecteren
- ▶ Beeldscherm-omschakeltoets indrukken
- ▶ Gewenste beeldschermindeling selecteren

POSITIE- + KINEMATICA

PROGRAMMA- + KINEMATICA

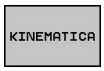
KINEMATICA



U kunt de weergave van de objecten met botsingsbewaking, indien gewenst, met softkeys aanpassen.

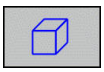
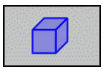
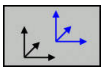
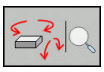
U kunt de grafische weergave van de objecten met botsingsbewaking als volgt wijzigen:

- Softkeybalk evt. omschakelen



- Softkey **KINEMATICA** 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 ool 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 TNC 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 TNC een beweging wanneer twee objecten met botsingsbewaking elkaar dichter naderen dan 2 mm. In dat geval komt de TNC met een foutmelding waarin de beide objecten zijn vermeld die de botsing veroorzaken.

Reeds vóór de botsingsbewaking verkleint de TNC de aanzet van de bewegingen dynamisch, om te waarborgen dat de assen tijdig vóór een botsing stoppen.

Wanneer u de beeldschermindeling zo selecteert dat u rechts de objecten met botsingsbewaking ziet, geeft de TNC de botsende objecten bovendien rood weer.

Na het verschijnen van de botsingswaarschuwing is een machinebeweging met de asrichtingstoets of het handwiel alleen nog mogelijk wanneer de beweging de afstand van de objecten met botsingsbewaking vergroot.

Bewegingen waardoor de afstand wordt verkleind of gelijk blijft, zijn niet toegestaan zolang de botsingsbewaking actief is.

Verdere informatie: "Botsingsbewaking activeren en deactiveren", Bladzijde 444

Houd rekening met de algemeen geldende beperkingen.

Verdere informatie: "Functie", Bladzijde 439

Botsingsbewaking in de programma-afloop-werkstanden

In de werkstanden **Positioneren met handingave**, **PGM-afloop regel v.regel** en **Automatische programma-afloop** stopt de TNC 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 TNC met een foutmelding waarin de beide objecten zijn vermeld die de botsing veroorzaken.

Wanneer u de beeldschermindeling zo selecteert dat u rechts de objecten met botsingsbewaking ziet, geeft de TNC de botsende objecten bovendien rood weer.



Let op: botsingsgevaar!

Let in verband met de functie **M140** op het volgende:

De machinefabrikant definieert voor elk object met botsingsbewaking of het gereedschap eventueel alleen wordt verplaatst totdat een botsing herkend wordt en het NC-programma vervolgens zonder foutmelding verder afwerkt. Dit gedrag geldt ongeacht of de botsingsbewaking is in- of uitgeschakeld. Daardoor kunnen verplaatsingen ontstaan die zo niet geprogrammeerd zijn!

Raadpleeg uw machinehandboek!



Beperkingen bij de programma-afloop:

- Bij schroefdraad tappen met voedingscompensatie wordt bij de botsingsbewaking alleen rekening gehouden met de uitgangspositie van de voedingscompensatie.
- De functie Handwiel-override **M118** is bij een actieve botsingsbewaking alleen mogelijk wanneer de programma-afloop is gestopt.
- De dynamische botsingsbewaking in combinatie met de functies **M118** en bovendien **TCPM** of **M128** is niet mogelijk.
- De TNC kan geen botsingsbewaking uitvoeren wanneer voor functies of cycli meerdere assen moeten worden gekoppeld, bijv. bij excentrisch draaien.
- De TNC kan geen botsingsbewaking uitvoeren wanneer ten minste één as in de sleepmodus staat of daarvoor geen referentieprocedure is uitgevoerd.

Houd bovendien rekening met de algemeen geldende beperkingen.

Verdere informatie: "Functie", Bladzijde 439

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

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u de botsingsbewaking uitschakelt, komt de TNC bij een dreigende botsing niet met een foutmelding.

Bovendien voorkomt de TNC bij een niet-actieve botsingsbewaking geen bewegingen die een botsing veroorzaken!

Botsingsbewaking permanent handmatig activeren en deactiveren

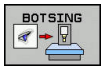


- Werkstand: toets **Handbediening** of **Elektronisch handwiel** indrukken





- 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**



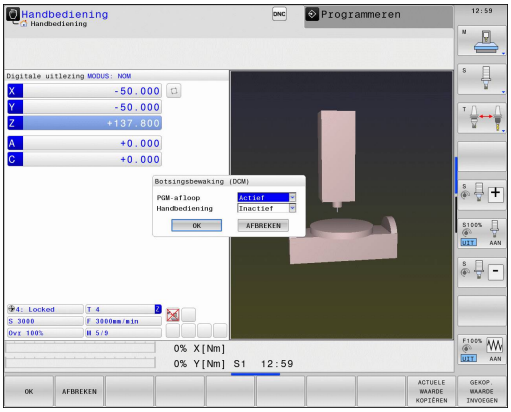
- Toets **GOTO** indrukken



- 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 **PROGRAMMA FUNCTIES** 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 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.

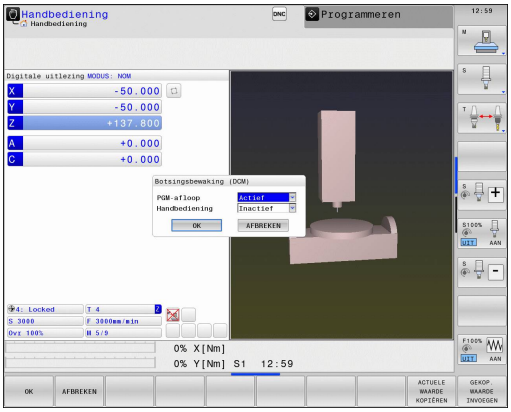
Na beëindiging van de programma-afloop of na selectie van een nieuw programma zijn weer de instellingen actief die u voor **Programma-afloop** en **Handbediening** met de softkey **BOTSING** hebt geselecteerd.

Verdere informatie: "Botsingsbewaking permanent handmatig activeren en deactiveren", Bladzijde 444

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



11.3 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



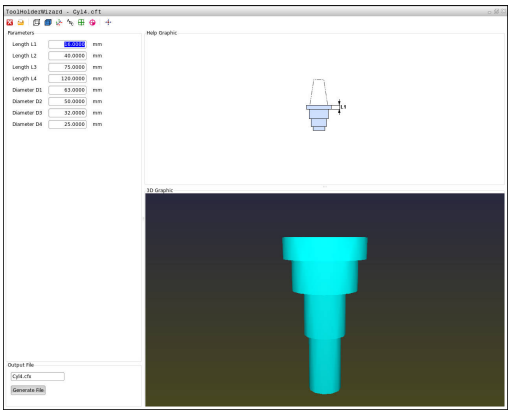
Wanneer u nog meer gereedschapshoudersjablonen wenst, kunt u contact opnemen met uw machinefabrikant of andere leveranciers.



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.

Ga als volgt te werk om een gereedschapshoudersjabloon te parametriseren en op te slaan:



- Werkstand: 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



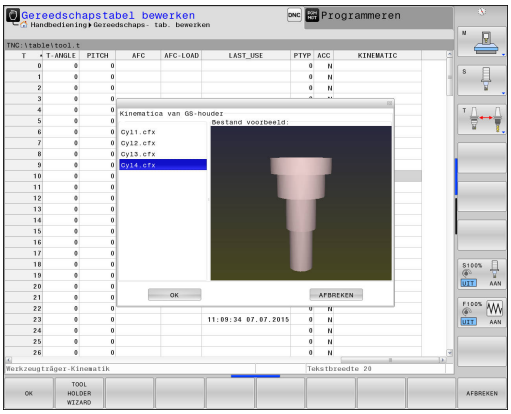
- Pictogram **BESTAND OPENEN** indrukken
- > De TNC opent een apart venster
- Met behulp van het voorbeeld de gewenste gereedschapshoudersjabloon selecteren
- Knop **OK** indrukken
- > De besturing opent de geselecteerde gereedschapshoudersjabloon
- > De cursor staat op de eerste parametriseerbare waarde
- 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

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.

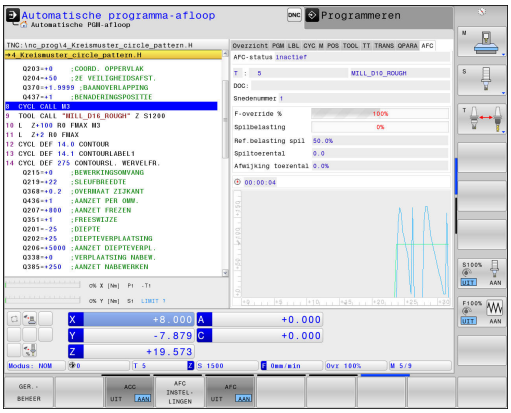
Gebruik uitsluitend volledig geparametriseerde gereedschapshouders!

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

11.4 Adaptive Adaptieve aanzetregeling AFC (optie #45)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Uw machinefabrikant kan met name ook hebben vastgelegd of de TNC het spilvermogen of een willekeurige andere waarde als ingangswaarde voor de aanzetregeling moet gebruiken.

Voor gereedschappen met een diameter van minder dan 5 mm is de adaptieve aanzetregeling niet zinvol. De grensdiameter kan ook groter zijn als het nominale vermogen van de spil zeer hoog is.

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 TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC 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 en 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 TNC 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 kort vóór de regeling.

De volgende gegevens moeten in deze tabel worden gedefinieerd:

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 TNC op overbelasting moet reageren. Waarde in procenten gerelateerd aan de geprogrammeerde aanzet invoeren. Invoerbereik: 50 tot 100%
FMAX	Maximale aanzet in het materiaal tot welke waarde de TNC automatisch de aanzet mag verhogen. Waarde in procenten gerelateerd aan de geprogrammeerde aanzet invoeren
FIDL	Aanzet waarmee de TNC moet verplaatsen, wanneer het gereedschap niet snijdt (aanzet in de lucht). Waarde in procenten gerelateerd aan de geprogrammeerde aanzet invoeren
FENT	Aanzet waarmee de TNC 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 TNC 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 TNC 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", Bladzijde 463
POUT	Spilvermogen waarbij de TNC 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 TNC 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 TNC een intern vast gedefinieerde regelinstelling voor de leersnede of bij ingestelde gereedschapsafhankelijk regel-referentievermogen voor de regeling. Het is echter raadzaam in principe altijd met de tabel AFC.TAB te werken.

11.4 Adaptive Adaptieve aanzetregeling AFC (optie #45)

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 **ENT**-toets bevestigen: De TNC geeft een lijst met tabelformaten weer.
- Tabelformaat **AFC.TAB** kiezen en met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC maakt de tabel met de regelinstelling **Standaard** aan

Leersnede uitvoeren

De TNC beschikt over meerdere 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 TNC 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.
- **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**.

De besturing gebruikt de instelling die later in het NC-programma geprogrammeerd is!

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 TNC 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 TNC 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 TNC een ***** vóór de regelinstelling in de kolom AFC.

Verdere informatie: "AFC-basisinstellingen definiëren", Bladzijde 452
Behalve de gegevens uit de tabel AFC.TAB slaat de TNC 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 TNC bepaalt de waarde in procenten, gerelateerd aan het nominale vermogen van de spil
ST	Status van het bewerkingsgedeelte: ■ **L**: bij de volgende afwerking wordt voor dit bewerkingsgedeelte een leersnede uitgevoerd, waarbij reeds ingevoerde waarden in deze regel door de TNC 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/deactiveren ", Bladzijde 460



De functies voor het starten en beëindigen van een bewerkingsgedeelte zijn machine-afhankelijk. Raadpleeg uw machinehandboek!

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. Raadpleeg uw machinehandboek!

Wanneer u een leersnede uitvoert, toont de TNC in een apart venster het tot dat tijdstip bepaalde spil-referentievermogen.

U kunt het referentievermogen op elk gewenst moment terugzetten door op de softkey **PREF RESET** te drukken. De TNC start de leerfase dan opnieuw.

Wanneer u een leersnede uitvoert, zet de TNC intern de spiloverride op 100%. U kunt het spiltoerental dan niet meer veranderen.

U kunt tijdens de leersnede met de aanzet-override de bewerkingsaanzet willekeurig wijzigen en zo invloed op de vastgestelde referentiebelasting uitoefenen.

U moet niet de complete bewerkingsstap in de leermodus uitvoeren. 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**. Een herhaling van de leersnede kan nodig zijn wanneer de geprogrammeerde aanzet veel te hoog geprogrammeerd was en tijdens de bewerkingsstap de aanzet-override sterk moest worden gereduceerd.

De TNC verandert de status Leren (**L**) alleen in de status Regelen (**C**) wanneer de vastgestelde referentiebelasting meer dan 2 % bedraagt. 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: toets **Automatische programma-afloop** indrukken



- 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 TNC 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.



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", Bladzijde 150

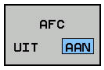
AFC activeren/deactiveren



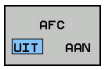
- Werkstand: toets **Automatische programma-afloop** indrukken



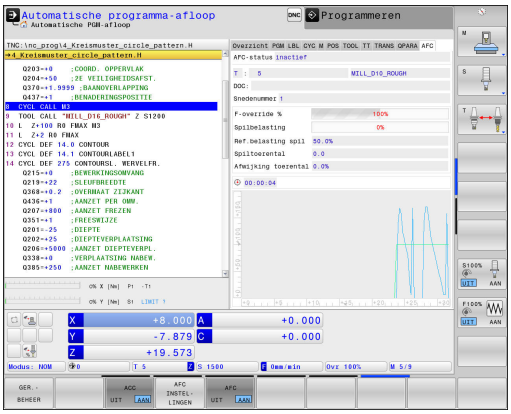
- Softkeybalk omschakelen



- Adaptieve aanzetregeling activeren: softkey op **AAN** zetten, de TNC geeft in de digitale uitlezing het AFC-symbool weer
  Verdere informatie: "Statusweergaven", Bladzijde 92



- Adaptieve aanzetregeling deactiveren: softkey op **UIT** zetten





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

De adaptieve aanzetregeling blijft actief totdat u deze weer met de softkey deactiveert. De TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC de adaptieve aanzetregeling uit. In dit geval geeft de TNC een venster met de desbetreffende instructietekst weer

In NC-regels waarin **FMAX** is geprogrammeerd, is de adaptieve aanzetregeling **niet actief**.

Regelsprong bij actieve aanzetregeling is toegestaan, de TNC houdt rekening met het snedenummer van de positie voor voortzetting.

De TNC toont in de aanvullende statusweergave diverse gegevens als de adaptieve aanzetregeling actief is.

Verdere informatie: "Additionele statusweergaven", Bladzijde 94

Ook geeft de TNC in de digitale uitlezing het symbool  weer.

Protocolbestand

Tijdens een leersnede slaat de TNC 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 TNC 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 TNC geeft de waarde weer in procenten, gerelateerd aan de geprogrammeerde aanzet
PMAX	Maximaal opgetreden spilvermogen tijdens de bewerking. De TNC geeft de waarde weer in procenten, gerelateerd aan het nominale vermogen van de spil
PREF	Referentiebelasting van de spil. De TNC geeft de waarde weer in procenten, gerelateerd aan het nominale vermogen van de spil
OVLD	Reactie die de TNC 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 vrijgezet ■ **E**: er is een foutmelding op het beeldscherm weergegeven ■ **L**: het actuele gereedschap is geblokkeerd ■ **-**: er is geen overbelastingsreactie uitgevoerd
BLOCK	Regelnummer waarmee het bewerkingsgedeelte begint

11.4 Adaptive Adaptieve aanzetregeling AFC (optie #45)



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", Bladzijde 212 en Bladzijde 452

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", Bladzijde 212 en Bladzijde 452

11.5 Actieve chatter-onderdrukking ACC (optie #145)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!
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.



Bedenk dat ACC speciaal is ontwikkeld voor zwaar verspanen en met name daarvoor heel effectief kan worden toegepast. 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).

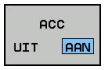
ACC voor de machinemodus activeren/deactiveren:



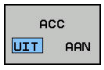
- Werkstand: toets **Automatische programma-afloop**, **PGM-afloop regel voor regel** of **Positioneren met handingave** indrukken



- Softkeybalk omschakelen



- ACC activeren: softkey op **AAN** zetten, de TNC geeft in de digitale uitlezing het AFC-symbool weer
  Verdere informatie: "Statusweergaven", Bladzijde 92



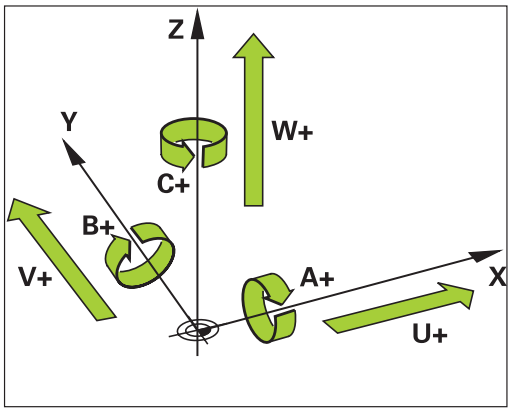
- ACC uitschakelen: softkey op **UIT** zetten

Wanneer de functie ACC actief is, toont de TNC in de digitale uitlezing het symbool ACC.

11.6 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 TNC 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 TNC zich bij het positioneren van parallelle assen moet gedragen	468
FUNCTION PARAXMODE	**PARAXMODE**	Definiëren met welke assen de TNC de bewerking moet uitvoeren	469

Na het opstarten van de TNC is in principe 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

Met de functie **PARAXCOMP DISPLAY** schakelt u de weergavefunctie voor verplaatsingen van de parallelle as in.De TNC 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:

NC-regel

```
13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W
```

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES
- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren

FUNCTION PARAX
- **FUNCTION PARAX** selecteren

FUNCTION PARAXCOMP
- **FUNCTION PARAXCOMP** selecteren

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** selecteren
- Parallelle as definiëren waarvan de TNC de verplaatsingen in de digitale uitlezing van de bijbehorende hoofdas moet verrekenen

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

De functie **PARAXCOMP MOVE** kan alleen in combinatie met rechte-regels (**L**) worden gebruikt.

NC-regel

```
13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W
```

Met de functie **PARAXCOMP MOVE** compenseert de TNC 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
- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren

FUNCTION PARAX
- **FUNCTION PARAX** selecteren

FUNCTION PARAXCOMP
- **FUNCTION PARAXCOMP** selecteren

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** selecteren
- Parallelle as definiëren

FUNCTION PARAXCOMP deactiveren

Na het opstarten van de TNC is in principe de standaardconfiguratie geactiveerd.

De TNC 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.

NC-regels

```
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

- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren

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



Voor het activeren van de functie **PARAXMODE** moet u altijd 3 assen definiëren.

Als u de functies **PARAXMODE** en PARAXCOMP combineert, deactiveert de TNC 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 TNC 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 TNC de geprogrammeerde verplaatsingen moet uitvoeren.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren

FUNCTION PARAX

- **FUNCTION PARAX** selecteren

FUNCTION PARAXMODE

- **FUNCTION PARAXMODE** selecteren

FUNCTION PARAXMODE

- **FUNCTION PARAXMODE** selecteren
- Assen voor de bewerking definiëren

NC-regel

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

Hoofdas en parallelle as gelijktijdig verplaatsen

Wanneer de functie **PARAXMODE** actief is, voert de TNC geprogrammeerde verplaatsingen met de in de functie gedefinieerde assen uit. Indien de TNC 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.

NC-regel

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```



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.

FUNCTION PARAXMODE deactiveren

Na het opstarten van de TNC is in principe de standaardconfiguratie geactiveerd.

De TNC zet functies van de parallelle assen **PARAXMODE OFF** met de volgende functies terug:

- Selectie van een programma
- Einde programma
- M2 resp. M30
- **PARAXMODE OFF**

Voorafgaand aan een wisseling van de machinekinematica moet u de functies van de parallelle as deactiveren.

NC-regel

```
13 FUNCTION PARAXMODE OFF
```

Met de functie **PARAXMODE OFF** schakelt u de functie van de parallelle as uit.De TNC gebruikt de door de machinefabrikant geconfigureerde hoofdassen.Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren

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	

11.7 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 TNC 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

11.8 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.

TRANS DATUM AXIS

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:

NC-regel

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```



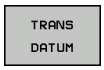
- Softkeybalk met speciale functies tonen



- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren



- 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 preset uit de presettabel is vastgelegd.

Incrementele waarden zijn altijd gerelateerd aan het laatst geldige nulpunt – dit kan al verschoven zijn.

TRANS DATUM TABLE

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:

NC-regel

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren

TRANSFORM

- Transformaties selecteren

TRANS DATUM

- Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM** selecteren

TABEL .D

- Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM TABLE** selecteren
- Regelnummer invoeren dat de TNC 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 hebt gedefinieerd, dan gebruikt de TNC de met **SEL TABLE** al eerder in het NC-programma geselecteerde nulpunttabel of de in een werkstand **PGM-afloop regel voor regel** of **Automatische programma-afloop** geselecteerde nulpunttabel met status M.

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:

NC-regel

```
13 TRANS DATUM RESET
```

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren

TRANSFORM

- Transformaties selecteren

TRANS DATUM

- Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM** selecteren

NULPUNT-VERSCHUIV. TG.ZETTEN

- Softkey **NULPUNTVERSCHUIV. TG.ZETTEN** kiezen

11.9 Tekstbestanden maken

Toepassing

Op de TNC kunnen teksten d.m.v. een teksteditor gemaakt en bewerkt worden. Typische toepassingen:

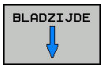
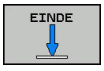
- ervaringswaarden bewaren
- werkwijzen documenteren
- formuleverzamelingen maken

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
	Regel wissen en tijdelijk opslaan
	Woord wissen en tijdelijk opslaan
	Teken wissen en tijdelijk opslaan
	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 TUSSENV.	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 TNC toont de dialoog **Doelbestand =**
- Pad en naam van het doelbestand invoeren.De TNC voegt het gemarkeerde tekstblok toe aan het doelbestand.Wanneer er geen doelbestand met de ingevoerde naam bestaat, dan schrijft de TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC toont de dialoog **Zoek tekst :**
- Gezochte tekst invoeren
- Tekst zoeken: softkey **ZOEKEN** indrukken
- Zoekfunctie verlaten: softkey **EINDE** indrukken

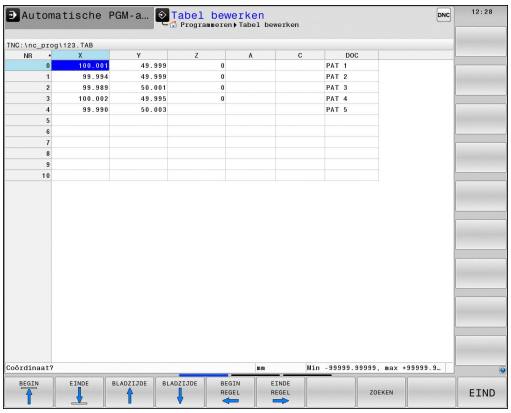
11.10 Vrij definieerbare tabellen

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.



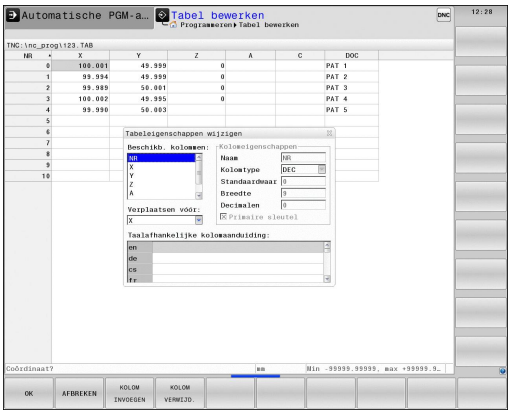
Vrij definieerbare tabellen maken

- Bestandsbeheer selecteren: toets **PGM MGT** indrukken
- Willekeurige bestandsnaam met extensie .TAB invoeren, met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC toont een apart venster met vast opgeslagen tabelformaten
- Met de pijltoets een tabelsjabloon bijv.**EXAMPLE.TAB** selecteren, met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC 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", Bladzijde 481

Uw machinefabrikant kan eigen tabelsjablonen maken en in de TNC opslaan. Wanneer u een nieuwe tabel maakt, opent de TNC een apart venster waarin alle beschikbare tabelsjablonen zijn vermeld.

U kunt ook eigen tabelsjablonen in de TNC 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 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 TNC 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 TNC-toetsenbord.Navigeren met het TNC-toetsenbord:



- 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.

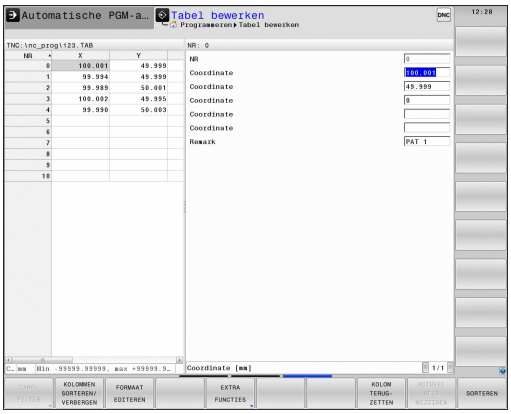
In een veld van het kolomtype **TSTAMP** kunt u een ongeldige waarde resetten, wanneer u de toets **CE** en vervolgens de **ENT**-toets indrukt.

Structuur-editor beëindigen

- Druk op de softkey **OK**. De TNC sluit en 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 TNC 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 TNC in de desbetreffende kolom moet schrijven.

Let erop dat de functie **FN 27: TABWRITE** standaard ook in de werkstand **Programmatest** waarden naar de op dat moment geopende tabel schrijft. Met de functie **FN18 ID992 NR16** kunt u opvragen in welke werkstand het programma wordt uitgevoerd. Als de functie **FN27** alleen in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** moet worden uitgevoerd, kunt u met een sprongfunctie het desbetreffende programmagedeelte overslaan.

Verdere informatie: "Indien/dan-beslissingen met Q-parameters", Bladzijde 350

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 TNC 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 TNC 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

Deze functie mag alleen in overleg met uw machinefabrikant worden toegepast!

Softkey	Functie
TABEL-VORM AANPASSEN	Formaat van aanwezige tabellen na wijziging van de besturingssoftware-versie aanpassen

11.11 Pulserend toerental FUNCTION S-PULSE

Pulserend toerental programmeren

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Het gedrag van deze functie is machineafhankelijk.

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

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES
- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren

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.

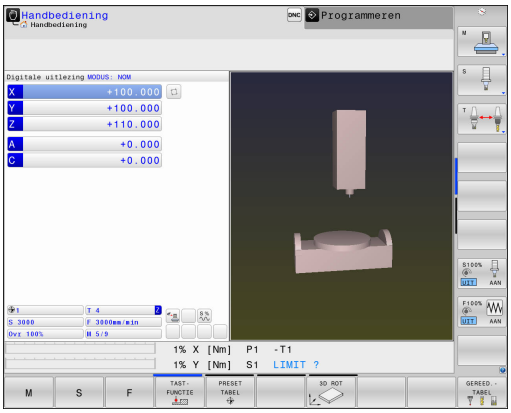
NC-regel

```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
   SCALE5
```

Pictogrammen

In de statusweergave duidt het symbool de status van het pulserende toerental aan:

Symbool	Functie
S %	Pulserend toerental actief



Pulserend toerental terugzetten

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

- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren

FUNCTION SPINDLE

- Softkey **FUNCTION SPINDLE** indrukken

RESET SPINDLE-PULSE

- Softkey **RESET SPINDLE-PULSE** indrukken

NC-regel

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

11.12 Stilstandtijd FUNCTION FEED

Stilstandtijd programmeren

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!
Het gedrag van deze functie is machineafhankelijk.

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL** 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.



Beschadiging van het werkstuk!
Gebruik **FUNCTION FEED DWELL** niet voor het maken van schroefdraad.

Werkwijze

Ga bij de definitie als volgt te werk:



- Softkeybalk met speciale functies tonen



- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren



- Softkey **FUNCTION FEED** indrukken



- Softkey **FEED DWELL** indrukken
- Intervalduur Stilstand D-TIME definiëren
- Intervalduur Verspanen F-TIME definiëren

NC-regel

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5
   F-TIME5
```

Stilstandtijd terugzetten

Zet de stilstandtijd direct na de met spaanbreken uitgevoerde bewerking terug.

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL RESET** kunt u de herhalende stilstandtijd terugzetten.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren

FUNCTION FEED

- Softkey **FUNCTION FEED** indrukken

RESET FEED DWELL

- Softkey **RESET FEED DWELL** indrukken

U kunt de stilstandtijd ook met de invoer D-TIME 0 terugzetten.

De TNC zet de functie **FUNCTION FEED DWELL** automatisch bij een programma-einde terug.

NC-regel

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

11.13 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

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren

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

NC-regel

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

NC-regel

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

12

Meerassige bewerking

12.1 Functies voor de meerassige bewerking

In dit hoofdstuk vindt u de TNC-functies die verband houden met de meerassige bewerking:

TNC-functie	Beschrijving	Bladzijde
PLANE	Bewerkingen in het gezwenkte bewerkingsvlak definiëren	493
M116	Aanzet van rotatie-assen	520
PLANE/M128	Geneigd frezen	518
FUNCTION TCPM	Instellingen van de TNC bij het positioneren van rotatie-assen vastleggen (verdere ontwikkeling van M128)	528
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen	521
M94	Uitlezing van rotatie-assen reduceren	522
M128	Instellingen van de TNC bij het positioneren van rotatie-assen vastleggen	523
M138	Keuze van zwenkassen	526
M144	Machinekinematica verrekenen	527
LN-regels	Driedimensionale gereedschapscorrectie	532

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

Inleiding



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. Uitzondering: de functie **PLANE AXIAL** kunt u ook gebruiken, wanneer op uw machine slechts één enkele rotatie-as aanwezig of actief is.

Met de **PLANE**-functie (Engels: plane = vlak) staat u een krachtige functie ter beschikking waarmee u op verschillende manieren gezwenkte bewerkingsvlakken kunt definiëren.

De parameterdefinitie van de **PLANE**-functie 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", Bladzijde 510



Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u in het gezwenkte systeem met cyclus **8 SPIEGELEN** werkt, dient u op het volgende te letten:

Wanneer u de spiegeling voorafgaand aan het zwenken van het bewerkingsvlak programmeert, werkt de spiegeling ook op het zwenken. Uitzondering: zwenken met cyclus 19 en **PLANE AXIAL**.

Bij het spiegelen van een rondas met cyclus **8** worden alleen de bewegingen van de as gespiegeld, niet de in de PLANE-functies gedefinieerde hoeken! Hierdoor verandert de positionering van de assen.

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

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 TNC de radiuscorrectie en dus ook de functie **M120** automatisch op.

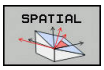
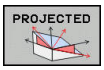
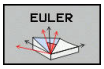
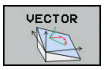
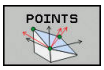
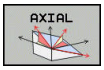
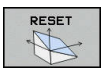
PLANE-functies in principe altijd met **PLANE RESET** terugzetten. Met de invoer van 0 in alle **PLANE**-parameters wordt de functie niet volledig teruggezet.

Als u met de functie **M138** het aantal zwenkassen begrenst, kunnen daardoor de zwenkmogelijkheden op uw machine worden beperkt. De besturing registreert bij het berekenen van de ashoek bij de geselecteerde assen de waarde 0.

De TNC ondersteunt het zwenken van het bewerkingsvlak alleen met spilas Z.

Overzicht

Alle in de TNC beschikbare **PLANE**-functies beschrijven het gewenste bewerkingsvlak onafhankelijk van de rotatie-assen waarvan uw machine is voorzien.U beschikt over de onderstaande opties:

Softkey	Functie	Benodigde parameters	Pagina
	**SPATIAL**	Drie ruimtehoeken **SPA**, **SPB**, **SPC**	498
	**PROJECTED**	Twee projectiehoeken **PROPR** en **PROMIN** evenals een rotatiehoek **ROT**	499
	**EULER**	Drie Euler-hoeken precessie (**EULPR**), nutatie (**EULNU**) en rotatie(**EULROT**)	501
	**VECTOR**	Normaalvector voor de bepaling van het vlak en basisvector voor de bepaling van de richting van de gezwenkte X-as	503
	**POINTS**	Coördinaten van drie willekeurige punten van het te zwenken vlak	505
	**RELATIVE**	Afzonderlijke, incrementeel werkende ruimtehoek	507
	**AXIAL**	Max. drie absolute of incrementele ashoeken **A**, **B**, **C**	508
	**RESET**	PLANE-functie terugzetten	497

Animatie starten

Om de verschillen tussen de afzonderlijke definitiemogelijkheden reeds vóór het selecteren van functies te verduidelijken, kunt u met de softkey een animatie starten. De besturing markeert de softkey in blauw en toont een bewegende weergave van de geselecteerde PLANE-functie.

Softkey	Functie
	Animatie inschakelen
	Animatiemodus ingeschakeld

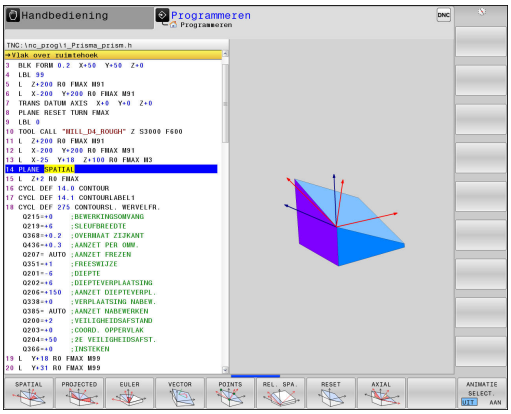
PLANE-functie definiëren

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

BEWERK.-VLAK ZWENKEN

- **PLANE**-functie selecteren: softkey **BEWERK.VLAK ZWENKEN** indrukken: de TNC toont in de softkeybalk de beschikbare definitiemogelijkheden



Functie selecteren

- Gewenste functie per softkey direct selecteren: de besturing gaat verder met de dialoog en vraagt de benodigde parameters op

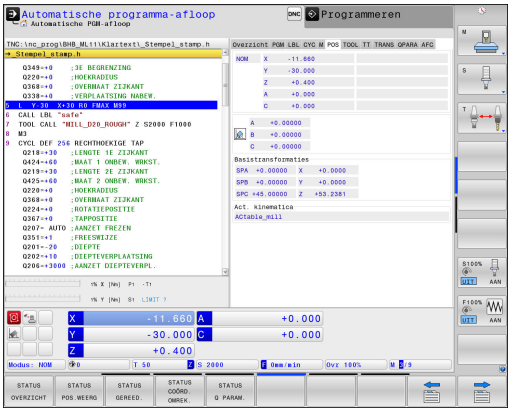
Functie selecteren bij actieve animatie

- Gewenste functie met de 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 TNC de berekende ruimtehoek in de additionele statusweergave.

In de modus Restweg (**ACTRW** en **REFRW**) toont de TNC bij het zwenken (modus **MOVE** of **TURN**) in de rotatie-as de weg tot de gedefinieerde (resp. berekende) eindpositie van de rotatie-as.



PLANE-functie terugzetten

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

BEWERK.-VLAK ZWENKEN

- PLANE-functie selecteren: softkey **BEWERK.VLAK ZWENKEN** indrukken: de TNC toont in de softkeybalk de beschikbare definitiemogelijkheden

RESET

- Functie voor het terugzetten selecteren: hiermee is de **PLANE**-functie intern teruggezet

MOVE

- Vastleggen of de TNC de zwenkassen automatisch naar de basispositie moet verplaatsen (**MOVE** of **TURN**) of niet (**STAY**)
  Verdere informatie: "Automatisch naar binnen zwenken: MOVE/TURN/STAY (verplichte invoer)", Bladzijde 510

END

- Invoer beëindigen: **END**-toets indrukken

NC-regel

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

De functie **PLANE RESET** zet de actieve **PLANE**-functie – of een actieve cyclus **19** – volledig terug (hoek = 0 en functie niet actief). Er is geen meervoudige definitie noodzakelijk.

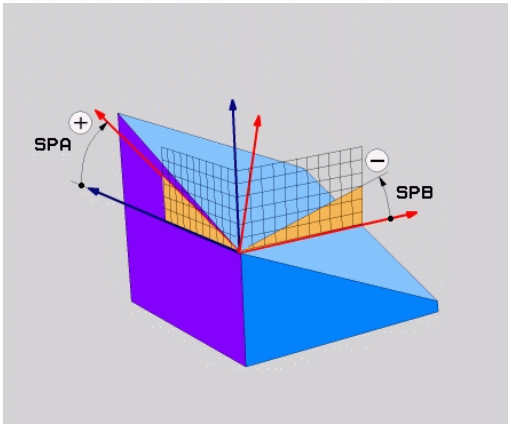
Het zwenken in de werkstand **Handbediening** kunt u deactiveren via het menu **3D ROT**.

Verdere informatie: "Handmatig zwenken activeren", Bladzijde 654

Bewerkingsvlak via ruimtehoek definiëren: PLANE SPATIAL

Toepassing

Ruimtehoeken bepalen een bewerkingsvlak via maximaal drie rotaties om het werkstukcoördinatensysteem. Hiervoor zijn twee zienswijzen die altijd tot hetzelfde resultaat leiden.



- **Rotaties om het niet-gezwenkte coördinatensysteem:** de volgorde van de rotaties is eerst om machine-as A, vervolgens om machine-as B en dan om machine-as C.
- **Rotaties om het desbetreffende gezwenkte rotatiesysteem:** de volgorde van de rotaties is eerst om machine-as C, vervolgens om de geroteerde as B, daarna om de geroteerde as A. Deze zienswijze is meestal gemakkelijker te begrijpen.

Let vóór het programmeren op het volgende

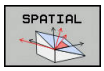
U moet altijd alle drie ruimtehoeken **SPA**, **SPB** en **SPC** definiëren, ook indien een van de hoeken 0 is.

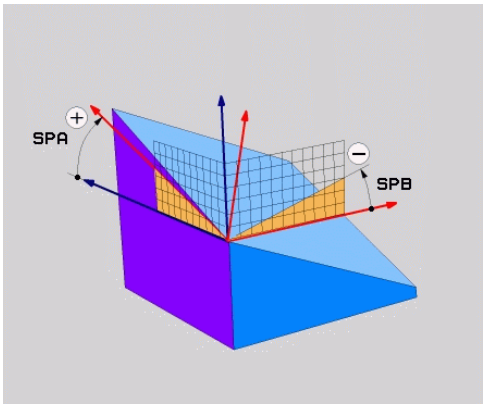
De definitie van deze hoek komt overeen met die van cyclus **19** voor zover de invoer in cyclus **19** door de machine op de invoer van ruimtehoeken is ingesteld.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag.

Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 510

Invoerparameters

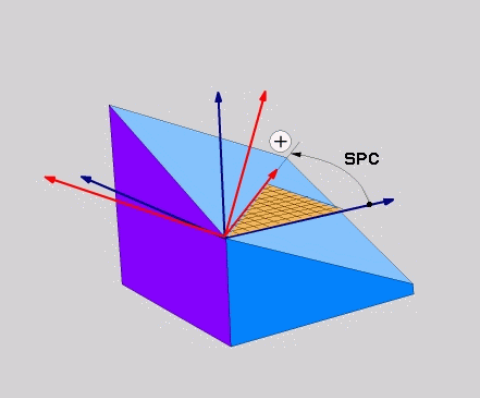




- **Ruimtehoek A?**: rotatiehoek **SPA** om machinevaste as X. Invoerbereik van -359.9999° t/m +359.9999°
- **Ruimtehoek B?**: rotatiehoek **SPB** om machinevaste as Y. Invoerbereik van -359.9999° t/m +359.9999°
- **Ruimtehoek C?**: rotatiehoek **SPC** om machinevaste as Z. Invoerbereik van -359.9999° t/m +359.9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen **Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 510

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
SPATIAL	Engels: **spatial** = ruimtelijk
SPA	**sp**atial **A**: rotatie om X-as
SPB	**sp**atial **B**: rotatie om Y-as
SPC	**sp**atial **C**: rotatie om Z-as



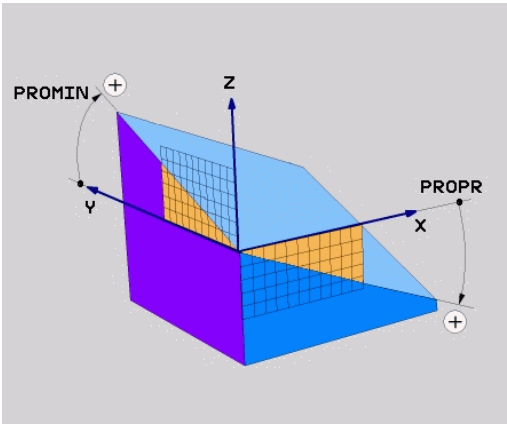
NC-regel

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
    +45 .....
```

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.



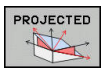
Let vóór het programmeren op het volgende

Projectiehoeken kunnen alleen worden gebruikt indien de hoekdefinities gerelateerd zijn aan een rechthoekig blok. Anders treedt er werkstukvervorming op.

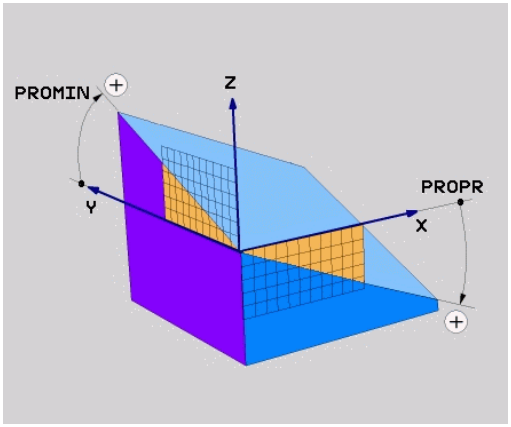
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag.

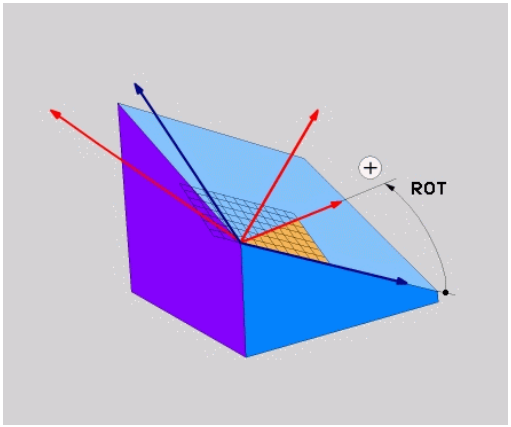
Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 510

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", Bladzijde 510





NC-regel

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

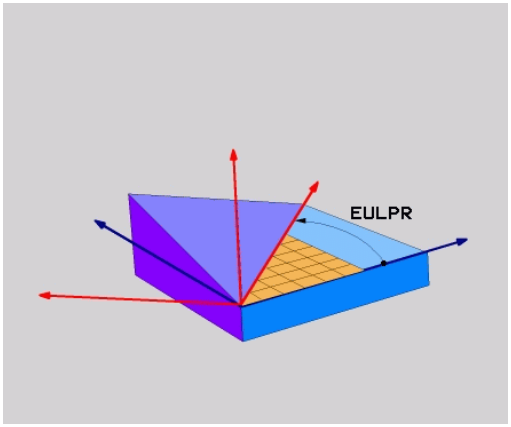
Gebruikte afkortingen:

PROJECTED	Engels projected = geprojecteerd
PROPR	principle 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.

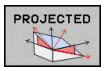


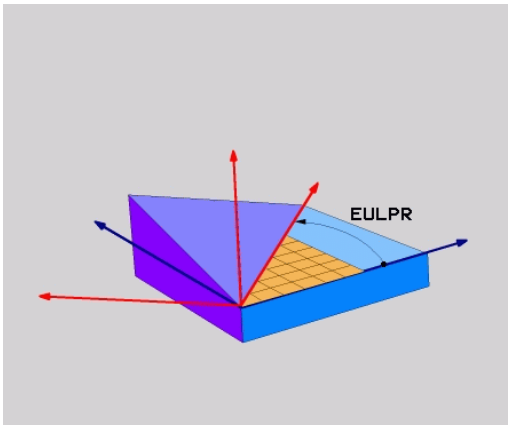
Let vóór het programmeren op het volgende

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag.

Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 510

Invoerparameters





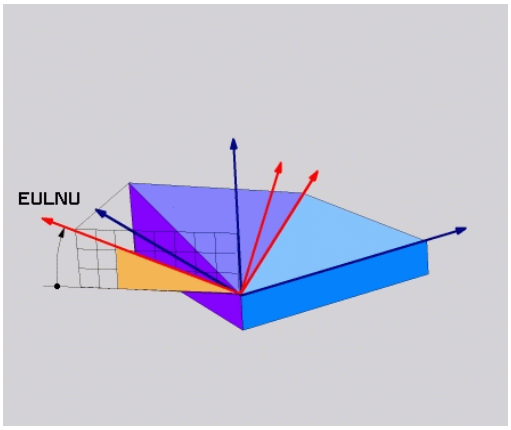
- **Rot.hoek Hoofdcoördinatenvlak?**: rotatiehoek **EULPR** om de Z-as. Let op:
  - Het invoerbereik is -180.0000° tot 180.0000°
  - 0°-as is de X-as
- **Zwenkhoek gereedschapsas?**: zwenkhoek **EULNUT** van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek gedraaide X-as. Let op:
  - Het invoerbereik 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", Bladzijde 510

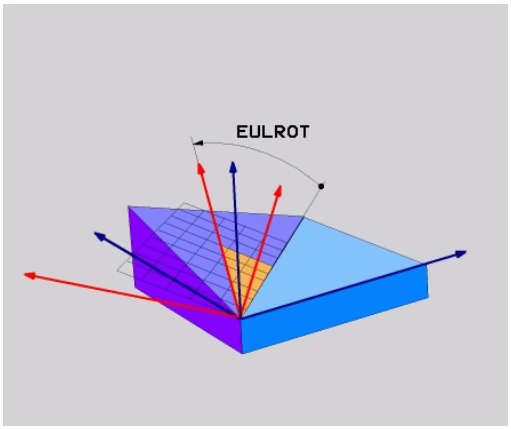
NC-regel

```
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 precessiehoek gedraaide X-as beschrijft
EULROT	**Rot**atiehoek: hoek die de rotatie van het gezwenkte bewerkingsvlak om de gezwenkte Z-as beschrijft



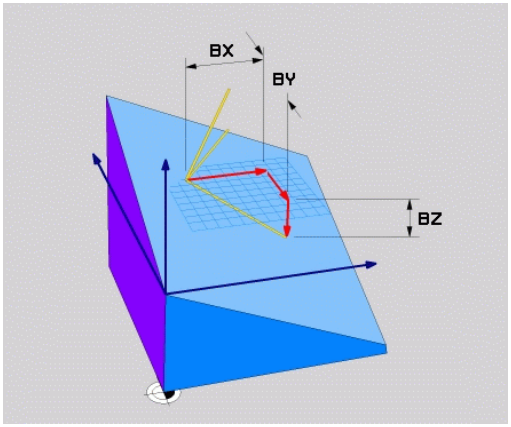


Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR

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 TNC 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.



Let vóór het programmeren op het volgende

De TNC berekent intern uit de door u ingevoerde waarden telkens gestandaardiseerde vectoren.

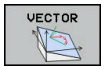
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag. **Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 510

De basisvector bepaalt de richting van de hoofdas in het gezwenkte bewerkingsvlak, de normaalvector moet loodrecht op het gezwenkte bewerkingsvlak staan en bepaalt dus de richting.

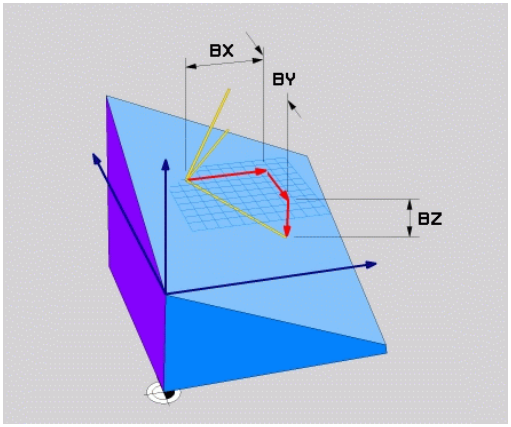
Afhankelijk van de instelling van de machinefabrikant voert de besturing ofwel een foutmelding uit als de vectoren niet loodrecht zijn, ofwel corrigeert de besturing de vectoren automatisch.

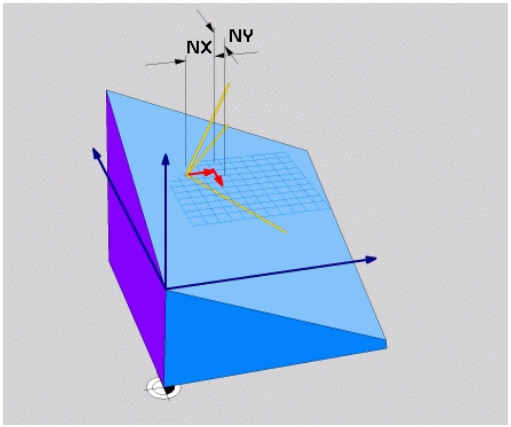
Raadpleeg uw machinehandboek!

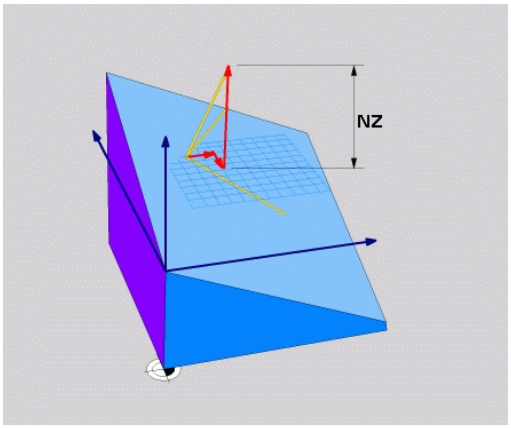
Invoerparameters



- **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 t/m +9.9999999
- **Y-component normaalvector?**: Y-component **NY** van de normaalvector N. Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- **Z-component normaalvector?**: Z-component **NZ** van de normaalvector N. Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- Ga verder met de positioneereigenschappen **Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 510







NC-regel

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

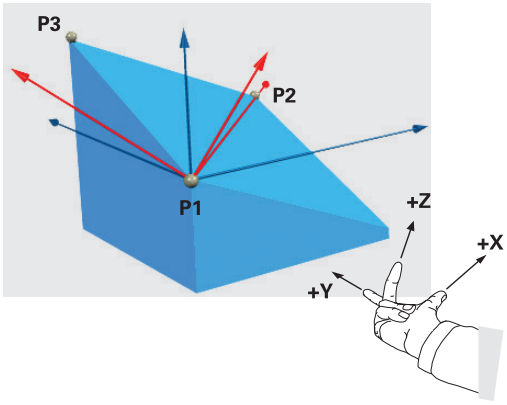
Gebruikte afkortingen

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.



Let vóór het programmeren op het volgende

De verbinding tussen punt 1 en punt 2 legt de richting van de gezwenkte hoofdas vast (X bij gereedschapsas Z).

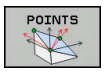
De richting van de gezwenkte gereedschapsas kan worden bepaald aan de hand van de positie van het 3e punt gerelateerd aan de verbindingslijn tussen punt 1 en punt 2. Hierbij wordt gebruikgemaakt van de rechterhandregel (duim = X-as, wijsvinger = Y-as, middelvinger = Z-as): duim (X-as) wijst van punt 1 naar punt 2, wijsvinger (Y-as) wijst parallel aan de gezwenkte Y-as in de richting van punt 3. Dan wijst de middelvinger in de richting van de gezwenkte gereedschapsas.

De drie punten bepalen de schuinte van het vlak. De positie van het actieve nulpunt wordt niet door de TNC gewijzigd.

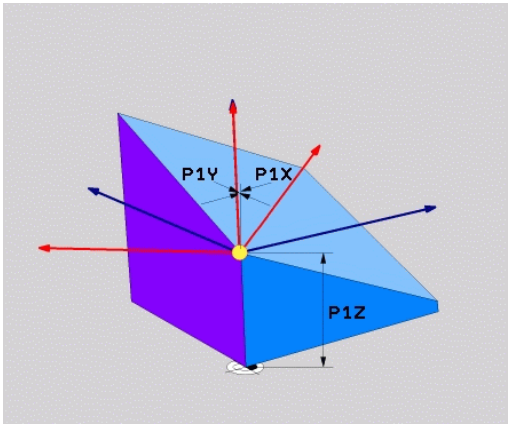
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag.

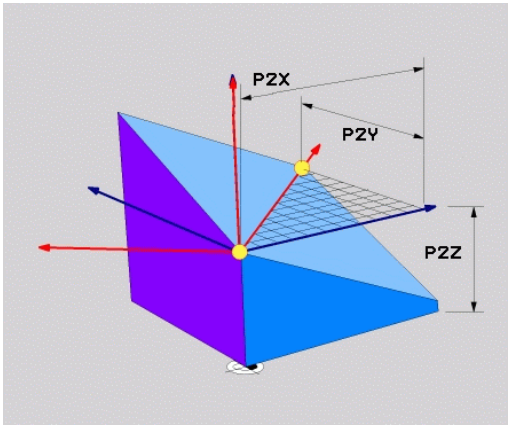
Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 510

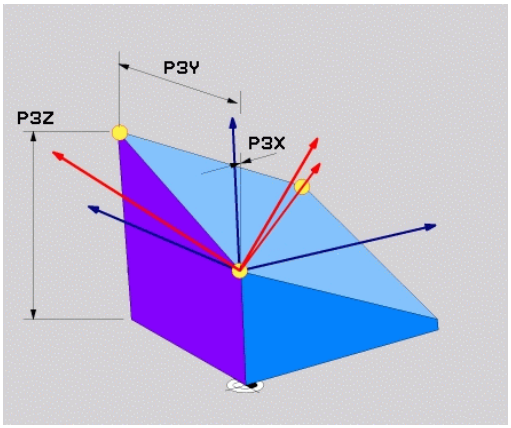
Invoerparameters



- **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", Bladzijde 510







NC-regel

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
    +0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

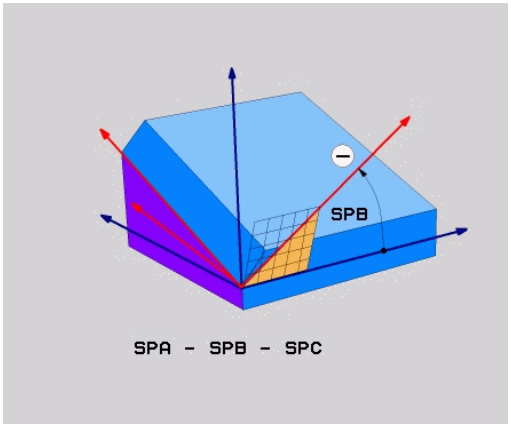
Gebruikte afkortingen

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.



Let vóór het programmeren op het volgende

De gedefinieerde hoek is altijd gerelateerd aan het actieve bewerkingsvlak, ongeacht met welke functie dit vlak is geactiveerd.

Er kunnen willekeurig veel **PLANE RELATIV**-functies na elkaar worden geprogrammeerd.

Wilt u weer terugkeren naar het bewerkingsvlak dat vóór de **PLANE RELATIV**-functie actief was, dan definieert u **PLANE RELATIV** met dezelfde hoek, echter met het tegengestelde voorteken.

Indien **PLANE RELATIV** op een niet-gezwenkt bewerkingsvlak wordt toegepast, roteer dan het niet-gezwenkte vlak simpelweg met de in de **PLANE**-functie gedefinieerde ruimtehoek.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag.

Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 510

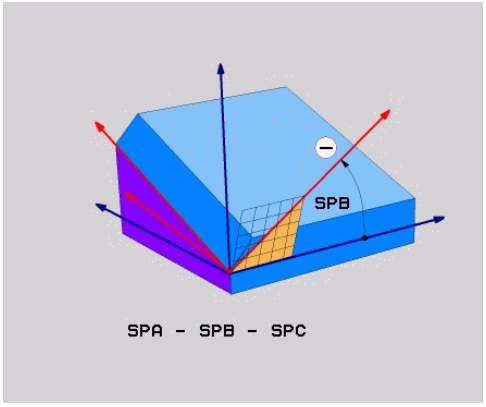
Invoerparameters



- **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", Bladzijde 510

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
RELATIVE	Engels: **relative** = gerelateerd aan



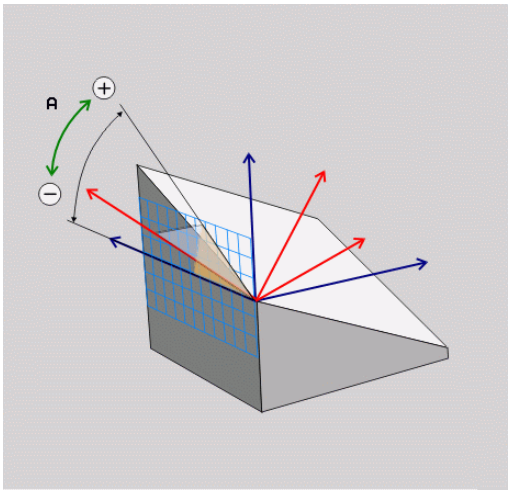
NC-regel

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Bewerkingsvlak via ashoek definiëren: PLANE AXIAL

Toepassing

De functie **PLANE AXIAL** definieert zowel de positie van het bewerkingsvlak als de nominale coördinaten van de rotatie-assen. Speciaal bij machines met rechthoekige kinematica en kinematica waarin uitsluitend een rotatie-as actief is, kan eenvoudig van deze functie gebruik worden gemaakt.



De functie **PLANE AXIAL** kunt u ook gebruiken, wanneer er maar één rotatie-as op uw machine actief is.

De functie **PLANE RELATIVE** kunt u na **PLANE AXIAL** gebruiken, wanneer met uw machine definities van ruimtehoeken toegestaan zijn. Raadpleeg uw machinehandboek!

Let vóór het programmeren op het volgende

Uitsluitend ashoeken invoeren die op uw machine beschikbaar zijn, anders komt de TNC met een foutmelding.

Met **PLANE AXIAL** gedefinieerde coördinaten van de rotatie-as zijn modaal actief. Meervoudige definities bouwen dus voort op elkaar, incrementele invoer is toegestaan.

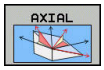
Voor het terugzetten van de functie **PLANE AXIAL** de functie **PLANE RESET** gebruiken. Terugzetten door 0 in te voeren, deactiveert **PLANE AXIAL** niet.

De functies **SEQ**, **TABLE ROT** en **COORD ROT** hebben in combinatie met **PLANE AXIAL** geen functie.

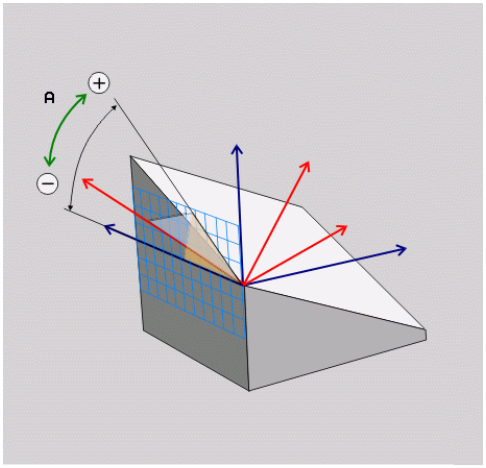
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag.

Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 510

Invoerparameters



- **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", Bladzijde 510



NC-regel

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

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 naar binnen zwenken
- Selectie van alternatieve zwenkmogelijkheden (niet bij **PLANE AXIAL**)
- Selectie van transformatiewijze (niet bij **PLANE AXIAL**)

Let op: botsingsgevaar!

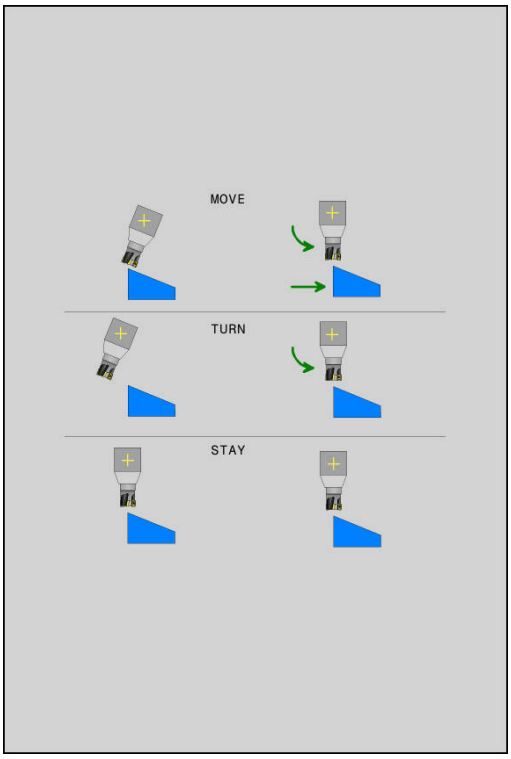
Wanneer u in het gezwenkte systeem met cyclus **8 SPIEGELEN** werkt, dient u op het volgende te letten:

Wanneer u de spiegeling voorafgaand aan het zwenken van het bewerkingsvlak programmeert, werkt de spiegeling ook op het zwenken. Uitzondering: zwenken met cyclus 19 en **PLANE AXIAL**.

Bij het spiegelen van een rondas met cyclus **8** worden alleen de bewegingen van de as gespiegeld, niet de in de PLANE-functies gedefinieerde hoeken! Hierdoor verandert de positionering van de assen.

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 naar binnen 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 TNC 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 TNC voert **geen** compensatiebeweging in de lineaire assen uit

STAY

- U zwenkt de rotatie-assen in een volgende, afzonderlijke positioneerregel zelf naar binnen

Indien 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.

Indien u de optie **TURN** (**PLANE**-functie moet automatisch zonder compensatiebeweging naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moet de hierna beschreven parameter **Aanzet? F=** worden gedefinieerd.

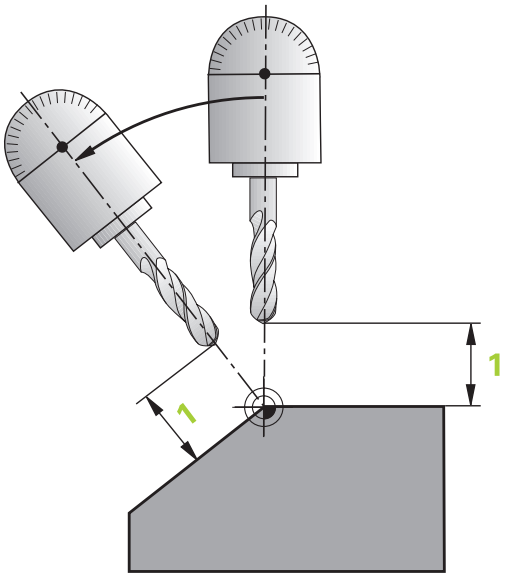
Als alternatief voor een direct met een getalwaarde gedefinieerde aanzet **F** kunt u de inzwenkbeweging ook met **FMAX** (ijlgang) of **FAUTO** (aanzet uit **TOOL CALL**T-regel) laten uitvoeren.

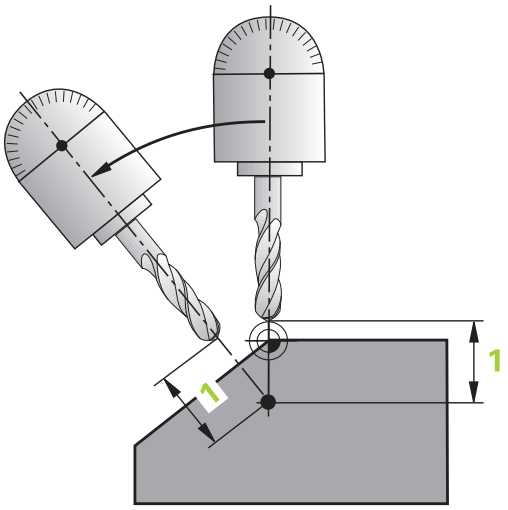
Als u de functie **PLANE AXIAL** in combinatie met **STAY** gebruikt, moet u de rotatie-assen in een afzonderlijke positioneerregel volgens de **PLANE**-functie naar binnen zwenken.

- **Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt** (incrementeel): de TNC zwenkt het gereedschap (de tafel) rondom de gereedschapspunt naar binnen. Via de parameter **DIST** verplaatst u het rotatiepunt van de inzwenkbeweging ten opzichte van de actuele positie van de gereedschapspunt.

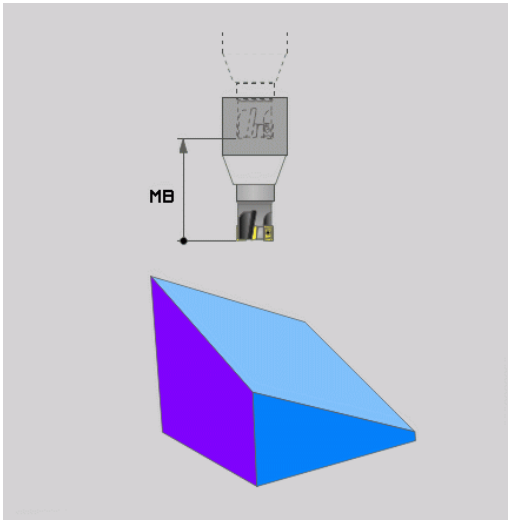
Let op!

- 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)





- **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 TNC **vóór het naar binnen zwenken** benadert.**MB MAX** verplaatst het gereedschap tot kort vóór de software-eindschakelaar



Rotatie-assen in een afzonderlijke regel naar binnen zwenken

Indien u de rotatie-assen in een afzonderlijke positioneerregel naar binnen wilt zwenken (optie **STAY** geselecteerd), gaat u als volgt te werk:

Let op: botsingsgevaar!

Gereedschap zodanig voorpositioneren dat er bij het zwenken geen botsing tussen gereedschap en werkstuk (spanmiddel) kan plaatsvinden.

Programmeer tussen de PLANE-functie en de positionering geen spiegeling van de rotatie-as, anders positioneert de besturing naar de gespiegelde waarden, de PLANE-functie rekent echter zonder spiegeling.

- Willekeurige **PLANE**-functie selecteren, het automatisch naar binnen zwenken met **STAY** definiëren. Bij het afwerken berekent de TNC 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 TNC berekende hoekwaarden definiëren

NC-voorbeeldregels: 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 TNC berekende waarden
...	Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren

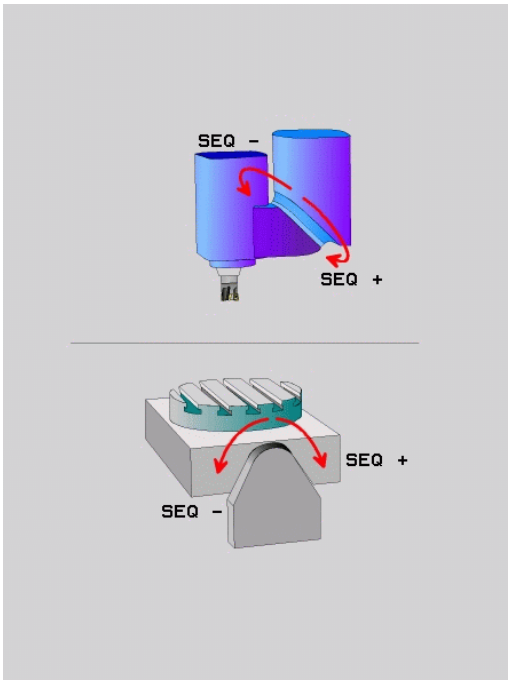
Selectie van alternatieve zwenkmogelijkheden: SEQ +/- (invoer optioneel)

Uit de door u gedefinieerde positie van het bewerkingsvlak moet de TNC 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 TNC 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 TNC met de foutmelding **Hoek niet toegestaan**.



> **!** Bij gebruik van de functie **PLANE AXIAL** heeft de schakelaar **SEQ** geen functie.

Indien **SEQ** niet wordt gedefinieerd, wordt de oplossing als volgt door de TNC bepaald:

1. De TNC controleert eerst of beide oplossingen binnen het verplaatsingsbereik van de rotatie-assen liggen
2. Als dit het geval is, kiest de TNC 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 TNC toegepast
4. Als er geen oplossing binnen het verplaatsingsbereik ligt, komt de TNC 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

Eindschakelaars	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

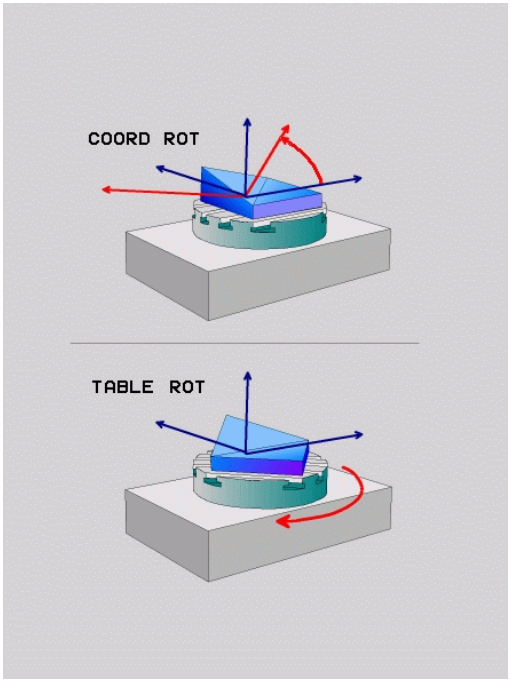
Keuze van de wijze van transformatie (optionele invoer)

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

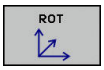
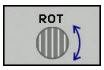
De werking van de transformatiewijzen **COORD ROT** en **TABLE ROT** is dus afhankelijk van de geprogrammeerde ruimtehoeken en de machinekinematica.



- 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

- Voor het positioneergedrag van de transformatiewijzen **COORD ROT** en **TABLE ROT** is het van belang of de vrije rotatie-as zich in de tafel of in de kop bevindt
- 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**

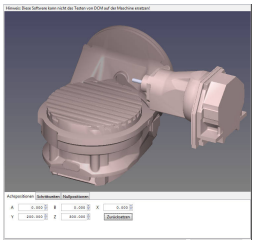
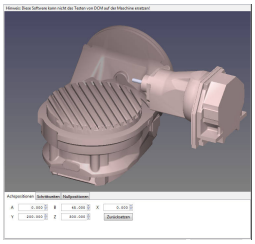
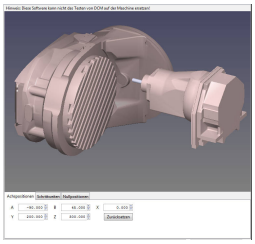
Softkey	Werking
	**COORD ROT**: > De besturing positioneert de vrije rotatie-as op 0 > De besturing oriënteert het bewerkingsvlak-coördinatensysteem overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek
	**TABLE ROT** met: ■ SPA **en** SPB **gelijk aan** 0 ■ SPC **gelijk of niet gelijk aan** 0 > De besturing 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 met een vrije as

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:

NC-syntaxis

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```



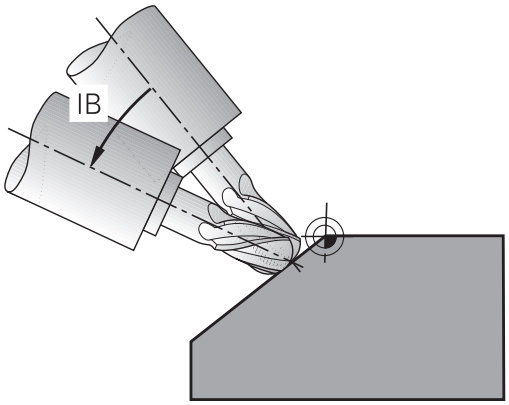
De zwenkhoek moet exact passen bij de gereedschapshoek, anders komt de TNC met een foutmelding.

12.3 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 alleen met radiusfrezen mogelijk. Bij 45°-zwenkkoppen/ zwenktafels kunt u de neighoek ook als ruimtehoek definiëren. Gebruik hiervoor **FUNCTION TCPM**.

Verdere informatie: "FUNCTION TCPM (optie #9)", Bladzijde 528

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

NC-voorbeeldregels

...	
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

NC-voorbeeldregels

...	
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

12.4 Additionele functies voor rotatie-assen

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (optie #8)

Standaardinstelling

De TNC 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



De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de kinematica-beschrijving gedefinieerd zijn.

M116 werkt alleen bij rond- en draaitafels. M116 kan niet worden toegepast bij zwenkkoppen. Als uw machine is uitgerust met een tafel-kop-combinatie, negeert de TNC zwenkkop-rotatie-assen.

M116 werkt ook bij een actief gezwenkt bewerkingsvlak en in combinatie met M128, wanneer u met de functie **M138** rotatie-assen hebt geselecteerd.

Verdere informatie: "Keuze van zwenkassen: M138", Bladzijde 526

M116 is dan alleen actief voor de met **M138** geselecteerde rotatie-assen.

De TNC interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as in mm/min (of 1/10 inch/min). Daarbij berekent de TNC 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



Instellingen van de TNC bij het positioneren van rotatie-assen is een machineafhankelijke functie. Raadpleeg uw machinehandboek!

De standaardinstelling van de TNC 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 TNC het verschil nominale positie - actuele positie, of dat de TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC 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. Alternatief kan na M94 een rotatie-as worden ingevoerd. De TNC reduceert dan alleen de uitlezing van deze as.

NC-voorbeeldregels

Uitlezingswaarden van alle actieve rotatie-assen reduceren:

```
L M94
```

Alleen uitlezing van de C-as reduceren:

```
L M94 C
```

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.

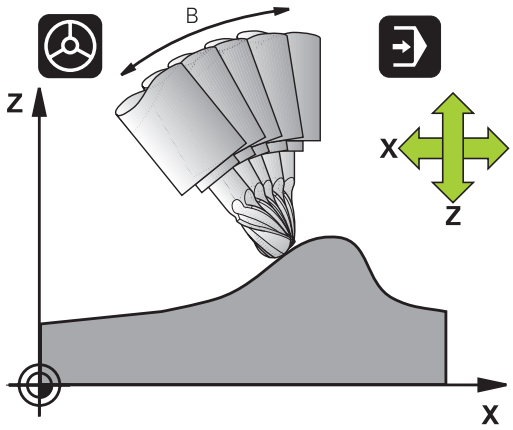
Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (optie #9)

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.



Let op: risico voor werkstuk!

Bij zwenkassen met Hirth-vertanding: Positie van de zwenkas alleen veranderen nadat het gereedschap uit het materiaal is gehaald. Anders kan de contour bij het terugtrekken uit de vertanding worden beschadigd.

Na **M128** kan nog een aanzet worden ingevoerd, waarmee de TNC 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.

De functies **TCPM** of **M128** in combinatie met de dynamische botsingsbewaking en de functie **M118** zijn niet mogelijk.

Vóór positioneringen met **M91** of **M92** en vóór een **TOOL CALL**-regel: **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 TNC in de statusweergave het symbool TCPM.

M128 bij zwenktafels

Als bij actieve **M128** een beweging van de zwenktafel geprogrammeerd is, dan draait de TNC 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 TNC de beweging in de machine-as Y uit.

Ook het vastgelegde referentiepunt, dat door de verplaatsing van de rondtafel verandert, transformeert de TNC.

M128 bij driedimensionale gereedschapscorrectie

Wanneer er bij een actieve **M128** en een actieve radiuscorrectie **RL**/**RR**/ een driedimensionale gereedschapscorrectie wordt uitgevoerd, positioneert de TNC bij bepaalde machinegeometrieën de rotatie-assen automatisch (Peripheral-Milling).

Verdere informatie: "Driedimensionale gereedschapscorrectie (optie #9)", Bladzijde 532

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 terugzet.

M128 wordt met **M129** teruggezet. Wanneer in een programma-afloop-werkstand een nieuw programma wordt geselecteerd, zet de TNC **M128** eveneens terug.

NC-voorbeeldregels

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 TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC met een foutmelding en wordt de programma-afloop onderbroken.

Keuze van zwenkassen: M138

Standaardinstelling

De TNC 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 TNC alleen rekening met de zwenkassen die met M138 zijn gedefinieerd.



Als u met de functie **M138** het aantal zwenkassen begrenst, kunnen daardoor de zwenkmogelijkheden op uw machine worden beperkt. De besturing registreert bij het berekenen van de ashoek bij de geselecteerde assen de waarde 0.

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.

NC-voorbeeldregels

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

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.



Positioneringen met M91/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.



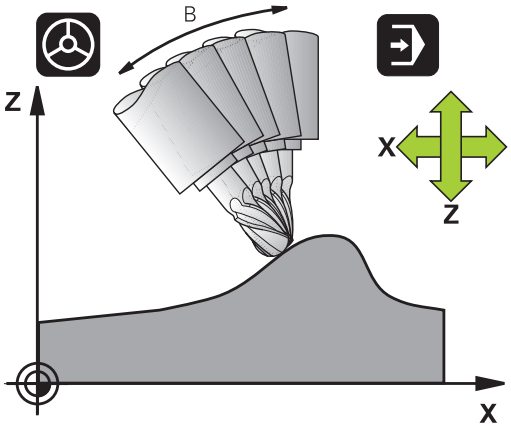
De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de kinematica-beschrijving gedefinieerd zijn.

De machinefabrikant legt de werkwijze in de automatische werkstanden en handbedieningswerkstanden vast. Raadpleeg uw machinehandboek!

12.5 FUNCTION TCPM (optie #9)

Functie

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 TNC 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**

Wanneer **FUNCTION TCPM** actief is, toont de TNC in de digitale uitlezing het symbool **TCPM**.

Bij zwenkassen met Hirth-vertanding:
Positie van de zwenkas alleen veranderen nadat het gereedschap uit het materiaal is gehaald. Anders kan de contour bij het terugtrekken uit de vertanding worden beschadigd.

