

HEIDENHAIN TNC7 ه ⊚ ه 02 Fans Janga H SS IGOM 18x = 0 0 = 0 0 ") (* E C 2 w. Q 0 - 188 = 0 000. Ĥ LINE Control C m. Implies, dec Binkins, concentral 2, Paned, Jange 0 EESEN KRAF 2, FLXBOOT, FLXBAR ME 10 EK FORM 6 12 X 550 Y-10 K 2-10 10 EK FORM 6 12 X 550 Y-10 K 2-10 1 PASET 6LLGCT #7 FLXBERT 6LLGCT #7 5. CALL FOR TRG: Inc. janco inc. jacc NESET 6. CALL FOR TRG: Inc. janco inc. jacc NESET 6. FLXTURE RESET ALL 7. FLXTURE SELECT *TNG Inc. janco inc. jac ١H ∩ € ŵ 120 ADJUNCTING CIRCULAR STOP TOOL CALL "MILL DOD (MOXIM" 2 57600 L 4160 AP THAN UN DIEL OFF 257 CIRCULAR STOP 0223**** FINISHIO PART DIA." 0223**** FINISHIO PART DIA." 0225**** CIRCUMEE FOR STOP 0205**** CIRCUMEE FOR STOP 0251**** CIRCUME OUP-OUT" 0201**** CIRCUME OUP-OUT" O ♠ ∰ ∰ ∰ @ ∰ × FEED RATE FOR 0 5 D H H 20 -NO. GOTO Milfinete 0101CE(1 > 50 Set. 8 2 3 Z A . -/+ В N X ∞ + a CE 🖺 P 1 APPR DEP



HEIDENHAIN

TNC7 basic

Gebruikershandboek Programmeren en testen

NC-software 81762x-18

Nederlands (nl) 10/2023

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave

1	Over het gebruikershandboek	31
2	Over het product	41
3	Eerste stappen	81
4	NC- en programmeerbasisprincipes	107
5	Technologiespecifieke programmering	139
6	Onbewerkt werkstuk	141
7	Gereedschap	151
8	Baanfuncties	165
9	Programmeertechnieken	231
10	Coördinaattransformatie	247
11	Correcties	335
12	Bestanden	363
13	Botsingsbewaking	387
14	Regelfuncties	405
15	Bewaking	417
16	Meerassige bewerking	421
17	Additionele functies	451
18	Variabelen Programmering	497
19	Grafisch programmeren	573
20	ISO	593
21	Bedieningshulpmiddelen	621
22	Werkstand Simulatie	649
23	Palletbewerking en opdrachtlijsten	673
24	Tabellen	691
25	Overzichten	731

Inhoudsopgave

1	I Over het gebruikershandboek				
	1.1	Doelgroep gebruikers	32		
	1.2	Beschikbare gebruikersdocumentatie	33		
	1.3	Gebruikte aanwijzingen	34		
	1.4	Aanwijzingen voor het gebruik van NC-programma's	35		
	1.5	Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide	36		
		1.5.1In TNCguide zoeken1.5.2NC-voorbeelden naar klembord kopiëren	39 40		
	1.6	Contact met de redactie	40		

2	Over	het pro	duct	41
	• •	-		4.0
	2.1	De INC	/ basic	42
		2.1.1	Gebruik volgens de voorschriften	43
		2.1.2	Geplande gebruiksomgeving	43
	2.2	Veilighe	eidsinstructies	44
	2.3	Softwar	'e	47
		2.3.1	Software-opties	48
		2.3.2	Licentie- en gebruiksinstructies	54
	2.4	Hardwa	re	54
		2.4.1	Beeldscherm en toetsenbord-unit	55
	2.5	Gedeelt	en van de besturingsinterface	59
	2.6	Overzic	ht van de werkstanden	61
	2.7	Werkge	bied	62
		2.7.1	Bedieningselementen binnen de werkgebieden	62
		2.7.2	Symbolen in de werkgebieden	63
		2.7.3	Overzicht van de werkgebieden	64
	2.8	Bedieni	ngselementen	67
		2.8.1	Algemene gebaren voor het touchscreen	67
		2.8.2	Bedieningselementen van de toetsenbordeenheid	67
		2.8.3	Sneltoets van de besturing	75
		2.8.4	Symbolen van de besturingsinterface	76
		2.8.5	Hoofdmenu	78

3	Eers	te stapp	pen	81
3.1 Overzicht van de hoofdstukken				82
	3.2	Machin	e en besturing inschakelen	83
	3.3	Werkst	uk programmeren en simuleren	85
		3.3.1	Voorbeeldopdracht 1339889	85
		3.3.2	Werkstand Programmeren selecteren	86
		3.3.3	Besturingsinterface voor het programmeren instellen	86
		3.3.4	Nieuw NC-programma maken:	87
		3.3.5	Onbewerkt werkstuk definiëren	88
		3.3.6	Structuur van een NC-programma	91
		3.3.7	Benaderen en verlaten van de contour	92
		3.3.8	Eenvoudige contour programmeren	94
		3.3.9	Besturingsinterface instellen om te simuleren	103
		3.3.10	NC-programma simuleren	104
	3.4	Machin	e uitschakelen	105

4	NC-	en prog	rammeerbasisprincipes	107
	4.1	NC-bas	isprincipes	108
		4.1.1	Programmeerbare assen	108
		4.1.2	Aanduiding van de assen op freesmachines	108
		4.1.3	Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemarkeringen	109
		4.1.4	Referentiepunten in de machine	110
	4.2	Program	nmeermogelijkheden	112
		4.2.1	Baanfuncties	112
		4.2.2	Grafisch programmeren	112
		4.2.3	Additionele M-functies	112
		4.2.4	Subprogramma's en herhalingen van programmadelen	112
		4.2.5	Programmeren met variabelen	113
		4.2.6	CAM-programma's	113
	4.3	Basispr	incipes van het programmeren	114
		4.3.1	Inhouden van een NC-programma	114
		4.3.2	Werkstand Programmeren	117
		4.3.3	Werkgebied Programma	119
		4.3.4	Venster NC-functie invoegen	131
		4.3.5	Invoegen en bewerken van NC-functies	133

5	Tech	nologiespecifieke programmering	139
	5.1	Bewerkingsmodus omschakelen met FUNCTION MODE	140

6	Onbewerkt werkstuk			
	6.1	Onbew	erkt werkstuk definiëren met BLK FORM	142
		6.1.1	Rechthoekig onbewerkt werkstuk met BLK FORM QUAD	144
		6.1.2	Cilindrisch onbewerkt werkstuk met BLK FORM CYLINDER	144
		6.1.3	Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met BLK FORM ROTATION	146
		6.1.4	STL-bestand als onbewerkt werkstuk met BLK FORM FILE	148

7	Gereedschap				
	71	Racion	incines	152	
	7.1	Dasispi	incipes	152	
	7.2	Referer	ntiepunten op het gereedschap	153	
		7.2.1	Referentiepunt gereedschapshouder	153	
		7.2.2	Gereedschapspunt TIP	154	
		7.2.3	Gereedschapsmiddelpunt TCP (tool center point)	155	
		7.2.4	Gereedschapsgeleidepunt TLP (tool location point)	155	
		7.2.5	Gereedschapsdraaipunt TRP (tool rotation point)	156	
		7.2.6	Centrum gereedschapsradius 2 CR2 (center R2)	156	
	7 2	Caraad		167	
	1.3	Gereea	scnapsoproep	15/	
		7.3.1	Gereedschapsoproep met TOOL CALL	157	
		7.3.2	Snijgegevens	160	
		7.3.3	Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF	163	

8.1 Basisprincipes van de coördinaten 16 8.1.1 Cartesiaanse coördinaten 16 8.1.2 Poolcoördinaten 16 8.1.3 Absolute invoer 16 8.1.4 Incrementele incrementele invoer 17 8.2 Basisprincipes van de baanfuncties 17 8.3 Baanfuncties met cartesiaanse coördinaten 17 8.3.1 Overzicht van de baanfuncties 17 8.3.2 Rechte L 17 8.3.3 Afkanting CHF 17 8.3.4 Afronding RND 17 8.3.5 Cirkelmiddelpunt CC 17 8.3.6 Cirkelbaan C 18 8.3.7 Cirkelbaan CT 18 8.3.9 Lineaire overlapping van een cirkelbaan 16 8.3.10 Cirkelbaan CT 17 8.3.11 Voorbeeld: cartesiaanse baanfuncties 17 8.4.4 Oirkelbaan in een ander Vak 17 8.3.11 Voorbeeld: cartesiaanse baanfuncties 16 8.4.1 Voorbeeld: cartesiaanse baanfuncties 17 8.4.4 Cirkelbaan CP on pool CC	Baa	nfunctie	S	165
8.1.1 Cartesiaanse coördinaten	8.1	Basisp	rincipes van de coördinatendefinitie	16
81.2 Poolcoördinaten		8.1.1	Cartesiaanse coördinaten	16
8.1.3 Absolute invoer		8.1.2	Poolcoördinaten	16
8.1.4 Incrementele incrementele invoer		8.1.3	Absolute invoer	16
8.2 Basisprincipes van de baanfuncties 17 8.3 Baanfuncties met cartesiaanse coördinaten 17 8.3.1 Overzicht van de baanfuncties 17 8.3.2 Rechte L 17 8.3.3 Afkanting CHF 17 8.3.4 Afronding RND 17 8.3.5 Cirkelbaan C 17 8.3.6 Cirkelbaan CR 18 8.3.7 Cirkelbaan CR 18 8.3.8 Cirkelbaan CR 18 8.3.9 Lineaire overlapping van een cirkelbaan 18 8.3.10 Cirkelbaan CR 16 8.3.11 Voorbeeld: cartesiaanse baanfuncties 19 8.4.1 Overzicht van de poolcoördinaten 19 8.4.2 Poolcoördinatenoorsprong pool CC 19 8.4.3 Rechte LP 19 8.4.4 Cirkelbaan CTP 19 8.4.5 Cirkelbaan CP 19 8.4.6 Lineaire overlapping van een cirkelbaan 20 8.4.7 Voorbeeld: Polaire rechte lijnen 20 8.4.8 Rechte LP 19 8.4.9<		8.1.4	Incrementele incrementele invoer	17
8.3 Baanfuncties met cartesiaanse coördinaten. 17 8.3.1 Overzicht van de baanfuncties. 17 8.3.2 Rechte L 17 8.3.3 Arkanting CHF 17 8.3.4 Afronding RND. 17 8.3.5 Cirkelmiddelpunt CC. 17 8.3.6 Cirkelbaan C 17 8.3.7 Cirkelbaan CR. 18 8.3.8 Cirkelbaan CR. 18 8.3.9 Lineaire overlapping van een cirkelbaan. 18 8.3.10 Cirkelbaan in een ander vlak. 18 8.3.11 Voorbeeld: cartesiaanse baanfuncties. 19 8.4.1 Overzicht van de poolcoördinaten. 19 8.4.2 Poolcoördinatencorsprong pool CC. 19 8.4.3 Rechte LP. 19 8.4.4 Cirkelbaan CP om pool CC. 19 8.4.5 Cirkelbaan CP. 19 8.4.6 Lineaire overlapping van een cirkelbaan. 20 8.4.7 Voorbeeld: Polaire rechte lijnen. 20 8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.2	8.2	Basisp	rincipes van de baanfuncties	17
8.3.1 Overzicht van de baanfuncties 17 8.3.2 Rechte L 17 8.3.3 Afkanting CHF 17 8.3.4 Afronding RND 17 8.3.5 Cirkelmiddelpunt CC 17 8.3.6 Cirkelbaan C 17 8.3.7 Cirkelbaan CR 18 8.3.7 Cirkelbaan CT 16 8.3.8 Cirkelbaan CT 16 8.3.9 Lineaire overlapping van een cirkelbaan 18 8.3.10 Cirkelbaan in een ander vlak 18 8.3.11 Voorbeeld: cartesiaanse baanfuncties 19 8.4.1 Overzicht van de poolcoördinaten 19 8.4.1 Overzicht van de poolcoördinaten 19 8.4.2 Poolcoördinatenorsprong pool CC 19 8.4.3 Rechte LP 19 8.4.4 Cirkelbaan CTP 19 8.4.5 Cirkelbaan CTP 19 8.4.6 Lineaire overlapping van een cirkelbaan 20 8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten 20 8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten <td< td=""><td>8.3</td><td>Baanfu</td><td>ncties met cartesiaanse coördinaten</td><td>174</td></td<>	8.3	Baanfu	ncties met cartesiaanse coördinaten	174
8.3.2 Rechte L		8.3.1	Overzicht van de baanfuncties	17
8.3.3 Afkanting CHF		8.3.2	Rechte L	17
8.3.4 Afronding RND		8.3.3	Afkanting CHF	17
8.3.5 Cirkelmiddelpunt CC. 17 8.3.6 Cirkelbaan C. 18 8.3.7 Cirkelbaan CR. 18 8.3.8 Cirkelbaan CT. 18 8.3.9 Lineaire overlapping van een cirkelbaan. 18 8.3.10 Cirkelbaan in een ander vlak. 18 8.3.11 Voorbeeld: cartesiaanse baanfuncties. 19 8.4.1 Overzicht van de poolcoördinaten. 19 8.4.2 Poolcoördinatenoorsprong pool CC. 19 8.4.3 Rechte LP 15 8.4.4 Cirkelbaan CTP. 15 8.4.5 Cirkelbaan CTP. 15 8.4.6 Lineaire overlapping van een cirkelbaan. 20 8.4.7 Voorbeeld: Polaire rechte lijnen. 20 8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten. 20 8.6.8 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.3 Benaderingsfunct		8.3.4	Afronding RND	17
8.3.6 Cirkelbaan C		8.3.5	Cirkelmiddelpunt CC	17
8.3.7 Cirkelbaan CR		8.3.6	Cirkelbaan C	18
8.3.8 Cirkelbaan CT		8.3.7	Cirkelbaan CR	18
8.3.9 Lineaire overlapping van een cirkelbaan		8.3.8	Cirkelbaan CT	18
8.3.10 Cirkelbaan in een ander vlak		8.3.9	Lineaire overlapping van een cirkelbaan	18
8.3.11 Voorbeeld: cartesiaanse baanfuncties. 19 8.4 Baanfuncties met poolcoördinaten. 19 8.4.1 Overzicht van de poolcoördinaten. 19 8.4.2 Poolcoördinatenoorsprong pool CC. 19 8.4.3 Rechte LP. 19 8.4.4 Cirkelbaan CP om pool CC. 19 8.4.5 Cirkelbaan CTP. 19 8.4.6 Lineaire overlapping van een cirkelbaan. 20 8.4.7 Voorbeeld: Polaire rechte lijnen. 20 8.5 Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten. 20 8.6 Functies voor benaderen en verlaten. 20 8.6.1 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.2 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.3 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.4 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.3 Benaderingsfunctie APPR LT. 21 8.6.4 Benaderingsfunctie APPR LCT. 21 8.6.5<		8.3.10	Cirkelbaan in een ander vlak	18
8.4 Baanfuncties met poolcoördinaten. 19 8.4.1 Overzicht van de poolcoördinaten. 19 8.4.2 Poolcoördinatenoorsprong pool CC. 19 8.4.3 Rechte LP. 19 8.4.4 Cirkelbaan CP om pool CC. 19 8.4.5 Cirkelbaan CP om pool CC. 19 8.4.6 Lineaire overlapping van een cirkelbaan. 20 8.4.7 Voorbeeld: Polaire rechte lijnen. 20 8.4.7 Voorbeeld: Polaire rechte lijnen. 20 8.5 Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten. 20 8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten. 20 8.6.4 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.3 Benaderingsfunctie APPR CT. 20 8.6.4 Benaderingsfunctie APPR LCT. 21 8.6.5 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.6 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP CT. 21		8.3.11	Voorbeeld: cartesiaanse baanfuncties	19
8.4.1 Overzicht van de poolcoördinaten. 19 8.4.2 Poolcoördinatenoorsprong pool CC. 19 8.4.3 Rechte LP. 19 8.4.4 Cirkelbaan CP om pool CC. 19 8.4.5 Cirkelbaan CTP. 19 8.4.6 Lineaire overlapping van een cirkelbaan. 20 8.4.7 Voorbeeld: Polaire rechte lijnen. 20 8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten. 20 8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten. 20 8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten. 20 8.6.1 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.2 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.3 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.4 Benaderingsfunctie APPR LCT. 21 8.6.5 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.6 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP CT. 21 8	8.4	Baanfu	ncties met poolcoördinaten	19
8.4.2 Poolcoördinatenoorsprong pool CC. 19 8.4.3 Rechte LP. 19 8.4.4 Cirkelbaan CP om pool CC. 19 8.4.5 Cirkelbaan CTP. 19 8.4.6 Lineaire overlapping van een cirkelbaan. 20 8.4.7 Voorbeeld: Polaire rechte lijnen. 20 8.5 Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten. 20 8.6.1 Benaderingsfunctie APPR LT 20 8.6.2 Benaderingsfunctie APPR LT 20 8.6.3 Benaderingsfunctie APPR LT 20 8.6.4 Benaderingsfunctie APPR LCT 21 8.6.5 Functie voor verlaten DEP LCT 21 8.6.6 Functie voor verlaten DEP LT 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP CT 21 8.6.8 Functie voor verlaten DEP LCT 21		8.4.1	Overzicht van de poolcoördinaten	19
8.4.3 Rechte LP. 19 8.4.4 Cirkelbaan CP om pool CC. 19 8.4.5 Cirkelbaan CTP. 19 8.4.6 Lineaire overlapping van een cirkelbaan. 20 8.4.7 Voorbeeld: Polaire rechte lijnen. 20 8.5 Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten. 20 8.6.1 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.2 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.3 Benaderingsfunctie APPR CT. 21 8.6.4 Benaderingsfunctie APPR CT. 21 8.6.5 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.6 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.8 Functie voor verlaten DEP LCT. 21		8.4.2	Poolcoördinatenoorsprong pool CC	19
8.4.4 Cirkelbaan CP om pool CC		8.4.3	Rechte LP	19
8.4.5 Cirkelbaan CTP. 19 8.4.6 Lineaire overlapping van een cirkelbaan. 20 8.4.7 Voorbeeld: Polaire rechte lijnen. 20 8.5 Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten. 20 8.6 Functies voor benaderen en verlaten. 20 8.6.1 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.2 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.3 Benaderingsfunctie APPR CT. 21 8.6.4 Benaderingsfunctie APPR CT. 21 8.6.5 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.6 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.6 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.8 Functie voor verlaten DEP LCT. 21		8.4.4	Cirkelbaan CP om pool CC	19
8.4.6 Lineaire overlapping van een cirkelbaan. 20 8.4.7 Voorbeeld: Polaire rechte lijnen. 20 8.5 Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten. 20 8.6 Functies voor benaderen en verlaten met cartesiaanse coördinaten. 20 8.6.1 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.2 Benaderingsfunctie APPR LN. 20 8.6.3 Benaderingsfunctie APPR CT. 21 8.6.4 Benaderingsfunctie APPR LCT. 21 8.6.5 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.6 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.6 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.8 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.8 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.8 Functie voor verlaten DEP LCT. 21		8.4.5	Cirkelbaan CTP	19
8.4.7 Voorbeeld: Polaire rechte lijnen. 20 8.5 Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten. 20 8.6 Functies voor benaderen en verlaten met cartesiaanse coördinaten. 20 8.6.1 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.2 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.3 Benaderingsfunctie APPR CT. 21 8.6.4 Benaderingsfunctie APPR LCT. 21 8.6.5 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.6 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.8 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.8 Functie voor verlaten DEP LT. 21		8.4.6	Lineaire overlapping van een cirkelbaan	20
8.5 Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten. 20 8.6 Functies voor benaderen en verlaten met cartesiaanse coördinaten. 20 8.6.1 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.2 Benaderingsfunctie APPR LN. 20 8.6.3 Benaderingsfunctie APPR CT. 21 8.6.4 Benaderingsfunctie APPR LCT. 21 8.6.5 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.6 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.8 Functie voor verlaten DEP LCT. 21 8.6.8 Functie voor verlaten DEP LCT. 21		8.4.7	Voorbeeld: Polaire rechte lijnen	20
8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten. 20 8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten. 20 8.6 Functies voor benaderen en verlaten met cartesiaanse coördinaten. 20 8.6.1 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.2 Benaderingsfunctie APPR LN. 20 8.6.3 Benaderingsfunctie APPR CT. 20 8.6.4 Benaderingsfunctie APPR LCT. 21 8.6.5 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.6 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP LN. 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP CT. 21 8.6.8 Functie voor verlaten DEP CT. 21 8.6.8 Functie voor verlaten DEP CT. 21	8.5	Basisp	rincipes van de functies voor benaderen en verlaten	20
8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten 20 8.6 Functies voor benaderen en verlaten met cartesiaanse coördinaten 20 8.6.1 Benaderingsfunctie APPR LT 20 8.6.2 Benaderingsfunctie APPR LN 20 8.6.3 Benaderingsfunctie APPR CT 21 8.6.4 Benaderingsfunctie APPR LCT 21 8.6.5 Functie voor verlaten DEP LT 21 8.6.6 Functie voor verlaten DEP LT 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP CT 21 8.6.8 Functie voor verlaten DEP LCT 21		8.5.1	Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten	20
8.6 Functies voor benaderen en verlaten met cartesiaanse coördinaten. 20 8.6.1 Benaderingsfunctie APPR LT. 20 8.6.2 Benaderingsfunctie APPR LN. 20 8.6.3 Benaderingsfunctie APPR CT. 21 8.6.4 Benaderingsfunctie APPR LCT. 21 8.6.5 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.6 Functie voor verlaten DEP LT. 21 8.6.7 Functie voor verlaten DEP CT. 21 8.6.8 Functie voor verlaten DEP CT. 21		8.5.2	Posities bij het benaderen en verlaten	20
8.6.1Benaderingsfunctie APPR LT	8.6	Functie	es voor benaderen en verlaten met cartesiaanse coördinaten	20
8.6.2Benaderingsfunctie APPR LN		8.6.1	Benaderingsfunctie APPR LT	20
8.6.3Benaderingsfunctie APPR CT		8.6.2	Benaderingsfunctie APPR LN	20
8.6.4Benaderingsfunctie APPR LCT		8.6.3	Benaderingsfunctie APPR CT	21
8.6.5Functie voor verlaten DEP LT		8.6.4	Benaderingsfunctie APPR LCT	21
8.6.6Functie voor verlaten DEP LN		8.6.5	Functie voor verlaten DEP LT	21
8.6.7Functie voor verlaten DEP CT218.6.8Functie voor verlaten DEP LCT21		8.6.6	Functie voor verlaten DEP LN	21
8.6.8 Functie voor verlaten DEP LCT		8.6.7	Functie voor verlaten DEP CT	21
		8.6.8	Functie voor verlaten DEP LCT	21

8.7	Functies	s voor benaderen en verlaten met poolcoördinaten	220
	8.7.1	Benaderingsfunctie APPR PLT	220
	8.7.2	Benaderingsfunctie APPR PLN	222
	8.7.3	Benaderingsfunctie APPR PCT	224
	8.7.4	Benaderingsfunctie APPR PLCT	227
	8.7.5	Functie voor verlaten DEP PLCT	229

9	Programmeertechnieken		
	9.1	Subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label LBL	232
	9.2	Selectiefuncties	236
		 9.2.1 Overzicht van de selectiefuncties 9.2.2 NC-programma oproepen met CALL PGM 9.2.3 NC-programma selecteren en oproepen met SEL PGM en CALL SELECTED PGM 	236 236 238
	9.3	NC-componenten voor hergebruik	241
	9.4	Nesting van programmeertechnieken	243
		9.4.1 Voorbeeld	244

10	Coör	dinaattr	ansformatie	247
	10.1	Deferen	tiesystemen	240
	10.1	Referen	tiesystemen	248
		10.1.1	Overzicht	248
		10.1.2	Basisprincipes van coordinatensystemen	249
		10.1.3	Machinecoordinatensysteem M-CS.	250
		10.1.4	Basiscoordinatensysteem B-US	253
		10.1.5	Werkstukcoordinatensysteem W-US.	255
		10.1.0	Bewerkingsviakcoordinatensysteem WPL-CS	257
		10.1./	Invoercoordinatensysteem I-CS.	260
		10.1.8	Gereedschapscoordinatensysteem 1-CS	261
	10.2	NC-fund	cties voor referentiepuntbeheer	263
		10.2.1	Overzicht	263
		10.2.2	Referentiepunt activeren met PRESET SELECT	263
		10.2.3	Referentiepunt kopiëren met PRESET COPY	265
		10.2.4	Referentiepunt corrigeren met PRESET CORR	267
	10.3	Nulnunt	tabel	267
		1031	Nulpunttabal in hat NC-programma activaran	268
		10.5.1		200
	10.4	NC-fund	cties voor coördinaattransformatie	269
		10.4.1	Overzicht	269
		10.4.2	Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM	270
		10.4.3	Spiegeling met TRANS MIRROR	272
		10.4.4	Rotatie met TRANS ROTATIE	274
		10.4.5	Schalen met TRANS SCALE	276
		10.4.6	Terugzetten met TRANS RESET	277
	10.5	Bewerk	ingsvlak zwenken (#8 / #1-01-1)	279
		10.5.1	Basisprincipes	279
		10.5.2	Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1)	280
	10.6	Sobuiro	bowerking $(#9 / #4.01.1)$	375
	10.0	Schulle	- Deweikilig (π 2 / #4-01-1)	525
	10.7	Gereeds	schapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)	327

11	Corre	ecties		335
	11 1	Carood	achanaaarraatia yaar garaadaahanalangta an radiya	226
	11.1	Gereeus		330
	11.2	Gereeds	schapsradiuscorrectie	340
	11.3	Gereeds	schapscorrectie met correctietabellen	343
		11.3.1	Correctietabel selecteren met SEL CORR-TABLE	345
		11.3.2	Correctiewaarde activeren met FUNCTION CORRRDATA	346
	11.4	3D-gere	edschapscorrectie (#9 / #4-01-1)	347
		11.4.1	Basisprincipes	347
		11.4.2	Rechte	348
		11.4.3	Gereedschappen voor de 3D-gereedschapscorrectie	350
		11.4.4	3D-gereedschapscorrectie bij het kopfrezen (#9 / #4-01-1)	351
		11.4.5	3D-gereedschapscorrectie bij het omtrekfrezen (#9 / #4-01-1)	358
		11.4.6	3D-gereedschapscorrectie met totale gereedschapsradius met FUNCTION PROG PATH	
			(#9 / #4-01-1)	361

12	Best	anden		363
	12.1	Bestand	dsbeheer	364
		12.1.1	Basisprincipes	364
		12.1.2	Werkgebied Bestand openen	375
		12.1.3	Werkgebieden Snelkeuze	375
		12.1.4	Werkgebied Document	377
		12.1.5	Werkgebied Teksteditor	379
		12.1.6	Bestanden aanpassen	379
		12.1.7	USB-apparaten	381
	12.2	Program	nmeerbare bestandsfuncties	383

13	Bots	ingsbewaking		
	13.1	Dynami	sche botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)	388
		13.1.1	DCM in het NC-programma deactiveren of activeren met FUNCTION DCM	394
	13.2	Spanmi	ddelbeheer	395
		13.2.1	Basisprincipes	395
		13.2.2	Spanmiddel laden en verwijderen met de NC-functie FIXTURE	399
		13.2.3	Minimale afstand voor DCM reduceren met FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)	400
	13.3	Uitgebro	eide controle in de simulatie	402
	13.4	Gereeds	schap automatisch vrijzetten met FUNCTION LIFTOFF	403

14	Rege	lfunctie	S	405
	14.1	Adaptie	ve aanzetregeling AFC (#45 / #2-31-1)	406
		14.1.1	Basisprincipes	406
		14.1.2	AFC in- en uitschakelen	409
	14.2	Functies	s voor regeling van de programma-afloop	413
		14.2.1	Overzicht	413
		14.2.2	Pulserend toerental met FUNCTION S-PULSE	413
		14.2.3	Geprogrammeerde stilstandtijd met FUNCTION DWELL	414
		14.2.4	Cyclische stilstandtijd met FUNCTION FEED DWELL	415

15	Bewaking	417
	15.1 Componentenbewaking met MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)	418

16	Mee	rassige	bewerking	421
	16.1	Bewerk	ing met parallelle assen U, V en W	422
		16.1.1 16.1.2	Basisprincipes Gedrag bij het positioneren van parallelle assen kan worden gedefinieerd met FUNCTION	422
		16.1.3 16.1.4 16.1.5	PARAXCOMP Drie lineaire assen voor de bewerking selecteren met FUNCTION PARAXMODE Parallelle assen in combinatie met bewerkingscycli Voorbeeld	422 426 428 429
	16.2	Bewerk	ing met polaire kinematica met FUNCTION POLARKIN	429
		16.2.1	Voorbeeld: SL-cycli in polaire kinematica	435
	16.3	CAM-ge	egenereerde NC-programma's	436
		16.3.1	Uitvoerformaten van NC-programma's	437
		16.3.2	Bewerkingswijzen op aantal assen	439
		16.3.3	Processtappen	441
		16.3.4	Functies en functiepakketten	448

 Auun	cionele t	uncties	451
17.1	Additior	nele functies M en STOP	452
	17.1.1	STOP programmeren	452
17.2	Overzic	ht van additionele functies	453
17.3	Additior	nele functies voor coördinaatgegevens	456
	1731	In het machinecoördinatensysteem M-CS verplaatsen met M91	456
	17.3.2	In het M92-coördinatensysteem verplaatsen met M92	457
	17.3.3	In het niet-gezwenkte invoercoördinatensysteem I-CS verplaatsen met M130	458
17.4	Additior	ele functies voor baaninstelling	460
	17.4.1	Weergave van rotatie-as onder 360° reduceren met M94	460
	17.4.2	Contourtrapjes bewerken met M97	461
	17.4.3	Open contourhoeken bewerken met M98	463
	17.4.4	Aanzet bij aanzetbewegingen reduceren met M103	464
	17.4.5	Aanzet bij cirkelbanen aanpassen met M109	465
	17.4.6	Aanzet bij inwendige radii reduceren met M110	466
	17.4.7	Aanzet bij rotatie-assen in mm/min interpreteren met M116 (#8 / #1-01-1)	467
	17.4.8	Handwiel-override activeren met M118 (#21 / #4-02-1)	468
	17.4.9	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen met M120 (#21 / #4-02-1)	470
	17.4.10	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen M126	474
	17.4.11	Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)	475
	17.4.12	Aanzet in mm/omw interpreteren met M136	480
	17.4.13	Rekening houden met rotatie-assen voor de bewerking met M138	481
	17.4.14	In de gereedschapsas terugtrekken met M140	483
	17.4.15	Basisrotaties wissen met M143	485
	17.4.16	Gereedschapsottset rekenkundig meeberekenen M144 (#9 / #4-01-1)	485
	17.4.17	Bij NC-stop of stroomuitval automatisch vrijzetten met M148	486
	17.4.18	Afronden van buitenhoeken voorkomen met M197	487
17.5	Addition	nele functies voor gereedschap	489
	17.5.1	Zustergereedschap automatisch inspannen met M101	489
	17.5.2	Positieve gereedschapsovermaten toestaan met M107 (#9 / #4-01-1)	492
	17.5.3	Radius van het zustergereedschap controleren met M108	493
	17.5.4	Tastsysteembewaking onderdrukken met M141	495

18	Varia	belen P	rogrammering	497
	18.1	Overzic	ht programmering van variabelen	498
	18 2	Variabe	en: 0- 0I - 0R- en 0S-parameters	498
	10.2	18 2 1	Basisprincines	108
		18.2.1	Vooraf ingestelde O-parameters	505
		18.2.3	Map Basisberekeningen	512
		18.2.4	Map Hoekfuncties	515
		18.2.5	Map Cirkelberekening	516
		18.2.6	Map Sprongopdrachten	518
		18.2.7	Speciale functies van de programmering van variabelen	519
		18.2.8	NC-functies voor vrij definieerbare tabellen	531
		18.2.9	Formules in het NC-programma	535
	18.3	Stringfu	ncties	539
		18.3.1	Alfanumerieke waarde aan een QS-parameter toewijzen	544
		18.3.2	Alfanumerieke waarden koppelen	545
		18.3.3	Alfanumerieke waarden in numerieke waarden omzetten	545
		18.3.4	Numerieke waarden omzetten naar alfanumerieke waarden	546
		18.3.5	Deelstring uit een QS-parameter kopiëren	546
		18.3.6	Deelstring binnen een QS-parameterinhoud zoeken	546
		18.3.7	Aantal tekens van een QS-parameterinhoud bepalen	546
		18.3.8	Lexicale volgorde van twee alfanumerieke tekenreeksen vergelijken	547
		18.3.9	Inhoud van een machineparameter overnemen	548
	18.4	Teller d	efiniëren met FUNCTION COUNT	548
		18.4.1	Voorbeeld	550
	18.5	Tabelto	egang met SQL-opdrachten	550
		18.5.1	Basisprincipes	550
		18.5.2	Variabele aan tabelkolom koppelen met SQL BIND	554
		18.5.3	Tabelwaarde uitlezen met SQL SELECT	555
		18.5.4	SQL-opdrachten uitvoeren met SQL EXECUTE	558
		18.5.5	Regel uit de resultaathoeveelheid lezen met SQL FETCH	563
		18.5.6	Wijzigingen van een transactie niet accepteren met SQL ROLLBACK	564
		18.5.7	Transactie afsluiten met SQL COMMIT	566
		18.5.8	Regel van de resultaathoeveelheid wijzigen met SQL UPDATE	567
		18.5.9	Nieuwe regel in de resultaathoeveelheid maken met SQL INSERT	569
		18.5.10	Voorbeeld	571

19	Grafi	sch pro	grammeren	573
	19.1	Basispr	incipes	574
		19.1.1	Nieuwe contour maken	581
		19.1.2	Elementen blokkeren en ontgrendelen	581
	19.2	Contou	ren in het grafische programmeren importeren	582
		19.2.1	Contouren importeren	584
	19.3	Contou	ren uit het grafische programmeren exporteren	585
	19.4	Eerste s	stappen in het grafisch programmeren	588
		19.4.1	Voorbeeldopdracht D1226664	588
		19.4.2	Voorbeeldcontour tekenen	589
		19.4.3	Getekende contour exporteren	591

20	ISO		593
	00.1		50.4
	20.1	Basisprincipes	594
	20.2	ISO-syntaxis	599
		20.2.1 Toetsen	599
	20.3	Cycli	618
	20.4	Klaartekstfuncties in ISO	620

21	Bedi	eningshi	ulpmiddelen	621
	21.1	Help		622
	21 2	Realdso	hermtoetsenhord van de hesturingshalk	624
	21.2	21.2.1	Beeldschermtoetsenbord openen en sluiten	627
	21.3	GOTO-f	unctie	627
		21.3.1	NC-regel met GOTO selecteren	627
	21.4	Invoege	n van commentaar	628
		21.4.1 21.4.2 21.4.3	Commentaar als NC-regel invoegen Commentaar invoegen in de NC-regel NC-regel aanmerken of verwijderen als commentaar	628 628 629
	21.5	Verberg	en van NC-regels	629
		21.5.1	NC-regels verbergen of weergeven	629
	21.6	Indelen	van NC-programma's	630
		21.6.1	Indelingspunt invoegen	630
	21.7	kolom l	ndeling in werkbereik Programma	630
		21.7.1	NC-regel met behulp van de indeling bewerken	632
		21.7.2	NC-regel met behulp van de indeling markeren	633
	21.8	Kolom Z	Zoeken in het werkgebied Programma	633
		21.8.1	Syntaxiselementen zoeken en vervangen	636
	21.9	Program	nmavergelijking	636
		21.9.1	Verschillen in het actieve NC-programma overnemen	637
	21.10) Context	menu	638
	21.11	Calculat	tor	643
		21.11.1	Calculator openen en sluiten	643
		21.11.2	Resultaat uit de geschiedenis selecteren	644
		21.11.3	Verloop wissen	644
	21.12	2 Snijgeg	evenscalculator	645
		21.12.1	Snijgegevenscalculator openen	648
		21.12.2	Snijgegevens met tabellen berekenen	648

22	Werk	stand S	imulatie	649
	22.1	Basispr	incipes	650
	22.2	Vooraf	gedefinieerde weergaven	660
	22.3	Gesimu	leerd werkstuk als STL-bestand exporteren	661
		22.3.1	Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand opslaan	663
	22.4	Meetfur	nctie	663
		22.4.1	Verschil tussen onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk meten	665
	22.5	Snedew	eergave bij de simulatie	665
		22.5.1	Snijvlakken verschuiven	666
	22.6	Modelv	ergelijking	667
	22.7	Rotatie	centrum van de simulatie	668
		22.7.1	Rotatiecentrum op een hoek van het gesimuleerde werkstuk instellen	668
	22.8	Snelhei	d van de simulatie	669
	22.9	NC-pro	gramma tot benaalde NC-regel simuleren.	670
		22.9.1	NC-programma tot bepaalde NC-regel simuleren	671

23	Palle	etbewerking en opdrachtlijsten		
	23.1	Basisprincipes	674	
		23.1.1 Palletteller	674	
	23.2	Werkgebied Opdrachtenlijst	674	
		23.2.1 Basisprincipes	674	
		23.2.2 Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)	679	
	23.3	Werkgebied Invoerscherm voor pallets	682	
	23.4	Gereedschapsgeoriënteerde bewerking	683	
	23.5	Palletreferentiepunttabel	689	

24	4 Tabellen					
	011	M 1		(
	24.1	Werksta	ind Tabellen	692		
		24.1.1	Tabelinhoud bewerken	694		
	24.2	Venster	Nieuwe tabel opstellen	694		
	24.3	Werkbe	reik Tabel	697		
	24.4	Werkge	bied Invoerscherm voor tabellen	703		
		24.4.1	Kolom toevoegen in het werkgebied	705		
	24.5	Toegan	g tot tabelwaarden	706		
		24.5.1	Basisprincipes	706		
		24.5.2	Tabelwaarde lezen met TABDATA READ	707		
		24.5.3	Tabelwaarde schrijven met TABDATA WRITE	708		
		24.5.4	Tabelwaarde toevoegen met TABDATA ADD	710		
	24.6	Vrij defi	nieerbare tabellen *.tab	711		
		24.6.1	Tabeleigenschappen van vrij definieerbare tabellen wijzigen	713		
	24.7	Puntent	abel *.pnt	714		
		24.7.1	Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen	715		
	24.8	Nulpunt	tabel *.d	716		
		24.8.1	Nulpunttabel bewerken	718		
	24.9	Tabeller	n voor de berekening van snijgegevens	718		
	24.10) Palletta	bel *.p	722		
	24.11	Correcti	etabellen	727		
		24.11.1	Overzicht	727		
		24.11.2	Correctietabel *.tco	727		
		24.11.3	Correctietabel *.wco	729		

25	Over	zichten	731
	25.1	Speciale functies voor het gedrag van de machine	732
	25.2	Vegraf ingestelde feutnummere vegr EN 14: EPPOP	722
	23.2		/33
	25.3	Systeemgegevens	
		25.3.1 Lijst met FN-functies	739



Over het gebruikershandboek

1.1 Doelgroep gebruikers

Als gebruiker gelden alle gebruikers van de besturing die minimaal één van de volgende hoofdtaken uitvoeren:

Machine bedienen

i

- Gereedschappen instellen
- Werkstukken instellen
- Werkstukken bewerken
- Mogelijke fouten tijdens de programma-afloop verhelpen
- NC-programma's maken en testen
 - NC-programma's op de besturing of extern met behulp van een CAM-systeem aanmaken
 - NC-programma's testen met behulp van de simulatie
 - Mogelijke fouten tijdens de programmatest verhelpen

De informatie in het gebruikershandboek stelt de volgende eisen aan de gebruikers:

- Technische basiskennis, bijv. technische tekeningen lezen en ruimtelijk voorstellingsvermogen
- Basiskennis van verspaning, bijv. betekenis van materiaalspecifieke technologiewaarden
- Veiligheidsinformatie, bijv. mogelijke gevaren en het voorkomen daarvan
- Instructie aan de machine, bijv. asrichtingen en machineconfiguratie

HEIDENHAIN biedt aparte informatieproducten voor andere doelgroepen:

- Brochures en leveringsprogramma voor potentiële kopers
 - Servicehandboek voor servicetechnici
 - Technisch handboek voor machinefabrikanten

Bovendien biedt HEIDENHAIN gebruikers en beginners een breed cursusaanbod op het gebied van NC-programmering. **HEIDENHAIN-trainingsportaal**

Rekening houdend met de doelgroep bevat deze gebruikershandleiding alleen informatie over de werking en bediening van de besturing. De informatieproducten voor andere doelgroepen bevatten informatie over andere levenscyclusfasen van het product.

1.2 Beschikbare gebruikersdocumentatie

Gebruikershandboek

Dit informatieproduct wordt onafhankelijk van het uitvoer- of transportmedium als gebruikershandboek aangeduid door HEIDENHAIN. Bekende vergelijkbare aanduidingen zijn bijvoorbeeld gebruiksaanwijzing en bedieningshandleiding.

Het gebruikershandboek voor de besturing is beschikbaar in de volgende varianten:

- Als gedrukte uitgave onderverdeeld in de volgende modules:
 - Het gebruikershandboek Instellen en uitvoeren bevat alle inhoud voor het instellen van de machine en het uitvoeren van NC-programma's.
 ID: 1410286-xx
 - Het gebruikershandboek Programmeren en testen bevat alle inhoud voor het maken en testen van NC-programma's. Tast- en bewerkingscycli zijn niet inbegrepen.

ID voor klaartekstprogrammering: 1409856-xx

Het gebruikershandboek Bewerkingscycli bevat alle functies van de bewerkingscycli.

ID: 1410289-xx

- Het gebruikershandboek Meetcycli voor werkstuk en gereedschap bevat alle functies van de tastcycli. ID: 1410290-xx
- Als PDF-bestanden, in dezelfde onderverdeling als de papieren versies of als compleet gebruikershandboek bestaande uit alle modules ID: 1411730-xx
 TNCauide

TNCguide

 Als HTML-bestand voor gebruik als geïntegreerde producthulp TNCguide rechtstreeks op de besturing

TNCguide

Het gebruikershandboek ondersteunt u bij een veilig gebruik van de besturing volgens de voorschriften.

Verdere informatie: "Gebruik volgens de voorschriften", Pagina 43

aanvullende informatieproducten voor gebruikers

Als gebruiker staan u nog meer informatieproducten ter beschikking:

- Het overzicht van nieuwe en gewijzigde softwarefuncties informeert u over nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de afzonderlijke softwareversies. TNCguide
- HEIDENHAIN-brochures bieden u informatie over producten en diensten van HEIDENHAIN, bijv. softwareopties van de besturing.
 HEIDENHAIN-Prospekte
- Onze database NC-solutions omvat oplossingen voor vaak voorkomende taken.
 HEIDENHAIN-NC-Solutions

1.3 Gebruikte aanwijzingen

Veiligheidsinstructies

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

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

GEVAAR

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

WAARSCHUWING

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

A VOORZICHTIG

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

AANWIJZING

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

Informatievolgorde binnen de veiligheidsvoorschriften

Alle veiligheidsinstructies bestaan uit de volgende vier delen:

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

Informatieve aanwijzingen

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



Met het informatiesymbool wordt een **tip** aangeduid. Een tip geeft belangrijke extra of aanvullende informatie.

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



Het boeksymbool geeft een kruisverwijzing aan.

Een kruisverwijzing verwijst naar externe documentatie, bijv. de documentatie van de machinefabrikant of een externe aanbieder.

1.4 Aanwijzingen voor het gebruik van NC-programma's

De in het gebruikershandboek opgenomen NC-programma's zijn oplossingsvoorstellen. Voordat u de NC-programma's of afzonderlijke NC-regels op een machine gebruikt, moet u deze aanpassen.

Pas de volgende inhoud aan:

- Gereedschappen
- Snijwaarden
- Aanzetten
- Veilige hoogte of veilige posities
- Machinespecifieke posities, bijv. met M91
- Paden van programma-oproepen

Sommige NC-programma's zijn afhankelijk van de machinekinematica. Pas deze NC-programma's vóór de eerste testrun aan uw machinekinematica aan.

Test de NC-programma's bovendien met behulp van de simulatie voordat u de eigenlijke programma-afloop start.



Met behulp van een programmatest kunt u bepalen of u het NC-programma met de beschikbare softwareopties, de actieve machinekinematica en de huidige machineconfiguratie kunt gebruiken.

1.5 Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide

Toepassing

De geïntegreerde producthulp **TNCguide** omvat de volledige reeks gebruikershandboeken.

Verdere informatie: "Beschikbare gebruikersdocumentatie", Pagina 33

Het gebruikershandboek ondersteunt u bij een veilig gebruik van de besturing volgens de voorschriften.

Verdere informatie: "Gebruik volgens de voorschriften", Pagina 43

Verwante onderwerpen

Werkgebied Help

Verdere informatie: "Help", Pagina 622

Voorwaarde

Ť

De besturing biedt bij aflevering de geïntegreerde producthulp **TNCguide** in de talen Duits en Engels.

Als de besturing geen geschikte **TNCguide**-taalversie van de geselecteerde dialoogtaal vindt, wordt de **TNCguide** in het Engels geopend.

Als de besturing geen **TNCguide**-taalversie vindt, opent deze een informatiepagina met instructies. Met behulp van de opgegeven links en de handelingsstappen kunt u de ontbrekende bestanden in de besturing toevoegen.

De informatiepagina kan ook handmatig worden geopend door de index.html te selecteren, bijvoorbeeld onder TNC:\tncguide\en\readme. Het pad is afhankelijk van de gewenste taalversie, bijvoorbeeld **en** voor Engels.

Met behulp van de aangegeven handelingsstappen kunt u ook de versie van de **TNCguide** actualiseren. Bijwerken kan bijvoorbeeld nodig zijn na een software-update.

Functiebeschrijving

De geïntegreerde producthulp **TNCguide** kan worden geselecteerd in de toepassing **Help** of in het werkgebied **Help**.

Verdere informatie: "Toepassing Help", Pagina 37

Verdere informatie: "Help", Pagina 622

De bediening van de **TNCguide** is in beide gevallen identiek.

Verdere informatie: "Symbolen", Pagina 38
Toepassing Help

Help 📀		1	Zoeken
		. 2	< >
TNC7	Symbolen van d	de besturingsinterface	
• Nieuwe en gewijzigde runc	Overzicht van symbolen die gelden voor meerdere werkstanden		
 Over het gebruikershandbo 	Dit overzicht bevat symbolen die vanui	alle werkstanden kunnen worden bereikt of in meerdere werksta	nden worden gebruikt.
 Over het product 	Specifieke symbolen voor afzonderlijke	werkgebieden worden bij de bijbehorende inhoud beschreven.	
De TNC7	Symbool of toetscombinatie	Betekenis	
veiligheidsinstructies	\leftarrow	Terug	
→ software	ŵ	Werkstand Start selecteren	
 Hardware 		Bedrijfsmodus Bestanden selecteren	
Gedeelten van de besturi		Werkstand Tabellen selecteren	
Overzicht van de werksta			
Werkgebied	Eş.	Werkstand Programmeren selecteren	
- Bedieningselementen	শী	Werkstand Handmatig selecteren 3	
Algemene gebaren voor h	€	Werkstand Programma-afloop selecteren	
 Bedieningselementen var 	- 10	Werkstand Machine selecteren	
Sneltoets van de besturi	4 🖷		
Symbolen van de besturir		Calculator openen of sluiten	
Hoofdmenu		Beeldschermtoetsenbord openen of sluiten	

Geopende TNCguide in het werkgebied Help

De **TNCguide** omvat de volgende gebieden:

- 1 Titelbalk van het werkgebied **Help** Verdere informatie: "Werkgebied Help", Pagina 38
- 2 Titelbalk van de geïntegreerde producthulp **TNCguide Verdere informatie:** "TNCguide ", Pagina 38
- 3 Inhoudskolom van de **TNCguide**
- Scheiding tussen de kolommen van de **TNCguide** Met behulp van de verdeler kunt u de breedte van de kolommen aanpassen.
- 5 Navigatiekolom van de **TNCguide**

Symbolen

Werkgebied Help

Het werkgebied **Help** bevat in de toepassing **Help** de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
\odot	Kolom Zoekresultaten openen of sluiten
	Verdere informatie: "In TNCguide zoeken", Pagina 39
88	Startpagina openen
	Op de startpagina wordt alle beschikbare documentatie weergegeven. Selecteer de gewenste documentatie met behulp van de navigatietoetsen, bijvoorbeeld de TNCguide .
	Wanneer er uitsluitend één documentatie beschikbaar is, opent de besturing de inhoud direct.
	Wanneer er documentatie is geopend, kunt u de zoekfunctie gebruiken.
Ç.	Tutorials openen
$\leftarrow \rightarrow$	Navigeren
	Tussen de laatst geopende inhoud navigeren
C	Actualiseren

TNCguide

Het geïntegreerde producthulpmiddel **TNCguide** bevat de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis	
	Structuur openen	
	De structuur bestaat uit de titels van de inhoud.	
	De structuur dient als hoofdnavigatie in de documentatie.	
:=	Index openen	
	De index bestaat uit belangrijke trefwoorden.	
	De index dient als alternatieve navigatie in de documentatie.	
< >	Navigeren	
	Vorige of volgende pagina in de documentatie weergeven	
« »	Openen of sluiten	
	Navigatie weergeven of verbergen	
	Kopiëren	
	NC-voorbeeld naar het klembord kopiëren	
	Verdere informatie: "NC-voorbeelden naar klembord kopië- ren", Pagina 40	

Contextgevoelige helpfunctie

U kunt de **TNCguide** contextgevoelige oproepen. Met behulp van een contextgevoelige oproep komt u direct bij de bijbehorende informatie, bijv. van het geselecteerde element of de huidige NC-functie.

U kunt de contextgevoelige Help oproepen met behulp van de volgende mogelijkheden:

Symbool of toets	Betekenis
0	Symbool Help
	Wanneer u het symbool en vervolgens een element op de interface selecteert, opent de besturing de bijbehorende informatie in de TNCguide .
HELP	Toets HELP
	Wanneer u een NC-regel bewerkt en op de toets HELP drukt, opent de besturing de bijbehorende informatie in de TNCgui- de .

Wanneer u de TNCguide contextgevoelige oproepen oproept, opent de besturing de inhoud in een apart venster. Wanneer u de knop **Meer weergeven** selecteert, opent de besturing de **TNCguide** in de toepassing **</dialogtext>"/>**.

Verdere informatie: "Toepassing Help", Pagina 37

Wanneer het werkgebied **Help** al is geopend, toont de besturing de **TNCguide** daarin in plaats van overgangsvaste.

Verdere informatie: "Help", Pagina 622

1.5.1 In TNCguide zoeken

Met behulp van de zoekfunctie kunt u in de geopende documentatie zoeken naar de ingevoerde zoekbegrippen.

U kunt de zoekfunctie als volgt gebruiken:

Tekenreeks invoeren

Het invoerveld bevindt zich in de titelbalk links van het symbool Home, waarmee u naar het beginscherm navigeert.

De zoekopdracht start automatisch nadat u bijvoorbeeld een letter hebt ingevoerd.

Wanneer u een invoer wilt wissen, kunt u klikken op het symbool X in het invoerveld.

- > De besturing opent de kolom met de zoekresultaten.
- > De besturing markeert gevonden termen ook binnen de geopende inhoudspagina.
- Gevonden termen selecteren
- > De besturing opent de geselecteerde inhoud.
- > De besturing toont tevens de resultaten van de laatste zoekactie.
- Indien nodig, alternatieve gevonden term selecteren
- Eventueel nieuwe tekenreeks invoeren

1.5.2 NC-voorbeelden naar klembord kopiëren

Met behulp van de kopieerfunctie neemt u het NC-voorbeeld uit de documentatie over in de NC-editor.

U kunt de kopieerfunctie als volgt gebruiken:

- Naar het gewenste NC-voorbeeld navigeren
- Aanwijzingen voor het gebruik van NC-programma's openklappen
- Aanwijzingen voor het gebruik van NC-programma's lezen en in acht nemen Verdere informatie: "Aanwijzingen voor het gebruik van NC-programma's", Pagina 35

0	
ß	
ß	

- NC-voorbeeld naar het klembord kopiëren
- > De knop wijzigt van kleur tijdens het kopiëren.
- > Het klembord bevat de volledige inhoud van het gekopieerde NC-voorbeeld.
- NC-voorbeeld invoegen in het NC-programma
- Ingevoegde inhoud overeenkomstig Aanwijzingen voor het gebruik van NC-programma's aanpassen
- NC-programma controleren met behulp van de simulatie
 Verdere informatie: "Werkstand Simulatie", Pagina 649

1.6 Contact met de redactie

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**



Over het product

2.1 De TNC7 basic

Elke HEIDENHAIN-besturing ondersteunt u met programmering via dialoogvensters en detailgetrouwe simulatie. Met de TNC7 basic kunt u bovendien via invoerschermen of grafisch programmeren en bereikt u zo snel en veilig het gewenste resultaat.

Softwareopties en optionele hardware-uitbreidingen maken een flexibele uitbreiding van de functionaliteit en het bedieningsgemak mogelijk.

Het bedieningscomfort kan worden uitgebreid, bijvoorbeeld door het gebruik van tastsystemen, handwielen of een 3D-muis.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Definities

Afkorting	Definitie TNC is afgeleid van het acroniem CNC (computerized numeri- cal control). De T (tip of touch) staat voor de mogelijkheid om NC-programma's rechtstreeks op de besturing in te typen of ook grafisch met behulp van gebaren te programmeren.	
TNC		
7	Het productnummer geeft de besturingsgeneratie weer. De functionaliteit is afhankelijk van de vrijgeschakelde softwa- reopties.	
basic	De uitbreiding basic toont dat de besturing compact alle benodigde basisfuncties voor universele frees- en boorbewer- king biedt.	

2.1.1 Gebruik volgens de voorschriften

De informatie met betrekking tot het gebruik volgens de voorschriften ondersteunt u als gebruiker bij het veilig gebruik van een product, bijv. een gereedschapsmachine.

De besturing is een machinecomponent en geen complete machine. In dit gebruikershandboek wordt het gebruik van de besturing beschreven. Breng uzelf vóór gebruik van de machine incl. besturing met behulp van de documentatie van de machinefabrikant op de hoogte van de veiligheidsrelevante aspecten, de noodzakelijke veiligheidsuitrusting en de eisen aan het gekwalificeerde personeel.

HEIDENHAIN levert besturingen voor toepassing op frees- en boormachines alsmede bewerkingscentra met maximaal 24 assen. Als u als gebruiker op een afwijkende constellatie stuit, moet u onmiddellijk contact opnemen met de exploitant.

HEIDENHAIN levert een extra bijdrage aan de verhoging van uw veiligheid en de bescherming van uw producten, o.a. door rekening te houden met de feedback van klanten. Dat resulteert bijv. in functieaanpassingen van de besturingen en veiligheidsinstructies in de informatieproducten.

1

Draag actief bij aan het verhogen van de veiligheid door ontbrekende of onbegrijpelijke informatie te melden.

Verdere informatie: "Contact met de redactie", Pagina 40

2.1.2 Geplande gebruiksomgeving

De besturing is conform de norm DIN EN 50370-1 voor elektromagnetische compatibiliteit (EMC) goedgekeurd voor gebruik in industriële omgevingen.

Definities

Richtlijn	Definitie
DIN EN	Deze norm behandelt o.a. het thema emissie en immuniteit
50370-1:2006-02	van gereedschapsmachines.

2.2 Veiligheidsinstructies

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

De volgende veiligheidsinstructies hebben uitsluitend betrekking op de besturing als afzonderlijke component en niet op het specifieke totale product, dat wil zeggen een gereedschapsmachine.

Raadpleeg uw machinehandboek!

Breng uzelf vóór gebruik van de machine incl. besturing met behulp van de documentatie van de machinefabrikant op de hoogte van de veiligheidsrelevante aspecten, de noodzakelijke veiligheidsuitrusting en de eisen aan het gekwalificeerde personeel.

Het volgende overzicht bevat uitsluitend de algemeen geldende veiligheidsinstructies. Neem in het volgende hoofdstuk aanvullende, gedeeltelijk configuratie-afhankelijke veiligheidsinstructies in acht.



Ö)

Om een zo groot mogelijke veiligheid te garanderen, worden alle veiligheidsinstructies op relevante plaatsen in het hoofdstuk herhaald.

GEVAAR

Let op: gevaar voor de gebruiker!

Bij onbeveiligde aansluitbussen, defecte kabels en ondeskundig gebruik ontstaan altijd risico's door elektriciteit. Met het inschakelen van de machine begint het gevaar!

- Apparaten uitsluitend door bevoegd servicepersoneel laten aansluiten of verwijderen
- Machine uitsluitend met aangesloten handwiel of beveiligde aansluitbus inschakelen

Let op: gevaar voor de gebruiker!

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

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

WAARSCHUWING

Let op: risico voor gebruiker!

Schadelijke software (virussen, Trojaanse paarden, malware of wormen) kan records en software wijzigen. Als gegevensrecords en software gemanipuleerd of beschadigd zijn, kan dit leiden tot onvoorspelbaar machinegedrag.

- Verwijderbare opslagmedia voor gebruik controleren op malware
- Interne webbrowser uitsluitend starten vanuit de Sandbox

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen gereedschap en werkstuk uit. Bij verkeerde voorpositionering of onvoldoende afstand tussen de componenten bestaat er tijdens de referentieprocedure voor de assen gevaar voor botsingen!

- Let op de aanwijzingen op het scherm
- Vóór het vastleggen van het referentiepunt van de assen zo nodig een veilige positie benaderen
- Let op mogelijke botsingen

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing gebruikt voor de correctie van de gereedschapslengte de gedefinieerde gereedschapslengte in de gereedschapstabel. Verkeerde gereedschapslengtes zorgen ook voor een foutieve correctie van de gereedschapslengte. Bij gereedschappen met lengte **0** en na een **TOOL CALL 0** voert de besturing geen correctie van de gereedschapslengte en geen botsingstest uit. Tijdens volgende gereedschapspositioneringen bestaat er gevaar voor botsingen!

- Gereedschappen altijd met de werkelijke gereedschapslengte definiëren (niet alleen afwijkingen)
- **TOOL CALL 0** uitsluitend voor het leegmaken van de spil gebruiken

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Met oudere besturingen gemaakte NC-programma's kunnen in huidige besturingen afwijkende asverplaatsingen of foutmeldingen veroorzaken! Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- NC-programma of programmadeel met behulp van de grafische simulatie testen
- NC-programma of programmadeel in de werkstand PGM-afloop regel voor regel voorzichtig testen

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Wanneer u aangesloten USB-apparaten tijdens een gegevensoverdracht niet correct verwijdert, kunnen gegevens beschadigd raken of gewist worden!

- Gebruik de USB-interface alleen voor het verzenden en opslaan, niet voor het bewerken en afwerken van NC-programma's
- ▶ USB-apparaten met de softkey verwijderen na de gegevensoverdracht

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De besturing moet worden afgesloten, zodat lopende processen worden afgesloten en gegevens worden opgeslagen. Direct uitschakelen van de besturing door bediening van de hoofdschakelaar kan in elke toestand van de besturing tot gegevensverlies leiden!

- Besturing altijd afsluiten
- Hoofdschakelaar uitsluitend na melding op het beeldscherm indrukken

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u in de programma-afloop met behulp van **de GOTO**-functie een NC-regel selecteert en aansluitend het NC-programma uitvoert, negeert de besturing alle eerder geprogrammeerde NC-functies, bijvoorbeeld Transformaties. Daardoor bestaat er tijdens de daaropvolgende bewerking gevaar voor botsingen!

- Gebruik GOTO alleen bij het programmeren en testen van NC-programma's.
- Bij het uitvoeren van NC-programma's alleen gebruikmaken van **Regelsprong**

2.3 Software

i

i

Dit gebruikershandboek beschrijft de functies voor het instellen van de machine en voor het programmeren en uitvoeren van NC-programma's die de besturing bij volledige functionaliteit biedt.

De werkelijke functionaliteit is onder andere afhankelijk van de vrijgeschakelde softwareopties. **Verdere informatie:** "Software-opties", Pagina 48

De tabel geeft de in dit gebruikershandboek beschreven NC-softwarenummers weer.

HEIDENHAIN heeft het versieschema vanaf NC-softwareversie 16 vereenvoudigd:

- De publicatieperiode bepaalt het versienummer.
- Alle besturingstypen van een publicatieperiode hebben hetzelfde versienummer.
- Het versienummer van de programmeerplaatsen komt overeen met het versienummer van de NC-software.

NC-software- Product nummer

81762	0-18	TNC7 basic	
81762	5-18	TNC7 basic Programmeerplaats	
\bigcirc	Raadplee	g uw machinehandboek! ruikershandboek worden de basisfuncties van de besturing	

In dit gebruikershandboek worden de basisfuncties van de besturing beschreven. De machinefabrikant kan de functies van de besturing aan de machine aanpassen, uitbreiden of beperken.

Controleer met behulp van het machinehandboek of de machinefabrikant de functies van de besturing heeft aangepast.

Wanneer de machinefabrikant de machineconfiguratie achteraf moet aanpassen, kunnen kosten voor de gebruiker van de machine ontstaan.

2.3.1 Software-opties

Software-opties bepalen de functionaliteit van de besturing. De optionele functies zijn machine- of toepassingsspecifiek. De software-opties bieden u de mogelijkheid om de besturing aan uw individuele behoeften aan te passen.

U kunt een overzicht oproepen van de software-opties die op uw machine zijn vrijgeschakeld.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De TNC7 basic beschikt over verschillende software-opties die uw machinefabrikant elk afzonderlijk kan vrijgeven. Het volgende overzicht bevat uitsluitend software-opties die voor u als gebruiker relevant zijn.

De software-opties worden opgeslagen op de insteekkaart **SIK** (System Identification Key). De TNC7 basic kan met een insteekprintplaat **SIK1** of **SIK2** uitgerust zijn, afhankelijk daarvan verschillen de nummers van de software-opties.

In het gebruikershandboek kunt u aan de hand van optienummers zien of een functie al dan niet deel uitmaakt van de standaardfunctionaliteit.

De haakjes bevatten de **SIK1**- en **SIK2**-optienummers gescheiden door een schuine streep, bijv. (#18 / #3-03-1).

Aanvullende softwareopties die relevant zijn voor de machinefabrikant worden beschreven in het technische handboek.

Definities SIK2

i

SIK2-optienummers zijn opgebouwd volgens het schema <klasse>-<optie>-<versie>:

 Klasse
 De functie geldt voor de volgende gebieden:

 1: Programmering, simulatie en procesopbouw

 2: Kwaliteit van onderdelen en productiviteit

 3: Interfaces

 4: Technologiefuncties en kwaliteitscontrole

 5: Processtabiliteit en -bewaking

 6: Machineconfiguratie

 7: Tools voor ontwikkelaars

 Optie
 Doorlopend nummer binnen de klasse

Versie Software-opties kunnen nieuwe versies krijgen, bijv. als de functieomvang van de software-optie wordt gewijzigd.

Sommige software-opties kunt u met **SIK2** meerdere keren bestellen om meerdere uitvoeringen van dezelfde functie te verkrijgen, bijv. meerdere regelkringen voor assen vrijschakelen. In de gebruikershandleiding zijn deze software-optienummers met het teken ***** gemarkeerd.

De besturing toont in de menuoptie van **SIK Instellingen**de toepassing of en hoe vaak een software-optie is vrijgeschakeld.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Overzicht

i

Let op: bepaalde softwareopties vereisen ook hardware-uitbreidingen. **Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Software-optie	Definitie en toepassing	
Control Loop Qty. (#0-3 / #6-01-1*)	Extra regelkring Een regelkring is noodzakelijk voor elke as of spil die de besturing naar een geprogrammeerde nominale waarde verplaatst. De extra regelkringen hebt u bijv. nodig voor afneembare en aangedreven zwenktafels.	
	Als uw besturing met SIK2 is uitgerust, kunt u deze software-optie meerdere keren bestellen en maximaal 8 regelkringen vrijschakelen.	
Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)	 Uitgebreide functies groep 1 Met deze softwareoptie kunnen op machines met rotatie-assen meerdere werkstukzijden in één opspanning worden bewerkt. De softwareoptie bevat bijv. de volgende functies: Bewerkingsvlak zwenken, bijv. met PLANE SPATIAL Verdere informatie: "PLANE SPATIAL", Pagina 285 Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder, bijv. met cyclus 27 CILINDERMANTEL Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli Programmeren van de rotatie-asaanzet in mm/min met M116 Verdere informatie: "Aanzet bij rotatie-assen in mm/min interpreteren met M116 (#8 / #1-01-1)", Pagina 467 3-assige cirkelvormige interpolatie bij gezwenkt bewerkingsvlak Met de uitgebreide functies groep 1 vereenvoudigt u het instellen en verhoogt u de nauwkeurigheid van het werkstuk. 	
Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)	 Uitgebreide functies groep 2 Met deze softwareoptie kunnen bij machines met rotatieassen werkstukken gelijktijdig met 4-assen worden bewerkt. De softwareoptie bevat bijv. de volgende functies: TCPM (tool center point management): lineaire assen tijdens de positionering van de rotatieas automatisch corrigeren Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327 NC-programma's uitvoeren met vectoren incl. optionele 3D-gereedschapscorrectie Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie (#9 / #4-01-1)", Pagina 347 Assen in het actieve gereedschapscoördinatensysteem T-CS handmatig verplaatsen 	
Touch Probe Functi- on (#17 / #1-05-1)	TastsysteemfunctiesMet deze softwareoptie kunnen automatische tastprocessen worden gepro- grammeerd en uitgevoerd.Wanneer u een HEIDENHAIN-tastsysteem met EnDat-interface gebruikt, is softwareoptie Tastsysteemfuncties (#17 / #1-05-1) automatisch vrijgescha- keld	

Software-optie	Definitie en toepassing		
	De softwareoptie bevat bijv. de volgende functies:		
	 Automatische compensatie van een scheve ligging van het werkstuk 		
	 Automatisch vastleggen van werkstukreferentiepunten 		
	 Automatisch opmeten van werkstukken 		
	 Automatisch opmeten van gereedschappen 		
	Met de tastsysteemfuncties vereenvoudigt u het instellen en verhoogt u de nauwkeurigheid van het werkstuk.		
HEIDENHAIN DNC	HEIDENHAIN DNC		
(#18 / #3-03-1)	 Met deze softwareoptie krijgen externe Windows-applicaties met behulp van het TCP/IP-protocol toegang tot gegevens van de besturing. Mogelijke toepassingsgebieden zijn bijvoorbeeld: Koppeling met bovenliggende ERP- of MES-systemen Registratie van machines en bedrijfsgegevens U hebt HEIDENHAIN DNC nodig in combinatie met externe Windows-applicaties. 		
Adv. Function Set 3	Uitgebreide functies groep 3		
(#21 / #4-02-1)	Deze softwareoptie biedt met twee krachtige aanvullende functies extra bedie- ningscomfort.		
	De softwareoptie bevat de volgende extra functies:		
	 M120 voor bewerking van kleine contourtrapjes zonder foutmelding en contourbeschadiging 		
	Verdere informatie: "Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen met M120 (#21 / #4-02-1)", Pagina 470		
	 M118 voor overlappende handwielbewegingen tijdens de programma- afloop 		
	Verdere informatie: "Handwiel-override activeren met M118 (#21 / #4-02-1)", Pagina 468		
	Met de uitgebreide functies groep 3 verlaagt u de programmeerinspanning en verhoogt u de flexibiliteit tijdens de programma-afloop.		
Collision Monitoring	Dynamische botsingsbewaking DCM		
(#40 / #5-03-1)	Met deze softwareoptie kan de machinefabrikant de machinecomponenten als objecten met botsingsbewaking definiëren. De besturing bewaakt de gedefinieerde objecten met botsingsbewaking bij alle machinebewegingen.		
	De softwareoptie biedt bijv. de volgende functies:		
	 Automatische onderbreking van de programma-afloop bij dreigende botsingen 		
	 Waarschuwingen bij handmatige asverplaatsingen 		
	 Botsingsbewaking tijdens programmatest 		
	Met DCM kunt u botsingen voorkomen en zo extra kosten door materiële schade of machinestatussen voorkomen.		
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren		
CAD Import	CAD Import		
(#42 / #1-03-1)	Met deze softwareoptie kunnen posities en contouren uit CAD-bestanden worden geselecteerd en in een NC-programma worden overgenomen.		
	Met de CAD Import worden de programmeerwerkzaamheden gereduceerd en worden typische fouten voorkomen, bijv. onjuiste invoer van waarden. Boven- dien draagt de CAD Import bij aan de papierloze productie.		
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren		

Software-optie	Definitie en toepassing		
Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)	Adaptieve aanzetregeling AFC		
	Met deze softwareoptie is automatische aanzetregeling afhankelijk van de actuele spilbelasting mogelijk. De besturing verhoogt de aanzet bij dalende belasting en reduceert de aanzet bij stijgende belasting.		
	Met AFC kunt u de bewerkingstijd verkorten zonder het NC-programma aan te passen en tegelijkertijd schade aan de machine door overbelasting voorkomen.		
	Meer Informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren		
KinematicsOpt	KinematicsOpt		
(#48/ #2-01-1)	Met deze softwareoptie kan met behulp van automatische tastprocessen de actieve kinematica worden gecontroleerd en geoptimaliseerd.		
	Met KinematicsOpt kan de besturing positiefouten bij rotatie-assen corrigeren en daarmee de nauwkeurigheid bij zwenk- en simultaanbewerkingen verhogen. Door herhaalde metingen en correcties kan de besturing bijv. temperatuuraf- hankelijke afwijkingen compenseren.		
	Meer informatie: Gebruikershandboek Meetcycli voor werkstukken en gereed- schappen programmeren		
OPC UA NC Server	OPC UA NC Server		
Qty. (#56-61 / #3-02-1*)	Deze software-opties bieden met OPC UA een gestandaardiseerde interface voor externe toegang tot gegevens en functies van de besturing. Mogelijke toenassingsgebieden zijn bijvoorbeeld:		
	 Koppeling met bovenliggende ERP- of MES-systemen 		
	 Registratie van machines en bedrijfsgegevens 		
	Elke software-optie maakt telkens een clientverbinding mogelijk. Meerdere		
	parallelle verbindingen vereisen het gebruik van meerdere software-opties.		
	Als uw besturing met SIK2 is uitgerust, kunt u deze software-optie meerdere keren bestellen en maximaal zes verbindingen vrijgeven.		
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren		
4 Additional Axes	4 extra regelkringen		
(#77 / #6-01-1*)	Verdere informatie: "Control Loop Qty. (#0-3 / #6-01-1*)", Pagina 49		
Ext. Tool Manage-	Uitgebreid gereedschapsbeheer		
ment (#93 / #2-03-1)	Met deze softwareoptie wordt het gereedschapsbeheer uitgebreid met de twee tabellen Plaatsingslijst en T-gb.volgorde .		
	De tabellen bevatten de volgende inhoud:		
	De Plaatsingslijst toont de gereedschapsbehoefte van het af te werken NC-programma of de pallet		
	De T-gb.volgorde toont de gereedschapsvolgorde van het af te werken NC-programma of de pallet		
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren		
	Met het uitgebreide gereedschapsbeheer kunt u de gereedschapsbehoefte tijdig herkennen en daardoor onderbrekingen tijdens de programma-afloop voorkomen.		
Remote Desktop	Remote Desktop Manager		
Manager (#133 / #3-01-1)	Met deze softwareoptie kunnen extern gekoppelde computereenheden op de besturing worden weergegeven en bediend.		
	Met Remote Desktop Manager vermindert u bijvoorbeeld de trajecten tussen meerdere werkplekken en verhoogt u daardoor de efficiëntie.		
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren		

2	
F	

Software-optie	Definitie en toepassing
Collision Monitoring	Dynamische botsingsbewaking DCM versie 2
(#140 / #5-03-2)	Deze softwareoptie bevat alle functies van software-optie Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1).
	Bovendien biedt deze software-optie de volgende functionaliteit:
	 Botsingsbewaking van spanmiddelen
	 Gereduceerde minimumafstand tussen spanmiddel en gereedschap definiëren
	Verdere informatie: "Minimale afstand voor DCM reduceren met FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 400
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Cross Talk Comp.	Compensatie van askoppelingen CTC
(#141 / #2-20-1)	Met deze softwareoptie kan de machinefabrikant bijv. door versnelling veroorzaakte afwijkingen van het gereedschap compenseren en daarmee de nauwkeurigheid en dynamiek verhogen.
Position Adapt.	Adaptieve positieregeling PAC
Contr. (#142 / #2-21-1)	Met deze softwareoptie kan de machinefabrikant bijv. positie-afhankelijke afwijkingen van het gereedschap compenseren en daarmee de nauwkeurigheid en dynamiek verhogen.
Load Adapt. Contr.	Adaptieve belastingsregeling LAC
(#143 / #2-22-1)	Met deze softwareoptie kan de machinefabrikant bijv. beladingsgerelateerde afwijkingen van het gereedschap compenseren en daarmee de nauwkeurigheid en dynamiek verhogen.
Motion Adapt. Contr.	Adaptieve bewegingsregeling MAC
(#144 / #2-23-1)	Met deze softwareoptie kan de machinefabrikant bijv. snelheidsafhankelijk machine-instellingen wijzigen en daarmee de dynamiek verhogen.
Active Chatter Contr.	Actieve chatter-onderdrukking ACC
(#145 / #2-30-1)	Met deze softwareoptie kan de chatter-neiging van een machine bij zwaar verspanen worden gereduceerd.
	Met ACC kan de besturing de oppervlaktekwaliteit van het werkstuk verbete- ren, de standtijd van het gereedschap verhogen en de belasting van de machi- ne verminderen. Afhankelijk van het machinetype kan het verspaningsvolume met meer dan 25% worden verhoogd.
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Machine Vibr. Contr.	Trillingsdemping voor machines MVC
(#146 / #2-24-1)	Demping van machinetrillingen ter verbetering van het werkstukoppervlak door de functies:
	AVD Active Vibration Damping
	FSC Frequency Shaping Control
CAD Model Optimizer	CAD-model optimalisatie
(#152 / #1-04-1)	Met deze softwareoptie kunt u bijv. onjuiste bestanden van aanslagmidde- len en gereedschapshouders repareren of uit de simulatie gegenereerde STL- bestanden voor een andere bewerking positioneren.
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Batch Process Mngr.	Batch Process Manager BPM
(#154 / #2-05-1)	Met deze softwareoptie kunnen meerdere productieopdrachten eenvoudig worden gepland en uitgevoerd.

Software-optie	Definitie en toepassing			
	Door uitbreiding of combinatie van het pallet- en het uitgebreide gereedschapsbeheer (#93 / #2-03-1) biedt de BPM bijv. de volgende aanvullende informatie:			
	Duur van de bewerking			
	Beschikbaarheid van benodigde gereedschappen			
	 Actuele handmatige ingrepen 			
	Programmatestresultaten van de toegewezen NC-programma's			
	Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 674			
Component Monito-	Componentenbewaking			
ring (#155 / #5-02-1)	Met deze softwareoptie kunnen de door de machinefabrikant geconfigureerde machinecomponenten automatisch worden bewaakt.			
	Met de componentenbewaking helpt de besturing door het uitgeven van waarschuwingen en foutmeldingen machineschade door overbelasting te voorkomen.			
Model Aided Setup	Grafisch ondersteund instellen			
(#159 / #1-07-1)	Met deze software-optie kunnen de positie en de scheve ligging van een werkstuk met slechts één tastsysteemfunctie worden bepaald. U kunt complexe werkstukken met bijv. vlakken met vrije vormen of ondersnijdingen tasten, wat met de andere tastsysteemfuncties deels niet mogelijk is.			
	De besturing ondersteunt u bovendien door de opspansituatie en mogelij- ke tastpunten in het werkgebied Simulatie met behulp van een 3D-model te tonen.			
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren			
Opt. Contour Milling	Geoptimaliseerde contourbewerking OCM			
(#167 / #1-02-1)	Met deze softwareoptie kunnen met wervelfrezen willekeurige gesloten of open kamers en eilanden worden gemaakt. Bij het wervelfrezen wordt de complete snijkant van het gereedschap onder constante snijomstandigheden gebruikt.			
	De softwareoptie bevat de volgende cycli:			
	Cyclus 271 OCM CONTOURGEGEVENS			
	Cyclus 272 OCM VOORBEWERKEN			
	Cyclus 273 OCM NABEW. ZIJKANT en cyclus 274 OCM NABEW. ZIJKANT			
	Cyclus 277 OCM AFKANTEN			
	 Bovendien biedt de besturing OCM STANDAARD FIGUREN voor vaak benodigde contouren 			
	Met OCM kunt u de bewerkingstijd verkorten en tegelijkertijd de slijtage van het gereedschap verminderen.			

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

2.3.2 Licentie- en gebruiksinstructies

Open-Source-Software

De besturingssoftware bevat open-source-software, waarvan het gebruik aan expliciete licentievoorwaarden is onderworpen. Deze gebruiksvoorwaarden zijn prioritair van toepassing.

U kunt de licentievoorwaarden als volgt op de besturing oproepen:

Werkstand Start selecteren



- Toepassing Instellingen selecteren
- Tabblad Besturingssysteem selecteren



- Via HeROS dubbel tikken of klikken
- > De besturing opent het venster HEROS Licence Viewer.

OPC UA

De besturingssoftware bevat binaire bibliotheken waarvoor bovendien prioritair de tussen HEIDENHAIN en Softing Industrial Automation GmbH overeengekomen gebruiksvoorwaarden van toepassing zijn.

Met behulp van de OPC UA NC-server (#56-61 / #3-02-1*) en de HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1) kan het gedrag van de besturing worden beïnvloed. Voordat deze interfaces productief worden gebruikt, moeten systeemtests worden uitgevoerd om storingen of uitval van prestaties van de besturing uit te sluiten. Het uitvoeren van deze tests valt onder de verantwoordelijkheid van de maker van het softwareproduct dat deze communicatie-interfaces gebruikt.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

2.4 Hardware

In dit gebruikershandboek worden de functies beschreven voor het instellen en bedienen van de machine, die met name samenhangen met van de geïnstalleerde software.

Verdere informatie: "Software", Pagina 47

De werkelijke functionaliteit is bovendien afhankelijk van hardware-uitbreidingen en de vrijgeschakelde softwareopties.

2.4.1 Beeldscherm en toetsenbord-unit





16" MC 345 met TE 340 (FS)

De TNC7 basic wordt geleverd met een beeldscherm van 16".

U bedient de besturing met touchscreengebaren en met de bedieningselementen van het toetsenbord.

Verdere informatie: "Algemene gebaren voor het touchscreen", Pagina 67 Verdere informatie: "Bedieningselementen van de toetsenbordeenheid", Pagina 67

Het machinebedieningspaneel is machineafhankelijk.



MB 340 (FS)

Bediening en reiniging van het beeldscherm

U kunt het touchscreen ook met vervuilde handen bedienen, zolang de touchsensoren de huidweerstand herkennen. Kleine hoeveelheden vloeistof hebben geen invloed op de werking van het touchscreen, bij grote hoeveelheden kunnen er fouten worden ingevoerd.

Schakel de besturing uit voordat u het beeldscherm reinigt. Als alternatief kunt u ook de reinigingsmodus voor het touchscreen gebruiken.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Breng de reinigingsmiddelen niet rechtstreeks aan op het beeldscherm, maar bevochtig hiermee een geschikte reinigingsdoek.

De volgende reinigingsmiddelen zijn voor het beeldscherm toegestaan:

- Glasreinigers
- Opschuimende beeldschermreinigers
- Milde afwasmiddelen

De volgende reinigingsmiddelen zijn voor het beeldscherm verboden:

- Agressieve oplosmiddelen
- Schuurmiddelen
- Perslucht
- Stoomreiniger
 - Touchscreens reageren gevoelig op elektrostatische oplading van de operator. Leid de statische lading af door metalen, geaarde voorwerpen aan te raken of ESD-kleding te dragen.
 - Voorkom vervuiling van het beeldscherm door werkhandschoenen te dragen.
 - Met speciale touchscreen-werkhandschoenen kunt u het touchscreen bedienen.

Reiniging van de toetsenbordeenheid

Schakel de besturing uit voordat u het toetsenbord reinigt.

AANWIJZING

Let op: risico op materiële schade

Verkeerde reinigingsmiddelen en verkeerd gebruik bij de reiniging kan de toetsenbordeenheid of delen daarvan beschadigen.

- Gebruik alleen toegestane reinigingsmiddelen.
- Reinigingsmiddel aanbrengen met behulp van een schone, pluisvrije reinigingsdoek

De volgende reinigingsmiddelen zijn toegestaan voor de toetsenbordeenheid:

- Reinigingsmiddel met anionogene tensiden
- Reinigingsmiddel met niet-ionische tensiden
- De volgende reinigingsmiddelen zijn verboden voor de toetsenbordeenheid:
- Machinereiniger
- Aceton
- Agressieve oplosmiddelen
- Schuurmiddelen
- Perslucht
- Stoomreiniger



Voorkom vervuiling van het toetsenbord door werkhandschoenen te dragen.

Als de toetsenbordeenheid een trackball bevat, hoeft u deze alleen te reinigen als de functie niet meer werkt.

Maak indien nodig een trackball als volgt schoon:

- Besturing uitschakelen
- Uittrekring 100° linksom draaien
- > De afneembare uittrekring beweegt bij het draaien uit het toetsenbord omhoog.
- Uittrekring verwijderen
- Kogel verwijderen
- Verwijder voorzichtig zand, spanen en stof van de schaal



Krassen op de schaal kunnen de functionaliteit verslechteren of het apparaat laten uitvallen.

- Kleine hoeveelheid reinigingsmiddel aanbrengen op een reinigingsdoek
- Veeg de schaal voorzichtig schoon met de doek totdat er geen strepen of vlekken zichtbaar zijn

Vervangen van toetskappen

Als u vervanging voor de toetskappen van het toetsenbord nodig hebt, kunt u contact opnemen met HEIDENHAIN of de machinefabrikant.



Het toetsenbord moet compleet zijn voorzien, anders is de beschermingsklasse IP54 niet gegarandeerd.

U kunt toetskappen als volgt vervangen:





Schuif het uittrekgereedschap ► (ID 1325134-01) over de toetskap tot de grijpers vastklikken



Als u op de toets drukt, kunt u het uittrekgereedschap gemakkelijker plaatsen.

Toetskap verwijderen ►



Plaats de toetskap op de afdichting en druk deze vast



De afdichting mag niet beschadigd raken, anders is de beschermingsklasse IP54 niet gegarandeerd.

Plaatsing en werking testen

2.5 Gedeelten van de besturingsinterface

←	Handma	atig	2						▲ 🤈 🛃	
ĥ	(ff) Handbe	ediening	MDI	Instellen	+	3			Hand Werkgebied 🔻	┫□
	: Posities			(Nom. positie (SOLL) 🔻 🗆 🗙	: Simulatie 😑 🖻) • ×	Ĥ
⊞		⊕ 12: CLIM	BING-PLATE 👷 0	0		Selectie: Machine		4	4 ⊲⊐	*
Ed	T	5 Z 🖉	MILL_D10_ROUG	H		Machine: Origineel				削開
Ċ	F	0 ^{mm} /min 12000 ^{Omw}	WW 100 %	n M	100 %	Gereeds.: Origineel				ம்
€	X	12000 /min	0.000	j	MJ	Werkstuk: Onzichtbaar				☆
山 1	Y		0.000			Spansituatie				5
0	Z		500.000					Ţ		G
0	Α		0.000					<u>.</u>		ГJ
00:00 T 5 F 0	С		0.000				9			Limit
S 12000 ⊕ 12 CLIMBIN	m	▲ ?	0.000				E			01
	S1		20.000							
۞										P o
14:35 >>	=	м	S F	T 3D ROT	Q-info DCM	Stapmaat Referentie vastlegg	epunt 6		Interne stop	~

Besturingsinterface in de toepassing Handbediening

De besturingsinterface omvat de volgende gedeelten:

- 1 TNC-balk
 - Terug

Met deze functie kunt u gedurende de gehele toepassingsduur sinds het opstarten terugkeren naar de besturing.

Werkstanden

Verdere informatie: "Overzicht van de werkstanden", Pagina 61

Statusweergave

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Calculator

Verdere informatie: "Calculator", Pagina 643

Beeldschermtoetsenbord

Verdere informatie: "Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk", Pagina 624

Instellingen

In de instellingen kunt u de besturingsinterface als volgt aanpassen:

Linkshandige modus

De besturing wisselt de posities van de TNC-balk en de machinefabrikant.

Dark Mode

Met de machineparameter **darkModeEnable** ((nr. 135501) definieert de machinefabrikant of de functie **Dark Mode** beschikbaar is.

- Lettergrootte
- Datum en tijd
- 2 Informatiebalk
 - Actieve werkstand
 - Meldingsmenu

- Symbool Help voor de contextgevoelige Help
 Verdere informatie: "Contextgevoelige helpfunctie", Pagina 39
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Symbolen
- 3 Toepassingsbalk
 - Tabblad van de geopende toepassingen

Het maximale aantal gelijktijdig geopende toepassingen is beperkt tot tien tabbladen. Wanneer u probeert een elfde tabblad te openen, toont de besturing een melding.

- Keuzemenu voor werkgebieden
 Met het keuzemenu definieert u welke werkgebieden in de actieve toepassing geopend zijn.
- 4 Werkgebied

Verdere informatie: "Werkgebied", Pagina 62

5 Machinefabrikantlijst

De machinefabrikantlijst wordt geconfigureerd door de machinefabrikant.

- 6 Functiebalk
 - Keuzemenu voor knoppen

In het keuzemenu legt u vast welke knoppen de besturing in de functiebalk weergeeft.

Knop

Met de knoppen kunnen afzonderlijke functies van de besturing worden geactiveerd.

2.6 Overzicht van de werkstanden

De besturing biedt de volgende werkstanden:

Symbool	Werkstanden	Verdere informatie
۵	 De werkstand Start bevat de volgende toepassingen: Toepassing Startmenu De besturing bevindt zich bij het starten in de toepassing Startmenu. 	
	 Toepassing Instellingen 	Zie gebruikershandboek Instel- Ien en afwerken
	Toepassing Help	Pagina 622
	 Toepassingen voor machineparameters 	Zie gebruikershandboek Instel- Ien en afwerken
	In de werkstand Bestanden toont de besturing stati- ons, mappen en bestanden. U kunt bijvoorbeeld mappen of bestanden maken of wissen en stations koppelen.	Pagina 364
	In de werkstand Tabellen kunt u diverse tabellen van de besturing openen en eventueel bewerken.	Pagina 692
E\$	In de werkstand Programmeren hebt u de volgende mogelijkheden: NC-programma's maken, bewerken en simuleren Contouren maken en bewerken Contouren maken en bewerken	Pagina 117
	De werkstand Handmatig bevat de volgende toepassingen:	
	Toepassing Handbediening	Zie gebruikershandboek Instel- Ien en afwerken
	Toepassing MDI	Zie gebruikershandboek Instel- Ien en afwerken
	Toepassing Instellen	Zie gebruikershandboek Instel- Ien en afwerken
	Toepassing Ref. punt benaderen	Zie gebruikershandboek Instel- Ien en afwerken
	 Toepassing Vrijzetten U kunt het gereedschap terugtrekken, bijv. na een stroomuitval. 	Zie gebruikershandboek Instel- Ien en afwerken
€	Met behulp van de werkstand Programma-afloop kunt u werkstukken maken, waarbij de besturing bijvoorbeeld NC-programma's naar keuze doorlopend of regelgewijs afwerkt. Pallettabellen werkt u ook in deze bedrijfsmodus af.	Zie gebruikershandboek Instel- len en afwerken
X	Wanneer de machinefabrikant een Embedded Workspace heeft gedefinieerd, kunt u met deze bedrijfsmodus de modus Volledig scherm openen. De naam van de werkstand wordt door de machinefabri- kant gedefinieerd. Raadpleeg uw machinehandboek!	Zie gebruikershandboek Instel- len en afwerken

Symbool	Werkstanden	Verdere informatie
<u>L</u> 0	In de werkstand Machine kan de machinefabrikant eigen functies definiëren, bijvoorbeeld diagnosefunc- ties van de spil en assen of applicaties.	
	Raadpleeg uw machinehandboek!	

2.7 Werkgebied

2.7.1 Bedieningselementen binnen de werkgebieden

←	Handmatig / MDI		▲ ⑦ 루	
ĥ	(^{fh}) Handbediening 🕢 MDI <u>J</u> _E , Instellen +		3 🗄 Werkgebied 🔻	-10
	: 1 🛯 🗮 🔍 🔏 🕒 습 ካ ୯ 😰 📴 100% 🍳 🧔 🗆	: Positie 2 Nom. positie (SOLL) • • ×	: Simulatie 📰 🖻 🔹 🗘	Ĥ
⊞	0 King MM TNC:\nc_prog\\$mdi.h 0 BEGIN PGM \$MDI MM	2 ⊕ 8: 100x100x40 ≇ 0	ĘŽ≯	*
Ē	2 TWO 3 END PGM \$MDL MM	T 5 Z MILL_D10_ROUGH		間間
Ċ		F 0 ^{mm} _{/min} /// 100 % 00 100 %		ம்
₽				52
Ŀ		0.000		
		Y 0.000		R
		4		0
0		200.000	`\\$\\$	9
		A 0.000	- A	କା
00:01 00:02				ല
T 5		C 0.000		1.000
S 12000 ⊕ 8	_	m A 2 0.000		01
	5	0.000		
	Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?	S1 20.000		
<u>يت</u>				20
14:36 >>	■▲ NC-functie invoegen Q-info GOTO regelnummer / Verbergregel uit/aan ; Commentaar uit/aan F	LIMIT Bewerken	Programma terugzetten	~~

De besturing in de toepassing MDI met drie geopende werkgebieden

De besturing toont volgende bedieningselementen:

1 Grijpers

Met de grijper in de titelbalk kunt u de positie van de werkgebieden wijzigen. U kunt ook twee werkgebieden onder elkaar rangschikken.

2 Titelbalk

In de titelbalk toont de besturing de titel van het werkgebied en, afhankelijk van het werkgebied, verschillende symbolen of instellingen.

3 Keuzemenu voor werkgebieden

U opent de afzonderlijke werkgebieden via het keuzemenu voor werkgebieden in de toepassingsbalk. De beschikbare werkgebieden zijn afhankelijk van de actieve toepassing.

4 Teken

Met de scheiding tussen twee werkgebieden kunt u de schaalwaardebepaling van de werkgebieden wijzigen.

5 Actiebalk

In de actiebalk toont de besturing keuzemogelijkheden voor de actuele dialoog, bijvoorbeeld NC-functie.

2.7.2 Symbolen in de werkgebieden

Als er meer dan één werkgebied geopend is, bevat de titelbalk de volgende symbolen:

Symbool	Functie
	Werkgebied maximaliseren
8	Werkgebied verkleinen
X	Werkgebied sluiten

Wanneer u een werkgebied maximaliseert, toont de besturing het werkgebied over de gehele grootte van de toepassing. Als u het werkgebied weer verkleint, bevinden alle andere werkgebieden zich weer op de voorgaande positie.

2.7.3 Overzicht van de werkgebieden

De besturing biedt de volgende werkgebieden:

Werkgebied	Verdere informatie
Tastfunctie (#17 / #1-05-1) In het werkgebied Tastfunctie kunt u referentiepunten op het werketuk instellen scheve ligging von het werketuk en retation	Zie gebruikershandboek Instel- len en afwerken
bepalen en compenseren. U kunt het tastsysteem kalibreren, gereed- schap opmeten of spanmiddelen instellen.	
Opdrachtenlijst In het werkgebied Opdrachtenlijst kunt u pallettabellen bewerken en afwerken.	Pagina 674
Bestand openen	Pagina 375
In het werkgebied Bestand openen kunt u bijvoorbeeld bestanden selecteren of maken.	
Bestanden	Pagina 364
In het bestandsbeheer toont de besturing stations, mappen en bestanden. U kunt bijvoorbeeld mappen of bestanden maken of wissen en stations koppelen.	
Het werkgebied Bestanden maakt deel uit van de werkstand Bestan- den .	
Details	Meer informatie: Gebruikers-
In het werkgebied Details toont de besturing informatie over de geselecteerde machineparameter of de laatste wijziging.	handboek Instellen en uitvoeren
Document	Pagina 377
In het werkgebied Document kunt u bestanden voor weergave openen, bijv. een technische tekening.	
Instellingen	Zie gebruikershandboek Instel-
In het werkgebied Instellingen kunnen diverse instellingen van de besturing worden weergegeven en eventueel worden gewijzigd, bijv. de verplaatsingsgrenzen instellen.	len en afwerken
De werkruimte Instellingen maakt deel uit van de toepassing Instellingen .	
Invoerscherm voor tabellen	Pagina 703
In het werkgebied Invoerscherm toont de besturing alle inhoud van een geselecteerde tabelregel. Afhankelijk van de tabel kunt u de waarden in het invoerscherm bewerken.	
Invoerscherm voor pallets	Pagina 682
In het werkgebied Invoerscherm toont de besturing de inhoud van de pallettabel voor de geselecteerde regel.	
Vrijzetten	Zie gebruikershandboek Instel-
In het werkgebied Vrijzetten kunt u na een stroomuitval het gereed- schap vrijzetten.	len en afwerken
Hoofdmenu	Pagina 78
In het werkgebied Hoofdmenu toont de besturing geselecteerde besturings- en HEROS-functies.	
Help	Pagina 622

Werkgebied	Verdere informatie
In het werkgebied Help toont de besturing een helpscherm voor het actuele syntaxiselement van een NC-functie of de geïntegreerde producthulp TNCguide .	
Contour	Pagina 573
In het werkgebied Contour kunt u met lijnen en cirkelbogen een 2D-tekening tekenen en daaruit een contour in klaartekst genere- ren. Bovendien kunt u programmadelen met contouren uit een NC-programma in het werkgebied Contour importeren en grafisch bewerken.	
Lijst	Zie gebruikershandboek Instel-
In het werkgebied Lijst toont de besturing de structuur van de machi- neparameters die u eventueel kunt bewerken.	len en afwerken
Posities	Zie gebruikershandboek Instel-
In het werkgebied Posities toont de besturing informatie over de toestand van verschillende functies van de besturing en de actuele asposities.	len en afwerken
Programma	Pagina 119
In het werkgebied Programma toont de besturing het NC-programma.	
Refereren	Zie gebruikershandboek Instel-
In het werkgebied Refereren toont de besturing bij machines met incrementele lengte- en hoekmeetsystemen van welke assen de besturing het referentiepunt moet vastleggen.	len en afwerken
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)	Zie gebruikershandboek Instel-
Wanneer de machinefabrikant een Embedded Workspace heeft gedefinieerd, kunt u het beeldscherm van een externe computer op de besturing weergeven en bedienen.	len en afwerken
De machinefabrikant kan de naam van het werkgebied wijzigen. Raadpleeg uw machinehandboek!	
Snelkeuze	Pagina 375
In de werkgebieden Snelkeuze nieuwe tabel en Snelkeuze nieuw bestand kunt u afhankelijk van de actieve werkstand bestanden maken of bestaande bestanden openen.	
Simulatie	Pagina 649
In het werkgebied Simulatie toont de besturing, afhankelijk van de werkstand, de gesimuleerde of de actuele verplaatsingen van de machine.	
Simulatiestatus	Zie gebruikershandboek Instel-
In het werkgebied Simulatiestatus toont de besturing gegevens op basis van de simulatie van het NC-programma.	len en afwerken
Start/Login	Pagina 83
In het werkgebied Start/Login toont de besturing de stappen bij het starten.	
Status	Zie gebruikershandboek Instel-
In het werkgebied Status toont de besturing de status of de waarden van afzonderlijke functies.	len en afwerken
Tabel	Pagina 697

Werkgebied	Verdere informatie
In het werkgebied Tabel toont de besturing de inhoud van een tabel. Bij sommige tabellen toont de besturing links een kolom met filters en een zoekfunctie.	
Tabel voor machineparameters	Zie gebruikershandboek Instel-
In het werkgebied Tabel toont de besturing de machineparameters die u eventueel kunt bewerken.	len en afwerken
Toetsenbord	Pagina 624
In het werkgebied Toetsenbord kunt u NC-functies, letters en cijfers invoeren en navigeren.	
Overzicht	Zie gebruikershandboek Instel-
De besturing toont in het werkgebied Overzicht informatie over de toestand van afzonderlijke veiligheidsfuncties van Functional Safety FS.	len en afwerken

2.8 Bedieningselementen

2.8.1 Algemene gebaren voor het touchscreen

Het beeldscherm van de besturing is geschikt voor multi-touch. De besturing herkent dus verschillende gebaren, ook gebaren met meer vingers tegelijkertijd.

U kunt de volgende gebaren gebruiken:

Symbool	bool Gebaar Betekenis		
•	Tikken	Eenmaal het beeldscherm kort aanraken	
۲	Dubbel tikken Tweemaal het beeldscherm kort aanra ken		
	Vasthouden	Het beeldscherm langduriger aanraken	
•		Als u permanent stopt, wordt de besturing na ca. 10 seconden automatisch uitgeschakeld. Er is dus geen permanente bediening mogelijk.	
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \bullet \\ \downarrow \end{array} \rightarrow$	Vegen	Vloeiende beweging over het beeld- scherm maken	
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \leftarrow \bigcirc \rightarrow \\ \downarrow \end{array}$	Trekken	Beweging over het beeldscherm maken, waarbij het startpunt eenduidig wordt aangegeven	
+- ● ● →	Slepen met twee vingers	Parallelle beweging met twee vingers over het beeldscherm, waarbij het start- punt eenduidig wordt aangegeven	
	Opentrekken	Twee vingers uit elkaar bewegen	
	Dichttrekken	Twee vingers naar elkaar toe bewegen	

2.8.2 Bedieningselementen van de toetsenbordeenheid

Toepassing

U kunt de TNC7 basic primair bedienen via het touchscreen, bijvoorbeeld via gebaren.

Verdere informatie: "Algemene gebaren voor het touchscreen", Pagina 67

Bovendien biedt de toetsenbordeenheid van de besturing ook onder meer toetsen, die alternatieve bedieningsvolgordes mogelijk maken.

Functiebeschrijving

A

De volgende tabellen bevatten de bedieningselementen van de toetsenbordeenheid.

Wanneer er afwijkingen van het beeldschermtoetsenbord bestaan, bevat de tabel bovendien de desbetreffende toetsen van het beeldschermtoetsenbord. Verdere informatie: "Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk",

Verdere informatie: "Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk", Pagina 624

Gedeelte alfanumeriek toetsenbord

Toets	Betekenis
A B C	Teksten invoeren, bijvoorbeeld bestandsnamen
Q QL QR	Q Bij geopend NC-programma in de werkstand Programmeren Q-parameterformule invoeren of in de werkstand Handmatig het venster Q-parameterlijst openen Verdere informatie: "Venster Q-parameterlijst", Pagina 502 Wanneer u toets Q meerdere keren selecteert, schakelt u
ESC	Venster en contextmenu's sluiten
SHIFT +	Volgend element selecteren, bijv. invoerveld, knop, keuzemo- gelijkheid Vorige element selecteren
TAB PRT SC	Schermafbeelding maken
	 De DIADUR-toetsen bieden de volgende functies: Linker DIADUR-toets HEROS-menu openen Rechter DIADUR-toets Verbinding van de Remote Desktop Manager in het gedefinieerde bureaublad openen Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	In de Klaartekst-editor of de teksteditor het contextmenu openen

Gedeelte bedieningshulpmiddelen

Toets	Betekenis
PGM MGT	Werkgebied Bestand openen in de werkstanden Program- meren en Programma-afloop openen
	Verdere informatie: "Werkgebied Bestand openen", Pagina 375
0	Op dit moment geen functie
ERR	Meldingsmenu openen en sluiten
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
CALC	Calculator openen en sluiten
	Verdere informatie: "Calculator", Pagina 643
MOD	Toepassing Instellingen openen
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
HELP	Help openen
	Verdere informatie: "Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide", Pagina 36

Gedeelte werkstanden

A

Bij de TNC7 basic zijn de werkstanden van de besturing anders opgedeeld dan bij de TNC 640. Omwille van de compatibiliteit en om de bediening te vergemakkelijken, blijven de toetsen op het toetsenbord hetzelfde. Houd er rekening mee dat bepaalde toetsen niet langer een verandering van werkstand tot gevolg hebben, maar bijvoorbeeld een schakelaar activeren.

Toets	Betekenis
(m)	Toepassing Handbediening in de bedrijfsmodus Handmatig openen
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
8	Elektronisch handwiel in de werkstand Handmatig activeren en deactiveren
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	Tabblad Gereedschapsbeheer in de werkstand Tabellen openen
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	Toepassing MDI in de werkstand Handmatig openen
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	Werkstand Programma-afloop in de modus Regel voor regel openen
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	Werkstand Programma-afloop openen
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
÷	Werkstand Programmeren openen
	Verdere informatie: "Werkstand Programmeren", Pagina 117
$\overline{ \cdot }$	Bij geopend NC-programma het werkgebied Simulatie in de werkstand Programmeren openen
	Verdere informatie: "Werkstand Simulatie". Pagina 649

Gedeelte NC-dialoog

toepassing MDI. Toets **Betekenis** In het venster NC-functie invoegen de map Baanfuncties APPR DEP openen om een functie voor benaderen of verlaten te selecteren Verdere informatie: "Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten", Pagina 203 Het werkgebied Contour openen om bijvoorbeeld een frees-FK contour te tekenen Alleen in de bedrijfsmodus Programmeren Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 573 Afkanting programmeren CHF o Verdere informatie: "Afkanting CHF", Pagina 177 Rechte programmeren **L**~ Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 175 Cirkelbaan met opgave van radius programmeren CR Verdere informatie: "Cirkelbaan CR", Pagina 183 Afronding programmeren RND Verdere informatie: "Afronding RND", Pagina 178 Cirkelbaan met tangentiële overgang naar het voorafgaande CT contourelement programmeren Verdere informatie: "Cirkelbaan CT", Pagina 186 Cirkelmiddelpunt of pool programmeren CC 🔶 Verdere informatie: "Cirkelmiddelpunt CC", Pagina 179 Cirkelbaan met referentie voor het cirkelmiddelpunt programmeren Verdere informatie: "Cirkelbaan C ", Pagina 181 In het venster NC-functie invoegen de map Instellen TOUCH PROBE openen om een tastcyclus te selecteren Meer informatie: Gebruikershandboek Meetcycli voor werkstukken en gereedschappen programmeren In het venster NC-functie invoegen de map Bewerkingscy-CYCL DEF cli openen om een cyclus te selecteren Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli In het venster NC-functie invoegen de map Cyclusoproep CYCL CALL openen om een bewerkingscyclus op te roepen Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli Spronglabel programmeren LBL SET Verdere informatie: "Label definiëren met LBL SET", Pagina 232 Subprogramma-oproep of herhaling van programmadelen LBL CALL programmeren

De volgende functies gelden voor de werkstand Programmeren en de

Toets	Betekenis
	Verdere informatie: "Label oproepen met CALL LBL", Pagina 233
STOP	Programmastop programmeren
	Verdere informatie: "STOP programmeren", Pagina 452
TOOL DEF	Gereedschap in het NC-programma voorprogrammeren
	Verdere informatie: "Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF", Pagina 163
TOOL CALL	Gereedschapsgegevens in het NC-programma oproepen
	Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 157
SPEC FCT	In het venster NC-functie invoegen de map Speciale functies openen, om bijvoorbeeld naderhand een onbewerkt werkstuk te programmeren
PGM CALL	In het venster NC-functie invoegen de map Selectie openen, om bijvoorbeeld een extern NC-programma op te roepen
Gedeelte as- en ingevoerde waarden

Toets	Betekenis
× v	Assen in de werkstand Handmatig selecteren of in de werkstand Programmeren invoeren
0 9	Cijfers invoeren, bijvoorbeeld coördinatenwaarden
	Decimaal scheidingsteken invoegen tijdens het invoeren
-/+	Voorteken van een invoerwaarde omkeren
X	Waarden wissen tijdens het invoeren
-++-	Digitale uitlezing van het statusoverzicht openen om aswaar- den te kopiëren
	In de werkstand Programmeren en in de toepassing MDI een rechte L met de actuele posities van alle assen programme- ren
Q	In de werkstand Programmeren binnen het venster NC- functie invoegen de map FN openen
FN	
CE	Invoeren terugzetten of meldingen wissen
DEL	NC-regel wissen of tijdens het programmeren de dialoog afbreken
NO ENT	Optionele syntaxiselementen tijdens de programmering overslaan of verwijderen
ENT	Invoeren bevestigen en dialoog voortzetten
END	Invoer beëindigen, bijvoorbeeld NC-regel afsluiten
Р	Tussen polaire en cartesiaanse coördinaatinvoer wisselen
I	Tussen incrementele en absolute coördinateninvoer wisselen

Gedeelte navigatie

Toets	Betekenis
	Cursor positioneren
▲ ►	
бото □	 Cursor met behulp van het regelnummer van een NC-regel positioneren
	 Tijdens het bewerken het keuzemenu openen
НОМЕ	Naar de eerste regel van een NC-programma of naar de eerste kolom van een tabel navigeren
END	Naar de laatste regel van een NC-programma of naar de laatste kolom van een tabel navigeren
PG UP	In een NC-programma of een tabel per pagina omhoog navigeren
PG DN	In een NC-programma of een tabel per pagina omlaag navige- ren
	Actieve toepassing markeren om tussen de toepassingen te navigeren
	Tussen de gedeelten van een toepassing navigeren

potentiometer

potentio- meter	Functie
50 100 0 150 0 WW F %	Aanzet vergroten en verkleinen Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
50 0 150 0 S %	Spiltoerental verhogen en verlagen Verdere informatie: "Spiltoerental S", Pagina 160

2.8.3 Sneltoets van de besturing

Met een toetsenbord-eenheid of een USB-toetsenbord kunt u de sneltoetsen op de besturing gebruiken. In de gebruikershandleiding worden voor sneltoetsen de labels van de toetsen gebruikt. Toetsen zonder opschrift worden als volgt aangeduid:

Toets	Aanduiding
Ŷ	SHIFT
	SPACE
↓	RETURN
tt.	ТАВ
•	UP
¥	DOWN
-	RIGHT
+	LEFT

2.8.4 Symbolen van de besturingsinterface

Overzicht van symbolen die gelden voor meerdere werkstanden

Dit overzicht bevat symbolen die vanuit alle werkstanden kunnen worden bereikt of in meerdere werkstanden worden gebruikt.

Specifieke symbolen voor afzonderlijke werkgebieden worden bij de bijbehorende inhoud beschreven.

Symbool of toetscombinatie	Betekenis
\leftarrow	Terug
<u>م</u>	Werkstand Start selecteren
	Bedrijfsmodus Bestanden selecteren
	Werkstand Tabellen selecteren
Eş	Werkstand Programmeren selecteren
	Werkstand Handmatig selecteren
.	Werkstand Programma-afloop selecteren
<u>Lo</u>	Werkstand Machine selecteren
	Calculator openen of sluiten
	Beeldschermtoetsenbord openen of sluiten
<u>୍</u> ଷି	Keuzemenu Instellingen openen of sluiten
	Openen of sluiten
**	 Wit: TNC-balk of machinefabrikant uitklappen
	Groen: TNC-balk of machinefabrikant dichtklappen
	 Grijs: melding bevestigen
+	Toevoegen
	Openen
×	Sluiten
	Maximaliseren
8	Verkleinen
•	Verplaatsen
•	Positie van werkgebieden of vensters wijzigen
•	Schalen
•••	Grootte van vensters wijzigen

Symbool of toetscombinatie	Betekenis
•••	Bestandsfuncties beschikbaar
\bigstar	 Zwart: Favoriet toevoegen Geel: Favoriet verwijderen
CTRL + S	Opslaan
12	Opslaan als
Q CTRL + F	Zoeken
K CTRL + X	Knippen
CTRL + C	Kopiëren
CTRL + V	Invoegen
<mark>۲</mark> CTRL + Z	Ongedaan
CTRL + Y	Herstellen
≣▼	Keuzemenu openen of sluiten
	De besturing groepeert de symbolen van de titelbalk afhankelijk van de grootte van een werkgebied in een keuzemenu.
88	Keuzemenu Werkgebied openen of sluiten
	Meldingsmenu weergeven

2.8.5 Hoofdmenu

Toepassing

In het werkgebied **Hoofdmenu** toont de besturing geselecteerde besturings- en HEROS-functies.

Functiebeschrijving

De titelbalk van het werkgebied Hoofdmenu bevat de volgende functies:

Keuzemenu Actieve configuratie

Met behulp van dit keuzemenu kunt u een configuratie van de besturingsinterface activeren.

Complete tekst doorzoeken

Met de functie voor het zoeken in de volledige tekst kunt u naar functies in de werkgebied zoeken.

Verdere informatie: "Favorieten toevoegen en verwijderen", Pagina 79

Het werkgebied Hoofdmenu omvat de volgende gedeelten:

Besturing

In dit gedeelte kunt u bedrijfsmodi of toepassingen openen. Verdere informatie: "Overzicht van de werkstanden", Pagina 61 Verdere informatie: "Overzicht van de werkgebieden", Pagina 64

Tools

In dit gedeelte kunt u enkele tools van het besturingssysteem HEROS openen. **Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Help

In dit gedeelte kunt u trainingsvideo's of de **TNCguide** openen.

Verdere informatie: "Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide", Pagina 36

Favorieten

In dit gedeelte vindt u de favorieten die u hebt geselecteerd.

Verdere informatie: "Favorieten toevoegen en verwijderen", Pagina 79

E Hoofdmenu	Standaardconfigu	ratie Zoeken	Q □ ×
Programmeren	< >	Help	< >
Programmeren	Bestanden Laatste bestanden	Training	
Instellen	< >		
J.		Tools	< > Archief-beheerder
Instellen	Gereedschapsbe		
Programma-afloo	p		
€			
Programma-afloop			

Werkgebied Hoofdmenu

Het werkgebied Hoofdmenu is beschikbaar in de toepassing Startmenu.

Gedeelte weergeven of verbergen

U kunt gedeelten als volgt invoegen in het werkgebied Hoofdmenu:

- Muis op een willekeurige positie binnen het werkgebied plaatsen of met de rechtermuisknop klikken
- > De besturing toont in elk gedeelte een plus- of min-symbool.
- Plussymbool selecteren
- > De besturing voegt het gedeelte in.

Als u op het min-symbool klikt, wordt het gedeelte verborgen.

Favorieten toevoegen en verwijderen

Favorieten toevoegen

U kunt als volgt favorieten toevoegen aan het werkgebied Hoofdmenu:

- Functie zoeken in de volledige tekst
- Met de muis het symbool van de functie ingedrukt houden of er met de rechtermuisknop op klikken
- > De besturing toont het symbool voor Favorieten toevoegen.



i

- Favoriet toevoegen selecteren
- > De besturing voegt de functie toe in het gedeelte Favorieten.

Favorieten verwijderen

U kunt als volgt favorieten verwijderen uit het werkgebied Hoofdmenu:

- Met de muis het symbool van een functie ingedrukt houden of er met de rechtermuisknop op klikken
- > De besturing toont het symbool voor Favorieten verwijderen.



- Favoriet verwijderen selecteren
- > De besturing verwijdert de functie uit het gedeelte **Favorieten**.



Eerste stappen

3.1 Overzicht van de hoofdstukken

Dit hoofdstuk toont met behulp van een voorbeeldwerkstuk de bediening van de besturing van de uitgeschakelde machine tot en met het voltooide werkstuk. Dit hoofdstuk omvat de volgende onderwerpen:

- Machine inschakelen
- Werkstuk programmeren en simuleren
- Machine uitschakelen

Start/Login		N	
	Opstarten	~	
	Stroomonderbreking	\checkmark	
	PLC programma wordt gecompileerd	\checkmark	
	Zelftest van de beveiliging	\checkmark	
	Besturing wordt geïnitialiseerd	\checkmark	
	Assen worden gecontroleerd	\checkmark	

Werkgebied Start/Login

AGEVAAR

Let op: gevaar voor de gebruiker!

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

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

Raadpleeg uw machinehandboek!

Het inschakelen en het benaderen van de referentiepunten zijn machineafhankelijke functies.

U kunt de machine als volgt inschakelen:

- Voedingsspanning van de besturing en de machine inschakelen
- De besturing bevindt zich in het startproces en toont de voortgang in het werkgebied Start/Login.
- De besturing toont in het werkgebied Start/Login de dialoog Stroomonderbreking.

	1	1	V
	. (1	ĸ

Ö

- ► OK selecteren
- > De besturing vertaalt het PLC-programma.



- Stuurspanning inschakelen
- De besturing controleert de werking van de noodstopschakeling.
- > Als de machine beschikt over absolute lengte- en hoekmeetsystemen, is de besturing gebruiksklaar.

- Als de machine beschikt over incrementele lengte- en hoekmeetsystemen, opent de besturing de toepassing Ref. punt benaderen.
 - Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- ► Knop **NC-start** indrukken
- > De besturing benadert alle benodigde referentiepunten.
- > De besturing is nu gebruiksklaar en staat in de werkstand **Handbediening**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Gedetailleerde informatie

In- en uitschakelen

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

 Lengte- en hoekmeetsystemen
 Verdere informatie: "Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemarkeringen", Pagina 109

3.3 Werkstuk programmeren en simuleren

3.3.1 Voorbeeldopdracht 1339889



3.3.2 Werkstand Programmeren selecteren

NC-programma's moeten altijd worden bewerkt in de werkstand Programmeren.

Voorwaarde

Symbool van de werkstand selecteerbaar

Om de werkstand **Programmeren** te kunnen selecteren, moet de besturing zo ver zijn opgestart dat het symbool van de werkstand niet meer grijs wordt weergegeven.

Werkstand Programmeren selecteren

U kunt de werkstand Programmeren als volgt selecteren:

Werkstand Programmeren selecteren

> De besturing toont de werkstand **Programmeren** en het laatst geopende NC-programma.

Gedetailleerde informatie

Werkstand Programmeren

Verdere informatie: "Werkstand Programmeren", Pagina 117

3.3.3 Besturingsinterface voor het programmeren instellen

In de werkstand **Programmeren** hebt u meerdere mogelijkheden om een NC-programma te bewerken.



B

De eerste stappen beschrijven de workflow in de modus **Klaartekst-editor** en met geopende kolom **Invoerscherm**.

Kolom Invoerscherm openen

Om de kolom **Invoerscherm** te kunnen openen, moet een NC-programma geopend zijn.

U kunt de kolom Invoerscherm als volgt openen:

80

- Invoerscherm selecteren
- > De besturing opent de kolom Invoerscherm.

Gedetailleerde informatie

NC-programma bewerken

Verdere informatie: "Invoegen en bewerken van NC-functies", Pagina 133

 Kolom Invoerscherm
 Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

3.3.4 Nieuw NC-programma maken:

Bestand openen		0
Naam 🔻	Q. Name 1 Alle ondersteunde b •	
	nc_prog nc_doc	C
 Zoekresultaat 	5x-Nose	
Favoriet	Bauteile_components	
Laatste bestanden	Bohrfraesen_boremilling	
Prullenmand	Drehen_turn	
SF: 6.6 TB / 16.0 TB	Fixture	
TNC: 5.2 GB / 23.3 GB	< 🗖 FN16	
world: 18.1 TB / 22.6 TB	Kontur_contour	
	ОСМ	
	Pallet	
	D 1078489.h 383 B, Vandaag 10:21:27	6
	L 1226664.h 129 B, Vandaag 10:21:27	
	1339889.h 1.1 kB, Vandaag 10:21:27	
	6D_probing.h 264 R. Vandaga 10:21:28	
Nieuwe map Nieuw bestand		Openen

Werkbereik Bestand openen in de werkstand Programmeren

U kunt als volgt een NC-programma maken in de werkstand Programmeren:



_

- Toevoegen selecteren
- > De besturing opent de werkgebieden **Snelkeuze** en **Bestand openen**.
- In het werkgebied Bestand openen het gewenste station selecteren

Bestandsnaam invoeren, bijvoorbeeld 1339899.h

Map selecteren



Nieuw bestand selecteren

Met de ENT-toets bevestigen



- Openen selecteren
- De besturing opent een nieuw NC-programma en het venster NC-functie invoegen voor de definitie van het onbewerkte werkstuk.

Gedetailleerde informatie

Werkgebied Bestand openen

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Werkstand Programmeren
 Verdere informatie: "Werkstand Programmeren", Pagina 117

3.3.5 Onbewerkt werkstuk definiëren

U kunt voor een NC-programma een onbewerkt werkstuk definiëren dat de besturing voor de simulatie gebruikt. Wanneer u een NC-programma maakt, toont de besturing automatisch het venster **NC-functie invoegen** voor de definitie van het onbewerkte werkstuk.

Wanneer u het venster gesloten hebt zonder een onbewerkt werkstuk te selecteren, kunt u de beschrijving van het onbewerkte werkstuk met behulp van de knop **NC-functie invoegen** achteraf selecteren.

Alle functies	speciale functies Programma-in BLK FC	DRM	Zoeken in NC-functies
Zoekresultaat	BLK FORM	BLK FORM QUAD	Favoriet \star
Favorieten	PRESET	BLK FORM CYLINDER	
Laatste functies	GLOBAL DEF	BLK FORM ROTATION	
NC-componenten	FIXTURE	BLK FORM FILE	
Alle functies	STOP		
	SEL TABLE		
	SEL CORR-TABLE		

Venster **NC-functie invoegen** voor definitie van onbewerkt werkstuk

Rechthoekig onbewerkt werkstuk definiëren



Rechthoekig onbewerkt werkstuk met minimumpunt en maximumpunt

U definieert een rechthoekig blok met behulp van een beeldschermdiagonaal door het minimumpunt en het maximumpunt in te voeren, gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk.

- U kunt de ingevoerde gegevens als volgt bevestigen:
- Toets ENT
- Pijltoets naar rechts
- Op het volgende syntaxiselement klikken of tikken

U kunt een rechthoekig onbewerkt werkstuk als volgt definiëren:



i

BLK FORM QUAD selecteren



80

- Invoegen selecteren
- De besturing voegt de NC-regel voor de definitie van het > onbewerkte werkstuk in.
- Kolom Invoerscherm openen
- Gereedschapsas selecteren, bijvoorbeeld Z ►
- Invoer bevestigen ►
- Kleinste X-coördinaat invoeren, bijvoorbeeld 0
- Invoer bevestigen
- Kleinste Y-coördinaat invoeren, bijvoorbeeld 0
- Invoer bevestigen ►
- Kleinste Z-coördinaat invoeren, bijvoorbeeld -40
- Invoer bevestigen
- Grootste X-coördinaat invoeren, bijvoorbeeld 100 ►
- Invoer bevestigen
- Grootste Y-coördinaat invoeren, bijvoorbeeld 100 ►
- Invoer bevestigen ►
- Grootste Z-coördinaat invoeren, bijvoorbeeld 0 ►
- Invoer bevestigen

Bevestigen

Bevestigen selecteren > De besturing beëindigt de NC-regel.

►

Х	Y Z	
Definitie	e ruwdeel: MIN-punt	
	0	×
	0	×
	-40	×
Definitie	e ruwdeel: MAX-punt 100	×
Y	100	×
7	0	×

Kolom Invoerscherm met de gedefinieerde waarden

0 BEGIN PGM 13	39889 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 1339	9889 MM

De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**. Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.

Gedetailleerde informatie

 \odot

- Onbewerkt werkstuk invoegen
 Verdere informatie: "Onbewerkt werkstuk definiëren met BLK FORM", Pagina 142
- Referentiepunten in de machine
 Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 110

3.3.6 Structuur van een NC-programma

Wanneer u NC-programma's op een uniforme manier structureert, biedt dat de volgende voordelen:

- Beter overzicht
- Snellere programmering
- Vermindering van storingsbronnen

Aanbevolen opbouw van een contourprogramma



De besturing voegt automatisch de NC-regels **BEGIN PGM** en **END PGM** in.

- 1 **BEGIN PGM** met selectie van de maateenheid
- 2 Onbewerkt werkstuk definiëren
- 3 Gereedschap oproepen, met gereedschapsas en technologiegegevens
- 4 Gereedschap naar een veilige positie verplaatsen, spil inschakelen
- 5 In het bewerkingsvlak voorpositioneren, in de buurt van het eerste punt van de contour
- 6 In de gereedschapsas voorpositioneren, evt. koelmiddel inschakelen
- 7 Contour benaderen, evt. gereedschapsradiuscorrectie inschakelen
- 8 Contour bewerken
- 9 Contour verlaten, koelmiddel uitschakelen
- 10 Gereedschap naar een veilige positie verplaatsen
- 11 NC-programma afsluiten
- 12 END PGM

3.3.7 Benaderen en verlaten van de contour

Wanneer u een contour programmeert, hebt u een startpunt en een eindpunt buiten de contour nodig.

De volgende posities zijn noodzakelijk voor het benaderen en verlaten van de contour:

Helpscherm





Positie Startpunt

Voor het startpunt gelden de volgende voorwaarden:

- Geen gereedschapsradiuscorrectie
- Zonder botsingsgevaar te benaderen
- Dicht bij het eerste contourpunt
- De afbeelding toont het volgende:

Als het startpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gedeelte, dan wordt de contour bij het benaderen van het eerste contourpunt beschadigd.

Startpunt in de gereedschapas benaderen

Vóór het benaderen van het eerste contourpunt moet u het gereedschap in de gereedschapsas op werkdiepte positioneren. Benader bij botsingsgevaar het startpunt in de gereedschapsas apart.

Eerste contourpunt

De besturing verplaatst het gereedschap van het startpunt naar het eerste contourpunt.

Voor de verplaatsing van het gereedschap naar het eerste contourpunt moet er een gereedschapsradiuscorrectie geprogrammeerd worden.

Eindpunt

Voor het eindpunt gelden de volgende voorwaarden:

- 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

De afbeelding toont het volgende:

Als het eindpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gedeelte, dan wordt de contour bij het benaderen van het eindpunt beschadigd.



HelpschermPositieImage: Schere de gereedschapsas verlaten
Programmeer de gereedschapsas bij het verlaten van het
eindpunt apart.Programmeer de gereedschapsas bij het verlaten van het
eindpunt apart.

Gemeenschappelijk start- en eindpunt

Voor een gemeenschappelijk start- en eindpunt moet er een gereedschapsradiuscorrectie 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.

Gedetailleerde informatie

 Functies voor het benaderen en verlaten van de contour
 Verdere informatie: "Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten", Pagina 203

3.3.8 Eenvoudige contour programmeren



Te programmeren werkstuk

f

De volgende inhoud laat zien hoe u de weergegeven contour op diepte 5 mm rondfreest. De definitie van het onbewerkte werkstuk hebt u al gemaakt.

Verdere informatie: "Onbewerkt werkstuk definiëren", Pagina 88 Nadat u een NC-functie hebt ingevoegd, toont de besturing een toelichting bij het actuele syntaxiselement in de dialoogbalk. U kunt de gegevens rechtstreeks in het formulier invoeren.

Programmeer NC-programma's zo alsof het gereedschap zich zou bewegen! Daardoor is het niet relevant of een kop- of tafelas de beweging uitvoert.

Gereedschapsoproep	
Nummer QS Naam	
16	×
> Trappenindex gereedschap	
Spilas parallel	
Z	
Spiltoerental	
S S(VC =	
S 6500	×
Aanzet	
F FZ FU	
F 547	×
Bevestigen Weigeren Regel wissen	

Kolom Invoerscherm met de syntaxiselementen van een gereedschapsoproep

U kunt een gereedschap als volgt oproepen:

TOOL CALL

()

TOOL CALL selecteren

- ▶ In het invoerscherm **Nummer** selecteren
- Gereedschapsnummer invoeren, bijvoorbeeld 16
- ► Gereedschapsas Z selecteren
- Spiltoerental **S** selecteren
- Spiltoerental invoeren, bijvoorbeeld 6500



> De besturing beëindigt de NC-regel.

3 TOOL CALL 12 Z S6500

De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**. Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.

	Α				×
	в				×
	С				×
	U				×
	V				×
	W				×
& X	(×
& Y					×
& Z	2				×

Het gereedschap naar een veilige positie verplaatsen

Kolom Invoerscherm met de syntaxiselementen van een rechte

U verplaatst het gereedschap als volgt naar een veilige positie:



- ► Baanfunctie L selecteren
- Z selecteren
 - Waarde invoeren, bijvoorbeeld 250
 - Gereedschapsradiuscorrectie RO selecteren
 - De besturing neemt RO over, geen gereedschapsradiuscorrectie.
 - Aanzet FMAX selecteren
 - > De besturing neemt de ijlgang FMAXover.
 - Eventueel additionele functie M invoeren, bijvoorbeeld M3, spil inschakelen

Bevestigen

- Bevestigen selecteren
- > De besturing beëindigt de NC-regel.

4 L Z+250 R0 FMAX M3

Gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren

U positioneert in het bewerkingsvlak als volgt voor:

LO	►	Baanfunctie L selecteren
Х	►	X selecteren
	►	Waarde invoeren, bijvoorbeeld -20
Y	►	Y selecteren
	►	Waarde invoeren, bijvoorbeeld -20
	►	Aanzet FMAX selecteren
Beve	estigen	Bevestigen selecteren
1 1000	>	De besturing beëindigt de NC-regel.

5 L X-20 Y-20 FMAX

3

In de gereedschapsas voorpositioneren

U kunt als volgt voorpositioneren in de gereedschapsas:

Baanfunctie L selecteren



- ► Z selecteren
- Waarde invoeren, bijvoorbeeld -5
- ► Aanzet **F** selecteren
- ► Waarde voor aanzet invoeren, bijvoorbeeld **3000**
- Eventueel additionele functie M invoeren, bijvoorbeeld M8, spil inschakelen

Bevestigen

- Bevestigen selecteren
- > De besturing beëindigt de NC-regel.

6 L Z-5 R0 F3000 M8

Contour benaderen



Te programmeren werkstuk

	w	6					
	vv					^	
Midde	elpunts	hoek					
CC	A	90				×	
Radiu	us van	de cirkelbaa	n				
R	8					×	
Radiu	uscorre	ectie					
R0)	RL	RR				
Aanze	et						
F		FMAX	FZ	FU	F AUTO		
F	700					×	
M-fun	ncties						
Beve	estigen	Weig	jeren				

Kolom Invoerscherm met de syntaxiselementen van een benaderingsfunctie

U kunt de contour alsvolgt benaderen:

- ► Baanfunctie **APPR/DEP** selecteren
 - > De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.

APPR /DEP

APPR selecteren ►

s g	
1 (d)	

Benaderingsfunctie selecteren, bijvoorbeeld APPR CT ►



- Invoegen selecteren
- X-coördinaat van contourpunt 1 invoeren, bijvoorbeeld X 5 Y 5
- Bij middelpuntshoek CCA inloophoek invoeren, bijvoorbeeld 90
- Radius van de cirkelbaan invoeren, bijvoorbeeld 8 ►
- RL selecteren
- > De besturing neemt gereedschapsradiuscorrectie links over.

- ► Aanzet **F** selecteren
- Waarde voor aanzet invoeren, bijvoorbeeld 700
- **Bevestigen** selecteren
- > De besturing beëindigt de NC-regel.

7 APPR CT X+5 Y+5 CCA90 R+8 RL F700

Bevestigen

Contour bewerken



Te programmeren werkstuk

U kunt de contour als volgt bewerken:

- Bevestigen Bevestigen Bevestigen Bevestigen CHF o
- Baanfunctie L selecteren Veranderende coördinaten van contourpunt 2 invoeren, bijvoorbeeld Y 95
- Met Bevestigen NC-regel afsluiten ►
- > De besturing neemt de gewijzigde waarde over en behoudt alle andere informatie van de vorige NC-regel.
- Baanfunctie L selecteren
- Veranderende coördinaten van contourpunt 3 invoeren, bijvoorbeeld X 95
- Met Bevestigen NC-regel afsluiten
- Baanfunctie CHF selecteren ►
- Afkantingsbreedte invoeren, bijvoorbeeld 10 ►
- ► Met Bevestigen NC-regel afsluiten
- Baanfunctie L selecteren ►
- Veranderende coördinaten van contourpunt 4 invoeren, bijvoorbeeld Y 5
- Met Bevestigen NC-regel afsluiten ►



Bevestigen

Bevestigen

- Baanfunctie CHF selecteren ►
- Afkantingsbreedte invoeren, bijvoorbeeld 20 ►
- Met Bevestigen NC-regel afsluiten
- Baanfunctie L selecteren ►
- Veranderende coördinaten van contourpunt 1 invoeren, bijvoorbeeld X 5
- Met Bevestigen NC-regel afsluiten

8 L Y+95	
9 L X+95	
10 CHF 10	
11 L Y+5	
12 CHF 20	
13 L X+5	

Contour verlaten

Middelp	untshoe	ek				
CCA	9	0				×
Radius	van de i	cirkelbaa	in			
R 8						×
Aanzet						
F	F	MAX	FZ	FU	F AUTO	
F 30	000					× 🔳
M-functi	es					
	М	9				× 🗐
	М					× 🖽
Comment:	ntaar					
Bevesti	gen	Wei	geren	Regel wissen		

Kolom Invoerscherm met de syntaxiselementen van een functie voor verlaten

U kunt de contour als volgt verlaten:

- Baanfunctie APPR/DEP selecteren
 - > De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.
- DEP selecteren



Invoegen

APPR /DEP

201

- ► Functie voor verlaten selecteren, bijvoorbeeld DEP CT
- Invoegen selecteren
- Bij middelpuntshoek CCA verlaathoek invoeren, bijvoorbeeld
 90
- Verlatingsradius invoeren, bijvoorbeeld 8
- ► Aanzet **F** selecteren
- Waarde voor positioneeraanzet invoeren, bijvoorbeeld 3000
- Eventueel additionele functie M invoeren, bijvoorbeeld M9, koelmiddel uitschakelen
- Bevestigen
- Bevestigen selecteren
- > De besturing beëindigt de NC-regel.

14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9

Gereedschap naar een veilige positie verplaatsen en NC-programma beëindigen

U verplaatst het gereedschap als volgt naar een veilige positie:

Baanfunctie L selecteren



- Z selecteren
- Waarde invoeren, bijvoorbeeld 250
- ► Gereedschapsradiuscorrectie **R0** selecteren
- Aanzet FMAX selecteren
- Additionele functie M invoeren, bijvoorbeeld M30, programmaeinde

Bevestigen

- Bevestigen selecteren
- > De besturing beëindigt de NC-regel en het NC-programma.

15 L Z+250 R0 FMAX M30

Gedetailleerde informatie

Gereedschapsoproep

Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 157

Rechte L

Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 175

- Aanduiding van de assen en het bewerkingsvlak
 - Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 108
- Functies voor het benaderen en verlaten van de contour

Verdere informatie: "Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten", Pagina 203

Afkanting CHF

Verdere informatie: "Afkanting CHF", Pagina 177

Additionele functies

Verdere informatie: "Overzicht van additionele functies", Pagina 453

3.3.9 Besturingsinterface instellen om te simuleren

In de werkstand **Programmeren** kunt u de NC-programma's ook grafisch testen. De besturing simuleert het in het werkgebied **Programma** het actieve NC-programma. Om het NC-programma te simuleren, moet u het werkgebied **Simulatie** openen.



Bij het simuleren kunt u de kolom **Invoerscherm** sluiten voor een beter overzicht van het NC-programma en het werkgebied **Simulatie**.

Werkgebied Simulatie openen

Om additionele werkgebieden in de werkstand **Programmeren** te kunnen openen, moet een NC-programma geopend zijn.

U opent het werkgebied Simulatie als volgt:

- ▶ In de toepassingsbalk Werkgebied selecteren
- Simulatie selecteren
- > De besturing toont vervolgens het werkgebied **Simulatie**.



U kunt het werkgebied **Simulatie** ook openen met de werkstandtoets **Programmatest**.

Werkgebied Simulatie instellen

U kunt het NC-programma simuleren zonder speciale instellingen uit te voeren. Om de simulatie te kunnen volgen, wordt aanbevolen om de snelheid van de simulatie aan te passen.

U kunt de snelheid van de simulatie als volgt aanpassen:

- ► Factor met behulp van de schuifregelaar selecteren, bijvoorbeeld 5.0 * T
- De besturing voert de volgende simulatie uit met het 5-voudige van de geprogrammeerde aanzet.

Wanneer voor de programma-afloop en de simulatie verschillende tabellen worden gebruikt, bijvoorbeeld gereedschapstabellen, kunnen de tabellen in het werkgebied **Simulatie** worden gedefinieerd.

Gedetailleerde informatie

Werkgebied Simulatie

Verdere informatie: "Werkstand Simulatie", Pagina 649

3.3.10 NC-programma simuleren

In het werkgebied Simulatie test u het NC-programma.

Simulatie starten



Werkbereik Simulatie in de werkstand Programmeren

U kunt een simulatie als volgt starten:



- Start selecteren
- > De besturing vraagt of het bestand opgeslagen moeten worden.



- Opslaan selecteren
- > De besturing start de simulatie.
- > De besturing toont met behulp van de **STIB** de simulatiestatus.

Definitie

STIB (besturing in bedrijf):

met het symbool **STIB** toont de besturing de actuele status van de simulatie in de actiebalk en in het tabblad van het NC-programma:

- Wit: geen verplaatsingsopdracht
- Groen: uitvoering actief, assen worden verplaatst
- Oranje: NC-programma onderbroken
- Rood: NC-programma gestopt

Gedetailleerde informatie

Werkgebied Simulatie

Verdere informatie: "Werkstand Simulatie", Pagina 649

3.4 Machine uitschakelen



Raadpleeg uw machinehandboek!

Uitschakelen is een machine-afhankelijke functie.

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De besturing moet worden afgesloten, zodat lopende processen worden afgesloten en gegevens worden opgeslagen. Direct uitschakelen van de besturing door bediening van de hoofdschakelaar kan in elke toestand van de besturing tot gegevensverlies leiden!

Besturing altijd afsluiten

▶ Hoofdschakelaar uitsluitend na melding op het beeldscherm indrukken

U kunt de machine als volgt uitschakelen:





- Afsluiten selecteren
- > De besturing opent het venster **Afsluiten**.
- Afsluiten
- Afsluiten selecteren
- Wanneer er in NC-programma's of contouren niet-opgeslagen wijzigingen aanwezig zijn, toont de besturing het venster Bestand sluiten.
- Eventueel kunt u met Opslaan of Opslaan als niet-opgeslagen NC-programma's en contouren opslaan
- > De besturing wordt afgesloten.
- > Wanneer het afsluiten is afgesloten, toont de besturing de tekst U kunt nu uitschakelen.
- Hoofdschakelaar van de machine uitschakelen



NC- en programmeerbasisprincipes

4.1 NC-basisprincipes

4.1.1 **Programmeerbare assen**



De programmeerbare assen van de besturing komen standaard overeen met de asdefinities van DIN 66217.

De programmeerbare assen worden als volgt aangeduid:

Hoofdas	Parallelle as	Rotatieas
X	U	Α
Y	۷	В
Z	W	C

Raadpleeg uw machinehandboek!

Het aantal, de aanduiding en de toewijzing van de programmeerbare assen is afhankelijk van de machine.

Uw machinefabrikant kan meer assen definiëren, bijvoorbeeld PLC-assen.

De TNC7 basic kan max. vier assen gelijktijdig bewegen. Wanneer met een NC-regel meer dan vier assen moeten worden verplaatst, toont de besturing een foutmelding.

Wanneer de aspositie niet verandert, kunt u toch meer dan vier assen programmeren.

4.1.2 Aanduiding van de assen op freesmachines

i

De assen **X**, **Y** en **Z** op uw freesmachine worden ook aangeduid als hoofdas (1e as), nevenas (2e as) en gereedschapsas. De hoofdas en de nevenas vormen het bewerkingsvlak.

Tussen de assen bestaat de volgende samenhang:

Hoofdas	Nevenas	Gereedschapsas	Bewerkingsvlak
x	Y	Z	XY, ook UV, XV, UY
Y	Z	Х	YZ, ook WU, ZU, WX
Z	X	Y	ZX, ook VW, YW, VZ

 De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas Z beschikbaar, bijv. patroondefinitie PATTERN DEF.
 Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen X en Y mogelijk.
4.1.3 Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemarkeringen



De positie van de machine-assen wordt met lengte- en hoekmeetsystemen bepaald. Standaard zijn lineaire assen met lengtemeetsystemen uitgerust. Rondtafels of rotatie-assen beschikken over hoekmeetsystemen.

De lengte- en hoekmeetsystemen registreren de posities van de machinetafel of het gereedschap door bij een beweging van de as een elektrisch signaal te genereren. De besturing bepaalt op basis van het elektrische signaal de positie van de as in het actuele referentiesysteem.

Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 248

Lengte- en hoekmeetsystemen kunnen posities op verschillende manieren registreren:

- absoluut
- incrementeel

Bij een stroomonderbreking kan de besturing de positie van de assen niet meer bepalen. Als de stroomvoorziening weer is hersteld, werken absolute en incrementele lengte- en hoekmeetsystemen op verschillende wijze.

Absolute lengte- en hoekmeetsystemen

Bij absolute lengtemeetsystemen is elke positie op het meetsysteem eenduidig gemarkeerd. De besturing kan dus na een stroomonderbreking de referentie tussen de aspositie en het coördinatensysteem direct tot stand brengen.

Incrementele lengte- en hoekmeetsystemen

Incrementele lengte- en hoekmeetsystemen bepalen voor de positiebepaling de afstand van de actuele positie van een referentiemarkering. Referentiemarkeringen markeren een machinevaste referentiepunt. Om na een stroomonderbreking de actuele positie te kunnen bepalen, moet een referentiemarkering worden benaderd.

Wanneer het lengte- en hoekmeetsystemen afstandsgecodeerde referentiemarkeringen bevatten, moet u bij lengtemeetsystemen de assen met max. 20 mm verplaatsen. Bij hoekmeetsystemen bedraagt deze afstand max. 20°.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



4.1.4 Referentiepunten in de machine

De volgende tabel bevat een overzicht van de referentiepunten in de machine of op het werkstuk.

Verwante onderwerpen

Referentiepunten op het gereedschap

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 153

Symbool	Referentiepunt
\bigoplus	Machinenulpunt
	Het machinenulpunt is een vastgelegd punt dat de machinefabrikant in de machineconfi- guratie heeft gedefinieerd.
	Het machinenulpunt is de coördinatenoorsprong van het invoercoördinatensysteem I-CS.
	Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 250
	Wanneer in een NC-regel M91 wordt geprogrammeerd, hebben de gedefinieerde waarden betrekking op het machinenulpunt.
	Verdere informatie: "In het machinecoördinatensysteem M-CS verplaatsen met M91", Pagina 456
<u> </u>	M92-nulpunt M92-ZP (zero point)
l M92-ZP	Het M92 -nulpunt is een vastgelegd punt dat de machinefabrikant gerelateerd aan het machinenulpunt in de machineconfiguratie heeft gedefinieerd.
	Het M92 -nulpunt is de coördinatenoorsprong van het M92 -coördinatensysteem. Wanneer in een NC-regel M92 geprogrammeerd wordt, zijn de gedefinieerde waarden gerelateerd aan het M92 -nulpunt.
	Verdere informatie: "In het M92-coördinatensysteem verplaatsen met M92", Pagina 457
	Gereedschapswisselpositie
	De gereedschapswisselpositie is een vastgelegd punt dat de machinefabrikant met betrekking tot het machinenulpunt in de gereedschapswissel-macro heeft gedefinieerd.
	Referentiepunt
$\mathbf{\nabla}$	Het referentiepunt is een vastgelegd punt voor de initialisatie van lengtemeetsystemen.
	Verdere informatie: "Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemarkeringen", Pagina 109
	Wanneer de machine incrementele lengte- en hoekmeetsystemen bevat, moeten de assen na het starten het referentiepunt benaderen.
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	Referentiepunt van het werkstuk
Ψ	Met het referentiepunt van het werkstuk definieert u de oorsprong van de coördinaat van het werkstukcoördinatensysteem W-CS .
	Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 255
	Het referentiepunt van het werkstuk is in de actieve regel van de referentiepunttabel gedefinieerd. U bepaalt het referentiepunt van het werkstuk bijvoorbeeld met behulp van een 3D-tastsysteem.
	Wanneer er geen transformaties zijn gedefinieerd, zijn de ingevoerde gegevens in het NC-programma gerelateerd aan het referentiepunt van het werkstuk.
	Werkstuknulpunt
W	U definieert het werkstuknulpunt met transformaties in het NC-programma, bijvoorbeeld met de functie TRANS DATUM of een nulpunttabel. De gegevens in het NC-programma hebben betrekking op het werkstuknulpunt. Wanneer in het NC-programma geen trans- formaties zijn gedefinieerd, komt het werkstuknulpunt overeen met het referentiepunt van het werkstuk.
	Als u het bewerkingsvlak zwenkt (#8 / #1-01-1), dient het werkstuknulpunt als werkstukro- tatiepunt.

4.2 Programmeermogelijkheden

4.2.1 Baanfuncties

Met behulp van de baanfuncties kunt u contouren programmeren. Een werkstukcontour bestaat uit meerdere contourelementen zoals rechten en cirkelbogen. De gereedschapsbewegingen voor deze contouren programmeert u met de baanfuncties, bijvoorbeeld Rechte **L**.

Verdere informatie: "Basisprincipes van de baanfuncties", Pagina 171



4.2.2 Grafisch programmeren

Als alternatief voor de programmering in ongecodeerde taal, kunt u in het werkgebied **Contour** contouren grafisch programmeren.

U kunt 2D-schetsen maken door lijnen en cirkelbogen te tekenen en als contour naar een NC-programma exporteren.

U kunt ook bestaande contouren uit een NC-programma importeren en grafisch bewerken.

Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 573

4.2.3 Additionele M-functies

Met behulp van additionele functies kunt u de volgende gedeelten regelen:

- Programma-afloop, bijvoorbeeld **MO** Programma-afloop STOP
- Machinefuncties, bijvoorbeeld M3 spil AAN rechtsom
- Baaninstelling van het gereedschap, bijvoorbeeld **M197** Hoeken afronden

Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451

4.2.4 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Eenmaal geprogrammeerde bewerkingsstappen kunnen met subprogramma's en herhalingen van programmadelen herhaaldelijk uitgevoerd worden.

Programmadelen die in een label zijn gedefinieerd, kunt u direct na elkaar meerdere keren als herhaling van programmadelen uitvoeren of als subprogramma op gedefinieerde plaatsen in het hoofdprogramma oproepen.

Wanneer u een deel van het NC-programma slechts onder bepaalde voorwaarden wilt laten uitvoeren, programmeer dan deze programmastappen ook in een subprogramma.

Binnen een NC-programma kunt u nóg een NC-programma oproepen en afwerken.

Verdere informatie: "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label LBL", Pagina 232

4.2.5 Programmeren met variabelen

In plaats van getalwaarden of teksten, worden in het NC-programma variabelen gebruikt. Aan een variabele wordt op een andere plaats een getalwaarde of een tekst toegewezen.

In het venster **Q-parameterlijst** kunt u de getalwaarden en teksten van de afzonderlijke variabelen bekijken en bewerken.

Verdere informatie: "Venster Q-parameterlijst", Pagina 502

Met de variabelen kunnen wiskundige functies worden geprogrammeerd die de programma-afloop besturen of een contour beschrijven.

Met behulp van de variabelenprogrammering kunt u bovendien bijvoorbeeld meetresultaten die het 3D-tastsysteem tijdens de programma-afloop bepalen, opslaan en verder verwerken.

Verdere informatie: "Variabelen: Q-, QL-, QR- en QS-parameters", Pagina 498

4.2.6 CAM-programma's

U kunt ook extern gemaakte NC-programma's op de besturing optimaliseren en afwerken.

Met behulp van CAD (**Computer-Aided Design**) maakt u geometrische modellen van de te vervaardigen werkstukken.

In een CAM-systeem (**Computer-Aided Manufacturing**) definieert u vervolgens hoe het CAD-model wordt gemaakt. Met behulp van een interne simulatie kunt u de zo ontstane besturingsneutrale gereedschapsbanen controleren.

Met behulp van een postprocessor genereert u in CAM aansluitend de besturings- en machinespecifieke NC-programma's. Daarbij ontstaan niet alleen programmeerbare baanfuncties, maar ook splines (**SPL**) of rechten **LN** met vlaknormaalvectoren.

Verdere informatie: "Meerassige bewerking", Pagina 421

4.3 Basisprincipes van het programmeren

4.3.1 Inhouden van een NC-programma

Toepassing

Met behulp van NC-programma's definieert u de bewegingen en de werking van uw machine. NC-programma's bestaan uit NC-regels, die de syntaxiselementen van de NC-functies bevatten. Met de HEIDENHAIN-klaartekst ondersteunt u de besturing, doordat u voor elk syntaxiselement een dialoog met gegevens over de benodigde inhoud biedt.

Verwante onderwerpen

- Nieuw NC-programma maken:
 Verdere informatie: "Nieuw NC-programma maken:", Pagina 87
- NC-programma's met behulp van CAD-bestanden
 Verdere informatie: "CAM-gegenereerde NC-programma's", Pagina 436
- Structuur van een NC-programma voor de contourbewerking
 Verdere informatie: "Structuur van een NC-programma", Pagina 91

Functiebeschrijving

U maakt NC-programma's in de werkstand **Programmeren** in het werkgebied **Programma**.

Verdere informatie: "Werkgebied Programma", Pagina 119

De eerste en laatste NC-regel van het NC-programma bevatten de volgende informatie:

- Syntaxis **BEGIN PGM** of **END PGM**
- Naam van het NC-programma
- Maateenheid van het NC-programma in mm of inch

De besturing voegt de NC-regels **BEGIN PGM** en **END PGM** automatisch in bij het maken van het NC-programma. U kunt deze NC-regels niet wissen.

De na **BEGIN PGM** gemaakte NC-regels bevatten de volgende informatie:

- Definitie van onbewerkt werkstuk
- Gereedschapsoproepen
- Benaderen van een veiligheidspositie
- aanzetten en toerentallen
- Verplaatsingen, cycli en andere NC-functies

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; Programmabegin
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	; NC-functie voor het definiëren van het onbewerkte werkstuk, die twee NC-regels omvat
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; NC-functie voor gereedschapsoproep
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; NC-functie voor een rechte verplaatsing
*	
11 M30	; NC-functie om het NC-programma te beëindigen
12 END PGM EXAMPLE MM	; Einde programma

Syntaxiscompo- nent	Betekenis		
NC-regel	4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300		
	Een NC-regel bestaat uit het regelnummer en de syntaxis van de NC-functie. Een NC-regel kan meerdere regels omvatten, bijvoorbeeld bij cycli.		
	De besturing nummert de NC-regels in oplopende volgorde.		
NC-functie	TOOL CALL 5 Z S3200 F300		
	Met behulp van NC-functies definieert u het gedrag van de besturing. Het regelnummer maakt geen deel uit van de NC-functies.		
Syntaxisopener	TOOL CALL		
	De syntaxisopener duidt elke NC-functie eenduidig aan. In het venster NC-functie invoegen worden de syntaxisopeners gebruikt.		
	Verdere informatie: "Gedeeltes van het venster NC- functie invoegen", Pagina 132		
Syntaxiselement	TOOL CALL 5 Z S3200 F300		

Syntaxiscompo- nent	Betekenis
	Syntaxiselementen zijn alle onderdelen van de NC-functie, bijvoorbeeld Technologiewaarden S3200 of coördinaatgege- vens. NC-functies bevatten ook optionele syntaxiselementen.
	De besturing geeft bepaalde syntaxiselementen in het werkge- bied Programma weer met een kleur.
	Verdere informatie: "Weergave van het NC-programma", Pagina 121
Waarde	3200 bij toerental S
	Niet elk syntaxiselement hoeft een waarde te bevatten, zoals Gereedschapsas Z .

Wanneer u NC-programma's in een teksteditor of buiten de besturing maakt, let dan op de schrijfwijze en de volgorde van de syntaxiselementen.

Instructies

- NC-functies kunnen ook meerdere NC-regels omvatten, bijvoorbeeld BLK FORM.
- Met machineparameter linebreak (nr. 105404) definieert u hoe de besturing meerregelige NC-functies weergeeft.
- Additionele M-functies en commentaar kunnen zowel syntaxiselementen binnen NC-functies als eigen NC-functies zijn.
- Programmeer NC-programma's zo alsof het gereedschap zich zou bewegen! Daardoor is het niet relevant of een kop- of tafelas de beweging uitvoert.
- Met de extensie *.h definieert u een klaartekstprogramma.
 Verdere informatie: "Basisprincipes van het programmeren", Pagina 114

4.3.2 Werkstand Programmeren

Toepassing

In de werkstand Programmeren hebt u de volgende mogelijkheden:

- NC-programma's maken, bewerken en simuleren
- Contouren maken en bewerken
- Contouren maken en bewerken

Functiebeschrijving

Met **Toevoegen** kunt u een bestand opnieuw maken of openen. De besturing toont maximaal tien tabbladen.

De werkstand **Programmeren** biedt bij een geopend NC-programma de volgende werkgebieden:

Help

Verdere informatie: "Help", Pagina 622

- Contour
 Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 573
- Programma
 Verdere informatie: "Werkgebied Programma", Pagina 119
- Simulatie
 Verdere informatie: "Werkstand Simulatie", Pagina 649
- Simulatiestatus
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Toetsenbord

Verdere informatie: "Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk", Pagina 624

Wanneer u een pallettabel opent, toont de besturing de werkbereiken **Opdrachtenlijst** en **Invoerscherm** voor pallets. Deze werkgebieden kunt u ook wijzigen.

Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 674

Verdere informatie: "Werkgebied Invoerscherm voor pallets", Pagina 682

Bij actieve software-optie Batch Process Manager (#154 / #2-05-1) gebruikt u de volledige functionaliteit voor het afwerken van pallettabellen.

Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 674

Als een NC-programma of een pallettabel in de werkstand **Programma-afloop** is geselecteerd, toont de besturing de status **M** in het tabblad van het NC-programma. Wanneer het werkgebied **Simulatie** voor dit NC-programma geopend is, toont de besturing het symbool **STIB** in het tabblad van het NC-programma.

Symbolen en knoppen

De werkstand **Programmeren** bevat de volgende symbolen en knoppen:

Symbool of knop	Betekenis
	Met dit symbool geeft de besturing aan dat een NC-programma geopend is.
$\overline{\wedge}$	Met dit symbool geeft de besturing aan dat een contour geopend is.
	Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 573
	Met dit symbool geeft de besturing aan dat een pallettabel is geopend.
	Verdere informatie: "Palletbewerking en opdrachtlijsten", Pagina 673
-	Uitvoeringscursor
	De uitvoeringscursor toont welke NC-regel op dat moment wordt afgewerkt of voor afwerking is gemarkeerd.
	Wanneer u het geopende NC-programma simuleert, toont de besturing de uitvoeringscursor.
Klaartekst-editor	Wanneer de schakelaar actief is, kunt u dialoogvensters bewerken. Wanneer de schakelaar gedeactiveerd is, kunt u bewerken in de tekstedi- tor.
	Verdere informatie: "Invoegen en bewerken van NC-functies", Pagina 133
NC-functie invoegen	De besturing opent het venster NC-functie invoegen .
	Verdere informatie: "Invoegen en bewerken van NC-functies", Pagina 133
GOTO regelnummer	De besturing selecteert het door u gedefinieerde regelnummer.
	Verdere informatie: "GOTO-functie", Pagina 627
Q-info	De besturing opent het venster Q-parameterlijst waarin u de actuele waarden en beschrijvingen van de variabelen kunt bekijken en bewerken.
	Verdere informatie: "Venster Q-parameterlijst", Pagina 502
/ Verbergregel uit/aan	NC-regels met / verbergen.
	Met / verborgen NC-regels worden in de programma-afloop niet afgewerkt, zodra de schakelaar Verbergregel actief is.
	Verdere informatie: "Verbergen van NC-regels", Pagina 629
; Commentaar uit/aan	U kunt voorafgaand aan de huidige NC-regel ; toevoegen of verwijderen. Wanneer een NC-regel begint met ;, duidt dit erop dat het commentaar betreft.
	Verdere informatie: "Invoegen van commentaar", Pagina 628
Bewerken	De besturing opent het contextmenu.
	Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 638
Selecteren in program-	De besturing opent het bestand in de werkstand Programma-afloop.
ma-afloop	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Simulatie starten	De besturing opent het werkgebied Simulatie en start de grafische tests.
	Verdere informatie: "Werkstand Simulatie", Pagina 649

4.3.3 Werkgebied Programma

Toepassing

In het werkgebied **Programma** toont de besturing het NC-programma. In de werkstand **Programmeren** en de toepassing **MDI** kunt u het NC-programma bewerken, in de werkstand **Programma-afloop** niet.

Functiebeschrijving

Gebieden van het werkgebied Programma

Programma 😑	1	x D A BB h C 🖻 D 🖻	100% 🔍 🚯
0 PGM MM	TNC:\nc_prog\nc_doc\Bauteile_component 2 hren_drilling.H	V Standaard	5
1 CALL TNC:\nc_prog\nc_doc\RESE	0 BEGIN PGM 1_BOHREN_DRILLING MM 1 CALL PGM TNC:\nc_prog\nc_doc\RESET.H	Diepte?	-3.4 ×
7 TOOL NC_SPOT_DRILL_D8	3 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-19.95	Diepteverplaatsing?	3 ×
10 CYCL 200 BOREN	4 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 5 FN 0: Q1 = +2	Coörd. werkstukopper	0 ×
13 TOOL DRILL_D5	6 L Z+100 R0 FMAX 7 TOOL CALL "NC_SPOT_DRILL_D8" Z S32 : Helpscherm X	Aanzet diepteverplaat F	250 ×
16 CYCL 200 BOREN	8 ; D8,0 9 1 7+100 B0 FMAX M3	Referentie naar diame	× 🗐
19 TAP_M6	10 CYCL DEF 200 BOREN "		
22 CYCL 206 DRAADTAPPEN	Q200=22 :VEILIGHEIDSAFSTAND " Q201=-3.4 ;DIEPTE "	Vitgebreid	
26 LBL 1	Q206=+250 ;AANZET DIEPTEVERPL. ~	Stilstandstijd boven?	0 ×
27 CYCL 220 PATROON OP CRKL	Q210=+0 :STILSTANDSTIJD BOVEN ~	Stilstandstijd onder? Nummer 🔻	0 ×
28 CYCL DEF 220 PATROON OP CRKL	0204=+20;2E VEILIGHEIDSAFST.	Veiligheid	
29 LBL 0 Q	11 CALL LBL 10	Veiligheidsafstand? Nummer	2 ×
30 LBL 10	12 L Z+100 R0 FMAX 13 TOOL CALL "DRILL_D5" Z S3800	2e veiligheidsafstand? Nummer 💌	20 ×
31 CYCL DEF 7 NULPUNT	14 ; D5,0 15 L Z+100 R0 FMAX M3		
35 CYCL DEF 7 NULPUNT	16 CYCL DEF 200 BOREN		
38 CYCL 7 NULPUNT	Q201=-16 ;DIEPTE " Q206=+350 ;AANZET DIEPTEVERPL. "		
41 CYCL 7 NULPUNT	Q202=+13 ;DIEPTEVERPLAATSING ~ Q210=+0 ·STLISTANDSTID BOVEN ~		
44 CYCL 7 NULPUNT	Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK ~	Bevestigen Weigeren Regel wissen	ן
47 LBL 0	(i) Velicheideafstand?		J
Nummer PREDEF	7		

Werkgebied Programma met actieve indeling, helpscherm en invoerscherm

1 Titelbalk

Verdere informatie: "Symbolen in de titelbalk", Pagina 121

2 Bestandsinformatiebalk

In de bestandsinformatiebalk toont de besturing het bestandspad van het NC-programma. In de werkstanden **Programma-afloop** en **Programmeren** bevat de bestandsinformatiebalk een breadcrumb-navigatie.

- 3 Inhoud van het NC-programma Verdere informatie: "Weergave van het NC-programma", Pagina 121
- 4 Kolom Invoerscherm Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130
- 5 Hulpscherm van het bewerkte syntaxiselement

Verdere informatie: "Helpscherm", Pagina 122

6 Dialoogbalk

In de dialoogbalk toont de besturing een extra informatie of instructie voor het op dat moment bewerkte syntaxiselement.

7 Actiebalk

In de actiebalk toont de besturing selectiemogelijkheden voor het op dat moment bewerkte syntaxiselement.

8 Kolom Indeling, Zoeken of Controle van gereedschap Verdere informatie: "kolom Indeling in werkbereik Programma", Pagina 630 Verdere informatie: "Kolom Zoeken in het werkgebied Programma", Pagina 633

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Symbolen in de titelbalk

Het werkgebied **Programma** bevat de volgende symbolen in de titelbalk: **Verdere informatie:** "Symbolen van de besturingsinterface", Pagina 76

Symbool of sneltoets	Functie		
:=	De kolom Indeling openen en sluiten		
-	Verdere informatie: "kolom Indeling in werkbereik Program- ma", Pagina 630		
Q	De kolom Zoeken openen en sluiten		
CTRL + F	Verdere informatie: "Kolom Zoeken in het werkgebied Programma", Pagina 633		
$\overline{\oslash}$	Kolom Controle van gereedschap openen en sluiten		
U	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren		
	Vergelijkingsfunctie activeren en beëindigen		
	Verdere informatie: "Programmavergelijking", Pagina 636		
12	Kolom Indeling openen en sluiten		
	Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130		
100%	Lettergrootte van het NC-programma		
	Wanneer u het percentage selecteert, toont de besturing symbolen voor het vergroten en verkleinen van de lettergrootte.		
ē,	Lettergrootte van het NC-programma op 100% instellen		
<u>63</u>	Venster Programma-instellingen openen		
2.20	Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Program- ma", Pagina 122		

Weergave van het NC-programma

Standaard geeft de besturing de syntaxis zwart weer. De volgende syntaxiselementen worden door de besturing binnen het NC-programma met een kleur aangegeven:

Kleur	Syntaxiselement	
Bruin	Tekstinvoer, bijvoorbeeld een gereedschapsnaam of bestandsnaam	
Blauw	Getalwaarden	
	 Structureringspunten en -teksten 	
Donkergroen	Commentaar	
Lila	Variabelen	
	 Additionele M-functies 	
Donkerrood	 Toerentaldefinitie 	
	 Aanzetdefinitie 	
Oranje	IJlgang FMAX	
Grijs	Niet af te werken additionele functie M1	
	Niet af te werken NC-regel met / verborgen	

Helpscherm

Wanneer u een NC-regel bewerkt, toont de besturing bij sommige NC-functies een helpscherm met het actuele syntaxiselement. Wanneer u de grootte en positie van het aparte venster wijzigt, slaat de besturing de instelling voor elk tabblad afzonderlijk op.

Of de besturing het helpscherm als apart venster toont, is afhankelijk van de instelling **Helpschermen automatisch weergeven** of de machineparameter **stdTNChelp**.

Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 122 Het aparte venster biedt de volgende knoppen:

Кпор	Betekenis
TNCguide weergeven	De besturing opent de TNCguide op de desbetreffende plaats in het werkbereik Help .
	Verdere informatie: "Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide", Pagina 36
HELP weerge- ven	De besturing opent het helpscherm in het werkbereik Help . Wanneer het werkgebied Help geopend is, toont de besturing het helpscherm altijd in dit werkgebied.

Verdere informatie: "Help", Pagina 622

Instellingen in het werkgebied Programma

In het venster **Programma-instellingen** kunt u de getoonde inhoud en het gedrag van de besturing in het werkgebied **Programma** beïnvloeden. De geselecteerde instellingen zijn modaal actief.

Welke instellingen beschikbaar zijn in het venster **Programma-instellingen** hangt af van de werkstand of de toepassing. Het venster **Programma-instellingen** bevat de volgende gedeelten:

Bereik	Werkstand Programmeren	Werkstand Program- ma-afloop	Toepassing MDI
Indeling	√	\checkmark	\checkmark
Bewerken	1	-	\checkmark
Klaartekst	√	-	\checkmark
Tabellen	-	√	-
FN 16	-	\checkmark	-

4

Bereik Indeling

Programma-instellingen			×
Indeling	TOOL CALL		
Bewerken	* Structureringsregel		
Klartext	LBL LBL 0	••	
	CYCL DEF		
	TCH PROBE		
	Gereedschapsoproep weergeven	OK Afbreke	n

Gebied Indeling in het venster Programma-instellingen

In het gedeelte **Indeling** selecteert u met behulp van schakelaars welke structureringselementen de besturing in de kolom **Indeling** toont.

Verdere informatie: "kolom Indeling in werkbereik Programma", Pagina 630

U kunt de volgende structuurelementen selecteren:

- TOOL CALL
- Structureringsregel
- LBL
- LBL 0
- CYCL DEF
- **TCH PROBE** (#17 / #1-05-1)
- CALL PGM
- SEL PGM
- FUNCTION MODE
- M30 / M2
- M1
- M0 / STOP
- APPR/DEP

Bereik Bewerken

Het gedeelte **Bewerken** bevat de volgende instellingen:

Instelling	Betekenis
Automatisch opslaan	Wijzigingen in het NC-programma automatisch of handmatig opslaan
	Als u de schakelaar activeert, slaat de besturing het NC-programma automatisch op bij de volgende acties:
	Tabblad veranderen
	Simulatie starten
	NC-programma sluiten
	Andere werkstand kiezen
	Als de schakelaar inactief is, dient u handmatig op te slaan. De besturing vraagt bij de genoemde acties of de wijzigingen opgeslagen moeten worden.
Automatisch aanvul- len in tekstmodus	Wanneer u de schakelaar activeert, toont de besturing bij de volgende acties automatisch een keuzemenu met mogelijke syntaxisopeners of syntaxiselementen:
	Nieuw NC-programma maken
	Teken invoeren
	Toetscombinatie CTRL + SPACE indrukken
	Als de schakelaar inactief is, kunt u het keuzemenu met de toetscombinatie CTRL + SPACE openen.
	Verdere informatie: "NC-functies invoegen", Pagina 134
Syntaxisfout in de tekstmodus toestaan	Wanneer u de schakelaar activeert, kan de besturing ook NC-regels met syntaxisfouten in de teksteditor afsluiten.
	Als de schakelaar niet actief is, moet u alle syntaxisfouten binnen de NC-regel verhelpen. Anders kan de NC-regel niet worden opgeslagen.
	Verdere informatie: "NC-functies bewerken", Pagina 135
Absolute paden	Opgegeven paden relatief of absoluut aanmaken
genereren	Als u de schakelaar activeert, gebruikt de besturing bij opgeroepen bestanden absolute paden, bijvoorbeeld TNC:\nc_prog\\$mdi.h .
	Als de schakelaar inactief is, genereert de besturing relatieve paden, bijvoor- beeld demo\reset.H . Wanneer het bestand op een hoger niveau van de mapstructuur ligt dan het oproepende NC-programma, maakt de besturing het pad absoluut.
	Verdere informatie: "Pad", Pagina 370
Altijd geformatteerd	NC-programma bij het opslaan formatteren
opslaan	NC-programma's met minder dan 30 000 regels formatteert de besturing altijd bij het opslaan, bijvoorbeeld alle syntaxisopeners met hoofdletters.
	Wanneer u de schakelaar activeert, formatteert de besturing ook NC-programma's met meer dan 30 000 regels bij elke opslag. Hierdoor kan het opslaan langer duren.
	Wanneer de schakelaar niet actief is, formatteert de besturing NC-programma's met meer dan 30 000 regels niet.
Back-upbestand bij het opslaan	Wanneer u de schakelaar activeert, slaat de besturing een back-up met de extensie *.h.bak op zodra u het NC-programma opslaat.
	Wanneer u de extensie *.bak verwijdert, kunt u de back-up herstellen. Het origi- nele bestand wordt door de besturing overschreven.

Instelling	Betekenis		
	Als u het filter Alle bestanden (*.*) selecteert, toont de besturing het bestand in het werkgebied Bestand openen .		
	De machineparameter createBackup (nr. 105401) biedt dezelfde instelling. De besturing vergelijkt beide instelmogelijkheden.		
Gedrag van de cursor na het wissen van regels	Als u de schakelaar activeert en een NC-programmaregel wist, staat de cursor op de vorige NC-regel. De machineparameter deleteBack (nr. 105402) biedt dezelfde instelling. De		
Helpschermen automatisch weerge- ven	besturing vergelijkt beide instelmogelijkheden. Wanneer u de schakelaar activeert, toont de besturing een helpscherm als apart venster. De optionele machineparameter stdTNChelp (nr. 105405) biedt de identieke instelling. De besturing vergelijkt beide instelmogelijkheden. Wanneer het werkgebied Help geopend is, toont de besturing onafhankelijk van de instelling van de machineparameter het helpscherm altijd in dit werkgebied. Verdere informatie: "Help" Pagina 622		
Vraag om bevestiging bij wissen van een NC-blok	Wanneer u de schakelaar activeert, toont de besturing bij het wissen van een NC-regel een vraag om bevestiging in een apart venster. De optionele machineparameter warningAtDEL (nr. 105407) biedt de identieke instelling. De besturing vergelijkt beide instelmogelijkheden.		
Commentaarregels bij NC-componenten	 Wanneer u de schakelaar activeert, voegt de besturing vóór en na NC-componenten commentaar toe. De commentaren bevatten de volgende informatie: Begin van de NC-component Actuele datum Actuele tijd Naam van de NC-component Einde van de NC-component Verdere informatie: "NC-componenten voor bergebruik" Pagina 241 		
Niet beschikbare NC- functies verbergen	Als u de schakelaar activeert, toont de besturing in het venster NC-functie invoegen alleen op dat moment beschikbare NC-functies. Als de schakelaar niet actief is, toont de besturing niet beschikbare NC-functies grijs, bijv. bij niet-vrijgeschakelde software-opties.		
Put all path infor- mation in quotation marks	 Wanneer u de schakelaar activeert, voegt de besturing bij de volgende NC-functies automatisch aanhalingstekens om de opgegeven paden in: CALL PGM Cyclus 12 PGM CALL FN 16 F-PRINT FN 26 TABOPEN De optionele machineparameter quotePaths (nr. 105414) biedt de identieke instelling. De besturing vergelijkt beide instelmogelijkheden. 		
Beeldschermtoetsen- bord voor bewerken weergeven	Wanneer u een aanraakscherm gebruikt, toont de besturing een contextgevoe- lig beeldschermtoetsenbord. U kunt met behulp van een keuzemenu de positie van het beeldschermtoetsenbord in het werkgebied selecteren of het beeld- schermtoetsenbord verbergen.		

Gedeelte Klaartekst

U selecteert in het gedeelte **Klaartekst** of de besturing bepaalde syntaxiselementen van een NC-regel tijdens de invoer aanbiedt.

De besturing biedt de volgende instellingen als schakelaar:

Instelling	Betekenis	
Commentaar overslaan	Als u deze schakelaar activeert, slaat de besturing bij het programmeren de commentaarfunctie bij alle NC-functies over.	
	Verdere informatie: "Invoegen van commentaar", Pagina 628	
Gereedschapsindex overslaan	Als u deze schakelaar activeert, slaat de besturing bij de volgende NC-functies de gereedschapsindex over:	
	Gereedschapsoproep TOOL CALL	
	Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 157	
	Voorselectie van gereedschap TOOL DEF	
	Verdere informatie: "Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF", Pagina 163	
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren	
Lineair overlappend geïnterpoleerde	Als u deze schakelaar activeert, slaat de besturing bij de volgende NC-functies het syntaxiselement LIN_ over:	
aswaarden overslaan	Cirkelbaan C	
	Verdere informatie: "Cirkelbaan C ", Pagina 181	
	Cirkelbaan CR	
	Verdere informatie: "Cirkelbaan CR", Pagina 183	
	Cirkelbaan CT	
	Verdere informatie: "Cirkelbaan CT", Pagina 186	
	Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 188	

U kunt de syntaxiselementen in het invoerscherm onafhankelijk van de instellingen in het gedeelte **Klaartekst** programmeren.

Tabellen

In het gedeelte **Tabellen** kunt u voor de getoonde toepassingsgebieden telkens een eenduidige tabel selecteren die in de programma-afloop actief is.

U kunt de volgende tabellen selecteren met behulp van een keuzevenster.

Nulpunten

Verdere informatie: "Nulpunttabel *.d", Pagina 716

- Gereeds.correctie
 - Verdere informatie: "Correctietabel *.tco", Pagina 727
- Werkstukcorrectie
 Verdere informatie: "Correctietabel *.wco", Pagina 729

FN 16

In het gedeelte **FN 16** kunt u met de schakelaar **Apart venster weergeven** selecteren of de besturing in combinatie met **FN 16** een venster toont.

Verdere informatie: "Teksten geformatteerd uitvoeren met FN 16: F-PRINT", Pagina 520

Werkgebied Programma bedienen

Het werkgebied **Programma** biedt de volgende bedieningsmogelijkheden:

- Touch-bediening
- Bediening met toetsen en knoppen
- Bediening met een muis

Touch-bediening

U kunt de volgende functies uitvoeren met gebaren:

Symbool	Gebaar	Betekenis
•	Tikken	 NC-regel selecteren Tijdens het bewerken het syntaxiselement selecteren
۲	Dubbel tikken	NC-regel bewerken
	Vasthouden	Contextmenu openen
•		Als u met een muis navigeert, klikt u met de rechtermuisknop.
		Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 638
$\begin{array}{c} \leftarrow & \uparrow \\ \bullet & \rightarrow \\ \downarrow \end{array}$	Vegen	Binnen het NC-programma bladeren:
 ← ● →	Trekken	Gedeelte wijzigen waarin NC-regels worden gemarkeerd.
Ť		Verdere informatie: "Contextmenu in het werkgebied Programma", Pagina 641
	Opentrekken	Lettergrootte van de syntaxis vergroten
	Dichttrekken	Lettergrootte van de syntaxis verkleinen

Toetsen en knoppen

Met toetsen en knoppen voert u de volgende functies uit:

Toets en knop	p Betekenis	
•	 Tussen NC-regels navigeren Tijdens het bewerken een identiek syntaxiselement in het NC-programma zoeken 	
	Verdere informatie: "Dezelfde syntaxiselementen in verschillende NC-regels zoeken", Pagina 129	
▶ ◀	 NC-regel bewerken 	
	 Tijdens het bewerken naar het vorige of volgende syntaxiselement navigeren 	
CTRL + RIGHT CTRL + LEFT	Binnen de waarde van een syntaxiselement een positie naar rechts of links navigeren	
бото	 NC-regel met behulp van het regelnummer direct selecteren 	
	Verdere informatie: "GOTO-functie", Pagina 627	
	 Tijdens het bewerken een keuzemenu openen 	
- * *-	Digitale uitlezing van de besturingsbalk voor het overnemen van de positie openen	
	Wanneer u een regel van de digitale uitlezing selecteert, neemt de besturing de actuele waarde van deze regel in een geopend dialoogvenster over.	
CE	Waarde van een syntaxiselement wissen	
NO ENT	Optionele syntaxiselementen tijdens de programmering overslaan of verwijde- ren	
DEL	NC-regel wissen of dialoog afbreken	
END	Invoer bevestigen en NC-regel afsluiten	
	Tabblad Toevoegen openen	
SHIFT + RETURN	In de modus teksteditor Regelterugloop invoegen	
	In de kolom Invoerscherm bij commentaar een regeleinde invoegen	
ESC	Bewerken zonder wijziging afbreken	
Klaartekst-editor	Modus Klaartekst-editor of teksteditor selecteren	
	Verdere informatie: "NC-functies bewerken", Pagina 135	
NC-functie invoe-	Venster NC-functie invoegen openen	
gen	Verdere informatie: "Gedeeltes van het venster NC- functie invoegen", Pagina 132	
Bewerken	Contextmenu openen	
	Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 638	

Dezelfde syntaxiselementen in verschillende NC-regels zoeken

Wanneer u een NC-regel bewerkt, kunt u hetzelfde syntaxiselement in het resterende NC-programma zoeken.

U selecteert als volgt een syntaxiselement in het NC-programma:

- NC-regel selecteren
- ►
- NC-regel bewerken
- Naar gewenst syntaxiselement navigeren
- Pijl naar beneden of naar boven kiezen
- De besturing markeert de volgende NC-regel waarin dit syntaxiselement voorkomt. De cursor bevindt zich op hetzelfde syntaxiselement als in de vorige NC-regel. Met de pijl omhoog zoekt de besturing achterwaarts.

U kunt ook dezelfde syntaxisopeningen in een NC-programma zoeken. U selecteert de syntax-openingsknop door dubbel te tikken of te klikken.

Instructies

i

- Wanneer u in zeer lange NC-programma's naar hetzelfde syntaxiselement zoekt, toont de besturing een venster. U kunt de zoekopdracht op elk gewenst moment afbreken.
- Wanneer de NC-regel een syntaxisfout bevat, toont de besturing een symbool vóór het regelnummer. Als u het symbool selecteert, toont de besturing de bijbehorende beschrijving van de fout.
- Met de optionele machineparameter maxLineCommandSrch (nr.105412) definieert u hoeveel NC-regels de besturing doorzoekt op hetzelfde syntaxiselement.
- Wanneer u een NC-programma opent, controleert de besturing of het NC-programma compleet en syntactisch correct is.
 Met de optionele machineparameter maxLineGeoSearch (nr.105408) definieert u tot welke NC-regel de besturing moet controleren.
- Wanneer u een NC-programma zonder inhoud opent, kunt u de NC-regels BEGIN
 PGM en END PGM bewerken en de maateenheid van het NC-programma wijzigen.
- Een NC-programma is zonder de NC-regel END PGM onvolledig.
 Wanneer u een onvolledig NC-programma in de werkstand Programmeren opent, voegt de besturing de NC-regel automatisch in.
- Wanneer een NC-programma in de werkstand Programma-afloop wordt uitgevoerd, kunt u dit NC-programma niet bewerken in de werkstand Programmeren.
- De besturing toont de uitvoeringscursor altijd op de voorgrond. De uitvoeringscursor overlapt of verbergt eventueel andere symbolen.

Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma

Toepassing

In de kolom **Invoerscherm** in het werkgebied **Programma** toont de besturing alle mogelijke syntaxiselementen voor de op dat moment geselecteerde NC-functie. U kunt alle syntaxiselementen en eventueel de syntaxisopener op het invoerscherm bewerken.

Verwante onderwerpen

- Werkgebied Invoerscherm voor pallettabellen
- Verdere informatie: "Werkgebied Invoerscherm voor pallets", Pagina 682
- NC-functie in de kolom Invoerscherm bewerken

Verdere informatie: "NC-functies bewerken", Pagina 135

Voorwaarde

Modus Klaartekst-editor actief

Functiebeschrijving

De besturing biedt de volgende symbolen en knoppen voor de bediening van de kolom **Invoerscherm**::

Symbool of knop	Betekenis		
12 12	De kolom Invoerscherm weergeven en verbergen		
Bevestigen	Invoer bevestigen en NC-regel afsluiten		
Weigeren	Invoer annuleren en NC-regel afsluiten		
Regel wissen	NC-reael wissen		

De besturing groepeert de syntaxiselementen in het invoerscherm op basis van de functie, bijvoorbeeld coördinaten of veiligheid.

De besturing markeert de vereiste syntaxiselementen met een rood kader. Wanneer u alle vereiste cyclusparameters hebt gedefinieerd, kunt u de invoer bevestigen en de NC-regel afsluiten. De besturing geeft het op dat moment bewerkte syntaxiselement in kleur weer.

Wanneer een invoer ongeldig is, toont de besturing een aanwijzingssymbool vóór het syntaxiselement. Wanneer u het aanwijzingssymbool selecteert, toont de besturing informatie over de fout.

Instructies

- In de volgende gevallen toont de besturing geen inhoud in het invoerscherm:
 - NC-programma wordt uitgevoerd
 - NC-regels worden gemarkeerd
 - NC-regel bevat syntaxisfouten
 - NC-regels BEGIN PGM of END PGM zijn geselecteerd
- Wanneer u in een NC-regel meerdere additionele functies definieert, kunt u de volgorde van de additionele functies met pijlen in het invoerscherm wijzigen.
- Wanneer u een label met een nummer definieert, toont de besturing naast het invoergebied een symbool. Met dit symbool gebruikt de besturing het volgende vrije getal voor het label.

4.3.4 Venster NC-functie invoegen

Toepassing

Het venster **NC-functie invoegen** biedt de mogelijkheid om NC-functies of NC-componenten in een NC-programma in te voegen.

Verwante onderwerpen

NC-componenten maken

Verdere informatie: "NC-componenten voor hergebruik", Pagina 241

NC-functies invoegen en bewerken

Verdere informatie: "Invoegen en bewerken van NC-functies", Pagina 133

Functiebeschrijving

De besturing biedt het venster **NC-functie invoegen** uitsluitend in de werkstand **Programmeren** en de toepassing **MDI**.



In de toepassing **MDI** voegt u NC-functies uitsluitend in het NC-programma **\$mdi.h** of **\$mdi_inch.h** in.



Gedeeltes van het venster NC- functie invoegen

Venster NC-functie invoegen

1 Navigatiepad

In het navigatiepad toont de besturing de positie van de huidige map in de mapstructuur. Met behulp van de afzonderlijke elementen van het navigatiepad kunt u naar de hogere mapniveaus gaan.

Verdere informatie: "bereiken van bestandsbeheer", Pagina 367

2 Zoeken

U kunt bij **Zoeken in NC-functies** de syntaxisopener van de NC-functie of de naam van de NC-component zoeken.

De besturing toont de resultaten onder **Zoekresultaat**.



U kunt het zoeken naar het openen van het venster **NC-functie** invoegen direct starten door een teken in te voeren.

- 3 De besturing toont de volgende informatie en functies:
 - Favoriet toevoegen of verwijderen
 - Voorbeeld

De besturing toont bij NC-modules een preview van de inhoud en bij cycli een voorbeeldweergave.

4 Inhoudskolommen

De besturing toont NC-functies of mappen met NC-functies . De besturing toont maximaal twee kolommen.

5 Navigatiekolom

De navigatiekolom omvat de volgende gebieden:

Zoekresultaat

De besturing toont volgende zoekresultaten:

- NC-functies of additionele functies met de gezochte inhoud in naam, bijv. Cyclus **4019** bij het zoeken naar "19"
- Gelijkwaardige of alternatieve NC-functies, bijv. PATTERN DEF bij het zoeken naar 'patronen'
- Vervangingsfuncties voor oudere en deels niet meer aangeboden functies, bijv. PLANE-functies in plaats van cyclus 19 BEWERKINGSVLAK
- Favorieten

De besturing toont alle NC-functies en NC-componenten die u als favorieten hebt gemarkeerd.

Verdere informatie: "Symbolen van de besturingsinterface", Pagina 76

Laatste functies

De besturing toont de tien laatst gebruikte NC-functies en NC-componenten.

NC-componenten

U kunt met behulp van de NC-componenten een opgeslagen reeks NC-functies invoegen.

Verdere informatie: "NC-componenten voor hergebruik", Pagina 241

Alle functies

De besturing toont in de mapstructuur alle beschikbare NC-functies. U kunt de keuzemogelijkheden beperken met behulp van toetsen of knoppen. Als u bijvoorbeeld de toets **CYCL DEF** indrukt, opent de besturing de cyclusgroepen.

Verdere informatie: "Gedeelte NC-dialoog", Pagina 71

In de gebieden **Zoekresultaat**, **Favorieten** en **Laatste functies** toont de besturing het pad van de NC-functies.

Bestandsfuncties in het venster NC-functie invoegen

Wanneer u in het venster **NC-functie invoegen** een NC-functie naar rechts sleept, biedt de besturing de volgende bestandsfuncties:

- Favoriet toevoegen of verwijderen
- Naar NC-functie navigeren

Niet in het gebied **Alle functies**

Voor NC-bouwstenen biedt de besturing bovendien de volgende bestandsfuncties:

- Bewerken
- Hernoemen
- Wissen
- Schrijfbeveiliging activeren of deactiveren
- Pad in de werkstand **Bestanden** openen

Verdere informatie: "NC-componenten voor hergebruik", Pagina 241

Instructies

- In de instructies voor actie staan gemarkeerde tekstpunten, zoals 200 BOREN. Met behulp van deze passages kunt u in het venster NC-functie invoegen doelgericht zoeken.
- Wanneer software-opties niet zijn vrijgeschakeld, toont de besturing nietbeschikbare inhoud in het venster NC-functie invoegen grijs.

4.3.5 Invoegen en bewerken van NC-functies

Toepassing

Het bewerken van NC-programma's omvat het invoegen en wijzigen van NC-functies. U kunt ook NC-programma's bewerken die u eerder met behulp van een CAM-systeem hebt gegenereerd en naar de besturing hebt gekopieerd.

Verwante onderwerpen

- Werkgebied Programma bedienen
 Verdere informatie: "Werkgebied Programma bedienen", Pagina 127
- Venster NC-functie invoegen
 Verdere informatie: "Venster NC-functie invoegen", Pagina 131

Functiebeschrijving

NC-programma's kunnen uitsluitend in de werkstand **Programmeren** en de toepassing **MDI** worden bewerkt.



In de toepassing **MDI** kunt u uitsluitend het NC-programma **\$mdi.h** of **\$mdi_inch.h**bewerken.

Invoegen van NC-functies

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om NC-functies in te voegen:

NC-functie met toetsen of knoppen direct invoegen

Vaak benodigde NC-functies, bijvoorbeeld Baanfuncties kunt u direct invoegen met behulp van toetsen.

Als alternatief voor de toetsen biedt de besturing het beeldschermtoetsenbord en het werkgebied **Toetsenbord** in de modus NC-invoer.

Verdere informatie: "Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk", Pagina 624

NC-functie door selectie invoegen

U kunt alle NC-functies selecteren met behulp van het venster $\ensuremath{\text{NC-functie}}$ invoegen

Verdere informatie: "Venster NC-functie invoegen", Pagina 131

NC-functie in de teksteditor invoegen

De besturing biedt in de Teksteditor automatische aanvulling.



Als de modus Teksteditor actief is, staat de schakelaar **Klaartekst-editor** links en wordt grijs weergegeven.

Verdere informatie: "NC-functies invoegen", Pagina 134

Bewerken van NC-functies

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om NC-functies te bewerken:

NC-functie in de modus Klaartekst-editor bewerken

Nieuw aangemaakte en syntactische correcte NC-programma's opent de besturing standaard in de modus **Klaartekst-editor**.

- NC-functie in de kolom Invoerscherm bewerken
 De kolom Invoerscherm toont niet alleen de geselecteerde en gebruikte, maar alle voor de actuele NC-functie mogelijke syntaxiselementen.
- NC-functie in de modus Teksteditor bewerken

De besturing probeert syntaxisfouten in het NC-programma automatisch te corrigeren. Als de automatische correctie niet mogelijk is, schakelt de besturing bij het bewerken van deze NC-regel over naar de modus Teksteditor. Voordat u naar de modus **Klaartekst-editor** kunt gaan, moet u alle fouten corrigeren.

Verdere informatie: "NC-functies bewerken", Pagina 135

NC-functies invoegen

NC-functie met toetsen of knoppen direct invoegen

U voegt de vaak benodigde NC-functies als volgt in:

- L selecteren
 - > De besturing maakt een nieuwe NC-regel en start de dialoog.
- De dialoog volgen

L_~

NC-functie door selectie invoegen

U voegt een nieuwe NC-functie als volgt in:



- > De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.
- Naar de gewenste NC-functie navigeren
- > De besturing markeert de geselecteerde NC-functie.



NC-functie invoegen

- ► Invoegen selecteren
- > De besturing maakt een nieuwe NC-regel en start de dialoog.
- De dialoog volgen

NC-functie in de modus Teksteditor invoegen

U voegt een NC-functie als volgt in:

- Willekeurig teken invoeren
- > De besturing voegt een NC-regel in.
- > Afhankelijk van de schakelaar Automatisch aanvullen in tekstmodus toont de besturing een keuzemenu met mogelijke syntaxisopeners.

Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 122

- Syntaxisopener selecteren
- Evt. waarde invoeren
- > Afhankelijk van de schakelaar **Automatisch aanvullen in tekstmodus** toont de besturing een keuzemenu met mogelijke syntaxiselementen.
- Evt. syntaxiselement selecteren

NC-functies bewerken

NC-functie in de modus Klaartekst-editor bewerken

U kunt een bestaande NC-functie in de modus **Klaartekst-editor** als volgt bewerken:

- Naar de gewenste NC-functie navigeren
- Naar het gewenste syntaxiselement navigeren
- > De besturing toont alternatieve syntaxiselementen in de actiebalk.
- Syntaxiselement selecteren
- Eventueel de waarde definiëren

END

Invoer beëindigen, bijvoorbeeld met de toets END

NC-functie in de kolom Invoerscherm bewerken

Als de modus **Klaartekst-editor** actief is, kunt u ook de kolom **Invoerscherm** gebruiken.

U kunt een bestaande NC-functie als volgt wijzigen in de kolom Invoerscherm:

► Naar de gewenste NC-functie navigeren

- Kolom Invoerscherm weergeven
- Eventueel alternatief syntaxiselement selecteren, bijvoorbeeld LP in plaats van L.
- Eventueel de waarde toevoegen of wijzigen
- Eventueel optioneel syntaxiselement invoeren of uit een lijst selecteren, bijvoorbeeld Additionele functie M8
- Invoer beëindigen, bijv. met de knop Bevestigen

NC-functie in de modus Teksteditor wijzigen

U kunt een bestaande NC-functie in de modus Teksteditor als volgt bewerken:

- De besturing onderstreept het foutieve syntaxiselement met een rode zigzaglijn en toont een aanwijzingssymbool vóór de NC-functie, bijvoorbeeld bij FMX in plaats van FMAX.
- Naar de gewenste NC-functie navigeren
 - ► Evt. aanwijzingssymbool selecteren
 - > De besturing toont de actuele beschrijving van de fout.
 - NC-regel afsluiten
 - > De besturing opent dan het venster **NC-regel autocorrectie** met een voorgestelde oplossing.

i

Voorstel met **Ja** in het NC-programma overnemen of autocorrectie afbreken

Wanneer u een NC-regel met syntaxisfouten bewerkt, kunt u het bewerken alleen afbreken met de toets **ESC**.



١Ŋ

Instructies

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Wanneer u NC-programma's buiten het werkgebied **Programma** bewerkt, hebt u geen controle of de besturing de wijzigingen herkent. U kunt de wijziging op de besturing niet ongedaan maken. Hierdoor kunnen gegevens definitief worden gewist of gewijzigd!

▶ NC-programma's uitsluitend in het werkgebied **Programma** bewerken

Wanneer u een NC-functie bewerkt, navigeert u met de pijlen naar links en rechts naar de afzonderlijke syntaxiselementen, ook bij cycli. Met de pijlen omhoog en omlaag zoekt de besturing hetzelfde syntaxiselement in het resterende NC-programma.

Verdere informatie: "Dezelfde syntaxiselementen in verschillende NC-regels zoeken", Pagina 129

Wanneer u een NC-regel hebt bewerkt en nog niet hebt opgeslagen, zullen de functies **Ongedaan** en **Herstellen** worden toegepast op de wijzigingen van afzonderlijke syntaxiselementen van de NC-functie.

Verdere informatie: "Symbolen van de besturingsinterface", Pagina 76

Met de toets Actuele positie overnemen opent de besturing de digitale uitlezing van het statusoverzicht. U kunt de actuele waarde van een as overnemen in de programmeerdialoog.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Programmeer NC-programma's zo alsof het gereedschap zich zou bewegen! Daardoor is het niet relevant of een kop- of tafelas de beweging uitvoert.
- Wanneer een NC-programma in de werkstand Programma-afloop wordt uitgevoerd, kunt u dit NC-programma niet bewerken in de werkstand Programmeren.
- U kunt in de modus **Klaartekst-editor** Regelteruglopen binnen opmerkingen en structureringspunten invoegen.

Aanwijzingen in combinatie met de modus teksteditor teksteditor

- De besturing kan niet in alle gevallen een voorgestelde oplossing aanbieden.
- De modus Teksteditor ondersteunt alle navigatiemogelijkheden van het werkgebied **Programma**. U kunt de modus Teksteditor sneller bedienen met behulp van gebaren of een muis, omdat u dan bijvoorbeeld het aanwijzingssymbool direct kunt selecteren.

Verdere informatie: "Werkgebied Programma bedienen", Pagina 127

- U kunt in de modus Teksteditor op willekeurige plaatsen regelteruglopen invoegen. Wanneer u vervolgens in de modus Klaartekst-editor de NC-functies bewerkt, verwijdert de besturing de ontvangen regelteruglopen na het opslaan weer. Binnen commentaren en indelingspunten blijven de regelteruglopen ook na het bewerken behouden.
- Als u een cyclus programmeert met actieve autovoltooiing, biedt de besturing de mogelijkheden Alleen achterwaarts compatibele cyclusparameters of met optionele cyclusparameters.

Wanneer u **Alleen achterwaarts compatibele cyclusparameters** selecteert, kunt u naderhand nog optionele cyclusparameters invoegen. Hiervoor voegt u op de laatste regel een regelterugloop in.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

137



Technologiespecifieke programmering

5.1 Bewerkingsmodus omschakelen met FUNCTION MODE

Toepassing

Met **FUNCTION MODE SET** kunt u door de machinefabrikant gedefinieerde instellingen activeren, bijv. wijzigingen van het verplaatsingsbereik.

Verwante onderwerpen

Kinematica in de toepassing Instellingen wijzigen
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorwaarde

Speciale aanpassing van besturing door machinefabrikant

De machinefabrikant definieert welke interne functies de besturing bij deze functie uitvoert. Voor de functie **FUNCTION MODE SET** moet de machinefabrikant keuzemogelijkheden definiëren.

Functiebeschrijving

Bij het omschakelen van bewerkingsmodi voert de besturing een macro uit waarmee de machinespecifieke instellingen voor de desbetreffende bewerkingsmodus worden uitgevoerd.

Wanneer de machinefabrikant de selectie van verschillende kinematica heeft vrijgegeven, kunt u de kinematica met de functie **FUNCTION MODE** omschakelen.

Invoer

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **speciale functies** ► **FUNCTION MODE** De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis	
FUNCTION MODE	Syntaxisopener voor de Bewerkingsmodus	
MILL of SET	Bewerkingsmodus of instelling machinefabrikant selecteren	
Naam of QS	Naam van een kinematica of machinefabrikant-instelling Vaste of variabele naam Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Syntaxiselement optioneel	

Instructies

- Met de optionele machineparameter CfgModeSelect (nr. 132200) definieert de machinefabrikant de instellingen voor de functie FUNCTION MODE SET. Wanneer de machinefabrikant de machineparameter niet definieert, is iFUNCTION MODE SET niet beschikbaar.
- Wanneer de functies Bewerkingsvlak zwenken (#8 / #1-01-1) of TCPM (#9 / #4-01-1) actief zijn, kunt u de bewerkingsmodus niet omschakelen.

6

Onbewerkt werkstuk

6.1 Onbewerkt werkstuk definiëren met BLK FORM

Toepassing

Met de functie **BLK FORM** definieert u een onbewerkt werkstuk voor de simulatie van het NC-programma.

Verwante onderwerpen

Weergave van onbewerkte delen in het werkgebied Simulatie
 Verdere informatie: "Werkstand Simulatie", Pagina 649

Functiebeschrijving

U dient het onbewerkte werkstuk te definiëren gerelateerd aan het referentiepunt van het werkstuk.

Alle functies s	peciale functies Programma-in BLK FOR	M		Zoeken in NC-functies
Zoekresultaat	BLK FORM		Favoriet	*
Favorieten	PRESET	BLK FORM CYLINDER		
Laatste functies	GLOBAL DEF	BLK FORM ROTATION		
NC-componenten		BLK FORM FILE		
Alle functies	STOP			
	SEL TABLE			
	SEL CORR-TABLE			

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 110

Venster NC-functie invoegen voor definitie van onbewerkt werkstuk

Wanneer u een nieuw NC-programma maakt, opent de besturing automatisch het venster **NC-functie invoegen** voor de definitie van het onbewerkte werkstuk.

Verdere informatie: "Nieuw NC-programma maken:", Pagina 87

De besturing biedt de volgende definities voor onbewerkte werkstukken:

Symbool	Betekenis	Verdere informatie
	BLK FORM QUAD	Pagina 144
	Rechthoekig onbewerkt werkstuk	
	BLK FORM CYLINDER	Pagina 144
	Cilindervormig onbewerkt werkstuk	
	BLK FORM ROTATION	Pagina 146
	Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met definieerbare contour	
	BLK FORM FILE	Pagina 148
	STL-bestand als onbewerkt werkstuk en afgewerkt werkstuk	

142

Instructies

(Ö)

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert ook bij de actieve Dynamic Collision Monitoring DCM geen automatische botsingstest met het werkstuk uit, niet met het gereedschap en niet met andere machinecomponenten. Tijdens de afwerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Schakelaar **Uitgebreide controle** voor de simulatie activeren
- Verloop met behulp van de simulatie testen
- NC-programma of programmadeel in de modus Regel voor regel voorzichtig testen

De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**. Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.

- U kunt bestanden of subprogramma's op de volgende manieren selecteren:
 - Bestandspad invoeren
 - Nummer of naam van het subprogramma invoeren
 - Bestand of subprogramma met behulp van een keuzevenster selecteren
 - Bestandspad of naam van het subprogramma in een QS-parameter definiëren
 - Nummer van het subprogramma in een Q-, QL-, of QR-parameter definiëren

Wanneer het opgeroepen bestand zich in dezelfde map bevindt als het oproepende NC-programma, kunt u ook alleen de bestandsnaam invoeren.

- Om ervoor te zorgen dat de besturing het onbewerkte werkstuk in de simulatie weergeeft, moet het onbewerkte werkstuk een minimale maat hebben. De minimale maat bedraagt 0,1 mm resp. 0,004 inch in alle assen en in de radius.
- De besturing toont het onbewerkte werkstuk pas in de simulatie nadat het de complete definitie van het onbewerkte werkstuk heeft afgewerkt.
- Ook wanneer u na het aanmaken van een NC-programma het venster NC-functie invoegen wilt sluiten of een definitie van een onbewerkt werkstuk wilt aanvullen, kunt u met behulp van het venster NC-functie invoegen altijd een onbewerkt werkstuk definiëren.
- De functie Uitgebreide controle bij de simulatie gebruikt de informatie uit de definitie van het onbewerkte werkstuk om het werkstuk te bewaken. Ook wanneer er meer werkstukken in de machine zijn opgespannen, kan de besturing alleen het actieve onbewerkte werkstuk bewaken!

Verdere informatie: "Uitgebreide controle in de simulatie", Pagina 402

In het werkbereik Simulatie kunt u het actuele aanzicht van het werkstuk als STL-bestand exporteren. Met deze functie kunt u ontbrekende 3D-modellen aanmaken, bijvoorbeeld half afgewerkte werkstukken bij meerdere bewerkingsstappen.

Verdere informatie: "Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand exporteren", Pagina 661

6.1.1 Rechthoekig onbewerkt werkstuk met BLK FORM QUAD

Toepassing

Met de functie **BLK FORM QUAD** wordt een rechthoekig onbewerkt werkstuk gedefinieerd. Daarvoor definieert u met een MIN-punt en een MAX-punt een ruimtelijke diagonaal.

Functiebeschrijving



Rechthoekig onbewerkt werkstuk met MIN-punt en MAX-punt

De zijden van dit rechthoekige blok moeten altijd parallel zijn aan de assen **X**, **Y** en **Z**. U definieert het vierkant door een MIN-punt in te voeren op de linkerbenedenhoek van de voorhoek en een MAX-punt op de rechterbovenhoek van de achterhoek.

U definieert de coördinaten van de punten in de assen **X**, **Y** en **Z** vanuit het referentiepunt van het werkstuk. Wanneer u de Z-coördinaat van het MAX-punt met een positieve waarde definieert, bevat het onbewerkte werkstuk een overmaat.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 110

Invoer

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Rechthoekig onbewerkt werkstuk

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis	
BLK FORM	Syntaxisopener voor een rechthoekig onbewerkt werkstuk	
0.1	Aanduiding van de eerste NC-regel	
Z	Gereedschapsas	
	Afhankelijk van de machine zijn er nog meer keuzemogelijkhe- den beschikbaar.	
XYZ	Coördinatendefinitie van het MIN-punt	
0.2	Aanduiding van de tweede NC-regel	
XYZ	Coördinatendefinitie van het MAX-punt	

6.1.2 Cilindrisch onbewerkt werkstuk met BLK FORM CYLINDER

Toepassing

Met de functie **BLK FORM CYLINDER** wordt een cilindrisch onbewerkt werkstuk gedefinieerd. U kunt een cilinder definiëren als massief materiaal of als een buis.
Functiebeschrijving



Cilindrisch onbewerkt werkstuk

U definieert de cilinder door minimaal de radius of diameter en de hoogte in te voeren.

Het referentiepunt van het werkstuk ligt in het bewerkingsvlak in het midden van de cilinder. Optioneel kunt u een overmaat en de binnenradius of -diameter van het onbewerkte werkstuk definiëren.

Invoer

1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST ; Cilindrisch onbewerkt werkstuk +5 RI10

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ speciale functies ▶ Programma-instellingen ▶ BLK FORM ► BLK FORM CYLINDER

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
BLK FORM CYLINDER	Syntaxisopener voor een cilindrisch onbewerkt werkstuk
Z	Rotatie-as
	Afhankelijk van de machine zijn er nog meer keuzemogelijkhe- den beschikbaar.
R of D.	Radius of diameter van de cilinder
L	Totale hoogte van de cilinder
DIST	Overmaat van de cilinder uit het referentiepunt van het werkstuk
	Syntaxiselement optioneel
RI of DI	Inwendige radius of binnendiameter van de kernboring
	Syntaxiselement optioneel

6.1.3 Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met BLK FORM ROTATION

Toepassing

Met de functie **BLK FORM ROTATION** definieert u een rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met een definieerbare contour. U definieert de contour in een subprogramma of een afzonderlijk NC-programma.

Functiebeschrijving



Contour van onbewerkt werkstuk met gereedschapsas Z en hoofdas X

U verwijst uit de definitie van het onbewerkte werkstuk naar de contourbeschrijving. U programmeert in de contourbeschrijving een halve snede van de contour om de gereedschapsas als rotatie-as.

Voor de contourbeschrijving gelden de volgende voorwaarden:

- Alleen coördinaten van de hoofdas en de gereedschapsas
- Beginpunt in beide assen gedefinieerd
- Gesloten contour
- Alleen positieve waarden in de hoofdas
- Positieve en negatieve waarden in de gereedschapsas mogelijk

Het referentiepunt van het werkstuk ligt in het bewerkingsvlak in het midden van het onbewerkte werkstuk. U legt de coördinaten van de contour van het onbewerkte werkstuk vast vanuit het referentiepunt van het werkstuk. U kunt ook een overmaat definiëren.

Invoer

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk
*	
11 LBL "BLANK"	; Begin van subprogramma
12 L X+0 Z+0	; Contourbegin
13 L X+50	; Coördinaten in positieve richting van de hoofdas
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Contoureinde
19 LBL 0	; Einde van subprogramma

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ speciale functies ▶ Programma-instellingen ▶ BLK FORM ▶ BLK FORM ROTATION

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
BLK FORM ROTATION	Syntaxisopener voor een rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk
Z	Rotatie-as
	Afhankelijk van de machine zijn er nog meer keuzemogelijkhe- den beschikbaar.
DIM_R of DIM_D	Waarden van de hoofdas in de contourbeschrijving als radius of diameter interpreteren
LBL of FILE	Naam of nummer van het contour-subprogramma of pad van het afzonderlijke NC-programma

Instructies

- Wanneer u de contourbeschrijving met incrementele waarden programmeert, interpreteert de besturing de waarden onafhankelijk van de selectie DIM_R of DIM_D als radiussen.
- Met softwareoptie CAD Import (#42 / #1-03-1) kunt u contouren uit CADbestanden overnemen en in subprogramma's of afzonderlijke NC-programma's opslaan.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

6.1.4 STL-bestand als onbewerkt werkstuk met BLK FORM FILE

Toepassing

U kunt 3D-modellen in STL-formaat als onbewerkt werkstuk en optioneel als afgewerkt werkstuk opnemen. Deze functie is vooral handig in combinatie met CAMprogramma's, aangezien hierbij naast het NC-programma ook de benodigde 3Dmodellen aanwezig zijn.

Voorwaarde

- Max. 20 000 driehoeken per STL-bestand in ASCII-formaat
- Max. 50 000 driehoeken per STL-bestand in binair formaat

Functiebeschrijving

De maten van het NC-programma komen overeen met dezelfde positie als de maten van het 3D-model.

Invoer

1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl"	; STL-bestand als onbewerkt werkstuk en
TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"	afgewerkt werkstuk

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► speciale functies ► Programmainstellingen ► BLK FORM ► BLK FORM FILE

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
BLK FORM FILE	Syntaxisopener voor een STL-bestand als onbewerkt werkstuk
Bestand of QS	Pad van het STL-bestand
TARGET	STL-bestand als afgewerkt werkstuk
	Syntaxiselement optioneel
Bestand of QS	Pad van het STL-bestand
	Vast of variabel pad

Instructies

In het werkbereik Simulatie kunt u het actuele aanzicht van het werkstuk als STL-bestand exporteren. Met deze functie kunt u ontbrekende 3D-modellen aanmaken, bijvoorbeeld half afgewerkte werkstukken bij meerdere bewerkingsstappen.

Verdere informatie: "Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand exporteren", Pagina 661

Wanneer u een onbewerkt werkstuk en een bewerkt werkstuk hebt geïntegreerd, kunt u de modellen bij de simulatie vergelijken en restmateriaal gemakkelijk herkennen.

Verdere informatie: "Modelvergelijking", Pagina 667

- De besturing laadt STL-bestanden in binair formaat sneller dan STL-bestanden in ASCII-formaat.
- Ook wanneer in de besturing of in het NC-programma de maateenheid inch actief is, interpreteert de besturing de maten van 3D-bestanden in mm.



Gereedschap

7.1 Basisprincipes

Om de functies van de besturing te benutten, definieert u de gereedschappen binnen de besturing met de werkelijke gegevens, bijvoorbeeld Radius. Dit vergemakkelijkt de programmering en verhoogt de procesveiligheid.

Ga als volgt te werk om een gereedschap aan de machine toe te voegen:

- Bereid uw gereedschap voor en span het in een geschikte gereedschapshouder.
- Om de afmetingen van het gereedschap op basis van het referentiepunt van de gereedschapshouder te bepalen, meet u het gereedschap bijvoorbeeld op met behulp van een voorinstelapparaat. De besturing heeft de maten nodig voor de berekening van de banen.

Verdere informatie: "Referentiepunt gereedschapshouder", Pagina 153

Om het gereedschap volledig te kunnen definiëren, heeft u meer gereedschapsgegevens nodig. Deze gereedschapsgegevens vindt u bijvoorbeeld in de gereedschapscatalogus van de fabrikant.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

 Sla in het gereedschapsbeheer alle vastgestelde gereedschapsgegevens voor dit gereedschap op.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

 Wijs eventueel een gereedschapshouder toe aan het gereedschap voor een realistische simulatie en botsingsbescherming.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Wanneer u het gereedschap volledig hebt gedefinieerd, programmeert u een gereedschapsoproep binnen een NC-programma.

Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 157

 Wanneer uw machine is uitgerust met een chaotisch gereedschapswisselsysteem en een dubbele grijper, verkort u eventueel de gereedschapswisseltijd met behulp van een voorselectie van het gereedschap.

Verdere informatie: "Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF", Pagina 163

 Voer eventueel vóór de programmastart een gereedschapsgebruiktest uit. Hiermee controleert u of de gereedschappen in de machine aanwezig zijn en over voldoende reststandtijd beschikken.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Wanneer u een werkstuk heeft bewerkt en aansluitend heeft gemeten, corrigeer dan eventueel de gereedschappen.

Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340

7.2 Referentiepunten op het gereedschap

De besturing maakt voor verschillende berekeningen of toepassingen onderscheid tussen de volgende referentiepunten op het gereedschap.

Verwante onderwerpen

Referentiepunten in de machine of op het werkstuk
 Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 110

7.2.1 Referentiepunt gereedschapshouder



Het referentiepunt van de gereedschapshouder is een vastgelegd punt dat door de machinefabrikant is gedefinieerd. Het referentiepunt van de gereedschapshouder bevindt zich meestal op de spilneus.

Uitgaande van het referentiepunt van de gereedschapshouder definieert u de maten van het gereedschap in gereedschapsbeheer, bijvoorbeeld Lengte **L** en Radius **R**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

7.2.2 Gereedschapspunt TIP



De gereedschapspunt is het verst van het referentiepunt van de gereedschapshouder verwijderd. De gereedschapspunt is de oorsprong van de coördinaat van het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**.

Verdere informatie: "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 261

Bij freesgereedschappen ligt de gereedschapspunt in het midden van de gereedschapsradius ${f R}$ en het langste punt van het gereedschap in de gereedschapsas.

U definieert het gereedschapspunt met behulp van de volgende kolommen in het gereedschapsbeheer gerelateerd aan het referentiepunt van de gereedschapshouder:

= L

DL

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De gereedschapspunt is een hulppunt voor aanschouwelijk maken. De coördinaten in het NC-programma zijn gerelateerd aan het geleidepunt van het gereedschap.

Verdere informatie: "Gereedschapsgeleidepunt TLP (tool location point)", Pagina 155

7.2.3 Gereedschapsmiddelpunt TCP (tool center point)



Het gereedschapsmiddelpunt is het centrum van de gereedschapsradius **R**. Wanneer een gereedschapsradius 2 **R2** is gedefinieerd, is het gereedschapsmiddelpunt met deze waarde door de gereedschapspunt verplaatst.

U definieert het gereedschapsmiddelpunt met de invoer in het gereedschapsbeheer gerelateerd aan het referentiepunt van de gereedschapshouder.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Het gereedschapsmiddelpunt is een hulppunt voor aanschouwelijk maken. De coördinaten in het NC-programma zijn gerelateerd aan het geleidepunt van het gereedschap.

Verdere informatie: "Gereedschapsgeleidepunt TLP (tool location point)", Pagina 155

7.2.4 Gereedschapsgeleidepunt TLP (tool location point)



De besturing positioneert het gereedschap op een gereedschapsgeleidepunt. Het gereedschapsgeleidepunt bevindt zich standaard bij de gereedschapspunt. Binnen de functie FUNCTION TCPM **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) kunt u het gereedschapsgeleidepunt ook op het gereedschapsmiddelpunt selecteren. **Verdere informatie:** "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM

(#9 / #4-01-1)", Pagina 327

7.2.5 Gereedschapsdraaipunt TRP (tool rotation point)



Bij zwenkfuncties met MOVE **MOVE** (#8 / #1-01-1) zwenkt de besturing om het gereedschapdraaipunt. Het gereedschapsdraaipunt bevindt zich standaard bij de gereedschapspunt.

Wanneer u bij **PLANE**-functies **MOVE** selecteert, definieert u met het syntaxiselement **DIST** de relatieve positie tussen werkstuk en gereedschap. De besturing verschuift het draaipunt van het gereedschap met deze waarde van de gereedschapspunt. Wanneer u **DIST** niet definieert, houdt de besturing de gereedschapspunt constant.

Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 315

Binnen de functie **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) kunt u het gereedschapsdraaipunt ook op het gereedschapsmiddelpunt selecteren. **Verdere informatie:** "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM

(#9 / #4-01-1)", Pagina 327

7.2.6 Centrum gereedschapsradius 2 CR2 (center R2)



Het centrum van gereedschapsradius 2 gebruikt de besturing in combinatie met de 3D-gereedschapscorrectie (#9 / #4-01-1). Bij rechten **LN** wijst de vlaknormaalvector op dit punt en definieert de richting van de 3D-gereedschapscorrectie.

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie (#9 / #4-01-1)", Pagina 347

Het centrum van gereedschapsradius 2 is met de **R2**-waarde van de gereedschapspunt en de gereedschapssnijkant verschoven.

Het centrum gereedschapsradius 2 is een hulppunt voor aanschouwelijk maken. De coördinaten in het NC-programma zijn gerelateerd aan het geleidepunt van het gereedschap.

Verdere informatie: "Gereedschapsgeleidepunt TLP (tool location point)", Pagina 155

7.3 Gereedschapsoproep

7.3.1 Gereedschapsoproep met TOOL CALL

Toepassing

Met de functie **TOOL CALL** roept u een gereedschap in het NC-programma op. Wanneer het gereedschap zich in het gereedschapsmagazijn bevindt, verwisselt de besturing het gereedschap in de spil. Wanneer het gereedschap zich niet in het magazijn bevindt, kunt u het met de hand inspannen.

Verwante onderwerpen

Automatische gereedschapswissel met M101

Verdere informatie: "Zustergereedschap automatisch inspannen met M101", Pagina 489

- Gereedschapstabel tool.t
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Plaatstabel tool_p.tch Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorwaarde

Gereedschap gedefinieerd

Om een gereedschap op te roepen, moet het gereedschap in gereedschapsbeheer gedefinieerd zijn.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

De besturing leest bij het oproepen van een gereedschap de bijbehorende regel uit het gereedschapsbeheer. De gereedschapsgegevens kunt u in het tabblad **Gereeds.** van het werkbereik **Status** zien.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

 HEIDENHAIN adviseert na elke gereedschapsoproep de spil met M3 of M4 in te schakelen. Hierdoor worden problemen bij de programma-afloop, bijvoorbeeld bij het starten na een onderbreking, voorkomen.
 Verdere informatie: "Overzicht van additionele functies", Pagina 453

Symbolen

De NC-functie **TOOL CALL** omvat de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
日間	Keuzevenster voor gereedschappen openen
	Ga in de toepassing Gereedschapsbeheer naar het geselec- teerde gereedschap
	U kunt indien gewenst het gereedschap wijzigen.
	Snijgegevenscalculator openen
	Verdere informatie: "Snijgegevenscalculator", Pagina 645

Invoer

11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL +0,2 DR+0,2 DR2+0,2 ; Gereedschap oproepen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Gereedschappen ► TOOL CALL

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis		
TOOL CALL	Syntaxisopener voor een gereedschapsoproep		
Nummer, Naam	Gereedschapsdefinitie		
of QS	Vast of variabel nummer of naam		
	Alleen de gereedschapsdefinitie als nummer is eenduidig, omdat de gereedschapsnaam bij meerdere gereedschappen identiek kan zijn!		
	Syntaxiselement afhankelijk van de technologie of toepassing		
	Verdere informatie: "Technologieafhankelijke verschillen bij de gereedschapsoproep", Pagina 159		
.1	Trapindex van het gereedschap		
	Syntaxiselement optioneel		
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren		
Z	Gereedschapsas		
	U gebruikt standaard de gereedschapsas Z . Afhankelijk van de machine zijn er nog meer keuzemogelijkheden beschikbaar.		
	Syntaxiselement afhankelijk van de technologie of toepassing Verdere informatie: "Technologieafhankelijke verschillen bij de gereedschapsoproep", Pagina 159		
S of S (VC =)	Spiltoerental of snijsnelheid		
	Syntaxiselement optioneel		
	Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk		
	Verdere informatie: "Spiltoerental S", Pagina 160		
F, FZ of FU	Aanzet		
	Alternatieve aanzetgegevens: aanzet per tand of aanzet per omwenteling		
	Syntaxiselement optioneel		
	Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk		
	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161		
DL	Deltawaarde van de gereedschapslengte		
	Syntaxiselement optioneel		
	Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereed- schapslengte en -radius", Pagina 336		
DR	Deltawaarde van de gereedschapsradius		
	Syntaxiselement optioneel		
	Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereed- schapslengte en -radius", Pagina 336		

158

Syntaxiselement	Betekenis
DR2	Deltawaarde van gereedschapsradius 2
	Syntaxiselement optioneel
	Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereed- schapslengte en -radius", Pagina 336

Technologieafhankelijke verschillen bij de gereedschapsoproep

Gereedschapsoproep van een freesgereedschap

Bij een freesgereedschap kunt u de volgende gereedschapsgegevens definiëren:

- Vast of variabel nummer of naam van het gereedschap
- Trapindex van het gereedschap
- Gereedschapsas
- Spiltoerental
- Aanzet
- DL
- DR

i

DR2

Bij het oproepen van een freesgereedschap zijn het nummer of de naam van het gereedschap, de gereedschapsas en het spiltoerental noodzakelijk.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Gereedschapsoproep van een werkstuk-tastsysteem (#17 / #1-05-1)

Bij een tastsysteem voor werkstukken kunt u de volgende gereedschapsgegevens definiëren:

- Vast of variabel nummer of naam van het gereedschap
- Trapindex van het gereedschap
- Gereedschapsas

Bij het oproepen van een tastsysteem voor werkstukken zijn het nummer of de naam van het gereedschap en de gereedschapsas vereist!

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Bijwerken van gereedschapsgegevens

Met een **TOOL CALL** kunt u ook zonder gereedschapswissel de gegevens van het actieve gereedschap actualiseren, bijvoorbeeld snijgegevens of deltawaarden wijzigen. Welke gereedschapsgegevens u kunt wijzigen, is afhankelijk van de technologie.

In de volgende gevallen werkt de besturing alleen de gegevens van het actieve gereedschap bij:

- Zonder nummer of naam van het gereedschap en zonder gereedschapsas
- Zonder nummer of naam van het gereedschap en met dezelfde gereedschapsas als bij de vorige gereedschapsoproep

Wanneer in de gereedschapsoproep een nummer of naam van het gereedschap of een gewijzigde gereedschapsas geprogrammeerd wordt, voert de besturing de gereedschapswissel-macro uit.

Dat kan ertoe leiden dat de besturing bijvoorbeeld een zustergereedschap inwisselt op grond van de verstreken standtijd.

Verdere informatie: "Zustergereedschap automatisch inspannen met M101", Pagina 489

Instructies

- De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas Z beschikbaar, bijv. patroondefinitie PATTERN DEF.
 Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen X en Y mogelijk.
- Met de machineparameter allowToolDefCall (nr. 118705) definieert de machinefabrikant of u in de functies TOOL CALL en TOOL DEF een gereedschap met naam, nummer of beide kunt definiëren.

Verdere informatie: "Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF", Pagina 163

Met de optionele machineparameter progToolCalIDL (nr. 124501) definieert de machinefabrikant of de besturing rekening houdt met deltawaarden uit een gereedschapsoproep in het werkgebied Posities.

Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en - radius", Pagina 336

7.3.2 Snijgegevens

Toepassing

De snijgegevens bestaan uit het spiltoerental ${\bf S}$ of als alternatief uit de constante snijsnelheid ${\bf VC}$ en de aanzet ${\bf F}.$



Functiebeschrijving

Spiltoerental S

U hebt de volgende mogelijkheden om het spiltoerental S te definiëren:

- Gereedschapsoproep met TOOL CALL
 - Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 157
- Knop S van de toepassing Handbediening

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

U definieert het spiltoerental ${\bf S}$ in de eenheid spilomwentelingen per minuut omw/min.

Als alternatief kan er een snijsnelheid ${\bf VC}$ in meters per minuut m/min worden gedefinieerd.

Werking

Het spiltoerental of de snijsnelheid werkt net zolang totdat u in een **TOOL CALL**-regel een nieuw spiltoerental of snijsnelheid definieert.

potentiometer

Met de toerentalpotentiometer kunt u het spiltoerental tijdens de programma-afloop tussen 0% en 150% wijzigen. De instelling van de toerentalpotentiometer werkt alleen bij machines met een traploze spilaandrijving. Het maximaal spiltoerental is machine-afhankelijk.

Verdere informatie: "potentiometer", Pagina 74

Statusweergave

De besturing toont het actuele spiltoerental in de volgende werkgebieden:

- Werkgebied Posities
- Tabblad POS van het werkbereik Status

Aanzet F

U hebt de volgende mogelijkheden om de aanzet **F** te definiëren:

Gereedschapsoproep met TOOL CALL

Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 157

Positioneerregel

Verdere informatie: "Baanfuncties", Pagina 165

Knop F van de toepassing Handbediening

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De aanzet voor lineaire assen definieert u in millimeter per minuut mm/min.

De aanzet voor rotatie-assen definieert u in graden per minuut °/min.

U kunt de aanzet met drie decimalen definiëren.

Als alternatief kunt u de aanzetsnelheid in het NC-programma of in een gereedschapsoproep in de volgende eenheden definiëren:

Aanzet per tand FZ in mm/tand

Met FZ definieert u de baan in millimeter die het gereedschap per tand aflegt.

Wanneer u **FZ** gebruikt, moet u het aantal tanden in de kolom **CUT** van gereedschapsbeheer definiëren.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

 Aanzet per omwenteling FU in mm/omw
 Met FU definieert u de baan in millimeter die het gereedschap per spilomwenteling teruglegt.

U kunt de in een **TOOL CALL** gedefinieerde aanzet in het NC-programma met behulp van **F AUTO** oproepen.

Verdere informatie: "F AUTO", Pagina 161

De in het NC-programma gedefinieerde aanzet werkt tot de Nc-regel waarin u een nieuwe aanzet programmeert.

F MAX

Wanneer **F MAX** wordt gedefinieerd, verplaatst de besturing zich in ijlgang. **F MAX** werkt alleen regelgewijs. Vanaf de volgende NC-regel werkt de laatste gedefinieerde aanzet. De maximale aanzet is machineafhankelijk en eventueel asafhankelijk.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

F AUTO

Wanneer u in een **TOOL CALL**-regel een aanzet definieert, kunt u met **F AUTO** in de volgende positioneerregels deze aanzet gebruiken.

Knop F in de toepassing Handbediening

- Indien F=0 is ingevoerd, dan geldt de aanzet die de machinefabrikant als een minimale aanzet gedefinieerd heeft
- Als de ingevoerde aanzet de maximale waarde overschrijdt die de machinefabrikant heeft gedefinieerd, dan geldt de door de machinefabrikant gedefinieerde waarde

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Potentiometer

Met de aanzetpotentiometer kunt u de aanzet tijdens de programma-afloop tussen 0% en 150% wijzigen. De instelling van de aanzetpotentiometer werkt alleen op de geprogrammeerde aanzet. Als de geprogrammeerde aanzet nog niet is bereikt, heeft de aanzetpotentiometer geen effect.

Verdere informatie: "potentiometer", Pagina 74

Statusweergave

De besturing toont de actuele aanzet in mm/min in de volgende werkgebieden:

- Werkgebied Posities
- Tabblad POS van het werkbereik Status



In de toepassing **Handbediening** toont de besturing in het tabblad **POS** de aanzet inclusief decimalen. De besturing toont de aanzet met in totaal zes posities.

- 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
 - Als een handwiel actief is, toont de besturing tijdens de programma-afloop de baanaanzet.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Instructies

- Bij inch-programma's moet de aanzet in 1/10 inch/min worden gedefinieerd.
- Programmeer ijlgangbewegingen uitsluitend met de NC-functie FMAX en niet met behulp van zeer hoge getalwaarden. Alleen zo kunt u ervoor zorgen dat de ijlgang per regel actief is en dat u de ijlgang gescheiden van de bewerkingsaanzet kunt regelen.
- De besturing controleert vóór het verplaatsen van een as of het gedefinieerde toerental is bereikt. Bij positioneerregels met aanzet FMAX controleert de besturing het toerental niet.

7.3.3 Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF

Toepassing

Met behulp van **TOOL DEF** bereidt de besturing een gereedschap in het magazijn voor, waardoor de gereedschapswisseltijd verkort wordt.



Raadpleeg uw machinehandboek!

De voorselectie van de gereedschappen met **TOOL DEF** is een machineafhankelijke functie.

Functiebeschrijving

Als uw machine is uitgerust met een chaotisch gereedschapswisselsysteem en een dubbele grijper, kunt u een voorselectie van gereedschappen maken. Hiervoor programmeert u na een **TOOL CALL**-regel de functie **TOOL DEF** en selecteert u het gereedschap dat vervolgens in het NC-programma wordt gebruikt. De besturing bereidt het gereedschap tijdens de programma-afloop voor.

Invoer

11 TOOL DEF 2 .1	; Gereedschap voorselecteren
------------------	------------------------------

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen 🕨	Alle functies	Gereedschappen	TOOL DEF
-----------------------	---------------	----------------	----------

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis	
TOOL DEF	Syntaxisopener voor een gereedschapvoorkeuze	
Nummer, Naam of QS	Gereedschapsdefinitie Vast of variabel nummer of naam Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Alleen de gereedschapsdefinitie als nummer is eenduidig, omdat de gereedschapsnaam bij meerdere gereedschappen identiek kan zijn!	
.1	Trapindex van het gereedschap Syntaxiselement optioneel	

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Toepassingsvoorbeeld

11 TOOL CALL 5 Z S2000	; Gereedschap oproepen
12 TOOL DEF 7	; Volgend gereedschap inspannen
*	
21 TOOL CALL 7	; Gedefinieerd gereedschap oproepen



Baanfuncties

8.1 Basisprincipes van de coördinatendefinitie

U programmeert een werkstuk door de baanbewegingen en de doelcoördinaten te definiëren.

Afhankelijk van de maatvoering in de technische tekening gebruikt u cartesiaanse of poolcoördinaten met absolute of incrementele waarden.

8.1.1 Cartesiaanse coördinaten

Toepassing

Een cartesiaans coördinatensysteem bestaat uit twee of drie assen die haaks op elkaar staan. Cartesiaanse coördinaten zijn gerelateerd aan het nulpunt van het coördinatensysteem dat zich in het snijpunt van de assen bevindt.



Met cartesiaanse coördinaten kunt u een punt in de ruimte eenduidig bepalen door drie aswaarden te definiëren.

Functiebeschrijving

In het NC-programma definieert u de waarden in de lineaire assen X, Y en Z, bijvoorbeeld met een rechte L.

11 L X+60 Y+50 Z+20 RL F200

De geprogrammeerde coördinaten werken modaal. Wanneer de waarde van een as gelijk blijft, hoeft u de waarde in andere baanbewegingen niet opnieuw te definiëren.

8.1.2 Poolcoördinaten

Toepassing

Poolcoördinaten kunnen in een van de drie vlakken van een cartesiaanse coördinatensysteem worden gedefinieerd.

Poolcoördinaten zijn gerelateerd aan een vooraf gedefinieerde pool. Vanuit deze pool definieert u een punt met de afstand tot de pool en de hoek ten opzichte van de hoekreferentie-as.



Functiebeschrijving

Poolcoördinaten kunnen bijvoorbeeld in de volgende situaties worden gebruikt:

- Punten op cirkelbanen
- Productietekeningen met hoekmaten, bijvoorbeeld bij gatencirkels



U definieert pool ${\bf CC}$ met cartesiaanse coördinaten in twee assen. Deze assen leggen het vlak en de hoekreferentie-as vast.

De pool werkt modaal binnen een NC-programma.

De hoekreferentie-as gedraagt zich als volgt ten opzichte van het vlak:

Vlak	Hoekreferentieas
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

11 CC X+30 Y+10

De poolcoördinatenradius **PR** is gerelateerd aan de pool. **PR** definieert de afstand van het punt tot de pool.

De poolcoördinatenhoek **PA** definieert de hoek tussen de hoekreferentie-as en het punt.

11 LP PR+30 PA+10 RR F300

De geprogrammeerde coördinaten werken modaal. Wanneer de waarde van een as gelijk blijft, hoeft u de waarde in andere baanbewegingen niet opnieuw te definiëren.

8.1.3 Absolute invoer

Toepassing

Absolute invoer heeft altijd betrekking op een oorsprong. Bij cartesiaanse coördinaten is de oorsprong het nulpunt en bij poolcoördinaten de pool en de hoekreferentie-as.

Functiebeschrijving

Absolute invoer definieert het punt waarop de besturing positioneert.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Op punt 1 plaatsen
12 L X+30 Y+20	; Op punt 2 plaatsen
13 L X+50 Y+30	; Op punt 3 plaatsen



11 CC X+45 Y+25	; Pool cartesiaans in twee assen definiëren
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Op punt 1 plaatsen
13 LP PA+60	; Op punt 2 plaatsen
14 LP PA+120	; Op punt 3 plaatsen
15 LP PA+180	; Op punt 4 plaatsen

8.1.4 Incrementele incrementele invoer

Toepassing

Incrementele invoerwaarden hebben altijd betrekking op de laatst geprogrammeerde coördinaten. Bij cartesiaanse coördinaten zijn dat de waarden van de assen X, Y en Z, bij poolcoördinaten de waarden van de poolcoördinatenradius PR en de poolcoördinatenhoek PA.

Functiebeschrijving

Met incrementele invoer wordt de waarde gedefinieerd waarmee de besturing positioneert. De laatst geprogrammeerde coördinaten dienen hierbij als het denkbeeldige nulpunt van het coördinatensysteem.

U legt incrementele coördinaten met I vóór elke asopgave vast.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Absoluut op punt 1 plaatsen
12 L IX+20 IY+10	; Incrementeel op punt 2 plaatsen
13 L IX+20 IY+10	; Incrementeel op punt 3 plaatsen



11 CC X+45 Y+25	; Pool cartesiaans en absoluut in twee assen definiëren
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Absoluut op punt 1 plaatsen
13 LP IPA+60	; Incrementeel op punt 2 plaatsen
14 LP IPA+60	; Incrementeel op punt 3 plaatsen
15 LP IPA+60	; Incrementeel op punt 4 plaatsen

8.2 Basisprincipes van de baanfuncties

Toepassing

Wanneer u een NC-programma maakt, kunt u de afzonderlijke elementen van de contour met de baanfuncties programmeren. U legt de eindpunten van de contourelementen vast met coördinaten.

De besturing bepaalt de verplaatsing met behulp van de coördinaatgegevens, de gereedschapsgegevens en de radiuscorrectie. De besturing plaatst tegelijkertijd alle machine-assen die u in de NC-regel van een baanfunctie programmeert.

Functiebeschrijving

Invoegen van een baanfunctie

Met de grijze baanfunctietoetsen wordt de dialoog geopend. De besturing voegt de NC-regel in het NC-programma in en vraagt na elkaar om alle informatie.

Afhankelijk van de constructie van de machine verplaatst het gereedschap of de machinetafel zich. Bij het programmeren van een baanfunctie gaat u er vanuit dat het gereedschap beweegt.

Beweging in een as

i



Wanneer de NC-regel één coördinaatgegeven bevat, verplaatst de besturing het gereedschap parallel aan de geprogrammeerde machine-as.

Voorbeeld

L X+100

Het gereedschap onthoudt de Y- en Z-coördinaten en verplaatst zich naar de positie **X+100**.

Beweging in twee assen



Wanneer de NC-regel twee coördinaatgegevens bevat, verplaatst de besturing het gereedschap in het geprogrammeerde vlak.

Voorbeeld

L X+70 Y+50

Het gereedschap onthoudt de Z-coördinaat en verplaatst zich in het XY-vlak naar de positie **X+70 Y+50**.

U definieert het bewerkingsvlak bij de gereedschapsoproep **TOOL CALL** met de gereedschapsas.

Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 108

Verplaatsing in meerdere assen



Wanneer de NC-regel drie coördinaatgegevens bevat, verplaatst de besturing het gereedschap ruimtelijk naar de geprogrammeerde positie.

Voorbeeld

L X+80 Y+0 Z-10

Afhankelijk van de kinematica van uw machine kunt u in een rechte ${\rm L}$ maximaal zes assen programmeren.

Voorbeeld

i

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

De TNC7 basic kan max. vier assen gelijktijdig bewegen. Wanneer met een NC-regel meer dan vier assen moeten worden verplaatst, toont de besturing een foutmelding. Wanneer de aspositie niet verandert, kunt u toch meer dan vier assen programmeren.



Met de baanfuncties voor cirkelbogen programmeert u cirkelbewegingen in het bewerkingsvlak.

De besturing verplaatst twee machine-assen tegelijkertijd: het gereedschap beweegt zich ten opzichte van het werkstuk via een cirkelbaan. Voor cirkelbanen kunt u een cirkelmiddelpunt **CC** programmeren.

Rotatierichting DR bij cirkelbewegingen



Voor cirkelbewegingen zonder tangentiële overgang naar andere contourelementen definieert u de rotatierichting als volgt:

- Rotatie met de klok mee: DR-
- Rotatie tegen de klok in: DR+

Gereedschapsradiuscorrectie

U definieert de gereedschapsradiuscorrectie in de NC-regel van het eerste contourelement.

U mag een gereedschapsradiuscorrectie niet in een NC-regel voor een cirkelbaan activeren. Activeer de gereedschapsradiuscorrectie vooraf in een rechte lijn.

Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340

Voorpositioneren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Verkeerde voorpositionering kan bovendien tot contourbeschadigingen leiden. Tijdens de benaderingsbeweging bestaat er gevaar voor botsingen!

- Geschikte voorpositie programmeren
- Verloop en contour met behulp van de grafische simulatie controleren

8.3 Baanfuncties met cartesiaanse coördinaten

8.3.1 Overzicht van de baanfuncties

Toets	Functie	Verdere informatie
L P	Rechte L (line)	Pagina 175
	Afkanting CHF (chamfer) Afkanting tussen twee rechten	Pagina 177
	Afronding RND (rounding of corner) Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Pagina 178
сс . ф	Cirkelmiddelpunt CC (circle center)	Pagina 179
°~~	Cirkelbaan C (circle) Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC naar eindpunt	Pagina 181
CR	Cirkelbaan CR (circle by radius) Cirkelbaan met bepaalde radius	Pagina 183
CT CT	Cirkelbaan CT (circle tangential) Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig contourelement	Pagina 186

8.3.2 Rechte L

Toepassing

Met een rechte ${\rm L}$ programmeert u een rechte verplaatsing in een willekeurige richting.

Verwante onderwerpen

Rechte met poolcoördinaten programmeren
 Verdere informatie: "Rechte LP", Pagina 194

Functiebeschrijving



De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van de actuele positie naar het gedefinieerde eindpunt. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande NC-regel.

Afhankelijk van de kinematica van uw machine kunt u in een rechte ${\rm L}$ maximaal zes assen programmeren.

De TNC7 basic kan max. vier assen gelijktijdig bewegen. Wanneer met een NC-regel meer dan vier assen moeten worden verplaatst, toont de besturing een foutmelding.Wanneer de aspositie niet verandert, kunt u toch meer dan vier assen programmeren.

HEIDENHAIN | TNC7 basic | Gebruikershandboek Programmeren en testen | 10/2023

Invoer

11 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	; Rechte zonder radiuscorrectie in ijlgang
---------------------------	--

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► L

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
L	Syntaxisopener voor een rechte
X, Y, Z, A, B, C, U,	Eindpunt van de rechte als vast of variabel nummer
V , W	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
&X, &Y, &Z	Eindpunt van de rechte in een met PARAXMODE gedeselec- teerde hoofdas als vast of variabel nummer
	Verdere informatie: "Drie lineaire assen voor de bewerking selecteren met FUNCTION PARAXMODE", Pagina 426
	Syntaxiselement optioneel
RO, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie
	Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340
	Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU,	Aanzet
FAUTO	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie
	Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Instructies

In de kolom Invoerscherm kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

Met de toets Actuele positie overnemen wordt een rechte L met alle aswaarden geprogrammeerd. De waarden komen overeen met de modus Act. positie (IST) van de digitale uitlezing.

Voorbeeld

11 L Z+100 R0 FMAX M3
12 L X+10 Y+40 RL F200
13 L IX+20 IY-15
14 L X+60 IY-10

8.3.3 Afkanting CHF

Toepassing

Met de functie Afkanting **CHF** kunt u een afkanting invoegen tussen twee rechten. De afkantingsgrootte is gerelateerd aan het snijpunt dat met behulp van de rechte wordt geprogrammeerd.

Voorwaarden

- Rechten in het bewerkingsvlak vóór en na een afkanting
- Identieke gereedschapscorrectie voor en na een afkanting
- Afkanting met het huidige gereedschap uitvoerbaar

Functiebeschrijving



Door het snijden van twee rechten ontstaan contourhoeken. Deze contourhoeken kunnen worden afgeschuind met een afkanting. Hierbij is de hoek van de hoek niet relevant. U definieert de lengte waarmee elke rechte wordt verkort. De besturing benadert het hoekpunt niet.

Wanneer in de **CHF**-regel een aanzet wordt geprogrammeerd, is de aanzet alleen actief tijdens de bewerking van de afkanting.

Invoer

11 CHF 1 F200	; Afkanting met maat 1 mm
---------------	---------------------------

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► CHF

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
CHF	Syntaxisopener voor een afkanting
1	Afkantingsgrootte
	Vast of variabel nummer
F, FAUTO	Aanzet
	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3 8 L X+40 IY+5 9 CHF 12 F250 10 L IX+5 Y+0

8.3.4 Afronding RND

Toepassing

Met de functie Afronding **RND** kunt u een afronding invoegen tussen twee rechten. De afronding is gerelateerd aan het snijpunt dat met behulp van de rechte wordt geprogrammeerd.

Voorwaarden

- Baanfuncties voor en na een afronding
- Identieke gereedschapscorrectie voor en na een afronding
- Afronding met het actuele gereedschap uitvoerbaar

Functiebeschrijving



U programmeert de afronding tussen twee baanfuncties. De cirkelbaan sluit tangentieel aan op het vorige en volgende contourelement. De besturing benadert het snijpunt niet.

Als in de **RND**-regel een aanzet wordt geprogrammeerd, is de aanzet alleen actief tijdens de bewerking van de afronding.

Invoer

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► RND

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
RND	Syntaxisopener voor een radius
R	Radiusgrootte
	Vast of variabel nummer
F, FAUTO	Aanzet
	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5

8.3.5 Cirkelmiddelpunt CC

Toepassing

Met de functie Cirkelmiddelpunt CC kunt een positie definiëren als cirkelmiddelpunt.

Verwante onderwerpen

Pool als referentie voor poolcoördinaten programmeren
 Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 192

Functiebeschrijving



Een cirkelmiddelpunt kan door invoer van coördinaten met max. twee assen worden gedefinieerd. Wanneer geen coördinaten worden ingevoerd, neemt de besturing de laatst gedefinieerde positie over. Het cirkelmiddelpunt blijft net zo lang actief totdat een nieuw cirkelmiddelpunt wordt gedefinieerd. De besturing benadert het cirkelmiddelpunt niet.

U hebt een cirkelmiddelpunt vóór het programmeren van een cirkelbaan Cnodig.

6

De besturing gebruikt de functie **CC** gelijktijdig als pool voor poolcoördinaten.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 192

Invoer

11 CC X+0 Y+0

; Cirkelmiddelpunt

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► CC

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
сс	Syntaxisopener voor een cirkelmiddelpunt
X, Y, Z, U, V, W	Coördinaten van het cirkelmiddelpunt Vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld

5 CC X+25 Y+25

of

10 L X+25 Y+25	
11 CC	
8.3.6 Cirkelbaan C

Toepassing

Met de functie Cirkelbaan **C** programmeert u een cirkelbaan om een cirkelmiddelpunt.

Verwante onderwerpen

Cirkelbaan met poolcoördinaten programmeren
 Verdere informatie: "Cirkelbaan CP om pool CC", Pagina 196

Voorwaarde

Cirkelmiddelpunt CC gedefinieerd
 Verdere informatie: "Cirkelmiddelpunt CC", Pagina 179

Functiebeschrijving



De besturing verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan van de actuele positie naar het gedefinieerde eindpunt. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande NC-regel. U kunt het nieuwe eindpunt met max. twee assen definiëren.

Wanneer een volledige cirkel wordt geprogrammeerd, moeten voor het start- en eindpunt dezelfde coördinaten worden vastgelegd. Deze punten moeten op de cirkelbaan liggen.

In de machineparameter **circleDeviation** (nr. 200901) kunt u de toegestane afwijking van de cirkelradius definiëren. De toegestane maximale afwijking bedraagt 0,016 mm.

Met de rotatierichting definieert u of de besturing de cirkelbaan met de klok mee of tegen de klok in verplaatst.

Definitie van de rotatierichting:

i

- Met de klok mee: rotatierichting DR- (met radiuscorrectie RL)
- Tegen de klok in: rotatierichting DR+ (met radiuscorrectie RL)

11 C X+50 Y+50 LIN_Z-3 DR- RL F250 M3

; cirkelbaan met lineaire overlapping van de Z-as

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► C

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
с	Syntaxisopener voor een cirkelbaan om een cirkelmiddelpunt
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Eindpunt van de cirkelbaan Vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
LIN_X, LIN_Y, LIN_Z, LIN_A, LIN_B, LIN_C, LIN_U, LIN_V of LIN_W	As en waarde van de lineaire overlapping Vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 188 Syntaxiselement optioneel
DR	Rotatierichting van de cirkelbaan Syntaxiselement optioneel
RO, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
Μ	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

Voorbeeld

5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+

8.3.7 Cirkelbaan CR

Toepassing

Met de functie Cirkelbaan **CR** programmeert u een cirkelbaan met behulp van een radius.

Functiebeschrijving

De besturing verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan, met de radius **R**, van de actuele positie naar het gedefinieerde eindpunt. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande NC-regel. U kunt het nieuwe eindpunt met max. twee assen definiëren.



Start- en eindpunt kunnen door vier verschillende cirkelbanen met dezelfde radius met elkaar worden verbonden. De juiste cirkelbaan definieert u met middelpuntshoek **CCA** van de cirkelbaanradius **R** en rotatierichting **DR**.

Het voorteken van de cirkelbaanradius ${\bf R}$ bepaalt of de besturing de middelpuntshoek groter of kleiner dan 180° kiest.

De straal heeft de volgende gevolgen voor de middelpuntshoek:

Kleinere cirkelbaan: CCA<180°</p>

Radius heeft positief voorteken **R**>0

Grotere cirkelbaan: CCA>180°
 Radius heeft negatief voorteken R<0

Met de rotatierichting definieert u of de besturing de cirkelbaan met de klok mee of tegen de klok in verplaatst.

Definitie van de rotatierichting:

- Met de klok mee: rotatierichting DR- (met radiuscorrectie RL)
- Tegen de klok in: rotatierichting DR+ (met radiuscorrectie RL)

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3	
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR-	; Cirkelbaan 1
of	
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+	; Cirkelbaan 2
of	
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR-	; Cirkelbaan 3
of	
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+	; Cirkelbaan 4
Y E ₁ =S CC S ₁ =E X	

Voor een volledige cirkel programmeert u twee cirkelbanen na elkaar. Het eindpunt van de eerste cirkelbaan is het startpunt van de tweede. Het eindpunt van de tweede cirkelbaan is het startpunt van de eerste.

11 CR X+50 Y+50 R+25 LIN_Z-2 DR- RL F250 M3 ; cirkelbaan met lineaire overlapping van de Z-as

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► CR

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
CR	Syntaxisopener voor een cirkelbaan met een radius
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Eindpunt van de cirkelbaan Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
R	Radius van de cirkelbaan als vast of variabel nummer
LIN_X, LIN_Y, LIN_Z, LIN_A, LIN_B, LIN_C,	As en waarde van de lineaire overlapping Invoer absoluut of incrementeel Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan",
LIN_W	Pagina 188 Syntaxiselement optioneel
DR	Rotatierichting van de cirkelbaan Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

De afstand tussen start- en eindpunt mag niet groter zijn dan de cirkeldiameter.

8.3.8 Cirkelbaan CT

Toepassing

Met de functie Cirkelbaan **CT** programmeert u een cirkelbaan die tangentieel op het eerder geprogrammeerde contourelement aansluit.

Verwante onderwerpen

 Tangentieel aansluitende cirkelbaan met poolcoördinaten programmeren Verdere informatie: "Cirkelbaan CTP", Pagina 198

Voorwaarde

Vorig contourelement geprogrammeerd

Vóór een cirkelbaan **CT** moet een contourelement geprogrammeerd zijn waarop de cirkelbaan tangentieel kan worden aangesloten. Hiervoor zijn minstens twee NC-regels nodig.

Functiebeschrijving



De besturing verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan, met tangentiële aansluiting, van de actuele positie naar het gedefinieerde eindpunt. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande NC-regel. U kunt het nieuwe eindpunt met max. twee assen definiëren.

Wanneer contourelementen zonder knik- of hoekpunten continu in elkaar overgaan, is de overgang tangentieel.

11 CT X+50 Y+50 LIN_Z-2 RL F250 M3

; cirkelbaan met lineaire overlapping van de Z-as

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► CT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
СТ	Syntaxisopener voor een cirkelbaan met tangentiële aanslui- ting:
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Eindpunt van de cirkelbaan Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
LIN_X, LIN_Y, LIN_Z, LIN_A, LIN_B, LIN_C, LIN_U, LIN_V of LIN_W	As en waarde van de lineaire overlapping Invoer absoluut of incrementeel Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 188 Syntaxiselement optioneel
RO, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

- Het contourelement en de cirkelbaan moeten beide coördinaten van het vlak bevatten waarin de cirkelbaan wordt afgerond.
- In de kolom Invoerscherm kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

Voorbeeld

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0

8.3.9 Lineaire overlapping van een cirkelbaan

Toepassing

U kunt een in het bewerkingsvlak geprogrammeerde beweging lineair overlappen, waardoor een ruimtelijke beweging ontstaat.

Wanneer u bijv. een cirkelbaan lineair overlapt, ontstaat een helix. Een helix is een cilindrische spiraal, bijv. een schroefdraad.

Verwante onderwerpen

 Lineaire overlapping van een cirkelbaan die met poolcoördinaten is geprogrammeerd

Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 200

Functiebeschrijving

U kunt de volgende cirkelbanen lineair overlappen:

- Cirkelbaan C
 Verdere informatie: "Cirkelbaan C ", Pagina 181
- Cirkelbaan CR

Verdere informatie: "Cirkelbaan CR", Pagina 183

Cirkelbaan CT

Verdere informatie: "Cirkelbaan CT", Pagina 186

De tangentiële overgang van de cirkelbaan **CT** werkt alleen op de assen van het cirkelvlak en niet extra op de lineaire overlapping.

U overlapt cirkelbanen met cartesische coördinaten met een lineaire beweging, doordat u bovendien het optionele syntaxelement **LIN** programmeert. U kunt een hoofd-, rotatie- of parallelle as definiëren, bijv. **LIN_Z**.

Instructies

Ĩ

In de instellingen in het werkgebied Programma kunt u de invoer van het syntaxiselement LIN verbergen.

Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 122

Als alternatief kunt u ook lineaire bewegingen met een derde as overlappen, waardoor een flank ontstaat. Met behulp van een flank kunt u bijv. met een gereedschap dat niet over het midden snijdt, in het materiaal insteken.

Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 175

Voorbeeld

Met behulp van een herhaling van een programmadeel kunt u een helix programmeren met het syntaxiselement **LIN**.

Dit voorbeeld toont een M8-schroefdraad met een diepte van 10 mm.

De spoed bedraagt 1,25 mm en daarom zijn voor de diepte van 10 mm acht schroefdraadgangen nodig. Bovendien wordt een eerste schroefdraadgang als benaderingsbaan geprogrammeerd.

11 L Z+1.25 FMAX	; In de gereedschapsas voorpositioneren
12 L X+4 Y+0 RR F500	; In het vlak voorpositioneren
13 CC X+0 Y+0	; Pool activeren
14 LBL 1	
15 C X+4 Y+0 ILIN_Z-1.25 DR-	; De eerste schroefdraadgang van de schroefdraad maken
16 LBL CALL 1 REP 8	; De volgende acht schroefdraadgangen van de schroefdraad maken, REP 8 = aantal resterende bewerkingen

Deze oplossingsmethode gebruikt de spoed direct als incrementele diepte-instelling per omwenteling.

REP toont het aantal noodzakelijke herhalingen dat voor het bereiken van de berekende tien aanzetten noodzakelijk is.

Verdere informatie: "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label LBL", Pagina 232

8.3.10 Cirkelbaan in een ander vlak

Toepassing

U kunt ook cirkelbanen programmeren die niet in het actieve bewerkingsvlak liggen.

Functiebeschrijving



Cirkelbanen in een ander vlak programmeert u met een as van het bewerkingsvlak en de gereedschapsas.

Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 108 U kunt cirkelbanen in een ander vlak met de volgende functies programmeren:

- **C**
- CR
- CT

ſ

Wanneer u de functie **C** voor cirkelbanen in een ander vlak gebruikt, moet u eerst het cirkelmiddelpunt **CC** met een as van het bewerkingsvlak en de gereedschapsas definiëren.

Wanneer u deze cirkelbanen roteert, ontstaan ruimtelijke cirkels. De besturing verplaatst zich bij de bewerking van ruimtelijke cirkels in drie assen.

Voorbeeld

3 TOOL CALL 1 Z S4000
4
5 L X+45 Y+25 Z+25 RR F200 M3
6 CC X+25 Z+25
7 C X+45 Z+25 DR+

8.3.11 Voorbeeld: cartesiaanse baanfuncties



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Definitie van het onbewerkte werkstuk voor simulatie van de bewerking
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Gereedschapsoproep met gereedschapsas en spiltoerental
4 L Z+250 R0 FMAX	; Gereedschap in de gereedschapsas terugtrekken 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	; Eerste rechte lijn voor hoek 2 programmeren
9 RND R10 F150	; Radius met R = 10 mm programmeren, aanzet F = 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	; Punt 3 startpunt van de cirkelbaan CR benaderen
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	; Punt 4 eindpunt van de cirkelbaan CR met radius R = 30 mm benaderen
12 L X+95	; Punt 5 benaderen
13 L X+95 Y+40	; Punt 6 startpunt van de cirkelbaan CT benaderen
14 CT X+40 Y+5	; Punt 7 eindpunt van de cirkel CT benaderen, cirkelboog met tangentiële aansluiting op punt 6, besturing berekent de radius zelf
15 L X+5	; Laatste contourpunt 1 benaderen
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	; Contour verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
17 L Z+250 R0 FMAX M2	; Gereedschap terugtrekken, einde programma
18 END PGM CIRCULAR MM	

8.4 Baanfuncties met poolcoördinaten

8.4.1 Overzicht van de poolcoördinaten

Met poolcoördinaten kunt u een positie met een hoek **PA** en afstand **PR** t.o.v. een vooraf gedefinieerde pool **CC** programmeren.

Overzicht van de baanfunctie met poolcoördinaten

Toet	S	Functie	Verdere informatie
L	+ _P	Rechte LP (line polar)	Pagina 194
C	+ _P	Cirkelbaan CP (circle polar) Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt of pool CC naar eindpunt van cirkel	Pagina 196
CT O	+ _P	Cirkelbaan CTP (circle tangential polar) Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig contourelement	Pagina 198
°~~°	+ _P	Helix met cirkelbaan CP (circle polar) Overlapping van een cirkelbaan met een rechte	Pagina 200

8.4.2 Poolcoördinatenoorsprong pool CC

Toepassing

Vóór het programmeren met poolcoördinaten moet een pool **CC** worden gedefinieerd. Alle poolcoördinaten zijn gerelateerd aan de pool.

Verwante onderwerpen

Cirkelmiddelpunt als referentie voor cirkelbaan C programmeren
 Verdere informatie: "Cirkelmiddelpunt CC", Pagina 179

Functiebeschrijving



Met de functie **CC** definieert u een positie als pool. Een pool kan door invoer van coördinaten met max. twee assen worden gedefinieerd. Wanneer geen coördinaten worden ingevoerd, neemt de besturing de laatst gedefinieerde positie over. De pool blijft net zo lang actief totdat een nieuwe pool wordt gedefinieerd. De besturing benadert deze positie niet.

11 CC X+0 Y+0 ; Pool	
-----------------------------	--

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► CC

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
сс	Syntaxisopener voor een pool
X, Y, Z, U, V, W	Poolcoördinaten Vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld

11 CC X+30 Y+10

8.4.3 Rechte LP

Toepassing

Met de functie Rechte **LP** programmeert u een rechte verplaatsing in een willekeurige richting met poolcoördinaten.

Verwante onderwerpen

Rechte met cartesiaanse coördinaten programmeren
 Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 175

Voorwaarde

Pool CC

Voordat u met poolcoördinaten gaat programmeren, moet u een pool **CC** definiëren.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 192

Functiebeschrijving



De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van de actuele positie naar het gedefinieerde eindpunt. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande NC-regel.

U definieert de rechte met de poolcoördinatenradius **PR** en de poolcoördinatenhoek **PA**. De poolcoördinatenradius **PR** is de afstand van het eindpunt tot de pool.

Het voorteken van PA wordt bepaald door de hoekreferentieas:

- Hoek van de hoekreferentieas t.o.v. PR tegen de klok in: PA>0
- Hoek van de hoekreferentieas t.o.v. PR met de klok mee: PA<0</p>

11 LP PR+50 P	+0 R0 FMAX M3
---------------	---------------

; Rechte zonder radiuscorrectie in ijlgang

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► L

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis	
LP	Syntaxisopener voor een rechte met poolcoördinaten	
PR	Poolcoördinatenradius	
	Vast of variabel nummer	
	Invoer absoluut of incrementeel	
	Syntaxiselement optioneel	
PA	Poolcoördinatenhoek	
	Vast of variabel nummer	
	Invoer absoluut of incrementeel	
	Syntaxiselement optioneel	
RO, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie	
	Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340	
	Syntaxiselement optioneel	
F, FMAX, FZ, FU, Aanzet		
FAUTO	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161	
	Vast of variabel nummer	
	Syntaxiselement optioneel	
M	Additionele functie	
	Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451	
	Vast of variabel nummer	
	Syntaxiselement optioneel	

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

Voorbeeld

12 CC X+45 Y+25	
13 LP PR+30 PA+0 RR F30	0 M3
14 LP PA+60	
15 LP IPA+60	
16 LP PA+180	

8.4.4 Cirkelbaan CP om pool CC

Toepassing

Met de functie Cirkelbaan **CP** programmeert u een cirkelbaan om de gedefinieerde pool.

Verwante onderwerpen

Cirkelbaan met cartesiaanse coördinaten programmeren
 Verdere informatie: "Cirkelbaan C ", Pagina 181

Voorwaarde

Pool CC

Voordat u met poolcoördinaten gaat programmeren, moet u een pool **CC** definiëren.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 192

Functiebeschrijving



De besturing verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan van de actuele positie naar het gedefinieerde eindpunt. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande NC-regel.

De afstand van het startpunt tot de pool is automatisch zowel de poolcoördinatenradius **PR** als de radius van de cirkelbaan. U definieert welke poolcoördinatenhoek **PA** de besturing met deze radius verplaatst.

11 CF FA+30 Z-2 DR- RL F 230 M3	CP PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3	
---------------------------------	-----------------------------	--

; Cirkelbaan

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► C

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
СР	Syntaxisopener voor een cirkelbaan om een pool
PA	Poolcoördinatenhoek
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
X, Y, Z, A, B, C, U,	As en waarde van de lineaire overlapping
V , W	Invoer absoluut of incrementeel
	Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 200
	Syntaxiselement optioneel
DR	Rotatierichting van de cirkelbaan
	Syntaxiselement optioneel
RO, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie
	Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340
	Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU,	Aanzet
FAUTO	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie
	Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Instructies

- In de kolom Invoerscherm kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.
- Wanneer u PA incrementeel definieert, moet u de rotatierichting met hetzelfde voorteken definiëren.

Houd rekening met dit gedrag bij het importeren van NC-programma's van oudere besturingen en pas eventueel de NC-programma's aan.

Voorbeeld

18 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
19 CC X+25 Y+25
20 CP PA+180 DR+

8.4.5 Cirkelbaan CTP

Toepassing

Met de functie **CTP** programmeert u een cirkelbaan met poolcoördinaten die tangentieel op het eerder geprogrammeerde contourelement aansluit.

Verwante onderwerpen

 Tangentieel aansluitende cirkelbaan met cartesiaanse coördinaten programmeren

Verdere informatie: "Cirkelbaan CT", Pagina 186

Voorwaarden

Pool CC

Voordat u met poolcoördinaten gaat programmeren, moet u een pool **CC** definiëren.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 192

Vorig contourelement geprogrammeerd

Vóór een cirkelbaan **CTP** moet een contourelement geprogrammeerd zijn waarop de cirkelbaan tangentieel kan worden aangesloten. Hiervoor zijn minstens twee positioneerregels nodig.

Functiebeschrijving



De besturing verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan, met tangentiële aansluiting, van de actuele positie naar het polair gedefinieerde eindpunt. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande NC-regel.

Wanneer contourelementen zonder knik- of hoekpunten continu in elkaar overgaan, is de overgang tangentieel.

11 CTP PR+30 PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3

; Cirkelbaan

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► CT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
СТР	Syntaxisopener voor een cirkelbaan met tangentiële aanslui- ting:
PR	Poolcoördinatenradius
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
PA	Poolcoördinatenhoek
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
X, Y, Z, A, B, C, U,	As en waarde van de lineaire overlapping
V , W	Invoer absoluut of incrementeel
	Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 200
	Syntaxiselement optioneel
DR	Rotatierichting van de cirkelbaan
	Syntaxiselement optioneel
RO, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie
	Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340
	Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU,	Aanzet
FAUTO	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
Μ	Additionele functie
	Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Instructies

- De pool is **niet** het middelpunt van de contourcirkel!
- In de kolom Invoerscherm kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

Voorbeeld

12 L X+0 Y+35 RL F250 M3

13 CC X+40 Y+35

14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0

8.4.6 Lineaire overlapping van een cirkelbaan

Toepassing

U kunt een in het bewerkingsvlak geprogrammeerde beweging lineair overlappen, waardoor een ruimtelijke beweging ontstaat.

Wanneer u bijv. een cirkelbaan lineair overlapt, ontstaat een helix. Een helix is een cilindrische spiraal, bijv. een schroefdraad.

Verwante onderwerpen

 Lineaire overlapping van een cirkelbaan die met cartesiaanse coördinaten is geprogrammeerd

Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 188

Voorwaarden

De baanbewegingen voor een helix kunt u alleen met een cirkelbaan **CP** programmeren.

Verdere informatie: "Cirkelbaan CP om pool CC", Pagina 196

Functiebeschrijving



Een helix ontstaat uit de overlapping van een cirkelbaan **CP** met een verticale rechte. De cirkelbaan wordt in het bewerkingsvlak **CP** geprogrammeerd.

U kunt een helix gebruiken in de volgende gevallen:

- Binnen- en buitendraad met grotere diameters
- Smeergroeven

Onderlinge afhankelijkheden van verschillende schroefdraadvormen

De tabel toont voor de verschillende schroefdraadvormen de onderlinge afhankelijkheid tussen werkrichting, rotatierichting en radiuscorrectie:

Binnendraad	Werkrichting	Draairichting	Radiuscorrectie
Rechtse draad	Z+	DR+	RL
	Z-	DR-	RR
Linkse draad	Z+	DR-	RR
	Z-	DR+	RL
Buitendraad	Werkrichting	Draairichting	Radiuscorrectie
Rechtse draad	Z+	DR+	RR
	Z-	DR-	RL
Linkse draad	Z+	DR-	RL
	7		DD

Helix programmeren



i

Definieer voor de rotatierichting **DR** en de incrementele totale hoek **IPA** hetzelfde voorteken, omdat anders het gereedschap eventueel een verkeerde baan aflegt.

Een helix programmeert u als volgt:

C selecteren



► P selecteren

- ► I selecteren
- Incrementele totale hoek IPA definiëren
- Incrementele totale hoogte IZ definiëren
- Rotatierichting selecteren
- Radiuscorrectie selecteren
- Eventueel aanzet definiëren

Voorbeeld



Dit voorbeeld bevat de volgende specificaties:

- Schroefdraad M8
- Linkssnijdende schroefdraadfrees

De volgende informatie kunt u afleiden uit de tekening en de specificaties:

- Binnenbewerking
- Schroefdraad met rechtse draad
- Radiuscorrectie RR

De afgeleide informatie vereist de werkrichting Z-.

Verdere informatie: "Onderlinge afhankelijkheden van verschillende schroefdraadvormen", Pagina 201

Bepaal en bereken de volgende waarden:

- Incrementele totale bewerkingsdiepte
- Aantal gangen van de schroefdraad
- Incrementele totale hoek

FORMULE	Definitie		
IZ = D+ RI + RO	e totale incrementele bewerkingsdiepte IZ wordt bepaald loor de schroefdraaddiepte D (depth) en de optionele vaarden van de schroefdraadaanloop RI (run-in) en de schroefdraaduitloop RO (run-out).		
n= IZ ÷ P	Het aantal gangen van de schroefdraad n (number) wordt bepaald door de totale incrementele bewerkingsdiepte IZ gedeeld door de helling P (pitch).		
IPA=n×360°	De totale incrementele hoek IPA volgt uit het aantal schroef- draadgangen n (number) vermenigvuldigd met 360° voor een volledige omwenteling.		

11 L Z+1,25 R0 FMAX	; In de gereedschapsas voorpositioneren
12 L X+4 Y+0 RR F500	; In het vlak voorpositioneren
13 CC X+0 Y+0	; Pool activeren
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-	; Schroefdraad maken

Als alternatief kunt u de schroefdraad ook met behulp van een herhaling van een programmadeel programmeren.

Verdere informatie: "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label LBL", Pagina 232

Verdere informatie: "Voorbeeld", Pagina 189

8.4.7 Voorbeeld: Polaire rechte lijnen



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Definitie van onbewerkt werkstuk
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Gereedschapsoproep
4 CC X+50 Y+50	; Referentiepunt voor poolcoördinaten definiëren
5 L Z+250 R0 FMAX	; Gereedschap vrijzetten
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 cirkelbaan 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 cirkelbaan met tangentiële aansluiting
16 L Z+250 R0 FMAX M2	; Gereedschap terugtrekken, einde programma
17 END PGM LINEARPO MM	

8.5 Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten

Met behulp van de functies voor benaderen en verlaten kunt u markeringen door vrije sneden op het werkstuk voorkomen, omdat het gereedschap de contour voorzichtig benadert en verlaat.

Omdat de functies voor benaderen en verlaten meerdere baanfuncties omvatten, krijgt u kortere NC-programma's. Contouren in het NC-programma worden eenvoudiger weer gevonden dankzij de gedefinieerde syntaxiselementen **APPR** en **DEP**.

8.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten

De map **APPR** van het venster **NC-functie invoegen** bevat de volgende functies:

Symbool	Functie	Verdere informatie
9 9 7 9	APPR LT of APPR PLT	Pagina 206
	Contour via een rechte met tangentiële aansluiting cartesiaans of polair benade- ren	
~~	APPR LN of APPR PLN	Pagina 209
	Contour via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt cartesiaans of polair benaderen	
< न्न	APPR CT of APPR PCT	Pagina 211
	Contour via een cirkelbaan met tangen- tiële aansluiting cartesiaans of polair benaderen	
°€¶	APPR LCT of APPR PLCT	Pagina 213
	Contour met een cirkelbaan met tangen- tiële aansluiting en rechte cartesiaans of polair benaderen	

De map **DEP** van het venster **NC-functie invoegen** bevat de volgende functies:

Symbo	ol Functie	Verdere informatie
هم ا	DEP LT Contour verlaten met een rechte lijn met tangentiële aansluiting	Pagina 215
ort	DEP LN Contour verlaten met een rechte loodrecht op het laatste contourpunt	Pagina 216
201	DEP CT Contour verlaten met een cirkelbaan met tangentiële aansluiting	Pagina 217
	DEP LCT of DEP PLCT Contour met een cirkelbaan met tangen- tiële aansluiting en rechte cartesiaans of polair verlaten	Pagina 217
0	U kunt in het invoerscherm of met de toets P omschakelen tussen cartesiaanse of poolcoördinaten. Verdere informatie: "Basisprincipes van de coördinatendefinitie", Pagina 166	

Helix benaderen en verlaten

Bij het benaderen en verlaten van een helix verplaatst het gereedschap zich in het verlengde van de helix en sluit via een tangentiële cirkelbaan op de contour aan. Gebruik hiervoor de functie **APPR CT** en **DEP CT**.

Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 200

8.5.2 Posities bij het benaderen en verlaten



AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing verplaatst zich van de actuele positie (startpunt P_S) naar het hulppunt P_H met de laatst geprogrammeerde aanzet. Wanneer u in de laatste positioneerregel vóór de benaderingsfunctie **FMAX** hebt geprogrammeerd, benadert de besturing ook het hulppunt P_H met ijlgang.

► Vóór de benaderingsfunctie een andere aanzet als FMAX programmeren

De besturing gebruikt de volgende posities bij het benaderen en verlaten van een contour:

Startpunt P_S

Het startpunt P_S programmeert u vóór een functie voor benaderen, zonder radiuscorrectie. De positie van het startpunt ligt buiten de contour.

Hulppunt P_H

Bepaalde functies voor het benaderen en verlaten hebben bovendien een hulppunt P_H nodig. De besturing berekent het hulppunt automatisch met behulp van de gegevens.

Om hulppunt P_H te bepalen, heeft de besturing een volgende baanfunctie nodig. Indien de baanfunctie ontbreekt, stopt de besturing de bewerking of simulatie met een foutmelding.

Eerste contourpunt P_A

Het eerste contourpunt P_{A} wordt geprogrammeerd in de startregel, samen met de radiuscorrectie RR of RL.

6

Wanneer u met **R0** programmeert, stopt de besturing mogelijk de bewerking of simulatie met een foutmelding. Deze reactie wijkt af van het gedrag van de besturing iTNC 530.

- Laatste contourpunt P_E

Het laatste contourpunt P_E wordt geprogrammeerd met een willekeurige baanfunctie.

Eindpunt P_N

De positie P_{N} ligt buiten de contour en volgt uit de gegevens binnen de functie voor verlaten. Via de regel voor verlaten wordt de radiuscorrectie automatisch opgeheven.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Verkeerde voorpositionering en verkeerde hulppunten P_H kunnen bovendien tot contourbeschadigingen leiden. Tijdens de benaderingsbeweging bestaat er gevaar voor botsingen!

- Geschikte voorpositie programmeren
- ▶ Hulppunt P_H, verloop en contour met behulp van de grafische simulatie testen

Definities

Afkorting	Definitie
APPR (approach)	Benaderingsfunctie
DEP (departure)	Functie voor verlaten
L (line)	Lijn
C (circle)	Cirkel
T (tangential)	Geleidelijke, soepele overgang
N (normal)	Verticaal

8.6 Functies voor benaderen en verlaten met cartesiaanse coördinaten

8.6.1 Benaderingsfunctie APPR LT

Toepassing

Met de functie NC-functie **APPR LT** verlaat de besturing de contour via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt.

U programmeert de coördinaten van het eerste contourpunt cartesiaans.

Verwante onderwerpen

APPR PLT met poolcoördinaten
 Verdere informatie: "Benaderingsfunctie APPR PLT", Pagina 220

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

- $\hfill\blacksquare$ Een rechte van startpunt P_{S} naar hulppunt P_{H}
- Een rechte van hulppunt P_H naar het eerste contourpunt P_{A.}

Invoer

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► APPR ► APPR LT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR LT	Syntaxisopener voor een lineaire benaderingsfunctie tangenti- eel tot de contour
X, Y, Z, A, B, C, U,	Coördinaten van het eerste contourpunt
V , W	Vast of variabel nummer
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
LEN	Afstand van hulppunt P _H tot contour
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
RO, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie
	Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340
	Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU,	Aanzet
FAUTO	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie
	Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

Voorbeeld APPR LT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; P _S met R0 benaderen
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_{A} met \textbf{RR} benaderen, afstand P_{H} tot P_{A} : LEN15
13 L X+35 Y+35	; Eerste contourelement afsluiten

8.6.2 Benaderingsfunctie APPR LN

Toepassing

Met de NC-functie **APPR LN** benadert de besturing de contour via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt.

U programmeert de coördinaten van het eerste contourpunt cartesiaans.

Verwante onderwerpen

APPR PLN met poolcoördinaten

Verdere informatie: "Benaderingsfunctie APPR PLN", Pagina 222

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

- Een rechte van startpunt P_S naar hulppunt P_H
- Een rechte van hulppunt P_H naar het eerste contourpunt P_A.

11 APPR LN X+20 Y+20 LEN+15 RR F300 ; Contour loodrecht benaderen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► APPR ► APPR LN

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR LN	Syntaxisopener voor een lineaire benaderingsfunctie loodrecht op de contour
X, Y, Z, A, B, C, U,	Coördinaten van het eerste contourpunt
V , W	Vast of variabel nummer
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
LEN	Afstand van hulppunt P _H tot contour
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
RO, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie
	Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340
	Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU,	Aanzet
FAUTO	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
Μ	Additionele functie
	Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

Voorbeeld APPR LN

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; P _S met R0 benaderen
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100	; P_A met RR benaderen, afstand P_H tot P_A : LEN+15
13 L X+20 Y+35	; Eerste contourelement afsluiten

8.6.3 Benaderingsfunctie APPR CT

Toepassing

Met de NC-functie **APPR CT** benadert de besturing de contour via een cirkelbaan tangentieel tot het eerste contourelement.

U programmeert de coördinaten van het eerste contourpunt cartesiaans.

Verwante onderwerpen

APPR PCT met poolcoördinaten

Verdere informatie: "Benaderingsfunctie APPR PCT", Pagina 224

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

- Een rechte van startpunt P_S naar hulppunt P_H
 De afstand van hulppunt P_H tot het eerste contourpunt P_A wordt bepaald middels de middelpuntshoek CCA en de radius R.
- Een cirkelbaan van hulppunt P_H tot het eerste contourpunt P_A

De cirkelbaan wordt bepaald middels middelpuntshoek **CCA** en radius **R**. De rotatierichting van de cirkelbaan is afhankelijk van de actieve radiuscorrectie en het voorteken van de radius **R**.

De tabel toont het verband tussen de gereedschapsradiuscorrectie, het voorteken van de radius ${f R}$ en de rotatierichting:

Radiuscorrectie	Voorteken radius	Draairichting
RL	Positief	Tegen de klok in
RL	Negatief	Met de klok mee
RR	Positief	Met de klok mee
RR	Negatief	Tegen de klok in

Als u het voorteken van de radius **R** wijzigt, verandert de positie van het hulppunt P_{H} .

Voor de middelpuntshoek CCA geldt het volgende:

Alleen positieve invoerwaarden

i

Maximale invoerwaarde: 360°

11 APPR CT X+20 Y+20 CCA80 R+5 RR F300

; Contour cirkelvormig tangentieel benaderen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► APPR ► APPR CT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR CT	Syntaxisopener voor een ronde benaderingsfunctie tangentieel tot de contour
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Coördinaten van het eerste contourpunt Vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
CCA	Middelpuntshoek als vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
R	Radius als vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
RO, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, Aanzet FAUTO Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel	
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

Voorbeeld APPR CT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; P _S met R0 benaderen
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R +10 RR F100	; P_A met CCA180 en RR benaderen, afstand P_H tot P_A : R+10
13 L X+20 Y+35	; Eerste contourelement afsluiten

8.6.4 Benaderingsfunctie APPR LCT

Toepassing

Met de NC-functie **APPR LCT** benadert de besturing de contour via een rechte met aansluitende cirkelbaan tangentieel tot het eerste contourelement.

U programmeert de coördinaten van het eerste contourpunt cartesiaans.

Verwante onderwerpen

APPR PLCT met poolcoördinaten

Verdere informatie: "Benaderingsfunctie APPR PLCT", Pagina 227

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

- Een rechte van startpunt P_S naar hulppunt P_H
 De rechte is tangentieel naar de cirkelbaan.
 Hulppunt P_H wordt bepaald middels het startpunt P_S, de radius **R** en het eerste contourpunt P_A.
- Een cirkelbaan, in het bewerkingsvlak, van hulppunt P_H naar het eerste contourpunt P_A

De cirkelbaan wordt door de radius R eenduidig gedefinieerd.

Wanneer u in de functie voor benaderen de Z-coördinaat programmeert, verplaatst het gereedschap zich van het startpunt P_{S} in drie assen simultaan naar het hulppunt P_{H} .

11 APPR LCT X+20 Y+20 Z-10 R5 RR F300

; Contour lineair en cirkelvormig tangentieel benaderen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► APPR ► APPR LCT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR LCT	Syntaxisopener voor een lineaire en cirkelvormige benade- ringsfunctie tangentieel tot de contour
X, Y, Z, A, B, C, U,	Coördinaten van het eerste contourpunt
V , W	Vast of variabel nummer
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
R	Radius als vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
RO, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie
	Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340
	Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU,	Aanzet
FAUTO	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie
	Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

Voorbeeld APPR LCT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; P _S met R0 benaderen
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; P_{A} met \boldsymbol{RR} benaderen, afstand P_{H} tot P_{A} : $\boldsymbol{R10}$
13 L X+20 Y+35	; Eerste contourelement afsluiten

8.6.5 Functie voor verlaten DEP LT

Toepassing

Met de functie NC-functie **DEP LT** verlaat de besturing de contour via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt.