Vóór positioneringen met **M91** of **M92** en vóór een **TOOL CALL**: **FUNCTION TCPM** terugzetten.
Om beschadigingen van de contour te voorkomen, mogen indien mogelijk alleen radiusfrezen worden gebruikt. Let op mogelijke beschadigingen van de contour wanneer u met **FUNCTION TCPM** in combinatie met andere gereedschapsvormen werkt.

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 TNC 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

NC-voorbeeldregels

...	
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 TNC beschikt nu over de volgende functie:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** legt vast dat de TNC de geprogrammeerde coördinaten van rotatie-assen als nominale positie van de desbetreffende as interpreteert

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** legt vast dat de TNC de geprogrammeerde coördinaten van rotatie-assen als ruimtehoek interpreteert

AXIS POS mag in eerste instantie alleen worden gebruikt als uw machine met rechthoekige rotatie-assen is uitgerust. Bij 45°-zwenkkoppen/-tafels kunt u ook gebruikmaken van **AXIS POS**, indien gewaarborgd is dat met de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as de gewenste oriëntatie van het bewerkingsvlak juist gedefinieerd is (kan bijv. met behulp van een CAM-systeem worden gewaarborgd).

AXIS SPAT: de in de positioneerregel ingevoerde coördinaten van de rotatie-as zijn ruimtelhoeken die gerelateerd zijn aan het op dat moment actieve (evt. gezwenkte) coördinatensysteem (incrementele ruimtehoeken). Na het inschakelen van **FUNCTION TCPM** in combinatie met **AXIS SPAT,** moet u in de eerste verplaatsingsregel in principe alle drie ruimtehoeken in de neighoekdefinitie programmeren. Dit geldt ook als een of meer ruimtehoeken 0° zijn.

Interpolatiewijze tussen start- en eindpositie

Voor de definitie van de interpolatiewijze tussen start- en eindpositie beschikt de TNC 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 zo wordt geïnterpoleerd, dat bij een bewerking aan de gereedschapsomtrek een vlak ontstaat (**Peripheral Milling**)

Let bij PATHCTRL VECTOR op het volgende:

Een willekeurig gedefinieerde gereedschapsoriëntatie kan meestal door twee verschillende zwenkasposities worden bereikt. De TNC maakt gebruik van de oplossing die via de kortste weg – vanaf de actuele positie – bereikbaar is.

Om een zo continu mogelijke meerassige beweging te krijgen, moet u cyclus 32 met een **tolerantie voor rotatie-assen** definiëren.

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

De tolerantie van de rotatie-assen moet in dezelfde orde van grootte liggen als de tolerantie van de eveneens in cyclus 32 te definiëren baanafwijking. Hoe groter de tolerantie voor de rotatie-assen is gedefinieerd, des te groter zijn de contourafwijkingen bij Peripheral Milling.

NC-voorbeeldregels

...	
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
...	

FUNCTION TCPM terugzetten

RESET TCPM

- **FUNCTION RESET TCPM** gebruiken wanneer u de functie specifiek binnen een programma wilt terugzetten

De TNC zet **FUNCTION TCPM** automatisch terug wanneer u in een programma-afloop-werkstand een nieuw programma selecteert.

U mag **FUNCTION TCPM** alleen terugzetten wanneer de **PLANE**-functie niet actief is. Eventueel **PLANE RESET** vóór **FUNCTION RESET TCPM** uitvoeren.

NC-voorbeeldregels

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	FUNCTION TCPM terugzetten
...	

12.6 Driedimensionale gereedschapscorrectie (optie #9)

Inleiding

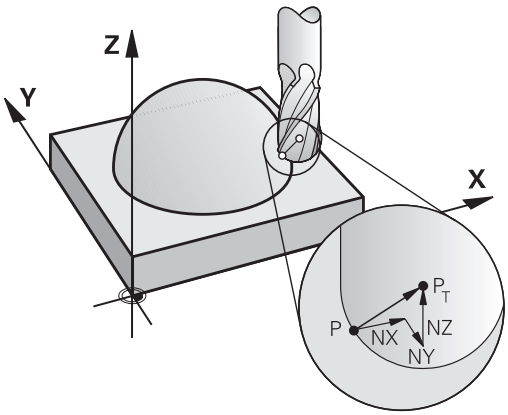
De TNC kan een driedimensionale gereedschapscorrectie (3D-correctie) voor rechte-regels uitvoeren. Behalve de coördinaten X, Y en Z van het eindpunt van de rechte moeten deze regels ook de componenten NX, NY en NZ van de vlaknormaalvector bevatten.

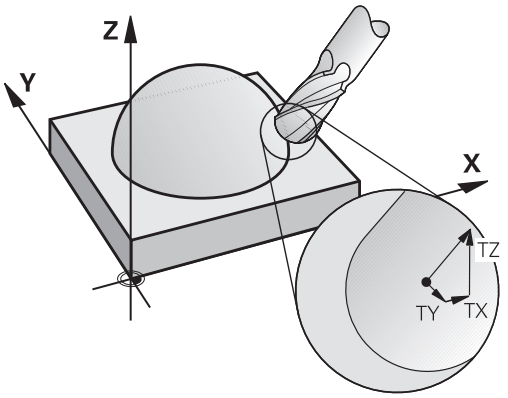
Verdere informatie: "Definitie van een gestandaardiseerde vector", Bladzijde 534

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", Bladzijde 534

Het eindpunt van de rechte, de componenten van de vlaknormaalvector voor vlakken 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

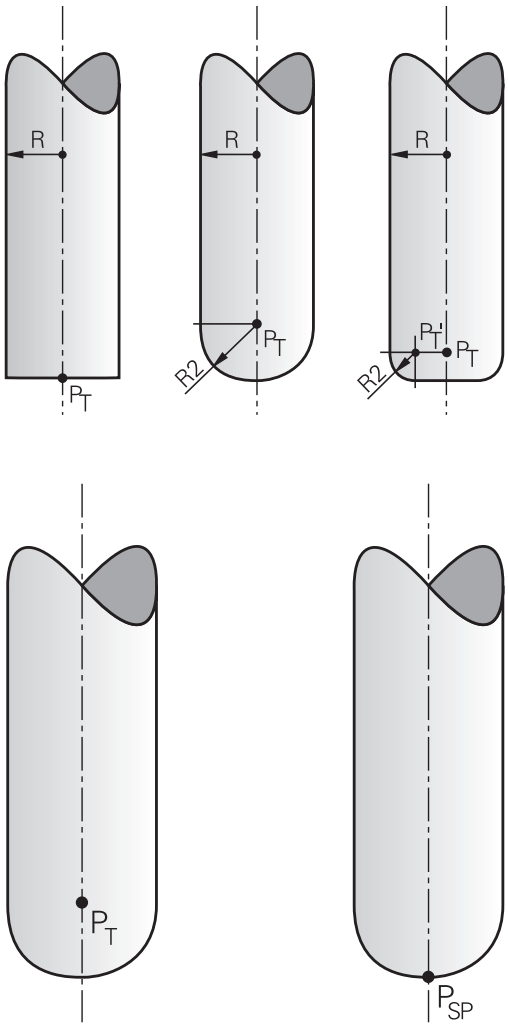
Werking

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 TNC maximaal twee gestandaardiseerde vectoren nodig, één om de richting van de vlaknormaalvector en nog een (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.



De coördinaten voor de positie X, Y, Z en voor de vlaknormaalvectoren NX, NY, NZ, resp. TX, TY, TZ, moeten in dezelfde volgorde in de NC-regel staan.

In de LN-regel moeten altijd alle coördinaten en alle vlaknormaalvectoren worden aangegeven, ook als de waarden ten opzichte van de vorige regel niet zijn veranderd.

TX, TY en TZ moeten altijd met getalwaarden gedefinieerd zijn. Q-parameters zijn niet toegestaan.

Normaalvectoren zo nauwkeurig mogelijk berekenen en met zoveel mogelijk decimalen uitgeven, om nadelige gevolgen voor de aanzet tijdens de bewerking te voorkomen.

3D-correctie met vlaknormaalvectoren kan alleen voor coördinaatgegevens in de hoofdassen X, Y, Z gebruikt worden.

Wanneer een gereedschap met een overmaat (positieve deltawaarden) ingewisseld wordt, komt de TNC met een foutmelding. De foutmelding kan met de M-functie **M107** worden onderdrukt.

Verdere informatie: "Definitie van een gestandaardiseerde vector", Bladzijde 534

De TNC waarschuwt niet met een foutmelding als gereedschapsovermaten tot beschadiging van de contour leiden.

Via machineparameter **toolRefPoint** (nr. 201302) is vastgelegd of het CAM-systeem de gereedschapslengte heeft gecorrigeerd via het midden van kogel PT of via de zuidpool van de kogel PSP (zie afbeelding).

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 verhouding van **R** t.o.v. **R2** bepaalt de vorm van het gereedschap:

- **R2** = 0: stiftfrees
- **R2** = **R**: radiusfrees
- 0 < **R2** < **R**: hoekradiusfrees

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:

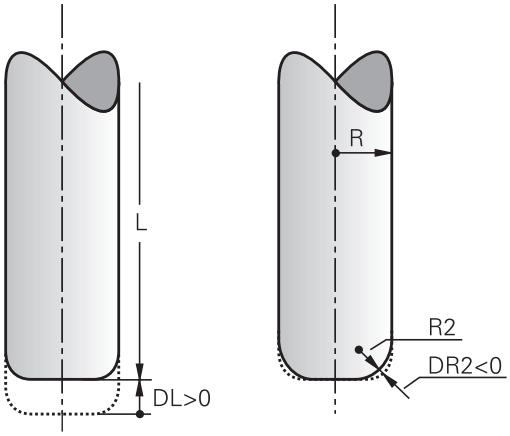
- Positieve deltawaarde **DL, DR**: de maten van het gereedschap zijn groter dan die van het originele gereedschap (overmaat)
- Negatieve deltawaarde **DL, DR**: de maten van het gereedschap zijn kleiner dan die van het originele gereedschap (ondermaat)

De TNC 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.

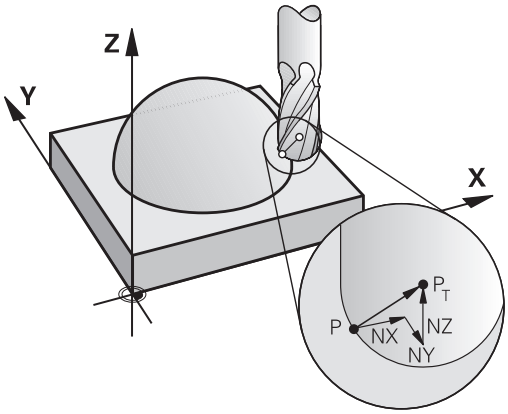
Als u wilt werken met **DR 2**, geldt:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: stiftfrees
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: hoekradiusfrees
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$: radiusfrees



3D-correctie zonder TCPM

De TNC voert bij drieassige bewerkingen een 3D-correctie uit, wanneer het NC-programma met vlaknormalen is uitgegeven.De radiuscorrectie **RL/RR** en **TCPM** of **M128** moeten hierbij niet actief zijn.De TNC verplaatst het gereedschap in de richting van de vlaknormaalvector met de som van de deltawaarden (gereedschapstabel en **TOOL CALL**).

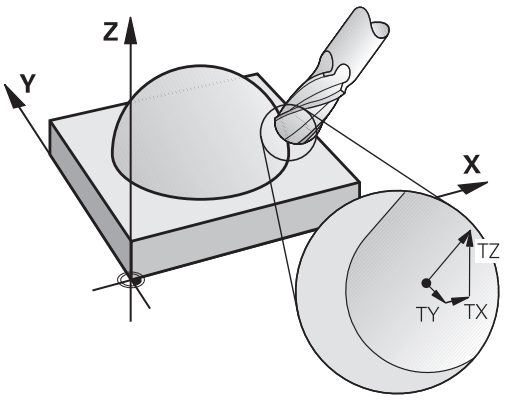


Voorbeeld: regelformaat met vlaknormaalvectoren

```
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 TNC verplaatst het gereedschap in de richting van de vlaknormaalvector met de som van de deltawaarden (gereedschapstabel en **TOOL CALL**).

Wanneer in de **LN**-regel geen gereedschapsoriëntatie is vastgelegd, houdt de TNC 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)", Bladzijde 523

Wanneer in de **LN**-regel een gereedschapsoriëntatie **T** is gedefinieerd en gelijktijdig M128 (of **FUNCTION TCPM**) actief is, dan positioneert de TNC 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 TNC de richtingsvector **T**, ook als deze in de **LN**-regel is gedefinieerd.

De TNC kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren. Raadpleeg uw machinehandboek!

Let op: botsingsgevaar!

Bij machines met rotatie-assen die slechts een beperkt verplaatsingsbereik toestaan, kunnen zich bij het automatisch positioneren bewegingen voordoen waarvoor bijv. de tafel 180° moet worden gedraaid. Let op het botsingsgevaar van de kop met het werkstuk of met spanmiddelen.

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
```

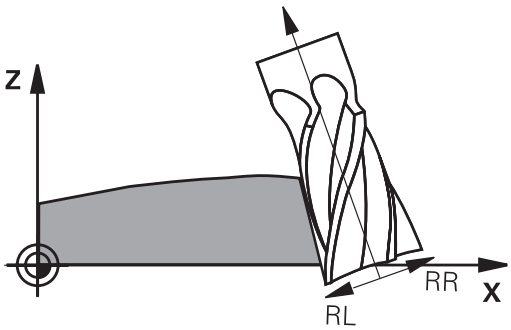
Voorbeeld: regelformaat met vlaknormaalvectoren en gereedschapsoriëntatie

```
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 TNC 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 TNC 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)", Bladzijde 523

De TNC positioneert dan de rotatie-assen van de machine automatisch zodanig dat het gereedschap de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie met de actieve correctie bereikt.

Deze functie is alleen beschikbaar op machines waarbij voor de zwenkasconfiguratie ruimtehoeken kunnen worden gedefinieerd. Raadpleeg uw machinehandboek.

De TNC kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren.

Raadpleeg uw machinehandboek!

Let erop dat de TNC een correctie met de gedefinieerde **deltawaarden** uitvoert. Een in de gereedschapstabel gedefinieerde gereedschapsradius R heeft geen invloed op de correctie.

Let op: botsingsgevaar!

Bij machines met rotatie-assen die slechts een beperkt verplaatsingsbereik toestaan, kunnen zich bij het automatisch positioneren bewegingen voordoen waarvoor bijv. de tafel 180° moet worden gedraaid. Let op het botsingsgevaar van de kop met het werkstuk of met spanmiddelen.

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

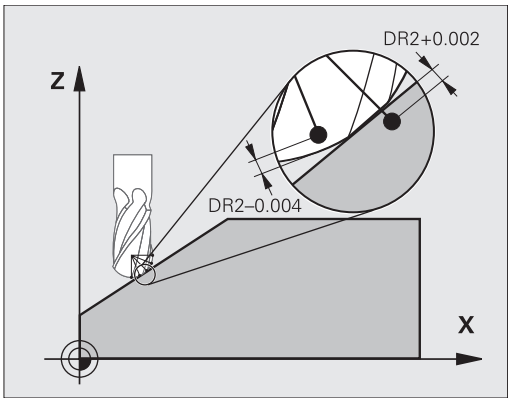
Voorbeeld: regelformaat met rotatie-assen

```
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

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)", Bladzijde 636

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

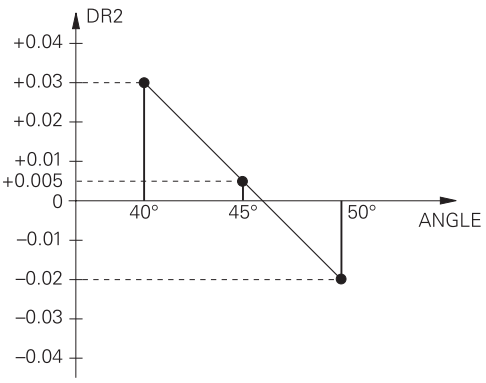
De besturing verwerkt max. 100 regels van de correctiewaardetabel.

12.6 Driedimensionale gereedschapscorrectie (optie #9)

Functie

Wanneer u een programma met vlaknormaalvectoren afwerkt en voor het actieve gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T een correctiewaardetabel hebt toegewezen (kolom DR2TABLE), dan verrekent de TNC 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

De besturing geeft een foutmelding wanneer een correctiewaarde niet door interpolatie kan worden bepaald.

Programmering van **M107** (foutmelding bij positieve correctiewaarden onderdrukken) is niet noodzakelijk, ook niet bij een positieve correctiewaarde.

De TNC 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:

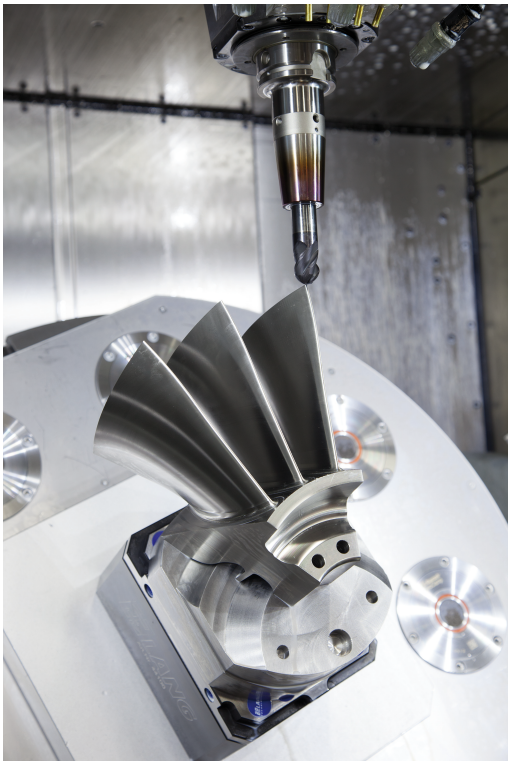
- NC-programma-uitvoer op de zuidpool van de kogel vereist gereedschappen die op de gereedschapspunt zijn gemeten
- NC-programma-uitvoer op het midden van de kogel vereist gereedschappen die op het midden van de kogel zijn gemeten

12.7 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 TNC optimaal gebruiken en doorgaans betere werkstukoppervlakken in een nog kortere bewerkingstijd realiseren. De TNC 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 TNC 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.
- **TNC: bewegingsbesturing, tolerantiebewaking,snelheidsprofiel**
  De TNC 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 zo verwerkt en afgevlakt dat de TNC de maximaal toegestane baanafwijking aanhoudt.
- **Mechatronica: aanzetregeling, aandrijftechniek, machine**
  De machine zet met behulp van het aandrijfsysteem de door de TNC 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.
- 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 TNC 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 TNC hebben

Voor de machine-operator nuttige configuraties:

- Voor een betere onderverdeling van grote NC-programma's de onderverdelingsfunctie van de TNC gebruiken
  Verdere informatie: "Programma's structureren", Bladzijde 183
- Voor de documentatie van het NC-programma de commentaarfunctie van de TNC gebruiken
  Verdere informatie: "Commentaren invoegen", Bladzijde 180
- Voor de bewerking van boringen en eenvoudige kamergeometrieën de in ruime mate beschikbare cycli van de TNC 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", Bladzijde 234
- Aanzetten voor de voorpositionering, de bewerking en de diepteverplaatsing scheiden en via Q-parameters aan het begin van het programma definiëren

NC-voorbeeldregels met variabele aanzetdefinities

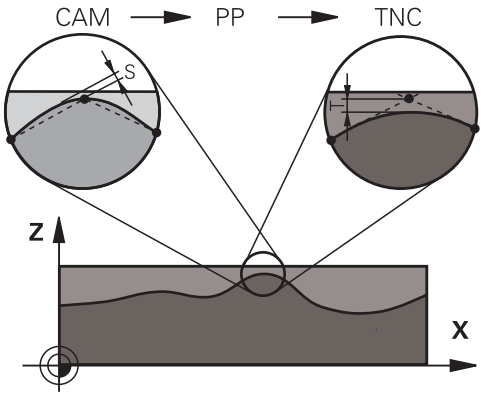
```
1 Q50 = 7500 ; AANZET POSITIONEREN
2 Q51 = 750 ; AANZET DIEPTE
3 Q52 = 1350 ; AANZET FREZEN
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...
```

Let bij de CAM-programmering op het volgende

Koordefout aanpassen

Let er bij de definitie van nabewerkingen op dat de in het CAM-systeem gedefinieerde koordefout niet groter dan 5 µm is ingesteld. In de cyclus 32 moet de daarbij passende 1,3 tot 5-voudige tolerantie **T** worden toegepast.

Let er bij de definitie van voorbewerkingen op dat de som van de koordefout en de tolerantie in de cyclus 32 kleiner is dan de gedefinieerde bewerkingsovermaat. Daardoor wordt gewaarborgd dat er geen contourbeschadigingen kunnen optreden.



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 de cyclus 32 gebruiken. 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 de cyclus 32 gebruiken. De gegevensdichtheid moet zo hoog zijn dat de TNC 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 TNC 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 de 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 TNC te kunnen beïnvloeden, kunt u de 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.

NC-voorbeeldregels cyclus 32

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANTIE
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

Bewegingsbesturing ADP



Raadpleeg uw machinehandboek!
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

13

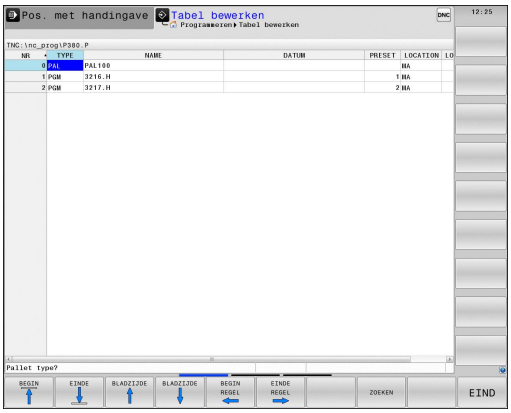
Palletbeheer

13.1 Palletbeheer

toepassing

Het palletbeheer is een machine-afhankelijke functie. Hieronder worden de standaard beschikbare functies omschreven.

Raadpleeg uw machinehandboek!



Pallettabellen (**.P**) worden hoofdzakelijk bij bewerkingscentra met palletwisselaars toegepast. Hierbij roepen de palettabellen de verschillende pallets met de bijbehorende bewerkingsprogramma's op en 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.

Wanneer u pallettabellen wilt maken of beheren, moet de bestandsnaam altijd met een letter beginnen.

Pallettabellen bevatten onderstaande gegevens:

- **NR**: de besturing maakt de invoer automatisch aan bij het invoegen van nieuwe regels. De invoer is vereist voor het invoerveld **Regelnummer =** van de functie **REGEL SPRONG**.
- **TYPE**: invoer is verplicht. De besturing maakt onderscheid tussen invoeren Pallet **PAL**, Opspanning **FIX** of NC-programma **PGM**. U kunt de invoer selecteren met behulp van de toets **ENT** en de pijltoetsen.
- **NAAM**: invoer is verplicht. De naam voor pallets en opspanningen wordt eventueel door de machinefabrikant vastgelegd (raadpleeg het machinehandboek). De programmanaam definieert u zelf. Wanneer de bestanden niet in de map van de pallettabel zijn opgeslagen, moet u het volledige pad opgeven.
- **DATUM**: invoer is alleen vereist bij gebruik van nulpunttabellen. Wanneer de bestanden niet in de map van de pallettabel zijn opgeslagen, moet u het volledige pad opgeven. Nulpunten uit de nulpunttabellen worden in het NC-programma met cyclus 7 geactiveerd.
- **PRESET**: invoer is alleen vereist bij gebruik van verschillende referentiepunten. Geef het vereiste preset-nummer op.
- **LOCATION**: invoer is verplicht. De invoer **MA** geeft aan dat er zich een pallet of opspanning op de machine bevindt en kan worden bewerkt. De TNC bewerkt alleen pallets of opspanningen die met **MA** zijn aangeduid. Druk op de **ENT**-toets om **MA** in te voeren. Met de toets **NO ENT** kunt u de invoer verwijderen.

- **LOCK**: invoer is verplicht. 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.

Softkey	Bewerkingsfunctie
BEGIN	Tabelbegin selecteren
EINDE	Tabeleinde selecteren
BLADZIJDE	Vorige pagina van de tabel selecteren
BLADZIJDE	Volgende pagina van de tabel selecteren
REGEL TUSSENV.	Regel aan einde van de tabel toevoegen
REGELS WISSEN	Regel aan einde van de tabel wissen
N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN	In te voeren aantal regels aan het einde van de tabel toevoegen
ACTUELE WAARDE KOPIËREN	Actuele waarde kopiëren
GEKOP. WAARDE INVOEGEN	Gekopieerde waarde invoegen
BEGIN REGEL	Begin van de regel selecteren
EINDE REGEL	Einde van de regel selecteren
ZOEKEN	Naar een tekst of waarde zoeken
KOLOMMEN SORTEREN/ VERBERGEN	Tabelkolommen sorteren of verbergen
ACTUEEL VELD WIJZIGEN	Actueel veld bewerken
SORTEREN	Sorteren op de kolominhoud
EXTRA FUNCTIES	Additionele functies, bijv. opslaan
KIEZEN	Dialoog voor de bestandspadselectie openen

13.1 Palletbeheer

Pallettabel kiezen

- In de werkstand **Programmeren** of de programma-afloop-werkstanden het bestandsbeheer selecteren: toets **PGM MGT** indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys **TYPE KIEZEN** en **ALLE TON.** indrukken
- Pallettabel met pijltoetsen selecteren of naam voor een nieuwe tabel invoeren
- Keuze met de **ENT**-toets bevestigen



Met de toets voor de beeldschermindeling kunt van lijstweergave naar invoerschermweergave, en omgekeerd, omschakelen.

Pallettabel verlaten

- Bestandsbeheer selecteren: toets **PGM MGT** indrukken
- Ander bestandstype selecteren: softkey **TYPE KIEZEN** en softkey voor het gewenste bestandstype indrukken, bijv. **TOON .H**
- Gewenste bestand selecteren

Pallettabel afwerken



Met de machineparameter is vastgelegd of de pallettabel regel voor regel of continu wordt afgewerkt.

- In de werkstand **Automatische programma-afloop** of **PGM-afloop regel voor regel** Bestandsbeheer selecteren: toets **PGM MGT** indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys **TYPE KIEZEN** en **TOON .P** indrukken
- Pallettabel met pijltoetsen selecteren
- Met de **ENT**-toets bevestigen
- Pallettabel:afwerken: toets **NC-START** indrukken

Beeldschermindeling bij het afwerken van de pallettabel

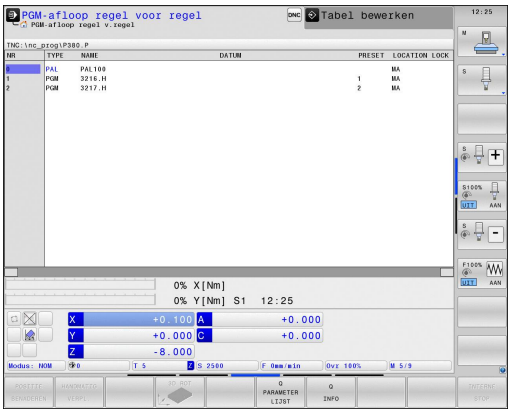
Als u de programma-inhoud en de inhoud van de pallettabel gelijktijdig wilt bekijken, selecteer dan de beeldschermindeling **PALLET + PROGRAM**. Tijdens het afwerken toont de TNC dan links op het beeldscherm het programma en rechts de pallet. Ga als volgt te werk, om de programma-inhoud vóór het afwerken te kunnen bekijken:

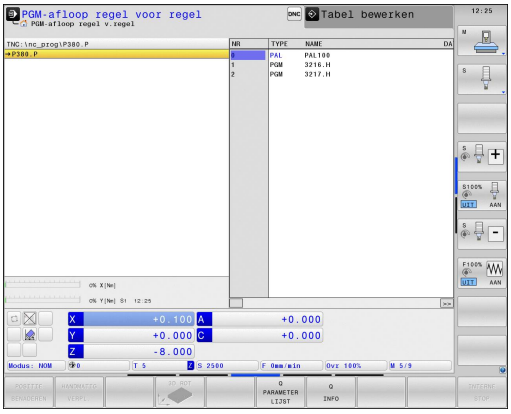
- Pallettabel selecteren
- Met de pijltoetsen het programma selecteren dat u wilt controleren
- Softkey **PROGRAMMA OPENEN** indrukken

> De TNC toont het geselecteerde programma op het beeldscherm. U kunt nu met de pijltoetsen in het programma bladeren

- Softkey **END PGM PAL** indrukken

> De besturing gaat terug naar de pallettabel





Pallettabel bewerken

Als de pallettabel in een programma-afloop-werkstand 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", Bladzijde 706

14

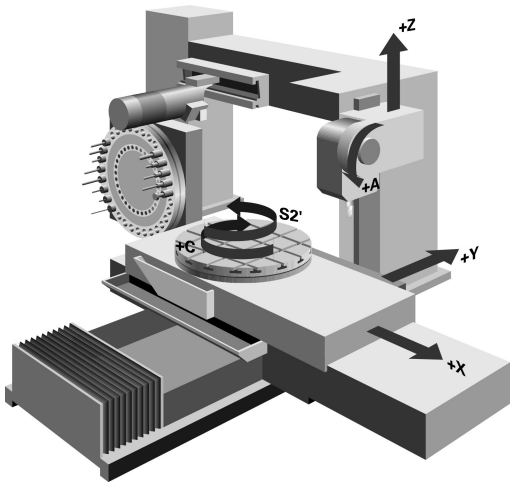
Draaibewerking

14.1 Draaibewerking op freesmachines (optie #50)

Inleiding

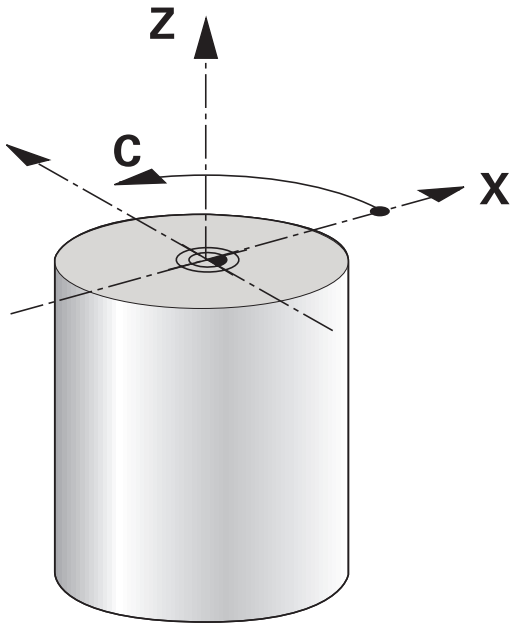
Op speciale types freesmachines kunnen zowel frees- als draaibewerkingen worden uitgevoerd.Hierdoor kunnen werkstukken zonder omspannen volledig op één machine worden uitgevoerd, zelfs wanneer daarvoor ingewikkelde frees- en draaibewerkingen nodig zijn.

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 of schroefdraad snijden.



De TNC stelt u voor elk van de diverse productiemethoden meerdere cycli beschikbaar.

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering



Op de TNC 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 (preset) 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 TNC beschikt hiervoor over een speciaal gereedschapsbeheer voor de draaigereedschappen.

Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens", Bladzijde 571

Voor de bewerking kunt u gebruikmaken van diverse cycli. Deze kunt u ook met extra schuin ingestelde zwenkassen gebruiken.

Verdere informatie: "Schuine draaibewerking", Bladzijde 586

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 XZ-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.

14.2 Basisfuncties (optie #50)

Omschakeling freesmodus / draaimodus

Het omschakelen van de machinekinematica is een machineafhankelijke functie.

De machine moet door de machinefabrikant voor de draaibewerking en het omschakelen van de bewerkingsmodus zijn aangepast. Raadpleeg uw machinehandboek!

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 TNC 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 TNC 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.

In de draaimodus moet de preset zich in het centrum van de draaispil bevinden.

De positie van de snijkant van gereedschap moet op het centrum van de draaispil georiënteerd zijn. Positioneer de Y-coördinaat bij de draaimodus op het midden van de draaispil.

Controleer de oriëntatie van de gereedschapsspil. Voor bewerkingen aan de buitenzijde moet de snijkant van gereedschap op het centrum van de draaispil georiënteerd zijn. Voor bewerkingen aan de binnenzijde moet het gereedschap tegengesteld aan het centrum van de draaispil georiënteerd zijn.

Controleer of de draairichting van de draaispil voor het ingespannen gereedschap de juiste is.

Wanneer u zware werkstukken met hoge toerentallen bewerkt, treden er hoge fysische krachten op. Zorg ervoor dat het werkstuk stevig is opgespannen om schade aan de machine en ongevallen te voorkomen!

In de draaimodus worden in de digitale uitlezing van de X-as diameterwaarden weergegeven. De TNC toont dan een diametersymbool in de digitale uitlezing.

In de draaimodus werkt de spilpotentiometer voor de draaispil (draaitafel).

U kunt de bewerkingsmodus niet omschakelen wanneer zwenken van het bewerkingsvlak of TCPM actief is.

In de bewerkingsmodus Draaien zijn, behalve de cyclus Nulpuntverschuiving, geen coördinatenomrekeningen toegestaan.

U kunt alle handmatige tastcycli, met uitzondering van de cyclus Tasten hoek en de cyclus Tasten vlak, ook in de draaimodus gebruiken. Houd er rekening mee dat in de draaimodus alle meetwaarden in de X-coördinaat als diameterwaarden worden verrekend en aangegeven.

Voor de definitie van de draaifuncties kunt u ook de functie smartSelect gebruiken.

Verdere informatie: "Overzicht speciale functies", Bladzijde 436

Bewerkingsmodus invoeren:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES DRAAIEN

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES DRAAIEN** indrukken

BASIS-FUNCTIES

- Softkey **BASISFUNCTIES** indrukken

FUNCTION MODE

- Softkey **FUNCTION MODE** indrukken

TURN

- Functie voor bewerkingsmodus: softkey **DRAAIEN** of softkey **FREZEN** indrukken

Als de machinefabrikant de kinematicaselectie vrijgegeven heeft, gaat u als volgt te werk:

- Aanhalingsteken **"** invoeren

KIEZEN

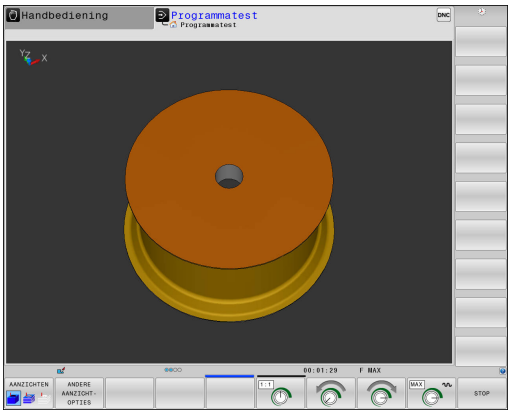
- Softkey **KINEMATICA SELECT.** indrukken

NC-syntaxis

```
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.

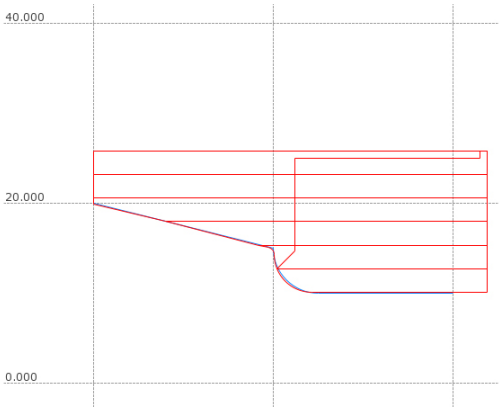


De weergegeven bewerkingstijden van programma's met frees-/draaibewerkingen in de simulatie komen niet overeen met de werkelijke bewerkingstijden.

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", Bladzijde 192



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 (X- en Z-coördinaten) plaatsvindt, moet u bij een rechthoekig onbewerkt werkstuk de Y-waarden bij de definitie van het onbewerkte werkstuk programmeren.

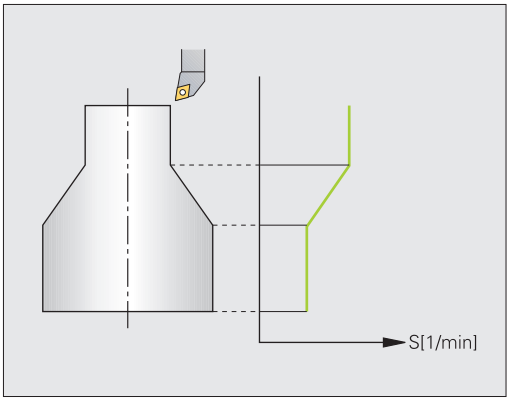
NC-syntaxis

0 BEGIN PGM ASTAP 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



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 TNC 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 TNC het tafeltoerental, bij bewegingen vanuit het rotatiecentrum reduceert de TNC 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 TNC 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: versnelling 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.Voor het terugzetten programmeert u **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

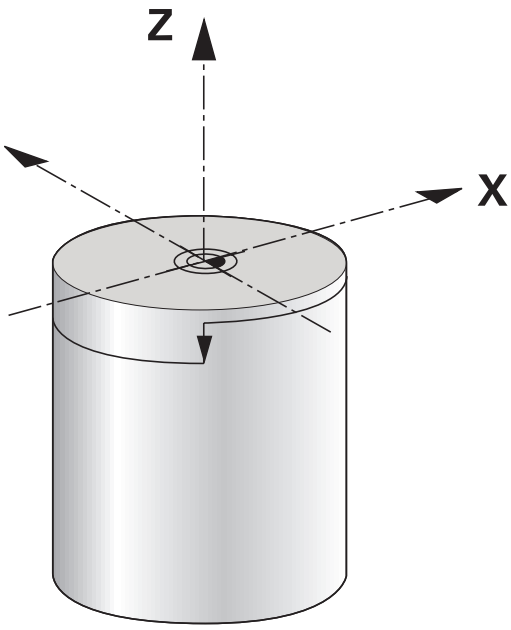
Als het maximale toerental bereikt is, toont de besturing in de statusweergave **SMAX** in plaats van **S**.

NC-syntaxis

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 TNC 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 TNC de aanzet, bij lage toerentallen wordt de aanzet verlaagd. Zo kunt u bij gelijkblijvende snijdiepte met constante verspaningskracht bewerken en een constante spaandikte bereiken.



Met de machineparameter **facMinFeedTurnSMAX** (nr. 201009) voert u een minimale aanzet in die bij maximaal toerental wordt gehandhaafd.

De TNC 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 TNC 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.

NC-syntaxis

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
...	

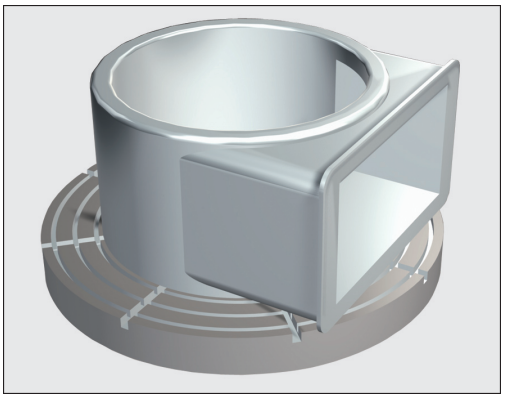
14.3 Onbalansfuncties (optie #50)

Onbalans in draaimodus

Algemene informatie

De machine moet door de machinefabrikant voor het bewaken en meten van de onbalans zijn aangepast. De onbalansfuncties zijn niet voor alle machinetypes vereist. Deze functies zijn mogelijk niet op uw machine beschikbaar. Raadpleeg uw machinehandboek!

De hier 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. Raadpleeg uw machinehandboek!



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 TNC 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.

14.3 Onbalansfuncties (optie #50)

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. Hoge centrifugaalkrachten kunnen de machine beschadigen of het werkstuk uit de opspanning drukken.

Controleer de onbalans na het opspannen van een nieuw werkstuk. Compenseer, indien nodig, de onbalans met balanceergewichten.

Door het materiaal dat tijdens de bewerking wordt verwijderd, verandert de gewichtsverdeling van het werkstuk. Dit kan van invloed zijn op de onbalans van een werkstuk. Controleer de onbalans daarom ook tussen bewerkingsstappen.

Houd bij de selectie van het toerental rekening met het gewicht en de onbalans van het werkstuk. Werk bij zware werkstukken of bij een grote onbalans niet met hoge toerentallen.

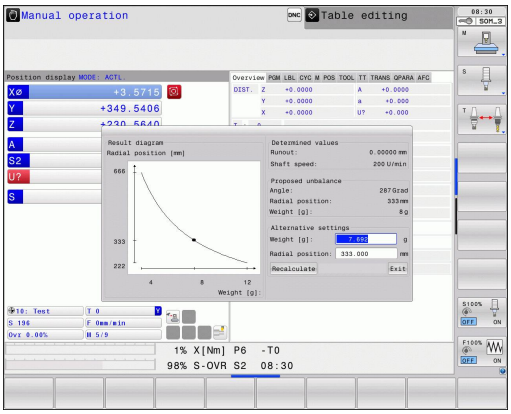
Onbalansbewaking met de functie Onbalansmonitor

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 TNC 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 TNC met een foutmelding. De tafelrotatie wordt hierdoor niet gestopt. De TNC 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 TNC 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.

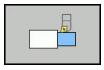
Onbalans bepalen:



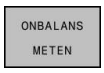
- Softkeybalk in Handbediening omschakelen.



- 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 TNC 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.

Controleer na het opspannen van een balanceergewicht de onbalans door opnieuw te meten.

Het kan soms nodig zijn om twee of meer balanceergewichten op verschillende plaatsen aan te brengen om onbalans te compenseren.

Cyclus Onbalans kalibreren



De cyclus **ONBALANS KALIBR.** mag alleen in overleg met uw machinefabrikant worden gebruikt.

Raadpleeg uw machinehandboek!

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.

14.4 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 TNC 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.

NC-syntaxis

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.

Voor steekgereedschappen kunt u met de functie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** 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 TNC 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

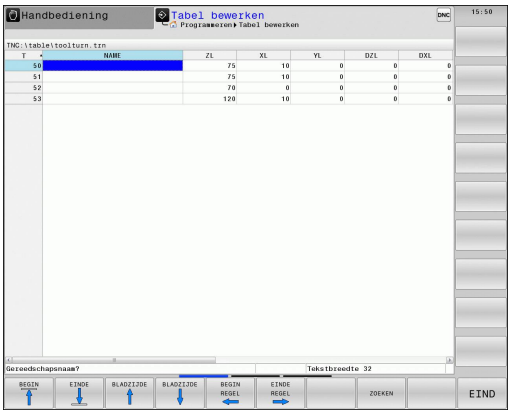
TURNDATA CORR

- Softkey **TURNDATA CORR** indrukken

NC-syntaxis

```
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.