Functiebeschrijving



Het gereedschap verplaatst zich van het laatste contourpunt P_E naar eindpunt P_N

Invoer

11 DEP LT LEN5 F300	; Contour lineair tangentieel verlaten
---------------------	--

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► DEP ► DEP LT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
DEP LT	Syntaxisopener voor een lineaire functie voor verlaten tangen- tieel tot de contour
LEN	Afstand van hulppunt P _H tot contour
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU,	Aanzet
FAUTO	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
Μ	Additionele functie
	Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld DEP LT

11 L Y+20 RR F100	; Laatste contourelement P _E met RR benaderen
12 DEP LT LEN12.5 F100	; P_{N} benaderen, afstand P_{E} tot P_{N} : LEN12.5

8.6.6 Functie voor verlaten DEP LN

Toepassing

Met deNC-functie **DEP LN** verlaat de besturing de contour via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt.

Functiebeschrijving



Het gereedschap verplaatst zich van het laatste contourpunt P_{E} naar eindpunt P_{N} Het eindpunt P_{N} omvat de afstand **LEN** incl. de gereedschapsradius tot het laatste contourpunt P_{E} .

Invoer

11 DEP LN LEN+10 F300	; Contour lineair loodrecht verlaten
-----------------------	--------------------------------------

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► DEP ► DEP LN

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
DEP LN	Syntaxisopener voor een lineaire verlatingsfunctie loodrecht op de contour
LEN	Afstand van hulppunt P _H tot contour
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU,	Aanzet
FAUTO	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie
	Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld DEP LN

11 L Y+20 RR F100	; Laatste contourelement P_E met \textbf{RR} benaderen
12 DEP LN LEN+20 F100	; P_{N} benaderen, afstand P_{E} tot $P_{N}:\textbf{LEN+20}$
8.6.7 Functie voor verlaten DEP CT

Toepassing

Met de NC-functie **DEP CT** verlaat de besturing de contour via een cirkelbaan loodrecht op het laatste contourpunt.

Functiebeschrijving



Het gereedschap verplaatst zich in een cirkelbaan van het laatste contourpunt P_E naar eindpunt P_N

De cirkelbaan wordt bepaald middels middelpuntshoek CCA en radius R.

De rotatierichting van de cirkelbaan is afhankelijk van de actieve radiuscorrectie en het voorteken van de radius ${\bf R}$.

De tabel toont het verband tussen de gereedschapsradiuscorrectie, het voorteken van de radius ${f R}$ en de rotatierichting:

Radiuscorrectie	Voorteken radius	Draairichting
RL	Positief	Tegen de klok in
RL	Negatief	Met de klok mee
RR	Positief	Met de klok mee
RR	Negatief	Tegen de klok in



Als u het voorteken van de radius ${\bm R}$ wijzigt, verandert de positie van het hulppunt ${\sf P}_{\sf H}.$

Voor de middelpuntshoek **CCA** geldt het volgende:

- Alleen positieve invoerwaarden
- Maximale invoerwaarde: 360°

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► DEP ► DEP CT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
DEP CT	Syntaxisopener voor een ronde functie voor verlaten tangenti- eel tot de contour
CCA	Middelpuntshoek als vast of variabel nummer
R	Radius als vast of variabel nummer
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld DEP CT

11 L Y+20 RR F100	; Laatste contourelement P _E met RR benaderen
12 DEP CT CCA180 R+8 F100	; P_N benaderen met $\textbf{CCA180},$ afstand P_E tot $P_N\text{:}~\textbf{R+8}$

8.6.8 Functie voor verlaten DEP LCT

Toepassing

Met de NC-functie **DEP LCT** verlaat de besturing de contour via een cirkelbaan met aansluitende rechte tangentieel op het laatste contourelement. U programmeert de coördinaten van het eindpunt P_N cartesiaans.

Verwante onderwerpen

DEP LCT met poolcoördinaten
 Verdere informatie: "Functie voor verlaten DEP PLCT", Pagina 229

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

- Een cirkelbaan van het laatste contourpunt P_E naar hulppunt P_H
 Hulppunt P_H wordt bepaald middels het laatste contourpunt P_E, de radius **R** en het eindpunt P_N.
- Een rechte van hulppunt P_H naar eindpunt P_N

Wanneer u in de functie voor verlaten de Z-coördinaat programmeert, verplaatst het gereedschap zich van het startpunt P_H in drie assen simultaan naar het hulppunt P_N .

Invoer

11 DEP LCT X-10 Y-0 R15	; Contour lineair en cirkelvormig tangentieel
	verlaten

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► DEP ► DEP LCT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
DEP LCT	Syntaxisopener voor een lineaire en cirkelvormige functie voor verlaten tangentieel op de contour
X, Y, Z, A, B, C , U, V, W	Coördinaten van het laatste contourpunt Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
R	Radius als vast of variabel nummer
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

Voorbeeld DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; Laatste contourelement P_E met \textbf{RR} benaderen
12 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100	; P_{N} benaderen, afstand P_{E} tot P_{N} : $\textbf{R8}$

8.7 Functies voor benaderen en verlaten met poolcoördinaten

8.7.1 Benaderingsfunctie APPR PLT

Toepassing

Met de NC-functie **APPR PLT** verlaat de besturing de contour via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt.

U programmeert de coördinaten van het eerste contourpunt polair.

Verwante onderwerpen

APPR LT met cartesiaanse coördinaten
 Verdere informatie: "Benaderingsfunctie APPR LT", Pagina 206

Voorwaarde

Pool CC
 Voordat u met poolcoördinaten gaat programmeren, moet u een pool CC definiëren.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 192

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

- Een rechte van startpunt P_S naar hulppunt P_H
- Een rechte van hulppunt P_H naar het eerste contourpunt P_A.

11 APPR PLT PR+15 PA-90 LEN15 RR F200 ; Contour lineair tangentieel benaderen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► APPR ► APPR PLT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR PLT	Syntaxisopener voor een lineaire benaderingsfunctie tangenti- eel tot de contour
PR	Poolcoördinatenradius
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
PA	Poolcoördinatenhoek
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
LEN	Afstand van hulppunt P _H tot contour
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
RO, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie
	Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340
	Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU,	Aanzet
FAUTO	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie
	Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

Voorbeeld APPR PLT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; P _S met R0 benaderen
12 CC X+50 Y+20	; Pool vastleggen
13 APPR PLT PR+30 PA+180 LEN10 RL F300	; P_{A} met \textbf{RL} benaderen, afstand van P_{H} tot P_{A} : LEN10
14 LP PR+30 PA+125	; Eerste contourelement afsluiten

8.7.2 Benaderingsfunctie APPR PLN

Toepassing

Met de NC-functie **APPR PLN**benadert de besturing de contour via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt.

U programmeert de coördinaten van het eerste contourpunt polair.

Verwante onderwerpen

• **APPR LN** met cartesiaanse coördinaten

Verdere informatie: "Benaderingsfunctie APPR LN", Pagina 209

Voorwaarde

Pool CC

Voordat u met poolcoördinaten gaat programmeren, moet u een pool **CC** definiëren.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 192

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

- Een rechte van startpunt P_S naar hulppunt P_H
- Een rechte van hulppunt P_H naar het eerste contourpunt P_A.

11 APPR PLN PR+15 PA-90 LEN+15 RL F300 ; Contour loodrecht benaderen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► APPR ► APPR PLN

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR PLN	Syntaxisopener voor een lineaire benaderingsfunctie loodrecht op de contour
PR	Poolcoördinatenradius
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
PA	Poolcoördinatenhoek
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
LEN	Afstand van hulppunt P _H tot contour
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
RO, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie
	Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340
	Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU,	Aanzet
FAUTO	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie
	Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

Voorbeeld APPR PLN

11 L X-5 Y+25 R0 F300 M3	; P _S met R0 benaderen
12 CC X+50 Y+20	; Pool vastleggen
13 APPR PLN PR+30 PA+180 LEN+10 RL F300	; P_A met RL benaderen, afstand P_H tot P_A ; LEN+10
14 LP PR+30 PA+125	; Eerste contourelement afsluiten

8.7.3 Benaderingsfunctie APPR PCT

Toepassing

Met de NC-functie **APPR PCT** benadert de besturing de contour via een cirkelbaan tangentieel het eerste contourelement.

U programmeert de coördinaten van het eerste contourpunt polair.

Verwante onderwerpen

APPR CT met cartesiaanse coördinaten
 Verdere informatie: "Benaderingsfunctie APPR CT", Pagina 211

Voorwaarde

Pool CC

Voordat u met poolcoördinaten gaat programmeren, moet u een pool **CC** definiëren.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 192

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

- Een rechte van startpunt P_S naar hulppunt P_H
 De afstand van hulppunt P_H tot het eerste contourpunt P_A wordt bepaald middels de middelpuntshoek CCA en de radius R.
- Een cirkelbaan van hulppunt P_H tot het eerste contourpunt P_A

De cirkelbaan wordt bepaald middels middelpuntshoek **CCA** en radius **R**. De rotatierichting van de cirkelbaan is afhankelijk van de actieve radiuscorrectie en het voorteken van de radius **R**.

De tabel toont het verband tussen de gereedschapsradiuscorrectie, het voorteken van de radius ${f R}$ en de rotatierichting:

Radiuscorrectie	Voorteken radius	Draairichting
RL	Positief	Tegen de klok in
RL	Negatief	Met de klok mee
RR	Positief	Met de klok mee
RR	Negatief	Tegen de klok in

Als u het voorteken van de radius **R** wijzigt, verandert de positie van het hulppunt $P_{\rm H}$.

Voor de middelpuntshoek CCA geldt het volgende:

Alleen positieve invoerwaarden

i

Maximale invoerwaarde: 360°

11 APPR PCT PR+15 PA-90 CCA180 R +10 RL F300

; Contour cirkelvormig tangentieel benaderen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► APPR ► APPR PCT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR PCT	Syntaxisopener voor een ronde benaderingsfunctie tangentieel tot de contour
PR	Poolcoördinatenradius
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
PA	Poolcoördinatenhoek
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
ССА	Middelpuntshoek als vast of variabel nummer
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
R	Radius als vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
RO, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie
	Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340
	Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU,	Aanzet
FAUTO	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie
	Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

Voorbeeld APPR PCT

11 L X+5 Y+10 R0 F300 M3	; P _S met R0 benaderen
12 CC X+50 Y+20	; Pool vastleggen
13 APPR PCT PR+30 PA+180 CCA40 R +20 RL F300	; P _A met CCA40 en RL benaderen, afstand P _H tot P _A : R+20
14 LP PR+30 PA+125	; Eerste contourelement afsluiten

8.7.4 Benaderingsfunctie APPR PLCT

Toepassing

Met de NC-functie **APPR PLCT** benadert de besturing de contour via een rechte met aansluitende cirkelbaan tangentieel op het eerste contourelement.

U programmeert de coördinaten van het eerste contourpunt polair.

Verwante onderwerpen

APPR LCT met cartesiaanse coördinaten
 Verdere informatie: "Benaderingsfunctie APPR LCT", Pagina 213

Voorwaarde

Pool CC

Voordat u met poolcoördinaten gaat programmeren, moet u een pool **CC** definiëren.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 192

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

Een rechte van startpunt P_S naar hulppunt P_H

De rechte is tangentieel naar de cirkelbaan.

Hulppunt P_{H} wordt bepaald middels het startpunt P_{S} , de radius $\boldsymbol{\mathsf{R}}$ en het eerste contourpunt P_{A} .

Een cirkelbaan, in het bewerkingsvlak, van hulppunt P_H naar het eerste contourpunt P_A

De cirkelbaan wordt door de radius R eenduidig gedefinieerd.

Wanneer u in de functie voor benaderen de Z-coördinaat programmeert, verplaatst het gereedschap zich van het startpunt P_{S} in drie assen simultaan naar het hulppunt P_{H} .

11 APPR PLCT PR+15 PA-90 R10 RL F300 ; Contour lineair en cirkelvormig tangentieel benaderen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► APPR ► APPR PLCT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR PLCT	Syntaxisopener voor een lineaire en cirkelvormige benade- ringsfunctie tangentieel tot de contour
PR	Poolcoördinatenradius
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
PA	Poolcoördinatenhoek
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
R	Radius als vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
RO, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie
	Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340
	Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU,	Aanzet
FAUTO	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie
	Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

Voorbeeld APPR PLCT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; P _S met R0 benaderen
12 CC X+50 Y+20	; Pool vastleggen
13 APPR PLCT PR+30 PA+180 R20 RL F300	; P_A met \textbf{RL} benaderen, afstand P_H tot P_A : R20
14 LP PR+30 PA+125	; Eerste contourelement afsluiten

8.7.5 Functie voor verlaten DEP PLCT

Toepassing

Met de NC-functie **DEP PLCT** verlaat de besturing de contour via een cirkelbaan met aansluitende rechte tangentieel op het laatste contourelement. U programmeert de coördinaten van het eindpunt P_N polair.

Verwante onderwerpen

DEP LCT met cartesiaanse coördinaten

Verdere informatie: "Functie voor verlaten DEP LCT", Pagina 218

Voorwaarde

Pool CC

Voordat u met poolcoördinaten gaat programmeren, moet u een pool **CC** definiëren.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 192

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

- Een cirkelbaan van het laatste contourpunt P_E naar hulppunt P_H
 Hulppunt P_H wordt bepaald middels het laatste contourpunt P_E, de radius **R** en het eindpunt P_N.
- Een rechte van hulppunt P_H naar eindpunt P_N

Wanneer u in de functie voor verlaten de Z-coördinaat programmeert, verplaatst het gereedschap zich van het startpunt P_H in drie assen simultaan naar het hulppunt P_N .

11 DEP PLCT PR15 PA-90 R8

; Contour lineair en cirkelvormig tangentieel verlaten

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Baanfuncties ► DEP ► DEP PLCT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
DEP PLCT	Syntaxisopener voor een lineaire en cirkelvormige functie voor verlaten tangentieel op de contour
PR	Poolcoördinatenradius
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
PA	Poolcoördinatenhoek
	Invoer absoluut of incrementeel
	Syntaxiselement optioneel
R	Radius als vast of variabel nummer
F, FMAX, FZ, FU, Aanzet	
FAUTO	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie
	Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 130

Voorbeeld DEP PLCT

11 CC X+50 Y+20	; Pool vastleggen
12 LP PR+30 PA+0 RL F300	; Laatste contourelement P _E met RL benaderen
13 DEP PLCT PR+50 PA+0 R5	; P_{N} benaderen, afstand P_{E} tot P_{N} : R5



Programmeertechnieken

9.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label LBL

Toepassing

Eenmaal geprogrammeerde bewerkingsstappen kunnen met subprogramma's en herhalingen van programmadelen herhaaldelijk uitgevoerd worden. Met subprogramma's voegt u contouren of complete bewerkingsstappen na het programma-einde in en roept u deze in het NC-programma op. Met herhalingen van programmadelen herhaalt u afzonderlijke of meerdere NC-regels tijdens het NC-programma. U kunt subprogramma's en herhalingen van programmadelen ook combineren.

U programmeert subprogramma's en herhalingen van programmadelen met de NC-functie **LBL**.

Verwante onderwerpen

- NC-programma's binnen een ander NC-programma uitvoeren
 Verdere informatie: "NC-programma oproepen met CALL PGM", Pagina 236
- Sprongen met voorwaarden als als/dan-beslissingen
 Verdere informatie: "Map Sprongopdrachten", Pagina 518

Functiebeschrijving

U definieert de bewerkingsstappen voor subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label **LBL**.

In combinatie met labels biedt de besturing de volgende toetsen en symbolen:

Toets of symbool	Functie
LBL SET	LBL maken
LBL CALL	LBL oproepen: Naar label in het NC-programma springen
ς ¹ / ₂	Bij LBL -nummer: Het volgende vrije nummer automatisch invoeren

Label definiëren met LBL SET

Met de functie **LBL SET** definieert u een nieuw label in het NC-programma. Elk label moet in het NC-programma met behulp van een nummer of naam eenduidig herkenbaar zijn. Als een nummer of naam tweemaal in het NC-programma aanwezig is, toont de besturing een waarschuwing voor de NC-regel. **LBL 0** markeert het einde van een subprogramma. Dit nummer mag als enige willekeurig vaak in het NC-programma voorkomen.

11 LBL "Reset"	; Subprogramma voor het terugzetten van coördinaattransformatie
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Label ► LBL SET

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis	
LBL	Syntaxisopeners voor een label	
Nummer of	Nummer of naam van het label	
Naam	Vast of variabel nummer of naam	
	Invoer: 065535 of Tekstbreedte 32	
	U kunt met een symbool automatisch het volgende vrije nummer invoeren.	
	Verdere informatie: "Functiebeschrijving", Pagina 232	

Label oproepen met CALL LBL

Met de functie **CALL LBL** roept u een label in het NC-programma op.

Wanneer de besturing **CALL LBL** leest, springt deze naar het gedefinieerde label en werkt het NC-programma verder af van deze NC-regel. Wanneer de besturing **LBL 0** leest, springt u terug naar de volgende NC-regel na **CALL LBL**.

Bij herhalingen van programmadelen kunt u optioneel definiëren dat de besturing de sprong meerdere keren uitvoert.

Invoer

11 CALL LBL 1 REP2

; Label 1 tweemaal oproepen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Label ► CALL LBL

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis	
CALL LBL	Syntaxisopeners voor het oproepen van een label	
Nummer, Naam Nummer of naam van het label		
of QS	Vast of variabel nummer of naam	
	Invoer: 165535 of Tekstbreedte 32 of 01999	
	U kunt het label met een keuzemenu selecteren uit alle labels die in het NC-programma aanwezig zijn.	
REP	Aantal herhalingen totdat de besturing de volgende NC-regel bewerkt	
	Syntaxiselement optioneel	

Subprogramma's



Met een subprogramma kunt u delen van een NC-programma willekeurig vaak op verschillende plaatsen van het NC-programma oproepen, bijvoorbeeld een contour of bewerkingsposities.

Een subprogramma begint met een label **LBL** en eindigt met **LBL 0**. Met **CALL LBL** roept u het subprogramma vanaf een willekeurige plaats van het NC-programma op. Daarbij mogen geen herhalingen met **REP** gedefinieerd worden.

De besturing werkt het NC-programma als volgt af:

- 1 De besturing werkt het NC-programma tot aan de functie CALL LBL af.
- 2 De besturing springt naar het begin van het gedefinieerde subprogramma LBL.
- 3 De besturing werkt het subprogramma t/m het einde van het subprogramma LBL **0** af.
- 4 Vervolgens springt de besturing naar de volgende NC-regel na **CALL LBL** en gaat het NC-programma verder.

Voor subprogramma's gelden de volgende randvoorwaarden:

- Een subprogramma mag zichzelf niet oproepen
- CALL LBL 0 is niet toegestaan, omdat dit toegepast wordt voor het oproepen van einde subprogramma
- Subprogramma's achter de NC-regel met M2 of M30 programmeren
 Wanneer subprogramma's in het NC-programma vóór de NC-regel met M2 of M30 staan, worden zij zonder oproep minstens eenmaal uitgevoerd

De besturing toont informatie voor een actief subprogramma in het tabblad ${\sf LBL}$ van het werkbereik ${\sf Status}.$

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Herhalingen van programmadelen



Met een herhaling van een programmadeel kunt u een deel van een NC-programma willekeurig vaak herhalen, bijvoorbeeld een contourbewerking met incrementele verplaatsing.

Een herhaling van een programmadeel begint met een label **LBL** en eindigt na de laatste geprogrammeerde herhaling **REP** van de labeloproep **CALL LBL**.

De besturing werkt het NC-programma als volgt af:

- De besturing werkt het NC-programma tot aan de functie CALL LBL af. Hierbij werkt de besturing het programmadeel al een keer af, omdat het te herhalen programmadeel vóór de functie CALL LBL staat.
- 2 De besturing springt naar het begin van de herhaling van een programmadeel **LBL**.
- 3 De besturing herhaalt het programmadeel zo vaak als onder **REP** is geprogrammeerd.
- 4 Daarna voert de besturing het Nc-programma uit.

Voor herhalingen van programmadelen gelden de volgende randvoorwaarden:

- Programmeer de herhaling van een programmadeel vóór het programma-einde met M30 of M2.
- Bij een herhaling van een programmadeel kunt u niet LBL 0 definiëren.
- 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.

De besturing toont informatie voor een actieve herhaling van een programmadeel in het tabblad **LBL** van het werkbereik **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Instructies

- De besturing toont de NC-functie LBL SET standaard in de indeling.
 Verdere informatie: "kolom Indeling in werkbereik Programma", Pagina 630
- Een programmadeel kan max. 65 534 keer na elkaar herhaald worden
- De volgende tekens zijn in naam van een label toegestaan: #\$%&,-_.01234 56789@abcdefghijklmnopqrstuvwxyz-ABCDEFGHIJKLM NOPQRSTUVWXYZ
- De volgende tekens mogen niet in de naam van een label worden gebruikt: <spaties>! " ' () * + :; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

9.2 Selectiefuncties

9.2.1 Overzicht van de selectiefuncties

De map Selectie van het venster NC-functie invoegen bevat de volgende functies:

Symbool	Betekenis	Verdere informatie
CALL PGM	NC-programma met CALL PGM oproepen	Pagina 236
	Nulpunttabel met SEL TABLE selecteren	Pagina 268
000	Puntentabel met SEL PATTERN selecteren	Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli
	Contourprogramma met SEL CONTOUR selecteren	Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli
	NC-programma met SEL PGM selecteren	Pagina 238
	Laatst geselecteerde bestand met CALL SELECTED PGM oproepen	Pagina 238
СҮС	Willekeurig NC-programma met SEL CYCLE als bewerkingscyclus selecteren	Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli
	Correctietabellen met SEL CORR-TABLE selecteren	Pagina 343
	Het bestand met OPEN FILE openen	Pagina 383
	Meerdere contouren koppelen met	

CONTOUR DEF

9.2.2 NC-programma oproepen met CALL PGM

Toepassing

Met de NC-functie **CALL PGM** roept u vanuit een NC-programma een ander, afzonderlijk NC-programma op. De besturing werkt het opgeroepen NC-programma af op de plaats waar u het in het NC-programma hebt opgeroepen. Hierdoor kunt u bijvoorbeeld een bewerking met verschillende transformaties uitvoeren.

Verwante onderwerpen

- Programma-oproep met cyclus 12 PGM CALL
 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Programma-oproep na vorige selectie
 Verdere informatie: "NC-programma selecteren en oproepen met SEL PGM en CALL SELECTED PGM ", Pagina 238
- Meerdere NC-programma's als opdrachtlijst uitvoeren
 Verdere informatie: "Palletbewerking en opdrachtlijsten", Pagina 673



De besturing werkt het NC-programma als volgt af:

- 1 De besturing voert een NC-programma uit tot een ander NC-programma met **CALL PGM** wordt opgeroepen.
- 2 Aansluitend voert de besturing het opgeroepen NC-programma tot de laatste NC-regel uit.
- 3 Vervolgens gaat de besturing door met het oproepende NC-programma vanaf de volgende NC-regel na **CALL PGM**.

Voor oproepen van programma's gelden de volgende randvoorwaarden:

- Het opgeroepen NC-programma mag geen oproep CALL PGM naar het oproepende NC-programma bevatten. Hierdoor ontstaat een eindeloze lus.
- Het opgeroepen NC-programma mag geen additionele functie M30 of M2 bevatten. Wanneer u in het opgeroepen NC-programma subprogramma's met label hebt gedefinieerd, kunt u M30 of M2 vervangen door een onvoorwaardelijke sprongfunctie. Hierdoor werkt de besturing bijvoorbeeld Subprogramma's niet zonder oproep af.

Verdere informatie: "Onvoorwaardelijke sprong", Pagina 519

Wanneer het opgeroepen NC-programma de additionele functies bevat, geeft de besturing een foutmelding.

Het opgeroepen NC-programma moet volledig zijn. Wanneer de NC-regel END PGM ontbreekt, geeft de besturing een foutmelding.

Invoer

11 CALL PGM reset.h	NC-programma oproepen
---------------------	-----------------------

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Selectie ► CALL PGM

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
CALL PGM	Syntaxisopener voor het oproepen van een NC-programma
Bestand	Pad van opgeroepen NC-programma Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Wanneer coördinatenomrekeningen in opgeroepen NC-programma's niet volgens een bepaalde procedure worden gereset, werken deze transformaties eveneens op het oproepende NC-programma. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Gebruikte coördinaattransformaties in hetzelfde NC-programma weer terugzetten
- Evt. verloop met behulp van de grafische simulatie testen
- Het pad van de programmaoproep incl. naam van het NC-programma mag maximaal 255 tekens bevatten.
- Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad invoeren. Wanneer u het bestand met het keuzemenu selecteert, gaat de besturing automatisch zo te werk.
- Wanneer u variabele programma-oproepen in combinatie met stringparameters wilt programmeren, gebruikt u de NC-functie SEL PGM.

Verdere informatie: "NC-programma selecteren en oproepen met SEL PGM en CALL SELECTED PGM ", Pagina 238

- Q-parameters werken bij een programma-oproep, bijv. met CALL PGM in principe globaal. Houd er daarom rekening mee dat het wijzigen van Q-parameters in het opgeroepen NC-programma eventueel ook gevolgen voor het oproepende NC-programma heeft. Gebruik eventueel QL-parameters, die alleen in het actieve NC-programma actief zijn.
- Als de besturing het oproepende NC-programma uitvoert, is het bewerken van alle opgeroepen NC-programma's niet mogelijk.

9.2.3 NC-programma selecteren en oproepen met SEL PGM en CALL SELECTED PGM

Toepassing

Met de functie **SEL PGM** selecteert u een willekeurig NC-programma als subprogramma en roept u het op een andere plaats in het NC-programma apart op. De besturing werkt het geselecteerde NC-programma af op de plaats waar u het in het NC-programma met **CALL SELECTED PGM** hebt opgeroepen.

Verwante onderwerpen

NC-programma direct oproepen

Verdere informatie: "NC-programma oproepen met CALL PGM", Pagina 236

Functiebeschrijving

De besturing werkt het NC-programma als volgt af:

- 1 De besturing werkt het NC-programma af tot een ander NC-programma met **CALL PGM** wordt opgeroepen. Wanneer de besturing **SEL PGM** leest, onthoudt deze het gedefinieerde NC-programma.
- 2 Wanneer de besturing **CALL SELECTED PGM** leest, roept u het eerder geselecteerde NC-programma op deze plaats op.
- 3 Aansluitend voert de besturing het opgeroepen NC-programma tot de laatste NC-regel uit.
- 4 Vervolgens gaat de besturing door met het oproepende NC-programma met de volgende NC-regel na **CALL SELECTED PGM**.

Voor oproepen van programma's gelden de volgende randvoorwaarden:

- Het opgeroepen NC-programma mag geen oproep CALL PGM naar het oproepende NC-programma bevatten. Hierdoor ontstaat een eindeloze lus.
- Het opgeroepen NC-programma mag geen additionele functie M30 of M2 bevatten. Wanneer u in het opgeroepen NC-programma subprogramma's met label hebt gedefinieerd, kunt u M30 of M2 vervangen door een onvoorwaardelijke sprongfunctie. Hierdoor werkt de besturing bijvoorbeeld Subprogramma's niet zonder oproep af.

Verdere informatie: "Onvoorwaardelijke sprong", Pagina 519

Wanneer het opgeroepen NC-programma de additionele functies bevat, geeft de besturing een foutmelding.

Het opgeroepen NC-programma moet volledig zijn. Wanneer de NC-regel END PGM ontbreekt, geeft de besturing een foutmelding.

Invoer

11 SEL PGM "reset.h"	; NC-programma selecteren om op te roepen
*	
21 CALL SELECTED PGM	; Geselecteer NC-programma oproepen

SEL PGM

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Selectie ► SEL PGM

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SEL PGM	Syntaxisopener voor de keuze van een op te roepen NC-programma
Naam of QS	Pad van het op te roepen NC-programma Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk

CALL SELECTED PGM

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Selectie ► CALL SELECTED PGM

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
CALL SELECTED PGM	Syntaxis voor het oproepen van het geselecteerde NC-programma

Instructies

- Binnen de NC-functie SEL PGM kunt u het NC-programma ook met QSparameters selecteren, zodat u de programma-oproep variabel kunt regelen.
- Wanneer een met CALL SELECTED PGM opgeroepen NC-programma ontbreekt, onderbreekt de besturing het afwerken of de simulatie met een foutmelding. Om ongewenste onderbrekingen tijdens de programma-afloop te voorkomen, kunt u met de NC-functie FN 18: SYSREAD (ID10 NR110 en NR111) alle paden naar het begin van het programma controleren.

Verdere informatie: "Systeemgegevens lezen met FN 18: SYSREAD", Pagina 527

- Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad invoeren. Wanneer u het bestand met het keuzemenu selecteert, gaat de besturing automatisch zo te werk.
- Q-parameters werken bij een programma-oproep, bijv. met CALL PGM in principe globaal. Houd er daarom rekening mee dat het wijzigen van Q-parameters in het opgeroepen NC-programma eventueel ook gevolgen voor het oproepende NC-programma heeft. Gebruik eventueel QL-parameters, die alleen in het actieve NC-programma actief zijn.
- Als de besturing het oproepende NC-programma uitvoert, is het bewerken van alle opgeroepen NC-programma's niet mogelijk.

9.3 NC-componenten voor hergebruik

Toepassing

U kunt maximaal 200 opeenvolgende NC-regels als NC-componenten opslaan en invoegen met behulp van het venster **NC-functie invoegen** tijdens het programmeren. In tegenstelling tot opgeroepen NC-programma's kunt u de NC-componenten na het invoegen aanpassen zonder de eigenlijke component te wijzigen.

Verwante onderwerpen

- Venster NC-functie invoegen
 Verdere informatie: "Gedeeltes van het venster NC- functie invoegen", Pagina 132
- NC-regels met het contextmenu markeren en kopiëren
 Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 638
- NC-programma's onveranderd oproepen
 Verdere informatie: "NC-programma oproepen met CALL PGM", Pagina 236

Functiebeschrijving

U kunt NC-componenten in de werkstand **Programmeren** en de toepassing **MDI** gebruiken.

De besturing slaat de NC-componenten als complete NC-programma's op in de map **TNC:\system\PGM-Templates**. U kunt ook submappen maken om de NC-componenten te sorteren.

U kunt een NC-component op de volgende manieren definiëren:

Gemarkeerde NC-regels met de knop **NC-component aanmaken**

Verdere informatie: "Contextmenu in het werkgebied Programma", Pagina 641

- Nieuw NC-programma in de map TNC:\system\PGM-Templates maken
- Bestaand NC-programma naar de map TNC:\system\PGM-Templates kopiëren

Wanneer u een NC-component maakt met de knop **NC-component aanmaken**, opent de besturing het venster **NC-component opslaan**.

Het venster **NC-component opslaan** biedt de volgende invoermogelijkheden:

- Naam van de NC-component definiëren
- Opslaglocatie van de NC-component selecteren
 Wanneer u submappen in de map TNC:\system\PGM-Templates hebt gemaakt, biedt de besturing een keuzemenu met alle mappen.

De besturing toont alle mappen en NC-componenten alfabetisch in het venster **NCfunctie invoegen** onder **NC-componenten**. U kunt de gewenste NC-component op de cursorpositie invoegen en in het NC-programma aanpassen.

RC-componen>	Zoeken in NC-functies
Zoekresultaat	Favoriet \star
Favorieten Favorieten Laatste functies	1 M140 MB+50 2 L Z+300 R0 FMAX M91 3 L X+400 Y-300 R0 FMAX M9 Reofs
RC-componenten	
Alle functies	

NC-componenten in het venster NC-functie invoegen

Wanneer u een NC-component als eigen tab opent in de werkstand **Programmeren**, kunt u de inhoud van de NC-component permanent wijzigen.

Instructies

- U moet voor elke NC-component binnen een map een unieke naam opgeven. Wanneer u een NC-component onder een reeds toegewezen naam wilt opslaan, opent de besturing het venster NC-component overschrijven. De besturing vraagt of u de bestaande NC-component wilt overschrijven.
- Wanneer u in het venster NC-functie invoegen een NC-component naar rechts sleept, biedt de besturing de volgende bestandsfuncties:
 - Bewerken
 - Hernoemen
 - Wissen
 - Schrijfbeveiliging activeren of deactiveren
 - Pad in de werkstand Bestanden openen
 - Markeren als favoriet

Verdere informatie: "Contextmenu in het venster NC-functie invoegen", Pagina 642

Wanneer een NC-component tegen schrijven beveiligd is, kunt u deze niet meer hernoemen of verwijderen. U kunt de NC-component bewerken, maar na een wijziging slechts als een nieuw bestand opslaan.

Wanneer de schrijfbeveiliging actief is, toont de besturing naast de NC-component een symbool.

Wanneer u met de functie NC/PLC Backup de partitie TNC: opslaat, bevat de backup ook de NC-componenten.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Wanneer u een NC-component in een NC-programma invoegt, converteert de besturing de maateenheid mm en inch niet. Let erop dat de maateenheden van de NC-component en het NC-programma identiek zijn.

9.4 Nesting van programmeertechnieken

Toepassing

U kunt ook programmeertechnieken met elkaar combineren, bijvoorbeeld in een herhaling van een programmadeel een ander, afzonderlijk NC-programma of een subprogramma oproepen.

Wanneer u na elke oproep weer teruggaat naar de oorsprong, gebruikt u slechts één nestingniveau. Als u nog een oproep programmeert voordat u terugkeert naar de oorsprong, komt u een nesting-niveau lager uit.

Verwante onderwerpen

Subprogramma's

Verdere informatie: "Subprogramma's", Pagina 234

Herhaling van programmadelen

Verdere informatie: "Herhalingen van programmadelen", Pagina 235

Afzonderlijk NC-programma oproepen
 Verdere informatie: "Selectiefuncties", Pagina 236

Functiebeschrijving

Let op de maximale nesting-diepten:

- Maximale nesting-diepte voor oproepen van subprogramma's: 19
- Maximale nesting-diepte voor oproepen van externe NC-programma's: 19, waarbij een CYCL CALL actief is als een oproep van een extern programma
- Programmadeelherhalingen mogen willekeurig vaak worden genest.

9.4.1 Voorbeeld

Subprogramma-oproep binnen een subprogramma

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
*	
11 CALL LBL "UP1"	; Subprogramma LBL "UP1" oproepen
*	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Laatste programmaregel van het hoofdprogramma met M30
22 LBL "UP1"	; Begin van subprogramma "UP1"
*	
31 CALL LBL 2	; Subprogramma LBL 2 oproepen
*	
41 LBL 0	; Einde van subprogramma "UP1"
42 LBL 2	; Begin van subprogramma LBL 2
*	
51 LBL 0	; Einde van subprogramma LBL 2
52 END PGM UPGMS MM	

De besturing werkt het NC-programma als volgt af:

- 1 ; NC-programma UPGMS wordt tot NC-regel 11 uitgevoerd.
- 2 ; Subprogramma UP1 wordt opgeroepen en tot NC-regel 31 uitgevoerd.
- 3 Subprogramma 2 wordt opgeroepen en tot NC-regel 51 uitgevoerd. ; Einde van subprogramma 2 en terugspringen naar het subprogramma van waaruit het opgeroepen werd.
- 4 Subprogramma UP1 wordt van NC-regel 32 tot NC-regel 41 uitgevoerd. Einde van subprogramma UP1 en terugspringen naar het NC-programma UPGMS.
- 5 NC-programma UPGMS wordt van NC-regel 12 tot NC-regel 21 uitgevoerd. Programma-einde met terugspringen naar NC-regel 0.

0 BEGIN PGM REPS MM	
*	
11 LBL 1	; Begin van het programmadeel 1
*	
21 LBL 2	; Begin van het programmadeel 2
*	
31 CALL LBL 2 REP 2	; Programmadeel 2 oproepen en twee keer herhalen
*	
41 CALL LBL 1 REP 1	; Programmadeel 1 incl. programmadeel 2 oproepen en een keer herhalen
*	
51 END PGM REPS MM	

Herhaling van een programmadeel binnen een herhaling van een programmadeel

De besturing werkt het NC-programma als volgt af:

- 1 NC-programma REPS wordt tot NC-regel 31 uitgevoerd.
- 2 Programmadeel tussen NC-regel 31 en NC-regel 21 wordt twee keer herhaald, dus in totaal drie keer afgewerkt.
- 3 NC-programma REPS wordt van NC-regel 32 tot NC-regel 41 uitgevoerd.
- 4 Programmadeel tussen NC-regel 41 en NC-regel 11 wordt één keer herhaald, dus in totaal twee keer afgewerkt (omvat de herhaling van het programmadeel tussen NC-regel 21 en NC-regel 31).
- 5 NC-programma REPS wordt van NC-regel 42 tot NC-regel 51 uitgevoerd. Programma-einde met terugspringen naar NC-regel 0.

Subprogramma-oproep binnen een herhaling van een programmadeel

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
*	
11 LBL 1	; Begin van het programmadeel 1
12 CALL LBL 2	; Subprogramma 2 oproepen
13 CALL LBL 1 REP 2	; Programmadeel 1 oproepen en twee keer herhalen
*	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Laatste NC-regel van het hoofdprogramma met M30
22 LBL 2	; Begin van subprogramma 2
*	
31 LBL 0	; Einde van subprogramma 2
32 END PGM UPGREP MM	

De besturing werkt het NC-programma als volgt af:

- 1 NC-programma UPGREP wordt tot NC-regel 12 uitgevoerd.
- 2 Subprogramma 2 wordt opgeroepen en tot NC-regel 31 uitgevoerd.
- 3 Programmadeel tussen NC-regel 13 en NC-regel 11 (incl. subprogramma 2) wordt twee keer herhaald, dus in totaal drie keer afgewerkt.
- 4 NC-programma UPGREP wordt van NC-regel14 tot NC-regel 21 uitgevoerd. Programma-einde met terugspringen naar NC-regel 0.

10

Coördinaattransformatie

10.1 Referentiesystemen

10.1.1 Overzicht

Om de besturing in staat te stellen een as correct te positioneren, zijn unieke coördinaten nodig. Voor eenduidige coördinaten is behalve de gedefinieerde waarden ook een referentiesysteem nodig waarin de waarden gelden. De besturing onderscheidt de volgende referentiesystemen:

Afkorting	Betekenis	Verdere informatie
M-CS	Machinecoördinatensysteem machine coordinate system	Pagina 250
B-CS	Basiscoördinatensysteem basic coordinate system	Pagina 253
W-CS	Werkstukcoördinatensysteem workpiece coordinate system	Pagina 255
WPL-CS	Bewerkingsvlakcoördinatensysteem working plane coordinate system	Pagina 257
I-CS	Invoercoördinatensysteem input coordinate system	Pagina 260
T-CS	Gereedschapscoördinatensysteem tool coordinate system	Pagina 261

De besturing gebruikt verschillende referentiesystemen voor verschillende toepassingen. Hierdoor kan de gereedschapsverstelling bijvoorbeeld altijd op dezelfde positie veranderen, maar de bewerking van een NC-programma aan de werkstukpositie aanpassen.

De referentiesystemen sluiten op elkaar aan. Het machinecoördinatensysteem **M-CS** is hierbij het referentiesysteem. De positie en oriëntatie van de volgende referentiesystemen worden op basis daarvan met transformaties bepaald.

Definitie

Transformaties

Translatorische transformaties maken een verschuiving langs een getallenstraal mogelijk. Rotatorische transformaties maken een rotatie met één punt mogelijk.

10.1.2 Basisprincipes van coördinatensystemen

Soorten coördinatensystemen

Om unieke coördinaten te verkrijgen, moet u een punt in alle assen van het coördinatensysteem definiëren:

Assen	Functie
Een	In een eendimensionaal coördinatensysteem definieert u met een coördinaatgegeven een punt op een cijferlijst.
	Voorbeeld: Op een gereedschapsmachine belichaamt een lengtemeetsysteem een getallenstraal.
Twee	In een tweedimensionaal coördinatensysteem definieert u met behulp van twee coördinaten een punt in een vlak.
Drie	In een driedimensionaal coördinatensysteem definieert u met behulp van drie coördinaten een punt in de ruimte.

Wanneer de assen loodrecht ten opzichte van elkaar zijn geplaatst, vormen ze een cartesiaans coördinatensysteem.

Met de rechterhandregel kunt u een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem nabootsen. De vingertoppen wijzen in de positieve richtingen van de assen.



Oorsprong van het coördinatensysteem

Voor eenduidige coördinaten is een gedefinieerd referentiepunt vereist waaraan de waarden gerelateerd zijn, uitgaande van 0. Dit punt is het nulpunt van de coördinaat die bij alle driedimensionale cartesiaanse coördinatenstelsels van de besturing in het snijpunt van de assen ligt. De coördinatenoorsprong heeft de coördinaten X+0, Y+0 en Z+0.



10.1.3 Machinecoördinatensysteem M-CS

Toepassing

In het machinecoördinatensysteem **M-CS** programmeert u constante posities, bijvoorbeeld een veilige positie voor het terugtrekken. Ook de machinefabrikant definieert constante posities in **M-CS**, bijvoorbeeld de gereedschapswisselpositie.

Functiebeschrijving

Eigenschappen van het machinecoördinatensysteem M-CS

Het machinecoördinatensysteem **M-CS** komt overeen met de kinematicabeschrijving en daarmee ook met de daadwerkelijke mechanica van de gereedschapsmachine. De fysieke assen van een machine hoeven niet exact haaks ten opzichte van elkaar gepositioneerd te zijn en komen dus niet overeen met een cartesiaans coördinatensysteem. Het **M-CS** bestaat daarom uit meerdere eendimensionale coördinatenstelsels die overeenkomen met de assen van de machine.

De machinefabrikant definieert de positie en oriëntatie van de eendimensionale coördinatensystemen in de kinematicabeschrijving.



De coördinatenoorsprong van het **M-CS** is het machinenulpunt. De machinefabrikant definieert de positie van het machinenulpunt in de machineconfiguratie.

De waarden in de machineconfiguratie definiëren de nulposities van de lengte- en hoekmeetsystemen en van de overeenkomstige machineassen. Het machinenulpunt ligt niet per se in het theoretische snijpunt van de fysieke assen. Het kan zich ook buiten het verplaatsingsbereik bevinden.



Positie van het machinenulpunt in de machine

Transformaties in het machinecoördinatensysteem M-CS

U kunt de volgende transformaties in het machinecoördinatensysteem **M-CS** definiëren:

Verschuivingen per as in de **OFFS**-kolommen van de referentiepunttabel

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



De machinefabrikant configureert de **OFFS**-kolommen van de referentiepunttabel op een aan de machine aangepaste wijze.

Per as verschuivingen in de rond- en parallelle assen met behulp van de nulpunttabel

Verdere informatie: "Nulpunttabel", Pagina 267

Per as verschuivingen in de rond- en parallelle assen met behulp van de functie TRANS DATUM

Verdere informatie: "Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM", Pagina 270



De machinefabrikant kan extra transformaties definiëren. Verdere informatie: "Aanwijzing", Pagina 252

Digitale uitlezing

De volgende modi van de digitale uitlezing zijn gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem **M-CS**:

- Nom. pos. machinesysteem (REFSOLL)
- Act. pos. machinesysteem (REFIST)

Het verschil tussen de waarden van de modi **REFACT** en **ACT** van een as volgt uit alle genoemde offsets en alle actieve transformaties in verdere referentiesystemen.

Coördinateninvoer in het machinecoördinatensysteem M-CS programmeren

Met behulp van de additionele functie **M91** programmeert u coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt.

Verdere informatie: "In het machinecoördinatensysteem M-CS verplaatsen met M91", Pagina 456

Aanwijzing

De machinefabrikant kan de volgende extra transformaties in het machinecoördinatensysteem **M-CS** definiëren:

- Additieve asverplaatsingen bij parallelle assen met de **OEM-offset**
- Verschuivingen per as in de OFFS-kolommen van de palletreferentiepunttabel
 Verdere informatie: "Palletreferentiepunttabel", Pagina 689

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machine kan de besturing over een extra palletreferentiepunttabel beschikken. Door de machinefabrikant gedefinieerde waarden van de palletreferentiepunttabel werken nog vóór de door u gedefinieerde waarden uit de referentiepunttabel. Of en welk palletreferentiepunt actief is, toont de besturing in het werkgebied **Posities**. Omdat de waarden van de palletreferentiepunttabel buiten de toepassing **Instellen** niet zichtbaar zijn of niet kunnen worden bewerkt, bestaat er tijdens alle bewegingen gevaar voor botsingen!

- > Documentatie van uw machinefabrikant in acht nemen
- > Palletreferentiepunten uitsluitend in combinatie met pallets gebruiken
- > Palletreferentiepunten uitsluitend in overleg met de machinefabrikant wijzigen
- Vóór de bewerking het palletreferentiepunt in de toepassing Instellen controleren

Voorbeeld

Dit voorbeeld toont het verschil tussen een verplaatsing met en zonder **M91**. Het voorbeeld toont het gedrag met een Y-as als spieas, die zich niet loodrecht ten opzichte van het ZX-vlak bevindt.

Verplaatsing zonder M91

11 L IY+10

U programmeert in het cartesiaanse invoercoördinatensysteem **I-CS**. De modi **ACT** en **NOM** van de digitale uitlezing tonen slechts één beweging van de Y-as in **I-CS**.

De besturing bepaalt op basis van de gedefinieerde waarden de benodigde verplaatsingen van de machine-assen. Omdat de machine-assen niet loodrecht ten opzichte van elkaar zijn geplaatst, verplaatst de besturing de assen **Y** en **Z**.

Omdat het machinecoördinatensysteem **M-CS** de machineassen weergeeft, tonen de modi **REFACT** en **RFNOM** de positieweergave bewegingen van de Y-as en de Z-as in **M-CS**.

Verplaatsing met M91

11 L IY+10 M91

De besturing verplaatst de machine-as **Y** met 10 mm. De modi **REFACT** en **RFNOM** in de digitale uitlezing tonen slechts één beweging van de Y-as in **M-CS**.

De **I-CS** is in tegenstelling tot de **M-CS** een cartesiaans coördinatensysteem, de assen van de beide referentiesystemen komen niet overeen. De modi **ACT** en **NOM** in de digitale uitlezing tonen bewegingen van de Y-as en Z-as in de **I-CS**.
Toepassing

In het basiscoördinatensysteem **B-CS** definieert u de positie en oriëntatie van het werkstuk. U bepaalt de waarden bijvoorbeeld met behulp van een 3D-tastsysteem. De besturing slaat de waarden in de referentiepunttabel op.

Functiebeschrijving

Eigenschappen van het basiscoördinatensysteem B-CS

Het basiscoördinatensysteem **B-CS** is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem waarvan de coördinatenoorsprong het einde van de kinematicabeschrijving is.

De machinefabrikant definieert de oorsprong van de coördinaat en de oriëntatie van **B-CS**.

Transformatie in basiscoördinatensysteem B-CS

De volgende kolommen in de referentiepunttabel werken in het basiscoördinatensysteem **B-CS**:

- X
- Y
- **Z**
- SPA
- SPB
- SPC

(Ö)

U bepaalt de positie en oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem **W-CS** bijvoorbeeld met behulp van een 3D-tastsysteem. De besturing slaat de vastgestelde waarden als basistransformaties op in de **B-CS** in de referentiepunttabel.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



De machinefabrikant configureert de **BASIS- TRANSFORM.**-kolommen van de referentiepunttabel op een aan de machine aangepaste wijze.

Verdere informatie: "Aanwijzing", Pagina 254

Aanwijzing

De machinefabrikant kan extra basistransformaties in de palletreferentiepunttabel definiëren.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machine kan de besturing over een extra palletreferentiepunttabel beschikken. Door de machinefabrikant gedefinieerde waarden van de palletreferentiepunttabel werken nog vóór de door u gedefinieerde waarden uit de referentiepunttabel. Of en welk palletreferentiepunt actief is, toont de besturing in het werkgebied **Posities**. Omdat de waarden van de palletreferentiepunttabel buiten de toepassing **Instellen** niet zichtbaar zijn of niet kunnen worden bewerkt, bestaat er tijdens alle bewegingen gevaar voor botsingen!

- Documentatie van uw machinefabrikant in acht nemen
- > Palletreferentiepunten uitsluitend in combinatie met pallets gebruiken
- > Palletreferentiepunten uitsluitend in overleg met de machinefabrikant wijzigen
- Vóór de bewerking het palletreferentiepunt in de toepassing Instellen controleren

10.1.5 Werkstukcoördinatensysteem W-CS

Toepassing

In het werkstukcoördinatensysteem **W-CS** definieert u de positie en oriëntatie van het bewerkingsvlak. Hiervoor programmeert u transformaties en zwenkt u het bewerkingsvlak.

Functiebeschrijving

Eigenschappen van het werkstukcoördinatensysteem W-CS

Het werkstukcoördinatensysteem **W-CS** is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem waarvan de coördinatenoorsprong het actieve werkstukreferentiepunt uit de referentiepunttabel is.

Zowel de positie als de oriëntatie van de **W-CS** worden met behulp van basistransformaties in de referentiepunttabel gedefinieerd.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



Transformaties in het werkstukcoördinatensysteem W-CS

HEIDENHAIN adviseert de toepassing van de volgende transformaties in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**:

Assen X, Y, Z van de functie TRANS DATUM vóór het zwenken van het bewerkingsvlak

Verdere informatie: "Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM", Pagina 270

- Kolommen X, Y, Z van de nulpunttabel vóór het zwenken van het bewerkingsvlak
 Verdere informatie: "Nulpunttabel", Pagina 267
- Functie TRANS MIRROR of cyclus 8 SPIEGELEN vóór het zwenken van het bewerkingsvlak met ruimtelijke hoeken

Verdere informatie: "Spiegeling met TRANS MIRROR", Pagina 272 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

PLANE-functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak (#8 / #1-01-1)

Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1)", Pagina 280



NC-programma's van eerdere besturingen, die de cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** bevatten, kunnen nog steeds worden afgewerkt.

Met deze transformaties wijzigt u de positie en oriëntatie van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.



AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

(0)

De besturing reageert verschillend op de soort en volgorde van de geprogrammeerde transformaties. Bij ongeschikte functies kunnen onvoorziene bewegingen of botsingen ontstaan.

- Programmeer alleen de aanbevolen transformaties in het betreffende referentiesysteem
- Gebruik zwenkfuncties met ruimtelijke hoeken in plaats van ashoeken
- NC-programma testen met behulp van de simulatie

De machinefabrikant definieert in de machineparameter **planeOrientation** (nr. 201202), of de besturing de invoerwaarden van cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** als ruimtehoek of ashoek interpreteert.

Het type zwenkfunctie heeft de volgende gevolgen voor het resultaat:

 Als u met ruimtelijke hoeken (PLANE-functies uitgezonderd PLANE AXIAL, cyclus 19) zwenkt, veranderen eerder geprogrammeerde transformaties de positie van het werkstuknulpunt en de oriëntatie van de rotatie-assen:

- Een verschuiving met de functie **TRANS DATUM** verandert de positie van het werkstuknulpunt.
- Een spiegeling wijzigt de oriëntatie van de rotatie-assen Het gehele NC-programma incl. de ruimtehoek wordt gespiegeld.
- Als u met ashoeken (PLANE AXIAL, cyclus 19) zwenkt, heeft een eerder geprogrammeerde spiegeling geen invloed op de oriëntatie van de rotatie-assen. Met deze functies worden de machine-assen rechtstreeks gepositioneerd.

Instructies

De geprogrammeerde waarden in het NC-programma zijn gerelateerd aan het invoercoördinatensysteem I-CS. Wanneer u in het NC-programma geen transformaties definieert, zijn de oorsprong en de positie van het werkstukcoördinatensysteem W-CS, van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS en van I-CS identiek.

Verdere informatie: "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 260

Bij een zuivere 3-assige bewerking zijn het werkstukcoördinatensysteem W-CS en het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS identiek. Alle transformaties beïnvloeden in dit geval het invoercoördinatensysteem I-CS.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 257

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

10.1.6 Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS

Toepassing

In het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** definieert u de positie en oriëntatie van het invoercoördinatensysteem **I-CS** en daarmee de referentie voor de coördinatenwaarden in het NC-programma. Hiervoor programmeert u na het zwenken van het bewerkingsvlak transformaties.

Verdere informatie: "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 260

Functiebeschrijving

Eigenschappen van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS

Het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem. De coördinatenoorsprong van het **WPL-CS** definieert u met behulp van transformaties in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 255 Wanneer in **W-CS** geen transformaties zijn gedefinieerd, zijn de positie en oriëntatie van **W-CS** en **WPL-CS** identiek.



Transformaties in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS

HEIDENHAIN adviseert de toepassing van de volgende transformaties in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **W-CS**:

- Assen X, Y, Z van de functie TRANS DATUM
 Verdere informatie: "Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM", Pagina 270
- Functie TRANS MIRROR of cyclus 8 SPIEGELEN
 Verdere informatie: "Spiegeling met TRANS MIRROR", Pagina 272
 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Functie TRANS ROTATION of cyclus 10 ROTATIE
 Verdere informatie: "Rotatie met TRANS ROTATIE", Pagina 274
 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Functie TRANS SCALE of cyclus 11 MAATFACTOR
 Verdere informatie: "Schalen met TRANS SCALE", Pagina 276
 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Cyclus 26 MAATFACTOR ASSPEC.
 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Functie PLANE RELATIV (#8 / #1-01-1)

Verdere informatie: "PLANE RELATIV", Pagina 306

Met deze transformaties wijzigt u de positie en oriëntatie van het invoercoördinatensysteem **I-CS**.



AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing reageert verschillend op de soort en volgorde van de geprogrammeerde transformaties. Bij ongeschikte functies kunnen onvoorziene bewegingen of botsingen ontstaan.

- Programmeer alleen de aanbevolen transformaties in het betreffende referentiesysteem
- Gebruik zwenkfuncties met ruimtelijke hoeken in plaats van ashoeken
- NC-programma testen met behulp van de simulatie

Instructies

De geprogrammeerde waarden in het NC-programma zijn gerelateerd aan het invoercoördinatensysteem I-CS. Wanneer u in het NC-programma geen transformaties definieert, zijn de oorsprong en de positie van het werkstukcoördinatensysteem W-CS, van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS en van I-CS identiek.

Verdere informatie: "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 260

- Bij een zuivere 3-assige bewerking zijn het werkstukcoördinatensysteem W-CS en het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS identiek. Alle transformaties beïnvloeden in dit geval het invoercoördinatensysteem I-CS.
- Het resultaat van op elkaar aansluitende transformaties is afhankelijk van de programmeervolgorde.
- Als PLANE-functie (#8 / #1-01-1) werkt PLANE RELATIV in het werkstukcoördinatensysteem W-CS en oriënteert het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS. De waarden van de aanvullende zwenking hebben hierbij echter altijd betrekking op het actuele WPL-CS.

10.1.7 Invoercoördinatensysteem I-CS

Toepassing

De geprogrammeerde waarden in het NC-programma zijn gerelateerd aan het invoercoördinatensysteem **I-CS**. Met behulp van positioneerregels programmeert u de positie van het gereedschap.

Functiebeschrijving

Eigenschappen van het invoercoördinatensysteem I-CS

Het invoercoördinatensysteem **I-CS** is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem. De coördinatenoorsprong van het **I-CS** definieert u met behulp van transformaties in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 257 Wanneer in het **WPL-CS** geen transformaties zijn gedefinieerd, zijn de positie en oriëntatie van het **WPL-CS** en **I-CS** identiek.



Positioneerregels in invoercoördinatensysteem I-CS

In het invoercoördinatensysteem **I-CS** definieert u met behulp van positioneerregels de positie van het gereedschap. De positie van het gereedschap definieert de positie van het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**.

Verdere informatie: "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 261

U kunt de volgende positioneerregels definiëren:

- Asparallelle positioneerregels
- Baanfuncties met cartesiaanse of poolcoördinaten
- Rechte LN met cartesiaanse coördinaten en vlaknormaalvectoren (#9 / #4-01-1)
- Cycli

11 X+48 R+	; Asparallelle positioneerregel
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; Baanfunctie L
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; Rechte LN met cartesiaanse coördinaten en vlaknormaalvector

Digitale uitlezing

De volgende modi van de digitale uitlezing zijn gerelateerd aan het invoercoördinatensysteem **I-CS**:

Nom. positie (SOLL)

Act. positie (IST)

Instructies

- De geprogrammeerde waarden in het NC-programma zijn gerelateerd aan het invoercoördinatensysteem I-CS. Wanneer u in het NC-programma geen transformaties definieert, zijn de oorsprong en de positie van het werkstukcoördinatensysteem W-CS, van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS en van I-CS identiek.
- Bij een zuivere 3-assige bewerking zijn het werkstukcoördinatensysteem W-CS en het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS identiek. Alle transformaties beïnvloeden in dit geval het invoercoördinatensysteem I-CS.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 257

10.1.8 Gereedschapscoördinatensysteem T-CS

Toepassing

In het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS** stelt de besturing gereedschapscorrecties en een gereedschapsinstelling in.

Functiebeschrijving

Eigenschappen van het gereedschapscoördinatensysteem T-CS

Het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS** is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem waarvan de coördinatenoorsprong het gereedschapspunt TIP is.

U definieert het gereedschapspunt met behulp van de invoer in het gereedschapsbeheer gerelateerd aan het referentiepunt van de gereedschapshouder. De machinefabrikant definieert het referentiepunt van de gereedschapshouder meestal op de spilneus.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 110

U definieert het gereedschapspunt met behulp van de volgende kolommen in het gereedschapsbeheer gerelateerd aan het referentiepunt van de gereedschapshouder:

- = L
- DL

Verdere informatie: "Referentiepunt gereedschapshouder", Pagina 153

De positie van het gereedschap en dus de positie van het **T-CS** definieert u met behulp van positioneerregels in het invoercoördinatensysteem **I-CS**.

Verdere informatie: "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 260

Met behulp van additionele functies kunt u ook in andere referentiesystemen programmeren, bijvoorbeeld met **M91** in het machinecoördinatensysteem **M-CS**.

Verdere informatie: "In het machinecoördinatensysteem M-CS verplaatsen met M91", Pagina 456

De oriëntatie van het **T-CS** is in de meeste gevallen identiek aan die van het **I-CS**. Wanneer de volgende functies actief zijn, is de oriëntatie van het **T-CS** afhankelijk van de gereedschapsinstelling:

Additionele functie **M128** (#9 / #4-01-1)

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 475

Functie FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327



Met de additionele functie **M128** definieert u de gereedschapsinstelling in het machinecoördinatensysteem **M-CS** met behulp van ashoeken. De werking van de gereedschapsinstelling is afhankelijk van de machinekinematica.

Verdere informatie: "Instructies", Pagina 478

11 L X+10 Y+45 A+10 C+0 R0 M128	; Rechte met additionele functie M128 en
	ashoeken

U kunt een gereedschapsinstelling ook in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** definiëren, bijvoorbeeld met de functie **FUNCTION TCPM** of rechte **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; Functie FUNCTION TCPM met ruimtehoek
12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX0 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128	; Rechte LN met vlaknormaalvector en gereedschapsoriëntatie

Transformaties in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS

De volgende gereedschapscorrecties werken in het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**:

- Correctiewaarden uit het gereedschapsbeheer
 Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en radius", Pagina 336
- Correctiewaarden uit de gereedschapsoproep
 Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en radius", Pagina 336
- Waarden van de correctietabellen *.tco
 Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 343
- 3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector (#9 / #4-01-1)
 Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie (#9 / #4-01-1)", Pagina 347

10.2 NC-functies voor referentiepuntbeheer

10.2.1 Overzicht

Om een reeds vastgelegd referentiepunt in de referentietabel direct in het NCprogramma te beïnvloeden, stelt de besturing de volgende functies beschikbaar:

- Referentiepunt activeren
- Referentiepunt kopiëren
- Referentiepunt corrigeren

10.2.2 Referentiepunt activeren met PRESET SELECT

Toepassing

Met de cyclus **PRESET SELECT** kan een referentiepunt dat in de referentiepunttabel is gedefinieerd als nieuw referentiepunt worden geactiveerd.

Voorwaarde

- Referentiepunttabel bevat waarden
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Referentiepunt van het werkstuk vastgelegd
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Het referentiepunt kunt u activeren via het referentiepuntnummer of via de invoer in de kolom **DOC**.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machineparameter **CfgColumnDescription** (nr. 105607) kunt u in de kolom **DOC** van de referentiepunttabel meerdere keren dezelfde inhoud definiëren. Wanneer u in dat geval een referentiepunt met behulp van de kolom **DOC** activeert, kiest de besturing het referentiepunt met het laagste regelnummer. Wanneer de besturing niet het gewenste referentiepunt selecteert, bestaat er botsingsgevaar.

- ► Inhoud van de kolom **DOC** eenduidig definiëren
- Het referentiepunt alleen met het regelnummer activeren

Met het syntaxiselement **KEEP TRANS** kunt u definiëren dat de besturing de volgende transformaties behoudt:

- Functie TRANS DATUM
- Cyclus 8 SPIEGELEN en functie TRANS MIRROR
- Cyclus 10 ROTATIE en functie TRANS ROTATION
- Cyclus 11 MAATFACTOR en functie TRANS SCALE
- Cyclus **26 MAATFACTOR ASSPEC.**

Invoer

11 PRESET	SELECT	#3	KEEP	TRANS	W
-----------	--------	----	------	-------	---

; Regel 3 van de referentiepunttabel als werkstukreferentiepunt activeren en transformaties ontvangen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► speciale functies ► Programmainstellingen ► PRESET ► PRESET SELECT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis	
PRESET SELECT	Syntaxisopener voor het activeren van een referentiepunt	
#, Naam of QS	Regel van de referentiepunttabel selecteren Vast of variabel nummer of naam Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Bij Naam toont de besturing in het keuzemenu alleen de regels van de referentiepunttabel waarbij de kolom DOC is gedefini- eerd	
KEEP TRANS	Eenvoudige transformaties handhaven Syntaxiselement optioneel	
WP of PAL	Referentiepunt voor werkstuk of pallet activeren Syntaxiselement optioneel	

Instructies

AANWIJZING

Let op: risico op aanzienlijke materiële schade!

Niet-gedefinieerde velden in de referentiepunttabel gedragen zich anders dan met de waarde **0** gedefinieerde velden: met **0** gedefinieerde velden overschrijven bij het activeren de vorige waarde, bij niet-gedefinieerde velden blijft de vorige waarde behouden. Wanneer de vorige waarde behouden blijft, bestaat er gevaar voor botsingen!

- Vóór het activeren van een referentiepunt controleren of alle kolommen met waarden zijn beschreven
- Bij niet-gedefinieerde kolommen waarden invoeren, bijv. 0
- Als alternatief door de machinefabrikant 0 als standaardwaarde voor de kolommen laten definiëren
- Wanneer u PRESET SELECT zonder optionele parameters programmeert, is het gedrag identiek aan cyclus 247 REF.PUNT VASTL.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Wanneer het palletreferentiepunt verandert, moet u het referentiepunt van het werkstuk opnieuw instellen.

Verdere informatie: "Palletreferentiepunttabel", Pagina 689

Met de optionele machineparameter CfgColumnDescription (nr. 105607) definieert de machinefabrikant of de inhoud van de kolom DOC van de referentiepunttabel eenduidig moeten zijn. Wanneer de machineparameter met de waarde TRUE is gedefinieerd, kan de inhoud slechts eenmaal worden ingevoerd.

10.2.3 Referentiepunt kopiëren met PRESET COPY

Toepassing

Met de functie **PRESET COPY** kunt u een in de referentietabel gedefinieerd referentiepunt kopiëren en het gekopieerde referentiepunt activeren.

Voorwaarde

- Referentiepunttabel bevat waarden
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Referentiepunt van het werkstuk vastgelegd
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Het te kopiëren referentiepunt kunt u kiezen via het regelnummer of via de invoer in de kolom **DOC**.

Invoer

11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT	; Regel 1 van de referentiepunttabel
TARGET KEEP TRANS	naar regel 3 kopiëren, regel 3 als
	werkstukreferentiepunt activeren en
	transformaties ontvangen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► speciale functies ► Programmainstellingen ► PRESET ► PRESET COPY

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PRESET COPY	Syntaxisopener voor kopiëren en activeren van een werkstuk- referentiepunt
#, Naam of QS	Te kopiëren regel in de referentiepunttabel selecteren
	Vast of variabel nummer of naam
	U kunt de regel met een keuzemenu selecteren. Bij naam toont de besturing in het keuzemenu alleen de regels van de referen- tiepunttabel waarbij de kolom DOC is gedefinieerd.
TO #, Naam of QS	Nieuwe regel van de referentiepunttabel selecteren
	Vast of variabel nummer of naam
	Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk
	Bij Naam toont de besturing in het keuzemenu alleen de regels van de referentiepunttabel waarbij de kolom DOC is gedefini- eerd.
SELECT TARGET	Gekopieerde regel van de referentiepunttabel als werkstukrefe- rentiepunt activeren
	Syntaxiselement optioneel
KEEP TRANS	Eenvoudige transformaties handhaven
	Syntaxiselement optioneel

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machineparameter **CfgColumnDescription** (nr. 105607) kunt u in de kolom **DOC** van de referentiepunttabel meerdere keren dezelfde inhoud definiëren. Wanneer u in dat geval een referentiepunt met behulp van de kolom **DOC** activeert, kiest de besturing het referentiepunt met het laagste regelnummer. Wanneer de besturing niet het gewenste referentiepunt selecteert, bestaat er botsingsgevaar.

- ▶ Inhoud van de kolom **DOC** eenduidig definiëren
- ► Het referentiepunt alleen met het regelnummer activeren

10.2.4 Referentiepunt corrigeren met PRESET CORR

Toepassing

Met de functie **PRESET CORR** kunt u het actieve referentiepunt corrigeren.

Voorwaarde

Referentiepunttabel bevat waarden

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Referentiepunt van het werkstuk vastgelegd

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Wanneer in een NC-regel zowel de basisrotatie als een translatie wordt gecorrigeerd, corrigeert de besturing eerst de translatie en vervolgens de basisrotatie.

De correctiewaarden hebben betrekking op het actieve referentiesysteem. Wanneer u de OFFS-waarden corrigeert, hebben de waarden betrekking op het machinecoördinatensysteem **M-CS**.

Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 248

Invoer

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	; Werkstukreferentiepunt in X met +10 mm	
	en in SPC met +45° corrigeren	

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► speciale functies ► Programmainstellingen ► PRESET ► PRESET CORR

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PRESET CORR	Syntaxisopener voor het corrigeren van het werkstukreferen- tiepunt
X, Y, Z	Correctiewaarden in de hoofdassen Syntaxiselement optioneel
SPA, SPB, SPC	Correctiewaarden voor de ruimtehoek Syntaxiselement optioneel
X_OFFS, Y_OF- FS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OF- FS, C_OFFS, U_OFFS, V_OF- FS, W_OFFS	Correctiewaarden voor de offsets gerelateerd aan het machi- nenulpunt Syntaxiselement optioneel

10.3 Nulpunttabel

Toepassing

In een nulpunttabel slaat u posities op het werkstuk op. Om een nulpunttabel te kunnen gebruiken, moet u deze activeren. Binnen een NC-programma kunnen de nulpunten opgeroepen worden, bijvoorbeeld bewerkingen bij meerdere werkstukken op dezelfde positie uitvoeren. De actieve regel van de nulpunttabel dient als werkstuknulpunt in het NC-programma.

Verwante onderwerpen

- Inhoud en maken van een nulpunttabel Verdere informatie: "Nulpunttabel *.d", Pagina 716
- Nulpunttabel tijdens de programma-afloop bewerken Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Referentiepunttabel Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

De nulpunten uit de nulpunttabel zijn altijd gerelateerd aan het actuele werkstukreferentiepunt. De coördinaatwaarden uit nulpunttabellen zijn uitsluitend absoluut actief.

U kunt nulpunttabellen in de volgende situaties instellen:

- Vaak terugkerende toepassing van dezelfde nulpuntverschuiving
- Terugkerende bewerkingen op verschillende werkstukken
- Terugkerende bewerkingen op verschillende posities van een werkstuk

Nulpunttabel handmatig activeren

U kunt een nulpunttabel handmatig voor de werkstand Programma-afloop activeren. In de werkstand Programma-afloop bevat het venster Programma-instellingen het bereik Tabellen. In dit gedeelte kunt u voor de programma-afloop een nulpunttabel en beide correctietabellen met een keuzevenster selecteren.

Als u een tabel activeert, markeert de besturing deze tabel met de status M.

10.3.1 Nulpunttabel in het NC-programma activeren

U activeert als volgt een nulpunttabel in het NC-programma:



- NC-functie invoegen selecteren
- > De besturing opent het venster NC-functie invoegen.



SEL TABLE selecteren



> De besturing opent de actiebalk. Selectie selecteren



i

- De besturing opent een venster voor het selecteren van een > bestand.
- Nulpunttabel selecteren ►



Select. selecteren

Wanneer de nulpunttabel niet in dezelfde directory als het NC-programma opgeslagen is, moet u het volledige pad invoeren. In het venster Programmainstellingen kunt u definiëren of de besturing absolute of relatieve paden maakt. Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 122

Wanneer u de naam van de nulpunttabel handmatig invoert, dient u op het volgende te letten:

- Wanneer de nulpunttabel in dezelfde directory als het NC-programma is opgeslagen, hoeft u alleen de bestandsnaam in te voeren.
 - Wanneer de nulpunttabel niet in dezelfde directory als het NC-programma is opgeslagen, moet u de volledige padnaam definiëren.

Definitie

Bestandsformaat	Definitie	
.d	Nulpunttabel	

10.4 NC-functies voor coördinaattransformatie

10.4.1 Overzicht

De besturing biedt de volgende **TRANS**-functies:

Syntaxis	Betekenis	Verdere informatie
TRANS DATUM	Werkstuknulpunt verschuiven	Pagina 270
TRANS MIRROR	As spiegelen	Pagina 272
TRANS ROTATION	Om de gereedschapsas draaien	Pagina 274
TRANS SCALE	Contouren en posities schalen	Pagina 276
TRANS RESET	Coördinaattransformaties terugzetten	Pagina 277

Definieer de functies in de volgorde van de tabel en reset de functies in omgekeerde volgorde. De programmeervolgorde beïnvloedt het resultaat.

Verschuif bijvoorbeeld eerst het werkstuknulpunt en spiegel vervolgens de contour. Wanneer u de volgorde omkeert, wordt de contour op het oorspronkelijke werkstuknulpunt gespiegeld.

Alle **TRANS**-functies werken gerelateerd aan het werkstuknulpunt. Het werkstuknulpunt is de oorsprong van het invoercoördinatensysteem **I-CS**.

Verdere informatie: "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 260



Verwante onderwerpen

- Cycli voor coördinaattransformaties
 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- PLANE-functies (#8 / #1-01-1)
 Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1)", Pagina 280
- Referentiesystemen
 Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 248

10.4.2 Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM

Toepassing

Met de functie **TRANS DATUM** wordt het werkstuknulpunt verschoven hetzij met vaste of variabele coördinaten of door een tabelregel van de nulpunttabel op te geven.

Met de functie TRANS DATUM RESET kunt u een nulpuntverschuiving resetten.

Verwante onderwerpen

Inhoud van de nulpunttabel

Verdere informatie: "Nulpunttabel *.d", Pagina 716

- Nulpunttabel activeren
- Verdere informatie: "Nulpunttabel in het NC-programma activeren", Pagina 268Referentiepunten van de machine

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 110

Functiebeschrijving

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 NC-regel maximaal negen coördinaten definiëren; incrementele invoer is mogelijk.

De besturing toont het resultaat van de nulpuntverschuiving in het werkbereik **Posities**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

TRANS DATUM TABLE

Met de functie **TRANS DATUM TABLE** definieert u een nulpuntverschuiving door een regel te selecteren uit een nulpunttabel.

U kunt optioneel het pad van een nulpunttabel definiëren. Wanneer u geen pad definieert, gebruikt de besturing de met **SEL TABLE** geactiveerde nulpunttabel.

Verdere informatie: "Nulpunttabel in het NC-programma activeren", Pagina 268

De besturing toont de nulpuntverschuiving en het pad van de nulpunttabel in het tabblad **TRANS** van het werkbereik **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

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.

Invoer

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42

; Werkstuknulpunt in de assen **X**, **Y** en **Z** verschuiven

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► speciale functies ► Functies ► TRANSFORM ► TRANS DATUM

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis	
TRANS DATUM	Syntaxisopeners voor een nulpuntverschuiving	
AXIS, TABLE of RESET	Nulpuntverschuiving met coördinateninvoer, met een nulpunt- tabel of nulpuntverschuiving resetten	
X, Y, Z, A, B, C, U,	Mogelijke assen voor coördinateninvoer	
V of W	Vast of variabel nummer	
	Alleen bij selectie AXIS	
TABLINE	Regel van de nulpunttabel	
	Vast of variabel nummer	
	Alleen bij selectie TABLE	
Naam of QS	Pad van de nulpunttabel	
	Vast of variabel pad	
	Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk	
	Syntaxiselement optioneel	
	Alleen bij selectie TABLE	

Instructies

- De functie TRANS DATUM vervangt cyclus 7 NULPUNT. Wanneer u een NC-programma van een vorige besturing importeert, verandert de besturing cyclus 7 bij het bewerken in de NC-functie TRANS DATUM.
- Als u een absolute nulpuntverschuiving met TRANS DATUM of cyclus 7 NULPUNT afwerkt, overschrijft de besturing de waarden van de actuele nulpuntverschuiving. Incrementele waarden verrekent de besturing met de waarden van de actuele nulpuntverschuiving.
- Absolute waarden zijn gerelateerd aan het werkreferentiepunt. Incrementele waarden zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 110

Een nulpuntverschuiving in de assen A, B, C, U, V en W werkt als offset. HEIDENHAIN adviseert om rotatie-assen met behulp van de PLANE-functies of een 3D-basisrotatie te maken.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Met de machineparameter transDatumCoordSys (nr.127501) definieert de machinefabrikant aan welk referentiesysteem de waarden van de digitale uitlezing gerelateerd zijn.

Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 248

10.4.3 Spiegeling met TRANS MIRROR

Toepassing

Met de functie **TRANS MIRROR** kunt u contouren of posities over een of meer assen spiegelen.

Met de functie **TRANS MIRROR RESET** kunt u een spiegeling resetten.

Verwante onderwerpen

Cyclus 8 SPIEGELEN
 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Functiebeschrijving

De spiegeling werkt modaal vanaf de definitie in het NC-programma. De besturing spiegelt contouren of posities over het actieve werkstuknulpunt. Wanneer het nulpunt buiten de contour ligt, spiegelt de besturing ook de afstand tot het nulpunt.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 110



Wanneer slechts één as wordt gespiegeld, verandert de rotatierichting van het gereedschap. Een in een cyclus gedefinieerde rotatierichting blijft behouden, bijvoorbeeld binnen OCM-cycli (#167 / #1-02-1).



Afhankelijk van de geselecteerde aswaarden **AXIS** spiegelt de besturing de volgende bewerkingsvlakken:

- **X**: de besturing spiegelt het bewerkingsvlak **YZ**
- Y: de besturing spiegelt het bewerkingsvlak ZX
- **Z**: de besturing spiegelt het bewerkingsvlak **XY**

Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 108 U kunt maximaal drie aswaarden selecteren.



De besturing toont een actieve spiegeling in het tabblad **TRANS** van het werkbereik **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Invoer

11 TRANS MIRROR AXIS X

; X-coördinaten om Y-as spiegelen

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
TRANS MIRROR	Syntaxisopener voor spiegeling
AXIS of RESET	Spiegeling van aswaarden invoeren of spiegeling resetten
X , Y of Z	Te spiegelen aswaarden
	Alleen bij selectie AXIS

Instructies

Deze functie kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus FUNCTION MODE MILL uitvoeren.

Verdere informatie: "Bewerkingsmodus omschakelen met FUNCTION MODE", Pagina 140

Als u een spiegeling met TRANS MIRROR of cyclus 8SPIEGELEN uitvoert, overschrijft de besturing de actuele spiegeling.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Aanwijzingen samenhangend met zwenkfuncties

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing reageert verschillend op de soort en volgorde van de geprogrammeerde transformaties. Bij ongeschikte functies kunnen onvoorziene bewegingen of botsingen ontstaan.

- Programmeer alleen de aanbevolen transformaties in het betreffende referentiesysteem
- ▶ Gebruik zwenkfuncties met ruimtelijke hoeken in plaats van ashoeken
- NC-programma testen met behulp van de simulatie

Het type zwenkfunctie heeft de volgende gevolgen voor het resultaat:

- Als u met ruimtelijke hoeken (PLANE-functies uitgezonderd PLANE AXIAL, cyclus 19) zwenkt, veranderen eerder geprogrammeerde transformaties de positie van het werkstuknulpunt en de oriëntatie van de rotatie-assen:
 - Een verschuiving met de functie TRANS DATUM verandert de positie van het werkstuknulpunt.
 - Een spiegeling wijzigt de oriëntatie van de rotatie-assen Het gehele NC-programma incl. de ruimtehoek wordt gespiegeld.
- Als u met ashoeken (PLANE AXIAL, cyclus 19) zwenkt, heeft een eerder geprogrammeerde spiegeling geen invloed op de oriëntatie van de rotatie-assen. Met deze functies worden de machine-assen rechtstreeks gepositioneerd.

Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 255

10.4.4 Rotatie met TRANS ROTATIE

Toepassing

Met de functie **TRANS ROTATIE** roteert u contouren of posities met een rotatiehoek. Met de functie **TRANS DATUM RESET** kunt u een rotatie resetten.

Verwante onderwerpen

Cyclus 10 ROTATIE
 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Functiebeschrijving

De rotatie werkt modaal vanaf de definitie in het NC-programma. De besturing roteert de bewerking in het bewerkingsvlak om het actieve werkstuknulpunt.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 110

- De besturing roteert het invoercoördinatensysteem I-CS als volgt:
- Uitgaand van de hoekreferentie-as komt de hoofdas overeen
- Om de gereedschapsas

Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 108



U kunt een rotatie als volgt programmeren:

- Absoluut, gerelateerd aan de positieve hoofdas
- Incrementeel, gerelateerd aan de laatst actieve rotatie

De besturing toont een actieve rotatie in het tabblad **TRANS** van het werkbereik **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Invoer

; Bewerking 90° roteren
;

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
TRANS ROTATION	Syntaxisopener voor rotatie
ROT of RESET	Absolute of incrementele rotatiehoek invoeren of rotatie reset- ten Vast of variabel nummer

Instructies

Deze functie kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus FUNCTION MODE MILL uitvoeren.

Verdere informatie: "Bewerkingsmodus omschakelen met FUNCTION MODE", Pagina 140

Wanneer een absolute rotatie met TRANS ROTATION of cyclus 10 ROTATIE wordt uitgevoerd, overschrijft de besturing de waarden van de actuele rotatie. Incrementele waarden verrekent de besturing met de waarden van de actuele rotatie.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

10.4.5 Schalen met TRANS SCALE

Toepassing

Met de functie **TRANS SCALE** schaalt u contouren of afstanden tot het nulpunt en vergroot of verkleint u deze gelijkmatig. Zo kan er bijvoorbeeld rekening worden gehouden met krimp- en overmaatfactoren.

Met de functie TRANS SCALE RESET kunt u een schaalwaarde resetten.

Verwante onderwerpen

Cyclus **11 MAATFACTOR**

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Functiebeschrijving

De schaling werkt modaal vanaf de definitie in het NC-programma.

Afhankelijk van de positie van het werkstuknulpunt schaalt de besturing als volgt:

Werkstuknulpunt in het midden van de contour:

De besturing schaalt de contour in alle richtingen gelijkmatig.

Werkstuknulpunt linksonder op de contour:

De besturing schaalt de contour in de positieve richting van de X- en Y-assen.

Werkstuknulpunt rechtsboven op de contour:
 De besturing schaalt de contour in de negatieve richting van de X- en Y-assen.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 110



Met een maatfactor **SCL** kleiner dan 1 verkleint de besturing de contour. Met een maatfactor **SCL** groter dan 1 vergroot de besturing de contour.

De besturing houdt bij het schalen rekening met alle coördinaatgegevens en maatgegevens uit cycli.

De besturing toont een actieve schaalwaardebepaling in het tabblad **TRANS** van het werkgebied **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Invoer

11 TRANS SCALE SCL1.5 ; bewerking met maatfactor 1,5 vergroten

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
TRANS SCALE	Syntaxisopener voor een schaalwaarde
SCL of RESET	Maatfactor invoeren of schaalwaarde resetten
	Vast of variabel nummer

Instructies

Deze functie kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus FUNCTION MODE MILL uitvoeren.

Verdere informatie: "Bewerkingsmodus omschakelen met FUNCTION MODE", Pagina 140

- Wanneer een schaalwaardebepaling met TRANS SCALE of cyclus 11 MAATFACTOR wordt uitgevoerd, overschrijft de besturing de actuele maatfactor.
 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Wanneer u een contour met inwendige radii verkleint, moet u op de juiste gereedschapskeuze letten. Anders blijft eventueel restmateriaal staan.

10.4.6 Terugzetten met TRANS RESET

Toepassing

Met de NC-functie **TRANS RESET** kunt u alle eenvoudige coördinaattransformaties gelijktijdig terugzetten.

Verwante onderwerpen

NC-functies voor coördinaattransformatie

Verdere informatie: "NC-Funktionen zur Koordinatentransformation", Pagina

Cycli voor coördinaattransformatie
 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Functiebeschrijving

De besturing zet de volgende eenvoudige coördinaattransformaties terug:

Coördinaten- transformatie	Syntaxis	Verdere infor- matie
Nulpuntverschuiving	TRANS DATUM	Pagina 270
Spiegeling	TRANS MIRROR	Pagina 272
	Cyclus 8 SPIEGELEN	Zie gebrui- kershandboek Bewerkingscycli
Rotatie	TRANS ROTATION	Pagina 274
	Cyclus 10 ROTATIE	Zie gebrui- kershandboek Bewerkingscycli
Schalen	TRANS SCALE	Pagina 276
	Cyclus 11 MAATFACTOR	Zie gebrui- kershandboek Bewerkingscycli
	Cyclus 26 MAATFACTOR ASSPEC.	Zie gebrui- kershandboek Bewerkingscycli

De besturing zet ook eenvoudige coördinaattransformaties terug die de machinefabrikant heeft gedefinieerd.

Invoer

a

11 TRANS RESET	; Eenvoudige coördinaattransformaties
	terugzetten

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► speciale functies ► Functies ► TRANSFORM ► TRANS RESET

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
TRANS RESET	Syntaxisopeners voor het terugzetten van eenvoudige coördi- naattransformaties

10.5 Bewerkingsvlak zwenken (#8 / #1-01-1)

10.5.1 Basisprincipes

Met het zwenken van het bewerkingsvlak kunt u op machines met rotatie-assen bijvoorbeeld meerdere werkstukzijden in één opspanning bewerken. Met behulp van de zwenkfuncties kunt u ook een scheef opgespannen werkstuk uitlijnen.

U kunt het bewerkingsvlak alleen bij een actieve gereedschapsas Z zwenken.

De besturingsfuncties voor het zwenken van het bewerkingsvlak zijn coördinaattransformaties. Daarbij staat het bewerkingsvlak altijd loodrecht op de richting van de gereedschapsas.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 257



Voor het zwenken van het bewerkingsvlak zijn twee functies beschikbaar:

Handmatig zwenken met het venster 3D-rotatie in de toepassing Handbediening

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

 Gestuurd zwenken met de PLANE-functies in het NC-programma
 Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1)", Pagina 280



NC-programma's van eerdere besturingen, die de cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** bevatten, kunnen nog steeds worden afgewerkt.

Aanwijzingen voor verschillende machinekinematica

Wanneer er geen transformaties actief zijn en het bewerkingsvlak niet gezwenkt is, verplaatsen de lineaire machine-assen parallel aan het basiscoördinatensysteem **B-CS**. Hierbij gedragen machines zich onafhankelijk van de kinematica nagenoeg identiek.

Verdere informatie: "Basiscoördinatensysteem B-CS", Pagina 253

Wanneer het bewerkingsvlak wordt gezwenkt, verplaatst de besturing de machineassen afhankelijk van de kinematica.

Let op de volgende aspecten met betrekking tot de machinekinematica:

Machine met tafelrotatie-assen

Bij deze kinematica voeren de tafelrotatie-assen de zwenkbeweging uit en verandert de positie van het werkstuk in de machinekamer. De lineaire machineassen verplaatsen zich in het gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** en in het niet-gezwenkte **B-CS**.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 257



Machine met koprotatieassen

Bij deze kinematica voeren de koprotatie-assen de zwenkbeweging uit en blijft de positie van het werkstuk in de machinekamer gelijk. In het gezwenkte **WPL-CS** verplaatsen zich, afhankelijk van de rotatiehoek, ten minste twee lineaire machine-assen niet meer parallel aan het niet-gezwenkte **B-CS**.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 257



10.5.2 Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1)

Basisprincipes

Toepassing

Met het zwenken van het bewerkingsvlak kunt u op machines met rotatie-assen bijvoorbeeld meerdere werkstukzijden in één opspanning bewerken.

Met behulp van de zwenkfuncties kunt u ook een scheef opgespannen werkstuk uitlijnen.

Verwante onderwerpen

- Bewerkingswijzen op aantal assen
 Verdere informatie: "Bewerkingswijzen op aantal assen", Pagina 439
- Gezwenkt bewerkingsvlak in de werkstand Handmatig overnemen met het venster 3D-rotatie

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorwaarden

- Machine met rotatieassen
 Voor de 3+2-assige bewerking hebt u minimaal twee rotatie-assen nodig. Ook afneembare assen als opzettafel zijn mogelijk.
- Kinematicabeschrijving
 De besturing heeft voor de berekening van de zwenkhoek een kinematicabeschrijving nodig die de machinefabrikant maakt.
- Software-optie Uitgebreide functies groep 1 (#8 / #1-01-1)
- Gereedschap met gereedschapsas Z

Functiebeschrijving

i

Met het zwenken van het bewerkingsvlak definieert u de oriëntatie van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.

Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 248

De positie van het werkstuknulpunt en daarmee de positie van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** definieert u met de functie **TRANS DATUM** voor het zwenken van het bewerkingsvlak in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Een nulpuntverschuiving werkt altijd in het actieve **WPL-CS**, dus eventueel na de zwenkfunctie. Wanneer u het werkstuknulpunt voor de zwenking verschuift, moet u eventueel een actieve zwenkfunctie terugzetten.

Verdere informatie: "Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM", Pagina 270

In de praktijk hebben productietekeningen verschillende hoekgegevens, waardoor de besturing verschillende **PLANE**-functies met verschillende mogelijkheden voor de hoekdefinitie biedt.

Verdere informatie: "Overzicht van de PLANE-functies", Pagina 282

Naast de geometrische definitie van het bewerkingsvlak bepaalt u voor elke **PLANE**functie hoe de besturing de rotatie-assen positioneert.

Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 315

Wanneer de geometrische definitie van het bewerkingsvlak geen eenduidige zwenkpositie levert, kunt u de gewenste zwenkoplossing selecteren.

Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 318

Afhankelijk van de gedefinieerde hoeken en de machinekinematica kunt u selecteren of de besturing de rotatie-assen positioneert of uitsluitend het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** oriënteert.

Verdere informatie: "Transformatiewijzen", Pagina 322

Statusweergave

Werkgebied Posities

Zodra het bewerkingsvlak is gezwenkt, bevat de algemene statusweergave in het werkbereik **Posities** een symbool.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



Als de zwenkfunctie correct wordt gedeactiveerd of gereset, mag het symbool voor het gezwenkte bewerkingsvlak niet meer worden weergegeven.

Verdere informatie: "PLANE RESET", Pagina 310

Werkgebied Status

Wanneer het bewerkingsvlak gezwenkt is, bevatten de tabbladen **POS** en **TRANS** van het werkbereik **Status** informatie voor de actieve oriëntatie van het bewerkingsvlak.

Wanneer u het bewerkingsvlak met behulp van ashoeken definieert, toont de besturing de gedefinieerde aswaarden. Bij alle alternatieve geometrische definitiemogelijkheden ziet u de resulterende ruimtehoeken.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Overzicht van de PLANE-functies

De besturing biedt de volgende **PLANE**-functies:

Syntaxisele- ment	Functie	Verdere informatie
SPATIAL	Definieert het bewerkingsvlak met behulp van drie ruimtelijke hoeken	Pagina 285
PROJECTED	Definieert het bewerkingsvlak met behulp van twee projectiehoeken en een rotatiehoek	Pagina 291
EULER	Definieert het bewerkingsvlak met behulp van drie Euler-hoeken	Pagina 295
VECTOR	Definieert het bewerkingsvlak met behulp van twee vectoren	Pagina 298
POINTS	Definieert het bewerkingsvlak met behulp van de coördinaten van drie punten	Pagina 301
RELATIV	Definieert het bewerkingsvlak met behulp van een afzonderlijke, incrementeel werkende ruimtelijke hoek	Pagina 306
AXIAL	Definieert het bewerkingsvlak met behulp van max. drie absolute of incrementele ashoeken	Pagina 311
RESET	Zet het zwenken van het bewerkingsvlak terug	Pagina 310

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij het inschakelen van de machine probeert de besturing de uitschakeltoestand van het gezwenkte vlak te herstellen. Onder bepaalde omstandigheden is dit niet mogelijk. Dit is bijvoorbeeld het geval als u met de ashoek zwenkt en de machine is geconfigureerd met een vaste hoek of als u de kinematica hebt veranderd.

- > Zwenken, indien mogelijk, resetten vóór het afsluiten
- Bij herinschakeling zwenkstatus controleren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De cyclus **8 SPIEGELEN** kan in combinatie met de functie **Bewerkingsvlak zwenken** verschillend werken. Bepalend zijn hierbij de programmeervolgorde, de gespiegelde assen en de gebruikte zwenkfunctie. Tijdens het zwenken en de volgende bewerking bestaat botsingsgevaar!

- Verloop en posities met behulp van de grafische simulatie testen
- NC-programma of programmadeel in de werkstand PGM-afloop regel voor regel voorzichtig testen

Voorbeelden

- 1 Cyclus **8 SPIEGELEN** vóór de zwenkfunctie zonder rotatie-assen geprogrammeerd:
 - De zwenking van de toegepaste PLANE-functie (uitgezonderd PLANE AXIAL) wordt gespiegeld
 - De spiegeling werkt na de zwenking met PLANE AXIAL of cyclus 19
- 2 Cyclus **8 SPIEGELEN** vóór de zwenkfunctie met een rotatie-as geprogrammeerd:
 - De gespiegelde rotatie-as heeft geen invloed op de zwenking van de toegepaste PLANE-functie, uitsluitend de beweging van de rotatie-as wordt gespiegeld

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Rotatie-assen met Hirth-vertanding moeten voor het zwenken uit de vertanding worden teruggetrokken. Tijdens het terugtrekken en de zwenkbeweging bestaat er botsingsgevaar!

- ▶ Gereedschap vrijzetten voordat de positie van de zwenkas wordt gewijzigd
- Als u de PLANE-functie bij actieve functie M120 gebruikt, heft de besturing de radiuscorrectie en dus ook de functie M120 automatisch op.
- Zet alle PLANE-functies altijd met PLANE RESET terug. Als u bijvoorbeeld alle ruimtehoeken met 0 definieert, zet de besturing alleen de hoeken en niet de zwenkfunctie terug.
- Als u met de functie M138 het aantal draai-assen begrenst, kunnen daardoor de zwenkmogelijkheden op uw machine worden beperkt. Of de besturing rekening houdt met de ashoek van de gedeselecteerde assen of de ashoek op 0 zet, legt uw machinefabrikant vast.

- De besturing ondersteunt zwenkfuncties alleen bij actieve gereedschapsas Z.
- Indien nodig, kunt u de cyclus 19 BEWERKINGSVLAK bewerken. U kunt de cyclus echter niet opnieuw invoegen, omdat de besturing de cyclus niet meer voor het programmeren aanbiedt.

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, bijvoorbeeld van een gemonteerde hoekkop.

U kunt ook zonder rotatie-assen het geprogrammeerde bewerkingsvlak loodrecht op het gereedschap uitlijnen, bijvoorbeeld om het bewerkingsvlak voor een gemonteerde hoekkop aan te passen.

Met de functie **PLANE SPATIAL** en het positioneergedrag **STAY** zwenkt u het bewerkingsvlak naar de door de machinefabrikant ingevoerde hoek.

Voorbeeld gemonteerde hoekkop met vaste gereedschapsrichting Y:

Voorbeeld

11 TOOL CALL 5 Z S4500

12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY



De zwenkhoek moet exact passen bij de gereedschapshoek, anders komt de besturing met een foutmelding.

PLANE SPATIAL

Toepassing

Met de functie **PLANE SPATIAL** definieert u het bewerkingsvlak met drie ruimtelijke hoeken.



Ruimtehoeken zijn de meest gebruikte definitiemogelijkheid van een bewerkingsvlak. De definitie is niet machinespecifiek, dus onafhankelijk van de aanwezige rotatie-assen.

Verwante onderwerpen

- Een afzonderlijke, incrementeel werkende ruimtehoek definiëren Verdere informatie: "PLANE RELATIV", Pagina 306
- Ashoekinvoer

Verdere informatie: "PLANE AXIAL", Pagina 311

Functiebeschrijving

Ruimtehoeken bepalen een bewerkingsvlak als drie van elkaar onafhankelijke rotaties in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**, dus in het niet-gezwenkte bewerkingsvlak.



Ruimtehoeken SPA en SPB

Ruimtehoek SPC

Ook wanneer een of meer hoeken de waarde 0 bevatten, moet u alle drie de hoeken definiëren.

Omdat de ruimtehoeken onafhankelijk van de fysiek aanwezige rotatie-assen worden geprogrammeerd, hoeft u met betrekking tot de voorteken geen onderscheid te maken tussen kop- en tafelassen. U gebruikt altijd de uitgebreide rechterhandregel.



De duim van de rechterhand wijst in positieve richting van de as, waar de rotatie om plaatsvindt. Wanneer u uw vingers kromt, wijzen de gekromde vingers in de positieve draairichting.

De invoer van de ruimtehoeken als drie van elkaar onafhankelijke rotaties in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS** in de programmeervolgorde **A-B-C** is voor veel gebruikers een uitdaging. Het probleem is dat tegelijkertijd rekening wordt gehouden met twee coördinatenstelsels, het ongewijzigde **W-CS** en het gewijzigde bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.

U kunt daarom als alternatief de ruimtehoeken definiëren door zich drie op elkaar voortbouwende rotaties in de zwenkvolgorde **C-B-A** voor te stellen. Met dit alternatief kan uitsluitend een coördinatensysteem worden bekeken van het gewijzigde bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.

Verdere informatie: "Instructies", Pagina 289

10

Deze zienswijze komt overeen met drie na elkaar geprogrammeerde **PLANE RELATIV**-functies, eerst met **SPC**, vervolgens met **SPB** en ten slotte met **SPA**. De incrementeel werkende ruimtehoeken **SPB** en **SPA** zijn gerelateerd aan het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**, dus aan een gezwenkt bewerkingsvlak.

Verdere informatie: "PLANE RELATIV", Pagina 306

Toepassingsvoorbeeld

Voorbeeld

F)

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT



Oriëntatie van de gereedschapsas

i



De uitgangstoestand toont de positie en de oriëntatie van het nog niet-gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**. De positie definieert het werkstuknulpunt dat in het voorbeeld naar de bovenkant van de afkanting is verschoven. Het actieve werkstuknulpunt definieert ook de positie waarmee de besturing het **WPL-CS** oriënteert of draait.

Met behulp van de gedefinieerde ruimtehoek **SPA+45** oriënteert de besturing de gezwenkte Z-as van het **WPL-CS** loodrecht op het vlak van de afkanting. De rotatie om de **SPA**-hoek vindt plaats om de niet-gezwenkte X-as.

De uitlijning van de gezwenkte X-as komt overeen met de oriëntatie van de niet-gezwenkte X-as.

De oriëntatie van de gezwenkte Y-as vindt automatisch plaats, omdat alle assen loodrecht ten opzichte van elkaar staan.

Wanneer u de bewerking van de afkanting in een subprogramma programmeert, kunt u met vier bewerkingsvlakdefinities een rondom lopende afkanting maken.

Als het voorbeeld het bewerkingsvlak van de eerste afkanting definieert, programmeert u de overige afkantingen met behulp van de volgende ruimtehoeken:

- SPA+45, SPB+0 en SPC+90 voor de tweede afkanting
 Verdere informatie: "Instructies", Pagina 289
- SPA+45, SPB+0 en SPC+180 voor de derde afkanting
- SPA+45, SPB+0 en SPC+270 voor de vierde afkanting

De waarden zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Let erop dat u vóór elke bewerkingsvlakdefinitie het werkstuknulpunt moet verschuiven.

Invoer

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PLANE SPATIAL	Syntaxisopener voor de definitie van bewerkingsvlakken met behulp van drie ruimtehoeken
SPA	Rotatie om de X-as van het werkstukcoördinatensysteem W-CS
	Invoer: -360.0000000+360.0000000
SPB	Rotatie om de Y-as van het W-CS
	Invoer: -360.0000000+360.0000000
SPC	Rotatie om de Z-as van het W-CS
	Invoer: -360.0000000+360.0000000
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as
	Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen MB , DIST en F , F AUTO of FMAX definiëren.
	Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 315
SYM of SEQ	Selectie van een unieke zwenkoplossing
	Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 318
	Syntaxiselement optioneel
COORD ROT of TABLE ROT	Type transformatie
	Verdere informatie: "Transformatiewijzen", Pagina 322
	Syntaxiselement optioneel
Instructies

Vergelijking van de zienswijzen aan de hand van een afkanting

Voorbeeld

Zienswijze A-B-C



Uitgangstoestand



SPA+45

Oriëntatie van gereedschapsas **Z** Rotatie om de X-as van het nietgezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**



SPB+0

Rotatie om de Y-as van het nietgezwenkte **W-CS** Geen rotatie bij waarde 0

SPC+90



Oriëntatie van de hoofdas **X** Rotatie om de Z-as van het nietgezwenkte **W-CS**



Zienswijze C-B-A



22

È

Uitgangstoestand

SPC+90

Oriëntatie van de hoofdas X Rotatie om de Z-as van het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**, dus in het niet-gezwenkte bewerkingsvlak

SPB+0

Rotatie om de Y-as in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**, dus in het gezwenkte bewerkingsvlak Geen rotatie bij waarde 0



SPA+45

Oriëntatie van gereedschapsas **Z** Rotatie om de X-as in het **WPL-CS**, dus in het gezwenkte bewerkingsvlak

Beide zienswijzen leiden tot een identiek resultaat.

Definitie

Afkorting	Definitie
SP bijvoorbeeld in SPA	Ruimtelijk

PLANE PROJECTED

Toepassing

Met de functie **PLANE PROJECTED** definieert u het bewerkingsvlak met twee projectiehoeken. Met een extra rotatiehoek kunt u optioneel de X-as in het gezwenkte bewerkingsvlak uitlijnen.

Functiebeschrijving

Projectiehoeken definiëren een bewerkingsvlak als twee van elkaar onafhankelijke hoeken in de bewerkingsvlakken **ZX** en **YZ** van het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 108 Met een extra rotatiehoek kunt u optioneel de X-as in het gezwenkte bewerkingsvlak uitlijnen.





Projectiehoek **PROMIN** en **PROPR**

i



Ook wanneer een of meer hoeken de waarde 0 bevatten, moet u alle drie de hoeken definiëren.

Bij haakse werkstukken kan de projectiehoek eenvoudig worden ingevoerd, omdat de werkstukkanten met de projectiehoeken overeenkomen.

Bij niet-rechthoekige werkstukken bepaalt u de projectiehoeken wanneer u de bewerkingsvlakken **ZX** en **YZ** als transparante platen met hoekschalen voorstelt. Als u het werkstuk van voren door het **ZX**-vlak bekijkt, komt het verschil tussen de X-as en de werkstukkant overeen met de projectiehoek **PROPR**. Met dezelfde werkwijze bepaalt u ook de projectiehoek **PROMIN** door het werkstuk van links te bekijken.

Als PLANE **PROJECTED** voor een meerzijdige of binnenbewerking wordt gebruikt, moet u de verborgen werkstukkanten gebruiken of projecteren. Stelt u zich in dergelijke gevallen het werkstuk transparant voor.

Verdere informatie: "Instructies", Pagina 294

Toepassingsvoorbeeld

Voorbeeld

11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Uitgangstoestand



kingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**. De positie definieert het werkstuknulpunt dat in het voorbeeld naar de bovenkant van de afkanting is verschoven. Het actieve werkstuknulpunt definieert ook de positie waarmee de besturing het **WPL-CS** oriënteert of draait.

De uitgangstoestand toont de positie en de oriëntatie van het nog niet-gezwenkte bewer-

Oriëntatie van de gereedschapsas

i)



Met behulp van de gedefinieerde projectiehoek **PROMIN+45** oriënteert de besturing de Z-as van het **WPL-CS** loodrecht op het vlak van de afkanting. De hoek uit **PROMIN** werkt in het bewerkingsvlak **YZ**.

De uitlijning van de gezwenkte X-as komt overeen met de oriëntatie van de niet-gezwenkte X-as.

De oriëntatie van de gezwenkte Y-as vindt automatisch plaats, omdat alle assen loodrecht ten opzichte van elkaar staan.

Wanneer u de bewerking van de afkanting in een subprogramma programmeert, kunt u met vier bewerkingsvlakdefinities een rondom lopende afkanting maken.

Als het voorbeeld het bewerkingsvlak van de eerste afkanting definieert, programmeert u de overige afkantingen met behulp van de volgende projectie- en rotatiehoeken:

- **PROPR+45**, **PROMIN+0** en **ROT+90** voor de tweede afkanting
- **PROPR+0**, **PROMIN-45** en **ROT+180** voor de derde afkanting
- PROPR-45, PROMIN+0 en ROT+270 voor de vierde afkanting

De waarden zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Let erop dat u vóór elke bewerkingsvlakdefinitie het werkstuknulpunt moet verschuiven.

Invoer

11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PLANE PROJEC- TED	Syntaxisopener voor de definitie van de bewerkingsvlakken met behulp van twee projectiehoeken en een rotatiehoek
PROPR	Hoek in het bewerkingsvlak ZX , dus om de Y-as van het werkstukcoördinatensysteem W-CS
	Invoer: -89.999999+89.9999
PROMIN	Hoek in het bewerkingsvlak YZ , dus om de X-as van het W-CS
	Invoer: -89.999999+89.9999
ROT	Rotatie om de Z-as van het gezwenkte bewerkingsvlakcoördi- natensysteem WPL-CS
	Invoer: -360.0000000+360.0000000
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as
	Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen MB , DIST en F , F AUTO of FMAX definiëren.
	Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 315
SYM of SEQ	Selectie van een unieke zwenkoplossing
	Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 318
	Syntaxiselement optioneel
COORD ROT of TABLE ROT	Type transformatie
	Verdere informatie: "Transformatiewijzen", Pagina 322
	Syntaxiselement optioneel

Instructies

Procedure bij verborgen werkstukkanten met een diagonale boring als voorbeeld



Kubus met een diagonale boring



Aanzicht van voren, dus projectie op het **ZX**-bewerkingsvlak

Voorbeeld

11 PLANE PROJECTED PROPR-45 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

Vergelijking projectie- en ruimtehoeken



Als u het werkstuk transparant voorstelt, kunt u de projectiehoeken eenvoudig bepalen. Beide projectiehoeken zijn 45°.



Bij de definitie van het voorteken moet erop worden gelet dat het bewerkingsvlak loodrecht staat op de middenas van de boring.

Bij een definitie van het bewerkingsvlak met behulp van ruimtelijke hoeken moet u de ruimtelijke diagonaal bekijken.

De volledige snede langs de booras toont dat de as met de onderste en de linker werkstukkant geen gelijkbenige driehoek vormt. Daarom leidt bijvoorbeeld een ruimtelijke hoek **SPA+45** tot een verkeerd resultaat.

54.736°

Definitie

Afkorting	Definitie	
PROPR	Hoofdvlak	
PROMIN	Nevenvlak	
ROT	Rotatiehoek	

PLANE EULER

Toepassing

Met de functie **PLANE EULER** definieert u het bewerkingsvlak met drie Euler-hoeken.

Functiebeschrijving

Euler-hoeken definiëren een bewerkingsvlak als drie op elkaar voortbouwende rotaties uitgaande van het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**. Met de derde Euler-hoek kunt u optioneel de gezwenkte X-as uitlijnen.







Euler-hoek **EULNU**

Euler-hoek **EULROT**

Ook wanneer een of meer hoeken de waarde 0 bevatten, moet u alle drie de hoeken definiëren.

De op elkaar voortbouwende rotaties vinden eerst om de niet-gezwenkte Z-as plaats, vervolgens om de gezwenkte X-as en ten slotte om de gezwenkte Z-as.

 Deze zienswijze komt overeen met drie na elkaar geprogrammeerde PLANE RELATIV-functies, eerst met SPC, vervolgens met SPA en ten slotte weer met SPC.
 Verdere informatie: "PLANE RELATIV", Pagina 306 Hetzelfde resultaat bereikt u ook met behulp van een PLANE SPATIALfunctie met de ruimtelijke hoeken SPC en SPA, alsmede een volgende rotatie, bijvoorbeeld met de functie TRANS ROTATIE.
 Verdere informatie: "PLANE SPATIAL", Pagina 285 Verdere informatie: "Rotatie met TRANS ROTATIE", Pagina 274

Toepassingsvoorbeeld

Voorbeeld

11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROTO TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Uitgangstoestand



De uitgangstoestand toont de positie en de oriëntatie van het nog niet-gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**. De positie definieert het werkstuknulpunt dat in het voorbeeld naar de bovenkant van de afkanting is verschoven. Het actieve werkstuknulpunt definieert ook de positie waarmee de besturing het **WPL-CS** oriënteert of draait.

Oriëntatie van de gereedschapsas

A



Met behulp van de gedefinieerde Euler-hoek **EULNU** oriënteert de besturing de Z-as van het **WPL-CS** loodrecht op het vlak van de afkanting. De rotatie om de **EULNU**-hoek vindt plaats om de niet-gezwenkte X-as.

De uitlijning van de gezwenkte X-as komt overeen met de oriëntatie van de niet-gezwenkte X-as.

De oriëntatie van de gezwenkte Y-as vindt automatisch plaats, omdat alle assen loodrecht ten opzichte van elkaar staan.

Wanneer u de bewerking van de afkanting in een subprogramma programmeert, kunt u met vier bewerkingsvlakdefinities een rondom lopende afkanting maken.

Als het voorbeeld het bewerkingsvlak van de eerste afkanting definieert, programmeert u de overige afkantingen met behulp van de volgende Eulerhoek:

- EULPR+90, EULNU45 en EULROTO voor de tweede afkanting
- EULPR+180, EULNU45 en EULROTO voor de derde afkanting

EULPR+270, EULNU45 en EULROTO voor de vierde afkanting

De waarden zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Let erop dat u vóór elke bewerkingsvlakdefinitie het werkstuknulpunt moet verschuiven.

Invoer

Voorbeeld

11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROTO TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PLANE EULER	Syntaxisopener voor de definitie van de bewerkingsvlakken met behulp van drie Euler-hoeken
EULPR	Rotatie om de Z-as van het werkstukcoördinatensysteem W-CS
	Invoer: -180.000000+180.000000
EULNU	Rotatie om de X-as van het gezwenkte bewerkingsvlakcoördi- natensysteem WPL-CS
	Invoer: 0180.000000
EULROT	Rotatie om de Z-as van het gezwenkte WPL-CS
	Invoer: 0360.000000
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as
	Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen MB , DIST en F , F AUTO of FMAX definiëren.
	Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 315
SYM of SEQ	Selectie van een unieke zwenkoplossing
	Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 318
	Syntaxiselement optioneel
COORD ROT of	Type transformatie
TABLE ROT	Verdere informatie: "Transformatiewijzen", Pagina 322
	Syntaxiselement optioneel

Definitie

Afkorting	Definitie
EULPR	Precessiehoek
EULNU	Nutatiehoek
EULROT	Rotatiehoek

PLANE VECTOR

Toepassing

Met de functie PLANE VECTOR definieert u het bewerkingsvlak met twee vectoren.

Verwante onderwerpen

Uitvoerformaten van NC-programma's
 Verdere informatie: "Uitvoerformaten van NC-programma's", Pagina 437

Functiebeschrijving

Vectoren definiëren een bewerkingsvlak als twee van elkaar onafhankelijke richtingsgegevens, uitgaande van het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.





Basisvector met de componenten **BX**, **BY** en **BZ**

i

Component NZ van de normaalvector

Ook als een of meer componenten de waarde 0 bevatten, moet u alle zes componenten definiëren.

U hoeft geen gestandaardiseerde vector in te voeren. U kunt de tekeningmaten gebruiken of willekeurige waarden die de verhouding tussen de componenten niet wijzigen.

Verdere informatie: "Toepassingsvoorbeeld", Pagina 299

De basisvector met de componenten **BX**, **BY** en **BZ** bepaalt de richting van de gezwenkte X-as. De normaalvector met de componenten **NX**, **NY** en **NZ** definieert de richting van de gezwenkte Z-as en dus indirect het bewerkingsvlak. De normaalvector staat loodrecht op het gezwenkte bewerkingsvlak.

Toepassingsvoorbeeld

Voorbeeld

11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

Uitgangstoestand



oriëntatie van het nog niet-gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**. De positie definieert het werkstuknulpunt dat in het voorbeeld naar de bovenkant van de afkanting is verschoven. Het actieve werkstuknulpunt definieert ook de positie waarmee de besturing het **WPL-CS** oriënteert of draait.

De uitgangstoestand toont de positie en de

Oriëntatie van de gereedschapsas

i)



Met behulp van de gedefinieerde normaalvector met de componenten NX+0, NY-1 en NZ+1 oriënteert de besturing de Z-as van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS loodrecht op het vlak van de afkanting.

De uitlijning van de gezwenkte X-as komt door de component **BX+1** overeen met de oriëntatie van de niet-gezwenkte X-as.

De oriëntatie van de gezwenkte Y-as vindt automatisch plaats, omdat alle assen loodrecht ten opzichte van elkaar staan.

Wanneer u de bewerking van de afkanting in een subprogramma programmeert, kunt u met vier bewerkingsvlakdefinities een rondom lopende afkanting maken.

Als het voorbeeld het bewerkingsvlak van de eerste afkanting definieert, programmeert u de overige afkantingen met behulp van de volgende vectorcomponenten:

- **BX+0**, **BY+1** en **BZ+0** en **NX+1**, **NY+0** en **NZ+1** voor de tweede afkanting
- **BX-1**, **BY+0** en **BZ+0** en **NX+0**, **NY+1** en **NZ+1** voor de derde afkanting
- BX+0, BY-1 en BZ+0 en NX-1, NY+0 en NZ+1 voor de vierde afkanting

De waarden zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Let erop dat u vóór elke bewerkingsvlakdefinitie het werkstuknulpunt moet verschuiven.

Invoer

11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PLANE VECTOR	Syntaxisopener voor de definitie van bewerkingsvlakken met behulp van twee vectoren
BX, BY en BZ	Componenten van de basisvector gerelateerd aan het werkstukcoördinatensysteem W-CS voor oriëntatie van de gezwenkte X-as Invoer: -99.9999999+99.9999999
NX, NY en NZ	Componenten van de normaalvector gerelateerd aan het W-CS voor de oriëntatie van de gezwenkte Z-as Invoer: -99.9999999+99.999999
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen MB, DIST en F, F AUTO of FMAX definiëren.
SYM of SEQ	Selectie van een unieke zwenkoplossing Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 318 Syntaxiselement optioneel
COORD ROT of TABLE ROT	Type transformatie Verdere informatie: "Transformatiewijzen", Pagina 322 Syntaxiselement optioneel

Instructies

- Wanneer de componenten van de normaalvector zeer geringe waarden bijvoorbeeld 0 of 0.0000001 bevat, kan de besturing de schuinte van het bewerkingsvlak niet bepalen. In dergelijke gevallen breekt de besturing de bewerking af met een foutmelding. Dit gedrag kan niet worden geconfigureerd.
- De besturing berekent intern uit de door u ingevoerde waarden telkens gestandaardiseerde vectoren.

Aanwijzingen in combinatie met niet-loodrechte vectoren

Om te zorgen dat de definitie van het bewerkingsvlak eenduidig is, moeten de vectoren loodrecht ten opzichte van elkaar geprogrammeerd zijn.

Met de optionele machineparameter **autoCorrectVector** (nr. 201207) definieert de machinefabrikant het gedrag van de besturing bij niet-loodrechte vectoren.

Als alternatief voor een foutmelding kan de besturing de niet-loodrechte basisvector corrigeren of vervangen. De normaalvector verandert de besturing daarbij niet.

Correctiegedrag van de besturing bij niet-loodrechte basisvector:

De besturing projecteert de basisvector langs de normaalvector op het bewerkingsvlak die door de normaalvector is gedefinieerd.

Correctiegedrag van de besturing bij niet-loodrechte basisvector, die bovendien te kort, parallel aan of antiparallel voor de normaalvector is:

- Wanneer de normaalvector in de component NX de waarde 0 bevat, komt de basisvector overeen met de oorspronkelijke X-as.
- Wanneer de normaalvector in de component NY de waarde 0 bevat, komt de basisvector overeen met de oorspronkelijke Y-as.

Definitie

Afkorting	Definitie
B bijvoorbeeld in BX	Basisvector
N bijvoorbeeld in NX	Normaalvector

PLANE POINTS

Toepassing

Met de functie PLANE POINTS definieert u het bewerkingsvlak met drie punten.

Verwante onderwerpen

Uitlijnen van het vlak met de tastcyclus 431 METING VLAK

Meer informatie: Gebruikershandboek Meetcycli voor werkstukken en gereedschappen programmeren

Functiebeschrijving

Punten definiëren een bewerkingsvlak met behulp van de coördinaten in het nietgezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.





Eerste punt met de coördinaten P1X, P1Y en P1Z



Tweede punt met de coördinaten P2X, P2Y en P2Z

Derde punt met de coördinaten P3X, P3Y en P3Z

Ook als een of meer coördinaten de waarde 0 bevatten, moet u alle negen coördinaten definiëren.

Het eerste punt met de coördinaten **P1X**, **P1Y** en **P1Z** definieert het eerste punt van de gezwenkte X-as.

6

U kunt zich voorstellen dat met het eerste punt de oorsprong van de gezwenkte X-as en daarmee het punt voor oriëntatie van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** wordt gedefinieerd.

Let erop dat u met de definitie van het eerste punt het werkstuknulpunt niet verschuift. Wanneer u de coördinaten van het eerste punt telkens met de waarde 0 wilt programmeren, moet u eventueel eerst het werkstuknulpunt naar deze positie verschuiven.

Het tweede punt met de coördinaten **P2X**, **P2Y** en **P2Z** definieert het tweede punt van de gezwenkte X-as en daarmee ook de oriëntatie ervan.



In het gedefinieerde bewerkingsvlak volgt de oriëntatie van de gezwenkte Yas automatisch, omdat beide assen haaks op elkaar staan.

Het derde punt met de coördinaten **P3X**, **P3Y** en **P3Z** definieert de schuinte van het gezwenkte bewerkingsvlak.



Om ervoor te zorgen dat de positieve gereedschapsasrichting van het werkstuk weg is, gelden voor de positie van de drie punten de volgende voorwaarden:

- Punt 2 bevindt zich rechts van punt 1
- Punt 3 bevindt zich boven de verbindingslijnen van de punten 1 en 2

Toepassingsvoorbeeld

Voorbeeld

11 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Uitgangstoestand



Oriëntatie van de gereedschapsas



De uitgangstoestand toont de positie en de oriëntatie van het nog niet-gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**. De positie definieert het werkstuknulpunt dat in het voorbeeld naar de bovenkant van de afkanting is verschoven. Het actieve werkstuknulpunt definieert ook de positie waarmee de besturing het **WPL-CS** oriënteert of draait.

Met behulp van de eerste twee punten **P1** en **P2** oriënteert de besturing de X-as van het **WPL-CS**.

De uitlijning van de gezwenkte X-as komt overeen met de oriëntatie van de niet-gezwenkte X-as.

P3 definieert de schuinte van het gezwenkte bewerkingsvlak.

De oriëntaties van de gezwenkte Y- en Zas ontstaan automatisch, omdat alle assen loodrecht op elkaar staan.

> U kunt de tekeningmaten gebruiken of willekeurige waarden invoeren die de onderlinge verhouding van de ingevoerde gegevens niet wijzigen. In het voorbeeld kunt u **P2X** ook met werkstukbreedte **+100** definiëren. Ook kunt u **P3Y** en **P3Z** met de afkantingsbreedte **+10** programmeren.

Wanneer u de bewerking van de afkanting in een subprogramma programmeert, kunt u met vier bewerkingsvlakdefinities een rondom lopende afkanting maken.

i

Als het voorbeeld het bewerkingsvlak van de eerste afkanting definieert, programmeert u de overige afkantingen met behulp van de volgende punten:

- P1X+0, P1Y+0, P1Z+0 en P2X+0, P2Y+1, P2Z+0 en P3X-1, P3Y+0, P3Z
 +1 voor de tweede afkanting
- P1X+0, P1Y+0, P1Z+0 en P2X-1, P2Y+0, P2Z+0 en P3X+0, P3Y-1, P3Z
 +1 voor de derde afkanting
- P1X+0, P1Y+0, P1Z+0 en P2X+0, P2Y-1, P2Z+0 en P3X+1, P3Y+0, P3Z
 +1 voor de vierde afkanting

De waarden zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Let erop dat u vóór elke bewerkingsvlakdefinitie het werkstuknulpunt moet verschuiven.

Invoer

11 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PLANE POINTS	Syntaxisopener voor de definitie van de bewerkingsvlakken met behulp van drie punten
P1X, P1Y en P1Z	Coördinaten van het eerste punt van de gezwenkte X-as gerelateerd aan het werkstukcoördinatensysteem W-CS Invoer: -999999999999999999999999999999999999
P2X, P2Y en P2Z	Coördinaten van het tweede punt gerelateerd aan het W-CS voor oriëntatie van de gezwenkte X-as Invoer: -999999999999999999999999999999999999
P3X, P3Y en P3Z	Coördinaten van het derde punt gerelateerd aan het W-CS ten opzichte van de schuinte van het gezwenkte bewerkingsvlak Invoer: -999999999999999999999999999999999999
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as
	Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen MB , DIST en F , F AUTO of FMAX definiëren.
	Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 315
SYM of SEQ	Selectie van een unieke zwenkoplossing
	Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 318
	Syntaxiselement optioneel
COORD ROT of TABLE ROT	Type transformatie
	Verdere informatie: "Transformatiewijzen", Pagina 322
	Syntaxiselement optioneel

Definitie

Afkorting	Definitie
P, bijvoorbeeld in P1X	Punt

PLANE RELATIV

Toepassing

Met de functie **PLANE RELATIV** definieert u het bewerkingsvlak met één ruimtehoek. De gedefinieerde hoek is altijd gerelateerd aan het invoercoördinatensysteem **I-CS**. **Verdere informatie:** "Referentiesystemen", Pagina 248

Functiebeschrijving

Een relatieve ruimtehoek definieert een bewerkingsvlak als een rotatie in het actieve referentiesysteem.

Wanneer het bewerkingsvlak niet gezwenkt is, is de gedefinieerde ruimtehoek gerelateerd aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Wanneer het bewerkingsvlak gezwenkt is, is de relatieve ruimtehoek gerelateerd aan het gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.

Met **PLANE RELATIV** kunt u bijvoorbeeld een afkanting op een gezwenkt werkstukoppervlak programmeren door het bewerkingsvlak om de hoek van de afkanting verder te zwenken.



Additieve ruimtehoek SPB

In elke **PLANE RELATIVE**-functie definieert u uitsluitend een ruimtehoek. Er kunnen echter willekeurig veel **PLANE RELATIV**-functies na elkaar worden geprogrammeerd. Wanneer u na een **PLANE RELATIV**-functie weer op het eerder actieve bewerkingsvlak wilt terugzwenken, definieert u nog een **PLANE RELATIV**-functie met dezelfde hoek, maar met een tegengesteld voorteken.

Toepassingsvoorbeeld

Voorbeeld

11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Uitgangstoestand



oriëntatie van het nog niet-gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**. De positie definieert het werkstuknulpunt dat in het voorbeeld naar de bovenkant van de afkanting is verschoven. Het actieve werkstuknulpunt definieert ook de positie waarmee de besturing het **WPL-CS** oriënteert of draait.

De uitgangstoestand toont de positie en de

Oriëntatie van de gereedschapsas

i



Met behulp van de ruimtelijke hoek **SPA+45** oriënteert de besturing de Z-as van het **WPL-CS** loodrecht op het vlak van de afkanting. De rotatie om de **SPA**-hoek vindt plaats om de nietgezwenkte X-as.

De uitlijning van de gezwenkte X-as komt overeen met de oriëntatie van de niet-gezwenkte X-as.

De oriëntatie van de gezwenkte Y-as vindt automatisch plaats, omdat alle assen loodrecht ten opzichte van elkaar staan.

 Wanneer u de bewerking van de afkanting in een subprogramma programmeert, kunt u met vier bewerkingsvlakdefinities een rondom lopende afkanting maken.

Als het voorbeeld het bewerkingsvlak van de eerste afkanting definieert, programmeert u de overige afkantingen met behulp van de volgende ruimtehoeken:

- Eerste PLANE RELATIVE-functie met SPC+90 en een verdere relatieve zwenking met SPA+45 voor de tweede afkanting
- Eerste PLANE RELATIVE-functie met SPC+180 en een verdere relatieve zwenking met SPA+45 voor de derde afkanting
- Eerste PLANE RELATIVE-functie met SPC+270 en een verdere relatieve zwenking met SPA+45 voor de vierde afkanting

De waarden zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Let erop dat u vóór elke bewerkingsvlakdefinitie het werkstuknulpunt moet verschuiven.

Wanneer u het werkstuknulpunt in een gezwenkt bewerkingsvlak verder verschuift, moeten incrementele waarden worden gedefinieerd. Verdere informatie: "Aanwijzing", Pagina 309

Invoer

11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PLANE RELATIV	Syntaxisopener voor de definitie van bewerkingsvlakken met behulp van een relatieve ruimtehoek
SPA, SPB of SPC	Rotatie om de X-, Y- of Z-as van het werkstukcoördinatensys- teem W-CS
	Invoer: -360.000000+360.0000000
	Wanneer het bewerkingsvlak gezwenkt is, werkt de rotatie om de X-, Y- of Z-as in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as
	Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen MB , DIST en F , F AUTO of FMAX definiëren.
	Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 315
SYM of SEQ	Selectie van een unieke zwenkoplossing
	Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 318
	Syntaxiselement optioneel
COORD ROT of TABLE ROT	Type transformatie
	Verdere informatie: "Transformatiewijzen", Pagina 322
	Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

Incrementele nulpuntverschuiving aan de hand van het voorbeeld van een afkanting



Afkanting van 50° op een gezwenkt werkstukvlak

Voorbeeld

11 TRANS DATUM AXIS X+30
12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
13 TRANS DATUM AXIS IX+28
14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Deze werkwijze heeft als voordeel dat u direct met de tekeningmaten kunt programmeren.

Definitie

Afkorting	Definitie
SP bijvoorbeeld in SPA	Ruimtelijk

PLANE RESET

Toepassing

Met de functie **PLANE RESET** zet u alle zwenkhoeken terug en deactiveert u het zwenken van het bewerkingsvlak.

Functiebeschrijving

Met de functie PLANE RESET worden altijd twee deelfuncties uitgevoerd:

 Alle zwenkhoeken terugzetten, onafhankelijk van de geselecteerde zwenkfunctie of het type hoek

De functie zet geen offset-waarden terug!

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Zwenken van het bewerkingsvlak deactiveren



Deze deelfunctie vervult geen andere zwenkfunctie! Ook wanneer u binnen een willekeurige zwenkfunctie alle hoekmaten met de waarde 0 programmeert, blijft het zwenken van het bewerkingsvlak actief.

Met de optionele rotatie-aspositionering kunt u als derde deelopgave de rotatieassen naar de basispositie terugzwenken.

Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 315

Invoer

11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis		
PLANE RESET	Syntaxisopener voor het terugzetten van alle zwenkhoeken en het deactiveren van elke actieve zwenkfunctie		
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen MB , DIST en F , F AUTO of FMAX definiëren.		

Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 315

Instructies

Zorg er vóór elk programma-afloop voor dat er geen ongewenste coördinaattransformaties actief zijn. Indien nodig kunt u het zwenken van het bewerkingsvlak ook met behulp van het venster **3D-rotatie** handmatig deactiveren.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



In de statusweergave kunt u de gewenste toestand van de zwenksituatie controleren.

Verdere informatie: "Statusweergave", Pagina 282

Met de tastsysteemfuncties kunt u de scheve ligging van het werkstuk als 3D-basisrotatie in de referentiepunttabel opslaan, bijv.Vlak (PL). In het NC-programma moet u het werkstuk dan met een zwenkfunctie uitlijnen, bijv. met PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX. U mag niet voor de bewerking PLANE RESET gebruiken, omdat de besturing bij deze functie geen rekening houdt met de 3D-basisrotatie.

Verdere informatie: "PLANE SPATIAL", Pagina 285

PLANE AXIAL

Toepassing

Met de functie **PLANE AXIAL** definieert u het bewerkingsvlak tot max. drie absolute of incrementele ashoeken.

U kunt voor elke op de machine aanwezige rotatie-as een ashoek programmeren.



Dankzij de mogelijkheid om slechts één ashoek te definiëren, kunt u **PLANE AXIAL** ook op machines met slechts één rotatie-as gebruiken.

Let erop dat NC-programma's met ashoeken altijd kinematica-afhankelijk zijn en daardoor niet machineneutraal zijn!

Verwante onderwerpen

Onafhankelijk van de kinematica met ruimtehoeken programmeren
 Verdere informatie: "PLANE SPATIAL", Pagina 285

Functiebeschrijving

Ashoeken definiëren zowel de oriëntatie van het bewerkingsvlak als de nominale coördinaten van de rotatie-assen.

Ashoeken moeten overeenkomen met de op de machine aanwezige assen. Wanneer u ashoeken voor afwezige rotatie-assen programmeert, komt de besturing met een foutmelding.

Omdat de ashoek kinematica-afhankelijk is, moet u met betrekking tot de voortekens onderscheid maken tussen kop- en tafelassen.



Uitgebreide rechterhandregel voor hoofdrotatieassen

Uitgebreide linker-handregel voor tafelrotatie-assen

De duim van de betreffende hand wijst in positieve richting van de as, waar de rotatie om plaatsvindt. Wanneer u uw vingers kromt, wijzen de gekromde vingers in de positieve draairichting.

Let erop dat bij op elkaar opgebouwde rotatie-assen de positionering van de eerste rotatie-as ook de positie van de tweede rotatie-as verandert.

Toepassingsvoorbeeld

Het volgende voorbeeld geldt voor een machine met een AC-tafelkinematica waarvan de beide rotatie-assen haaks en op elkaar zijn gemonteerd.

Voorbeeld

11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

Uitgangstoestand



Oriëntatie van de gereedschapsas





i

De uitgangstoestand toont de positie en de oriëntatie van het nog niet-gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**. De positie definieert het werkstuknulpunt dat in het voorbeeld naar de bovenkant van de afkanting is verschoven. Het actieve werkstuknulpunt definieert ook de positie waarmee de besturing het **WPL-CS** oriënteert of draait.

Met behulp van de gedefinieerde ashoek **A** oriënteert de besturing de Z-as van het **WPL-CS** loodrecht op het vlak van de afkanting. De rotatie om de **A**-hoek vindt plaats om de nietgezwenkte X-as



Om ervoor te zorgen dat het gereedschap loodrecht staat op het vlak van de afkanting, moet de Atafelrotatie-as naar achteren zwenken.

Overeenkomstig de uitgebreide linkerhandregel voor tafelassen moet het voorteken van de A-aswaarde positief zijn.

De uitlijning van de gezwenkte X-as komt overeen met de oriëntatie van de niet-gezwenkte X-as.

De oriëntatie van de gezwenkte Y-as vindt automatisch plaats, omdat alle assen loodrecht ten opzichte van elkaar staan.

Wanneer u de bewerking van de afkanting in een subprogramma programmeert, kunt u met vier bewerkingsvlakdefinities een rondom lopende afkanting maken.

Wanneer het voorbeeld het bewerkingsvlak van de eerste afkanting definieert, programmeert u de overige afkantingen met behulp van de volgende ashoeken:

- A+45 en C+90 voor de tweede afkanting
- A+45 en C+180 voor de derde afkanting
- A+45 en C+270 voor de vierde afkanting

De waarden zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Let erop dat u vóór elke bewerkingsvlakdefinitie het werkstuknulpunt moet verschuiven.

Invoer

11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis	
PLANE AXIAL	Syntaxisopener voor de definitie van de bewerkingsvlakken met behulp van max. drie ashoeken	
A	Als er een A-as aanwezig is, nominale positie van de A-rotatie- as	
	Invoer: -999999999999999999999999999999999999	
	Syntaxiselement optioneel	
В	Als er een B-as aanwezig is, nominale positie van de B-rotatie- as	
	Invoer: -999999999999999999+9999999999999999	
	Syntaxiselement optioneel	
с	Als er een C-as aanwezig is, nominale positie van de C-rotatie- as	
	Invoer: -999999999999999999+9999999999999999	
	Syntaxiselement optioneel	
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as	
	Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen MB , DIST en F , F AUTO of FMAX definiëren.	

Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 315



De invoer **SYM** of **SEQ** evenals **COORD ROT** of **TABLE ROT** zijn mogelijk, hebben in combinatie met **PLANE AXIAL** echter geen effect.

Instructies



Raadpleeg uw machinehandboek!

Wanneer uw machine definities van ruimtehoeken toestaat, kunt u na **PLANE AXIAL** ook met **PLANE RELATIV** verder programmeren.

- De ashoeken van de PLANE AXIAL-functie zijn modaal actief. Wanneer u een incrementele ashoek programmeert, telt de besturing deze waarde op bij de op dat moment actieve ashoek. Wanneer u in twee opeenvolgende PLANE AXIALfuncties twee verschillende rotatie-assen programmeert, volgt het nieuwe bewerkingsvlak uit beide gedefinieerde ashoeken.
- De functie **PLANE AXIAL** verrekent geen basisrotatie.
- In combinatie met PLANE AXIAL hebben de geprogrammeerde transformaties spiegelen, draaien en schalen geen invloed op de positie van het rotatiepunt of de oriëntatie van de rotatie-assen.

Verdere informatie: "Transformaties in het werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 256

Als u geen CAM-systeem gebruikt, is **PLANE AXIAL** alleen met haaks aangebrachte rotatie-assen comfortabel.

Rotatie-aspositionering

Toepassing

Met het type rotatie-aspositionering definieert u hoe de besturing de rotatie-assen naar de berekende aswaarden zwenkt.

De keuze hangt bijvoorbeeld af van de volgende aspecten:

- Bevindt het gereedschap zich tijdens het naar binnen zwenken in de buurt van het werkstuk?
- Bevindt het gereedschap zich tijdens het naar binnen zwenken in een veilige zwenkpositie?
- Mogen en kunnen de rotatie-assen automatisch worden gepositioneerd?

Functiebeschrijving

De besturing biedt drie soorten rotatie-aspositionering waaruit u één moet selecteren.



Type positio- nering van de rotatie-as	Betekenis
MOVE	Als u dicht bij het werkstuk zwenkt, gebruikt u deze mogelijk- heid.
	Verdere informatie: "Positionering rotatie-as MOVE", Pagina 316
TURN	Als de component zo groot is dat het verplaatsingsbereik voor de compensatiebeweging van de lineaire assen niet toereikend is, gebruikt u deze mogelijkheid.
	Verdere informatie: "Positionering rotatie-as TURN", Pagina 316
STAY	De besturing positioneert geen assen.
	Verdere informatie: "Positionering rotatie-as STAY", Pagina 317

Positionering rotatie-as MOVE

De besturing positioneert de rotatie-assen en voert compensatiebewegingen in de lineaire hoofdassen uit.

De compensatiebewegingen leiden ertoe dat tijdens de positionering de relatieve positie tussen gereedschap en werkstuk niet verandert.

De TNC7 basic kan max. vier assen gelijktijdig bewegen. Wanneer met een NC-regel meer dan vier assen moeten worden verplaatst, toont de besturing een foutmelding. Let erop dat de compensatiebeweging in maximaal drie assen plaatsvindt.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

i

Het rotatiepunt ligt in de gereedschapsas. Bij grote gereedschapsdiameters kan het gereedschap tijdens het zwenken in het materiaal insteken. Tijdens deze zwenkbeweging bestaat er gevaar voor botsingen!

Op voldoende afstand tussen gereedschap en werkstuk letten

Als u **DIST** niet of met de waarde 0 definieert, ligt het rotatiepunt en daarmee het centrum voor de compensatiebeweging in de gereedschapspunt.

Wanneer u **DIST** met een waarde groter dan 0 definieert, verplaatst u het rotatiecentrum in de gereedschapsas met deze waarde weg van de gereedschapspunt.

Wanneer u om een bepaald punt op het werkstuk wilt zwenken, dient u het volgende te controleren:

- Het gereedschap staat vóór het naar binnen zwenken direct boven het gewenste punt op het werkstuk.
- De in **DIST** gedefinieerde waarde komt exact overeen met de afstand tussen de gereedschapspunt en het gewenste rotatiepunt.



Positionering rotatie-as TURN

De besturing positioneert uitsluitend de rotatie-assen. U moet het gereedschap na het zwenken positioneren.

Positionering rotatie-as STAY

U moet zowel de rotatie-assen als het gereedschap na het zwenken positioneren.



De besturing oriënteert ook bij **STAY** het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** automatisch.

Als u **STAY** selecteert, moet u de rotatieassen in een afzonderlijke positioneerregel volgens de **PLANE**-functie naar binnen zwenken.

Gebruik in de positioneerregel uitsluitend de door de besturing berekende ashoeken:

- Q120 voor de ashoek van de A-as
- Q121 voor de ashoek van de B-as
- Q122 voor de ashoek van de C-as

Met behulp van de variabelen vermijdt u invoer- en rekenfouten. Bovendien hoeft u geen wijzigingen aan te brengen, nadat u de waarden binnen de **PLANE**-functies wijzigt.

Voorbeeld

11 L A+Q120 C+Q122 FMAX

Invoer

MOVE

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DISTO FMAX

De selectie MOVE maakt de definitie van de volgende syntaxiselementen mogelijk:

Syntaxiselement	Betekenis		
DIST	Afstand tussen draaipunt en gereedschapspunt Invoer: 0999999999999999		
	Syntaxiselement optioneel		
F, F AUTO of FMAX	Aanzetdefinitie voor de automatische positionering van de rotatie-as		
	Syntaxiselement optioneel		

TURN

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX

Met de selectie **TURN** kunnen de volgende syntaxiselementen worden gedefinieerd:

Syntaxiselement	Betekenis
МВ	Terugtrekken in de actuele gereedschapsasrichting vóór de positionering van de rotatie-as
	U kunt incrementeel werkende waarden invoeren of met de selectie MAX een terugtrekafstand tot de verplaatsingsgrens definiëren.
	Invoer: 09999999999999999999999999999999999
	Syntaxiselement optioneel
F, F AUTO of FMAX	Aanzetdefinitie voor de automatische positionering van de rotatie-as Syntaviselement ontioneel
	Syntaxiseiennen optioneer

STAY

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 STAY

De selectie STAY maakt geen definitie van andere syntaxiselementen mogelijk.

Aanwijzing

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Bij de verkeerde of ontbrekende voorpositionering vóór het naar binnen zwenken bestaat er tijdens deze zwenkbeweging gevaar voor botsingen!

- > Vóór het naar binnen zwenken een veilige positie programmeren
- NC-programma of programmadeel in de werkstand PGM-afloop regel voor regel voorzichtig testen

Zwenkoplossingen

Toepassing

i

Met SYM (SEQ) selecteert u de gewenste optie tussen meerdere zwenkoplossingen.

Unieke zwenkoplossingen kunt u uitsluitend definiëren met behulp van ashoeken.

Alle andere definitiemogelijkheden kunnen machine-afhankelijk tot meerdere zwenkoplossingen leiden.

Functiebeschrijving

De besturing biedt twee keuzemogelijkheden waaruit u één kunt kiezen.

Keuzemogelijk- heid	Betekenis
SYM	Met behulp van SYM selecteert u een zwenkoplossing gerela- teerd aan het symmetriepunt van de master-as.
	Verdere informatie: "Zwenkoplossing SYM", Pagina 320
SEQ	Met behulp van SEQ selecteert u een zwenkoplossing gerela- teerd aan de basispositie van de master-as.

Verdere informatie: "Zwenkoplossing SEQ", Pagina 320





Referentie voor SEQ

Referentie voor **SYM**

Als de door u via **SYM** (**SEQ**) geselecteerde oplossing niet binnen het verplaatsingsbereik van de machine ligt, komt de besturing met de foutmelding **Hoek niet toegestaan**.

De invoer van SYM of SEQ is optioneel.

Indien **SYM** (**SEQ**) niet wordt gedefinieerd, wordt de oplossing als volgt door de besturing bepaald:

- 1 Bepalen of beide oplossingen binnen het verplaatsingsbereik van de rotatieassen liggen
- 2 Twee oplossingsmogelijkheden: uitgaande van de actuele positie van de rotatieassen de mogelijke oplossingen met de kortste baan selecteren
- 3 Eén oplossing: de enige oplossing selecteren
- 4 Geen oplossing: foutmelding Hoek niet toegestaan uitvoeren

Zwenkoplossing SYM

Met behulp van de functie **SYM** selecteert u een van de oplossing gerelateerd aan het symmetriepunt van de master-as:

- SYM+ positioneert de master-as in het positieve halfrond vanaf het symmetriepunt
- SYM- positioneert de master-as in het negatieve halfrond vanaf het symmetriepunt

SYM gebruikt in tegenstelling tot **SEQ** het symmetriepunt van de master-as als referentie. Elke master-as heeft twee symmetrie-instellingen die 180° uit elkaar liggen (gedeeltelijk slechts één symmetrie-instelling in het verplaatsingsbereik).

Bepaal het symmetriepunt als volgt:

- > PLANE SPATIAL met een willekeurige ruimtehoek en SYM+ uitvoeren
- Ashoek van de master-as in een Q-parameter opslaan, bijvoorbeeld -80
- PLANE SPATIAL-functie met SYM- herhalen
- Ashoek van de master-as in een Q-parameter opslaan, bijvoorbeeld -100
- Gemiddelde waarde vormen, bijvoorbeeld -90
 De gemiddelde waarde komt overeen met het symmetriepunt.

Zwenkoplossing SEQ

i

Met behulp van de functie **SEQ** selecteert u een van de oplossing gerelateerd aan de basispositie van de master-as:

- SEQ+ positioneert de master-as in het positieve zwenkbereik, uitgaande van de basispositie
- SEQ- positioneert de master-as in het negatieve zwenkbereik, uitgaande van de basispositie

SEQ baseert zich op de basispositie (0°) van de master-as. De master-as is de eerst rotatieas vanaf het gereedschap of de laatste rotatieas vanaf de tafel (afhankelijk van de machineconfiguratie) Wanneer beide oplossingen binnen het positieve of negatieve bereik liggen, gebruikt de besturing automatisch de dichtstbijzijnde oplossing (kortere weg). Wanneer u de tweede oplossing nodig hebt, moet u vóór het zwenken van het bewerkingsvlak de master-as voorpositioneren (binnen het bereik van de tweede oplossing) of met **SYM** werken.

Voorbeelden

Machine met C-rondtafel en A-zwenktafel. Geprogrammeerde functie: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Eindschakelaar	Startpositie	SYM = 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+0, C-105 + A+45	
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		Foutmelding
-90 < A < +10	A+0, C+0	-	A-45, C-90

Machine met B-rondtafel en A-zwenktafel (eindschakelaar A +180 en -100). Geprogrammeerde functie: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Resultaat aspositie	Kinematicaweergave
+		A-45, B+0	XLz
-		Foutmelding	Geen oplossing binnen beperkt bereik
	+	Foutmelding	Geen oplossing binnen beperkt bereik
	-	A-45, B+0	xt_z



a

De positie van het symmetriepunt is afhankelijk van de kinematica. Wanneer u de kinematica veranderd wordt (bijvoorbeeld kopwissel), verandert de positie van het symmetriepunt. Afhankelijk van de kinematica komt de positieve rotatierichting van **SYM** niet overeen met de positieve rotatierichting van **SEQ**. Bepaal daarom op

niet overeen met de positieve rotatierichting van **SEQ**. Bepaal daarom op elke machine de positie van het symmetriepunt en de rotatierichting van **SYM** vóór de programmering.

Transformatiewijzen

Toepassing

Met behulp van **COORD ROT** en **TABLE ROT** beïnvloedt u de oriëntatie van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** door de aspositie van een zogenaamde vrije rotatie-as.

0

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.

Functiebeschrijving

De besturing biedt twee keuzemogelijkheden.



Keuzemogelijk- heid	Bete	ekenis
COORD ROT	> [De besturing positioneert de vrije rotatie-as op 0
) < (De besturing oriënteert het bewerkingsvlak- coördinatensysteem overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek
TABLE ROT	TAB	LE ROT met:
	• 5	SPA en SPB gelijk aan 0
	• 5	SPC gelijk of niet gelijk aan 0
	> [c	De besturing oriënteert de vrije rotatie-as overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek
	> [c t	De besturing oriënteert het bewerkingsvlak- coördinatensysteem overeenkomstig het pasiscoördinatensysteem
	TAB	LE ROT met:
	= 1	Γen minste SPA of SPB niet gelijk aan 0
	•	SPC gelijk of niet gelijk aan 0
	ې ۲ ۲	De besturing positioneert de vrije rotatie-as niet, de positie vóór het zwenken van het bewerkingsvlak wordt gehandhaafd
	> / c c	Aangezien het werkstuk niet tevens is gepositioneerd, priënteert de besturing het bewerkingscoördinatensysteem overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek
Als bij een zwenks ROT en TABLE RO	ituatie T niet.	geen vrije rotatie-as ontstaat, werken de functies COORD
De invoer van COC	RD RC	DT of TABLE ROT is optioneel.
Als er geen transfo functies de transfo	ormatie ormatie	ewijze is geselecteerd, gebruikt de besturing voor de PLANE - ewijze COORD ROT

Voorbeeld

Het volgende voorbeeld toont de werking van de transformatiewijze **TABLE ROT** in combinatie met een vrije rotatie-as.

11 L B+45 R0 FMAX	; Rotatie-as voorpositioneren
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC	; 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

Instructies

- Voor het positioneergedrag van de transformatiewijzen COORD ROT en TABLE
 ROT is het van belang of de vrije rotatie-as een tafel- of hoofdas is.
- De resulterende aspositie van de vrije rotatie-as is onder meer afhankelijk van een actieve basisrotatie.
- De oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem is bovendien afhankelijk van een geprogrammeerde rotatie, bijv. met behulp van cyclus 10ROTATIE.
10.6 Schuine bewerking (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Wanneer u het gereedschap tijdens de bewerking plaatst, kunt u moeilijk bereikbare posities op het werkstuk zonder botsing bewerken.

Verwante onderwerpen

- Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)
 Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327
- Gereedschapsinstelling compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)
 Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 475
- Bewerkingsvlak zwenken (#8 / #1-01-1)
 Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken (#8 / #1-01-1)", Pagina 279
- Referentiepunten op het gereedschap
 Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 153
- Referentiesystemen
 Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 248

Voorwaarden

- Machine met rotatieassen
- Kinematicabeschrijving
 De besturing heeft voor de berekening van de zwenkhoek een kinematicabeschrijving nodig die de machinefabrikant maakt.
- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

Functiebeschrijving



U kunt met de functie **FUNCTION TCPM** een schuine bewerking uitvoeren. Hierbij kan het bewerkingsvlak ook gezwenkt zijn.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken (#8 / #1-01-1)", Pagina 279

U kunt een schuine bewerking met behulp van de volgende functies uitvoeren:

Rotatie-as incrementeel verplaatsen

Verdere informatie: "Schuine bewerking met incrementele verplaatsing", Pagina 326

Normaalvectoren

Verdere informatie: "Schuine bewerking met normaalvectoren", Pagina 326

Schuine bewerking met incrementele verplaatsing

U kunt een schuine bewerking realiseren door bij een actieve functie **FUNCTION TCPM** of **M128** naast de normale lineaire beweging de invalshoek te veranderen, bijvoorbeeld L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000. Hierbij blijft tijdens de gereedschapsinstelling de relatieve positie van het gereedschapsdraaipunt gelijk.

Voorbeeld

*	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Op veilige hoogte positioneren
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; PLANE-functie definiëren en activeren
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; TCPM activeren
15 L IB-17 F1000	; Gereedschap instellen
*	

Schuine bewerking met normaalvectoren

Bij een schuine bewerking met normaalvectoren realiseert u
 de positie van het gereedschap met behulp van rechte
 ${\sf LN}.$

Om een schuine bewerking met normaalvectoren uit te voeren, moet de functie **FUNCTION TCPM** of de additionele functie **M128** worden geactiveerd.

Voorbeeld

*	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Op veilige hoogte positioneren
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Bewerkingsvlak zwenken
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; TCPM activeren
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; Gereedschap maken via normaalvector
*	

10.7 Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Met de functie **FUNCTION TCPM** beïnvloedt u het positioneergedrag van de besturing. Wanneer u **FUNCTION TCPM** activeert, compenseert de besturing gewijzigde gereedschapsposities met behulp van een compensatiebeweging van de lineaire assen.

U kunt met **FUNCTION TCPM** bijvoorbeeld bij een schuine bewerking de positie van het gereedschap wijzigen, terwijl de positie van het gereedschapsgeleidepunt ten opzichte van de contour gelijk blijft.



In plaats van **M128** adviseert HEIDENHAIN u de krachtigere functie **FUNCTION TCPM**.

Verwante onderwerpen

- Gereedschapsinstelling compenseren met M128
 Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 475
- Bewerkingsvlak zwenken
 Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken (#8 / #1-01-1)", Pagina 279
- Referentiepunten op het gereedschap
 Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 153
- Referentiesystemen
 Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 248

Voorwaarden

- Machine met rotatieassen
- Kinematicabeschrijving

De besturing heeft voor de berekening van de zwenkhoek een kinematicabeschrijving nodig die de machinefabrikant maakt.

Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

Functiebeschrijving

De functie **FUNCTION TCPM** is een verdere ontwikkeling van de functie **M128**, waarmee het gedrag van de besturing bij het positioneren van rotatie-assen kan worden vastgelegd.



Gedrag zonder **TCPM**

Gedrag met **TCPM**

De TNC7 basic kan max. vier assen gelijktijdig bewegen. Wanneer met een NC-regel meer dan vier assen moeten worden verplaatst, toont de besturing een foutmelding. Let erop dat de compensatiebeweging in maximaal drie assen plaatsvindt.

Wanneer **FUNCTION TCPM** actief is, toont de besturing in de digitale uitlezing het symbool **TCPM**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Met de functie FUNCTION RESET TCPM zet u de functie FUNCTION TCPM terug.

Invoer

FUNCTION TCPM

10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION TCPM	Syntaxisopener voor de compensatie van gereedschapsposi- ties
F TCP of F CONT	Interpretatie van de geprogrammeerde aanzet
	Verdere informatie: "Interpretatie van de geprogrammeerde aanzet ", Pagina 329
AXIS POS of AXIS SPAT	Interpretatie van geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as
	Verdere informatie: "Interpretatie van de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as", Pagina 330
PATHC-	Interpolatie van de gereedschapsinstelling
TRL AXIS of PATHCTRL VECTOR	Verdere informatie: "Interpolatie van de gereedschapsinstel- ling tussen start- en eindpositie", Pagina 331
REFPNT TIP- TIP, REFPNT	Selectie van geleidepunt gereedschap en rotatiepunt van het gereedschap
TIP-CENTER of REFPNT CENTER-CENTER	Verdere informatie: "Selectie van geleidepunt gereedschap en draaipunt gereedschap ", Pagina 332
	Syntaxiselement optioneel
F	Maximale aanzet voor compensatiebewegingen in de lineaire assen bij bewegingen met aandeel rotatie-as
	Verdere informatie: "Begrenzing van de lineaire asaanzet ", Pagina 333
	Syntaxiselement optioneel

FUNCTION RESET TCPM

10 FUNCTION RESET TCPM

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION	Syntaxisopener voor het terugzetten van FUNCTION TCPM
RESET TCPM	

Interpretatie van de geprogrammeerde aanzet

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om de aanzet te interpreteren:

Selectie	Functie
F ТСР	Met de selectie F TCP interpreteert de besturing de geprogrammeerde aanzet als relatieve snelheid tussen het gereedschapsgeleidepunt en het werkstuk.
F CONT	Met de selectie F CONT interpreteert de besturing de geprogrammeerde aanzet als baanaanzet. De besturing verstuurt hierbij de baanaanzet naar de desbetreffende assen van de actieve NC-regel.

Interpretatie van de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om de gereedschapsinstelling tussen start- en eindpositie te interpreteren:

Selectie	Functie
6	Met de selectie AXIS POS interpreteert de besturing de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as als ashoek. De besturing positioneert de rotatie-assen naar de in het NC-programma gedefinieerde positie.
AXIS POS	De selectie AXIS POS is hoofdzakelijk in combinatie met haaks aangebrach- te rotatie-assen geschikt. Alleen wanneer de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as de gewenste oriëntatie van het bewerkingsvlak juist definiëren (bijvoorbeeld met behulp van een CAM-systeem), kunt u AXIS POS eveneens bij afwijkende machinekinematica (bijvoorbeeld 45°-zwenkkoppen) gebruiken.
	Met de selectie AXIS SPAT interpreteert de besturing de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as als ruimtehoek.
	De besturing zet de ruimtehoeken bij voorkeur om als oriëntatie van het coördi- natensysteem en zwenkt alleen benodigde assen naar binnen.
AXIS SPAT	Met de selectie AXIS SPAT kunt u NC-programma's onafhankelijk van de kinematica gebruiken.
	Met behulp van de selectie AXIS SPAT definieert u ruimtehoeken die gerelateerd zijn aan het invoercoördinatensysteem I-CS . De gedefinieerde hoeken werken daarbij als incrementele ruimtehoeken. Programmeer in de eerste verplaatsingsregel na de functie FUNCTION TCPM met AXIS SPAT altijd SPA , SPB en SPC , ook bij ruimtehoeken van 0°.

Verdere informatie: "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 260

Interpolatie van de gereedschapsinstelling tussen start- en eindpositie

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om de gereedschapsinstelling tussen de geprogrammeerde start- en eindpositie te interpoleren:

Selectie	Functie
	Met de selectie PATHCTRL AXIS interpoleert de besturing tussen begin- en eindpunt lineair.
	U gebruikt PATHCTRL AXIS bij NC-programma's met kleine wijzigingen in de gereedschapsinstelling per NC-regel. Daarbij mag hoek TA in cyclus 32 groot zijn.
PATHCTRL AXIS	Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
	U kunt PATHCTRL AXIS zowel bij het kopfrezen als bij het omtrekfrezen gebrui- ken.
	Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie bij het kopfrezen (#9 / #4-01-1)", Pagina 351
	Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie bij het omtrekfrezen (#9 / #4-01-1)", Pagina 358
	Met behulp van de selectie PATHCTRL VECTOR legt u vast dat de gereed- schapsoriëntatie binnen de NC-regel altijd in het vlak ligt dat door de start- en eindoriëntatie is vastgelegd.
	Met PATHCTRL VECTOR genereert de besturing ook bij grote wijzigingen in de gereedschapsinstelling een vlak vlak.
PATHCTRL VECTOR	U gebruikt PATHCTRL VECTOR bij het omtrekfrezen met grote wijzigingen van de gereedschapsinstelling per NC-regel.
Met beide keuzemogelij geleidepunt van het gere	kheden verplaatst de besturing het geprogrammeerde eedschap op een rechte tussen start- en eindpositie.

Om een continue beweging te krijgen, kunt u cyclus **32** met een **tolerantie voor rotatie-assen** definiëren.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

i

Selectie van geleidepunt gereedschap en draaipunt gereedschap

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om het gereedschapsgeleidepunt en het gereedschapsrotatiepunt te definiëren:

Selectie	Functie	
REFPNT TIP-TIP	Met de selectie REFPNT TIP-TIP liggen het gereedschapsgeleidepunt en het rotatiepunt op de gereedschapspunt.	
REFPNT TIP-CENTER	Met de selectie REFPNT TIP-CENTER ligt het gereedschapsgeleidepunt bij de gereedschapspunt. Het gereedschapsrotatiepunt ligt in het gereedschapsmid- delpunt.	
REFPNT CENTER- CENTER	Met de selectie REFPNT CENTER-CENTER liggen het gereedschapsgeleidepunt en het gereedschapsrotatiepunt op het gereedschapsmiddelpunt.	
	Met de selectie REFPNT CENTER-CENTER kunt u met CAM gegenereerde NC-programma's uitvoeren die op het gereedschapsmiddelpunt zijn uitgevoerd en het gereedschap desondanks op de punt meten.	
	Hierdoor kan de besturing tijdens de bewerking de totale gereedschapslengte op botsingen bewaken.	
	Deze functie kon tot nu toe alleen door een verkorten van het gereedschap met DL worden bereikt, waarbij de besturing de resterende gereedschapslengte niet bewaakt.	
	Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in variabelen", Pagina 339	
	Wanneer u met REFPNT CENTER-CENTER kamerfreescycli programmeert, komt de besturing met een foutmelding.	
	Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli	

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 153

De invoer van het referentiepunt is optioneel. Wanneer u er niets invoert, gebruikt de besturing **REFPNT TIP-TIP**.



Keuzemogelijkheden voor geleidepunt van het gereedschap en draaipunt van het gereedschap

Begrenzing van de lineaire asaanzet

Met de optionele invoer **F** begrenst u de aanzet van de lineaire assen bij bewegingen met aandelen van rotatie-assen.

Hierdoor kunt u snelle compensatiebewegingen voorkomen, bijvoorbeeld bij terugtrekbewegingen in ijlgang.

Kies de waarde voor de begrenzing van de lineaire asaanzet niet te klein, omdat er sterke aanzetschommelingen op het gereedschapsgeleidepunt kunnen optreden. De aanzetschommelingen veroorzaken een lagere oppervlaktekwaliteit.

De aanzetbegrenzing werkt ook bij actieve **FUNCTION TCPM** alleen bij bewegingen met een draaiasdeel, niet bij puur lineaire asbewegingen.

De begrenzing van de lineaire asaanzet blijft actief totdat u een nieuwe programmeert of **FUNCTION TCPM** reset.

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Rotatie-assen met Hirth-vertanding moeten voor het zwenken uit de vertanding worden teruggetrokken. Tijdens het terugtrekken en de zwenkbeweging bestaat er botsingsgevaar!

- ▶ Gereedschap vrijzetten voordat de positie van de zwenkas wordt gewijzigd
- Vóór positioneringen met M91 of M92 en vóór een TOOL CALL-regel de functie FUNCTION TCPM terugzetten.
- U kunt de volgende cycli met actieve **FUNCTION TCPM** gebruiken:
 - Cyclus 32 TOLERANTIE
 - Cyclus **444 TASTEN 3D** (#17 / #1-05-1)
- M128 en FUNCTION TCPM bij de selectie AXIS POS houden geen rekening met een actieve 3D-basisrotatie. Programmeer FUNCTION TCPM met de selectie AXIS SPAT of CAM-uitvoer met rechte LN en een gereedschapsvector.

Verdere informatie: "Rechte ", Pagina 348

Gebruik bij het kopfrezen alleen een kogelfrees, om beschadigingen van de contour te voorkomen. In combinatie met andere gereedschapsvormen dient u het NC-programma met behulp van het werkgebied **Simulatie** op mogelijke beschadigingen te controleren.

Verdere informatie: "Instructies", Pagina 478

Aanwijzingen in combinatie met machineparameters

Met de optionele machineparameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) definieert de machinefabrikant asspecifiek hoe de besturing offset-waarden interpreteert. Bij **FUNCTION TCPM** en **M128** is de machineparameter alleen relevant voor de rotatieas die om de gereedschapsas roteert (meestal **C_OFFS**).

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Wanneer de machineparameter niet is gedefinieerd of met de waarde TRUE is gedefinieerd, kunt u met de offset een scheve ligging van het werkstuk in het vlak compenseren. De offset beïnvloedt de oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem W-CS.

Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 255

Wanneer de machineparameter met de waarde FALSE is gedefinieerd, kunt u met de offset geen scheve ligging van het werkstuk in het vlak compenseren. De besturing houdt geen rekening met de offset tijdens de afwerking.



Correcties

11.1 Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en - radius

Toepassing

Met behulp van deltawaarden kunt u gereedschapscorrecties op de gereedschapslengte en de gereedschapsradius uitvoeren. Deltawaarden beïnvloeden de vastgestelde en dus de actieve gereedschapsmaten. De deltawaarde voor de gereedschapslengte **DL** werkt in de gereedschapsas. De deltawaarde voor de gereedschapsradius **DR** werkt uitsluitend bij radiusgecorrigeerde verplaatsingen met de baanfuncties en cycli.

Verdere informatie: "Baanfuncties", Pagina 165

Verwante onderwerpen

- Gereedschapsradiuscorrectie
 Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340
- Gereedschapscorrectie met correctietabellen
 Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 343

Functiebeschrijving

De besturing onderscheidt twee soorten deltawaarden:

 Deltawaarden in de gereedschapstabel dienen voor een duurzame gereedschapscorrectie die bijvoorbeeld vanwege slijtage nodig is.

Deze deltawaarden worden bijvoorbeeld met behulp van een gereedschapstastsysteem bepaald. De besturing voert de deltawaarden automatisch in het gereedschapsbeheer in.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

 Deltawaarden binnen een gereedschapsoproep dienen voor een gereedschapscorrectie die uitsluitend in het actuele NC-programma werkt, bijvoorbeeld een werkstukovermaat.



Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 157

Deltawaarden komen overeen met afwijkingen voor lengte en radius van gereedschappen.

Met een positieve deltawaarde vergroot u de actuele gereedschapslengte of gereedschapsradius. Hierdoor draagt het gereedschap tijdens de bewerking minder materiaal af, bijvoorbeeld voor een overmaat op het werkstuk.

Met een negatieve deltawaarde verkleint u de actuele gereedschapslengte of gereedschapsradius. Hierdoor draagt het gereedschap bij de bewerking meer materiaal af.

Wanneer u in een NC-programma deltawaarden wilt programmeren, definieert u de waarde binnen een gereedschapsoproep of met behulp van een correctietabel.

Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 157

Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 343

U kunt deltawaarden binnen een gereedschapsoproep ook met behulp van variabelen definiëren.

Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in variabelen", Pagina 339

Correctie van de gereedschapslengte

De besturing houdt rekening met de correctie van de gereedschapslengte, zodra u een gereedschap oproept. De besturing voert de correctie van de gereedschapslengte alleen bij gereedschappen met lengte L>0 uit.

Bij de correctie van de gereedschapslengte houdt de besturing rekening met deltawaarden uit de gereedschapstabel en het NC-programma.

Actieve gereedschapslengte = $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$

- L: Gereedschapslengte L uit de gereedschapstabel
- **DL**_{TAB}: Deltawaarde van de gereedschapslengte **DL** uit de gereedschapstabel
- **DL**_{Prog}: Deltawaarde van de gereedschapslengte **DL** uit de gereedschapsoproep of uit de correctietabel

De laatst geprogrammeerde waarde is actief.

Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 157

Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 343

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing gebruikt voor de correctie van de gereedschapslengte de gedefinieerde gereedschapslengte in de gereedschapstabel. Verkeerde gereedschapslengtes zorgen ook voor een foutieve correctie van de gereedschapslengte. Bij gereedschappen met lengte **0** en na een **TOOL CALL 0** voert de besturing geen correctie van de gereedschapslengte en geen botsingstest uit. Tijdens volgende gereedschapspositioneringen bestaat er gevaar voor botsingen!

- Gereedschappen altijd met de werkelijke gereedschapslengte definiëren (niet alleen afwijkingen)
- ▶ TOOL CALL 0 uitsluitend voor het leegmaken van de spil gebruiken

Correctie van de gereedschapsradius

De besturing houdt in de volgende gevallen rekening met de correctie van de gereedschapsradius:

- Bij actieve gereedschapsradiuscorrectie RR of RL
 Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340
- Binnen bewerkingscycli
 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Bij rechte **LN** met vlaknormaalvectoren

Verdere informatie: "Rechte ", Pagina 348

Bij de correctie van de gereedschapsradius houdt de besturing rekening met de deltawaarden uit de gereedschapstabel en het NC-programma. Actieve gereedschapsradius = $\mathbf{R} + \mathbf{DR}_{TAB} + \mathbf{DR}_{Prog}$

R:	Gereedschapsradius ${f R}$ uit de gereedschapstabel
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
DR _{TAB} :	Deltawaarde van de gereedschapsradius DR uit de gereed- schapstabel
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
DR Prog:	Deltawaarde van de gereedschapsradius DR uit de gereedschaps- oproep of uit de correctietabel
	De laatst geprogrammeerde waarde is actief.
	Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 157
	Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabel- len", Pagina 343

Gereedschapsgegevens in variabelen

De besturing berekent bij het uitvoeren van een gereedschapsoproep alle gereedschapsspecifieke waarden en slaat deze op in variabelen.

Verdere informatie: "Vooraf ingestelde Q-parameters", Pagina 505

Actieve gereedschapslengte en -radius:

Q-parameters	Functie
Q108	ACTIEVE GS-RADIUS
Q114	ACTIEVE GS-LENGTE

Nadat de besturing de actuele waarden binnen variabelen heeft opgeslagen, kunt u de variabelen in het NC-programma gebruiken.

Toepassingsvoorbeeld

U kunt de Q-parameter **Q108 ACTIEVE GS-RADIUS** gebruiken om het geleidepunt van het gereedschap met behulp van de deltawaarden voor de gereedschapslengte naar het kogelcentrum te verschuiven.

11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000

12 TOOL CALL DL-Q108

Hierdoor kan de besturing het complete gereedschap op botsingen bewaken en kunnen de maten in het NC-programma toch op het midden van de kogel geprogrammeerd zijn.

Instructies

Deltawaarden uit Gereedschapsbeheer worden door de besturing in de simulatie grafisch weergegeven. Bij deltawaarden uit het NC-programma of uit correctietabellen wijzigt de besturing bij de simulatie alleen de positie van het gereedschap.

Verdere informatie: "Simulatie van gereedschappen", Pagina 660

Met de optionele machineparameter progToolCalIDL (nr. 124501) definieert de machinefabrikant of de besturing rekening houdt met deltawaarden uit een gereedschapsoproep in het werkgebied Posities.

Verdere informatie: "Gereedschapsoproep", Pagina 157 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

11.2 Gereedschapsradiuscorrectie

Toepassing

Bij actieve gereedschapsradiuscorrectie relateert de besturing de posities in het NC-programma niet meer aan het gereedschapsmiddelpunt, maar op de snijkant van het gereedschap.

Met behulp van de gereedschapsradiuscorrectie programmeert u de tekeningmaten zonder rekening te houden met de gereedschapsradius. Hierdoor kunt u bijvoorbeeld na een gereedschapsbreuk een gereedschap met afwijkende maten zonder programmawijziging gebruiken.

Verwante onderwerpen

Referentiepunten op het gereedschap
 Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 153

Voorwaarden

Gedefinieerde gereedschapsgegevens in het gereedschapsbeheer
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Bij de gereedschapsradiuscorrectie houdt de besturing rekening met de actieve gereedschapsradius. De actieve gereedschapsradius ontstaat uit de gereedschapsradius **R** en de deltawaarden **DR** uit het gereedschapsbeheer en het NC-programma.

Actieve gereedschapsradius = $\mathbf{R} + \mathbf{D}\mathbf{R}_{TAB} + \mathbf{D}\mathbf{R}_{Prog}$

Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en -radius", Pagina 336

Asparallelle verplaatsingen kunnen als volgt worden gecorrigeerd:

- R+: verlengt een asparallelle verplaatsing met de gereedschapsradius
- R-: verkort een asparallelle verplaatsing met de gereedschapsradius

Een NC-regel met baanfuncties kan de volgende gereedschapsradiuscorrecties bevatten:

- RL: gereedschapsradiuscorrectie, links van de contour
- **RR**: gereedschapsradiuscorrectie, rechts van de contour
- R0: terugzetten van een actieve gereedschapsradiuscorrectie, positionering met het gereedschapsmiddelpunt





Met de radius gecorrigeerde verplaatsing met baanfuncties

Met de radius gecorrigeerde verplaatsing met asparallelle bewegingen

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.



RL: het gereedschap verplaatst zich links RR: het gereedschap verplaatst zich van de contour

rechts van de contour

341

Werking

De gereedschapsradiuscorrectie werkt vanaf de Nc-regel waarin de gereedschapsradiuscorrectie is geprogrammeerd. De gereedschapsradiuscorrectie werkt modaal en aan het regeleinde.



U kunt de gereedschapsradiuscorrectie slechts één keer programmeren, dus kunnen bijvoorbeeld wijzigingen sneller plaatsvinden.

De besturing zet de gereedschapsradiuscorrectie in de volgende gevallen terug:

- Positioneerregel met R0
- Functie **DEP** voor het verlaten van een contour
- Selectie van een nieuw NC-programma

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing heeft veilige benader- en verlaatposities nodig om een contour te kunnen benaderen of verlaten. Deze posities moeten de compensatiebewegingen bij het activeren en deactiveren van de radiuscorrectie mogelijk maken. Verkeerde posities kunnen leiden tot beschadigingen van de contour. Tijdens de bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- > Veilige benader- en verlaatposities buiten de contour programmeren
- Rekening houden met gereedschapsradius
- Rekening houden met benaderingsstrategie
- De besturing toont bij een actieve gereedschapsradiuscorrectie een symbool in het werkgebied **Posities**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Tussen twee NC-programmaregels met verschillende gereedschapsradiuscorrectie RR en RL moet minstens één verplaatsingsregel in het bewerkingsvlak zonder gereedschapsradiuscorrectie (dus met RO) staan.
- Wanneer bij een actieve radiuscorrectie bijv. de volgende functies worden uitgevoerd, breekt de besturing de programma-afloop af en verschijnt een foutmelding:
 - **PLANE**-functies (#8 / #1-01-1)
 - **M128** (#9 / #4-01-1)
 - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
 - CALL PGM
 - Cyclus 12 PGM CALL
 - Cyclus 32 TOLERANTIE
 - Cyclus **19 BEWERKINGSVLAK**



NC-programma's van eerdere besturingen, die de cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** bevatten, kunnen nog steeds worden afgewerkt.

Aanwijzingen in verband met de bewerking van hoeken

Buitenhoeken:

wanneer een radiuscorrectie geprogrammeerd is, leidt de besturing het gereedschap naar de buitenhoeken op een overgangscirkel. Indien nodig reduceert de besturing de aanzet op de buitenhoeken, bijv. bij grote richtingsveranderingen

Binnenhoeken:

bij de binnenhoeken berekent de besturing het snijpunt van de banen waarop het gereedschapsmiddelpunt zich gecorrigeerd verplaatst. Vanaf dit punt wordt het gereedschap langs het volgende contourelement verplaatst. Dit voorkomt beschadiging van het werkstuk op de binnenhoeken. De gereedschapsradius mag dus voor een bepaalde contour niet willekeurig groot gekozen worden

11.3 Gereedschapscorrectie met correctietabellen

Toepassing

Met de correctietabellen kunt u correcties in het gereedschapscoördinatensysteem (T-CS) of in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem (WPL-CS) opslaan. De opgeslagen correcties kunnen tijdens het NC-programma worden opgeroepen om het gereedschap te corrigeren.

De correctietabellen bieden de volgende voordelen:

- Wijziging van de waarden zonder aanpassing in het NC-programma mogelijk
- Wijziging van de waarden tijdens de uitvoering van het NC-programma mogelijk

Met de extensie van de tabel bepaalt u in welk coördinatensysteem de correctie door de besturing wordt uitgevoerd.

De besturing biedt de volgende correctietabellen:

- tco (tool correction): correctie in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS
- wco (workpiece correction): correctie in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS

Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 248

Verwante onderwerpen

Inhoud van de correctietabellen

Verdere informatie: "Correctietabel *.tco", Pagina 727

Verdere informatie: "Correctietabel *.wco", Pagina 729

Correctietabellen tijdens de programma-afloop bewerken
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Om gereedschappen met behulp van de correctietabellen te corrigeren, moeten de volgende stappen worden uitgevoerd:

Correctietabel maken

Verdere informatie: "Venster Nieuwe tabel opstellen", Pagina 694

Correctietabel in het NC-programma activeren

Verdere informatie: "Correctietabel selecteren met SEL CORR-TABLE", Pagina 345

- Als alternatief de correctietabel handmatig voor de programma-afloop activeren
 Verdere informatie: "Correctietabellen handmatig activeren", Pagina 344
- Correctiewaarde activeren

Verdere informatie: "Correctiewaarde activeren met FUNCTION CORRRDATA", Pagina 346

U kunt de waarden van de correctietabellen binnen het NC-programma bewerken.

Verdere informatie: "Toegang tot tabelwaarden ", Pagina 706

U kunt de waarden van de correctietabellen ook tijdens de programma-afloop bewerken.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Gereedschapscorrectie in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS

Met de correctietabel ***.tco** definieert u correctiewaarden voor het gereedschap in het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**.

Verdere informatie: "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 261

De correctietabel **.tco** is het alternatief voor de correctie met **DL**, **DR** en **DR2** in de Tool-Call -regel. Zodra u een correctietabel activeert, overschrijft de besturing de correctiewaarden uit de Tool-Call-regel.

Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 157

De besturing toont een actieve verschuiving met behulp van de correctietabel ***.tco** op de tab **Gereeds.** van het werkgebied **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Gereedschapscorrectie in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS

De correcties in de correctietabellen met de extensie ***.wco** werken als verschuivingen in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 257

De besturing toont een actieve verschuiving met behulp van de correctietabel ***.wco** inclusief het pad van de tabel in het tabblad **TRANS** van het werkgebied **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Correctietabellen handmatig activeren

U kunt de correctietabellen handmatig voor de werkstand **Programma-afloop** activeren.

In de werkstand **Programma-afloop** bevat het venster **Programma-instellingen** het bereik **Tabellen**. In dit gedeelte kunt u voor de programma-afloop een nulpunttabel en beide correctietabellen met een keuzevenster selecteren.

Als u een tabel activeert, markeert de besturing deze tabel met de status M.

11.3.1 Correctietabel selecteren met SEL CORR-TABLE

Toepassing

Als u correctietabellen toepast, gebruikt u de functie **SEL CORR-TABLE** om de gewenste correctietabel vanuit het NC-programma te activeren.

Verwante onderwerpen

Correctiewaarden van de tabel activeren

Verdere informatie: "Correctiewaarde activeren met FUNCTION CORRRDATA", Pagina 346

Inhoud van de correctietabellen

Verdere informatie: "Correctietabel *.tco", Pagina 727 Verdere informatie: "Correctietabel *.wco", Pagina 729

Functiebeschrijving

U kunt voor het NC-programma zowel een tabel *.tco als een tabel *.wco selecteren.

Invoer

11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table	Selecteer een correctietabel corr.tco
\corr.tco"	

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Selectie ► SEL CORR-TABLE

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SEL CORR-TABLE	Syntaxisopeners voor het kiezen van een correctietabel
TCS of WPL	Correctie in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS of in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS
Naam of QS	Pad van de tabel
	Vaste of variabele naam
	Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk

11.3.2 Correctiewaarde activeren met FUNCTION CORRRDATA

Toepassing

Met de functie **FUNCTION CORRRDATA** activeert u een regel van de correctietabel voor het actieve gereedschap.

Verwante onderwerpen

Correctietabel selecteren

Verdere informatie: "Correctietabel selecteren met SEL CORR-TABLE", Pagina 345

Inhoud van de correctietabellen

Verdere informatie: "Correctietabel *.tco", Pagina 727 Verdere informatie: "Correctietabel *.wco", Pagina 729

Functiebeschrijving

De geactiveerde correctiewaarden zijn actief tot de volgende gereedschapswissel of tot het einde van het NC-programma.

Als u een waarde wijzigt, is deze wijziging pas actief nadat de correctie opnieuw is opgeroepen.

Invoer

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1	; Activeer regel 1 van de correctietabel *.tco
-----------------------------	--

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Selectie ► FUNCTION CORRDATA

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION CORRDATA	Syntaxisopeners voor het activeren van een correctiewaarde
TCS, WPL of RESET	Correctie in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS of in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS of correctie terugzetten
#, Naam of QS	Gewenste tabelregel Vast of variabel nummer of naam Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Alleen bij selectie TCS of WPL
TCS of WPL	Correctie in T-CS of in WPL-CS terugzetten Alleen bij selectie RESET

11.4 3D-gereedschapscorrectie (#9 / #4-01-1)

11.4.1 Basisprincipes

i

De besturing maakt een 3D-gereedschapscorrectie in CAM-gegenereerde NC-programma's met vlaknormaalvectoren mogelijk.

Verdere informatie: "Rechte ", Pagina 348

De besturing verplaatst het gereedschap in de richting van de vlaknormaalvector met de som van de deltawaarden uit het gereedschapbeheer, de gereedschapsoproep en de correctietabellen.

Verdere informatie: "Gereedschappen voor de 3D-gereedschapscorrectie", Pagina 350

De 3D-gereedschapscorrectie gebruikt u bijvoorbeeld in de volgende gevallen:

- Correctie voor nageslepen gereedschappen om geringe verschillen tussen de geprogrammeerde en de werkelijke gereedschapsmaten te compenseren
- Correctie voor reservegereedschappen met afwijkende diameters om ook grotere verschillen tussen de geprogrammeerde en de werkelijke gereedschapsmaten te compenseren
- Constante werkstukovermaat maken, die bijvoorbeeld als nabewerkingsovermaat kan dienen

De 3D-gereedschapscorrectie helpt tijd te besparen, omdat het CAM-systeem geen nieuwe berekening en uitvoer meer hoeft te maken.



Voor een optionele gereedschapsinstelling moeten de NC-regels bovendien een gereedschapsvector met de componenten TX, TY en TZ bevatten.



1

Let op de verschillen tussen het kop- en omtrekfrezen.

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie bij het kopfrezen (#9 / #4-01-1)", Pagina 351

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie bij het omtrekfrezen (#9 / #4-01-1)", Pagina 358

11.4.2 Rechte

Toepassing

Rechten **LN** zijn een voorwaarde voor de 3D-correctie. Binnen de rechte **LN** bepaalt een vlaknormaalvector de richting van de 3D-gereedschapscorrectie. Een optionele gereedschapsvector definieert de gereedschapsinstelling.

Verwante onderwerpen

Basisprincipes 3D-correctie
 Verdere informatie: "Basisprincipes", Pagina 347

Voorwaarden

- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)
- NC-programma met CAM-systeem gemaakt
 Rechte LN kunt u niet direct op de besturing programmeren, maar met behulp van een CAM-systeem maken.

Verdere informatie: "CAM-gegenereerde NC-programma's", Pagina 436

Functiebeschrijving

Zoals bij een rechte L definieert u met een rechte LN de doelpuntcoördinaten.

Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 175

Bovendien bevatten de rechten **LN** een vlaknormaalvector en een optionele gereedschapsvector.

De TNC7 basic kan max. vier assen gelijktijdig bewegen. Wanneer met een NC-regel meer dan vier assen moeten worden verplaatst, toont de besturing een foutmelding.Wanneer de aspositie niet verandert, kunt u toch meer dan vier assen programmeren.

Invoer

LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX +0 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis				
LN	Syntaxisopeners voor rechte met vectoren				
X, Y, Z	Coördinaten van het eindpunt van de rechte				
NX, NY, NZ	Componenten van de vlaknormaalvector				
ΤΧ, ΤΥ, ΤΖ	Componenten van de gereedschapsvector Syntaxiselement optioneel				
RO, RL of RR	Gereedschapsradiuscorrectie				
	Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340				
	Syntaxiselement optioneel				
F, FMAX, FZ, FU	Aanzet				
of F AUTO	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren				
	Syntaxiselement optioneel				
M	Additionele functie				
	Syntaxiselement optioneel				

Instructies

- De NC-syntaxis moet de volgorde X,Y, Z voor de positie en NX, NY, NZ, alsmede TX, TY, TZ voor de vectoren hebben.
- De NC-syntaxis van de LN-regels moet altijd alle coördinaten en alle vlaknormaalvectoren bevatten, ook als de waarden ten opzichte van de vorige NC-regel niet zijn veranderd.
- HEIDENHAIN adviseert gestandaardiseerde vectoren met min. zeven cijfers na de komma te gebruiken. Hierdoor wordt een hoge nauwkeurigheid bereikt en worden mogelijke aanzetonderbrekingen tijdens de bewerking voorkomen.
- De 3D-gereedschapscorrectie met behulp van de vlaknormaalvectoren werkt op de coördinaatgegevens in de hoofdassen X, Y, Z.

Definitie

Gestandaardiseerde vector

Een gestandaardiseerde vector is een wiskundige grootheid met getalwaarde 1 en een willekeurige richting. De richting wordt door de componenten X, Y en Z gedefinieerd. De vectorwaarde is gelijk aan de wortel van de som van de kwadraten van de componenten ervan.

$$\sqrt{NX^2 + NY^2 + NZ^2} = 1$$

11.4.3 Gereedschappen voor de 3D-gereedschapscorrectie

Toepassing

U kunt de 3D-gereedschapscorrectie met de gereedschapsvormen schachtfrees, torusfrees en kogelfrees gebruiken.

Verwante onderwerpen

Correctie in het gereedschapsbeheer

Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en - radius", Pagina 336

- Correctie in de gereedschapsoproep
 - Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 157
- Correctie met correctietabellen
 Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 343

Functiebeschrijving

U maakt onderscheid tussen de gereedschapsvormen met behulp van de kolommen **R** en **R2** van het gereedschapsbeheer:

- Stiftfrees: R2 = 0
- Torusfrees R2 > 0
- Kogelfrees R2 = R

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Met de deltawaarden **DL**, **DR** en **DR2** past u de waarden van het gereedschapsbeheer aan het werkelijke gereedschap aan.

De besturing corrigeert dan de gereedschapspositie met de som van de deltawaarden uit de gereedschapstabel en de geprogrammeerde gereedschapscorrectie (gereedschapsoproep of correctietabel).

De vlaknormaalvector bij rechte **LN** definieert de richting waarin de besturing het gereedschap corrigeert. De vlaknormaalvector toont altijd naar het centrum gereedschapsradius 2 CR2.



Positie van de CR2 bij de afzonderlijke gereedschapsvormen

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 153

Instructies

U legt de gereedschappen vast in het gereedschapsbeheer. De totale gereedschapslengte komt overeen met de afstand tussen het referentiepunt van de gereedschapshouder en de gereedschapspunt. Alleen met behulp van de totale lengte bewaakt de besturing het complete gereedschap op botsingen.

Wanneer u een kogelfrees met de totale lengte definieert en een NC-programma op het midden van de kogel uitvoert, moet de besturing rekening houden met het verschil. Bij de gereedschapsoproep in het NC-programma definieert u de kogelradius als negatieve deltawaarde in **DL** en verplaatst u dus het geleidepunt van het gereedschap naar het gereedschapsmiddelpunt.

Wanneer u een gereedschap met een overmaat (positieve deltawaarden) inwisselt, komt de besturing met een foutmelding. De foutmelding kan met de functie M107 worden onderdrukt.

Verdere informatie: "Positieve gereedschapsovermaten toestaan met M107 (#9 / #4-01-1)", Pagina 492

Controleer met behulp van de simulatie of de gereedschapsovermaat geen beschadigingen van de contour veroorzaakt.

De TNC7 basic kan max. vier assen gelijktijdig bewegen. Wanneer met een NC-regel meer dan vier assen moeten worden verplaatst, toont de besturing een foutmelding.Wanneer de aspositie niet verandert, kunt u toch meer dan vier assen programmeren.

11.4.4 3D-gereedschapscorrectie bij het kopfrezen (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Kopfrezen is een bewerking met de kopse kant van het gereedschap.

De besturing verplaatst het gereedschap in de richting van de vlaknormaalvector met de som van de deltawaarden uit het gereedschapbeheer, de gereedschapsoproep en de correctietabellen.



Voorwaarden

- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)
- Machine met automatisch positioneerbare rotatie-assen
- Uitvoer van vlaknormaalvectoren uit het CAM-systeem
 Verdere informatie: "Rechte ", Pagina 348
- NC-programma met M128 of FUNCTION TCPM
 Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 475

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327

Functiebeschrijving

Bij het kopfrezen zijn de volgende varianten mogelijk:

- LN-regel zonder gereedschapsoriëntatie, M128 of FUNCTION TCPM actief: gereedschap loodrecht ten opzichte van werkstukcontour
- LN-regel met gereedschapsoriëntatie T, M128 of FUNCTION TCPM actief: gereedschap houdt de ingestelde gereedschapsoriëntatie vast
- LN-regel zonder M128 of FUNCTION TCPM: de besturing negeert de richtingsvector T, ook als deze is gedefinieerd

De TNC7 basic kan max. vier assen gelijktijdig bewegen. Wanneer met een NC-regel meer dan vier assen moeten worden verplaatst, toont de besturing een foutmelding.Wanneer de aspositie niet verandert, kunt u toch meer dan vier assen programmeren.

Voorbeeld

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; Geen compensatie mogelijk
11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; Compensatie loodrecht op de contour mogelijk
11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128	; Compensatie mogelijk, DL werkt langs de T-vector, DR2 langs de N-vector
11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	; Compensatie loodrecht op de contour mogelijk

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De rotatie-assen van een machine kunnen beperkte verplaatsingsbereiken hebben, bijvoorbeeld B-hoofdas met -90° tot +10°. Een wijziging van de zwenkhoek met meer dan +10° kan hierbij tot een 180°-rotatie van de tafelas leiden. Tijdens deze zwenkbeweging bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Vóór het naar binnen zwenken eventueel een veilige positie programmeren
- NC-programma of programmadeel in de modus Regel voor regel voorzichtig testen
- Wanneer in de LN-regel geen gereedschapsoriëntatie is vastgelegd, houdt de besturing het gereedschap bij actieve TCPM loodrecht ten opzichte van de werkstukcontour.



- Wanneer in de LN-regel een gereedschapsoriëntatie T is gedefinieerd en gelijktijdig M128 (of FUNCTION TCPM) actief is, dan positioneert de besturing de rotatie-assen van de machine automatisch zodanig, dat het gereedschap de ingestelde gereedschapsoriëntatie bereikt. Wanneer u geen M128 (of FUNCTION TCPM) hebt geactiveerd, dan negeert de besturing de richtingsvector T, ook als deze in de LN-regel is gedefinieerd.
- De besturing kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren.
- De besturing gebruikt voor de 3D-gereedschapscorrectie in principe de gedefinieerde deltawaarden. De totale gereedschapsradius (R + DR) verrekent de besturing alleen wanneer u FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR hebt ingeschakeld.

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie met totale gereedschapsradius met FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)", Pagina 361

Voorbeelden

Nageslepen kogelfrees corrigeren CAM-uitvoer gereedschapspunt



U gebruikt een nageslepen kogelfrees van Ø 5,8 mm in plaats van Ø 6 mm.

Het NC-programma is als volgt opgebouwd:

- CAM-uitvoer voor kogelfrees Ø 6 mm
- NC-punten op gereedschapspunt uitgevoerd
- Vectorprogramma met vlaknormaalvectoren

Voorgestelde oplossing:

- Gereedschapsmeting op gereedschapspunt
- Gereedschapscorrectie in de gereedschapstabel invoeren:
 - **R** en **R2** de theoretische gereedschapsgegevens zoals uit het CAM-systeem
 - DR en DR2 het verschil tussen de nominale waarde en de werkelijke waarde

	R	R2	DL	DR	DR2	
CAM	+3	+3				
Gereed- schapstabel	+3	+3	+0	-0,1	-0,1	

Nageslepen kogelfrees corrigeren CAM-uitvoer op het midden van de kogel



U gebruikt een nageslepen kogelfrees van Ø 5,8 mm in plaats van Ø 6 mm.

Het NC-programma is als volgt opgebouwd:

- CAM-uitvoer voor kogelfrees Ø 6 mm
- NC-punten op het midden van de kogel uitgevoerd
- Vectorprogramma met vlaknormaalvectoren

Voorgestelde oplossing:

- Gereedschapsmeting op gereedschapspunt
- TCPM-functie **REFPNT CNT-CNT**
- Gereedschapscorrectie in de gereedschapstabel invoeren:
 - **R** en **R2** de theoretische gereedschapsgegevens zoals uit het CAM-systeem
 - **DR** en **DR2** het verschil tussen de nominale waarde en de werkelijke waarde

	R	R2	DL	DR	DR2	
CAM	+3	+3				
Gereed- schapstabel	+3	+3	+0	-0,1	-0,1	



Met TCPM **REFPNT CNT-CNT** zijn de gereedschapscorrectiewaarden voor de uitvoer op gereedschapspunt of midden van de kogel identiek.

Werkstukovermaat maken CAM-uitvoer gereedschapspunt





U gebruikt een kogelfrees van \mathcal{O} 6 mm en wilt een gelijkmatige overmaat van 0,2 mm op de contour laten staan.

Het NC-programma is als volgt opgebouwd:

- CAM-uitvoer voor kogelfrees Ø 6 mm
- NC-punten op gereedschapspunt uitgevoerd
- Vectorprogramma met vlaknormaalvectoren en gereedschapsvectoren

Voorgestelde oplossing:

- Gereedschapsmeting op gereedschapspunt
- Gereedschapscorrectie in de TOOL-CALL-regel invoeren:
 - DL, DR en DR2 de gewenste overmaat
- Met M107 foutmelding onderdrukken

	R	R2	DL	DR	DR2	
CAM	+3	+3				
Gereed- schapstabel	+3	+3	+0	+0	+0	
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2	

Werkstukovermaat maken CAM-uitvoer midden van de kogel





U gebruikt een kogelfrees van \mathcal{O} 6 mm en wilt een gelijkmatige overmaat van 0,2 mm op de contour laten staan.

Het NC-programma is als volgt opgebouwd:

- CAM-uitvoer voor kogelfrees Ø 6 mm
- NC-punten op het midden van de kogel uitgevoerd
- TCPM-functie **REFPNT CNT-CNT**
- Vectorprogramma met vlaknormaalvectoren en gereedschapsvectoren

Voorgestelde oplossing:

- Gereedschapsmeting op gereedschapspunt
- Gereedschapscorrectie in de TOOL-CALL-regel invoeren:
 - DL, DR en DR2 de gewenste overmaat
- Met M107 foutmelding onderdrukken

	R	R2	DL	DR	DR2	
CAM	+3	+3				
Gereed- schapstabel	+3	+3	+0	+0	+0	
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2	

11.4.5 3D-gereedschapscorrectie bij het omtrekfrezen (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Omtrekfrezen is een bewerking met het mantelvlak van het gereedschap.

De besturing verplaatst het gereedschap loodrecht op de bewegingsrichting en loodrecht op de gereedschapsrichting met de som van de deltawaarden uit het gereedschapsbeheer, de gereedschapsoproep en de correctietabellen.



Voorwaarden

- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)
- Machine met automatisch positioneerbare rotatie-assen
- Uitvoer van vlaknormaalvectoren uit het CAM-systeem
 Verdere informatie: "Rechte ", Pagina 348
- NC-programma met ruimtelijke hoeken
- NC-programma met M128 of FUNCTION TCPM

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 475

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327

NC-programma met gereedschapsradiuscorrectie RL of RR

Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340

Functiebeschrijving

Bij het omtrekfrezen zijn de volgende varianten mogelijk:

- L-regel met geprogrammeerde rotatie-assen, M128 of FUNCTION TCPM actief, correctierichting met radiuscorrectie RL of RR vastleggen
- LN-regel met gereedschapsoriëntatie T loodrecht op de N-vector, M128 of FUNCTION TCPM actief
- LN-regel met gereedschapsoriëntatie T zonder N-vector, M128 of FUNCTION TCPM actief

De TNC7 basic kan max. vier assen gelijktijdig bewegen. Wanneer met een NC-regel meer dan vier assen moeten worden verplaatst, toont de besturing een foutmelding.Wanneer de aspositie niet verandert, kunt u toch meer dan vier assen programmeren.

Voorbeeld

11 M128	
*	
21 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C+0 B-20.0115 RL	; Compensatie mogelijk, correctierichting RL
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY0 TZ0.9366 R0 M128	; Compensatie mogelijk
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TYO TZ0.9366 M128	; Compensatie mogelijk

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De rotatie-assen van een machine kunnen beperkte verplaatsingsbereiken hebben, bijvoorbeeld B-hoofdas met -90° tot +10°. Een wijziging van de zwenkhoek met meer dan +10° kan hierbij tot een 180°-rotatie van de tafelas leiden. Tijdens deze zwenkbeweging bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Vóór het naar binnen zwenken eventueel een veilige positie programmeren
- NC-programma of programmadeel in de modus Regel voor regel voorzichtig testen
- De besturing kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren.
- De besturing gebruikt voor de 3D-gereedschapscorrectie in principe de gedefinieerde deltawaarden. De totale gereedschapsradius (R + DR) verrekent de besturing alleen wanneer u FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR hebt ingeschakeld.

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie met totale gereedschapsradius met FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)", Pagina 361

Voorbeeld

Nageslepen schachtfrees corrigeren CAM-uitvoer midden van gereedschap



U gebruikt een nageslepen kogelfrees van \mathcal{O} 11,8 mm in plaats van \mathcal{O} 12 mm. Het NC-programma is als volgt opgebouwd:

- CAM-uitvoer voor schachtfrees Ø 12 mm
- NC-punten op midden van gereedschap uitgevoerd
- Vectorprogramma met vlaknormaalvectoren en gereedschapsvectoren Alternatief:
- Klaartekstprogramma met actieve gereedschapsradiuscorrectie RL/RR

Voorgestelde oplossing:

- Gereedschapsmeting op gereedschapspunt
- Met M107 foutmelding onderdrukken
- Gereedschapscorrectie in de gereedschapstabel invoeren:
 - **R** en **R2** de theoretische gereedschapsgegevens zoals uit het CAM-systeem
 - **DR** en **DL** het verschil tussen de nominale waarde en de werkelijke waarde

	R	R2	DL	DR	DR2	
CAM	+6	+0				
Gereed- schapstabel	+6	+0	+0	-0,1	+0	
11.4.6 3D-gereedschapscorrectie met totale gereedschapsradius met FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Met de functie **FUNCTION PROG PATH** definieert u of de besturing de 3Dradiuscorrectie zoals tot nu toe alleen op de deltawaarden of op het gehele gereedschapsradius betrekt.

Verwante onderwerpen

Basisprincipes 3D-correctie

Verdere informatie: "Basisprincipes", Pagina 347

Gereedschappen voor de 3D-correctie

Verdere informatie: "Gereedschappen voor de 3D-gereedschapscorrectie", Pagina 350

Voorwaarden

- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)
- NC-programma met CAM-systeem gemaakt
 Rechte LN kunt u niet direct op de besturing programmeren, maar met behulp van een CAM-systeem maken.

Verdere informatie: "CAM-gegenereerde NC-programma's", Pagina 436

Functiebeschrijving

Wanneer u **FUNCTION PROG PATH** inschakelt, komen de geprogrammeerde coördinaten nauwkeurig overeen met de contourcoördinaten.

De besturing verrekent bij de 3D-radiuscorrectie de volledige gereedschapsradius **R** + **DR** en de volledige hoekradius **R2** + **DR2**.

Met FUNCTION PROG PATH OFF schakelt u de speciale interpretatie uit.

De besturing verrekent bij de 3D-radiuscorrectie alleen de deltawaarden **DR** en **DR2**.

Wanneer u **FUNCTION PROG PATH** inschakelt, werkt de interpretatie van de geprogrammeerde baan als contour voor alle 3D-correcties totdat u de functie weer uitschakelt.

Invoer

11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR ; Gebruik de gehele gereedschapsradius voor de 3D-correctie.

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION PROG	Syntaxisopeners voor interpretatie van de geprogrammeerde
PATH	baan
IS CONTOUR of	Gehele gereedschapsradius of alleen deltawaarden voor de
OFF	3D-correctie gebruiken



Bestanden

12.1 Bestandsbeheer

12.1.1 Basisprincipes

Toepassing

In het bestandsbeheer toont de besturing stations, mappen en bestanden. U kunt bijvoorbeeld mappen of bestanden maken of wissen en stations koppelen. Het bestandsbeheer omvat de werkstand **Bestanden** en het werkgebied en de vensters **Bestand openen**.

Verwante onderwerpen

- Gegevensbeveiliging
- Netwerkstation koppelen

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Symbolen en knoppen

Het bestandsbeheer bevat de volgende symbolen en knoppen:

Symbool, knop of toetsencombi- natie	Betekenis	
⊏]⊃	Hernoemen	
CTRL + C	Kopiëren	
K CTRL + X	Knippen Wanneer u een bestand of een map verwijdert, wordt het symbool van het bestand of de map op de besturing grijs weergegeven.	
	Wissen	
☆	Favoriet toevoegen	
☆	Favoriet verwijderen	
*	Favoriet Wanneer u een favoriet toevoegt, toont de besturing naast het bestand of de map van dit symbool.	
≜	USB-apparaat uitwerpen	
<u>-</u>	Schrijfbeveiliging deactiveren	
Ð	Schrijfbeveiliging activeren Wanneer de schrijfbeveiliging actief is, toont de besturing naast het bestand of de map dit symbool.	
<eof></eof>	De besturing toont met end of file dat het complete bestand in het voorbeeldbereik zichtbaar is.	
	De besturing toont slechts een deel van het bestand in het voorbeeldgedeelte.	
Nieuwe map	Nieuwe map maken	
Nieuw bestand	Nieuw bestand maken	
	 In de werkstand Tabellen kunt u een nieuwe tabel maken. Verdere informatie: "Werkstand Tabellen", Pagina 692 	
Bestandsfunc- ties	De besturing opent het snelmenu. Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 638 Alleen in de bedrijfsmodus Bestanden	
Markeren CTRL + SPACE	De besturing markeert het bestand en opent de actiebalk. Alleen in de bedrijfsmodus Bestanden	

Symbool, knop of toetsencombi- natie	Betekenis	
5	Ongedaan	
CTRL + Z		
	Herstellen	
CTRL + Y		
Weergeven als document	De besturing toont het bestand in het werkgebied Document . Verdere informatie: "Werkgebied Document", Pagina 377	
Openen	De besturing opent het bestand in de juiste werkstand of toepassing.	
Selecteren in program- ma-afloop	De besturing opent het bestand in de werkstand Program- ma-afloop .	
Additionele functies	 De besturing opent een keuzemenu met de volgende functies: TAB / PGM aanpassen Formaat en inhoud van bestanden van de iTNC 530 aanpassen Foutieve bestanden aanpassen Verdere informatie: "Bestanden aanpassen", Pagina 379 Netstation aansluiten Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren 	
	Alleen in de bedrijfsmodus Bestanden	



bereiken van bestandsbeheer

Werkstand Bestanden

1 Navigatiepad

In het navigatiepad toont de besturing de positie van de huidige map in de mapstructuur. Met behulp van de afzonderlijke elementen van het navigatiepad kunt u naar de hogere mapniveaus gaan.

- 2 Titelbalk
 - Complete tekst doorzoeken

Verdere informatie: "Volledige tekst zoeken in de titelbalk", Pagina 368

Sorteren

Verdere informatie: "Sorteren in de titelbalk", Pagina 368

Filteren

Verdere informatie: "Filteren in de titelbalk", Pagina 368

Instellingen

Verdere informatie: "Instellingen in de titelbalk", Pagina 368

3 Informatiegedeelte

Verdere informatie: "Informatiegedeelte", Pagina 369

4 Voorbeeldbereik

In het voorbeeldbereik toont de besturing een voorbeeld van het geselecteerde bestand, bijvoorbeeld een NC-programmadeel.

5 Inhoudskolom

In de inhoudskolom toont de besturing alle mappen en bestanden die u met behulp van de navigatiekolom selecteert.

De besturing toont voor een bestand eventueel de volgende status:

- M: bestand is in de werkstand Programma-afloop actief
- S: bestand is in het werkbereik Simulatie actief
- E: bestand is in de werkstand Programmeren actief

Wanneer u een bestand of een map selecteert en naar rechts wist, toont de besturing de volgende bestandsfuncties:

- Hernoemen
- Kopiëren
- Knippen
- Wissen
- Schrijfbeveiliging activeren of deactiveren
- Favoriet toevoegen of verwijderen

Sommige van deze bestandsfuncties kunt u ook met behulp van het snelmenu selecteren.

Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 638

6 Navigatiekolom

Verdere informatie: "Navigatiekolom", Pagina 369

Volledige tekst zoeken in de titelbalk

Met de functie voor het zoeken in de volledige tekst kunt u willekeurige tekenreeksen in de naam of inhoud van bestanden zoeken. Met behulp van het keuzemenu selecteert u of de besturing de namen of de inhoud van de bestanden doorzoekt.

Vóór het zoeken moet u het pad selecteren waarin de besturing moet zoeken. De besturing zoekt op basis van het geselecteerde pad alleen binnen de onderliggende structuur. Om een zoekopdracht te detailleren, kunt u in een bestaand zoekresultaat opnieuw zoeken.

U kunt een * als variabele gebruiken. Deze variabele kan afzonderlijke tekens of een heel woord vervangen. Met deze variabele kunt u ook naar bepaalde bestandstypen zoeken, bijvoorbeeld *.pdf.

Sorteren in de titelbalk

U kunt mappen en bestanden sorteren op- of aflopend op de volgende criteria:

- Naam
- Туре
- Grootte

Wijzigingsdatum

Wanneer u op naam of type sorteert, plaatst de besturing de bestanden op alfabetische volgorde.

Filteren in de titelbalk

De besturing biedt standaardfilters voor bestandstypen. Als u op andere bestandstypen wilt filteren, kunt u met de variabele zoeken in de volledige tekst. **Verdere informatie:** "Volledige tekst zoeken in de titelbalk", Pagina 368

Instellingen in de titelbalk

De besturing biedt in het venster Instellingen de volgende schakelaars:

Verborgen bestanden weergeven

Wanneer de schakelaar actief is, toont de besturing verborgen bestanden. Namen van verborgen bestanden beginnen met een punt.

Afhankelijke bestanden tonen

Als de schakelaar actief is, toont de besturing afhankelijke bestanden. Afhankelijke bestanden eindigen met ***.dep** of ***.t.csv**.

Informatiegedeelte

In het informatiegedeelte toont de besturing het pad van het bestand of de map.

Verdere informatie: "Pad", Pagina 370

De besturing toont afhankelijk van het geselecteerde element bovendien de volgende informatie:

- Grootte
- Wijzigingsdatum
- Opsteller
- Type

U kunt in het informatiegedeelte de volgende functies selecteren:

- Schrijfbeveiliging activeren en deactiveren
- Favorieten toevoegen of verwijderen

Navigatiekolom

De navigatiekolom biedt de volgende navigatiemogelijkheden:

Zoekresultaat

De besturing toont de resultaten van het zoeken in de volledige tekst. Zonder een vorige zoekactie of bij ontbrekende resultaten is het bereik leeg.

Favoriet

De besturing toont alle mappen en bestanden die u als favorieten hebt gemarkeerd.

Laatste bestanden

De besturing toont de 15 laatst geopende bestanden.

Prullenmand

De besturing verplaatst gewiste mappen en bestanden naar de prullenbak. Via het snelmenu kunt u deze bestanden herstellen of de prullenbak leegmaken.

Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 638

Station, bijvoorbeeld TNC:

De besturing toont interne en externe stations, bijvoorbeeld een USB-apparaat. De besturing toont onder elk station de bezette en de totale geheugenruimte.

Toegestane tekens

Voor de namen van stations, mappen en bestanden kunt u de volgende tekens gebruiken:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrst uvwxyz0123456789_-

Gebruik alleen de vermelde tekens, omdat er anders problemen kunnen zijn, bijvoorbeeld bij de gegevensoverdracht.

De volgende tekens hebben een functie en mogen daarom niet binnen een naam worden gebruikt:

Teken	Functie
•	Scheidt het bestandstype af
\ /	Scheidt in het pad station, map en bestand
:	Verwijdert de stationsnamen

Naam

Als u een bestand maakt, definieert u eerst een naam. Vervolgens volgt de bestandsextensie, bestaande uit een punt en het bestandstype.

Pad

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

Absoluut pad

Een absoluut pad duidt de unieke positie van een bestand aan. De padopgave begint met het station en bevat de weg door de mapstructuur tot aan de opslaglocatie van het bestand, bijvoorbeeld **TNC:\nc_prog\\$mdi.h**. Wanneer het opgeroepen bestand wordt verplaatst, moet het absolute pad opnieuw worden aangemaakt.

Relatief pad

Met een relatief pad wordt de positie van een bestand ten opzichte van het oproepende bestand aangeduid. Het pad wordt via de mapstructuur naar de opslaglocatie van het bestand vanuit het oproepende bestand weergegeven, bijvoorbeeld **demo\reset.H**. Wanneer een bestand wordt verplaatst, moet het relatieve pad opnieuw worden aangemaakt.

Bestandstypen

U kunt het bestandstype in hoofdletters of kleine letters definiëren.

HEIDENHAIN-specifieke bestandstypen

De besturing kan de volgende HEIDENHAIN-specifieke bestandstypen openen:

Bestandstype	Toepassing	
Н	NC-programma met HEIDENHAIN-klaartekst	
	Verdere informatie: "Inhouden van een NC-programma", Pagina 114	
	NC-programma met ISO-commando's	
HC	Contourdefinitie in de Smart.NC-programmering van de iTNC 530	
HU	Hoofdprogramma in de Smart.NC-programmering van de iTNC 530	
D	Tabel met werkstuknulpunt	
	Verdere informatie: "Nulpunttabel *.d", Pagina 716	
DEP	Automatisch gegenereerde tabel met NC-programma-afhan- kelijke gegevens, bijvoorbeeld Bestand GS-gebruik	
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren	
Ρ	Tabel voor de palletbewerking Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 674	
PNT	Tabel met bewerkingsposities, bijvoorbeeld voor het afwerken van onregelmatige puntenpatronen	
	Verdere informatie: "Puntentabel *.pnt", Pagina 714	
PR	Tabel met werkstukreferentiepunten	
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren	
ТАВ	Vrij definieerbare tabel, bijvoorbeeld voor protocolbestanden of als WMAT- en TMAT-tabellen voor de automatische bereke- ning van snijgegevens	
	Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabellen *.tab", Pagina 711	
	Verdere informatie: "Snijgegevenscalculator", Pagina 645	
ТСН	Tabel met bezetting van het gereedschapsmagazijn	
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren	
Т	Tabel met gereedschappen van alle technologieën	
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren	
TP	Tabel met tastsystemen (#17 / #1-05-1)	
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren	
TNCDRW	Contourbeschrijving als 2D-tekening	
	Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 573	
M3D	Formaat voor bijvoorbeeld gereedschapshouder of objecten met botsingsbewaking ((#40 / #5-03-1)	
	Verdere informatie: "Mogelijkheden voor spanmiddelbestan- den", Pagina 396	
TNCBCK	Bestand voor het maken en terugzetten van een backup	
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren	
EXP	Configuratiebestand voor het opslaan en importeren van configuraties van de besturingsinterface	

Bestandstype Toepassing Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De genoemde bestandstypen opent de besturing met een applicatie in de besturing of een HEROS-tool.

Gestandaardiseerde bestandstypen

De besturing kan de volgende gestandaardiseerde bestandstypen openen:

Bestandstype	Toepassing	
CSV	Tekstbestand voor het opslaan of voor het uitwisselen van eenvoudig gestructureerde gegevens	
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren	
XLSX (XLS)	Bestandstype van verschillende spreadsheetprogramma's, bijvoorbeeld Microsoft Excel	
STL	3D-model, geproduceerd met driehoekige facetten, bijvoor- beeld Spanmiddel	
	Verdere informatie: "Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand exporteren", Pagina 661	
DXF	2D-CAD-bestanden	
IGS/IGES	3D-CAD-bestanden	
STP/STEP	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren	
СНМ	Helpbestanden in gecompileerde of gezipte vorm	
CFG	Configuratiebestanden van de besturing	
	Verdere informatie: "Mogelijkheden voor spanmiddelbestan- den", Pagina 396	
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren	
CFT	3D-gegevens van een parametriseerbare gereedschapshou- dersjabloon	
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren	
CFX	3D-gegevens van een geometrisch bepaalde gereedschaps- houder	
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren	
HTM/HTML	Tekstbestand met gestructureerde inhoud van een webpagina die met een webbrowser wordt geopend, zoals geïntegreerde productondersteuning	
	Verdere informatie: "Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide", Pagina 36	
XML	Tekstbestand met hiërarchisch gestructureerde gegevens	
PDF	Documentformaat dat onafhankelijk van bijvoorbeeld het oorspronkelijke toepassingsprogramma het bestand natuur- getrouw weergeeft	
BAK	Back-upbestand	
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren	
INI	Initialisatiebestand dat bijvoorbeeld de programma-instellin- gen bevat	
A	Formaatbestand waarin u bijvoorbeeld in combinatie met FN 16 het formaat van een beeldschermuitvoer definieert	
ТХТ	Tekstbestand waarin u bijvoorbeeld in combinatie met FN 16 de resultaten van meetcycli opslaat	
SVG	Beeldformaat voor vectorafbeeldingen	
BMP GIF	Beeldformaten voor pixelgrafieken	

Bestandstype	Toepassing
JPG/JPEG PNG	De besturing gebruikt bestandstype PNG standaard voor beeldschermfoto's
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
OGG	Container-bestandsindeling van de media-bestandstypen OGA, OGV en OGX
ZIP	Container-bestandsindeling die meerdere bestanden compri- meert

Enkele van de genoemde bestandstypen opent de besturing met de HEROS-tools. **Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Instructies

- De besturing beschikt over een opslagcapaciteit van 21 GB. Een afzonderlijk bestand mag maximaal 2 GB bevatten.
- Wanneer u een NC-programma opent, heeft de besturing drie keer de bestandsgrootte van het NC-programma als vrije geheugenruimte nodig.
- Wanneer u in het bestandsbeheer een nieuwe tabel maakt, bevat de tabel nog geen informatie over de benodigde kolommen. Wanneer u de tabel voor de eerste keer opent, opent de besturing het venster **Onvolledige tabellay-out** in de werkstand **Tabellen**.

In het venster **Onvolledige tabellay-out** kunt u een tabelsjabloon selecteren met behulp van een keuzemenu. De besturing toont welke tabelkolommen eventueel worden toegevoegd of verwijderd.

Verdere informatie: "Werkstand Tabellen", Pagina 692

De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijvoorbeeld + bevatten. Deze tekens kunnen in combinatie met SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Verdere informatie: "Tabeltoegang met SQL-opdrachten", Pagina 550

- Als de cursor zich in de inhoudskolom bevindt, kunt u een invoer op het toetsenbord starten. De besturing opent een apart invoerveld en zoekt automatisch naar de ingevoerde tekenreeks. Wanneer er een bestand of een map met de ingevoerde tekens aanwezig is, plaatst de besturing de cursor erop.
- Wanneer u een NC-programma met de toets END BLK verlaat, opent de besturing het tabblad Toevoegen.. De cursor staat in het zojuist gesloten NC-programma.
 Wanneer u de toets END BLK opnieuw indrukt, opent de besturing het NC-programma opnieuw met de cursor op de laatst geselecteerde regel. Dit gedrag kan bij grote bestanden tot een tijdvertraging leiden.

Wanneer u de toets **ENT** indrukt, opent de besturing een NC-programma altijd met de cursor op regel 0.

- De besturing maakt bijvoorbeeld voor de gereedschapsgebruiktest het bestand GS-gebruik als afhankelijk bestand met de extensie *.dep.
- Met de machineparameter createBackup (nr. 105401) definieert de machinefabrikant of de besturing bij het opslaan van NC-programma's een backupbestand maakt. Houd er rekening mee dat het beheer van back-upbestanden meer geheugen vereist.
- Ook wanneer in de besturing of in het NC-programma de maateenheid inch actief is, interpreteert de besturing de maten van 3D-bestanden in mm.

Aanwijzingen in combinatie met gekopieerde bestanden

- Wanneer u een bestand kopieert en weer in dezelfde map plakt, voegt de besturing de toevoeging _1 aan de bestandsnaam toe. De besturing telt het nummer bij iedere volgende kopie doorlopend op.
- Wanneer u een bestand in een andere map plaatst en er al een bestand met dezelfde naam in de doelmap staat, toont de besturing het venster **Bestand invoegen**. De besturing toont het pad van de beide bestanden en biedt de volgende mogelijkheden:
 - Bestaand bestand vervangen
 - Gekopieerd bestand overslaan
 - Toevoeging aan bestandsnaam

U kunt de gekozen oplossing ook voor alle gelijke gevallen overnemen.

12.1.2 Werkgebied Bestand openen

Toepassing

In het werkgebied **Bestand openen** kunt u bijvoorbeeld bestanden selecteren of maken.

Functiebeschrijving

U opent het werkbereik **Bestand openen** afhankelijk van de actieve werkstand met de volgende symbolen:

Symbool	Functie
+	Toevoegen in de werkstanden Tabellen en Programmeren
	Bestand openen in de werkstand Programma-afloop

U kunt de volgende functies in het werkbereik **Bestand openen** in de desbetreffende werkstanden uitvoeren:

Functie	Werkstand Tabel- len	Werkstand Programmeren	Werkstand Program- ma-afloop
Nieuwe map	\checkmark	\checkmark	_
Nieuw bestand	\checkmark	√	_
Openen	\checkmark	\checkmark	\checkmark

12.1.3 Werkgebieden Snelkeuze

Toepassing

In de werkgebieden **Snelkeuze nieuwe tabel** en **Snelkeuze nieuw bestand** kunt u afhankelijk van de actieve werkstand bestanden maken of bestaande bestanden openen. 12

Functiebeschrijving

U kunt de werkgebieden met de functie **Toevoegen** in de volgende werkstanden openen:

Tabellen

Verdere informatie: "Snelkeuze nieuwe tabel", Pagina 376

Programmeren
 Verdere informatie: "Snelkeuze nieuw bestand", Pagina 376

Verdere informatie: "Symbolen van de besturingsinterface", Pagina 76

Snelkeuze nieuwe tabel

Het werkgebied **Snelkeuze nieuwe tabel** biedt de volgende knoppen:

Nieuwe tabel opstellen

Verdere informatie: "Venster Nieuwe tabel opstellen", Pagina 694

- Gereedschapsbeheer
- Plaatstabel
- Ref.punten
- Tastsystemen
- Nulpunten
- T-gb.volgorde
- Plaatsingslijst

Het werkgebied Snelkeuze nieuwe tabel omvat de volgende gedeelten:

- Actieve tabellen voor de progr.-afl.
- Actieve tabellen voor de simulatie

De besturing toont de knoppen Ref.punten en Nulpunten in beide gedeeltes.

Met de knoppen **Ref.punten** en **Nulpunten** opent u telkens de tabel die in de programma-afloop of bij de simulatie actief is. Wanneer tijdens de programma-afloop en de simulatie dezelfde tabel actief is, opent de besturing deze tabel slechts één keer.

Snelkeuze nieuw bestand

Het werkgebied Snelkeuze nieuw bestand biedt de volgende knoppen:

Bereik	Кпор
Nieuw NC-	NC-programma mm
programma	NC-programma inch
	ISO-programma mm
	ISO-programma inch
	Verdere informatie: "Basisprincipes van het programmeren", Pagina 114
Nieuwe grafi-	Contour
sche program- mering	Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 573
Nieuw tekstbe- stand	Tekstbestand met extensie *.txt
	Formaatbestand met extensie *.a
	Verdere informatie: "Werkgebied Teksteditor", Pagina 379
Nieuwe opdracht	Opdrachtenlijst
	Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 674

12.1.4 Werkgebied Document

Toepassing

In het werkgebied **Document** kunt u bestanden voor weergave openen, bijv. een technische tekening.

Verwante onderwerpen

- Ondersteunde bestandstypen
 Verdere informatie: "Bestandstypen", Pagina 370
- Knop Weergeven als document in de werkstand Bestanden Verdere informatie: "Symbolen en knoppen", Pagina 365

Functiebeschrijving

Het werkgebied **Document** is beschikbaar in elke werkstand en toepassing. Wanneer u een bestand opent, toont de besturing in alle werkstanden hetzelfde bestand.

Verdere informatie: "Overzicht van de werkstanden", Pagina 61

De besturing toont het pad van het bestand in de bestandsinformatiebalk.

In het werkgebied **Document** kunt u de volgende bestandstypen openen:

PDF-bestanden

Het werkgebied **Document** biedt voor PDF-bestanden een zoekfunctie.

- HTML-bestanden
- Tekstbestanden, bijv. *.txt
- Afbeeldingsbestanden, bijv. *.png
- Videobestanden, bijv. *.webm

Verdere informatie: "Bestandstypen", Pagina 370

U kunt bijvoorbeeld afmetingen vanuit een technische tekening met behulp van het klembord in het NC-programma overnemen.

Symbolen in het werkgebied Document

Het werkgebied **Document** bevat de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
۲ ^م	Bestand openen
	Verdere informatie: "Bestand openen", Pagina 378
•	Venster Internet openen of sluiten
	In het venster Internet kunt u een URL invoeren en oproepen. U kunt de URL ook markeren als bladwijzer.
$\leftarrow \rightarrow$	Navigeren
	Tussen de laatst geopende inhoud navigeren
C	Actualiseren, bijv. protocolbestand van een tastcyclus

Wanneer een PDF-bestand geopend is, toont het werkgebied **Document** bovendien de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
<u>رس</u>	Verplaatsen in- of uitschakelen
0	Wanneer dit symbool actief is, kunt u met de muis geen teksten meer markeren. In plaats daarvan kunt u het zichtbare gebied met de muis in elke richting verplaatsen.
^ v	Navigeren
	Selecteer het vorige of volgende element
	Afhankelijk van de positie van de pictogrammen kunt u tussen de pagina's van het bestand of de zoekresultaten navigeren.
Pagina X/X	Huidige en totale paginanummer
100%	Huidige grootte van de inhoud
	Keuzemenu Schalen openen of sluiten
 ©	Schalen terugzetten
∽ ⊅	Schaal de inhoud op de gehele breedte
an ca	Draaien
•J C•	Inhoud 90° linksom draaien

Bestand openen

U kunt in het werkgebied **Document** als volgt een bestand openen:

Open eventueel het werkgebied **Document**.

r	5	P	_
l			

Bestand openen selecteren

- > De besturing opent een keuzevenster met het bestandsbeheer. Gewenste bestand selecteren
- Openen
- **Openen** selecteren
- > De besturing toont het bestand in het werkgebied **Document**.

12.1.5 Werkgebied Teksteditor

Toepassing

In het werkgebied Teksteditor kunt u bijv. tekstbestanden maken en bewerken.

Verwante onderwerpen

Bestandstypen

Verdere informatie: "Bestandstypen", Pagina 370

Tekstbestanden weergeven in het werkgebied Document
 Verdere informatie: "Werkgebied Document", Pagina 377

Functiebeschrijving

Het werkgebied **Teksteditor** is in de werkstand **Programmeren** beschikbaar.

In het werkgebied **Teksteditor** kunt u de volgende bestandstypen bewerken:

Tekstbestanden, bijv. *.txt

Voorbeeld: met FN 16 afgegeven meetprotocollen

Formaatbestanden, bijv. *.a

Voorbeeld: formaatbestand voor FN 16

Verdere informatie: "Teksten geformatteerd uitvoeren met FN 16: F-PRINT", Pagina 520

Verdere informatie: "Bestandstypen", Pagina 370

Raadpleeg uw machinehandboek! De machinefabrikant kan andere bestandstypen definiëren die u in de teksteditor kunt bewerken.

Symbolen in het werkgebied Teksteditor

Het werkgebied **Teksteditor** bevat de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
1	Regelnummer weergeven of verbergen
<u> </u>	Regelnummer in- of uitschakelen
-	Wanneer u Regelnummer activeert, wordt de tekst automa- tisch door de besturing geannuleerd.

12.1.6 Bestanden aanpassen

i

Toepassing

Om een op de iTNC 530 gemaakt bestand op de TNC7 basic te kunnen gebruiken, moet de besturing het formaat en de inhoud van het bestand aanpassen. Gebruik hiervoor de functie **TAB / PGM aanpassen**.

Functiebeschrijving

Importeren van een NC-programma

Met de functie **TAB / PGM aanpassen** verwijdert de besturing trema's en controleert of de NC-regel **END PGM** aanwezig is. Zonder deze NC-regel is het NC-programma onvolledig.

Een tabel importeren

In de kolom **NAAM** van de gereedschapstabel zijn 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

Wanneer u met de functie **TAB / PGM aanpassen** tabellen van vorige besturing aanpast, verandert de besturing mogelijk het volgende:

- De besturing verandert een komma in een punt.
- De besturing neemt alle ondersteunde gereedschapstypen over en definieert alle onbekende gereedschapstypes met het type **Niet gedefinieerd**.

Met de functie **TAB / PGM aanpassen** kunt u, indien nodig, ook tabellen van de TNC7 basic aanpassen.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Bestand aanpassen

Maak vóór het aanpassen een back-up van het oorspronkelijke bestand.

U past het formaat en de inhoud van een iTNC 530-bestand als volgt aan:

- ► Werkstand **Bestanden** selecteren
- Additionele
- Gewenste bestand selecteren
- Additionele functies selecteren
 - > De besturing opent een keuzemenu.
 - TAB / PGM aanpassen selecteren
 - De besturing past het formaat en de inhoud van het bestand aan.



De besturing slaat de wijzigingen op en overschrijft het originele bestand.

Na de aanpassing de inhoud controleren

Instructies

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Wanneer u de functie **TAB / PGM aanpassen** gebruikt, kunnen gegevens definitief worden gewist of gewijzigd!

- Maak dus een back-up voordat het bestand wordt aangepast.
- De machinefabrikant definieert met behulp van de import- en updateregels welke aanpassingen de besturing uitvoert, bijvoorbeeld trema's verwijderen.
- Met de optionele machineparameter importFromExternal (nr. 102909) definieert de machinefabrikant voor elk bestandstype of een automatische aanpassing bij het kopiëren naar de besturing plaatsvindt.

12.1.7 USB-apparaten

Toepassing

Met behulp van een USB-apparaat kunt u gegevens verzenden of extern opslaan.

Voorwaarde

- USB 2.0 of 3.0
- USB-apparaat met ondersteund bestandssysteem

De besturing ondersteunt USB-apparaten met de volgende bestandssystemen:

- FAT
- VFAT
- exFAT
- ISO9660



USB-apparaten met andere bestandssystemen (bijvoorbeeld NTFS) ondersteunt de besturing niet.

Ingestelde data-interface

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

In de navigatiekolom van de werkstand **Bestanden** of in het werkbereik **Bestand openen** toont de besturing een USB-apparaat als drive.

De besturing herkent USB-apparaten automatisch. Wanneer u een USB-apparaat met een niet-ondersteund bestandssysteem aansluit, komt de besturing met een foutmelding.

Wanneer u een op het USB-apparaat opgeslagen NC-programma wilt afwerken, brengt u het bestand vooraf over naar de harde schijf van de besturing.

Wanneer u grote bestanden verzendt, toont de besturing in het onderste gedeelte van de navigatie- en inhoudskolom de voortgang van de gegevensoverdracht.

USB-apparaat verwijderen

U selecteert een USB-apparaat als volgt:



- Uitwerpen selecteren
- > De besturing opent een apart venster en vraagt of u het USBapparaat wilt uitwerpen.



- OK selecteren
- > De besturing toont de melding Het USB-apparaat kan nu worden verwijderd.

Instructies

AANWIJZING

Let op, gevaar door gemanipuleerde gegevens!

Wanneer u NC-programma's direct van een netwerkstation of USBapparaat afwerkt, hebt u geen controle of het NC-programma is gewijzigd of gemanipuleerd. Bovendien kan de netwerksnelheid het afwerken van het NC-programma vertragen. Er kunnen ongewenste machinebewegingen en botsingen optreden.

NC-programma en alle opgeroepen bestanden naar het station **TNC:** kopiëren

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Wanneer u aangesloten USB-apparaten niet correct verwijdert, kunnen gegevens beschadigd raken of gewist worden!

- Gebruik de USB-interface alleen voor het verzenden en opslaan, niet voor het bewerken en afwerken van NC-programma's
- USB-apparaten met behulp van het symbool verwijderen na de gegevensoverdracht
- Als de besturing bij het aansluiten van een USB-apparaat een foutmelding weergeeft, controleert u de instelling in de veiligheidssoftware SELinux.
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Wanneer de besturing bij gebruik van een USB-hub een foutmelding toont, negeert en bevestigt u de melding met CE.
- Maak regelmatig een back-up van de bestanden die zich op de besturing bevinden.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

12.2 Programmeerbare bestandsfuncties

Toepassing

Met behulp van de programmeerbare bestandsfuncties kunt u vanuit het NC-programma bestanden beheren. U kunt bestanden openen, kopiëren, verplaatsen of wissen. Hiermee kunt u bijvoorbeeld de tekening van de component tijdens het meten met een tastcyclus openen.

Functiebeschrijving

bestand openen met OPEN FILE

Met de functie **OPEN FILE** kunt u vanuit een NC-programma een bestand openen.

Wanneer u **OPEN FILE** definieert, gaat de besturing verder met de dialoog en kunt u een **STOP** programmeren.

De besturing kan met de functie alle bestandstypen openen die u ook handmatig kunt openen.

Verdere informatie: "Bestandstypen", Pagina 370

De besturing opent het bestand in de laatste voor dit bestandstype gebruikte HEROS-tool. Wanneer u een bestandstype nog nooit eerder hebt geopend en er voor dit bestandstype meerdere HEROS-tools beschikbaar zijn, onderbreekt de besturing de programma-afloop en opent het venster **Application?**. In het venster **Application?** Selecteert u de HEROS-Tool, waarmee de besturing het bestand opent. De besturing slaat deze selectie op.

Bij de volgende bestandstypen zijn meerdere HEROS-tools voor het openen van de bestanden beschikbaar:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

i

Om een onderbreking van de programma-afloop te voorkomen of een alternatieve HEROS-tool te selecteren, opent u het betreffende bestandstype eenmaal in het bestandsbeheer. Wanneer voor een bestandstype meerdere HEROS-tools mogelijk zijn, kunt u in het bestandsbeheer altijd de HEROS-TOOL selecteren, waarin de besturing het bestand opent.

Verdere informatie: "Bestandsbeheer", Pagina 364

Invoer

11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Selectie ► OPEN FILE

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
OPEN FILE	Syntaxisopener voor de functie Bestand openen
Bestand of QS	Pad van het te openen bestand Vast of variabel pad
	Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk
STOP	Onderbreekt de programma-afloop of de simulatie
	Syntaxiselement optioneel

Bestanden kopiëren, verplaatsen of wissen met FUNCTION FILE

De besturing beschikt over de volgende functies voor het kopiëren, verplaatsen of wissen van bestanden uit een NC-programma:

NC-functie	Beschrijving
FUNCTION FILE COPY	Met deze functie kopieert u een bestand naar een doelbe- stand. De besturing vervangt de inhoud van het doelbestand. Voor deze functie moet u het pad van beide bestanden opgeven.
FUNCTION FILE MOVE	Met deze functie verplaatst u een bestand naar een doelbe- stand. De besturing vervangt de inhoud van het doelbestand en wist het te verplaatsen bestand. Voor deze functie moet u het pad van beide bestanden opgeven.
FUNCTION FILE DELETE	Met deze functie wist u het geselecteerde bestand. Voor deze functie moet u het pad van het te wissen bestand opgeven.

Invoer

Bestand kopiëren

11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"

; Bestand uit het NC-programma kopiëren

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► speciale functies ► Functies ► FUNCTION FILE ► FUNCTION FILE COPY

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION FILE COPY	Syntaxisopener voor de functie Bestand kopiëren
Bestand of QS	Pad van het te kopiëren bestand
	Vast of variabel pad
	Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk
TO Bestand of	Pad van het te vervangen bestand
QS	Vast of variabel pad
	Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk

Bestand verplaatsen

11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF"	; Bestand uit het NC-programma
TO "FILE2.PDF"	verplaatsen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► speciale functies ► Functies ► FUNCTION FILE ► FUNCTION FILE MOVE

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION FILE MOVE	Syntaxisopener voor de functie Bestand verplaatsen
Bestand of QS	Pad van het te verplaatsen bestand Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk
TO Bestand of QS	Pad van het te vervangen bestand Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk

Bestand wissen

11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"

; Bestand uit het NC-programma wissen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► speciale functies ► Functies ► FUNCTION FILE ► FUNCTION FILE DELETE

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION FILE DELETE	Syntaxisopener voor de functie Bestand wissen
Bestand of QS	Pad van het te wissen bestand Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk

Instructies

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Wanneer u met de functie **FUNCTION FILE DELETE** een bestand wist, verplaatst de besturing dit bestand niet naar de prullenbak. De besturing wist het bestand definitief!

- Functie alleen gebruiken bij niet langer benodigde bestanden
- U kunt bestanden op de volgende manieren selecteren:
 - Bestandspad invoeren
 - Bestand met behulp van een keuzevenster selecteren
 - Bestandspad of naam van het subprogramma in een QS-parameter definiëren

Wanneer het opgeroepen bestand zich in dezelfde map bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam invoeren.

- Wanneer u in een opgeroepen NC-programma bestandsfuncties toepast op het oproepende NC-programma, toont de besturing een foutmelding.
- Wanneer u een niet-aanwezig bestand wilt kopiëren of verplaatsen, toont de besturing een foutmelding.
- Wanneer het te wissen bestand niet aanwezig is, toont de besturing geen foutmelding.



Botsingsbewaking

13.1 Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)

Basisprincipes

Toepassing

Met de dynamische botsingsbewaking DCM (dynamic collision monitoring) kunt u door de machinefabrikant gedefinieerde machinecomponenten op botsing bewaken. Wanneer deze objecten met botsingsbewaking elkaar dichter naderen dan een gedefinieerde minimumafstand, stopt de besturing met een foutmelding. Hiermee kunt u het risico op botsingen verminderen.



Dynamische botsingsbewaking DCM met waarschuwing voor een botsing

Verwante onderwerpen

Basisprincipes van spanmiddelbeheer

Verdere informatie: "Spanmiddelbeheer", Pagina 395

Uitgebreide tests bij de simulatie

Verdere informatie: "Uitgebreide controle in de simulatie", Pagina 402

Basisprincipes van het beheer van de gereedschapshouder

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

 Minimale afstand tussen twee objecten met botsingsbewaking verkleinen (#140 / #5-03-2)

Verdere informatie: "Minimale afstand voor DCM reduceren met FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 400

Voorwaarden

- Software-optie Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)
- Besturing door machinefabrikant voorbereid
 De machinefabrikant moet een kinematicamodel van de machine, invoegpunten voor spanmiddelen en de veiligheidsafstand tussen objecten met botsingsbewaking definiëren.

Verdere informatie: "Spanmiddelbeheer", Pagina 395

- Gereedschappen met positieve radius R en lengte L.
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Waarden in het gereedschapsbeheer komen overeen met de werkelijke afmetingen van het gereedschap

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Ö

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant past de dynamische botsingsbewaking DCM aan de besturing aan.

De machinefabrikant kan machine-onderdelen en minimumafstanden definiëren die door de besturing tijdens alle machinebewegingen bewaakt worden. Wanneer twee objecten met botsingsbewaking elkaar dichter naderen dan een gedefinieerde minimumafstand, komt de besturing met een foutmelding en stopt de beweging.

>> 1 DCM: Tool - FIXTURE

Foutmelding voor dynamische botsingsbewaking DCM

AANWIJZING

CE

Let op: botsingsgevaar!

Bij een niet-actieve dynamische botsingsbewaking DCM voert de besturing geen automatische botsingstest uit. Daardoor voorkomt de besturing ook geen bewegingen die een botsing veroorzaken. Tijdens alle bewegingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- DCM zo mogelijk altijd activeren
- DCM direct na een tijdelijke onderbreking weer activeren
- NC-programma of programmadeel bij inactieve DCM in de modus Regel voor regel voorzichtig testen

De besturing kan de objecten met botsingsbewaking in de volgende werkstanden grafisch weergeven:

- Werkstand Programmeren
- Werkstand Handmatig
- Werkstand Programma-afloop

De besturing bewaakt de gereedschappen die in het gereedschapsbeheer zijn gedefinieerd, eveneens op botsingen.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert ook bij de actieve Dynamic Collision Monitoring DCM geen automatische botsingstest met het werkstuk uit, niet met het gereedschap en niet met andere machinecomponenten. Tijdens de afwerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Schakelaar Uitgebreide controle voor de simulatie activeren
- Verloop met behulp van de simulatie testen
- NC-programma of programmadeel in de modus Regel voor regel voorzichtig testen

Verdere informatie: "Uitgebreide controle in de simulatie", Pagina 402

Dynamische botsingsbewaking DCM in de werkstanden Handmatig en Programma-afloop

U activeert de dynamische botsingsbewaking DCM voor de werkstanden **Handmatig** en **Programma-afloop** afzonderlijk met de knop **DCM**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

In de werkstanden **Handmatig** en **Programma-afloop** stopt de besturing een beweging wanneer twee objecten met botsingsbewaking elkaar dichter naderen dan een opgegeven minimumafstand. In dat geval komt de besturing met een foutmelding waarin de beide objecten zijn vermeld die de botsing veroorzaken.

Raadpleeg uw machinehandboek!

Ö

i

De minimumafstand tussen de objecten met botsingsbewaking wordt gedefinieerd door de machinefabrikant.

Vóór de botsingswaarschuwing vermindert de besturing de aanzet van de bewegingen dynamisch. Hierdoor wordt gewaarborgd dat de assen tijdig vóór een botsing stoppen.

Wanneer de botsingswaarschuwing wordt geactiveerd, geeft de besturing de botsende objecten in het werkbereik **Simulatie** rood weer.

Bij een botsingswaarschuwing zijn uitsluitend machinebewegingen mogelijk met de asrichtingstoets of het handwiel, waardoor de afstand tot de objecten met botsingsbewaking wordt vergroot.

Bij actieve botsingsbewaking en een gelijktijdige botsingswaarschuwing zijn geen bewegingen toegestaan, waardoor de afstand wordt verkleind of gelijk blijft.

Dynamische botsingsbewaking DCM in de werkstand Programmeren

U activeert de dynamische botsingsbewaking DCM voor de simulatie in het werkbereik **Simulatie**.

Verdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking DCM voor de simulatie activeren", Pagina 393

In de werkstand **Programmeren** kunt u een NC-programma reeds vóór de afwerking op botsingen controleren. De besturing stopt bij een botsing de simulatie en komt met een foutmelding waarin de beide objecten zijn vermeld die de botsing veroorzaken.

HEIDENHAIN adviseert u de dynamische botsingsbewaking DCM in de werkstand **Programmeren** alleen in aanvulling op DCM in de werkstanden **Handmatig** en **Programma-afloop** te gebruiken.

De uitgebreide botsingstest toont botsingen tussen het werkstuk en gereedschappen of gereedschaphouders.

Verdere informatie: "Uitgebreide controle in de simulatie", Pagina 402

Om in de simulatie een resultaat te verkrijgen dat met het programmaverloop vergelijkbaar is, moeten de volgende punten met elkaar overeenkomen:

- Referentiepunt van het werkstuk
- Basisrotatie

i

- Offset in de afzonderlijke assen
- Zwenkstatus
- Actief kinematicamodel

U moet het actieve werkstukreferentiepunt voor de simulatie selecteren. U kunt het actieve werkstukreferentiepunt uit de referentiepunttabel in de simulatie overnemen.

Verdere informatie: "Kolom Visualiseringsopties", Pagina 652

De volgende punten wijken in de simulatie eventueel van de machine af of zijn niet beschikbaar:

- De gesimuleerde gereedschapswisselpositie wijkt eventueel van de gereedschapswisselpositie van de machine af
- Wijzigingen in de kinematica kunnen eventueel in de simulatie vertraagd werken
- PLC-positioneringen worden bij de simulatie niet weergegeven
- Handwiel-override (#21 / #4-02-1) is niet beschikbaar
- Bewerking van opdrachtlijsten is niet beschikbaar
- Begrenzingen van verplaatsingsbereiken uit de toepassing Instellingen zijn niet beschikbaar

Dynamische botsingsbewaking DCM voor de simulatie activeren

U kunt de dynamische botsingsbewaking DCM alleen in de werkstand Programmeren voor de simulatie activeren.

U kunt DCM voor de simulatie als volgt activeren:

- Bedrijfsmodus Programmeren selecteren
- Werkgebied selecteren
- Simulatie selecteren
- > De besturing opent het werkgebied **Simulatie**.
- Kolom Visualiseringsopties selecteren
- ► Schakelaar **DCM** activeren
- > De besturing activeert DCM in de werkstand **Programmeren**.

De besturing toont de status van de dynamische botsingsbewaking DCM in het werkgebied Simulatie.

Verdere informatie: "Symbolen in het werkgebied Simulatie", Pagina 651

Grafische weergave van objecten met botsingsbewaking activeren



Simulatie in de modus Machine

U kunt de grafische weergave van de objecten met botsingsbewaking als volgt activeren:



B

☷

i

- Werkstand selecteren, bijvoorbeeld Handmatig
- Werkgebied selecteren
- Werkbereik Simulatie selecteren
- > De besturing opent het werkgebied **Simulatie**.

► Kolom Visualiseringsopties selecteren

:=

- Modus Machine selecteren
- > De besturing toont een grafische weergave van de machine en het werkstuk.

Weergave wijzigen

U kunt de grafische weergave van de objecten met botsingsbewaking als volgt wijzigen:

- Grafische weergave van objecten met botsingsbewaking activeren
 - ► Kolom Visualiseringsopties selecteren



:=

Grafische weergave van de objecten met botsingsbewaking wijzigen, bijvoorbeeld Origineel

Instructies

- De dynamische botsingsbewaking DCM helpt het botsingsgevaar te verminderen. De besturing kan echter niet met alle bedrijfssituatie rekening houden.
- De besturing kan uitsluitend de machinecomponenten tegen een botsing beschermen waarvan de afmetingen, uitlijning en positie door uw machinefabrikant correct zijn gedefinieerd.
- De besturing houdt rekening met de deltawaarden DL en DR uit het gereedschapsbeheer. Met deltawaarden uit de TOOL CALL-regel of uit een correctietabel wordt geen rekening gehouden.
- Bij bepaalde gereedschappen, bijvoorbeeld bij freeskoppen, kan de radius die een botsing kan veroorzaken, groter zijn dan de in het gereedschapsbeheer gedefinieerde waarde.
- Na het starten van een tastcyclus bewaakt de besturing niet langer de lengte van de taststift en de diameter van de tastkogel, zodat u ook objecten met botsingsbewaking kunt tasten.

13.1.1 DCM in het NC-programma deactiveren of activeren met FUNCTION DCM

Toepassing

Sommige bewerkingsstappen vinden afhankelijk van de productie dicht bij een object met botsingsbewaking plaats. Wanneer u afzonderlijke bewerkingsstappen DCM van de dynamische botsingsbewaking wilt verwijderen, kunt u DCM in het NC-programma deactiveren. Zo kunt u ook onderdelen van een NC-programma op botsingen bewaken.

Verwante onderwerpen

 Minimale afstand tussen twee objecten met botsingsbewaking verkleinen (#140 / #5-03-2)

Verdere informatie: "Minimale afstand voor DCM reduceren met FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 400

Voorwaarde

Dynamische botsingsbewaking DCM voor de bedrijfsmodus Programma-afloop actief

Functiebeschrijving

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij een niet-actieve dynamische botsingsbewaking DCM voert de besturing geen automatische botsingstest uit. Daardoor voorkomt de besturing ook geen bewegingen die een botsing veroorzaken. Tijdens alle bewegingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- DCM zo mogelijk altijd activeren
- DCM direct na een tijdelijke onderbreking weer activeren
- NC-programma of programmadeel bij inactieve DCM in de modus Regel voor regel voorzichtig testen

FUNCTION DCM werkt uitsluitend binnen het NC-programma.

U kunt de dynamische botsingsbewaking DCM bijvoorbeeld in de volgende situaties in het NC-programma deactiveren:

- Om de afstand tussen twee objecten met botsingsbewaking te verkleinen
- Om stops tijdens de programma-afloop te voorkomen
- U kunt kiezen uit de volgende NC-functies:
- FUNCTION DCM OFF deactiveert de botsingsbewaking tot het einde van het NC-programma of de functie FUNCTION DCM ON.
- FUNCTION DCM ON heft de functie FUNCTION DCM OFF op en activeert de botsingsbewaking weer.

FUNCTION DCM programmeren

U programmeert de functie FUNCTION DCM als volgt:

NC-functie invoegen

- NC-functie invoegen selecteren
- > De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.
- **FUNCTION DCM** selecteren
- Syntaxiselement **OFF** of **ON** selecteren

13.2 Spanmiddelbeheer

13.2.1 Basisprincipes

Toepassing

U kunt spanmiddelen als 3D-modellen op de besturing opnemen om opspansituaties voor de simulatie of afwerking weer te geven.

Indien DCM actief is, controleert de besturing het spanmiddel tijdens de simulatie of bewerking op botsingen (#40 / #5-03-1).

Verwante onderwerpen

- Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)
 Verdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 388
- STL-bestand als onbewerkt werkstuk integreren
 Verdere informatie: "STL-bestand als onbewerkt werkstuk met BLK FORM FILE", Pagina 148

Voorwaarden

- Kinematicabeschrijving
 - De machinefabrikant maakt de kinematicabeschrijving
- Invoegpunt gedefinieerd

De machinefabrikant legt met het zogenoemde invoegpunt het referentiepunt voor het plaatsen van de spanmiddelen vast. Het invoegpunt bevindt zich vaak aan het einde van de kinematische ketting, bijvoorbeeld in het midden van een rondtafel. Raadpleeg de machinehandleiding voor de positie van het invoegpunt.

- Spanmiddel in een geschikt formaat:
 - STL-bestand
 - Max. 20 000 driehoeken
 - Driehoekig net vormt een gesloten omhulsel
 - CFG-bestand
 - M3D-bestand

Functiebeschrijving

Om de spanmiddelbewaking te gebruiken, moeten de volgende stappen worden uitgevoerd:

Spanmiddelen maken of op de besturing laden

Verdere informatie: "Mogelijkheden voor spanmiddelbestanden", Pagina 396

- Spanmiddel plaatsen
 - Functie Set up fixtures in de toepassing Instellen (#140 / #5-03-2)
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
 - Spanmiddel handmatig plaatsen
- Bij wisselende spanmiddelen het spanmiddel in het NC-programma laden of verwijderen

Verdere informatie: "Spanmiddel laden en verwijderen met de NC-functie FIXTURE", Pagina 399



Als spanmiddel geladen klauwplaat met drie klauwen

Mogelijkheden voor spanmiddelbestanden

Wanneer u de spanmiddelen met de functie **Set up fixtures** integreert, kunt u alleen STL-bestanden gebruiken (#140 / #5-03-2).

Als alternatief kunt u CFG-bestanden en M3D-bestanden handmatig instellen. Met de functie **3D-raster** (#152 / #1-04-1) kunt u vanuit andere bestandstypen STLbestanden aanmaken en STL-bestanden aan de eisen van de besturing aanpassen. **Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Spanmiddel als STL-bestand

Met STL-bestanden kunt u zowel afzonderlijke componenten als complete modules als een onbeweeglijk spanmiddel weergeven. Het STL-formaat is vooral geschikt bij nulpunt-spansystemen en terugkerende opspanningen.

Wanneer een STL-bestand niet aan de eisen van de besturing voldoet, komt de besturing met een foutmelding.

Met software-optie CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1) kunt u STL-bestanden die niet aan de eisen voldoen, aanpassen en als spanmiddel gebruiken.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Spanmiddel als CFG-bestand

CFG-bestanden zijn configuratiebestanden. U hebt de mogelijkheid om bestaande STL- en M3D-bestanden in een CFG-bestand op te nemen. Zo kunt u complexe opspanningen in kaart brengen.

Met de functie **Set up fixtures** wordt een CFG-bestand voor het spanmiddel met de ingemeten waarden gemaakt.

Bij CFG-bestanden kunt u de oriëntatie van de spanmiddelbestanden op de besturing corrigeren. U kunt CFG-bestanden met behulp van het **KinematicsDesign** op de besturing aanmaken en bewerken.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Spanmiddel als M3D-bestand

M3D is een bestandstype van de firma HEIDENHAIN. Met het tegen betaling verkrijgbare programma M3D Converter van HEIDENHAIN kunt u M3D-bestanden aanmaken uit STL- of STEP-bestanden.

Om een M3D-bestand als spanmiddel te gebruiken, moet het bestand met de software M3D converter worden aangemaakt en gecontroleerd.

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De gedefinieerde opspansituatie van de spanmiddelbewaking moet overeenkomen met de werkelijke machinestatus, anders bestaat er botsingsgevaar.

- > Positie van het spanmiddel in de machine meten
- Meetwaarden voor de plaatsing van het spanmiddel gebruiken
- NC-programma's in de Simulatie testen
- Als u een CAM-systeem gebruikt, voert u de opspansituatie uit met behulp van de postprocessor.
- Let op de uitlijning van het coördinatensysteem in het CAD-systeem. Pas de uitlijning van het coördinatensysteem met behulp van het CAD-systeem aan de gewenste uitlijning van het spanmiddel in de machine aan.
- De oriëntatie van het spanmiddelmodel in het CAD-systeem is vrij selecteerbaar en past daarom niet altijd bij de uitlijning van het spanmiddel in de machine.
- Stel de coördinatenoorsprong in het CAD-systeem zodanig in, dat het spanmiddel direct op het invoegpunt van de kinematica kan worden geplaatst.
- Maak voor uw spanmiddelen een centrale directory aan, bijv. TNC:\systeem \fixture.
- Indien DCM actief is, controleert de besturing het spanmiddel tijdens de simulatie of bewerking op botsingen (#40 / #5-03-1).

Door meerdere spanmiddelen op te slaan, kunt u zonder enige configuratie het juiste spanmiddel voor uw bewerking kiezen.

Voorbereide voorbeeldbestanden voor opspanningen uit het dagelijkse productieproces vindt u in de NC-database van het klaartekstportaal:

HEIDENHAIN-NC-Solutions

Ook wanneer in de besturing of in het NC-programma de maateenheid inch actief is, interpreteert de besturing de maten van 3D-bestanden in mm.

13.2.2 Spanmiddel laden en verwijderen met de NC-functie FIXTURE

Toepassing

Met de functie **FIXTURE** kunt u opgeslagen spanmiddelen uit het NC-programma laden of verwijderen.

In de werkstand **Programmeren** en in de toepassing **MDI** kunnen onafhankelijk van elkaar verschillende spanmiddelen worden geladen.

Verdere informatie: "Spanmiddelbeheer", Pagina 395

Voorwaarde

Ingemeten spanmiddelbestand aanwezig

Functiebeschrijving

Indien DCM actief is, controleert de besturing het spanmiddel tijdens de simulatie of bewerking op botsingen (#40 / #5-03-1).

Met de functie **FIXTURE SELECT** selecteert u een spanmiddel met een aparte venster.

Met de functie FIXTURE RESET verwijdert u het spanmiddel.

Invoer

11 FIXTURE SELECT "TNC:\system	; Spanmiddel als STL-bestand laden
\Fixture\JAW_CHUCK.STL"	

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► speciale functies ► Programmainstellingen ► FIXTURE

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FIXTURE	Syntaxisopeners voor spanmiddel
SELECT of RESET	Spanmiddel selecteren of verwijderen
Bestand of QS	Pad van het spanmiddel Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Alleen bij selectie SELECT

Aanwijzing

HEIDENHAIN adviseert voor optimale prestaties dat CFG-bestanden max. 20.000 driehoeken bevatten.

13.2.3 Minimale afstand voor DCM reduceren met FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)

Toepassing

Sommige bewerkingsstappen vinden afhankelijk van de productie dicht bij een spanmiddel plaats. Wanneer bij een actieve dynamische botsingsbewaking DCM de spanmiddelen en het gereedschap kleiner zijn dan de gedefinieerde minimumafstand, komt de besturing met een foutmelding en stopt de beweging.

Om bij dergelijke bewerkingsstappen DCM te kunnen gebruiken, biedt de besturing de NC-functie **FUNCTION DCM DIST**. Met deze NC-functie kunt u binnen een NC-programma de toegestane minimumafstand tussen gereedschap en spanmiddel reduceren.

Verwante onderwerpen

- Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)
 Verdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 388
- Spanmiddelen laden en verwijderen
 Verdere informatie: "Spanmiddel laden en verwijderen met de NC-functie FIXTURE", Pagina 399

Voorwaarden

- Software-optie Dynamische botsingsbewaking DCM versie 2 (#140 / #5-03-2)
- Dynamische botsingsbewaking DCM actief
 Verdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 388
- Spanmiddel in het NC-programma geïntegreerd

Verdere informatie: "Spanmiddel laden en verwijderen met de NC-functie FIXTURE", Pagina 399

Functiebeschrijving

Wanneer **FUNCTION DCM DIST** actief is, toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities** en in de informatiebalk. Het werkgebied **Simulatie** toont de desbetreffende objecten met botsingsbewaking oranje.

De besturing zet **FUNCTION DCM DIST** met de volgende NC-functies terug:

- **FUNCTION DCM DIST RESET**
- M2 of M30

400

11 FUNCTION DCM DIST FIXTURE1	; verminder de minimumafstand tot 1 mm
-------------------------------	--

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► speciale functies ► Functies ► FUNCTION DCM DIST

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION DCM DIST	Syntaxisopener voor het reduceren van de minimale afstand tussen spanmiddel en gereedschap
FIXTURE of RESET	Minimale afstand verkleinen of de door de machinefabrikant gedefinieerde minimumafstand weer activeren Vast of variabel nummer Invoer: 0.00002.0000

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij een niet-actieve dynamische botsingsbewaking DCM voert de besturing geen automatische botsingstest uit. Daardoor voorkomt de besturing ook geen bewegingen die een botsing veroorzaken. Tijdens alle bewegingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- DCM zo mogelijk altijd activeren
- DCM direct na een tijdelijke onderbreking weer activeren
- NC-programma of programmadeel bij inactieve DCM in de modus Regel voor regel voorzichtig testen

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Met de NC-functie **FUNCTION DCM DIST** kunnen bij korte, bijv. CAM-gegenereerde verplaatsingen dicht bij het spanmiddel botsingen plaatsvinden. De dynamische botsingsbewaking DCM herkent deze botsingen niet.

- FUNCTION DCM DIST alleen gebruiken indien nodig
- Minimale afstand zo klein mogelijk en zo groot mogelijk selecteren
- Simulatie met actieve schakelaar Spanmiddelbotsing controleren
- Als alternatief kunt u de desbetreffende NC-programmalecties in de modus Regel voor regel inschuiven

De besturing kan met de functie **POSITIE BENADEREN** niet naar de gereduceerde minimumafstand benaderen. Wanneer de benaderingspositie kleiner is dan de door de machinefabrikant gedefinieerde minimumafstand, komt de besturing met een foutmelding.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

13.3 Uitgebreide controle in de simulatie

Toepassing

Met de functie **Uitgebreide controle** kunt u in het werkgebied **Simulatie** controleren, bijv Botsing tussen het werkstuk en het gereedschap ontstaat.

Verwante onderwerpen

Botsingsbewaking van de machinecomponenten met behulp van de functie dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)

Verdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 388

Functiebeschrijving

U kunt de functie **Uitgebreide controle** alleen in de werkstand **Programmeren** gebruiken.

Wanneer u de schakelaar **Uitgebreide controle** activeert, opent de besturing het venster **Uitgebreide controle**.

U kunt in het venster **Uitgebreide controle** de volgende controles activeren:

IJlgangsnede

De besturing toont een waarschuwing bij materiaalafname in ijlgang. De besturing geeft materiaalafname in ijlgang in de simulatie rood af.

Werkstukbotsing

De besturing toont een waarschuwing bij botsingen tussen de gereedschapshouder of gereedschapsschacht en het werkstuk.

Spanmiddelbotsing

De besturing toont een waarschuwing bij botsingen tussen het gereedschap en het werkstuk-spanmiddel.

De besturing houdt ook rekening met inactieve stappen van een getrapt gereedschap.

U kunt meerdere controles tegelijk activeren.

Verdere informatie: "Kolom Visualiseringsopties", Pagina 652



Materiaalafname in ijlgang

Instructies

- De functie Uitgebreide controle helpt het botsingsgevaar te verminderen. De besturing kan echter niet met alle bedrijfssituatie rekening houden.
- De functie Uitgebreide controle bij de simulatie gebruikt de informatie uit de definitie van het onbewerkte werkstuk om het werkstuk te bewaken. Ook wanneer er meer werkstukken in de machine zijn opgespannen, kan de besturing alleen het actieve onbewerkte werkstuk bewaken!

Verdere informatie: "Onbewerkt werkstuk definiëren met BLK FORM", Pagina 142

13.4 Gereedschap automatisch vrijzetten met FUNCTION LIFTOFF

Toepassing

Het gereedschap wordt vrijgezet tot 2 mm vanaf de contour. De besturing berekent de vrijzetrichting vanwege de invoer in de **FUNCTION LIFTOFF**-regel.

De functie LIFTOFF werkt in de volgende situaties:

- Bij een door u veroorzaakte NC-stop
- Bij een door de software veroorzaakte NC-stop, bijvoorbeeld als er in het aandrijfsysteem een fout is opgetreden
- Bij stroomuitval

Verwante onderwerpen

- Automatisch vrijzetten met M148
 Verdere informatie: "Bij NC-stop of stroomuitval automatisch vrijzetten met M148", Pagina 486
- Vrijzetten in de gereedschapsas met M140
 Verdere informatie: "In de gereedschapsas terugtrekken met M140", Pagina 483

Voorwaarden

- Functie door machinefabrikant vrijgegeven
 Met de machineparameter on (nr. 201401) definieert de machinefabrikant of het automatisch vrijzetten actief is.
- LIFTOFF voor het gereedschap geactiveerd
 U moet in de kolom LIFTOFF in Gereedschapsbeheer de waarde Y definiëren.

Functiebeschrijving

U hebt de volgende mogelijkheden om de functie LIFTOFF te programmeren:

- FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z: vrijzetten in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS in de uit X, Y en Z voortvloeiende vector
- FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB: vrijzetten in het gereedschapscoördinatensysteem TCS met een gedefinieerde ruimtehoek
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**: NC-functie terugzetten

Verdere informatie: "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 261 De besturing zet de functie **FUNCTION LIFTOFF** automatisch terug bij een programma-einde.

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z +0.5	; Bij NC-stop of stroomuitval met de gedefinieerde vector vrijzetten
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB	; Bij NC-stop of stroomuitval met
+20	ruimtehoek SPB +20 vrijzetten

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► Speciale functies ► Functies ► FUNCTION LIFTOFF

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION LIFTOFF	Syntaxisopener voor automatisch heffen
TCS, ANGLE of RESET	Vrijzetrichting als vector definiëren, als ruimtehoek definiëren of vrijzetten terugzetten
X, Y, Z	Vectorcomponenten in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS
	Alleen bij selectie TCS
SPB	Ruimtehoek in T-CS
	Alleen bij selectie ANGLE
	Wanneer 0 wordt ingevoerd, wordt de besturing vrijgezet in de richting van de actieve gereedschapsas.

Instructies

- Met de functie M149 deactiveert de besturing de functie FUNCTION LIFTOFF, zonder de vrijzetrichting te resetten. Wanneer u M148 programmeert, activeert de besturing het automatisch vrijzetten met de door FUNCTION LIFTOFF gedefinieerde vrijzetrichting.
- Bij een noodstop zet de besturing het gereedschap niet vrij.
- De besturing bewaakt de vrijzetbeweging niet met de dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)

Verdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 388

- Met de machineparameter **distance** (nr. 201402) definieert de machinefabrikant de maximale vrijzethoogte.
- Met de machineparameter **feed** (nr. 201405) definieert de machinefabrikant de snelheid van de vrijzetbeweging.



Regelfuncties

14.1 Adaptieve aanzetregeling AFC (#45 / #2-31-1)

14.1.1 Basisprincipes

Toepassing

Met de adaptieve aanzetregeling AFC bespaart u tijd bij de afwerking van NC-programma's en u spaart daarbij ook de machine. De besturing regelt de baanaanzet tijdens de programma-afloop, afhankelijk van het spilvermogen. Bovendien reageert de besturing op overbelasting van de spil.

Verwante onderwerpen

Tabellen in combinatie met AFC

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorwaarden

- Softwareoptie Adaptieve aanzetregeling AFC (#45 / #2-31-1)
- Vrijgegeven door machinefabrikant
 Met de optionele machineparameter Enable (nr.120001) definieert de machinefabrikant of u gebruik kunt maken van AFC.

Functiebeschrijving

Als u in de programma-afloop aanzet wilt regelen met AFC, volgt u de onderstaande stappen:

- Basisinstellingen voor AFC definiëren in de tabel AFC.tab
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Voor elk gereedschap instellingen voor AFC definiëren in Gereedschapsbeheer
- Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- AFC definiëren in het NC-programma

Verdere informatie: "NC-functies voor AFC (#45 / #2-31-1)", Pagina 409

AFC definiëren in de werkstand Programma-afloop met behulp van de schakelaar AFC

Verdere informatie: "Schakelaar AFC in de werkstand Programma-afloop", Pagina 411

Voorafgaand aan de automatische regeling het referentie-spilvermogen bepalen met behulp van een leersnede

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Als AFC actief tijdens een leersnede, toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

In het tabblad **AFC** van de werkstand **Status** toont de besturing gedetailleerde informatie over de functie.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voordelen van AFC

De inzet van de adaptieve aanzetregeling AFC biedt de volgende voordelen:

Optimalisering van de bewerkingstijd

Door het regelen van de aanzet probeert de besturing het vooraf ingeleerde maximale spilvermogen of het in de gereedschapstabel ingestelde regel-referentievermogen (kolom **AFC-LOAD**) gedurende de totale bewerkingstijd aan te houden. De totale bewerkingstijd wordt verkort door vergroting van de aanzet in bewerkingszones waarin minder materiaal wordt verwijderd

Gereedschapsbewaking

Wanneer het spilvermogen de ingeleerde of ingestelde maximumwaarde overschrijdt, reduceert de besturing de aanzet tot het bereiken van het referentie-spilvermogen. Als daarbij de minimumaanzet wordt onderschreden, zal de besturing daarop de machine uitschakelen. AFC kan het gereedschap ook met behulp van het spilvermogen bewaken op slijtage en breuk, zonder de aanzet te wijzigen.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Beveiliging van de mechanische machinedelen

Door tijdig de aanzet te reduceren of te reageren met de bijbehorende uitschakeling, kan machineschade door overbelasting worden voorkomen

Tabellen in combinatie met AFC

De besturing omvat de volgende tabellen in combinatie met AFC:

AFC.tab

In de tabel **AFC.tab** legt u de regelinstellingen vast waarmee de besturing de aanzetregeling uitvoert. De tabel moet in de directory **TNC:\table** zijn opgeslagen.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

*.H.AFC.DEP

Bij een leersnede kopieert de besturing eerst voor elk bewerkingsgedeelte de in de tabel AFC.TAB gedefinieerde basisinstellingen naar het bestand **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** heeft hier betrekking op de naam van het NCprogramma waarvoor de leersnede is uitgevoerd. Bovendien registreert de besturing het tijdens de leersnede opgetreden maximale spilvermogen en slaat deze waarde ook in de tabel op.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

*.H.AFC2.DEP

Tijdens een leersnede slaat de besturing voor elke bewerkingsstap verschillende informatie op in het bestand **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** heeft hier betrekking op de naam van het NC-programma waarvoor de leersnede is uitgevoerd.

In de regelmodus werkt de besturing de gegevens van deze tabel bij en voert evaluaties uit.

U kunt de tabellen voor AFC tijdens de programma-afloop openen en eventueel bewerken. De besturing toont alleen de tabellen voor het actieve NC-programma.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

14

Instructies

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer u de adaptieve aanzetregeling AFC deactiveert, gebruikt de besturing direct weer de geprogrammeerde bewerkingsaanzet. Wanneer AFC voorafgaande aan de deactivering de aanzet gereduceerd heeft (bijvoorbeeld afhankelijk van slijtage), versnelt de besturing tot de geprogrammeerde aanzet. Dit gebeurt ongeacht hoe de functie wordt gedeactiveerd. De versnelling van de aanzet kan tot gereedschaps- en werkstukschade leiden!

- ► Bij een dreigende onderschrijding van de **FMIN**-waarde de bewerking stoppen, niet de functie AFC deactiveren
- Overbelastingsreactie na onderschrijding van **FMIN**-waarde definiëren
- 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

De besturing voert de uitschakelreactie uit de kolom **OVLD** van de tabel **AFC.tab** uit.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Wanneer de geprogrammeerde aanzet onder de 30%-barrière komt De besturing voert een NC-stop uit.
- Bij gereedschapsdiameters van minder dan 5 mm is de adaptieve aanzetregeling niet zinvol. Als het nominale vermogen van de spil zeer hoog is, kan de grensdiameter van het gereedschap ook groter zijn.
- Bij bewerkingen waarbij aanzet en spiltoerental bij elkaar moeten passen (bijv. bij schroefdraad tappen), mag geen adaptieve aanzetregeling worden gebruikt.
 - Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- In NC-regels met **FMAX** is de adaptieve aanzetregeling **niet actief**.
- In de instellingen van de werkstand Bestanden kunt u definiëren of de besturing afhankelijke bestanden in het bestandsbeheer weergeeft.

Verdere informatie: "bereiken van bestandsbeheer", Pagina 367

14.1.2 AFC in- en uitschakelen

NC-functies voor AFC (#45 / #2-31-1)

Toepassing

U kunt de adaptieve aanzetregeling uit AFC het NC-programma activeren en deactiveren.

Voorwaarden

- Softwareoptie Adaptieve aanzetregeling AFC (#45 / #2-31-1)
- Regelinstellingen in de tabel AFC.tab gedefinieerd
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Gewenste regelinstelling voor alle gereedschappen gedefinieerd
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Schakelaar AFC actief
 Verdere informatie: "Schakelaar AFC in de werkstand Programma-afloop", Pagina 411

Functiebeschrijving

De besturing beschikt over diverse functies waarmee u een AFC kunt starten en beëindigen:

- FUNCTION AFC CTRL: de functie AFC CTRL start de regelmodus vanaf de plaats waar deze NC-regel wordt afgewerkt, ook wanneer de leerfase nog niet is beëindigd.
- FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3: de besturing start een snede-sequentie met actieve AFC. Het omschakelen van de leersnede naar de regelmodus vindt plaats zodra het referentievermogen via de leerfase kon worden bepaald of wanneer aan een van de instellingen TIME, DIST of LOAD is voldaan.
- FUNCTION AFC CUT END: de functie AFC CUT END beëindigt de AFC-regeling.

Invoer

FUNCTION AFC CTRL

11 FUNCTION AFC CTRL ; AFC starten in regelmodus

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION AFC	Syntaxisopener voor het starten van de regelmodus

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10	; AFC-bewerkingsstap starten, duur van de	
DIST20 LOAD80	leerfase begrenzen	

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION AFC CUT	Syntaxisopener voor een AFC-bewerkingsstap
BEGIN of END	Bewerkingsstap starten of beëindigen
TIME	Leerfase beëindigen na de gedefinieerde tijd in seconden
	Syntaxiselement optioneel
	Alleen bij selectie BEGIN
DIST	Leerfase beëindigen na het gedefinieerde traject in mm
	Syntaxiselement optioneel
	Alleen bij selectie BEGIN
LOAD	Referentielast van de spil direct invoeren, max. 100%
	Syntaxiselement optioneel
	Alleen bij selectie BEGIN

Instructies

- De instelwaarden TIME, DIST en LOAD zijn modaal actief. Ze kunnen met de invoer 0 worden teruggezet.
- De functie AFC CUT BEGIN pas afwerken nadat het begintoerental is bereikt. Wanneer dat niet het geval is, geeft de besturing een foutmelding en wordt de AFC-snede niet gestart.
- U kunt een regel-referentievermogen met de gereedschapstabelkolom AFC LOAD 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 BEGIN.

Wanneer u beide mogelijkheden programmeert, gebruikt de besturing de in het NC-programma geprogrammeerde waarde!

Schakelaar AFC in de werkstand Programma-afloop

Toepassing

Met schakelaar **AFC** activeert of deactiveert u de adaptieve aanzetregeling AFC in de werkstand **Programma-afloop**.

Verwante onderwerpen

AFC activeren in het NC-programma

Verdere informatie: "NC-functies voor AFC (#45 / #2-31-1)", Pagina 409

Voorwaarden

- Softwareoptie Adaptieve aanzetregeling AFC (#45 / #2-31-1)
- Vrijgegeven door machinefabrikant

Met de optionele machineparameter **Enable** (nr.120001) definieert de machinefabrikant of u gebruik kunt maken van AFC.

Functiebeschrijving

Alleen wanneer u de schakelaar **AFC** activeert, zullen de NC-functies voor AFC werken.

Als u AFC niet specifiek met behulp van de schakelaar deactiveert, blijft AFC actief. De besturing slaat de positie van de schakelaar op en behoudt deze ook na opnieuw opstarten van de besturing.

Als een de schakelaar **AFC** actief is, toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities**. Naast de actuele stand van de aanzet-potentiometer toont de besturing de geregelde aanzetwaarde in procenten.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Instructies

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer u de functie AFC deactiveert, gebruikt de besturing direct weer de geprogrammeerde bewerkingsaanzet. Wanneer AFC voorafgaand aan deactivering de aanzet gereduceerd heeft (bijvoorbeeld afhankelijk van slijtage), versnelt de besturing tot de geprogrammeerde aanzet. Dit geldt ongeacht hoe de functie wordt gedeactiveerd (bijvoorbeeld via de aanzet-potentiometer). De versnelling van de aanzet kan tot gereedschaps- en werkstukschade leiden!

- Bij een dreigende onderschrijding van de FMIN-waarde de bewerking stoppen (niet de functie AFC deactiveren)
- Overbelastingsreactie na onderschrijding van **FMIN**-waarde definiëren
- Wanneer de adaptieve aanzetregeling in de modus regelen actief is, zet de besturing intern de spil-override op 100 %. U kunt het spiltoerental dan niet meer veranderen.
- Wanneer de Adaptieve aanzetregeling in de modus regelen actief is, neemt de besturing de functie van de aanzet-override over.
 - als u de aanzet-override verhoogt, heeft dit geen invloed op de regeling.
 - Wanneer de aanzet-override met de potentiometer met meer dan 10% gerelateerd aan de positie aan het begin van het programma wordt gereduceerd, schakelt de besturing AFC uit.
 - U kunt de regeling weer activeren met de schakelaar AFC.
 - Potentiometerwaarden tot 50% werken altijd, ook bij actieve regeling.
- Een regelsprong bij actieve aanzetregeling is toegestaan. De besturing houdt daarbij rekening met het snedenummer van de positie voor voortzetting.

14.2 Functies voor regeling van de programma-afloop

14.2.1 Overzicht

De besturing biedt de volgende NC-functies voor de programma-afloop:

Syntaxis	Functie	Verdere informatie
FUNCTION S-PULSE	Pulserend toerental programmeren	Pagina 413
FUNCTION DWELL	Eenmalige stilstandtijd programmeren	Pagina 414
FUNCTION FEED DWELL	Cyclische stilstandtijd programmeren	Pagina 415

14.2.2 Pulserend toerental met FUNCTION S-PULSE

Toepassing

Met de functie **FUNCTION S-PULSE** programmeert u een pulserend toerental, bijvoorbeeld om eigen trillingen van de machine te voorkomen.

Functiebeschrijving

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.

Met **FROM-SPEED** en **TO-SPEED** definieert u met behulp van een bovenste en onderste toerentalgrens het bereik waarin het pulserende toerental actief is. Beide invoerwaarden zijn optioneel. Als u geen parameters definieert, werkt de functie in het gehele toerentalbereik.

Met de functie **FUNCTION S-PULSE RESET** kunt u het pulserende toerental terugzetten.

Als een pulserend toerental actief is, toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5	; toerental binnen 10 seconden met 5% rond
FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	de nominale waarde laten schommelen met
	begrenzing

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION S-PULSE	Syntaxisopener voor pulserend toerental
P-TIME of RESET	Definieer de duur van een trilling in seconden of reset het pulserende toerental
SCALE	Toerentalverandering in % Alleen bij selectie P-TIME
FROM-SPEED	Onderste toerentalgrens vanaf waar het pulserende toerental actief is
	Alleen bij selectie P-TIME
	Syntaxiselement optioneel
TO-SPEED	Bovenste toerentalgrens tot waar het pulserende toeren- tal actief is
	Alleen bij selectie P-TIME
	Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

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.

14.2.3 Geprogrammeerde stilstandtijd met FUNCTION DWELL

Toepassing

Met de functie **FUNCTION DWELL** programmeert u een stilstandtijd in seconden of definieert u het aantal spilomwentelingen voor de stilstand.

Verwante onderwerpen

Cyclus 9 STILSTANDSTIJD

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Herhalende stilstandtijd programmeren

Verdere informatie: "Cyclische stilstandtijd met FUNCTION FEED DWELL", Pagina 415

Functiebeschrijving

11 FUNCTION DWELL TIME10	; Stiltstandtijd gedurende 10 seconden
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; Stilstandtijd gedurende 5,8 spilomwentelingen

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION DWELL	Syntaxisopener voor eenmalige stilstandtijd
TIME of REV	Duur van de stilstandtijd in seconden of spilomwentelingen

14.2.4 Cyclische stilstandtijd met FUNCTION FEED DWELL

Toepassing

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL** programmeert u een cyclische stilstandtijd in seconden, bijvoorbeeld om spaanbreuken te forceren.

Verwante onderwerpen

Eenmalige stilstandtijd programmeren

Verdere informatie: "Geprogrammeerde stilstandtijd met FUNCTION DWELL", Pagina 414

Functiebeschrijving

De functie **FUNCTION FEED DWELL** werkt niet bij bewegingen in ijlgang en tastbewegingen.

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL RESET** kunt u de herhalende stilstandtijd terugzetten.

De besturing zet de functie **FUNCTION FEED DWELL** automatisch terug bij een programma-einde.

U programmeert **FUNCTION FEED DWELL** direct vóór de bewerking die u met spaanbreken wilt uitvoeren. Zet de stilstandtijd direct na de met spaanbreken uitgevoerde bewerking terug.

11	FUNCTION	FEED	DWELL	D-TIME0.5	F
	TIME5				

; cyclische stilstandtijd activeren: 5 seconden verspanen, 0,5 seconden stilstand

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► speciale functies ► Functies ► FUNCTION FEED ► FUNCTION FEED DWELL

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION FEED DWELL	Syntaxisopener voor cyclische stilstandtijd
D-TIME of RESET	Duur van de stilstandtijd in seconden definiëren of herhalende stilstandtijd terugzetten
F-TIME	Duur van de verspaning tot de volgende stilstandtijd in secon- den Alleen bij selectie D-TIME

Instructies

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer de functie **FUNCTION FEED DWELL** actief is, onderbreekt de besturing telkens weer de aanzet. Tijdens de onderbreking van de aanzet staat het gereedschap stil op de actuele positie, de spil draait daarbij verder. Dit gedrag leidt bij de schroefdraadproductie tot afkeuring van het werkstuk. Bovendien bestaat tijdens de afwerking het gevaar van gereedschapsbreuk!

► Functie **FUNCTION FEED DWELL** vóór de schroefdraadproductie deactiveren

U kunt de stilstandtijd ook met de invoer **D-TIME 0** resetten.



Bewaking

15.1 Componentenbewaking met MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)

Toepassing

Met de **MONITORING HEATMAP**-functie kunt u vanuit het NC-programma de werkstukweergave als componenten-heatmap starten en stoppen. De besturing bewaakt de geselecteerde component en geeft het resultaat in een zogenaamde heatmap op het werkstuk weer.

Verwante onderwerpen

- Tabblad MON in het werkgebied Status
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Cyclus 238 MACHINESTATUS METEN (#155 / #5-02-1)
 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Werkstuk als heatmap in de simulatie inkleuren
 Verdere informatie: "Kolom Werkstukopties", Pagina 655

Voorwaarden

- Software-optie Componentbewaking (#155 / #5-02-1)
- Te bewaken componenten zijn gedefinieerd In de optionele machineparameter CfgMonComponent (nr.130900) definieert de machinefabrikant de te bewaken machinecomponenten en daarnaast de waarschuwings- en foutdrempels.