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.

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 TNC toont onder het tabelvenster dialoogtekst, maateenheid en invoerbereik voor het desbetreffende invoerveld.

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



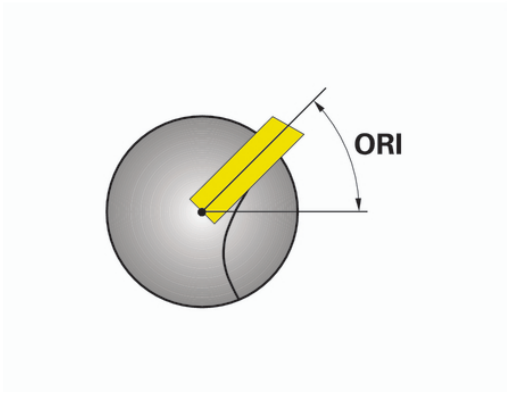
- Draaigereedschapstabel wijzigen: softkey **BEWERKEN** op **AAN** zetten

Gereedschapsgegevens in de draaigereedschapstabel

Invoerparameters	Gebruik	Invoer
T	Gereedschapsnummer: moet overeenstemmen met het gereedschapsnummer van het draaigereedschap in TOOL.T	-
NAAM	Gereedschapsnaam: de TNC neemt de gereedschapsnaam automatisch over wanneer u in de gereedschapstabel de draaigereedschapstabel selecteert	**32 tekens, alleen hoofdletters, geen spaties**
ZL	Correctiewaarde voor de gereedschapslengte 1 (Z-richting)	**-99999,9999...+99999,9999**
XL	Correctiewaarde voor de gereedschapslengte 2 (X-richting)	**-99999,9999...+99999,9999**
YL	Correctiewaarde voor de 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 TNC 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**
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.



Het gereedschap moet in de juiste positie ingespannen en opgemeten zijn.

Controleer de gereedschapsoriëntatie na de definitie van een gereedschap.

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
Korrekturwert WPL-Z	Gemeten afwijking van het werkstuk in Z-richting	**-99999,9999...+99999,9999**
Korrekturwert ØWPL-X	Gemeten afwijking van het werkstuk in X-richting (diameter)	**-99999,9999...+99999,9999**
Anstellwinkel ß	Invalshoek tijdens de bewerking	**0,0000...+179,9999**
Werkzeug umkehren	Definitie of het draaigereedschap tijdens de bewerking in de gereedschapsspil gedraaid was	-
aktueller Wert DZL	Actueel berekende waarde voor het gereedschap	-
aktueller Wert DXL	Actueel berekende waarde voor het gereedschap	-
neuer Wert DZL	Nieuw berekende waarde voor het gereedschap	-
neuer Wert 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



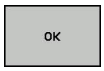
- Met de pijltoetsen het invoerveld **DXL** of **DZL** selecteren



- 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:

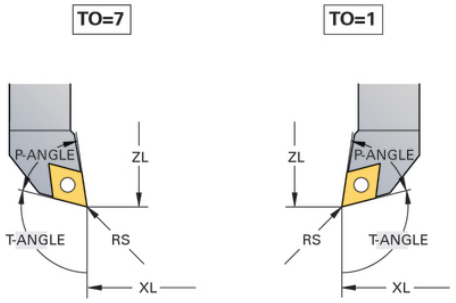
- **Korrekturwert WPL-Z**: 1
- **Korrekturwert ØWPL-X**: 1
- **Anstellwinkel ß**: 90
- **Werkzeug umkehren**: Ja

Resultaat

- **DZL**: +0,5
- **DXL**: +1

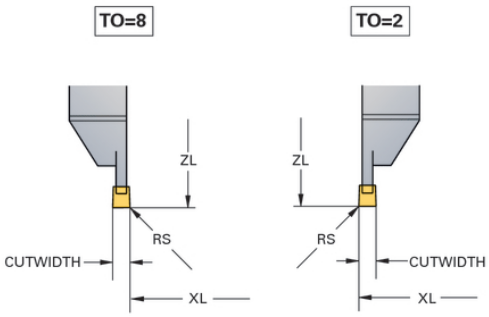
Gereedschapsgegevens voor draaibeitel

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



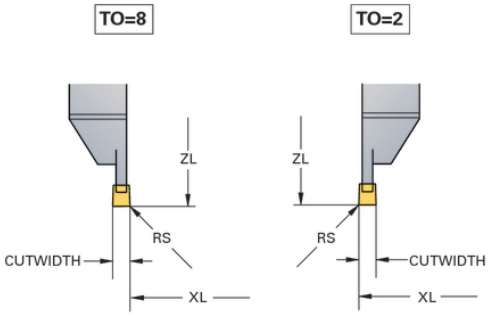
Gereedschapsgegevens voor steekgereedschap

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



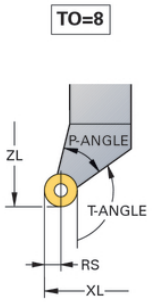
Gereedschapsgegevens voor steekdraaigereedschap

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



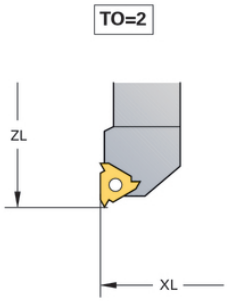
Gereedschapsgegevens voor halfronde snijbeitels

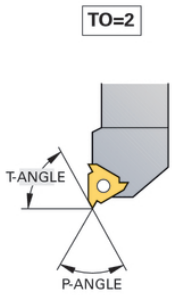
Invoerparameters	Gebruik	Invoer
ZL	Gereedschapslengte 1	Benodigd
XL	Gereedschapslengte 2	Benodigd
YL	Gereedschapslengte 3	Optioneel
DZL	Slijtagecorrectie **ZL**	Optioneel
DXL	Slijtagecorrectie **XL**	Optioneel
DYL	Slijtagecorrectie **YL**	Optioneel
RS	Snijkantradius	Benodigd
TO	Gereedschapsoriëntatie	Benodigd
ORI	Oriëntatiehoek	Benodigd
T-ANGLE	Instelhoek	Benodigd
P-ANGLE	Punthoek	Benodigd
TYPE	Gereedschaptype	Benodigd



Gereedschapsgegevens voor draadsnijgereedschap

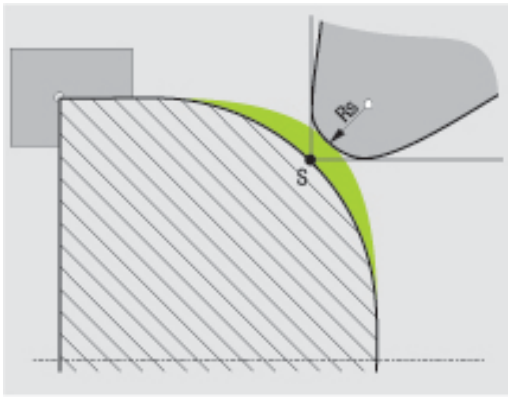
Invoerparameters	Gebruik	Invoer
ZL	Gereedschapslengte 1	Benodigd
XL	Gereedschapslengte 2	Benodigd
YL	Gereedschapslengte 3	Optioneel
DZL	Slijtagecorrectie **ZL**	Optioneel
DXL	Slijtagecorrectie **XL**	Optioneel
DYL	Slijtagecorrectie **YL**	Optioneel
TO	Gereedschapsoriëntatie	Benodigd
ORI	Oriëntatiehoek	Benodigd
T-ANGLE	Instelhoek	Benodigd
P-ANGLE	Punthoek	Benodigd
TYPE	Gereedschaptype	Benodigd





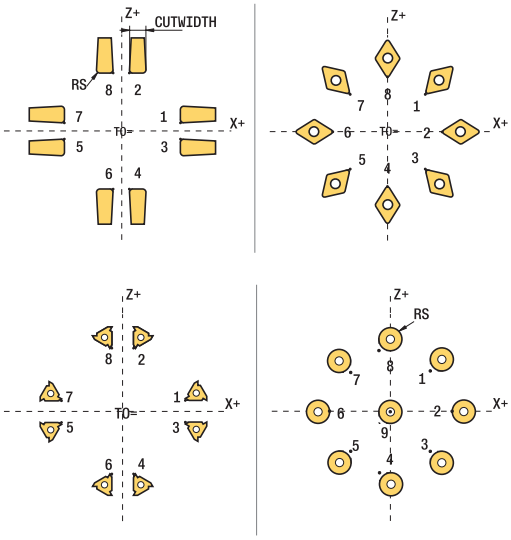
Snijkantradiuscorrectie SRC

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 TNC automatisch een snijkantradiuscorrectie uit. In afzonderlijke verplaatsingsregels en binnen geprogrammeerde contouren activeert u de SRC met **RL** of **RR**.

In de draaicycli controleert de TNC de snijkantgeometrie aan de hand van de punthoek **P-ANGLE** en de instelhoek **T-ANGLE**. Contourelementen in de cyclus bewerkt de TNC slechts voor zover dit met het desbetreffende gereedschap mogelijk is. De TNC geeft een waarschuwing wanneer er restmateriaal blijft staan.



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 cycli mogelijk.

De TNC kan een snijkantradiuscorrectie ook tijdens een schuine bewerking uitvoeren. 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** activeert, geldt deze beperking niet.

14.5 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 TNC 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

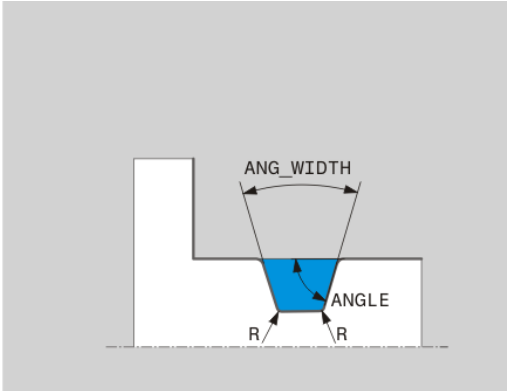
GRV

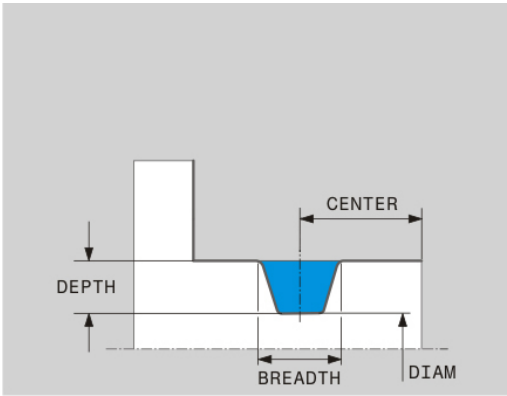
- Softkey **GRV** (insteek) of softkey **UDC** (draaduitloop) indrukken

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/ openingshoek 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 startpunt	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:

- Gebruik een negatief voorteken wanneer het contourelement in negatieve richting van de Z-coördinaat verloopt
- Gebruik een positief voorteken wanneer het contourelement in positieve richting van de Z-coördinaat verloopt

Voorteken van de insteekdiepte voor bewerkingen aan de binnenzijde:

- Gebruik een positief voorteken wanneer het contourelement in negatieve richting van de Z-coördinaat verloopt
- Gebruik een negatief voorteken wanneer het contourelement in positieve richting van de Z-coördinaat verloopt

Radiale insteek: 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

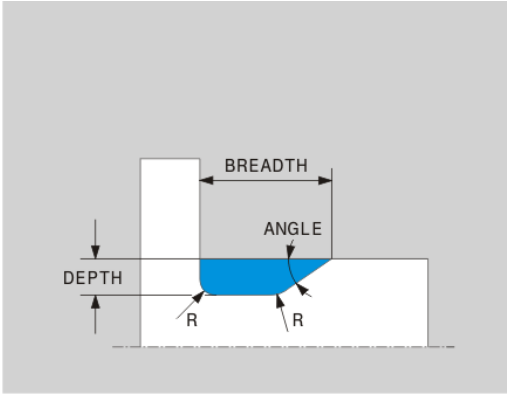


De TNC interpreteert draaduitlopen altijd als vormelementen in lengterichting. In dwarsrichting zijn geen draaduitlopen mogelijk.

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



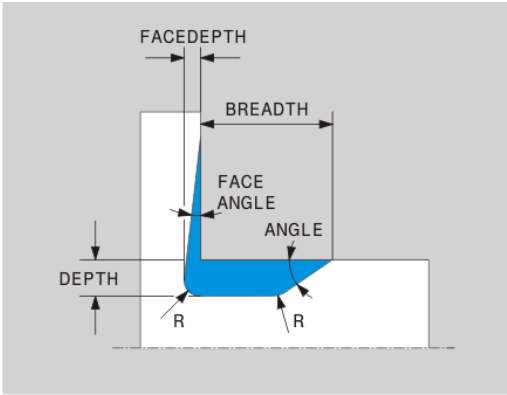
Draaduitloop: diepte = 2, breedte = 15

```
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



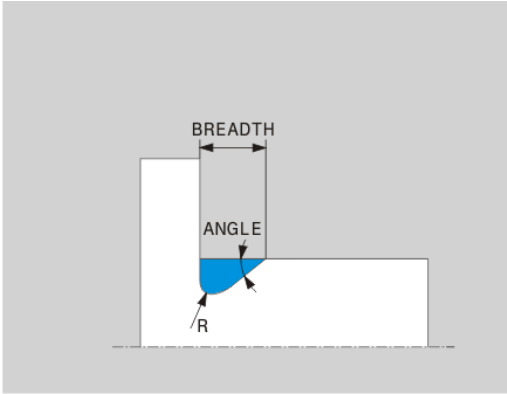
Draaduitloop vorm F: diepte = 2, breedte = 15, diepte eindvlak = 1

```
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



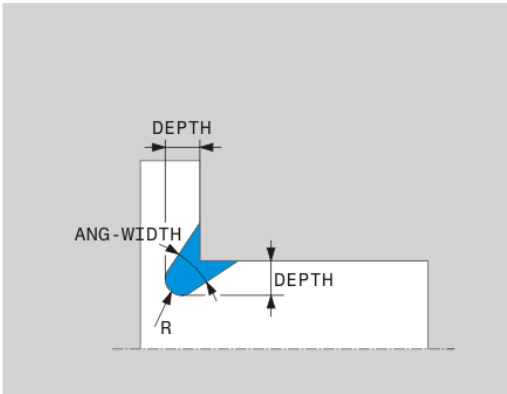
Draaduitloop vorm H: diepte = 2, breedte = 15, hoek = 10°

```
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



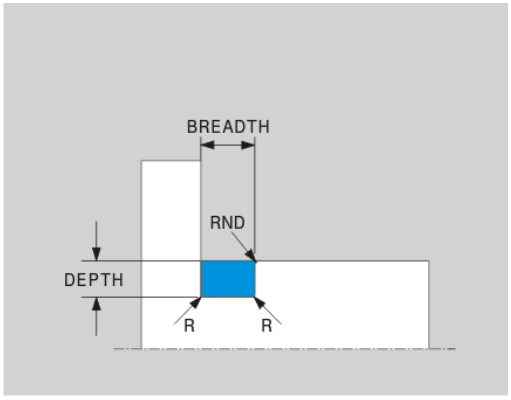
Draaduitloop vorm K: diepte = 2, breedte = 15, openingshoek = 30°

```
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



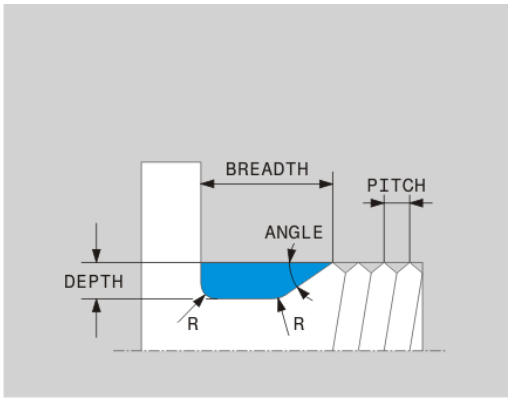
Draaduitloop vorm U: diepte = 3, breedte = 8

```
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



Draaduitloop volgens DIN 76: 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 TNC 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

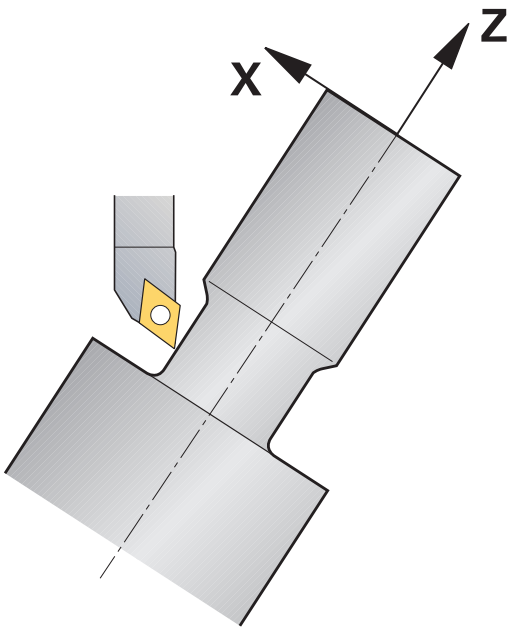
Soms kan het nodig zijn de zwenkassen in een bepaalde positie te brengen om een bewerking te kunnen uitvoeren.Dat is bijv. nodig wanneer u contourelementen vanwege de gereedschapsgeometrie alleen in een bepaalde positie kunt bewerken.

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 TNC 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.

Als alternatief voor de functie **M144** kunt u ook de functie **M128** gebruiken. De werking is identiek, echter met de volgende beperking: de TNC kan een snijkantradiuscorrectie ook tijdens een schuine bewerking uitvoeren. 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** activeert, geldt deze beperking niet.

Wanneer u draaicycli met **M144** uitvoert, veranderen de hoeken van het gereedschap ten opzichte van de contour. De TNC houdt automatisch rekening met deze veranderingen en bewaakt zo ook de bewerking in de schuine positie.



U kunt steek- en draaicycli bij een schuine bewerking uitsluitend onder een haakse invalshoek (+90°, -90°) gebruiken.

De gereedschapscorrectie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** werkt altijd in het gereedschapscoördinatensysteem, ook tijdens een schuine bewerking.

...	
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

15

Handbediening en instellen

15.1 Inschakelen, uitschakelen

Inschakelen



Raadpleeg uw machinehandboek!

Bij het inschakelen van de machine ontstaan er voor de operator risico's. Lees de veiligheidsinstructies voordat u de machine inschakelt.



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

Raadpleeg uw machinehandboek!

Schakel de voedingsspanning van de TNC en de machine in. Daarna geeft de TNC de volgende dialoog weer:

SYSTEM STARTUP

- De TNC wordt gestart

STROOMONDERBREKING



- TNC-melding dat er een stroomonderbreking is geweest - melding wissen

PLC-PROGRAMMA VERTALEN

- Het PLC-programma van de TNC wordt automatisch vertaald

GEEN STUURSPANNING VOOR RELAIS AANWEZIG



- Stuurspanning inschakelen. De TNC controleert de werking van de noodstopschakeling

HANDBEDIENING
REFERENTIEPUNTEN PASSEREN



- Referentiepunten in de vooraf ingevoerde volgorde passeren: voor iedere as **NC-START** indrukken of





- referentiepunten in willekeurige volgorde passeren: voor iedere as de asrichtingstoets indrukken en ingedrukt houden tot het referentiepunt gepasseerd is



Als uw machine is uitgerust met absolute meetsystemen, vervalt het passeren van de referentiemerken. De TNC is dan direct na het inschakelen van de stuurspanning gebruiksklaar.

De TNC is nu bedrijfsklaar en staat in de werkstand **Handbediening**.

U moet de referentiepunten alleen passeren als u de machine-assen wilt verplaatsen. Wanneer u alleen programma's wilt bewerken of testen, kiest u na het inschakelen van de stuurspanning direct de werkstand **Programmeren** of **Programmatest**.

De referentiepunten kunt u dan achteraf passeren. Druk daarvoor in de werkstand **Handbediening** op de softkey **REF.PUNT BENADEREN**.

Referentiepunt passeren bij gezwenkt bewerkingsvlak

Let op: botsingsgevaar!

Let erop dat de in het menu vermelde hoekwaarden met de werkelijke hoeken van de zwenkas overeenstemmen.

Deactiveer de functie "Bewerkingsvlak zwenken" voordat de referentiepunten worden gepasseerd. Let erop dat er geen botsing plaatsvindt. Trek het gereedschap eventueel eerst terug.

Als deze functie bij het uitschakelen van de besturing actief was, activeert de TNC automatisch het gezwenkte bewerkingsvlak. De TNC verplaatst dan de assen in het gezwenkte coördinatensysteem, wanneer een asrichtingstoets wordt ingedrukt. Positioneer het gereedschap zodanig dat bij het later passeren van de referentiepunten een botsing is uitgesloten. Voor het passeren van de referentiepunten moet de functie **Bewerkingsvlak zwenken** worden gedeactiveerd.

Verdere informatie: "Handmatig zwenken activeren", Bladzijde 654

Als u deze functie gebruikt, moet u bij niet-absolute meetsystemen de positie van de rotatie-assen bevestigen, die de TNC dan in een apart venster weergeeft. De weergegeven positie komt overeen met de laatste, vóór het uitschakelen actieve, positie van de rotatie-assen.

Indien een van beide eerder actieve functies actief is, heeft de **NC-START**-toets geen functie. De TNC komt met een daarmee corresponderende foutmelding.

Uitschakelen



Uitschakelen is een machineafhankelijke functie.
Raadpleeg uw machinehandboek!

Om gegevensverlies bij het uitschakelen te voorkomen, moet het besturingssysteem van de TNC volgens een bepaalde procedure worden afgesloten:



- Werkstand: toets **Handbediening** indrukken



- Functie voor het afsluiten selecteren



- Met de softkey **UITSCHAKELEN** bevestigen
- Wanneer de TNC in een apart venster de tekst **U kunt nu uitschakelen** weergeeft, mag u de voedingsspanning van de TNC onderbreken



Let op: gegevensverlies mogelijk!
Willekeurig uitschakelen van de TNC kan leiden tot verlies van gegevens!
Na het indrukken van de softkey **OPNIEUW STARTEN** start de besturing opnieuw. Ook uitschakelen tijdens het opnieuw starten kan tot gegevensverlies leiden!

15.2 Verplaatsen van de machineassen

Aanwijzing



Raadpleeg uw machinehandboek!

Het verplaatsen met de asrichtingstoetsen is een machine-afhankelijke functie.

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

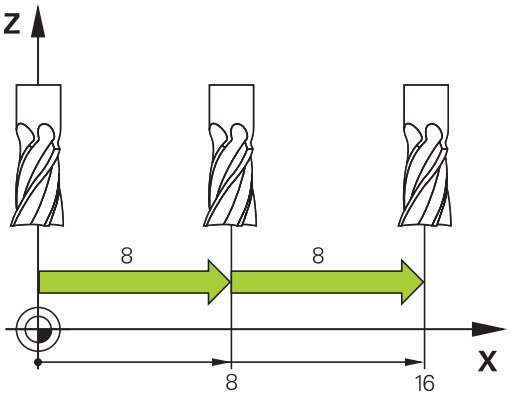
Met beide methoden kunt u ook meerdere assen tegelijkertijd verplaatsen, de besturing toont dan de baanaanzet. De aanzet waarmee de assen verplaatst worden, wijzigt u met de softkey **F**.

Verdere informatie: "spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie", Bladzijde 605

Wanneer op de machine een verplaatsingsopdracht actief is, toont de besturing het symbool **STIB** (besturing in bedrijf).

Stapsgewijs positioneren

Bij stapsgewijs positioneren verplaatst de TNC 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 stapmaatmenu bevindt, kunt u met de softkey **UITSCHAKELEN** het stapsgewijze positioneren uitschakelen.

De maximaal in te voeren waarde voor een verplaatsing bedraagt 10 mm.

Verplaatsen met elektronische handwielen

De TNC ondersteunt het verplaatsen met de volgende nieuwe, elektronische handwielen:

- HR 520: handwiel met display, datatransmissie via kabel
- HR 550FS: handwiel met display, radiografische datatransmissie

Bovendien ondersteunt de TNC nog steeds de kabelhandwielen HR 410 (zonder display) en HR 420 (met display).



Let op: risico voor operator en handwiel!

Alle verbindingsstekkers van het handwiel mogen uitsluitend door daartoe bevoegd servicepersoneel worden verwijderd, ook wanneer dit zonder gereedschap mogelijk is!

Machine altijd uitsluitend met aangebracht handwiel inschakelen!

Wanneer u uw machine wilt gebruiken zonder dat het handwiel is aangebracht, dan de kabel van de machine loskoppelen en een dop in de open bus aanbrengen!

Raadpleeg uw machinehandboek! Uw machinefabrikant kan additionele functies voor de handwielen HR 5xx beschikbaar stellen.

Een handwiel HR 5xx wordt geadviseerd wanneer u de functie Handwiel-override in een virtuele as wilt gebruiken.

Verdere informatie: "Virtuele gereedschapsas VT", Bladzijde 428

De draagbare handwielen HR 5xx zijn uitgevoerd met een display waarop de TNC diverse gegevens toont. Daarnaast kunt u met de handwiel-softkeys belangrijke instelfuncties uitvoeren, bijv. referentiepunten vastleggen of M-functies invoeren en uitvoeren.

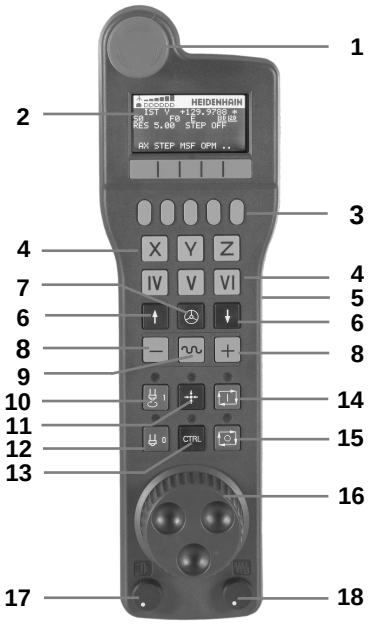
Zodra u het handwiel met de handwiel-inschakeltoets hebt geactiveerd, is bediening via het bedieningspaneel niet meer mogelijk. De TNC geeft deze toestand op het TNC-beeldscherm weer door middel van een apart venster.

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!

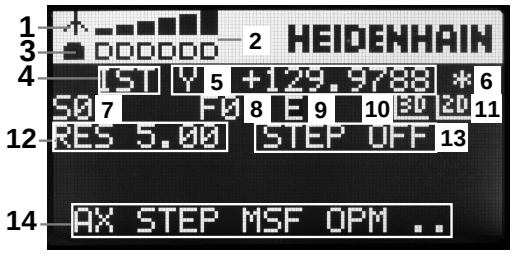
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

15.2 Verplaatsen van de machineassen



1 **NOODSTOP**-toets
2 Handwiel-display voor statusweergave en functiekeuze
3 Softkeys
4 Askeuzetoetsen 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 TNC 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
10 **3D**: functie Bewerkingsvlak zwenken is actief
11 **2D**: functie Basisrotatie is actief
12 **RES 5.0**: oplossend vermogen van handwiel 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 TNC bovendien de actieve verplaatsingsstap weer
14 Softkeybalk: keuze van de verschillende functies; beschrijving in de volgende alinea's

Bijzonderheden van draadloos handwiel HR 550FS



Voor een draadloze verbinding geldt door de vele mogelijke storingsinvloeden niet dezelfde beschikbaarheid als voor een kabelverbinding. Voordat u het draadloze handwiel gebruikt, moet daarom worden gecontroleerd of er sprake is van storingen met andere, in de omgeving van de machine aanwezige draadloze apparatuur. Deze controle op aanwezige radiofrequenties of -kanalen wordt voor alle industriële draadloze systemen geadviseerd.

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.

In geval van een storing (onderbreking van het radiografisch signaal, slechte ontvangstkwaliteit, defecte component van het handwiel) reageert het draadloze handwiel altijd met een noodstopreactie.

Let op: risico voor operator en machine!

Om veiligheidsredenen moet u het draadloze handwiel en de handwielhouder uiterlijk na een bedrijfsduur van 120 uur uitschakelen, zodat de TNC bij herinschakeling een functietest kan uitvoeren!

Wanneer u in uw werkplaats meerdere machines met draadloze handwielen gebruikt, moeten de bij elkaar horende handwielen en handwielhouders zodanig worden gemarkeerd dat duidelijk herkenbaar is dat ze bij elkaar horen (bijv. door een kleurensticker of nummering). De markeringen moeten op het draadloze handwiel en op de handwielhouder voor de operator duidelijk zichtbaar zijn aangebracht!

Controleer telkens vóór gebruik of het juiste draadloze handwiel voor uw machine actief is!

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 u het niet gebruikt, wordt geadviseerd om het handwiel in de handwielhouder te plaatsen.

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.



Wanneer het handwiel volledig ontladen is, duurt het ca. 3 uur om het in de handwielhouder weer volledig op te laden.

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.

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer het radiografisch bereik een storingsvrij bedrijf niet langer mogelijk maakt, activeert de TNC automatisch een noodstop. Dit kan ook tijdens de bewerking gebeuren. Afstand tot de handwielhouder zo klein mogelijk houden. Wanneer u het handwiel niet gebruikt, dient u het in de handwielhouder te plaatsen.

Wanneer de TNC een noodstop heeft geactiveerd, moet u het handwiel weer opnieuw activeren. Ga daarbij als volgt te werk:

- Werkstand **Programmeren** selecteren
- MOD-functie selecteren: **MOD**-toets indrukken
- Softkeybalk doorschakelen

DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN

- Configuratiemenu voor draadloos handwiel 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", Bladzijde 738

Te verplaatsen as selecteren

De hoofdassen X, Y en Z, en ook drie door de machinefabrikant definieerbare extra assen, kunt u direct via de askeuzetoetsen 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 askeuzetoets is toegewezen, gaat u als volgt te werk:

- Handwiel-softkey **F1** (**AX**) indrukken: de TNC 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



De machinefabrikant kan tevens de rotatiespil in de draaimodus (optie #50) als selecteerbare as configureren.

Raadpleeg uw machinehandboek!

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 handwiel HR 5xx indrukken: de TNC kan nu alleen nog via het handwiel HR 5xx worden bediend. De TNC toont een apart venster met instructietekst op het TNC-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 de HR 5xx indrukken: de TNC kan nu weer met het bedieningspaneel worden bediend

Potentiometerinstellingen

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 Handwiel op de HR 5xx indrukken, de TNC toont op het handwieldisplay het softkeymenu voor de potentiometerkeuze
- Softkey **HW** indrukken om de handwielpotentiometers te activeren

Zodra 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 Handwiel op de HR 5xx indrukken, de TNC toont op het handwieldisplay het softkeymenu voor de potentiometerkeuze
- Softkey **KBD** indrukken om de potentiometers op het machinebedieningspaneel te activeren

Stapsgewijs positioneren

Bij stapsgewijs positioneren verplaatst de TNC 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. Houdt u de desbetreffende toets ingedrukt, dan verhoogt de TNC, bij toename met tien, de instelling telkens met de factor 10. Drukt u tegelijk op de **CTRL**-toets, dan worden de stappen telkens met 1 verhoogd 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

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. Houdt u de desbetreffende toets ingedrukt, dan verhoogt de TNC, bij toename met tien, de instelling telkens met de factor 10. Drukt u tegelijk op de **CTRL**-toets, dan worden de stappen telkens met 1000 verhoogd
- Nieuw toerental S activeren met toets **NC-START**

Aanzet F invoeren

- Handwiel-softkey**F3** (**MSF**) indrukken
- Handwiel-softkey **F3** (**F**) indrukken
- Gewenste aanzet selecteren door toets **F1** of **F2** in te drukken. Houdt u de desbetreffende toets ingedrukt, dan verhoogt de TNC, bij toename met tien, de instelling telkens met de factor 10. Drukt u tegelijk op de **CTRL**-toets, dan worden de stappen telkens met 1000 verhoogd
- Nieuwe aanzet F met handwiel-softkey **F3** (**OK**) overnemen

Referentiepunt vastleggen

- 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



Uw machinefabrikant kan aan de handwieltoets "NC-regel genereren" een willekeurige functie toewijzen. Raadpleeg uw machinehandboek!

- Werkstand **Positioneren met handingave** selecteren
- Eventueel met de pijltoetsen op het TNC-toetsenbord de NC-regel kiezen waarachter u de nieuwe verplaatsingsregel wilt invoegen
- Handwiel activeren
- Handwieltoets "NC-regel genereren" indrukken: de TNC 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", Bladzijde 707
- In-/uitschakelen van de functie Bewerkingsvlak zwenken (handwiel-softkeys **MOP** en daarna **3D**)

15.3 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", Bladzijde 414



De machinefabrikant legt vast welke additionele M-functies u kunt gebruiken en welke functie ze hebben.

Waarden invoeren

Spiltoerental S, additionele M-functie



- 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.

Aanzet F

De invoer van aanzet **F** bevestigt u met de **ENT**-toets.

Voor de aanzet F geldt:

- Indien F=0 is ingevoerd, is de kleinste aanzet uit machineparameter **manualFeed** (nr. 400304)
- Als de ingevoerde aanzet de in machineparameter **maxFeed** (nr. 400302) gedefinieerde waarde overschrijdt, is de in de machineparameter ingevoerde waarde actief
- 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 override-draaiknoppen 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

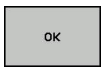
Ga als volgt te werk om de aanzetbegrenzing F MAX te activeren:



- Werkstand: toets **POSITIONEREN MET HANDINGAVE** indrukken



- Softkey **F MAX** indrukken
- Gewenste maximale aanzet invoeren



- Softkey OK indrukken

15.4 Optioneel veiligheidsconcept (Functional Safety FS)

Algemeen



Uw machinefabrikant past het HEIDENHAIN-veiligheidsconcept aan uw machine aan. Raadpleeg uw machinehandboek!

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 HEIDENHAIN-veiligheidsconcept, dat in de TNC-besturingen is geïntegreerd, voldoet aan **Performance-Level d** volgens EN 13849-1 en SIL 2 volgens IEC 61508, biedt veiligheidsgerelateerde werkstanden volgens EN 12417 en waarborgt 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 TNC bepaalde veiligheidsfuncties en worden veilige bedrijfstoestanden gerealiseerd.

In dit hoofdstuk worden de functies uitgelegd waarover u bij een TNC met functionele veiligheid extra beschikt.

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

Asposities controleren



Deze functie moet door uw machinefabrikant aan de TNC worden aangepast. Raadpleeg uw machinehandboek!

Na het inschakelen controleert de TNC 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
- Nadat de testpositie is bereikt, vraagt de TNC of de testpositie correct is benaderd: met de softkey **OK** bevestigen wanneer de TNC de testpositie correct heeft benaderd, met de softkey **EIND** bevestigen wanneer de TNC 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



Let op: botsingsgevaar!

De testposities zodanig benaderen dat een botsing met het werkstuk of met spanmiddelen uitgesloten is! Evt. assen handmatig correct voorpositioneren!



Uw machinefabrikant bepaalt waar de testpositie zich bevindt. Raadpleeg uw machinehandboek!

Aanzetbegrenzing activeren

Wanneer de softkey **F BEGRENSD** op **AAN** wordt gezet, begrenst de TNC de maximaal toegestane snelheid van de assen tot de vastgelegde, veilig begrensde snelheid.



- Werkstand: toets **Handbediening** indrukken



- Softkeybalk omschakelen



- Aanzetbegrenzing in- of uitschakelen

Extra statusweergaven

Bij een besturing met Functional Safety FS staat in de algemene statusweergave extra informatie over de actuele status van veiligheidsfuncties.De TNC 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 actieve veiligheidsgerelateerde werkstand toont de TNC met een pictogram in de kopregel rechts naast de tekst van de werkstand:

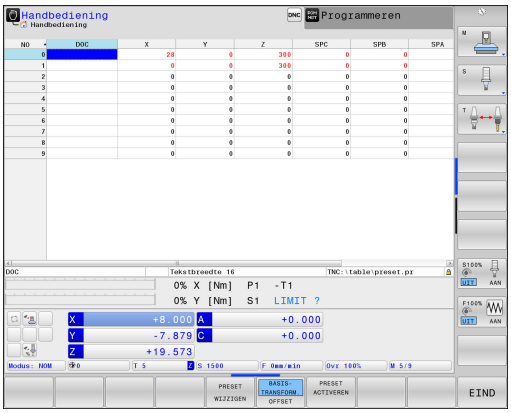
Pictogram	Veiligheidsgerelateerde werkstand
	Werkstand **SOM_1** actief
	Werkstand **SOM_2** actief
	Werkstand **SOM_3** actief
	Werkstand **SOM_4** actief

15.5 Referentiepuntbeheer met de preset-tabel

Aanwijzing

U moet de preset-tabel absoluut gebruiken wanneer

- uw machine is voorzien van rotatie-assen (zwenktafel of zwenkkop) en u de functie Bewerkingsvlak zwenken gebruikt
- uw machine is uitgevoerd met een kopwisselsysteem
- u tot nog toe met oudere TNC-besturingen met REF-gerelateerde nulpunttabellen gewerkt hebt
- u een aantal gelijke werkstukken wilt bewerken die met een verschillende scheve ligging zijn opgespannen



De preset-tabel 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 preset-tabel worden ingevoegd.

Referentiepunten in de preset-tabel opslaan

De preset-tabel 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 **PRESET WIJZIGEN** is ingedrukt. U kunt de preset-tabel **PRESET.PR** in de werkstand **PROGRAMMEREN** openen, maar niet bewerken.

Het is toegestaan de preset-tabel 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 preset-tabel te activeren, moet u deze terugkopiëren naar de directory **TNC:**table\.

Referentiepunten en basisrotaties kunnen op verschillende manieren in de preset-tabel 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



Basisrotaties uit de preset-tabel roteren het coördinatensysteem volgens de preset die in dezelfde regel staat als de basisrotatie.

Let er bij het vastleggen van het referentiepunt op dat de positie van de zwenkassen met de bijbehorende waarden van het menu 3D ROT overeenstemt. Dit betekent het volgende:

- 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.

Regel 0 in de preset-tabel heeft in principe een schrijfbeveiliging. De TNC 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 TNC in de statusweergave de tekst **PR MAN(0)** weer.

Referentiepunten handmatig in de preset-tabel opslaan

Ga als volgt te werk om referentiepunten in de preset-tabel op te slaan:



- Werkstand: toets **Handbediening** indrukken







- Gereedschap voorzichtig verplaatsen totdat het werkstuk aangeraakt wordt of meetklok daarmee overeenkomstig positioneren



- Softkey **PRESET TABEL** indrukken

> De TNC opent de preset-tabel en plaatst de cursor op de regel van het actieve referentiepunt.



- Functies voor invoer preset selecteren

> De TNC toont in de softkeybalk de beschikbare invoermogelijkheden.



- De regel die u wilt wijzigen, in de preset-tabel selecteren (het regelnummer komt overeen met het preset-nummer)



- Eventueel de kolom (as) die u wilt wijzigen, in de preset-tabel selecteren

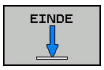
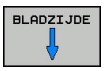


- Met de softkey een van de beschikbare invoermogelijkheden selecteren

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
PRESET OPNIEUW 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
PRESET 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 TNC 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 TNC 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 TNC de basisrotatie op (bij gereedschapsas Z gebruikt de TNC de kolom SPC). In het aanzicht **OFFSET** worden de offset-waarden voor de preset getoond.
PRESET 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 TNC rekent intern de ingevoerde waarde om naar mm

Preset-tabel 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 preset selecteren
	Keuze Basistransformatie/as-offset weergeven
	Het referentiepunt van de huidige geselecteerde regel van de preset-tabel activeren
	In te voeren aantal 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 TNC 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)

Referentiepunt beveiligen tegen overschrijven

Regel 0 in de preset-tabel heeft een schrijfbeveiliging. In de regel 0 slaat de TNC het laatste handmatig vastgelegde referentiepunt op.

U kunt nog meer regels van de preset-tabel met behulp van de kolom **LOCKED** beveiligen tegen overschrijven. De regels met schrijfbeveiliging zijn in de preset-tabel 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 wachtwoord).

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Wanneer u het wachtwoord vergeten bent, kunt u de schrijfbeveiliging van een beveiligde regel niet meer terugzetten.

Wanneer u regels met een wachtwoord beveiligt, noteer dan het wachtwoord.

Gebruik bij voorkeur de eenvoudige beveiliging met de softkey **BLOKKEREN / DEBLOKKEREN**.

Ga als volgt te werk om een referentiepunt te beveiligen tegen overschrijven:



- Softkey **PRESET WIJZIGEN** indrukken



- Kolom **LOCKED** selecteren



- Softkey **ACTUEEL VELD WIJZIGEN** indrukken

Referentiepunt zonder wachtwoord beveiligen:



- Softkey **BLOKKEREN / DEBLOKKEREN** indrukken
- > De TNC 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 TNC schrijft **###** in de kolom **LOCKED**.

Schrijfbeveiliging opheffen

Ga als volgt te werk om een door u schrijfbeveiligde regel weer te kunnen bewerken:

PRESET WIJZIGEN

- Softkey **PRESET WIJZIGEN** indrukken

→

- Kolom **LOCKED** selecteren

ACTUEEL VELD WIJZIGEN

- Softkey **ACTUEEL VELD WIJZIGEN** indrukken

Referentiepunt zonder wachtwoord beveiligd:

BLOKKEREN / DEBLOKKEREN

- Softkey **BLOKKEREN / DEBLOKKEREN** indrukken

> De TNC heft de schrijfbeveiliging op.

Referentiepunt met een wachtwoord beveiligd:

BLOKKEREN / DEBLOKKEREN WACHTW.

- Softkey **BLOKKEREN / DEBLOKKEREN WACHTW.** indrukken
- Wachtwoord in het aparte venster invoeren

OK

- Met softkey **OK** of de **ENT**-toets bevestigen

> De TNC heft de schrijfbeveiliging op.

Referentiepunt activeren

Het referentiepunt uit de preset-tabel in de werkstand Handbediening activeren

Bij het activeren van een referentiepunt uit de preset-tabel zet de TNC een actieve nulpuntverschuiving, spiegeling, rotatie en maatfactor terug.

Een coördinatenomrekening die u via cyclus 19, Bewerkingsvlak zwenken of de PLANE-functie heeft geprogrammeerd, blijft daarentegen actief.



- Werkstand: toets **Handbediening** indrukken



- Presettabel laten weergeven: softkey **PRESET TABEL** indrukken



- Het referentiepunt-nummer selecteren dat u wilt activeren, of





- via de toets **GOTO** het referentiepunt-nummer kiezen dat u wilt activeren en met de **ENT**-toets bevestigen





- Referentiepunt activeren: softkey **PRESET ACTIVEREN** indrukken



- Activeren van het referentiepunt bevestigen. De TNC stelt de weergave in en - indien gedefinieerd - de basisrotatie



- Preset-tabel verlaten

Het referentiepunt uit de preset-tabel in een NC-programma activeren

Maak gebruik van cyclus 247 als u referentiepunten uit de preset-tabel tijdens de programma-afloop wilt activeren. In cyclus 247 definieert u het nummer van het referentiepunt dat u wilt activeren.

Meer informatie: gebruikershandboek Cyclusprogrammering

15.6 Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem

Aanwijzing

Bij Referentiepunt vastleggen wordt de weergave van de TNC 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 ", Bladzijde 642

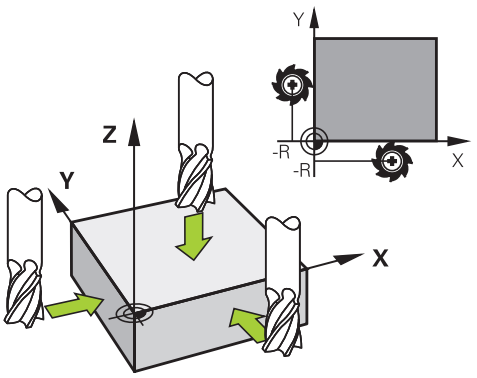
Voorbereiding

- Werkstuk opspannen en uitrichten
- Nulgereedschap met bekende radius inspannen
- Ervoor zorgen dat de TNC actuele posities weergeeft

Referentiepunt vastleggen met stiftfrees

Beschermingsmaatregel

Wanneer het werkstukoppervlak niet aangeraakt mag worden, moet er een stalen plaat met een bekende dikte d op het werkstuk gelegd worden. Voor het referentiepunt moet dan een waarde vermeerderd met d worden ingevoerd.



- Werkstand: toets **Handbediening** indrukken
- Gereedschap voorzichtig verplaatsen totdat het werkstuk aangeraakt wordt.
- As selecteren

REFERENTIEPUNT - VASTLEGGEN Z=

- 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.

De TNC slaat het via de astoetsen vastgelegde referentiepunt automatisch op in regel 0 van de preset-tabel.

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.

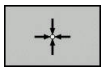
Verdere informatie: "3D-tastsysteem gebruiken ", Bladzijde 622

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.

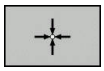
Ga daarbij als volgt te werk:



- Kies met de softkey de gewenste tastfunctie
- Verplaats de mechanische taster naar de eerste positie die door de TNC moet worden overgenomen



- Positie overnemen: druk de toets **ACTUELE POSITIE OVERNEMEN** in, de TNC slaat de actuele positie op
- Verplaats de mechanische taster naar de volgende positie die door de TNC moet worden overgenomen



- Positie overnemen: druk de toets **ACTUELE POSITIE OVERNEMEN** in, de TNC 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", Bladzijde 628
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", Bladzijde 629
- Tastfunctie beëindigen: toets **END** indrukken

15.7 3D-tastsysteem gebruiken

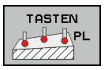
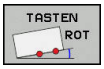
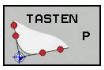
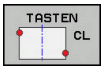
Overzicht

In de werkstand **Handbediening** hebt u de volgende tastcycli tot uw beschikking:

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

Zorg ervoor dat bij het tasten de ashoeken bij de ingestelde zwenkhoeken passen. Dit wordt automatisch door de besturing gecontroleerd wanneer de machineparameter **chkTiltingAxes** (nr. 204601) is ingeschakeld.

De TNC moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor het werken met 3D-tastsystemen. Raadpleeg uw machinehandboek!

Softkey	Functie	Pagina
	3D-tastsysteem kalibreren	630
	3D-basisrotatie via tasten van een vlak bepalen	640
	Basisrotatie via een rechte bepalen	639
	Referentiepunt vastleggen in een te selecteren as	642
	Hoek als referentiepunt vastleggen	643
	Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen	644
	Middenas als referentiepunt vastleggen	647
	Beheer van de tastsysteemgegevens	Zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering

U kunt alle handmatige tastcycli, met uitzondering van de cyclus Tasten hoek en de cyclus Tasten vlak, ook in de draaimodus gebruiken. Houd er rekening mee dat in de draaimodus alle meetwaarden in de X-coördinaat als diameterwaarden worden verrekend en aangegeven.

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.

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.

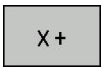
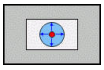
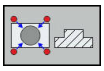
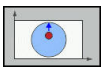
Ga als volgt te werk:

- 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.

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

> **!** Wanneer u gebruikmaakt van een functie voor het automatisch tasten van cirkels, positioneert de TNC het tastsysteem automatisch naar de desbetreffende tastposities. Zorg ervoor dat de posities zonder botsing kunnen worden benaderd.

Indien u gebruikmaakt van een tastroutine om een boring, een tap of een voorbeeldcirkel automatisch te tasten, opent de TNC een invoerscherm met de benodigde invoervelden.

Invoervelden in de invoerschermen Tap opmeten en Boring meten

Invoerveld	Functie
Tapdiameter? of **Boringsdiameter?**	Diameter van het tastelement (bij boringen optioneel)
Veiligheidsafstand?	Afstand tot tastelement in het vlak
Veilige hoogte incr.?	Positionering van de taster in spilasrichting (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 cirkelsegment tasten (openingshoek<360°)

Automatische tastroutine:

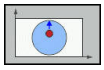
- Tastsysteem voorpositioneren



- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN CC** indrukken



- Boring moet automatisch getast worden: softkey **BORING** indrukken



- Asparallelle tastrichting selecteren

- Tastfunctie starten: toets **NC-START** indrukken. De TNC voert alle voorpositioneringen en tastprocedures automatisch uit.

Voor het benaderen van de positie gebruikt de TNC de in de tastsysteemtabel gedefinieerde aanzet **FMAX**. Het eigenlijke tasten wordt met de gedefinieerde tastaanzet **F** uitgevoerd.

Voordat u de automatische tastroutine start, moet u het tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie voorpositioneren. Verplaats het tastsysteem ongeveer met de veiligheidsafstand (waarde uit tastsysteemtabel + waarde uit invoerscherm) tegengesteld aan de tastrichting.

Bij een binnencirkel met een grote diameter kan de TNC het tastsysteem ook op een cirkelbaan met positioneeraanzet FMAX voorpositioneren. 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 voor de eerste tastprocedure (bij 0° tast de TNC in positieve hoofdasrichting).

Tastcyclus selecteren

- Werkstand **Handbediening** of **Elektronisch handwiel** selecteren



- Tastfuncties selecteren: softkey **TASTFUNCTIE** indrukken



- Tastcyclus selecteren: bijv. softkey **TASTEN POS** indrukken; de TNC toont op het beeldscherm het bijbehorende menu

Wanneer u een handmatige tastfunctie selecteert, opent de TNC 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. Gebruik de pijltoetsen om naar het gewenste invoerveld te gaan. 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



De TNC moet voor deze functie door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg uw machinehandboek!

Nadat de TNC een willekeurige tastcyclus heeft uitgevoerd, toont de TNC de softkey **PROTOCOL IN BESTAND SCHRIJVEN**. Als u de softkey indrukt, registreert de TNC de actuele waarden van de actieve tastcyclus.

Als u de meetresultaten opslaat, maakt de TNC het tekstbestand TCHPRMAN.TXT aan. Als u in de machineparameter **fn16DefaultPath** (nr. 102202) geen pad hebt vastgelegd, slaat de TNC de bestanden TCHPRMAN.TXT en TCHPRMAN.html op in de hoofddirectory **TNC:**.



Wanneer u de softkey **PROTOCOL IN BESTAND SCHRIJVEN** indrukt, mag het bestand TCHPRMAN.TXT in de werkstand **Programmeren** niet geselecteerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding.

Die TNC slaat de meetwaarden op in het bestand TCHPRMAN.TXT of TCHPRMAN.html. Wanneer u meerdere tastcycli na elkaar uitvoert en de meetwaarden daarvan wilt opslaan, moet u de inhoud van het bestand TCHPRMAN.TXT tussen de tastcycli opslaan, door deze te kopiëren of te hernoemen.

Formaat en inhoud van het bestand TCHPRMAN.TXT worden door de machinefabrikant vastgelegd.

Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen

Gebruik deze functie wanneer u meetwaarden in het werkstuk-coördinatensysteem wilt opslaan. Wanneer u meetwaarden in het machinecoördinatensysteem (REF-coördinaten) wilt opslaan, gebruikt u de softkey **INGAVE PRESET TABEL**.

Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", Bladzijde 629

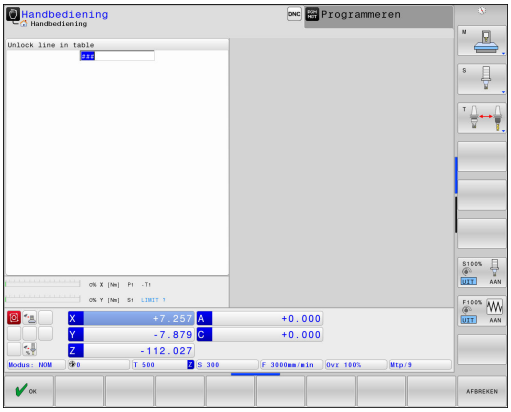
Via de softkey **INVOER IN NULPNT TABEL** kan de TNC, nadat een willekeurige tastcyclus is uitgevoerd, de meetwaarden in een nulpunttabel opslaan:

- 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 TNC slaat het nulpunt onder het ingevoerde nummer op in de aangegeven nulpunttabel

Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen

Gebruik deze functie wanneer u meetwaarden in het machinecoördinatensysteem (REF-coördinaten) wilt opslaan. Als u meetwaarden in het werkstukcoördinatensysteem wilt opslaan, gebruikt u de softkey **INVOER IN NULPNT TABEL**.

Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Bladzijde 628



Via de softkey **INGAVE PRESET TABEL** kan de TNC, nadat een willekeurige tastcyclus is uitgevoerd, de meetwaarden in de preset-tabel opslaan. De meetwaarden worden dan gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem (REF-coördinaten) opgeslagen. De preset-tabel 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)
- Preset-nummer in het invoerveld **Nummer in tabel:** invoeren
- Softkey **INGAVE PRESET TABEL** indrukken. De TNC slaat het nulpunt onder het ingevoerde nummer op in de aangegeven preset-tabel
  - Preset-nummer bestaat niet: de TNC slaat de regel pas op nadat softkey **OK** is ingedrukt (regel in tabel opslaan?)
  - Preset-nummer is beveiligd: softkey **OK** indrukken, waarna de actieve preset wordt overschreven
  - Preset-nummer is met een wachtwoord beveiligd: softkey **OK** indrukken en wachtwoord invoeren, de actieve preset wordt overschreven

Wanneer het opslaan van de tabelregel op grond van een blokkering niet mogelijk is, toont de besturing een aanwijzing. De tastfunctie wordt echter niet afgebroken.

15.8 3D-tastsysteem kalibreren

Inleiding

Om het werkelijke schakelpunt van een 3D-tastsysteem exact te kunnen bepalen, moet u het tastsysteem kalibreren, anders kan de TNC geen exacte meetresultaten bepalen.

Tastsysteem altijd kalibreren bij:

- 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.

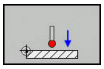
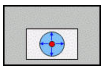
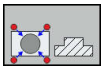
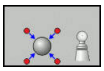
Bij het kalibreren bepaalt de TNC de actieve lengte van de taststift en de actieve radius van de tastkogel.Om het 3D-tastsysteem te kalibreren, spant u een instelring of een tap waarvan de hoogte en radius bekend zijn, op de machinetafel.

De TNC beschikt over kalibratiecycli voor de lengtekalibratie en voor de radiuskalibratie:



- Softkey **TASTFUNCTIE** indrukken
- Kalibratiecycli weergeven: **TS KALIBR.** indrukken
- Kalibratiecycli selecteren

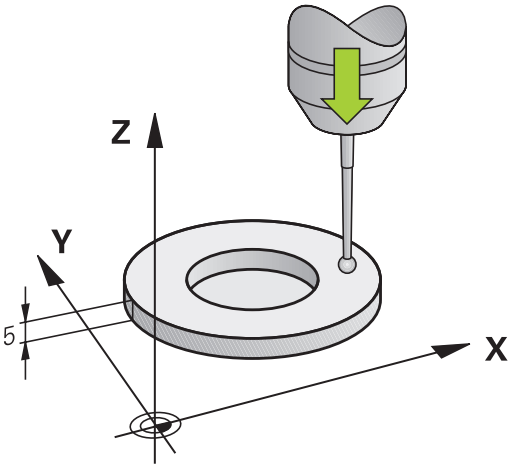
Kalibratiecycli van de TNC

Softkey	Functie	Bladzijde
	Lengte kalibreren	631
	Radius en middenverplaatsing met een kalibratiering bepalen	632
	Radius en middenverplaatsing met een tap of een kalibratiedoorn bepalen	632
	Radius en middenverplaatsing met een kalibratiekogel bepalen 3D-kalibreren (optie #92)	632

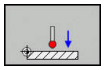
Kalibreren van de actieve lengte

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. Meestal legt de machinefabrikant het gereedschapsreferentiepunt vast op de spilneus.



- Referentiepunt in de spilas zo vastleggen, dat voor de machinetafel geldt: Z=0.



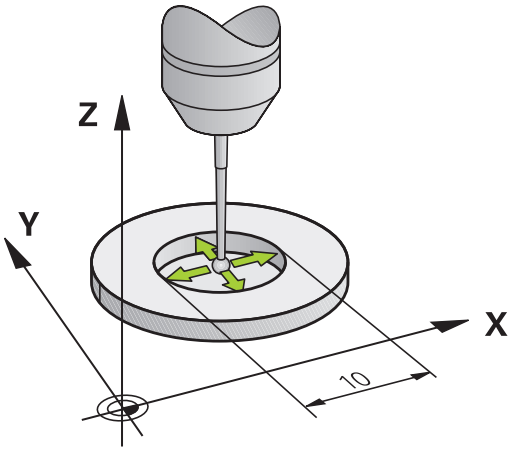
- Kalibratiefunctie voor de tastsysteemlengte selecteren: softkey **KAL. L** indrukken
- > De TNC toont de huidige kalibratiegegevens.
- Referentie voor lengte: hoogte van de instelring in het menuvenster invoeren
- Tastsysteem tot dicht boven het oppervlak van de instelring verplaatsen
- Indien nodig, 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 TNC 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.

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.



Bij het kalibreren van de tastkogelradius voert de TNC een automatische tastroutine uit. In de eerste doorloop bepaalt de TNC 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, of 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.

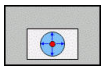
Afhankelijk van hoe uw tastsysteem kan worden georiënteerd, verloopt de kalibratieroutine verschillend:

- Geen oriëntatie mogelijk of oriëntatie slechts in één richting mogelijk: de TNC 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 TNC 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 TNC 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



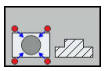
- Kalibratiefunctie selecteren: softkey **KAL. R** indrukken
- De TNC toont de huidige kalibratiegegevens.
- Diameter van de instelring invoeren
- Starthoek invoeren
- Aantal tastposities invoeren
- Tasten: toets **NC-START** indrukken
- Het 3D-tastsysteem tast in een automatische tastroutine alle benodigde punten en berekent de actieve radius van de tastkogel. Wanneer een omslagmeting mogelijk is, berekent de TNC de middenverstelling.
- Resultaten controleren
- Softkey **OK** indrukken om de waarden over te nemen
- Softkey **EIND** indrukken om de kalibratiefunctie te beëindigen
- De TNC legt de kalibratieprocedure vast in het bestand TCHPRMAN.html.



Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg uw machinehandboek!

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 TNC de middenverstelling.

- Resultaten controleren
- Softkey **OK** indrukken om de waarden over te nemen
- Softkey **EIND** indrukken om de kalibratiefunctie te beëindigen

> De TNC legt de kalibratieprocedure vast in het bestand TCHPRMAN.html.



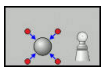
Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn.

Raadpleeg uw machinehandboek!

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 TNC 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 TNC legt de kalibratieprocedure vast in het bestand TCHPRMAN.html.



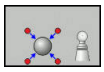
Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn.

Raadpleeg uw machinehandboek!

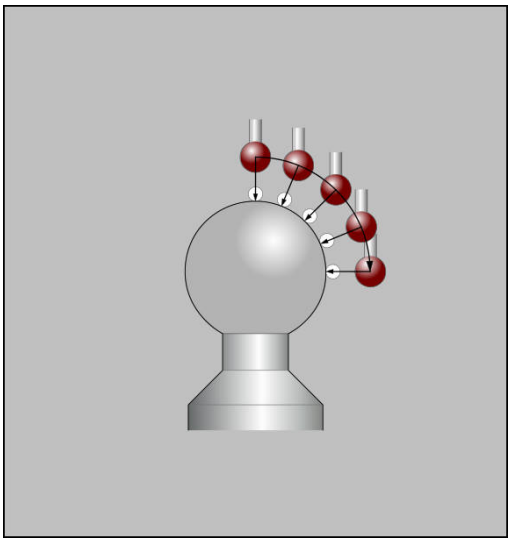
3D-kalibreren met een kalibratiekogel (optie #92)

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 TNC slaat de afwijkingen op in een correctiewaardetabel onder **TNC:\system\3D-ToolComp**.

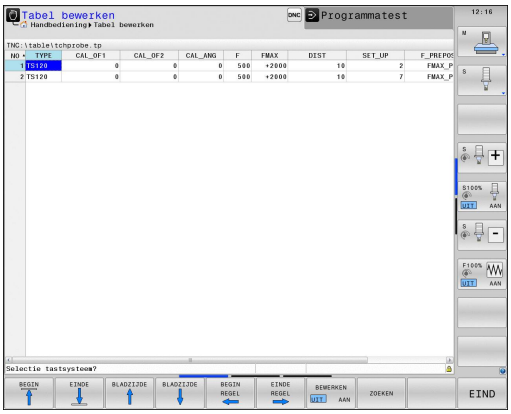


Voor elk gekalibreerd tastsysteem wordt een eigen tabel gemaakt. In de gereedschapstabel krijgt de kolom **DR2TABLE** automatisch een verwijzing daarnaar.

Kalibratiewaarden weergeven

De TNC slaat de actieve lengte en de actieve radius van het tastsysteem op in de gereedschapstabel. De TNC 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 TNC automatisch het protocolbestand waarin de kalibratiewaarden opgeslagen zijn.



Wanneer u het tastsysteem gebruikt, let er dan op dat u het juiste gereedschapsnummer actief hebt. Dat geldt ongeacht of u een tastcyclus in automatisch bedrijf of in de werkstand **Handbediening** wilt afwerken.

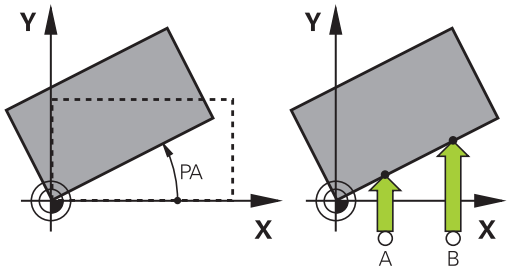
Meer informatie over de tastsysteemtabel vindt u in het gebruikershandboek Cyclusprogrammering.

15.9 Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem

Inleiding

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

Zorg ervoor dat bij het tasten de ashoeken bij de ingestelde zwenkhoeken passen. Dit wordt automatisch door de besturing gecontroleerd wanneer de machineparameter **chkTiltingAxes** (nr. 204601) is ingeschakeld.



Een scheve opspanning van het werkstuk wordt door de TNC rekenkundig gecompenseerd door een "basisrotatie".

Hiervoor wordt de rotatiehoek op de hoek ingesteld die een werkstukoppervlak met de hoekreferentie-as van het bewerkingsvlak moet insluiten.

De TNC interpreteert de gemeten hoek als rotatie om de gereedschapsrichting en slaat de waarden op in de kolommen SPA, SPB of SPC van de preset-tabel.

Voor het bepalen van de basisrotatie 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 ook via boringen of tappen bepalen.

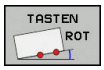
Tastrichting voor het meten van de scheve ligging van het werkstuk altijd loodrecht op de hoekreferentie-as selecteren.

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 gebruiken; in dat geval moet u eerst de basisrotatie en daarna de PLANE-functie activeren.

U kunt een basisrotatie ook activeren zonder een werkstuk te tasten. Voer hiervoor een waarde in het basisrotatiemenu in en druk op de softkey **BASISROTATIE INSTELLEN**.

Basisrotatie bepalen



- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN ROTATIE** indrukken
- 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. De TNC bepaalt de basisrotatie en toont de hoek na de dialoog **Rotatiehoek**
- Basisrotatie activeren: softkey **BASISROTATIE INSTELLEN** indrukken
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EINDE** indrukken.

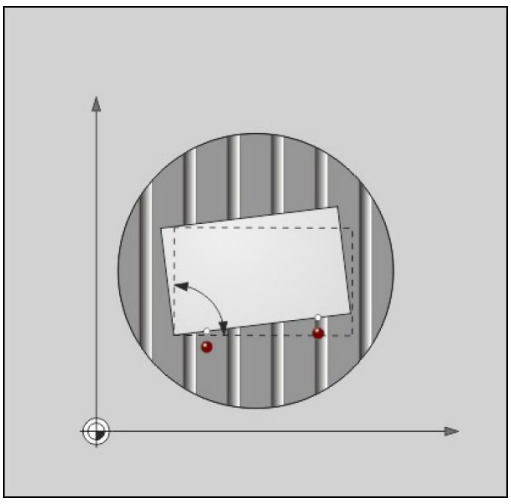
De TNC legt de tastprocedure vast in het bestand TCHPRMAN.html.

Basisrotatie in de preset-tabel opslaan

- Na het tastproces het preset-nummer in het invoerveld **Nummer in tabel:** invoeren, waarin de TNC de actieve basisrotatie moet opslaan
- Softkey **BASISROT. IN PRESET-TAB** indrukken, om de basisrotatie in de preset-tabel op te slaan

Scheve ligging van het werkstuk via een tafelrotatie compenseren

- Om de vastgestelde scheve ligging via een positionering van de draaitafel te compenseren, drukt u na het tasten op de softkey **DRAAITAFEL UITRICHTEN**



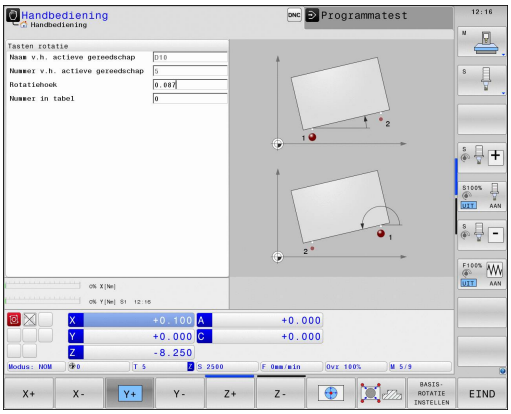
> **!** Positioneer vóór de tafelrotatie alle assen zodanig voor dat er geen botsing kan ontstaan. De TNC komt vóór de tafelrotatie met een extra waarschuwingsmelding.

- Als u het referentiepunt in de draaitafelas wilt instellen, drukt u op de softkey **ROTEREN VAN TAFEL INSTELLEN**.
- U kunt de scheve ligging van de draaitafel ook in een willekeurige regel van de preset-tabel opslaan. Voer hiervoor het regelnummer in en druk op de softkey **ROT. TAFEL IN PRESETTAB.**. De TNC slaat de hoek in de offset-kolom van de draaitafel, bijv. in de kolom C_OFFS bij een C-as, op. Evt. moet u de weergave in de preset-tabel met de softkey **BASIS-TRANSFORM./OFFSET** omschakelen om deze kolom weer te geven.

Basisrotatie weergeven

Wanneer u de functie **TASTEN ROT** selecteert, toont de TNC de actieve hoek van de basisrotatie in de dialoog **Rotatiehoek**. Bovendien wordt de rotatiehoek ook in de beeldschermindeling **PGM + STATUS** in tabblad **STATUS POS.WEERG** weergegeven.

In de statusweergave verschijnt een symbool voor de basisrotatie, wanneer de TNC de machine-assen overeenkomstig de basisrotatie verplaatst.



Basisrotatie opheffen

- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN ROT** indrukken
- Rotatiehoek "0" invoeren en met de softkey **BASISROTATIE 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 preset-tabel.

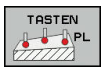
Let bij de selectie van de tastposities op het volgende

De volgorde en de plaats van de tastposities bepaalt hoe de TNC 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.

- 1epunt: ligt op de hoofdas
- 2epunt: ligt op de hoofdas, in positieve richting vanaf het eerste punt
- 3epunt: 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 TNC toont de huidige 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 TNC 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 preset-tabel opslaan:



- Softkey **BASISROT. IN PRESET-TAB** indrukken



- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken

De TNC slaat de 3D-basisrotatie in de kolommen SPA, SPB en SPC van de preset-tabel op.

3D-basisrotatie uitrichten

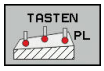
Als de machine is uitgevoerd met twee rotatie-assen en de getaste 3D-basisrotatie is geactiveerd, kunt u de rotatie-assen ten opzichte van de 3D-basisrotatie met de softkey **ROTATIE-AS UITLIJNEN** uitlijnen. Daarbij wordt het bewerkingsvlak Zwenken voor alle machinewerkstanden actief.

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 TNC het symbool voor de 3D-basisrotatie in de statusweergave. De TNC verplaatst de machine-assen overeenkomstig de 3D-basisrotatie.

3D-basisrotatie opheffen

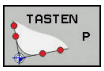
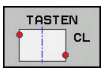


- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN PL** indrukken
- Bij alle hoeken 0 invoeren
- Softkey **BASISROTATIE INSTELLEN** indrukken
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken

15.10 Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem

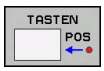
Overzicht

De functies voor het vastleggen van het referentiepunt op het uitgerichte werkstuk worden met de volgende softkeys geselecteerd:

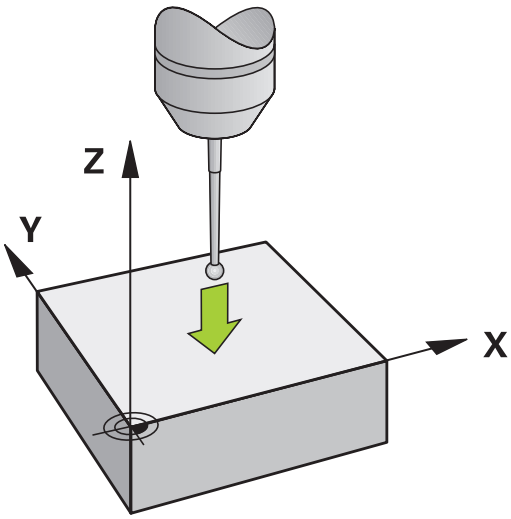
Softkey	Functie	Bladzijde
	Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as met	642
	Hoek als referentiepunt vastleggen	643
	Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen	644
	Middenas als referentiepunt Middenas als referentiepunt vastleggen	647

Let erop dat de TNC bij een actieve nulpuntverschuiving de getaste waarde aan het actieve referentiepunt of aan het laatste in de werkstand **HANDBEDIENING** vastgelegde referentiepunt relateert. In de digitale uitlezing wordt de nulpuntverschuiving verrekend.

Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as



- 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 coördinaat invoeren, met softkey **REF.PUNT VASTLEGG.** overnemen **Verdere informatie:** "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Bladzijde 628
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken

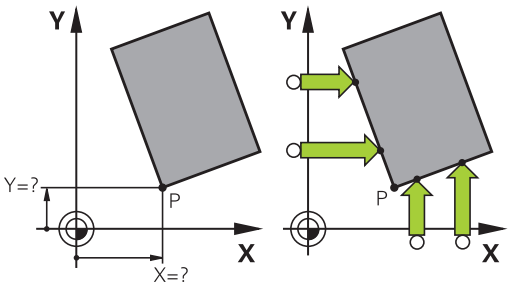


HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

Hoek als referentiepunt



- 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 en met softkey **REF.PUNT VASTLEGG.** overnemen **Verdere informatie:** "Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", Bladzijde 629
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EINDE** indrukken



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

U kunt het snijpunt van twee rechten ook via boringen of tappen bepalen en als referentiepunt vastleggen.

Met de tastcyclus "Hoek als referentiepunt" worden de hoeken en het snijpunt van twee rechten bepaald. Behalve het referentiepunt vastleggen kunt u met de cyclus ook een basisrotatie activeren. De TNC 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 activeren, met de softkey **ROT 2** de hoek van de tweede rechte.

Wanneer u in de cyclus de basisrotatie wilt activeren, moet u deze altijd uitvoeren vóór het Referentiepunt vastleggen. Nadat u een referentiepunt hebt vastgelegd, naar een nulpunt- of preset-tabel hebt weggeschreven, worden de softkeys **ROT 1** en **ROT 2** niet meer weergegeven.

Cirkelmiddelpunt als referentiepunt

Middelpunten van boringen, rondkamers, massieve cilinders, tappen, cirkelvormige eilanden enz. kunt u als referentiepunten vastleggen.

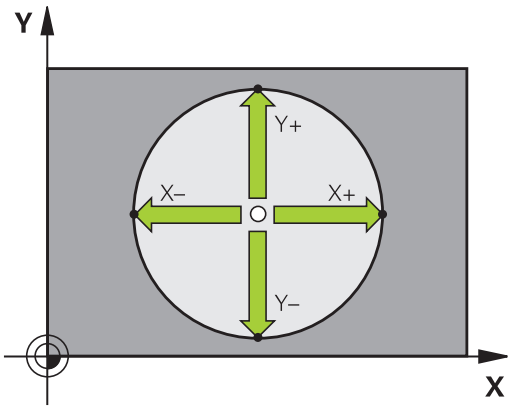
Binnencirkel:

De TNC 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**: beide coördinaten van het cirkelmiddelpunt 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", Bladzijde 628
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", Bladzijde 629
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken

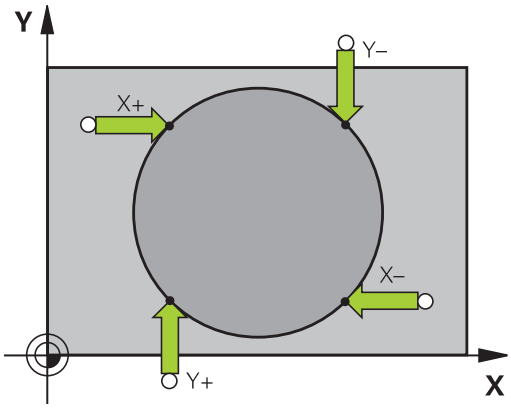


De TNC kan buiten- of binnencirkels al met drie tastposities berekenen, bijv. bij cirkelsegmenten. Wanneer u cirkels met vier tastposities vastlegt, zijn de resultaten nauwkeuriger. Indien mogelijk, moet u het tastsysteem altijd zoveel mogelijk in het midden voorpositioneren.

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 en met softkey **REF.PUNT VASTLEGG.** overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Bladzijde 628
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", Bladzijde 629)
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken



Na het tasten toont de TNC 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

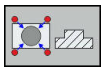


- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN CC** indrukken

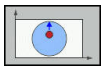


- Softkey **TASTEN CC (voorbeeldcirkel)** indrukken

Ronde tappen tasten



- Ronde tap moet automatisch getast worden: softkey **TAP** indrukken



- Starthoek invoeren of via softkey selecteren

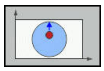


- Tastfunctie starten: toets **NC-START** indrukken

Boring tasten



- Boring moet automatisch getast worden: softkey **BORING** indrukken

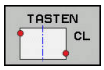


- Starthoek invoeren of via softkey selecteren

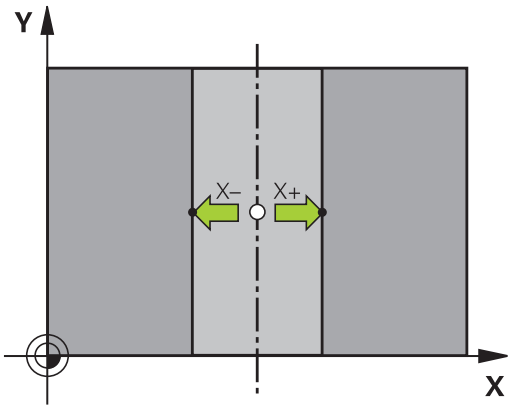


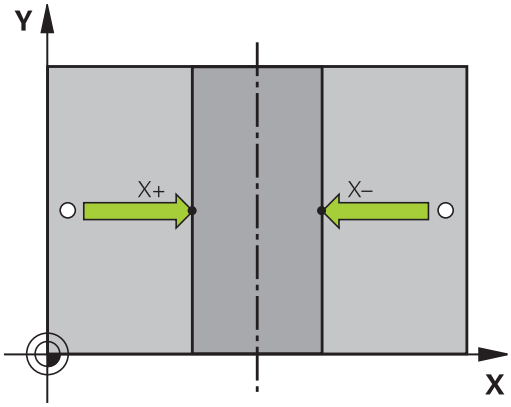
- Tastfunctie starten: toets **NC-START** indrukken
- Procedure voor de overige elementen herhalen
- Tasten beëindigen, omschakelen naar het evaluatiemenu: softkey **VERWERKEN** indrukken
- **Referentiepunt**: beide coördinaten van het cirkelmiddelpunt in het menuvenster invoeren en met softkey **REF.PUNT VASTLEGG.** overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Bladzijde 628
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", Bladzijde 629
- 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", Bladzijde 628
  Verdere informatie: "Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", Bladzijde 629
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken





Nadat u de tweede tastpositie hebt bepaald, kunt u in het evaluatiemenu de richting van de middenas wijzigen. Met softkeys kunt u selecteren of het referentiepunt of het nulpunt in de hoofd-, neven- of gereedschapsas wordt vastgelegd. Dat kan nodig zijn wanneer u de vastgestelde positie in de hoofd- en nevenas wilt 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 TNC toont de coördinaat van de tastpositie als referentiepunt.

Coördinaten van een hoekpunt in het bewerkingsvlak bepalen

Coördinaten van het hoekpunt bepalen.

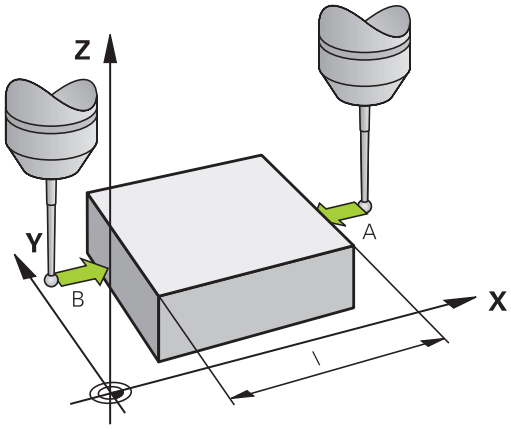
Verdere informatie: "Hoek als referentiepunt ", Bladzijde 643

De TNC 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

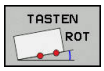
Hoek meten

Met een 3D-tastsysteem kunt u een hoek in het bewerkingsvlak bepalen. Gemeten wordt:

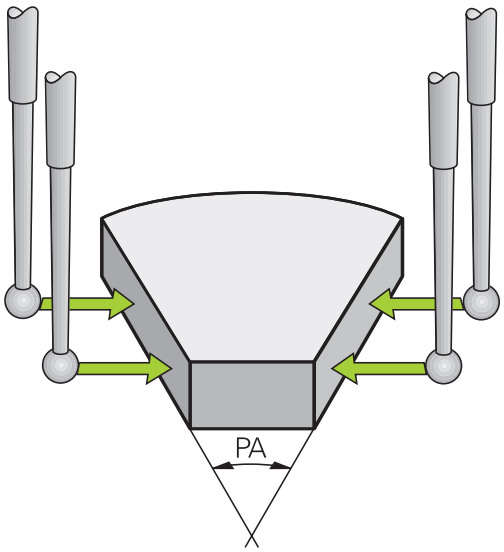
- de hoek tussen de hoekreferentie-as en een zijde van het werkstuk, of
- de hoek tussen twee zijden

De gemeten hoek wordt als een waarde van max. 90° weergegeven.

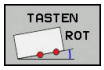
Hoek tussen de hoekreferentie-as en een zijde van het werkstuk bepalen



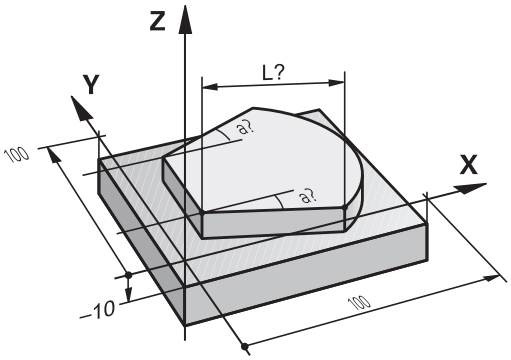
- Tastfunctie selecteren: Softkey **TASTEN ROT** indrukken
- Rotatiehoek: noteer de weergegeven rotatiehoek als u de eerder uitgevoerde basisrotatie later weer wilt terugzetten
- Basisrotatie met de te vergelijken zijde uitvoeren **Verdere informatie:** "Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem ", Bladzijde 638
- 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



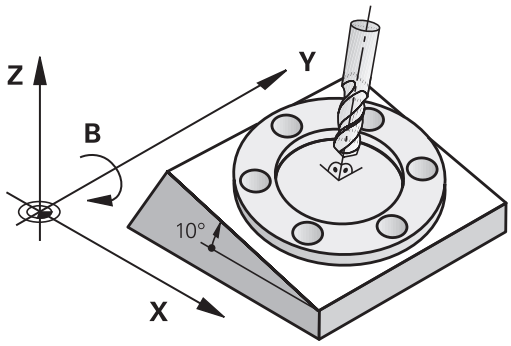
- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN ROT** indrukken
- Rotatiehoek: noteer de weergegeven rotatiehoek als u de eerder uitgevoerde basisrotatie later weer wilt terugzetten
- Basisrotatie met de te vergelijken zijde uitvoeren **Verdere informatie:** "Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem ", Bladzijde 638
- 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



15.11 Bewerkingsvlak zwenken (optie #8)

Toepassing, werkwijze

De functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak worden door de machinefabrikant aan de besturing en de machine aangepast. Bij bepaalde zwenkkoppen of zwenktafels legt de machinefabrikant vast of de in de cyclus geprogrammeerde hoeken door de besturing als coördinaten van de rotatie-assen of als hoekcomponenten van een schuin vlak geïnterpreteerd worden. Raadpleeg uw machinehandboek!



De TNC 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", Bladzijde 654
- 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)", Bladzijde 493

De TNC-functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak zijn coördinaten-transformaties. Daarbij staat het bewerkingsvlak altijd loodrecht op de richting van de gereedschapsas.

15.11 Bewerkingsvlak zwenken (optie #8)

In principe onderscheidt de TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC ondersteunt het zwenken van het bewerkingsvlak alleen met spilas Z.

Referentiepunten benaderen bij gezwenkte assen

De TNC activeert automatisch het gezwenkte bewerkingsvlak als deze functie bij het uitschakelen van de besturing actief was. De TNC verplaatst dan de assen in het gezwenkte coördinatensysteem, wanneer een asrichtingstoets wordt ingedrukt. Positioneer het gereedschap zodanig dat bij het later passeren van de referentiepunten een botsing is uitgesloten. Voor het passeren van de referentiepunten moet de functie "Bewerkingsvlak zwenken" worden gedeactiveerd,

Verdere informatie: "Handmatig zwenken activeren", Bladzijde 654

Let op: botsingsgevaar!

Let erop dat de functie "Bewerkingsvlak zwenken" in de werkstand **HANDBEDIENING** actief is, en de in het menu ingevoerde hoekwaarden met de actuele hoeken van de zwenkas overeenstemmen.

Deactiveer de functie "Bewerkingsvlak zwenken" voordat de referentiepunten worden gepasseerd. Let erop dat er geen botsing plaatsvindt. Trek het gereedschap eventueel eerst terug.

Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem

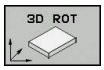
De in het statusveld weergegeven posities (**NOMINAAL** en **ACTUEEL**) zijn gerelateerd aan het gezwenkte coördinatensysteem.

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

15.11 Bewerkingsvlak zwenken (optie #8)

Handmatig zwenken activeren



- Handmatig zwenken selecteren: softkey **3D ROT** indrukken



- Cursor met pijltoets op menuoptie **Handbediening** positioneren



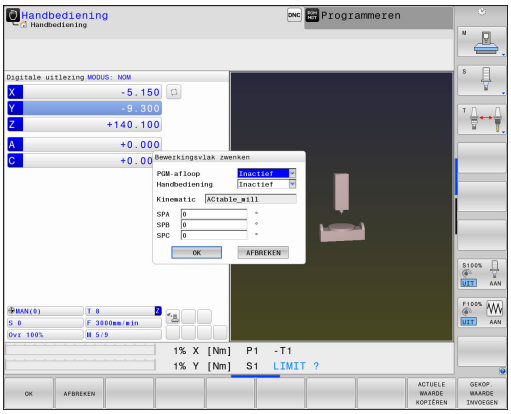
- Handmatig zwenken activeren: softkey **ACTIEF** indrukken



- Cursor met pijltoets op gewenste rotatie-as positioneren
- Zwenkhoek invoeren



- Invoer beëindigen: **END**-toets indrukken



Wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is en de TNC 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**

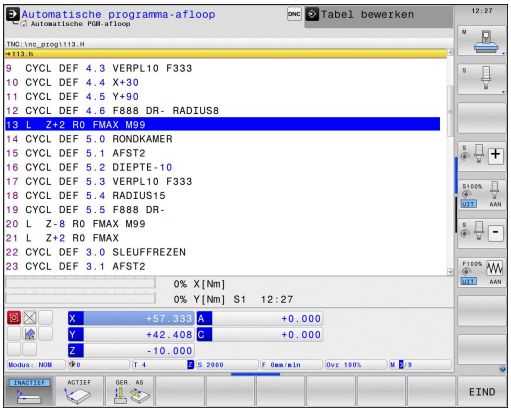
Handmatig zwenken deactiveren

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.

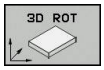
Richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen

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



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 pijltoets 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.

Deze functie is ook beschikbaar wanneer u de programma-afloop onderbreekt en de assen handmatig wilt verplaatsen.

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 TNC bij het vastleggen van het referentiepunt is daarbij afhankelijk van de instelling van de machineparameter **chkTiltingAxes** (nr. 204601):

- **chkTiltingAxes: On** De TNC 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 TNC of de rotatie-assen op 0° staan (actuele posities). Wanneer de posities niet overeenkomen, komt de TNC met een foutmelding.
- **chkTiltingAxes: Off** De TNC controleert niet of de actuele coördinaten van de rotatie-assen (actuele posities) overeenstemmen met de door u gedefinieerde zwenkhoeken.

Let op: botsingsgevaar!

Het referentiepunt moet in principe altijd in alle drie hoofdassen worden vastgelegd.

15.12 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 TNC een afbeelding van het werkbereik en vergelijkt de afbeelding met de eerder gemaakte referentieafbeeldingen. 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.

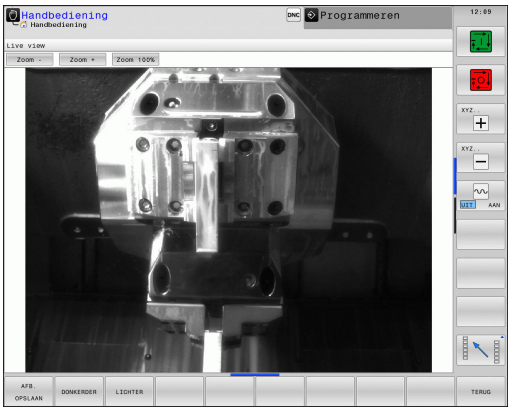
15.12 Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)

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 bijvoorbeeld de actuele opspansituatie opnemen. De besturing slaat de gemaakte afbeelding als .png-bestand op onder **TNC:\system\visontool\live_view**. De naam van de opgeslagen afbeelding omvat de datum en het tijdstip van de opname.

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 TNC toont het actuele camerabeeld



- Softkey **AFB. OPSLAAN** indrukken: de live-afbeelding van het huidige camerabeeld maken

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 en 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 en hebben geen invloed op de opnamen in automatisch bedrijf.
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 **MONITORING DATA MANAGEMENT** indrukken: de besturing toont een lijst met de bewaakte NC-programma's

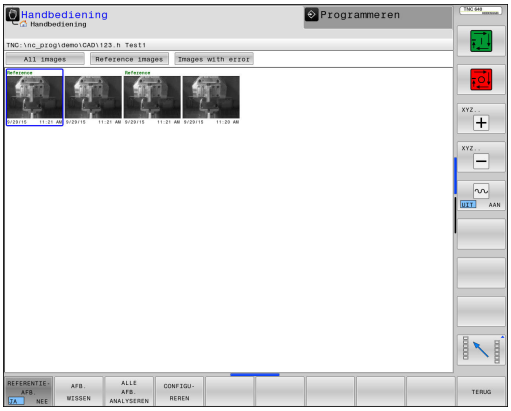


- Softkey **OPENEN** indrukken: de besturing toont een lijst met de bewakingspunten
- Gewenste gegevens bewerken

Gegevens selecteren

Met de muis kunt u de met **1** gemarkeerde 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.	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", Bladzijde 664
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.
DRAW ERROR	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**GEDEELTE TEKENEN**
- 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.

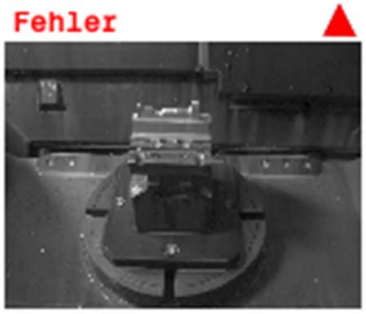
Ga als volgt te werk:

- Op het bereik klikken dat u wilt wissen.
- > De besturing toont het aangeklikte bereik met een kader.
- Knop **Wissen** indrukken

Resultaat van de afbeeldingsanalyse

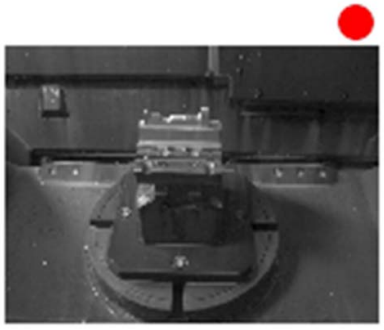
Het resultaat van de afbeeldingsanalyse is afhankelijk van het bewakingsbereik en van de referentieafbeeldingen. Bij het analyseren van alle afbeeldingen wordt elke afbeelding met de actuele configuratie geanalyseerd en het resultaat vergeleken met de laatst opgeslagen gegevens.

Wanneer u het bewakingsbereik wijzigt of referentieafbeeldingen toevoegt of wist, worden eventueel afbeeldingen met het volgende symbool gemarkeerd:

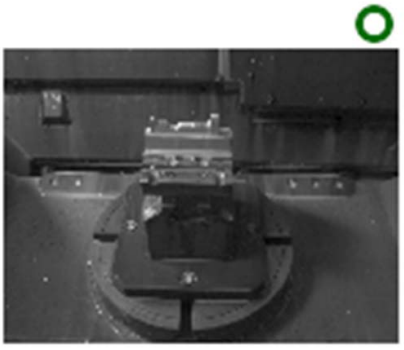


- **Driehoek:** u hebt de bewakingsgegevens gewijzigd, bijv. een afbeelding met fouten als referentieafbeelding gemarkeerd of een bewakingsbereik gewist. De bewaking is daardoor ongevoeliger geworden.

  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.



16

Positioneren met handinvoer

16.1 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 HEIDENHAIN-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.



Let op: botsingsgevaar!

De besturing verliest modaal werkende programma-informatie en daardoor de zogenaamde contextreferentie na de volgende handelingen:

- 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

Het verlies van de contextreferentie leidt onder meer tot ongewenste gereedschapsposities!

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", Bladzijde 668



Beperking

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", Bladzijde 147



Met de softkeys **Q PARAMETER LIJST** en **Q INFO** kunt u Q-parameters controleren en wijzigen.

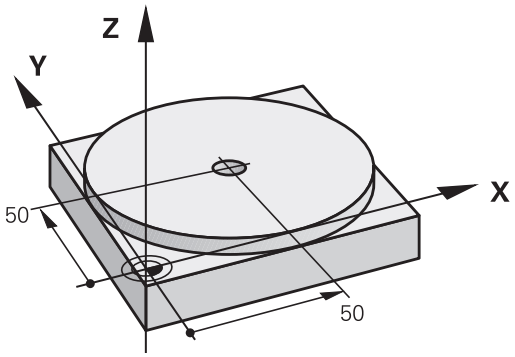
Verdere informatie: "Q-parameter controleren en wijzigen", Bladzijde 352

16.1 Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren

Voorbeeld 1

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=-15	**;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", Bladzijde 267

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:



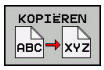
- Werkstand: toets **Programmeren** indrukken



- 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", Bladzijde 158

17

Programmatest en programma-afloop

17.1 Grafische weergaven

Toepassing

In de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** en de werkstand **Programmatest** simuleert de TNC een bewerking grafisch.

De TNC biedt de volgende aanzichten:

- Bovenaanzicht
- Weergave in 3 vlakken
- 3D-weergave



In de werkstand **Programmatest** is nu bovendien de 3D-lijngrafiek beschikbaar.

De grafische weergave van de TNC komt overeen met de weergave van een gedefinieerd werkstuk dat met een cilindervormig gereedschap wordt bewerkt.

Bij een actieve gereedschapstabel houdt de TNC 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 TNC 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.

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 TNC 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:



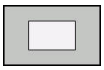
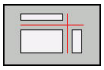
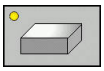
- Functies voor instelling van de simulatiesnelheid selecteren



- 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 TNC 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

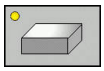
Beperking tijdens de programma-afloop

Het resultaat van de simulatie kan onjuist zijn wanneer de computer van de TNC volledig belast is door ingewikkelde bewerkingstaken.

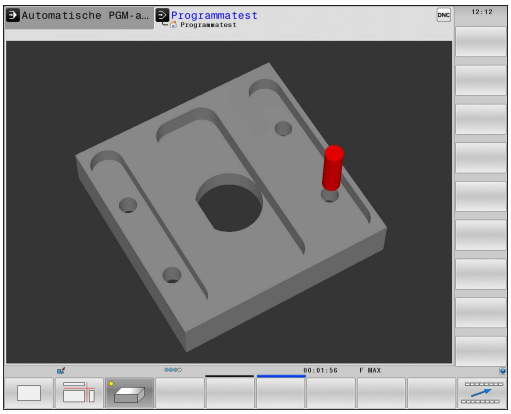
3D-weergave

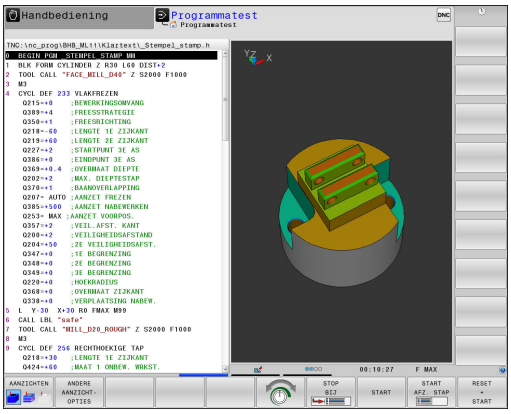
3D-weergave selecteren:

Met de 3D-weergave met een hoge resolutie kunt u het oppervlak van het bewerkte werkstuk gedetailleerd weergeven. De TNC genereert door een gesimuleerde lichtbron realistische omstandigheden van licht en schaduw.

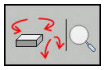


- Softkey 3D-weergave indrukken

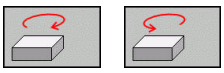
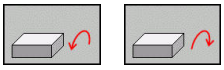
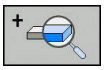
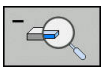
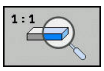




3D-weergave draaien, zoomen en verschuiven

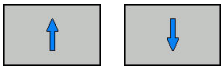
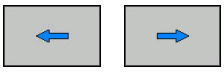


- Functies voor het draaien en zoomen selecteren: de TNC toont de volgende softkeys

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

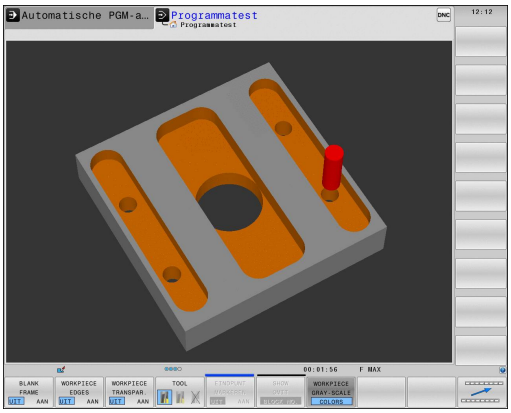
U kunt de grafische weergave ook met de muis veranderen.De volgende functies zijn beschikbaar:

- 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 TNC 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

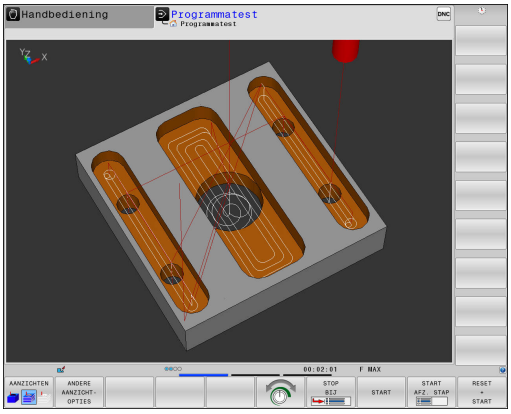
De werkstand **Programmatest** biedt bovendien de volgende aanzichten:

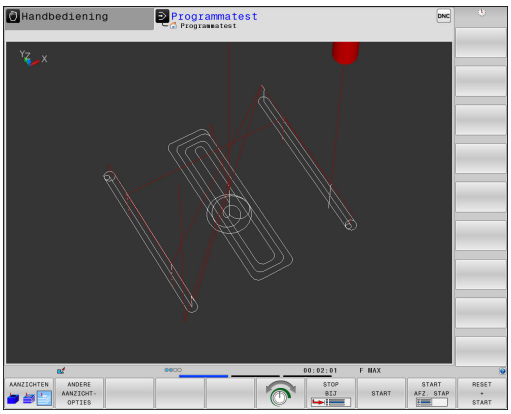
Softkeys	Functie
AANZICHTEN	Volume-aanzicht
AANZICHTEN	Volume-aanzicht en gereedschapsbanen
AANZICHTEN	Gereedschapsbanen



De werkstand **Programmatest** biedt bovendien de volgende functies:

Softkeys	Functie
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
REGEL-NUMMERS UIT AAN	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.





Bedenk dat de omvang van de functies van de ingestelde modelkwaliteit afhangt. De modelkwaliteit selecteert u in de MOD-functie **Grafische instellingen**.

Programmatest en programma-afloop

17.1 Grafische weergaven



Met het weergeven van de gereedschapsbanen kunt u de geprogrammeerde verplaatsingen van de TNC driedimensionaal laten weergeven. Om de details snel te kunnen herkennen, is er een krachtige zoomfunctie beschikbaar.

De extern gemaakte programma's kunnen door weergave van de gereedschapsbanen reeds vóór de bewerking op onregelmatigheden worden gecontroleerd, om ongewenste bewerkingsmerktekens op het werkstuk te voorkomen. Wanneer punten door de postprocessor foutief worden uitgegeven, dan treden bewerkingsmerktekens op.

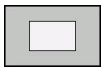
De TNC geeft verplaatsingen met ijlgang rood weer.

Bovenaanzicht

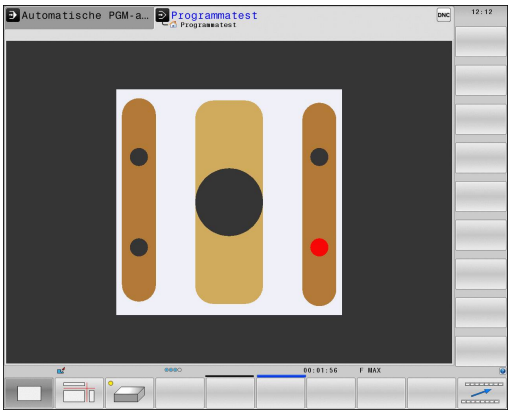
Bovenaanzicht in de werkstand **Programmatest** selecteren:



- Softkey **ANDERE AANZICHTOPTIES** indrukken



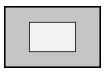
- Softkey **BOVENAANZICHT** indrukken



Bovenaanzicht in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** selecteren:



- Softkey **GRAFISCH** indrukken



- Softkey **BOVENAANZICHT** indrukken

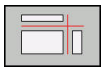
Weergave in 3 vlakken

De weergave toont drie snijvlakken en een 3D-model, zoals bij een technische tekening.

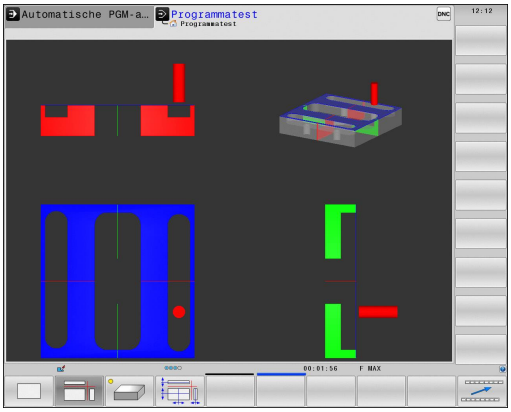
Weergave in 3 vlakken in de werkstand **Programmatest** selecteren:



- Softkey **ANDERE AANZICHTOPTIES** indrukken



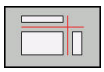
- Softkey **WEERGAVE IN 3 VLAKKEN** indrukken



Weergave in 3 vlakken in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** selecteren:

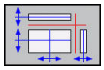


- Softkey **GRAFISCH** indrukken

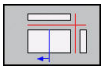
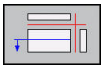
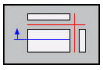
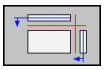
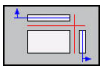


- Softkey **WEERGAVE IN 3 VLAKKEN** indrukken

Snijvlakken verschuiven



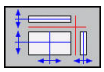
- Functies voor het verschuiven van het snijvlak selecteren: de TNC toont de volgende softkeys

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 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.

Snijvlakken in basispositie brengen:



- functie voor het resetten van de snijvlakken selecteren

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.

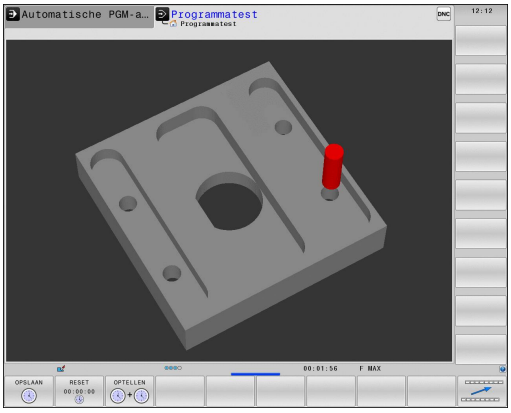
Softkey	Functie
GEREEDSCH WEERGEVEN VERBERGEN	**Automatische programma-afloop** / **PGM-afloop regel voor regel**
GEREEDSCHAP	**Programmatest**

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 weergegeven bewerkingstijden van programma's met frees-/draaibewerkingen in de simulatie komen niet overeen met de werkelijke bewerkingstijden.

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



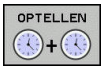
- Softkeybalk doorschakelen totdat de keuze-softkey voor de stopwatch-functies verschijnt



- Stopwatch-functies selecteren

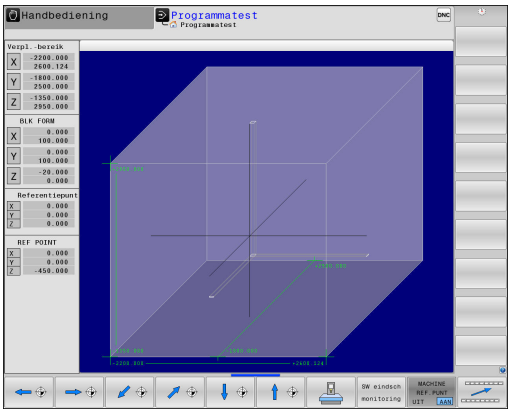


- Gewenste functie met de softkey selecteren, bijv. getoonde tijd opslaan

Softkey	Stopwatch-functies
	Weergegeven tijd opslaan
	Som van opgeslagen en weergegeven tijd tonen
	Weergegeven tijd wissen

17.2 Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven

Toepassing

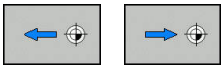
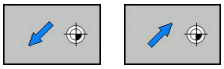
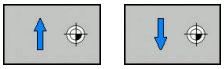
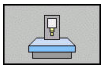


In de werkstand **Programmatest** kan de positie van het onbewerkte werkstuk en het referentiepunt in het werkbereik van de machine grafisch gecontroleerd en de bewaking van het werkbereik in de werkstand **Programmatest** geactiveerd worden: druk hiervoor op de softkey **RUWDEEL IN WERKBEREIK**. Met de softkey **SW EINDSCH MONITORING** (tweede softwarebalk) kunt u de functie activeren resp. deactiveren.

Een transparant rechthoekig blok stelt het onbewerkte werkstuk voor, waarvan de afmetingen in de tabel **BLK FORM** zijn vermeld. De TNC 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" zo 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
SW eindsch monitoring	Bewakingsfunctie in- of uitschakelen
MACHINE REF.PUNT UIT AAN	Machinereferentiepunt weergeven

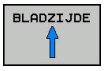
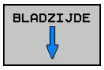
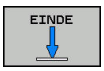
Houd er rekening mee dat er ook bij **BLK FORM CYLINDER** een rechthoekig blok in het werkbereik wordt weergegeven.

Bij gebruik van **BLK FORM ROTATION** wordt er geen onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergegeven.

17.3 Functies voor programmaweergave

Overzicht

In de werkstanden **PGM-afloop regel v.regel** en **Automatische PGM-afloop** toont de TNC waarmee het bewerkingsprogramma per bladzijde kan worden weergegeven:

Softkey	Functies
	In het programma een beeldschermpagina terugbladeren
	In het programma een beeldschermpagina vooruitbladeren
	Begin van programma selecteren
	Einde van programma selecteren

17.4 Programmatest

Toepassing

In de werkstand **Programmatest** wordt de afloop van programma's en delen van programma's gesimuleerd om het risico van programmeerfouten in de programma-afloop te beperken. De TNC ondersteunt u bij het vinden van

- Geometrische onverenigbaarheden
- Ontbrekende gegevens
- Niet-uitvoerbare sprongen
- Beschadiging van het werkbereik

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

Let op: botsingsgevaar!

De TNC kan bij de grafische simulatie niet alle werkelijk door de machine uitgevoerde verplaatsingen simuleren, bijv.

- Verplaatsingen bij de gereedschapswissel, die de machinefabrikant in een gereedschapswissel-macro of via de PLC gedefinieerd heeft
- Positioneringen die de machinefabrikant in een M-functie-macro gedefinieerd heeft
- Positioneringen die de machinefabrikant via de PLC uitvoert

HEIDENHAIN adviseert daarom ieder programma met de nodige voorzichtigheid te starten, ook wanneer de programmatest geen foutmeldingen en geen zichtbare beschadiging van het werkstuk heeft opgeleverd.

De TNC 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 TNC 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

Om ook bij het uitvoeren een duidelijke instelling te hebben, dient u na een gereedschapswissel in principe een positie te benaderen van waaruit de TNC het gereedschap zonder botsing voor een bewerking kan positioneren.

Uw machinefabrikant kan ook voor de werkstand **Programmatest** een gereedschapswissel-macro definiëren waarmee het gedrag van de machine exact wordt gesimuleerd. Raadpleeg uw machinehandboek!

Programmatest uitvoeren

Wanneer het centrale gereedschapsgeheugen actief is, moet voor de programmatest een gereedschapstabel geactiveerd zijn (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. Dat betekent dat de draaigereedschappen in beide tabellen met elkaar overeen moeten komen.

U kunt voor de programmatest een willekeurige preset-tabel selecteren (status S).

In regel 0 van de tijdelijk geladen preset-tabel 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 preset-tabel 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 ", Bladzijde 685

- Werkstand: toets **Programmatest** indrukken
- Bestandsbeheer: toets **PGM MGT** indrukken en bestand selecteren dat getest moet worden

17.4 Programmatest

De TNC 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

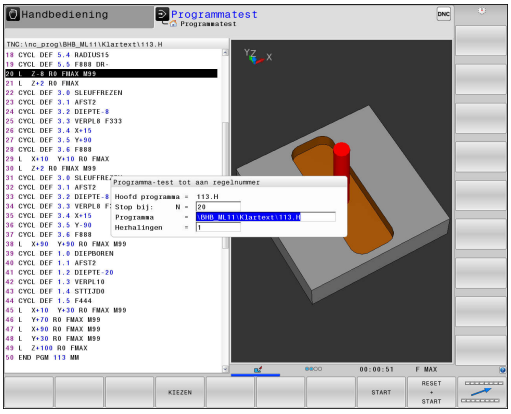
Programmatest tot aan een bepaalde regel uitvoeren

Met **STOP BIJ** voert de TNC 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 geselecteerde 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:

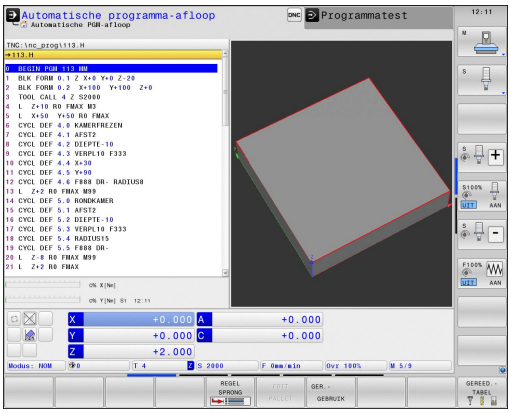
- **Regels overslaan** inschakelen of uitschakelen
- **Optionele programmastop** inschakelen of uitschakelen
- Weergaveresolutie en model wijzigen
- NC-programma in de werkstand **Programmeren** wijzigen

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

17.5 Programma-afloop

Toepassing



In de werkstand **Automatische programma-afloop** voert de TNC 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 TNC 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 TNC-functies 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)



Aanzet en spiltoerental kunnen met potentiometers gewijzigd worden.



Raadpleeg uw machinehandboek! Het gedrag van deze functie is machineafhankelijk.

U kunt met de softkey **FMAX** de aanzetsnelheid verlagen. De reductie geldt voor alle ijlgang- en aanzetbewegingen. De door u ingevoerde waarde blijft na het uitschakelen of inschakelen actief.

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", Bladzijde 92

De onderbroken en afgebroken (beëindigde) programma-afloop maken, 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



Als de besturing tijdens een programma-afloop een belangrijke fout vaststelt, wordt de programma-afloop automatisch afgebroken.
Voorbeeld: cyclusoproep met stilstaande spil

Programmagestuurde onderbrekingen

Onderbrekingen kunnen direct in het bewerkingsprogramma 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**



Let op: botsingsgevaar!

De besturing verliest modaal werkende programma-informatie en daardoor de zogenaamde contextreferentie na de volgende handelingen:

- Cursorbeweging naar een andere NC-regel
- Sprongfunctie **GOTO** naar een andere NC-regel
- Bewerken van een NC-regel

Het verlies van de contextreferentie leidt onder meer tot ongewenste gereedschapsposities!



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.



Let op: botsingsgevaar!

Wanneer bij een gezwenkt bewerkingsvlak de programma-afloop wordt onderbroken, kan met de softkey **3D ROT** het coördinatensysteem tussen gezwenkt, niet gezwenkt en actieve gereedschapsasrichting omgeschakeld worden.

De functie van de asrichtingstoetsen, van het handwiel en van de logica voor het opnieuw starten worden door de TNC verwerkt. Let er bij het terugtrekken op dat het juiste coördinatensysteem actief is en de hoekwaarden van de rotatie-assen in het 3D-ROT-menu ingevoerd zijn.

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

Wanneer u een NC-programma met de softkey **INTERNE STOP** afbreekt, moet u de bewerking bij het begin van het programma of met behulp van de functie **REGEL SPRONG** starten.

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.

Wanneer de programma-afloop binnen een herhaling van een programmadeel of binnen een subprogramma onderbroken wordt, moet met de functie **REGEL SPRONG** de plaats waar onderbroken is opnieuw benaderd worden.

De TNC slaat bij een onderbreking van een programma-afloop het volgende op:

- de gegevens van het laatst opgeroepen gereedschap
- actieve coördinatenomrekeningen (bijv. nulpuntverschuiving, rotatie, spiegeling)
- de coördinaten van het laatst gedefinieerde cirkelmiddelpunt

Let erop dat de opgeslagen gegevens actief blijven totdat ze worden teruggezet (bijv. door een nieuw programma te selecteren).

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.

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

De werkstand **Terugtrekken** wordt door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast. Raadpleeg uw machinehandboek!

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:

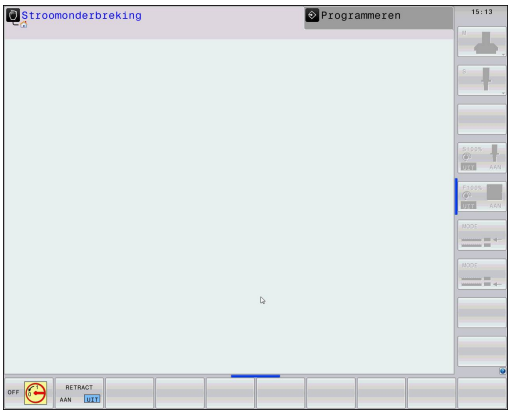
- Stroomonderbreking
- Stuurspanning voor het relais niet aanwezig
- Referentiepunten passeren

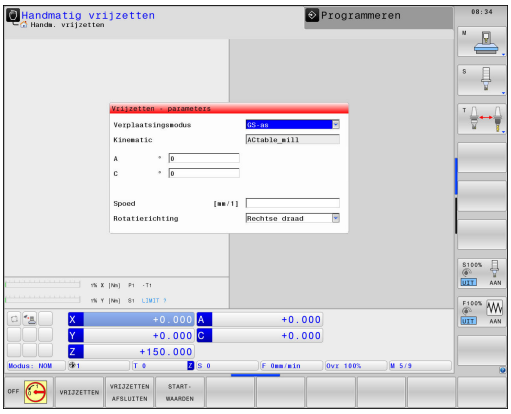
De werkstand **Terugtrekken** biedt de volgende verplaatsingsmodi:

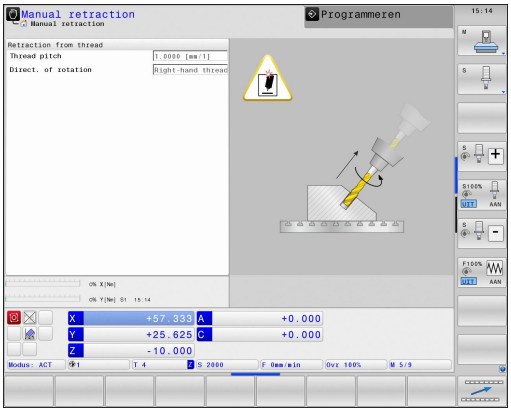
Modus	Functie
Machine-assen	Bewegingen van alle assen in het machinecoördinatensysteem
Gezwenkt systeem	Bewegingen van alle assen in het actieve coördinatensysteem Actieve parameters: positie van de zwenkassen
GS-as	Bewegingen van de gereedschapsas in het actieve coördinatensysteem
Schroefdraad	Bewegingen van de gereedschapsas in het actieve coördinatensysteem met compensatiebeweging van de spil Actieve parameters: spoed en rotatierichting

Als het zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8) bij uw TNC is vrijgeschakeld, is de verplaatsingsmodus **Gezwenkt systeem** beschikbaar.

De TNC selecteert de verplaatsingsmodus en de bijbehorende parameters automatisch voor. Als de verplaatsingsmodus of de parameters niet correct zijn voorgeselecteerd, kunt u deze handmatig wijzigen.







17.5 Programma-afloop

Let op: botsingsgevaar!

Voor assen waarbij geen referentieprocedure is uitgevoerd, neemt de TNC de laatst opgeslagen aswaarden over. Deze aswaarden komen meestal niet exact overeen met de werkelijke asposities!

Dat kan er o.a. toe leiden dat de TNC bij het verplaatsen in gereedschapsrichting het gereedschap niet exact langs de werkelijke gereedschapsrichting verplaatst. Als het gereedschap nog in contact is met het werkstuk, kan dit tot spanningen in of beschadiging van een werkstuk en gereedschap leiden. Spanningen in of beschadiging van een werkstuk en gereedschap kan ook worden veroorzaakt door ongecontroleerd uitlopen of afremmen van de assen na stroomuitval. Als het gereedschap nog in contact is met het werkstuk, beweeg de assen dan voorzichtig. Stel de aanzet-override in op kleine waarden. Als u gebruikmaakt van het handwiel, selecteert u een kleine aanzetfactor.

Voor assen waarbij geen referentieprocedure is uitgevoerd, is de bewaking van het verplaatsingsbereik niet beschikbaar. Houd de assen in de gaten terwijl ze bewegen. Beweeg niet tot aan de grenzen van het verplaatsingsbereik.

Voorbeeld

Tijdens een draadsnijcyclus in het gezwenkte bewerkingsvlak is de stroom uitgevallen.U moet de draadtap terugtrekken:

- Schakel de voedingsspanning van de TNC en de machine in: de TNC start het besturingssysteem. Dit proces kan enkele minuten duren. Daarna toont de TNC in de kopregel op het beeldscherm de dialoog Stroomonderbreking



- Werkstand **Vrijzetten** activeren: softkey **VRIJZETTEN** indrukken. De TNC toont de melding **Vrijzetten geselecteerd**



- Stroomonderbreking bevestigen: toets **CE** indrukken. de TNC vertaalt het PLC-programma



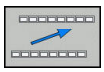
- Stuurspanning inschakelen: de TNC controleert de werking van de noodstopschakeling. Als er voor ten minste één as geen referentieprocedure is uitgevoerd, moet u de aangegeven positiewaarden vergelijken met de werkelijke aswaarden en bevestigen dat ze met elkaar overeenstemmen. Evt. de dialoog volgen.

- 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

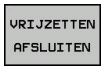


- Vrijzetten activeren: softkey **VRIJZETTEN** indrukken

- 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 TNC 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 TNC geeft de dialoog **Vrijzetten geselecteerd** weer
- Machine initialiseren: evt. de referentiepunten passeren
- Gewenste machinestatus tot stand brengen: evt. gezwenkt bewerkingsvlak terugzetten

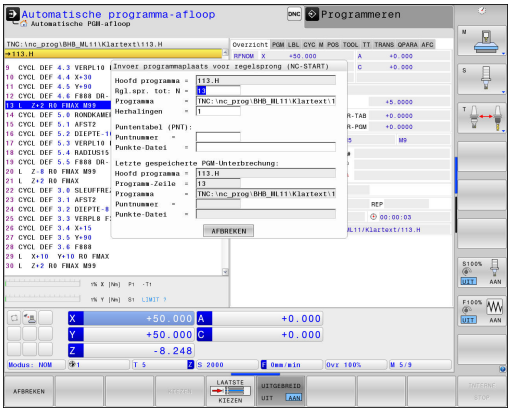
Willekeurige binnenkomst in het programma: regelsprong

Let op: botsingsgevaar!

Bij binnenkomst met de toets **GOTO** en het nummer van de NC-regel worden noch door de TNC, noch door de PLC functies uitgevoerd waarmee de veilige binnenkomst wordt gewaarborgd.

Gebruik voor een veilige binnenkomst altijd de functie **REGEL SPRONG**.

De functie **REGEL SPRONG** moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden. Raadpleeg uw machinehandboek!



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

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.

Tastcycli worden bij een regelsprong overgeslagen. Resultaatparameters uit deze cycli bevatten dan eventueel geen waarden. Als u met de resultaten van een tastcyclus verder wilt werken, gebruikt u de regelsprong uit meerdere stappen.

De regelsprong mag niet worden gebruikt, indien:

- het stretch-filter hebt geactiveerd
- de tastcycli 0, 1, 3 en 4 in de zoekfase van de regelsprong worden gebruikt

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



- Indien nodig softkey **UITGEBREID** 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", Bladzijde 707



- 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

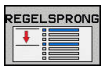
Werkwijze regelsprong uit meerdere stappen

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.

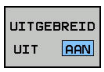
De besturing biedt alleen de dialogen in het aparte venster aan die bij de afloop nodig zijn.

U kunt ook naar de volgende positie voor voortzetting springen 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



- Indien nodig softkey **UITGEBREID** 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.



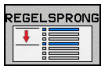
- Softkey **REG.SP. VRTZ** indrukken
- Voer in het aparte venster de volgende gegevens in:
  - **Rgl.spr. tot: N** =8
  - **Herhalingen** = 1



- 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 REGEL SELECTEREN** indrukken om de als laatste opgeslagen onderbreking te selecteren



- Toets **NC-START** indrukken

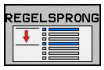
Regelsprong in palletprogramma's

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.



- 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 REGEL SELECTEREN** indrukken om de as laatste opgeslagen onderbreking te selecteren

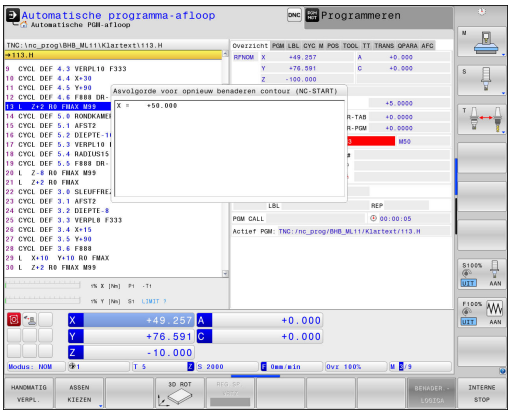


- Toets **NC-START** indrukken

Opnieuw benaderen van de contour

Met de functie **POSITIE BENADEREN** verplaatst de TNC 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

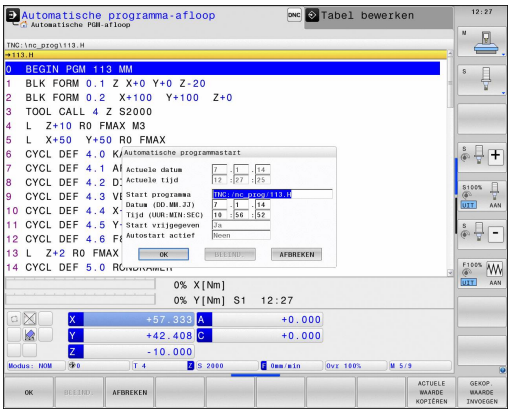
17.6 Automatische programmastart

Toepassing

Om een automatische programmastart te kunnen uitvoeren, moet de TNC door uw machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg uw machinehandboek!

Let op: risico voor operator!

De functie Autostart mag niet worden gebruikt op machines die geen gesloten werkbereik hebben.



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

17.7 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



Deze functie werkt niet voor **TOOL DEF**–regels.

De laatst geselecteerde instelling blijft ook na een stroomonderbreking behouden.

"/"-teken invoegen

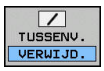
- In de werkstand **Programmeren** de regel selecteren waarin het uitschakelteken dient te worden ingevoegd



- Softkey **TUSSENV.** indrukken

"/"-teken wissen

- In de werkstand **Programmeren** de regel selecteren waarin het uitschakelteken dient te worden gewist



- Softkey **VERWIJD.** indrukken

17.8 Optionele programmastop

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!
Het gedrag van deze functie is machineafhankelijk.

De TNC onderbreekt naar keuze de programma-afloop bij regels waarin een M1 is geprogrammeerd. Wanneer M1 in de werkstand **Programma-afloop** wordt gebruikt, schakelt de TNC 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

18

MOD-functies

18.1 MOD-functie

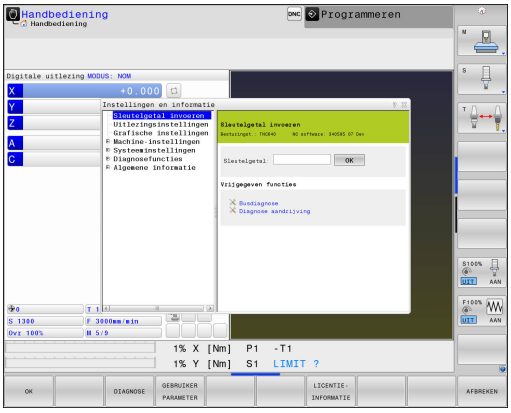
Via de MOD-functies kunnen additionele weergaven en invoermogelijkheden worden geselecteerd. Bovendien kunt u sleutelgetallen invoeren om de toegang tot de beveiligde zones vrij te schakelen.

MOD-functies selecteren

Apart venster met de MOD-functies openen:

MOD

- MOD-functies selecteren: **MOD**-toets indrukken. De TNC 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

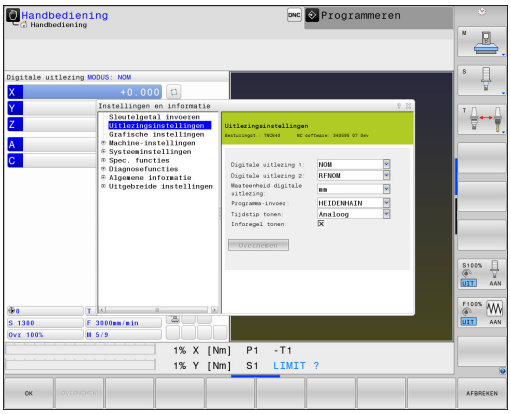
Wanneer meerdere instelmogelijkheden beschikbaar zijn, kan door het indrukken van de toets **GOTO** een venster worden getoond waarin alle instelmogelijkheden in één oogopslag te zien zijn. Met de **ENT**-toets selecteert u de instelling. Wanneer u de instelling niet wilt wijzigen, sluit dan het venster 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

Machine-instellingen

- Kinematica
- Verplaatsingsgrenzen
- Bestand GS-gebruik
- Externe toegang

Systeeminstellingen

- Systeemtijd instellen
- Netwerkverbinding definiëren
- Netwerk: IP-configuratie

Diagnosefuncties

- Busdiagnose
- Aandrijfdiagnose
- HeROS-informatie

Algemene informatie

- Softwareversie
- FCL-informatie
- Licentie-informatie
- Machinetijden

18.2 Grafische instellingen

Met de MOD-functies **Grafische instellingen** kunt u het modeltype en de modelkwaliteit selecteren.

De **Grafische instellingen** selecteert u als volgt:

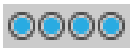
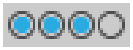
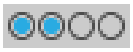
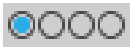
- In het MOD-menu de groep **Grafische instellingen** selecteren
- Modeltype selecteren
- Modelkwaliteit selecteren
- Softkey **OVERNEMEN** indrukken
- Softkey **OK** indrukken

Voor de grafische instelling van de TNC beschikt u over de volgende simulatieparameters:

Modeltype

Weergegeven 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

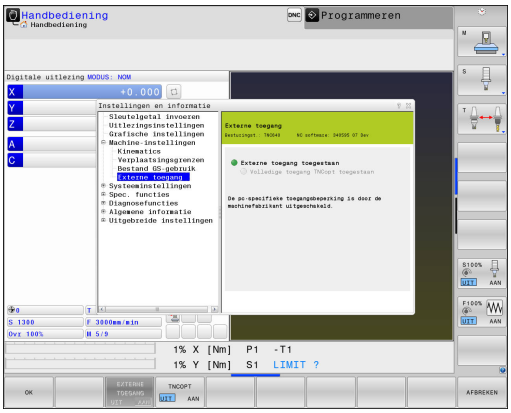
Weergegeven symbool	Selectie	Eigenschappen
	zeer hoog	hoge overdrachtsnelheid, nauwkeurige afbeelding van de gereedschapsgeometrie, Afbeelding van de regeleindpunten en regelnummers mogelijk,
	hoog	hoge overdrachtsnelheid, nauwkeurige afbeelding van de gereedschapsgeometrie
	gemiddeld	gemiddelde overdrachtsnelheid, benadering van de gereedschapsgeometrie
	laag	lage overdrachtsnelheid, geringe benadering van de gereedschapsgeometrie

18.3 Machine-instellingen

Externe toegang

Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant kan de externe toegangsmogelijkheden configureren.

Machine-afhankelijke functie: Met de softkey **TNCOPT** kunt u de toegang voor externe diagnose- of inbedrijfstellingssoftware toestaan of blokkeren.

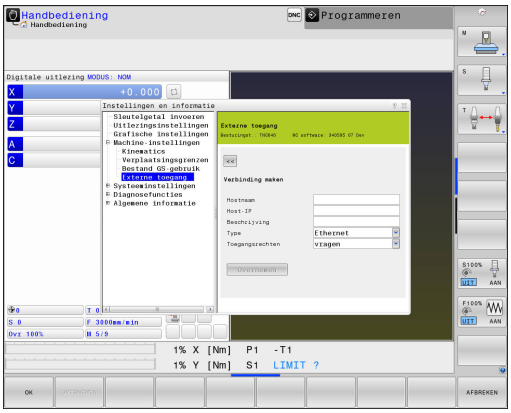


Met de MOD-functie **Externe toegang** kunt u de toegang tot de TNC vrijgeven of blokkeren. Wanneer u de externe toegang hebt geblokkeerd, is het niet meer mogelijk verbinding tot stand te brengen met de TNC en gegevens via een netwerk of via een seriële interface uit te wisselen, bijv. met de data-overdrachtsoftware TNCremo.

Externe toegang blokkeren:

- Selecteer in het MOD-menu de groep **Machine-instellingen**
- Menu **Externe toegang** selecteren
- Stel de softkey **EXTERNE TOEGANG AAN/UIT** op **UIT** in
- Druk op de softkey **OK**

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 TNC 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 overzichtslijst)
Type:	
Ethernet	Netwerkverbinding
Com 1	Seriële interface 1
Com 2	Seriële interface 2
Toegangsrechten:	
Vragen	Bij externe toegang opent de TNC 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 TNC een apart venster. In dit aparte venster moet u de externe toegang toestaan of weigeren:

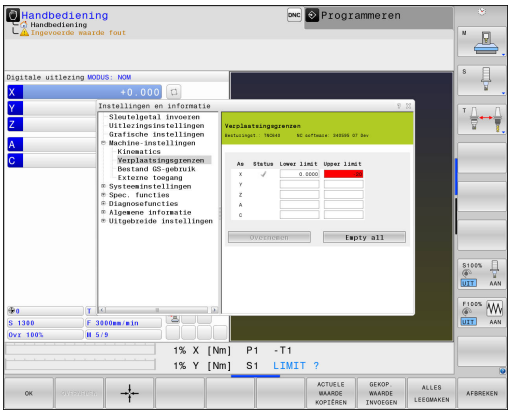
Externe toegang	**Autorisatie**
Ja	Eén keer toestaan
Altijd	Permanent toestaan
Nooit	Permanent weigeren
Nee	Eén keer weigeren

In de overzichtslijst wordt een actieve verbinding met een groen symbool aangegeven.

Verbindingen zonder toegangsautorisatie worden in de overzichtslijst grijs weergegeven.

Verplaatsingsgrenzen invoeren

Raadpleeg uw machinehandboek!
De functie **Verplaatsingsgrenzen** moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



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 TNC controleert de geldigheid van de ingevoerde waarden
- Druk op de softkey **OK**

De veiligheidszone is automatisch actief, zodra u in een as een geldige limiet 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

De functie Gereedschapsgebruiktest moet door de machinefabrikant vrijgegeven worden. Raadpleeg uw machinehandboek!

Met deze MOD-functie **Bestand GS-gebruik** selecteert u of de TNC nooit, eenmalig of altijd een bestand GS-gebruik maakt.

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



De functie **Kinematica-selectie** moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Raadpleeg uw machinehandboek!

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 op: botsingsgevaar!

Wanneer u de kinematica voor de machinemodus omschakelt, voert de TNC alle volgende verplaatsingsbewegingen met de gewijzigde kinematica uit.

Let erop dat u voor het controleren van uw werkstuk de juiste kinematica in de Programmatest hebt geselecteerd.

18.4 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.

Systeemtijd handmatig instellen:

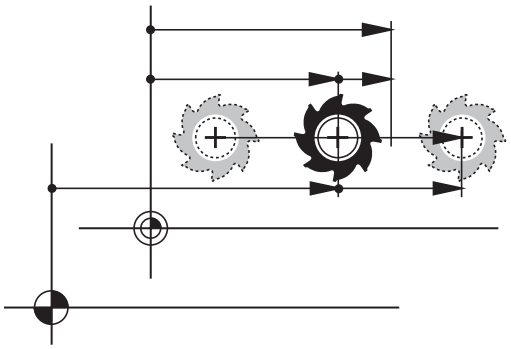
- Selecteer in het MOD-menu de groep **Systeeminstellingen**
- Druk op de softkey **DATUM/ TIJD INSTELLEN**
- Selecteer uw tijdzone in het gedeelte **Tijdzone**
- Druk op de softkey **LOCAL/NTP** om het item **Tijd handmatig instellen** te selecteren
- Wijzig, indien gewenst, de datum en tijd
- Druk op de softkey **OK**

Systeemtijd met behulp van een NTP-server instellen:

- Selecteer in het MOD-menu de groep **Systeeminstellingen**
- Druk op de softkey **DATUM/ TIJD INSTELLEN**
- Selecteer uw tijdzone in het gedeelte **Tijdzone**
- Druk op de softkey **LOCAL/NTP** om het item 'Tijd via NTP-server synchroniseren' te selecteren
- Voer de hostnaam of de URL van een NTP-server in
- Druk op de softkey **TOEVOEGEN**
- Druk op de softkey **OK**

18.5 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 TNC kunnen onderstaande coördinaten worden geselecteerd:

Functie	Weergave
Nominale positie; door de TNC actueel vooraf vastgelegde waarde	NOM
Actuele positie; positie waar het gereedschap op dat moment is	ACT
Referentiepositie; aan het machinenulpunt gerelateerde actuele positie	REFACT
Referentiepositie; aan het machinenulpunt gerelateerde nominale positie	REFNOM
Sleepfout; verschil tussen nominale en actuele positie	VLGFT
Restweg tot geprogrammeerde positie in het invoersysteem; verschil tussen actuele en eindpositie	ACTRW
Restweg tot de geprogrammeerde positie gerelateerd aan het machinenulpunt; verschil tussen referentie- en eindpositie	REFRW
Verplaatsingen die met de functie Handwiel-override (M118) zijn uitgevoerd	M118

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.

18.6 Maatsysteem selecteren

Toepassing

Met deze MOD-functie wordt vastgelegd of de TNC 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

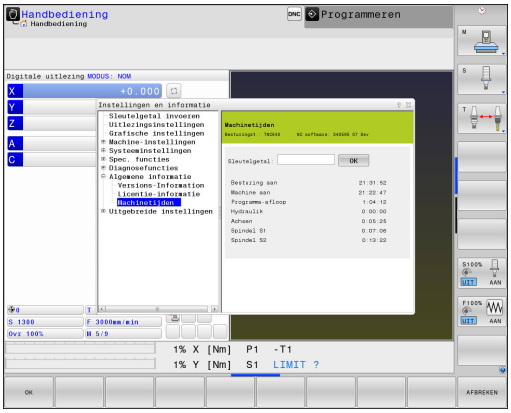
Wanneer de inch-weergave actief is, toont de TNC tevens de aanzet in inch/min. In een inch-programma moet de aanzet met factor 10 groter worden ingevoerd.

18.7 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.

18.8 Softwarenummers

Toepassing

De volgende softwarenummers worden na het selecteren van de MOD-functie **Softwareversie** op het TNC-beeldscherm 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 TNC de volgende informatie:

- **Ontwikkelingsversie (FCL=Feature Content Level):** op de besturing geïnstalleerde ontwikkelingsversie
  Verdere informatie: "Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)", Bladzijde 11

18.9 Sleutelgetal invoeren

Toepassing

De TNC heeft voor onderstaande functies een sleutelgetal nodig:

Functie	Sleutelgetal
Gebruikerparameters selecteren	123
Ethernet-kaart configureren	NET123
Speciale functies bij de Q-parameterprogrammering vrijgeven	555343

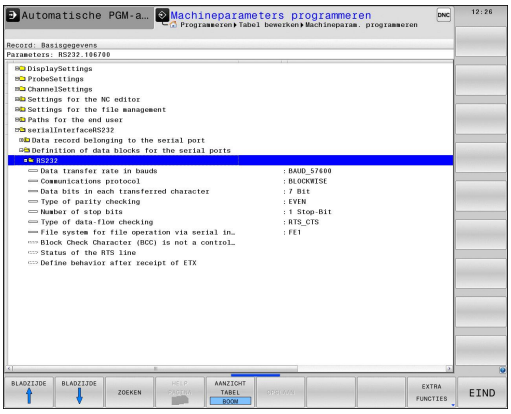
18.10 Data-interfaces instellen

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 TNC 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).



De instelling BLOCKWISE duidt hier op een vorm van data-overdracht waarbij de gegevens in blokken samengevoegd worden verzonden. Niet te verwarren met de bloksgewijze gegevensontvangst en de gelijktijdige bloksgewijze afwerking van oudere TNC-contourbesturingen. Het bloksgewijs ontvangen en gelijktijdig afwerken van hetzelfde NC-programma wordt door de besturing niet ondersteund!

Communicatieprotocol	Selectie
Standaard gegevensoverdracht (regelgewijze overdracht)	STANDARD
Pakketsgewijze data-overdracht	BLOCKWISE
Overdracht zonder protocol (zuivere tekenoverdracht)	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 TNC-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 bestandsbewerking	FE1

Werkstand van het externe apparaat selecteren (fileSystem)

In de werkstanden FE2 en FEX kunnen de functies "Alle programma's inlezen", "Aangeboden programma inlezen" en "Directory inlezen" niet worden gebruikt.

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 het verzenden van bestanden vanaf en naar de TNC moet gebruik worden gemaakt van de HEIDENHAIN-software TNCremo voor data-overdracht. Met TNCremo kunnen via de seriële of de Ethernet-interface alle HEIDENHAIN-besturingen worden aangestuurd.

De huidige versie van TNCremo kunt u gratis downloaden via HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.nl, <Documentatie/Informatief>, <Software>, <Downloads>, <PC Software>, <TNCremo>).

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

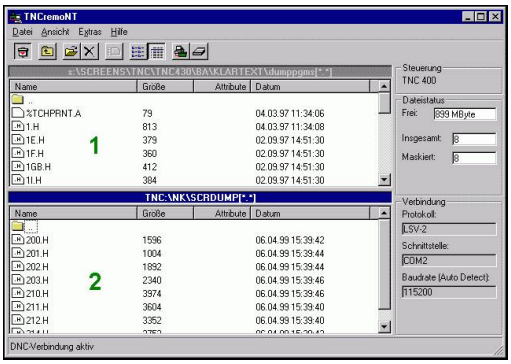
TNCremo onder Windows starten

- Klik op <Start>, <Programma's>, <HEIDENHAIN-toepassingen>, <TNCremo>

Wanneer u TNCremo de eerste keer opstart, probeert TNCremo automatisch een verbinding met de TNC tot stand te brengen.

Data-overdracht tussen TNC en TNCremo

Voordat een programma van de TNC naar de pc wordt verzonden, moet u er absoluut zeker van zijn dat het momenteel op de TNC geselecteerde programma ook is opgeslagen. De TNC slaat automatisch wijzigingen op, wanneer u op de TNC een andere werkstand kiest of met de toets **PGM MGT** het bestandsbeheer kiest.



Controleer of de TNC 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 TNC en toont deze onderaan het hoofdvenster 2
- Om een bestand van de TNC naar de pc te zenden, kiest u het bestand in het TNC-venster 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 TNC 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 TNC-venster 2

Wanneer u de data-overdracht vanaf de TNC 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 TNC ontvangen of naar de TNC zenden
- Selecteer op de TNC de functies voor bestandsbeheer via de toets **PGM MGT** en verzend de gewenste bestanden
  Verdere informatie: "Gegevensoverdracht naar of van een externe gegevensdrager", Bladzijde 175

Als u een gereedschapstabel van de besturing hebt geëxporteerd, worden de gereedschapstypen omgezet in een gereedschapstypenummer.

Verdere informatie: "Beschikbare gereedschapstypen", Bladzijde 243

TNCremo afsluiten

Kies menu-item <Bestand>, <Afsluiten>

Maak ook gebruik van de contextgevoelige helpfunctie van TNCremo, waarin alle functies worden verklaard. Het oproepen vindt plaats met behulp van toets **F1**.

18.11 Ethernet-interface

Inleiding

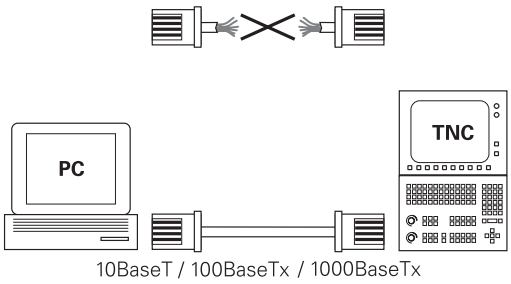
De TNC is standaard voorzien van een Ethernet-kaart, om de besturing als client in uw netwerk op te nemen. De TNC verstuurt gegevens via de Ethernet-kaart met

- het **smb**-protocol (**s**erver **m**essage **b**lock) voor Windows-besturingssystemen, of
- de **TCP/IP**-protocolfamilie (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) en met behulp van NFS (Network File System).

Aansluitingsmogelijkheden

De Ethernet-kaart van de TNC 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 TNC op uw netwerk aan te sluiten.



De maximale kabellengte tussen TNC en een knooppunt is afhankelijk van de kwaliteitsklasse van de kabel, van de ommanteling en van het type netwerk (1000BaseTX, 100BaseTX of 10BaseT).

U kunt de TNC ook zonder veel moeite direct met een pc verbinden die met een Ethernet-kaart is uitgerust. Sluit hiervoor de TNC (aansluiting X26) via een gekruiste Ethernet-kabel (handelsaanduiding: patchkabel gekruist of STP-kabel gekruist) op de pc aan

TNC configureren

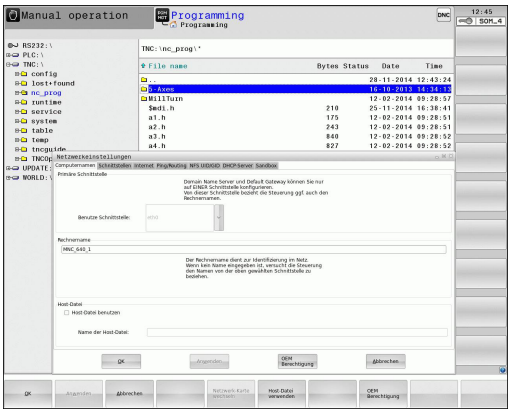
Laat de TNC door een netwerkspecialist configureren.

- Druk in de werkstand **Programmeren** op de **MOD**-toets en voer het sleutelgetal NET123 in
- Druk in Bestandsbeheer op de softkey **NETWERK**

18.11 Ethernet-interface

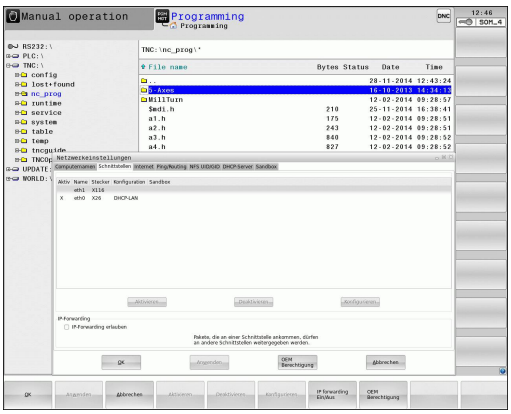
Algemene netwerkinstellingen

- Druk op de softkey **NETWERK CONFIGUREREN** voor het invoeren van algemene netwerkinstellingen. Tabblad **Computernaam** is actief:



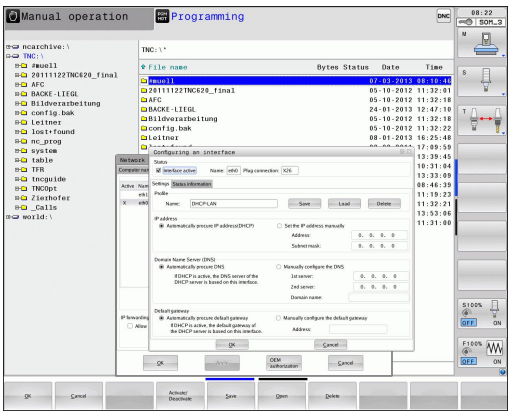
Instelling	Betekenis
Primaire interface	Naam van de Ethernet-interface die in uw bedrijfsnetwerk moet worden opgenomen. Alleen actief wanneer er in de besturingshardware een optionele, tweede Ethernet-interface beschikbaar is
Computernaam	Naam waaronder de TNC in uw bedrijfsnetwerk zichtbaar moet zijn
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 alleen activeren wanneer er voor diagnosedoeleinden extern via de TNC toegang noodzakelijk is tot de optioneel aanwezige, tweede TNC-Ethernet-interface. Alleen in overleg met de servicedienst activeren

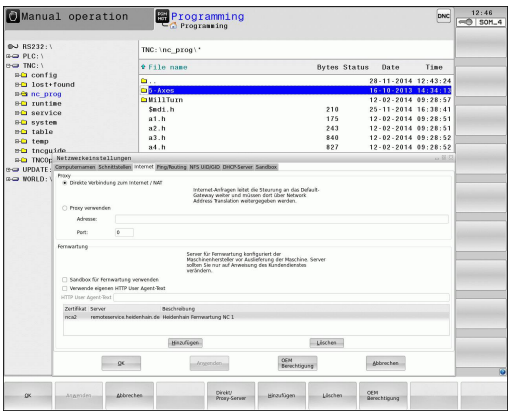
- Selecteer de knop **Configureren** om het configuratiemenu te openen:



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 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 opvragen**: de TNC moet het IP-adres van de DHCP-server opvragen ■ 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 TNC 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 TNC moet de default-gateway automatisch opvragen ■ Optie **Default GW handmatig configureren**: IP-adressen van de default-gateway handmatig invoeren

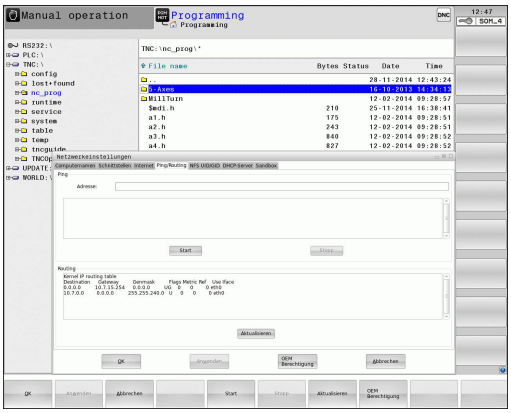
- Wijzigingen met de knop **OK** overnemen of met de knop **Afbreken** niet accepteren

- Selecteer het tabblad **Internet**.



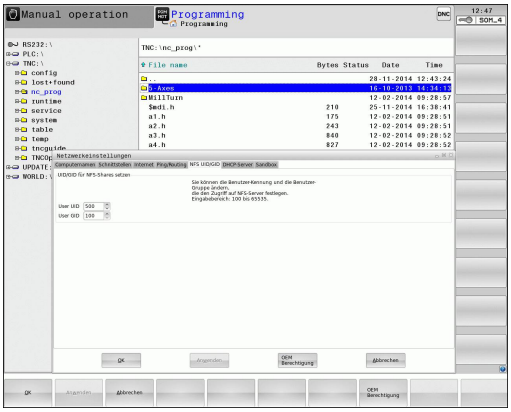
Instelling	Betekenis
Proxy	■ **Directe verbinding met het internet / NAT**: internetaanvragen worden door de besturing doorgezonden naar de default-gateway en moeten daar via Network Address Translation worden doorgezonden (bijv. bij directe aansluiting op een modem) ■ **Proxy gebruiken**: **Adres** 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:

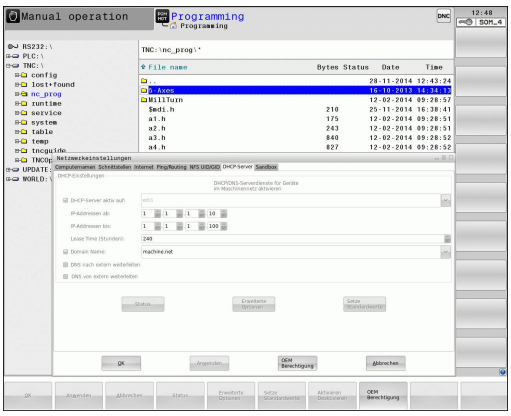


Instelling	Betekenis
Ping	In het invoerveld **Adres:** het IP-nummer invoeren waarvan u een netwerkverbinding wilt controleren. Invoer: vier door een punt gescheiden getalwaarden, bijv.**160.1.180.20**. Als alternatief kunt u ook de computernaam invoeren waarvan u de verbinding wilt controleren ■ Knop **Start**: controle starten, de TNC toont de 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



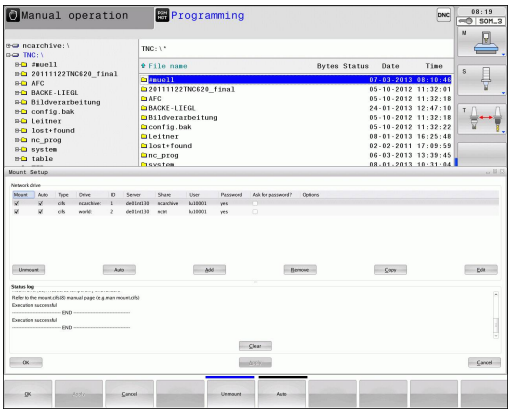
- **DHCP-server**: instellingen voor automatische netwerkconfiguratie

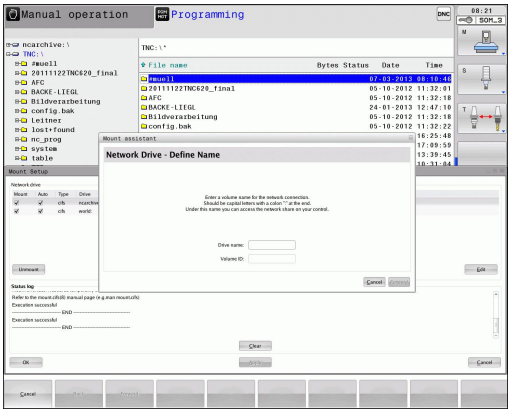
Instelling	Betekenis
DHCP-server	■ **IP-adressen vanaf**: definitie vanaf welk IP-adres de besturing de pool van de dynamische IP-adressen moet afleiden De grijs weergegeven waarden neemt de TNC over uit het statische IP-adres van de gedefinieerde Ethernet-interface. Deze waarden kunnen niet worden gewijzigd. ■ **IP-adressen tot**: definitie tot welk IP-adres de TNC de pool van de dynamische IP-adressen moet afleiden. ■ **Lease Time (uren)**: tijd gedurende welke het dynamische IP-adres voor een client gereserveerd moet blijven. Wanneer een client zich binnen deze tijd aanmeldt, kent de TNC 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 TNC 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**: wijzigingen uitsluitend in overleg met uw machinefabrikant uitvoeren

De voor de apparatuur specifieke netwerkinstellingen

- Druk op de softkey **NETWERK VERBIND. DEFINIER.** voor het invoeren van de voor de apparatuur specifieke 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 TNC de desbetreffende 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 TNC ■ **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 TNC 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. Om netwerkstations toe te voegen, gebruikt u de knop **Toevoegen**: de TNC start dan 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.

18.12 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", Bladzijde 101
- 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

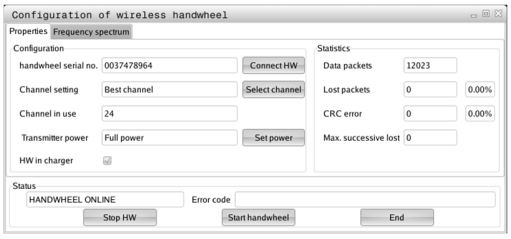
18.13 Draadloos handwiel HR 550FS configureren

Toepassing

Via de softkey **DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN** kunt u het draadloze handwiel HR 550FS configureren. De volgende functies zijn beschikbaar:

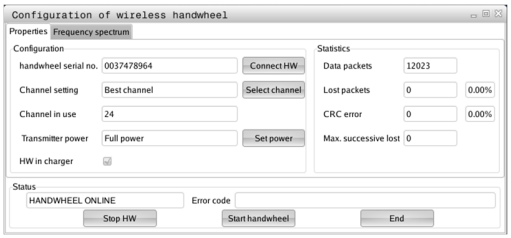
- Handwiel aan een bepaalde handwielhouder toewijzen
- Radiografisch kanaal instellen
- Analyse van het frequentiespectrum om het best mogelijke radiografisch kanaal te kunnen bepalen
- Zendvermogen instellen
- Statistische informatie over transmissiekwaliteit

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 TNC 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

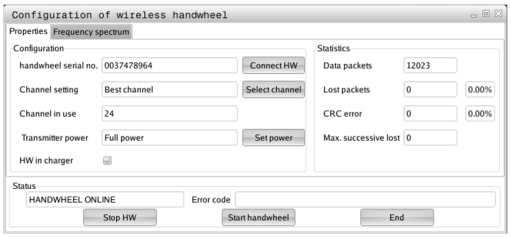




Bij het automatisch starten van het draadloze handwiel probeert de TNC het radiografisch kanaal te selecteren dat het beste radiosignaal levert. Wanneer u het radiografisch kanaal zelf wilt instellen, gaat u als volgt te werk:

- 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 TNC 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 TNC toont alle beschikbare kanaalnummers. Selecteer met de muis het kanaalnummer waarvoor de TNC het minste radiografisch verkeer heeft vastgesteld
- Configuratie opslaan en configuratiemenu verlaten: knop **EINDE** indrukken

Zendvermogen instellen

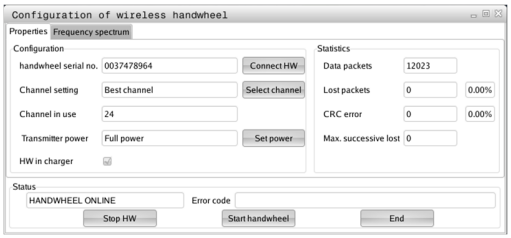


Bedenk dat het reduceren van het zendvermogen een geringere reikwijdte van het draadloze handwiel betekent.

- 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 TNC toont de drie beschikbare vermogensinstellingen. Selecteer met de muis de gewenste instelling
- Configuratie opslaan en configuratiemenu verlaten: knop **EINDE** indrukken

18.13 Draadloos handwiel HR 550FS configureren

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 TNC toont het configuratiemenu met de statistische gegevens

Onder **Statistiek** toont de TNC 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 TNC tijdens normale werking van het draadloze handwiel binnen de gewenste gebruiksradius hier herhaaldelijk waarden van meer dan 2, dan bestaat er een verhoogd risico van 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", Bladzijde 739

Verdere informatie: "Zendvermogen instellen", Bladzijde 739

18.14 Machineconfiguratie laden

Toepassing

Let op, gegevensverlies!
De TNC overschrijft bij het uitvoeren van de back-up uw machineconfiguratie. De overschreven machinegegevens gaan daarbij verloren. U kunt dit proces niet meer ongedaan maken!

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 TNC het back-upbestand (bijv. BKUP-2013-12-12_.zip) selecteren. De TNC opent een apart venster voor de back-up
- Noodstop indrukken
- Softkey **OK** indrukken om de back-upprocedure te starten

19

Tabellen en overzichten

19.1 Machinespecifieke gebruikerparameters

Toepassing

De parameterwaarden worden via de **configuratie-editor** ingevoerd.



Om de gebruiker in staat te stellen machinespecifieke functies in te stellen, kan uw machinefabrikant vastleggen welke machineparameters als gebruikerparameters beschikbaar zijn. Bovendien kan uw machinefabrikant extra machineparameters in de TNC opnemen die verderop niet worden beschreven.

Raadpleeg uw machinehandboek!

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 mappictogram 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.



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, drukt u op de toets voor de beeldschermindeling en daarna op de softkey **SYSTEEMNAAM TONEN**. Ga op dezelfde manier te werk om weer terug te keren naar de standaardweergave.

Nog niet actieve parameters en objecten worden met een grijs pictogram weergegeven. Met de softkey **EXTRA FUNCTIES** en **TUSSENV.** kunt u deze activeren.

De TNC 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**.

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 TNC een pictogram met aanvullende informatie voor 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.

Als u opnieuw de toets **HELP** indrukt, wordt de helptekst weer uitgeschakeld.

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

Soort digitale uitlezing in het positievenster

NOMINAAL
ACTUEEL
REFACT
REFNOM
VLGFT
ACTRW
REFRW
M 118

Soort digitale uitlezing in de statusweergave

NOMINAAL
ACTUEEL
REFACT
REFNOM
VLGFT
ACTRW
REFRW
M 118

Definitie decimaal scheidingsteken voor digitale uitlezing

.

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
False: Softkey Preset-tabel weergeven

Lettergrootte bij de programmaweergave

FONT_APPLICATION_SMALL
FONT_APPLICATION_MEDIUM

Parameterinstellingen

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

Tabellen en overzichten

19.1 Machinespecifieke gebruikerparameters

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

Tabellen en overzichten

19.1 Machinespecifieke gebruikerparameters

Parameterinstellingen

DisplaySettings

Instellingen voor de digitale uitlezing

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 werkstukgerelateerde positie als werkstukovermaat rekening gehouden

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

False: het NC-programma wordt niet gestopt

Parameterinstellingen

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
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

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

Configuratie van de bewerkingscycli
Baanoverlapping bij kamerfrezen
0.001 t/m 1.414: baanoverlapping voor cyclus 4 KAMERFREZEN en cyclus 5 RONDKAMER

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

Foutmelding "Diepte negatief invoeren" 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 net actief
1 t/m 999: nummer van de M-functie voor spiloriëntatie

Foutmelding "Insteekwijze niet mogelijk" niet tonen
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 als percentage van de geprogrammeerde aanzet in de draaicyclus

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 en 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

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

Gedrag van de functie PARAXMODE bij UVW-assen

FALSE: functie PARAXMODE toegestaan

Parameterinstellingen
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
Lijst met stations en/of directory's
Hier ingevoerde stations en directory's toont de TNC 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", Bladzijde 723

19.2 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:

TNC		**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 bescherming	Huis	Complete bescherming	Huis	Huis	Huis	Huis	Complete bescherming	Huis

19.2 Pinbezetting en aansluitkabels voor data-interfaces

Bij toepassing van het 9-polige adapterblok:

TNC		**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 bescherming	Huis	Complete bescherming	Huis	Huis	Huis	Huis	Complete bescherming	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	

19.3 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
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 TNC 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 TNC-functies	
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 de gereedschapspunt 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
Benaderen en verlaten van de contour	■ Via rechte: tangentieel of loodrecht

Gebruikersfuncties		
	■	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
	■	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
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

Gebruikersfuncties		
	■	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 de gereedschapspunt 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 ■ Programma-onderbreking tijdens automatisch bedrijf ■ Bewaking ook van 5-assige bewegingen
DXF Converter (optie #42)	
DXF-converter	■ Ondersteund DXF-formaat: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Overname van contouren en puntenpatronen ■ Gemakkelijk vastleggen van het referentiepunt ■ Grafisch selecteren van contourgedeeltes uit klaartekstprogramma's
Adaptive Feed Control – AFC (optie #45)	
Adaptieve aanzetregeling	■ Registratie van het werkelijke spilvermogen door een leersnede ■ Definitie van grenzen waarbinnen de automatische aanzetregeling wordt uitgevoerd ■ Volautomatische aanzetregeling 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 **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 interface van de TNC

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

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 260: schakelend 3D-tastsysteem met kabelaansluiting ■ TS 440: schakelend 3D-tastsysteem met infrarood-overdracht ■ TS 444: batterijloos, schakelend 3D-tastsysteem met infrarood-overdracht ■ TS 640: 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 449: schakelend 3D-tastsysteem voor het opmeten van gereedschap met infrarood-overdracht

19.4 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	■	
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.		■
210	SLEUF PENDELEND		■
211	RONDE SLEUF		■
212	KAMER NABEWERKEN		■
213	TAP NABEWERKEN		■

Cyclusnummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief
214	RONDK. NABEWERKEN		■
214	RONDE T. NABEWERKEN		■
220	PATROON OP CRKL	■	
221	MODEL OP LIJN	■	
225	GRAVEREN		■
230	AFFREZEN		■
231	REGELVLAK		■
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.		■
291	COUPLG.TURNG.INTERP.		■
292	CONTOUR.TURNG.INTRP.		■
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		■

Cyclusnummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief
821	**UITSTEEKS. DWARS**		■
822	**UITST. DW. UITGEB.**		■
823	**DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS**		■
824	**DRAAIEN INSTEKEN OVERDW. UITGEB**		■
830	**SCHROEFDR. PARALLEL AAN CONTOUR**		■
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		■	416
M1	Optionele programma-STOP/spil STOP/koelmiddel UIT		■	710
M2	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. Wissen van de statusweergave (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen naar regel 1		■	416
M3 M4 M5	Spil AAN met de klok mee Spil AAN tegen de klok in Spil-STOP	■ ■	 ■	416
M6	Gereedschapswissel/programma STOP (afhankelijk van machineparameter)/spil STOP		■	416
M8 M9	Koelmiddel AAN Koelmiddel UIT	■	 ■	416
M13 M14	Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN	■ ■		416
M30	Dezelfde functie als M2		■	416

M	Werking	Actief aan regel- begin	einde	Bladzijde
M89	Vrije additionele functie **of** cyclusoproep, modaal actief (afhankelijk van machineparameter	■	■	Handboek Cycli
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt	■		417
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswisselpositie	■		417
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 360°	■		522
M97	Contourtrapjes bewerken		■	420
M98	Open contouren volledig bewerken		■	421
M99	Regelgewijze cyclusoproep		■	Handboek Cycli
M101	Automatische gereedschapswissel met zustergereedschap, als standtijd is afgelopen		■	228
M102	M101 terugzetten		■	
M107	Foutmelding bij zustergereedschappen met overmaat onderdrukken		■	228
M108	M107 terugzetten		■	
M109	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (aanzetvergroting en -verkleining) constante)	■		424
M110	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (alleen aanzetverkleining)	■		
M111	M109/M110 terugzetten		■	
M116	Aanzet bij rotatie-assen in mm/min	■		520
M117	M116 terugzetten		■	
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken	■		427
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)	■		425
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen	■		521
M127	M126 terugzetten		■	
M128	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM)	■		523
M129	M128 terugzetten		■	
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem	■		419
M136	Aanzet F in millimeters per spilomwenteling	■		423
M137	M136 terugzetten			
M138	Keuze van zwenkassen	■		526
M140	Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting	■		429
M143	Basisrotatie wissen	■		432
M144	Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde	■		527
M145	M144 terugzetten		■	
M141	Tastsysteembewaking onderdrukken	■		431
M148	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten	■		433
M149	M148 terugzetten		■	

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

Vergelijking: Technische gegevens

Functie	TNC 640	iTNC 530
Assen	Maximaal 18	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°
Regelkringen voor hoogfrequente spillen en torque-/lineaire motoren	Met optie #49	Met optie #49
Weergave	Plat TFT-beeldscherm 19 inch of	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
Besturingssysteem HeROS	Ja	Ja
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 1000BaseT	X	X
Seriële interface RS-232-C	X	X
Seriële interface RS-422	-	X
USB-interface	X	X

Vergelijking: Toebehoren

Functie	TNC 640	iTNC 530
Elektronische handwielen		
■ HR 410/510	X	X
■ HR 420	X	X
■ HR 520/530/550FS	X	X
■ HR 130	X	X
■ HR 150 via HRA 110	X	X
Tastsystemen		
■ TS 260/TS 460	X	X
■ TS 440/TS 444	X	X
■ TS 640/TS 642/TS 740	X	X
■ TS 220/TS 230	X	X
■ TS 249	X	X
■ SE 660	X	X
■ SE 540/SE 640/SE 642	X	X
■ TT 140	X	X
■ TT 160/ TT460	X	X
■ TT 449	X	X
■ TL Nano	X	X
■ TL Micro 150/200/300	X	X
Industrie-pc's		
■ IPC 6641	X	X
■ ITC 750/760	X	X
■ ITC 755	X	X

Vergelijking: pc-software

Functie	TNC 640	iTNC 530
Software programmeerplaats	Beschikbaar	Beschikbaar
TNCremo voor de data-overdracht met **TNCbackup** voor gegevensbeveiliging	Beschikbaar	Beschikbaar
TNCremoPlus data-overdrachtsoftware met Live Screen	Beschikbaar	Beschikbaar
virtualTNC: Besturingscomponent voor virtuele machines	Beschikbaar	Beschikbaar

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

Vergelijking: Machinespecifieke functies

Functie	TNC 640	iTNC 530
Verplaatsingsbereik omschakelen	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar
Centrale aandrijving (1 motor voor meerdere machine-assen)	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar
C-as-bediening (spilmotor drijft rotatie-as aan)	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar
Automatische freeskopwisseling	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar
Ondersteuning van hoekkoppen	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar
Gereedschapsidentificatie Balluff	Functie beschikbaar (met python)	Functie beschikbaar
Beheer van meerdere gereedschapsmagazijnen	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar
Uitgebreid gereedschapsbeheer via Python	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar

Vergelijking: gebruikersfuncties

Functie	TNC 640	iTNC 530
Programma-invoer		
■ In klaartekst	■ X	■ X
■ In DIN/ISO	■ X	■ X
■ Met smarT.NC	■ –	■ X
■ Met 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 moeten met een letter beginnen ■ Lezen en schrijven via SQL-functies	■ Vrij definieerbare tabellen (.TAB-bestanden) ■ Lezen en schrijven via FN-functies

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

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:		
■ Maximale aantal labelnummers	■ 9999	■ 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	–

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

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

Functie	TNC 640	iTNC 530
Nulpunttabellen: opslaan van werkstukgerelateerde nulpunten	X	X
Preset-tabel: referentiepunten beheren	X	X
Palletbeheer		
■ Ondersteuning van palletbestanden	■ X	■ X
■ Gereedschapsgeoriënteerde bewerking	■ –	■ X
■ Pallet-presettabel: referentiepunten voor pallets beheren	■ –	■ X
Contour opnieuw benaderen		
■ Met regelsprong	■ X	■ X
■ Na programma-onderbreking	■ X	■ X
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
■ Calculator	■ X (wetenschappelijk)	■ X (standaard)
■ Commentaarregels in het NC-programma	■ X	■ 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
■ Spanmiddelbewaking	■ –	■ X, optie #40
■ Gereedschapshouderbeheer	■ X	■ X, optie #40

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

Functie	TNC 640	iTNC 530
CAM-ondersteuning:		
■ Contouren overnemen uit DXF-gegevens	■ X, optie #42	■ X, optie #42
■ Bewerkingsposities overnemen uit DXF-gegevens	■ X, optie #42	■ 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
■ 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
■ Cyclusparameters globaal definiëren: **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Patroondefinitie via **PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Definiëren en afwerken van puntentabellen	■ X	■ X
■ Eenvoudige contourformule **CONTOUR DEF**	■ X	■ X
Functies productie van grote matrijzen:		
■ globale programma-instellingen GS	■ –	■ X, optie #44
■ Uitgebreide **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	■ X	■ X

Functie	TNC 640	iTNC 530
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

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

Vergelijking: cycli

Cyclus	TNC 640	iTNC 530
1 **DIEPBOREN**	X	X
2 **DRAADTAPPEN**	X	X
3 **SLEUFFREZEN**	X	X
4 **KAMERFREZEN**	X	X
5 **RONDKAMER**	X	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**	X	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**	X	X
211 **RONDE SLEUF**	X	X
212 **KAMER NABEWERKEN**	X	X
213 **TAP NABEWERKEN**	X	X
214 **RONDK. NABEWERKEN**	X	X
215 **RONDE T. NABEWERKEN**	X	X
220 **PATROON OP CRKL**	X	X
221 **MODEL OP LIJN**	X	X
225 **GRAVEREN**	X	X
230 **AFFREZEN**	X	X
231 **REGELVLAK**	X	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
290 **INTERPOLATIEDRAAIEN**	–	X, optie #96

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

Cyclus	TNC 640	iTNC 530
291 **COUPLG.TURNG.INTERP.**	X, optie #96	–
292 **CONTOUR.TURNG.INTRP.**	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: additionele functies

M	Werking	TNC 640	iTNC 530
M00	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT	X	X
M01	Optionele programma-STOP	X	X

M	Werking	TNC 640	iTNC 530
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

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

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: 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 preset-tabel schrijven	X	X
Meetwaarden naar de nulpunttabel schrijven	X	X

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

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
444 **TASTEN 3D**	X, optie #92	–
441 **SNEL AANTASTEN**	Gedeeltelijk via tastsysteemtabel mogelijk	X
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
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

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

Functie	TNC 640	iTNC 530
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, TNC 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, TNC 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, TNC 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, TNC 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 Split Screen	■ 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

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

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 **Delete All** 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

Functie	TNC 640	iTNC 530
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
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 **FN17**-/**FN18**- of **TABREAD**-**TABWRITE**-functies	■ Via **FN17**-/**FN18**- of **TABREAD**-**TABWRITE**-functies
■ Toegang tot machineparameters	■ Via **CFGREAD**-functie	■ Via **FN18**-functies
■ Maken van interactieve cycli met **CYCLE QUERY**, bijv. tastcycli bij handbediening	■ Beschikbaar	■ Niet beschikbaar

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

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
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.

Functie	TNC 640	iTNC 530
Preset-tabel	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.	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.
Gedrag bij referentiepunt vastleggen	Het vaststellen van een preset 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 vastgelegd of de as-offset na het instellen van de nul intern verrekend moet worden of niet. Onafhankelijk hiervan heeft een as-offset altijd de volgende effecten: ■ Een as-offset beïnvloedt altijd de weergave van de nominale positie van de desbetreffende as (as-offset wordt van de actuele aswaarde afgetrokken). ■ Wanneer een rotatie-ascoördinaat in een L-regel wordt geprogrammeerd, dan wordt de as-offset bij de geprogrammeerde coördinaat opgeteld	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).
Handling preset-tabel:		
■ Preset-tabel afhankelijk van het verplaatsingsbereik	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
Aanzetbegrenzing definiëren	Aanzetbegrenzing voor lineaire assen en rotatie-assen afzonderlijk definieerbaar	Slechts één aanzetbegrenzing voor lineaire assen en rotatie-assen definieerbaar

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

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

Let op, verplaatsingen controleren!

NC-programma's die op oudere TNC-besturingen zijn gemaakt, kunnen op een TNC 640 leiden tot andere verplaatsingen of tot foutmeldingen!

Programma's altijd met de nodige zorgvuldigheid en voorzichtig starten!

Hieronder vindt u een lijst met bekende verschillen. De lijst is niet volledig!

Functie	TNC 640	iTNC 530
Verplaatsen met handwiel-override met **M118**	Werkt in het actieve coördinatensysteem, d.w.z. zo nodig geroteerd of gezwenkt, of in het machinecoördinatensysteem, afhankelijk van de instelling in het 3D-ROT-menu van de handbediening	Werkt in het machinecoördinatensysteem
Basisrotatie wissen met **M143**	**M143** wist de invoergegevens in de kolommen **SPA**, **SPB** en **SPC** in de preset-tabel, bij een heractivering van de desbetreffende preset-regel wordt de gewiste basisrotatie **niet** geactiveerd	**M143** wist **niet** de invoergegevens in de kolom **ROT** in de preset-tabel, bij een heractivering van de desbetreffende preset-regel wordt ook de gewiste basisrotatie opnieuw geactiveerd
Schalen van bewegingen voor benaderen/verlaten (**APPR**/**DEP**/**RND**)	Asspecifieke maatfactor toegestaan, radius wordt niet gescaleerd	Foutmelding
Benaderen/verlaten met **APPRDEP**	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 **APPRDEP**, 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 geen storing weer, maar wordt de vrijzetbeweging met het laatst geldige contourelement berekend

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

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

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

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 ruimtelijke hoek 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
Speciale functies voor cyclusprogrammering:		
■ FN17	■ 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
■ FN18	■ Functie beschikbaar ■ Waarden worden steeds metrisch weergegeven ■ Verschillen in details	■ Functie beschikbaar ■ Waarden worden in de eenheden van het actieve NC-programma weergegeven ■ Verschillen in details
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

19.5 Vergelijking van de functies van de TNC 640 en de iTNC 530

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	■ 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 ... 640
3D-correctie ... 532
deltawaarden ... 535
Face Milling ... 537
gereedschapsoriëntatie ... 536
gereedschapsvormen ... 535
gestandaardiseerde vector ... 534
Peripheral Milling ... 539
3D-tastsysteem
gebruiken ... 622
kalibreren ... 630
3D-weergave ... 677

A

Aanzet ... 605
bij rotatie-assen, M116 ... 520
invoermogelijkheden ... 142
wijzigen ... 606
Aanzetfactor voor
insteekbewegingen M103 ... 422
Aanzet in millimeter/
spilomwenteling
M136 ... 423
Aanzetregeling, automatische .. 450
ACC ... 464
Actuele positie overnemen ... 143
Adaptieve aanzetregeling ... 450
Additionele assen ... 133
Additionele functies ... 414
invoeren ... 414
voor baaninstelling ... 420
voor controle van programma-
afloop ... 416
voor coördinaatgegevens ... 417
voor rotatie-assen ... 520
voor spil en koelmiddel ... 416
ADP ... 549
AFC ... 450
Afkanting ... 268
ASCII-bestanden ... 476
Asposities controleren ... 609
Automatische gereedschapsmeting
216
Automatische programmastart 708

B

Baanbewegingen ... 266
poolcoördinaten ... 278
cirkelbaan met tangentiële
aansluiting ... 280
cirkelbaan om pool CC ... 280
overzicht ... 278
rechte ... 279
rechthoekige coördinaten ... 266
cirkelbaan met tangentiële
aansluiting ... 274
cirkelbaan met vastgelegde
radius ... 272
overzicht ... 266
Baanfuncties
basisprincipes ... 250
cirkels en cirkelbogen ... 253
voorpositioneren ... 254
Back-up ... 111
Basisbegrippen ... 122
Basisrotatie ... 639
in de werkstand Handbediening
vastleggen ... 639
BAUD-rate instellen ... 723
Bedieningspaneel ... 88
Bedrijfstijden ... 721
Beeldscherm ... 87
Beeldschermindeling ... 87
Beeldschermindeling CAD-viewer
en DXF-converter ... 302
Berekening tussen haakjes ... 386
Bestand
maken ... 158
Bestand GS-gebruik ... 717
Bestandsbeheer ... 150, 153
bestand beveiligen ... 165
bestanden markeren ... 163
Bestanden overschrijven ... 159
bestand hernoemen ... 164
Bestand hernoemen ... 164
bestand kopiëren ... 158
bestand selecteren ... 156
bestandstype ... 150
externe bestandstypen ... 152
bestand wissen ... 162
Directory ... 153
directory's
kopiëren ... 161
maken ... 158
externe gegevensoverdracht .. 175
functieoverzicht ... 154
oproepen ... 239
Tabellen kopiëren ... 160
Bestandsbeheer oproepen ... 155
Bestandsfuncties ... 472
Bestandsstatus ... 155
Bewaking
botsing ... 439
opspansituatie ... 658
Bewaking tastsysteem ... 431
Bewaking van het werkbereik .. 685
Bewaking van werkbereik ... 689
Bewegingsbesturing ... 549
Bewerking onderbreken ... 694
Bewerkingstijd bepalen ... 684
Bewerkingsvlak zwenken
geprogrammeerd ... 493
handmatig ... 651
Block Check Character ... 725
BMP-bestand openen ... 172
Botsingsbewaking ... 439
Bovenaanzicht ... 681

C

CAD-viewer ... 303
Calculator ... 185
Camera ... 658
CAM-programmering ... 532, 543
Chatter-onderdrukking ... 464
Cirkelbaan ... 272, 274, 280, 280
om cirkelmiddelpunt CC ... 271
Cirkelberekeningen ... 349
Cirkelmiddelpunt ... 270
Commentaar invoegen ... 180, 182
Contextgevoelige helpfunctie ... 200
Contour
selecteren uit DXF-bestand ... 311
Contour benaderen ... 256
Contour verlaten ... 256
Coördinatentransformatie ... 473

D

Data-interface ... 723
instellen ... 723
pinbezettingen ... 757
Data-overdracht
Block Check Character ... 725
Data-overdrachtssnelheid ... 723
DCM ... 439
Dialoog ... 141
Directory ... 153, 158
kopiëren ... 161
maken ... 158
wissen ... 162
DNC ... 736
gegevens uit het NC-
programma ... 374
Documentviewer ... 167
Draadloos handwiel ... 598
configureren ... 738
handwielhouder toewijzen ... 738
kanaal instellen ... 739
statistische gegevens ... 740
zendvermogen instellen ... 739
Draaduitloop ... 579
Draaibewerking ... 558
Aanzetsnelheid ... 564
gereedschapsgegevens ... 571
omschakelen ... 559
Snijkantradiuscorrectie ... 578
Toerental programmeren ... 562
Draaimodus selecteren ... 559
DXF-converter ... 304
bewerkingsposities selecteren ...
315
boorposities selecteren

afzonderlijke selectie..... 316
boorposities selecteren
muisgedeelte..... 317
pictogram..... 318
contour selecteren..... 311
filter voor boorposities..... 319
referentiepunt vastleggen..... 309
DXF-gegevens verwerken
basisinstellingen..... 306
layer instellen..... 308
Dynamische botsingsbewaking 439

E

Ethernet-interface..... 729
aansluitingsmogelijkheid..... 729
configureren..... 729
Inleiding..... 729
netstations aansluiten en loskoppelen..... 176
Excel-bestand openen..... 168
Externe gegevensoverdracht.... 175
Externe toegang..... 715

F

FCL..... 722
FCL-functie..... 11
Filter voor boorposities bij DXF-gegevensovername..... 319
Firewall..... 735
FK-programmering..... 285
basisprincipes..... 285
cirkelbanen..... 290
dialoog openen..... 288
eindpunt..... 291
grafische weergave..... 287
invoermogelijkheden
cirkelgegevens..... 292
gegevens met verwijzing. 295
gesloten contouren..... 293
hulppunten..... 294
richting en lengte van contourelementen..... 291
rechten..... 289
FN14: ERROR: foutmeldingen uitgeven..... 355, 355
FN16: F-PRINT: teksten geformatteerd uitvoeren..... 359
FN18: SYSREAD: systeemgegevens lezen..... 364
FN19: PLC: waarden aan de PLC doorgeven..... 373
FN20: WAIT FOR: NC en PLC synchroniseren..... 373
FN23: CIRKELGEGEVENS: cirkel uit 3 punten berekenen..... 349
FN24: CIRKELGEGEVENS: cirkel uit 4 punten berekenen..... 349
FN26: TABOPEN: Vrij definieerbare tabel openen..... 483
FN27: TABWRITE: Schrijven in vrij definieerbare tabel..... 484
FN28: TABREAD: vrij definieerbare tabel lezen..... 485, 485
FN29: PLC: waarden aan de PLC doorgeven..... 374
FN37: EXPORT..... 374
FN38: SEND: gegevens verzenden..... 374
Foutmelding..... 195
hulp bij..... 195
FS, Functional Safety..... 607
Functievergelijking..... 774
Functional Safety FS..... 607

G

Gebruikerparameters..... 744
Gedrag na ontvangst van ETX.. 726
Gegevensback-up..... 111
Gegevensbeveiliging..... 152
Gegevensoverdacht
software TNCserver..... 726
Gegevensoverdracht
bestandssysteem..... 725
gedrag na ontvangst van ETX. 726
gegevensbits..... 724
handshake..... 725
pariteit..... 724
protocol..... 724
software..... 727
status van de RTS-leiding..... 725
stopbits..... 724
Gegevensuitvoer op het beeldscherm..... 363
Geïndexeerde gereedschappen 219
Geneigd frezen in gezwenkt vlak..... 518
Gereedschapsas uitlijnen..... 517
Gereedschapsbeheer..... 238
bewerken..... 240
gereedschapstypen..... 243
Gereedschapsbelasting bewaken.... 463
Gereedschapscorrectie..... 234
driedimensionale..... 532
lengte..... 234
radius..... 235
Gereedschapsgebruiktest. 231, 231
Gereedschapsgegevens..... 210
deltawaarden..... 211
exporteren..... 245
importeren..... 245
in de tabel invoeren..... 212
indexeren..... 219
in het programma invoeren.... 211
oproepen..... 226
Gereedschapshouderbeheer.... 446
Gereedschapslengte..... 210
Gereedschapsmeting..... 216
Gereedschapsnaam..... 210
Gereedschapsnummer..... 210
Gereedschapsovermaat foutmelding onderdrukken: M107. 533
Gereedschapsradius..... 210
Gereedschapsslijtage bewaken 463
Gereedschapstabel..... 212
bewerken, verlaten..... 217
bewerkingsfuncties..... 218
invoermogelijkheden..... 212
Gereedschapsverplaatsing programmeren..... 141
Gereedschapswissel..... 228
GIF-bestand openen..... 172
Grafische bestanden openen... 172
Grafische instellingen..... 714
Grafische programmeerweergave... 287
Grafische simulatie..... 683
gereedschap weergeven..... 683
Grafische weergaven..... 674
aanzichten..... 676
bij het programmeren..... 191
programmeren
vergroting van een detail.. 194

H

Handwiel..... 595
Handwielpositionering laten doorwerken M118..... 427
Harde schijf..... 150
Helix-interpolatie..... 281
Helpbestanden downloaden..... 205
Helpsysteem..... 200
Herhaling van programmadeel. 325
Hoeken afronden..... 269
Hoeken afronden M197..... 434
Hoekfuncties..... 348
Hoofdassen..... 133
HTML-bestanden weergeven.... 169
Hulp bij foutmelding..... 195

I

IJlgang..... 208
INI-bestand openen..... 171
Inschakelen..... 590
Insteek..... 579
Internetbestanden weergeven. 169
Invoerschermweergave..... 483
iTNC 530..... 86

J

JPG-bestand openen..... 172

K

Kinematica selecteren..... 718

Klaartekst..... 141
Kopiëren van programmadelen. 147

L
Leersnede..... 455
Logboek schrijven..... 374
Lokale Q-parameters definiëren.... 343
Look ahead..... 425

M
M91, M92..... 417
Maateenheid selecteren..... 140
Machineassen verplaatsen..... 593
  met de asrichtingstoetsen..... 593
  met handwiel..... 595
Machine-assen verplaatsen
  stapsgewijs..... 594
Machineconfiguratie laden..... 741
Machine-instellingen..... 715
Machineparameters..... 744
Machineparameters uitlezen.... 399
MDI..... 668
Meerassige bewerking..... 492, 528
MOD-functie..... 712
  Overzicht..... 713
  selecteren..... 712
  verlaten..... 712

N
NC en PLC synchroniseren.... 373, 373
NC-foutmelding..... 195
Nestingen..... 331
Netwerkaansluiting..... 176
Netwerkinstellingen..... 729
Nulpunttabel
  overnemen van tastresultaten 628
Nulpuntverschuiving..... 473
  coördinateninvoer..... 473
  terugzetten..... 475
  Via nulpunttabel..... 474

O
Onbalansfuncties..... 565
Onbewerkt werkstuk definiëren.... 140
ontwikkelingsversie..... 11
Open contourhoeken M98..... 421
Opnieuw benaderen van de contour..... 707
Opspansituatie controleren..... 658
Over dit handboek..... 6

P
Pad..... 153
Pallettabel..... 552
  afwerken..... 554
  kiezen en verlaten..... 554
  overnemen van coördinaten... 552
  toepassing..... 552
Parallelle assen..... 466
Paraxcomp..... 466
Paraxmode..... 466
Pinbezetting data-interfaces..... 757
Plaatstabel..... 223
PLANE-functie..... 493, 495
  automatisch naar binnen zwenken..... 510
  definitie ashoek..... 508
  definitie Euler-hoek..... 501
  definitie projectiehoek..... 499
  definitie ruimtehoek..... 498
  geneigd frezen..... 518
  incrementele definitie..... 507
  overzicht..... 495
  positioneergedrag..... 510
  puntdefinitie..... 505
  selectie van mogelijke oplossingen..... 513
  terugzetten..... 497
  Vectordefinitie..... 503
PNG-bestand openen..... 172
Poolcoördinaten..... 133
  basisprincipes..... 133
  programmeren..... 278
Posities selecteren uit DXF..... 315
Positioneren..... 668
  bij gezwenkt bewerkingsvlak.... 419, 527
  met handingave..... 668
Postprocessor..... 544
Preset-tabel..... 611
  overnemen van tastresultaten 629
Procesketen..... 543
Productfamilies..... 344
Programma..... 136
  bewerken..... 144
  nieuw openen..... 140
  opbouw..... 136
  structureren..... 183
Programma-afloop..... 692
  onderbreken..... 694
  overzicht..... 692
  regels overslaan..... 709
  regelsprong..... 702
  terugtrekken..... 699
  uitvoeren..... 693
  voortzetten na onderbreking... 698
Programmadelen kopiëren..... 147
Programma-instellingen..... 437
Programma-oproep
  Willekeurig programma als subprogramma..... 327
Programmatest..... 686
  overzicht..... 686
  snelheid instellen..... 675
  tot aan een bepaalde regel uitvoeren..... 691
  uitvoeren..... 689
Programmering van Q-parameters
  indien/dan-beslissingen..... 350
Pulserend toerental..... 486

Q
Q-parameter
  controleren..... 352
  vooraf ingestelde..... 402
Q-parameterprogrammering..... 390
  Additionele functies..... 354
  Cirkelberekeningen..... 349
  Hoekfuncties..... 348
  Programmeerinstructies..... 342
  Wiskundige basisfuncties..... 345
Q-parameters..... 340, 390
  Export..... 374
  geformatteerd uitvoeren..... 359
  lokale parameters QL..... 340
  programmeren..... 340
  remanente parameters QR..... 340
  waarden aan de PLC doorgeven..... 373, 374

R
Radiuscorrectie..... 235
  buitenhoek, binnenhoek..... 237
  invoer..... 236
Rechte..... 267, 279
Rechthoekige coördinaten
  cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC..... 271
  rechte..... 267
Referentieafbeelding..... 659
Referentiepunt
  beheren..... 611
Referentiepunten passeren..... 590
Referentiepunt handmatig instellen 642
Referentiepunt handmatig vastleggen
  Cirkelmiddelpunt als referentiepunt..... 644
  hoek als referentiepunt..... 643
  in een willekeurige as..... 642
  Middenas als referentiepunt.. 647
  zonder 3D-tastsysteem..... 619
Referentiepunt selecteren..... 135
Referentiesysteem..... 123, 133
  basis..... 126
  bewerkingsvlak..... 128
  gereedschap..... 131
  invoer..... 130
  machine..... 124
  werkstuk..... 127
Regel..... 145

invoegen, wijzigen..... 145
wissen..... 145
Regelsprong..... 702
in pallettabel..... 706
in puntentabellen..... 706
na stroomuitval..... 702
Remanente Q-parameters definiëren..... 343
Resonantietrilling..... 486
Restore..... 111
Rotatie-as..... 520
in optimale baan verplaatsen: M126..... 521
weergave reduceren M94..... 522

S

Scheve ligging van het werkstuk compenseren
door meting van twee punten van een rechte..... 638
Schrijven in vrij definieerbare tabel..... 484
Schroeflijn..... 281
Schuine draaibewerking..... 586
Servicebestanden opslaan..... 199
Sleutelgetal..... 722
Softwarenummer..... 722
SPEC FCT..... 436
Speciale functies..... 436
Spiltoerental invoeren..... 226
Spiltoerental wijzigen..... 606
SQL-opdrachten..... 375
Status van de RTS-leiding..... 725
Statusweergave..... 92
additionele..... 94
algemene..... 92
Stilstandtijd..... 488, 489, 490
Stop bij..... 691
Stringparameter
controleren..... 396
deelstring kopiëren..... 393
lengte bepalen..... 397
Stringparameters..... 390
converteren..... 395
koppelen..... 391
systeemgegevens lezen..... 394
toewijzen..... 391
Structureren van programma's. 183
Subprogramma..... 323
Willekeurig programma..... 327
Systeemgegevens lezen... 364, 394

T

Tabeltoegang..... 375, 484
Tastcycli..... 622
handbediening..... 622
werkstand Handbediening..... 622
Tasten
met 3D-tastsysteem..... 622
met stiftfrees..... 620
Tasten vlak..... 640
Tastfuncties gebruiken met mechanische tasters of meetklokken..... 621
Tastwaarde vastleggen
in nulpunttabel..... 628
in preset-tabel..... 629
protocol..... 627
TCPM..... 528
terugzetten..... 531
Teach-in..... 143, 267
Tekstbestand..... 476
openen en verlaten..... 476
tekstdelen zoeken..... 479
wisfuncties..... 477
Tekstbestanden openen..... 171
Tekstbestand geformatteerd uitvoeren..... 359
Tekstvariabelen..... 390
Terugtrekken..... 699
na stroomuitval..... 699
Terugtrekken van de contour.... 429
TNCguide..... 200
TNCremo..... 727
Toebehoren..... 118
TRANS DATUM..... 473
Trigonometrie..... 348
T-vector..... 534
TXT-bestand openen..... 171

U

Uitschakelen..... 592
USB-apparaat
aansluiten..... 177
verwijderen..... 177

V

Variërend toerental..... 486
Vector..... 503
Veiligheidszone..... 717
Verplaatsingsgrenzen..... 717
Versienummer..... 722
Versienummers..... 741
Vervangen van teksten..... 149
Videobestand openen..... 171
Virtuele gereedschapsas..... 428
Vlaknormaalvector....
503, 519, 532, 534
Volledige cirkel..... 271
Vrij definieerbare tabel openen. 483
VSC..... 658

W

Weergave in 3 vlakken..... 681
Weergave van het NC-programma..... 182
Werkstanden..... 89
Werkstukken meten..... 648
Werkstukposities..... 134
Window-Manager..... 101

Z

ZIP-archieven..... 170
zoekfunctie..... 148
Zwenkassen..... 523
Zwenken
terugzetten..... 497
van het bewerkingsvlak..... 493
Zwenken van het bewerkingsvlak...
495, 651
Zwenken zonder rotatie-assen. 517

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
TNC 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
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

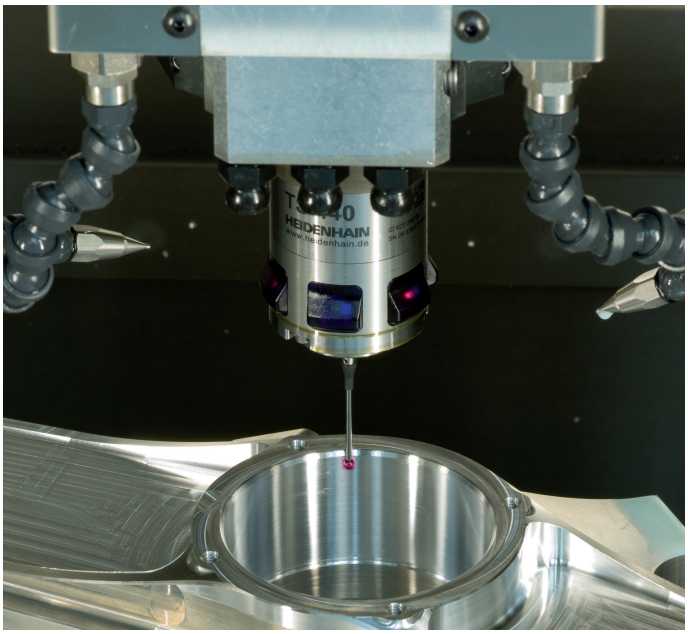
Tastsystemen van HEIDENHAIN

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 infraroodoverdracht
TS 640, TS 740 infraroodoverdracht

- Werkstukken uitrichten
- Referentiepunten vastleggen
- Werkstukken meten



Gereedschaptastsystemen

TT 140 signaaloverdracht via kabels
TT 449 infraroodoverdracht
TL contactloze lasersystemen

- Gereedschap opmeten
- Slijtage bewaken
- Gereedschapsbreuk registreren



892903-74 · Ver04 · SW07 · 9/2016 · Printed in Germany · H