Functiebeschrijving

Een componenten-heatmap werkt op dezelfde manier als het beeld van een warmtebeeldcamera.

De heatmap geeft een kleurenschaal weer die uit de volgende basiskleuren bestaat:

- Groen: component in gedefinieerd veilig gebied
- Geel: component in de waarschuwingszone
- Rood: component is overbelast

Daarnaast geeft de besturing de volgende kleuren weer:

- Lichtgrijs: geen component geconfigureerd
- Donkergrijs: component kan niet worden bewaakt, bijv. door verkeerde of ontbrekende gegevens in de configuratie



Raadpleeg uw machinehandboek! De componenten worden geconfigureerd door de machinefabrikant.

De besturing toont deze statussen op het werkstuk tijdens de simulatie en overschrijft de statussen mogelijk weer bij volgende bewerkingen.



Weergave van de component-heatmap in de simulatie met ontbrekende voorbewerking

U kunt met de heatmap altijd alleen de toestand van een component bekijken. Als u de heatmap meerdere keren achter elkaar start, stopt de bewaking van de vorige component.

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"

; Bewaking van de component **Spindle** activeren en als heatmap weergeven

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► speciale functies ► Functies ► MONITORING ► MONITORING HEATMAP

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
MONITORING HEATMAP	Syntaxisopener voor componentenbewaking
START FOR of STOP	Componentbewaking starten of stoppen
Bestand of QS	Te bewaken componenten Vaste of variabele naam Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Alleen bij selectie van START FOR

Aanwijzing

De besturing kan veranderingen van de statussen niet direct bij de simulatie weergeven, omdat deze de binnenkomende signalen moet verwerken, bijvoorbeeld bij een gereedschapsbreuk. De besturing toont de wijziging met enige tijdvertraging.

420



Meerassige bewerking

16.1 Bewerking met parallelle assen U, V en W

16.1.1 Basisprincipes

Naast de hoofdassen X, Y en Z zijn er ook zogenoemde parallelle assen U, V en W. Een parallelle as is bijvoorbeeld een pinole voor boringen, zodat op grote machines minder massa bewogen hoeft te worden.

Verdere informatie: "Programmeerbare assen", Pagina 108

De besturing stelt voor de bewerking met de parallelle assen U, V en W de volgende functies ter beschikking:

FUNCTION PARAXCOMP: gedrag bij het positioneren van parallelle assen definiëren

Verdere informatie: "Gedrag bij het positioneren van parallelle assen kan worden gedefinieerd met FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 422

 FUNCTION PARAXMODE: drie lineaire assen voor de bewerking selecteren
 Verdere informatie: "Drie lineaire assen voor de bewerking selecteren met FUNCTION PARAXMODE", Pagina 426

Wanneer de machinefabrikant al in de configuratie heeft ingesteld dat de parallelle as wordt ingeschakeld, verrekent de besturing de as, zonder dat u eerst **PARAXCOMP** hoeft te programmeren. Omdat de besturing de parallelle as daardoor permanent verrekend, kunt u bijv. ook met een willekeurige positie van de W-as een werkstuk tasten.

In dat geval toont de besturing een symbool in het werkgebied Posities.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Houd er rekening mee dat met **PARAXCOMP OFF** de parallelle as dan niet wordt uitgeschakeld, maar dat de besturing weer de standaardconfiguratie activeert. De besturing schakelt de automatische verrekening alleen uit, wanneer u de as opneemt in de NC-regel, bijv. met **PARAXCOMP OFF W**.

Na het starten van de besturing wordt de door de machinefabrikant ingestelde standaardconfiguratie geactiveerd.

Voorwaarden

- Machine met parallelle assen
- Functies van de parallelle as zijn door de machinefabrikant geactiveerd
 Met de machineparameter **parAxComp** (nr. 300205) configureert uw machinefabrikant of de parallelle as standaard is ingeschakeld.

16.1.2 Gedrag bij het positioneren van parallelle assen kan worden gedefinieerd met FUNCTION PARAXCOMP

Toepassing

Met de functie **FUNCTION PARAXCOMP** definieert u of de besturing met parallelle assen bij de verplaatsingen met de bijbehorende hoofdas rekening houdt.

Functiebeschrijving

Als de functie **FUNCTION PARAXCOMP** actief is, toont toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities**. Het symbool voor **FUNCTION PARAXMODE** verbergt mogelijk een actief symbool voor **FUNCTION PARAXCOMP**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Met de functie **PARAXCOMP DISPLAY** schakelt u de weergavefunctie voor verplaatsingen van de parallelle as in. De besturing verrekent verplaatsingen van de parallelle as in de digitale uitlezing van de bijbehorende hoofdas (somweergave). De digitale uitlezing van de hoofdas toont hierdoor altijd de relatieve afstand van het gereedschap tot het werkstuk, ongeacht of de hoofdas of de parallelle as beweegt.

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Met de functie **PARAXCOMP MOVE** compenseert de besturing verplaatsingen van de parallelle as door middel van compensatiebewegingen in de desbetreffende bijbehorende hoofdas.

Bij een parallelle asbeweging, bijv. de W-as, in negatieve richting, verplaatst de besturing tegelijkertijd de hoofdas Z in positieve richting met dezelfde waarde. De relatieve afstand van gereedschap tot werkstuk blijft gelijk. Toepassing bij portaalmachine: pinole inschuiven om synchroon de dwarsbalk omlaag te verplaatsen.

FUNCTION PARAXCOMP OFF

Met de functie **PARAXCOMP OFF** schakelt u de functies van de parallelle as **PARAXCOMP DISPLAY** en **PARAXCOMP MOVE** uit.

De besturing zet de parallelasfunctie **PARAXCOMP** met de volgende functies terug:

Selectie van een NC-programma

PARAXCOMP OFF

Als **FUNCTION PARAXCOMP** niet actief is, geeft de besturing geen symbool weer en geen extra informatie achter de asaanduidingen.

Invoer

11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W	; Bewegingen van de W-as compenseren
	door een compensatiebeweging in de Z-as

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION	Syntaxisopener voor het gedrag bij het positioneren van paral-
PARAXCOMP	Ielle assen
DISPLAY, MOVE	Waarden van de parallelle as met de hoofdas verrekenen,
of OFF	verplaatsingen met de hoofdas compenseren of negeren
X , Y , Z , U , V of W	Desbetreffende as Syntaxiselement ontioneel

Instructies

- De functie PARAXCOMP MOVE kan alleen in combinatie met rechte-regels (L) worden gebruikt.
- De besturing staat alleen een actieve PARAXCOMP-functie per as toe. Als u een as zowel bij PARAXCOMP DISPLAY als bij PARAXCOMP MOVE definieert, werkt de laatst afgewerkte functie.
- Met behulp van offset-waarden kunt u voor het NC-programma een verschuiving in de parallelle as definiëren, bijv. W. Hierdoor kunt u bijvoorbeeld werkstukken met verschillende hoogten afwerken met hetzelfde NC-programma.

Verdere informatie: "Voorbeeld", Pagina 425

Aanwijzingen in combinatie met machineparameters

Met de optionele machineparameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) definieert de machinefabrikant asspecifiek hoe de besturing offset-waarden interpreteert. Bij **FUNCTION PARAXCOMP** is de machineparameter alleen relevant voor parallelle assen (**U_OFFS**, **V_OFFS** en **W_OFFS**). Als er geen offsets aanwezig zijn, gedraagt de besturing zich zoals beschreven in de functiebeschrijving.

Verdere informatie: "Functiebeschrijving", Pagina 422

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Wanneer de machineparameter voor de parallelle as niet is gedefinieerd of met de waarde FALSE is gedefinieerd, werkt de offset alleen in de parallelle as. De referentie van de geprogrammeerde coördinaten van de parallelle as verschuift met de offset-waarde. De coördinaten van de hoofdas hebben altijd betrekking op het referentiepunt van het werkstuk.
- Wanneer de machineparameter voor de parallelle as met de waarde TRUE is gedefinieerd, werkt de offset in de parallel- en hoofdas. De referenties van de geprogrammeerde parallelle en hoofdascoördinaten verschuiven met de offsetwaarde.

Voorbeeld

Dit voorbeeld toont het effect van de optionele machineparameter **presetToAlignAxis** (nr.300203).

De bewerking vindt plaats op een portaalfreesmachine met een pinole als parallelle as **W** naar hoofdas **Z**. De kolom **W_OFFS** van de referentiepunttabel bevat de waarde -10. De Z-waarde van het werkstukreferentiepunt ligt in het machinenulpunt.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 110

11 L Z+100 W+0 R0 FMAX M91	; assen Z en W in het machinecoördinatensysteem M-CS positioneren
12 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY W	; Somweergave activeren
13 L Z+0 F1500	; Z-as op 0 positioneren
14 L W-20	; W-as op bewerkingsdiepte positioneren

In de eerste NC-regel positioneert de besturing de assen Z en W gerelateerd aan het machinenulpunt, dus onafhankelijk van het werkstukreferentiepunt. De digitale uitlezing toont in de modus **REFACT** de waarden **Z+100** en **W+0**. In de modus **ACT** houdt de besturing rekening met **W_OFFS** en toont de waarden **Z+100** en **W+10**.

In NC-regel **12** activeert de besturing de somweergave voor de modi **ACT** en **NOM** van de digitale uitlezing. De besturing toont de verplaatsingen van de W-as in de digitale uitlezing van de Z-as.

Het resultaat is afhankelijk van de instelling van de machineparameter **presetToAlignAxis**:

FALSE of niet gedefinieerd	TRUE
De besturing houdt alleen rekening met de offset in de W-as. De waarde van de Z-weergave blijft gelijk.	De besturing houdt rekening met de offset in de assen W en Z . De ACT - weergave van de Z-as verandert met de offset-waarde.
Waarden van de digitale uitlezing:	Waarden van de digitale uitlezing:
 Modus REFACT: Z+100, W+0 Modus ACT: Z+100, W+10 	 Modus REFACT: Z+100, W+0 Modus ACT: Z+110, W+10

In de NC-regel **13** positioneert de besturing de Z-as naar de geprogrammeerde coördinaat **0**.

Het resultaat is afhankelijk van de instelling van de machineparameter **presetToAlignAxis**:

FALSE of niet gedefinieerd	TRUE
De besturing verplaatst de Z-as met 100 mm.	De coördinaten van de Z-as hebben betrekking op de offset. Om de gepro- grammeerde coördinaat 0 te bereiken, moet de as 110 mm worden verplaatst.
Waarden van de digitale uitlezing:	Waarden van de digitale uitlezing:
Modus REFACT: Z+0, W+0	Modus REFACT: Z-10, W+0
Modus ACI: Z+0, W+10	Modus ACI: Z+0, W+10

In de NC-regel **14** positioneert de besturing de Z-as naar de geprogrammeerde coördinaat **-20**. De coördinaten van de W-as hebben betrekking op de offset. Om de geprogrammeerde coördinaat te bereiken, moet de as 30 mm worden verplaatst. Door de somweergave toont de besturing de verplaatsingsbeweging ook in de **ACT**-weergave van de Z-as.

De waarden van de digitale uitlezing zijn afhankelijk van de instelling van de machineparameter **presetToAlignAxis**:

FALSE of niet gedefinieerd	TRUE
Waarden van de digitale uitlezing:	Waarden van de digitale uitlezing:

- Modus REFACT: Z+0, W-30
- Modus ACT: Z-30, W-20



Modus REFACT: Z-10, W-30

Modus ACT: Z-30, W-20

De gereedschapspunt staat bij de offsetwaarde lager dan in het NC-programma geprogrammeerd (**REFACT W-30** in plaats van **W-20**). De gereedschapspunt staat bij de dubbele offset-waarde lager dan in het NC-programma geprogrammeerd (**REFACT Z-10**, **W-30** in plaats van **Z+0**, **W-20**).

Wanneer u bij actieve functie **PARAXCOMP DISPLAY** alleen nog de W-as verplaatst, houdt de besturing de offset onafhankelijk van de instelling van de machineparameter **presetToAlignAxis** slechts één keer rekening.

16.1.3 Drie lineaire assen voor de bewerking selecteren met FUNCTION PARAXMODE

Toepassing

Met de functie **PARAXMODE** definieert u de assen waarmee de besturing de bewerking moet uitvoeren. Alle verplaatsingen en contourbeschrijvingen programmeert u machine-onafhankelijk via de hoofdassen X, Y en Z.

Voorwaarde

Parallelle as wordt verrekend

Wanneer uw machinefabrikant de functie **PARAXCOMP** nog niet standaard geactiveerd heeft, moet u **PARAXCOMP** activeren, voordat u met **PARAXMODE** kunt werken.

Verdere informatie: "Gedrag bij het positioneren van parallelle assen kan worden gedefinieerd met FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 422

Functiebeschrijving

Wanneer de functie **PARAXMODE** actief is, voert de besturing geprogrammeerde verplaatsingen met de in de functie gedefinieerde assen uit. Wanneer u de besturing moet verplaatsen met de door **PARAXMODE** gedeselecteerde hoofdas, voert u bij deze as aanvullend het teken **&** in. Het teken **&** is dan gekoppeld aan de hoofdas.

Verdere informatie: "Hoofdas en parallelle as verplaatsen", Pagina 428

Definieer in de functie **PARAXMODE** 3 assen (bijv. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**) waarmee de besturing de geprogrammeerde verplaatsingen moet uitvoeren. Als de functie **FUNCTION PARAXMODE** actief is, toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities**. Het symbool voor **FUNCTION PARAXMODE** verbergt mogelijk een actief symbool voor **FUNCTION PARAXCOMP**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

FUNCTION PARAXMODE OFF

Met de functie **PARAXMODE OFF** schakelt u de functie van de parallelle as uit. De besturing gebruikt de door de machinefabrikant geconfigureerde hoofdassen.

De besturing zet functies van de parallelle assen **PARAXMODE ON** met de volgende functies terug:

- Selectie van een NC-programma
- Einde programma
- M2 en M30
- PARAXMODE OFF

Invoer

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W

; Geprogrammeerde verplaatsingen met de assen **X**, **Y** en **W** uitvoeren

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION PARAX MODE	Syntaxisopener voor de askeuze voor de bewerking
OFF	Functie van de parallelle as deactiveren
	Syntaxiselement optioneel
X , Y , Z , U , V of W	Drie assen voor de bewerking
	Alleen bij FUNCTION PARAX MODE

Hoofdas en parallelle as verplaatsen

Wanneer de functie **PARAXMODE** actief is, kunt u de gekozen hoofdas met het teken **&** binnen de rechte **L** verplaatsen.

Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 175

U kunt een gedeselecteerde hoofdas als volgt verplaatsen:

- 🔎 🕨 🕨 🕨
 - Coördinaten definiëren
 - Gedeselecteerde hoofdas selecteren, bijvoorbeeld &Z
 - Waarde invoeren
 - ► Evt radiuscorrectie definiëren
 - Zo nodig aanzet definiëren
 - Zo nodig aanvullende functie definiëren
 - Invoer bevestigen

Instructies

- Voorafgaand aan een wisseling van de machinekinematica moet u de functies van de parallelle as deactiveren.
- Om te zorgen dat de besturing de met PARAXMODE gedeselecteerde hoofdas verrekend, schakelt u de functie PARAXCOMP voor deze as in.
- 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.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Aanwijzingen in combinatie met machineparameters

- Met de machineparameter noParaxMode (nr. 105413) definieert u of de besturing de functies PARAXCOMP en PARAXMOVE aanbiedt.
- De verrekening van mogelijke offset-waarden (X_OFFS, Y_OFFS en Z_OFFS van de referentiepunttabel) van de met de &-operator gepositioneerde assen wordt door uw machinefabrikant in parameter presetToAlignAxis (nr. 300203) vastgelegd.
 - Wanneer de machineparameter voor de hoofdas niet is gedefinieerd of met de waarde FALSE is gedefinieerd, werkt de offset alleen in de met & geprogrammeerde as. De coördinaten van de parallelle as hebben ook betrekking op het referentiepunt van het werkstuk. De parallelle as verplaatst zich ondanks de offset naar de geprogrammeerde coördinaten.
 - Wanneer de machineparameter voor de hoofdas met de waarde TRUE is gedefinieerd, werkt de offset in de hoofd- en parallelle as. De referenties van de hoofd- en parallelle ascoördinaten verschuiven met de offset-waarde.

16.1.4 Parallelle assen in combinatie met bewerkingscycli

U kunt de meeste bewerkingscycli van de besturing ook gebruiken met parallelle assen.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Tastcycli (#17 / #1-05-1) kunt u niet gebruiken met parallelle assen.

16.1.5 Voorbeeld

In het volgende NC-programma wordt met de W-as geboord:

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 gereedschapsas Z
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Hoofdas positioneren
5 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	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	; Weergavecompensatie activeren
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	; Positieve askeuze
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Parallelle as ${\bf W}$ voert de verplaatsing uit
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; Standaardconfiguratie terugzetten
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

16.2 Bewerking met polaire kinematica met FUNCTION POLARKIN

Toepassing

In polaire kinematica worden baanbewegingen van het bewerkingsvlak niet door twee lineaire hoofdassen, maar door een lineaire as en een rotatie-as uitgevoerd. De lineaire hoofdas en de rotatie-as definiëren daarbij het bewerkingsvlak en samen met de as van de aanzet de bewerkingsruimte.

Bij freesmachines kunnen geschikte rotatie-assen verschillende lineaire hoofdassen vervangen. Polaire kinematica maken, bijv. bij een grote machine, bewerking van grotere vlakken mogelijk dan alleen met de hoofdassen.

Voorwaarden

Machine met minimaal één rotatie-as

De polaire rotatie-as moet een modulo-as zijn, die tegenover de geselecteerde lineaire assen aan tafelzijde is ingebouwd. De lineaire assen mogen dus niet tussen de rotatie-as en de tafel liggen. Het maximale verplaatsingsbereik van de rotatie-as is door de software-eindschakelaars indien nodig begrensd.

Functie PARAXCOMP DISPLAY met ten minste de hoofdassen X, Y en Z geprogrammeerd

HEIDENHAIN adviseert alle beschikbare assen binnen de **PARAXCOMP DISPLAY**-functie aan te geven.

Verdere informatie: "Gedrag bij het positioneren van parallelle assen kan worden gedefinieerd met FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 422

Functiebeschrijving



Als polaire kinematica actief is, toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities**. Dit symbool verbergt het symbool voor de functie **PARAXCOMP DISPLAY**. Met de functie **POLARKIN AXES** activeert u de polaire kinematica. De asgegevens definiëren de radiale as, de aanzetas en de polaire as. De **MODE**-gegevens beïnvloeden het positioneergedrag, terwijl de **POLE**-gegevens de bewerking in de pool bepalen. De pool is hierbij het rotatiecentrum van de rotatie-as. Opmerkingen over de askeuze:

De eerste lineaire as moet radiaal ten opzichte van de rotatie-as staan.

- De tweede lineaire as definieert de aanzetas en moet parallel aan de rotatie-as zijn.
- De rotatie-as definieert de polaire as en wordt als laatste gedefinieerd.
- Als rotatie-as kan elke beschikbare en tegenover de geselecteerde lineaire assen aan tafelzijde gemonteerde modulo-as dienen.
- De beide geselecteerde lineaire assen spannen dus een vlak op waarin ook de rotatie-as ligt.



De volgende omstandigheden deactiveren de polaire kinematica:

- Afwerking van de functie POLARKIN OFF
- Selectie van een NC-programma
- Bereiken van het NC-programma-einde
- Afbreken van het NC-programma
- Selectie van een kinematica
- Herstarten van de besturing

MODE-opties

De besturing biedt de volgende opties voor het positioneergedrag:

MODE-opties:

-	
Syntaxis	Functie
POS	De besturing werkt vanuit het draaicentrum gezien in positieve richting van de radiale as.
	De radiale as moet overeenkomstig voorgepositioneerd zijn.
NEG	De besturing werkt vanuit het draaicentrum gezien in negatieve richting van de radiale as.
	De radiale as moet overeenkomstig voorgepositioneerd zijn.
KEEPDe besturing blijft met de radiale as a centrum waarop de as zich bij het ins bevindt. Als de radiale as bij het inschakelen o geldt POS.	De besturing blijft met de radiale as aan de kant van het draai- centrum waarop de as zich bij het inschakelen van de functie bevindt.
	Als de radiale as bij het inschakelen op het draaicentrum staat, geldt POS .
ANG	De besturing blijft met de radiale as aan de kant van het draai- centrum waarop de as zich bij het inschakelen van de functie bevindt.
	Met de POLE -selectie ALLOWED zijn positioneringen door de pool mogelijk. Hierdoor wordt de zijde van de pool gewisseld en wordt een rotatie van 180° van de rotatie-as voorkomen.

POLE-opties

De besturing biedt de volgende opties voor de bewerking in de pool:

POLE-opties:

Syntaxis	Functie	
ALLOWED	De besturing maakt bewerking aan de pool mogelijk	
SKIPPED	De besturing voorkomt bewerking aan de pool	
	Het geblokkeerde gebied komt overeen met een cirkeloppervlak met een straal van 0,001 mm (1 μm) rond de pool.	
Invoer

11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C	; Polaire kinematica met de assen X, Z en C
MODE: KEEP POLE: ALLOWED	activeren

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis	
FUNCTION POLARKIN	Syntaxisopener voor polaire kinematica	
AXES of OFF	Polaire kinematica activeren of deactiveren	
X, Y, Z, U, V, A, B, C	Keuze van twee lineaire assen en een rotatie-as Alleen bij selectie AXES Afhankelijk van de machine zijn er nog meer keuzemogelijkhe- den beschikbaar.	
MODE:	Selectie van het positioneergedrag Verdere informatie: "MODE-opties", Pagina 432 Alleen bij selectie AXES	
POLE:	Selectie van de bewerking in de pool Verdere informatie: "POLE-opties", Pagina 432 Alleen bij selectie AXES	

Instructies

- Als radiale assen of aanzetassen kunnen zowel de hoofdassen X, Y en Z als mogelijke parallelle assen U, V en W dienen.
- Positioneer de lineaire as, die geen deel uitmaakt van de polaire kinematica, vóór de **POLARKIN**-functie op de coördinaat van de pool. Anders ontstaat een niet-bewerkbaar gedeelte met de radius die ten minste overeenkomt met de aswaarde van de geselecteerde lineaire as.
- Vermijd bewerkingen in de pool en in de buurt van de pool, omdat er in dit bereik aanzetschommelingen mogelijk zijn. Gebruik daarom bij voorkeur de POLE-optie SKIPPED.
- Een combinatie van de polaire kinematica met de volgende functies is uitgesloten:
 - Verplaatsingen met M91

Verdere informatie: "In het machinecoördinatensysteem M-CS verplaatsen met M91", Pagina 456

- Zwenken van het bewerkingsvlak (#8 / #1-01-1)
- **FUNCTION TCPM** of **M128** (#9 / #4-01-1)
- Houd er rekening mee dat het verplaatsingsbereik van de assen beperkt kan zijn.
 Verdere informatie: "Aanwijzingen met betrekking tot software-eindschakelaars bij modulo-assen", Pagina 446

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Aanwijzingen in combinatie met machineparameters

- Met de optionele machineparameter kindOfPref (nr. 202301) definieert de machinefabrikant de werking van de besturing, wanneer de middelpuntsbaan van het gereedschap door de polaire as loopt.
- Met de optionele machineparameter presetToAlignAxis (nr. 300203) definieert de machinefabrikant asspecifiek hoe de besturing offset-waarden interpreteert. Bij FUNCTION POLARKIN en M128 is de machineparameter alleen relevant voor de rotatie-as die om de gereedschapsas roteert (meestal C_OFFS).

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Wanneer de machineparameter niet is gedefinieerd of met de waarde TRUE is gedefinieerd, kunt u met de offset een scheve ligging van het werkstuk in het vlak compenseren. De offset beïnvloedt de oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem W-CS.

Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 255

Wanneer de machineparameter met de waarde FALSE is gedefinieerd, kunt u met de offset geen scheve ligging van het werkstuk in het vlak compenseren. De besturing houdt geen rekening met de offset tijdens de afwerking.

16.2.1 Voorbeeld: SL-cycli in polaire kinematica

0 BEGIN PGM POL	ARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z	X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 >	(+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z	S2000 F750	
4 FUNCTION PARA	XCOMP DISPLAY X Y Z	; PARAXCOMP DISPLAY activeren
5 L X+0 Y+0.001	1 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; Voorpositie buiten het geblokkeerde poolbereik
6 POLARKIN AXES	Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; POLARKIN activeren
*		; Nulpuntverschuiving in polaire kinematica
9 TRANS DATUM AX	KIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3	Z+0	
11 CYCL DEF 14.0	CONTOUR	
12 CYCL DEF 14.1	CONTOURLABEL2	
13 CYCL DEF 20 C	ONTOURDATA	
Q1=-10	;FREESDIEPTE	
Q2=+1	;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0	;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0	;COORD. OPPERVLAK	
Q6=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q7=+50	;VEILIGE HOOGTE	
Q8=+0	;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=+1	;ROTATIERICHTING	
14 CYCL DEF 22 UI	TRUIMEN	
Q10=-5	;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=+150	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=+500	;AANZET UITRUIMEN	
Q18=+0	;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=+0	;AANZET PENDELEN	
Q208=+99999	;AANZET VRIJZETTEN	
Q401=+100	;AANZETFACTOR	
Q404=+0	;NARUIMSTRATEGIE	
15 M99		
16 CYCL DEF 7.0 N	IULPUNT	
17 CYCL DEF 7.1	Κ+0	
18 CYCL DEF 7.2	Y+0	
19 CYCL DEF 7.3	Ζ+Ο	
20 POLARKIN OFF		; POLARKIN deactiveren
21 FUNCTION PAR	AXCOMP OFF X Y Z	; PARAXCOMP DISPLAY deactiveren
22 L X+0 Y+0 Z+	10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30		
24 LBL 2		

25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

16.3 CAM-gegenereerde NC-programma's

Toepassing

CAM-gegenereerde NC-programma's worden buiten de besturing met behulp van CAM-systemen gemaakt.

In combinatie met 4-assige simultane bewerkingen en vlakken met vrije vormen biedt een CAM-systeem een comfortabele en deels zelfs de enige oplossing.



Om ervoor te zorgen dat met de CAM gegenereerde NC-programma's het volledige prestatiepotentieel van de besturing benut wordt en u bijvoorbeeld interventie- en correctiemogelijkheden krijgt, moet aan bepaalde eisen worden voldaan.

CAM-gegenereerde NC-programma's moeten aan dezelfde eisen voldoen als handmatig gemaakte NC-programma's. Bovendien worden er andere eisen uit de procesketen gesteld.

Verdere informatie: "Processtappen", Pagina 441

De procesketen beschrijft de weg van een constructie tot het gemaakte werkstuk.



Verwante onderwerpen

- 3D-gegevens rechtstreeks op de besturing gebruiken
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Grafisch programmeren
 Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 573

16.3.1 Uitvoerformaten van NC-programma's

Uitvoer in HEIDENHAIN-klaartekst

Wanneer u het NC-programma in klaartekst uitvoert, hebt u de volgende mogelijkheden:

3-assige uitvoering

i

i

- Uitvoer met maximaal vier assen, zonder M128 of FUNCTION TCPM
- Uitvoer met maximaal vier assen, met M128 of FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)

Voorwaarden voor een 4-assige bewerking:

- Machine met rotatieassen
- Uitgebreide functies groep 1 (#8 / #1-01-1)
- Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1) voor M128 of FUNCTION TCPM

De TNC7 basic kan max. vier assen gelijktijdig bewegen. Wanneer met een NC-regel meer dan vier assen moeten worden verplaatst, toont de besturing een foutmelding.

Wanneer de aspositie niet verandert, kunt u toch meer dan vier assen programmeren.

Wanneer voor het CAM-systeem de kinematica van de machine en de exacte gereedschapsgegevens beschikbaar zijn, is het mogelijk om NC-programma's zonder **M128** of **FUNCTION TCPM** uit te voeren. De geprogrammeerde aanzet wordt daarbij op alle asonderdelen per NC-regel verrekend, waaruit verschillende snijsnelheden kunnen voortvloeien.

Machineneutraal en flexibeler is een NC-programma met **M128** of **FUNCTION TCPM**, omdat de besturing de kinematicaberekening overneemt en de gereedschapsgegevens uit het gereedschapsbeheer gebruikt. De geprogrammeerde aanzet werkt daarbij op het geleidepunt van het gereedschap.

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 153

Voorbeelden

11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000	; 3-assig
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 C+45 R0 F5000	; 4-assig zonder M128
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 C+45 R0 F5000 M128	; 4-assig met M128

Uitvoer met vectoren



Vanuit het oogpunt van natuurkunde en geometrie is een vector een gerichte grootheid, die een richting en een lengte beschrijft.

Bij de uitvoer met vectoren heeft de besturing ten minste één vector nodig, die de richting van de vlaknormaalvector of de gereedschapsinstelling beschrijft. Optioneel bevat de NC-regel beide vectoren.

Voorwaarden:

- Machine met rotatieassen
- Uitgebreide functies groep 1 (#8 / #1-01-1)
- Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

De TNC7 basic kan max. vier assen gelijktijdig bewegen. Wanneer met een NC-regel meer dan vier assen moeten worden verplaatst, toont de besturing een foutmelding.

Wanneer de aspositie niet verandert, kunt u toch meer dan vier assen programmeren.

Voorbeelden

i

i)

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258	; 3-assig met vlaknormaalvector, zonder gereedschapsoriëntatie
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258 TX+0 TY-0.8764339 TZ+0.2590319 M128	; 4-assig met M128, vlaknormaalvector en gereedschapsoriëntatie

Opbouw van een NC-regel met vectoren





Vlaknormaalvector loodrecht op de contour

Gereedschapsrichtingsvector

Voorbeeld

11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105	; Rechte LN met vlaknormaalvector en
NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY-	gereedschapsoriëntatie
0,8764339 TZ+0,2590319	

Syntaxiselement	Betekenis	
LN	Rechte LN met vlaknormaalvector	
XYZ	Doelcoördinaten	
NX NY NZ	Componenten van de vlaknormaalvector	
	Syntaxiselement optioneel	
τχ τγ τζ	Componenten van de gereedschapsrichtingsvector	
	Syntaxiselement optioneel	

16.3.2 Bewerkingswijzen op aantal assen

3-assige bewerking



Wanneer voor de bewerking van een werkstuk alleen de lineaire assen **X**, **Y** en **Z** nodig zijn, wordt een 3-assige bewerking uitgevoerd.

3+2-assige bewerking



Als voor de bewerking van een werkstuk het bewerkingsvlak moet worden gezwenkt, wordt een 3+2-assige bewerking uitgevoerd.

Voorwaarden:

- Machine met rotatieassen
- Uitgebreide functies groep 1 (#8 / #1-01-1)

Schuine bewerking

i



Bij de schuine bewerking, ook hellend frezen genoemd, staat het gereedschap in een door u gedefinieerde hoek ten opzichte van het bewerkingsvlak. U wijzigt niet de oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS**, maar uitsluitend de positie van de rotatie-assen en daarmee de gereedschapsinstelling. De besturing kan de afwijking compenseren die hierdoor in de lineaire assen ontstaat.

De schuine bewerking wordt toegepast in combinatie met ondersnijdingen en korte inspanlengtes van het gereedschap.



Voorwaarden:

- Machine met rotatieassen
- Uitgebreide functies groep 1 (#8 / #1-01-1)
- Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

Bewerking in 4 assen



Bij de 4-assige bewerking, ook 4-assige simultaanbewerking genoemd, verplaatst de machine vier assen gelijktijdig.

P Voorwaarden:

- Machine met rotatieassen
- Uitgebreide functies groep 1 (#8 / #1-01-1)
- Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

16.3.3 Processtappen

CAD

Toepassing

Met behulp van CAD-systemen maken constructeurs de 3D-modellen van de benodigde werkstukken. Onjuiste CAD-gegevens hebben een negatief effect op de gehele procesketen, waaronder de kwaliteit van het werkstuk.

Instructies

- Vermijd open of overlappende vlakken en overbodige punten in de 3D-modellen. Gebruik indien mogelijk de testfuncties van het CAD-systeem.
- Construeer of sla de 3D-modellen op het midden van de tolerantie en niet gerelateerd aan de nominale maten.

 Ondersteuning bij de productie met extra bestanden:
 U kunt 3D-modellen in STL-formaat beschikbaar stellen. De simulatie in de besturing kan de CAD-gegevens bijvoorbeeld als onbewerkte en bewerkte werkstukken gebruiken. Extra modellen van de gereedschaps-

- en werkstukspanmiddelen zijn belangrijk in verband met de botsingstest (#40 / #5-03-1).
 U kunt tekeningen met de te controleren afmetingen ter beschikking stellen. Ust bestendet me van de tekeningen is bierbij niet belangrijk.
- stellen. Het bestandstype van de tekeningen is hierbij niet belangrijk, omdat de besturing bijvoorbeeld ook PDF-bestanden kan openen en daarmee een papierloze productie ondersteunt.

Definitie

Afkorting	Definitie
CAD (computer-	Computerondersteund construeren

aided design)

CAM en postprocessor

Toepassing

Met behulp van bewerkingsstrategieën binnen de CAM-systemen maken CAM-programmeurs op basis van de CAD-gegevens machine- en besturingsonafhankelijke NC-programma's.

Met behulp van de postprocessor worden de NC-programma's vervolgens machineen besturingsspecifiek uitgevoerd.

Opmerkingen over de CAD-gegevens

- Voorkom kwaliteitsverlies door ongeschikte overdrachtsformaten. Geïntegreerde CAM-systemen met fabrikantspecifieke interfaces werken deels zonder kwaliteitsverlies.
- Gebruik de beschikbare nauwkeurigheid van de ontvangen CAD-gegevens. Voor nabewerking van grote radiussen wordt aanbevolen om te werken met geometrie- of modelfouten van minder dan 1 µm.

Aanwijzingen voor koordefouten en cyclus 32 TOLERANTIE



 Bij het voorbewerken ligt de focus op de bewerkingssnelheid.
 De som van de koordefout en de tolerantie T in cyclus 32 TOLERANTIE moet kleiner zijn dan de contourovermaat, omdat anders beschadigingen zouden kunnen ontstaan.

Koordefouten in het CAM-systeem	0,004 mm t/m 0,015 mm
Tolerantie T in cyclus 32 TOLERANTIE	0,05 mm t/m 0,3 mm
Bij het nabewerken met het doel van eer waarden de vereiste gegevensdichtheid	n hoge nauwkeurigheid moeten de leveren.
Koordefouten in het CAM-systeem	0,001 mm t/m 0,004 mm
Tolerantie T in cyclus 32 TOLERANTIE	0,002 mm t/m 0,006 mm
Bij het nabewerken met het doel van eer	n hoge kwaliteit van het oppervlak m

 Bij het nabewerken met het doel van een hoge kwaliteit van het oppervlak moeten de waarden een afvlakking van de contour toestaan.

Koordefouten in het CAM-systeem	0,001 mm t/m 0,005 mm
---------------------------------	-----------------------

Tolerantie T in cyclus 32 TOLERANTIE	0,010 mm t/m 0,020 mm
--	-----------------------

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Aanwijzingen voor besturingsgeoptimaliseerde NC-uitvoer

- Voorkom afrondingsfouten door asposities met ten minste vier decimalen uit te voeren. Voor optische componenten en werkstukken met grote radiussen (kleine krommingen) worden ten minste vijf decimalen aanbevolen. Voor de uitvoer van vlaknormaalvectoren (bij rechte LN) zijn minimaal zeven decimalen vereist.
- Voorkom dat toleranties worden opgeteld, door bij opeenvolgende positioneerregels absolute in plaats van incrementele coördinatenwaarden uit te voeren.
- Voer indien mogelijk positioneerregels als cirkelbogen uit. De besturing rekent cirkels intern nauwkeuriger.
- Vermijd herhalingen van identieke posities, aanzetgegevens en additionele functies, bijvoorbeeld M3.
- Wanneer een subprogramma-oproep en een subprogrammadefinitie door meerdere NC-regels van elkaar zijn gescheiden, kunnen er rekengerelateerde onderbrekingen optreden. Voorkom met behulp van de volgende mogelijkheden bijv. ononderbroken markeringen door vrije sneden:
 - Subprogramma's met posities voor het vrijmaken aan het begin van het programma programmeren. De besturing weet bij een latere oproep al waar het subprogramma zich bevindt.
 - Bewerkingsposities of coördinaattransformaties in een afzonderlijk NC-programma structureren. Daardoor moet de besturing bijv. veiligheidsposities en coördinaattransformaties in het NC-programma alleen nog oproepen.
- Voer cyclus 32 TOLERANTIE uitsluitend opnieuw uit indien instellingen zijn gewijzigd.
- Zorg ervoor dat hoeken (krommingsovergangen) nauwkeurig door een NC-regel gedefinieerd zijn.
- Wanneer de gereedschapsbaan met sterke richtingswijzigingen is uitgevoerd, fluctueert de aanzet sterk. Rond, indien mogelijk, de gereedschapsbanen af.



Gereedschapsbanen met sterke richtingsveranderingen bij de overgangen



Gereedschapsbanen met afgeronde overgangen

- Laat tussen- of steunpunten achterwege bij het uitvoeren van rechte banen. Deze punten ontstaan bijvoorbeeld door een constante puntuitvoer.
- Voorkom patronen op het werkstukoppervlak door exact synchrone puntverdeling op vlakken met gelijkmatige kromming te vermijden.
- Gebruik de bij het werkstuk en de bewerkingsstap passende puntafstanden. Gangbare beginwaarden liggen tussen 0,25 mm en 0,5 mm. Waarden groter dan 2,5 mm worden ook bij hoge bewerkingsaanzetten niet aanbevolen.
- Voorkom verkeerde positionering door de PLANE-functies (#8 / #1-01-1) met MOVE of TURN zonder aparte positioneerregels uit te voeren. Als u STAY uitvoert en de rotatie-assen afzonderlijk positioneert, gebruikt u in plaats van vaste aswaarden de variabelen Q120 tot en met Q122.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1)", Pagina 280

Voorkom sterke aanzetonderbrekingen op het geleidepunt van het gereedschap door een ongunstige verhouding tussen de lineaire en rotatie-asbeweging te voorkomen. Een probleem is bijvoorbeeld een duidelijke wijziging van de gereedschapsinstelhoek bij een gelijktijdige geringe positiewijziging van het gereedschap. Houd rekening met de verschillende snelheden van de desbetreffende assen.

- Wanneer de machine meerdere assen simultaan beweegt, kunnen de kinematische fouten van de assen worden opgeteld. Gebruik zo min mogelijk assen simultaan.
- Vermijd onnodige aanzetbegrenzingen, deze kunt u binnen M128 of de functie FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1) voor compensatiebewegingen definiëren.

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327

 Houd rekening met het machinespecifieke gedrag van rotatie-assen.
 Verdere informatie: "Aanwijzingen met betrekking tot software-eindschakelaars bij modulo-assen", Pagina 446

Aanwijzingen met betrekking tot het gereedschap

- Een kogelfrees, een CAM-uitvoer op het gereedschapsmiddelpunt en een hoge tolerantie van de rotatie-as TA (1° tot 3°) in cyclus 32 TOLERANTIE maken gelijkmatig aanzetverloop mogelijk.
- Kogel- of torusfrees en een CAM-uitvoer gerelateerd aan de gereedschapspunt vereisen geringe tolerantie van de rotatie-as TA (ca. 0,1°) in cyclus 32
 TOLERANTIE. Bij hogere waarden bestaat het gevaar dat de contour beschadigd kan worden. De omvang van de contourbeschadigingen hangt onder meer af van de gereedschapsinstelling, de gereedschapsradius en de ingrijpingsdiepte.

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 153

Aanwijzingen voor gebruiksvriendelijke NC-uitvoer

- U kunt NC-programma's eenvoudig aanpassen door de bewerkings- en tastcycli van de besturing te gebruiken.
- Geef zowel de aanpassingsmogelijkheden als het overzicht prioriteit door de aanzetten centraal te definiëren met behulp van variabelen. Gebruik bij voorkeur vrij bruikbare variabelen, bijvoorbeeld QL-parameters.

Verdere informatie: "Variabelen: Q-, QL-, QR- en QS-parameters", Pagina 498

Verbeter het overzicht door de NC-programma 's te structureren. Gebruik binnen de NC-programma's bijvoorbeeld subprogramma's. Grotere projecten kunt u zo mogelijk over meerdere afzonderlijke NC-programma's verdelen.

Verdere informatie: "Programmeertechnieken", Pagina 231

Ondersteun correctiemogelijkheden door contouren uit te geven met gereedschapsradiuscorrectie.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

 Maak met behulp van indelingspunten snelle navigatie binnen NC-programma's mogelijk.

Verdere informatie: "Indelen van NC-programma's", Pagina 630

 Communiceer met behulp van opmerkingen belangrijke aanwijzingen over het NC-programma.

Verdere informatie: "Invoegen van commentaar", Pagina 628

NC-besturing en machine

Toepassing

Ö

De TNC berekent op basis van de in het NC-programma gedefinieerde punten de bewegingen van de afzonderlijke machineassen en de vereiste snelheidsprofielen. Dankzij besturingsinterne filterfuncties wordt de contour daarbij zodanig verwerkt en afgevlakt, dat de besturing de maximaal toegestane baanafwijking aanhoudt.

De machine zet met behulp van het aandrijfsysteem de berekende bewegingen en snelheidsprofielen om in gereedschapsverplaatsingen.

Met behulp van verschillende ingreep- en correctiemogelijkheden kunt u de bewerking optimaliseren.

Aanwijzingen voor het gebruik van door CAM gegenereerde NC-programma's

 De simulatie van de machine- en besturingsonafhankelijke NC-gegevens binnen de CAM-systemen kan van de werkelijke bewerking afwijken. Controleer de door CAM gegenereerde NC-programma's met behulp van de simulatie in de besturing.

Verdere informatie: "Werkstand Simulatie", Pagina 649

Houd rekening met het machinespecifieke gedrag van rotatie-assen.

Verdere informatie: "Aanwijzingen met betrekking tot software-eindschakelaars bij modulo-assen", Pagina 446

Zorg ervoor dat de benodigde gereedschappen beschikbaar zijn en dat er voldoende resterende standtijd is.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Wijzig, indien nodig, de waarden in de cyclus 32 TOLERANTIE, afhankelijk van de koordefout en de dynamiek van de machine.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Raadpleeg uw machinehandboek!

Enkele machinefabrikanten bieden de mogelijikheid om het gedrag van de machine via een extra cyclus aan de desbetreffende bewerking aan te passen, bijvoorbeeld cyclus **332 Tuning**. Met cyclus **332** kunt u filterinstellingen, versnellingsinstellingen en schokinstellingen wijzigen.

Wanneer het met CAM gegenereerde NC-programma vectoren bevat, kunt u gereedschappen ook driedimensionaal corrigeren.

Verdere informatie: "Uitvoerformaten van NC-programma's", Pagina 437

Met behulp van softwareopties kunt u verdere optimalisaties doorvoeren.
 Verdere informatie: "Functies en functiepakketten", Pagina 448
 Verdere informatie: "Software-opties", Pagina 48

Aanwijzingen met betrekking tot software-eindschakelaars bij moduloassen

De volgende aanwijzingen met betrekking tot software-eindschakelaars bij modulo-assen gelden eveneens voor verplaatsingsgrenzen. **Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voor software-eindschakelaars bij modulo-assen gelden de volgende randvoorwaarden:

- De ondergrens is groter dan -360° en kleiner dan +360°.
- De bovengrens is niet negatief en kleiner dan +360°.
- De ondergrens is niet groter dan de bovengrens.
- De onder- en bovengrens liggen minder dan 360° uit elkaar.

Als niet aan de randvoorwaarden wordt voldaan, kan de besturing de modulo-as niet bewegen en volgt er een foutmelding.

Wanneer de doelpositie of een gelijkwaardige positie binnen het toegestane bereik liggen, is beweging bij actieve modulo-eindschakelaars toegestaan. De bewegingsrichting is automatisch, omdat er altijd slechts één van de posities kan worden benaderd. Neem de volgende voorbeelden in acht!

Gelijkwaardige posities verschillen met een offset van n x 360° van de doelpositie. De factor n komt overeen met een geheel getal.

Voorbeeld

Ĭ

11 L C+0 R0 F5000	; Eindschakelaar -80° en 80°
12 L C+320	; Doelpositie -40°

De besturing positioneert de modulo-as tussen de actieve eindschakelaars naar de positie -40° die 320° gelijkwaardig is.

Voorbeeld

11 L C-100 R0 F5000	; Eindschakelaar -90° en 90°
12 L IC+15	; Doelpositie -85°

De besturing voert de verplaatsingsbeweging uit, omdat de doelpositie binnen het toegestane bereik ligt. De besturing positioneert de as in de richting van de nabijgelegen eindschakelaar.

Voorbeeld

11 L C-100 R0 F5000	; Eindschakelaar -90° en 90°
12 L IC-15	; Foutmelding

De besturing toont een foutmelding omdat de doelpositie buiten het toegestane bereik ligt.

Voorbeelden

11 L C+180 R0 F5000	; Eindschakelaar -90° en 90°
12 L C-360	; Doelpositie 0°: geldt ook voor een veelvoud van 360°, bijvoorbeeld 720°
11 L C+180 R0 F5000	; Eindschakelaar -90° en 90°
12 L C+360	; Doelpositie 360°: geldt ook voor een veelvoud van 360°, bijvoorbeeld 720°

Als de as zich precies in het midden van het verboden bereik bevindt, is de weg naar beide eindschakelaars identiek. In dat geval kan de besturing de as in beide richtingen verplaatsen.

Wanneer uit de positioneerregel twee gelijkwaardige doelposities voortkomen binnen het toegestane bereik, positioneert de besturing op de kortere weg. Wanneer beide gelijkwaardige eindposities 180° verwijderd zijn, kiest de besturing de bewegingsrichting volgens het geprogrammeerde voorteken.

Definities

Modulo-as

Modulo-assen zijn assen waarvan het meetsysteem slechts waarden van 0° tot 359,9999° levert. Wanneer een as als spil wordt gebruikt, moet de machinefabrikant deze as als modulo-as configureren.

Rollover-as

Rollover-assen zijn rotatie-assen die meerdere of een willekeurig aantal omwentelingen kunnen uitvoeren. Een rollover-as moet door de machinefabrikant worden geconfigureerd als modulo-as.

Modulo-telwijze

De digitale uitlezing van een rotatie-as met modulo-telmethode ligt tussen 0° en 359,9999°. Als de waarde van 359,9999° wordt overschreden, begint de weergave weer bij 0°.

16.3.4 Functies en functiepakketten

Bewegingsbesturing ADP



Puntenverdeling





Vergelijking met en zonder ADP

Door CAM gegenereerde NC-programma's met onvoldoende resolutie en variabele puntdichtheid in aangrenzende banen kunnen tot aanzetschommelingen en fouten op het werkstukoppervlak leiden.

1800

[mm/min]

1700

1600

De functie Advanced Dynamic Prediction ADP breidt de vooruitberekening van het toegestane maximale aanzetprofiel uit en optimaliseert de bewegingsbesturing van de desbetreffende assen bij het frezen. Zo kunt u met een korte bewerkingstijd een oppervlak met hoge kwaliteit realiseren en de nabewerking verkorten.

Overzicht van de belangrijkste voordelen van ADP:

- Bij bidirectioneel frezen heeft de vooruit- en terugbaan een symmetrisch aanzetgedrag.
- Naast elkaar liggende gereedschapsbanen zijn gelijkmatig aanzetverlopen.
- Negatieve effecten van typische problemen van CAM-gegenereerde NC-programma's worden gecompenseerd of verzacht, bijvoorbeeld:
 - Korte trapachtige niveaus
 - Grove koordetoleranties
 - Sterk afgeronde coördinaten van het eindpunt van de regel
- Ook bij moeilijke omstandigheden houdt de besturing de dynamische parameters exact in.

Dynamic Efficiency



Met het functiepakket Dynamic Efficiency kunt u de procesveiligheid bij zwaar verspanen en voorbewerking verhogen en zo efficiënter maken. Dynamic Efficiency omvat de volgende softwarefuncties:

- Active Chatter Control ACC (#45 / #2-31-1)
- Adaptive Feed Control AFC (#45 / #2-31-1)
- Cycli voor wervelfrezen (#167 / #1-02-1)

Het gebruik van Dynamic Efficiency biedt de volgende voordelen:

- ACC, AFC en het wervelfrezen verminderen de verwerkingstijd dankzij een hoger verspaningsvolume.
- AFC maakt gereedschapsbewaking mogelijk en verhoogt daarmee de procesveiligheid.
- ACC en het wervelfrezen verlengen de levensduur van het gereedschap.



Zie de brochure **Opties en accessoires** voor meer informatie.

Dynamic Precision



Met het functiepakket Dynamic Precision kunt u snel en nauwkeurig bewerken bij een hoge oppervlaktekwaliteit.

Dynamic Precision omvat de volgende softwarefuncties:

- Cross Talk Compensation CTC (#141 / #2-20-1)
- Position Adaptive Control PAC (#142 / #2-21-1)
- Load Adaptive Control LAC (#143 / #2-22-1)
- Motion Adaptive Control MAC (#144 / #2-23-1)
- Machine Vibration Control MVC (#146 / #2-24-1)

De functies bieden elk op zich belangrijke verbeteringen. Zij kunnen echter ook met elkaar worden gecombineerd en vullen elkaar aan:

- CTC zorgt voor meer nauwkeurigheid in de versnellingsfasen.
- MVC maakt betere oppervlakken mogelijk.
- CTC en MVC leiden tot een snelle en nauwkeurige bewerking..
- PAC maakt verhoogde contournauwkeurigheid mogelijk.
- LAC houdt nauwkeurigheid constant, ook bij variabele belasting.
- MAC vermindert trillingen en verhoogt de maximale versnelling bij ijlgangbewegingen.

Zie de brochure **Opties en accessoires** voor meer informatie.

Additionele functies

17.1 Additionele functies M en STOP

Toepassing

Met de additionele functies kunt u functies van de besturing activeren of deactiveren en het gedrag van de besturing beïnvloeden.

Functiebeschrijving

U kunt aan het einde van een NC-regel of in een afzonderlijke NC-regel maximaal vier additionele **M** -functies definiëren. Wanneer u de invoer van een additionele functie bevestigt, gaat de besturing eventueel verder met de dialoog en kunt u extra parameters definiëren, bijvoorbeeld **M140 MB MAX.**

In de toepassing **Handbediening** kunt u een additionele functie activeren met behulp van de knop \mathbf{M} .

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Werking van additionele M-functies

Additionele**M** -functies kunnen regelgewijs of modaal actief zijn. Additionele functies zijn vanaf hun definitie actief. Andere functies of het einde van het NC-programma zetten modaal werkende additionele functies terug.

Onafhankelijk van de geprogrammeerde volgorde zijn enkele additionele functies aan het begin van de NC-regel actief en enkele aan het einde.

Wanneer u meerdere additionele functies in een NC-regel programmeert, volgt de volgorde bij de uitvoering:

- Additionele functies die actief zijn aan het begin van de regel worden uitgevoerd voorafgaand aan de functies die actief zijn aan het einde van de regel
- Wanneer meerdere additionele functies actief zijn aan het begin of het einde van de regel, vindt de uitvoering plaats in de geprogrammeerde volgorde.

Functie STOP

Met de functie **STOP** wordt de programma-afloop of de simulatie onderbroken, bijvoorbeeld voor gereedschapscontrole. In een **STOP**-regel kunnen maximaal vier additionele **M**-functies geprogrammeerd worden.

17.1.1 STOP programmeren

U kunt de functie STOP als volgt programmeren:

- STOP selecteren
- STOP
- > De besturing maakt een nieuwe NC-regel met de functie STOP.

17.2 Overzicht van additionele functies

6	Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant kan het gedrag van de hierna beschreven additionele functies beïnvloeden.

MO tot en met **M30** zijn genormeerde additionele functies.

De werking van de additionele functies is in deze tabel als volgt gedefinieerd:

- $\hfill\square$ Werkt aan het begin van de regel
- Werkt aan het einde van de regel

Functie	Werking	Verdere informatie
MO		
^{>} rogramma-afloop en spil stoppen, koelmiddel uitschakelen		
W1		
^{>} rogramma-afloop naar keuze stoppen, indien nodig spil stoppen, evt. koelmiddel uitschakelen		
⁻ unctie is afhankelijk van de machinefabrikant		
M2		
Programma-afloop en spil stoppen, koelmiddel uitschakelen, programmaterugspringen, evt. program- ma-informatie terugzetten		
De functie is afhankelijk van de instelling van de machinefabrikant in de machineparameter resetAt (nr. 100901)		
M3		
Spil rechtsom inschakelen		
M4		
Spil linksom inschakelen		
M5		
Spil stoppen		
M8		
Koelmiddel inschakelen		
M9		
Koelmiddel uitschakelen		
M13		
Spil rechtsom inschakelen, koelmiddel inschakelen		
W14		
Spil linksom inschakelen, koelmiddel inschakelen		
W30		
Dezelfde functie als M2		
W89		Zie gebruikershandboek Bewer-
Cyclus modaal oproepen		kingscycli
	-	Desine 456

Functie	Werking	Verdere informatie
In het machinecoördinatensysteem M-CS verplaatsen		
M92		Pagina 457
In het M92-coördinatensysteem verplaatsen		
M94		Pagina 460
Weergave van rotatie-assen verlagen tot onder 360°		
M97		Pagina 461
Contourtrapjes bewerken		
M98		Pagina 463
Open contouren volledig bewerken		
M99		Zie gebruikershandboek Bewer-
Cyclusoproep regelgewijs oproepen		kingscycli
M101		Pagina 489
Zustergereedschap automatisch inspannen		
M102		
M101 terugzetten		
M103		Pagina 464
Aanzet bij aanzetbewegingen reduceren		-
M107		Pagina 492
Positieve gereedschapsovermaten toestaan		
M108		Pagina 493
Radius van het zustergereedschap controleren		
M107 terugzetten		
M109		Pagina 465
Aanzet bij cirkelbanen aanpassen		
M110		
Aanzet bij inwendige radii reduceren		
M111		
M109 en M110 terugzetten		
M116		Pagina 467
Aanzet bij rotatie-assen in mm/min interpreteren		
M117		
M116 terugzetten		
M118		Pagina 468
Handwiel-override activeren		
M120		Pagina 470
Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (look ahead)		
M126		Pagina 474
Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen		
M127		
M126 terugzetten		
M128		Pagina 475

Functie	Werking	Verdere informatie
Gereedschapsinstelling automatisch compenseren (TCPM)		
M129		
M128 terugzetten		
M130		Pagina 458
In het niet-gezwenkte invoercoördinatensysteem I-CS verplaatsen		
M136		Pagina 480
Aanzet in mm/omw interpreteren		
M137		
M136 terugzetten		
M138		Pagina 481
Rekening houden met rotatie-assen voor de bewerking		
M140		Pagina 483
In de gereedschapsas terugtrekken		
M141		Pagina 495
Tastsysteembewaking onderdrukken		
M143		Pagina 485
Basisrotaties wissen		
M144		Pagina 485
Gereedschapsoffset rekenkundig meeberekenen		
M145		
M144 terugzetten		
 M148		Pagina 486
Bij NC-stop of stroomuitval automatisch vrijzetten		
M149		
M148 terugzetten		
M197		Pagina 487
Afrandan van huitanhaakan vaarkaman		

Afronden van buitenhoeken voorkomen

17.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens

17.3.1 In het machinecoördinatensysteem M-CS verplaatsen met M91

Toepassing

Met **M91** kunt u machinevaste posities programmeren, bijvoorbeeld voor het benaderen van veilige posities De coördinaten van de positioneerregels met **M91** werken in het machinecoördinatensysteem **M-CS**.

Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 250

Functiebeschrijving

Werking

 (\mathbf{O})

M91 werkt regelgewijs en aan het begin van de regel.

Toepassingsvoorbeeld

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 RO FMAX M91	; Veilige positie in de gereedschapsas benaderen
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; Veilige positie in het vlak benaderen
14 LBL 0	

M91 staat hier in een subprogramma waarin de besturing het gereedschap eerst in de gereedschapsas en daarna in het vlak naar een veilige positie verplaatst.

Omdat de coördinaten aan het machinenulpunt zijn gerelateerd, benadert het gereedschap steeds dezelfde positie. Daardoor kan het subprogramma, onafhankelijk van het referentiepunt van het werkstuk, herhaaldelijk in het NC-programma worden opgeroepen, bijvoorbeeld vóór het zwenken van de rotatieassen.

Zonder **M91** relateert de besturing de geprogrammeerde coördinaten aan het referentiepunt van het werkstuk.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 110

De coördinaten van een veilige positie zijn machineafhankelijk! De machinefabrikant definieert de positie van het machinenulpunt.

Instructies

- Wanneer u in een NC-regel met de additionele functie M91 incrementele coördinaten programmeert, hebben de coördinaten betrekking op de laatst geprogrammeerde positie met M91. Bij de eerste positie met M91 zijn de incrementele coördinaten gerelateerd aan de actuele gereedschapspositie.
- De besturing houdt bij het positioneren met M91 rekening met de actieve gereedschapsradiuscorrectie.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De besturing positioneert in de lengte met het referentiepunt van de gereedschapshouder.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 110

- De volgende digitale uitlezingen zijn gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem M-CS en tonen de met M91 gedefinieerde waarden:
 - Nom. pos. machinesysteem (REFSOLL)
 - Act. pos. machinesysteem (REFIST)
- In de werkstand Programmeren kunt u voor de simulatie het actuele referentiepunt van het werkstuk via het venster Werkstukpositie overnemen. In deze constellatie kunnen verplaatsingen met M91 worden gesimuleerd.

Verdere informatie: "Kolom Visualiseringsopties", Pagina 652

Met de machineparameter refPosition (nr. 400403) definieert de machinefabrikant de werking van de cyclus.

17.3.2 In het M92-coördinatensysteem verplaatsen met M92

Toepassing

Met **M92** kunt u machinevaste posities programmeren, bijvoorbeeld voor het benaderen van veilige posities. De coördinaten van de positioneerregels met **M92** zijn gerelateerd aan het **M92**-nulpunt en zijn actief in het **M92**-coördinatensysteem. **Verdere informatie:** "Referentiepunten in de machine", Pagina 110

Functiebeschrijving

Werking

M92 werkt regelgewijs en bij het begin van de regel.

Toepassingsvoorbeeld

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; Veilige positie in de gereedschapsas benaderen
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; Veilige positie in het vlak benaderen
14 LBL 0	

M92 staat hier in een subprogramma waarin het gereedschap eerst in de gereedschapsas en vervolgens in het vlak naar een veilige positie verplaatst.

Omdat de coördinaten aan het **M92**-nulpunt zijn gerelateerd, benadert het gereedschap steeds dezelfde positie. Daardoor kan het subprogramma, onafhankelijk van het referentiepunt van het werkstuk, herhaaldelijk in het NC-programma worden opgeroepen, bijvoorbeeld vóór het zwenken van de rotatieassen.

Zonder **M92** relateert de besturing de geprogrammeerde coördinaten aan het referentiepunt van het werkstuk.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 110

De coördinaten van een veilige positie zijn machineafhankelijk! De positie van het **M92**-nulpunt wordt gedefinieerd door de machinefabrikant.

Instructies

Ö

De besturing houdt bij het positioneren met **M92** rekening met de actieve gereedschapsradiuscorrectie.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De besturing positioneert in de lengte met het referentiepunt van de gereedschapshouder.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 110

In de werkstand Programmeren kunt u voor de simulatie het actuele referentiepunt van het werkstuk via het venster Werkstukpositie overnemen. In deze constellatie kunnen verplaatsingen met M92 worden gesimuleerd.

Verdere informatie: "Kolom Visualiseringsopties", Pagina 652

Met de optionele machineparameter distFromMachDatum (nr. 300501) definieert de machinefabrikant de positie van het M92-nulpunt.

17.3.3 In het niet-gezwenkte invoercoördinatensysteem I-CS verplaatsen met M130

Toepassing

De coördinaten van een rechte met **M130** werken in het niet-gezwenkte invoercoördinatensysteem **I-CS** ondanks het gezwenkte bewerkingsvlak, bijvoorbeeld voor het terugtrekken.

Functiebeschrijving

Werking

M130 werkt bij rechten zonder radiuscorrectie, regelgewijs en bij het begin van de regel.

Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 175

Toepassingsvoorbeeld

11 L Z+20 R0 FMAX M130

; In de gereedschapsas terugtrekken

Met **M130** relateert de besturing ondanks het gezwenkte bewerkingsvlak de coördinaten in deze NC-regel aan het niet-gezwenkte invoercoördinatensysteem **I-CS**. Daardoor komt de besturing het gereedschap loodrecht ten opzichte van de bovenkant van het werkstuk vrij.

Zonder **M130** relateert de besturing de coördinaten van rechten aan het gezwenkte **I-CS**.

Verdere informatie: "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 260

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De additionele functie **M130** is alleen regelgewijs actief. De volgende bewerkingen wordt door de besturing weer in het gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** uitgevoerd. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

Verloop en posities testen met behulp van de simulatie

Als u **M130** met een cyclusoproep combineert, onderbreekt de besturing de afwerking met een foutmelding.

Definitie

Niet-gezwenkt invoercoördinatensysteem I-CS

In het niet-gezwenkte invoercoördinatensysteem **I-CS** negeert de besturing het zwenken van het bewerkingsvlak, maar houdt wel rekening met de uitlijning van het werkstukoppervlak en alle actieve transformaties, bijvoorbeeld een rotatie.

17.4 Additionele functies voor baaninstelling

17.4.1 Weergave van rotatie-as onder 360° reduceren met M94

Toepassing

Met **M94** reduceert de besturing de weergave van de rotatie-assen tot een bereik van 0° tot 360°. Bovendien reduceert deze begrenzing het hoekverschil tussen de werkelijke en een nieuwe nominale positie tot minder dan 360°, waardoor verplaatsingen verkort kunnen worden.

Verwante onderwerpen

Waarden van de rotatie-assen in de digitale uitlezing
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Werking

M94 werkt regelgewijs en aan het begin van de regel.

Toepassingsvoorbeeld

11 L IC+420	; C-as verplaatsen
12 L C+180 M94	; Uitlezingswaarde van de C-as reduceren en verplaatsen

Vóór de afwerking toont de besturing in de digitale uitlezing van de C-as de waarde 0° .

In de eerste NC-regel verplaatst de C-as incrementeel met 420°, bijvoorbeeld bij de vervaardiging van een lijmgroef.

De tweede NC-regel reduceert eerst de digitale uitlezing van de C-as van 420° tot 60°. Aansluitend positioneert de besturing de C-as naar de nominale positie 180°. Het hoekverschil bedraagt 120°.

Zonder M94 bedraagt het hoekverschil 240°.

Invoer

Wanneer **M94** wordt gedefinieerd, zet de besturing de dialoog voort en vraagt de desbetreffende rotatie-as op. Als er geen as is ingevoerd, reduceert de besturing de digitale uitlezing van alle rotatie-assen.

21 L M94	; Uitlezingswaarden van alle rotatie-assen reduceren
21 L M94 C	; Uitlezingswaarde van de C-as reduceren

Instructies

- M94 werkt uitsluitend bij rollover-assen waarvan de digitale uitlezing van de actuele positie ook waarden boven 360° toestaat.
- Met de machineparameter isModulo (nr. 300102) definieert de machinefabrikant of de modulo-telmethode voor een rollover-as wordt gebruikt.
- Met de optionele machineparameter shortestDistance (nr. 300401) definieert de machinefabrikant of de besturing de rotatie-as standaard met de kortste verplaatsing positioneert. Wanneer de verplaatsingen in beide richtingen identiek zijn, kunt u de rotatie-as voorpositioneren en dus de rotatierichting beïnvloeden. U kunt ook binnen de PLANE-functies een zwenkoplossing selecteren.

Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 318

- Met de optionele machineparameter startPosToModulo (nr. 300402) definieert de machinefabrikant of de besturing vóór elke positionering de actuele digitale uitlezing tot het bereik van 0° tot 360° reduceert.
- Wanneer voor een rotatie-as verplaatsingsgrenzen of software-eindschakelaars actief zijn, heeft M94 voor deze rotatie-as geen functie.

Definities

Modulo-as

Modulo-assen zijn assen waarvan het meetsysteem slechts waarden van 0° tot 359,9999° levert. Wanneer een as als spil wordt gebruikt, moet de machinefabrikant deze as als modulo-as configureren.

Rollover-as

Rollover-assen zijn rotatie-assen die meerdere of een willekeurig aantal omwentelingen kunnen uitvoeren. Een rollover-as moet door de machinefabrikant worden geconfigureerd als modulo-as.

Modulo-telwijze

De digitale uitlezing van een rotatie-as met modulo-telmethode ligt tussen 0° en 359,9999°. Als de waarde van 359,9999° wordt overschreden, begint de weergave weer bij 0°.

17.4.2 Contourtrapjes bewerken met M97

Toepassing

Met **M97** kunt u contourtrapjes maken die kleiner zijn dan de gereedschapsradius. De besturing beschadigt de contour niet en toont geen foutmelding.



In plaats van **M97** adviseert HEIDENHAIN u de krachtigere functie **M120** (#21 / #4-02-1).

Na het activeren van **M120** kunnen complete contouren zonder foutmeldingen worden gemaakt. **M120** houdt ook rekening met cirkelbanen.

Verwante onderwerpen

Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen met M120 (#21 / #4-02-1)
 Verdere informatie: "Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen met

M120 (#21 / #4-02-1)", Pagina 470

Functiebeschrijving

Werking

M97 werkt regelgewijs en aan het einde van de regel.

Toepassingsvoorbeeld





Contourniveau zonder M97

Contourniveau met M97

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Gereedschap met diameter 16 inspannen
*	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; Contourtrap met behulp van baansnijpunt bewerken
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; Contourtrap met behulp van baansnijpunt bewerken
25 L Y+23	
26 L X+100	

Met behulp van **M97** bepaalt de besturing bij radiusgecorrigeerde contourtrapjes een baansnijpunt dat in het verlengde van de gereedschapsbaan ligt. De besturing verlengt de gereedschapsbaan telkens met de gereedschapsradius. Daardoor verschuift de contour nog verder, des te kleiner de contourtrap en des te groter de gereedschapsradius. De besturing verplaatst het gereedschap over het baansnijpunt en voorkomt zo een contourbeschadiging.

Zonder **M97** zou het gereedschap een overgangscirkel om de buitenhoeken verplaatsen en een contourbeschadiging veroorzaken. Op deze plaatsen onderbreekt de besturing de bewerking met de foutmelding **Gereedschapsradius te groot**.

Instructies

- Programmeer **M97** alleen op buitenhoekpunten.
- Houd er verder rekening mee dat er door de verschuiving van de contourhoek meer restmateriaal overblijft. Eventueel moet u de contourhoek met een kleiner gereedschap nabewerken.

17.4.3 Open contourhoeken bewerken met M98

Toepassing

Als het gereedschap een contour met gecorrigeerde radius bewerkt, blijft restmateriaal in de binnenhoeken. Met **M98** verlengt de besturing de gereedschapsbaan met de gereedschapsradius, zodat het gereedschap een open contour volledig bewerkt en het restmateriaal verwijderd.

Functiebeschrijving

Werking

M98 werkt regelgewijs en aan het einde van de regel.

Toepassingsvoorbeeld



Open contour zonder M98

Open contour met M98

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; Open contourhoeken volledig bewerken:
14 L X+100	; De besturing behoudt de positie van de Y- as door M98 .
15 L Y+50	

De besturing verplaatst het gereedschap met gecorrigeerde radius langs de contour. Met **M98** berekent de besturing de contour vooruit en bepaalt de besturing een nieuw baansnijpunt in de verlenging van de gereedschapsbaan. De besturing verplaatst het gereedschap via dit baansnijpunt en bewerkt de open contour volledig. In de volgende NC-regel behoudt de besturing de positie van de Y-as.

Zonder **M98** gebruikt de besturing bij de met de radius gecorrigeerde contour de geprogrammeerde coördinaten als begrenzing. De besturing berekent het baansnijpunt zodanig, dat de contour niet wordt beschadigd en er daardoor restmateriaal overblijft.

17.4.4 Aanzet bij aanzetbewegingen reduceren met M103

Toepassing

Met **M103** voert de besturing aanzetbewegingen met een gereduceerde aanzet uit, bijvoorbeeld voor het insteken. U definieert de periode met behulp van een procentuele factor.

Functiebeschrijving

Werking

M103 werkt bij rechten in de gereedschapsas aan het begin van de regel.

Om **M103** terug te zetten, programmeert u **M103** zonder gedefinieerde factor.

Toepassingsvoorbeeld

11 L X+20 Y+20 F1000	; In het bewerkingsvlak verplaatsen
12 L Z-2.5 M103 F20	; Aanzetreductie activeren en met gereduceerde aanzet verplaatsen
12 L X+30 Z-5	; Verplaatsen met gereduceerde aanzet

De besturing positioneert het gereedschap in de eerste NC-regel niet op het bewerkingsvlak.

In de NC-regel **12** activeert de besturing **M103** met een procentuele factor 20 en voert vervolgens de aanzetbeweging van de Z-as met de gereduceerde aanzet van 200 mm/min uit.

Vervolgens voert de besturing in de NC-regel **13** een aanzetbeweging in de X- en Z-as met de gereduceerde aanzet van 825 mm/min uit. Deze hogere aanzet komt voort uit het feit dat de besturing naast de aanzetbeweging ook het gereedschap in het vlak verplaatst. De besturing berekent een snijwaarde tussen de aanzet in het vlak en de aanzet voor diepteverplaatsing.

Zonder **M103** wordt de aanzetbeweging met de geprogrammeerde aanzet uitgevoerd.

Invoer

Wanneer u **M103** definieert, dan gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt om factor **F**.

Instructies

De aanzetaanzet F_Z wordt berekend uit de laatst geprogrammeerde aanzet F_{Prog} en de procentuele factor F.

$F_Z = F_{Prog} \times F$

De functie M103 werkt ook in het gezwenkte bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS. De aanzetreductie werkt dan bij aanzetbewegingen in de virtuele gereedschapsas VT.

17.4.5 Aanzet bij cirkelbanen aanpassen met M109

Toepassing

Met **M109** houdt de besturing de aanzet op de snijkant van het gereedschap bij bewerkingen aan de binnen- en buitenzijde van cirkelbanen constant, bijvoorbeeld voor een gelijkmatig freesbeeld bij de nabewerking.

Functiebeschrijving

Werking

M109 werkt aan het begin van de regel.

Om M109 terug te zetten, programmeert u M111.

Toepassingsvoorbeeld

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Eerste contourpunt met geprogrammeerde aanzet benaderen
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; Aanzetaanpassing activeren, vervolgens cirkelbaan met verhoogde aanzet bewerken

In de eerste NC-regel verplaatst de besturing het gereedschap met geprogrammeerde aanzet dat gerelateerd is aan de middelpuntsbaan van het gereedschap.

In de NC-regel **12** activeert de besturing **M109** en houdt bij de bewerking van cirkelbanen de aanzet op de snijkant van het gereedschap constant. De besturing berekent telkens aan het begin van de regel de aanzet aan de snijkant van het gereedschap voor deze NC-regel en past de geprogrammeerde aanzet aan, afhankelijk van de contour- en gereedschapsradius. Hierdoor wordt de geprogrammeerde aanzet bij bewerkingen aan de buitenzijde verhoogd en bij bewerkingen aan de binnenkant gereduceerd.

Aansluitend bewerkt het gereedschap de buitencontour met verhoogde aanzet.

Zonder **M109** bewerkt het gereedschap de cirkelbaan met geprogrammeerde aanzet.

Instructies

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer de functie **M109** actief is, verhoogt de besturing bij de bewerking van zeer kleine buitenhoeken (scherpe hoeken) de aanzet voor een deel drastisch. Tijdens de uitvoering bestaat het gevaar van gereedschapsbreuk en werkstukbeschadiging!

M109 niet bij de bewerking van zeer kleine buitenhoeken (scherpe hoeken) gebruiken

Wanneer u **M109** vóór de oproep van een bewerkingscyclus een getal groter dan **200** definieert, werkt de aanpassing van de aanzet ook bij cirkelbanen binnen deze bewerkingscycli.

17.4.6 Aanzet bij inwendige radii reduceren met M110

Toepassing

Met **M110** houdt de besturing de aanzet op de snijkant van het gereedschap alleen bij binnenradiussen constant, in tegenstelling tot **M109**. Daardoor wordt met gelijkblijvende snijomstandigheden op het gereedschap gewerkt, wat bijvoorbeeld belangrijk is voor zwaar verspanen.

Functiebeschrijving

Werking

M110 werkt aan het begin van de regel. Om M110 terug te zetten, programmeert u M111.

Toepassingsvoorbeeld

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; eerste contourpunt met geprogrammeerde aanzet benaderen
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; aanzetreductie activeren, vervolgens cirkelbaan met gereduceerde aanzet bewerken

In de eerste NC-regel verplaatst de besturing het gereedschap met geprogrammeerde aanzet dat gerelateerd is aan de middelpuntsbaan van het gereedschap.

In de NC-regel **12** activeert de besturing **M110** en houdt bij de bewerking van binnenradiussen de aanzet op de snijkant van het gereedschap constant. De besturing berekent telkens aan het begin van de regel de aanzet aan de snijkant van het gereedschap voor deze NC-regel en past de geprogrammeerde aanzet aan, afhankelijk van de contour- en gereedschapsradius.

Aansluitend bewerkt het gereedschap de binnenradius met gereduceerde aanzet.

Zonder **M110** bewerkt het gereedschap de binnenradius met de geprogrammeerde aanzet.

Aanwijzing

Wanneer u **M110** vóór de oproep van een bewerkingscyclus een getal groter dan **200** definieert, werkt de aanpassing van de aanzet ook bij cirkelbanen binnen deze bewerkingscycli.

17.4.7 Aanzet bij rotatie-assen in mm/min interpreteren met M116 (#8 / #1-01-1)

Toepassing

Met **M116** interpreteert de besturing de aanzet bij rotatie-assen in mm/min.

Voorwaarden

- Machine met rotatieassen
- Kinematicabeschrijving

Ô

Raadpleeg uw machinehandboek! De machinefabrikant voorziet in een kinematicabeschrijving van de machine.

Software-optie Uitgebreide functies groep 1 (#8 / #1-01-1)

Functiebeschrijving

Werking

M116 werkt alleen in het bewerkingsvlak en aan het begin van de regel. Om **M116** terug te zetten, programmeert u **M117**.

Toepassingsvoorbeeld

11 L IC+30 F500 M116; Verplaatsing van de C-as in mm/min.

De besturing interpreteert met behulp van **M116** de geprogrammeerde aanzet van de C-as in mm/min, bijvoorbeeld voor een cilindermantelbewerking.

Daarbij berekent de besturing telkens aan het begin van de regel de aanzet voor deze NC-regel, afhankelijk van de afstand van het gereedschapsmiddelpunt tot het centrum van de rotatie-as.

Terwijl de besturing de NC-regel afwerkt, verandert de aanzet niet. Dit geldt ook wanneer het gereedschap zich naar het centrum van een rotatie-as verplaatst.

Zonder **M116** interpreteert de besturing de geprogrammeerde aanzet van een rotatie-as in °/min.

Instructies

- U kunt M116 programmeren bij kop- en tafelrotatie-assen.
- De functie M116 werkt ook wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is. (#8 / #1-01-1)

Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken (#8 / #1-01-1)", Pagina 279

Een combinatie van M116 met M128 of FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1) is niet mogelijk. Wanneer u bij actieve functie M128 of FUNCTION TCPM voor een as M116 wilt activeren, moet u deze as met behulp van M138 van de bewerking uitsluiten.

Verdere informatie: "Rekening houden met rotatie-assen voor de bewerking met M138", Pagina 481

Zonder M128 of FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1) kan M116 ook voor meerdere rotatie-assen gelijktijdig werken.

17.4.8 Handwiel-override activeren met M118 (#21 / #4-02-1)

Toepassing

Met **M118** activeert de besturing de handwiel-override. Tijdens de programma-afloop kunt u handmatige correcties met het handwiel uitvoeren.

Voorwaarden

- Handwiel
- Software-optie Uitgebreide functies groep 3 (#21 / #4-02-1)

Functiebeschrijving

Werking

M118 werkt aan het begin van de regel.

Om M118 terug te zetten, programmeert u M118 zonder asopgave.



Als het programma wordt afgebroken, wordt de Handwiel-override ook teruggezet.

Toepassingsvoorbeeld

11 L Z+0 R0 F500	; In de gereedschapsas verplaatsen
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; In het bewerkingsvlak verplaatsen met actieve Handwiel-override van max. ±1 mm in de Z-as

In de eerste NC-regel positioneert de besturing het gereedschap in de gereedschapsas.

In de NC-regel **12** activeert de besturing aan het begin van de regel de Handwieloverride met het maximale verplaatsingsbereik van ±1 mm in de Z-as.

Daarna voert de besturing de verplaatsing in het bewerkingsvlak uit. Tijdens deze verplaatsing kunt u met het handwiel het gereedschap traploos in de Z-as tot max. ± 1 mm verplaatsen. Op die manier kunt u bijvoorbeeld een opnieuw opgespannen werkstuk nabewerken, waarbij u vanwege een vlak met vrije vormen niet kunt tasten.

Invoer

Wanneer u **M118** definieert, gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt dan de assen en de maximaal toegestane waarde van de overlapping op. U definieert de waarde bij lineaire assen in mm en bij rotatie-assen in °.

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	; Verplaatsing in het bewerkingsvlak met
	actieve Handwiel-override van max. ±1 mm
	in de X- en Y-as
Ö

Raadpleeg uw machinehandboek! Uw machinefabrikant moet de besturing voor deze functie aanpassen.

- M118 werkt standaard in het machinecoördinatensysteem M-CS.
- In het tabblad POS HR van het werkgebied Status toont de besturing het actieve coördinatensysteem, waarin de Handwiel-override actief is en de maximaal mogelijke verplaatsingswaarden van de desbetreffende assen.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

 De functie Handwiel-override met M118 is in combinatie met de dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1) alleen in gestopte toestand mogelijk.
 Om M118 zonder beperking te kunnen gebruiken, moet u de functie DCM (#40 / #5-03-1) deactiveren of een kinematica zonder objecten met botsingsbewaking activeren.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Handwiel-override werkt ook in de toepassing MDI.
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Als u M118 bij geklemde assen wilt gebruiken, moet u eerst de klem losmaken.

17.4.9 Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen met M120 (#21 / #4-02-1)

Toepassing

Met **M120** berekent de besturing een radiusgecorrigeerde contour vooruit. Daardoor kan de besturing contouren kleiner maken dan de gereedschapsradius, zonder dat dit tot beschadiging van de contour leidt of een foutmelding geeft.

Voorwaarde

Software-optie Uitgebreide functies groep 3 (#21 / #4-02-1)

Functiebeschrijving

Werking

M120 werkt aan het begin van de regel en werkt verder na de cycli voor freesbewerking.

De volgende NC-functies zetten M120 terug:

- M120 LA0
- M120 zonder LA
- Radiuscorrectie RO
- Functies voor verlaten, bijv. **DEP LT**

Toepassingsvoorbeeld





Contourniveau met M97

Contourniveau met M120

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Gereedschap met diameter 16 inspannen
*	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; Vooraf berekenen van contour activeren en in het bewerkingsvlak verplaatsen
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

Met **M120 LA2** in NC-regel **21** controleert de besturing de radiusgecorrigeerde contour op ondersnijdingen. De besturing berekent in dit voorbeeld de gereedschapsbaan vanaf de actuele NC-regel voor telkens twee NC-regels vooruit. Daarna positioneert de besturing het gereedschap met gecorrigeerde radius naar het eerste contourpunt.

Bij de bewerking van de contour verlengt de besturing de gereedschapsbaan telkens zodanig dat het gereedschap de contour niet beschadigt.

Zonder **M120** zou het gereedschap een overgangscirkel om de buitenhoeken verplaatsen en een contourbeschadiging veroorzaken. Op deze plaatsen onderbreekt de besturing de bewerking met de foutmelding **Gereedschapsradius te groot**.

Invoer

Wanneer u in een positioneerregel **M120** definieert, dan gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt het aantal vooruit te berekenen NC-regels **LA**, max. 99.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Definieer het aantal vooruit te berekenen NC-regels **LA** zo klein mogelijk. De besturing kan bij te grote geselecteerde waarden onderdelen van de contour overslaan!

- NC-programma voor uitvoering testen met behulp van de simulatie
- NC-programma's langzaam starten
- Houd er bij verdere bewerking rekening mee dat er in contourhoeken restmateriaal achterblijft. Eventueel moet u de contourhoek met een kleiner gereedschap nabewerken.
- Wanneer u M120 altijd in dezelfde NC-regel programeert als de radiuscorrectie, bereikt u een constante en overzichtelijke programmeerprocedure.
- Wanneer bij een actieve radiuscorrectie bijv. de volgende functies worden uitgevoerd, breekt de besturing de programma-afloop af en verschijnt een foutmelding:
 - **PLANE**-functies (#8 / #1-01-1)
 - **M128** (#9 / #4-01-1)
 - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
 - CALL PGM

i

- Cyclus 12 PGM CALL
- Cyclus 32 TOLERANTIE
- Cyclus 19 BEWERKINGSVLAK

NC-programma's van eerdere besturingen, die de cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** bevatten, kunnen nog steeds worden afgewerkt.

Voorbeeld



0 BEGIN PGM "M120" MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10	
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0	; Definitie van onbewerkt werkstuk
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	; Gereedschap met diameter 12 inspannen
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	; In het bewerkingsvlak verplaatsen
5 L Z-5 RO FMAX	; In de gereedschapsas vooruit verplaatsen
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	; Vooraf berekenen van contour activeren en eerste contourpunt benaderen
7 L X+40 Y+30	
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+	
9 L X+80 Y+50	
10 L X+80 Y+45	
11 L X+110 Y+45	; Laatste contourpunt benaderen
12 L Z+100 R0 FMAX M120	; Gereedschap vrijzetten en M120 terugzetten
13 M30	; Einde programma
14 END PGM "M120" MM	

Definitie

Afkorting	Definitie
LA (look ahead)	Aantal regels voor berekening vooraf

17.4.10 Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen M126

Toepassing

Met **M126** verplaatst de besturing een rotatie-as via de kortste weg naar de geprogrammeerde coördinaten. De functie werkt alleen bij rotatie-assen waarvan de digitale uitlezing tot een waarde onder 360° is gereduceerd.

Functiebeschrijving

Werking

M126 werkt aan het begin van de regel.

Om M126 terug te zetten, programmeert u M127.

Toepassingsvoorbeeld

11 L C+350	; In de C-as verplaatsen
12 L C+10 M126	; In optimale baan in de C-as verplaatsen

In de eerste NC-regel positioneert de besturing de C-as op 350°.

In de tweede NC-regel activeert de besturing **M126** en positioneert aansluitend de C-as in een optimale baan naar 10°. De besturing maakt gebruik van de kortste verplaatsing en beweegt de C-as in de positieve rotatierichting tot voorbij de 360°. De verplaatsing bedraagt 20°.

Zonder **M126** verplaatst de besturing de rotatie-as niet voorbij de 360°. De verplaatsing bedraagt 340° in de negatieve rotatierichting.

Instructies

- M126 werkt niet bij incrementele verplaatsingen.
- De werking van **M126** is afhankelijk van de configuratie van de rotatie-as.
- M126 werkt alleen bij modulo-assen.

Met de machineparameter **isModulo** (nr. 300102) definieert de machinefabrikant of de rotatie-as een modulo-as is.

Met de optionele machineparameter shortestDistance (nr. 300401) definieert de machinefabrikant of de besturing de rotatie-as standaard met de kortste verplaatsing positioneert. Wanneer de verplaatsingen in beide richtingen identiek zijn, kunt u de rotatie-as voorpositioneren en dus de rotatierichting beïnvloeden. U kunt ook binnen de PLANE-functies een zwenkoplossing selecteren.

Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 318

Met de optionele machineparameter startPosToModulo (nr. 300402) definieert de machinefabrikant of de besturing vóór elke positionering de actuele digitale uitlezing tot het bereik van 0° tot 360° reduceert.

Definities

Modulo-as

Modulo-assen zijn assen waarvan het meetsysteem slechts waarden van 0° tot 359,9999° levert. Wanneer een as als spil wordt gebruikt, moet de machinefabrikant deze as als modulo-as configureren.

Rollover-as

Rollover-assen zijn rotatie-assen die meerdere of een willekeurig aantal omwentelingen kunnen uitvoeren. Een rollover-as moet door de machinefabrikant worden geconfigureerd als modulo-as.

Modulo-telwijze

De digitale uitlezing van een rotatie-as met modulo-telmethode ligt tussen 0° en 359,9999°. Als de waarde van 359,9999° wordt overschreden, begint de weergave weer bij 0°.

17.4.11 Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Als in het NC-programma de positie van een gestuurde rotatie-as verandert, compenseert de besturing met **M128** tijdens het zwenken automatisch de gereedschapsinstelling met behulp van een compensatiebeweging van de lineaire assen. Daardoor blijft de positie van de gereedschapspunt ten opzichte van het werkstuk onveranderd (TCPM).



In plaats van **M128** adviseert HEIDENHAIN u de krachtigere functie **FUNCTION TCPM**.

Verwante onderwerpen

Gereedschapsoffset compenseren met FUNCTION TCPM

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327

Voorwaarden

- Machine met rotatieassen
- Kinematicabeschrijving



Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant voorziet in een kinematicabeschrijving van de machine.

Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

Functiebeschrijving

Werking

M128 werkt aan het begin van de regel.

Met de volgende functies zet u M128 terug:

- M129
- FUNCTION RESET TCPM
- In de werkstand **Programma-afloop** een ander NC-programma selecteren



M128 werkt ook in de werkstand **Handmatig** en blijft na het wijzigen van een werkstand actief.

Toepassingsvoorbeeld



Instelling zonder M128

Instelling met M128

11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000

; Met automatische compensatie van de rotatie-asbeweging verplaatsen

In deze NC-regel activeert de besturing **M128** met de aanzet voor de compensatiebeweging. Aansluitend voert de besturing een gelijktijdige verplaatsing in de X-as en de B-as uit.

Om de positie van de gereedschapspunt ten opzichte van het werkstuk tijdens de positie van de rotatie-as constant te houden, voert de besturing een continue compensatiebeweging uit met behulp van de lineaire assen. In dit voorbeeld voert de besturing de compensatiebeweging in de Z-as uit.

Zonder **M128** ontstaat een verspringing van de gereedschapspunt ten opzichte van de nominale positie, zodra de invalshoek van het gereedschap verandert. De besturing compenseert deze verspringing niet. Als u geen rekening houdt met de afwijking in het NC-programma, vindt de bewerking verplaatst plaats of kan een botsing optreden.

De TNC7 basic kan max. vier assen gelijktijdig bewegen. Wanneer met een NC-regel meer dan vier assen moeten worden verplaatst, toont de besturing een foutmelding. Let erop dat de compensatiebeweging in maximaal drie assen plaatsvindt.

Invoer

i

Wanneer u **M128** definieert, gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt de aanzet **F**. De gedefinieerde waarde begrenst de aanzet tijdens de compensatiebeweging.

Schuine bewerking met niet-gestuurde rotatie-assen

U kunt met niet-gestuurde rotatie-assen, ook wel tellerassen genoemd, in combinatie met **M128** ook schuine bewerkingen uitvoeren.

Ga bij schuine bewerkingen met niet-gestuurde rotatie-assen als volgt te werk:

- Vóór het activeren van M128 rotatie-assen handmatig positioneren
- M128 activeren
- De besturing leest de actuele waarden van alle aanwezige rotatie-assen, berekent daaruit de nieuwe positie van het gereedschapsmiddelpunt en actualiseert de digitale uitlezing.

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 153

- > De besturing voert de vereiste compensatiebeweging met de volgende verplaatsing uit.
- Bewerking uitvoeren

i

- ► Aan het einde van het programma M128 met M129 terugzetten
- Rotatie-assen naar uitgangspositie brengen

Zolang **M128** actief is, bewaakt de besturing de actuele positie van de niet-gestuurde rotatie-assen. Indien de actuele positie met een door de machinefabrikant te definiëren waarde van de nominale positie afwijkt, komt de besturing met een foutmelding en wordt de programma-afloop onderbroken.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Rotatie-assen met Hirth-vertanding moeten voor het zwenken uit de vertanding worden teruggetrokken. Tijdens het terugtrekken en de zwenkbeweging bestaat er botsingsgevaar!

• Gereedschap vrijzetten voordat de positie van de zwenkas wordt gewijzigd

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij het omtrekfrezen de gereedschapsinstelling door rechten **LN** met gereedschapsoriëntatie **TX**, **TY** en **TZ** definieert, berekent de besturing de benodigde posities van de rotatie-assen zelf. Daardoor kunnen onverwachte verplaatsingen ontstaan.

- > NC-programma voor uitvoering testen met behulp van de simulatie
- NC-programma's langzaam starten

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie bij het omtrekfrezen (#9 / #4-01-1)", Pagina 358

Verdere informatie: "Uitvoer met vectoren", Pagina 438

- De aanzet voor de compensatiebeweging blijft actief totdat u andere aanzet programmeert of **M128** annuleert.
- Wanneer M128 actief is, toont de besturing in het werkgebied Posities het symbool TCPM.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

M128 en FUNCTION TCPM bij de selectie AXIS POS houden geen rekening met een actieve 3D-basisrotatie. Programmeer FUNCTION TCPM met de selectie AXIS SPAT of CAM-uitvoer met rechte LN en een gereedschapsvector.

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327

U definieert de invalshoek van het gereedschap door de asposities van de rotatieassen direct in te voeren. Daardoor hebben de waarden betrekking op het machinecoördinatensysteem M-CS. Bij machines met koprotatieassen verandert het gereedschapscoördinatensysteem T-CS. Bij machines met tafelrotatie-assen verandert het werkstukcoördinatensysteem W-CS.

Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 248

- Als bij actieve M128 de volgende functies worden uitgevoerd, breekt de besturing de programma-afloop af en verschijnt er een foutmelding:
 - M91
 - M92
 - M144
 - Gereedschapsoproep TOOL CALL
 - Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1) en gelijktijdig M118 (#21 / #4-02-1)

Aanwijzingen in combinatie met machineparameters

- Met de optionele machineparameter maxCompFeed (nr. 201303) definieert de machinefabrikant de maximale snelheid van compensatiebewegingen.
- Met de optionele machineparameter maxAngleTolerance (nr. 205303) definieert de machinefabrikant de maximale hoektolerantie.
- Met de optionele machineparameter maxLinearTolerance (nr. 205305) definieert de machinefabrikant de maximale tolerantie van de lineaire as.
- Met de optionele machineparameter manualOversize (nr. 205304) definieert de machinefabrikant een handmatige overmaat voor alle objecten met botsingsbewaking.
- Met de optionele machineparameter presetToAlignAxis (nr. 300203) definieert de machinefabrikant asspecifiek hoe de besturing offset-waarden interpreteert. Bij FUNCTION TCPM en M128 is de machineparameter alleen relevant voor de rotatie-as die om de gereedschapsas roteert (meestal C_OFFS).

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Wanneer de machineparameter niet is gedefinieerd of met de waarde TRUE is gedefinieerd, kunt u met de offset een scheve ligging van het werkstuk in het vlak compenseren. De offset beïnvloedt de oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem W-CS.

Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 255

Wanneer de machineparameter met de waarde FALSE is gedefinieerd, kunt u met de offset geen scheve ligging van het werkstuk in het vlak compenseren. De besturing houdt geen rekening met de offset tijdens de afwerking.

Aanwijzingen met betrekking tot gereedschappen

Als tijdens een contourbewerking het gereedschap wordt ingesteld, moet een kogelfrees worden gebruikt. Anders kan het gereedschap de contour beschadigen. Houd rekening met het volgende om de contour niet te beschadigen tijdens de bewerking met kogelfrezen:

Bij M128 stelt de besturing het gereedschapsrotatiepunt gelijk met het gereedschapsgeleidepunt. Wanneer het gereedschapsrotatiepunt op de gereedschapspunt ligt, zal het gereedschap bij een gereedschapsinstelling de contour beschadigen. Daarom moet het geleidepunt van het gereedschap zich in het middelpunt van het gereedschap bevinden.

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 153

Om ervoor te zorgen dat de besturing het gereedschap in de simulatie correct weergeeft, moet u de werkelijke lengte van het gereedschap opgeven in kolom L in Gereedschapsbeheer.

Bij de gereedschapsoproep in het NC-programma definieert u de kogelradius als negatieve deltawaarde in **DL** en verplaatst u dus het geleidepunt van het gereedschap naar het gereedschapsmiddelpunt.

Verdere informatie: "Correctie van de gereedschapslengte", Pagina 338 Ook voor de dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1) moet u de werkelijke lengte van het gereedschap opgeven in het gereedschapsbeheer. Verdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)",

Pagina 388

Wanneer het geleidepunt van het gereedschap zich in het middelpunt van het gereedschap bevindt, moet u de coördinaten van de gereedschapsas in het NC-programma met de kogelradius aanpassen.

In de functie **FUNCTION TCPM** kunt u het gereedschapsgeleidepunt en het gereedschapsrotatiepunt onafhankelijk van elkaar selecteren.

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327

479

Definitie

Afkorting	Definitie
TCPM (tool	Positie van de gereedschapsgeleidingspunt behouden
center point management)	Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 153

17.4.12 Aanzet in mm/omw interpreteren met M136

Toepassing

Met **M136** interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per spilomwenteling. De aanzetsnelheid is afhankelijk van het toerental.

Functiebeschrijving

Werking

M136 werkt aan het begin van de regel. Om M136 terug te zetten, programmeert u M137.

Toepassingsvoorbeeld

; Aanvoerinterpretatie wijzigen in mm/u.

Met behulp van **M136** interpreteert de besturing de aanzet in mm/omw. Zonder **M136** interpreteert de besturing de aanzet in mm/min.

Instructies

11 M136

- In NC-programma's met de eenheid inch is M136 in combinatie met FU of FZ niet toegestaan.
- Wanneer de assen met actieve M136 verplaatsen, toont de besturing in het werkgebied Posities en in het tabblad POS van het werkgebied Status de aanzet in mm/U.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

M136 is in combinatie met spiloriëntatie niet mogelijk. Omdat bij een spiloriëntatie geen toerental aanwezig is, kan de besturing geen aanzet berekenen, zoals bijvoorbeeld wel bij het tappen van schroefdraad.

17.4.13 Rekening houden met rotatie-assen voor de bewerking met M138

Toepassing

Met **M138** definieert u welke rotatie-assen de besturing bij de berekening en positionering van ruimtehoeken in acht neemt. Niet-gedefinieerde rotatie-assen sluit de besturing uit. Hierdoor wordt het aantal zwenkmogelijkheden beperkt en kan dus een foutmelding vermeden worden, bijvoorbeeld bij machines met drie rotatie-assen.

M138 werkt in combinatie met de volgende functies:

M128 (#9 / #4-01-1)

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 475

- FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)
 Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327
- PLANE-functies (#8 / #1-01-1)
 Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1)", Pagina 280
- Cyclus 19 BEWERKINGSVLAK (#8 / #1-01-1)

Functiebeschrijving

Werking

M138 werkt aan het begin van de regel.

Om M138 terug te zetten, programmeert u M138 zonder opgave van rotatie-assen.

Toepassingsvoorbeeld

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; Rekening houden met de assen A en C definiëren
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	; Ruimtehoek SPB 90° zwenken

Bij een machine met 6 assen met de rotatie-assen **A**, **B** en **C** moet u voor bewerkingen met ruimtelijke hoeken een rotatie-as uitsluiten, anders zijn te veel combinaties mogelijk.

Met **M138 A C** berekent de besturing de aspositie bij het zwenken met ruimtehoeken alleen in de assen **A** en **C**. De B-as wordt uitgesloten. In de NC-regel **12** positioneert de besturing de ruimtehoek **SPB+90** daarom met de assen **A** en **C**.

Zonder **M138** zijn er te veel zwenkmogelijkheden. De besturing onderbreekt de bewerking en toont een foutmelding.

Invoer

Wanneer u **M138** definieert, gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt de in aanmerking te nemen rotatie-assen op.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C

; Rekening houden met de C-as definiëren

- Met M138 sluit de besturing de rotatie-assen alleen uit bij de berekening en positionering van ruimtelijke hoeken. Een met M138 uitgesloten rotatie-as kan desondanks met een positioneerregel worden verplaatst. Houd er rekening mee dat de besturing daarbij geen compensaties uitvoert.
- De TNC7 basic kan max. vier assen gelijktijdig bewegen. Wanneer met een NC-regel meer dan vier assen moeten worden verplaatst, toont de besturing een foutmelding.Wanneer de aspositie niet verandert, kunt u toch meer dan vier assen programmeren.
- Met de optionele machineparameter **parAxComp** (nr. 300205) definieert de machinefabrikant of de besturing de positie van de uitgesloten as bij de kinematicaberekening betrekt.

17.4.14 In de gereedschapsas terugtrekken met M140

Toepassing

Met M140 trekt de besturing het gereedschap in de gereedschapsas terug.

Functiebeschrijving

Werking

M140 werkt regelgewijs en aan het begin van de regel.

Toepassingsvoorbeeld

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; Maximale baan in de gereedschapsas terugtrekken
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; Veilige positie in het bewerkingsvlak benaderen
14 LBL 0	

M140 staat hier in een subprogramma waarin de besturing het gereedschap naar een veilige positie verplaatst.

Met **M140 MB MAX** trekt de besturing het gereedschap met maximale verplaating in positieve richting van de gereedschapsas terug. De besturing stopt het gereedschap vóór een eindschakelaar of een object met botsingsbewaking.

In de volgende NC-regel verplaatst de besturing het gereedschap in het bewerkingsvlak naar een veilige positie.

Zonder **M140** zal de besturing het terugtrekken niet uitvoeren.

Invoer

Wanneer u **M140** definieert, gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt de terugtreklengte **MB** op. U kunt de terugtreklengte als positieve of negatieve incrementele waarde definiëren. Met **MB MAX** verplaatst de besturing het gereedschap in positieve richting van de gereedschapsas tot vóór een eindschakelaar of objecten met botsingsbewaking.

U kunt na **MB** een aanzet voor de terugtrekbeweging definiëren. Wanneer u geen aanzet definieert, trekt de besturing het gereedschap in ijlgang terug.

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; Gereedschap met aanzet 750 mm/ min 50 mm in positieve richting van de gereedschapsas terugtrekken
21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; Gereedschap met ijlgang de maximale verplaatsing in positieve richting van de gereedschapsas terugtrekken

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De machinefabrikant heeft verschillende mogelijkheden om de functie dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1) te configureren. Afhankelijk van de machine werkt de besturing ondanks herkende botsing het NC-programma zonder foutmelding verder af. De besturing stopt het gereedschap op de laatste botsingsvrije positie en zet het NC-programma vanaf deze positie voort. Bij deze configuratie van DCM ontstaan verplaatsingen die niet geprogrammeerd zijn. **Het gedrag geldt ongeacht of de botsingsbewaking is in- of uitgeschakeld.** Tijdens deze verplaatsingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- raadpleeg het machinehandboek
- Werking aan de machine controleren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u met de functie **M118** de positie van een rotatie-as met het handwiel verandert en vervolgens de functie **M140** afwerkt, negeert de besturing bij het terugtrekken de overlappende waarden. Vooral bij machines met koprotatieassen ontstaan daarbij ongewenste en onvoorspelbare bewegingen. Tijdens deze terugtrekbewegingen bestaat gevaar voor botsingen!

- ▶ M118 met M140 niet bij machines met hoofdrotatieassen combineren
- M140 werkt ook bij een gezwenkt bewerkingsvlak. Bij machines met koprotatieassen beweegt de besturing het gereedschap in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS.

Verdere informatie: "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 261

- Met M140 MB MAX trekt de besturing het gereedschap alleen in positieve richting van de gereedschapsas terug.
- Wanneer u bij MB een negatieve waarde definieert, trekt de besturing het gereedschap in negatieve richting van de gereedschapsas terug.
- De besturing relateert de benodigde informatie voor de gereedschapsas voor M140 uit de gereedschapsoproep.
- Met de optionele machineparameter moveBack (nr. 200903) definieert de machinefabrikant de afstand tot een eindschakelaar of een object met botsingsbewaking bij een maximaal terugtrekken MB MAX.

Definitie

Afkorting	Definitie
MB (move back)	Terugtrekken in de gereedschapsas

Toepassing

Met **M143** zet de besturing zowel een basisrotatie als een 3D-basisrotatie terug, bijvoorbeeld na de bewerking van een uitgericht werkstuk.

Functiebeschrijving

Werking

M143 werkt regelgewijs en aan het begin van de regel.

Toepassingsvoorbeeld

11 M143

; Basisrotatie terugzetten

In deze NC-regel zet de besturing een basisrotatie uit het NC-programma terug. De besturing overschrijft de waarden van de kolommen **SPA**, **SPB** en **SPC** met de waarde **0** in de actieve regel van de referentiepunttabel.

Zonder **M143** blijft de basisrotatie actief totdat u de basisrotatie handmatig terugzet of met een nieuwe waarde overschrijft.

Aanwijzing

De functie **M143** is bij een regelsprong niet toegestaan. **Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

17.4.16 Gereedschapsoffset rekenkundig meeberekenen M144 (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Met **M144** compenseert de besturing bij volgende verplaatsingen de gereedschapsoffset die ontstaat door schuine rotatie-assen.



In plaats van **M144** adviseert HEIDENHAIN u de krachtigere functie **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1).

Verwante onderwerpen

- Gereedschapsoffset compenseren met FUNCTION TCPM
- **Verdere informatie:** "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327

Voorwaarde

Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

Functiebeschrijving

Werking

M144 werkt aan het begin van de regel.Om M144 terug wilt zetten, programmeert u M145.

Toepassingsvoorbeeld

11 M144	; Gereedschapscompensatie activeren
12 L A-40 F500	; A-as positioneren
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Assen X en Y positioneren

Met **M144** houdt de besturing rekening met de positie van de rotatie-assen in de volgende positioneerregels.

In de NC-regel **12** positioneert de besturing de rotatie-as **A**; daarbij ontstaat een verspringing tussen de gereedschapspunt en het werkstuk. De besturing berekent deze verspringing rekenkundig mee.

In de volgende NC-regel positioneert de besturing de assen **X** en **Y**. Met behulp van de actieve **M144** compenseert de besturing de positie van de rotatie-as **A** bij de beweging.

Zonder **M144** houdt de besturing geen rekening met de verspringing en wordt de bewerking verplaatst uitgevoerd.

Instructies

Raadpleeg uw machinehandboek!

Let er in combinatie met hoekkoppen op dat de machinegeometrie door de machinefabrikant in de kinematicabeschrijving is gedefinieerd. Wanneer u een hoekkop voor de bewerking gebruikt, moet u de juiste kinematica selecteren.

• Ondanks actieve **M144** kunt u met **M91** of **M92** positioneren.

Verdere informatie: "Additionele functies voor coördinaatgegevens", Pagina 456

- Wanneer M144 actief is, zijn de functies M128 en FUNCTION TCPM niet toegestaan. Bij activeren van deze functies toont de besturing een foutmelding.
- M144 werkt niet in combinatie met PLANE-functies. Als beide functies actief zijn, zal alleen de PLANE-functie werken.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1)", Pagina 280

Met **M144** verplaatst de besturing overeenkomstig het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Als u **PLANE**-functies activeert, verplaatst de besturing overeenkomstig het bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS**.

Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 248

17.4.17 Bij NC-stop of stroomuitval automatisch vrijzetten met M148

Toepassing

Met **Met M148** trekt de besturing het gereedschap in de volgende situaties automatisch van het werkstuk terug:

- Handmatig geactiveerde NC-stop
- Door de software geactiveerde NC-stop, bijvoorbeeld bij een fout in het aandrijfsysteem
- Stroomonderbreking

1

In plaats van **M148** adviseert HEIDENHAIN u de krachtigere functie **FUNCTION LIFTOFF**.

Verwante onderwerpen

 Automatisch vrijzetten met FUNCTION LIFTOFF
 Verdere informatie: "Gereedschap automatisch vrijzetten met FUNCTION LIFTOFF", Pagina 403

Voorwaarde

Kolom LIFTOFF in Gereedschapsbeheer
 U moet in de kolom LIFTOFF in Gereedschapsbeheer de waarde Y definiëren.
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Werking

M148 werkt aan het begin van de regel. Met de volgende functies zet u **M148** terug:

- M149
- FUNCTION LIFTOFF RESET

Toepassingsvoorbeeld

11 M148

; Automatisch vrijzetten activeren

Deze NC-regel activeert **M148**. Wanneer tijdens de bewerking een NC-stop wordt geactiveerd, wordt het gereedschap tot 2 mm in positieve richting van de gereedschapsas vrijgezet. Hierdoor wordt beschadiging van het gereedschap of werkstuk voorkomen.

Zonder **M148** blijven de assen in geval van een NC-stop staan, waardoor het gereedschap op het werkstuk blijft en eventueel vrijmaakmarkeringen veroorzaakt.

Instructies

De besturing trekt bij het vrijzetten met M148 niet verplicht terug in de richting van de gereedschapsas.

Met de functie **M149** deactiveert de besturing de functie **FUNCTION LIFTOFF**, zonder de vrijzetrichting te resetten. Wanneer u **M148** programmeert, activeert de besturing het automatisch vrijzetten met de door **FUNCTION LIFTOFF** gedefinieerde vrijzetrichting.

- Let erop dat automatisch vrijzetten niet bij elk gereedschap zinvol is, bijvoorbeeld bij schijffrezen.
- Met de machineparameter on (nr. 201401) definieert de machinefabrikant of het automatisch vrijzetten actief is.
- Met de machineparameter distance (nr. 201402) definieert de machinefabrikant de maximale vrijzethoogte.
- Met de machineparameter **feed** (nr. 201405) definieert de machinefabrikant de snelheid van de vrijzetbeweging.

17.4.18 Afronden van buitenhoeken voorkomen met M197

Toepassing

Met **M197** verlengt de besturing een radiusgecorrigeerde contour aan de buitenhoek tangentieel en voegt een kleinere overgangscirkel toe. Hierdoor voorkomt u dat het gereedschap de buitenhoek rondt.

Functiebeschrijving

Werking

M197 werkt regelgewijs en alleen op radiusgecorrigeerde buitenhoeken.

Toepassingsvoorbeeld



Contour zonder M197

Contour met M197

*	; Contour benaderen
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; Eerste buitenhoek scherp bewerken
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; Tweede buitenhoek scherp bewerken
*	; Resterende contour bewerken

Met **M197 DL5** verlengt de besturing de contour bij de buitenhoek tangentieel met max. 5 mm. In dit voorbeeld komt de 5 mm precies overeen met de gereedschapsradius, waardoor er een scherpe buitenhoek ontstaat. Met behulp van de kleinere overgangsradius voert de besturing de verplaatsing desondanks voorzichtig uit.

Zonder **M197** voegt de besturing bij actieve radiuscorrectie aan een buitenhoek een tangentiële overgangscirkel in, wat tot afrondingen aan de buitenhoek leidt.

Invoer

Wanneer u **M197** definieert, gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt de tangentiële verlenging **DL** op. **DL** komt overeen met de maximale waarde waarmee de besturing de buitenhoek verlengt.

Aanwijzing

Om een scherpe hoek te realiseren, definieert u parameter **DL** in de grootte van de gereedschapsradius. Hoe kleiner de waarde van **DL**, hoe meer de hoek wordt afgerond.

Definitie

Afkorting	Definitie
DL	Maximale tangentiële verlenging

17.5 Additionele functies voor gereedschap

17.5.1 Zustergereedschap automatisch inspannen met M101

Toepassing

Met **M101** schakelt de besturing na het overschrijden van een vooraf gedefinieerde standtijd automatisch een zustergereedschap in. De besturing gaat verder met de bewerking met het zustergereedschap.

Voorwaarden

- Kolom RT in Gereedschapsbeheer In de kolom RT definieert u het nummer van het zustergereedschap.
- Kolom TIME2 in Gereedschapsbeheer In de kolom TIME2 definieert u de standtijd waarna de besturing het zustergereedschap inwisselt.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Gebruik als zustergereedschap alleen gereedschappen met identieke radius. De besturing controleert de radius van het gereedschap niet automatisch.

Wanneer de besturing de radius moet controleren, programmeert u na de gereedschapswissel **M108**.

Verdere informatie: "Radius van het zustergereedschap controleren met M108", Pagina 493

Functiebeschrijving

Werking

Ö

i

M101 werkt aan het begin van de regel.Om M101 terug te zetten, programmeert u M102.

Toepassingsvoorbeeld

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

11 TOOL CALL 5 Z S3000	; gereedschapsoproep
12 M101	; Automatische gereedschapswissel activeren

De besturing voert de gereedschapswissel uit en activeert in de volgende NC-regel **M101**. De kolom **TIME2** in Gereedschapsbeheer bevat de maximale waarde van de standtijd bij een gereedschapsoproep. Wanneer tijdens de bewerking de actuele standtijd van de kolom **CUR_TIME** deze waarde overschrijdt, verwisselt de besturing het zustergereedschap op een geschikte plaats in het NC-programma. De wissel vindt uiterlijk na één minuut plaats, behalve als de besturing de actieve NC-regel nog niet heeft beëindigd. Deze toepassing is bijvoorbeeld zinvol bij geautomatiseerde programma's op onbemande installaties.

Invoer

Wanneer u **M101** definieert, gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt **BT** op. Met **BT** definieert u het aantal NC-regels waarmee de automatische gereedschapswissel mag worden vertraagd. De inhoud van de NC-regels, bijvoorbeeld aanzet of baantraject, beïnvloedt de tijd waarmee de gereedschapswissel wordt vertraagd.

Wanneer u **BT** niet definieert, gebruikt de besturing de waarde 1 of evt. een door de machinefabrikant vastgelegde standaardwaarde.

De waarde uit **BT** en de controle van de standtijd en de berekening van de automatische gereedschapswissel, hebben invloed op de bewerkingstijd.

1	1	M	1(0'	1	B	Т	1	0

; Automatische gereedschapswissel activeren na max. 10 NC-regels

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing trekt bij een automatische gereedschapswissel door **M101** eerst altijd het gereedschap terug in de gereedschapsas. Tijdens het terugtrekken bestaat bij gereedschappen die ondersnijdingen maken botsingsgevaar, bijvoorbeeld bij schijffrezen of bij T-sleuffrezen!

- M101 alleen bij bewerkingen zonder ondersnijdingen gebruiken
- ► Gereedschapswissel met **M102** uitschakelen
- Wanneer u de actuele standtijd van een gereedschap wilt terugzetten, bijvoorbeeld na het wisselen van de snijplaten, voert u in de kolom CUR_TIME in Gereedschapsbeheer de waarde 0 in.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De besturing neemt bij geïndexeerde gereedschappen geen gegevens uit het hoofdgereedschap over. Indien nodig moet u in elke tabelregel in Gereedschapsbeheer een zustergereedschap definiëren, eventueel met index. Wanneer een geïndexeerd gereedschap versleten is en dus geblokkeerd is, geldt dat dus niet voor alle indexen. Daardoor blijft bijvoorbeeld het hoofdgereedschap bruikbaar.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Hoe groter de waarde BT, des te geringer is het effect van een eventuele verlenging van de looptijd door de functie M101. Houd er rekening mee dat de automatische gereedschapswissel daardoor later wordt uitgevoerd!

Instructies voor de gereedschapswissel

- De besturing voert de automatische gereedschapswissel op een geschikte plaats in het NC-programma uit.
- Wanneer u geen zustergereedschap in de kolom RT definieert en het gereedschap met de gereedschapsnaam oproept, wisselt de besturing na het bereiken van de standtijd TIME2 een gereedschap met dezelfde naam in.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- De besturing kan de automatische gereedschapswissel niet uitvoeren in de volgende programmadelen:
 - Tijdens een bewerkingscyclus
 - Bij actieve radiuscorrectie RR of RL
 - Direct na een functie voor benaderen **APPR**
 - Direct vóór een functie voor verlaten DEP
 - Direct vóór en na een afkanting CHF of een afronding RND
 - Tijdens een macro
 - Tijdens een gereedschapswissel
 - Direct na de NC-functies TOOL CALL of TOOL DEF
- Als de machinefabrikant niets anders definieert, positioneert de besturing het gereedschap na de gereedschapswissel als volgt:
 - Als de eindpositie in de gereedschapsas zich onder de actuele positie bevindt, dan wordt de gereedschapsas als laatste gepositioneerd
 - Als de eindpositie in de gereedschapsas zich boven de actuele positie bevindt, dan wordt de gereedschapsas als eerste gepositioneerd

Aanwijzingen voor de invoerwaarde BT

Om een geschikte uitgangswaarde voor BT te berekenen, gebruikt u de formule:

 $BT = 10 \div t$

t: Gemiddelde bewerkingstijd van een NC-regel in seconden Rond het resultaat af naar een geheel getal. Als de berekende waarde groter is dan 100, gebruikt u de maximale invoerwaarde 100.

Met de optionele machineparameter M101BlockTolerance (nr. 202206) definieert de machinefabrikant de standaardwaarde voor het aantal NC-regels waarmee de automatische gereedschapswissel mag worden vertraagd. Als u BT niet definieert, is deze standaardwaarde van toepassing.

Definitie

Afkorting	Definitie
BT (block toleran-	Aantal NC-regelswaarmee de gereedschapswissel mag
ce)	worden vertraagd.

17.5.2 Positieve gereedschapsovermaten toestaan met M107 (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Met **M107** (#9 / #4-01-1) onderbreekt de besturing de bewerking bij positieve deltawaarden niet. De functie werkt bij een actieve 3D-gereedschapscorrectie of bij rechte **LN**.

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie (#9 / #4-01-1)", Pagina 347

Met **M107** kunt u bijvoorbeeld bij een CAM-programma hetzelfde gereedschap gebruiken voor het pre-finishen met overmaat en voor het nabewerken achteraf zonder overmaat.

Verdere informatie: "Uitvoerformaten van NC-programma's", Pagina 437

Voorwaarde

Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

Functiebeschrijving

Werking

M107 werkt aan het begin van de regel. Om **M107** terug te zetten, programmeert u **M108**.

Toepassingsvoorbeeld



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	; Gereedschap met positieve deltawaarde inspannen
12 M107	; Positieve deltawaarden toestaan

De besturing voert de gereedschapswissel uit en activeert in de volgende NC-regel **M107**. Hierdoor staat de besturing positieve deltawaarden toe en geeft deze geen foutmelding, bijvoorbeeld voor pre-finishing.

Zonder M107 zal de besturing bij positieve deltawaarden een foutmelding tonen.

- Controleer vóór de afwerking in het NC-programma of het gereedschap door de positieve deltawaarden geen contourbeschadiging of botsing veroorzaakt.
- Bij omtrekfrezen wordt in het volgende geval een foutmelding weergegeven:
 DR_{Tab}+DR_{Prog}>0

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie bij het omtrekfrezen (#9 / #4-01-1)", Pagina 358

- Bij kopfrezen wordt in het volgende geval een foutmelding weergegeven:
 - $\square DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
 - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
 - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$
 - DR2_{Tab}+DR2_{Prog}>0

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie bij het kopfrezen (#9 / #4-01-1)", Pagina 351

Definitie

Afkorting	Definitie
R	Gereedschapsradius
R2	Hoekradius
DR	Deltawaarde van de gereedschapsradius
DR2	Deltawaarde van de hoekradius
ТАВ	De waarde heeft betrekking op het gereedschapsbeheer
PROG	Waarde is gerelateerd aan het NC-programma, dus uit de gereedschapsoproep of uit correctietabellen

17.5.3 Radius van het zustergereedschap controleren met M108

Toepassing

Wanneer u **M108** vóór het inspannen van een zustergereedschap programmeert, controleert de besturing het zustergereedschap op afwijkingen in de radius. **Verdere informatie:** "Zustergereedschap automatisch inspannen met M101", Pagina 489

Functiebeschrijving

Werking

M108 werkt aan het einde van de regel.

Toepassingsvoorbeeld

11 TOOL CALL 1 Z S5000	; Gereedschap inspannen
12 M101 M108	; Automatische gereedschapswissel en radiuscontrole activeren

De besturing voert de gereedschapswissel uit en activeert in de volgende NC-regel de automatische gereedschapswissel en de radiuscontrole.

Wanneer tijdens de programma-afloop de maximale standtijd van het gereedschap wordt overschreden, wisselt de besturing het zustergereedschap in. De besturing controleert de gereedschapsradius van het zustergereedschap op basis van de eerder gedefinieerde additionele functie **M108**. Wanneer de radius van het zustergereedschap groter is dan de radius van het vorige gereedschap, toont de besturing een foutmelding.

Zonder M108 controleert de besturing de radius van het zustergereedschap niet.

Aanwijzing

M108 dient ook voor het resetten van M107 (#9 / #4-01-1).

Verdere informatie: "Positieve gereedschapsovermaten toestaan met M107 (#9 / #4-01-1)", Pagina 492

17.5.4 Tastsysteembewaking onderdrukken met M141

Toepassing

Wanneer in combinatie met de tastcycli **3 METEN** of **4 METEN 3D** de taststift uitgeweken is, kunt u het tastsysteem in een positioneerregel vrijzetten met **M141**.

Functiebeschrijving

Werking

M141 werkt bij rechten, regelgewijs en aan het begin van de regel.

Toepassingsvoorbeeld

11 TCH PROBE 3.0 METEN	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y HOEK: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; Terugtrekken met M141

In cyclus **3 METEN** tast de besturing de X-as van het werkstuk. Omdat in deze cyclus geen terugtrekbaan **MB** is gedefinieerd, blijft het tastsysteem na het uitwijken staan.

In de NC-regel **16** verplaatst de besturing het tastsysteem 20 mm vrij in tegengestelde tastrichting. **M141** onderdrukt daarbij de bewaking van het tastsysteem.

Zonder **M141** toont de besturing een foutmelding zodra de machine-assen verplaatst worden.

Meer informatie: Gebruikershandboek Meetcycli voor werkstukken en gereedschappen programmeren

Aanwijzing

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De additionele functie **M141** onderdrukt bij een uitgeweken taststift de betreffende foutmelding. De besturing voert daarbij geen automatische botsingstest met de taststift door. Vanwege de beide procedures moet u ervoor zorgen dat het tastsysteem een veilige vrijloop heeft. Bij verkeerd geselecteerde vrijlooprichting bestaat er gevaar voor botsingen!

 NC-programma of programmadeel in de werkstand PGM-afloop regel voor regel voorzichtig testen



Variabelen Programmering

18.1 Overzicht programmering van variabelen

De besturing biedt in de map **FN** in het venster **NC-functie invoegen** de volgende mogelijkheden voor programmering van variabelen:

Functiegroep	Verdere informatie
Basisberekeningen	Pagina 512
Hoekfuncties	Pagina 515
Cirkelberekeningen	Pagina 516
 Sprongopdrachten	Pagina 518
Speciale functies	Pagina 519
	Pagina 531
SQL-opdrachten	Pagina 550
Stringfuncties	Pagina 539
Teller	Pagina 548
Rekenen met formules	Pagina 535
Functie voor definitie van ingewikkelde contouren	Zie gebruikershandboek Bewerkingscy- cli

18.2 Variabelen: Q-, QL-, QR- en QS-parameters

18.2.1 Basisprincipes

Toepassing

Met de variabelen van de besturing Q-, QL-, QR- en QS-parameters kunt u bijv. tijdens de bewerking dynamisch rekening houden met meetresultaten binnen berekeningen.

U kunt bijvoorbeeld de volgende syntaxiselementen variabel programmeren:

- Coördinatenwaarden
- Aanzetten
- Toerentallen
- Cyclusgegevens

Hierdoor kunt u hetzelfde NC-programma voor verschillende werkstukken gebruiken en hoeft u waarden slechts op één centrale plaats te wijzigen.

Functiebeschrijving



Variabelen bestaan altijd uit letters en cijfers. Daarbij wordt het variabelentype bepaald door de letters en het variabelenbereik door de cijfers. U kunt vanaf elk variabeletype definiëren welk variablenbereik de besturing toont in het tabblad **QPARA** van het werkgebied **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Soorten variabelen

De besturing biedt de volgende variabelen voor numerieke waarden:

- Q-parameters
 Verdere informatie: "Q-parameters", Pagina 500
- QL-parameters

Verdere informatie: "QL-parameters", Pagina 500

QR-parameters

Verdere informatie: "QR-parameters", Pagina 500

Bovendien biedt de besturing QS-parameters voor alfanumerieke waarden, bijvoorbeeld teksten:

Verdere informatie: "QS-parameters", Pagina 501

Q-parameters

Q-parameters zijn actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing.

Q- en QS-parameters tussen 0 en 99 werken in macro's en cycli lokaal. De besturing

retourneert wijzigingen dus niet aan het NC-programma.

De besturing biedt de volgende Q-parameters:

Variabelenbereik	Betekenis
0 – 99	Q-parameters voor de gebruiker wanneer er geen overlappingen met de HEIDENHAIN-SL-cycli optreden
100 – 199	Q-parameters voor speciale functies van de besturing, die door NC-programma's van de gebruiker of door cycli worden gelezen
200 - 1199	Q-parameters voor functies van HEIDENHAIN, bijv. cycli
1200 - 1399	Q-parameters voor functies van de machinefabrikant, bijv. cycli
1400 - 1999	Q-parameters voor de gebruiker

QL-parameters

Q-parameters zijn alleen lokaal binnen een NC-programma actief De besturing biedt de volgende QL-parameters:

Variabelenbereik	Betekenis
0 – 499	Q-parameters voor de gebruiker

QR-parameters

QR-parameters zijn permanent (remanent) actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing, ook na een stroomstoring De besturing biedt de volgende QR-parameters:

Variabelenbereik	Betekenis
0 – 99	QR-parameters voor de gebruiker
100 – 199	QR-parameters voor functies van HEIDENHAIN, bijv. cycli
200 - 499	QR-parameters voor functies van de machinefabrikant, bijv. cycli

QS-parameters

QS-parameters zijn actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing U kunt de volgende tekens binnen QS-parameters gebruiken:

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 ; ! # \$ % & ' () + , - . / : < = > ? @ []^_`*

QS-parameters tussen 0 en 99 werken in macro's en cycli lokaal. De besturing retourneert wijzigingen dus niet aan het NC-programma.

De besturing biedt de volgende QS-parameters:

Variabelenbereik	Betekenis
0 – 99	QS-parameter voor de gebruiker wanneer er geen overlappingen met de HEIDENHAIN-cycli optreden
100 – 199	QS-parameters voor speciale functies van de besturing, die door NC-programma's van de gebruiker of door cycli worden gelezen
200 - 1199	QS-parameters voor functies van HEIDENHAIN, bijv. cycli
1200 - 1399	QS-parameters voor functies van de machinefabrikant, bijv. cycli
1400 - 1999	QS-parameters voor de gebruiker

Venster Q-parameterlijst

Met het venster **Q-parameterlijst** kunt u de waarden van alle variabelen controleren en eventueel bewerken.

: Q-parameterlijst				×
Q-parameters				Zoeken
QS-parameters		NR	Waarde	Beschrijving
QI-parameters	Q	0	0.00000000	
QR-parameters	Q	1	0.00000000	FREESDIEPTE
	Q	2	0.00000000	BAANOVERLAPPING
	Q	3	0.00000000	OVERMAAT ZIJKANT
	Q	4	0.00000000	OVERMAAT DIEPTE
	Q	5	0.00000000	COORD. OPPERVLAK
	Q	6	0.00000000	VEILIGHEIDSAFSTAND
				Alles bijwerken Sluiten

Venster **Q-parameterlijst** met de waarden van de Q-parameters

U kunt aan de linkerzijde selecteren welk type variabele de besturing toont. De besturing toont volgende informatie:

- Soort variabele, bijvoorbeeld Q-parameters
- Nummer van de variabele
- Waarde van de variabele

i

Beschrijving bij vooraf gedefinieerde variabelen

Wanneer het veld in de kolom **Waarde** wit is gemarkeerd, kunt u de waarde bewerken.

Terwijl de besturing een NC-programma uitvoert, kunt u geen variabelen met behulp van het venster **Q-parameterlijst** wijzigen. De besturing maakt wijzigingen uitsluitend mogelijk tijdens een onderbroken of afgebroken programma-afloop.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De besturing toont de vereiste toestand nadat een NC-regel bijvoorbeeld in de modus **Regel voor regel** geheel is afgewerkt.

De volgende Q- en QS-parameters kunnen in het venster **Q-parameterlijst** niet worden bewerkt:

- Variabelenbereik tussen 100 en 199, omdat het gevaar van overlappingen bestaat met speciale functies van de besturing
- Variabelenbereik tussen 1200 en 1399, omdat het gevaar van overlappingen bestaat met machinefabrikantspecifieke functies

Verdere informatie: "Soorten variabelen", Pagina 500

U kunt in het venster **Q-parameterlijst** als volgt zoeken:

- Binnen de gehele tabel op basis van willekeurige tekenreeksen
- Binnen de kolom NR op basis van een uniek nummer van de variabele

Verdere informatie: "In het venster Q-parameterlijst zoeken", Pagina 503

U kunt het venster **Q-parameterlijst** in de volgende werkstanden openen:

- Programmeren
- Handmatig
- Programma-afloop

In de bedrijfsmodi **Handmatig** en **Programma-afloop** kunt u het venster met toets **Q** openen.

In het venster Q-parameterlijst zoeken

U zoekt als volgt in het venster Q-parameterlijst :

- ▶ Willekeurige, grijs gemarkeerde cel selecteren
- Tekenreeks invoeren

i

- > De besturing opent een invoerveld en doorzoekt de kolom van de geselecteerde cel naar de tekenreeks.
- > De besturing markeert het eerste resultaat dat met de tekenreeks begint.
 - ► Evt. volgende resultaat selecteren

De besturing toont boven de tabel een invoerveld. Als alternatief kunt u in dit invoerveld naar een uniek nummer van de variabele navigeren. U kunt het invoerveld selecteren met de toets **GOTO**.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

HEIDENHAIN-cycli, machinefabrikantcycli en functie van externe leveranciers maken gebruik van variabelen. Daarnaast kunt u Q-parameters programmeren binnen de NC-programma's. Als u van de aanbevolen variabelebereiken afwijkt, kunnen overlappingen en daardoor een ongewenste werking ontstaan. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Uitsluitend door HEIDENHAIN aanbevolen variabelenbereiken gebruiken
- Geen vooraf ingestelde variabelen gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen
- Verloop met behulp van de simulatie testen

AANWIJZING

Let op: risico op aanzienlijke materiële schade!

Niet-gedefinieerde velden in de referentiepunttabel gedragen zich anders dan met de waarde **0** gedefinieerde velden: met **0** gedefinieerde velden overschrijven bij het activeren de vorige waarde, bij niet-gedefinieerde velden blijft de vorige waarde behouden. Wanneer de vorige waarde behouden blijft, bestaat er gevaar voor botsingen!

- Vóór het activeren van een referentiepunt controleren of alle kolommen met waarden zijn beschreven
- ▶ Bij niet-gedefinieerde kolommen waarden invoeren, bijv. 0
- Als alternatief door de machinefabrikant **0** als standaardwaarde voor de kolommen laten definiëren

Verdere informatie: "Vooraf ingestelde Q-parameters", Pagina 505

- U kunt in het NC-programma vaste en variabele waarden gemengd invoeren.
- Aan QS-parameters kunt u maximaal 255 tekens toewijzen.
- U kunt met de toets Q een NC-regel maken om aan een variabele een waarde toe te wijzen. Wanneer u nogmaals op de toets drukt, verandert de besturing het soort variabele in de volgorde Q, QL, QR.

Op het beeldschermtoetsenbord werkt deze werkwijze alleen met de toets ${\bf Q}$ in het gebied NC-functies.

Verdere informatie: "Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk", Pagina 624

- U kunt aan variabelen getalwaarden tussen -999 999 999 en +999 999 999 toewijzen. Het invoerbereik is beperkt tot maximaal 16 tekens, waarvan maximaal negen tekens vóór de komma mogen staan. De besturing kan getalwaarden tot een grootte van 10¹⁰ berekenen.
- Met het syntaxiselement SET UNDEFINED wijst u variabelen de status niet gedefinieerd toe.

Wanneer u bijv. een positie met een ongedefinieerde Q-parameter programmeert, negeert de besturing deze beweging.

Als u een ongedefinieerde Q-parameter in rekenstappen in het NC-programma gebruikt, toont de besturing een foutmelding en stopt de programma-afloop.
Verdere informatie: "Variabele de status niet gedefinieerd toewijzen", Pagina 514

De besturing slaat getalwaarden intern in een binair getalformaat (norm IEEE 754) op. Door het gebruikte gestandaardiseerde formaat geeft de besturing sommige decimale getallen exact binair weer (afrondingsfout).

Wanneer u berekende variabelewaarden bij sprongopdrachten of positioneringen gebruikt, moet u hiermee rekening houden.

Instructies voor QR-parameters en back-up

De besturing slaat QR-parameters op in een back-up.

Wanneer uw machinefabrikant geen afwijkend pad definieert, slaat de besturing de QR-parameterwaarden op onder het pad **SYS:\Runtime\sys.cfg**. Het station **SYS:** wordt uitsluitend bij een volledige back-up opgeslagen.

De machinefabrikant heeft de volgende optionele machineparameters voor het invoeren van het pad beschikbaar:

- pathQR (nr. 131201)
- **pathSimQR** (nr. 131202)

Wanneer de machinefabrikant in de optionele machineparameters een pad op het station **TNC:** definieert, kunt u de Q-parameters met behulp van de functies **NC/PLC Backup** ook zonder sleutelgetal opslaan.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

18.2.2 Vooraf ingestelde Q-parameters

De besturing wijst de Q-parameters Q100 t/m Q199 bijv. de volgende waarden toe:

- Waarden uit de PLC
- Gegevens betreffende het gereedschap en de spil
- Gegevens over de bedrijfstoestand
- Meetresultaten uit tastcycli

De besturing slaat de waarden van de Q-parameters **Q108** en **Q114** t/m **Q117** in de maateenheid van het actuele NC-programma op.

Waarden vanuit de PLC Q100 t/m Q107

De besturing wijst waarden uit de PLC toe aan de Q-parameters Q100 t/m Q107.

Actieve gereedschapsradius Q108

De besturing wijst de waarde van de actieve gereedschapsradius aan Q-parameter **Q108** toe.

De besturing berekent de actieve gereedschapsradius uit de volgende waarden:

- Gereedschapsradius **R** uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde **DR** uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde DR uit het NC-programma met correctietabel of gereedschapsoproep

6

De besturing slaat de actieve gereedschapsradius op en behoudt deze ook na opnieuw opstarten van de besturing.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Gereedschapsas Q109

De waarde van de parameter **Q109** is afhankelijk van de actuele gereedschapsas:

Q-parameters	Gereedschapsas
Q109 = -1	Geen gereedschapsas gedefinieerd
Q109 = 0	X-as
Q109 = 1	Y-as
Q109 = 2	Z-as
Q109 = 6	U-as
Q109 = 7	V-as
Q109 = 8	W-as

Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 108

Spiltoestand Q110

De waarde van parameter **Q110** is afhankelijk van de laatst geprogrammeerde additionele functie voor de spil:

Q-parameters	Additionele functie
Q110 = -1	Geen spiltoestand gedefinieerd
Q110 = 0	M3
	Spil rechtsom inschakelen
Q110 = 1	M4
	Spil linksom inschakelen
Q110 = 2	M5 na M3
	Spil stoppen
Q110 = 3	M5 na M4
	Spil stoppen

Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451

Koelmiddeltoevoer Q111

De waarde van Q-parameter **Q111** is afhankelijk van de laatst geactiveerde additionele functie voor de koelmiddeltoevoer.

Q-parameters	Additionele functie
Q111 = 1	M8
	Koelmiddel inschakelen
Q111 = 0	M9
	Koelmiddel uitschakelen

Overlappingsfactor Q112

De besturing wijst aan Q-parameter ${\bf Q112}$ de overlappingsfactor bij het kamerfrezen toe.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Maateenheid in het NC-programma Q113

De waarde van Q-parameter **Q113** is afhankelijk van de maateenheid van het NC-programma. Bij nestingen met bijv. **CALL PGM** gebruikt de besturing de maateenheid van het hoofdprogramma:

Q-parameters	Maateenheid van het hoofdprogramma
Q113 = 0	Metrisch systeem mm
Q113 = 1	Inch-systeem inch

Gereedschapslengte: Q114

De besturing wijst aan Q-parameter **Q114** de waarde van de actieve gereedschapslengte toe.

De besturing berekent de actieve gereedschapslengte met de volgende waarden:

- Gereedschapslengte L uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde **DL** uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde DL uit het NC-programma met correctietabel of gereedschapsoproep

ſ

i

De besturing slaat de actieve gereedschapslengte op en behoudt deze ook na opnieuw opstarten van de besturing.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Berekende coördinaten van de rotatie-assen Q120 t/m Q122

De besturing wijst de berekende coördinaten van de rotatie-assen toe aan de Q-parameters **Q120** t/m **Q122**:

Q-parameters	Coördinaten van de rotatie-assen
Q120	ASHOEK VAN DE A-AS
Q121	ASHOEK VAN DE B-AS
Q122	ASHOEK VAN DE C-AS

Meetresultaten van tastcycli

De besturing wijst het meetresultaat van een programmeerbare tastcyclus toe aan de volgende Q-parameters.

De helpschermen van de tastcycli tonen aan of de besturing een meetresultaat in een variabele opslaat. **Verdere informatie:** "Help", Pagina 622

Meer informatie: Gebruikershandboek Meetcycli voor werkstukken en gereedschappen programmeren

Q-parameters Q115 en Q116 bij automatische gereedschapsmeting

De besturing wijst de afwijking van de actuele/nominale waarde toe aan de Qparameters **Q115** en **Q116** toe bij de automatische gereedschapsmeting, bijv. met TT 160:

Q-parameters	Act./nom. afwijking
Q115	Gereedschapslengte
Q116	Gereedschapsradius

Na het tasten kunnen de Q-parameters **Q115** en **Q116** andere waarden bevatten.

Q-parameters Q115 t/m Q119

De besturing wijst de waarden van de coördinatenassen na het tasten toe aan de Q-parameters **Q115** t/m **Q119**:

Q-parameters	Coördinaten van de assen
Q115	TASTPOSITIE IN X
Q116	TASTPOSITIE IN Y
Q117	TASTPOSITIE IN Z
Q118	TASTPOSITIE IN 4e AS, bijv. A-as
	De machinefabrikant definieert de 4e as
Q119	TASTPOSITIE IN 5e AS, bijv. B-as
	De machinefabrikant definieert de 5e as

De besturing houdt geen rekening met de radius en de lengte van de taststift voor deze Q-parameters.

Q-parameters Q141 t/m Q149

i

De besturing wijst de gemeten actuele waarden toe aan de Q-parameters Q141 t/m Q149:

Q-parameters	Gemeten actuele waarden
Q141	MEETFOUT A-AS
Q142	MEETFOUT B-AS
Q143	MEETFOUT C-AS
Q144	FOUT GEOPTIM. A-AS
Q145	FOUT GEOPTIM. B-AS
Q146	FOUT GEOPTIM. C-AS
Q147	OFFSET A-AS
Q148	OFFSET B-as
Q149	OFFSET C-AS

Q-parameters Q150 t/m Q160

De besturing wijst de gemeten actuele waarden toe aan de Q-parameters Q150 t/m Q160:

Q-parameters	Gemeten actuele waarden
Q150	GEMETEN HOEK
Q151	ACT WRD MIDDEN HFD.AS
Q152	ACT WRD MIDDEN NEVENAS
Q153	ACT. DIAMETERWAARDE
Q154	ACT WRD KAMER HFD.AS
Q155	ACT WRD KAMER NEVENAS
Q156	ACT. WRD. LENGTE
Q157	ACT. WRD. MIDDENAS
Q158	PROJ.HOEK A-AS
Q159	PROJ.HOEK B-AS
Q160	COOERD. MEETAS
	Coördinaat van de in de cyclus geselecteerde as

Q-parameters Q161 t/m Q167

De besturing wijst de berekende afwijking toe aan de Q-parameters **Q161** t/m **Q167**:

Q-parameters	Berekende afwijking
Q161	FOUT MIDDEN HFD.AS
	Afwijking van het midden in de hoofdas
Q162	FOUT MIDDEN NEVENAS
	Afwijking van het midden in de nevenas
Q163	FOUT DIAMETER
Q164	FOUT KAMER HFD.AS
	Afwijking kamerlengte in de hoofdas
Q165	FOUT MIDDEN NEVENAS
	Afwijking kamerbreedte in de nevenas
Q166	FOUT LENGTE
	Afwijking van de gemeten lengte
Q167	FOUT MIDDENAS
	Afwijking van de positie in de middenas

Q-parameters Q170 t/m Q172

De besturing wijst de vastgestelde ruimtehoeken toe aan de Q-parameters Q170 t/m Q172:

Q-parameters	Vastgestelde ruimtehoek
Q170	RUIMTELIJKE HOEK A
Q171	RUIMTELIJKE HOEK B
Q172	RUIMTELIJKE HOEK C

Q-parameters Q180 t/m Q182

De besturing wijst de vastgestelde werkstukstatus toe aan de Q-Parametern Q180 t/ m Q182:

Q-parameters	Werkstukstatus
Q180	WERKSTUK GOED
Q181	WERKSTUK NABEWERKEN
Q182	WERKSTUK AFGEKEURD

Q-parameters Q190 t/m Q192

De besturing reserveert de Q-parameters **Q190** t/ **Q192** voor de resultaten van een gereedschapsmeting met een lasermeetsysteem.

Q-parameters Q195 t/m Q198

De besturing reserveert de Q-parameters **Q195** t/m **Q198** voor intern gebruik:

Q-parameters	Gereserveerd voor intern gebruik
Q195	FLAG VOOR CYCLI
Q196	FLAG VOOR CYCLI
Q197	FLAG VOOR CYCLI
	Cycli met positiepatroon
Q198	NR. LAATSTE TASTCYCLUS

Nummer van de laatst actieve tastcyclcus

Q-parameter Q199

De waarde van Q-parameter **Q199** is afhankelijk van de status van een gereedschapsmeting met een gereedschapstastsysteem:

Q-parameters	Status gereedschapsmeting met gereedschapstastsysteem	
Q199 = 0,0	Gereedschap binnen de tolerantie	
Q199 = 1,0	Gereedschap is versleten (LTOL/RTOL overschreden)	
Q199 = 2,0	Gereedschap is gebroken (LBREAK/RBREAK overschreden)	

Q-parameters Q950 t/m Q967

De besturing wijst aan de Q-parameters **Q950** t/m **Q967** de gemeten werkelijke waarden toe in combinatie met de tastcycli **14xx**:

Q-parameters	Gemeten actuele waarden
Q950	P1 Gemeten hoofdas
Q951	P1 Gemeten nevenas
Q952	P1 Gemeten GS-as
Q953	P2 Gemeten hoofdas
Q954	P2 Gemeten nevenas
Q955	P2 Gemeten GS-as
Q956	P3 Gemeten hoofdas
Q957	P3 Gemeten nevenas
Q958	P3 Gemeten GS-as
Q961	Gemeten SPA
	Ruimtehoek SPA in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS
Q962	Gemeten SPB
	Ruimtehoek SPB in WPL-CS
Q963	Gemeten SPC
	Ruimtehoek SPC in WPL-CS
Q964	Gemeten basisrotatie
	Rotatiehoek in invoercoördinatensysteem I-CS
Q965	Gemeten tafelrotatie
Q966	Gemeten diameter 1
Q967	Gemeten diameter 2

Q-parameters Q980 t/m Q997

De besturing wijst aan de Q-parameters **Q980** t/m **Q997** de berekende afwijkingen toe in combinatie met de tastcycli **14xx**:

Q-parameters	Gemeten afwijkingen
Q980	P1 Fout hoofdas
Q981	P1 Fout nevenas
Q982	P1 Fout GS-as
Q983	P2 Fout hoofdas
Q984	P2 Fout nevenas
Q985	P2 Fout GS-as
Q986	P3 Fout hoofdas
Q987	P3 Fout nevenas
Q988	P3 Fout GS-as
Q994	Fout basisrotatie
	Hoek in invoercoördinatensysteem I-CS
Q995	Gemeten tafelrotatie
Q996	Fout diameter 1
Q997	Fout diameter 2

Q-parameter Q183

De waarde van de Q-parameter ${\bf Q183}$ is afhankelijk van de werkstukstatus in combinatie met de tastcycli 14xx:

Q-parameters	Werkstukstatus
Q183 = -1	Niet gedef.
Q183 = 0	Goed
Q183 = 1	Nabewerken
Q183 = 2	Afkeur

18.2.3 Map Basisberekeningen

Toepassing

In de map **Basisberekeningen** van het venster **NC-functie invoegen** biedt de besturing de functies **FN 0** tot en met **FN 5**.

Met de functie **FN 0** kunt u numerieke waarden toewijzen aan variabelen. In plaats van een vaste getalwaarde kunt dan in het NC-programma een variabele programmeren. U kunt ook vooraf gedefinieerde variabelen gebruiken, bijvoorbeeld de actieve gereedschapsradius **Q108**. Met de functies **FN 1** tot en met **FN 5** kunt u met de variabelewaarden binnen het NC-programma rekenen.

Verwante onderwerpen

- Vooraf gedefinieerde variabelen
 Verdere informatie: "Vooraf ingestelde Q-parameters", Pagina 505
- Rekenen met formules
 Verdere informatie: "Formules in het NC-programma", Pagina 535

Functiebeschrijving

De map Basisberekeningen bevat de volgende functies:

Symbool	Functie
	FN 0: Toewijzing
	Bij∨ FN 0: Q5 = +60
	Q5 = 60
	Een waarde of de status niet gedefinieerd toewijzen
+	FN 1: Additie
	bijv. FN 1: Q1 = -Q2 + -5
	Q1 = -Q2 + (-5)
	Som van twee waarden berekenen en toewijzen
	FN 2: Aftrekken
	bijv. FN 2: Q1 = +10 - +5
	Q1 = +10 - (+5)
	Verschil van twee waarden berekenen en toewijzen
×	FN 3: Vermenigvuldigen
	bijv. FN 3: Q2 = +3 * +3
	Q2 = 3*3
	Product van twee waarden berekenen en toewijzen
	FN 4: Delen
	bijv. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2
	Q4 = 8/Q2
	Quotiënt van twee waarden berekenen en toewijzen
	Beperking: Geen deling door 0
$\overline{}$	FN 5: Vierkantswortel
•	bijv. FN 5: Q20 = SQRT 4
	$Q20 = \sqrt{4}$
	Wortel uit een getal trekken en toewijzen
	Beperking: Geen wortel uit een negatieve waarde mogelijk

Links van het =-teken definieert u de variabele waaraan u het resultaat toewijst. Rechts van het =-teken kunt u vaste en variabele waarden gebruiken. De variabelen en getalwaarden in de vergelijkingen kunnen van een voorteken worden voorzien.

Productfamilies

Voor productfamilies worden bijvoorbeeld karakteristieke afmetingen van het werkstuk als variabelen geprogrammeerd. Voor de bewerking van de afzonderlijke werkstukken kan dan aan elke variabele een andere getalwaarde worden toegewezen.

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q50 = +30	; Cilinderradius Q50 de waarde 30 toewijzen
13 FN 0: Q51 = +10	; Cilinderhoogte Q51 de waarde 10 toewijzen
*	
21 L X +Q50	; Resultaat komt overeen met L X +30

Voorbeeld; Cilinder met Q-parameters



Variabele de status niet gedefinieerd toewijzen

U wijst de status niet gedefinieerd als volgt toe aan een variabele:

NC-functie invoegen	
=	

- ► NC-functie invoegen selecteren
- > De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.
- ► FN 0 selecteren
- Nummer van de variabele invoeren, bijvoorbeeld Q5
- SET UNDEFINED selecteren
- Invoer bevestigen
- De besturing wijst de status niet gedefinieerd aan de variabele toe.

Instructies

- De besturing maakt onderscheid tussen niet-gedefinieerde variabelen en variabelen met de waarde 0.
- U mag niet door 0 delen (FN 4).
- U mag geen wortel uit een negatieve waarde trekken (FN 5).

18.2.4 Map Hoekfuncties

Toepassing

In de map ${\it Hoekfuncties}$ van het venster ${\it NC-functie}$ invoegen biedt de besturing de functies ${\it FN}$ 6 t/m ${\it FN}$ 8 en ${\it FN}$ 13.

Met deze functies kunt u hoekfuncties berekenen, om bijvoorbeeld variabele driehoekige contouren te programmeren.

Functiebeschrijving

De map Hoekfuncties bevat de volgende functies:

Symbool	Functie
SIN	FN 6: Sinus
	Bij∨ FN 6: Q20 = SIN -Q5
	Q20 = sin(-Q5)
	Sinus van een hoek in graden berekenen en toewijzen
cos	FN 7: Cosinus
	Bij∨ FN 7: Q21 = COS -Q5
	$Q21 = \cos(-Q5)$
	Cosinus van een hoek in graden berekenen en toewijzen
LEN	FN 8: Wortel uit som van kwadraten
	bijv. FN 8: Q10 = +5 LEN +4
	Q10 = $\sqrt{(5^2+4^2)}$
	Lengte uit twee waarden berekenen en toewijzen, bijv. derde zijde van een driehoek berekenen
ANG	FN 13: Hoek
	bijv. FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1
	$Q20 = \arctan(25/-Q1)$
	Hoek met arctan uit overstaande rechthoekszijde en aanlig- gende rechthoekszijde of sin en cos van de hoek (0 < hoek < 360°) berekenen en toewijzen

Links van het =-teken definieert u de variabele waaraan u het resultaat toewijst. Rechts van het =-teken kunt u vaste en variabele waarden gebruiken. De variabelen en getalwaarden in de vergelijkingen kunnen van een voorteken worden voorzien.

Zijde- of hoekfunctie	Betekenis
а	Overstaande rechthoekszijde
	Hoek ${f lpha}$ van de tegenoverliggende zijde
b	Aanliggende rechthoekszijde
	Hoek $oldsymbol{lpha}$ van de aansluitende zijde
С	Schuine zijde
	De langste zijde tegenover de rechte hoek van de driehoek
Sinus	sin α = overstaande rechthoekszijde/schuine zijde
	$\sin \alpha = a/c$
Cosinus	$\cos \alpha$ = aanliggende rechthoekszijde/schuine zijde
	$\cos \alpha = b/c$
Tangens	tan α = overstaande/aanliggende rechthoekszijde
	$\tan \alpha = a/b \operatorname{resp.} \tan \alpha = \sin \alpha/\cos \alpha$
Arctangens	α = arctan(a/b) resp. α = arctan(sin α /cos α)
Voorbeeld	
a = 25 mm	
b = 50 mm	
$ \begin{aligned} & \alpha = \arctan(a/b) = ar \\ & \text{Bovendien geldt:} \\ & a^2+b^2 = c^2 \text{ (waarbij a} \\ & c = \sqrt{(a^2+b^2)} \end{aligned} $	ctan 0,5 = 26,57° ² = a x a)

11 Q50 = ATAN (+25 / +50)	Hoek a berekenen
12 FN 8: Q51 = +25 LEN +50	Lengte van zijde c berekenen

18.2.5 Map Cirkelberekening

Toepassing

In de map **Cirkelberekening** van het venster **NC-functie invoegen** biedt de besturing de functies **FN 23** en **FN 24**.

Met deze functies kunnen uit de coördinaten van drie of vier cirkelpunten het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius worden berekend, bijvoorbeeld dus de positie en grootte van een steekcirkel.

Functiebeschrijving

De map Cirkelberekening bevat de volgende functies:

Symbool	Functie
	FN 23: Cirkelgegevens bepalen uit drie cirkelpunten
	bijv. FN 23: Q20 = CDATA Q30
	De besturing slaat de vastgestelde waarden op in de Q-parameters Q20 t/m Q22 .
\bigcirc	FN 24: Cirkelgegevens bepalen uit vier cirkelpunten
	bijv. FN 24: Q20 = CDATA Q30
	De besturing slaat de vastgestelde waarden op in de Q-parameters Q20 t/m Q22 .

Links van het =-teken definieert u de variabele waaraan u het resultaat toewijst. Rechts van het =-teken legt u de variabele vast vanaf welke de besturing uit de volgende variabelen de cirkelgegevens moet bepalen.

U slaat de coördinaten van de cirkelgegevens in de opeenvolgende variabelen op. De coördinaten moeten zich in het bewerkingsvlak bevinden. Daarbij moeten de coördinaten van de hoofdas vóór de coördinatenvarianten van de nevenas worden opgeslagen, bijvoorbeeld **X** voor **Y** bij gereedschapsas **Z**.

Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 108

Toepassingsvoorbeeld

11 FN 23: Q20 = CDATA Q30

; Cirkelberekening met drie cirkelpunten

De besturing controleert de waarden van de de Q-parameters $\bf Q30$ t/m $\bf Q35$ en bepaalt de cirkelgegevens.

De besturing slaat de meetwaarden op in de volgende Q-parameters:

- Cirkelmiddelpunt van de hoofdas in Q-parameter Q20
 Bij gereedschapsas Z is hoofdas X
- Cirkelmiddelpunt van de nevenas in Q-parameter Q21
 Bij gereedschapsas Z is de nevenas Y
- Cirkelradius in Q-parameter Q22



De NC-functie **FN 24** gebruikt vier coördinatenparen en dus acht opeenvolgende Q-parameters.

Aanwijzing

FN 23 en **FN 24** wijzen niet alleen de resultaatvariabele links van het =-teken automatisch een waarde toe, maar ook de volgende variabelen.

18.2.6 Map Sprongopdrachten

Toepassing

In de map **Sprongopdrachten** van het venster **NC-functie invoegen** biedt de besturing de functies **FN 9** tot en met **FN 12** voor sprongen met indien-danbeslissingen.

Bij indien-dan-beslissingen vergelijkt de besturing een variabele of vaste waarde met een andere variabele of vaste waarde. Wanneer aan de voorwaarde is voldaan, dan gaat de besturing verder bij het aangegeven label dat achter de voorwaarde is geprogrammeerd.

Wanneer er niet aan de voorwaarde is voldaan, dan werkt de besturing de volgende NC-regel af.

Verwante onderwerpen

- Sprongen zonder voorwaarde met labeloproep CALL LBL
- **Verdere informatie:** "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label LBL", Pagina 232

Functiebeschrijving

De map **Sprongopdrachten** bevat de volgende functies voor indien-danbeslissingen:

Symbool	Functie
=	FN 9: Sprong, indien gelijk bijv. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25" Wanneer beide waarden gelijk zijn, springt de besturing naar
	het gedefinieerde label. FN 9 : Sprong, indien niet gedefinieerd bijv. FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25" Wanneer de variabele niet gedefinieerd is, springt de besturing naar het gedefinieerde label.
	FN 9 : Sprong, indien gedefinieerd bijv. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25" Wanneer de variabele gedefinieerd is, springt de besturing naar het gedefinieerde label.
+	FN 10 : Sprong, indien ongelijk bijv. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Wanneer de waarden ongelijk zijn, springt de besturing naar het gedefinieerde label.
>	FN 11 : Sprong, indien groter dan bijv. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5 Wanneer de eerste waarde groter is dan de tweede, springt de besturing naar het gedefinieerde label.
<	FN 12: Sprong, indien kleiner dan bijv. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Wanneer de eerste waarde kleiner is dan de tweede, springt de besturing naar het gedefinieerde label.

U kunt voor de indien-dan-beslissingen vaste of variabele waarden invoeren.

Onvoorwaardelijke sprong

Onvoorwaardelijke sprongen zijn sprongen waarbij altijd aan de voorwaarde wordt voldaan.

11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1 ;	; Onvoorwaardelijke sprong met FN 9 ,
v	waarvan altijd aan de voorwaarde is
v	voldaan

Dergelijke sprongen kunnen bijvoorbeeld in een opgeroepen NC-programma worden toegepast, waarin u met subprogramma's werkt. Zo kunt u bij een NC-programma zonder **M30** of **M2** voorkomen dat de besturing subprogramma's zonder een oproep met **LBL CALL** afwerkt. Programmeer als sprongadres een label dat direct vóór het programma-einde is geprogrammeerd.

Verdere informatie: "Subprogramma's", Pagina 234

Definities

Afkorting	Definitie
IF	Indien
EQU (equal)	Gelijk aan
NE (not equal)	niet gelijk aan
GT (greater than)	Groter dan
LT (less than)	Kleiner dan
GOTO (go to)	Ga naar
UNDEFINED	Niet gedefinieerd
DEFINED	Gedefinieerd

18.2.7 Speciale functies van de programmering van variabelen

Foutmeldingen uitvoeren met FN 14: ERROR

Toepassing

Met de functie **FN 14: ERROR** kunnen programmagestuurd foutmeldingen weergegeven worden die door de machinefabrikant of door HEIDENHAIN vooraf ingesteld zijn.

Verwante onderwerpen

Door HEIDENHAIN vooraf gedefinieerde foutnummers

Verdere informatie: "Vooraf ingestelde foutnummers voor FN 14: ERROR", Pagina 733

Foutmeldingen in het meldingsmenu

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Wanneer de besturing in de programma-afloop of bij de simulatie de functie **FN 14: ERROR** afwerkt, wordt de bewerking onderbroken en wordt de gedefinieerde melding weergegeven. Aansluitend moet het NC-programma opnieuw gestart worden.

U definieert het foutnummer voor de gewenste foutmelding.

De foutnummers zijn als volgt gerangschikt:

Bereik foutnummers	Foutmelding
0 999	Machine-afhankelijke dialoog
1000 2999	Besturingsafhankelijke dialoog
3000 9999	Machine-afhankelijke dialoog
Vanaf 10.000	Besturingsafhankelijke dialoog

Raadpleeg uw machinehandboek! De foutnummers tot 999 en tussen 3000 en 9999 zijn bezet en worden door de machinefabrikant gedefinieerd.

Verdere informatie: "Vooraf ingestelde foutnummers voor FN 14: ERROR", Pagina 733

Invoer

[0]

11 FN 14: ERROR=1000	; Foutmelding met FN 14 weergeven
----------------------	--

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **FN** ► **speciale functies** ► **FN 14 ERROR** De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FN 14: ERROR	Syntaxisopener voor het geven van een foutmelding
Nummer	Nummer van de foutmelding
	Vast of variabel nummer

Aanwijzing

Let erop dat, afhankelijk van de besturing en softwareversie, niet alle foutmeldingen aanwezig zijn.

Teksten geformatteerd uitvoeren met FN 16: F-PRINT

Toepassing

Met de functie **FN 16: F-PRINT** kunt u vast en variabele getallen en teksten geformatteerd uitvoeren, bijvoorbeeld om meetprotocollen op te slaan.

U kunt de waarde als volgt uitvoeren:

- Als een bestand op de besturing opslaan
- Op het scherm als venster laten zien
- Als bestand op een extern station of USB-apparaat opslaan
- Via een aangesloten printer afdrukken

Verwante onderwerpen

- Automatisch gemaakt meetprotocol bij tastcycli
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Via een aangesloten printer afdrukken
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Om vaste en variabele getallen en teksten uit te voeren, zijn de volgende stappen nodig:

Bronbestand

Het bronbestand bevat de inhoud en opmaak.

NC-functie FN 16: F-PRINT
 Met de NC-functie FN 16 maakt de besturing het uitvoerbestand.
 Het uitvoerbestand mag maximaal 20 kB bedragen.

Verdere informatie: "Formaatbestand voor inhoud en opmaak", Pagina 521

De besturing maakt in de volgende gevallen het uitvoerbestand aan:

- Programma-einde END PGM
- Programmaonderbreking met toets NC-STOP
- Sleutelwoord M_CLOSE in het bronbestand
 Verdere informatie: "Sleutelwoorden", Pagina 523

Formaatbestand voor inhoud en opmaak

U definieert de opmaak en de inhoud van het uitvoerbestand in een formaatbestand *.a.

Verdere informatie: "Werkgebied Teksteditor", Pagina 379

Formatteren

U kunt het opmaken van het uitvoerbestand met de volgende opmaaktekens definiëren:

Let op hoofdletters en kleine letters.		
Opmaakteken	Betekenis	
"…"	Opmaak van de uit te geven inhoud markeren	
	Voor de uit te voeren teksten kunt u de tekenset UTF-8 gebruiken.	
%F, %D of %I	Opgemaakte uitvoer voor Q-, QL- en QR-parameters starten F: Float (32-bits getal met zwevende komma) D: Double (64-bits getal met zwevende komma) I: Geheel getal (32-bits geheel getal) 	
9.3	 Aantal posities bij uitvoer van numerieke waarden definiëren 9: Totaal aantal posities incl. decimaalscheidingsteken 3. Aantal decimalen 	
%S of %RS	 Opgemaakte of niet-opgemaakte uitvoer van een QS-parameter starten S: String (tekenreeks) RS: Raw string De besturing neemt de volgende tekst ongewijzigd en zonder opmaak over. 	
,	De invoer binnen een formaatbestandenregel van elkaar schei- den, bijv. gegevenstype en variabele	
;	Sluit de formaatbestandsregel af	
*	Commentaarregel starten in het formaatbestand Commentaar wordt niet in het uitvoerbestand getoond	
%"	Aanhalingstekens in het uitvoerbestand uitvoeren	
%%	Procentteken in het uitvoerbestand uitvoeren	

Backslash in het uitvoerbestand uitvoeren

Variabelewaarde in het uitvoerbestand rechtslijnend uitvoeren

Variabelewaarde in het uitvoerbestand linksbondig uitvoeren

Return in het uitvoerbestand uitvoeren

//

\n

÷

_

Sleutelwoorden

U kunt de inhoud van het uitvoerbestand definiëren met de volgende sleutelwoorden:

Sleutelwoord	Betekenis
CALL_PATH	Padnaam van het NC-programma uitvoeren dat de functie FN 16 bevat, bijv. "Touchprobe: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Bestand sluiten waarin met FN 16 wordt geschreven.
M_APPEND	Uitvoerbestand bij een nieuwe uitvoer aan het bestaan- de uitvoerbestand toevoegen
M_APPEND_MAX	Uitvoerbestand bij een nieuwe uitvoer aan het bestaan- de uitvoerbestand toevoegen totdat de op te geven maximale bestandsgrootte van 20 kB wordt bereikt, bijv. M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Uitvoerbestand bij nieuwe uitvoer overschrijven
M_EMPTY_HIDE	Lege regels bij niet-gedefinieerde of lege QS-parameters in het uitvoerbestand niet uitvoeren
M_EMPTY_SHOW	Lege regels bij niet-gedefinieerde of lege QS-parameters uitvoeren en M_EMPTY_HIDE resetten
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_RUSSIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Russisch 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_KOREAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Koreaans uitvoeren
L_NORWEGIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Noors uitvoeren
L_ROMANIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Roemeens uitvoeren
L_SLOVAK	Tekst alleen bij dialoogtaal Slowaaks uitvoeren
L_TURKISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Turks uitvoeren
L_ALL	Tekst ongeacht de dialoogtaal uitvoeren
HOUR	Uren van de actuele tijd uitvoeren

Sleutelwoord	Betekenis
MIN	Minuten van de actuele tijd uitvoeren
SEC	Seconden van de actuele tijd uitvoeren
DAY	Dag van de actuele datum uitvoeren
MONTH	Maand van de actuele datum uitvoeren
STR_MONTH	Maandafkorting van de actuele datum uitvoeren
YEAR2	Jaartal van twee cijfers van de actuele datum uitvoe- ren
YEAR4	Jaartal van vier cijfers van de actuele datum uitvoeren

Invoer

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:	; Uitvoerbestand Prot1.txt met de bron uit	
\Prot1.txt	Mask.a uitvoeren	

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► FN ► Speciale functies ► FN 16 F-PRINT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FN 16:F-PRINT	Syntaxisopener voor teksten om inhoud opgemaakt uit te voeren
Bestand	Pad van bronbestand voor uitvoerformaat
	Vast of variabel pad
	Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk
/	Scheider tussen de beide paden
Bestand	Pad waaronder de besturing het uitvoerbestand opslaat
	Vast of variabel pad
	Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk
	De extensie van het protocolbestand bepaalt het bestandstype van de uitvoer (bijvoorbeeld .TXT, .A, .XLS, .HTML).

Wanneer u de paden variabel definieert, voert u de QS-parameters met de volgende syntaxis in:

Syntaxiselement	Betekenis	
:'QS1'	QS-parameter met voorafgaande dubbele punt en tussen aanhalingstekens vastleggen	
:'QL3'.txt	Bij doelbestand evt. aanvullend extensie opgeven	

Uitvoermogelijkheden

Beeldschermuitvoer

U kunt de functie **FN 16: F-PRINT** gebruiken om meldingen in een venster op het beeldscherm van de besturing te laten weergeven. Hierdoor kunt u aanwijzingsteksten zo weergeven, dat de gebruiker daarop moet reageren. U kunt de inhoud van de uitgevoerde tekst en de plaats in het NC-programma vrij selecteren. U kunt ook variabelewaarden uitvoeren.

Om ervoor te zorgen dat het bericht op het besturingsbeeldscherm verschijnt, dient u **SCREEN:** te definiëren als het uitvoerpad.

De besturing toont de melding ook in het tabblad **FN 16** van het werkgebied **Status**. **Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorbeeld

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-\MASKE1.A / SCREEN: ; Uitvoerbestand met **FN 16** op het besturingsbeeldscherm laten weergeven

Wanneer u bij meerdere beeldschermuitvoer in het NC-programma de inhoud van het venster wilt vervangen, definieert u de sleutelwoorden **M_CLOSE** of **M_TRUNCATE**.

Bij een beeldschermuitvoer opent de besturing het venster **FN16-PRINT**. Het venster blijft open tot u het sluit. Terwijl het venster geopend is, kunt u op de achtergrond de besturing bedienen en een andere werkstand kiezen.

U kunt het venster als volgt sluiten:

- Uitvoerpad SCLR: definiëren (Screen Clear)
- Knop OK selecteren
- Knop Programma terugzetten selecteren
- Nieuw NC-programma selecteren

Uitvoerbestand opslaan

Met de functie **FN 16** kunt u de uitvoerbestanden op een station of USB-apparaat opslaan.

Om ervoor te zorgen dat de besturing het uitvoerbestand opslaat, moet het pad incl. station in de functie **FN 16** worden vastgelegd.

Voorbeeld

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A /	; Uitvoerbestand met FN 16 opslaan
PC325:\LOG\PRO1.TXT	

Wanneer u in het NC-programma meerdere malen hetzelfde bestand uitvoert, voegt de besturing binnen het doelbestand de actuele uitvoer achter de eerder uitgevoerde inhoud toe.

Uitvoerbestand afdrukken

U kunt de functie **FN 16** gebruiken om de uitvoerbestanden op een aangesloten printer af te drukken.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Om ervoor te zorgen dat de besturing het uitvoerbestand afdrukt, moet het bronbestand eindigen met het sleutelwoord **M_CLOSE**.

Als u de standaardprinter gebruikt, voert u als doelpad **Printer:** en een bestandsnaam in.

Als u een andere printer dan de standaardprinter gebruikt, voert u het pad van de printer in, bijvoorbeeld **Printer:\PR0739** en een bestandsnaam.

De besturing slaat het bestand onder de gedefinieerde bestandsnaam op in het gedefinieerde pad. De besturing drukt de bestandsnaam niet mee.

De besturing slaat het bestand slechts op totdat het is afgedrukt.

Voorbeeld

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1 ; Uitvoerbestand afdrukken met FN 16

Instructies

Met de optionele machineparameters fn16DefaultPath (nr. 102202) en fn16DefaultPathSim (nr. 102203) definieert u een pad waaronder de besturing de uitvoerbestanden opslaat.

Wanneer u zowel in de machineparameters als in de functie **FN 16** een pad definieert, geldt het pad uit de functie **FN 16**.

- Als u binnen de functie FN als doelpad van het uitvoerbestand alleen de bestandsnaam definieert, slaat de besturing het uitvoerbestand op in de map van het NC-programma.
- Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad invoeren. Wanneer u het bestand met het keuzemenu selecteert, gaat de besturing automatisch zo te werk.
- Met de functie %RS in het bronbestand neemt de besturing de gedefinieerde inhoud niet-opgemaakt over. Daardoor kunt u bijvoorbeeld een pad met QSparameters uitgeven.
- In de instellingen van het werkgebied **Programma** kunt u selecteren of de besturing een beeldschermuitvoer in een venster toont.

Wanneer u de beeldschermuitvoer uitschakelt, toont de besturing geen venster. De besturing toont een actieve schaalwaardebepaling in het tabblad **FN 16** van het werkgebied **Status**.

Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 122 **Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorbeeld

Voorbeeld van een formaatbestand dat een uitvoerbestand met variabele inhoud genereert:

"TOUCHPROBE"; "%S",QS1; M_EMPTY_HIDE; "%S",QS2; "%S",QS3; M_EMPTY_SHOW; "%S",QS4; "DATE: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4; "TIME: %02d:%02d",HOUR,MIN;

M_CLOSE;

Voorbeeld van een NC-programma dat uitsluitend QS3 definieert:

11 Q1 = 100	; Aan Q1 de getalwaarde 100 toewijzen
12 QS3 = "Pos 1: " TOCHAR(DAT +Q1)	; Numerieke waarde van Q1 omzetten naar een alfanumerieke waarde en koppelen aan de gedefinieerde tekenreeks
13 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:	; Uitvoerbestand met FN 16 op het besturingsbeeldscherm laten weergeven

Voorbeeld van de beeldschermuitvoer met twee lege regels die door **QS1** en **QS4** ontstaan:

EN 16 output	
POS1: 100	
DATE: 13.12.2023 TIME: 09:53	
	ОК

Venster FN16-PRINT

Systeemgegevens lezen met FN 18: SYSREAD

Toepassing

Met de functie **FN 18: SYSREAD** kunnen systeemgegevens gelezen en in variabelen opgeslagen worden.

Verwante onderwerpen

- Lijst met systeemgegevens van de besturing
 - Verdere informatie: "Lijst met FN-functies", Pagina 739

Systeemgegevens met behulp van QS-parameters lezen

Verdere informatie: "Systeemgegevens lezen met SYSSTR", Pagina 542

Functiebeschrijving

De besturing geeft systeemgegevens met **FN 18: SYSREAD** altijd metrisch weer, onafhankelijk van de eenheid van het NC-programma.

Invoer

11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

; Actieve maatfactor van de Z-as in **Q25** opslaan

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► FN ► speciale functies ► FN 18 SYSREAD

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FN 18: SYSREAD	De syntaxisopener voor systeemgegevens lezen
Q/QL/QR of QS	Variabele waarin de besturing de informatie opslaat
	Vast of variabel nummer of naam
ID	Groepsnummer van de systeemdatum
	Vast of variabel nummer of naam
NR	Systeemgegevensnummer
	Vast of variabel nummer of naam
	Syntaxiselement optioneel
IDX	Index
	Vast of variabel nummer of naam
	Syntaxiselement optioneel
•	Sub-index bij systeemgegevens voor gereedschappen
	Vast of variabel nummer of naam
	Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

Gegevens uit de actieve gereedschapstabel kunt u ook met **TABDATA READ** uitlezen. De besturing rekent daarbij de tabelwaarden automatisch om in de maateenheid van het NC-programma.

Verdere informatie: "Tabelwaarde lezen met TABDATA READ", Pagina 707

Informatie uit het NC-programma verzenden met FN 38: SEND

Toepassing

m

Met de functie **FN 38: SEND** kunt u vanuit het NC-programma vaste of variabele waarden in het logboek schrijven of naar een externe toepassing verzenden, bijvoorbeeld naar StateMonitor.

Functiebeschrijving

De gegevensoverdracht vindt plaats via een gewone TCP/IP-verbinding.

Meer informatie vindt u in het handboek Remo Tools SDK.

Invoer

11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %F	; Waa
Q23: %F" / +Q1 / +Q23	docu

; Waarden van **Q1** en **Q23** in het logboek documenteren.

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► FN ► speciale functies ► FN 38 SEND

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FN 38: SEND	Syntaxisopener voor informatie verzenden
Naam of QS Opmaak van de te verzenden tekst	
	Vaste of variabele naam
	Uitvoertekst met max. zeven jokertekens voor de waarden van de variabelen, bijvoorbeeld %V.
	Verdere informatie: "Formaatbestand voor inhoud en opmaak", Pagina 521
/	Inhoud van de max. zeven jokertekens in de uitvoertekst
	Vast of variabel nummer
	Syntaxiselement optioneel

Instructies

- Houd rekening met hoofd- en kleine letters bij het opgeven van vaste of variabele getallen of teksten.
- Om in de uitvoertekst % te krijgen, moet u op de gewenste testpositie %% invoeren.

Voorbeeld

In dit voorbeeld kunt u informatie verzenden naar StateMonitor.

Met behulp van de functie **FN 38** kunt u o.a. opdrachten boeken.

Om deze functie te kunnen gebruiken, moet aan de volgende voorwaarden zijn voldaan:

StateMonitor versie 1.2

Het opdrachtbeheer met behulp van de zogenoemde Jobterminals (optie nr. 4) is vanaf versie 1.2 van StateMonitor mogelijk.

- Opdracht in StateMonitor gemaakt
- Gereedschapsmachine toegewezen

Voor het voorbeeld gelden de volgende specificaties:

- Opdrachtnummer 1234
- Stap 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; Opdracht aanmaken
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; Alternatief: Opdracht aanmaken met onderdeelnaam, onderdeelnummer en gewenste hoeveelheid
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; Opdracht starten
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; Instellen starten
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; Produceren/productie
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; Opdracht stoppen
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	; Opdracht beëindigen

Bovendien kunt u ook de werkstukhoeveelheid van de opdracht terugmelden.

Met de variabelen ${\sf OK}, {\sf S}$ en ${\sf R}$ geeft u aan of de teruggemelde werkstukhoeveelheid correct is vervaardigd of niet.

U definieert met **A** en **I** hoe StateMonitor de feedback interpreteert. Wanneer u absolute waarden overdraagt, overschrijft StateMonitor de eerder geldige waarden. Wanneer u incrementele waarden doorgeeft, telt StateMonitor het aantal stuks op.

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; Werkelijke hoeveelheid (OK) absoluut
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; Werkelijke hoeveelheid (OK) incrementeel
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	; Afkeur (S) absoluut
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	; Afkeur (S) incrementeel
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	; Nabewerking (R) absoluut
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	; Nabewerking (R) incrementeel

18.2.8 NC-functies voor vrij definieerbare tabellen

Vrij definieerbare tabel openen met FN 26: TABOPEN

Toepassing

Met de NC-functie **FN 26: TABOPEN** kan een willekeurige, vrij definieerbare tabel worden geopend, om met **FN 27: TABWRITE** schrijvend of met**FN 28: TABREAD** lezend toegang tot de tabel krijgen.

Verwante onderwerpen

- Inhoud en creatie van vrij definieerbare tabellen
 - Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabellen *.tab", Pagina 711
- Toegang tot tabelwaarden bij gering rekenvermogen
 - Verdere informatie: "Tabeltoegang met SQL-opdrachten", Pagina 550

Functiebeschrijving

U selecteert de tabel die wordt geopend door het pad van de vrij definieerbare tabel in te voeren. U voert de bestandsnaam met de extensie ***.tab** in.

Invoer

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table	Open de tabel met FN 26
\TAB1.TAB	

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► FN ► speciale functies ► FN 26 TABOPEN De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FN 26: TABOPEN	Syntaxisopener voor het openen van een tabel
Bestand	Pad van de te openen tabel
	Vaste of variabele naam
	Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk

Aanwijzing

In een NC-programma kan altijd maar één tabel geopend zijn. De laatst geopende tabel wordt automatisch gesloten door een nieuwe NC-regel met **FN 26: TABOPEN**.

Vrij definieerbare tabel schrijven met FN 27: TABWRITE

Toepassing

Met de NC-functie **FN 27: TABWRITE** schrijft u in de tabel die eerder met **FN 26: TABOPEN** is geopend.

Verwante onderwerpen

- Inhoud en creatie van vrij definieerbare tabellen
 Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabellen *.tab", Pagina 711
- Vrij definieerbare tabel openen
 Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabel openen met FN 26: TABOPEN", Pagina 531

Functiebeschrijving

Met de NC-functie **FN 27** definieert u de tabelkolommen waarin de besturing moet schrijven. U kunt meerdere tabelkolommen binnen een NC-regel definiëren, maar slechts één tabelregel. De in de kolommen te schrijven inhoud definieert u vooraf in variabelen of definieert u direct in de NC-functie **FN 27**.

Invoer

11 FN 27: TABWRITE 2/"Length,Radius"	; Tabel met FN 27 beschrijven
= Q2	

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► FN ► speciale functies ► FN 27 TABWRITE

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FN 27: TABWRI- TE	Syntaxisopener voor het beschrijven van een tabel
Nummer	Regelnummer van de te beschrijven tabel
	Vast of variabel nummer
Naam of QS	Kolomnamen van de te beschrijven tabel
	Vaste of variabele naam
	U kunt meerdere kolomnamen met een komma van elkaar scheiden.
= of SET UNDEFI- NED	Tabelwaarde schrijven of de status "/> toewij- zen
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Nummer, Naam	Tabelwaarde
of QS	Vast of variabel nummer of naam
	Alleen bij selectie =

Instructies

- Wilt u in meerdere kolommen in een NC-regel beschrijven, dan moet u eerst de in te voeren waarden in opeenvolgende variabelen definiëren.
- Wanneer u probeert naar een geblokkeerde of niet-beschikbare tabelcel te schrijven, toont de besturing een foutmelding.
- Wanneer u in meerdere kolommen schrijft, kan de besturing alleen nummers of namen schrijven.
- Wanneer u in de NC-functie FN 27 een vaste waarde definieert, schrijft de besturing dezelfde waarde in elke gedefinieerde kolom.
- Met het syntaxiselement SET UNDEFINED wijst u variabelen de status niet gedefinieerd toe.

Wanneer u bijv. een positie met een ongedefinieerde Q-parameter programmeert, negeert de besturing deze beweging.

Als u een ongedefinieerde Q-parameter in rekenstappen in het NC-programma gebruikt, toont de besturing een foutmelding en stopt de programma-afloop.

Verdere informatie: "Variabele de status niet gedefinieerd toewijzen", Pagina 514

Voorbeeld

11 Q5 = 3.75	; Waarde voor de kolom Radius definiëren
12 Q6 = -5	; Waarde voor de kolom Depth definiëren
13 Q7 = 7.5	; Waarde voor kolom D. definiëren
14 FN 27: TABWRITE 5/"Radius,Depth,D" = Q5	; Gedefinieerde waarden in de tabel schrijven

De besturing beschrijft de kolommen **Radius**, **Depth** en **D** van regel **5** van de op dat moment geopende tabel. De besturing beschrijft de tabellen met de waarden uit de Q-parameters **Q5**, **Q6** en **Q7**.

Vrij definieerbare tabel lezen met FN 28: TABREAD

Toepassing

Met de NC-functie **FN 28: TABREAD** leest u uit de tabel die eerder met **FN 26: TABOPEN** is geopend.

Verwante onderwerpen

Inhoud en creatie van vrij definieerbare tabellen

Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabellen *.tab", Pagina 711

- vrij definieerbare tabel openen
 Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabel openen met FN 26: TABOPEN", Pagina 531
- vrij definieerbare tabel beschrijven
 Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabel schrijven met FN 27: TABWRITE", Pagina 531

Functiebeschrijving

Met de NC-functie **FN 28** definieert u de tabelkolommen die de besturing moet lezen. U kunt meerdere tabelkolommen binnen een NC-regel definiëren, maar slechts één tabelregel.

Invoer

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length" ; Tabel lezen met FN 28

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► FN ► speciale functies ► FN 28 TABREAD

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis	
FN 28: TABREAD	Syntaxisopener voor het lezen van een tabel	
Q, QL, QR of QS	Variabele voor de brontekst	
	In deze variabele slaat de besturing de inhoud van de te lezen tabelcellen op.	
Nummer	Regelnummer van de te lezen tabel	
	Vast of variabel nummer	
Naam of QS	Kolomnamen van de te lezen tabel	
	Vaste of variabele naam	
	U kunt meerdere kolomnamen met een komma van elkaar scheiden.	

Aanwijzing

Wanneer u meerdere kolommen in een NC-regel definieert, dan slaat de besturing de gelezen waarden op in opeenvolgende variabelen van hetzelfde type, bijv. **QL1**, **QL2** en **QL3**.

Voorbeeld

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"	; Numerieke waarden uit de kolommen X , Y en D. lezen	
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/"DOC"	; Alfanumerieke waarde uit de kolom DOC lezen	

De besturing leest de waarden van de kolommen X, Y en D uit regel 6 van de op dat moment geopende tabel. De besturing slaat de waarden op in de Q-parameters Q10, Q11 en Q12.

De besturing slaat uit dezelfde regel de inhoud van de kolom **DOC** in de QS-parameter **QS1**op.

18.2.9 Formules in het NC-programma

Toepassing

Met de NC-functie **formule Q/QL/QR** kunt u met behulp van vaste of variabele waarden meerdere rekenstappen in een NC-regel definiëren. U kunt ook een afzonderlijke waarde aan een variabele toewijzen.

Verwante onderwerpen

Stringformule voor tekenreeksen

Verdere informatie: "Stringfuncties", Pagina 539

Enkele berekening in de NC-regel definiëren

Verdere informatie: "Map Basisberekeningen", Pagina 512

Functiebeschrijving

Als eerste invoer definieert u de variabele waaraan u het resultaat toewijst. Rechts van het =-teken definieert u de rekenstappen of een waarde die de besturing aan de variabele toekent.

De besturing biedt de volgende mogelijkheden voor formule-invoer:

Automatische voltooiing

Verdere informatie: "Formule met behulp van de automatische voltooiing invoeren", Pagina 538

- Fadetoetsenbord voor het invoeren van formules uit de actiebalk of het formulier
- Modus formule-invoer van het beeldschermtoetsenbord

Verdere informatie: "Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk", Pagina 624

Rekenregels

Volgorde bij het analyseren van verschillende operators

Als een formule rekenstappen van verschillende operators in combinatie bevat, verwerkt de besturing de rekenstappen in een gedefinieerde volgorde. Een bekend voorbeeld hiervan is punt-voor-lijnberekening.

Verdere informatie: "Voorbeeld", Pagina 538

De besturing verwerkt de rekenstappen in onderstaande volgorde:

Volgorde	Rekenstap	Operator	Rekenteken
1	Haakjes opheffen	Haakje	()
2	Voorteken in acht nemen	Voortekens	-
3	Functie berekenen	Functie	SIN, COS, LN enz.
4	Machtsverheffen	Macht	^
5	Vermenigvuldigen en delen	Punt	*, /
6	Optellen en aftrekken	Lijn	+, -

Verdere informatie: "Rekenstappen", Pagina 536

Volgorde bij het analyseren van dezelfde operators

De besturing verwerkt rekenstappen van gelijke operators van links naar rechts. Bijv 2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Uitzondering: bij aaneengeschakelde machten evalueert de besturing van rechts naar links.

Bijv 2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

18

Rekenstappen

Het toetsenbord voor formule-invoer bevat de volgende rekenstappen:

Кпор	Rekenstap	Operator
+	Optellen	Lijn
+	Bijv. Q10 = Q1 + Q5	
-	Aftrekken	Lijn
-	Bijv. Q25 = Q7 - Q108	
*	Vermenigvuldigen	Punt
*	Bijv. Q12 = 5 x Q5	
1	Delen	Punt
/	Bijv. Q25 = Q1/Q2	
() ()	Tussen haakjes plaatsen Bijv. Q12 = Q1 x (Q2 + Q3)	Haakje
sq SO	Kwadrateren (square) Bijv. Q15 = SQ 5	Functie
SQRT	Worteltrekken (square root)	Functie
SQRT	Bijv. Q22 = SQRT 25	
SIN	Sinus berekenen	Functie
SIN	Bijv. Q44 = SIN 45	
COS	Cosinus berekenen	Functie
cos	Bijv. Q45 = COS 45	
TAN	Tangens berekenen	Functie
TAN	Bijv. Q46 = TAN 45	
ASIN	Arcus-sinus berekenen	Functie
ASIN	Inversefunctie van de sinus De besturing bepaalt de hoek uit de verhouding van de overstaande rechthoekszijde ten opzich- te van de schuine zijde. Bijv. Q10 = ASIN (Q40 / Q20)	
ACOS	Arcus-cosinus berekenen	Functie
ACOS	Inversefunctie van de cosinus	
	De besturing bepaalt de hoek uit de verhouding van de aanliggende rechthoekszijde ten opzich- te van de schuine zijde. Bijv 011 - ACOS 040	
_	Arous-tangens berekenen	Functio
ATAN	Inversefunctie van de tangens	Functie
ATAN	De besturing bepaalt de hoek uit de verhouding van de overstaande rechthoekszijde ten opzich- te van de aanliggende rechthoekszijde. Bijv. Q12 = ATAN Q50	

```
18
```

Knop	Rekenstap	Operator
^	Machtsverheffen	Macht
^	Bijv. Q15 = 3 ^ 3	
PI	Constante PI toepassen	
א	π = 3,14159	
	Bijv. Q15 = PI	
LN	Natuurlijke logaritme (LN) vormen	Functie
-N	Grondgetal = e = 2,7183	
-	Bijv. Q15 = LN Q11	
LOG	Logaritme vormen	Functie
06	Grondgetal = 10	
	Bijv. Q33 = LOG Q22	
EXP	Exponentiële functie (e ^ n) toepassen	Functie
YP	Grondgetal = e = 2,7183	
-71	Bijv. Q1 = EXP Q12	
NEG	Inverteren	Functie
NEG	Vermenigvuldigen met -1	
	Bijv. Q2 = NEG Q1	
INT	Integer getal vormen	Functie
INT	Cijfers na de komma afbreken	
	Bijv. Q3 = INT Q42	
	Het commando INT rondt niet af,	
	maar verbergt alleen de posities na de	
	komma.	
	L	I
100	Absolute waarde vormen	Functie
ABS	Bijv. Q4 = ABS Q22	
ABS		
FRAC		Functie
FRAC	Cijfers voor de komma afbreken	
	BIJV. Q5 = FRAC Q23	
SGN	Voorteken controleren	Functie
GN	Bijv. Q12 = SGN Q50	
	Wanneer $Q50 = 0$, dan is SGN $Q50 = 0$	
	wanneer Q50 < 0, dan is SGN Q50 = -1	
	wanneer QDU > U, dan IS SGN QDU = 1	
%	Modulogetal (rest bij deling) berekenen	Functie
%	Bijv. Q12 = 400 % 360 Resultaat: Q12 = 40	
Vordara	informatic: "Man Pacisharakaningan" Dagina 510	
Veruere	informatic: "Map Hockfunction" Degine 515	
erdere	Intormatie: "Map Hoekfuncties", Pagina 515	

U kunt ook rekenstappen voor strings, dus tekenreeksen, definiëren. **Verdere informatie:** "Stringfuncties", Pagina 539

Formule met behulp van de automatische voltooiing invoeren

U voert een formule met behulp van de automatische voltooiing als volgt in:

NC-functie invoegen

- NC-functie invoegen selecteren
- > De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.
- FORMULE selecteren
- Variabele voor het resultaat definiëren
- Invoer bevestigen
- Rekenstap selecteren, bijv. SIN
- Waarde invoeren
- Spatiebalk selecteren
- > De besturing toont de op dit moment mogelijke rekenstappen.
- Rekenstap kiezen
- Waarde invoeren
- Selecteer evt. opnieuw de spatiebalk
- Evt. rekenstap selecteren
- Na alle benodigde gegevens de NC-regel afsluiten

Voorbeeld

Vermenigvuldigen en delen gaan voor optellen en aftrekken

- **11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10** ; Score = 35
- 1. Rekenstap 5 x 3 = 15
- 2. Rekenstap 2 x 10 = 20
- 3. Rekenstap 15 + 20 = 35

Macht voor het berekenen van strepen

11 Q2 = SQ 10 - 3^3 ; Score = 73	
---	--

- 1. Rekenstap 10 kwadrateren = 100
- 2. Rekenstap 3 tot de 3e macht verheffen = 27
- 3. Rekenstap 100 27 = 73

Functie voor macht

11 Q4 = SIN 30 ^ 2 ; Scor

- 1. Rekenstap: sinus van 30 berekenen = 0,5
- 2. Rekenstap 0,5 kwadrateren = 0,25

Haakje voor functie

- 1. Rekenstap: haakjes uitrekenen 50 20 = 30
- 2. Rekenstap: sinus van 30 berekenen = 0,5

18.3 Stringfuncties

Toepassing

Met de stringfuncties kunt u strings met behulp van QS-parameters definiëren en verwerken, om bijv. variabele protocollen met **FN 16: F-PRINT** te maken. In de informatica staat een string voor een alfanumerieke tekenreeks.

Verwante onderwerpen

Bereiken van variabelen

Verdere informatie: "Soorten variabelen", Pagina 500

Functiebeschrijving

U kunt maximaal 255 tekens aan een QS-parameter toewijzen.

Binnen QS-parameters zijn de volgende tekens toegestaan:

- Letters
- Cijfers
- Speciale tekens, bijvoorbeeld ?
- Besturingstekens, bijvoorbeeld \ voor paden
- Spatie

U kunt de waarden van QS-parameters met de NC-functies **Formule Q/QL/QR** en **Stringformule QS** verder verwerken of controleren.

Syntaxis	NC-functie	Bovenliggende NC-functie
DECLARE STRING	Alfanumerieke waarde aan een QS-parameter toewij- zen	
	Verdere informatie: "Alfanumerieke waarde aan een QS-parameter toewijzen", Pagina 544	
STRINGFOR- MULE	Inhoud van QS-parameters koppelen en aan een QS-parameter toewijzen	Stringformule QS
	Verdere informatie: "Alfanumerieke waarden koppe- len", Pagina 545	
ТОNUMB	Alfanumerieke waarde van een QS-parameter naar een numerieke waarde converteren en aan een Q-, QL- of QR-parameter toewijzen	FORMULE Q/QL/QR
	Verdere informatie: "Alfanumerieke waarden in numerieke waarden omzetten ", Pagina 545	
TOCHAR	Numerieke waarde naar een alfanumerieke waarde converteren en aan een QS-parameter toewijzen	Stringformule QS
	Verdere informatie: "Numerieke waarden omzetten naar alfanumerieke waarden", Pagina 546	
SUBSTR	Deelstring uit een QS-parameter kopiëren en aan een QS-parameter toewijzen	Stringformule QS
	Verdere informatie: "Deelstring uit een QS-parameter kopiëren", Pagina 546	
SYSSTR	Systeemgegevens lezen en inhoud aan een QS-parameter toewijzen	Stringformule QS
	Verdere informatie: "Systeemgegevens lezen met SYSSTR", Pagina 542	
INSTR	Deelstring in een QS-parameter zoeken en de resulta- ten aan een Q-, QL- of QR-parameter toewijzen	FORMULE Q/QL/QR
	Verdere informatie: "Deelstring binnen een QS-parameterinhoud zoeken", Pagina 546	
STRLEN	Tekenlengte van een QS-parameter bepalen en aan een Q-, QL- of QR-parameter toewijzen	FORMULE Q/QL/QR
	Verdere informatie: "Aantal tekens van een QS-parameterinhoud bepalen", Pagina 546	
STRCOMP	Stijgende lexicale volgorde van QS-parameters vergelijken en het resultaat aan een Q-, QL- of QR-parameter toewijzen	FORMULE Q/QL/QR
Syntaxis	NC-functie	Bovenliggende NC-functie
----------	--	--
	Verdere informatie: "Lexicale volgorde van twee alfanumerieke tekenreeksen vergelijken", Pagina 547	
CFGREAD	Tekenreeks van een machineparameterwaarde lezen en aan een QS-parameter toewijzen	Stringformule QSFORMULE O/OL/OR
	Verdere informatie: "Inhoud van een machinepara- meter overnemen", Pagina 548	

De besturing biedt de volgende mogelijkheden voor formule-invoer:

- Automatische voltooiing
 Verdere informatie: "Formule met behulp van de automatische voltooiing invoeren", Pagina 538
- Fadetoetsenbord voor het invoeren van formules uit de actiebalk of het formulier
- Modus formule-invoer van het beeldschermtoetsenbord

Verdere informatie: "Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk", Pagina 624

Systeemgegevens lezen met SYSSTR

Met de NC-functie **SYSSTR** kunnen systeemgegevens worden gelezen en inhoud in QS-parameters worden opgeslagen. U selecteert de systeemdatum met een groepsnummer **ID** en een nummer **NR**.

U kunt **IDX** en **DAT** optioneel invoeren.

U kunt de volgende systeemgegevens lezen:

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Betekenis	
Programma-informatie, 10010	1	Pad van het actuele hoofdprogramma of pallet- programma	
	2	Pad van het actuele afgewerkte NC-programma	
	3	Pad van het met cyclus 12 PGM CALL geselec- teerde NC-programma	
	10	Pad van het met SEL PGM geselecteerde NC-programma	
Kanaalgegevens, 10025	1	Naam van het actuele kanaal, bijv. CH_NC	
In de gereedschapsoproep geprogrammeerde waarden,	1	Naam van het actuele gereedschap.	
10060		De NC-functie slaat de gereedschapsnaam alleen op wanneer u het gereedschap oproept met behulp van de gereedschapsnaam.	
Huidige systeemtijd, 10321	1 - 16, 20	 1: D.MM.JJJJ h:mm:ss 2: D.MM.JJJJ h:mm 3: D.MM.JJ h:mm 4: JJJJ-MM-DD hh:mm 4: JJJJ-MM-DD hh:mm 6: JJJJ-MM-DD h:mm 7: JJ-MM-DD h:mm 7: JJ-MM-DD h:mm 8: DD.MM.JJJJ 9: D.MM.JJJJ 9: D.MM.JJJ 10: D.MM.JJ 11: JJJJ-MM-DD 12: JJ-MM-DD 13: hh:mm:ss 14: h:mm:ss 15: h:mm 16: DD.MM.JJJJ hh:mm 20: XX De aanduiding XX staat voor de 2-cijferige uitvoer van de huidige kalenderweek, die volgens ISO 8601 de volgende kenmerken heeft: Heeft zeven dagen Begint op een maandag Wordt doorlopend genummerd De eerste kalenderweek bevat de eerste donderdag van het jaar 	

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Betekenis
Gegevens van het tastsys- teem, 10350	50	Tastsysteemtype van het actieve werkstuktast- systeem TS
	70	Tastsysteemtype van het actieve gereedschap- tastsysteem TT
	73	Naam van het actieve gereedschapstastsysteem TT uit de machineparameter activeTT
Gegevens voor de palletbe- werking, 10510	1	Naam van de momenteel bewerkte pallet
	2	Pad van de huidige geselecteerde pallettabel
NC-softwareversie, 10630	10	Nummer van de NC-softwareversie
Gereedschapsgegevens, 10950	1	Naam van het actuele gereedschap.
	2	Inhoud van de kolom DOC van het actuele gereed- schap
	3	AFC-regelinstelling van het actuele gereedschap
	4	Kinematica gereedschapshouder van het actuele gereedschap.

Machineparameters lezen met CFGREAD

Met de NC-functie **CFGREAD** kunt u machineparameters van de besturing als numerieke of alfanumerieke waarden uitlezen. De gelezen numerieke waarden worden altijd metrisch uitgevoerd.

Om een machineparameter te lezen, moet u de volgende inhoud in de configuratieeditor van de besturing bepalen:

Symbool	Туре	Betekenis
	Кеу	Groepsnaam van de machineparameter De groepsnaam kan optioneel worden opgegeven
	Entiteit	Parameterobject De naam begint altijd met Cfg
	Attribuut	Naam van de machineparameter
	Index	Lijstindex van een machineparameter De lijstindex kan optioneel worden opgegeven

In de configuratie-editor voor de machineparameters kunt u de weergave van de beschikbare parameters wijzigen. Bij de standaardinstelling worden de parameters met korte verklarende teksten getoond.

Voordat u een machineparameter met de NC-functie **CFGREAD** kunt opvragen, moet u telkens een QS-parameters met kenmerk, entiteit en key definiëren.

Verdere informatie: "Inhoud van een machineparameter overnemen", Pagina 548

18.3.1 Alfanumerieke waarde aan een QS-parameter toewijzen

Voordat u alpha-waarden kunt gebruiken en verwerken, moet u tekens toewijzen aan de QS-parameters. Gebruik hiervoor het commando **DECLARE STRING**.

U wijst als volgt een numerieke waarde toe aan een QS-parameter:

NC-functie invoegen

- NC-functie invoegen selecteren
- > De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.
- DECLARE STRING selecteren
- QS-parameters voor het resultaat definiëren
- Naam selecteren
- Gewenste waarde invoeren
- ► NC-regel beëindigen
- NC-regel uitvoeren
- > De besturing slaat de ingevoerde waarde direct in de doelparameter op.

In dit voorbeeld wijst de besturing aan de QS-parameter **QS10** een alfanumerieke waarde toe.

11 DECLARE STRING QS10 = "workpiece" ; Alfanumerieke waarde **QS10** toewijzen

18.3.2 Alfanumerieke waarden koppelen

Met de koppelingsoperator **||** kunt u de inhoud van meerdere QS-parameters aan elkaar koppelen. Zo kunt u bijvoorbeeld vaste en variabele alfanumerieke waarden combineren.

U kunt de waarden meerdere QS-parameters als volgt koppelen:

- NC-functie invoegen selecteren
- > De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.
 - Stringformule QS selecteren
 - QS-parameters voor het resultaat definiëren
 - Invoer bevestigen
- $\langle \mathbf{X} |$

NC-functie invoegen

- > De besturing wist de aanhalingstekens.
- **QS** selecteren
- Nummer van de variabele invoeren
- Spatiebalk selecteren

Backspace selecteren

- > De besturing toont de huidige mogelijke syntaxiselementen.
- Koppelingsoperator || selecteren
- ► **QS** selecteren
- Nummer van de variabele invoeren
- NC-regel beëindigen
- > De besturing slaat de deelstrings na het afwerken achter elkaar op als alfanumerieke waarde in de doelparameter.

In dit voorbeeld aaneengesloten de besturing de inhoud van de QS-parameters **QS12** en **QS13**. De alfanumerieke waarde wijst de besturing aan de QS-parameter **QS10** toe.

11 QS10 = QS12 QS13	; Inhoud van QS12 en QS13 koppelen en	
	aan QS-parameter QS10 toewijzen	

Parameterinhouden:

- QS12: status:
- QS13: afkeur
- QS10: status: afgekeurd

18.3.3 Alfanumerieke waarden in numerieke waarden omzetten

Met de NC-functie **TONUMB** kunt u uitsluitend numerieke tekens van een QS-parameter in een ander type variabele opslaan. Vervolgens kunt u deze waarden binnen berekeningen gebruiken.

In dit voorbeeld zet de besturing de alfanumerieke waarde van de QS-parameter **QS11** om in een numerieke waarde. De besturing wijst deze waarde toe aan Q-parameter **Q82**.

11 Q82 = TONUMB (SRC_QS11) ;	; De alfanumerieke waarde uit QS11 omzetten naar een numerieke waarde en Q82 toewijzen
	- ,

18.3.4 Numerieke waarden omzetten naar alfanumerieke waarden

Met de NC-functie **TOCHAR** kunt u de inhoud van een variabele in een QS-parameter opslaan. De opgeslagen inhoud kunt u bijvoorbeeld met andere QS-parameters koppelen.

In dit voorbeeld zet de besturing de numerieke waarde van Q-parameter **Q50** om in een alfanumerieke waarde. Deze waarde wijst de besturing aan de QS-parameter **QS11** toe.

11 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3) ; Numerieke waarde uit **Q50** naar een alfanumerieke waarde converteren en aan een QS-parameter **QS11** toewijzen

18.3.5 Deelstring uit een QS-parameter kopiëren

Met de NC-functie **SUBSTR** kunt u uit een QS-parameter een definieerbaar bereik in een andere QS-parameter opslaan. U kunt deze NC-functie bijvoorbeeld gebruiken om de bestandsnaam uit een absoluut bestandspad te extraheren.

In dit voorbeeld slaat de besturing een deelstring van de QS-parameter **QS10** in de QS-parameter **QS13** op. Met behulp van het syntaxiselement **BEG2** definieert u dat de besturing vanaf het derde teken kopieert. Met het syntaxiselement **LEN4** definieert u dat de besturing de volgende vier tekens kopieert.

11 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2	; Deelstring uit QS10 aan QS-parameter
LEN4)	QS13 toewijzen

18.3.6 Deelstring binnen een QS-parameterinhoud zoeken

Met de functie NC-functie **INSTR** kunt u controleren of er zich een bepaalde deelstring binnen een QS-parameter bevindt. Hiermee kunt u bijvoorbeeld vaststellen of de aaneenschakeling van meerdere QS-parameters heeft gewerkt. Voor de controle zijn twee QS-parameters nodig. De besturing doorzoekt de eerste QS-parameter naar de inhoud van de tweede QS-parameter.

Wanneer de besturing de deelstring vindt, slaat de besturing het aantal tekens tot de treffer voor de deelstring op in de resultaatparameter. Bij meerdere treffers is het resultaat identiek, omdat de besturing de eerste treffer opslaat.

Wanneer de besturing de te zoeken deelstring niet vindt, slaat de besturing het totale aantal tekens op in de resultaatparameter.

In dit voorbeeld zoekt de besturing in de QS-parameter **QS10** naar de in **QS13** opgeslagen tekenreeks. De zoekactie begint vanaf de derde positie. Bij het tellen van de tekens begint de besturing met nul. De besturing wijst de treffer als aantal tekens toe aan Q-parameter **Q50**.

37 Q50 = INSTR (SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2)

18.3.7 Aantal tekens van een QS-parameterinhoud bepalen

De NC-functie **STRLEN** bepaalt het aantal tekens van een QS-parameterinhoud. Met deze NC-functie kunt u bijvoorbeeld de lengte van een bestandspad bepalen. Als de geselecteerde QS-parameter niet gedefinieerd is, wordt het resultaat **-1**

uitgevoerd. In dit voorbeeld bepaalt de besturing het aantal tekens van de QS-parameter **QS15**. De numerieke waarde van het aantal tekens wijst de besturing toe aan Q-parameter **Q52**.

11 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)

; Aantal tekens van **Q\$15** bepalen en aan **Q\$2** toewijzen

18.3.8 Lexicale volgorde van twee alfanumerieke tekenreeksen vergelijken

Met de NC-functie **STRCOMP** vergelijkt u de lexicale volgorde van de inhoud van twee QS-parameters.

De besturing geeft de volgende resultaten door:

- **0**: de inhoud van de twee QS-parameters is identiek
- -1: de inhoud van de eerste QS parameter komt in de lexicale volgorde vóór de inhoud van de tweede QS-parameter
- +1: de inhoud van de eerste QS-parameter komt in de lexicale volgorde na de inhoud van de tweede QS-parameter

De lexicale volgorde is als volgt:

- 1 Speciale tekens, bijvoorbeeld ?_
- 2 Cijfers, bijv. 123

i

- 3 Hoofdletters, bijv. ABC
- 4 Kleine letters, bijv. abc

De besturing controleert vanaf het eerste teken totdat de inhoud van de QS-parameters anders is. Als de inhoud bijvoorbeeld op de vierde plaats verschilt, breekt de besturing de controle op deze plaats af. Kortere inhoud met de identieke tekenreeks wordt in de volgorde als eerste weergegeven, bijvoorbeeld abc voor abcd.

In dit voorbeeld vergelijkt de besturing de lexicale volgorde van **QS12** en **QS14**. De besturing wijst het resultaat als numerieke waarde aan de Q-parameter **Q52** toe.

11 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14) ; Woordenlijst van de waarden van **QS12** en **QS14** vergelijken

18.3.9 Inhoud van een machineparameter overnemen

Afhankelijk van de inhoud van de machineparameter kunt u met behulp van de NC-functie CFGREAD tekstinhoud in QS-parameters of numerieke waarden in Q-, QLof QR-parameters overnemen.

In dit voorbeeld slaat de besturing de overlappingsfactor uit de machineparameter pocketOverlap als numerieke waarde in een Q-parameter op.

Vooraf gedefinieerde instelling in de machineparameters:

- ChannelSettings
- CH_NC
 - CfgGeoCycle
 - pocketOverlap

Voorbeeld

11 QS11 = "CH_NC"	; Sleutel aan de QS-parameter QS11 toewijzen
12 QS12 = "CfgGeoCycle"	; Entiteit aan de QS-parameter QS12 toewijzen
13 QS13 = "pocketOverlap"	; Kenmerk aan de QS-parameter QS13 toewijzen
14 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; Inhoud van de machineparameter uitlezen

De NC-functie CFGREAD bevat de volgende syntaxiselementen:

KEY_QS: groepsnaam (key) van de machineparameter



Als er geen groepsnaam aanwezig is, definieert u een lege waarde voor de desbetreffende QS-parameter.

- TAG_QS: objectnaam (entiteit) van de machineparameter
- ATR_QS: naam (attribuut) van de machineparameter
- IDX: index van de machineparameter

Verdere informatie: "Machineparameters lezen met CFGREAD", Pagina 543

Aanwijzing

Wanneer u de NC-functie Stringformule QS gebruikt, is het resultaat altijd een alfanumerieke waarde. Wanneer u de NC-functie Formule Q/QL/QR gebruikt, is het resultaat altijd een numerieke waarde.

18.4 Teller definiëren met FUNCTION COUNT

Toepassing

Met de NC-functie FUNCTION COUNT kunt u vanuit het NC-programma een eenvoudige teller regelen. Met deze teller kunt u bijv. een aantal nominale waarden definiëren, tot dit doelaantal moet de besturing het NC-programma herhalen.

Functiebeschrijving

De tellerstand blijft ook na opnieuw opstarten van de besturing behouden. De besturing houdt alleen rekening met de functie FUNCTION COUNT in de werkstand Programma-afloop.

De besturing toont de actuele tellerstand en het gedefinieerde nominale aantal in de tab PGM van het werkgebied Status.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Invoer

11 FUNCTION COUNT TARGET5

; Doelwaarde van de teller instellen op 5

NC-functie invoegen ► Alle functies ► FN ► FUNCTION COUNT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION COUNT	Syntaxisopener voor de teller
INC, RESET, ADD, SET, TARGET of REPEAT	Tellerfunctie definiëren Verdere informatie: "Tellerfuncties", Pagina 549

Tellerfuncties

De NC-functie FUNCTION COUNT biedt de volgende mogelijkheden:

Syntaxis	Functie
INC	Teller met een waarde 1 verhogen
RESET	Teller terugzetten
ADD	Teller met een gedefinieerde waarde verhogen
	Vast of variabel nummer of naam
	Invoer: 09999
SET	Aan de teller een gedefinieerde waarde toewijzen
	Vast of variabel nummer of naam
	Invoer: 09999
TARGET	Het te bereiken doelaantal definiëren
	Vast of variabel nummer of naam
	Invoer: 09999
REPEAT	NC-programma vanaf het label herhalen wanneer de gedefini- eerde doelwaarde nog niet is bereikt.
	Vast of variabel nummer of naam

Instructies

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De besturing beheert slechts één teller. Wanneer u een NC-programma uitvoert waarmee u de teller terugzet, wordt de tellervoortgang van een ander NC-programma gewist.

Vóór de bewerking controleren of een teller actief is

- Met de optionele machineparameter CfgNcCounter (nr. 129100) definieert de machinefabrikant of u de teller kunt bewerken.
- U kunt de actuele tellerstand met cyclus 225 GRAVEREN graveren.
 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

18.4.1 Voorbeeld

11 FUNCTION COUNT RESET	; Tellerstand terugzetten	
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; Doelaantal van de bewerkingen definiëren	
13 LBL 11	; Sprongmerkteken instellen	
*	; Bewerking afwerken	
21 FUNCTION COUNT INC	; Tellerstand met de waarde 1 verhogen	
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; Bewerking herhalen tot het doelaantal is bereikt	

18.5 Tabeltoegang met SQL-opdrachten

18.5.1 Basisprincipes

Toepassing

Wanneer u op numerieke of alfanumerieke inhoud toegang tot een tabel wilt of de tabellen wilt manipuleren (bijv. kolommen of regels wilt hernoemen), gebruikt u de beschikbare SQL-commando's.

De syntaxis van de in de besturing beschikbare SQL-commando's is sterk op de programmeertaal SQL gebaseerd, maar niet volledig conform die programmeertaal. Bovendien ondersteunt de besturing niet het hele SQL-lexicon.

Verwante onderwerpen

Vrij definieerbare tabellen openen, beschrijven en lezen

Verdere informatie: "NC-functies voor vrij definieerbare tabellen", Pagina 531

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Functiebeschrijving

In de NC-software worden tabellen benaderd via een SQL-server. Deze server wordt met de beschikbare SQL-commando's aangestuurd. U kunt de SQL-commando's direct in een NC-programma definiëren.

De server is gebaseerd op één transactiemodel. Een **transactie** bestaat uit meerdere stappen die samen worden uitgevoerd en daardoor garanderen dat de tabelgegevens geordend en gedefinieerd bewerkt kunnen worden.

De SQL-commando's werken in de werkstand **Programma-afloop** en de toepassing **MDI**.

Voorbeeld van een transactie:

i

- Tabelkolommen voor Q-parameters voor lees- of schrijftoegang toewijzen met SQL BIND
- Gegevens selecteren met SQL EXECUTE met de instructie SELECT
- Gegevens lezen, wijzigen of toevoegen met SQL FETCH, SQL UPDATE of SQL INSERT
- Interactie bevestigen of niet accepteren met SQL COMMIT of SQL ROLLBACK
- Koppelingen tussen tabelkolommen en Q-parameters vrijgeven met SQL BIND

Elke gestarte transactie moet beslist worden afgesloten, ook wanneer u uitsluitend gebruik maakt van leestoegang. Alleen de beëindiging van de transacties waarborgt de overname van de wijzigingen en aanvullingen, het opheffen van blokkeringen alsmede het vrijgeven van gebruikte resources.

De **result-set** beschrijft de resultaatset van een tabelbestand. Een vraag met **SELECT** definieert de resultaathoeveelheid.

De **result-set** wordt aangemaakt wanneer het verzoek wordt uitgevoerd in de SQLserver en gebruikt daar middelen.

Dit verzoek werkt als een filter op de tabel en slechts een gedeelte van de records wordt zichtbaar gemaakt. Om het verzoek mogelijk te maken, moet het tabelbestand noodzakelijkerwijs op dit punt worden gelezen.

Voor identificatie van de **result-set** bij het lezen en wijzigen van gegevens en bij het afsluiten van de transactie, kent de SQL-server een **Handle** toe. De **Handle** toont het in het NC-programma zichtbare resultaat van het verzoek. De waarde 0 duidt op een ongeldige **Handle**. Dat betekent dat voor een verzoek geen **result-set** kon worden aangemaakt. Wanneer er geen regels aan de opgegeven voorwaarde voldoen, wordt er een lege **result-set** aangemaakt onder een geldige **Handle**.

Overzicht van de SQL-commando's

De besturing biedt de volgende SQL-commando's:

Syntaxis	Functie	Verdere informatie
SQL BIND	SQL BIND maakt of activeert verbin- ding tussen tabelkolommen en Q- of QS- parameters	Pagina 554
SQL SELECT	SQL SELECT leest een afzonderlijke waarde uit een tabel en opent daarbij geen transactie	Pagina 555
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE opent een transactie onder selectie van tabelkolommen en tabelre- gels of maakt het gebruik mogelijk van andere SQL-instructies (extra functies)	Pagina 558
SQL FETCH	SQL FETCH geeft de waarden aan de gekoppelde Q-parameters	Pagina 563
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK verwerpt alle wijzigingen en sluit de transactie	Pagina 564
SQL COMMIT	SQL COMMIT slaat alle wijzigingen op en sluit de transactie	Pagina 566
SQL UPDATE	SQL UPDATE breidt de transactie uit door de wijziging van een bestaande regel	Pagina 567
SQL INSERT	SQL INSERT maakt een nieuwe tabelregel	Pagina 569

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Lees- en schrijftoegang met behulp van de SQL-commando's vindt altijd plaats met metrische eenheden, onafhankelijk van de geselecteerde maateenheid van de tabel en het NC-programma.

Wanneer u dus bijv. een lengte uit een tabel in een Q-parameter opslaat, is de waarde vervolgens altijd metrisch. Wanneer deze waarde hieronder in een inchprogramma voor de positionering wordt gebruikt (**L X+Q1800**), volgt daaruit een verkeerde positie.

► In inch-programma's de gelezen waarden vóór het gebruik omrekenen

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer een NC-programma het SQL-commando bevat simuleert, overschrijft de besturing eventueel tabelwaarden. Wanneer de besturing de tabelwaarden overschrijft, kan dit tot verkeerde positioneringen van de machine leiden. Er bestaat botsingsgevaar.

- NC-programma zo programmeren dat SQL-commando's in de simulatie niet worden uitgevoerd
- Met FN18: SYSREAD ID992 NR16 controleren of het NC-programma in een andere werkstand of Simulatie actief is
- Om met HDR-harde schijven maximale snelheid bij tabeltoepassingen te bereiken en rekenprestatie te beveiligen, adviseert HEIDENHAIN het gebruik van SQLfuncties in plaats van FN 26, FN 27 en FN 28.

18.5.2 Variabele aan tabelkolom koppelen met SQL BIND

Toepassing

SQL BIND koppelt een Q-parameter aan een tabelkolom. De SQL-commando's **FETCH**, **UPDATE** en **INSERT** verwerken deze koppeling (toewijzing) bij de gegevensoverdracht tussen **result-set** (resultaatset) en NC-programma.

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Functiebeschrijving



Programmeer een willekeurig aantal koppelingen met **SQL BIND...**, voordat u de commando's **FETCH**, **UPDATE** of **INSERT** gebruikt.

Een **SQL BIND** zonder tabel- en kolomnaam heft de koppeling op. De koppeling eindigt uiterlijk met het einde van het NC-programma of van het subprogramma.

Invoer

11 SQL BIND Q881	; Q881 verbinden met de kolom
"Tab_example.Position_Nr"	"Position_Nr" van de tabel "Tab_example"

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► FN ► SQL ► SQL BIND

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SQL BIND	Syntaxaopener voor het SQL-commando BIND
Q, QL, QR, QS of Q REF	Te verbinden variabele
Naam of QS	Tabelnaam en tabelkolom, met . gescheiden of QS-parameters met de definitie
	Vaste of variabele naam Syntaxiselement optioneel

Instructies

- Als tabelnaam kunt u het pad van de tabel of een synoniem invoeren.
 Verdere informatie: "SQL-opdrachten uitvoeren met SQL EXECUTE", Pagina 558
- Bij het lezen en schrijven houdt de besturing uitsluitend rekening met de kolommen die u met de SELECT -opdracht opgeeft. Wanneer u in het SELECTcommando kolommen zonder koppeling opgeeft, onderbreekt de besturing de lees- of schrijfbewerking met een foutmelding.

18.5.3 Tabelwaarde uitlezen met SQL SELECT

Toepassing

SQL SELECT leest een afzonderlijke waarde uit een tabel en slaat het resultaat in de gedefinieerde Q-parameter op.

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Functiebeschrijving



Zwarte pijlen en bijbehorende syntaxis tonen interne SQL SELECT-processen

Bij **SQL SELECT** zijn er geen transactie en geen koppelingen tussen tabelkolom en Qparameter. De besturing houdt geen rekening met mogelijk bestaande koppelingen met de opgegeven kolom. De besturing kopieert de gelezen waarde uitsluitend naar de voor het resultaat opgegeven parameter.

Invoer

11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X	; Waarde van de kolom "Position_Nr" van de
FROM Tab_Example WHERE	tabel "Tab_Example" in Q5 opslaan
Position_NR==3"	

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► FN ► SQL ► SQL SELECT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SQL SELECT	Voorbeeld voor het SQL-commando SQL SELECT
Q, QL, QR, QS of Q REF	Variabele waarin de besturing het resultaat opslaat
Naam of QS	SQL-opdracht of QS-parameter met de definitie met de volgen- de inhoud: SELECT: tabelkolom van de over te zetten waarde
	 FROM synoniem of absoluut pad van de tabel (pad tussen enkele aanhalingstekens)
	 WHERE: kolomaanduiding, voorwaarde en vergelij- kingswaarde (Q-parameter na : tussen enkele aanha- lingstekens)
	Vaste of variabele naam

Instructies

- Meerdere waarden of meerdere kolommen selecteert u met behulp van SQLcommando SQL EXECUTE en de instructie SELECT.
- Na het syntaxiselement WHERE kunt u de vergelijkingswaarde ook als variabele definiëren. Wanneer u Q-, QL- of QR-parameters voor de vergelijking gebruikt, rondt de besturing de gedefinieerde waarde af op een geheel getal. Wanneer u een QS-parameter gebruikt, gebruikt de besturing de gedefinieerde waarde.
- U kunt voor de opdrachten binnen het SQL-commando ook eenvoudige of samengestelde QS-parameters gebruiken.

Verdere informatie: "Alfanumerieke waarden koppelen", Pagina 545

Wanneer u de inhoud van een QS-parameter in de extra statusweergave (tab QPARA controleert, ziet u uitsluitend de eerste 30 tekens en dus niet de volledige inhoud.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorbeeld

Het resultaat van de volgende NC-programma's is identiek.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"	; Synoniem maken
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; QS-parameters koppelen
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Zoeken definiëren
*	
* _	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Waarde lezen en opslaan
*	
*	
* 3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
* 3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT " 4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
* 3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT " 4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT " 5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
 * 3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT " 4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT " 5 DECLARE STRING QS3 = "FROM " 6 DECLARE STRING QS4 = "my_table " 	
 * 3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT " 4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT " 5 DECLARE STRING QS3 = "FROM " 6 DECLARE STRING QS4 = "my_table " 7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE " 	
 * 3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT " 4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT " 5 DECLARE STRING QS3 = "FROM " 6 DECLARE STRING QS4 = "my_table " 7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE " 8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3" 	
 * 3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT " 4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT " 5 DECLARE STRING QS3 = "FROM " 6 DECLARE STRING QS4 = "my_table " 7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE " 8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3" 9 QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6 	
 * 3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT " 4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT " 5 DECLARE STRING QS3 = "FROM " 6 DECLARE STRING QS4 = "my_table " 7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE " 8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3" 9 QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6 10 SQL SELECT QL1 QS7 	

18.5.4 SQL-opdrachten uitvoeren met SQL EXECUTE

Toepassing

SQL EXECUTE gebruikt u in combinatie met verschillende SQL-instructies.

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Functiebeschrijving



Zwarte pijlen en bijbehorende syntax tonen interne **SQL EXECUTE**-processen. Grijze pijlen en bijbehorende syntax horen niet rechtstreeks bij het commando **SQL EXECUTE**.

Instructie	Functie
SELECT	Gegevens selecteren
CREATE SYNONYM	Synoniem maken (lange padnamen door korte naam vervangen)
DROP SYNONYM	Synoniem wissen
CREATE TABLE	Tabel maken
COPY TABLE	Tabel kopiëren
RENAME TABLE	Tabel hernoemen
DROP TABLE	Tabel wissen
INSERT	Tabelregels invoegen
UPDATE	Tabelregels actualiseren
DELETE	Tabelregels wissen
ALTER TABLE	Met ADD tabelkolommen invoegen
	Met DROP tabelkolommen wissen
RENAME COLUMN	Tabelkolommen hernoemen

De besturing biedt de volgende SQL-opdrachten in het commando SQL EXECUTE:

SQL EXECUTE met de SQL-instructie SELECT

De SQL-server slaat de gegevens regel voor regel op in de **result-set** (resultaatset). De regels worden vanaf 0 doorlopend genummerd. Dit regelnummer (van de **INDEX**) gebruiken de SQL-commando's **FETCH** en **UPDATE**.

SQL EXECUTE in combinatie met de SQL-instructie **SELECT** selecteert tabelwaarden en zet deze om naar de **result-set** en opent daarbij altijd een transactie. In tegenstelling tot het SQL-commando **SQL SELECT** kunt u met de combinatie van **SQL EXECUTE** en de instructie **SELECT** gelijktijdig meerdere kolommen en regels selecteren.

In de functie **SQL ... "SELECT...WHERE...**" geeft u de zoekcriteria op. Daarmee kan het aantal over te zetten regels worden beperkt indien noodzakelijk. Wanneer u deze optie niet gebruikt, worden alle regels van de tabel geladen.

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

Met de functie **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE**" blokkeert u de geselecteerde regels voor andere applicaties. In andere applicaties kunnen deze regels nog steeds worden gelezen, maar niet worden gewijzigd. Wanneer u wijzigingen in de tabelgegevens wilt doorvoeren, gebruikt u absoluut deze optie.

Lege result-set: als er geen regels zijn die aan het zoekcriterium voldoen, levert de SQL-server een geldige **HANDLE** zonder tabelgegevens.

Voorwaarde	Programmering
gelijk aan	= ==
ongelijk aan	!= <>
kleiner dan	<
kleiner dan of gelijk aan	<=
groter dan	>
groter dan of gelijk aan	>=
leeg	IS NULL
niet leeg	IS NOT NULL
Meerdere voorwaarden koppelen:	
Logische EN	AND
Logische OF	OR

Voorwaarden van de WHERE-opgave

Instructies

- Wanneer u de NC-functie SQL EXECUTEselecteert, voegt de besturing uitsluitend het syntaxiselement SQL in het NC-programma in.
- U kunt ook synoniemen definiëren voor nog niet-gegenereerde tabellen.
- De volgorde van de kolommen in het gegenereerde bestand komt overeen met de volgorde binnen de AS SELECT -instructie.
- U kunt voor de opdrachten binnen het SQL-commando ook eenvoudige of samengestelde QS-parameters gebruiken.

Verdere informatie: "Alfanumerieke waarden koppelen", Pagina 545

- Na het syntaxiselement WHERE kunt u de vergelijkingswaarde ook als variabele definiëren. Wanneer u Q-, QL- of QR-parameters voor de vergelijking gebruikt, rondt de besturing de gedefinieerde waarde af op een geheel getal. Wanneer u een QS-parameter gebruikt, gebruikt de besturing de gedefinieerde waarde.
- Wanneer u de inhoud van een QS-parameter in de extra statusweergave (tab QPARA controleert, ziet u uitsluitend de eerste 30 tekens en dus niet de volledige inhoud.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorbeeld

Voorbeeld: alle tabelregels selecteren

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"

Voorbeeld: alle tabelregels met functie WHERE selecteren

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"

Voorbeeld: tabelregels met functie WHERE en Q-parameters selecteren

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr==:'Q11'"

Voorbeeld: tabelnaam door absolute padaanduiding definiëren

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE Position_Nr<20"	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC: \table\NewTab.TAB'"	; Synoniem maken
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"	; Tabel maken
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	
0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	
1 DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "	
2 DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo \Doku\NewTab.t' "	
3 DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "	
4 DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "	
5 DECLARE STRING QS5 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t"	
7 QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6	
8 SQL Q1800 QS7	
9 END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	

18.5.5 Regel uit de resultaathoeveelheid lezen met SQL FETCH

Toepassing

SQL FETCH leest een regel uit de **result-set** (resultaatset). De waarden van de afzonderlijke cellen worden door de besturing in de gekoppelde Q-parameters opgeslagen. De transactie is door de op te geven **HANDLE** gedefinieerd, de regel door de **INDEX**.

SQL FETCH houdt rekening met alle kolommen die de **SELECT**-instructie (SQLcommando **SQL EXECUTE**) bevat.

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Functiebeschrijving



Zwarte pijlen en bijbehorende syntax tonen interne **SQL FETCH**-processen. Grijze pijlen en bijbehorende syntax horen niet direct bij het commando **SQL FETCH**.

De besturing geeft in de gedefinieerde variabele aan of het leesproces gelukt (0) of mislukt (1) is.

Invoer

11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX	; Resultaat van de transactie Q5 regel 5
5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE	uitlezen
MISSING	

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SQL FETCH	Syntaxisopener voor de SQL-commando FETCH:
Q/QL/QR of Q REF	Variabele waarin de besturing het resultaat opslaat
HANDLE	Q-parameters met de identificatie van de transactie
INDEX	Regelnummer in de resultatenset als nummer of variabele Zonder opgave heeft de besturing toegang tot regel 0. Syntaxiselement optioneel
IGNORE UNBOUND	Alleen voor de machinefabrikant Syntaxiselement optioneel
UNDEFINE MISSING	Alleen voor de machinefabrikant Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld

Regelnummer wordt in de Q-parameter doorgegeven

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
*
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
*
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

18.5.6 Wijzigingen van een transactie niet accepteren met SQL ROLLBACK

Toepassing

SQL ROLLBACK accepteert alle wijzigingen en aanvullingen van een transactie. De transactie is door de op te geven **HANDLE** gedefinieerd.

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Functiebeschrijving



Zwarte pijlen en bijbehorende syntaxis tonen interne **SQL ROLLBACK**-processen. Grijze pijlen en bijbehorende syntax horen niet direct bij het commando **SQL ROLLBACK**.

De functie van SQL-commando SQL ROLLBACK hangt af van de INDEX:

- Zonder INDEX:
 - De besturing accepteert alle wijzigingen en aanvullingen van de transactie
 - De besturing zet een met **SELECT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering terug
 - De besturing sluit de transactie af (de **HANDLE** is niet langer geldig)
- Met INDEX:
 - Uitsluitend de geïndexeerde regel blijft in de result-set behouden (de besturing verwijdert alle andere regels)
 - De besturing verwerpt alle eventuele wijzigingen en aanvullingen in de niet opgegeven regels
 - De besturing blokkeert uitsluitend de met SELECT...FOR UPDATE geïndexeerde regel (de besturing zet alle andere blokkeringen terug)
 - De opgegeven (geïndexeerde) regel is vervolgens de nieuwe regel 0 van de result-set
 - De besturing sluit de transactie **niet** af (de **HANDLE** behoudt zijn geldigheid)
 - Later handmatig afsluiten van de transactie met behulp van SQL ROLLBACK of SQL COMMIT is nodig

Invoer

11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX	; Alle regels van de transactie Q5 wissen,
5	behalve regel 5

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SQL ROLLBACK	Syntaxisopener voor de SQL-commando ROLLBACK:
Q/QL/QR of Q REF	Variabele waarin de besturing het resultaat opslaat
HANDLE	Q-parameters met de identificatie van de transactie
INDEX	Regelnummer in de resultatenset als nummer of variabele, welke behouden blijft
	Zonder opgave accepteert de besturing alle wijzigingen en aanvullingen van de transactie
	Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
*
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
*
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
*
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5

18.5.7 Transactie afsluiten met SQL COMMIT

Toepassing

SQL COMMIT verstuurt gelijktijdig alle in een transactie gewijzigde en toegevoegde regels terug naar de tabel. De transactie is door de op te geven **HANDLE** gedefinieerd. Een met **SELECT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering wordt daarbij door de besturing gereset.

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Functiebeschrijving

De verstrekte HANDLE (proces) is niet langer geldig.



Zwarte pijlen en bijbehorende syntax tonen interne SQL SELECT-processen.

De besturing geeft in de gedefinieerde variabele aan of het leesproces gelukt (0) of mislukt (1) is.

Invoer

11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	; Alle regels van de transactie Q5 afsluiten
	en de tabel bijwerken

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SQL COMMIT	Syntaxisopener voor de SQL-commando COMMIT :
Q/QL/QR of Q REF	Variabele waarin de besturing het resultaat opslaat
HANDLE	Q-parameters met de identificatie van de transactie

Voorbeeld

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
*
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
*
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
*
41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
*
51 SOL COMMIT O1 HANDLE O5

18.5.8 Regel van de resultaathoeveelheid wijzigen met SQL UPDATE

Toepassing

SQL UPDATE verandert een regel in de **result-set** (resultaatset). De nieuwe waarden van de afzonderlijke cellen worden door de besturing uit de gekoppelde Q-parameters gekopieerd. De transactie is door de op te geven **HANDLE** gedefinieerd, de regel door de **INDEX**. De besturing overschrijft de bestaande regel in de **result-set** volledig.

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Functiebeschrijving



Zwarte pijlen en bijbehorende syntaxis tonen interne **SQL UPDATE**-processen. Grijze pijlen en bijbehorende syntax horen niet direct bij het commando **SQL UPDATE**.

SQL UPDATE houdt rekening met alle kolommen die de **SELECT**-instructie (SQLcommando **SQL EXECUTE**) bevat.

De besturing geeft in de gedefinieerde variabele aan of het leesproces gelukt (0) of mislukt (1) is.

Invoer

11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5	; Alle regels van de transactie Q5 afsluiten
RESET UNBOUND	en de tabel bijwerken

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SQL UPDATE	Syntaxisopener voor de SQL-commando UPDATE:
Q/QL/QR of Q REF	Variabele waarin de besturing het resultaat opslaat
HANDLE	Q-parameters met de identificatie van de transactie
INDEX	Regelnummer in de resultatenset als nummer of variabele Zonder opgave heeft de besturing toegang tot regel 0. Syntaxiselement optioneel
RESET UNBOUND	Alleen voor de machinefabrikant Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

Bij het schrijven naar tabellen controleert de besturing de lengte van de stringparameters. Als de items de lengte van de te beschrijven kolommen overschrijden, geeft de besturing een foutmelding.

Voorbeeld

Regelnummer wordt in de Q-parameter doorgegeven

11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"

12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"

13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"

14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"

* -

21 SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM TAB_EXAMPLE"

* - ...

31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

Regelnummer direct programmeren

31 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5

18.5.9 Nieuwe regel in de resultaathoeveelheid maken met SQL INSERT

Toepassing

SQL INSERT maakt een nieuwe regel in de **result-set** (resultaatset). De waarden van de afzonderlijke cellen worden door de besturing uit de gekoppelde Q-parameters gekopieerd. De transactie is door de op te geven **HANDLE** gedefinieerd.

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Functiebeschrijving



Zwarte pijlen en bijbehorende syntax tonen interne **SQL INSERT**-processen. Grijze pijlen en bijbehorende syntax horen niet direct bij het commando **SQL INSERT**.

SQL INSERT houdt rekening met alle kolommen die de **SELECT**-instructie (SQLcommando **SQL EXECUTE**) bevat. Tabelkolommen zonder desbetreffende **SELECT**-instructie (niet in resultaat van de query) worden door de besturing met standaardwaarden beschreven.

De besturing geeft in de gedefinieerde variabele aan of het leesproces gelukt (0) of mislukt (1) is.

Invoer

11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5 ; Nieuv

; Nieuwe regel maken in de transactie **Q5**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SQL INSERT	Syntaxisopener voor de SQL-commando INSERT:
Q/QL/QR of Q REF	Variabele waarin de besturing het resultaat opslaat
HANDLE	Q-parameters met de identificatie van de transactie

Aanwijzing

Bij het schrijven naar tabellen controleert de besturing de lengte van de stringparameters. Als de items de lengte van de te beschrijven kolommen overschrijden, geeft de besturing een foutmelding.

Voorbeeld

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
*	
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	
*	
31SOL INSERT O1 HANDLE O5	

18.5.10 Voorbeeld

In het onderstaande voorbeeld wordt het gedefinieerde materiaal uit de tabel (**WMAT.TAB**) uitgelezen en als tekst in een QS-parameter opgeslagen. Het volgende voorbeeld toont een mogelijke toepassing en de vereiste programmastappen.



Teksten uit QS-parameters kunt u bijv. met de functie **FN 16** in eigen protocolbestanden blijven gebruiken.

Synoniem gebruiken

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table- \WMAT.TAB'"	; Synoniem maken
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; QS-parameters koppelen
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Zoeken definiëren
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; Zoeken uitvoeren
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; Transactie afsluiten
6 SQL BIND QS1800	; Parameterkoppeling verbreken
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	; Synoniem wissen
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM	

St	ар	Verklaring
1	Synoniem maken	Een synoniem aan een pad toewijzen (lange padnaam door korte naam vervangen) Het pad TNC:\table\WMAT.TAB staat altijd tussen aanhalingstekens
		Het geselecteerde synoniem is my_table
2	QS-parame- ters koppelen	Een QS-parameter aan een tabelkolom koppelen QS1800 is in NC-programma's vrij beschikbaar
		 Het synoniem vervangt de invoer van het volledige pad De gedefinieerde kolom uit de tabel heeft de naam WMAT
3	Zoeken definiëren	 Een zoekdefinitie omvat de opgave van de overdrachtswaarde De lokale parameter QL1 (vrij te kiezen) dient voor identificatie van de transactie (meerdere transacties gelijktijdig mogelijk) Het synoniem bepaalt de tabel De invoer WMAT bepaalt de tabelkolom van het leesproces De invoeren NR en ==3 bepalen de tabelregel van het leesproces Geselecteerde tabelkolom en tabelregel definiëren de cel van het leesproces
4	Zoeken uitvoeren	 De besturing voert het leesproces uit SQL FETCH kopieert de waarden uit de result-set naar de gekoppelde Q- of QS-parameters 0 voltooid leesproces 1 foutief leesproces De syntaxis HANDLE QL1 is de door de parameter QL1 aangeduide transactie De parameter Q1900 is een retourwaarde om te controleren of de gegevens zijn uitgelezen
5	Transactie afsluiten	De transactie wordt afgesloten en de gebruikte resources worden vrijgegeven

Stap		Verklaring		
6	Koppeling verbreken	De koppeling tussen tabelkolom en QS-parameters wordt verbroken (vrijgaven van noodzakelijke resources)		
7	Synoniem wissen	Het synoniem wordt weer gewist (noodzakelijke resources-vrijgave)		

Synoniemen vormen uitsluitend een alternatief voor de noodzakelijke absolute paden. Het is niet mogelijk om een relatief pad op te geven.

Het volgende NC-programma toont de invoer van een absoluut pad.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table- \WMAT.TAB'.WMAT"	; QS-parameters koppelen
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:- \table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	; Zoeken definiëren
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; Zoeken uitvoeren
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; Transactie afsluiten
5 SQL BIND QS 1800	; Parameterkoppeling verbreken
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

A



Grafisch programmeren

19.1 Basisprincipes

Toepassing

Het grafische programmeren biedt een alternatief voor conventionele programmering in ongecodeerde taal. Via het tekenen van lijnen en cirkelbogen kunt u 2D-schetsen maken en daaruit een contour in klaartekst genereren. Bovendien kunt u bestaande contouren uit een NC-programma in het werkgebied **Contour** importeren en grafisch bewerken.

U kunt het grafische programmeren uitsluitend via een eigen tab of in de vorm van het afzonderlijke werkgebied **Contour** gebruiken. Wanneer u het grafische programmeren als eigen tab gebruikt, kunt u in deze tab geen andere werkgebieden van de werkstand **Programmeren** openen.

Functiebeschrijving

Het werkgebied Contour is beschikbaar in de werkstand Programmeren.

Beeldschermindeling



Beeldschermindeling van het werkgebied Contour

Het werkgebied **Contour** omvat de volgende gedeelten:

- 1 Gedeelte Elementinformatie
- 2 Gedeelte Tekenen
- 3 Titelbalk
- 4 Gereedschapsbalk
- 5 Tekenfuncties
- 6 Informatiebalk

Bedieningselementen en gebaren in grafisch programmeren

In grafisch programmeren kunt u met behulp van verschillende elementen een 2D-schets maken.

Verdere informatie: "Eerste stappen in het grafisch programmeren", Pagina 588 De volgende elementen zijn beschikbaar in het grafische programmeren:

- Lijn
- Cirkelboog
- Constructiepunt
- Constructielijn
- Constructiekring
- Afkanting
- Afronding

Gebaren

Naast de speciaal voor het grafische programmeren beschikbare gebaren kunt u ook verschillende algemene gebaren bij het grafisch programmeren gebruiken.

Verdere informatie: "Algemene gebaren voor het touchscreen", Pagina 67

Symbool	Gebaar	Betekenis
	Tikken	Punt of element selecteren
•		
	Vasthouden	Constructiepunt invoegen
•		
t	Slepen met twee vingers	Tekenweergave verschuiven
← ●● → ↓		
N.L.A	Rechte elementen tekenen	Element Lijn invoegen
$\gamma \gamma$	Ronde elementen tekenen	Element Cirkelboog invoegen
\geq		

Pictogrammen op de titelbalk

De titelbalk van het werkgebied **Contour** toont naast alleen voor het grafisch programmeren beschikbare symbolen ook algemene symbolen van de besturingsinterface.

Verdere informatie: "Symbolen van de besturingsinterface", Pagina 76

De besturing toont onderstaande symbolen in titelbalk:

Symbool of toets- combinatie	Betekenis		
<u>↑</u>	Kolom Export openen of sluiten		
	Weigeren van de contour		
CTRL + N			
	Bestand openen		
$\overline{\mathbf{O}}$	Keuzemenu Aanzichtopties openen of sluiten		
⊳	Maatvoeringen verbergen		
\mathcal{K}	Maatvoeringen weergeven		
<u>S</u>	Beperkingen verbergen		
Ś	Beperkingen weergeven		
\$	Referentie-assen verbergen		
₽	Referentie-assen weergeven		
Q	Keuzemenu Schaalopties openen of sluiten		
<u>т</u>	Tekenvlak		
	Op het tekenvlak schalen		
	In de contourinstellingen kunt u de grootte van het tekenvlak definiëren.		
	Verdere informatie: "Venster Contourinstellingen", Pagina 580		
۳۵	Geselecteerde elementen		
	Schalen naar de geselecteerde elementen		
	Alle elementen		
e-j	Op alle elementen schalen		
ស៊ា	Venster Contourinstellingen openen of sluiten		
474	Verdere informatie: "Venster Contourinstellingen", Pagina 580		
Mogelijke kleuren

De besturing toont de elementen in de volgende kleuren:

Symbool	Betekenis
	element
	Een getekend element waarvan de maatvoering niet volledig is, wordt door de besturing oranje en doorgestreept weergegeven.
	Constructie-element
	Getekende elementen kunnen naar constructieelementen worden geconver- teerd. U kunt ontwerpelementen gebruiken om extra punten te krijgen voor het maken van uw schets. Constructie-elementen worden door de besturing blauw en onderbroken weergegeven.
	Referentie-as
	De getoonde referentie-assen vormen een cartesiaans coördinatensysteem. De maatvoeringen gaan bij grafisch programmeren uit van het snijpunt van de referentieassen. Het snijpunt van de referentieassen komt bij het exporte- ren van de contourgegevens overeen met het referentiepunt van het werkstuk. Referentie-assen worden door de besturing bruin en onderbroken weergege- ven.
	Geblokkeerd element
	Geblokkeerde elementen kunnen niet worden aangepast. Wanneer u een geblokkeerd element wilt bewerken, moet u het eerst deblokkeren. Geblokkeer- de elementen worden door de besturing rood en doorgestreept weergegeven
	Volledig gedimens. element
	Volledig gedimensioneerde elementen worden door de besturing donker- groen weergegeven. U kunt geen verdere beperkingen of maatvoeringen aan een volledig gedimensioneerd element toevoegen, omdat het element anders overbepaald is.
	Contourelement
	De contourelementen tussen Startpunt en Eindpunt worden door de besturing in het menu Export als groene, ononderbroken elementen weergegeven.

Symbolen in het gedeelte Tekenen

De besturing toont in het gedeelte Tekenen de volgende symbolen:

Symbool of toetscombi- natie	Aanduiding	Betekenis
	Freesrichting	Aan de hand van de geselecteerde Freesrichting wordt bepaald of de gedefinieerde contourelementen rechtsom of linksom worden uitgevoerd.
Ū.	Wissen	Wist alle gemarkeerde elementen
<u> </u>	Opschrift wijzi- gen	Schakelt de weergave tussen lengte- en hoekmaten.
	Construc- tie-element	Met deze functie wordt een element omgezet in een construc- tie-element.
	omschakelen	Constructie-elementen kunnen bij het exporteren van een contour niet mee worden uitgevoerd.
•	Element blokke- ren	Wanneer dit symbool wordt weergegeven, is het geselecteerde element voor de bewerking vergrendeld. Als u het pictogram selec- teert, wordt het item ontgrendeld.
6	Element ontgrendelen	Wanneer dit symbool wordt weergegeven, is het geselecteerde element voor de bewerking ontgrendeld. Als u het pictogram selec- teert, wordt het item vergrendeld.
\	Nulpunt instellen	Met deze functie wordt het geselecteerde punt naar de oorsprong van het coördinatensysteem verschoven.
		Alle overige getekende elementen worden eveneens verschoven, waarbij rekening wordt gehouden met de gegeven afstanden en afmetingen. De functie Nulpunt instellen leidt eventueel tot een herberekening van de aanwezige beperkingen.
s.	Hoeken afronden	Voegt een afronding in Wanneer u het vlak van een gesloten contour selecteert, kunt u alle hoeken van de contour afronden.
2	Afkanting	Voegt een afkanting in
6- 7 0		Wanneer u het vlak van een gesloten contour selecteert, kunt u op alle hoeken van de contour een afkanting invoegen.
-@-	Coïncidentie	Deze functie stelt voor twee gemarkeerde punten de beperking Coïncidentie in.
		Als u deze functie toepast, worden de gekozen punten van twee elementen met elkaar verbonden. Het woord coïncidentie betekent samenvallend.
	Verticaal	Met deze functie wordt voor het gemarkeerde element Lijn de beperking Verticaal ingesteld.
		Verticale elementen zijn automatisch verticaal.
	Horizontaal	Met deze functie wordt voor het gemarkeerde element Lijn de beperking Horizontaal ingesteld.
		Horizontale elementen zijn automatisch horizontaal.
۲.	Verticaal	Met deze functie wordt voor twee gemarkeerde elementen van het type Lijn de beperking Verticaal ingesteld. Tussen loodrechte elementen bevindt zich een hoek van 90°

Symbool of toetscombi- natie	Aanduiding	Betekenis
11	Parallel	Met deze functie wordt voor twee gemarkeerde elementen van het type Lijn de beperking Parallel ingesteld.
		Wanneer u deze functie gebruikt, wordt de hoek van twee lijnen gelijkgesteld. Eerst controleert de besturing of er sprake is van beperkingen, bijvoorbeeld Horizontaal .
		Gedrag bij beperkingen:
		Als er een beperking is, wordt de Lijn zonder beperking gelijkgesteld met de Lijn met beperking.
		 Als er voor beide lijnen beperkingen zijn, kan de functie niet worden toegepast. De maatvoering is overbepaald.
		Als er geen beperkingen zijn, is de volgorde van de selectie doorslaggevend. De als tweede geselecteerde Lijn wordt gelijkgesteld met de als eerste geselecteerde Lijn.
=	Gelijk aan	Deze functie stelt voor twee gemarkeerde punten de beperking Gelijk aan in.
		Wanneer u deze functie toepast, wordt de grootte van twee elementen aangepast, bijv. de lengte of de diameter. Eerst contro- leert de besturing of er sprake is van beperkingen, bijvoorbeeld een gedefinieerde lengte.
		Gedrag bij beperkingen:
		Als er een beperking is, wordt het element zonder beperking gelijkgesteld met het element met beperking.
		 Als er voor beide elementen bijbehorende beperkingen zijn, kan de functie niet worden toegepast. De maatvoering is overbepaald.
		 Als er geen beperkingen zijn, vormt de besturing de gemiddelde waarde uit de gegeven afmetingswaarden.
1	Tangentieel	Deze functie stelt voor twee gemarkeerde elementen van het type Lijn en Cirkelboog of Cirkelboog en Cirkelboog de beperking Tangentieel in.
		Als u deze functie toepast, worden zowel cirkelbogen als lijnen verschoven. De betreffende elementen raken elkaar na het verschuiven op precies één punt en vormen een tangentiële overgang.
→ ←	Symmetrie	Deze functie stelt voor een gemarkeerd element van het type Lijn en twee gemarkeerde punten van andere constructie-elementen de beperking Symmetrie in.
		Als u deze functie toepast, positioneert de besturing de afstand tussen de twee punten symmetrisch aan de gekozen lijn. Als u de afstand van een van de punten later wijzigt, past het andere punt zich automatisch aan de wijziging aan.
٢	Punt op element	Deze functie stelt voor een gemarkeerd element en een punt van een ander gemarkeerd element de beperking Punt op element in. Wanneer u deze functie toepast, wordt het geselecteerde punt naar het geselecteerde element verschoven.
	Legenda	Met deze functie kunt u de legenda weergeven of verbergen met de uitleg van alle bedieningselementen.

Symbool of toetscombi- natie	Aanduiding	Betekenis
∰ CTRL + D	Tekenen	Als u wilt voorkomen dat bij het verschuiven van de tekening onbedoeld elementen worden getekend, kunt u de tekenmodus uitschakelen. De tekenmodus blijft gedeactiveerd tot u deze weer activeert.
		Wanneer u de tekenmodus uitschakelt, wordt deze knop door de besturing groen gemarkeerd.
- - []_ CTRL + T	Trimmen	Als meerdere elementen elkaar overlappen, kunt u in de modus Trimmen elementen inkorten tot het volgende aangrenzende element. De modus Trimmen is actief totdat u deze weer uitscha- kelt.
		Wanneer deze functie actief is, wordt deze knop door de besturing groen gemarkeerd.
Ł	Ortho	Met deze functie kunt u alleen nog rechthoekige lijnen tekenen. De besturing staat geen schuine lijnen of cirkelbogen toe. Wanneer deze functie actief is, wordt deze knop door de besturing
		groen gemarkeerd.
CTRL + A	Alles markeren	Met de functie Alles markeren kunt u alle getekende elementen tegelijkertijd markeren.

Venster Contourinstellingen

Het venster **Contourinstellingen** omvat de volgende gedeelten:

- Algemeen
- Tekenen
- Export

De besturing slaat de instellingen permanent op.

Alleen de instelling **Vlak** wordt niet opgeslagen.

Bereik Algemeen

Het gedeelte **Algemeen** bevat de volgende instellingen:

Instelling	Betekenis
Vlak	Door de selectie van een ascombinatie bepaalt u in welk vlak wordt getekend.
	Beschikbare niveaus:
	= XY
	ZX
	■ YZ
Breedte van het tekenvlak	Vooraf gedefinieerde afmetingen van het tekenvlak in de breedte
Hoogte van het tekenvlak	Vooraf gedefinieerde afmetingen van het tekenvlak in de hoogte
Decimaalplaatsen	Aantal decimalen bij de maatvoering

Bereik Tekenen

Het gedeelte **Tekenen** bevat de volgende instellingen:

Instelling	Betekenis
Afrondingsradius	Standaard afmetingen voor een ingevoegde afrondingsradius
Kantlengte	Standaard afmetingen voor een ingevoegde afkanting
Grootte van de vangstcirkel	Grootte van de vangstcirkel bij het selecteren van de elementen

Gedeelte Export

Het gedeelte **Export** bevat de volgende instellingen:

Instelling	Betekenis
Cirkel uitvoeren	U selecteert of cirkelbogen als CC en C of CR worden uitgevoerd.
RND uitvoeren	U selecteert met behulp van een schakelaar of met de functie RND getekende afrondingen ook als RND naar het NC-programma worden geëxporteerd.
CHF-uitgave	U selecteert met behulp van een schakelaar of met de functie CHF getekende afkantingen ook als CHF naar het NC-programma worden geëxporteerd.

19.1.1 Nieuwe contour maken

U kunt als volgt een nieuwe contour maken:



19.1.2 Elementen blokkeren en ontgrendelen

Als u een item wilt beveiligen tegen aanpassingen, kunt u het item blokkeren. Een geblokkeerd element kan niet worden gewijzigd. Wanneer u het geblokkeerde element wilt aanpassen, moet u het element eerst ontgrendelen.

In het grafisch programmeren kunt u de volgende elementen blokkeren en ontgrendelen:

Getekend element selecteren



Functie **Element blokkeren** selecteren



- > De besturing blokkeert het element.
- > De besturing geeft het geblokkeerde element oranje weer.



> De besturing ontgrendelt het element.

Functie Element ontgrendelen selecteren

> De besturing geeft het ontgrendelde element geel weer.

Instructies

- Leg vóór het tekenen de waarden voor Contourinstellingen vast.
 Verdere informatie: "Venster Contourinstellingen", Pagina 580
- Voer de maatvoering van elk element direct na het tekenen uit. Wanneer u pas na het tekenen van de gehele contour dimensioneert, kan de contour onbedoeld verschuiven.
- U kunt beperkingen toewijzen aan de getekende elementen. Werk alleen met noodzakelijke beperkingen, om de constructie niet onnodig moeilijk te maken.

Verdere informatie: "Symbolen in het gedeelte Tekenen", Pagina 578

Wanneer u elementen van de contour selecteert, geeft de besturing de elementen in de menubalk groen weer.

Definities

Bestandstype	Definitie
н	NC-programma in klaartekst
TNCDRW	HEIDENHAIN-contourbestand

19.2 Contouren in het grafische programmeren importeren

Toepassing

Met het werkgebied **Contour** kunt u niet alleen nieuwe contouren maken, maar ook contouren uit bestaande NC-programma's importeren en indien nodig grafisch bewerken.

Voorwaarden

- Max. 200 NC-regels
- Geen cycli
- Geen bewegingen voor benaderen en verlaten
- Geen rechten **LN** (#9 / #4-01-1)
- Geen technologiegegevens, bijvoorbeeld aanzetten of additionele functies
- Geen asverplaatsingen die zich buiten het vastgelegde vlak bevinden, bijvoorbeeld XY-vlak

Wanneer u probeert een niet-toegestane NC-regel in het grafische programmeren te importeren, toont de besturing een foutmelding.

Functiebeschrijving



Te importeren contour uit het NC-programma

In de grafische programmering bestaan alle contouren uitsluitend uit lineaire of ronde elementen met absolute cartesiaanse coördinaten.

De besturing zet de volgende baanfuncties bij het importeren om in het werkgebied **Contour** :

- Cirkelbaan CT
 Verdere informatie: "Cirkelbaan CT", Pagina 186
- NC-regels met poolcoördinaten

Verdere informatie: "Poolcoördinaten", Pagina 167

NC-regels met incrementele invoer

Verdere informatie: "Incrementele incrementele invoer", Pagina 170

Vrije contourprogrammering **FK**

19.2.1 Contouren importeren



Geïmporteerde contour

U importeert als volgt contouren uit NC-programma's:

B

► Werkstand Programmeren selecteren

- Beschikbaar NC-programma met aanwezige contour openen
- Contour in het NC-programma zoeken
- Eerste NC-regel van de contour vasthouden
- > De besturing opent het contextmenu.
- Markeren selecteren
- > De besturing toont twee markeringspijlen.
- ► Het gewenste gedeelte met markeringspijlen selecteren
- Contour bewerken selecteren
- De besturing opent het gemarkeerde contourgedeelte in het werkgebied Contour.

U kunt contouren ook importeren door de gemarkeerde NC-regels naar het geopende werkgebied **Contour** te slepen. Hiervoor toont de besturing aan de rechterrand van de eerste gemarkeerde NC-regel een groen symbool.

Verdere informatie: "Algemene gebaren voor het touchscreen", Pagina 67

Instructies

Wanneer u met behulp van de functie Contour bewerken een contour in het grafische programma importeert, zijn alle elementen eerst geblokkeerd. Voordat u met het aanpassen van de items begint, moet u de items ontgrendelen.

Verdere informatie: "Elementen blokkeren en ontgrendelen", Pagina 581

 U kunt contouren na het importeren grafisch bewerken en exporteren.
 Verdere informatie: "Eerste stappen in het grafisch programmeren", Pagina 588

Verdere informatie: "Contouren uit het grafische programmeren exporteren", Pagina 585

U kunt samen met de contour ook NC-functies voor coördinaattransformatie importeren. Zodra u bovendien een transformatie importeert, houdt de besturing bijv. rekening met een spiegel met **TRANS MIRROR**.

19.3 Contouren uit het grafische programmeren exporteren

Toepassing

Met behulp van de kolom **Export** kunt u in het werkgebied **Contour** nieuw gemaakte of grafisch bewerkte contouren exporteren.

Verwante onderwerpen

- Contouren importeren
 Verdere informatie: "Contouren in het grafische programmeren importeren", Pagina 582
- Eerste stappen in het grafisch programmeren

Verdere informatie: "Eerste stappen in het grafisch programmeren", Pagina 588

Functiebeschrijving

startpunt cor	itour
x	-34.177
Y	-25.262
Gr	afisch instellen
	8
eindpunt con	tour
X	-34.177
Y	-25.262
Gr	afisch instellen
Ric Klaa Se	htling omkeren
	Tekenen

De kolom **Export** bevat de volgende gebieden:

startpunt contour

In dit bereik wordt het **startpunt contour** van de contour vastgelegd. U kunt het **startpunt contour** grafisch instellen of een aswaarde invoeren. Wanneer u een aswaarde invoert, bepaalt de besturing automatisch de tweede aswaarde.

eindpunt contour

In dit bereik wordt het **eindpunt contour** van de contour vastgelegd. Het **eindpunt contour** kunt u op dezelfde manier vastleggen als het **startpunt contour**.

Symbolen of knoppen

Symbool of knop	Betekenis
Grafisch instellen	startpunt contour of eindpunt contour grafisch instellen
G	Gesloten contour
0	Bij een gesloten contour zijn het start- en eindpunt samen. Wanneer u het start- punt selecteert, stelt de besturing het eindpunt automatisch in.
8	Open contour
\sim	Bij een open contour zijn start- en eindpunt niet bij elkaar.
	Wanneer u het symbool selecteert, sluit de besturing de contour en plaatst de besturing het eindpunt automatisch op het startpunt.
Richting omkeren	Met deze functie kan de programmeerrichting van de contour worden gewij- zigd.
Klaartekst genereren	Met deze functie wordt de contour als NC-programma of subprogramma geëxporteerd. De besturing kan alleen bepaalde baanfuncties exporteren. Alle gegenereerde contouren bevatten absolute cartesiaanse coördinaten.
	Verdere informatie: "Venster Contourinstellingen", Pagina 580
	De contour-editor kan de volgende baanfuncties genereren:
	Rechte L
	Cirkelmiddelpunt CC
	Cirkelbaan C
	Cirkelbaan CR
	Radius RND
	Afkanting CHF
Selectie resetten	Met deze functie kunt u de markering van een contour opheffen.

Instructies

- U kunt met behulp van de functies startpunt contour en eindpunt contour ook gedeeltes van de getekende elementen opvangen en daaruit een contour genereren.
- U kunt getekende contouren met het bestandstype ***.tncdrw** op de besturing opslaan.

19.4 Eerste stappen in het grafisch programmeren

19.4.1 Voorbeeldopdracht D1226664



19.4.2 Voorbeeldcontour tekenen

U kunt de weergegeven contour als volgt tekenen:

- Nieuwe contour maken
 - Verdere informatie: "Nieuwe contour maken", Pagina 581
- Contourinstellingen uitvoeren



In het venster **Contourinstellingen** kunt u basisinstellingen voor het tekenen definiëren. Voor dit voorbeeld kunt u de standaardinstellingen gebruiken.

Verdere informatie: "Venster Contourinstellingen", Pagina 580

- Horizontale Lijn tekenen
- Eindpunt van de getekende lijn selecteren
- De besturing toont de X- en Y-afstand van de lijn tot het centrum.
- Y-afstand tot het centrum invoeren, bijvoorbeeld 30
- De besturing positioneert de lijn overeenkomstig de ingestelde voorwaarde.
- Cirkelboog van het ene eindpunt van de lijn naar het andere eindpunt tekenen
- > De besturing geeft de gesloten contour geel weer.
- Middelpunt van de cirkelboog selecteren
- De besturing toont de middelpuntcoördinaten van de cirkelboog in X en Y.
- Voor X- en Y-middelpuntcoördinaten van de cirkelboog 0 invoeren
- > De besturing verschuift de contour.
- Getekende cirkelboog selecteren
- > De besturing toont de actuele radiuswaarde van de cirkelboog.
- Radius 42,5 invoeren
- > De besturing past de radius van de cirkelboog aan.
- > De contour is volledig gedefinieerd.



Getekende lijn

Gesloten contour

19



Contour met maatvoering

19.4.3 Getekende contour exporteren

U kunt de getekende contour als volgt exporteren:

- Contour tekenen
- 仚
- Kolom Export selecteren
- > De besturing toont de kolom **Export**.
- In het gedeelte startpunt contour Grafisch instellen selecteren
- Beginpunt op de getekende contour selecteren
- De besturing toont de coördinaten van het geselecteerde startpunt, de gemarkeerde contour en de programmeerrichting.



- Functie Klaartekst genereren selecteren
- De besturing genereert de contour op basis van de gedefinieerde gegevens.



Geselecteerde contourelementen in de kolom Export met gedefinieerde Freesrichting



ISO

20.1 Basisprincipes

Toepassing

De norm DIN 66025/ISO 6983 definieert een universele NC-syntaxis. **Verdere informatie:** "ISO-voorbeeld", Pagina 596 Bij de TNC7 basic kunt u NC-programma's met de ondersteunde

ISO-syntaxiselementen programmeren en afwerken.

Functiebeschrijving

De TNC7 basic biedt in combinatie met ISO-programma's de volgende mogelijkheden:

- Bestanden naar de besturing zenden
- Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- ISO-programma's op de besturing programmeren

Verdere informatie: "ISO-syntaxis", Pagina 599

 Naast de genormeerde ISO-syntaxis kunt u HEIDENHAIN-specifieke cycli als G-functies programmeren.

Verdere informatie: "Cycli", Pagina 618

- U kunt enkele NC-functies met behulp van klaartekstsyntaxis in ISO-programma's gebruiken.
 - Verdere informatie: "Klaartekstfuncties in ISO", Pagina 620
- NC-programma's testen met behulp van de simulatie
 Verdere informatie: "Werkstand Simulatie", Pagina 649
- NC-programma uitvoeren
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Inhouden van een ISO-programma

Het ISO-programma is als volgt opgebouwd:

ISO-syntaxis	Functie
I	Bestandstype
	Met de extensie *.i definieert u een ISO-programma.
%NAME G71	Begin van het programma en einde van het programma
G71	Maateenheid mm
G70	Maateenheid inch
N10	NC-regelnummers
N20 N30	Met de optionele machineparameter blockIncrement (nr. 105409) definieert u de stapgrootte tussen de regelnum-
	mers.
N99999999	NC-regelnummer voor het programma-einde
	Het NC-programma is zonder dit NC-regelnummer onvolledig.
	De besturing vult de NC-regelnummers automatisch aan en actualiseert deze in het bestand. Het werkgebied Programma toont uitsluitend opeenvolgende nummers, zonder rekening te houden met de gedefinieerde stapgrootte.

G01 X+0 Y+0 ... NC-functies

Verdere informatie: "Inhouden van een NC-programma", Pagina 114

Inhouden van een NC-programma

N110 G01 G90 X+10 Y+0 G41 F3000 M3

De NC-regel bevat de volgende syntaxiselementen:

ISO-syntaxis	Functie
G01	Syntaxisopener
G90	Absolute of incrementele invoer
	Verdere informatie: "Absolute en incrementele invoer", Pagina 599
X+10 Y+0	Coördinaatgegevens
	Verdere informatie: "Basisprincipes van de coördinatendefini- tie", Pagina 166
G41	Gereedschapsradiuscorrectie
	Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 610
F3000	Aanzet
	Verdere informatie: "Aanzet", Pagina 601
M3	Additionele functies
	Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451

ISO-voorbeeld

Voorbeeldtaak 1338459



Voorbeeldoplossing 1338459

% 1339889 G71		
N10 G30 G17 X+0	Y+0 Z-40	; Definitie van onbewerkt werkstuk
N20 G31 X+100 Y+	+100 Z+0	; Definitie van onbewerkt werkstuk
N30 T16 G17 S650	0	; Gereedschapsoproep
N40 G00 G90 Z+25	50 G40 M3	; Veilige positie in de gereedschapsas
N50 G00 X-20 Y-20	0	; Voorpositionering in het bewerkingsvlak
N60 G00 Z+5		; Voorpositionering in de gereedschapsas
N70 G01 Z-5 F300	0 M8	; Verplaatsing naar bewerkingsdiepte
N80 G01 X+5 Y+5	G41 F700	; Eerste contourpunt
N90 G26 R8		; Benaderingsfunctie
N100 G01 Y+95		; Rechte
N110 G01 X+95		
N120 G24 R10		; Afkanting
N130 G01 Y+5		
N140 G24 R20		
N150 G01 X+5		
N160 G27 R8		; Functie voor verlaten
N170 G01 X-20 Y-2	20 G40 F1000	; Veilige positie in het bewerkingsvlak
N180 G00 Z+250		; Veilige positie in de gereedschapsas
N190 T6 G17 S650	0	; Gereedschapsoproep
N200 G00 G90 Z+2	250 G40 M3	
N210 G00 X+50 Y+	-50 M8	
N220 CYCL DEF 25	64 RONDE SLEUF ~	
Q215=+0	;BEWERKINGSOMVANG ~	
Q219=+15	;SLEUFBREEDTE ~	
Q368=+0.1	;OVERMAAT ZIJKANT ~	
Q375=+60	;DIAMETER STEEKCIRKEL ~	
Q367=+0	;REF. SLEUF POSITIE ~	
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS ~	
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS ~	
Q376=+45	;STARTHOEK ~	
Q248=+225	;OPENINGSHOEK ~	
Q378=+0	;HOEKSTAP ~	
Q377=+1	;AANTAL BEWERKINGEN ~	
Q207=+500	;AANZET FREZEN ~	
Q351=+1	;FREESWIJZE ~	
Q201=-5	;DIEPTE ~	
Q202=+5	;DIEPTEVERPLAATSING ~	
Q369=+0.1	;OVERMAAT DIEPTE ~	
Q206=+150	;AANZET DIEPTEVERPL. ~	
Q338=+5	:VERPLAATSING NABEW. ~	

Q200=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND ~	
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK ~	
Q204=+50	;2E VEILIGHEIDSAFST. ~	
Q366=+2	;INSTEKEN ~	
Q385=+500	;AANZET NABEWERKEN ~	
Q439=+0	;REF. AANZET	
N230 G79		; Cyclusoproep
N240 G00 Z+250 M	130	
N99999999 % 133	9889 G71	

Instructies

U kunt met het venster NC-functie invoegen ook ISO-syntaxis invoegen met het venster.

Verdere informatie: "Venster NC-functie invoegen", Pagina 131

 U kunt binnen een ISO-programma een klaartekstprogramma oproepen om bijv. de mogelijkheden van grafisch programmeren te gebruiken.

Verdere informatie: "NC-programma oproepen", Pagina 608

Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 573

 U kunt binnen een ISO-programma een klaartekstprogramma oproepen om bijv. alleen voor de programmering in ongecodeerde taal beschikbare NC-functies te gebruiken.

Verdere informatie: "Bewerking met polaire kinematica met FUNCTION POLARKIN", Pagina 429

20.2 ISO-syntaxis

20.2.1 Toetsen

U kunt met toetsen de volgende ISO-syntaxis invoegen:

Toets	ISO-syntaxis	Verdere informatie
TOOL CALL	Gereedschapsoproep T	Pagina 601
TOOL DEF	Gereedschapsdefinitie G99	Pagina 601
L	Rechte G01	Pagina 602
CHF 9	Fase G24	Pagina 603
	Afronding G25	Pagina 603
cc 🕈	Cirkelbaan G02	Pagina 604
c	Cirkelbaan G03	Pagina 604
CR	Cirkelbaan G05	Pagina 604
CT	Tangentiële cirkelbaan G06	Pagina 605
LBL SET	Label G98	Pagina 607
LBL CALL	Subprogramma-oproep en herha- ling van programmadelen L	Pagina 607 Pagina 607
STOP	Stop in het NC-programma G38	Pagina 610

Absolute en incrementele invoer

De besturing biedt de volgende maatinvoeren:

Syntaxis	Betekenis
G90	Absolute invoer heeft altijd betrekking op een oorsprong. Bij cartesiaanse coördinaten is de oorsprong het nulpunt en bij poolcoördinaten de pool en de hoekreferentie-as.
G91 komt overeen met klaartekstyntaxis I	Incrementele invoerwaarden hebben altijd betrekking op de laatst geprogrammeerde coördinaten. Bij cartesiaanse coördi- naten zijn dat de waarden van de assen X, Y en Z. Bij poolcoör- dinaten zijn de waarden van de poolcoördinatenradius PRR en de poolcoördinatenhoek PAH.

Gereedschapsas

Ö

Bij sommige NC-functies kunt u een gereedschapsas selecteren om bijv. het bewerkingsvlak te definiëren.

De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**. Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.

De besturing onderscheidt de volgende gereedschapsassen:

Syntaxis	Bewerkingsvlak
G17 komt overeen met gereedschapsas Z	XY en UV, XV, UY
G18 komt overeen met gereedschapsas Y	ZX en VW, YW, VZ
G19 komt overeen met gereedschapsas X	YZ en WU, ZU, WX

Onbewerkt werkstuk

Met de NC-functies **G30** en **G31** definieert u een rechthoekig onbewerkt werkstuk voor de simulatie van het NC-programma.

U definieert het vierkant door een MIN-punt in te voeren op de linkerbenedenhoek van de voorhoek en een MAX-punt op de rechterbovenhoek van de achterhoek.

N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40	; MIN-punt definiëren
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0	; MAX-punt definiëren

G30 en G31 komen overeen met de klaartekstsyntaxis BLK FORM 0.1 en BLK FORM 0.2.

Verdere informatie: "Onbewerkt werkstuk definiëren met BLK FORM", Pagina 142

Met G17, G18 en G19 definieert u de gereedschapsas.

Verdere informatie: "Gereedschapsas", Pagina 600

Met behulp van de klaartekstsyntaxis kunt u bovendien de volgende onbewerkte delen definiëren:

Cilindrisch onbewerkt werkstuk met **BLK FORM CYLINDER**

Verdere informatie: "Cilindrisch onbewerkt werkstuk met BLK FORM CYLINDER", Pagina 144

Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met BLK FORM ROTATION

Verdere informatie: "Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met BLK FORM ROTATION", Pagina 146

STL-bestand als onbewerkt werkstuk met **BLK FORM FILE**

Verdere informatie: "STL-bestand als onbewerkt werkstuk met BLK FORM FILE", Pagina 148

Gereedschappen

Gereedschapsoproep

Met de functie NC-functie **T** roept u een gereedschap in het NC-programma op. **T** komt overeen met de klaartekstsyntaxis **TOOL CALL**. **Verdere informatie:** "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 157 Met **G17**, **G18** en **G19** definieert u de gereedschapsas.

Verdere informatie: "Gereedschapsas", Pagina 600

Snijgegevens

Spiltoerental

U definieert het spiltoerental ${\bf S}$ in de eenheid spilomwentelingen per minuut omw/min.

Als alternatief kan er een snijsnelheid **VC** in meters per minuut m/min worden gedefinieerd.

N110 T1 G17 S(VC = 200)

; Gereedschapsoproep met constante snijsnelheid

Verdere informatie: "Spiltoerental S", Pagina 160

Aanzet

Ö

De aanzet voor lineaire assen definieert u in millimeter per minuut mm/min. Bij inch-programma's moet de aanzet in 1/10 inch/min worden gedefinieerd. De aanzet voor rotatie-assen definieert u in graden per minuut °/min. U kunt de aanzet met drie decimalen definiëren.

Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161

Gereedschapsdefinitie

Met de NC-functie G99 kunt u de afmetingen van een gereedschap definiëren.

Raadpleeg uw machinehandboek!

De gereedschapsdefinitie met **G99** is een machine-afhankelijke functie. HEIDENHAIN adviseert in plaats **van G99** het gereedschapsbeheer voor de definitie van het gereedschap te gebruiken!

110 G99 T3 L+10 R+5

; Gereedschap definiëren

G99 komt overeen met de klaartekstsyntaxis **TOOL DEF**. **Verdere informatie:** "Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF", Pagina 163

Voorselectie van gereedschap

Met behulp van de NC-functie **G51** bereidt de besturing een gereedschap in het magazijn voor, waardoor de gereedschapswisseltijd verkort wordt.

Raadpleeg uw machinehandboek!

De voorselectie van gereedschap met **G99** is een machine-afhankelijke functie.

110 G51 T3

Ö

; Gereedschap voorselecteren

G51 komt overeen met de klaartekstsyntaxis TOOL DEF.

Verdere informatie: "Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF", Pagina 163

Baanfuncties

Rechte

ĭ

Cartesiaanse coördinaten

Met de NC-functies **G00** en **G01** programmeert u een rechte verplaatsing in ijlgang of met bewerkingsaanzet in een willekeurige richting.

N110 G00 Z+100 M3	; Rechte in ijlgang
N120 G01 X+20 Y-15 F200	; Rechte met bewerkingsaanzet

De met een getalwaarde geprogrammeerde aanzet geldt tot de NC-regel waarin een nieuwe aanzet wordt geprogrammeerd. **G00** geldt alleen voor de NC-regel waarin hij geprogrammeerd werd. Na de NC-regel met **G00** geldt weer de laatste met getalwaarde geprogrammeerde aanzet.

Programmeer ijlgangbewegingen uitsluitend met de NC-functie **G00** en niet met behulp van zeer hoge getalwaarden. Alleen deze werkwijze zorgt ervoor dat de ijlgang regelgewijs werkt en u de ijlgang gescheiden van de bewerkingsaanzet kunt regelen.

G00 en **G01** komen overeen met de klaartekstsyntaxis L met **FMAX** en **F**. **Verdere informatie:** "Rechte L", Pagina 175

Poolcoördinaten

Met de NC-functies **G10** en **G11** programmeert u een rechte verplaatsing in ijlgang of met bewerkingsaanzet in een willekeurige richting.

N110 I+0 J+0	; Pool
N120 G10 R+10 H+10	; Rechte in ijlgang
N130 G11 R+50 H+50 F200	; Rechte met bewerkingsaanzet

De poolcoördinatenradius **R** komt overeen met de klaartekstsyntaxis **PR**. De poolcoördinatenhoek **H** komt overeen met de klaartekstsyntaxis **PA**. **G00** en **G11** komen overeen met de klaartekstsyntaxis **LP** met **FMAX** en **F**. **Verdere informatie:** "Rechte LP", Pagina 194

Afkanting

Met de NC-functie **G24** kunt u een afkanting invoegen tussen twee rechten. De afkantingsgrootte is gerelateerd aan het snijpunt dat met behulp van de rechte wordt geprogrammeerd.

N110 G01 X+40 Y+5	; Rechte met bewerkingsaanzet
N120 G24 R12	; Afkanting met bewerkingsaanzet
N130 G01 X+5 Y+0	; Rechte met bewerkingsaanzet

De waarde na het syntaxiselement R komt overeen met de afkantingsgrootte.

G24 komt overeen met klaartekstsyntaxis CHF.

Verdere informatie: "Afkanting CHF", Pagina 177

Afronding

Met de NC-functie **G25** kunt u een afronding invoegen tussen twee rechten. De afronding is gerelateerd aan het snijpunt dat met behulp van de rechte wordt geprogrammeerd.

N110 G01 X+40 Y+25	; Rechte met bewerkingsaanzet
N120 G25 R5	; Afronding met bewerkingsaanzet
N130 G01 X+10 Y+5	; Rechte met bewerkingsaanzet

G25 komt overeen met de klaartekstsyntaxis RND.

De waarde na het syntaxiselement **R** komt overeen met de radius. **Verdere informatie:** "Afronding RND", Pagina 178

Cirkelmiddelpunt

Cartesiaanse coördinaten

Met de NC-functies I, J en K of G29 definieert u het cirkelmiddelpunt.

N110 I+25 J+25	; Cirkelmiddelpunt in het XY-vlak
N110 G00 X+25 Y+25	; Voorpositioneren met een rechte
N120 G29	; Cirkelmiddelpunt op laatste positie

I, J en K

U definieert het cirkelmiddelpunt in deze NC-regel.

De besturing neemt de laatst geprogrammeerde positie als cirkelmiddelpunt over.

 ${\bf I}, {\bf J}$ en ${\bf K}$ of ${\bf G29}$ komen overeen met de klaartekstsyntaxis ${\bf CC}$ met of zonder aswaarden.

Verdere informatie: "Cirkelmiddelpunt CC", Pagina 179

Met I en J definieert u het cirkelmiddelpunt in de assen X en Y. Om as Z te definiëren, programmeert u K.
 Verdere informatie: "Cirkelbaan in een ander vlak", Pagina 189

G29

Poolcoördinaten

Met de NC-functies I, J en K of G29 definieert u een pool. Alle poolcoördinaten zijn gerelateerd aan de pool.

N110 I+25 J+25 ; Pool

I, J en K

U definieert de pool in deze NC-regel.

■ G29

De besturing neemt de laatst geprogrammeerde positie als pool over.

 ${\bf I}, {\bf J}$ en ${\bf K}$ of ${\bf G29}$ komen overeen met de klaartekstsyntaxis ${\bf CC}$ met of zonder aswaarden.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 192

Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt

Cartesiaanse coördinaten

Met de NC-functies **G02**, **G03** en **G05** programmeert u een cirkelbaan om een cirkelmiddelpunt.

N110 I+25 J+25	; Cirkelmiddelpunt
N120 G03 X+45 Y+25	; Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt

■ G02

Cirkelbaan met de klok mee, komt overeen met de klaartekstsyntaxis C met DR-.

G03

Cirkelbaan tegen de klok in komt overeen met de klaartekstsyntaxis C met DR+.

G05

Cirkelbaan zonder rotatierichting komt overeen met de klaartekstsyntaxis **C** zonder **DR**.

De besturing gebruikt de laatst geprogrammeerde rotatierichting.

Verdere informatie: "Cirkelbaan C ", Pagina 181

6

Als u een radius **R** programmeert, moet u geen cirkelmiddelpunt definiëren. **Verdere informatie:** "Cirkelbaan met gedefinieerde radius", Pagina 605

Poolcoördinaten

Met de NC-functies **G12**, **G13** en **G15** programmeert u een cirkelbaan om een gedefinieerde pool.

N110 I+25 J+25	; Pool
N120 G13 H+180	; Cirkelbaan om pool

■ G12

Cirkelbaan met de klok mee komt overeen met de klaartekstsyntaxis CP met DR-.

■ G13

Cirkelbaan tegen de klok in komt overeen met de klaartekstsyntaxis CP met DR+.

■ G15

Cirkelbaan zonder rotatierichting komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CP** zonder **DR**.

De besturing gebruikt de laatst geprogrammeerde rotatierichting.

De poolcoördinatenhoek H komt overeen met de klaartekstsyntaxis PA.

Verdere informatie: "Cirkelbaan CP om pool CC", Pagina 196

Cirkelbaan met gedefinieerde radius

Cartesiaanse coördinaten

Met de NC-functies **G02**, **G03** en **G05** programmeert u een cirkelbaan met gedefinieerde radius. Zodra u een opgave van de radius programmeert, heeft de besturing geen cirkelmiddelpunt nodig.

N110 G03 X+70 Y+40 R+20 ; (

Cirkelbaan met gedefinieerde radius

G02

Cirkelbaan met de klok mee, komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CR** met **DR-**. **G03**

Cirkelbaan tegen de klok in komt overeen met de klaartekstsyntaxis CR met DR+.

G05

Cirkelbaan zonder rotatierichting komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CR** zonder **DR**.

De besturing gebruikt de laatst geprogrammeerde rotatierichting.

Verdere informatie: "Cirkelbaan CR", Pagina 183

Cirkelbaan met tangentiële aansluiting

Cartesiaanse coördinaten

Met de NC-functie **G06** programmeert u een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de vorige baanfunctie.

N110 G01 X+25 Y+30 F300	; Rechte
N120 G06 X+45 Y+20	; Cirkelbaan met tangentiële aansluiting

G06 komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CT**. **Verdere informatie:** "Cirkelbaan CT", Pagina 186

20

Poolcoördinaten

Met de NC-functie **G16** programmeert u een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de vorige baanfunctie.

N110 G01 G42 X+0 Y+35 F300	; Rechte
N120 I+40 J+35	; Pool
N130 G16 R+25 H+120	; Cirkelbaan met tangentiële aansluiting

De poolcoördinatenradius ${\bf R}$ komt overeen met de klaartekstsyntaxis ${\bf PR}.$

De poolcoördinatenhoek ${\bf H}$ komt overeen met de klaartekstsyntaxis ${\bf PA}.$

G16 komt overeen met de klaartekstsyntaxis CTP.

Verdere informatie: "Cirkelbaan CTP", Pagina 198

Contour benaderen en verlaten

Met de NC-functies **G26** en **G27** kunt u de contour met behulp van een cirkelsegment voorzichtig benaderen of verlaten.

N110 G01 G40 G90 X-30 Y+50	; Startpunt
N120 G01 G41 X+0 Y+50 F350	; Eerste contourpunt
N130 G26 R5	; Tangentieel benaderen
*	
N210 G27 R5	; Tangentieel verlaten

HEIDENHAIN adviseert de krachtigere NC-functies **APPR** en **DEP** te gebruiken. Deze NC-functies combineren voor het benaderen en verlaten van de contour T. meerdere NC-regels.

G41 en G42 voldoen aan de klaartekstsyntaxis RL en RR.

Verdere informatie: "Functies voor benaderen en verlaten met cartesiaanse coördinaten", Pagina 206

U kunt de NC-functies APPR en DEP ook met poolcoördinaten programmeren.

Verdere informatie: "Functies voor benaderen en verlaten met poolcoördinaten", Pagina 220

Programmeertechnieken

Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Programmeertechnieken helpen om een NC-programma te structureren en onnodige herhalingen te voorkomen. Met behulp van subprogramma's hoeft u bijv. bewerkingsposities voor meerdere gereedschappen slechts één keer te definiëren. Met herhalingen van programmadelen voorkomt u herhaaldelijk programmeren van identieke, opeenvolgende NC-regels of programmareeksen. De combinatie en nesting van beide programmeertechnieken maakt het mogelijk kortere NC-programma's te maken en evt. wijzigingen slechts op enkele centrale plaatsen uit te voeren.

Verdere informatie: "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label LBL", Pagina 232

Label definiëren

Met de functie NC-functie **G98** definieert u een nieuw label in het NC-programma. Elk label moet in het NC-programma met behulp van een nummer of naam eenduidig herkenbaar zijn. Als een nummer of naam tweemaal in het NC-programma aanwezig is, toont de besturing een waarschuwing voor de NC-regel. Wanneer u een label na **M30** of **M2** programmeert, komt het label overeen met een subprogramma. Subprogramma's moeten altijd met **G98 L0** worden afgesloten. Dit nummer mag als enige willekeurig vaak in het NC-programma voorkomen.

N110 G98 L1	; Begin subprogramma met nummer gedefinieerd
N120 G00 Z+100	; Vrijzetten in ijlgang
N130 G98 L0	; Einde subprogramma
N110 G98 L "UP"	; Begin subprogramma met naam gedefinieerd

G98 L komt overeen met de klaartekstsyntaxis LBL.

Verdere informatie: "Label definiëren met LBL SET", Pagina 232

Subprogramma oproepen

Met de NC-functie L roept u een subprogramma op dat na een M30 of M2 geprogrammeerd is.

Wanneer de besturing NC-functie L leest, springt deze naar het gedefinieerde label en werkt het NC-programma verder af van deze NC-regel. Wanneer de besturing **G98** L0 leest, springt deze terug naar de volgende NC-regel na de oproep met L.

N110 L1

Ĭ

; Subprogramma oproepen

L zonder G98 komt overeen met de klaartekstsyntaxis CALL LBL. Verdere informatie: "Label oproepen met CALL LBL", Pagina 233

Wanneer u het aantal gewenste herhalingen definieert, bijvoorbeeld L1.3, programmeert u een herhaling van een programmadeel. Verdere informatie: "Herhaling van programmadelen", Pagina 607

Herhaling van programmadelen

Met de herhaling van een programmadeel kunt u een programmadelen willekeurig vaak herhalen. Het programmadeel moet met een labeldefinitie **G98 L** beginnen en met een **L** zijn afgesloten. Met het cijfer na de decimale punt kunt u optioneel definiëren hoe vaak de besturing dit programmadeel herhaalt.

N110 L1.2

; Label 1 tweemaal oproepen

L zonder **98** en het cijfer na de decimale punt komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CALL LBL REP**.

Verdere informatie: "Herhalingen van programmadelen", Pagina 235

Selectiefuncties

Verdere informatie: "Selectiefuncties", Pagina 236

NC-programma oproepen

Met de NC-functie **%** roept u vanuit een NC-programma een ander, afzonderlijk NC-programma op.

N110 %TNC:\nc_prog\reset.i	; NC-programma oproepen
----------------------------	-------------------------

% komt overeen met de klaartekstsyntaxis CALL PGM.

Verdere informatie: "NC-programma oproepen met CALL PGM", Pagina 236

Nulpunttabel in het NC-programma selecteren

Met de NC-functie **%:TAB:** kunt u vanuit een NC-programma een nulpunttabel activeren.

N110 %:TAB: "TNC:\table\zeroshift.d" ; Nulpunttabel activeren

%:TAB: komt overeen met de klaartekstyntaxis **SEL TABLE**.

Verdere informatie: "Nulpunttabel in het NC-programma activeren", Pagina 268

Puntentabel selecteren

Met de NC-functie **%:PAT:** kunt u vanuit een NC-programma een puntentabel activeren.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog	: Puntentabel activeren
\positions.pnt"	

%:PAT: komt overeen met de klaartekstyntaxis **SEL PATTERN**.

NC-programma met contourdefinities selecteren

Met de NC-functie **%:CNT:** kunt u vanuit een NC-programma een ander NC-programma met een contourdefinitie selecteren.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\contour.h"	; NC-programma met contourdefinities
	selecteren

Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 573 **%:CNT:** komt overeen met de klaartekstyntaxis **SEL CONTOUR**.

NC-programma selecteren en oproepen

Met de NC-functie **%:PGM:** kunt u een ander, afzonderlijk NC-programma selecteren. Met de NC-functie **%<>%** roept u het geselecteerde NC-programma op een andere plaats in het actieve NC-programma op.

N110 %:PGM: "TNC:\nc_prog\reset.i"	; NC-programma selecteren
*	
N210 %<>%	; Geselecteerd NC-programma oproepen

%:PGM: en %<>% komen overeen met de klaartekstyntaxis SEL PGM en CALL SELECTED PGM.

Verdere informatie: "NC-programma oproepen met CALL PGM", Pagina 236 **Verdere informatie:** "NC-programma selecteren en oproepen met SEL PGM en CALL SELECTED PGM ", Pagina 238

NC-programma als cyclus definiëren:

Met de NC-functie **G:** : kunt u vanuit een NC-programma een ander NC-programma als bewerkingscyclus definiëren.

G: komt overeen met de klaartekstyntaxis SEL CYCLE.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Cyclusoproep

Materiaalverspanende cycli moeten in het NC-programma niet alleen worden gedefinieerd, maar ook worden opgeroepen. De oproep is altijd gerelateerd aan de in het NC-programma laatst gedefinieerde bewerkingscyclus.

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om een cyclus op te roepen:

Syntaxis	Betekenis
G79 komt overeen met de klaartekstyn- taxis CYCL CALL	De besturing roept de laatst gepro- grammeerde bewerkingscyclus op de laatst geprogrammeerde positie op.
G79 PAT komt overeen met de klaar- tekstyntaxis CYCL CALL PAT	De besturing roept de laatst gepro- grammeerde bewerkingscyclus op alle posities op die in een puntentabel zijn gedefinieerd.
G79 G01 komt overeen met de klaar- tekstyntaxis CYCL CALL POS	De besturing roept de laatst gepro- grammeerde bewerkingscyclus op de positie op die in de NC-regel met G79 G01 wordt gedefinieerd.
M89 en M99	De besturing voert bij M99 de laatst geprogrammeerde bewerkingscyclus op de laatst geprogrammeerde positie uit. Bij M89 voert de besturing de laatst geprogrammeerde bewerkingscyclus na elke positioneerregel uit totdat deze een M99 leest.
N110 G79 M3	; Cyclus oproepen
N110 G79 PAT F200 M3	; Cyclus oproepen op de posities van de puntentabel
N110 G79 G01 G90 X+0 X+25	; Cyclus oproepen op de gedefinieerde positie
N110 G01 X+0 X+25 M89	; Cyclus oproepen op de gedefinieerde positie en bij elke nieuwe positioneerregel
N120 G01 X+25 Y+25	
N130 G01 X+50 Y+25 M99	; Cyclus een laatste keer oproepen op de gedefinieerde positie

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Gereedschapsradiuscorrectie

Bij actieve gereedschapsradiuscorrectie relateert de besturing de posities in het NC-programma niet meer aan het gereedschapsmiddelpunt, maar op de snijkant van het gereedschap.

Een NC-regel kan de volgende gereedschapsradiuscorrecties bevatten:

Syntaxis	Betekenis
G40 komt overeen met de klaartekstyn- taxis R0	Terugzetten van een actieve gereed- schapsradiuscorrectie, positionering met het gereedschapsmiddelpunt
G41 komt overeen met de klaartekstyn- taxis RL	Gereedschapsradiuscorrectie, links van de contour
G42 komt overeen met de klaartekstyn- taxis RR	Gereedschapsradiuscorrectie, rechts van de contour

Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 340

Additionele functies

Met de additionele functies kunt u functies van de besturing activeren of deactiveren en het gedrag van de besturing beïnvloeden.

Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 451

G38 komt overeen met de klaartekstyntaxis STOP.

Verdere informatie: "Additionele functies M en STOP ", Pagina 452

A

Programmering van variabelen

De besturing biedt de volgende mogelijkheden voor programmering van variabelen binnen ISO-programma's:

Functiegroep	Verdere informatie
Basisberekeningen	Pagina 612
Hoekfuncties	Pagina 613
Cirkelberekeningen	Pagina 614
Sprongopdrachten	Pagina 615
Speciale functies	Pagina 617
Stringfuncties	Komt overeen met de klaartekstyntaxis Pagina 539
Teller	Komt overeen met de klaartekstyntaxis Pagina 548
Rekenen met formules	Komt overeen met de klaartekstyntaxis Pagina 535
Functie voor definitie van ingewikkelde contouren	Komt overeen met de klaartekstyntaxis Zie gebruikershandboek Bewerkingscy- cli

De besturing maakt onderscheid tussen de variabelensoorten **Q**, **QL**, **QR** en **QS**. **Verdere informatie:** "Variabelen Programmering", Pagina 497

Niet alle NC-functies van de variabelenprogrammering zijn in ISO-programma's beschikbaar, bijv. tabeltoegang met SQL-opdrachten. **Verdere informatie:** "Tabeltoegang met SQL-opdrachten", Pagina 550

Basisberekeningen

Met de functies **D01** t/m **D05** kunt u binnen het NC-programma waarden berekenen. Wanneer u met variabelen wilt rekenen, moet u met behulp van de functie **D00** eerst aan elke variabele een initiële waarde toewijzen.

De besturing biedt de volgende functies:

Syntaxis	Betekenis		
D00	Toewijzing	Toewijzing	
	Een waarde of de stat	tus niet gedefinieerd toewijzen	
D01	Optellen		
	Som van twee waarde	Som van twee waarden berekenen en toewijzen	
D02	Aftrekken	Aftrekken Verschil van twee waarden berekenen en toewijzen	
	Verschil van twee waa		
D03	Vermenigvuldigen	Vermenigvuldigen	
	Product van twee waa	arden berekenen en toewijzen	
D04	Delen	Delen	
	Quotiënt van twee wa	Quotiënt van twee waarden berekenen en toewijzen	
Beperking: Geen deling door 0		g door 0	
D05	Vierkantswortel		
	Wortel uit een getal tr	ekken en toewijzen	
Beperking: Geen wortel uit een negatieve waarde mog		el uit een negatieve waarde mogelijk	
N110 D00 Q5	P01 +60	; Toewijzing, Q5 = 60	
N110 D01 Q1	P01 -Q2 P02 -5	; Optellen, Q1 = -Q2+(-5)	
N110 D02 Q1	P01 +10 P02 +5	; Aftrekken, Q1 = +10-(+5)	
N110 D03 Q2	P01 +3 P02 +3	; Vermenigvuldigen, Q2 = 3*3	
N110 D04 Q4	P01 +8 P02 +Q2	; Delen, Q4 = 8/Q2	

 N110 D05 Q20 P01 4
 ; Vierkantswortel, Q20 =√4

D komt overeen met de klaartekstsyntaxis **FN**.

De nummers van de ISO-syntaxis komen overeen met de nummers van de klaartekstsyntaxis.

P01, **P02** enz. worden als jokerteken voor bijv. rekentekens dat de besturing in de klaartekstsyntaxis weergeeft.

Verdere informatie: "Map Basisberekeningen", Pagina 512

HEIDENHAIN adviseert de rechtstreekse formule-invoer, omdat u meer rekenstappen in een NC-regel kunt programmeren. **Verdere informatie:** "Formules in het NC-programma", Pagina 535

i
Hoekfuncties

Met deze functies kunt u hoekfuncties berekenen, om bijvoorbeeld variabele driehoekige contouren te programmeren.

De besturing biedt de volgende functies:

Syntaxis	Betekenis		
D06	Sinus		
	Sinus van een hoek in graden berekenen en toewijzen		
D07	Cosinus		
	Cosinus van een hoek	in graden berekenen en toewijzen	
D08	Wortel uit som van kw	vadraten	
	Lengte uit twee waarden berekenen en toewijzen, bijv. derde zijde van een driehoek berekenen		
D13	Hoek		
	Hoek met arctan uit overstaande rechthoekszijde en aanlig- gende rechthoekszijde of sin en cos van de hoek (0 < hoek < 360°) berekenen en toewijzen		
N110 D06 Q20 P01	-Q5	; Sinus, Q20 = sin(-Q5)	
N110 D07 Q21 P01	N110 D07 Q21 P01 -Q5 ; Cosinus, Q21 = cos(-Q5)		

; Wortel uit som van kwadraten, Q10 =

N110 D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 ; Hoek, Q20 = arctan(25/-Q1)

D komt overeen met de klaartekstsyntaxis FN.

N110 D08 Q10 P01 +5 P02 +4

î

De nummers van de ISO-syntaxis komen overeen met de nummers van de klaartekstsyntaxis.

P01, **P02** enz. worden als jokerteken voor bijv. rekentekens dat de besturing in de klaartekstsyntaxis weergeeft.

 $\sqrt{(5^2+4^2)}$

Verdere informatie: "Map Hoekfuncties", Pagina 515

HEIDENHAIN adviseert de rechtstreekse formule-invoer, omdat u meer rekenstappen in een NC-regel kunt programmeren. **Verdere informatie:** "Formules in het NC-programma", Pagina 535

Cirkelberekening

Met deze functies kunnen uit de coördinaten van drie of vier cirkelpunten het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius worden berekend, bijvoorbeeld dus de positie en grootte van een steekcirkel.

De besturing biedt de volgende functies:

Syntaxis	Betekenis		
D23	Cirkelgegevens uit drie cirkelpunten		
	De besturing slaat de vastgestelde waarden in drie opeenvol- gende Q-parameters op, waardoor u alleen het nummer van de eerste variabele programmeert.		
D24	Cirkelgegevens uit vier cirkelpunten		
	De besturing slaat de vastgestelde waarden in drie opeenvol- gende Q-parameters op, waardoor u alleen het nummer van de eerste variabele programmeert.		
N110 D23 Q20 P01 Q30		; Cirkelgegevens uit drie cirkelpunten	
N110 D24 Q20 P01	Q30	; Cirkelgegevens uit vier cirkelpunten	

D komt overeen met de klaartekstsyntaxis FN.

De nummers van de ISO-syntaxis komen overeen met de nummers van de klaartekstsyntaxis.

P01, **P02** enz. worden als jokerteken voor bijv. rekentekens dat de besturing in de klaartekstsyntaxis weergeeft.

Verdere informatie: "Map Cirkelberekening", Pagina 516

Sprongopdrachten

Bij indien-dan-beslissingen vergelijkt de besturing een variabele of vaste waarde met een andere variabele of vaste waarde. Wanneer aan de voorwaarde is voldaan, dan gaat de besturing verder bij het aangegeven label dat achter de voorwaarde is geprogrammeerd.

Wanneer er niet aan de voorwaarde is voldaan, dan werkt de besturing de volgende NC-regel af.

De besturing biedt de volgende functies:

Syntaxis	Betekenis			
D09	Sprong, indien gelijk			
	Wanneer beide waard het gedefinieerde labe	en gelijk zijn, springt de besturing naar I.		
	Sprong, indien niet ge	definieerd		
	Wanneer de variabele naar het gedefinieerde	niet gedefinieerd is, springt de besturing e label.		
	Sprong, indien ingeste	eld		
	Wanneer de variabele naar het gedefinieerde	gedefinieerd is, springt de besturing e label.		
D10	Sprong, indien ongelijl	<		
	Wanneer de waarden het gedefinieerde labe	ongelijk zijn, springt de besturing naar el.		
D11	Sprong, indien groter	dan		
	Wanneer de eerste waarde groter is dan de tweede waarde, springt de besturing naar het gedefinieerde label.			
D12	Sprong, indien kleiner dan Wanneer de eerste waarde kleiner is dan de tweede waarde, springt de besturing naar het gedefinieerde label.			
N110 D09 P01 +Q1	P02 +Q3 P03 "LBL" ; Sprong, indien gelijk			
N110 D09 P01 +Q1 "LBL"	IS UNDEFINED P03	; Sprong, indien niet gedefinieerd		
N110 D09 P01 +Q1 "LBL"	I IS DEFINED PO3 ; Sprong, indien ingesteld			
N110 D10 P01 +10	P02 -Q5 P03 10	; Sprong, indien ongelijk		
N110 D11 P01 +Q1	P02 +10 P03 QS5	; Sprong, indien groter dan		
N110 D12 P01 +Q5	P02 +0 P03 "LBL"	; Sprong, indien kleiner dan		

D komt overeen met de klaartekstsyntaxis FN.

De nummers van de ISO-syntaxis komen overeen met de nummers van de klaartekstsyntaxis.

P01, **P02** enz. worden als jokerteken voor bijv. rekentekens dat de besturing in de klaartekstsyntaxis weergeeft.

Verdere informatie: "Map Sprongopdrachten", Pagina 518

Functies voor vrij definieerbare tabellen

U kunt een willekeurige, vrij definieerbare tabel openen en vervolgens beschrijvend of leesgericht toegang krijgen.

De besturing biedt de volgende functies:

Syntaxis	Betekenis				
D26	Vrij definieerbare tabe	Vrij definieerbare tabel openen			
	Verdere informatie: " 26: TABOPEN", Pagina	Vrij definieerbare tabel openen met FN a 531			
D27	vrij definieerbare tabe	l beschrijven			
	Verdere informatie: " 27: TABWRITE", Pagir	Vrij definieerbare tabel schrijven met FN na 531			
D28	Vrij definieerbare tabe	el lezen			
	Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabel lezen met FN TABREAD", Pagina 533				
N110 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB		; Vrij definieerbare tabel openen			
N110 Q5 = 3	.75	; Waarde voor de kolom Radius definiëren			
N120 Q6 = -5 ; Waarde voor de kolo		; Waarde voor de kolom Depth definiëren			
N130 Q7 = 7	,5	; Waarde voor kolom D. definiëren			
N140 D27 P01 5/"Radius,Depth,D" = Q5		; Gedefinieerde waarden in de tabel schrijven			
N110 D28 O1	10 = 6/"X.Y.D"*	; Numerieke waarden uit de kolommen X , Y			
~~~~~~		en <b>D.</b> lezen			
N120 D28 Q	51 = 6/"DOC"*	; Alfanumerieke waarde uit de kolom <b>DOC</b> lezen			

D komt overeen met de klaartekstsyntaxis FN.

De nummers van de ISO-syntaxis komen overeen met de nummers van de klaartekstsyntaxis.

**P01**, **P02** enz. worden als jokerteken voor bijv. rekentekens dat de besturing in de klaartekstsyntaxis weergeeft.

### **Speciale functies**

De besturing biedt de volgende functies:

Syntaxis	Betekenis				
D14	Foutmeldingen uitgev	ven			
	<b>Verdere informatie:</b> ' ERROR", Pagina 519	'Foutmeldingen uitvoeren met FN 14:			
	<b>Verdere informatie:</b> ' 14: ERROR", Pagina 7	Vooraf ingestelde foutnummers voor FN 33			
D16	teksten geformatteer	d uitvoeren			
	<b>Verdere informatie:</b> ' 16: F-PRINT", Pagina	Teksten geformatteerd uitvoeren met FN 520			
D18	Systeemgegevens lez	zen			
	Verdere informatie: ' SYSREAD", Pagina 52	'Systeemgegevens lezen met FN 18: 27			
	Verdere informatie:	'Systeemgegevens", Pagina 739			
D19	waarden aan de PLC	doorgeven			
	Verdere informatie: ' machine", Pagina 732	Speciale functies voor het gedrag van de			
D20	NC en PLC synchroni	seren			
	<b>Verdere informatie:</b> ' machine", Pagina 732	<b>Verdere informatie:</b> "Speciale functies voor het gedrag van de machine", Pagina 732			
D29	waarden aan de PLC	doorgeven			
	Verdere informatie: ' machine", Pagina 732	Speciale functies voor het gedrag van de			
D37	Eigen cycli maken				
	Verdere informatie: ' machine", Pagina 732	Speciale functies voor het gedrag van de			
D38	Gegevens uit het NC-	programma verzenden			
	Verdere informatie: ' verzenden met FN 38	'Informatie uit het NC-programma 8: SEND", Pagina 528			
N110 D14 P0	1 1000	; Foutmelding nummer 1000 uitvoeren			
N110 D16 P0 TNC: \Pro	1 F-PRINT TNC:\mask.a / ot1.txt	; Uitvoerbestand met <b>D16</b> op het besturingsbeeldscherm laten weergeven			
N110 D18 Q2	25 ID210 NR4 IDX3	; Actieve maatfactor van de Z-as in <b>Q25</b> opslaan			
N110 D38 /"( %F" P02 +	Q-Parameter Q1: %F Q23: Q1 P02 +Q23	; Waarden van <b>Q1</b> en <b>Q23</b> in het logboek documenteren.			

D komt overeen met de klaartekstsyntaxis FN.

De nummers van de ISO-syntaxis komen overeen met de nummers van de klaartekstsyntaxis.

**P01**, **P02** enz. worden als jokerteken voor bijv. rekentekens dat de besturing in de klaartekstsyntaxis weergeeft.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Met de functies **D19**, **D20**, **D29** en **D37** kunnen HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers vanuit een NC-programma met de PLC communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functies en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

## 20.3 Cycli

### **Basisprincipes**

Naast de NC-functies met ISO-syntaxis kunt u ook geselecteerde cycli met de klaartekstsyntaxis in ISO-programma's gebruiken. De programmering is identiek aan de programmering in ongecodeerde taal.

De nummers van de klaartekstcycli komen overeen met de nummers van de Gfuncties. Er zijn uitzonderingen voor oudere cycli met nummers onder **200**. In deze gevallen vindt u het bijbehorende nummer van de G-functie in de cyclusbeschrijving.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

De volgende cycli zijn niet beschikbaar in ISO-programma's:

- Cyclus 1 POLAIR NULPUNT
- Cyclus 3 METEN
- Cyclus 4 METEN 3D
- Cyclus 26 MAATFACTOR ASSPEC.

HEIDENHAIN adviseert in plaats van de cyclus **G80 BEWERKINGSVLAK** om de krachtigere **PLANE**-functies te gebruiken. Met **PLANE**-functies kunt u bijv. vrij selecteren of u as- of ruimtehoek programmeert.

Verdere informatie: "PLANE SPATIAL", Pagina 285

### Nulpuntverschuiving

Met de NC-functies **G53** of **G54** programmeert u een nulpuntverschuiving. **G54** verschuift het werkstuknulpunt naar de coördinaten die u direct binnen de functie definieert. Met **G53** worden coördinatenwaarden uit een nulpunttabel gebruikt. Met de nulpuntverschuiving kunt u bewerkingen op willekeurige plaatsen van het werkstuk herhalen.

N110 G54 X+0 Y+50	; Werkstuknulpunt naar de gedefinieerde coördinaten verschuiven
N110 G53 P01 10	; Werkstuknulpunt naar de coördinaten van de tabelregel 10 verschuiven

U kunt een nulpuntverschuiving als volgt terugzetten:

- Binnen de functie **G54** bij elke as de waarde **0** definiëren
- Binnen de functie G53 een tabelregel selecteren die in alle kolommen de waarde O bevat

De besturing toont in het werkgebied Status de volgende informatie:

- Naam en pad van de actieve nulpunttabel
- Actieve nulpuntnummer
- Commentaar uit de kolom **DOC** van het actieve nulpuntnummer

#### Instructies

iO)

Met de machineparameter **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) definieert de machinefabrikant in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

- Nulpunten uit de nulpunttabel zijn altijd gerelateerd aan het actuele werkstukreferentiepunt.
- Wanneer u het werkstuknulpunt met een nulpunttabel verplaatst, moet u de nulpunttabel vooraf met **%:TAB:** activeren.

**Verdere informatie:** "Nulpunttabel in het NC-programma selecteren", Pagina 608

Wanneer u zonder %:TAB: werkt, moet de nulpunttabel handmatig worden geactiveerd.

Verdere informatie: "Nulpunttabel handmatig activeren", Pagina 268

## 20.4 Klaartekstfuncties in ISO

### **Basisprincipes**

Naast de NC-functies met ISO-syntaxis en de cycli kunt u ook geselecteerde NC-functies met de klaartekstsyntaxis in ISO-programma's gebruiken. De programmering is identiek aan de programmering in ongecodeerde taal. Meer informatie over de programmering vindt u in de desbetreffende hoofdstukken van de afzonderlijke NC-functies.

De volgende NC-functies zijn alleen in klaartekstprogramma's beschikbaar:

- Patroondefinitie met PATTERN DEF
- NC-functies voor coördinaattransformatie TRANS DATUM, TRANS MIRROR, TRANS ROTATION en TRANS SCALE
   Verdere informatie: "NC-functies voor coördinaattransformatie", Pagina 269
- Bestandsfuncties FUNCTION FILE en OPEN FILE
   Verdere informatie: "Programmeerbare bestandsfuncties", Pagina 383
- Functies voor bewerking met parallelle assen PARAXCOMP en PARAXMODE
   Verdere informatie: "Bewerking met parallelle assen U, V en W", Pagina 422
- Programma's met normaalvectoren
   Verdere informatie: "CAM-gegenereerde NC-programma's", Pagina 436
- Tabeltoegang met SQL-opdrachten
   Verdere informatie: "Tabeltoegang met SQL-opdrachten", Pagina 550
- Kinematica wijzigen met WRITE KINEMATICS



# Bedieningshulpmiddelen

## 21.1 Help

### Toepassing

In het werkgebied **Help** toont de besturing een helpscherm voor het actuele syntaxiselement van een NC-functie of de geïntegreerde producthulp **TNCguide**.

#### Verwante onderwerpen

Toepassing Help

Verdere informatie: "Toepassing Help", Pagina 37

 Gebruikershandboek als geïntegreerd producthulpmiddel TNCguide
 Verdere informatie: "Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide", Pagina 36

#### Functiebeschrijving

Het werkgebied **Help** kan in de werkstand **Programmeren** en in de toepassing **MDI** worden geselecteerd.

Verdere informatie: "Werkstand Programmeren", Pagina 117

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Wanneer het werkgebied **Help** actief is, toont de besturing daarin het helpscherm in plaats van als apart venster.

Verdere informatie: "Helpscherm", Pagina 122



Werkgebied Help met een helpscherm voor een cyclusparameter

Wanneer het werkgebied **Help** actief is, kan de besturing de geïntegreerde producthulp **TNCguide** weergeven.

**Verdere informatie:** "Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide", Pagina 36



Werkgebied Help met geopende TNCguide

### Symbolen

Het werkgebied **Help** bevat de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
0	Kolom <b>Zoekresultaten</b> openen of sluiten
	Verdere informatie: "In TNCguide zoeken", Pagina 39
88	Startpagina openen
	Op de startpagina wordt alle beschikbare documentatie weergegeven. Selecteer de gewenste documentatie met behulp van de navigatietoetsen, bijvoorbeeld de <b>TNCguide</b> . Wanneer er uitsluitend één documentatie beschikbaar is, opent de besturing de inhoud direct.
	Wanneer er documentatie is geopend, kunt u de zoekfunctie gebruiken.
	Verdere informatie: "Symbolen", Pagina 38
<b>-</b> /-	TNCguide of Helpscherm openen
/ ២	De controller schakelt tussen de <b>TNCguide</b> en het <b>Helpscherm</b> . Het Helpscherm toont de besturing alleen wanneer u een NC-regel bewerkt en er eenHelpscherm voor bestaat.
$\triangle$	TNCguide in de toepassing Help openen
	De besturing opent de <b>TNCguide</b> op de actuele plaats.
	Verdere informatie: "Toepassing Help", Pagina 37
$\leftarrow \rightarrow$	Navigeren
	Tussen de laatst geopende inhoud navigeren
C	Actualiseren

De **TNCguide** heeft extra symbolen.

**Verdere informatie:** "Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide", Pagina 36

## 21.2 Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk

### Toepassing

Met het beeldschermtoetsenbord kunt u NC-functies, letters en cijfers invoeren en navigeren.

Het beeldschermtoetsenbord biedt de volgende modi:

- NC-invoer
- Tekstinvoer
- Formule-invoer

### Functiebeschrijving

De besturing opent na het starten standaard de modus NC-invoer..

U kunt het toetsenbord op het beeldscherm verschuiven. Het toetsenbord blijft ook bij een andere werkstand actief totdat het wordt gesloten.

De besturing onthoudt de positie en de modus van het beeldschermtoetsenbord totdat het toetsenbord wordt afgesloten.

Het werkgebied **Toetsenbord** biedt dezelfde functies als het beeldschermtoetsenbord.

#### Gedeelten van de NC-invoer



Beeldschermtoetsenbord in de modus NC-invoer

De NC-functie bevat de volgende gedeelten:

- 1 Bestandsfuncties
  - Favorieten definiëren
  - Kopiëren
  - Invoegen
  - Commentaar invoegen
  - Indelingspunt invoegen
  - NC-regel verbergen
- 2 NC-functies
- 3 Astoetsen en invoer van waarden
- 4 Q-parameters
- 5 Navigatie- en dialoogtoetsen
- 6 Naar tekstinvoer omschakelen

Wanneer u in het gedeelte NC-functies de toets **Q** meerdere keren selecteert, verandert de besturing de ingevoegde syntaxis in de volgende volgorde:

- **Q**
- QL
- QR



### Gedeelten van Tekstinvoer

Beeldschermtoetsenbord in de modus Tekstinvoer

Tekstinvoer bevat de volgende gebieden:

- 1 Invoer
- 2 Navigatie- en dialoogtoetsen
- 3 Kopiëren en invoegen
- 4 Naar de formule-invoer omschakelen

### Gedeelten van Formule-invoer

	1														×	
+	-	COS	ACOS	LOG	LN	TO NUMB	SUB STR	7	8	9		2	QL	QR		2
*	1	SIN	ASIN	ABS	EXP	STR COMP	TO CHAR	4	5	6						
(	)	TAN	ATAN	INT	FRAC	IN STR	SYS STR	1	2	3						
&	%	SQRT	SQ	SGN	NEG	STR LEN	CFG READ	0		-/+					3	
^	١	I	Ш	PI	QS	QC		$\boxtimes$	→ <b>‡</b> ←	FN		•	•			
Ę	5		(	3 6	<u> 1</u>	ŀ		GOTO □	CE	DEL	NO ENT	E	NT	E	ND	

Beeldschermtoetsenbord in de modus Formule-invoer

Formule-invoer bevat de volgende gedeelten:

- 1 Invoer
- 2 Q-parameters
- 3 Navigatie- en dialoogtoetsen
- 4 Kopiëren en invoegen
- 5 Naar NC-invoer omschakelen

#### 21.2.1 Beeldschermtoetsenbord openen en sluiten

U kunt het beeldschermtoetsenbord als volgt openen:

- ► In de besturingsbalk de optie **Beeldschermtoetsenbord** selecteren
- > De besturing opent het beeldschermtoetsenbord.

U kunt het beeldschermtoetsenbord als volgt sluiten:

- Beeldschermtoetsenbord selecteren met het beeldschermtoetsenbord geopend
- X

- Als alternatief kunt u binnen het beeldschermtoetsenbord de optie Sluiten selecteren
- > De besturing sluit het beeldschermtoetsenbord.

#### 21.3 **GOTO-functie**

### Toepassing

Met de toets **GOTO** of de knop **GOTO regelnummer** definieert u een NC-regel waarnaar de besturing de cursor verplaatst. In de werkstand Tabellen definieert u met de knop GOTO regelnummer een tabelregel.

### Functiebeschrijving

Wanneer u een NC-programma voor het afwerken of bij de simulatie hebt geopend, positioneert de besturing bovendien de uitvoeringscursor vóór de NC-regel.. De besturing start de programma-afloop of de simulatie van de gedefinieerde NC-regelzonder rekening te houden met het vorige NC-programma.

U kunt het regelnummer invoeren of via Zoeken in het NC-programma selecteren.

#### 21.3.1 NC-regel met GOTO selecteren

U kunt als volgt een NC-regel selecteren:



GOTO selecteren



- De besturing opent het venster Sprongfunctie GOTO.
- Regelnummer invoeren

OK

- OK selecteren
- > De besturing positioneert de cursor naar de gedefinieerde NC-regel.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u in de programma-afloop met behulp van de GOTO-functie een NC-regel selecteert en aansluitend het NC-programma uitvoert, negeert de besturing alle eerder geprogrammeerde NC-functies, bijvoorbeeld Transformaties. Daardoor bestaat er tijdens de daaropvolgende bewerking gevaar voor botsingen!

- Gebruik GOTO alleen bij het programmeren en testen van NC-programma's.
- ▶ Bij het uitvoeren van NC-programma's alleen gebruikmaken van **Regelsprong**

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

#### Instructies

- U kunt in plaats van de knop **GOTO** ook de toetscombinatie CTRL + G gebruiken.
- Wanneer de besturing in de actiebalk een symbool voor selectie toont, kunt u het keuzevenster met GOTO openen.

### 21.4 Invoegen van commentaar

#### Toepassing

U kunt in een NC-programma commentaar invoegen en met behulp van deze functie programmastappen verklaren of aanwijzingen geven.

#### Functiebeschrijving

Er kan op de volgende manieren een commentaar worden toegevoegd:

- Commentaar binnen een NC-regel
- Commentaar als eigen NC-regel
- Bestaande NC-regel als commentaar definiëren

Commentaar wordt door de besturing gemarkeerd met het teken ;. De besturing werkt commentaar in de simulatie en tijdens de programma-afloop niet af.

Een commentaar mag maximaal 255 tekens bevatten.

Commentaar met een regeleinde kunt u alleen in de modus teksteditor of in de kolom **Invoerscherm** bewerken.

Verdere informatie: "Werkgebied Programma bedienen", Pagina 127

#### 21.4.1 Commentaar als NC-regel invoegen

U kunt commentaar als volgt als afzonderlijke NC-regel invoegen:

- ▶ NC-regel selecteren waarachter u een commentaar wilt invoegen
  - ▶ ; selecteren
    - > De besturing voegt na de geselecteerde NC-regel een commentaar als nieuwe NC-regel in.
    - ► Commentaar definiëren

#### 21.4.2 Commentaar invoegen in de NC-regel

U kunt commentaar als volgt invoegen in een NC-regel:

Gewenste NC-regel selecteren

- ;
- ▶ ; selecteren
- > De besturing voegt aan het eind van de regel het teken ; in.
- ► Commentaar definiëren

### 21.4.3 NC-regel aanmerken of verwijderen als commentaar

Met de knop **Commentaar plaatsen/verw.** kunt u een bestaande NC-regel als commentaar definiëren of het commentaar weer als NC-regel definiëren.

U kunt een bestaande NC-regel als volgt als commentaar aanmerken of verwijderen:

Gewenste NC-regel selecteren

, Commentaar

- **Commentaar uit/aan** selecteren
- > De besturing voegt het teken ; toe aan het begin van de regel.
- > Wanneer de NC-regel al als commentaar is gedefinieerd, verwijdert de besturing het teken ;.

## 21.5 Verbergen van NC-regels

### Toepassing

Met **/** of de knop **Verbergregel uit/aan** kunt u NC-regels verbergen. Wanneer u NC-regels verbergt, kunt u de verborgen NC-regels in de programmaafloop overslaan.

#### Verwante onderwerpen

#### Werkstand Programma-afloop

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

### Functiebeschrijving

Wanneer u een NC-regel met / markeert, wordt de NC-regel verborgen. Wanneer in de werkstand **Programma-afloop** of in de toepassing **MDI** de schakelaar **Verbergregel** wordt geactiveerd, slaat de besturing de NC-regel tijdens de uitvoering over.

Wanneer de schakelaar actief is, grijs worden de NC-regels die overgeslagen moeten worden, door de besturing grijs weergegeven.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

### 21.5.1 NC-regels verbergen of weergeven

Een NC-regel kan als volgt worden verborgen of als volgt worden weergegeven:

Gewenste NC-regel selecteren

/ Verbergregel uit/aan

- Verbergregel uit/aan selecteren
- > De besturing voegt het teken / vóór de NC-regel in.
- Wanneer de NC-regel reeds is verborgen, verwijdert de besturing het teken *I*.

### 21.6 Indelen van NC-programma's

### Toepassing

Met behulp van indelingspunten kunt u lange en complexe NC-programma's overzichtelijker en begrijpelijker maken en sneller door het NC-programma navigeren.

#### Verwante onderwerpen

Kolom Indeling van het werkgebied Programma
 Verdere informatie: "kolom Indeling in werkbereik Programma", Pagina 630

### Functiebeschrijving

U kunt uw NC-programma's met behulp van indelingspunten structureren. Indelingspunten zijn teksten die u als commentaar of als opschrift voor de volgende programmaregels kunt gebruiken.

Een indelingspunt mag maximaal 255 tekens bevatten.

De besturing toont de indelingspunten in de kolom Indeling.

Verdere informatie: "kolom Indeling in werkbereik Programma", Pagina 630

### 21.6.1 Indelingspunt invoegen

U kunt als volgt een indelingspunt invoegen:

- ▶ Gewenste NC-regel selecteren waarachter u het indelingspunt wilt invoegen
  - * selecteren
    - > De besturing voegt na de geselecteerde NC-regel een indelingspunt in als nieuwe NC-regel.
    - ► Indelingspunt definiëren

## 21.7 kolom Indeling in werkbereik Programma

### Toepassing

Wanneer u een NC-programma opent, doorzoekt de besturing het NC-programma naar structuurelementen en toont deze structuurelementen in de kolom **Indeling**. De structuurelementen werken als koppelingen en maken zo een snelle navigatie in het NC-programma mogelijk.

#### Verwante onderwerpen

Werkgebied **Programma**, inhoud van de kolom **Indeling** definiëren

Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 122

Indelingspunten handmatig invoegen

Verdere informatie: "Indelen van NC-programma's", Pagina 630

### Functiebeschrijving

Programma 📰 🔍 📀
0 BEGIN MM
1 TNC:\nc_prog\nc_doc\RESET.H
7 TOOL NC_SPOT_DRILL_D8
10 CYCL DEF 200 BOREN
13 TOOL DRILL_D5
16 DEF 200 BOREN

Kolom Indeling met automatisch gemaakte structuurelementen

Wanneer u een NC-programma opent, maakt de besturing de indeling automatisch.

In het venster **Programma-instellingen** kunt u definiëren welke structuurelementen de besturing in de indeling toont. De structuurelementen **PGM BEGIN** en **PGM END** kunnen niet worden verborgen.

Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 122

De kolom **Indeling** toont de volgende informatie:

- NC-regelnummer
- Symbool van de NC-functie
- Functieafhankelijke informatie

De besturing toont binnen de functie Indeling de volgende informatie:

Symbool	Syntaxis	Informatie
BEGIN PGM	BEGIN PGM	Maateenheid van het NC-programma MM of INCH
TOOL CALL	TOOL CALL	Evt. naam of nummer van het gereedschap
		Evt. gereedschapsindex
		Evt. commentaar
*	* Structureringsregel	<ul> <li>Evt. ingevoerde tekenreeks</li> </ul>
		Evt. commentaar
LBL	LBL SET	Naam of nummer van het label
SET		Evt. commentaar
LBL	LBL 0	Nummer van het label
SET		<ul> <li>Evt. commentaar</li> </ul>
CYCL DEF	CYCL DEF	Nummer en naam van de gedefinieerde cyclus
TCH PROBE	TCH PROBE	Nummer en naam van de gedefinieerde cyclus
MON START	MONITORING SECTION START	Evt. tekenreeks die in het syntaxiselementAS is ingevoerd
		Evt. commentaar
MON STOP	MONITORING SECTION STOP	Evt. commentaar
CALL	CALL PGM	Indien van toepassing Pad van het opgeroepen
PGW	CALL SELECTED PGM	NC-programma, bijv. <b>TNC:\Safe.h</b>
		Evt. commentaar
SEL	Cyclus 12.1 PGM	Pad van het NC-programma, bijv. TNC:\Safe.h
	SEL PGM	<ul> <li>Evt. commentaar</li> </ul>

Symbool	Syntaxis	Informatie
SPEC FCT	FUNCTION MODE	Geselecteerde bewerkingsmodus MILL of SET
		Evt. geselecteerde kinematica
		Evt. commentaar
M2 M30	M2 of M30	Evt. commentaar
M1	M1	Evt. commentaar
STOP M0	STOP of MO	Evt. commentaar
APPR	APPR	<ul> <li>Geselecteerde benaderingsfunctie</li> </ul>
		<ul> <li>Evt. commentaar</li> </ul>
DEP	DEP	<ul> <li>Geselecteerde functie voor verlaten</li> </ul>
		Evt. commentaar
END PGM	PGM END	Geen extra informatie

#### In de werkstand **Programma-afloop** bevat de kolom **Indeling** alle structureringspunten, ook die van de opgeroepen NC-programma's. De besturing past de indeling van de opgeroepen NC-programma's in.

De besturing toont commentaar als afzonderlijke NC-regels niet binnen de indeling. Deze NC-regels beginnen met het teken ;.

Verdere informatie: "Invoegen van commentaar", Pagina 628

### 21.7.1 NC-regel met behulp van de indeling bewerken

U kunt een NC-regel als volgt bewerken met behulp van de indeling:

NC-programma openen

≔

- Kolom Indeling openen
- Structuurelement selecteren
- De besturing plaatst de cursor op de desbetreffende NC-regel in het NC-programma. De focus van de cursor blijft in de kolom Indeling.
- ▶ Pijl naar rechts kiezen
- > De focus van de cursor gaat naar de NC-regel.
- ▶ Pijl naar rechts kiezen
- > De besturing bewerkt de NC-regel.

### 21.7.2 NC-regel met behulp van de indeling markeren

U kunt een NC-regel als volgt markeren met behulp van de indeling:

- NC-programma openen
- 三
- Kolom Indeling openen
- Structureel element vasthouden of rechtsklikken
- > De besturing plaatst de cursor op de desbetreffende NC-regel in het NC-programma.
- De besturing opent het contextmenu.
   Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 638
- Markeren selecteren
- > De besturing **Indeling** toont selectievakjes naast de structuurelementen in de kolom.
- > De besturing markeert de NC-regel en het NC-programma.
- Evt. andere selectievakjes activeren
- De besturing markeert alle structuurelementen tussen de beide geselecteerde structuurelementen en de bijbehorende NC-regels.

U kunt de sneltoets **CTRL + SPACE** gebruiken in plaats van het snelmenu.

#### Instructies

i

- Bij lange NC-programma's kan de opbouw van de indeling langer duren dan het laden van het NC-programma. Ook wanneer de indeling nog niet is gemaakt, kunt u onafhankelijk daarvan in het geladen NC-programma werken.
- U kunt in de kolom **Indeling** met de pijltoetsen omhoog en omlaag navigeren.
- De besturing geeft opgeroepen NC-programma's in Indeling weer met een witte achtergrond. Wanneer u dubbel op een dergelijk structuurelement tikt of klikt, opent de besturing eventueel het NC-programma in een nieuwe tab. Wanneer het NC-programma geopend is, schakelt de besturing naar de desbetreffende tab.

### 21.8 Kolom Zoeken in het werkgebied Programma

#### Toepassing

In de kolom **Zoeken** kunt u in het NC-programma zoeken naar willekeurige tekenreeksen, bijvoorbeeld afzonderlijke syntaxiselementen. De besturing maakt een lijst met alle gevonden resultaten.

#### Verwante onderwerpen

 Hetzelfde syntaxiselement in het NC-programma zoeken met behulp van de pijltoetsen zoeken

**Verdere informatie:** "Dezelfde syntaxiselementen in verschillende NC-regels zoeken", Pagina 129

### Functiebeschrijving

i Programma 📰 🔍 📀
Zoekmodus: Huidig programma  Opgeroepen progr. Zoek alleen hele woorden Zoeken naar: TOOL CALL Zoeken
TNC:\nc_prog\nc_doc\Bauteile_components\1_Bof re
7 TOOL CALL "NC_SPOT_DRILL_D8" Z S3200
13 TOOL CALL "DRILL_D5" Z S3800
19 TOOL CALL "TAP_M6" Z S260
3 hits

Kolom Zoeken in het werkgebied Programma

Volledige functionaliteit biedt de besturing alleen in de werkstand **Programmeren**. In de toepassing **MDI** kunt u alleen in het actieve NC-programma zoeken. In de werkstand **Programma-afloop** is de modus **Zoeken en vervangen** niet beschikbaar. De besturing biedt de volgende functies, symbolen en knoppen in de kolom **Zoeken**:

Bereik	Functie				
Zoekmodus:	<ul> <li>Huidig programma</li> <li>In het actuele NC-programma en optioneel in alle opgeroepen NC-programma's zoeken</li> </ul>				
	<ul> <li>Geopende programma's</li> <li>Zoeken in alle geopende NC-programma's</li> </ul>				
	<ul> <li>Zoeken en vervangen</li> <li>Tekenreeksen zoeken en deze vervangen door nieuwe tekenreeksen, bijvoorbeeld syntaxiselementen</li> <li>Verdere informatie: "Modus Zoeken en vervangen", Pagina 635</li> </ul>				
Zoek alleen hele woorden	Als u dit selectievakje activeert, toont de besturing alleen exacte overeenkomsten. Wanneer u bijv. naar <b>Z+10</b> zoekt, negeert de besturing <b>Z+100</b> .				
	Dit selectievakje is in alle modi beschikbaar.				
Zoeken naar:	In het invoergebied definieert u het zoekbegrip. Wanneer u nog geen tekens hebt ingevoerd, biedt de besturing de laatste zes zoekbegrippen voor de selectie. De besturing let bij het zoeken niet op hoofdletters/kleine letters.				
÷ <u>Aa</u> ↑	Met het symbool <b>Selectie overnemen</b> neemt u het actue- le geselecteerde syntaxiselement in het invoergebied over. Wanneer de geselecteerde NC-regel niet wordt bewerkt, neemt de besturing de syntaxisopener over.				
Zoeken	Met deze knop start u de zoekactie in de modi <b>Huidig</b> programma en Geopende programma's.				

De besturing toont de volgende informatie over de resultaten:

- Aantal resultaten
- Bestandspaden van de NC-programma's
- NC-regelnummers
- Volledige NC-regels

De besturing groepeert de resultaten op NC-programma's. Wanneer u een resultaat selecteert, plaatst de besturing de cursor op de desbetreffende NC-regel.

#### Modus Zoeken en vervangen

In de modus **Zoeken en vervangen** kunt u zoeken naar tekenreeksen en de gevonden resultaten vervangen door andere tekenreeksen, bijvoorbeeld syntaxiselementen.

De besturing voert vóór het vervangen van een syntaxiselement een syntaxiscontrole door. Met de syntaxiscontrole zorgt de besturing ervoor dat de nieuwe inhoud een juiste syntaxis oplevert. Wanneer het resultaat tot een syntaxisfout leidt, vervangt de besturing de inhoud niet en toont een melding.

In de modus **Zoeken en vervangen** biedt de besturing de volgende selectievakjes en knoppen:

Selectievakje of knop	Betekenis				
Achteruit zoeken	De besturing doorzoekt het NC-programma van onder naar boven. De besturing doorzoekt het gehele NC-programma tot voorbij het begin en het einde van het NC-programma.				
Aan het einde opnieuw begin- nen					
Verder zoeken	De besturing doorzoekt het NC-programma naar het zoekbe- grip. De besturing markeert het volgende resultaat in het NC-programma.				
Vervangen	De besturing voert een syntaxiscontrole door en vervangt de gemarkeerde inhoud in het NC-programma met de inhoud van het veld <b>Vervangen met:</b> .				
Vervangen en verder zoeken	Wanneer er nog geen zoekactie is uitgevoerd, markeert de besturing alleen het eerste resultaat. Wanneer een resultaat is gemarkeerd, voert de besturing een syntaxiscontrole uit en vervangt deze automatisch de gevon- den inhoud met de inhoud van het veld <b>Vervangen met:</b> .				
Alles vervangen De besturing voert een syntaxiscontrole uit en vervangt al gevonden resultaten automatisch met de inhoud van het Vervangen met:					

### 21.8.1 Syntaxiselementen zoeken en vervangen

U kunt syntaxiselementen in het NC-programma als volgt zoeken en vervangen:

- Werkstand selecteren, bijv. Programmeren
  - Gewenst NC-programma selecteren
  - > De besturing opent het geselecteerde NC-programma in het werkgebied **Programma**.
- ► Kolom **Zoeken** openen
- In het veld Zoekmodus: de functie Zoeken en vervangen selecteren
- De besturing toont de velden Zoeken naar: en Vervangen met:.
- In het veld Zoeken naar: de te zoeken inhoud invoeren, bijvoorbeeld M4
- In het veld Vervangen met: de gewenste inhoud invoeren, bijvoorbeeld M3
- Verder zoeken selecteren
- > De besturing sluit eventueel opgeroepen NC-programma's en slaat het eerste resultaat in het hoofdprogramma lila op.
- Vervangen selecteren
- > De besturing voert een syntaxiscontrole door en vervangt bij een succesvolle controle de inhoud.

### Instructies

- De zoekresultaten worden weergegeven totdat de besturing wordt afgesloten of opnieuw wordt gezocht.
- Wanneer u dubbeltikt of -klikt op een zoekresultaat in een opgeroepen-NC-programma, opent de besturing eventueel het NC-programma in een nieuwe tab. Wanneer het NC-programma geopend is, gaat de besturing naar de desbetreffende tab.
- Wanneer u bij Vervangen met: geen waarde hebt ingevoerd, wist de besturing de gezochte en te vervangen waarde.

## 21.9 Programmavergelijking

#### Toepassing

Met de functie **Programmavergelijking** bepaalt u de verschillen tussen twee NC-programma's. U kunt de afwijkingen in het actieve NC-programma overnemen. Wanneer er in het actieve NC-programma niet-opgeslagen wijzigingen aanwezig zijn, kunt u het NC-programma met de laatst opgeslagen versie vergelijken.

#### Voorwaarden

Max. 30 000 regels per NC-programma

De besturing houdt rekening met de werkelijke regels, niet met het aantal NC-regels.. NC-regels kunnen ook met één regelnummer meerdere regels omvatten, bijvoorbeeld Cycli.

Verdere informatie: "Inhouden van een NC-programma", Pagina 114



E

Verder zoeken

Vervangen

#### Functiebeschrijving

Pograma 🗉 🤉 📀	እ ው ስ ዓ መ ግ ግ ሥ መ መ መጣጫ ው
1.Botron_drill	
Berger, partyre, dor Bubble, consented (, Barne, affleg ()     Berger, partyre, dor Bubble, consented (, Barne, affleg ()     Berger, partyre, dor berger, affleg ()     Berger, partyre, dor berger, affleg ()     Berger, partyre, dor berger, affleg ()     Berger, partyre, af	TRC:rec.projec_doc/dbatk_unequents11_Betwe_stilling14           V: CALL_FORD TO: Uncupred to: dbatk           V: CALL_FORD TO: Uncupred to: dbatk
Operating Statistical Statistic	CITIES INTERMENTING OWER 11 OLL UN 0 13 OLL UN 0 14 TOUL UN 0 15 TOUL UN 0 15 TOUL OWER OF THE OWER 15 TOUL OWER OWER OWER OWER 15 TOUL OWER OWER OWER OWER 15 TOUL OWER OWER OWER OWER OWER OWER 15 TOUL OWER OWER OWER OWER OWER OWER OWER OWER

Programmavergelijking van twee NC-programma's

U kunt de programmavergelijking alleen in de werkstand **Programmeren** in het werkgebied **Programma** gebruiken.

De besturing toont het actieve NC-programma rechts en het vergelijkingsprogramma links.

De besturing markeert verschillen met de volgende kleuren:

Kleur	Syntaxiselement
Grijs Ontbrekende NC-regel of ontbrekende regels bij NC-fu met verschillende lengte	
Oranje	NC-regel met verschil in het vergelijkingsprogramma
Blauw	NC-regel met verschil in het actieve NC-programma

Tijdens de programmavergelijking kunt u het actieve NC-programma bewerken, maar het vergelijkingsprogramma niet.

Als er verschillende NC-regels zijn, kunt u met behulp van een pijlsymbool de NC-regels van het vergelijkingsprogramma in het actieve NC-programma overnemen.

### 21.9.1 Verschillen in het actieve NC-programma overnemen

U kunt verschillen als volgt overnemen in het actieve NC-programma:

E\$	<ul> <li>Werkstand Programmeren selecteren</li> </ul>
	<ul> <li>NC-programma openen</li> </ul>
₽₽	Programmavergelijking selecteren
	<ul> <li>De besturing opent een apart venster voor het selecteren van een bestand.</li> </ul>
	<ul> <li>Vergelijkingsprogramma selecteren</li> </ul>
Select.	Select. selecteren
	<ul> <li>De besturing toont beide NC-programma's in het aanzicht van de vergelijking en markeert alle afwijkende NC-regels</li> </ul>
	<ul> <li>Bij gewenste NC-regel pijlsymbool selecteren</li> </ul>
	<ul> <li>De besturing beëindigt de NC-regel in het actieve NC-programma.</li> </ul>
<b>BP</b>	Programmavergelijking selecteren

### Instructies

- Wanneer de vergeleken NC-programma's meer dan 1000 verschillen bevatten, breekt de besturing de vergelijking af.
- Wanneer een NC-programma niet-opgeslagen wijzigingen bevat, toont de besturing in het tabblad van de toepassingsbalk een ster vóór de naam van het NC-programma.
- Wanneer u meerdere NC-regels in het vergelijkingsprogramma markeert, kunt u deze NC-regels gelijktijdig overnemen. Wanneer u meerdere NC-regels in het actieve NC-programma markeert, kunt u deze NC-regels gelijktijdig overschrijven.

Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 638

## 21.10 Contextmenu

#### Toepassing

Door het gebaar Vasthouden of door met de rechtermuisknop te klikken, opent de besturing een contextmenu voor het geselecteerde element, bijvoorbeeld NC-regels of bestanden. Met de verschillende functies in het snelmenu kunt u functies uitvoeren voor de op dat moment geselecteerde elementen.

### Functiebeschrijving

De mogelijke functies van het contextmenu zijn afhankelijk van het geselecteerde element en van de geselecteerde bedrijfsmodus.

### Algemeen

Bestand openen				
Naam 🔻	Q	Name	1 Alle ondersteunde l	) <b>v</b>
	nc_prog	nc_doc	Bauteile_com	C
<ul> <li>Zoekresultaat</li> </ul>	1_Boh 2.5 kB,	ren_drilling ⊔ Vandaag 10	Openen	
Favoriet	1_Spar 2.2 kB.	nnplatte_c Vandaag 10	Knippen	
Laatste bestanden	2_Flan	sch_flange	Kopiëren	
Prullenmand	0.0 KB, 2_Flan	sch_flange	Invoegen	
SE:	158 B, \	Vandaag 10	Wissen	_
6.6 TB / 16.0 TB	3.2 kB,	Vandaag 10	Hernoemen	
TNC: 5.2 GB / 23.3 GB	4_Kont 3.6 kB,	tur_contou Vandaag 10	Ongedaan	
world:			Herstellen	
10.110722.010			Markeren	
			Alles markeren	
Nieuwe map Nieuw bestand				Openen

Contextmenu in het werkgebied Bestand openen

21

Het contextmenu biedt afhankelijk van het werkgebied en de werkstand de volgende functies:

- Knippen
- Kopiëren
- Invoegen
- Wissen
- Ongedaan
- Herstellen
- Markeren

i

Alles markeren

Wanneer u de functies **Markeren** of **Alles markeren** selecteert, opent de besturing de actiebalk. In de actiebalk worden alle functies weergegeven die in het snelmenu kunnen worden geselecteerd.

Als alternatief voor het contextmenu kunt u de sneltoets gebruiken: Verdere informatie: "Symbolen van de besturingsinterface", Pagina 76

Toets of sneltoets	Betekenis
CTRL + SPACE	Geselecteerde regel markeren
SHIFT + UP	Regel daarboven ook markeren
SHIFT + DOWN	Regel eronder ook markeren
SHIFT + PG UP	Tot aan het begin van de pagina markeren Niet in de bedrijfsmodus <b>Tabellen</b>
SHIFT + PG DN	Tot het einde van de pagina markeren Niet in de bedrijfsmodus <b>Tabellen</b>
SHIFT + HOME	Tot aan de eerste regel markeren Niet in de bedrijfsmodus <b>Tabellen</b>
SHIFT + END	Tot aan de laatste regel markeren Niet in de bedrijfsmodus <b>Tabellen</b>
ESC	Markeren afbreken



De sneltoetsen van het toetsenbord werken niet in het werkgebied **Opdrachtenlijst**.

#### Contextmenu in de werkstand Bestanden

In de werkstand **Bestanden** beschikt het contextmenu bovendien over de volgende functies:

- Openen
- Selecteren in progr.-afl.
- Hernoemen

Het contextmenu biedt bij de navigatiefuncties telkens de bijbehorende functies, bijvoorbeeld **Zoekresultaten niet accepteren**.

Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 638

### Contextmenu in de werkstand Tabellen

In de werkstand Tabellen biedt het Contextmenu bovendien de functie Afbreken. Met de functie Afbreken annuleert u het markeerproces.

In de werkstand **Tabellen** biedt het contextmenu enkele functies voor zowel cellen als regels.

Wanneer u een hele tabelregel kopieert of uitknipt, biedt de besturing in de actiebalk de volgende functies:

Overschrijven

De besturing voegt de regel in plaats van de huidige geselecteerde tabelregel in.

Toevoegen

De besturing voegt de gereedschapsgegevens aan het einde van de tabel in nieuwe regels in.



Wanneer het klembord in de toepassing Gereedschapsbeheer alleen geïndexeerde gereedschappen bevat, maakt de besturing de regels als indexen voor het op dat moment geselecteerde gereedschap.

#### Afbreken

Verdere informatie: "Werkstand Tabellen", Pagina 692

#### Contextmenu in het werkgebied Opdrachtenlijst Opdrachtenlijst TNC:\nc prog\nc doc\Pallet\PYRAMIDE Haus House.P Volgende handm. ingre 3m 10s NC_SPOT_DRILL_D16 (205) schap niet in magaziir 09:53 lschap niet in magaziji DRILL_D16 (235) 09:53 NC_SPOT_DRILL_D16 (205) dschap niet in magazii 09:57 Einde Ref.pt Ger Pgm Sts Pallet **V X V** 16m 20s Haus_house.h 4m 5s 09:54 🗢 🖌 🖌 📥 Markeren Haus_house.h 4m 5s 09:58 X 🗸 📇 X 🗸 📥 Haus house.h 4m 5s 10.02 X 🗸 📥 Haus_house.h 4m 5s 10:06 TNC:\nc_prog\F 10:06 J J 📇 W-status terugzetten Regel invoegen

Contextmenu in het werkgebied Opdrachtenlijst

In het werkgebied Opdrachtenlijst beschikt het contextmenu bovendien over de volgende functies:

- Markering opheffen
- Invoegen daarvoor
- Invoegen daarna
- Werkstukgeoriënteerd
- Ger.georiënteerd
- W-status terugzetten

Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 674

#### x E C BB \ ( E E E 100% Q, Q = : Programma 😑 🔍 ⊘ 0 PGM MM 1_Bohren_drill... TMC.Vnc.progVnc.doc\Bautelle_components\1_Bohren_drilling.H 0 BEGIN PGM 1_BOHREN_DRILLING MM 1 CALL PGM TNC:\nc_prog\nc_doc\RESET.H 2 L Z+100 RF FMAX M3 3 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-19.95 4 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 5 FN 0: 01 = +2 6 L Z+100 R6 FMAX 7 TOOL CALL "NC_SPOT_DRILL_D8" Z S3200 8 - D8 0 1 CALL TNC:\nc_prog\nc_doc\RESE 7 CALL NC_SPOT_DRILL_D8 10 CYCL 200 BOREN 13 TOOL DRILL_D5 16 CYCL 200 BOREN 19 TOOL TAP_M6 22 CYCL 206 DRAADTAPPEN 26 LBL 1 27 CYCL 220 PATROON OP CRKL 28 CYCL 220 PATROON OP CRKL 29 LBL 0 30 LBL 10 Herstellen 31 CYCL 7 NULPUNT - ILL_D5" Z S3800 Waarde markeren Waarde vervangen BOREN -0200=+2:VVILIGHEIDSAFSTAND -0201=-16: ;DIEPTE -0206=+350: ;AANZET DIEPTEVERPL. 35 CYCL DEF 7 NULPUNT 38 CYCL 7 NULPUNT 41 CYCL 7 NULPUNT 44 CYCL 7 NHI PLINT

Contextmenu in het werkgebied Programma

Contextmenu voor de geselecteerde waarde in het werkgebied van **Programma** de werkstand **Programmeren** 

In het werkgebied **Programma** biedt het contextmenu bovendien de volgende functies:

Laatste NC-regel invoegen

Met deze functie kunt u de laatst gewiste of bewerkte NC-regel invoegen. U kunt deze NC-regel in elk willekeurig NC-programma invoegen.

- Alleen in de werkstand **Programmeren** en de toepassing **MDI**
- NC-component aanmaken

Alleen in de werkstand **Programmeren** en de toepassing **MDI** 

Verdere informatie: "NC-componenten voor hergebruik", Pagina 241

Contour bewerken

Alleen in de werkstand Programmeren

**Verdere informatie:** "Contouren in het grafische programmeren importeren", Pagina 582

Waarde markeren

Actief wanneer u een waarde van een NC-regel selecteert.

Waarde vervangen

Actief wanneer u een waarde van een NC-regel selecteert.

Verdere informatie: "Werkgebied Programma", Pagina 119



De functies **Waarde markeren** en **Waarde vervangen** zijn alleen in de werkstand **Programmeren** en de toepassing **MDI** beschikbaar.

**Waarde vervangen** is ook tijdens het bewerken beschikbaar. In dat geval hoeft de te vervangen waarde niet te worden gemarkeerd, zoals anders gebruikelijk.

U kunt bijvoorbeeld waarden uit de calculator of de digitale uitlezing op het klembord opslaan en met de functie **Waarde vervangen** invoegen.

### Verdere informatie: "Calculator", Pagina 643

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Wanneer u een NC-regel markeert, toont de besturing markeringspijlen aan het begin en aan het einde van het gemarkeerde gebied. Met deze markeringspijlen kunt u het gemarkeerde gebied wijzigen.

### Contextmenu in de Configuratie-editor

In de Configuratie-editor biedt het contextmenu bovendien de volgende functies:

- Directe waarde-invoer
- Kopie maken
- Kopie terughalen
- Keynaam wijzigen
- Element openen
- Element verwijderen

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

### Contextmenu in het venster NC-functie invoegen

In het venster **NC-functie invoegen** biedt het contextmenu bovendien de volgende functies:

Pad openen
NC functio in het gedeelte Alle func

NC-functie in het gedeelte Alle functies openen

Bewerken

Open de NC-module in een apart tabblad

Organiseren

Pad van de NC-component in de werkstand Bestanden openen

Wissen

NC-component wissen

Hernoemen

Naam van de NC-component wijzigen

Verdere informatie: "Venster NC-functie invoegen", Pagina 131

### 21.11 Calculator

### Toepassing

De besturing beschikt over een calculator in de besturingsbalk. U kunt het resultaat op het klembord opslaan en waarden vanaf het klembord invoegen.

### Functiebeschrijving

De calculator beschikt bijv. over de volgende rekenfuncties:

- Basisberekeningen
- Trigonometrische basisfuncties
- Vierkantswortel
- Machtberekening
- Omgekeerde waarde
- Omrekening tussen de maateenheden mm en inch



Calculator

U kunt schakelen tussen de modi Radiant RAD of Graden DEG.

U kunt het resultaat op het klembord opslaan of de laatste in het klembord opgeslagen waarde in de calculator invoegen.

De calculator slaat de laatste tien berekeningen op in het verloop. U kunt de opgeslagen resultaten gebruiken voor verdere berekeningen. U kunt de geschiedenis handmatig wissen.

### 21.11.1 Calculator openen en sluiten

U kunt de calculator als volgt openen:



- ▶ In de besturingsbalk de optie Calculator selecteren
- > De besturing opent de calculator.

U kunt de calculator als volgt sluiten:

Calculator selecteren wanneer de calculator geopend is

> De besturing sluit de calculator.

### 21.11.2 Resultaat uit de geschiedenis selecteren

U kiest als volgt een resultaat uit het verloop voor verdere berekeningen:

- Verloop selecteren
  - > De besturing opent het verloop van de calculator.
  - ► Gewenste resultaat selecteren
- Verloop selecteren
- > De besturing sluit het verloop van de calculator.

### 21.11.3 Verloop wissen

 $\bigcirc$ 

 $\bigcirc$ 

U kunt het verloop van de calculator als volgt wissen:



Π

- Verloop selecteren
  - > De besturing opent het verloop van de calculator.
- Wissen selecteren
- > De besturing wist het verloop van de calculator.

## 21.12 Snijgegevenscalculator

### Toepassing

Met de snijgegevenscalculator kunt u het toerental en de aanzet voor een bewerkingsproces berekenen. De berekende waarden kunt u dan in het NC-programma in een geopende aanzet- of toerentaldialoog overnemen. Voor OCM-cycli (#167 / #1-02-1) biedt de besturing de **OCM-snijgegevenscalculator**.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

### Voorwaarde

Freesmodus FUNCTION MODE MILL

### Functiebeschrijving

Selecteer het gereedschap		Opnieuw berekenen					
Gereedschap	16.0	MILL_D32	ROUGH	Overn	ame gereedschapskeuze	1	
Diameter		32.000	mm		Nummer v.h. actieve ge	reedschap	
Aantal snijkanten		4			Gereedschansnaam		
Snijgegevens uit	t tabel activerer	ı			geen overname van waa	arde	
/ooraf ingestelde w. s	piltoerental			Overn	amewaarden spiltoerenta	1	
VC	S	075 000			Snijsnelh. (VC)	275.000	m/min
Snijsnein. (VC)		275.000	m/min		Spiltoerental (S)	2735.000	Omw/min
/ooraf ingestelde waa	rden aanzet				geen overname van wa	arde	
FZ	FU						
Fandaanzet (FZ)		0.05	mm	Overn	namewaarden aanzet		
				0	Tandaanzet (FZ)	0.050	mm
				$\bigcirc$	Aanzet per o. (FU)	0.200	mm
				$\odot$	Baanaanzet (F)	547.000	mm/min
				$\bigcirc$	geen overname van waa	arde	

Venster Snijgegevenscalculator

Aan de linkerzijde van de snijgegevenscalculator voert u de gegevens in. Aan de rechterzijde toont de besturing het berekende resultaat.

Wanneer u een in het gereedschapsbeheer gedefinieerd gereedschap selecteert, neemt de besturing automatisch de gereedschapsdiameter en het aantal snijkanten over.

U kunt het toerental als volgt berekenen:

- Snijsnelheid VC in m/min
- Spiltoerental **S** in omw/min
- U kunt de aanzet als volgt berekenen:
- Aanzet per tand FZ
- Aanzet per omwenteling **FU** in mm

Als alternatief kunnen de snijgegevens met behulp van tabellen worden berekend.

Verdere informatie: "Berekening met tabellen", Pagina 647

#### Overname van waarden

Na de berekening van de snijgegevens kan worden gekozen welke waarden de besturing overneemt.

Voor het gereedschap hebt u de volgende keuzemogelijkheden:

- Nummer v.h. actieve gereedschap
- Gereedschapsnaam
- geen overname van waarde

Voor het toerental hebt u de volgende keuzemogelijkheden:

- Snijsnelh. (VC)
- Spiltoerental (S)
- geen overname van waarde

Voor de aanzet hebt u de volgende keuzemogelijkheden:

- Tandaanzet (FZ)
- Aanzet per o. (FU)
- Baanaanzet (F)

i

geen overname van waarde

#### Berekening met tabellen

Om de snijgegevens met behulp van tabellen te berekenen, moet het volgende worden gedefinieerd:

- Werkstukmateriaal in de tabel WMAT.tab
- Verdere informatie: "Tabel voor werkstukmaterialen WMAT.tab", Pagina 719
- Snijmateriaal van het gereedschap in tabel TMAT.tab

**Verdere informatie:** "Tabel voor snijmaterialen van het gereedschap TMAT.tab", Pagina 719

Combinatie van werkstukmateriaal en snijmateriaal in de snijgegevenstabel *.cut of in de diameterafhankelijke snijgegevenstabel *.cutd

Met behulp van de vereenvoudigde snijgegevenstabel bepaalt u toerentallen en aanzetten met van de gereedschapsradius onafhankelijke snijgegevens, bijvoorbeeld **VC** en **FZ**.

Verdere informatie: "Snijgegevenstabel *.cut", Pagina 720

Wanneer u afhankelijk van de gereedschapsradius verschillende snijgegevens nodig hebt voor de berekening, gebruik dan de diameterafhankelijke snijgegevenstabel.

**Verdere informatie:** "Diameterafhankelijke snijgegevenstabel *.cutd", Pagina 721

- Parameters van het gereedschap in Gereedschapsbeheer
  - R: gereedschapsradius
  - LCUTS: aantal snijkanten
  - TMAT: snijmateriaal uit de TMAT.tab
  - **CUTDATA**: tabelregel uit de snijgegevenstabel ***.cut** of ***.cutd**

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

### 21.12.1 Snijgegevenscalculator openen

U opent de snijgegevenscalculator als volgt:

- Gewenste NC-regel selecteren
- Syntaxiselement voor aanzet of toerental selecteren
  - Snijgegevenscalculator selecteren
    - > De besturing opent het venster **Snijgegevenscalculator.**

### 21.12.2 Snijgegevens met tabellen berekenen

Om de snijgegevens met tabellen te berekenen, moet aan de volgende voorwaarden zijn voldaan:

- Tabel WMAT.tab gemaakt
- Tabel **TMAT.tab** gemaakt
- Tabel *.cut of *.cutd gemaakt
- Snijmateriaal en snijgegevenstabel in gereedschapsbeheer toegewezen

De snijgegevens worden als volgt met tabellen berekend:

- Gewenste NC-regel selecteren
  - Snijgegevenscalculator openen
  - Snijgegevens uit tabel activeren selecteren
  - Werkstukmateriaal selecteren met behulp van Materiaal selecteren
  - Werkstukmateriaal-snijmateriaal-combinatie selecteren met behulp van Bewerkingswijze selecteren
  - Gewenste over te nemen waarden selecteren

Overnemen

 Overnemen selecteren
 De besturing neemt de berekende waarden over in de NC-regel.


Werkstand Simulatie

# 22.1 Basisprincipes

## Toepassing

In de werkstand **Programmeren** kunt u in het werkgebied **Simulatie** grafisch testen of NC-programma's correct zijn geprogrammeerd en zonder botsing worden uitgevoerd.

In de werkstanden **Handmatig** en **Programma-afloop** toont de besturing in het werkgebied **Simulatie** de actuele verplaatsingen van de machine.

## Voorwaarden

- Gereedschapsdefinities overeenkomstig de gereedschapsgegevens uit de machine
- Voor programmatest geldige definitie van onbewerkt werkstuk
   Verdere informatie: "Onbewerkt werkstuk definiëren met BLK FORM", Pagina 142

## Functiebeschrijving

In de werkstand **Programmeren** kan het werkgebied **Simulatie** slechts voor één NC-programma geopend zijn. Wanneer u het werkgebied in een ander tabblad wilt openen, vraagt de besturing om bevestiging. De vraag is afhankelijk van de simulatie-instellingen en de status van de actieve simulatie.

Verdere informatie: "Venster Simulatie-instellingen", Pagina 657

Welke functie voor simulatie beschikbaar zijn, is afhankelijk van de volgende instellingen:

- Gekozen modeltype, bijvoorbeeld **2,5D**
- Gekozen modelkwaliteit, bijv. Gemiddeld
- Geselecteerde modus, bijv. Machine

# Symbolen in het werkgebied Simulatie

Het werkgebied **Simulatie** bevat de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
:=	Kolom Visualiseringsopties openen of sluiten
	<b>Verdere informatie:</b> "Kolom Visualiseringsopties", Pagina 652
Ē	Kolom Werkstukopties openen of sluiten
	Verdere informatie: "Kolom Werkstukopties", Pagina 655
$\bigcirc$	Keuzemenu <b>Vooraf gedefinieerde weergaven</b> openen of sluiten
	<b>Verdere informatie:</b> "Vooraf gedefinieerde weergaven", Pagina 660
ГЭ	Opslaan als
	Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand exporteren
	Verdere informatie: "Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand exporteren", Pagina 661
<u></u>	Venster Simulatie-instellingen openen of sluiten
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	<b>Verdere informatie:</b> "Venster Simulatie-instellingen", Pagina 657
	Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)
	DCM actief
S.	DCM inactief
	Verdere informatie: "Kolom Visualiseringsopties", Pagina 652
	DCM met gereduceerde minimumafstand actief (#140 / #5-03-2)
	Verdere informatie: "Minimale afstand voor DCM reduceren met FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 400
./	Status van de functie Uitgebreide controle
V TT	Verdere informatie: "Kolom Visualiseringsopties", Pagina 652
	Modelkwaliteit
00 00	Verdere informatie: "Venster Simulatie-instellingen", Pagina 657
Τ0	Nummer of naam van het actieve gereedschap
	De weergave is afhankelijk van de grootte van het werkbereik.
00:00:00	Huidige programmalooptijd

Kolom Visualiseringsopties

In de kolom **Visualiseringsopties** kunt u de volgende weergaveopties en functies definiëren:

Symbool of schake- laar	Betekenis	Voorwaarden
	Modus Machine of Werkstuk selecteren	
	In de modus Werkstuk toont de besturing het werkstuk, het gereedschap en de gereedschapshouder. Afhankelijk van de geselecteerde modus zijn er verschillende functies beschikbaar, bijv. de spantoestand tonen.	
	Als u de modus Machine selecteert, toont de besturing bovendien de spantoestand en de machine.	
Werkstukpositie	Met deze functie kunt u de positie van het referentiepunt van het werkstuk voor de simulatie definiëren. Met behulp van een knop kunt u een referentiepunt van het werkstuk uit de referentiepunttabel selecteren.	 Werkstand Programmeren
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoe- ren	
	U kunt voor de machine de volgende soorten weergaven selecteren:	
	Origineel: schaduwrijke ondoorzichtige weergave	
	Semi-transparant: transparante weergave	
	Draadmodel: weergave van de machine-omtrekken	
	U kunt voor het gereedschap de volgende soorten weergaven selecteren:	
	Origineel: schaduwrijke ondoorzichtige weergave	
	Semi-transparant: transparante weergave	
	Onzichtbaar: het object wordt verborgen	
	U kunt voor het werkstuk de volgende soorten weergaven selecteren:	
	Origineel: schaduwrijke ondoorzichtige weergave	
	Semi-transparant: transparante weergave	
	Onzichtbaar: het object wordt verborgen	
	U kunt bij de simulatie de gereedschapsverplaatsingen weergeven. De besturing toont de middelpuntsbaan van de gereedschappen.	 Modus Werkstuk Werkstand
	U kunt voor de gereedschapsbanen de volgende soorten weergaven selecteren:	Programmeren
	Geen: gereedschapsbanen niet weergeven	
	 Aanzet: gereedschapsbanen met geprogrammeerde aanzetsnelheid weergeven 	
	 Aanzet + FMAX: gereedschapsbanen met gepro- grammeerde aanzetsnelheid en met gepro- grammeerde ijlgang weergeven 	
Spansituatie	Met deze schakelaar kunt u de machinetafel en eventueel het spanmiddel weergeven.	 Modus Werkstuk

et deze schakelaar kunt u de dynamische botsings- waking DCM (#40 / #5-03-1) voor de simulatie in- of schakelen. erdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking CM in de werkstand Programmeren", Pagina 392 anneer u de schakelaar Uitgebreide controle activeert,	 Werkstand Programmerer Simulatie wordt teruggezet of nog niet gestart Workstand
anneer u de schakelaar Uitgebreide controle activeert,	Workstond
edt de besturing de volgende controles aan: IJlgangsnede Werkstukbotsing Spanmiddelbotsing erdere informatie: "Uitgebreide controle in de simulatie", agina 402	Programmerer
anneer u de schakelaar selecteert, opent de besturing t venster Opties voor de programma-afloop met de Igende keuzemogelijkheden: Voorwaardelijke stop uitvoeren De besturing biedt de volgende stoppunten: Omschakeling naar ijlgang Omschakeling naar aanzet Tussen ijlgang en ijlgang Gereedschapsoproep Bewerkingsvlak zwenken Cyclusoproep In de cyclusoproep Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren Verbergregel Wanneer vóór een NC-regel het teken / staat, is de NC-regel verborgen. Wanneer u de schakelaar Verbergregel activeert, slaat de besturing de verborgen NC-regels over bij de simulatie. Verdere informatie: "Verbergen van NC-regels", Pagina 629 Wanneer de schakelaar actief is, grijs worden de NC-regels die overgeslagen moeten worden, door de besturing grijs weergegeven. Verdere informatie: "Weergave van het NC-programma", Pagina 121 Stop bij M1 Wanneer u de schakelaar activeert, stopt de besturing de simulatie bij elke additionele functie M1 in het NC-programma.	Werkstand Programmerer
	Allifer ti de schakelaar oftgebreide Controles aan: IJlgangsnede Werkstukbotsing Spanmiddelbotsing rdere informatie: "Uitgebreide controle in de simulatie", gina 402 anneer u de schakelaar selecteert, opent de besturing t venster Opties voor de programma-afloop met de Igende keuzemogelijkheden: Voorwaardelijke stop uitvoeren De besturing biedt de volgende stoppunten: Omschakeling naar ijlgang Omschakeling naar aanzet Tussen ijlgang en ijlgang Gereedschapsoproep Bewerkingsvlak zwenken Cyclusoproep In de cyclusoproep Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren Verbergregel Wanneer vóór een NC-regel het teken / staat, is de NC-regel verborgen. Wanneer u de schakelaar Verbergregel activeert, slaat de besturing de verborgen NC-regels over bij de simulatie. Verdere informatie: "Verbergen van NC-regels", Pagina 629 Wanneer de schakelaar actief is, grijs worden de NC-regels die overgeslagen moeten worden, door de besturing grijs weergegeven. Verdere informatie: "Weergave van het NC-rogramma", Pagina 121 Stop bij M1 Wanneer u de schakelaar activeert, stopt de besturing de simulatie bij elke additionele functie M1 in het NC-programma. Verdere informatie: "Overzicht van additionele functies". Paaina 453

Symbool of schake- laar	Betekenis	Voorwaarden
	Wanneer de schakelaar niet actief is, grijs geeft de besturing het syntaxiselement M1 weer.	
	Verdere informatie: "Weergave van het NC-programma", Pagina 121	

Kolom Werkstukopties

In de kolom **Werkstukopties** kunt u de volgende simulatiefuncties voor het werkstuk definiëren:

Schakelaar of knop	Betekenis	Voorwaarden
Meten	Met deze functie kunt u willekeurige punten op het gesimuleerde werkstuk meten.	 Modus Werkstuk
	De besturing meet de afstand van het gemeten vlak tot het bewerkte deel alleen met modeltype 3D .	 Modeltype 2,5D of 3D
	Verdere informatie: "Meetfunctie", Pagina 663	
Snedeweergave	Met deze functie kunt u het gesimuleerde werkstuk langs één vlak zagen.	 Modus Werkstuk
	Verdere informatie: "Snedeweergave bij de simulatie", Pagina 665	 Werkstand Programmeren
		 Modeltype 2,5D
Werkstukkanten accentueren	Met deze functie kunt u de kanten van het gesimuleerde werkstuk markeren.	 Modus Werkstuk
		 Modeltype 2,5D
Frame onbewerkt werkstuk	Met deze functie toont de besturing de buitenlijnen van het onbewerkte werkstuk	Modus
Weinstan	het onbewentte wentotak.	 Werkstand Programmeren
		 Modeltype 2,5D
Bewerkt werkstuk	Met deze functie kunt u een bewerkt werkstuk weerge- ven dat met behulp van de NC-functie BLK FORM FILE is gedefinieerd.	
	Verdere informatie: "Snedeweergave bij de simulatie", Pagina 665	
Software- eindscha- kelaar	Met deze functie kunnen de software-eindschakelaars van de machine uit het actieve verplaatsingsbereik voor de simulatie worden geactiveerd. Met behulp van de simulatie van de eindschakelaars kunt u controleren of het werkgebied van de machine voor het gesimuleerde werkstuk voldoende is.	 Werkstand Programmeren
	Verdere informatie: "Venster Simulatie-instellingen", Pagina 657	
Werkstuk inkleuren	 Grijsschalen De besturing geeft het werkstuk weer in verschillende 	 Modeltype 2,5D
	grijstinten.	 Functie Model- vergelijk
	Gereedschapgebaseerd De besturing geeft het werkstuk oranje weer. Aan	alleen in
	elk te bewerken gereedschap wordt een eigen kleur toegewezen.	Werkstuk
	Modelvergelijk.	 Functie Monitoring
	De besturing toont een vergelijking tussen het onbewerkte werkstuk en het bewerkte werkstuk.	alleen in de bedrijfsmodus
	Verdere informatie: "Modelvergelijking", Pagina 667	Programma- afloop

Schakelaar of knop	Betekenis	Voorwaarden
	De besturing geeft een heatmap op het werkstuk weer:	
	 Heatmap met componenten met MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1) 	
	Verdere informatie: "Componentenbewaking met MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)", Pagina 418	
	Meer informatie: Gebruikershandleiding bewer- kingscycli	
Onbew. wrkst. terug.	Met deze functie kunt u het werkstuk op het onbewerkte werkstuk terugzetten.	 Werkstand Programmeren
		 Modeltype 2,5D
Ger.schapsbanen terugz.	Met deze functie kunt u de gesimuleerde gereedschaps- banen terugzetten.	 Modus Werkstuk
		 Werkstand Programmeren
Werkstuk corrigeren	Met deze functie kunt u delen van het werkstuk die tijdens de bewerking zijn afgesneden, uit de simulatie verwijde-	Werkstand Programmeren
	ren.	Modeltype 3D





Werkstuk vóór het opschonen Werkstuk na het opschonen

Venster Simulatie-instellingen

Het venster **Simulatie-instellingen** is alleen beschikbaar in de werkstand **Programmeren**.

Het venster **Simulatie-instellingen** bevat de volgende gedeelten:

Bereik	Functie
Algemeen	Modeltype
	Geen: snelle lijngrafiek zonder volume model
	 2,5D: snel volumemodel zonder ondersnijdingen
	 3D: nauwkeurig volumemodel met ondersnijdingen
	Kwaliteit
	Laag: lage modelkwaliteit, laag opslagverbruik
	Middelhoog: normale modelkwaliteit, gemiddeld geheugengebruik
	Hoog: hoge modelkwaliteit, hoog geheugengebruik
	Hoogste: beste modelkwaliteit, hoogste opslagverbruik
	Modus
	Frezen
	Draaien
	Slijpen
	STL geoptimaliseerd opslaan (#152 / #1-04-1)
	Als u de schakelaar activeert, exporteert de besturing een vereenvoudigd STL-bestand. Daarbij verwijdert de besturing overbodige driehoeken en vereenvoudigt het 3D-model tot max. 20.000 driehoeken. Het vereen- voudigde STL-bestand kunt u zonder extra aanpassingen binnen BLK FORM FILE gebruiken.
	Verdere informatie: "STL-bestand als onbewerkt werkstuk met BLK FORM FILE", Pagina 148
	Keine Nachfrage ob aktuelle Simulation beendet werden soll
	Als de schakelaar niet actief is en u het werkbereik Simulatie in een nieuw tabblad opent, toont de besturing het venster Lopende simulatie sluiten . U kunt de actieve simulatie beëindigen of de procedure afbreken.
	Wanneer u de schakelaar activeert, toont de besturing het venster niet.
	Wanneer u het werkgebied Simulatie in een nieuw tabblad opent en een simulatie wordt uitgevoerd, toont de besturing altijd het venster Lopende simulatie afbreken .
	 Act. kinematica
	Selecteer kinematica voor de simulatie uit een keuzemenu. De machine- fabrikant stelt de kinematica vrij.
	Bestand GS-gebruik maken
	■ nooit
	Geen bestand GS-gebruik maken
	eenmalig
	Bestand GS-gebruik voor het volgende gesimuleerde NC-programma maken
	altijd
	Bestand GS-gebruik voor elk gesimuleerd NC-programma maken

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Bereik	Functie
Verplaatsingsberei-	Verplaatsingsbereiken
ken	In dit keuzemenu kunt u een van de gedefinieerde verplaatsingsbereiken van de machinefabrikant selecteren, bijvoorbeeld Limit1 . De machine- fabrikant definieert in de afzonderlijke verplaatsingsbereiken verschillende software-eindschakelaars voor de afzonderlijke assen van de machine. De machinefabrikant gebruikt verplaatsingsbereiken bijvoorbeeld bij grote machines met twee afgesloten gedeeltes.
	Verdere informatie: "Kolom Werkstukopties", Pagina 655
	Actieve verplaatsingsbereiken
	Deze functie toont het actieve verplaatsingsbereik en de in het verplaat- singsbereik gedefinieerde waarden.
Tabellen	U kunt speciaal voor de werkstand Programmeren tabellen selecteren. De

besturing gebruikt de geselecteerde tabellen voor de simulatie. De geselecteerde tabellen zijn onafhankelijk van de actieve tabellen in de andere werkstanden. U kunt de tabellen selecteren met behulp van een keuzemenu.

U kunt de volgende tabellen voor het werkgebied **Simulatie** selecteren:

- Gereedschapstabel
- Draaigereedschapstabel
- Nulpunttabel
- Referentiepunttabel
- Schuurgereedschapstabel
- Dress-gereedschapstabel

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Actiebalk



Werkbereik Simulatie in de werkstand Programmeren

In de werkstand **Programmeren** kunt u NC-programma's in de simulatie testen. De simulatie helpt programmeerfouten of botsingen te herkennen en het bewerkingsresultaat visueel te controleren.

De besturing toont via de actiebalk het actieve gereedschap en de bewerkingstijd.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De actielijst bevat de volgende symbolen:

Symbool	Functie
0	STIB (besturing in bedrijf): met het symbool STIB toont de besturing de actuele status van de simulatie in de actiebalk en in het tabblad van het NC-programma:
	 Wit: geen verplaatsingsopdracht
	 Groen: uitvoering actief, assen worden verplaatst
	 Oranje: NC-programma onderbroken
	Rood: NC-programma gestopt
	Simulatiesnelheid
	Verdere informatie: "Snelheid van de simulatie ", Pagina 669
←	Resetten
ر ر	Naar het begin van het programma springen, transformaties en bewerkingstijd terugzetten
	Starten
	Regel voor regel starten
	Simulatie tot aan een bepaalde NC-regel uitvoeren
	Verdere informatie: "NC-programma tot bepaalde NC-regel simuleren", Pagina 670

Simulatie van gereedschappen

De besturing geeft de volgende items in de gereedschapstabel in de simulatie weer:

- = L
- LCUTS
- LU
- RN
- T-ANGLE
- **R**
- R2
- KINEMATIC
- TSHAPE
- R_TIP
- Deltawaarde uit de gereedschapstabel

Bij deltawaarden uit de gereedschapstabel wordt het gesimuleerde gereedschap vergroot of verkleind. Bij deltawaarden uit het NC-programma verschuift het gereedschap zich in de simulatie.

Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en - radius", Pagina 336

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De besturing toont het gereedschap in de volgende kleuren:

- Turquoise: gereedschapslengte
- Rood: lengte van de snijkant en gereedschap grijpt aan
- Blauw: lengte van de snijkant en gereedschap is uit het materiaal gehaald

22.2 Vooraf gedefinieerde weergaven

Toepassing

U kunt in het werkgebied **Simulatie** verschillende vooraf gedefinieerde weergaven voor het uitlijnen van het werkstuk selecteren. Hierdoor kunt u het werkstuk voor de simulatie sneller positioneren.

Functiebeschrijving

De besturing biedt de volgende vooraf gedefinieerde aanzichten:

Symbool	Functie
	Bovenaanzicht
	Onderaanzicht
	Vooraanzicht
	Achteraanzicht
	Zijaanzicht van links
	Zijaanzicht van rechts
\bigcirc	Isometrisch aanzicht



Vooraanzicht van het gesimuleerde werkstuk in de modus Machine

22.3 Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand exporteren

Toepassing

U kunt bij de simulatie met de functie **Opslaan** de actuele toestand van het gesimuleerde werkstuk als 3D-model in STL-formaat opslaan. De bestandsgrootte van het 3D-model is afhankelijk van de complexiteit van de geometrie en de gekozen modelkwaliteit.

Verwante onderwerpen

- STL-bestand als onbewerkt werkstuk gebruiken
 Verdere informatie: "STL-bestand als onbewerkt werkstuk met BLK FORM FILE", Pagina 148
- STL-bestand in CAD Viewer aanpassen (#152 / #1-04-1)
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving



Gesimuleerd werkstuk

U kunt deze functie alleen in de werkstand **Programmeren** gebruiken.

De besturing kan alleen STL-bestanden met een aantal van max. 20 000 driehoeken weergeven. Als het geëxporteerde 3D-model vanwege een te hoge modelkwaliteit te veel driehoeken bevat, kunt u het geëxporteerde 3D-model op de besturing niet meer gebruiken.

Reduceer in dat geval de modelkwaliteit van de simulatie.

Verdere informatie: "Venster Simulatie-instellingen", Pagina 657

U kunt het aantal driehoeken ook met de functie **3D-raster** verminderen (#152 / #1-04-1).

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

TNC:\nc_prog\nc_doc\Bauteile_c	omponents\2_Flansch_flange.stl	
Grootte	838.4 kB	
Wijzigingsdatum	Vandaag 09:56:54	
Opsteller	user / User	
Туре	sti	
Schrijfbeveiligd	6	
Favoriet	*	
Maateenheid: mm		17168 A

Gesimuleerd werkstuk als opgeslagen STL-bestand

22.3.1 Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand opslaan

U slaat een gesimuleerd werkstuk als volgt op als STL-bestand:

Werkstuk simuleren



Г

- Evt. instellingen selecteren
- Indien van toepassingSTL geoptimaliseerd opslaan activeren (#152 / #1-04-1)
- > De besturing vereenvoudigt bij het opslaan het STL-bestand.
- Opslaan selecteren
- > De besturing opent het venster **Opslaan als**.
- Gewenste bestandsnamen invoeren
- Maken selecteren
- > De besturing slaat het gemaakte STL-bestand op.

Verdere informatie: "Venster Simulatie-instellingen", Pagina 657

22.4 Meetfunctie

Toepassing

Met de meetfunctie kunt u willekeurige punten op het gesimuleerde werkstuk meten. De besturing toont daarbij diverse gegevens over het gemeten vlak.

Voorwaarde

Modus Werkstuk

Functiebeschrijving

Wanneer u een punt op het gesimuleerde werkstuk meet, klikt de cursor altijd op het op dat moment geselecteerde vlak vast.



Gemeten punt op gesimuleerd werkstuk

De besturing toont de volgende informatie over het gemeten vlak:

Gemeten posities in de assen X, Y en Z, gerelateerd aan het werkstukcoördinatensysteem W-CS

Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 255

- Toestand van het bewerkte oppervlak
 - Materiaal Cut = bewerkt oppervlak
 - Materiaal NoCut = onbewerkt oppervlak
- Gereedschap voor bewerking
- Uitvoerende NC-regel in het NC-programma
- Afstand van het gemeten vlak tot het bewerkte werkstuk
- Relevante waarden van bewaakte machinecomponenten (#155 / #5-02-1)
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

22.4.1 Verschil tussen onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk meten

U meet het verschil tussen het onbewerkte werkstuk en het bewerkte werkstuk als volgt:

- Werkstand selecteren, bijv. Programmeren
- Nc-programma openen met in BLK FORM FILE geprogrammeerd onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk
- Werkgebied Simulatie openen
 - Kolom Gereedschapsopties selecteren
 - Schakelaar Meten activeren
 - Keuzemenu Werkstuk inkleuren selecteren



ቅ

- Modelvergelijk. selecteren
- De besturing toont het in de functie BLK FORM FILE gedefinieerde onbewerkte werkstuk en het bewerkte werkstuk.
- Simulatie starten
- > De besturing simuleert het werkstuk.
- Gewenste punt op gesimuleerd werkstuk selecteren
- > De besturing toont het verschil in afmetingen tussen het gesimuleerde werkstuk en het bewerkte werkstuk.



De besturing markeert maatverschillen tussen gesimuleerd werkstuk en bewerkt werkstuk met behulp van de functie **Modelvergelijk.** eerst qua kleur, vanaf een verschil groter dan 0.2 mm.

Instructies

- Wanneer u gereedschappen corrigeert, kunt u met de meetfunctie het te corrigeren gereedschap bepalen.
- Wanneer u in het gesimuleerde werkstuk een fout opmerkt, kunt u met behulp van de meetfunctie de NC-regel bepalen die de oorzaak vormt.

22.5 Snedeweergave bij de simulatie

Toepassing

U kunt het gesimuleerde werkstuk in de snedeweergave langs een willekeurige as zagen. Zo kunt u bijvoorbeeld boringen en ondersnijdingen bij de simulatie controleren.

Voorwaarde

Modus Werkstuk

Functiebeschrijving

U kunt de snedeweergave alleen in de werkstand Programmeren gebruiken.

De positie van het snijvlak is tijdens het verschuiven als percentage zichtbaar in de simulatie. Het snijvlak blijft actief totdat de besturing opnieuw wordt gestart.

22.5.1 Snijvlakken verschuiven

B

三

槢

U kunt het snijvlak als volgt verschuiven:

- Werkstand Programmeren selecteren
 - Werkgebied Simulatie openen
 - Kolom Visualiseringsopties selecteren
 - Modus Werkstuk selecteren
 - > De besturing toont de werkstukweergave.
 - ► Kolom Gereedschapsopties selecteren
 - Schakelaar Snedeweergave activeren
 - > De besturing activeert de **Snedeweergave**.
 - Gewenste snijas met behulp van het keuzemenu selecteren, bijvoorbeeld Z-as
 - Gewenste procentuele instelling met behulp van de schuifregelaar vastleggen
 - > De besturing simuleert het werkstuk met de geselecteerde snede-instellingen.



Gesimuleerd werkstuk in de Snedeweergave

22.6 Modelvergelijking

Toepassing

Met de functie **Modelvergelijk.** kunt u onbewerkte en bewerkte werkstukken in STLof M3D-formaat met elkaar vergelijken.

Verwante onderwerpen

 Onbewerkt en bewerkt werkstuk met STL-bestanden programmeren
 Verdere informatie: "STL-bestand als onbewerkt werkstuk met BLK FORM FILE", Pagina 148

Voorwaarden

- STL-bestand of M3D-bestand van onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk
- Modus Werkstuk
- Definitie van het onbewerkte werkstuk met **BLK FORM FILE**



Functiebeschrijving

De besturing toont met de functie **Modelvergelijk.** {6220} het materiaalverschil van de vergeleken modellen. De besturing toont het materiaalverschil in een kleurverloop van wit naar blauw. Hoe meer materiaal er op het model van het bewerkte deel ligt, hoe donkerder de blauwe kleur. Wanneer materiaal van het model bewerkte delen is verwijderd, geeft de besturing de materiaalafname rood weer.

Instructies

- De besturing markeert maatverschillen tussen gesimuleerd werkstuk en bewerkt werkstuk met behulp van de functie **Modelvergelijk.** pas vanaf verschillen groter dan 0,2 mm qua kleur.
- Gebruik de meetfunctie om het precieze maatverschil tussen onbewerkt en bewerkt werkstuk te bepalen.

Verdere informatie: "Verschil tussen onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk meten", Pagina 665

22.7 Rotatiecentrum van de simulatie

Toepassing

Het rotatiecentrum van de simulatie bevindt zich standaard in het midden van het model. Als u zoomt, wordt het rotatiecentrum steeds weer automatisch naar het midden van het model opgeschoven. Wanneer u de simulatie met een gedefinieerd punt wilt roteren, kunt u het rotatiecentrum handmatig bepalen.

Functiebeschrijving

Met de functie **Rotatiecentrum** kunt u het rotatiecentrum voor de simulatie handmatig instellen.

De besturing geeft het symbool **Rotatiecentrum** afhankelijk van de toestand als volgt weer:

Symbool	Functie
47	Het rotatiecentrum ligt in het midden van het model.
ŵ	Het symbool knippert. Het rotatiecentrum kan worden verschoven.
ଟ୍ଟି	Het rotatiecentrum wordt handmatig ingesteld.

22.7.1 Rotatiecentrum op een hoek van het gesimuleerde werkstuk instellen

U kunt het rotatiecentrum als volgt instellen op een hoek van het werkstuk:

- Werkstand selecteren, bijv. Programmeren
- ▶ Werkgebied **Simulatie** openen
- > Het rotatiecentrum bevindt zich in het midden van het model.



- Rotatiecentrum selecteren
 - > De besturing schakelt het symbool **Rotatiecentrum** om. Het symbool knippert.
 - ▶ Hoek van het gesimuleerde werkstuk selecteren
 - Het rotatiecentrum is gedefinieerd. De besturing schakelt het symbool Rotatiecentrum om naar Ingesteld.

22.8 Snelheid van de simulatie

Toepassing

U kunt de snelheid van de simulatie met behulp van een schuifregelaar willekeurig selecteren.

FMIN	1:1	FMAX
«	F MAX	

Functiebeschrijving

U kunt deze functie alleen in de werkstand **Programmeren** gebruiken.

De simulatiesnelheid is standaard **FMAX**. Wanneer u de simulatiesnelheid wijzigt, blijft de wijziging actief totdat de besturing opnieuw wordt gestart.

U kunt de simulatiesnelheid zowel vóór als tijdens de simulatie wijzigen.

De besturing biedt de volgende mogelijkheden:

Knop	Functies
FMIN	Minimale aanzet inschakelen (0,01*T)
~	Aanzet reduceren
1:1	Aanzet 1:1 (real-time)
>>	Aanzet verhogen
FMAX	Maximale aanzet (FMAX) activeren

22.9 NC-programma tot bepaalde NC-regel simuleren

Toepassing

Wanneer u een kritische positie in het NC-programma wilt controleren, kunt u het NC-programma tot een door u geselecteerde NC-regel simuleren. Wanneer de NC-regel bij de simulatie is gebiedt, stopt de besturing de simulatie automatisch. Vanuit de NC-regel kan de simulatie, bijvoorbeeld in **Regel voor regel** of met een kleinere aanzetsnelheid worden voortgezet.

Verwante onderwerpen

- Mogelijkheden in de actiebalk
 - Verdere informatie: "Actiebalk", Pagina 659
- Snelheid van de simulatie
 - Verdere informatie: "Snelheid van de simulatie ", Pagina 669

Functiebeschrijving

U kunt deze functie alleen in de werkstand **Programmeren** gebruiken.

Simulatie uitvoeren	tot regelnummer	×
Programma	TNC:\nc prog\nc doc\Bauteile co	n v
Regelnummer	6	
Herhalingen	1	
	Simulatie starten Afbreke	n

Venster Simulatie uitvoeren tot regelnummer met gedefinieerde NC-regel

U hebt in het venster **Simulatie uitvoeren tot regelnummer** de volgende instelmogelijkheden:

Programma

U kunt in dit veld met behulp van een keuzemenu selecteren of u tot een NC-regel in het actieve hoofdprogramma of in een opgeroepen programma wilt simuleren.

Regelnummer

In het veld **Regelnummer** voert u het nummer van de NC-regel in tot waar u wilt simuleren. Het nummer van de NC-regel is gerelateerd aan het in het veld **Programma** geselecteerde NC-programma.

Herhalingen

Wanneer de gewenste NC-regel binnen een herhaling van een programmadeel ligt, gebruikt u dit veld. Voer in dit veld in tot welke doorloop de herhaling van een programmadeel moet worden gesimuleerd.

Wanneer u in het veld **Herhalingen 1** of **0** invoert, simuleert de besturing tot de eerste doorloop van het programmadeel (herhaling 0).

Verdere informatie: "Herhalingen van programmadelen", Pagina 235

22.9.1 NC-programma tot bepaalde NC-regel simuleren

U simuleert als volgt tot aan een bepaalde NC-regel:

- Werkgebied Simulatie openen

Simulatie starten

- Simulatie uitvoeren tot regelnummer selecteren
- > De besturing opent het venster **Simulatie uitvoeren tot** regelnummer.
- Hoofdprogramma of opgeroepen programma met behulp van het keuzemenu in het veld Programma vastleggen
- In het veld Regelnummer het nummer van de gewenste NC-regel invoeren
- Bij een herhaling van een programmadeel in het veld
 Herhalingen nummer van de uitvoering van de herhaling van een programmadeel invoeren
- Simulatie starten selecteren
- > De besturing simuleert het werkstuk tot aan de geselecteerde NC-regel.



Palletbewerking en opdrachtlijsten

23.1 Basisprincipes

Raadpleeg uw machinehandboek!

Het palletbeheer is een machine-afhankelijke functie. Hieronder worden de standaard beschikbare functies omschreven.

Pallettabellen (**.p**) worden hoofdzakelijk bij bewerkingscentra met palletwisselaars toegepast. Hierbij roepen de pallettabellen de verschillende pallets (PAL), optioneel de opspanningen (FIX) en de bijbehorende NC-programma's (PGM) op. De pallettabellen activeren alle gedefinieerde referentiepunten en nulpunttabellen.

Zonder palletwisselaar kunt u pallettabellen gebruiken om NC-programma's met verschillende referentiepunten met slechts één **NC-start** na elkaar af te werken. Dit type gebruik wordt ook wel Opdrachtenlijst genoemd.

U kunt zowel pallettabellen als opdrachtenlijsten gereedschapsgeoriënteerd afwerken. Daarbij reduceert de besturing het wisselen van gereedschap en dus de bewerkingstijd.

Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683

23.1.1 Palletteller

U kunt op de besturing een palletteller definiëren. Daardoor kunt u bijvoorbeeld bij een palletbewerking met automatische werkstukwissel het aantal vervaardigde stuks variabel definiëren.

Hiervoor definieert u een nominale waarde in de kolom **TARGET** van de pallettabel. De besturing herhaalt de NC-programma's van deze pallet totdat de nominale waarde is bereikt.

Standaard verhoogt elk verwerkt NC-programma de actuele waarde met 1. Wanneer bijv. een NC-programma meer werkstukken produceert, definieert u de waarde in de kolom **COUNT** van de pallettabel.

Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 722

De besturing toont de gedefinieerde nominale waarde en de huidige actuele waarde in het werkgebied **Opdrachtenlijst**.

Verdere informatie: "Informatie over de pallettabel", Pagina 675

23.2 Werkgebied Opdrachtenlijst

23.2.1 Basisprincipes

Toepassing

In het werkgebied **Opdrachtenlijst** kunt u pallettabellen bewerken en afwerken.

Verwante onderwerpen

- Inhoud van een pallettabel
- Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 722
- Werkgebied Invoerscherm voor pallets
 Verdere informatie: "Werkgebied Invoerscherm voor pallets", Pagina 682
- Gereedschapsgeoriënteerde bewerking
 Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683

Voorwaarde

 Software-optie Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)
 De Batch Process Manager is een uitbreiding van het palletbeheer. Met de Batch Process Manager krijgt u de volledige functionaliteit van het werkgebied
 Opdrachtenlijst.

Functiebeschrijving

De besturing toont in het werkgebied **Opdrachtenlijst** de afzonderlijke regels van de pallettabel en de status.

Verdere informatie: "Informatie over de pallettabel", Pagina 675

Wanneer u de toets **Bewerken** activeert, kunt u met de knop **Regel invoegen** in de actiebalk een nieuwe tabelregel invoegen.

Verdere informatie: "Venster Regel invoegen", Pagina 677

Als u in de werkstanden **Programmeren** en **Programma-afloop** een pallettabel opent, toont de besturing automatisch het werkgebied **Opdrachtenlijst**. U kunt dit werkgebied niet sluiten.

Informatie over de pallettabel

Wanneer u een pallettabel opent, toont de besturing de volgende informatie in het werkgebied **Opdrachtenlijst**:

Kolom	Betekenis
Geen kolomnaam	Status van de pallet, de opspanning of het NC-programma
	In de bedrijfsmodus Programma-afloop uitvoeringscursor
	Verdere informatie: "Status van de pallet, de opspanning of het NC-programma", Pagina 676
Programma	Informatie over de palletteller:
	 Voor regels met het type PAL: Huidige werkelijke waarde (COUNT) en gedefinieerde nominale waarde (TARGET) van de palletteller
	 Voor regels met het type PGM: waarde waarmee de werkelijke waarde na de uitvoering van het NC-programma stijgt
	Verdere informatie: "Palletteller", Pagina 674
	Bewerkingsmethode:
	 Werkstukgeoriënteerde bewerking
	 Gereedschapsgeoriënteerde bewerking
	Verdere informatie: "Bewerkingsmethode", Pagina 676
Sts	Bewerkingsstatus
	Verdere informatie: "Bewerkingsstatus", Pagina 676

Status van de pallet, de opspanning of het NC-programma

De besturing toont de status met de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
-	Pallet, Opspanning of Programma is geblokkeerd
K.	Pallet of Opspanning is niet vrijgegeven voor bewerking
→	Deze regel wordt op dit moment in PGM-afloop regel voor regel of Automatische programma-afloop afgewerkt en kan niet worden bewerkt
→	In deze regel is een handmatige onderbreking van het programma opgetreden.

Bewerkingsmethode

De besturing toont de bewerkingsmethode met de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
Geen symbool	Werkstukgeoriënteerde bewerking
	Gereedschapsgeoriënteerde bewerking
	Begin
	■ Einde

Bewerkingsstatus

De besturing actualiseert de bewerkingsstatus tijdens de programma-afloop. De besturing toont de bewerkingsstatus met de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
	Onbewerkt werkstuk, bewerking vereist
	Niet volledig bewerkt, verdere bewerking vereist
✓ [₫]	Volledig bewerkt, geen bewerking meer vereist
	Bewerking overslaan

Venster Regel invoegen

Regel invoegen			×
Invoegpositie	Daarvoor	Daarna	
Programmakeuze	Invoer	Dialoog	
Regeltype	O Pallet		
	Opspanni	ng	
	• Programm	na	
	Invoegen	Afbreken	

Venster Regel invoegen met de selectie Programma

Het venster **Regel invoegen** bevat de volgende instellingen:

Instelling	Betekenis
Invoegpositie	 Daarvoor: nieuwe regel invoegen vóór de actuele cursorpositie
	Daarna: nieuwe regel invoegen na de huidige cursorpositie
Programmakeu-	Invoer: pad van het NC-programma invoeren
ze	 Dialoog: NC-programma met behulp van een keuzevenster selecteren
Regeltype	Komt overeen met de kolom TYPE van de pallettabel
	Pallet, Opspanning of Programma invoegen

De inhoud en instellingen van een regel kunt u bewerken in het werkgebied **Invoerscherm**.

Verdere informatie: "Werkgebied Invoerscherm voor pallets", Pagina 682

Werkstand Programma-afloop

Behalve het werkgebied **Opdrachtenlijst** kunt u ook het werkgebied **Programma** openen. Wanneer een tabelregel met een NC-programma is geselecteerd, toont de besturing de inhoud in het werkgebied **Programma**.

De besturing toont met behulp van de uitvoercursor welke tabelregel voor de afwerking gemarkeerd is of op dat moment wordt afgewerkt.

Met de knop **GOTO cursor** verplaatst u de uitvoeringscursor naar de op dat moment geselecteerde regel in de pallettabel.

Verdere informatie: "Regelsprong naar een willekeurige NC-regel uitvoeren", Pagina 678

Regelsprong naar een willekeurige NC-regel uitvoeren

U kunt de regelsprong naar een NC-regel als volgt uitvoeren:

- > De pallettabel openen in de bedrijfsmodus Programma-afloop
- ▶ Werkgebied **Programma** openen
- ► Gewenste tabelregel met NC-programma selecteren
 - GOTO cursor selecteren
 - > De besturing markeert de tabelregel met de uitvoeringscursor.
 - > De besturing toont de inhoud van het NC-programma in het werkgebied **Programma**.
 - Gewenste NC-regel selecteren



GOTO cursor

- Regelsprong selecteren
- > De besturing opent het venster **Regelsprong** met de waarden van de NC-regel.



- ► Toets **NC-start** indrukken
- > De besturing start de regelsprong.

Instructies

- Zodra u in de werkstand Programma-afloop een pallettabel opent, kunt u deze pallettabel niet meer bewerken in de werkstand Programmeren.
- Met de machineparameter editTableWhileRun (nr.202102) definieert de machinefabrikant of u tijdens de programma-afloop de pallettabel kunt bewerken.
- Met de machineparameter stopAt (nr.202101) definieert de machinefabrikant wanneer de besturing bij het afwerken van een pallettabel de programma-afloop stopt.
- Met de optionele machineparameter resumePallet (nr. 200603) definieert de machinefabrikant of de besturing na een foutmelding de programma-afloop voortzet.
- Met de optionele machineparameter faciledCheckRact (nr. 202106) definieert u of de besturing foutieve gereedschaps- of programmaoproepen controleert.
- Met de optionele machineparameter failedCheckImpact (nr.202107) definieert u of de besturing bij een foutieve gereedschapsoproep van het gereedschap of het programma het NC-programma, de opspanning of de pallet overslaat.

23.2.2 Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

Toepassing

Met de **Batch Process Manager** wordt de planning van productieopdrachten op een gereedschapsmachine mogelijk gemaakt.

Met de Batch Process Manager toont de besturing in het werkgebied **Opdrachtenlijst** bovendien de volgende informatie:

- Tijdstippen vereiste handmatige handelingen op de machine
- Runtime van de NC-programma's
- Beschikbaarheid van de gereedschappen
- Foutloosheid van het NC-programma

Verwante onderwerpen

- Werkgebied Opdrachtenlijst
 Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 674
- Pallettabel bewerken met het invoerscherm voor het werkgebied Invoerscherm
 Verdere informatie: "Werkgebied Invoerscherm voor pallets", Pagina 682
- Inhoud van de pallettabel
 Manders information "Dellattabel to", Desine 722

Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 722

Voorwaarden

- Software-optie Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)
 De Batch Process Manager is een uitbreiding van het palletbeheer. Met de Batch Process Manager krijgt u de volledige functionaliteit van het werkgebied
 Opdrachtenlijst.
- Gereedschapsgebruiktest actief

Om alle informatie te verkrijgen, moet de functie gereedschapsgebruiktest vrijgegeven en ingeschakeld zijn!

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

	3	lm 10e						
Vereiste	handmatige ingrepen	105		Ohiect				Tiid
Gereedschap niet in magazijn			NC_SP	OT_DRILL_D16	205)		09:53	
Gereedschap niet in magazijn			DRILL	D16 (235)	2	2	09:53	
Gereedschap niet in magazijn			NC_SP	OT_DRILL_D16	(205)		09:57	
F	Programma	D	uur	Einde	Ref.pt	Ger	Pgm	Sts
Pallet:		16m 20	IS		4	×	~	
Haus_house.h		4m 5s		09:54	~	×	1	8
Haus_house.h		4m 5s		09:58	•	×	1	ja se
Haus_house.h		4m 5s		10:02 3	•	×	1	B.
L Haus_house.h		4m 5s		10:06	•	×	1	E.
TNC:/nc.prog/Bl	ESET.H	0s		10:06	•	J	1	B

Werkgebied Opdrachtenlijst met Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

Met de Batch Process Manager toont het werkgebied **Opdrachtenlijst** de volgende gedeelten:

- 1 Bestandsinformatiebalk
 - In de bestandsinformatiebalk toont de besturing het pad van de pallettabel.
- 2 Informatie over noodzakelijke handmatige ingrepen
 - Tijd tot de volgende handmatige ingreep
 - Type ingreep
 - Betreffend object
 - Tijd van de handmatige ingreep
- 3 Informatie en status van de pallettabel

Verdere informatie: "Informatie over de pallettabel", Pagina 681

4 Actiebalk

Als de toets **Bewerken** actief is, kunt u een nieuwe regel toevoegen.

Wanneer de schakelaar **Bewerken** niet actief is, kunt u in de werkstand **Programma-afloop** alle NC-programma's van de pallettabel met de dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1) controleren.

Informatie over de pallettabel

Wanneer u een pallettabel opent, toont de besturing de volgende informatie in het werkgebied **Opdrachtenlijst**:

Kolom	Betekenis
Geen kolomnaam	Status van de pallet, de opspanning of het NC-programma
	In de bedrijfsmodus Programma-afloop uitvoeringscursor
	Verdere informatie: "Status van de pallet, de opspanning of
	het NC-programma", Pagina 676
Programma	Naam van de pallet, de opspanning of het NC-programma
	Informatie over de palletteller:
	 Voor regels met het type PAL: Huidige werkelijke waarde (COUNT) en gedefinieerde nominale waarde (TARGET) van de palletteller
	 Voor regels met het type PGM: waarde waarmee de werkelijke waarde na de uitvoering van het NC-programma stijgt
	Verdere informatie: "Palletteller", Pagina 674
	Bewerkingsmethode:
	 Werkstukgeoriënteerde bewerking
	 Gereedschapsgeoriënteerde bewerking
	Verdere informatie: "Bewerkingsmethode", Pagina 676
Duur	Duur van de pallet, de opspanning of het NC-programma
Einde	Verwachte datum na bewerking van het NC-programma
	In de werkstand Programmeren toont de kolom Einde geen tijdstip, maar de duur.
Ref.pt	Status van het referentiepunt van het werkstuk:
	 Referentiepunt van het werkstuk is gedefinieerd
	Invoer controleren
	Verdere informatie: "Status van het referentiepunt van het werkstuk, gereedschappen en NC-programma", Pagina 682
Ger	Status van de toegepaste gereedschappen:
	 Controle is afgesloten
	 Controle is nog niet beëindigd.
	 Controle is mislukt
	De kolom toont de status alleen in de werkstand Program-
	ma-afloop.
	Verdere informatie: "Status van het referentiepunt van het werkstuk, gereedschappen en NC-programma", Pagina 682
Pgm	Status van het NC-programma
	 Controle is afgesloten
	Controle is nog niet beëindigd.
	Controle is mislukt
	Verdere informatie: "Status van het referentiepunt van het werkstuk, gereedschappen en NC-programma", Pagina 682
Sts	Bewerkingsstatus
	Verdere informatie: "Bewerkingsstatus", Pagina 676

Status van het referentiepunt van het werkstuk, gereedschappen en NC-programma

De besturing toont de status met de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
√	Controle is afgesloten
1	Botsingscontrole is afgesloten
~ <u>_</u>	Programmasimulatie met actieve Dynamische botsingsbe- waking DCM (#40 / #5-03-1)
X	Controle is mislukt, bijv. standtijd van een gereedschap is verstreken, Botsingsgevaar
X	Controle is nog niet beëindigd.
?	Programma-opbouw is niet correct, bijv. pallet bevat geen aanvullende programma's
\oplus	Referentiepunt van het werkstuk is gedefinieerd
<u>^</u>	Invoer controleren
	U kunt aan de pallet een werkstukreferentiepunt toewijzen of aan alle aanvullende NC-programma's.

Aanwijzing

Een wijziging van de opdrachtlijst zet de status Controle op botsing is afgesloten \checkmark terug naar de status Controle is afgesloten \checkmark .

23.3 Werkgebied Invoerscherm voor pallets

Toepassing

In het werkgebied **Invoerscherm** toont de besturing de inhoud van de pallettabel voor de geselecteerde regel.

Verwante onderwerpen

- Werkgebied Opdrachtenlijst
 Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 674
- Inhoud van de pallettabel
 Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 722
- Gereedschapsgeoriënteerde bewerking
 Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683

Functiebeschrijving



Werkgebied Invoerscherm met de inhoud van een pallettabel

Een pallettabel kan uit de volgende regeltypen bestaan:

- Pallet
- Opspanning
- Programma

In het werkgebied **Invoerscherm** toont de besturing de inhoud van de pallettabel. De besturing toont de relevante inhoud voor het desbetreffende regeltype van de geselecteerde regel.

U kunt de instellingen in het werkgebied **Invoerscherm** of in de werkstand **Tabellen** bewerken. De besturing synchroniseert de inhoud.

De invoermogelijkheden in het invoerscherm bevatten standaard de namen van de tabelkolommen.

De schakelaars in het invoerscherm komen overeen met de volgende tabelkolommen:

- Schakelaar Geblokk. komt overeen met de kolom LOCK
- Schakelaar bew. vrijgegeven komt overeen met de kolom LOCATION

Wanneer de besturing een symbool achter het invoerbereik toont, kunt u de inhoud met behulp van een keuzevenster selecteren.

Het werkgebied **Invoerscherm** kan bij pallettabellen in de werkstanden **Programmeren** en **Programma-afloop** worden geselecteerd.

23.4 Gereedschapsgeoriënteerde bewerking

Toepassing

Met de gereedschapsgeoriënteerde bewerking kunt u ook op een machine zonder palletwisselaar meer werkstukken samen bewerken en zo inspantijd voor gereedschap besparen. Daarmee kunt u palletbeheer ook op machines zonder palletwisselaar gebruiken.

Verwante onderwerpen

- Inhoud van de pallettabel
 Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 722
- Voortzetting in een pallettabel met regelsprong
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorwaarden

- Gereedschapswisselmacro voor gereedschapsgeoriënteerde bewerking
- Kolom METHOD met de waarden TO of TCO
- NC-programma's met dezelfde gereedschappen
 De gebruikte gereedschappen moeten ten minste gedeeltelijk dezelfde zijn.
- Kolom W-STATUS met de waarden BLANK of INCOMPLETE
- NC-programma's zonder de volgende functies:
 - FUNCTION TCPM of M128 (#9 / #4-01-1)
 Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 327
 - **M144** (#9 / #4-01-1)

Verdere informatie: "Gereedschapsoffset rekenkundig meeberekenen M144 (#9 / #4-01-1)", Pagina 485

- M101
 Verdere informatie: "Zustergereedschap automatisch inspannen met M101", Pagina 489
- **M118** (#21 / #4-02-1)

Verdere informatie: "Handwiel-override activeren met M118 (#21 / #4-02-1)", Pagina 468

Omschakeling van palletreferentiepunten
 Verdere informatie: "Palletreferentiepunttabel", Pagina 689

Functiebeschrijving

De volgende kolommen van de pallettabel gelden voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking:

- W-STATUS
- METHOD
- CTID
- SP-X tot en met SP-W

U kunt voor de assen veiligheidsposities opgeven. Deze posities verplaatst de besturing alleen wanneer de machinefabrikant ze in de NC-macro's verwerkt.

Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 722

In het werkgebied **Opdrachtenlijst** kunt u de gereedschapsgeoriënteerde bewerking voor elk NC-programma met het contextmenu in- en uitschakelen. Daarbij werkt de besturing de kolom **METHOD** bij.

Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 638
Verloop van de gereedschapsgeoriënteerde bewerking

- 1 De besturing herkent bij het lezen van de invoer TO en CTO dat via deze regels van de pallettabel een gereedschapsgeoriënteerde bewerking moet plaatsvinden
- 2 De besturing bewerkt het NC-programma met de invoer TO tot aan de TOOL CALL
- 3 De W-STATUS verandert van BLANK in INCOMPLETE en de besturing voert een waarde in het veld CTID in
- 4 De besturing bewerkt alle overige NC-programma's met de invoer CTO tot aan de TOOL CALL
- 5 De besturing voert met het volgende gereedschap de overige bewerkingsstappen uit wanneer een van de volgende zaken zich voordoet:
 - De volgende tabelregel heeft de invoer PAL
 - De volgende tabelregel heeft de invoer TO of WPO
 - Er zijn nog tabelregels aanwezig die nog niet de invoer EMPTY of ENDED hebben
- 6 Bij elke bewerking werkt de besturing de invoer in het veld CTID bij
- 7 Wanneer alle tabelregels van de groep de invoer ENDED hebben, bewerkt de besturing de volgende regels van de pallettabel

Voortzetting met regelsprong

Na een onderbreking kunt u ook een pallettabel weer openen. De besturing kan de regel en de NC-regel waar u hebt onderbroken instellen.

De besturing slaat informatie over de voortzetting op in de kolom **CTID** van de pallettabel.

Als u met de regelsprong in een pallettabel opent, werkt de besturing de geselecteerde regel van de pallettabel altijd werkstukgeoriënteerd af.

Na het nieuwe beginpunt kan de besturing weer gereedschapsgeoriënteerd bewerken wanneer in de volgende regels de gereedschapsgeoriënteerde bewerkingsmethode TO en CTO is gedefinieerd.

Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 722

Raadpleeg uw machinehandboek!

De gereedschapsgeoriënteerde bewerking is een machine-afhankelijke functie. Hieronder worden de standaard beschikbare functies omschreven.

Met de gereedschapsgeoriënteerde bewerking kunt u ook op een machine zonder palletwisselaar meer werkstukken samen bewerken en zo inspantijd voor gereedschap besparen.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Niet alle pallettabellen en NC-programma's zijn geschikt voor een gereedschapsgeoriënteerde bewerking. Door de gereedschapsgeoriënteerde bewerking werkt de besturing de NC-programma's niet meer aaneengesloten af, maar deelt deze op in gereedschapsoproepen. Door de opdeling van de NCprogramma's kunnen niet-teruggezette functies (machinetoestanden) in alle programma's werken. Daardoor bestaat er tijdens de bewerking gevaar voor botsingen!

- Rekening houden met genoemde beperkingen
- Pallettabellen en NC-programma's aan de gereedschapsgeoriënteerde bewerking aanpassen
 - Programma-informatie na elk gereedschap in elk NC-programma opnieuw programmeren (bijv. M3 of M4)
 - Speciale functies en additionele functies vóór elk gereedschap in elk NCprogramma terugzetten (bijv. Bewerkingsvlak zwenken of M138)
- Pallettabel met bijbehorende NC-programma's in de werkstand PGM-afloop regel voor regel voorzichtig testen

De onderstaande functies zijn niet toegestaan:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Omschakeling van palletreferentiepunten

De volgende functies vereisen vooral bij een voortzetting speciale voorzichtigheid:

- Wijzigen van de machinetoestanden met additionele functies (bijv. M13)
- Schrijven in de configuratie (bijv. WRITE KINEMATICS)
- Verplaatsingsbereik omschakelen

Cyclus **32**

Zwenken van het bewerkingsvlak

Wanneer de machinefabrikant niets ander geconfigureerd heeft, hebt u voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking bovendien de volgende kolommen nodig:

Kolom	Betekenis
W-STATUS	In de bewerkingsstatus wordt de voortgang van de bewerking vastgelegd. Geef voor het onbewerkte werkstuk BLANK op. De besturing verandert deze invoer bij de bewerking automatisch.
	De besturing maakt onderscheid tussen de volgende invoeren:
	 BLANK / geen invoer: onbewerkt werkstuk, bewerking vereist
	 INCOMPLETE: niet volledig bewerkt, verdere bewerking vereist
	 ENDED: volledig bewerkt, geen bewerking meer vereist EMPTY: lege plaats, geen bewerking vereist SKID: bewerking overeleen
METHOD	De gereedschapsgeoriënteerde bewerking is ook voor meerde- re opspanningen van een pallet mogelijk, echter niet voor meerdere pallets.
	De besturing maakt onderscheid tussen de volgende invoeren:
	 WPO: werkstukgeoriënteerd (standaard)
	TO: gereedschapsgeoriënteerd (eerste werkstuk)
	 CTO: gereedschapsgeoriënteerd (meer werkstukken)
CTID	De besturing maakt het ID-nummer voor de voortzetting met regelsprong automatisch.
	Als u het item wist of wijzigt, is een voortzetting niet meer mogelijk.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-	De invoer voor de veilige hoogte in de beschikbare assen is optioneel.
C, SP-U, SP-V, SP-W	U kunt voor de assen veiligheidsposities opgeven. Deze posities verplaatst de besturing alleen wanneer de machinefa- brikant ze in de NC-macro's verwerkt.

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Niet alle pallettabellen en NC-programma's zijn geschikt voor een gereedschapsgeoriënteerde bewerking. Door de gereedschapsgeoriënteerde bewerking werkt de besturing de NC-programma's niet meer aaneengesloten af, maar deelt deze op in gereedschapsoproepen. Door de opdeling van de NCprogramma's kunnen niet-teruggezette functies (machinetoestanden) in alle programma's werken. Daardoor bestaat er tijdens de bewerking gevaar voor botsingen!

- Rekening houden met genoemde beperkingen
- Pallettabellen en NC-programma's aan de gereedschapsgeoriënteerde bewerking aanpassen
 - Programma-informatie na elk gereedschap in elk NC-programma opnieuw programmeren (bijv. M3 of M4)
 - Speciale functies en additionele functies vóór elk gereedschap in elk NCprogramma terugzetten (bijv. Bewerkingsvlak zwenken of M138)
- Pallettabel met bijbehorende NC-programma's in de werkstand PGM-afloop regel voor regel voorzichtig testen
- Wanneer u de bewerking nogmaals wilt starten, wijzigt u de W-STATUS in BLANK of in geen invoer.

Instructies In combinatie met een voortzetting

- De invoer in het veld CTID blijft twee weken bestaan. Daarna is geen voortzetting meer mogelijk.
- De invoer in het veld CTID mag niet worden gewijzigd of gewist.
- De gegevens uit het veld CTID worden bij een software-update ongeldig.
- De besturing slaat referentiepuntnummers voor de voortzetting op. Wanneer u dit referentiepunt wijzigt, verschuift ook de bewerking.
- Na het bewerken van een NC-programma binnen de gereedschapsgeoriënteerde bewerking is geen voortzetting meer mogelijk.

23.5 Palletreferentiepunttabel

Toepassing

Met de palletreferentiepunten kunnen bijv. mechanische verschillen tussen afzonderlijke pallets eenvoudig worden gecompenseerd. De machinefabrikant definieert de palletreferentiepunttabel.

Verwante onderwerpen

Inhoud van de pallettabel

Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 722

Beheer van het referentiepunt van het werkstuk

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Wanneer een palletreferentiepunt actief is, is dit gerelateerd aan het referentiepunt van het werkstuk.

In de kolom **PALPRES** van de pallettabel kunt u voor een pallet het bijbehorende palletreferentiepunt invoeren.

U kunt ook het coördinatensysteem op de pallet in totaal uitlijnen, door bijv. het palletreferentiepunt in het midden van een spantoren te leggen.

Wanneer een palletreferentiepunt actief is, toont de besturing een symbool met het nummer van het actieve palletreferentiepunt in het werkgebied **Posities**.

U kunt het actieve palletreferentiepunt en de gedefinieerde waarden in de toepassing **Instellen** controleren.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machine kan de besturing over een extra palletreferentiepunttabel beschikken. Door de machinefabrikant gedefinieerde waarden van de palletreferentiepunttabel werken nog vóór de door u gedefinieerde waarden uit de referentiepunttabel. Of en welk palletreferentiepunt actief is, toont de besturing in het werkgebied **Posities**. Omdat de waarden van de palletreferentiepunttabel buiten de toepassing **Instellen** niet zichtbaar zijn of niet kunnen worden bewerkt, bestaat er tijdens alle bewegingen gevaar voor botsingen!

- Documentatie van uw machinefabrikant in acht nemen
- > Palletreferentiepunten uitsluitend in combinatie met pallets gebruiken
- > Palletreferentiepunten uitsluitend in overleg met de machinefabrikant wijzigen
- Vóór de bewerking het palletreferentiepunt in de toepassing Instellen controleren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Ondanks een basisrotatie door het actieve palletreferentiepunt toont de besturing geen symbool in de statusweergave. Tijdens alle volgende asverplaatsingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- Vóór de bewerking het palletreferentiepunt in de toepassing Instellen controleren
- Verplaatsingen van de machine controleren
- > Palletreferentiepunt uitsluitend in combinatie met pallets gebruiken

Wanneer het palletreferentiepunt verandert, moet u het referentiepunt van het werkstuk opnieuw instellen.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



Tabellen

24.1 Werkstand Tabellen

Toepassing

In de werkstand **Tabellen** kunt u diverse tabellen van de besturing openen en eventueel bewerken.

Functiebeschrijving

Als u **Toevoegen** selecteert, toont de besturing de werkgebieden **Snelkeuze nieuwe tabel** en **Bestand openen**.

In het werkgebied **Snelkeuze nieuwe tabel** kunt u een nieuwe tabel maken en enkele tabellen direct openen.

Verdere informatie: "Werkgebieden Snelkeuze", Pagina 375

In het werkgebied **Bestand openen** kunt u een bestaande tabel openen of een nieuwe tabel maken.

Verdere informatie: "Werkgebied Bestand openen", Pagina 375

Er kunnen meerdere tabellen tegelijkertijd zijn geopend. De besturing opent elke tabel in een eigen toepassing.

Wanneer een tabel voor de programma-afloop of voor de simulatie is geselecteerd, toont de besturing de status **M** of **S** in het tabblad van de toepassing. De status wordt bij de actieve toepassing met kleur gemarkeerd, bij de overige toepassingen grijs.

In elke toepassing kunt u de werkgebieden Tabel en Invoerscherm openen.

Verdere informatie: "Werkbereik Tabel", Pagina 697

Verdere informatie: "Werkgebied Invoerscherm voor tabellen", Pagina 703

U kunt verschillende functies selecteren via het contextmenu, bijvoorbeeld **Kopiëren**. **Verdere informatie:** "Contextmenu", Pagina 638

Knoppen

De werkstand **Tabellen** bevat in de functiebalk de volgende knoppen:

Кпор	Betekenis
Ongedaan	De besturing maakt de laatste wijziging ongedaan.
Herstellen	De besturing herstelt de ongedaan gemaakte wijziging.
GOTO regelnummer	De besturing opent het venster Sprongfunctie GOTO .
	De besturing springt naar het door u gedefinieerde regelnummer.
Bewerken	Wanneer de schakelaar actief is, kunt u de tabel bewerken.
Regel terugzetten	De besturing zet alle gegevens van de regel terug.
Regel markeren	De besturing markeert de op dat moment geselecteerde regel.

Afhankelijk van de geselecteerde tabel bevat de besturing in de functiebalk bovendien de volgende knoppen:

Кпор	Betekenis
Regels invoegen	De besturing opent het venster Regels invoegen waarin een of meer nieuwe regels kunnen worden ingevoegd.
	Wanneer u het selectievakje Toevoegen activeert, voegt de besturing de regels in volgens de huidige laatste tabelregel.
Regels wissen	De besturing wist de op dat moment geselecteerde regel.
Gereedschap invoe- gen	De besturing opent het venster Gereedschap invoegen , waarin u de volgende invoervelden kunt definiëren:
	Type:
	Regelnummer (gereedschapsnummer?)
	Aantal lijnen
	Index
	Toevoegen Maandara randa aan hat sinda waa da tahal inwaanan
	Meerdere regels aan het einde van de tabel invoegen
	Meer Informatie: Gebruikersnandboek Instellen en uitvoeren
Gereedschap wissen	De besturing wist het in Gereedschapsbeheer geselecteerde gereedschap.
	U kunt geen gereedschappen wissen die in de plaatstabel zijn ingevoerd. De besturing toont de knop grijs.
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Import	De besturing importeert gereedschapsgegevens.
Inspect	De besturing controleert een gereedschap.
Unload	De besturing slaat een gereedschap uit.
Load	De besturing slaat een gereedschap in.
Referentiepunt activeren	De besturing activeert de op dat moment geselecteerde regel van de referentie- punttabel als referentiepunt.
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Regel blokkeren	De besturing blokkeert de op dat moment geselecteerde tabelregel in de referentiepunttabel en beschermt zo de inhoud tegen wijzigingen.
Raadpleeg uw r	nachinehandboek!
Indien nodig pa	st de machinefabrikant de knoppen aan.

24.1.1 Tabelinhoud bewerken

U kunt de tabelinhoud als volgt bewerken:

- Gewenste cel selecteren
- Bewerker

Ť.

i

Bewerken activeren

> De besturing schakelt de waarden voor bewerking vrij.

Om een tabelinhoud te bewerken, kunt u ook de tabelcel dubbel tikken of klikken. De besturing toont het venster **Bewerken uitgeschakeld. Inschakelen?**. U kunt de waarden voor bewerken vrijgeven of de procedure afbreken.

Wanneer de schakelaar **Bewerken** actief is, kunt u de inhoud in zowel het werkgebied **Tabel** als in het werkgebied **Invoerscherm** bewerken.

Instructies

- De besturing biedt de mogelijkheid om tabellen van voorgaande besturingen naar de TNC7 basic over te dragen en indien nodig automatisch aan te passen.
- Wanneer u een tabel met ontbrekende kolommen opent, opent de besturing het venster Onvolledige tabellay-out, bijv. bij een gereedschapstabel van een vorige besturing.

Wanneer u in het bestandsbeheer een nieuwe tabel maakt, bevat de tabel nog geen informatie over de benodigde kolommen. Wanneer u de tabel voor de eerste keer opent, opent de besturing het venster **Onvolledige tabellay-out** in de werkstand **Tabellen**.

In het venster **Onvolledige tabellay-out** kunt u een tabelsjabloon selecteren met behulp van een keuzemenu. De besturing toont welke tabelkolommen eventueel worden toegevoegd of verwijderd.

Als u bijvoorbeeld Tabellen in een teksteditor hebt bewerkt, toont de besturing de functie TAB / PGM aanpassen. Met deze functie kunt u een onjuist tabelformaat aanpassen en voltooien.

Verdere informatie: "Bestandsbeheer", Pagina 364



Bewerk tabellen uitsluitend met behulp van de tabelleneditor in de werkstand **Tabellen**, om fouten in bijv. het formaat te voorkomen.

Raadpleeg uw machinehandboek!

Met de optionele machineparameter **CfgTableCellCheck** (nr. 141300) kan de machinefabrikant regels voor tabelkolommen definiëren. De machineparameter biedt de mogelijkheid kolommen als verplichte velden te definiëren of automatisch op een standaardwaarde terug te zetten. Wanneer niet aan de regel is voldaan, toont de besturing een aanwijzingssymbool.

24.2 Venster Nieuwe tabel opstellen

Toepassing

Met het venster **Nieuwe tabel opstellen** in het werkgebied **Snelkeuze nieuwe tabel** kunt u tabellen maken.

Verwante onderwerpen

- Werkgebied Snelkeuze nieuwe tabel
 Verdere informatie: "Werkgebieden Snelkeuze", Pagina 375
- Beschikbare bestandstypen voor tabellen
 Verdere informatie: "Bestandstypen", Pagina 370

Functiebeschrijving

Zoekresultaat	Tabel met 3d. (*.3dtc)	Standaard cut tabel	Favoriet	*	
🛠 Favorieten 🌀	Compensatl (*.cma)		NR	MAT_CLASS	MODE
Laatste tabellen	Tabel compng (*.cmt)				3
Alle tabellen	CompensatI (*.com)				
Gebruiker	Snijgegeveel (*.cut)	<			
	DiameterafI (*.cutd)	4			



Het venster Nieuwe tabel opstellen toont de volgende gebieden:

1 Navigatiepad

In het navigatiepad toont de besturing de positie van de huidige map in de mapstructuur. Met behulp van de afzonderlijke elementen van het navigatiepad kunt u naar de hogere mapniveaus gaan.

2 Zoeken

U kunt willekeurige tekenreeksen zoeken. De besturing toont de resultaten onder **Zoekresultaat**.

- 3 De besturing toont de volgende informatie en functies:
 - Favoriet toevoegen of verwijderen
 - Voorbeeld
- 4 Inhoudskolommen

De besturing toont voor elk tabeltype een map en de beschikbare prototypen.

- 5 Pad van de te maken tabel
- 6 Navigatiekolom

De navigatiekolom omvat de volgende gebieden:

- Zoekresultaat
- Favorieten

De besturing toont alle mappen en bestanden die u als favorieten hebt gemarkeerd.

Laatste functies

De besturing toont de elf laatst gebruikte prototypen.

Alle functies

De besturing toont in de mapstructuur alle beschikbare tabeltypen.

Instructies

- De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.
- Met de optionele machineparameter CfgTableCreate (nr. 140900) kan de machinefabrikant extra gedeeltes in de navigatiekolom beschikbaar stellen, bijv. tabellen voor de gebruiker.
- Met de optionele machineparameter **dialogText** (nr. 105506) kan de machinefabrikant andere namen voor de tabeltypen definiëren, bijv. Gereedschapstabel in plaats van **t**.

24.3 Werkbereik Tabel

Toepassing

In het werkgebied **Tabel** toont de besturing de inhoud van een tabel. Bij sommige tabellen toont de besturing links een kolom met filters en een zoekfunctie.

Functiebeschrijving

: Tabel := Filter: all tools >	all tool types > D12		< > 100% Q 🔅	o ×
all tools	т	P	NAME	
tools in magazines		. 16		(6)
I all tool types		1.0		ZA
milling tools	26	1.26	MILL_D12_FINISH	
drilling tools	55	1.55	FACE_MILL_D125	A
tapping tools	105		TOPUS MILL D12 1	(2)
threadmilling tools	105		TOROS_MILL_DT2_T	0
turning tools	106		TORUS_MILL_D12_15	23
touchprobes	107		TORUS_MILL_D12_2	2
dressing tools	108		TOBUS MILL D12 3	0)
grinding tools	100			0
T undefined tools	109		TORUS_MILL_D12_4	23
Alle	158		BALL_MILL_D12	8
MILL / m	173		NC_DEBURRING_D12	5
	188		SIDE_MILLING_CUTTER_D125	ul a
	204		NC_SPOT_DRILL_D12	K
	233		DRILL_D12	2
	291		ANGLE_MILL_CUT_REV_D12_ANG30_TS	1
	Gereedschapsnaam?		Tekstbreedte 32	

Werkgebied Tabel

Het werkgebied **Tabel** is in de werkstand **Tabellen** in elke toepassing standaard geopend.

De besturing toont de naam en het pad van het bestand boven de kopregel van de tabel.

Wanneer u de titel van een kolom selecteert, sorteert de besturing de inhoud van de tabel op basis van deze kolom.

Wanneer de tabel dit toestaat, kunt u de inhoud van de tabellen in dit werkgebied ook bewerken.



Raadpleeg uw machinehandboek!

Evt. past de machinefabrikant de getoonde content aan, bijv. titel van tabelkolommen.

Symbolen en toetscombinaties

Het werkgebied **Tabel** bevat de volgende symbolen of toetscombinaties:

Symbool of toetscombinatie	Betekenis				
:=	Kolom Filter openen of sluiten				
	Verdere informatie: "Kolom filter in het werkgebied Tabel", Pagina 698				
Q	Kolom Zoeken openen of sluiten				
CTRL + F	Verdere informatie: "Kolom Zoeken in het werkgebied Tabel", Pagina 701				
< >	Kolombreedte wijzigen activeren of deactiveren				
	Tabeleigenschappen wijzigen				
ш <i>р</i>	Verdere informatie: "Tabeleigenschappen van vrij definieerba- re tabellen wijzigen", Pagina 713				
100%	Huidige grootte van de inhoud				
	Keuzemenu schalen openen of sluiten				
D	Schalen terugzetten				
~	Lettergrootte van de tabel op 100% instellen				
63 63	Instellingen in het venster Tabellen openen of sluiten				
دل م ا	Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Tabel", Pagina 701				
CTRL + A	Alle regels markeren				
CTRL + SPACE	Actieve regel markeren of markeren beëindigen				
SHIFT + UP	Regel daarboven ook markeren				
SHIFT + DOWN	Regel eronder ook markeren				

Kolom filter in het werkgebied Tabel

U kunt de volgende tabellen filteren:

- Gereedschapsbeheer
- Plaatstabel
- Ref.punten
- Ger.tabel

Wanneer u eenmaal op een filter tikt of klikt, activeert de besturing het geselecteerde filter naast de op dat moment actieve filters. Als u twee keer op een filter tikt of klikt, activeert de besturing alleen het geselecteerde filter en deactiveert u alle andere filters.

Filteren in het Gereedschapsbeheer

De controller biedt de volgende standaardfilters in de Gereedschapsbeheer:

- Alle gereedsch.
- Magazijngereedsch.

Afhankelijk van de selectie van **Alle gereedsch.** of **Magazijngereedsch.** biedt de besturing in de kolom filter nog de volgende standaardfilters:

- Alle ger.schapstypen
- Freesgereedschap
- Boor
- Draadtap
- Draadfrees
- **Tastsystemen** (#17 / #1-05-1)
- Niet-gedefinieerd gereedschap

Filteren in de Plaatstabel

De controller biedt de volgende standaardfilters in de Plaatstabel:

- all pockets
- spindle
- main magazine
- empty pockets
- occupied pockets

Filteren in de tabel Ref.punten

De besturing biedt de volgende standaardfilters in de tabel Ref.punten:

- Basistransform.
- Offsets

Ö

ALLE TON.

Door de gebruiker gedefinieerde filters

U kunt bovendien aangepaste filters maken.

Voor elk door de gebruiker gedefinieerd filter biedt de besturing de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
0	Wanneer u op Bewerken klikt, opent de besturing de kolom Zoeken .
	U kunt het geselecteerde filter bewerken en opslaan, of een filter onder een nieuwe naam opslaan.
	Verdere informatie: "Kolom Zoeken in het werkgebied Tabel", Pagina 701
	U kunt het geselecteerde filter handmatig wissen.

Als u de door de gebruiker gedefinieerde filters wilt deactiveren, moet u het filter **Alle** dubbel tikken of klikken.

Raadpleeg uw machinehandboek!

In dit gebruikershandboek worden de basisfuncties van de besturing beschreven. De machinefabrikant kan de functies van de besturing aan de machine aanpassen, uitbreiden of beperken. 24

Snelkoppelingen van voorwaarden en filters

De besturing maakt als volgt snelkoppeling van filters:

- EN-snelkoppeling voor meerdere voorwaarden binnen een filter
 U maakt bijvoorbeeld een aangepast filter met de voorwaarden R = 8 en L > 150.
 Wanneer u dit filter activeert, filtert de besturing de tabelregels. De besturing toont uitsluitend tabelregels die gelijktijdig aan beide voorwaarden voldoen.
- OF-koppeling tussen filters van hetzelfde type
 Als u bijvoorbeeld de standaardfilters Freesgereedschap en Draaigereedsch.activeert, filtert de besturing de tabelregels. De besturing toont uitsluitend tabelregels die aan ten minste één van de voorwaarden voldoen. De tabelregel moet een freesgereedschap of een draaigereedschap bevatten.
- EN-koppeling tussen filters van verschillend type
 U maakt bijvoorbeeld een aangepast filter met de voorwaarde R > 8. Als u dit filter en het standaardfilter Freesgereedschap activeert, filtert de besturing de tabelregels. De besturing toont uitsluitend tabelregels die gelijktijdig aan beide voorwaarden voldoen.

Kolom Zoeken in het werkgebied Tabel

U kunt in de volgende tabellen zoeken:

- Gereedschapsbeheer
- Plaatstabel
- Ref.punten
- Ger.tabel

In de zoekfunctie kunt u meerdere voorwaarden voor het zoeken definiëren.

Elke voorwaarde bevat de volgende informatie:

Tabelkolom, bijv. T of NAAM

U selecteert de kolom via het keuzemenu Zoeken in.

Indien van toepassing Operator, bijv. Bevat of Gelijk aan (=)

U selecteert de operator via het keuzemenu **Operator**.

Zoekterm in het invoerveld Zoeken naar



Wanneer u door kolommen met voorgedefinieerde selectiewaarden bladert, biedt de besturing in plaats van het invoerveld een keuzemenu.

De besturing biedt de volgende knoppen:

Кпор	Betekenis
+	Met behulp van de optie Toevoegen kunt u meerdere voorwaarden toevoegen. Als u de zoekopdracht uitvoert, zijn de voorwaarden gecombineerd.
	U kunt meerdere voorwaarden opslaan in een aangepast filter.
Zoeken	De besturing zoekt in de tabel.
Terugzetten	De besturing zet de ingevoerde voorwaarden terug en verwij- dert aanvullende voorwaarden.
Opslaan	U kunt de ingevoerde voorwaarden als filter opslaan. U kunt een willekeurige naam aan het filter geven.
Raadplee	eg uw machinehandboek!

In dit gebruikershandboek worden de basisfuncties van de besturing beschreven. De machinefabrikant kan de functies van de besturing aan de machine aanpassen, uitbreiden of beperken.

Instellingen in het werkgebied Tabel

In het venster **Tabellen** kunt u de getoonde inhoud in het werkgebied **Tabel** beïnvloeden.

Het venster Tabellen bevat de volgende gedeelten:

- Algemeen
- Kolom reeks

Bereik Algemeen

De geselecteerde instelling in het gedeelte Algemeen is modaal actief.

Als de schakelaar **Tabel en formulier synchroniseren** actief is, beweegt de cursor mee. Wanneer u bijvoorbeeld een andere tabelkolom in het werkgebied **Tabel** selecteert, verplaatst de besturing de cursor naar het werkgebied **Invoerscherm**.

Bereik Kolom reeks

: Tabellen		×
Algemeen	Stand.formaat gebruiken	•
Kolom reeks	Gebruikersformaat	Resetten
	Alles omschakelen	-
	Aant. gefixeerde kolommer 1 2 3	4
	T Gereedschapsnummer?	
	P Plaats-nummer?	-
	▲ ▼ NAME Gereedschapsnaam?	-
	TYP Gereedsch type?	-
	L Gereedschapslengte?	-
	R Gereedschapsradius?	-
	ОК	Afbreken

Venster Tabellen

Het gedeelte Kolom reeks bevat de volgende instellingen:

Instelling	Betekenis				
Stand.formaat gebruiken	Wanneer u de schakelaar activeert, toont de besturing alle tabelkolommen en toont deze in de standaardvolgorde.				
	Wanneer u de schakelaar weer uitschakelt, herstelt de besturing de vorige instelling.				
Gebruikersformaat	Wanneer u de knop Resetten selecteert, zet de besturing uw aanpassingen terug naar de instellingen van het standaardformaat.				
Alles omschakelen	Wanneer u de schakelaar activeert, toont de besturing alle tabelkolommen.				
	Wanneer u de schakelaar deactiveert, verbergt de besturing alle tabelkolom- men.				
	U kunt telkens de eerste kolom van de tabel niet verbergen.				
Aant. gefixeerde kolommen	U definieert hoeveel tabelkolommen de besturing aan de linkerrand van de tabel vastlegt. U kunt maximaal vier tabelkolommen invoeren.				
	Ook wanneer u in de tabel verder naar rechts navigeert, blijven deze tabelko- Iommen zichtbaar.				
Kolommen van de op dat moment geopen-	De besturing toont alle beschikbare tabelkolommen onder elkaar. Met de schakelaars kunt u elke tabelkolom afzonderlijk weergeven of verbergen.				
de tabel	Na het geselecteerde aantal vaste kolommen toont de besturing een lijn.				
	Wanneer u een tabelkolom selecteert, toont de besturing pijlen omhoog en omlaag. Met deze pijlen kunt u de volgorde van de kolommen wijzigen.				
	U kunt de eerste kolom van de tabel niet verplaatsen.				

De instellingen in het werkgebied **Kolom reeks** zijn alleen van toepassing op de momenteel geopende tabel.

24.4 Werkgebied Invoerscherm voor tabellen

Toepassing

In het werkgebied **Invoerscherm** toont de besturing alle inhoud van een geselecteerde tabelregel. Afhankelijk van de tabel kunt u de waarden in het invoerscherm bewerken.

Functiebeschrijving

: Inv	oerscherm		^	~	🕞 F	vorieten 🟠	A	lles	٢		×
ba	asic geometry data		CO	rrection of	data						
T	L (mm) Gereedschapslengte?	120.0000	T	DR2 (n	nm)				0.	0000	
T	R (mm) Gereedschapsradius?	6.0000	T,	DL (mr	n)				0.	0000	
T	R2 (mm) Gereedschapsradius 2	? 0.0000	T	DR (m	m)				0.	0000	
to	ol life			DR2TA	BLE		0				
T	RT		too	ol icon						6	2
5	LAST_USE										
0	TIME1 (min)	0				(A	1				
0	TIME2 (min)	0				7	A				
٢	CUR_TIME (min)	0.00					Z				
٩	OVRTIME (min)	0									-
7	TL	L									
Werk	czeug-Länge?				Min: -	99999.9999	M	lax: +	99999.9	9999	

Werkgebied Invoerscherm in de weergave Favorieten

De besturing toont voor elke parameter de volgende informatie:

- Indien van toepassing symbool van de parameter
- Naam van parameter
- Eventueel Eenheid
- Parameterbeschrijving
- Actuele waarde

De inhoud van bepaalde tabellen wordt door de besturing gegroepeerd in het werkgebied **Invoerscherm** weergegeven.



Raadpleeg uw machinehandboek!

Evt. past de machinefabrikant de getoonde content aan, bijv. titel van tabelkolommen.

Knoppen en symbolen

Het werkgebied **Invoerscherm** bevat de volgende knoppen, symbolen of toetscombinaties:

Knoppen, symbolen of toetscombinaties		Betekenis					
^	\sim	Navigeren					
SHIFT + UP	SHIFT + DOWN	Tussen tabelregels navigeren					
R		Lay-out aanpassen					
ш0		U kunt de volgende lay-outaanpassingen uitvoeren:					
		Gebieden aan weergave Favorieten toevoegen of verwijderen					
		 Gebieden met behulp van de grijper opnieuw rangschikken 					
		 Kolommen toevoegen of verwijderen 					
Favoriete	en	In deze weergave toont de besturing de gebieden die als favoriet zijn gemar- keerd. U kunt met behulp van de favorieten een door de gebruiker gedefinieer- de weergave samenstellen.					
Alles		In de weergave Alle toont de besturing alle gebieden.					
<u>کې</u>		Instellingen					
225		Instellingen in het venster Tabellen openen					
		Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Invoerscherm", Pagina 705					
		Grootte van de grafische weergave in het bereik Tool Icon wijzigen					
+		Toevoegen					
•		De besturing toont dit symbool alleen wanneer u de lay-out aanpast.					
		Met dit symbool kunt u de volgende items toevoegen:					
		Kolom					
		U kunt het werkgebied in meerdere kolommen splitsen.					
		Verdere informatie: "Kolom toevoegen in het werkgebied", Pagina 705					
		Bereik					
		U kunt in de weergave Favorieten nog een bereik toevoegen.					
_		Verwijderen					
		De besturing toont dit symbool alleen wanneer u de lay-out aanpast.					

Met dit symbool kunt u een lege kolom verwijderen.

Instellingen in het werkgebied Invoerscherm

In het venster **Tabellen** kunt u selecteren of de besturing de kolombeschrijvingen moet weergeven. De geselecteerde instelling is modaal actief.

: Tabellen		×
Algemeen	Kolombeschrijvingen weergeven	
	ОК	Afbreken

24.4.1 Kolom toevoegen in het werkgebied

U voegt een kolom als volgt toe:

E I		Lay-out aanpassen selecteren
	>	De besturing activeert alle functies om de lay-out van het werkgebied aan te passen.
I		Binnen het werkgebied naar links vegen
+ '		Toevoegen selecteren
•	>	De besturing voegt een nieuwe kolom toe.
•		Indien van toepassing gebieden verplaatsen
		Lay-out aanpassen selecteren
L.	>	De besturing slaat de wijzigingen op.

Instructies

De besturing toont in het gedeelte **Tool Icon** een symbool van het geselecteerde gereedschapstype.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

24.5 Toegang tot tabelwaarden

24.5.1 Basisprincipes

Met de **TABDATA**-functies hebt u toegang tot tabelwaarden. Met deze functies kunt u bijv. de correctiegegevens automatisch vanuit het NCprogramma wijzigen.

Toegang tot de volgende tabellen is mogelijk:

- Gereedschapstabel *.t, alleen toegang voor lezen
- Correctietabel *.tco, toegang voor lezen en schrijven
- Correctietabel *.wco, toegang voor lezen en schrijven
- Referentiepunttabel ***.tco**, toegang voor lezen en schrijven

De toegang vindt plaats tot desbetreffende actieve tabel. Toegang voor lezen is daarbij altijd mogelijk, toegang voor schrijven alleen tijdens de afwerking. Toegang voor schrijven tijdens de simulatie of tijdens een regelsprong is niet mogelijk.

De besturing biedt de volgende functies voor toegang tot tabelwaarden:

Syntaxis	Functie	Verdere informatie
TABDATA READ	Waarde uit een tabelcel lezen	Pagina 707
TABDATA WRITE	Waarde in een tabelcel schrijven	Pagina 708
TABDATA ADD	Waarde bij een tabelwaarde optellen	Pagina 710

Wanneer het NC-programma en de tabel verschillende maateenheden hebben, zet de besturing de waarden van **MM** om in **INCH** en omgekeerd.

Verwante onderwerpen

Basisprincipes variabelen

Verdere informatie: "Basisprincipes", Pagina 498

Ger.tabel

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Correctietabellen

Verdere informatie: "Correctietabellen", Pagina 727

- Waarden uit een vrij definieerbare tabel lezen
 Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabel lezen met FN 28: TABREAD", Pagina 533
- Waarden in een vrij definieerbare tabel schrijven
 Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabel schrijven met FN 27: TABWRITE", Pagina 531

24.5.2 Tabelwaarde lezen met TABDATA READ

Toepassing

Met de functie **TABDATA READ** leest u een waarde uit een tabel en slaat u deze waarde op in een Q-parameter.

De functie **TABDATA READ** kunt u bijvoorbeeld gebruiken om vooraf de gereedschapsgegevens van het gebruikte gereedschap te controleren en een foutmelding tijdens de programma-afloop te voorkomen.

Functiebeschrijving

Afhankelijk van het kolomtype dat u uitleest, kunt u **Q. QL**, **QR** of **QS** gebruiken om de waarde op te slaan. De besturing rekent de tabelwaarden automatisch om in de maateenheid van het NC-programma.

Invoer

11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS	
COLUMN "DR" KEY "5"	

; Waarden van regel 5, kolom **DR** uit de correctietabel opslaan in **Q1**

Syntaxiselement	Betekenis
TABDATA	Syntaxisopener voor toegang tot tabelwaarden
READ	Tabelwaarde lezen
Q/QL/QR of QS	Type variabele en nummer waarin de besturing de waarde opslaat
TOOL, CORR- TCS, CORR-WPL of PRESET	Waarde van de gereedschapstabel, een correctietabel *.tco of *.wco of de referentiepunttabel lezen
COLUMN	Kolomnaam
	Vaste of variabele naam
KEY	Regelnummer
	Vaste of variabele naam

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

24.5.3 Tabelwaarde schrijven met TABDATA WRITE

Toepassing

Met de functie TABDATA WRITE schrijft u een waarde in een tabel.

Na een tastsysteemcyclus kunt u de functie **TABDATA WRITE** bijv. gebruiken om een vereiste gereedschapscorrectie in de correctietabel in te voeren.

Functiebeschrijving

Afhankelijk van het kolomtype dat u beschrijft, kunt u **Q**, **QL**, **QR** of **QS** als overdrachtparameters gebruiken. Als alternatief kunt u de waarde direct in de NC-functie definiëren.

Invoer

11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1 Waarde uit **Q1** in regel 3, kolom **DR** van de correctietabel schrijven

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► FN ► speciale functies ► Functies ► TABDATA ► TABDATA WRITE

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
TABDATA	Syntaxisopener voor toegang tot tabelwaarden
WRITE	Tabelwaarde schrijven
CORR-TCS, CORR-WPL of PRESET	Waarde in een correctietabel *.tco of *.wco of in de referentie- punttabel schrijven
COLUMN	Kolomnaam Vaste of variabele naam
KEY	Regelnummer Vaste of variabele naam
= of SET UNDEFI- NED	Tabelwaarde schrijven of de status "/> toewij- zen
Nummer, Naam of QS	Tabelwaarde Vast of variabel nummer of naam Alleen bij selectie =

Aanwijzing

AANWIJZING

Let op: risico op aanzienlijke materiële schade!

Niet-gedefinieerde velden in de referentiepunttabel gedragen zich anders dan met de waarde **0** gedefinieerde velden: met **0** gedefinieerde velden overschrijven bij het activeren de vorige waarde, bij niet-gedefinieerde velden blijft de vorige waarde behouden. Wanneer de vorige waarde behouden blijft, bestaat er gevaar voor botsingen!

- Vóór het activeren van een referentiepunt controleren of alle kolommen met waarden zijn beschreven
- Bij niet-gedefinieerde kolommen waarden invoeren, bijv. 0
- Als alternatief door de machinefabrikant **0** als standaardwaarde voor de kolommen laten definiëren

24.5.4 Tabelwaarde toevoegen met TABDATA ADD

Toepassing

Met de functie wordt een waarde bij een bestaande tabelwaarde opgeteld. U kunt de functie **TABDATA ADD** bijvoorbeeld gebruiken om bij een herhaalde meting een gereedschapscorrectie bij te werken.

Functiebeschrijving

Afhankelijk van het kolomtype dat u beschrijft, kunt u **Q**, **QL** of **QR** als overdrachtparameters gebruiken. Als alternatief kunt u de waarde direct in de NC-functie **TABDATA ADD** definiëren.

Om in een correctietabel te schrijven, moet u de tabel activeren.

Verdere informatie: "Correctietabel selecteren met SEL CORR-TABLE", Pagina 345

Invoer

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN	Waarde uit Q1 optellen bij regel 3, kolom DR
"DR" KEY "3" = Q1	van de correctietabel

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► Alle functies ► FN ► speciale functies ► Functies ► TABDATA ► TABDATA ADD

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
TABDATA	Syntaxisopener voor toegang tot tabelwaarden
ADD	Waarde bij tabelwaarde optellen
CORR-TCS, CORR-WPL of PRESET	Waarde in een correctietabel *.tco of *.wco of in de referentie- punttabel schrijven
COLUMN	Kolomnaam Vaste of variabele naam
KEY	Regelnummer Vaste of variabele naam
Nummer	Op te tellen waarde Vast of variabel nummer

24.6 Vrij definieerbare tabellen *.tab

Toepassing

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**.

Verwante onderwerpen

Variabelenfuncties FN 26 tot en met FN 28

Verdere informatie: "NC-functies voor vrij definieerbare tabellen", Pagina 531

Functiebeschrijving

Wanneer u een vrij definieerbare tabel maakt, biedt de besturing diverse tabelsjablonen voor selectie.

De machinefabrikant kan eigen tabelsjablonen maken en in de besturing opslaan. Nadat u een vrij definieerbare tabel hebt gemaakt, kunt u de tabeleigenschappen wijzigen. U wijzigt de tabeleigenschappen in de toepassing **LAYOUT**.

Verdere informatie: "Tabeleigenschappen van vrij definieerbare tabellen wijzigen", Pagina 713

In de toepassing **LAYOUT** toont de besturing de kolommen van de tabel regel voor regel.



Vrij definieerbare tabel in de toepassing LAYOUT

: Tabel			< >	F	100% 🔍	٢	□ ×
		TNC:\nc_prog\nc_tab\	wmat.tab				
NR		WMAT	MAT_CLASS				
	1	Baustahl_Construction-steel	10				
	2	Aluminium	20				
WMAT.WMAT					Tekst	oreedte 3	2

Vrij definieerbare tabel in het werkgebied Tabel

Eigenschappen van een tabelkolom

Wanneer u de tabeleigenschappen wijzigt, bevat elke kolom de volgende eigenschappen:

Kolom	Betekenis
Name	Naam van de kolom
Width	Maximaal aantal tekens uit de kolom
Default	Standaardwaarde in elke nieuwe regel
	Invoer optioneel
Туре	De besturing biedt in de kolom Type de volgende keuzemogelijkheden:
	 TEXT: tekstinvoer
	SIGN : voorteken + of -
	BIN: binair getal
	DEC: positief geheel getal
	HEX: hexadecimaal getal
	INT: geheel getal
	LENGTH: getal met drijvende komma (mm of inch)
	Wanneer waarden uit een inch-programma in een vrij definieerbare tabel worden geschreven, rekent de besturing de waarden om.
	Wanneer de eenheid inch is, heeft de kolom een positie achter de komma meer dan u definieert.
	FEED : aanzet (mm/min of 0.1 inch/min)
	IFEED: aanzet (mm/min of inch/min)
	Wanneer de eenheid inch is, heeft de kolom een positie achter de komma meer dan u definieert.
	 FLOAT: getal met drijvende komma
	BOOL: waarheidswaarde
	INDEX: index
	TSTAMP: tijd en datum in de notatie HH:MM:SS DD.MM.YYYY
	UPTEXT: tekst invoeren in hoofdletters
	PATHNAME: padnaam
	U kunt in de kolommen met de gegevenstypen BIN , DEC en HEX de waarden als binair getal, positief geheel getal of hexadecimaal getal opgeven. De besturing rekent de ingevoerde waarden om naar het gegevenstype van de kolom.
Precision	Maximale decimalen

712

24.6.1 Tabeleigenschappen van vrij definieerbare tabellen wijzigen

U voegt een nieuwe kolom als volgt toe:

Lege vrij definieerbare tabel openen

_	_
П	
L	U

- Tabeleigenschappen wijzigen selecteren
- > De besturing opent de toepassing LAYOUT.
- Bewerken activeren

Regels invoegen

OK

Wijziginger

OK

- Regels invoegen selecteren
- > De besturing opent het venster **Regels invoegen**.
- ► Kolomnaam invoeren
- ► Kolomtype selecteren
- > De besturing opent een keuzemenu.

6	

U kunt de kolomnaam en het kolomtype naderhand niet meer wijzigen.

- Gewenst kolomtype selecteren
 Verdere informatie: "Eigenschappen van een tabelkolom", Pagina 712
- OK selecteren
- > De besturing voegt een nieuwe tabelregel aan het einde van de tabel in.
- In de kolom Width het maximale aantal tekens van de tabelkolom definiëren, bijv. 12.
- ▶ In de kolom **Default** eventueel een waarde definiëren.
- In de kolom Precision het aantal decimalen definiëren, bijv. 3.
- Wijzigingen opslaan selecteren
- > De besturing opent het venster Wijzigingen in de lay-out opslaan.
- ► OK selecteren
 - De besturing sluit de toepassing LAYOUT.

Instructies

 De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Verdere informatie: "Tabeltoegang met SQL-opdrachten", Pagina 550

De kolomvolgorde in het werkgebied **Tabel** is onafhankelijk van de regelvolgorde in de toepassing **LAYOUT**. U kunt de kolomvolgorde in het werkgebied **Tabel** wijzigen.

Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Tabel", Pagina 701

24

24.7 Puntentabel *.pnt

Toepassing

In een puntentabel slaat u posities op het werkstuk op in een onregelmatig patroon. De besturing voert bij elk punt een cyckusoproep uit. U kunt afzonderlijke punten verbergen en een veilige hoogte definiëren.

Verwante onderwerpen

Puntentabel oproepen, actief met verschillende cycli
 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Functiebeschrijving

Parameters in puntentabellen

Een puntentabel bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
NR	Nummer van de regel in de puntentabel
	Invoer: 099999
x	X-coördinaat van een punt
	Invoer: -99999,9999+99999,9999
Y	Y-coördinaat van een punt
	Invoer: -99999,9999+99999,9999
Z	Z-coördinaat van een punt
	Invoer: -99999,9999+99999,9999
FADE	Verbergen? (ja=ENT/ neen=NO ENT)
	Y=Yes: Het punt wordt voor de bewerking verborgen. Verborgen punten blijven verborgen totdat ze handmatig weer worden weergegeven.
	N=No: Het punt wordt voor de bewerking weergegeven.
	Standaard worden bij een puntentabel alle punten voor bewerking weergege- ven.
	Invoer: Y, N
CLEARANCE	Veilige hoogte?
	Veilige positie in de gereedschapsas waarop de besturing het gereedschap na de bewerking van een punt terugtrekt.
	Wanneer u in de kolom CLEARANCE geen waarde definieert, gebruikt de bestu- ring opnieuw de waarde van de cyclusparameter Q204 2E VEILIGHEIDSAFST. . Wanneer zowel in de kolom CLEARANCE als in de parameter Q204 waarden zijn vastgelegd, gebruikt de besturing de hogere waarde. Invoer: -99999,9999+99999,9999

24.7.1 Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen

In de puntentabel kunt u met behulp van de kolom **FADE** punten zo markeren dat deze voor bewerking worden verborgen.

U verbergt punten op de volgende manier:

- Gewenste punt in de tabel selecteren
- ► Kolom **FADE** selecteren

Bewerken

- Bewerken activeren
- ► Y invoeren
- > De besturing verbergt het punt bij de cyclusoproep.

Wanneer u in de kolom **FADE** een **Y** invoert, kunt u dit punt met behulp van de schakelaar **Verbergregel** in de werkstand **Programma-afloop** overslaan. **Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

24.8 Nulpunttabel *.d

Toepassing

In een nulpunttabel slaat u posities op het werkstuk op. Om een nulpunttabel te kunnen gebruiken, moet u deze activeren. Binnen een NC-programma kunnen de nulpunten opgeroepen worden, bijvoorbeeld bewerkingen bij meerdere werkstukken op dezelfde positie uitvoeren. De actieve regel van de nulpunttabel dient als werkstuknulpunt in het NC-programma.

Verwante onderwerpen

- Inhoud en maken van een nulpunttabel
 - Verdere informatie: "Nulpunttabel *.d", Pagina 716
- Nulpunttabel tijdens de programma-afloop bewerken
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Referentiepunttabel
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

De waarden van de kolommen **X**, **Y** en **Z** werken als verschuiving in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**. De waarden van de kolommen **A**, **B**, **C**, **U**, **V** en **W** werken als offsets in het machinecoördinatensysteem **M-CS**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Parameters in nulpunttabellen

Een nulpunttabel bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
D	Nummer van de regel in de nulpunttabel Invoer 0 - 99999999
x	X-coördinaat van het nulpunt
	Transformatie gerelateerd aan het werkstukcoördinatensysteem W-CS Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 255
	Invoer: -99999.99999+99999.99999
Ŷ	Y-coordinaat van het nulpunt Transformatie gerelateerd aan het werkstukcoördinatensysteem W-CS Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 255
	Invoer: -99999.99999+99999.99999
Z	Z-coördinaat van het nulpunt Transformatie gerelateerd aan het werkstukcoördinatensysteem W-CS Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 255 Invoer: -99999.99999+99999.99999
A	Ashoek van de A-as voor het nulpunt
	Offset gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem M-CS Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 250 Invoer: -360.0000000+360.0000000
В	Ashoek van de B-as voor het nulpunt
	Offset gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem M-CS Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 250 Invoer: -360.0000000+360.0000000
C	Ashoek van de C-as voor het nulnunt
•	Offset gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem M-CS Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 250
	Invoer: -360.000000+360.0000000
U	Positie van de U-as voor het nulpunt Offset gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem M-CS Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 250 Invoer: -99999.99999+99999.99999
v	Positie van de V-as voor het nulpunt
	Offset gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem M-CS Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 250
	Invoer: -99999.99999+99999.99999
W	Positie van de W-as voor het nulpunt Offset gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem M-CS Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 250 Invoer: -99999.99999+99999.99999
DOC	Verschuivingscommentaar? Invoer: Tekstbreedte 15

24.8.1 Nulpunttabel bewerken

U kunt de actieve nulpunttabel tijdens de programma-afloop bewerken. **Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

U kunt een nulpunttabel als volgt bewerken:

Bewerken	

- Bewerken activeren
- Waarde selecteren
- Waarde bewerken
- Wijziging opslaan, bijvoorbeeld andere regel selecteren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing houdt pas rekening met wijzigingen in een nulpunttabel of correctietabel wanneer de waarden zijn opgeslagen. U moet het nulpunt of de correctiewaarde in het NC-programma opnieuw activeren, anders blijft de besturing de huidige waarden gebruiken.

- Wijzigingen in de tabel direct bevestigen met de toets ENT
- Nulpunt of correctiewaarde in het NC-programma opnieuw activeren
- NC-programma na een wijziging van de nulpunttabel voorzichtig starten

24.9 Tabellen voor de berekening van snijgegevens

Toepassing

Met behulp van de volgende tabellen kunt u de snijgegevens van een gereedschap in de snijgegevenscalculator berekenen:

- Tabel met werkstukmaterialen WMAT.tab
 - Verdere informatie: "Tabel voor werkstukmaterialen WMAT.tab", Pagina 719
- Tabel met gereedschapssnijmaterialen **TMAT.tab**

Verdere informatie: "Tabel voor snijmaterialen van het gereedschap TMAT.tab", Pagina 719

- Snijgegevenstabel *.cut
 Verdere informatie: "Snijgegevenstabel *.cut", Pagina 720
- Diameterafhankelijke snijgegevenstabel *.cutd
 Verdere informatie: "Diameterafhankelijke snijgegevenstabel *.cutd", Pagina 721

Verwante onderwerpen

Snijgegevenscalculator

Verdere informatie: "Snijgegevenscalculator", Pagina 645

Gereedschapsbeheer

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Tabel voor werkstukmaterialen WMAT.tab

In de tabel voor werkstukmaterialen **WMAT.tab** definieert u het materiaal van het werkstuk. U moet de tabel in de map **TNC:\table** opslaan.

De tabel met werkstukmaterialen WMAT.tab bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
WMAT	Werkstukmateriaal, bijvoorbeeld aluminium
	Invoer: tekstbreedte 32
MAT_CLASS	Materiaalklasse
	Verdeel de materialen in materiaalklassen met gelijke snijom- standigheden, bijvoorbeeld conform DIN EN 10027-2. Invoer: tekstbreedte 32

Tabel voor snijmaterialen van het gereedschap TMAT.tab

In de tabel voor gereedschapssnijmaterialen **TMAT.tab** definieert u het snijmateriaal van het gereedschap. U moet de tabel in de map **TNC:\table** opslaan.

De tabel met gereedschapssnijmaterialen **TMAT.tab** bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
TMAT	Gereedschapssnijmateriaal, bijvoorbeeld massief hardmetaal Invoer: tekstbreedte 32
ALIAS1	Extra aanduiding Invoer: tekstbreedte 32
ALIAS2	Extra aanduiding Invoer: tekstbreedte 32

Snijgegevenstabel *.cut

In de snijgegevenstabel ***.cut** wijst u de bijbehorende snijgegevens toe aan de werkstukmaterialen en de gereedschapssnijmaterialen. U moet de tabel in de map **TNC:\system\cutting-data** opslaan.

De snijgegevenstabel ***.cut** bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
NR	Doorlopend nummer van de tabelregels
	Invoer: 0999999999
MAT_CLASS	Werkstukmateriaal uit de tabel WMAT.tab
	Verdere informatie: "Tabel voor werkstukmaterialen WMAT.tab", Pagina 719
	Selectie met behulp van een keuzevenster
	Invoer: 09999999
MODE	Bewerkingswijze, bijvoorbeeld voor- of nabewerken
	Invoer: tekstbreedte 32
TMAT	Gereedschapssnijmateriaal uit tabel TMAT.tab
	Verdere informatie: "Tabel voor snijmaterialen van het gereed- schap TMAT.tab", Pagina 719
	Selectie met behulp van een keuzevenster
	Invoer: tekstbreedte 32
VC	Snijsnelheid in m/min
	Verdere informatie: "Snijgegevens", Pagina 160
	Invoer: 01000
FTYPE	Aanzetmethode:
	FU: aanzet per omwenteling FU in mm/omw
	FZ: aanzet per tand FZ in mm/tand
	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Invoer: FU, FZ
F	Aanzetwaarde
	Invoer: 0.00009.9999
Diameterafhankelijke snijgegevenstabel *.cutd

In de diameterafhankelijke snijgegevenstabel ***.cutd** wijst u de bijbehorende snijgegevens toe aan de werkstukmaterialen en de snijmaterialen. U moet de tabel in de map **TNC:\system\cutting-data** opslaan.

De diameterafhankelijke snijgegevenstabel ***.cutd** bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
NR	Doorlopend nummer van de tabelregels
	Invoer: 0999999999
MAT_CLASS	Werkstukmateriaal uit de tabel WMAT.tab
	Verdere informatie: "Tabel voor werkstukmaterialen WMAT.tab", Pagina 719
	Selectie met behulp van een keuzevenster
	Invoer: 09999999
MODE	Bewerkingswijze, bijvoorbeeld voor- of nabewerken Invoer: tekstbreedte 32
TMAT	Gereedschapssnijmateriaal uit tabel TMAT.tab
	Verdere informatie: "Tabel voor snijmaterialen van het gereed- schap TMAT.tab", Pagina 719
	Selectie met behulp van een keuzevenster
	Invoer: tekstbreedte 32
VC	Snijsnelheid in m/min
	Verdere informatie: "Snijgegevens", Pagina 160
	Invoer: 01000
FTYPE	Aanzetmethode:
	FU: aanzet per omwenteling FU in mm/omw
	FZ: aanzet per tand FZ in mm/tand
	Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 161
	Invoer: FU, FZ
F_D_0F_D_9999	Aanzetwaarde voor de desbetreffende diameter
	U hoeft niet alle kolommen te definiëren. Wanneer een gereed- schapsdiameter tussen twee gedefinieerde kolommen ligt, dan interpoleert de besturing de aanzet lineair.

Aanwijzing

De besturing bevat in de betreffende mappen voorbeeldtabellen voor de automatische berekening van snijgegevens. U kunt de tabellen aan de omstandigheden aanpassen, bijvoorbeeld gebruikte materialen en gereedschappen invoeren.

24.10 Pallettabel *.p

Toepassing

Met behulp van pallettabellen definieert u in welke volgorde de besturing pallets afwerkt en welke NC-programma's daarbij worden gebruikt.

Zonder palletwisselaar kunt u pallettabellen gebruiken om NC-programma's met verschillende referentiepunten met slechts één **NC-start** na elkaar af te werken. Dit type gebruik wordt ook wel Opdrachtenlijst genoemd.

U kunt zowel pallettabellen als opdrachtenlijsten gereedschapsgeoriënteerd afwerken. Daarbij reduceert de besturing het wisselen van gereedschap en dus de bewerkingstijd.

Verwante onderwerpen

- Pallettabel bewerken in het werkgebied Opdrachtenlijst
 Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 674
- Gereedschapsgeoriënteerde bewerking
 Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683

Functiebeschrijving

U kunt pallettabellen openen in de bedrijfsmodi **Tabellen**, **Programmeren** en **Programma-afloop**. In de bedrijfsmodi **Programmeren** en **Programma-afloop** opent de besturing de pallettabel daarbij niet als tabel, maar in de bedrijfsmodus **Opdrachtenlijst**.

De machinefabrikant definieert een prototype voor de pallettabel. Wanneer u een nieuwe pallettabel aanmaakt, kopieert de besturing het prototype. Daardoor bevat een pallettabel op uw besturing eventueel niet alle mogelijke parameters.

Het prototype kan de volgende parameters bevatten:

Parameters	Betekenis
NR	Regelnummer van de pallettabel
	De invoer is vereist voor het invoerveld Regelnummer van de functie REGEL SPRONG.
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	Invoer 0 - 99999999
ТҮРЕ	Pallet type?
	Inhoud van de tabelregel:
	PAL : pallet
	FIX: opspanning
	PGM: NC-programma
	Selectie met behulp van een keuzemenu
	Invoer: PAL, FIX, PGM
NAAM	Pallet / NC programma / Fixture?
	Bestandsnaam van de pallet, opspanning of van het NC-programma
	De naam voor pallets en opspanningen wordt eventueel door de machinefabri-
	kant vastgelegd. De namen van de NC-programma's definieert u.
	Selectie met behulp van een keuzevenster
_	Invoer: tekstbreedte 32
DATUM	Nulpuntstabel?
	In het NC-programma gebruikte nulpunttabel.
	Selectie met behulp van een keuzevenster
	Invoer: tekstbreedte 32
PRESET	Referentiepunt?
	Regelnummer van de referentiepunttabel voor het te activeren referentiepunt van het werkstuk.
	Selectie met behulp van een keuzevenster
	Invoer: 0999
LOCATION	Uitvoer-plts?
	De invoer MA geeft aan dat er zich een pallet of opspanning in het werkgebied van de machine bevindt en kan worden bewerkt. Om MA in te voeren, drukt u op de ENT -toets. Met de toets NO ENT kunt u het item verwijderen en daarmee ook de bewerking onderdrukken. Wanneer de kolom aanwezig is, is invoer verplicht.
	Komt overeen met schakelaar bew. vrijgegeven in de werkstand Invoer- scherm.
	Selectie met behulp van een keuzemenu
	Invoer: Geen waarde, MA

Parameters	Betekenis
LOCK	Geblokkeerd?
	Met behulp van de invoer * kunt u de regel van de pallettabel uitsluiten van bewerking. Door indrukken van de ENT -toets wordt de regel met de invoer * gemarkeerd. Met de toets NO ENT kunt u de blokkering weer opheffen. U kunt de afwerking voor afzonderlijke NC-programma's, opspanningen of complete pallets blokkeren. Niet-geblokkeerde regels (bijvoorbeeld PGM) van een geblok- keerde pallet worden evenmin bewerkt.
	Selectie met behulp van een keuzemenu
	Invoer: Geen waarde, *
W-STATUS	Bewerkingsstatus
	Relevant voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking
	In de bewerkingsstatus wordt de voortgang van de bewerking vastgelegd. Geef voor het onbewerkte werkstuk BLANK op. De besturing verandert deze invoer bij de bewerking automatisch.
	De besturing maakt onderscheid tussen de volgende invoeren:
	 BLANK / geen invoer: onbewerkt werkstuk, bewerking vereist
	 INCOMPLETE: niet volledig bewerkt, verdere bewerking vereist
	ENDED: volledig bewerkt, geen bewerking meer vereist
	EMPTY: lege plaats, geen bewerking vereist
	 SKIP: bewerking overslaan
	Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683
	Invoer: Geen waarde, BLANK, INCOMPLETE, ENDED, EMPTY, SKIP
PALPRES	Palletreferentiepunt
	Regelnummer van de palletreferentiepunttabel voor het te activeren palletrefe- rentiepunt
	Alleen noodzakelijk als op de besturing een palletreferentiepunttabel is aange- maakt.
	Selectie met behulp van een keuzevenster
	Invoer -1 - +999
DOC	Commentaar
	Invoer: Tekstbreedte 15
METHOD	Bewerkingsmethode?
	Bewerkingsmethode
	De besturing maakt onderscheid tussen de volgende invoeren:
	 WPO: werkstukgeoriënteerd (standaard)
	 TO: gereedschapsgeoriënteerd (eerste werkstuk)
	 CTO: gereedschapsgeoriënteerd (meer werkstukken)
	Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683
	Selectie met behulp van een keuzemenu
	Invoer: WPO , TO , CTO
CTID	ID-nr. geometriecontext?
	Relevant voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking
	De besturing maakt het ID-nummer voor de voortzetting met regelsprong automatisch. Als u het item wist of wijzigt, is een voortzetting niet meer mogelijk.
	Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683
	Invoer: Tekstbreedte 8

Parameters	Betekenis	
SP-X	Veilige hoogte? Veilige positie op de X-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683 Invoer -999999,99999 - +999999,99999	
SP-Y	Veilige hoogte? Veilige positie op de Y-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683 Invoer -999999,99999 - +999999,99999	
SP-Z	Veilige hoogte? Veilige positie op de Z-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683 Invoer -999999,99999 - +999999,99999	
SP-A	Veilige hoogte? Veilige positie op de A-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683 Invoer -999999,99999 - +999999,99999	
SP-B	Veilige hoogte? Veilige positie op de B-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683 Invoer -999999,99999 - +999999,99999	
SP-C	Veilige hoogte? Veilige positie op de C-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683 Invoer -999999,99999 - +999999,99999	
SP-U	Veilige hoogte? Veilige positie op de U-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683 Invoer -999999,99999 - +999999,99999	
SP-V	Veilige hoogte? Veilige positie op de V-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683 Invoer -999999,99999 - +999999,99999	
SP-W	Veilige hoogte? Veilige positie op de W-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 683 Invoer -999999,99999 - +999999,99999	
COUNT	Aantal bewerkingen Voor regels met het type PAL: Actuele werkelijke waarde voor de in de kolom TARGET gedefinieerde nominale waarde van de palletteller Voor regels met het type PGM: waarde waarmee de werkelijke waarde van de palletteller na de programma-afloop van het NC-programma stijgt Verdere informatie: "Palletteller", Pagina 674 Invoer: 099999	
TARGET	Totaal aantal bewerkingen	

Parameters Betekenis Nominale waarde voor de palletteller bij regels met het type PAL De besturing herhaalt de NC-programma's van deze pallet totdat de nominale waarde is bereikt. Verdere informatie: "Palletteller", Pagina 674 Invoer: 0...99999

24.11 Correctietabellen

24.11.1 Overzicht

De besturing biedt de volgende correctietabellen:

Tabel	Verdere informatie
Correctietabel *.tco	Pagina 727
Correctie in het gereedschapscoördinatensys- teem T-CS	
Correctietabel *.wco	Pagina 729
Correctie in het bewerkingsvlak-coördinatensys- teem WPL-CS	

24.11.2 Correctietabel *.tco

Toepassing

Met de correctietabel ***.tco** definieert u correctiewaarden voor het gereedschap in het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**.

U kunt de correctietabel ***.tco** gebruiken voor gereedschappen van alle technologieën.

Verwante onderwerpen

- Correctietabellen gebruiken
 Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 343
- Inhoud van de correctietabel *.wco
 Verdere informatie: "Correctietabel *.wco", Pagina 729
- Correctietabellen tijdens de programma-afloop bewerken
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Gereedschapscoördinatensysteem T-CS
 Verdere informatie: "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 261

Functiebeschrijving

De correcties in de correctietabellen met de extensie ***.tco** corrigeren het actieve gereedschap. De tabel geldt voor alle gereedschapstypen. Daarom ziet u bij het maken ook kolommen die u wellicht voor uw gereedschapstype niet nodig hebt.

Voer alleen waarden in die voor uw gereedschap zinvol zijn. De besturing genereert een foutmelding wanneer u waarden corrigeert die niet bij het actieve gereedschap aanwezig zijn.

De correctietabel ***.tco** bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
NO	Regelnummer van de tabel Invoer: 0999999999
DOC	Commentaar Invoer: tekstbreedte 16
DL	Overmaat gereedschapslengte? Deltawaarde voor parameter L van de gereedschapstabel Invoer: -999,9999+999,9999
DR	Overmaat gereedschapsradius? Deltawaarde voor parameter R van de gereedschapstabel Invoer: -999,9999+999,9999
DR2	Overmaat gereedschapsradius 2? Deltawaarde voor parameter R2 van de gereedschapstabel Invoer: -999,9999+999,9999
DXL	Overmaat GS-lengte 2? Deltawaarde voor parameter DXL van de draaigereedschapstabel Invoer: -999,9999+999,9999
DYL	Overmaat GS-lengte 3? Deltawaarde voor parameter DYL van de draaigereedschapstabel Invoer: -999,9999+999,9999
DZL	Overmaat GS-lengte 1? Deltawaarde voor parameter DZL van de draaigereedschapstabel Invoer: -999,9999+999,9999
DL-OVR	Correctie van de uitsteek Deltawaarde voor parameter L-OVR van de slijpgereedschapstabel Invoer: -999,9999+999,9999
DR-OVR	Correctie van de radius Deltawaarde voor parameter R-OVR van de slijpgereedschapstabel Invoer: -999,9999+999,9999
DLO	Correctie van de totale lengte Deltawaarde voor parameter LO van de slijpgereedschapstabel Invoer: -999,9999+999,9999
DLI	Correctie van de lengte tot de binnenkant Deltawaarde voor parameter LI van de slijpgereedschapstabel Invoer: -999,9999+999,9999

24.11.3 Correctietabel *.wco

Toepassing

De correcties in de correctietabellen met de extensie ***.wco** werken als verschuivingen in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.

Verwante onderwerpen

- Correctietabellen gebruiken
 Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 343
- Inhoud van de correctietabel *.tco
 - Verdere informatie: "Correctietabel *.tco", Pagina 727
- Correctietabellen tijdens de programma-afloop bewerken
 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS
 Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 257

Functiebeschrijving

De correctietabel ***.wco** bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
NO	Regelnummer van de tabel
	Invoer: 0999999999
DOC	Commentaar
	Invoer: tekstbreedte 16
x	Verschuiving van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS in X
	Invoer: -999,9999+999,9999
Y	Verschuiving van WPL-CS in Y
	Invoer: -999,9999+999,9999
Z	Verschuiving van WPL-CS in Z
	Invoer: -999,9999+999,9999



Overzichten

25.1 Speciale functies voor het gedrag van de machine

Met het sleutelgetal 555343 kunt u ook NC-functies vrijgeven die alleen voor HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers zijn bedoeld. De volgende NC-functies beïnvloeden het gedrag van de machine:

- Kinematicafuncties:
 - WRITE KINEMATICS
 - READ KINEMATICS
- PLC-functies:
 - FUNCTION SCOPE
 - START
 - STORE
 - STOP
 - READ FROM PLC
 - WRITE TO PLC
 - WRITE CFG
 - PREPARE
 - COMMIT TO DISK
 - COMMIT TO MEMORY
 - DISCARD PREPARATION
- Programmering van variabelen:
 - FN 19: PLC
 - FN 20: WAIT FOR
 - FN 29: PLC
 - FN 37: EXPORT
- CYCL QUERY

AANWIJZING

Let op: risico op aanzienlijke materiële schade!

Wanneer u speciale functies voor het machinegedrag gebruikt, kan dit tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. bediening van de besturing niet mogelijk. Deze NC-functies bieden HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid, programmagestuurd het gedrag van de machine te wijzigen. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de NC-functies en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Speciale functies voor het machinegedrag uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

25.2 Vooraf ingestelde foutnummers voor FN 14: ERROR

Met de functie **FN 14: ERROR** kunt u foutmeldingen in het NC-programma weergeven.

Verdere informatie: "Foutmeldingen uitvoeren met FN 14: ERROR", Pagina 519 De volgende foutmeldingen zijn door HEIDENHAIN vooraf ingesteld:

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
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

Foutnummer	Tekst
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
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

Foutnummer	Tekst
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
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
1110	MOVE niet mogelijk
1111	Preset mag niet worden ingest.!

Foutnummer	Tekst
1112	Draadlengte te kort!
1113	Status 3D-rot tegenstrijdig!
1114	Configuratie onvolledig
1115	Geen draaigereedschap actief
1116	GS-oriëntatie inconsistent
1117	Hoek niet mogelijk!
1118	Circelradius te klein!
1119	Draaduitloop te kort!
1120	Tegenstrijdige meetpunten
1121	Aantal begrenzingen te groot
1122	Bewerkingsstrategie met begrenzingen niet mogelijk
1123	Bewerkingsrichting niet mogelijk
1124	Spoed controleren!
1125	Hoekberekening niet mogelijk
1126	Excentrisch draaien niet mogelijk
1127	Geen freesgereedschap actief
1128	Snijkantlengte onvoldoende
1129	Tandwieldefinitie inconsistent of onvolledig
1130	Geen overmaat voor nabewerking opgegeven
1131	Regel in tabel niet aanwezig
1132	Tastproces niet mogelijk
1133	Koppelfunctie niet mogelijk
1134	Bewerkingscyclus wordt door deze NC-software niet onder- steund
1135	Tastsysteemcyclus wordt niet met deze NC-software onder- steund
1136	NC-programma afgebroken
1137	Tastsysteemgegevens onvolledig
1138	Functie LAC niet mogelijk
1139	Waarde voor afronding of afkanting te groot!
1140	Ashoek niet gelijk aan zwenkhoek
1141	Tekenhoogte niet gedefinieerd
1142	Tekenhoogte te groot
1143	Tolerantiefout: werkstuk nabewerken
1144	Tolerantiefout: werkstuk afgekeurd
1145	Maatdefinitie onjuist
1146	Niet-toegestane invoer in compensatietabel
1147	Transformatie niet mogelijk
1148	Gereedschapsspil is verkeerd geconfigureerd

2	5
	$\mathbf{\nabla}$

Foutnummer	Tekst					
1149	Offset van de draaispil niet bekend					
1150	Globale programma-instellingen actief					
1151	Configuratie van de OEM-macro's niet correct					
1152	Combinatie van geprogrammeerde overmaten niet mogelijk					
1153	Meetwaarde niet geregistreerd					
1154	Tolerantiebewaking controleren					
1155	Boring kleiner dan tastkogel					
1156	Referentiepunt vastleggen niet mogelijk					
1157	Uitlijnen van een rondtafel is niet mogelijk					
1158	Uitlijnen van rotatie-assen niet mogelijk					
1159	Verplaatsing op snijkantlengte begrensd					
1160	Bewerkingsdiepte met 0 gedefinieerd					
1161	Gereedschapstype niet geschikt					
1162	Overmaat voor nabewerking niet gedefinieerd					
1163	Machinenulpunt kon niet worden weggeschreven					
1164	Spil voor synchronisatie kon niet worden bepaald					
1165	Functie is niet mogelijk in actieve bedrijfsmodus					
1166	Overmaat te groot gedefinieerd					
1167	Aantal snijkanten niet gedefinieerd					
1168	Bewerkingsdiepte is niet monotoon stijgend					
1169	Aanzet is niet monotoon dalend					
1170	Gereedschapsradius niet correct gedefinieerd					
1171	Modus voor terugtrekken naar veilige hoogte niet mogelijk					
1172	Tandwieldefinitie niet correct					
1173	Tastobject bevat verschillende types van de maatdefinitie					
1174	Maatdefinitie bevat niet-toegestane tekens					
1175	Werkelijke waarde in maatdefinitie onjuist					
1176	Startpunt voor boring te diep					
1177	Maatdef.: nom. waarde ontbreekt bij handmatige voorpositio- nering					
1178	Een zustergereedschap is niet beschikbaar					
1179	OEM-macro is niet gedefinieerd					
1180	Meting met hulpas niet mogelijk					
1181	Startpositie bij modulo-as niet mogelijk					
1182	Werking alleen mogelijk bij gesloten deuren					
1183	Aantal mogelijke records overschreden					
1184	Inconsistent bewerkingsvlak door ashoek bij basisrotatie					
1185	Overdrachtsparameter bevat niet-toegestane waarde					
1186	Snijkantbreedte RCUTS te groot gedefinieerd					

Foutnummer	Tekst
1187	Werklengte LU van gereedschap te klein
1188	De gedef. afkanting is te groot
1189	Afkantingshoek kan niet met actieve gereedschap worden gemaakt
1190	Overmaten definiëren geen materiaalafname
1191	Spilhoek niet eenduidig

25.3 Systeemgegevens

25.3.1 Lijst met FN-functies

Met de functie **FN 18: SYSREAD** leest u numerieke systeemgegevens en slaat u de waarde op in een Q-, QL- of QR-parameter, bijv. **FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3**.

6

De besturing geeft systeemgegevens met **FN 18: SYSREAD** altijd metrisch weer, onafhankelijk van de eenheid van het NC-programma.

Verdere informatie: "Systeemgegevens lezen met FN 18: SYSREAD", Pagina 527

Met de functie **SYSSTR** leest u alfanumerieke systeemgegevens en slaat u de waarde op in een QS-Parameter, bijv. **QS25 = SYSSTR(ID 10950 NR1)**.

Verdere informatie: "Systeemgegevens lezen met SYSSTR", Pagina 542

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
Programm	na-informatie			
	10	3	-	Nummer van de actieve bewerkingscy- clus
		6	-	Nummer van de laatste uitgevoerde tastcyclus –1 = geen
		7	-	Type van het oproepende NC-program- ma: -1 = geen 0 = zichtbaar NC-programma 1 = cyclus / macro, hoofdprogramma is zichtbaar 2 = cyclus / macro, er is geen zichtbaar hoofdprogramma
		8	1	Maateenheid van het direct oproepende NC-programma (dat kan ook een cyclus zijn). Retourwaarden: 0 = mm 1 = inch -1 = er is geen bijbehorend programma
			2	Maateenheid van het in de regelweerga- ve zichtbare NC-programma, van waaruit de actuele cyclus direct of indirect is opgeroepen. Retourwaarden: 0 = mm 1 = inch -1 = er is geen bijbehorend programma
		9	-	Binnen een M-functie-macro: Nummer van de M-functie. Overige -1
			-	Binnen een M-functie-macro: Nummer van de M-functie. Overige -1

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
		10	-	Herhalingsteller: Voor de hoeveelste keer wordt de huidige codepositie sinds de oproep van het huidige NC-programma doorlopen
		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.
		110	QS-parame- ternr.	Is er een bestand met de naam QS(IDX)? 0 = nee, 1 = ja De functie zet relatieve-bestandspaden om.
		111	QS-parame- ternr.	Is er een directory met de naam QS(IDX)? 0 = nee, 1 = ja Alleen absolute directorypaden mogelijk.
Systeemsp	orongadressen			
	13	1	-	Label waarnaar bij M2/M30 wordt gesprongen, in plaats van het actuele NC- programma te beëindigen. Waarde = 0: M2/M30 is normaal actief
		2	-	Labelnummer of labelnaam waarnaar bij FN 14: ERROR met reactie NC-CANCEL wordt gesprongen, in plaats van het NC- programma met een fout af te breken. Het in het commando FN 14geprogram- meerde foutnummer kan onder ID992 NR14 worden gelezen. Waarde = 0: FN 14 is normaal actief.
		3	-	Labelnummer of labelnaam waarnaar bij een interne serverfout (SQL, PLC, CFG) of bij foutieve bestandsbewerkin- gen (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE of FUNCTION FILEDELETE) wordt gesprongen, in plaats van het NC- programma met een fout af te breken. Waarde = 0: fout is normaal actief.
Geïndexee	rde toegang tot (Q-parameters		
	15	11	Q-parame- ternr.	Leest Q(IDX)
		12	QL-parame- ternr.	Leest QL(IDX)
		13	QR-parame- ternr.	Leest QR(IDX)
Machineto	estand			
	20	1	-	Actief gereedschapsnummer
		2	-	Voorbereid gereedschapsnummer

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
		3	-	Actieve gereedschapsas 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Geprogrammeerd spiltoerental
		5	-	Actieve spiltoestand -1 = spiltoestand ongedefinieerd 0 = M3 actief 1 = M4 actief 2 = M5 na M3 actief 3 = M5 na M4 actief
		7	-	Actieve toerentaltrap
		8	-	Actieve koelmiddeltoestand 0=uit, 1=aan
		9	-	Actieve aanzet
		10	-	Index van het voorbereide gereedschap
		11	-	Index van het actieve gereedschap
		14	-	Nummer van de actieve spil
		20	-	Geprogrammeerde snijsnelheid in de draaimodus
		21	-	Spilmodus in de draaimodus: 0 = const. toerental 1 = const. snijsnelh.
		22	-	Koelmiddeltoestand M7: 0 = niet actief, 1 = actief
		23	-	Koelmiddeltoestand M8: 0 = niet actief, 1 = actief
Kanaalgeg	evens			
	25	1	-	Kanaalnummer
Cycluspara	ameters			
	30	1	-	veiligheidsafstand
		2	-	Boordiepte/freesdiepte
		3	-	aanzetdiepte
		4	-	Aanzet diepteverplaatsing
		5	-	Lengte eerste zijde bij kamer
		6	-	Lengte tweede zijde bij kamer
		7	-	Lengte eerste zijde bij sleuf
		8	-	Lengte tweede kant bij sleuf
		9	-	Radius rondkamer
		10	-	Aanzet frezen
		11	-	Rotatierichting van de freesbaan
		12	-	Wachttijd

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
		13	-	Spoed cyclus 17 en 18
		14	-	Nabewerkingsovermaat
		15	-	Ruimhoek
		21	-	Tasthoek
		22	-	Tastweg
		23	-	Tastaanzet
		48	-	Tolerantie
		49	-	HSC-Mode (cyclus 32 tolerantie)
		50	-	Tolerantie rotatie-assen (cyclus 32 tolerantie)
		52	Q-parameter- nummer	Type overdrachtparameters bij gebruik- serscycli: -1: cyclusparameters in CYCL DEF niet geprogrammeerd 0: cyclusparameters in CYCL DEF numeriek geprogrammeerd (Q-parame- ters) 1: cyclusparameters in CYCL DEF als string geprogrammeerd (Q-parameters)
		60	-	Veilige hoogte (tastcycli 30 t/m 33)
		61	-	Controleren (tastcycli 30 t/m 33)
		62	-	Snijkanten meten (tastcycli 30 t/m 33)
		63	-	Q-parameternummer voor het resultaat (tastcycli 30 t/m 33)
		64	-	Q-parametertype voor het resultaat (tastcycli 30 t/m 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Multiplicator voor aanzet (cyclus 17 en 18)
Modale toe	estand			
	35	1	-	Maatvoering: 0 = absoluut (G90) 1 = incrementeel (G91)
		2	-	Radiuscorrectie: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
Gegevens	voor SQL-tabelle	en		
	40	1	-	Resultaatcode voor het laatste SQL- commando. Als de laatste resultaatcode 1 (= fout) was, wordt als retourwaarde de foutcode doorgeven.

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
Gegevens u	it de gereedsch	apstabel		
	50	1	Gereed- schapsnr.	Gereedschapslengte L
		2	Gereed- schapsnr.	Gereedschapsradius R
		3	Gereed- schapsnr.	Gereedschapsradius R2
		4	Gereed- schapsnr.	Overmaat gereedschapslengte DL
		5	Gereed- schapsnr.	Overmaat gereedschapsradius DR
		6	Gereed- schapsnr.	Overmaat gereedschapsradius DR2
		7	Gereed- schapsnr.	Gereedschap geblokkeerd TL 0 = niet geblokkeerd, 1 = geblokkeerd
		8	Gereed- schapsnr.	Nummer van het zustergereedschap RT
		9	Gereed- schapsnr.	Maximale standtijd TIME1
		10	Gereed- schapsnr.	Maximale standtijd TIME2
		11	Gereed- schapsnr.	Actuele standtijd CUR. TIME
		12	Gereed- schapsnr.	PLC-status
		13	Gereed- schapsnr.	Maximale lengte snijkant LCUTS
		14	Gereed- schapsnr.	Maximale insteekhoek ANGLE
		15	Gereed- schapsnr.	TT: aantal snijkanten CUT
		16	Gereed- schapsnr.	TT: slijttolerantie lengte LTOL
		17	Gereed- schapsnr.	TT: slijttolerantie radius RTOL
		18	Gereed- schapsnr.	TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, –1 = negatief
		19	Gereed- schapsnr.	TT: verstelling vlak R-OFFS R = 99999,9999
		20	Gereed- schapsnr.	TT: verstelling lengte L-OFFS
		21	Gereed- schapsnr.	TT: breuktolerantie lengte LBREAK
		22	Gereed- schapsnr.	TT: breuktolerantie radius RBREAK

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
		28	Gereed- schapsnr.	Maximumtoerental NMAX
		32	Gereed- schapsnr.	Punthoek TANGLE
		34	Gereed- schapsnr.	Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0 = nee, 1 = ja)
		35	Gereed- schapsnr.	Slijtagetolerantie-radius R2TOL
		36	Gereed- schapsnr.	Gereedschapstype TYPE (frees = 0, slijpgereedschap = 1, tastsysteem = 21)
		37	Gereed- schapsnr.	Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel
		38	Gereed- schapsnr.	Tijdstempel van laatste gebruik
		39	Gereed- schapsnr.	ACC
		40	Gereed- schapsnr.	Spoed voor schroefdraadcycli
		41	Gereed- schapsnr.	AFC: referentiebelasting
		42	Gereed- schapsnr.	AFC: voorafgaande waarschuwing overbelasting
		43	Gereed- schapsnr.	AFC: overbelasting NC-stop
		44	Gereed- schapsnr.	Overschrijding standtijd GS
		45	Gereed- schapsnr.	Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)
		46	Gereed- schapsnr.	Werklengte van de frees (LU)
		47	Gereed- schapsnr.	Halsradius van de frees (RN)
Gegevens	uit de plaatstabe			
	51	1	Plaatsnum- mer	Gereedschapsnummer
		2	Plaatsnum- mer	0 = geen speciaal gereedschap 1 = speciaal gereedschap
		3	Plaatsnum- mer	0 = geen vaste plaats 1 = vaste plaats
		4	Plaatsnum- mer	0 = geen geblokkeerde plaats 1 = geblokkeerde plaats
		5	Plaatsnum- mer	PLC-status

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
Gereedsch	apsplaats bepal	en		
	52	1	Gereed- schapsnr.	Plaatsnummer
		2	Gereed- schapsnr.	Gereedschapmagazijnnummer
Bestandsir	nformatie			
	56	1	-	Aantal regels van de gereedschapstabel
		2	-	Aantal regels van de actieve nulpunttabel
		4	-	Aantal regels van een vrij definieerba- re tabel die met FN 26: TABOPEN is geopend
Gereedsch	apsgegevens vo	or T- en S-strobe	9	
	57	1	T-code	Gereedschapsnummer IDX0 = T0-strobe (GS opslaan), IDX1 = T1- strobe (GS inspannen), IDX2 = T2-strobe (GS voorbereiden)
		2	T-code	Gereedschapsindex IDX0 = T0-strobe (GS opslaan), IDX1 = T1- strobe (GS inspannen), IDX2 = T2-strobe (GS voorbereiden)
		5	-	Spiltoerental IDX0 = T0-strobe (GS opslaan), IDX1 = T1- strobe (GS inspannen), IDX2 = T2-strobe (GS voorbereiden)
In de TOOL	. CALL geprogra	mmeerde waarde	en	
	60	1	-	Gereedschapsnummer T
		2	-	Actieve gereedschapsas 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Spiltoerental S
		4	-	Overmaat gereedschapslengte DL
		5	-	Overmaat gereedschapsradius DR
		6	-	Automatische TOOL CALL 0 = ja, 1 = nee
		7	-	Overmaat gereedschapsradius DR2
		8	-	Gereedschapsindex
		9	-	Actieve aanzet
		10	-	Snijsnelheid in [mm/min]
In de TOOL	DEF geprogram	meerde waarder	1	
	61	0	Gereed- schapsnr.	Nummer van de gereedschapswisselse- quentie lezen: 0 = gereedschap al in spil, 1 = omschakelen tussen externe gereed- schappen,

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
				 2 = omschakelen intern naar extern gereedschap, 3 = omschakelen speciaal gereedschap naar extern gereedschap, 4 = inspannen extern gereedschap, 5 = omschakelen extern naar intern gereedschap, 6 = omschakelen intern naar intern gereedschap, 7 = omschakelen speciaal gereedschap naar intern gereedschap, 8 = inspannen intern gereedschap, 9 = omschakelen extern gereedschap, 10 = omschakelen speciaal gereedschap naar intern gereedschap, 11 = omschakelen speciaal gereedschap naar speciaal gereedschap, 12 = inspannen speciaal gereedschap, 13 = verwijderen extern gereedschap, 14 = verwijderen intern gereedschap, 15 = verwijderen speciaal gereedschap
		1	-	Gereedschapsnummer T
		2	-	Lengte
		3	-	Radius
		4	-	Index
		5	-	Gereedschapsgegevens in TOOL DEF geprogrammeerd 1 = ja, 0 = nee
Informatie	over HEIDENHA	IN-cycli		
	71	0	0	Cyclus 239: Index van de NC-as, waarvoor de LAC- weegprocedure moet worden uitgevoerd of het laatst is uitgevoerd (X t/m W = 1 t/ m 9)
			2	Cyclus 239: oor de LAC-weegprocedure vastgestel- de totale traagheid in [kgm ²] (bij rondas- sen A/B/C) resp. totale massa in [kg] (bij lineaire assen X/Y/Z)
		1	0	Cyclus 957 terugtrekken uit de schroef- draad
Vrij beschi	kbaar geheugen	bereik voor cycli	van de fabrikar	nt
	72	0-39	0 t/m 30	Vrij beschikbaar geheugenbereik voor cycli van de fabrikant. De waarden worden door de TNC alleen bij een bestu- rings-reboot teruggezet (= 0). Bij het annuleren worden de waarden niet op de waarde teruggezet die ze voor het

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
				tijdstip van de uitvoering hadden. T/m 597110-11: alleen NR 0-9 en IDX 0-9 Vanaf 597110-12: NR 0-39 en IDX 0-30
Vrij beschi	ikbaar geheugen	bereik voor user	-cycli	
	73	0-39	0 t/m 30	Vrij beschikbaar geheugenbereik voor cycli van de gebruiker. De waarden worden door de TNC alleen bij een bestu- rings-reboot teruggezet (= 0). Bij het annuleren worden de waarden niet op de waarde teruggezet die ze voor het tijdstip van de uitvoering hadden. T/m 597110-11: alleen NR 0-9 en IDX 0-9 Vanaf 597110-12: NR 0-39 en IDX 0-30
Minimale e	en maximale spil	toerental lezen		
	90	1	Spil-ID	Minimale spiltoerental van de laagste toerentaltrap. Indien er geen spil/toeren zijn geconfigureerd, wordt CfgFeedLi- mits/minFeed van de eerste parameter- set van de spil verwerkt. Index 99 = actieve spil
		2	Spil-ID	Maximale spiltoerental van de hoogse toerentaltrap. Indien er geen spil/toeren zijn geconfigureerd, wordt CfgFeedLi- mits/maxFeed van de eerste parameter- set van de spil verwerkt. Index 99 = actieve spil
Gereedsch	napscorrecties			
	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

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
		6	Gereed- schapsnr.	Gereedschapslengte index 0 = actief gereedschap
Coördinate	ntransformaties			
	210	1	-	Basisrotatie (handbediening)
		2	-	Geprogrammeerde rotatie
		3	-	Actieve spiegelas bit#0 t/m 2 en 6 t/m 8: as X, Y, Z en U, V, W
		4	as	Actieve maatfactor Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotatie-as	3D-ROT Index: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Bewerkingsvlak zwenken in de program- ma-afloop-werkstanden 0 = niet actief –1 = actief
		7	-	Bewerkingsvlak zwenken in handbedie- ningswerkstanden 0 = niet actief –1 = actief
		8	QL-parame- ternr.	Verdraaiingshoek tussen spil en het gezwenkte coördinatensysteem. Projecteert de in QL-parameters opgesla- gen hoek van het invoercoördinatensys- teem in het gereedschapscoördinaten- systeem. Wordt IDX leeggelaten, dan wordt de hoek 0 geprojecteerd.
Coördinaat	transformaties			
	210	10	-	Type definitie van de actieve zwenking: 0 = geen zwenking - wordt teruggegeven indien zowel in de werkstand Handbedie- ning als in de automatische werkstanden geen zwenking actief is. 1 = axiaal 2 = ruimtehoek
		11	_	Coördinatensysteem voor handmatige bewegingen: 0 = machinecoördinatensysteem M-CS 1 = bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS 2 = gereedschapscoördinatensysteem T- CS 4 = werkstukcoördinatensysteem W-CS
		12	As	Correctie in het bewerkingsvlak-coördina- tensysteem WPL-CS (FUNCTION TURNDATA CORR WPL resp. FUNCTION CORRDATA WPL) index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
	211	-	-	1 = invoersysteem (default) 2 = REF-systeem
				3 = gereedschapswisselsysteem
Speciale t	ransformaties in	de draaimodus		
	215	1	-	Hoek voor de precessie van het invoer- systeem in het XY-vlak in de draaimo- dus. Om de transformatie terug te zetten, moet voor de hoek de waarde 0 worden ingevoerd. Deze transformatie wordt in het kader van cyclus 800 (parameter Q497) gebruikt.
		3	1-3	Uitlezen van de met NR2 geschreven ruimtehoek. Index: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Actieve nu	ılpuntverschuivin	Ig		
	220	2	as	Huidige nulpuntverschuiving in [mm] Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	as	Verschil tussen referentie- en referentie- punt lezen. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	As	Waarden voor OEM-offset lezen. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,)
Verplaatsi	ngsbereik			
	230	2	as	Negatieve software-eindschakelaar Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	as	Positieve software-eindschakelaar Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Software-eindschakelaar aan of uit: 0 = aan, 1 = uit Voor modulo-assen moet de bovenste en onderste grens of geen grens zijn ingesteld.
Nominale	positie in REF-sy	steem lezen		
	240	1	as	Actuele nominale positie in REF-systeem
Nominale	positie in REF-sy	steem inclusief	offsets (handwi	iel etc.) lezen
	241	1	as	Actuele nominale positie in REF-systeem
Nominale	posities van fysie	eke assen in het	REF-systeem	
	245	1	As	Actuele nominale posities van fysieke assen in het REF-systeem
Actuele po	ositie in het actie	ve coördinatensy	/steem lezen	
	270	1	as	Actuele nominale positie in het invoersys- teem worden De functie levert bij oproep met actie- ve gereedschapsradiuscorrectie de niet- gecorrigeerde posities voor de hoofdas- sen X, Y en Z. Als de functie met actie- ve gereedschapsradiuscorrectie voor

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
				een rondas wordt opgeroepen, wordt een foutmelding getoond. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Actuele po	sitie in het actie	ve coördinatensy	/steem inclusie	f de offset (handwiel etc.) lezen
	271	1	as	Actuele nominale positie in het invoersys- teem
Informatie	over M128 lezer	า		
	280	1	-	M128 actief: –1 = ja, 0 = nee
		3	-	Toestand van TCPM na Q-nr.: Q-nr. + 0: TCPM actief, 0 = nee, 1 = ja Q-nr. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q-nr. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q-nr. + 3: aanzet, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Machineki	nematica			
	290	5	-	0: temperatuurcompensatie niet actief 1: temperatuurcompensatie actief
		10	-	Index van de in FUNCTION MODE MILL of FUNCTION MODE TURN geprogram- meerde machinekinematica uit Channels/ ChannelSettings/CfgKinList/kinComposi- teModels –1 = niet geprogrammeerd
Gegevens	van de machinek	kinematica lezen		
	295	1	QS-parame- ternr.	Lezen van de asnamen van de actie- ve drie-assen-kinematica. De asnamen worden na QS(IDX), QS(IDX+1) en QS(IDX +2) geschreven. 0 = bewerking uitgevoerd
		2	0	Functie FACING HEAD POS actief? 1 = ja, 0 = nee
		4	Rondas	Lezen of de opgegeven rondas deel uitmaakt van de kinematische bereke- ning. 1 = ja, 0 = nee (een rondas kan met M138 van de kinematische berekening worden uitge- sloten.) Index: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Nevenas	Lezen of de opgegeven nevenas in de kinematica wordt gebruikt. -1 = as niet in kinematica 0 = as wordt niet in de kinematische rekening ingevoerd:
		6	as	Hoekkop verschuivingsvector in het basiscoördinatensysteem B-CS door hoekkop Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
		7	as	Hoekkop richtingsvector van het gereed- schap in het basiscoördinatensysteem B- CS Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	as	Programmeerbare assen bepalen. Bij de opgegeven index van de as de bijbeho- rende as-ID (index uit CfgAxis/axisList) bepalen. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	As-ID	Programmeerbare assen bepalen. Bij de opgegeven as-ID de index van de as (X = 1, Y = 2,) bepalen. Index: as-ID (index uit CfgAxis/axisList)
Geometriso	che instelling wij	zigen		
	310	20	as	Diameterprogrammering: –1 = aan, 0 = uit
		126	-	M126: –1 = aan, 0 = uit
Huidige sys	steemtijd			
	320	1	0	Systeemtijd in seconden die sinds 01.01.1970, 00:00:00 uur is verstreken (real-time).
			1	Systeemtijd in seconden die sinds 01.01.1970, 00:00:00 uur is verstreken (vooruitberekening).
		3	-	Bewerkingstijd van het actuele NC- programma lezen.
Notatie voo	or systeemtijd			
	321	0	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm:ss
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm:ss
		1	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: D.MM.JJJJ h:mm:ss
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: D.MM.JJJJ h:mm:ss
		2	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: D.MM.JJJJ h:mm

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: D.MM.JJJJ h:mm
		3	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: D.MM.JJ h:mm
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: D.MM.JJ h:mm
		4	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss
		5	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm
		6	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJJJ-MM-DD h:mm
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: JJJJ-MM-DD h:mm
		7	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJ-MM-DD h:mm
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: JJ-MM-DD h:mm
		8	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: DD.MM.JJJJ

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: DD.MM.JJJJ
		9	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: D.MM.JJJJ
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: D.MM.JJJJ
		10	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: D.MM.JJ
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: D.MM.JJ
		11	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJJJ-MM-DD
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: JJJJ-MM-DD
		12	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJ-MM-DD
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: JJ-MM-DD
		13	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: hh:mm:ss
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: hh:mm:ss
		14	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: h:mm:ss

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: h:mm:ss
		15	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: h:mm
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) Notatie: h:mm
		16	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (realtime) notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm
		20	0	Actuele kalenderweek volgens ISO 8601 (realtime)
			1	Actuele kalenderweek volgens ISO 8601 (vooruitberekening)
Globale pr	ogramma-instell	ingen GPS: activ	eringstoestand	l globaal
	330	0	-	0 = geen globale programma-instellingen GPS actief 1 = willekeurige GPS-instelling actief
Globale pr	ogramma-instell	ingen GPS: activ	eringstoestand	l afzonderlijk
	331	0	-	0 = geen globale programma-instellingen GPS actief 1 = willekeurige GPS-instelling actief
		1	-	GPS: basisrotatie 0 = uit, 1 = aan
		3	as	GPS: spiegeling 0 = uit, 1 = aan Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: verschuiving in het gewijzigde werkstuksysteem 0 = uit, 1 = aan
		5	-	GPS: rotatie in het invoersysteem 0 = uit, 1 = aan
		6	-	GPS: aanzetfactor 0 = uit, 1 = aan
		8	-	GPS: handwiel-override 0 = uit, 1 = aan

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
		10	-	GPS: virtuele gereedschapsas VT 0 = uit, 1 = aan
		15	-	GPS: selectie van handwielcoördinaten- systeem 0 = machinecoördinatensysteem M-CS 1 = werkstukcoördinatensysteem W-CS 2 = gemodificeerd werkstukcoördinaten- systeem mW-CS 3 = bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS
		16	-	GPS: verschuiving in werkstuksysteem 0 = uit, 1 = aan
		17	-	GPS: as-offset 0 = uit, 1 = aan
Globale pr	ogramma-instell	ingen GPS		
	332	1	-	GPS: hoek van de basisrotatie
		3	as	GPS: spiegeling 0 = niet gespiegeld, 1 = gespiegeld Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	as	GPS: verschuiving in het gewijzigde werkstukcoördinatensysteem mW-CS Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: hoek van de rotatie in het invoerco- ördinatensysteem I-CS
		6	-	GPS: aanzetfactor
		8	as	GPS: handwiel-override Maximum van de absolute waarde Index: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	as	GPS: waarde voor handwiel-override Index: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	as	GPS: verschuiving in het werkstukcoördi- natensysteem W-CS Index: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	as	GPS: as-offsets Index: 4 - 6 (A, B, C)
Schakelen	d tastsysteem T	S		
	350	50	1	Type tastsysteem: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Regel in de tastsysteemtabel
		51	-	Effectieve lengte
		52	1	Effectieve radius van de tastkogel
			2	Afrondingsradius
		53	1	Middenverstelling (hoofdas)
			2	Middenverstelling (nevenas)

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
		54	-	Hoek van spiloriëntatie in graden (middenverstelling)
		55	1	IJIgang
			2	Meetaanzet
			3	Aanzet voor voorpositionering: FMAX_PROBE of FMAX_MACHINE
		56	1	Maximale meetweg
			2	Veiligheidsafstand
		57	1	Spiloriëntatie mogelijk 0 = nee, 1 = ja
			2	Hoek van spiloriëntatie in graden
Tafeltastsy	/steem voor gere	eedschapsmeting	g TT	
	350	70	1	TT: type tastsysteem
			2	TT: regel in de tastsysteemtabel
			3	TT: aanduiding van de actieve regel in de tastsysteemtabel
			4	TT: ingang tastsysteem
		71	1/2/3	TT: middelpunt van tastsysteem (REF- systeem)
		72	-	TT: tastsysteemradius
		75	1	TT: ijlgang
			2	TT: meetaanzet bij stilstaande spil
			3	TT: meetaanzet bij draaiende spil
		76	1	TT: maximale meetweg
			2	TT: veiligheidsafstand voor lengtemeting
			3	TT: veiligheidsafstand voor radiusmeting
			4	TT: afstand onderkant gereedschap tot bovenkant stift
		77	-	TT: spiltoerental
		78	-	TT: tastrichting
		79	-	TT: draadloze overdracht activeren
			-	TT: stop bij uitwijken van tastsysteem
		100	-	Padlengte waarna bij de tastsysteemsi- mulatie de taster wordt uitgeweken
Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
-----------------	----------------------	-----------------------	--------------------	--
Referentie	punt uit tastcycl	us (tastresultate	n)	
	360	1	Coördinaat	Laatste referentiepunt van een handma- tige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 (invoercoördinatensysteem). Correcties: lengte, radius en middenver- stelling
		2	as	Laatste referentiepunt van een handma- tige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 (machinecoördinatensysteem, als index zijn alleen assen van de actieve 3D-kinematica toegestaan). Correctie: alleen middenverstelling
		3	Coördinaat	Meetresultaat in het invoersysteem van de tastsysteemcycli 0 en 1. Het meetre- sultaat wordt in de vorm van coördinaten uitgelezen. Correctie: alleen middenver- stelling
		4	Coördinaat	Laatste referentiepunt van een handma- tige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 (werkstukcoördinatensysteem). Het meetresultaat wordt in de vorm van coördinaten uitgelezen. Correctie: alleen middenverstelling
		5	as	Aswaarden, niet gecorrigeerd
		6	Coördinaat / as	Uitlezen van de meetresultaten in de vorm van coördinaten/aswaarden in het invoersysteem van tastprocessen. Correctie: alleen lengte
		10	-	Spiloriëntatie
		11	-	Foutstatus van het tastproces: 0: tastproces succesvol –1: tastpositie niet bereikt –2: taster al aan het begin van het tasten uitgeweken
Instellinge	n voor tastcycli			
	370	2	-	IJIgang voor meting
		3	-	Machine-ijlgang als meetijlgang
		5	-	Hoeknageleiding aan/uit
		6	_	Automatische meetcycli: onderbreking met info aan/uit
		7	_	Reactie wanneer de automatische meetcyclus 14xx de tastpositie niet bereikt: 0 = afbreken 1 = waarschuwing 2 = geen melding Bij de waarden 1 resp. 2 moet het meetre- sultaat worden verwerkt en daarop worden gereageerd.

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
Waarden u	it actieve nulpun	ttabel lezen of s	chrijven	
	500	Row number	Kolom	Waarden lezen
Waarden u	it preset-tabel le	zen of schrijven	(basistransform	matie)
	507	Row number	1-6	Waarden lezen
As-offsets	uit preset-tabel	lezen of schrijve	n	
	508	Row number	1-9	Waarden lezen
Gegevens	voor de palletbev	werking		
	510	1	-	Actieve regel
		2	-	Actuele palletnummer. Waarde van de kolom NAAM van de laatste invoer van het type PAL. Wanneer de kolom leeg is of geen getalwaarde bevat, wordt de waarde -1 geretourneerd.
		3	-	Actuele regel van pallettabel.
		4	-	Laatste regel van het NC-programma van de actuele pallet.
		5	as	Gereedschapsgeoriënteerde bewerking: Veilige hoogte geprogrammeerd: 0 = nee, 1 = ja Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	as	Gereedschapsgeoriënteerde bewerking: veilige hoogte De waarde is ongeldig wanneer ID510 NR5 met de desbetreffende IDX de waarde 0 oplevert. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Regelnummer van de pallettabel, tot waar in de regelsprong wordt gezocht.
		20	-	Type van de palletbewerking? 0 = werkstukgeoriënteerd 1 = gereedschapsgeoriënteerd
		21	-	Automatische vervolg na NC-fout: 0 = geblokkeerd 1 = actief 10 = vervolg afbreken 11 = kan worden voortgezet met de regel in de pallettabel die zonder de NC-fout als volgende uitgevoerd zou worden 12 = kan worden voortgezet met de regel in de pallettabel waarin de NC-fout is opgetreden 13 = kan worden voortgezet met de volgende pallet
Gegevens	uit puntentabel l	ezen		
	520	Row number	10	Waarde uit actieve puntentabel lezen.
			11	Waarde uit actieve puntentabel lezen.

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
			1-3 X/Y/Z	Waarde uit actieve puntentabel lezen.
Actieve pr	eset lezen of sch	nrijven		
	530	1	-	Nummer van het actieve referentiepunt uit de actieve referentiepunttabel.
Actief pall	etreferentiepunt			
	540	1	-	Nummer van het actieve palletreferentie- punt. retourneert het nummer van het actieve referentiepunt. Is er geen palletreferentie- punt actief, dan retourneert de functie de waarde -1.
		2	-	Nummer van het actieve palletreferentie- punt. zoals NR1.
Waarden v	voor basistransfo	ormatie van het p	alletreferentie	punt
	547	Row number	as	Waarden van de basistransformatie uit de pallet-presettabel lezen. Index: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
As-offsets	s uit palletreferer	ntiepunttabel		
	548	Row number	Offset	Waarden van de as-offsets uit de palletre- ferentiepunttabel lezen. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,)
OEM-offse	et			
	558	Row number	Offset	Waarden voor OEM-offset lezen. Index: 4 - 9 (A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS,)
Machinest	tatus lezen en sc	hrijven		
	590	2	1-30	Vrij beschikbaar, wordt bij programmase- lectie niet gewist.
		3	1-30	Vrij beschikbaar, wordt bij netuitval niet gewist (persistente opslag).
Look-ahea	nd-parameter var	n een afzonderlijk	ke as lezen of s	schrijven (machineniveau)
	610	1	-	Minimale aanzet (MP_minPathFeed) in mm/min.
		2	-	Minimale aanzet op de hoeken (MP_min- CornerFeed) in mm/min
		3	_	Aanzetgrens voor hoge snelheid (MP_maxG1Feed) in mm/min
		4	-	Max. schok bij lage snelheid (MP_maxPa- thJerk) in m/s ³
		5	-	Max. schok bij hoge snelheid (MP_max- PathJerkHi) in m/s ³
		6	-	Tolerantie bij lage snelheid (MP_pathTo- lerance) in mm
		7	-	Tolerantie bij hoge snelheid (MP_pathTo- leranceHi) in mm

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
		8	-	Max. afgeleide van de schok (MP_max- PathYank) in m/s ⁴
		9	-	Tolerantiefactor in curves (MP_curveT- olFactor)
		10	-	Gedeelte van de max. toelaatbare schok bij krommingswijziging (MP_curveJerk- Factor)
		11	-	Max. schok bij tastbewegingen (MP_pathMeasJerk)
		12	-	Hoektolerantie bij bewerkingsaanzet (MP_angleTolerance)
		13	-	Hoektolerantie bij ijlgang (MP_angleTole- ranceHi)
		14	-	Max. neushoek voor polygonen (MP_maxPolyAngle)
		18	-	Radiale versnelling bij bewerkingsaanzet (MP_maxTransAcc)
		19	-	Radiale versnelling bij ijlgang (MP_max- TransAccHi)
		20	Index van de fysieke as	Max. aanzet (MP_maxFeed) in mm/min
		21	Index van de fysieke as	Max. versnelling (MP_maxAcceleration) in m/s ²
		22	Index van de fysieke as	Maximale overgangsschok van de as bij ijlgang (MP_axTransJerkHi) in m/s²
		23	Index van de fysieke as	Maximale overgangsschok van de as bij bewerkingsaanzet (MP_axTransJerk) in m/s ³
		24	Index van de fysieke as	Versnellings-voorsturing (MP_compAcc)
		25	Index van de fysieke as	Asspecifieke schok bij lage snelheid (MP_axPathJerk) in m/s ³
		26	Index van de fysieke as	Asspecifieke schok bij hoge snelheid (MP_axPathJerkHi) in m/s ³
		27	Index van de fysieke as	Nauwkeurigere inachtneming van de tolerantie in hoeken (MP_reduceCorner- Feed) 0 = uitgeschakeld, 1 = ingeschakeld
		28	Index van de fysieke as	DCM: maximale tolerantie voor lineaire assen in mm (MP_maxLinearTolerance)
		29	Index van de fysieke as	DCM: Maximale hoektolerantie in [°] (MP_maxAngleTolerance)
		30	Index van de fysieke as	Tolerantiebewaking voor aaneengesloten schroefdraad (MP_threadTolerance)

Groepsnaam

Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
	31	Index van de fysieke as	Vorm (MP_shape) van axisCutterLoc - filter 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
	32	Index van de fysieke as	Frequentie (MP_frequency) van axisCut- terLoc -filter in Hz
	33	Index van de fysieke as	Vorm (MP_shape) van axisPosition -filter 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
	34	Index van de fysieke as	Frequentie (MP_frequency) van axisPosi- tion -filter in Hz
	35	Index van de fysieke as	Orde van het filter voor werkstand Handbediening (MP_manualFilterOrder)
	36	Index van de fysieke as	HSC-Mode (MP_hscMode) van axisCut- terLoc -filter
	37	Index van de fysieke as	HSC-Mode (MP_hscMode) van axisPosi- tion -filter
	38	Index van de fysieke as	Asspecifieke schok voor tastbewegingen (MP_axMeasJerk)
	39	Index van de fysieke as	Weging van filterfout voor berekening van de filterafwijking (MP_axFilterErrWeight)
	40	Index van de fysieke as	Maximale filterlengte positiefilter (MP_maxHscOrder)
	41	Index van de fysieke as	Maximale filterlengte CLP-filter (MP_maxHscOrder)
	42	-	Maximale aanzet van de as bij bewer- kingsaanzet (MP_maxWorkFeed)
	43	-	Maximale baanversnelling bij bewerkings- aanzet (MP_maxPathAcc)
	44	-	Maximale baanversnelling bij ijlgang (MP_maxPathAccHi)
	45	-	Form Smoothing-filter (CfgSmoothingFilter/shape) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
	46	-	Order Smoothing-filter (alleen oneven waarden) (CfgSmoothingFilter/order)

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
		47	-	Type versnellingsprofiel (CfgLaPath/profileType) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Type versnellingsprofiel, ijlgang (CfgLaPath/profileTypeHi) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		49	-	Modus Filterreductie (CfgPositionFilter/timeGainAtStop) 0 = Off 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		51	Index van de fysieke as	Compensatie van de volgfout in de schok- fase (MP_IpcJerkFact)
		52	Index van de fysieke as	Kv-factor van de positieregelaar in 1/s (MP_kvFactor)
		53	Index van de fysieke as	Radiale schok, normale aanzet (MP_max- TransJerk)
		54	Index van de fysieke as	Radiale schok, hoge voeding (MP_max- TransJerkHi)
Look-ahea	nd-parameter var	n een afzonderlijl	ke as lezen of so	chrijven (cyclusniveau)
	613	see ID610	Zie ID610	Als ID610, echter alleen actief in het cyclusniveau. Daarmee worden waarden uit de machineconfiguratie en de waarden van het machineniveau gelezen.
Maximale	belasting van ee	n as meten		
	621	0	Index van de fysieke as	Meting van de dynamische belasting afsluiten en resultaat in gedefinieerde Q- parameter opslaan.
SIK-inhoud	d lezen			
	630	0	Optienr.	Er kan expliciet worden bepaald of de onder IDX opgegeven SIK-optie is ingesteld of niet. 1 = optie is vrijgegeven 0 = optie is niet vrijgegeven
		1	-	Er kan worden bepaald of en welke Featu- re Content Level (voor upgrade-functies) is ingesteld. –1 = geen FCL ingesteld <nr.> = FCL is ingesteld</nr.>
		2	-	Serienummer van de SIK lezen -1 = geen geldige SIK in het systeem
		3	-	Type (generatie) van de SIK lezen 1 = SIK1 of geen SIK 2 = SIK2

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
		4	Optienum- mer (4-cijfe- rig)	Status van een software-optie lezen (alleen bij SIK2 beschikbaar) 0 = niet vrijgeschakeld 1 of meer = aantal vrijgeschakeld
		10	-	Besturingstype bepalen: 0 = iTNC 530 1 = op NCK gebaseerde besturing (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610,)
Informatie	over Functional	Safety FS lezen		
	820	1	-	Beperking door FS: 0 = geen Functional Safety FS, 1 = veiligheidsdeur open SOM1, 2 = veiligheidsdeur open SOM2, 3 = veiligheidsdeur open SOM3, 4 = veiligheidsdeur open SOM4, 5 = alle veiligheidsdeuren dicht
Teller				
	920	1	-	Geplande werkstukken. De teller levert in werkstand Programma- test over het algemeen de waarde 0.
		2	-	Reeds gemaakte werkstukken. De teller levert in werkstand Programma- test over het algemeen de waarde 0.
		12	-	Nog te maken werkstukken. De teller levert in werkstand Programma- test over het algemeen de waarde 0.
Gegevens	van het actuele g	jereedschap leze	en en schrijven	
	950	1	-	Gereedschapslengte L
		2	-	Gereedschapsradius R
		3	-	Gereedschapsradius R2
		4	-	Overmaat gereedschapslengte DL
		5	-	Overmaat gereedschapsradius DR
		6	-	Overmaat gereedschapsradius DR2
		7	-	Gereedschap geblokkeerd TL 0 = niet geblokkeerd, 1 = geblokkeerd
		8	-	Nummer van het zustergereedschap RT
		9	-	Maximale standtijd TIME1
		10	-	Maximale standtijd TIME2 bij TOOL CALL
		11	-	Actuele standtijd CUR. TIME
		12	-	PLC-status
		13	-	Lengte van snijkant in de gereedschapsas LCUTS
		14	-	Maximale insteekhoek ANGLE
		15	-	TT: aantal snijkanten CUT

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
		16	-	TT: slijttolerantie lengte LTOL
		17	-	TT: slijttolerantie radius RTOL
		18	-	TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, –1 = negatief
		19	-	TT: verstelling vlak R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: verstelling lengte L-OFFS
		21	-	TT: breuktolerantie lengte LBREAK
		22	-	TT: breuktolerantie radius RBREAK
		28	-	Maximumtoerental [1/min] NMAX
		32	-	Punthoek TANGLE
		34	-	Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)
		35	-	Slijtagetolerantie-radius R2TOL
		36	-	Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)
		37	-	Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel
		38	-	Tijdstempel van laatste gebruik
		39	-	ACC
		40	-	Spoed voor schroefdraadcycli
		41	-	AFC: referentiebelasting
		42	-	AFC: voorafgaande waarschuwing overbelasting
		43	-	AFC: overbelasting NC-stop
		44	-	Overschrijding standtijd GS
		45	-	Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)
		46	-	Werklengte van de frees (LU)
		47	-	Halsradius van de frees (RN)
		48	-	Radius van de gereedschapspunt (R_TIP)
Gebruik va	n gereedschap e	en gereedschaps	plaatsing	
	975	1	-	Gereedschapsgebruiktest voor het actue- le NC-programma: resultaat –2: geen test mogelijk, functie is in de configuratie uitgeschakeld resultaat –1: geen test mogelijk, bestand GS-gebruik ontbreekt resultaat 0: OK, alle gereedschappen beschikbaar resultaat 1: test niet OK
		2	Regel	Beschikbaarheid van de gereedschappen controleren die in de pallet uit regel IDX in de actuele pallettabel nodig zijn.

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
				 -3 = in regel IDX is geen pallet gedefinieerd of functie is buiten de palletbewerking opgeroepen -2 / -1 / 0 / 1 zie NR1
Tastcycli e	en coördinatentra	Insformaties		
	990	1	-	Benaderen: 0 = standaardinstelling, 1 = tastpositie zonder correctie benade- ren. Actieve radius, veiligheidsafstand nul
		2	16	Machinewerkstand automatisch bedrijf/ handbediening
		4	_	0 = taststift niet uitgeweken 1 = taststift uitgeweken
		6	-	Tafeltastsysteem TT actief? 1 = ja 0 = nee
		8	-	Actuele spilhoek in [°]
		10	QS-parame- ternr.	Gereedschapsnummer uit gereedschaps- naam bepalen. De retourwaarde is afhan- kelijk van de geconfigureerde regels voor het zoeken van het zustergereedschap. Zijn er meerdere gereedschappen met dezelfde naam, dan wordt het eerste gereedschap uit de gereedschapstabel geleverd. Is het na de regels geselecteerde gereed- schap geblokkeerd, dan wordt een zuster- gereedschap geretourneerd. -1: Geen gereedschap met de doorge- geven naam in de gereedschapstabel gevonden of alle in aanmerking komende gereedschappen zijn geblokkeerd.
		16	0	0 = controle over de kanaal-spil aan de PLC doorgeven, 1 = controle over de kanaal-spil overne- men
			1	0 = controle over de GS-spil aan de PLC doorgeven, 1 = controle over de GS-spil overnemen
		19	-	Tastbeweging in cycli onderdrukken: 0 = beweging wordt onderdrukt (parame- ter CfgMachineSimul/simMode ongelijk aan FullOperation of werkstand Program- matest actief) 1 = beweging wordt uitgevoerd (parame- ter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, kan voor testdoeleinden worden geschreven)

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
	990	28	-	Invalshoek van de actuele gereedschaps- spil lezen
Uitvoering	sstatus			
	992	10	-	Regelsprong actief 1 = ja, 0 = nee
		11	-	Regelsprong - informatie over het zoeken van regels: 0 = NC-programma zonder regelsprong gestart 1 = Iniprog-systeemcyclus vóór zoeken van regels wordt uitgevoerd 2 = zoeken van regels loopt 3 = functies worden gecorrigeerd -1 = Iniprog-systeemcyclus vóór zoeken van regels is afgebroken -2 = afbreken tijdens het zoeken van regels -3 = afbreken van de regelsprong na de zoekfase, vóór of tijdens het corrigeren van functies -99 = impliciete Cancel
		12	-	Type afbreking voor het opvragen binnen de OEM_CANCEL-macro: 0 = niet afbreken 1 = afbreken door fout of noodstop 2 = expliciet afbreken met interne stop na stop in midden regel 3 = expliciet afbreken met interne stop na stop aan regelgrens
		14	-	Nummer van de laatste FN 14 -fout
		16	-	Echte uitvoering actief? 1 = uitvoering 0 = simulatie
		17	-	Grafische 2D-programmeerweergave actief? 1 = ja 0 = nee
		18	-	Grafische programmeerweergave (softkey AUTOM. TEKENEN) actief? 1 = ja 0 = nee
		20	-	Informatie over de frees-draaibewerking: 0 = frezen (na FUNCTION MODE MILL) 1 = draaien (na FUNCTION MODE TURN) 10 = uitvoering van de bewerkingen voor de overgang van de draai- naar freesmo- dus 11 = uitvoering van de bewerkingen voor de overgang van frees- naar draaimodus

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
		30	-	Interpolatie van meerdere assen toege- staan? 0 = nee (bijv. bij lijnbesturing) 1 = ja
		31	-	R+/R– in MDI-bedrijf mogelijk / toege- staan? 0 = nee 1 = ja
		32	Cyclusnum- mer	Afzonderlijke cyclus vrijgeschakeld: 0 = nee 1 = ja
		33	-	Schrijftoegang tot uitgevoerde items van de pallettabel voor DNC (Python-scripts) vrijgeschakeld: 0 = nee 1 = ja
		40	-	Tabellen in werkstand Programmatest kopiëren? Waarde 1 wordt bij programmaselectie en met de softkey RESET + START ingesteld. De systeemcyclus iniprog.h kopieert dan de tabellen en plaatst de systeemdatum terug. 0 = nee 1 = ja
		101	-	M101 actief (zichtbare toestand)? 0 = nee 1 = ja
		136	-	M136 actief? 0 = nee 1 = ja
Machinepa	arameter-deelbe	stand activeren		
	1020	13	QS-parame- ternr.	Machineparameter-deelbestand met pad uit QS-nummer (IDX) geladen? 1 = ja 0 = nee
Configurat	ie-instellingen v	oor cycli		
	1030	1	-	Foutmelding Spil draait niet weergeven? (CfgGeoCycle/ displaySpindleErr) 0 = nee, 1 = ja
		2	-	Foutmelding Voorteken diepte contro- leren! weergeven? (CfgGeoCycle/ displayDepthErr) 0 = nee, 1 = ja

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
Gegevensov	verdracht tusser	n HEIDENHAIN-c	ycli en OEM-ma	ncro's
	1031	1	0	Componentbewaking: teller van de meting. Cyclus 238 Machinegegevens meten telt deze teller automatisch omhoog.
			1	Componentbewaking: type meting -1 = geen meting 0 = cirkelvormtest 1 = watervaldiagram 2 = frequentiebereik 3 = kabelkrommespectrum 4 = uitgebreid frequentiebereik
			2	Componentbewaking: index van de as uit CfgAxes\ axisList
			3 – 9	Componentbewaking: verdere argumen- ten afhankelijk van de meting
		2	3 - 9	Componentbewaking: verdere argumen- ten afhankelijk van de meting
		3	0	KinematicsOpt: Actueel cyclusnummer (450-453) lezen
		100	-	Componentbewaking: optionele namen van de bewakingstaken, zoals gepara- metriseerd onder System\Monito- ring\CfgMonComponent . Na voltooiing van de meting worden de hier aangege- ven bewakingstaken na elkaar uitgevoerd. Let er bij de parametrisering op dat de vermelde controletaken door komma's worden gescheiden.
Gebruikersi	nstellingen voor	[.] de gebruikersin	terface	
	1070	1	-	Aanzetgrens van softkey FMAX, 0 = FMAX niet actief
Bittest				
	2300	Number	Bit-nummer	De functie controleert of een bit in een getal is ingesteld. Het te controleren getal wordt als NR doorgegeven, de gezochte bit als IDX, daarbij geeft IDX0 de bit met de laagste waarde aan. Om de functie voor grote getallen op te roepen, moet de NR als Q-parameter worden doorgege- ven. 0 = bit niet ingesteld 1 = bit ingesteld
Programma	-informatie leze	en (system string	I)	
	10010	1	0/1/2/3	IDX0 = volledig pad van het actuele hoofdprogramma of palletprogramma IDX1 = bestandspad van de directory waarin het NC-programma ligt IDX2 = naam van het NC-programma,

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
				zonder pad en bestandsextensie IDX3 = bestandsextensie van het NC- programma
		2	0/1/2/3	IDX0 = volledig pad van het in de regel- weergave zichtbare NC-programma IDX1 = bestandspad van de directory waarin het NC-programma ligt IDX2 = naam van het NC-programma, zonder pad en bestandsextensie IDX3 = bestandsextensie van het NC- programma
		3	-	Pad van de met SEL CYCLE of CYCLE DEF 12 PGM CALL geselecteerde cyclus resp. het pad van de huidige geselecteer- de cyclus.
		10	-	Pad van het met SEL PGM "" geselec- teerde NC-programma
Geïndexee	rde toegang tot (QS-parameters		
	10015	20	QS-parame- ternr.	Leest QS(IDX)
		30	QS-parame- ternr.	Levert de string die men ontvangt wanneer in QS(IDX) alles behalve letters en cijfers door '_' wordt vervangen.
Kanaalgeg	evens lezen (sys	tem string)		
	10025	1	-	Naam van het bewerkingskanaal (key)
Gegevens	voor SQL-tabelle	en lezen (system	string)	
	10040	1	-	Symbolische naam van de preset-tabel.
		2	-	Symbolische naam van de nulpunttabel.
		3	-	Symbolische naam van de palletreferen- tiepunttabel.
		10	-	Symbolische naam van de gereed- schapstabel.
		11	-	Symbolische naam van de plaatstabel.
		12	-	Symbolische naam van de gereed- schapstabel.
		13	-	Symbolische naam van de schuurgereed- schapstabel.
		14	-	Symbolische naam van de dress-gereed- schapstabel.
		21	-	Symbolische naam van de correctietabel in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS
		22	-	Symbolische naam van de correctieta- bel in het bewerkingsvlak-coördinatensys- teem WPL-CS

In de gereedschapsoproep geprogrammeerde waarden (system string)

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving
	10060	1	-	Gereedschapsnaam
Machineki	nematica lezen (system string)		
	10290	10	-	Symbolische naam van de met FUNCTIONMODE MILL of FUNCTION MODE TURN geprogrammeerde machi- nekinematica uit Channels/ChannelSet- tings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Omschake	eling van het verp	laatsingsbereik	(system string)	
	10300	1	_	Keynaam van de laatst geactiveerde verplaatsingsbereik
Huidige sy	steemtijd lezen	(system string)		
	10321	0 - 16, 20	-	1: DD.MM.JJJJ uu:mm:ss 2 en 16: DD.MM.JJJJ uu:mm 3: DD.MM.JJ uu:mm 4: JJJJ-MM-DD uu:mm:ss 5 en 6: JJJJ-MM-DD uu:mm 7: JJ-MM-DD uu:mm 8 en 9: DD.MM.JJJJ 10: DD.MM.JJ 11: JJJJ-MM-DD 12: JJ-MM-DD 13 en 14: uu:mm:ss 15: uu:mm als alternatief kan met DAT in SYS STR() een systeemtijd in seconden worden opgegeven die voor het formatte- ren moet worden gebruikt.
Gegevens	van de tastsyste	men TS en TT (s	ystem string)	
	10350	50	-	Type van het tastsysteem TS uit kolom TYPE van de tastsysteemtabel (tchpro- be.tp).
		51	-	Vorm van de taststift uit kolom STIFT van de tastsysteemtabel (tchprobe.tp).
		70	-	Type van het tafeltastsysteem TT uit CfgTT/type.
		73	-	Keynaam van het actieve tafeltastsys- teem TT uit CfgProbes/activeTT .
		74	_	Serienummer van het actieve tafeltast- systeem TT uit CfgProbes/activeTT .
Gegevens	voor de palletbe	werking lezen (s	ystem string)	
	10510	1	-	Naam van de pallet
		2	-	Pad van de huidige geselecteerde pallet- tabel.
Versieaan	duiding van de N	C-software lezer	n (system string)
	10630	10	-	De string komt overeen met het formaat van de weergegeven versieaanduiding, dus bijv. 340590 09 of 817601 05 SP1 .

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeem- nummer NR	Index IDX	Beschrijving	
Gegevens van het actuele gereedschap lezen (system string)					
	10950	1	-	Naam van het actuele gereedschap.	
		2	-	Commentaar uit de kolom DOC van het actieve gereedschap	
		3	-	AFC-regelinstelling	
		4	-	Kinematica gereedschapshouder	
		5	-	Invoer uit kolom DR2TABLE - bestands- naam van de correctiewaardetabel voor 3D-ToolComp	
		6	-	Invoer uit kolom TSHAPE - bestandsnaam van de 3D-gereedschapsvorm (*.stl)	
Informatie	van OEM-macro	's en HEIDENHAI	N-cycli lezen (system string)	
	11031	10	-	Levert de selectie van de macro FUNCTION MODE SET <oem-mode> als string.</oem-mode>	
		100	-	Cyclus 238: lijst met sleutelnamen voor componentenbewaking	
		101	-	Cyclus 238: bestandsnaam voor protocol- bestand	

Index

ວ	
3D-gereedschapscorrectie	347
basisprincipes	347
gereedschap	350
kopfrezen	351
omtrekfrezen	358
rechte LN	348
totale gereedschapsradius	361

Α

Aanvullende documentatie	33
Aanzet	161
Aanzetbegrenzing	
TCPM	333
Aanzetregeling	406
Absolute invoer	169
Adaptieve aanzetregeling AFC	406
additionele functie	451
basisprincipes	452
overzicht	453
voor baaninstelling	460
voor coördinaatgegevens	456
voor gereedschap	489
Advanced Dynamic Prediction	
ADP	448
AFC	406
Programmeren	409
Asaanduiding	108

В _

Baanfunctie	
afkanting	177
afronding	178
basisprincipes	171
benaderen en verlaten	203
cirkelbaan C	181
cirkelbaan CR	183
cirkelbaan CT	186
cirkelmiddelpunt	179
overzicht	174
poolcoördinaten	192
rechte L	175
rechte LN	348
Basiscoördinatensysteem	253
Basisprincipes	
programmeren	114
Basisprincipes van het	
programmeren	114
Batch Process Manager	679
B-CS	253
Bedieningselementen	67
Bedieningshulpmiddelen	621
Beeldscherm	55
Beeldschermtoetsenbord6	624
Benaderingsfunctie	
APPR CT	211

APPR LCT APPR LN APPR LT APPR PCT APPR PLCT APPR PLN APPR PLN Bestand beberen met EUNCTION	213 209 206 224 227 222 220 363
FILE bewerken iTNC 530 aanpassen iTNC 530 Import openen met OPEN FILE tekens	384 379 379 379 383 369
bestand openen	375
Bestandsbeheer	364
zoeken	
Bestandsextensie	370
Bestandsfunctie	367
in het NC-programma	383
Bestandsindeling	370
Bestandsnaam	
Bestandspad	370
absoluut	070 370
relatiof	070 370
Bostandstype	370 370
Postand woorgovon	070 דדנ
Posturingciptorfooo	377 50
Desturingsinterrace	J9 110
Deweyingsbestuning ADP	440 161
Dewerkingsamadua	101
Dewerkingstillouus	140 100
Dewerkingsviak	100 stoom
257	steem
207 Roworkingsvlak zwonkon	
basispringings	270
approgrammoord	279 200
bendmetia	200 070
haafdratatia aa	Z/9
	280 200
	280
Bewerkingswijze Frezen	439
DIUKVUIII	142
BUISINGSDEWAKING	JOB
	394
Simulatie	393
spanmiadei	395

U C	
CAD-model	441
Calculator	643
CAM	436
softwareopties	448
uitvoer	442
uitvoerformaat	437
CAM-programma	436
correctie	347
uitvoeren	445

Cartesiaans coördinatensysteen	n
249	
Cartesiaanse coördinaten	166
lineaire overlapping van een	
cirkelbaan	188
Centrum gereedschapsradius 2	
CR2	156
Cirkelbaan	
lineaire overlapping 188	200
Cirkelberekening	516
Cirkelmiddelpunt	170
Commentaar invoegen	628
componentenbowsking	020
	110
Contest	410
	. 40
Contextgevoelige neiprunctie	. 39
Contextmenu	638
Contour	5/3
eerste stappen	588
exporteren	585
importeren	582
Contour benaderen	203
Contour verlaten	203
Coördinaattransformatie	269
nulpuntverschuiving	270
rotatie	274
schalen	276
spiegeling	272
terugzetten	277
Coördinatendefinitie	
absoluut	169
cartesiaans	166
incrementeel	170
poolcoördinaten	167
Coördinatensysteem	248
basisprincipes	2/0
coördinatenoorsprong	240
Correctio	277
	217
Carrectistabal	34/
Correctietabel	343
	121
selecteren	345
tco	344
waarde activeren	346
WCO	344
CR2	156

D

DCM	388
NC-functie	394
simulatie	393
spanmiddelen	395
Definitie onbewerkt werkstuk	142
Deltalengte	338
Deltaradius	339
Deltawaarde	336
Diameterafhankelijke	
snijgegevenstabel	721

593
. 32
140
449
450
388

E

Eerste stappen	81
programmeren	85

F

FN 16	520
inhoud en opmaak	521
uitvoerformaat	521
FN 18	527
FN 26	531
FN 27	531
FN 28	533
FN 38	528
Foutmelding	733
uitvoeren	519
Freesmodus	140
Functie STOP	452
programmeren	452
Functie voor benaderen	203
Functie voor verlaten	203
DEP CT	217
DEP LCT	218
DEP LN	216
DEP LT	215
DEP PLCT	229
FUNCTION	394
FUNCTION DCM DIST	400
FUNCTION TCPM	327
gereedschapsgeleidepunt	332
REFPNT	332

G

Gebaren
Gebruiksomgeving 43
Gebruik volgens de voorschriften 43
Geïntegreerde producthulp
TNCguide
Geneigd frezen 325
Geprogrammeerde stilstandtijd. 414
Gereedschap 151
deltawaarde 336
lengtecorrectie
overzicht 152
radiuscorrectie 339, 340
referentiepunt 153
vrijzetten 403
Gereedschapsas uitlijnen 284
Gereedschapscoördinatensysteem
261
Gereedschapscorrectie

	driedimensionaal	347
	tabel	343
(Gereedschapsdraaipunt TRP	156
(Gereedschapsgeleidepunt TLP	155
	selectie	332
(Gereedschapsgeoriënteerde	
ł	pewerking	683
(gereedschapsinstelling	
(compenseren	327
(Gereedschapsmiddelpunt TCP	155
(Gereedschapsoproep	
	Gereedschapswissel	157
(Gereedschapspunt TIP	154
(Gereedschapsradiuscorrectie	340
(Gereedschapsrotatiepunt TRP	
	selectie	332
(Gereedschapstabel	
	iTNC 530	379
(Gereedschapswisselpositie	111
(Geselecteerd programma oproer	ben.
2	238	
(GOTO	627
(grafische weergave	649
(Grafisch programmeren	573
	contour exporteren	585
	contour importeren	582
	eerste stappen	588

н

Handwiel-override	
M118	468
Hardware	. 54
Helix	200
Voorbeeld	202
Helpscherm	122
Herhalende stilstandtijd	415
Herhaling van programmadeel	235
Hoekmeetsysteem	109
Hoofdmenu	. 78

I.

I-CS	260
Incrementele invoer	170
Indeling	630
maken	630
Indeling gebruikershandboek	33
Indelingspunt	630
Indien-dan-beslissing	518
Interface	59
Interface van de besturing	59
Invoercoördinatensysteem	260
Invoerscherm	130
voor pallets	682
voor tabellen	703
ISO	593
Toetsen	599
iTNC 530	
bestand aanpassen	379

gereedschapstabel importeren..... 379

L

label	232
definiëren	232
oproepen	233
Lengtecorrectie	338
Lengte- en hoekmeetsysteem	109
Lengtemeetsysteem	109
Licentievoorwaarde	54
LIFTOFF	403
Lineaire regel	175
IN	348

Μ

M92-nulpunt M92-ZP	111
Machinecoördinatensysteem	250
Machinenulpunt	111
M-CS	250
Meetsysteem	109
Meten in de simulatie	663
M-functie	451
overzicht	453
voor baaninstelling	460
voor coördinaatgegevens	456
voor gereedschap	489
Modelvergelijking	667

Ν

NC-basisprincipes 1	08
NC-component 2	41
NC-functie	
invoegen 131, 1	33
wijzigen 1	33
NC-functie bewerken 1	35
NC-programma1	15
bedienen 1	27
bewerken 1	33
helpscherm 1	22
indeling 6	30
indeling maken 6	30
instellingen 1	22
invoerscherm 130, 1	30
oproepen 2	36
selecteren 2	38
weergave 1	21
zoeken 6	33
NC-regel 1	15
overslaan 6	29
verbergen 6	29
NC-syntaxis 1	15
Nesting 2	43
nieuwe tabel maken 6	94
Nulpunttabel 267, 7	16
kolommen7	17
selecteren 2	68
nulpuntverschuiving 2	70

0

omtrekfrezen	358
Onbewerkt werkstuk	142
buis	144
cilinder	144
rechthoekig	144
rotatie	146
STL-bestand	148
Opdrachtenlijst	
Batch Process Manager	679
gereedschapsgeoriënteerd	683
opdrachtlijst	673
bewerken	674
werkgebied	674
Over het gebruikershandboek	31
Over het product	. 41
Overslaan van NC-regels	629

Р

Pad	370	
absoluut	370	
relatief	370	
pallet	673	
Batch Process Manager	. 679	
bewerken	674	
gereedschapsgeoriënteerd	. 683	
parameters	723	
reaelsprona		
gereedschapsgeoriënteerd	686	
tabel	722	
Palletreferentiepunt	689	
Pallettabel	005	
kolommen	723	
nalletteller	674	
Parallelle as	422	
cvclus	428	
Paraxcomp	422	
Paraxmodus	422	
PI ANF-functie	280	
ashoekdefinitie	311	
AXIAL	311	
definitie van Euler-hoeken	295	
definitie van ruimtelijke hoek.	285	
EULER	295	
incrementele definitie	306	
MOVE	316	
overzicht	281	
POINTS	301	
PROJECTED	291	
projectiehoekdefinitie	. 291	
Puntdefinitie	. 301	
RELATIV	306	
RESET	310	
rotatie-aspositionering	. 315	
SPATIAL	285	
STAY	317	
terugzetten	310	
transformatiewijzen	322	

TURN	316
VECTOR	298
vectordefinitie	298
zwenkoplossing	318
Polaire kinematica	429
POLARKIN	429
Poolcoördinaten	
basisprincipes	167
cirkelbaan CP	196
cirkelbaan CTP	198
Helix	200
lineaire overlapping van een	
cirkelbaan	200
overzicht	192
pool	192
rechte	194
Postprocessor	442
Productfamilie	513
Programma	115
bedienen	127
bewerken	133
neipscherm	122
indeling	630
indeling maken	100
O parametera	122
Q-parameters	490
zookon	622
Programma-afloon	033
vriizetten	103
Programma-editor	110
Programma-oproep	236
Programmasiabloon	200
Programmavergelijking	636
Programmeermogelijkheden	112
Programmeertechniek	231
Programmering in klaartekst	114
Pulserend toerental	413
Puntentabel	-
kolommen	714
punt verbergen	715
-	

Q

Q-info	502
Q-parameter	
systeemdatum lezen	527
Q-parameterlijst	502
zoeken	503
Q-parameters	498
basisberekening	512
basisprincipes	498
cirkelberekening	516
formule	535
hoekfunctie	515
overzicht	498
sprong	518
stringformule	539
tekst uitvoeren	520

vooraf toegewezen..... 505

R

ĸ	
Radiuscorrectie	
Rechte L 175	
Rechte LN 348, 439	
Rechte polair 194	
Rechterhandregel 286	
Rechtermuisknop klikken 638	
Rechthoekige coördinaten 166	
Referentiepunt 111	
in NC-programma activeren 263	
in NC-programma corrigeren 267	
in NC-programma kopiëren 265	
pallet 689	
Referentiepunt	
gereedschapshouder 153	
Referentiepunt van het werkstuk	
111	
Referentiepunt werkstuk	
beheren	
Referentiesysteem	
basiscoordinatensysteem 253	
bewerkingsvlakcoordinatensystee	m
257	
gereedschapscoordinatensysteem 261	۱
invoercoördinatensysteem 260	
machinecoördinatensysteem 250	
werkstukcoördinatensysteem	
255	
Regel 115	
overslaan 629	
verbergen 629	
Regelsprong	
in palletprogramma 678	
RL/RR/R0	
Rotatie	
NC-functie 274	
Ruimtelijke cirkel 189	

S

Schalen 27	76
Schuine bewerking 32	25
Selectiefunctie	36
bestand	33
correctietabel 34	45
NC-programma23	38
NC-programma oproepen 23	36
nulpunttabel 26	58
overzicht 23	36
Simulatie	19
botsingscontrole 40)2
DCM	93
gereedschapsweergave	50
instelling	50
meten	53

modelvergelijking	. 667
rotatiecentrum	668
snedeweergave	. 665
snelheid	669
STL-bestand maken	. 661
Sjabloon	. 241
Sliipmodus	. 140
Snelheid van de simulatie	. 669
Snelkeuze	. 375
tabellen	376
Sniigegevens	160
Sniigegevenscalculator	645
sniidedevenstabellen	647
tabel	718
Sniigegevenstabel	720
aebruiken	647
Sniimateriaal van het gereedsch	nan
719	ιαρ
Softwarenummer	47
Software-opties	48
Soorten aanwijzingen	34
Spanmiddelbewaking	. 399
CFG-bestand	. 397
M3D-bestand	. 397
STL-bestand	397
Spanmiddelen	395
Spiegeling	
NC-functie	. 272
Spiltoerental	. 160
Sprong met GOTO	. 627
SOL	. 550
BIND	554
COMMIT	566
FXFCUTF	558
FFTCH	563
INSERT	. 569
overzicht	552
ROLLBACK	564
SELECT	555
	567
Start/Login	. 007 23
Stilstandtiid	00
cyclisch	415
eenmalig	. 413 //1/
STL-bostand als onboworkt	. 414
worketuk	1/0
	. 140 150
programmoron	. 4JZ 152
Stringformulo	520
Stringporomotor	. 009
Subprogramma	. JJ9 101
Suppler element	. 234 76
	/0 115
Syntaxis	. 115
Syntaxis accentueren	121
Syntaxiseiement	115
Syntaxis zoeken	. 129
Systeemdatum lezen	. 527

TABDATA	706
label	710
berekening van snijgegevens correctietabel	/18
maken	694
nulpunttabel	716
nallettabel	722
nuntentabel	714
SOI -toegang	550
toegang vanuit het NC-	000
programma	706
werkaehied	697
Tabelwaarde lezen	707
Tabelwaarde sebriiven	707
Tabelwaarde schrijven	700
	155
TCDM 327	133
acroadeobapegoloidopunt	222
	33Z
	00Z
T-US	106
Teksteuituseren	130
	520
	548 1 F 4
	154
	100
	/19
INCguide	37
toepassing	07
toepassing Help	. 37
toepassing Help Startmenu	. 37 61
toepassing Help Startmenu Toerental	. 37 61 160
toepassing Help Startmenu Toerental pulserend	. 37 61 160 413
toepassing Help Startmenu Toerental pulserend Toetsen	. 37 61 160 413 67
toepassing Help Startmenu Toerental pulserend Toetsen ISO	. 37 61 160 413 67 599
toepassing Help Startmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord	. 37 61 160 413 67 599 55
toepassing Help Startmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule	. 37 61 160 413 67 599 55 626
toepassing Help Startmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625
toepassing Help Startmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies tekst	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626
toepassing Help Startmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies tekst venster	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626 624
toepassing Help Startmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies tekst venster TOOL CALL	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626 624 157
toepassing Help Startmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies tekst venster TOOL CALL TOOL DEF	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626 624 157
toepassing HelpStartmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies tekst venster TOOL CALL TOOL DEF Touchscreen Transformatio	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626 624 157 163 55
toepassing HelpStartmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies tekst venster TOOL CALL TOOL DEF Touchscreen Transformatie	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626 624 157 163 55 269
toepassing HelpStartmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies tekst venster TOOL CALL TOOL CALL TOOL DEF Touchscreen Transformatie nulpuntverschuiving	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626 624 157 163 55 269 270
toepassing HelpStartmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies tekst venster TOOL CALL TOOL CALL TOOL DEF Touchscreen Transformatie nulpuntverschuiving rotatie	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626 625 626 624 157 163 55 269 270 274
toepassing HelpStartmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies tekst venster TOOL CALL TOOL CALL TOOL DEF Touchscreen Transformatie nulpuntverschuiving rotatie schalen	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626 624 157 163 55 269 270 274 276
toepassing Help Startmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies tekst venster TOOL CALL TOOL CALL TOOL DEF Touchscreen Transformatie nulpuntverschuiving rotatie schalen spiegeling	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626 624 157 163 55 269 270 274 276 272
toepassing HelpStartmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies tekst venster TOOL CALL TOOL CALL TOOL DEF Touchscreen Transformatie nulpuntverschuiving rotatie schalen spiegeling terugzetten	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626 624 157 163 55 269 270 274 276 272 277
toepassing HelpStartmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies tekst venster TOOL CALL TOOL CALL TOOL DEF Touchscreen Transformatie nulpuntverschuiving rotatie schalen spiegeling terugzetten Trigonometrie	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626 625 626 624 157 163 55 269 270 274 276 272 277
toepassing HelpStartmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies tekst venster TOOL CALL TOOL CALL TOOL DEF Touchscreen Transformatie nulpuntverschuiving rotatie schalen spiegeling terugzetten TRP	. 37 . 61 160 413 . 67 599 . 55 626 625 626 624 157 163 . 55 269 270 274 276 272 515 156
toepassing HelpStartmenu Toerentalpulserend Toetsen ISO Toetsenbordformule NC-functiestekst venster TOOL CALL TOOL CALL TOOL DEF Touchscreen Transformatie nulpuntverschuiving rotatie schalen spiegeling. terugzetten Trigonometrie TRP	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626 625 626 157 163 55 270 274 276 272 277 515 156
toepassing HelpStartmenu Toerentalpulserend Toetsen ISO Toetsenbordformule NC-functiestekst venster TOOL CALL TOOL CALL TOOL DEF Touchscreen Transformatie nulpuntverschuiving rotatie schalen spiegeling terugzetten Trigonometrie TRP	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626 624 157 163 55 269 270 274 276 272 277 515 156
toepassing HelpStartmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies tekst venster TOOL CALL TOOL CALL TOOL DEF Touchscreen Transformatie nulpuntverschuiving rotatie schalen spiegeling. terugzetten Trigonometrie TRP U Uitgebreide controle USB-apparaat	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626 624 157 163 55 269 270 274 276 272 277 515 156 402 381
toepassing HelpStartmenu Toerental pulserend Toetsen ISO Toetsenbord formule NC-functies tekst venster TOOL CALL TOOL CALL TOOL DEF Touchscreen Transformatie nulpuntverschuiving rotatie schalen spiegeling terugzetten Trigonometrie TRP U Uitgebreide controle USB-apparaat verwijderen	. 37 61 160 413 67 599 55 626 625 626 625 626 624 157 163 55 269 270 274 276 272 277 515 156 402 381 381

т

V

Variabele basisberekening basisprincipes	497 512 498 516
controleren formule hoekfunctie	502 535 515
informatie verzenden lokale parameters QL overzicht	528 500 498
remanente parameters QR sprong SQL-opdracht stringformule	500 518 550 539
stringparameter QS systeemdatum lezen tekst uitvoeren	539 527 520
teller vooraf toegewezen Variabelenprogrammering Vectorregel 348	548 505 497
Veiligheidsinstructie inhoud Venster NC-functie invoegen	439 44 34 31
Verbergen van NC-regels Vergelijking Verplaatsingsbereik omschakele 140	629 636 en
Vlaknormaalvector Voorselectie van gereedschap Vrij definieerbare tabel toegang Vrij definieerbare tabel beschrijv 531	347 163 711 531 en
Vrij definieerbare tabel lezen Vrij definieerbare tabel openen	533 531
W-CS	255
invoerscherm voor pallets Werkgebied	682
bestand openen contourgrafiek document	379 375 573 377
invoerscherm voor tabellen opdrachtlijst Overzicht	78 703 674 64
simulatie snelle selectie snelle selectie in de werkstan	649 375 d
programmeren Snelkeuze Start/Login	376 83

tabellen	697
teksteditor Texteditor	379
toetsenbord	624
Werkgebied werkgebied	
Help	622
snelle selectie in de werkstan	d
tabellen	376
Werkstand	
bestanden	364
Handmatig	61
Machine	. 61
Overzicht	. 61
programmeren	117
Start	. 61
tabellen	692
Werkstukcoördinatensysteem	255
Werkstukmateriaal	719
Werkstuknulpunt	111
Werkstukreferentiepunt	
in NC-programma activeren	263
in NC-programma corrigeren	267
in NC-programma kopiëren	265
Werkstukteller	548
wismenu	367
WMAT	719
WPL-CS	257

Ζ

van het bewerkingsvlak	280
zonder rotatie-assen	284

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5 83301 Traunreut, Germany 20 +49 8669 31-0 IEXX +49 8669 32-5061 info@heidenhain.de

Technical supportImage: H49 8669 32-1000Measuring systemsImage: H49 8669 31-3104service.ms-support@heidenhain.deNC supportImage: H49 8669 31-3101service.nc-support@heidenhain.deNC programmingImage: H49 8669 31-3103service.nc-pgm@heidenhain.dePLC programmingImage: H49 8669 31-3102service.plc@heidenhain.deAPP programmingImage: H49 8669 31-3106service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Tastsystemen en camerasystemen

HEIDENHAIN biedt universele en uiterst nauwkeurige tastsystemen voor gereedschapsmachines, bijvoorbeeld voor exacte positiebepaling van werkstukkanten en meting van gereedschappen. Beproefde technologieën, zoals een slijtvaste optische sensor, botsingsbescherming en geïntegreerde blaasmonden waarmee de meetpositie wordt gereinigd, maken de tastsystemen tot een betrouwbaar en veilig gereedschap voor het opmeten van werkstukken en gereedschap. Voor een nog hogere proceszekerheid kunnen de gereedschappen comfortabel worden bewaakt met zowel het camerasysteem als de gereedschapsbreuksensor van HEIDENHAIN.





Meer informatie over tast- en camerasystemen: www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme