

# HEIDENHAIN



## TNC7

Uporabniški priročnik Programiranje in testiranje

NC-programska oprema 817620-16 817621-16 817625-16

Slovénski (sl) 01/2022

Kazalo

## Kazalo

1	O uporabniškem priročniku	29
2	O izdelku	
3	Prvi koraki	75
4	NC-osnove in osnove programiranja	97
5	Tehnološko značilno programiranje	
6	Surovec	
7	Orodja	153
8	Fun. podaj. orodja	
9	Programske tehnike	
10	Transformacija koordinat	219
11	Popravki	
12	Datoteke	331
13	Protikolizijski nadzor	
14	Funkcije regulacije	
15	Nadzor	
16	Večosna obdelava	
17	Dodatne funkcije	
18	Programiranje spremenljivk	
19	Grafično programiranje	513
20	Pripomočki za upravljanje	531
21	Delovno območje Simulacija	555
22	Obdelava palet in seznami naročil	577
23	Preglednice	
24	Pregledi	621

Kazalo

1	O uporabniškem priročniku				
	1.1	Ciljna skupina Uporabniki			
	1.2	Razpoložljiva dokumentacija			
	1.3	Uporabljeni varnostni napotki			
	1.4	Napotki za uporabo NC-programov33			
	1.5	Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide			
		1.5.1Iskanje v TNCguide			
	1.6	Kontakt z redakcijo			

2	0 izo	lelku		39
	2.1	TNC7		40
		2.1.1	Namenska uporaba	40
		2.1.2	Predvideno mesto uporabe	41
	2.2	Varnost	ni napotki	42
	2.2	Drogram		AE
	2.3	Program	nska oprema	45
		2.3.1	Možnosti programske opreme	45
		2.3.2	Feature Content Level	52
		2.3.3	Napolki glede licence in uporabe	52
	2.4	Strojna	oprema	53
		2.4.1	Zaslon	53
		2.4.2	Enota tipkovnice	55
	2.5	Območj	a krmilne površine	58
	26	Droglad	načinov delovanja	50
	2.0	riegieu		59
	2.7	Delovna	ı območja	61
		2.7.1	Upravljalni elementi znotraj delovnih območij	61
		2.7.2	Simboli znotraj delovnih območij	62
		2.7.3	Pregled delovnih območij	62
	2.8	Upravlja	alni elementi	65
		2.8.1	Splošni gibi za zaslon na dotik	65
		2.8.2	Upravljalni elementi enote tipkovnice	65
		2.8.3	Simboli krmilne površine	71
		2.8.4	Delovno območje Glavni meni	72

3 Prvi koraki				
	3.1	Pregled	l poglavja	76
	3.2	Vklopit	e stroj in krmiljenje	76
	3.3	Program	niranje in simuliranje obdelovanca	78
		3.3.1	Vzorčna naloga 1339889	
		3.3.2	Izberite način Programiranje	79
		3.3.3	Nastavitev krmilne površine za programiranje	79
		3.3.4	Ustvarjanje novega NC-programa	80
		3.3.5	Določanje surovca	81
		3.3.6	Struktura NC-programa	83
		3.3.7	Primik na konturo in odmik s konture	
		3.3.8	Programiranje enostavne konture	
		3.3.9	Nastavitev krmilne površine za simuliranje	93
		3.3.10	Simuliranje NC-programa	94
	3.4	Izklopit	e stroj	95

4	NC-o	snove i	n osnove programiranja	97
	4.1	NC-osn	ove	98
		4.1.1	Programirljive osi	98
		4.1.2	Oznaka osi na rezkalnih strojih	98
		4.1.3	Merilniki za merjenje poti in referenčne oznake	99
		4.1.4	Referenčne točke na stroju	99
	4.2	Možnos	sti programiranja	. 101
		4.2.1	Fun. podaj. orodja	101
		4.2.2	Grafično programiranje	101
		4.2.3	Dodatne funkcije M	101
		4.2.4	Podprogrami in ponovitve delov programa	101
		4.2.5	Programiranje s spremenljivkami	102
		4.2.6	Programi CAM	102
	4.3	Osnove	za programiranje	102
		4.3.1	Vsebine NC-programa	102
		4.3.2	Način delovanja Programiranje	104
		4.3.3	Delovno območje Program	106
		4.3.4	Urejanje NC-programov	114

5	Tehn	ološko :	značilno programiranje	. 121
	5.1	Preklop	načina obdelave z možnostjo FUNCTION MODE	122
	5.2	Stružen	je (možnost št. 50)	124
		5.2.1	Osnove	124
		5.2.2	Tehnološke vrednosti pri struženju	126
		5.2.3	Nastavljeno struženje	128
		5.2.4	Simultano struženje	130
		5.2.5	Struženje z orodji FreeTurn	132
		5.2.6	Neuravnoteženost pri struženju	134
	5.3	Brušenj	e (možnost št. 156)	136
		5.3.1	Osnove	136
		5.3.2	Koordinatno brušenje	138
		5.3.3	Uravnavanje	138
		5.3.4	Aktivacija uravnavanja z možnostjo FUNCTION DRESS	140

6	Suro	vec		.143
	6.1	Določar	nje surovca z možnostjo BLK FORM	. 144
		6.1.1	Kvadratni surovec z možnostjo BLK FORM QUAD	145
		6.1.2	Valjčni surovec z možnostjo BLK FORM CYLINDER	147
		6.1.3	Rotacijsko simetričen surovec z možnostjo BLK FORM ROTATION	147
		6.1.4	Datoteka STL kot surovec z možnostjo BLK FORM FILE	. 149
	6.2	Sledenj	e surovca med struženjem z možnostjo FUNCTION TURNDATA BLANK (možnost št. 50)	.150

7	Orod	lja		. 153
	7.1	Osnove	۶	154
	7.2	Referer	nčne točke na orodju	154
		7.2.1	Referenčna točka nosilca orodij	155
		7.2.2	Konica orodja TIP	156
		7.2.3	Središče orodja TCP (tool center point)	157
		7.2.4	Vodilna točka orodja TLP (tool location point)	157
		7.2.5	Vrtišče orodja TRP (tool rotation point)	158
		7.2.6	Središče polmera orodja 2 CR2 (center R2)	158
	7.0			450
	7.3	Priklic	orodja	159
		7.3.1	Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL	159
		7.3.2	Rezalni podatki	162
		7.3.3	Predhodna izbira orodja z možnostjo TOOL DEF	165

8	Fun.	podaj.	orodja	167
	8.1	Osnove	a za definicijo koordinat	
		8.1.1	Kartezične koordinate	
		8.1.2	Polarne koordinate	
		8.1.3	Absolutni vnosi	
		8.1.4	Inkrementalni vnosi	170
	8.2	Osnove	e k funkcijam poti	171
	8.3	Funkcii	e poti s kartezičnimi koordinatami	
		831	Prealed funkcii poti	174
		8.3.2	Premica I	175
		8.3.3	Posneti rob CHF	
		8.3.4	Zaokroževanje RND	
		8.3.5	Središče kroga CC	
		8.3.6	Krožnica C	
		8.3.7	Krožnica CR	180
		8.3.8	Krožnica CT	
		8.3.9	Krožnica v drugi ravnini	
		8.3.10	Primer: kartezične funkcije poti	
	8.4	Funkcij	e poti s polarnimi koordinatami	
		8.4.1	Pregled polarnih koordinat	
		8.4.2	Izvor polarnih koordinat: pol CC	
		8.4.3	Premica LP	186
		8.4.3 8.4.4	Premica LP Krožnica CP okrog pola CC	186 187
		8.4.3 8.4.4 8.4.5	Premica LP Krožnica CP okrog pola CC Krožnica CTP	
		8.4.3 8.4.4 8.4.5 8.4.6	Premica LP Krožnica CP okrog pola CC Krožnica CTP Vijačnica	
		8.4.3 8.4.4 8.4.5 8.4.6 8.4.7	Premica LP Krožnica CP okrog pola CC Krožnica CTP Vijačnica Primer: polarne premice	
	8.5	<ul><li>8.4.3</li><li>8.4.4</li><li>8.4.5</li><li>8.4.6</li><li>8.4.7</li><li>Primik</li></ul>	Premica LP Krožnica CP okrog pola CC Krožnica CTP Vijačnica Primer: polarne premice <b>na konturo in odmik z nje</b>	
	8.5	<ul> <li>8.4.3</li> <li>8.4.4</li> <li>8.4.5</li> <li>8.4.6</li> <li>8.4.7</li> </ul> Primik 8.5.1	Premica LP Krožnica CP okrog pola CC Krožnica CTP Vijačnica Primer: polarne premice <b>na konturo in odmik z nje</b> Pregled oblik poti	
	8.5	<ul> <li>8.4.3</li> <li>8.4.4</li> <li>8.4.5</li> <li>8.4.6</li> <li>8.4.7</li> </ul> Primik <ul> <li>8.5.1</li> <li>8.5.2</li> </ul>	Premica LP Krožnica CP okrog pola CC Krožnica CTP Vijačnica Primer: polarne premice <b>na konturo in odmik z nje</b> Pregled oblik poti Položaji pri primiku in odmiku	
	8.5	8.4.3 8.4.4 8.4.5 8.4.6 8.4.7 <b>Primik</b> 8.5.1 8.5.2 8.5.3	Premica LP Krožnica CP okrog pola CC Krožnica CTP Vijačnica Primer: polarne premice <b>na konturo in odmik z nje</b> Pregled oblik poti Položaji pri primiku in odmiku Funkciji primikaAPPR LT in APPR PLT	
	8.5	8.4.3 8.4.4 8.4.5 8.4.6 8.4.7 <b>Primik</b> 8.5.1 8.5.2 8.5.3 8.5.4	Premica LP Krožnica CP okrog pola CC Krožnica CTP Vijačnica Primer: polarne premice <b>na konturo in odmik z nje</b> Pregled oblik poti Pregled oblik poti Položaji pri primiku in odmiku Funkciji primikaAPPR LT in APPR PLT Funkciji primikaAPPR LN in APPR PLN	
	8.5	8.4.3 8.4.4 8.4.5 8.4.6 8.4.7 <b>Primik</b> 8.5.1 8.5.2 8.5.3 8.5.4 8.5.5	Premica LP Krožnica CP okrog pola CC Krožnica CTP Vijačnica Primer: polarne premice <b>na konturo in odmik z nje</b> Pregled oblik poti Položaji pri primiku in odmiku Funkciji primikaAPPR LT in APPR PLT Funkciji primikaAPPR LN in APPR PLN Funkciji primikaAPPR CT in APPR PCT	
	8.5	8.4.3 8.4.4 8.4.5 8.4.6 8.4.7 <b>Primik</b> 8.5.1 8.5.2 8.5.3 8.5.4 8.5.5 8.5.6	Premica LP Krožnica CP okrog pola CC Krožnica CTP Vijačnica Primer: polarne premice <b>na konturo in odmik z nje</b> Pregled oblik poti Položaji pri primiku in odmiku Funkciji primikaAPPR LT in APPR PLT Funkciji primikaAPPR LN in APPR PLN Funkciji primikaAPPR CT in APPR PCT Funkciji primikaAPPR LCT in APPR PLCT.	
	8.5	8.4.3 8.4.4 8.4.5 8.4.6 8.4.7 <b>Primik</b> 8.5.1 8.5.2 8.5.3 8.5.4 8.5.5 8.5.6 8.5.7	Premica LP Krožnica CP okrog pola CC Krožnica CTP Vijačnica Primer: polarne premice <b>na konturo in odmik z nje</b> Pregled oblik poti Položaji pri primiku in odmiku Funkciji primikaAPPR LT in APPR PLT Funkciji primikaAPPR LN in APPR PLN Funkciji primikaAPPR CT in APPR PCT Funkciji primikaAPPR LCT in APPR PLCT Funkciji primikaAPPR LCT in APPR PLCT Funkciji primikaAPPR LCT in APPR PLCT	
	8.5	8.4.3 8.4.4 8.4.5 8.4.6 8.4.7 <b>Primik</b> 8.5.1 8.5.2 8.5.3 8.5.4 8.5.5 8.5.6 8.5.7 8.5.8	Premica LP Krožnica CP okrog pola CC Krožnica CTP Vijačnica Primer: polarne premice <b>na konturo in odmik z nje</b> Pregled oblik poti Položaji pri primiku in odmiku. Funkciji primikaAPPR LT in APPR PLT Funkciji primikaAPPR LN in APPR PLN Funkciji primikaAPPR CT in APPR PCT Funkciji primikaAPPR CT in APPR PCT Funkciji primikaAPPR LCT in APPR PLCT Funkcija odmika DEP LN	
	8.5	8.4.3 8.4.4 8.4.5 8.4.6 8.4.7 <b>Primik</b> 8.5.1 8.5.2 8.5.3 8.5.4 8.5.5 8.5.6 8.5.7 8.5.8 8.5.9	Premica LP Krožnica CP okrog pola CC Krožnica CTP Vijačnica Primer: polarne premice. <b>na konturo in odmik z nje.</b> Pregled oblik poti Položaji pri primiku in odmiku Funkciji primikaAPPR LT in APPR PLT Funkciji primikaAPPR LN in APPR PLN Funkciji primikaAPPR CT in APPR PCT Funkciji primikaAPPR LCT in APPR PCT Funkciji primikaAPPR LCT in APPR PLCT Funkciji odmika DEP LT Funkcija odmika DEP LN Funkcija odmika DEP CT	

9	Prog	ramske	tehnike	207
	9.1	Podprog	grami in ponovitve delov programov z oznako LBL	208
	9.2	Funkcije	e izbire	. 212
		9.2.1	Pregled funkcij izbire	.212
		9.2.2	Priklic NC-programa z možnostjo PGM CALL	.212
		9.2.3	Izbira in priklic NC-program s funkcijo SEL PGM in CALL SELECTED PGM	.214
	9.3	Razveja	nost programskih tehnik	216
		9.3.1	Primer	. 217

10	Tran	sformad	cija koordinat	219
	10.1	Referer	nčni sistemi	220
		10.1.1	Prealed	
		10.1.2	Osnove za koordinatne sisteme	
		10.1.3	Koordinatni sistem stroja M-CS	
		10.1.4	Osnovni koordinatni sistem B-CS	
		10.1.5	Koordinatni sistem obdelovanca W-CS	
		10.1.6	Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS	
		10.1.7	Koordinatni sistem za vnos I-CS	
		10.1.8	Koordinatni sistem orodja T-CS	
	10.2	NC-fun	kcije za upravljanje referenčnih točk	234
		10.2.1	Pregled	234
		10.2.2	Aktivacija referenčne točke z možnostjo PRESET SELECT	
		10.2.3	Kopiranje referenčne točke z možnostjo PRESET COPY	
		10.2.4	Popravljanje referenčne točke z možnostjo PRESET CORR	236
	10.3	Pregled	Inica ničelnih točk	
		10.3.1	Aktivacija preglednice ničelnih točk v NC-programu	238
	10.4	NC-fun	kcije za transformacijo koordinat	
		10.4.1	Prealed	
		10.4.2	Zamik ničelne točke s funkcijo TRANS DATUM	
		10.4.3	Zrcaljenje s funkcijo TRANS MIRROR	
		10.4.4	Vrtenje s funkcijo TRANS ROTATION	
		10.4.5	Skaliranje s funkcijo TRANS SCALE	
	10.5	Vrtenje	obdelovalne ravnine (možnost št. 8)	
		10.5.1	Osnove	
		10.5.2	Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (možnost št. 8)	
	10.6	Nastav	ljena obdelava (možnost št. 9)	289
	10 7	Izravna	va pastavitve orodia s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)	201
	10.7	121 a vila		

Popr	avki		299
	_		
11.1	Poprave	ek orodja za dolzino in polmer orodja	300
11.2	Poprave	ek polmera orodja	303
11.3	Poprave	ek polmera rezila pri stružnih orodjih (možnost št. 50)	306
11.4	Poprave	ek orodja s preglednicami popravkov	309
	11.4.1	Izbira preglednice popravkov z možnostjo SEL CORR-TABLE	311
	11.4.2	Aktivacija vrednosti popravka z možnostjo FUNCTION CORRDATA	312
11.5	Poprave	ek stružnih orodij z možnostjo FUNCTION TURNDATA CORR (možnost št. 50)	313
11.6	3D-pop	ravek orodia (možnost št. 9)	315
	1161		215
	11.0.1	Premice I N	316
	11.0.2	Orodia za 3D-popravek orodia	318
	11.6.0	3D-popravek orodia pri čelnem rezkanju (možnost št. 9)	010
	11.6.5	3D-popravek orodja pri obodnem rezkanju (možnost št. 9)	325
	11.6.6	3D-popravek orodja s celotnim polmerom orodja z možnostio FUNCTION PROG PATH	020
	11.0.0	(možnost št 9)	327
11.7	Poprave	ek orodja, odvisen od prijemnega kota (možnost št. 92)	329
	Popr. 11.1 11.2 11.3 11.4 11.5 11.6	Popravki         11.1       Poprave         11.2       Poprave         11.3       Poprave         11.4       Poprave         11.4       Poprave         11.4       Poprave         11.4       Poprave         11.4       Poprave         11.5       Poprave         11.6       Poprave         11.6.1       Poprave         11.6.2       Poprave         11.6.3       Poprave         11.6.4       Poprave         11.6.5       Poprave         11.6.4       Poprave         Poprave       Poprave	<ul> <li>Popravki.</li> <li>11.1 Popravek orodja za dolžino in polmer orodja.</li> <li>11.2 Popravek polmera orodja.</li> <li>11.3 Popravek polmera rezila pri stružnih orodjih (možnost št. 50).</li> <li>11.4 Popravek orodja s preglednicami popravkov.</li> <li>11.4.1 Izbira preglednice popravkov z možnostjo SEL CORR-TABLE.</li> <li>11.4.2 Aktivacija vrednosti popravka z možnostjo FUNCTION CORRDATA.</li> <li>11.5 Popravek stružnih orodij z možnostjo FUNCTION TURNDATA CORR (možnost št. 50).</li> <li>11.6 3D-popravek orodja (možnost št. 9).</li> <li>11.6.1 Osnove.</li> <li>11.6.2 Premica LN.</li> <li>11.6.3 Orodja za 3D-popravek orodja.</li> <li>11.6.4 3D-popravek orodja pri čelnem rezkanju (možnost št. 9).</li> <li>11.6.5 3D-popravek orodja pri obodnem rezkanju (možnost št. 9).</li> <li>11.6.6 3D-popravek orodja s celotnim polmerom orodja z možnostjo FUNCTION PROG PATH (možnost št. 9).</li> </ul>

12	Dato	teke		331
	12.1	Upravlja	anje podatkov	. 332
		12.1.1	Osnove	332
		12.1.2	Delovno območje Odpiranje datoteke	341
		12.1.3	Delovno območje Hitra izbira	341
		12.1.4	Prilagajanje datoteke iTNC 530	342
		12.1.5	USB-naprava	343
	12.2	Funkcij	e podatkov z možnostjo programiranja	. 345

13	Proti	kolizijsk	i nadzor	349
	13.1	Dinamiò	ni protikolizijski nadzor DCM (možnost št. 40)	. 350
		13.1.1	Aktivacija dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM za simulacijo	354
		13.1.2	Aktivacija grafičnih prikazov kolizijskih objektov	. 354
		13.1.3	FUNCTION DCM: Deaktivacija in aktivacija dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM v	
			NC-programu	355
	13.2	Nadzor	vpenjal (možnost št. 40)	. 356
		13.2.1	Osnove	356
		13.2.2	Nalaganje in odstranjevanje vpenjal s funkcijo FIXTURE (možnost št. 40)	359
	13.3	Razširje	ni pregledi v simulaciji	. 360
	13.4	Samode	ejni dvig orodja s funkcijo FUNCTION LIFTOFF	361

14	Funk	cije reg	ulacije	. 363
	14.1	Prilago	dljivo krmiljenje pomika AFC (možnost št. 45)	364
		14.1.1	Osnove	364
		14.1.2	Aktivacija in deaktivacija možnosti AFC	366
	14.2	Funkcije	e za regulacijo poteka programa	369
		14.2.1	Pregled	369
		14.2.2	Pulzirajoče število vrtljajev z možnostjo FUNCTION S-PULSE	369
		14.2.3	Programiran čas zadrževanja z možnostjo FUNCTION DWELL	371
		14.2.4	Ciklični čas zadrževanja z možnostjo FUNCTION FEED DWELL	371

15	Nadz	or		373
	15.1	Nadzor	komponent z možnostjo MONITORING HEATMAP (možnost št. 155)	374
	15.2	Nadzor	postopka (možnost št. 168)	376
		15.2.1 15.2.2	Osnove Določanje nadzornega razdelka z možnostjo MONITORING SECTION (možnost št. 168)	.376 .377

16	Večo	sna obc	lelava	
	16.1	Obdelav	/a z vzporednimi osmi U, V in W	
		16.1.1	Osnove	
		16.1.2	Določanje vedenja pri pozicioniranju vzporednih osi z možnostjo FUNCTION	200
		16.1.3	Izbira treh linearnih osi za obdelavo z možnostjo FUNCTION PARAXMODE	
		16.1.4	Vzporedne osi v povezavi z obdelovalnimi cikli	
		16.1.5	Primer	
	16.2	Uporaba	a čelnega drsnika z možnostjo FACING HEAD POS (možnost št. 50)	
	16.2 16.3	Uporaba Obdelav	a čelnega drsnika z možnostjo FACING HEAD POS (možnost št. 50)	
	16.2 16.3	Uporaba Obdelav 16.3.1	a čelnega drsnika z možnostjo FACING HEAD POS (možnost št. 50) va s polarno kinematiko z možnostjo FUNCTION POLARKIN Primer: SL-cikli v polarni kinematiki	
	16.2 16.3 16.4	Uporaba Obdelav 16.3.1 NC-prog	a čelnega drsnika z možnostjo FACING HEAD POS (možnost št. 50) va s polarno kinematiko z možnostjo FUNCTION POLARKIN Primer: SL-cikli v polarni kinematiki grami, ustvarjeni s CAM	
	16.2 16.3 16.4	Uporaba Obdelav 16.3.1 NC-prog 16.4.1	a čelnega drsnika z možnostjo FACING HEAD POS (možnost št. 50) va s polarno kinematiko z možnostjo FUNCTION POLARKIN Primer: SL-cikli v polarni kinematiki grami, ustvarjeni s CAM Oblike za izdajo NC-programov	
	16.2 16.3 16.4	Uporaba Obdelav 16.3.1 NC-prog 16.4.1 16.4.2	a čelnega drsnika z možnostjo FACING HEAD POS (možnost št. 50) va s polarno kinematiko z možnostjo FUNCTION POLARKIN Primer: SL-cikli v polarni kinematiki grami, ustvarjeni s CAM Oblike za izdajo NC-programov Načini obdelave glede na število osi	
	16.2 16.3 16.4	Uporaba Obdelav 16.3.1 NC-prog 16.4.1 16.4.2 16.4.3	a čelnega drsnika z možnostjo FACING HEAD POS (možnost št. 50) va s polarno kinematiko z možnostjo FUNCTION POLARKIN. Primer: SL-cikli v polarni kinematiki. grami, ustvarjeni s CAM. Oblike za izdajo NC-programov Načini obdelave glede na število osi Koraki postopka	385 388 392 393 393 394 396 398

17	Doda	odatne funkcije				
	17.1	Dodatne	e funkcijeM in STOP	410		
		17.1.1	Programiranje možnosti STOP	410		
	17.2	Pregled	dodatnih funkcij	411		
	17.3	Dodatne	e funkcije za koordinatne vnose	414		
		17.3.1	Premik v koordinatni sistem stroja M-CS z možnostjo M91	414		
		17.3.2	Premik koordinatnega sistema M92 z možnostjo M92	415		
		17.3.3	Premik v nezavrten koordinatni sistem za vnos I-CS z možnostjo M130	416		
	17.4	Dodatne	e funkcije za vedenje poti	417		
		17.4.1	Zmanjšanje prikaza položaja pod 360° z možnostjo M94	417		
		17.4.2	Obdelava majhnih stopenj kontur z možnostjo M97	418		
		17.4.3	Odprte robove kontur obdelajte z možnostjo M98	420		
		17.4.4	Zmanjšanje pomika pri primikih z možnostjo M103	421		
		17.4.5	Prilagoditev pomika pri krožnicah z možnostjo M109	422		
		17.4.6	Zmanjšanje pomika pri notranjih polmerih z možnostjo M110			
		17.4.7	Interpretacija pomika za rotacijske osi v mm/min z možnostjo M116 (možnost št. 8)	424		
		17.4.8	Aktivacija prekrivanja krmilnika z možnostjo M118			
		17.4.9	Predhodni izračun konture s popravkom polmere z možnostjo M120	426		
		17.4.10	Premik rotacijskih osi z optimirano potjo prek možnosti M126			
		17.4.11	Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (možnost št. 9)	430		
		17.4.12	Interpretacija pomika v mm/vrt. M136			
		17.4.13	Upoštevanje rotacijskih osi za obdelavo z možnostjo M138			
		17.4.14	Pomik nazaj na orodni osi z możnostjo M140	436		
		17.4.15	Brisanje osnovne rotacije z moznostjo M143			
		17.4.16	Racunsko upostevanje zamika orodja M144 (moznost st. 9)			
		17.4.17	Samodejni dvig pri NU-zaustavitvi ali izpadi elektricnega toka z moznostjo M148			
		17.4.18	Preprecevanje zaokrozenj zunanjih robov z moznostjo M197	441		
	17.5	Dodatne	e funkcije za orodje	442		
		17.5.1	Samodejno vstavljanje orodja z možnostjo M101	442		
		17.5.2	Dovoljenje za pozitivne nadmere orodja z možnostjo M107 (možnost št. 9)			
		17.5.3	Preverjanje polmera nadomestnega orodja z možnostjo M108	446		
		17.5.4	Preglasitev nadzora tipalnega sistema z možnostjo M141	446		

18	Prog	ramiranj	je spremenljivk	449
	18.1	Pregled	programiranja spremenljivk	450
	18.2	Spreme	nljivke: parametri Q, QL, QR in QS	450
		- 18.2.1	Osnove	
		18.2.2	Privzeti parameter Q	456
		18.2.3	Mapa Osnovne račun. operacije	461
		18.2.4	Mapa Kotne funkcije	
		18.2.5	Mapa Izračun kroga	465
		18.2.6	Mapa Ukazi \	466
		18.2.7	Posebne funkcije za programiranje spremenljivk	
		18.2.8	Funkcije za prosto določljive preglednice	479
		18.2.9	Formule v NC-programu	481
	18.3	Funkcije	e niza	485
		18.3.1	Dodelitev besedila parametra OS	
		18.3.2	Povezovanje parametra QS	
		18.3.3	Spreminjanje spremenljivih vrednosti besedil v številske vrednosti	490
		18.3.4	Spreminjanje spremenljivih številskih vrednosti v vsebine besedil	
		18.3.5	Kopiranje delnega niza iz parametra QS	
		18.3.6	Iskanje delnega niza znotraj vsebine parametra QS	
		18.3.7	Določanje skupnega števila znakov parametra QS	
		18.3.8	Primerjanje abecednega zaporedja dveh vsebin parametrov QS	491
		18.3.9	Prevzem vsebine strojnega parametra	
	18.4	Določan	nje števca z možnostjo FUNCTION COUNT	492
		18.4.1	Primer	
	18.5	Dostop	do preglednice z navodili SQL	
		18.5.1	Osnove	
		18.5.2	Povezovanje spremenljivke s stolpcem preglednice z možnostjo SQL BIND	
		18.5.3	Odčitavanje vrednosti preglednice z možnostjo SQL SELECT	
		18.5.4	Izvedba navodil SQL z možnostjo SQL EXECUTE	
		18.5.5	Branje količine rezultata iz vrstice z možnostjo SQL FETCH	
		18.5.6	Zavrženje spremembe transakcije z možnostjo SQL ROLLBACK	
		18.5.7	Zapiranje transakcije z možnostjo SQL COMMIT	
		18.5.8	Spreminjanje količine rezultata iz vrstice z možnostjo SQL UPDATE	
		18.5.9	Ustvarjanje nove vrstice v količini rezultata iz možnostjo SQL INSERT	
		18.5.10	Primer	511

19	Grafi	čno pro	gramiranje	513
	19.1	Osnove		514
		19.1.1	Ustvarjanje nove konture	521
		19.1.2	Blokiranje in sproščanje elementov	521
	19.2	Uvoz ko	ntur v grafično programiranje	522
		19.2.1	Uvoz kontur	524
	19.3	Izvoz ko	ontur iz grafičnega programiranja	525
	19.4	Prvi kor	aki v grafičnem programiranju	<b>528</b>
		19.4.1	Vzorčno opravilo D1226664	. 528
		19.4.2	Risanje vzorčne konture	. 529
		19.4.3	Izvoz narisane konture	530

20	Pripo	omočki z	za upravljanje	.531
	20.1	Delovno	o območje Pomoč	532
	20.2	Tinkovn	ica na zaslonu krmilne vrstice	. 534
	20.2	20.2.1	Odpiranje in zapiranje tipkovnice na zaslonu	537
	20.3	Funkcija	a GOTO	. 537
		20.3.1	NC-niz izberite z možnostjo GOTO	537
	20.4	Vnos ko	omentarjev	. 538
		20.4.1 20.4.2 20.4.3	Vnos komentarja kot NC-niz Vnos komentarja v NC-niz Dodajanje in odstranjevanje komentarjev v NC-nizu	538 538 539
		20.1.0		
	20.5	Skrivanj	je NC-nizov	. 539
		20.5.1	Skrivanje ali prikaz NC-nizov	539
	20.6	Razčlen	itev NC-programov	539
		20.6.1	Vnos točk razčlenitve	540
	20.7	Stolpec	Struktura v delovnem območju Program	540
		20.7.1	Urejanje NC-niza s pomočjo razčlenitve	542
	20.8	Stolpec	Iskanje v delovnem območju Program	542
		20.8.1	Iskanje in zamenjava sintaktičnih elementov	544
	20.9	Primerja	ava programa	545
		20.9.1	Prevzem razlik v aktiven NC-program	546
	20.10	) Konteks	stni meni	. 546
	20.11	Kalkula	tor	550
		20.11.1 20.11.2 20.11.3	Odpiranje in zapiranje kalkulatorja Izbira rezultata iz poteka Izbris poteka	551 551 551
	20.12	Računa	lo podatkov o rezanju	. 551
		20.12.1 20.12.2	Odpiranje računala rezalnih podatkov Izračun rezalnih podatkov s preglednicami	553 554

21	Delov	vno obr	nočje Simulacija	555
	01.1	0		FF(
	21.1	USNOVE		550
	21.2	Predhoo	dno nastavljeni pogledi	565
	21.3	IZVOZ SI	muliranega obdelovanca kot datoteka STL	566
		21.3.1	Shranjevanje simuliranega obdelovanca kot datoteko STL	568
	21.4	Merilna	funkcija	568
		21.4.1	Merjenje razlike med surovcem in končnim izdelkom	570
	21.5	Pogled	rezanja v simulaciji	570
		21.5.1	Premik ravnine rezanja	571
	21.6	Primerja	ava modela	571
	21.7	Središč	e vrtenja simulacije	572
		21.7.1	Nastavitev središča vrtenja na rob simuliranega obdelovanca	573
	21.8	Hitrost	simulacije	573
	21.9	Simulac	cija NC-programa do določenega NC-niza	574
		21.9.1	Simulacija NC-programa do določenega NC-niza	575

22	Obde	elava pa	let in seznami naročil	577
	22.1	Osnove		578
		22.1.1	Števec palet	.578
	22.2	Delovno	območje Seznam naročil	578
		22.2.1	Osnove	.578
		22.2.2	Batch Process Manager (možnost št. 154)	.582
	22.3	Delovno	o območje Obrazec za palete	585
	22.4	Obdelav	/a, orientirana na orodje	587
	22.5	Pregled	nica referenčnih točk palet	590

23	Preg	lednice.		591
	23.1	Način d	elovanja Tabele	. 592
		23.1.1	Urejanj vsebine preglednice	593
	23.2	Delovno	ohmočie Tabela	594
	20.2	Delovito		
	23.3	Delovno	o območje Obrazec za preglednice	. 598
	23.4	Dostop	do vrednosti preglednice	. 599
		23.4.1	Osnove	599
		23.4.2	Odčitavanje vrednosti preglednic z možnostjo TABDATA READ	600
		23.4.3	Zapisovanje vrednosti preglednic z možnostjo TABDATA WRITE	. 601
		23.4.4	Dodajanje vrednosti preglednic z možnostjo TABDATA ADD	. 601
	23.5	Prosto (	določljive preglednice	. 602
		23.5.1	Ustvarjanje prosto določljive preglednice	603
	23.6	Pregled	nica točk	603
		23.6.1	Ustvarjanje preglednice točk	. 605
	23.5 23.6 23.7	23.6.2	Skrivanje posameznih točk za obdelavo	. 605
	23.7	Pregled	nica ničelnih točk	. 605
		23.7.1	Ustvarjanje preglednice ničelnih točk	607
		23.7.2	Urejanj preglednice ničelnih točk	. 607
	23.8	Pregled	nice za izračun rezalnih podatkov	. 608
	23.9	Prealed	nica palet	611
	-	23.9.1	Ustvarjanje in odpiranje preglednice palet	. 614
	00.10		· · ·	
	23.10	Pregled	пісе роргачкоч	.615
		23.10.1	Pregled	615
		23.10.2	Preglednica popravkov *.tco	. 615
		23.10.3	Preglednica popravkov *.wco	61/
		23.10.4	Ustvarjanje preglednice popravkov	.618
	23.11	Pregled	nica vrednosti popravkov *.3DTC	618

24	Pregledi				
	24.1	Privzet	e številke napake za FN 14: ERROR	.622	
	24.2	Sistem	ski podatki	.627	
		24.2.1	Seznam funkcij FN	. 627	



## O uporabniškem priročniku

## 1.1 Ciljna skupina Uporabniki

Kot uporabniki veljajo vsi, ki uporabljajo krmiljenje in opravljajo vsaj eno od naslednjih glavnih nalog:

Upravljanje stroja

i

- Priprava orodja
- Priprava obdelovancev
- Obdelava obdelovancev
- Odpravljanje možnih napak med potekom programa
- Ustvarjanje in testiranje NC-programov
  - Ustvarjanje NC-programov na krmiljenju ali zunanje s pomočjo sistema CAM
  - Testiranje NC-programov s pomočjo simulacije
  - Odpravljanje možnih napak med testi programa

Uporabniški priročnik zaradi poglobljenih informacij zahteva naslednjo usposobljenost uporabnikov:

- Tehnično osnovno znanje, npr. branje tehničnih shem in sposobnost prostorskega predstavljanja
- Osnovno znanje na področju drobljenja, npr. pomen za material značilnih tehnoloških vrednosti
- Varnostna poučenost, npr. možne nevarnosti in njihovo preprečevanje
- Uvajanje v delo s strojem, npr. smernice in konfiguracija stroja

Podjetje HEIDENHAIN nudi ločene informacijske izdelke za druge ciljne skupine:

- Prospekti in dobavni pregledi za osebe, ki se zanimajo za nakup
- Servisni priročnik za servisne tehnike
- Tehnični priročnik za proizvajalce strojev

Poleg tega ponuja podjetje HEIDENHAIN uporabnikom in osebam iz drugih panog široko ponudbo izobraževanj na področju NC-programiranja.

HEIDENHAIN-program za izobraževanje

Na podlagi ciljne skupine ta uporabniški priročnik vsebuje samo informacije o delovanju in upravljanju krmiljenja. Informacijski izdelki za druge ciljne skupine vsebujejo informacije o drugih življenjskih fazah izdelka.

#### 1.2 Razpoložljiva dokumentacija

#### Uporabniški priročnik

Ta informacijski izdelek podjetje HEIDENHAIN ne glede na izdajni ali transportni medij imenuje kot uporabniški priročnik. Znana podobna imena se glasijo npr. navodila za uporabo, navodila za upravljanje in navodila za delo.

Uporabniški priročnik za krmiljenje je na voljo v naslednjih različicah:

- Kot tiskana izdaja, razdeljen na naslednje module:
  - Uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba vsebuje vse vsebine za nastavljanje stroja in izvedbo NC-programov. ID: 1358774-xx
  - Uporabniški priročnik Programiranje in testiranje vsebuje vse vsebine za ustvarjanje in testiranje NC-programov. Vključeni niso cikli tipalnih sistemov in obdelovalni cikli.

ID za programiranje z navadnim besedilom: 1358773-xx

Uporabniški priročnik Obdelovalni cikli vsebuje vse funkcije obdelovalnih ciklov.

ID: 1358775-xx

- Uporabniški priročnik Merilni cikli za obdelovanec in orodje vsebuje funkcije ciklov tipalnih sistemov. ID: 1358777-xx
- Kot PDF-datoteka, razdeljena v skladu s tiskanimi različicami, oz. kot skupna PDF-datoteka, ki obsega vse module

TNCguide

Kot HTML-datoteka z uporabo kot integrirana pomoč glede izdelkov TNCguide neposredno na krmiljenju

TNCguide

Uporabniški priročnik vas podpira pri varni in namenski uporabi krmiljenja. **Dodatne informacije:** "Namenska uporaba", Stran 40

#### Nadaljnji informacijski izdelki za uporabnika

Vam kot uporabniku so na voljo dodatni nadaljnji informacijski izdelki:

- Pregled novih in spremenjenih funkcij programske opreme vas obvešča o novostih posameznih različic programske opreme.
   TNCguide
- Prospekti HEIDENHAIN vas obveščajo o izdelkih in storitvah podjetja HEIDENHAIN, npr. možnostih programske opreme krmiljenja.
   Prospekti HEIDENHAIN
- Zbirka podatkov NC-Solutions nudi rešitve za pogosto ponavljajoče se naloge.
   HEIDENHAIN-NC-Solutions

## 1.3 Uporabljeni varnostni napotki

#### Varnostni napotki

Upoštevajte vse varnostne napotke v tej dokumentaciji in v dokumentaciji vašega proizvajalca stroja!

Varnostni napotki opozarjajo pred nevarnostmi pri uporabi programske opreme in naprav ter podajajo napotke za njihovo preprečitev. Razvrščeni so po resnosti nevarnosti in razdeljeni v naslednje skupine:

### **A**NEVARNOST

Nevarnost označuje nevarnosti za osebe. Če ne upoštevate navodil za preprečevanje nevarnosti, potem nevarnost gotovo privede do smrti ali težkih telesnih poškodb.

## 

**Opozorilo** označuje nevarnosti za osebe. Če ne upoštevate navodil za preprečevanje nevarnosti, potem nevarnost **lahko privede do smrti ali težkih telesnih poškodb**.

## **A**POZOR

**Previdno** označuje nevarnosti za osebe. Če ne upoštevate navodil za preprečevanje nevarnosti, potem nevarnost **lahko privede do lažjih telesnih poškodb**.

## NAPOTEK

**Napotek** označuje nevarnosti za predmete ali podatke. Če ne upoštevate navodil za preprečevanje nevarnosti, potem nevarnost **lahko privede do materialne škode**.

#### Vrstni red informacij znotraj varnostnih napotkov

Vsi varnostni napotki vsebujejo naslednje štiri razdelke:

- Signalna beseda prikazuje resnost nevarnosti
- Vrsta in vir nevarnosti
- Posledice ob neupoštevanju nevarnosti, npr. "Pri naslednji obdelavi obstaja nevarnost trka"
- Izogibanje ukrepi za preprečevanje nevarnosti

#### Informacijski napotki

Za brezhibno in učinkovito uporabo programske opreme upoštevajte informacijske napotke v teh navodilih.

V teh navodilih najdete naslednje informacijske napotke:



 $(\mathbf{\bar{o}})$ 

Informacijski simbol je namenjen za **nasvet**. Nasvet podaja pomembne dodatne ali dopolnilne informacije.

Ta simbol vas poziva, da upoštevate varnostne napotke vašega proizvajalca stroja. Simbol nakazuje tudi na funkcije, odvisne od stroja. Možne nevarnosti za upravljavca in stroj so opisane v priročniku za stroj.



Simbol knjige označuje **sklicevanje** na zunanjo dokumentacijo, npr. dokumentacijo vašega proizvajalca stroja ali tretjega ponudnika.

## 1.4 Napotki za uporabo NC-programov

V uporabniškem priročniku vsebovani NC-programi so predlogi rešitev. Preden na stroju uporabite NC-programe ali posamezne NC-nize, jih morate prilagoditi. Prilagodite naslednje vsebine:

- Orodja
- Podatki o rezanju
- Pomiki
- Varna višina ali varni položaji
- Položaji, značilni za stroje, npr. z M91
- Poti priklicev programov

Nekateri NC-programi so odvisni od kinematike stroja. Te NC-programe pred prvim testnim delovanjem prilagodite vaši kinematiki stroja.

NC-programe dodatno testiranje s pomočjo simulacije dejanskega programskega teka.



S pomočjo programskega testa ugotovite, ali lahko NC-programe uporabljate z razpoložljivimi možnostmi programske opreme, aktivno kinematiko stroja in trenutno konfiguracijo stroja.

## 1.5 Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide

#### Uporaba

Integrirana pomoč za izdelke **TNCguide** nudi celoten obseg vseh uporabniških priročnikov.

Dodatne informacije: "Razpoložljiva dokumentacija", Stran 31

Uporabniški priročnik vas podpira pri varni in namenski uporabi krmiljenja. **Dodatne informacije:** "Namenska uporaba", Stran 40

#### Pogoj

Krmiljenje v stanju ob dobavi nudi integrirano pomoč za izdelke **TNCguide** v jezikovnih različicah nemščina in angleščina.

Če krmiljenje ne najde ustrezne jezikovne različice **TNCguide** za izbran jezik pogovornega okna, odpre **TNCguide** v angleškem jeziku.

Če krmiljenje ne najde nobene jezikovne različice **TNCguide**, odpre informacijsko stran z navodili. S pomočjo navedene povezave in koraki dejanj dopolnite manjkajoče podatke v krmiljenju.



Informacijsko stran lahko odprete tudi ročno, tako da izberete index.html, npr. v TNC:\tncguide\en\readme. Pot je odvisna od želene jezikovne različice, npr. en za angleščino.

S pomočjo navedenih korakov dejanj lahko tudi posodobite različico **TNCguide**. Posodobitev bo morda potrebna po posodobitvi programske opreme.

### Opis funkcije

Integrirano pomoč za izdelke **TNCguide** je mogoče izbrati znotraj aplikacije **Pomoč** ali delovnega območja **Pomoč**.

Dodatne informacije: "Aplikacija Pomoč", Stran 35

Dodatne informacije: "Delovno območje Pomoč", Stran 532

Upravljanje TNCguide je v obeh primerih enak.

Dodatne informacije: "Simboli", Stran 36

#### Aplikacija Pomoč



Aplikacija Help z odprtim TNCguide

Aplikacija **Pomoč** vsebuje naslednja območja:

- Naslovna stran aplikacije Pomoč
   Dodatne informacije: "Simboli v aplikaciji Help", Stran 36
- Naslovna stran integrirane pomoči za izdelke TNCguide
   Dodatne informacije: "Simboli v integrirani pomoči za izdelke TNCguide ", Stran 36
- 3 Stolpec z vsebino **TNCguide**
- Ločevalnik med stolpcema TNCguide
   S pomočjo ločevalnika prilagodite širino stolpcev.
- 5 Navigacijski stolpec TNCguide

#### Simboli

#### Simboli v aplikaciji Help

Simbol	Funkcija
$\triangle$	Prikaz začetne strani
0.0	Začetna stran prikazuje vso razpoložljivo dokumentacijo. Želeno dokumentacijo izberete s pomočjo navigacijskih ploščic, npr. <b>TNCguide</b> .
	Če je na voljo izključno ena dokumentacija, krmiljenje neposre- dno odpre vsebino.
	Če je odprta dokumentacija, lahko uporabite funkcijo iskanja.
Ç.	Prikaz vadnic
$\leftarrow$	Premikanje med nazadnje odprtimi vsebinami
<b>—</b>	Prikaz ali skrivanje rezultatov iskanja
$\odot$	<b>Dodatne informacije:</b> "Iskanje v TNCguide", Stran 37

#### Simboli v integrirani pomoči za izdelke TNCguide

Simbol	Funkcija
	Prikaz strukture dokumentacije
	Struktura je sestavljena iz naslovov vsebine.
	Struktura je namenjena kot glavna navigacija znotraj dokumentacije.
:=	Prikaz indeksa dokumentacije
	Indeks je sestavljen iz pomembnih gesel.
	Indeks je namenjen kot alternativa premikanju znotraj dokumentacije.
<	Prikaz predhodne ali naslednje strani znotraj dokumentacije
>	
«	Prikaz ali skrivanje navigacije
<b>&gt;&gt;</b>	
	Kopiranje NC-primerov v odložišče
<b>-</b>	<b>Dodatne informacije:</b> "Kopiranje NC-primerov v odložišče", Stran 37
### 1.5.1 Iskanje v TNCguide

S pomočjo funkcije iskanja znotraj odprte dokumentacije iščete vnesene iskalne pojme.

Funkcijo iskanja uporabljate na naslednji način:

Vnesite zaporedje znakov

Polje za vnos se nahaja v naslovni vrstici levo od simbola Home, s katerim se premaknete na začetno stran. Iskanje se zažene samodejno, potem ko vnesete npr. črko.

Če želite izbrisati vnos, uporabite simbol X znotraj polja za vnos.

- > Krmiljenje odpre stolpec z rezultati iskanja.
- > Krmiljenje označi najdena mesta tudi znotraj odprte strani z vsebino.
- Izberite najdeno mesto
- > Krmiljenje odpre izbrano vsebino.
- > Krmiljenje še naprej prikazuje rezultate zadnjega iskanja.
- Po potrebi izberite alternativno najdeno mesto
- Po potrebi vnesite zaporedje znakov

### 1.5.2 Kopiranje NC-primerov v odložišče

S pomočjo funkcije kopiranja prevzamete NC-primer iz dokumentacije v NC-urejevalnik.

Funkcijo kopiranja uporabljate na naslednji način:

- Premaknite se na želeni NC-primer
- Napotki za uporabo NC-programov odprite

Napotki za uporabo NC-programov preberite in upoštevajte
 Dodatne informacije: "Napotki za uporabo NC-programov", Stran 33

- NC-primer kopirajte v odložišče
- > Gumb med postopkom kopiranja spremeni barvo.
- > Odložišče vsebuje celotno vsebino kopiranega NC-primera.
- NC-primer vstavite vNC-program
- Vstavljeno vsebino prilagodite v skladu z Napotki za uporabo NC-programov
- Preverite NC-program s pomočjo simulacije
   Dodatne informacije: "Delovno območje Simulacija", Stran 555

# 1.6 Kontakt z redakcijo

#### Želite sporočiti spremembe ali ste odkrili napako?

Nenehno se trudimo izboljševati dokumentacijo. Pomagajte nam pri tem in nam sporočite želene spremembe na naslednji e-naslov:

tnc-userdoc@heidenhain.de



# O izdelku

# 2.1 TNC7

Vsako krmiljenje HEIDENHAIN vas podpira s programiranjem v pogovornih oknih in natančno simulacijo. Z TNC7 lahko izvajate programiranje na osnovi formul ali grafike ter na ta način hitro pridete do želenega rezultata.

Možnosti programske opreme ter izbirne razširitve strojne opreme omogočajo prilagodljivo povečanje obsega funkcij in udobja pri upravljanju.

Razširitev obsega funkcij omogoča npr. poleg rezkanja in vrtanja tudi struženje ter brušenje.

Dodatne informacije: "Tehnološko značilno programiranje", Stran 121

Udobje pri upravljanju se poveča npr. z uporabo tipalnih sistemov, ročnih koles ali 3D-miške.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Definicije

Okrajšava	Definicija
TNC	<b>TNC</b> izhaja iz kratice <b>CNC</b> (computerized numerical control). <b>T</b> (tip ali touch) predstavlja možnost, da lahko NC-programe vnesete neposredno na krmiljenju ali jih grafično programirate s pomočjo gibov.
7	Številka izdelka prikazuje generacijo krmiljenja. Obseg funkcij je odvisen od sproščenih možnosti programske opreme.

### 2.1.1 Namenska uporaba

i

i

Informacije glede namenske uporabe vas kot uporabnika podpirajo pri varnem ravnanju z izdelkom, npr. orodnim strojem.

Krmiljenje je strojna komponenta in ne celoviti stroj. Ta uporabniški priročnik opisuje uporabo krmiljenja. Pred uporabo stroja vklj. s krmiljenjem se s pomočjo dokumentacije proizvajalca stroja informirajte o varnostno pomembnih vidikih, potrebni varovalni opremi in zahtevah za usposobljeno osebje.

Podjetje HEIDENHAIN prodaja krmiljenja za uporabo na rezkalnih in stružnih strojih ter obdelovalnih centrih z do 24 osmi. Če se kot uporabnik srečate z odstopajočo postavitvijo, se morate takoj obrniti na upravljavca.

Podjetje HEIDENHAIN nudi dodaten prispevek k povečanju vaše varnosti in zaščiti vaših izdelkov, tako da med drugim upošteva tudi povratne informacije strank. Posledično pride do npr. prilagoditev funkcij krmiljenja in varnostnih napotkov v informacijskih izdelkih.

Aktivno prispevajte k povečanju varnosti, tako da prijavite manjkajoče ali nerazumljive informacije.

Dodatne informacije: "Kontakt z redakcijo", Stran 37

# 2.1.2 Predvideno mesto uporabe

V skladu s standardom DIN EN 50370-1 za elektromagnetno združljivost (EMC) je krmiljenje dovoljeno za uporabo v industrijskih okoljih.

### Definicije

Smernica	Definicija
DIN EN 50370-1:2006-02	Ta standard med drugim obravnava temo javljanja in odporno- sti na motnje orodnih strojev.

# 2.2 Varnostni napotki

Upoštevajte vse varnostne napotke v tej dokumentaciji in v dokumentaciji vašega proizvajalca stroja!

Naslednji varnostni napotki se nanašajo izključno na krmiljenje kot posamezno komponento in ne na specifični skupni izdelek, torej orodni stroj.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Pred uporabo stroja vklj. s krmiljenjem se s pomočjo dokumentacije proizvajalca stroja informirajte o varnostno pomembnih vidikih, potrebni varovalni opremi in zahtevah za usposobljeno osebje.

Naslednji pregled vsebuje izključno splošno veljavne varnostne napotke. V naslednjih poglavjih upoštevajte dodatne, deloma od konfiguracije odvisne varnostne napotke.



Ö

Za zagotovitev največje možne varnosti so vsi varnostni napotki ponovljeni na ustreznih mestih znotraj poglavij.

# **A**NEVARNOST

#### Pozor, nevarnost za uporabnika!

Zaradi nezaščitenih priključnih vtičnic, okvarjenih kablov in neprimerne uporabe vedno obstajajo električne nevarnosti. Nevarnost se začne z vklopom stroja!

- > Naprave naj priključuje ali odstranjuje izključno pooblaščeno servisno osebje
- Stroj vklopite izključno s priključenim krmilnikom ali zaščiteno priključno vtičnico

# A NEVARNOST

#### Pozor, nevarnost za uporabnika!

Zaradi strojev in strojnih komponent vedno nastajajo mehanske nevarnosti. Električna, magnetna in elektromagnetna polja so posebej nevarna za osebe s srčnimi spodbujevalniki in vsadki. Nevarnost se začne z vklopom stroja!

- Upoštevajte priročnik za stroj
- Upoštevajte varnostne napotke in varnostne simbole
- Uporabite varnostne naprave

# 

#### Pozor, nevarnost za uporabnika!

Škodljiva programska oprema (virusi, trojanski konji ali črvi) lahko spremenijo nize podatkov in programsko opremo. Spremenjeni nizi podatkov in programska oprema lahko privedejo do nepredvidljivega vedenja stroja.

- Pomnilniške medije pred uporabo preverite glede škodljive programske opreme
- Interne spletne brskalnike zaženite izključno v peskovniku

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. V primeru napačnega predpozicioniranja ali nezadostnega razmika med komponentami obstaja med referenciranjem osi nevarnost trka!

- Upoštevajte napotke na zaslonu
- > Pred referenciranjem osi po potrebi izvedite premik na varen položaj
- Pazite na morebitne trke

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje za poprave dolžine orodja uporabi določene dolžine orodja. Napačne dolžine orodja povzročijo tudi napačen popravek dolžine orodja. Pri orodjih z dolžino **0** in po **TOOL CALL 0** krmiljenje ne izvede nobenega popravka dolžine in nobenega preverjanja glede trka. Med naslednjimi pozicioniranji orodij obstaja nevarnost trka!

- Orodja vedno določite z dejanskimi dolžinami orodij (ne le razlike)
- ▶ TOOL CALL 0 uporabite izključno za praznjenje vreten

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

NC-programi, ki so bili ustvarjeni na starejših krmiljenih, lahko na aktualnih krmiljenih povzročijo premike osi ali sporočila o napakah! Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- NC-program ali razdelek programa preverite s pomočjo grafične simulacije
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja
   Potek programa, posam. blok
- Upoštevajte naslednje znane razlike (spodnji seznam je lahko nepopoln!)

# NAPOTEK

#### Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Funkcija **BRISANJE** dokončno izbriše datoteko. Krmiljenje pred brisanjem ne izvede samodejnega zaščitenja datoteke, npr. v košu. S tem so datoteke trajno izbrisane.

Pomembne podatke redno shranjujte na zunanje pogone

# NAPOTEK

#### Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Če priključene naprave ne odstranite primerno, lahko pride do poškodovanja ali izbrisa podatkov!

- USB-vmesnik uporabljajte le za prenos in varnostno kopiranje, ne za urejanje ter obdelavo NC-programov
- USB-naprave s pomočjo simbolov po prenosu podatkov odstranite

# NAPOTEK

#### Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Krmiljenje je treba zaustaviti postopoma, da se tekoči postopki zaključijo in zaščitijo podatki. Takojšen izklop krmiljenja z glavnim stikalom lahko v vsakem stanju krmiljenja povzroči izgubo podatkov!

- Krmiljenje vedno zaustavite postopoma
- Glavno stikalo uporabite izključno po sporočilu na zaslonu

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost trka!

Če v poteku programa s pomočjo funkcije **GOTO** izberete NC-niz in potem obdelate NC-program, krmiljenje prezre vse predhodno programirane NC-funkcije, npr. transformacije. Na ta način obstaja pri naslednjih premikih nevarnost trka!

- Funkcijo GOTO uporabljajte samo pri programiranju in testiranju NC-programov
- Pri obdelavi NC-programov uporabljajte izključno možnost Zap. nisov

# 2.3 Programska oprema

Ta uporabniški priročnik opisuje funkcije za nastavljanje stroja in programiranje ter obdelavo NC-programov, ki jih krmiljenje nudi v polnem obsegu funkcij.



Dejanski obseg funkcij je med drugim odvisen od sproščenih možnosti programske opreme.

Dodatne informacije: "Možnosti programske opreme", Stran 45

Preglednica prikazuje v tem uporabniškem priročniku opisane številke NCprogramske opreme.



Podjetje HEIDENHAIN je poenostavilo shemo izdajanja različic od različice NC-programske opreme 16:

- Obdobje izdaje določa številko različice.
- Vse vrste krmilnega sistema v obdobju izdaje imajo enako številko različice.
- Številka različice mest programiranja ustreza številki različice NC-programske opreme.

#### Številka NC- Izdelek programske opreme

-		
817620-16	TNC7	
817621-16	TNC7 E	
817625-16	Programirno mesto TNC7	

6	Upoštevajte priročnik za stroj!
	Ta uporabniški priročnik opisuje osnovne funkcije krmiljenja. Proizvajalec stroja lahko funkcije krmiljenja na stroju prilagodi, razširi ali omeji.
	S pomočjo priročnika stroja preverite, ali je proizvajalec stroja prilagodil funkcije.

#### Definicija

Okrajšava	Definicija
E	Oznaka E označuje izvozno različico krmiljenja. V tej različici je možnost programske opreme št. 9 Razširjenje funkcije skupi- ne 2 omejena na 4-osno interpolacijo.

# 2.3.1 Možnosti programske opreme

Možnosti programske opreme določajo obseg funkcij krmiljenja. Izbirne funkcije so značilne za stroj ali uporabo. Možnosti programske opreme vam nudijo možnost prilagajanja krmiljenja vašim individualnim potrebam.

Lahko si ogledate, katere možnosti programske opreme so sproščene na vašem stroju.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Pregled in definicije

**TNC7** ima na voljo različne možnosti programske opreme, ki jih lahko proizvajalec stroja sprosti ločeno in tudi naknadno. Naslednji pregled vsebuje izključno možnosti programske opreme, ki so pomembne za vas kot uporabnika.

V uporabniškem priročniku lahko na podlagi številk možnosti vidite, da določena funkcija ni v standardnem obsegu funkcij.

O dodatnih možnosti programske opreme, pomembnih za proizvajalca stroja, se lahko pozanimate v tehničnem priročniku.



Upoštevajte, da določene možnosti programske opreme zahtevajo tudi razširitve strojne opreme.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
<b>Additional Axis</b> (možnosti št. 0 do 7)	<b>Dodatni regulacijski krog</b> Regulacijski krog je potreben za vsako os ali vreteno, ki ga krmiljenje premakne na programirano želeno vrednost. Dodatne regulacijske kroge potrebujete npr. za snemljive in gnane vrtljive mize.
Advanced Function Set 1 (možnost št. 8)	<ul> <li>Sklop naprednih funkcij 1</li> <li>Ta možnost programske opreme na strojih z rotacijskimi osmi omogoča obdelavo več strani obdelovancev v enem vpetju.</li> <li>Možnost programske opreme vsebuje npr. naslednje funkcije:</li> <li>Vrtenje obdelovalne ravnine, npr. z možnostjo PLANE SPATIAL Dodatne informacije: "PLANE SPATIAL", Stran 252</li> <li>Programiranje kontur za potek valja, npr. s ciklom 27 CILINDRSKI PLASC Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli</li> <li>Programiranje pomika rotacijske osi v mm/min z M116 Dodatne informacije: "Interpretacija pomika za rotacijske osi v mm/min z možnostjo M116 (možnost št. 8)", Stran 424</li> <li>3-osna krožna interpolacija ob zavrteni obdelovalni ravnini</li> <li>Z razširjenimi funkcijami skupine 1 se zmanjša napor pri nastavljanju in poviša natančnost obdelovanca.</li> </ul>
Advanced Function Set 2 (možnost št. 9)	<ul> <li>Sklop naprednih funkcij 2</li> <li>Ta možnost programske opreme na strojih z rotacijskimi osmi omogoča 5- osno simultano obdelavo obdelovancev.</li> <li>Možnost programske opreme vsebuje npr. naslednje funkcije:</li> <li>TCPM (tool center point management): samodejno dovajanje linearnih osi med pozicioniranjem rotacijske osi</li> <li>Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291</li> <li>Obdelava NC-programov z vektorji vklj. z izbirnim popravkom 3D-orodja</li> <li>Dodatne informacije: "3D-popravek orodja (možnost št. 9)", Stran 315</li> <li>Ročni premik osi z aktivnim koordinatnim sistemom orodjaT-CS</li> <li>Interpolacija premic v več kot štirih oseh (pri izvozni različici najv. štiri osi)</li> <li>Z razširjenimi funkcijami skupine 2 lahko ustvarite npr. površine prostih oblik.</li> </ul>

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
HEIDENHAIN DNC	HEIDENHAIN DNC
(možnost št. 18)	Ta možnost programske opreme omogoča zunanjim aplikacijam Windows, da lahko s pomočjo protokola TCP/IP dostopajo do podatkov krmiljenja.
	Možna področja uporabe so npr.:
	Povezava na nadrejene sisteme ERP ali MES
	<ul> <li>Zajem strojnih in delovnih podatkov</li> </ul>
	HEIDENHAIN DNC potrebujete v povezavi z zunanjimi aplikacijami Windows.
Dynamic Collision	Dinamični protikolizijski nadzor DCM
<b>Monitoring</b> (možnost št. 40)	Ta možnost programske opreme proizvajalcu stroja omogoča, da komponen- te stroja določi kot kolizijske objekte. Krmiljenje nadzoruje določena kolizijska telesa pri vseh premikih stroja.
	Možnost programske opreme nudi npr. naslednje funkcije:
	<ul> <li>Samodejna prekinitev poteka programa v primeru nevarnosti trkov</li> </ul>
	<ul> <li>Opozorila pri ročnih premikih osi</li> </ul>
	<ul> <li>Nadzor trkov v programskem testu</li> </ul>
	Z DCM lahko preprečite trke in se s tem izognete dodatnim stroškom zaradi materialne škode ali stanj stroja.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
CAD Import	CAD Import
(možnost št. 42)	Ta možnost programske opreme omogoča izbiranje položajev in kontur iz datotek CAD in njihov prevzem v NC-program.
	S CAD Import zmanjšate napor pri programiranju in preprečite običajne napake, npr. napačen vnos vrednosti. Poleg tega CAD Import prispeva k proizvodnji brez papirja.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Global Program	Globalne programske nastavitve GPS
<b>Settings</b> (možnost št. 44)	Ta možnost programske opreme med potekom programa omogoča prekrite spremembe koordinat ter premikov krmilnika, brez spreminjanja NC-programa.
	Z GPS lahko zunanje ustvarjene NC-programe prilagodite stroju in povečate prilagodljivost med potekom programa.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Adaptive Feed	Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC
<b>Control</b> (možnost št. 45)	Ta možnost programske opreme omogoča samodejno regulacijo pomika v odvisnosti od trenutne obremenitve vretena. Krmiljenje povečuje pomik ob zniževanju obremenitve in zmanjšuje pomik ob povečevanju obremenitve.
	Z AFC lahko skrajšate čas obdelave, brez prilagoditve NC-programa, in istoča- sno preprečite poškodbe stroja zaradi preobremenitve.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
KinematicsOpt	KinematicsOpt
(možnost št. 48)	Možnost programske opreme s pomočjo samodejnih postopkov tipanja omogoča preverjanje in optimizacijo aktivne kinematike.
	S KinematicsOpt lahko krmiljenje popravi napake položaja pri rotacijskih oseh in s tem poviša natančnost pri nihalnih ter simultanih obdelavah. S ponavljajo- čimi se meritvami in popravki lahko krmiljenje deloma kompenzira odstopanja, odvisna od temperature.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodia

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
Turning	Rezkanje
(možnost št. 50)	Ta možnost programske opreme nudi obsežen paket funkcij, značilen za struženje, za rezkalne stroje z vrtljivimi mizami.
	Možnost programske opreme nudi npr. naslednje funkcije:
	<ul> <li>Orodja, značilna za struženje</li> </ul>
	<ul> <li>Cikli in konturni elementi, značilni za struženje, npr. prosti vbodi</li> </ul>
	Samodejna kompenzacija rezalnega polmera
	Rezkanje omogoča obdelavo z rezkanjem na samo enem stroju in s tem močno zmanjša npr. napor pri nastavljanju.
	Dodatne informacije: "Struženje (možnost št. 50)", Stran 124
KinematicsComp	KinematicsComp
(možnost št. 52)	Možnost programske opreme s pomočjo samodejnih postopkov tipanja omogoča preverjanje in optimizacijo aktivne kinematike.
	S KinematicsComp lahko krmiljenje v prostoru popravlja napake položaja in komponent, poleg tega pa lahko prostorsko popravi napake rotacijskih in linearnih osi. Popravki so v primerjavi s KinematicsOpt (možnost št. 48) še obsežnejši.
	<b>Nadaljnje informacije:</b> uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja
OPC UA NC Server	Strežnik OPC UA NC
<b>1</b> do <b>6</b> (možnosti št. 56 do	Te možnosti programske opreme z OPC UA nudijo standardizirani vmesnik za zunanji dostop do podatkov in funkcij krmiljenja.
61)	Možna področja uporabe so npr.:
	Povezava na nadrejene sisteme ERP ali MES
	<ul> <li>Zajem strojnih in delovnih podatkov</li> </ul>
	Vsaka možnost programske opreme omogoča po eno povezavo z odjemal- cem. Za več vzporednih povezav je potrebna uporaba več strežnikov OPC UA NC.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
4 Additional Axes	4 dodatni regulacijski krogi
(možnost št. 77)	Glej " <b>Additional Axis</b> (možnosti št. 0 do 7)"
8 Additional Axes	8 dodatnih regulacijskih krogov
(možnost št. 78)	Glej " <b>Additional Axis</b> (možnosti št. 0 do 7)"
<b>3D-ToolComp</b> (možnost št. 92)	<b>3D-ToolComp</b> samo v povezavo z razširjenimi funkcijami skupine 2 (možnost št. 9)
	Ta možnost programske opreme s pomočjo preglednice vrednosti popravkov omogoča samodejno kompenzacijo odstopanja oblike pri kroglastih rezkarjih in tipalnih sistemih obdelovanca.
	S 3D-ToolComp lahko npr. povečate natančnost obdelovanca v povezavi s površinami prostih oblik.
	<b>Dodatne informacije:</b> "Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota (možnost št. 92)", Stran 329

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
Extended Tool	Napredno upravljanje orodij
<b>Management</b> (možnost št. 93)	Ta možnost programske opreme upravljanje orodij razširi z obema pregledni- cama <b>Seznam položajev</b> in <b>Zap. uporabe T</b> .
	Preglednici imata naslednjo vsebino:
	Seznam položajev prikazuje potrebo po orodju za NC-program ali paleto, ki bo obdelana
	Zap. uporabe T prikazuje zaporedje orodja NC-programa ali palete, ki bo obdelana
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	Za razširjenim upravljanjem orodij lahko pravočasno zaznate potrebno po orodju ter s tem preprečite prekinitve med potekom programa.
Advanced Spindle	Interpolirajoče vreteno
Interpolation (možnost št. 96)	Ta možnost programske opreme omogoča interpolacijsko vrtenje, tako da krmiljenje vreteno orodja poveže z linearnimi osmi.
	Možnost programske opreme vsebuje naslednje cikle:
	<ul> <li>Cikel 291 IPO. VRTENJE ZA SKL. za enostavno struženje brez podprogramov kontur</li> </ul>
	<ul> <li>Cikel 292 IPO. VRTENJE ZA KON. za fino rezkanje rotacijsko-simetričnih kontur</li> </ul>
	Z interpolacijskim vretenom lahko tudi na strojih brez vrtljivim miz izvajate struženje.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
Spindle Synchronism	Sinhrono delovanje vreten
(možnost št. 131)	Ta možnost programske opreme s sinhronizacijo dveh ali več vreten omogoča npr. izdelavo zobnikov z valjčnim rezkanjem.
	Možnost programske opreme vsebuje naslednje funkcije:
	<ul> <li>Sinhroni tek vretena za posebne obdelave, npr. ustvarjanje več robov</li> </ul>
	<ul> <li>Cikel 880 VALJC. REZK. ZOBNIKA samo v povezavi z rezkanjem (možnost št. 50)</li> </ul>
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
Remote Desktop	Remote Desktop Manager
<b>Manager</b> (možnost št. 133)	Ta možnost programske opreme omogoča prikaz in upravljanje zunanje povezanih računalniških enot na krmiljenju.
	Z Remote Desktop Manager zmanjšate npr. poti med več delovnimi mesti, s čimer povečate učinkovitost.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Dynamic Collision	Dinamični protikolizijski nadzor DCM različica 2
Monitoring v2 (možnost št. 140)	Ta možnost programske opreme vsebuje vse funkcije možnosti programske opreme št. 40 Dinamični protikolizijski nadzor DCM.
	Dodatno ta možnost programske opreme omogoča protikolizijski nadzor vpenjal obdelovancev.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Cross Talk Compen-	Kompenzacija sklopov osi CTC
sation (možnost št. 141)	S to možnostjo programske opreme lahko proizvajalec kompenzira npr. odsto- panja na orodju, ki so pogojena s pospeškom, in s tem poveča natančnost ter dinamiko.

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
Position Adaptive	Prilagodljiva regulacija položaja PAC
<b>Control</b> (možnost št. 142)	S to možnostjo programske opreme lahko proizvajalec kompenzira npr. odsto- panja na orodju, ki so pogojena s položajem, in s tem poveča natančnost ter dinamiko.
Load Adaptive	Prilagodljiva regulacija obremenitve LAC
<b>Control</b> (možnost št. 143)	S to možnostjo programske opreme lahko proizvajalec kompenzira npr. odsto- panja na orodju, ki so pogojena z obremenitvijo, in s tem poveča natančnost ter dinamiko.
Motion Adaptive	Prilagodljiva regulacija položaja MAC
<b>Control</b> (možnost št. 144)	S to možnostjo programske opreme lahko proizvajalec spremeni npr. nastavi- tve stroja, ki so odvisne od hitrosti, in s tem poveča dinamiko.
Active Chatter	Aktivno zmanjševanje hrupa ACC
<b>Control</b> (možnost št. 145)	Ta možnost programske opreme omogoča zmanjšanje tresenja stroja pri močnem drobljenju.
	Z ACC lahko krmiljenje izboljša kakovost površine obdelovanca, podaljša življenjsko dobo orodja in zmanjša obremenitev stroja. Odvisno od vrste stroja lahko količino drobljenja povečate za več kot 25 %.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Machine Vibration	Blaženje nihanja za stroje MVC
Control	Blaženje nihanj stroja za izboljšanje površine obdelovanca s funkcijami:
(11021103131.140)	AVD Active Vibration Damping
	FSC Frequency Shaping Control
CAD Model Optimizer	Optimiranje CAD-modela
(możnost št. 152)	S to možnostjo programske opreme lahko npr. popravite okvarjene datote- ke vpenjal in nosilcev orodij ali za drugo obdelavo pozicionirate datoteke STL, ustvarjene s simulacijo.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Batch Process	Batch Process Manager BPM
<b>Manager</b> (možnost št. 154)	Ta možnost programske opreme omogoča načrtovanje in izvedbo več naročil izdelave.
	Z razširitvijo ali kombinacijo upravljanja palet in razširjenega upravljanja orodij (možnost št. 93) nudi BPM npr. naslednje dodatne informacije:
	<ul> <li>Trajanje obdelave</li> </ul>
	<ul> <li>Razpolożljivost potrebnih orodij</li> </ul>
	<ul> <li>Potrebni rocni posegi</li> <li>Dopultat posegi bila della del</li></ul>
	<ul> <li>Rezultat programskih testov dodeljenih NC-programov</li> <li>Dedetne informacije: "Delevne območie Seznem porečil". Stren 579</li> </ul>
Component Monito-	Nadzor komponent
(možnost št. 155)	i a moznost programske opreme omogoca samodejni nadzor komponent stroja, ki jih konfigurira proizvajalec stroja
、 /	Z nadzorom komponent krmiljenje z opozorilnimi napotki in sporočili o napaki pomaga pri preprečevanju poškodb stroja zaradi preobremenitve.

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
<b>Grinding</b> (možnost št. 156)	Koordinate brušenja
	Ta možnost programske opreme nudi obsežen paket funkcij, značilen za brušenje, za rezkalne stroje.
	Možnost programske opreme nudi npr. naslednje funkcije:
	Za brušenje značilna orodja vklj. z uravnalnimi orodji
	<ul> <li>Cikli za nihajni hod in uravnavanje</li> </ul>
	Koordinatno brušenje omogoča celovito obdelavo na samo enem stroju in s tem močno zmanjša npr. napor pri nastavljanju.
	Dodatne informacije: "Brušenje (možnost št. 156)", Stran 136
Gear Cutting	Izdelava zobnikov
(možnost št. 157)	Ta možnost programske opreme omogoča izdelavo cilindričnih zobnikov ali prečnih ozobij s poljubnimi koti.
	Možnost programske opreme vsebuje naslednje cikle:
	Cikel 285 DOLOCANJE ZOBNIKA za določanje geometrije zobnikov
	Cikel 286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA
	Cikel 287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA
	Proizvodnja zobnikov razširja spekter funkcij rezkalnih strojev z okroglimi mizami tudi brez rezkanja (možnost št. 50).
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
Turning v2	Rezkanje različica 2
(možnost št. 158)	Ta možnost programske opreme vsebuje vse funkcije možnosti programske opreme št. 50.
	Dodatno ta možnost programske opreme nudi naslednje razširjene funkcije struženja:
	Cikel 882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE
	Cikel 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE
	Z razširjeno funkcijo struženja lahko izdelujete npr. spodrezane obdelovance in med obdelavo uporabite večje območje rezalne plošče.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
Optimized Contour	Optimirana obdelava kontur OCM
<b>Milling</b> (možnost št. 167)	Ta možnost programske opreme omogoča spiralno rezkanje poljubnih zaprti ali odprtih žepov in otokov. Pri spiralnem rezkanju se v stalnih pogojih rezanja uporablja celotno rezilo orodja.
	Možnost programske opreme vsebuje naslednje cikle:
	Cikel 271 OCM PODAT. KONTURE
	Cikel 272 OCM GROBO REZKANJE
	Cikel 273 OCM GLOB. FINO REZK. in cikel 274 OCM STR. FINO REZK.
	Cikel 277 OCM IZDEL.POSN.ROBA
	Dodatno krmiljenje nudi OCM FIGURE za pogosto potrebne konture
	Z OCM skrajšate čas obdelave in istočasno zmanjšate obrabo orodja.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
Process Monitoring (možnost št. 168)	Nadzor postopka
	Nadzor postopka obdelave na osnovi referenc
	S to možnostjo programske opreme krmiljenje nadzoruje definirane odseke obdelave med potekom programa. Krmiljenje primerja spremembe v povezavi z vretenom orodja oz. orodje z vrednostmi referenčne obdelave.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### 2.3.2 Feature Content Level

Nove funkcije ali razširitve funkcij programske opreme krmiljenja lahko zaščitite bodisi prek možnosti programske opreme bodisi z možnostjo Feature Content Levels.

Če ste pridobili novo krmiljenje, potem prejmete najvišje stanje **FCL**, ki je možno glede na nameščeno različico programske opreme. Naknadna posodobitev programske opreme, npr. med potrebo po servisu, stanja **FCL** ne poviša samodejno.

Trenutno nobena funkcija ni zaščitena prek možnosti Feature Content Level. Če bodo v prihodnje funkcije zaščitene, boste v uporabniškem priročniku našli oznako **FCL n. n** prikazuje zahtevano številko stanja **FCL**.

### 2.3.3 Napotki glede licence in uporabe

#### Odprtokodna programska oprema

Programska oprema krmiljenja vsebuje odprtokodno programsko opremo, katere uporaba je predmet eksplicitnih licenčnih pogojev. Ti pogoji uporabe veljajo prednostno.

Do licenčnih pogojev na krmiljenju pridete na naslednji način:

i

- Izberite način delovanja Zagon
- Izberite aplikacijo Settings
- Izberite zavihek Delovni sistem



- Dvakrat se dotaknite ali kliknite možnost O HeROS
- > Krmiljenje odpre okno **HEROS Licence Viewer**.

#### OPC UA

Programska oprema krmiljenja vsebuje binarne knjižnice, za katere dodatno in prednostno veljajo pogoji uporabe, dogovorjeni med podjetjema HEIDENHAIN in Softing Industrial Automation GmbH.

S pomočjo strežnika OPC UA NC (možnosti št. 56 - 61) in HEIDENHAIN DNC (možnost št. 18) je mogoče vplivati na vedenje krmiljenja. Pred produktivno uporabo tega vmesnika je treba izvesti teste sistema, ki izključujejo možnost napačnih funkcij ali okvar delovanja krmiljenja. Za izvedbo tega testa odgovarja ustvarjalec izdelka programske opreme, saj le-ta uporablja te komunikacijske vmesnike.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# 2.4 Strojna oprema

Ta uporabniški priročnik opisuje funkcije za nastavljanje in upravljanje stroja, ki so primarno odvisne od nameščene programske opreme. **Dodatne informacije:** "Programska oprema", Stran 45

Dejanski obseg funkcij je dodatno odvisen od razširitev strojne opreme in sproščenih možnosti programske opreme.

### 2.4.1 Zaslon



#### BF 360

TNC7 prejmete skupaj s 24-palčnim zaslonom.

Krmiljenje upravljate preko zaslona na dotik in z upravljalnimi elementi enote tipkovnice.

**Dodatne informacije:** "Splošni gibi za zaslon na dotik", Stran 65 **Dodatne informacije:** " Upravljalni elementi enote tipkovnice", Stran 65

#### Upravljanje in čiščenje

#### Upravljanje zaslonov na dotik pri elektrostatičnem naboju

Zasloni na dotik temeljijo na kapacitivnem principu delovanja, zaradi česar so občutljivi na elektrostatične naboje pri osebju, ki z njimi upravlja.

Pomoč omogoča odvajanje statičnega naboja prek prijemanja kovinskih, ozemljenih predmetov. Eno od rešitev ponuja obloga ESD.

Kapacitivni senzorji zaznajo dotik, takoj ko se človeški prst dotakne zaslona na dotik. Slednjega lahko upravljate tudi z umazanimi rokami, a le dokler senzorji dotika zaznajo upornost kože. Medtem ko tekočine v majhnih količinah ne povzročajo motenj, lahko večje količine tekočine sprožijo napačne vnose.

6

 $\odot$ 

Uporabljajte delovne rokavice, da zagotovite čistočo. Posebne delovne rokavice za zaslone na dotik imajo v gumijastem materialu kovinske ione, ki prenašajo upornost kože na zaslon.

Ohranite funkcionalnost zaslona na dotik, tako da uporabljate izključno naslednja čistila:

- Čistila za steklo
- Peneča se čistila za zaslone
- Blaga sredstva za pomivanje



Čistil ne nanašajte neposredno na zaslon, temveč z njimi navlažite primerno čistilno krpo.

Pred čiščenjem zaslona izklopite krmiljenje. Kot drugo možnost lahko uporabite tudi način za čiščenje zaslona na dotik.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

6

Ne uporabljajte naslednjih čistilnih sredstev ali pripomočkov, da ne poškodujete zaslona na dotik:

- Agresivna topila
- Sredstva za poliranje
- Stisnjeni zrak
- Parni čistilniki

### 2.4.2 Enota tipkovnice



TE 360 s standardno razporeditvijo potenciometra



TE 360 z alternativno razporeditvijo potenciometra



TE 361

 $\odot$ 

TNC7 lahko prejmete z različnimi enotami tipkovnice.

Krmiljenje upravljate preko zaslona na dotik in z upravljalnimi elementi enote tipkovnice.

**Dodatne informacije:** "Splošni gibi za zaslon na dotik", Stran 65 **Dodatne informacije:** " Upravljalni elementi enote tipkovnice", Stran 65

Upoštevajte priročnik za stroj!

Nekateri proizvajalci strojev ne uporabljajo standardne nadzorne plošče HEIDENHAIN.

Tipke, kot sta npr.**NC-zagon** ali **NC-zaustavitev**, so opisane v priročniku za stroj.

### Čiščenje



Uporabljajte delovne rokavice, da zagotovite čistočo.

Ohranite funkcionalnost enote tipkovnice, tako da uporabljate izključno čistila, ki so dokazano anionski ali neionski tenzidi.



Čistil ne nanašajte neposredno na enoto tipkovnice, temveč z njimi navlažite primerno čistilno krpo.

Pred čiščenjem enote tipkovnice izklopite krmiljenje.



i

Ne uporabljajte naslednjih čistilnih sredstev ali pripomočkov, da ne poškodujete enote tipkovnice:

- Agresivna topila
- Sredstva za poliranje
- Stisnjeni zrak
- Parni čistilniki

Sledilna kroglica ne potrebuje rednega vzdrževanja. Čiščenje je potrebno šele po izgubi funkcionalnosti.

Če enota tipkovnice vsebuje sledilno kroglico, pri čiščenju ravnajte na naslednji način:

- Izklopite krmiljenje
- Obrnite snemljiv obroč za 100° v nasprotni smeri urinega kazalca
- > Snemljiv obroč se pri obračanju dvigne iz enote tipkovnice.
- Odstranite snemljiv obroč
- Odstranite kroglico
- Previdno odstranite pesek, ostružke in prah z območja lupine.



Praske na območju lupine lahko poslabšajo ali onemogočijo delovanje.

 Na čisto krpo, ki ne pušča vlaken, nanesite majhno količino čistila z vsebnostjo izopropanola



Upoštevajte napotke za čistilo.

 S krpo previdno obrišite območje lupine, dokler ne odstranite vseh prog in madežev.

#### Zamenjava pokrovčkov tipk

Če potrebujete zamenjavo za pokrovčke tipk na enoti tipkovnice, se lahko obrnete na podjetje HEIDENHAIN ali proizvajalca stroja.



Tipkovnica mora biti v celoti opremljena, sicer zaščitni razred IP54 ni zagotovljen.

Pokrovčke tipk zamenjate na naslednji način:





Orodje za snemanje ► (ID 1325134-01) potisnite preko pokrovčka tipke, dokler se prijemala ne zaskočijo.



Če pritisnete tipko, lahko lažje vstavite orodje za snemanje.

Odstranite pokrovček tipke ►



Na tesnilo namestite pokrovček tipke in ga močno pritisnite



Tesnilo ne sme biti poškodovano, sicer zaščitni razred IP54 ni zagotovljen.

Preverite prileganje in delovanje

$\leftarrow$	Ročno 2	» 🛨 🔬
â	( <sup>4</sup> ) Manual operation MDI JE Nastavitev +	3
	Položaji Želeni pol. (ŽEL) 🔻 🗆 🗙	🛾 Simulacija 🗮 🖻
	L2: CLIMBING-PLATE ♠	lzbia: Stroj <b>4</b> <⊐ +
Ŀ	T 5 Z MILL_D10_ROUGH	Stroj: Izvomo
(*)	F 0 <sup>mm</sup> <sub>imn</sub> //// 100%	Crodje: Izvorno
€	S 12000 <sup>wil</sup> () 100% (S M5	
Ŀ	× 0.000	Obdelovane: Nevidno
1	Y 0.000	5
0	Z 500.000	Ţ, Ţ
( <sup>ff</sup> ) 00:00:00	A 0.000	
T 5 F 0 S12000 ⊕ 12 CLIMBIN_	C 0.000	
	<mark>S1</mark> 20.000	
<b>OO</b> 10:22	The Markenson Delocarje	8 A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
>>	E M S F I 30 HOI Mera koraka ref. ročke	Q-informacije DCM Interna zaustavitev 兴

Krmilna površina v aplikaciji Ročno delovanje

Krmilna površina prikazuje naslednja območja:

- 1 Vrstica TNC
  - Nazaj

S to funkcijo se v poteku od zagona krmiljenja pomikate po aplikacijah.

Načini delovanja

Dodatne informacije: "Pregled načinov delovanja", Stran 59

Pregled stanja

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Kalkulator

**Dodatne informacije:** "Kalkulator", Stran 550

Tipkovnica na zaslonu

Dodatne informacije: "Tipkovnica na zaslonu krmilne vrstice", Stran 534

Nastavitve

V nastavitvah lahko izberete različne predhodno določene poglede krmilne površine.

- Datum in čas
- 2 Informacijska vrstica
  - Aktivni način delovanja
  - Meni obvestil

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- Simboli
- 3 Vrstica aplikacij
  - Zavihek odprtih aplikacij
  - Izbirni meni za delovna območja
     Z izbirnim menijem določite, katera delovna območja so odprta v aktivni aplikaciji.

4 Delovne pravice

Dodatne informacije: "Delovna območja", Stran 61

- 5 Vrstica proizvajalca strojaProizvajalec stroja konfigurira vrstico proizvajalca stroja.
- 6 Funkcijska vrstica
  - Izbirni meni za gumbe
     V izbirnem meniju določite, katere gumbe krmiljenje prikazuje v funkcijski vrstici.
  - Gumb
     Z gumbom aktivirate posamezne funkcije krmiljenja.

# 2.6 Pregled načinov delovanja

Krmiljenje nudi naslednje načine delovanja:

Simboli	Načini delovanja	Dodatne informacije
Â	Način delovanja <b>Zagon</b> vsebuje naslednje aplikacije:	
	Aplikacija Začetni meni	
	Krmiljenje se v postopku zagona nahaja v aplikaciji <b>Začetni meni</b> .	
	Aplikacija Nastavitve	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	Aplikacija Pomoč	
	<ul> <li>Aplikacije za strojne parametre</li> </ul>	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	V načinu delovanja <b>Datoteke</b> krmiljenje prikazuje pogone, mape in datoteke. Lahko npr. ustvarjate oz. brišete mape ali datoteke in povezujete pogone.	Stran 332
▤	V načinu delovanja <b>Tabele</b> lahko odprete in po potre- bi urejate različne preglednice krmiljenja.	Stran 592
E\$	V načinu delovanja <b>Programiranje</b> imate naslednje možnosti:	Stran 104
	<ul> <li>Ustvarjanje, urejanje in simuliranje NC-programov</li> </ul>	
	<ul> <li>Ustvarjanje in urejanje kontur</li> </ul>	
	<ul> <li>Ustvarjanje in urejanje preglednic palet</li> </ul>	
ሮ	Način delovanja <b>Ročno</b> vsebuje naslednje aplikacije:	
	Aplikacija Ročno delovanje	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	Aplikacija MDI	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	Aplikacija Nastavitev	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	Aplikacija Premik na ref.točko	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba

Simboli	Načini delovanja	Dodatne informacije
-	S pomočjo načina delovanja <b>Programski tek</b> izdela- te obdelovance, tako da krmiljenje, npr. NC-programe izbirno obdelate neprekinjeno ali po nizih.	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	Preglednice palet prav tako obdelate v tem načinu delovanja .	
	V aplikaciji <b>Odmik</b> lahko odmaknete orodje, npr. po prekinitvi napajanja.	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
X	Če je proizvajalec stroja določil Embedded Works- pace, lahko s tem načinom delovanja odprete način celotne slike. Ime načina delovanja določi proizvaja- lec stroja.	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	Upoštevajte priročnik za stroj!	
L <u>T</u> U	V načinu delovanja <b>Stroj</b> lahko proizvajalec stroja določite lastne funkcije, npr. diagnostične funkcije vretena in osi ali aplikacije.	
	Upoštevajte priročnik za stroj!	

# 2.7 Delovna območja

### 2.7.1 Upravljalni elementi znotraj delovnih območij

$\leftarrow$	Ročno / MDI					
୍ଦ	( <sup>th</sup> ) Manual operation MDI	+		3	Delovne pravice 💌	
	1 Program 😑 🤉 🖉 ካ (	≥ 12 100% Q, @ □ 2	iaji Želeni pol. (ŽEL.) 💌 🗆 🗙	Simulacija 😑 🖻	O • × Ę	ļ
	U PEGIN MM TNC:\nc.	_prog\\$mdi.h	🕀 8: 100x100x40 🦄		<⊐ *	*
Ē	1 COL CALL "MILL_D1 2 RM 3 END PGM SMDI MM	10_ROUGH" Z S12000 F1000	ℜ ⑤ S1 5 7 Ø MUL D10 BOUGH		١	5
∟⇒		F	0 <sup>mm</sup> / <sup>mm</sup> ₩₩ 100% 𝔍 100%		4	1.
		S	12000 <sup>vrt.</sup> () 100% (5) M5	_	مر	Ĺ
		X	0.000			7
		Y	0.000		(F	D'
			4		(@	D
0			200.000			
			0 000			1
00:00:00			0.000			
F 0 S12000		<b>–</b>	0.000	2	Lim 01	nit 1
⊕ 8 100x100		5				
	Korek. radija: RL/RR/ni korek.?	S	1 20.000			
8	R0 RL RR		-		8	2
13:10	■ Vstavljanje Q-informacije GOTO / Vklop	ofiziklop Vklop/izklop EMAX	Uredi		Ponastavitev	ľ
>>	NC-funkcije Grinomacije številka niza a	komentarjev	0104		programa <	ĸ

Krmiljenje v aplikaciji MDI s tremi odprtimi delovnimi območji

Krmiljenje prikazuje naslednje upravljalne elemente:

1 Prijemalo

S prijemalom v naslovni vrstici lahko spremenite položaj delovnih območij. Dve delovni območji lahko tudi razporedite med seboj.

2 Naslovna vrstica

V naslovni vrstici krmiljenje prikazuje naslov delovnega območja in glede na delovno območje različne simbole ali nastavitve.

3 Izbirni meni za delovna območja

Posamezna delovna območja lahko odprete prek izbirnega menija za delovna območja v aplikacijski vrstici. Razpoložljiva delovna območja so odvisna od aktivne aplikacije.

4 Ločilnik

Z ločilnikom med dvema delovnima območjema lahko spremenite skaliranje delovnih območij.

5 Vrstica ukrepov

V vrstici ukrepov krmiljenje prikazuje možnosti izbire za trenutno pogovorno okno, npr. NC-funkcijo.

# 2.7.2 Simboli znotraj delovnih območij

Če je odprto več kot eno delovno območje, ta naslovna vrstica vsebuje naslednje simbole:

Simbol	Funkcija
	Povečanje delovnega območja
8	Zmanjšanje delovnega območja
X	Zapiranje delovnega območja

Če povečate delovno območje, krmiljenje delovno območje prikazuje čez celotno velikost aplikacije. Če želite znova pomanjšati delovno območje, se vsa druga delovna območja znova nahajajo na prejšnjih položajih.

### 2.7.3 Pregled delovnih območij

Krmiljenje nudi naslednja delovna območja:

Delovno območje	Dodatne infor- macije
<b>Tipalna funkcija</b> V delovnem območju <b>Tipalna funkcija</b> lahko na obdelovan- cu nastavite referenčne točke, določite in kompenzirate pošev- ne položaje ter rotacije. Umerite lahko tipalni sistem, izmerite orodje ali nastavite vpenjala.	Glejte uporab- niški priročnik Nastavitev in izvedba
Seznam naročil	Stran 578
V delovnem območju <b>Seznam naročil</b> lahko preglednice palet urejanje in obdelate.	
Odpiranje datoteke	Stran 341
V delovnem območju <b>Odpiranje datoteke</b> lahko datoteke npr. izbirate ali ustvarjate.	
Možnost <b>Obrazec</b> za preglednice	Stran 598
V delovnem območju <b>Obrazec</b> krmiljenje prikazuje vse vsebu- je izbrane vrstice preglednic. Odvisno od preglednice lahko vrednosti obdelate v obrazcu.	
Obrazec za palete	Stran 585
V delovnem območju <b>Obrazec</b> krmiljenje prikazuje vsebine preglednice palet za izbrano vrstico.	
Odmik	Glejte uporab-
V delovnem območju <b>Odmik</b> lahko po izpadu elektrike odmaknete orodje.	niški priročnik Nastavitev in izvedba
GPS (možnost št. 44)	Glejte uporab-
V delovnem območju <b>GPS</b> lahko določite izbrane transformacije in nastavitve, brez spreminjanja NC-programa.	niški priročnik Nastavitev in izvedba
Glavni meni	Stran 72
V delovnem območju <b>Glavni meni</b> krmiljenje prikazuje izbrane funkcije krmiljenja in HEROS.	

Delovno območje	Dodatne infor- macije
Pomoč	Stran 532
V delovnem območju <b>Pomoč</b> krmiljenje prikazuje pomožno sliko za trenutni sintaktični element NC-funkcije ali integrirano pomoč za izdelke <b>TNCguide</b> .	
Kontura	Stran 513
V delovnem območju <b>Kontura</b> lahko s črtami in krožnimi loki narišete 2D-skico in iz nje ustvarite konturo z navadnim besedilom. Poleg tega lahko dele programa s konturami iz NC-programa uvozite v delovno območje <b>Kontura</b> in jih grafič- no uredite.	
Seznam	Glejte uporab-
V delovnem območju <b>Seznam</b> krmiljenje prikazuje strukturo strojnega parametra, katero lahko po potrebi urejate.	niški priročnik Nastavitev in izvedba
Položaji	Glejte uporab-
V delovnem območju <b>Položaji</b> krmiljenje prikazuje informacije o stanju različnih funkcij krmiljenja ter trenutne položaje osi.	niški priročnik Nastavitev in izvedba
Program	Stran 106
V delovnem območju <b>Program</b> krmiljenje prikazuje NC-program.	
RDP (možnost št. 133)	Glejte uporab-
Če je proizvajalec stroja določil Embedded Workspace, lahko zaslon zunanjega računalnika prikažete in upravljate na krmilje- nju.	niski prirocnik Nastavitev in izvedba
Proizvajalec stroja lahko spremeni ime delovnega območja. Upoštevajte priročnik za stroj!	
Hitra izbira	Stran 341
V delovnem območju <b>Hitra izbira</b> odprete obstoječo pregledni- co ali ustvarite datoteko, npr. NC-program.	
Simulacija	Stran 555
V delovnem območju <b>Simulacija</b> krmiljenje odvisno od načina delovanja prikazuje simulirano ali dejansko premikanje stroja.	
Stanje simulacije	
V delovnem območju <b>Stanje simulacije</b> krmiljenje prikazuje podatke na podlagi simulacije NC-programa.	
Start/Login	Stran 76
V delovnem območju <b>Start/Login</b> krmiljenje prikazuje korake pri postopku zagona.	
Status	
V delovnem območju <b>Status</b> krmiljenje prikazuje stanje ali vrednosti posameznih funkcij.	
Tabela	Stran 594
V delovnem območju <b>Tabela</b> krmiljenje prikazuje vsebino preglednice. Pri nekaterih preglednicah krmiljenje levo prikazuje stolpec s filtri in varnostno funkcijo.	

Delovno območje	Dodatne infor- macije
Možnost <b>Tabele</b> za strojne parametre V delovnem območju <b>Tabele</b> krmiljenje prikazuje strojne parametre, katere lahko po potrebi urejate.	Glejte uporab- niški priročnik Nastavitev in izvedba
Tipkovnica	Stran 534
V delovnem območju <b>Tipkovnica</b> lahko vnesete in se pomikate po NC-funkcijah, črkah in številkah.	
<b>Pregled</b> Krmiljenje v delovnem območju <b>Pregled</b> prikazuje informacije o stanju posameznih varnostnih funkcij za funkcionalno varnost FS.	Glejte uporab- niški priročnik Nastavitev in izvedba
Nadzor	Glejte uporab-
V delovnem območju <b>Nadzor postopka</b> krmiljenje med potekom programa vizualizira obdelovalni postopek. Aktivira- te lahko različna nadzorna opravila, skladna s postopkom. Po potrebi lahko izvedete prilagoditve nadzornih opravil.	niški priročnik Nastavitev in izvedba

# 2.8 Upravljalni elementi

### 2.8.1 Splošni gibi za zaslon na dotik

Zaslon krmiljenja omogoča več dotikov. Krmiljenje zaznava različne gibe, tudi z več prsti istočasno.

Uporabite lahko naslednje gibe:

Simbol	Gib	Pomen
•	Dotik	Kratek dotik zaslona
۲	Dvojni dotik	Dvakratni kratek dotik zaslona
	Zadržanje	Daljši dotik zaslona
		Če zadržite, krmiljenje po pribl. 10 sekundah izvede samodejno prekinitev. Zato ni mogoča trajna aktivacija.
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \bullet \\ \downarrow \end{array}$	Podrsanje	Tekoče gibanje prek zaslona
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \bullet \\ \downarrow \end{array} \rightarrow$	Vlečenje	Gibanje prek zaslona, pri katerem je začetna točka jasno določena
$\leftarrow \bigcirc \bigcirc \bigcirc \rightarrow \bigcirc \rightarrow$	Vlečenje z dvema prstoma	Vzporedno gibanje dveh prstov prek zaslona, pri katerem je začetna točka jasno določena
	Vlečenje narazen	Gibanje dveh prstov narazen
	Vlečenje skupaj	Gibanje dveh prstov eden proti drugemu

### 2.8.2 Upravljalni elementi enote tipkovnice

#### Uporaba

Možnost **TNC7** upravljate primarno s pomočjo zaslona na dotik, npr. z gibi. **Dodatne informacije:** "Splošni gibi za zaslon na dotik", Stran 65 Poleg tega enota tipkovnice krmiljenju med drugim nudi tipke, ki omogočajo alternativna zaporedja upravljanja.

#### Opis funkcije

Naslednje preglednice vsebujejo upravljalne elemente enote tipkovnice.

# Območje črkovne tipkovnice

Tipka	Funkcija
A B C	Vnos besedila, npr. ime datoteke
SHIFT +	Velik Q
Q	Ob odprtem NC-programu v načinu delovanja <b>Programira- nje</b> vnos formule parametrov Q ali v načinu delovanja <b>Ročno</b> odpiranje okna <b>Seznam parametrov Q</b>
	<b>Dodatne informacije:</b> "Okno Seznam parametrov Q", Stran 454
ESC	Zapiranje oken in kontekstnih menijev
PRT SC	Ustvarjanje posnetka zaslona
	Leva tipka DIADUR
	Odpiranje Meni HEROS
	Odpiranje kontekstnega menija v možnosti <b>Urejevalnik</b> <b>Klartext</b>

# Območje pripomočkov za upravljanje

Tipka	Funkcija
PGM MGT	Odpiranje delovnega območja <b>Odpiranje datoteke</b> v načino- ma delovanja <b>Programiranje</b> in <b>Programski tek</b>
	<b>Dodatne informacije:</b> "Delovno območje Odpiranje datoteke", Stran 341
0	Aktivira zadnji gumb
ERR	Odpiranje in zapiranje menija obvestil
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
CALC	Odpiranje in zapiranje kalkulatorja
	Dodatne informacije: "Kalkulator", Stran 550
MOD	Odpiranje aplikacije <b>Nastavitve</b>
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
HELP	Odpiranje pomoči
	<b>Dodatne informacije:</b> "Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide", Stran 34

A

# Območje načinov delovanja

Pri TNC7 so načini delovanja krmiljenja drugače razdeljeni kot pri TNC 640. Zaradi združljivosti in olajšanja upravljanja ostanejo tipke na enoti tipkovnice enake. Upoštevajte, da določene tipke ne sprožijo vež zamenjave načina delovanja, ampak npr. aktivirajo stikalo.

Tipka	Funkcija
( <sup>m</sup> )	Odprite aplikacijo <b>Ročno delovanje</b> v načinu delovanja <b>Ročno</b>
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
<b>(</b>	Aktivirajte in deaktivirajte elektronski krmilnik v načinu delova- nja <b>Ročno</b>
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	Odprite zavihek <b>Upravljanje orodij</b> v načinu delovanja <b>Tabele</b>
	<b>Nadaljnje informacije:</b> uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	Odprite aplikacijo <b>MDI</b> v načinu delovanja <b>Ročno</b>
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	Odprite način delovanja Programski tek v načinu Posam.blok
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
-	Odprite način delovanja <b>Programski tek</b>
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
$\Rightarrow$	Odprite način delovanja <b>Programiranje</b>
	<b>Dodatne informacije:</b> "Način delovanja Programiranje", Stran 104
->	Ob odprtem NC-programu odprite delovno območje <b>Simula-</b> cija v načinu delovanja <b>Programiranje</b>
	<b>Dodatne informacije:</b> "Delovno območje Simulacija", Stran 555

# Območje pogovornega okna NC

Naslednje funkcijo veljajo za način delovanja <b>Programiranje</b> in aplikacijo     MDI.	
Tipka	Funkcija
APPR DEP	V oknu <b>Vstavljanje NC-funkcije</b> odpiranje mape <b>Fun.</b> podaj. orodja za izbiro funkcije primika ali odmika
	<b>Dodatne informacije:</b> "Primik na konturo in odmik z nje", Stran 195
FK	Odpiranje delovnega območja <b>Kontura</b> za risanje npr. konture rezkanja
	Samo v načinu delovanja <b>Programiranje</b>
	Dodatne informacije: "Grafično programiranje", Stran 513
CHF o	Programiranje posnetega roba
	Dodatne informacije: "Posneti rob CHF", Stran 175
L	Programiranje premice
	<b>Dodatne informacije:</b> "Premica L", Stran 175
CR	Programiranje krožnice z navedbo polmera
	Dodatne informacije: "Krožnica CR", Stran 180
	Programiranje zaokroževanja
	Dodatne informacije: "Zaokroževanje RND", Stran 176
	Programiranje krožnice s tangencialnim prehodom do predhodnega konturnega elementa
	Dodatne informacije: "Krožnica CT", Stran 181
CC 🔶	Programiranje središča kroga ali pola
	Dodatne informacije: "Središče kroga CC", Stran 177
C	Programiranje krožnice v zvezi s središčem kroga
	Dodatne informacije: "Krožnica C ", Stran 178
TOUCH PROBE	V oknu <b>Vstavljanje NC-funkcije</b> odpiranje mape <b>Nastavitev</b> za izbiro cikla tipalnega sistema
	<b>Nadaljnje informacije:</b> uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja
CYCL DEF	V oknu <b>Vstavljanje NC-funkcije</b> odpiranje mape <b>Cikli</b> za izbiro cikla
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
CYCL CALL	V oknu <b>Vstavljanje NC-funkcije</b> izbira mape <b>Priklic cikla</b> za priklic obdelovalnega cikla
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
LBL	Programiranje skočne točke
SET	<b>Dodatne informacije:</b> "Določanje oznake z možnostjo LBL SET", Stran 208
LBL CALL	Programiranje priklica podprograma ali ponovitve dela programa
	<b>Dodatne informacije:</b> "Priklic oznake z možnostjo CALL LBL", Stran 209

Tipka	Funkcija
STOP	Programiranje zaustavitve programa
	<b>Dodatne informacije:</b> "Programiranje možnosti STOP", Stran 410
TOOL	Predhodna izbira orodja v NC-programu
	<b>Dodatne informacije:</b> "Predhodna izbira orodja z možnostjo TOOL DEF", Stran 165
TOOL CALL	Priklic podatkov o orodju v NC-programu
	<b>Dodatne informacije:</b> "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 159
SPEC FCT	V oknu <b>Vstavljanje NC-funkcije</b> odpiranje mape <b>Posebne</b> <b>funkcije</b> za npr. naknadno programiranje surovca
PGM CALL	V oknu <b>Vstavljanje NC-funkcije</b> odpiranje mape <b>Izbira</b> za npr. priklic zunanjega NC-programa

# Območje vnosa osi in vrednosti

Tipka	Funkcija
x v	Izbira osi v načinu delovanja <b>Ročno</b> ali vnos v načinu delova- nja <b>Programiranje</b>
0 9	Vnos številk, npr. vrednosti koordinat
	Vnos decimalnega ločila med vnosov
<b>-/</b> +	Obračanje predznaka vrednosti vnosa
	Brisanje vrednosti med vnosom
	Odpiranje prikaza položaja za pregled stanja za kopiranje vrednosti osi
Q	V načinu delovanja <b>Programiranje</b> znotraj okna <b>Vstavljanje</b> <b>NC-funkcije</b> odpiranje mape <b>FN</b>
CE	Ponastavitev vnosov ali izbris obvestil
DEL	Brisanje NC-niza ali prekinitev pogovornega okna med progra- miranjem
	Prehod ali odstranjevanje izbirnih sintaktičnih elementov med programiranjem
ENT	Potrditev vnosov in nadaljevanje pogovornih oken
END	Konec vnosa, npr. zaključek NC-niza
Р	Preklop med polarnimi in kartezičnimi vnosi koordinat
I	Preklop med inkrementalnimi in absolutnimi vnosi koordinat

# Območje navigacije

Tipka	Funkcija
↑	Pozicionirajte kazalec
GOTO	<ul><li>Pozicioniranje kazalca s pomočjo številke niza NC-niza</li><li>Odpiranje izbirnega menija med urejanjem</li></ul>
НОМЕ	Premik na prvo vrstico NC-programa ali prvi stolpec pregle- dnice
END	Premik na zadnjo vrstico NC-programa ali zadnji stolpec preglednice
PG UP	Stranski premik navzgor v NC-programu ali preglednici
PG DN	Stranski premik navzdol v NC-programu ali preglednici
	Označevanje aktivne aplikacije za premikanje med aplikacija- mi
	Premikanje med območji aplikacije

# Potenciometer

Potencio- meter	Funkcija
50 0 150	Povečanje in zmanjšanje pomika
0 WW F %	<b>Dodatne informacije:</b> "Pomik F", Stran 164
50 (100	Povečanje in zmanjšanje števila vrtljajev vretena
50 (150	<b>Dodatne informacije:</b> "Število vrtljajev vretena Število",
0 5 %	Stran 163

# 2.8.3 Simboli krmilne površine

### Pregled simbolov, ki presegajo načine delovanja

Ta pregled vsebuje simbole, katere je mogoče doseči iz vseh načinov delovanja oz. jih je mogoče uporabljati v več načinih delovanja.

Posebni simboli za posamezna delovna območja so opisani pri pripadajočih vsebinah.

Simbol ali bližnjica na tipkovnici	Funkcija
$\leftarrow$	Nazaj
۵	Izberite način delovanja <b>Zagon</b>
	Izberite način delovanja <b>Datoteke</b>
	Izberite način delovanja <b>Tabele</b>
Eş 🛛	Izberite način <b>Programiranje</b>
	Izberite način delovanja <b>Ročno</b>
Ð	Izberite način delovanja Programski tek
LT .	Izberite način delovanja Machine
	Odpiranje in zapiranje kalkulatorja
	Odpiranje in zapiranje tipkovnice na zaslonu
~ ~	Odpiranje in zapiranje nastavitev
<b>&gt;&gt;</b>	<ul> <li>Bela: odpiranje krmilne vrstice ali vrstice proizvajalca stroja</li> <li>Zelena: zapiranje krmilne vrstice ali vrstice proizvajalca stroja oz. vrnitev</li> <li>Siva: potrditev obvestila</li> </ul>
+	Dodaj
	Odpiranje datoteke
×	Zapri
	Povečanje delovnega območja
8	Zmanjšanje delovnega območja
☆	<ul><li>Črna: dodajanje k Priljubljenim</li><li>Rumena: odstranjevanje k Priljubljenim</li></ul>
	Shrani

Simbol ali bližnjica na tipkovnici	Funkcija
12	Shranjevanje pod
Q	Iskanje
STRG+F	
STRG+C	Kopiraj
۲ STRG+V	Vstavi
<b>\$</b>	Odpiranje nastavitev
<u>ዓ</u>	Razveljavitev dejanja
STRG+Z	
5	Obnovitev ukrepa
STRG+Y	
	Odpiranje izbirnega menija
	Odpiranje menija obvestil

# 2.8.4 Delovno območje Glavni meni

# Uporaba

V delovnem območju **Glavni meni** krmiljenje prikazuje izbrane funkcije krmiljenja in HEROS.
## **Opis funkcije**

Delovno območje Glavni meni vsebuje naslednja območja:

Krmiljenje

V tem območju lahko odpirate načine delovanja ali aplikacije. Dodatne informacije: "Pregled načinov delovanja", Stran 59 Dodatne informacije: "Pregled delovnih območij", Stran 62

Orodja

V tem območju lahko odpirate nekatera orodja operacijskega sistema HEROS. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Pomoč

V tem območju lahko odpirate video posnetke za usposabljanje ali TNCguide.

Priljubljeni

V tem območju najdete vaše izbrane priljubljene elemente.

**Dodatne informacije:** "Dodajanje in odstranjevanje v razdelku Priljubljeni", Stran 74

V naslovni vrstici lahko s funkcijo iskanja po celotnem besedilu iščete s poljubnim zaporedjem znakov.

Glavni meni		Iskanje	Q 🗆 ×
Programming		Help	< >
Ēş	Datoteke	Ø	
Programiranje	Dadnje datoteke	Vadnice	Dokumentacija
Set Up	< >		
		Orodja	< >
, And the second		Web Browser Zaslonska slika	Prenlednica
Nastavítev	Upravljanje orodij		
Automatic		Xarchiver Pregledovalnik do	ok Terminal
_			
<b>.</b>			
Programski tek			

Delovno območje Glavni meni

Delovno območje Glavni meni je na voljo v aplikaciji Začetni meni.

#### Prikaz ali skrivanje območja

Območje v delovnem območju Glavni meni prikažete na naslednji način:

- Zaustavite se ali desno-kliknite na poljubnem položaju znotraj delovnega območja
- > Krmiljenje v vsakem območju prikaze simbol plus ali minus.
- Izberite simbol plus
- > Krmiljenje prikaže območje.



S simbolom minus skrijete območje.

## Dodajanje in odstranjevanje v razdelku Priljubljeni

## Dodajanje k Priljubljenim

V delovnem območju **Glavni meni** dodajanje k priljubljenim izvajate na naslednji način:

- Iskanje funkcije po celotnem besedilu
- Zaustavite se ali desno-kliknite simbol funkcije
- > Krmiljenje prikaže simbol za **Dodajanje k Priljubljenim**.
  - Izberite možnost Dodajanje k Priljubljenim
  - > Krmiljenje doda funkcijo v območju **Priljubljeni**.

## Odstranjevanje iz Priljubljenih

☆

슔

Odstranjevanje iz Priljubljenih v delovnem območju **Glavni meni** izvedete na naslednji način:

Zaustavite se ali desno-kliknite simbol funkcije

> Krmiljenje prikaže simbol za Odstranjevanje iz Priljubljenih.

- Izberite možnost Odstranjevanje iz Priljubljenih
  - > Krmiljenje odstrani funkcijo iz območja **Priljubljeni**.



Prvi koraki

## 3.1 Pregled poglavja

To poglavje s pomočjo vzorčnega obdelovanca prikazuje upravljanje krmiljenja vse od izklopljenega stroja do dokončanega obdelovanca.

To poglavje obsega naslednje teme:

- Vklop stroja
- Programiranje in simulacija obdelovanca
- Izklopite stroj

## 3.2 Vklopite stroj in krmiljenje

I	Start/Login			Ξ×
		Zaženi	$\checkmark$	
		Prekinitev toka	~	
	Kompiliranje PLC programa		$\checkmark$	
		Testni ZASILNI IZKLOP	$\checkmark$	
		Krmiljenje se inicializira	$\checkmark$	
		Osi se preverjajo	$\checkmark$	

Delovno območje Start/Login

## **A**NEVARNOST

#### Pozor, nevarnost za uporabnika!

Zaradi strojev in strojnih komponent vedno nastajajo mehanske nevarnosti. Električna, magnetna in elektromagnetna polja so posebej nevarna za osebe s srčnimi spodbujevalniki in vsadki. Nevarnost se začne z vklopom stroja!

- Upoštevajte priročnik za stroj
- Upoštevajte varnostne napotke in varnostne simbole
- Uporabite varnostne naprave

 $\textcircled{\begin{time}{0.5ex}}$ 

Upoštevajte priročnik za stroj!

Vklop stroja in primik na referenčne točke sta funkciji, ki sta odvisni od stroja.

Stroj vklopite na naslednji način:

- Vklopite napajalno napetost za krmiljenje in stroj
- Krmiljenje se nahaja v postopku zagona in v delovnem območju Start/Login prikazuje napredek.
- Krmiljenje v delovnem območju Start/Login prikazuje pogovorno okno Prekinitev toka.



- Izberite možnost OK
- > Krmiljenje prevede PLC-program.
- Vključite krmilno napetost
- > Krmiljenje preveri delovanje zasilne zaustavitve.
- Če ima stroj absolutne merilnike za merjenje dolžine in kotov, je krmiljenje pripravljeno na delovanje.
- Če ima stroj inkrementalne merilnike za merjenje dolžine in kotov, krmiljenje odpre aplikacijo Premik na ref.točko.
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- Pritisnite tipko NC-zagon
- > Krmiljenje izvede primik na vse potrebne referenčne točke.
- Krmiljenje je pripravljeno na delovanje in se nahaja v aplikaciji Ročno delovanje.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Podrobne informacije

Vklop in izklop

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Merilniki za merjenje poti

**Dodatne informacije:** "Merilniki za merjenje poti in referenčne oznake", Stran 99

## 3.3 Programiranje in simuliranje obdelovanca

## 3.3.1 Vzorčna naloga 1339889



#### 3.3.2 Izberite način Programiranje

NC-programe vedno urejate v načinu delovanja Programiranje.

#### Pogoj

Simbol načina delovanja je mogoče izbrati

Da lahko izberete način delovanja **Programiranje**, mora biti krmiljenje toliko zagnano, da simbol načina delovanja ni več zasenčen.

#### Izberite način Programiranje

Način delovanja Programiranje izberete na naslednji način:

- B
- Izberite način Programiranje
- Krmiljenje prikaže način delovanja Programiranje in nazadnje odprt NC-program.

#### Podrobne informacije

Način delovanja Programiranje

Dodatne informacije: "Način delovanja Programiranje", Stran 104

### 3.3.3 Nastavitev krmilne površine za programiranje

V načinu delovanja Programiranje imate več možnosti za urejanje NC-program.



Prvi koraki opisujejo potek dela v načinu **Urejevalnik Klartext** in z odprtim stolpcem **Obrazec**.

#### **Odprite** Obrazec

Da lahko odprete stolpec **Obrazec**, mora biti odprt NC-program.

Stolpec Obrazec odprete na naslednji način:

- Izberite možnost Obrazec
- > Krmiljenje odpre stolpec **Obrazec**

#### Podrobne informacije

Urejanje NC-programa

Dodatne informacije: "Urejanje NC-programov", Stran 114

Stolpec **Obrazec** 

**Dodatne informacije:** "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 113

## 3.3.4 Ustvarjanje novega NC-programa

Odpiranje datoteke		
Ime 🔻	۹	Name↑ Vse datoteke (*.*) ▼
← Ĝ TNC:	nc_prog nc_doc	C
<ul> <li>Rezultat iskanja</li> </ul>	Bauteile_components	
riljub.	Drehen_turn	
Dadnje datoteke	Fixture	
Koš	Kontur_contour	
SF:	С осм	
TNC:	Pallet	
	1078489.h 383 B, Danes 11:58:24	
	1226664.h 129 B, Danes 11:58:24	
	1339889.h 1.1 kB, Danes 11:58:24	
	DCM.h 229 B, Danes 11:58:25	
	DCM_2.h 463 B, Danes 11:58:25	
	Error_messages.h 131 B, Danes 11:58:25	
	Fixture.h 240 B, Danes 11:58:26	
Nova mapa Nova datoteka	-	Odpiranje

Delovno območje Odpiranje datoteke v načinu delovanja Programiranje

NC-program v načinu delovanja ustvarite v načinu delovanja Programiranje:



- Izberite možnost Dodaj
- Krmiljenje prikazuje delovni območji Hitra izbira in Odpiranje datoteke.
- V delovnem območju Odpiranje datoteke izberite želen pogon
- Izberite mapo



Izberite možnost Nova datoteka



- Vnesite ime datoteke, npr. 1339899.h
   Potrdite s tipko ENT
- Izberite možnost Odpiranje
   Krmiljenje odpre nov NC-program in okno Vstavljanje NC-
- **funkcije** za definicijo surovca.

#### Podrobne informacije

- Delovno območje Odpiranje datoteke
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Način delovanja Programiranje
   Dodatne informacije: "Način delovanja Programiranje", Stran 104

## 3.3.5 Določanje surovca

Za NC-program lahko določite surovec, ki ga krmiljenje uporabi za simulacijo. Če ustvarite NC-program, krmiljenje samodejno prikaže okno **Vstavljanje NC-funkcije** za definicijo surovca.



Če zaprete okno brez izbire surovca, lahko opis surovca s pomočjo gumba **Vstavljanje NC-funkcije** izberete naknadno.

🔓 Vse funkcije 🛛 F	Posebne fun Programske	BLK FORM		
Rezultat iskanja	BLK FORM	BLK FORM QUAD	Priljub.	*
🗙 Priljubljeni	PRESET	BLK FORM CYLINDER		
Zadnje funkcije	GLOBAL DEF	BLK FORM ROTATION		
Vse funkcije	FIXTURE	BLK FORM FILE		
	STOP			
	SEL TABLE			
	SEL CORR-TABLE			

Okno Vstavljanje NC-funkcije za definicijo surovca

#### Določanje kvadratnega surovca



Kvadratni surovec z najmanjšo in največjo točko

Kvader določite s pomočjo prostorske diagonale z navedbo najmanjše in največje točke, glede na aktivno referenčno točko obdelovanca.



Kvadratni surovec določite na naslednji način:



Izberite možnost BLK FORM QUAD



10

- Izberite možnost Vnos
- > Krmiljenje vstavi NC-niz za definicijo surovca.
- Odprite Obrazec
- Izberite orodno os, npr. Z
- Potrditev vnosa
- Vnesite najmanjšo koordinato X, npr. 0
- Potrditev vnosa
- Vnesite najmanjšo koordinato Y, npr. 0
- Potrditev vnosa
- Vnesite najmanjšo koordinato Z, npr. -40
- Potrditev vnosa
- Vnesite največjo koordinato X, z. B. 100
- Potrditev vnosa
- Vnesite največjo koordinato Y, npr. 100
- Potrditev vnosa
- Vnesite največjo koordinato Z, npr. 0
- Potrditev vnosa

Potrditev

- Izberite možnost Potrditev
- Krmiljenje konča NC-niz.

Х	Y Z	
Definicija	sur. dela: MIN točka	
X	0	×
Y	0	×
z	-40	×
Definicija	sur. dela: MAKS točka	
X	100	×
Y	100	×
Z	0	×

Stolpec **Obrazec** z določenimi vrednostmi

## 0 BEGIN PGM 1339889 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 1339889 MM

#### Podrobne informacije

- Vnos surovca
  - Dodatne informacije: "Določanje surovca z možnostjo BLK FORM", Stran 144
- Referenčne točke na stroju
   Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 99

### 3.3.6 Struktura NC-programa

Če NC-program strukturirate poenoteno, vam to omogoča naslednje prednosti:

- Povečan pregled
- Hitreje programiranje
- Zmanjšanje virov napak

#### Priporočena sestava konturnega programa



NC-nize **BEGIN PGM** in **END PGM** krmiljenje vstavi samodejno.

- 1 Možnost **BEGIN PGM** z izbiro merske enote
- 2 Določanje surovca
- 3 Priklic orodja, z orodno osjo in tehnološkimi podatki
- 4 Premik orodja na varen položaj, vklop vretena
- 5 Predpozicioniranje v obdelovalni ravnini, v bližini prve konturne točke
- 6 Predpozicioniranje na orodni osi, po potrebi vklop hladilnega sredstva
- 7 Primik na konturo, po potrebi vklop popravka polmera orodja
- 8 Obdelava konture
- 9 Odmik od konture, izklop hladilnega sredstva
- 10 Premik orodja na varen položaj
- 11 Zaključek NC-programa
- 12 END PGM

## 3.3.7 Primik na konturo in odmik s konture

Če programirate konturo, potrebujete začetno in končno točko izven konture. Za primik do konture in odmik od nje so potrebni naslednji položaji:

#### Pomožna slika





# Položaj

Začetna točka Za začetno točko veljajo naslednji pogoji:

- Brez popravka polmera orodja
- Primik brez kolizije
- Bližina prve konturne točke

Slika prikazuje naslednje:

Če začetno točko določite v temno sivem področju, se kontura pri primiku na prvo konturno točko poškoduje.

#### Primik na začetno točko orodne osi

Pred primikom na prvo konturno točko morate orodje v orodni osi pozicionirati na delovno globino. V primeru nevarnosti trka primik na začetno točko v orodni osi izvedite ločeno.

#### Prva konturna točka

Krmiljenje orodje premakne od začetne točke do prve konturne točke.

Za premik orodja na prvo konturno točko programirajte popravek polmera orodja.

#### Končna točka

Za končno točko veljajo naslednji pogoji:

- Primik brez kolizije
- Bližina zadnje konturne točke
- Preprečevanje konturnih poškodb: Optimalna končna točka leži na podaljšku premikanja orodja za obdelavo zadnjega konturnega elementa.

Slika prikazuje naslednje:

Če končno točko določite v temno sivem področju, se kontura pri primiku na končno točko poškoduje.

#### Odmik od končne točke v orodni osi

Orodno osi ob odmiku od končne točke programirajte ločeno.





Pomožna slika	Položaj		
	Skupna začetna in končna točka		
	Za skupno začetno in končno točko ne programirajte popra- vek polmera orodja.		
	Preprečevanje konturnih poškodb: Optimalna začetna točka leži med podaljški premikanja orodja za obdelavo prvega in zadnjega konturnega elementa.		

#### Podrobne informacije

Funkcije za primik na konturo in zapuščanje konture
 Dodatne informacije: "Primik na konturo in odmik z nje", Stran 195

## 3.3.8 Programiranje enostavne konture



Na obdelovanec za programiranje

Naslednje vsebine prikazujejo, kako prikazano konturo enkrat rezkate do globine 5 mm. Določili ste že definicijo surovca.

Dodatne informacije: "Določanje surovca", Stran 81

Ko ste vstavili NC-funkcijo,, krmiljenje prikazuje razlago za trenutni sintaktični element v vrstici pogovornega okna. Podatke lahko vnesete neposredno v obrazec.



NC-programe programirajte tako, kot da bi se orodje premikalo! Tako ni pomembno, ali premikanje izvaja os glave ali os mize.

#### Priklic orodja

Priklic orodja	
Štev. QS Ime	
16	×
Step index of the tool	
	×
Vzporedna os vretena Z T	
Število vrtljajev vretena	
S S( VC =	
S 6500	×
Potrditev Zavrzi Brisanje vrstice	

Stolpec Obrazec s sintaktičnimi elementi priklica orodja

Orodje prikličete na naslednji način:

TOOL CALL

- Izberite možnost TOOL CALL
- V obrazcu izberite možnost Štev.
- Vnesite številko orodja, npr. 16
- Izberite orodno os Z
- Izberite število vrtljajev vretena S
- Vnesite število vrtljajev vretena, npr. 6500

Potrditev

- Izberite možnost Potrditev
- > Krmiljenje konča NC-niz.

#### 3 TOOL CALL 16 Z S6500

#### Premik orodja na varen položaj



Stolpec Obrazec z elementi sintakse premice

Orodje na varen položaj premaknete na naslednji način:

- L.
- Izberite funkcijo poti L



- Izberite možnost Z
- Vnesite vrednost, npr. 250
- Izberite popravek polmera orodja RO
- > Krmiljenje prevzame **RO**, brez popravka polmera orodja.
- ► Izberite pomik **FMAX**
- > Krmiljenje prevzame hitri tek FMAX.
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo M, npr. M3, vklop vretena

Potrditev

- Izberite možnost Potrditev
- Krmiljenje konča NC-niz.

#### 4 L Z+250 R0 FMAX M3

#### Predpozicioniranje v obdelovalni ravnini

Obdelovalno ravnino pozicionirate na naslednji način:



5 L X-20 Y-20 FMAX

#### Predpozicioniranje na orodni osi

Orodno os pozicionirate na naslednji način:

- لم ح
- Izberite možnost Z

Izberite funkcijo poti L

- Vnesite vrednost, npr. -5
- ► Izberite pomik F
- Vnesite vrednost za pomik pri pozicioniranju, npr. 3000
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo M, npr. M8, vklop hladilnega sredstva

Potrditev

- Izberite možnost Potrditev
- > Krmiljenje konča NC-niz.

#### 6 L Z-5 R0 F3000 M8

#### Premik na konturo



Na obdelovanec za programiranje

Kot sred	iščne točke				
CCA	90				×
Polmer I	krožnice				
R 8	3				×
Poprave	k polmera				
R0	RL	RR			
Pomik					
F	FMAX	FZ	FU	F AUTC	
F 7	'00				×
Funkcije	M				
Potrdi	tev Zavr	zi	Brisanje vrs	tice	

Stolpec Obrazec s sintaktičnimi elementi funkcije primika

Primik na konturo izvedete na naslednji način:



- Izberite funkcijo primika, npr. APPR CT
- Vnos
- Izberite možnost Vnos
- Vnesite koordinato začetne točke 1, npr. X 5 Y 5
- Pri kotu središčne točke CCA vnesite primični kot, npr. 90
- Vnesite polmer krožnice, npr. 8
- Izberite možnost RL
- > Krmiljenje prevzame popravek polmera orodja levo.
- Izberite pomik F
- Vnesite vrednost za pomik pri obdelavi, npr. 700

Potrditev

> Krmiljenje konča NC-niz.

Izberite možnost Potrditev

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



Na obdelovanec za programiranje

Konturo obdelate na naslednji način:

L	<ul> <li>Izberite funkcijo poti L</li> </ul>
6	Vnesite spremenjene koordinate konturne točke 2, npr. Y 95
Potrditev	Z možnostjo Potrditev zaključite NC-niz
14240164	<ul> <li>Krmiljenje prevzame spremenjeno vrednost in ohrani vse druge informacije predhodnega NC-niza.</li> </ul>
L P	<ul> <li>Izberite funkcijo poti L</li> </ul>
	Vnesite spremenjene koordinate konturne točke 3, npr. X 95
Potrditev	<ul> <li>Z možnostjo Potrditev zaključite NC-niz</li> </ul>
CHF 9	<ul> <li>Izberite funkcijo poti CHF</li> </ul>
<u>~~</u> ~	Vnesite širino posnetega roba, npr. 10
Potrditev	Z možnostjo Potrditev zaključite NC-niz
L	Izberite funkcijo poti L
ď	Vnesite spremenjene koordinate konturne točke 4, npr. Y 5
Potrditev	Z možnostjo Potrditev zaključite NC-niz
CHF Q	<ul> <li>Izberite funkcijo poti CHF</li> </ul>
o*0	<ul> <li>Vnesite širino posnetega roba, npr. 20</li> </ul>
Potrditev	Z možnostjo Potrditev zaključite NC-niz
L	Izberite funkcijo poti L
6	Vnesite spremenjene koordinate konturne točke 1, npr. X 5
Potrditev	<ul> <li>Z možnostjo Potrditev zaključite NC-niz</li> </ul>
8 L Y+95	

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

## Odmik s konture

Kot sre	ediščne	točke				
CC	A	90				×
Polme	er krožn	ice				
R	8					×
Pomik						
F		FMAX	FZ	FU	F AU	ГО
F	3000					×
Funkc	ije M					
	М	9				×
	М					×
Potr	ditev	Zavrz	іВ	risanje vrs	tice	

Stolpec Obrazec s sintaktičnimi elementi funkcije odmika

Od konture se odmaknete na naslednji način:



14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9

#### Orodje premaknite na varen položaj in zaključite NC-program

Orodje na varen položaj premaknete na naslednji način:

- z
- Izberite možnost Z

Izberite funkcijo poti L

- Vnesite vrednost, npr. 250
- Izberite popravek polmera orodja RO
- ► Izberite pomik **FMAX**
- Vnesite dodatno funkcijo M, npr. M30, konec programa

Potrditev

- Izberite možnost Potrditev
- Krmiljenje konča NC-niz in NC-program.

#### 15 L Z+250 R0 FMAX M30

#### Podrobne informacije

Priklic orodja

Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 159

Premica L

Dodatne informacije: "Premica L", Stran 175

- Oznaka osi in obdelovalne ravnine
  - Dodatne informacije: "Oznaka osi na rezkalnih strojih", Stran 98
- Funkcije za primik na konturo in zapuščanje konture
   Dodatne informacije: "Primik na konturo in odmik z nje", Stran 195
- Posneti rob CHF

Dodatne informacije: "Posneti rob CHF", Stran 175

Dodatne funkcije

Dodatne informacije: "Pregled dodatnih funkcij", Stran 411

#### 3.3.9 Nastavitev krmilne površine za simuliranje

V načinu delovanja **Programiranje** lahko v NC-programu testirate tudi grafično. Krmiljenje simulira v delovnem programu **Program** aktiven NC-program. Za simuliranje NC-program morate odpreti delovno območje **Simulacija**.



Za simuliranje lahko stolpec **Obrazec** zaprete, da pridobite večji pogled na NC-program in delovno območje **Simulacija**.

#### Odprite delovno območje Simulacija

Da lahko v načinu delovanja **Programiranje** odprete dodatna delovna območja, mora biti odprt NC-program.

Delovno območje Simulacija odprete na naslednji način:

- V vrstici aplikacij izberite možnost Delovne pravice
- Izberite možnost Simulacija
- > Krmiljenje dodatno odpre delovno območje Simulacija.



Delovno območje **Simulacija** lahko odprete tudi s tipko načinov delovanja **Preizkus programa**.

#### Nastavitev delovnega območja Simulacija

NC-program lahko simulirate brez izvedbe posebnih nastavitev. Da lahko spremljate simulacijo, je priporočljivo, da prilagodite hitrost simulacije.

Hitrost simulacije prilagodite na naslednji način:

- S pomočjo drsnika izberite faktor, npr. 5.0 \* T
- > Krmiljenje izvede naslednjo simulacijo s 5-kratnikom programiranega pomika.

Če za potek programa in simulacijo uporabite naslednje preglednice, npr. preglednice orodij, lahko preglednice določite v delovnem območju **Simulacija**.

#### Podrobne informacije

- Delovno območje Simulacija
  - Dodatne informacije: "Delovno območje Simulacija", Stran 555

## 3.3.10 Simuliranje NC-programa

V delovnem območju Simulacija testirate NC-program.



Zagon simulacije

Delovno območje Simulacija v načinu delovanja Programiranje

Simulacijo zaženete na naslednji način:

- Izberite možnost Zagon
- > Krmiljenje po potrebi vpraša, ali želite datoteko shraniti.



- Izberite možnost Shrani
- Krmiljenje zažene simulacijo.
- Krmiljenje stanje simulacije prikaže s pomočjo možnosti StiB.

#### Definicija

StiB (krmiljenje med delovanjem):

S simbolom **StiB** krmiljenje prikazuje trenutno stanje simulacije v vrstici ukrepov in zavihku NC-programa:

- Bela: brez naročila za premik
- Zelena: obdelava aktivna, osi se premaknejo
- Oranžna: NC-program prekinjen
- Rdeča: NC-program zaustavljen

#### Podrobne informacije

Delovno območje Simulacija
 Dodatne informacije: "Delovno območje Simulacija", Stran 555

## 3.4 Izklopite stroj



Upoštevajte priročnik za stroj! Izklop je odvisen od stroja.

## NAPOTEK

#### Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Krmiljenje je treba zaustaviti postopoma, da se tekoči postopki zaključijo in zaščitijo podatki. Takojšen izklop krmiljenja z glavnim stikalom lahko v vsakem stanju krmiljenja povzroči izgubo podatkov!

- Krmiljenje vedno zaustavite postopoma
- Glavno stikalo uporabite izključno po sporočilu na zaslonu

Krmiljenje zaustavite na naslednji način:

1	>	
Ц	Л	

Izberite način delovanja Zagon

20.00	
Zaustavitev	

- Izberite možnost Zaustavitev
- > Krmiljenje odpre okno **Zaustavitev**.



- Izberite možnost Zaustavitev
- > Krmiljenje se zaustavi.
- Ko je zaustavitev dokončana, krmiljenje prikazuje besedilo
   Zdaj lahko izklopite.



NC-osnove in osnove programiranja

## 4.1 NC-osnove

## 4.1.1 Programirljive osi



Programirljive osi krmiljenja so skladne z definicijami osi v standarda DIN 66217. Programirljive osi so označene na naslednji način:

Glavna os	Vzporedna os	Rotacijska os
x	U	Α
Y	۷	В
Z	W	C



Upoštevajte priročnik za stroj! Število, poimenovanje in dodelitev programirljivih osi so odvisne od stroja.

Vaš proizvajalec stroja lahko določi dodatne osi, npr. osi PLC.

## 4.1.2 Oznaka osi na rezkalnih strojih

Osi **X**, **Y** in **Z** na vašem rezkalnem stroju se imenujejo tudi glavna os (1. os), stranska os (2. os) in orodna os. Glavna os in stranska os tvorita obdelovalno ravnino. Med osema ostaja naslednja povezava:

Glavna os	Pomožna os	Orodna os	Obdelovalna ravnina
x	Y	Z	XY, tudi UV, XV, UY
Y	Z	X	YZ, tudi WU, ZU, WX
Z	X	Y	ZX, tudi VW, YW, VZ

## 4.1.3 Merilniki za merjenje poti in referenčne oznake



Položaj strojnih osi se določi z merilniki za merjenje poti. Linearne osi so standardno opremljene z merilniki za merjenje dolžine. Okrogle mize in rotacijske osi prejmejo merilnike za merjenje kotov.

Merilniki za merjenje poti zajemajo položaje strojne mize ali orodja, tako da ob premikanju osi ustvarijo električni signal. Krmiljenje iz električnega signala določi položaj osi v trenutnem referenčnem sistemu.

Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 220

Merilniki za merjenje poti lahko položaje zajemajo na različne načine:

- absolutno
- inkrementalno

V primeru prekinitve napajanja krmiljenje ne more več določiti položaja osi. Ko je napajanje znova vzpostavljeno, se absolutni in inkrementalni merilniki za merjenje poti vedejo različno.

#### Absolutni merilniki za merjenje poti

Pri absolutnih merilnikih za merjenje poti je vsak položaj na merilniku jasno označen. Krmiljenje lahko tako po prekinitvi napajanja takoj vzpostavi referenco med položajem osi in koordinatnim sistemom.

#### Inkrementalni merilniki za merjenje poti

Inkrementalni merilniki za merjenje poti za določanje položaja ugotavljajo razdaljo trenutnega položaja od referenčne oznake. Referenčne oznake označujejo fiksno referenčno točko stroja. Da lahko po prekinitvi napajanja določite trenutni položaj, mora biti izveden primik na referenčno oznako.

Če merilniki za merjenje poti prejmejo referenčne oznake s kodirano razdaljo, je treba pri merilnikih za merjenje dolžine osi premakniti za najv. 20 mm. Pri merilnikih za merjenje kotov znaša ta razdalja najv. 20°.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



### 4.1.4 Referenčne točke na stroju

Naslednja preglednica vsebuje pregled referenčnih točk v stroju ali na obdelovancu.

#### Sorodne teme

Referenčne točke na orodju
 Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 154

Simbol	Referenčna točka
	Ničelna točka stroja
$\Psi$	Ničelna točka stroja je določena točka, ki jo proizvajalec stroja določi v konfiguraciji stroja.
	Ničelna točka stroja je izvor koordinat koordinatnega sistema stroja <b>M-CS</b> .
	Dodatne informacije: "Koordinatni sistem stroja M-CS", Stran 221
	Če programirate NC-niz <b>M91</b> , se vrednosti nanašajo na ničelno točko stroja.
	<b>Dodatne informacije:</b> "Premik v koordinatni sistem stroja M-CS z možnostjo M91", Stran 414
	M92-ničelna točka M92-ZP (zero point)
T M92-ZP	<b>M92</b> -ničelna točka je določena točka, ki jo proizvajalec stroja določi na ničelni točki stroja v konfiguraciji stroja.
	<b>M92</b> -ničelna točka je izvor koordinat <b>M92</b> -koordinatnega sistema. Če programirate NC-niz <b>M92</b> , se določene vrednosti nanašajo na <b>M92</b> -ničelno točko.
	<b>Dodatne informacije:</b> "Premik koordinatnega sistema M92 z možnostjo M92", Stran 415
	Točka menjave orodja
	Točka menjave orodja je določena točka, ki jo proizvajalec stroja določi glede na ničelno točko stroja v makru menjave orodja.
	Referenčna točka
$\mathbf{\nabla}$	Referenčna točka je določena točka za zagon merilnikov za merjenje poti.
	Dodatne informacije: "Merilniki za merjenje poti in referenčne oznake", Stran 99
	Če stroj vsebuje inkrementalne merilnike za merjenje poti, se morajo osi po postopku zagona premakniti na referenčno točko.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
$\overline{\clubsuit}$	Referenčna točka obdelovanca
$\Psi$	Z referenčno točko obdelovanca določite izvor koordinat koordinatnega sistema obdelo- vanca <b>W-CS</b> .
	Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovanca W-CS", Stran 225
	Referenčna točka obdelovanca je določena v aktivni vrstici preglednice referenčnih točk. Referenčno točko obdelovanca določite npr. s pomočjo 3D-tipalnega sistema.
	Če niso določene nobene transformacije, se vnosi v NC-programu nanašajo na referenč- no točko obdelovanca.
$\overline{\clubsuit}$	Ničelna točka obdelovanca
Ŷ	Ničelno točko obdelovanca določite s transformacijami v NC-programu, npr. s funkcijo <b>TRANS DATUM</b> ali preglednico ničelnih točk. Na ničelno točko obdelovanca se nanašajo vnosi v NC-programu. Če v NC-programu ni določena nobena transformacija, se ničelna točka obdelovanca sklada z referenčno točko obdelovanca.
	Če zavrtite obdelovalno ravnino (možnost št. 8), ničelna točka obdelovanca deluje kot rotacijska točka obdelovanca.

## 4.2 Možnosti programiranja

## 4.2.1 Fun. podaj. orodja

S pomočjo funkcij poti lahko programirate konture. Kontura obdelovanca je sestavljen iz več konturnih elementov, kot so premice in krožni loki. Premike orodja za te konture programirate s funkcijami poti, npr. premico L.

Dodatne informacije: "Osnove k funkcijam poti", Stran 171



## 4.2.2 Grafično programiranje

Kot alternativno programiranju z navadnim besedilom lahko v delovnem območju **Grafika konture** grafično programirate konture.

2D-skice lahko ustvarite z risanjem črt in krožnih lokov ter jih izvozite kot konturo v NC-program.

Obstoječe konture lahko izvozite iz NC-programa in jih grafično uredite.

Dodatne informacije: "Grafično programiranje", Stran 513

## 4.2.3 Dodatne funkcije M

S pomočjo dodatnih funkcij lahko krmilite naslednja območja:

- Potek programa, npr. **MO** ZAUSTAVITEV poteka programa
- Strojne funkcije, npr. M3 VKLOP vretena v smeri urnega kazalca
- Vedenje poti orodja, npr. M197 Zaokroževanje robov

Dodatne informacije: "Dodatne funkcije", Stran 409

## 4.2.4 Podprogrami in ponovitve delov programa

Programirane obdelovalne korake lahko znova izvedete s podprogrami in ponovitvami delov programov.

Dele programov, ki so določeni v oznaki, lahko bodisi neposredno zaporedoma in večkrat izvedete kot ponovitev programa bodisi jih kot podprogram prikličete na določenem mestu v glavnem programu.

Če želite izvesti del NC-programa samo pod določenimi pogoji, te programske korake prav tako programirajte v podprogramu.

Znotraj NC-programa lahko prikličete in obdelate dodaten NC-program.

**Dodatne informacije:** "Podprogrami in ponovitve delov programov z oznako LBL", Stran 208

## 4.2.5 Programiranje s spremenljivkami

Spremenljivke v NC-programu zamenjujejo vrednosti številk ali besedila. Spremenljivki bo na drugem mestu dodeljena vrednost številke ali besedilo.

V oknu **Seznam parametrov Q** si lahko ogledate in urejate vrednosti številk in besedil posameznih spremenljivk.

Dodatne informacije: "Okno Seznam parametrov Q", Stran 454

S spremenljivkami lahko programirate matematične funkcije, ki krmilijo potek programa ali opisujejo konturo.

S pomočjo programiranja spremenljivk lahko dodatno shranite in dodatno obdelujete npr. rezultate merjenja, ki jih 3D-tipalni sistem določi med potekom programa.

Dodatne informacije: "Spremenljivke: parametri Q, QL, QR in QS", Stran 450

## 4.2.6 Programi CAM

Na krmiljenju lahko optimirate in obdelate tudi zunanje ustvarjene NC-programe. S pomočjo sistema CAD (**Computer-Aided Design**) ustvarite geometrične modele obdelovancev za izdelavo.

S sistemom CAM (**Computer-Aided Manufacturing**) potem določite, kako bo model CAD izdelan. S pomočjo interne simulacije lahko preverite nastale za krmiljenje nevtralne poti orodij.

S pomočjo poprocesorja potem v sistemu CAM ustvarite za krmiljenje in stroj značilne NC-programe. Na ta način ne nastanejo samo programirljive funkcije poti, ampak tudi zlepki (**SPL**) ali premice **LN** z normalnimi vektorji na ploskev .

Dodatne informacije: "Večosna obdelava", Stran 379

## 4.3 Osnove za programiranje

#### 4.3.1 Vsebine NC-programa

#### Uporaba

S pomočjo NC-programa določite premike in vedenje vašega stroja. NC-programi so sestavljeni iz NC-nizov, ki vsebujejo sintaktične elemente NC-funkcij. Z navadnim besedilom HEIDENHAIN vas krmiljenje podpira tako, da vam za vsak sintaktični elemente ponudi pogovorno okno s podatki glede potrebne vsebine.

#### Sorodne teme

- Ustvarjanje novega NC-programa
   Dodatne informacije: "Ustvarjanje novega NC-programa", Stran 80
- NC-programi s pomočjo datotek CAD
   Dodatne informacije: "NC-programi, ustvarjeni s CAM", Stran 393
- Struktura NC-programa za obdelavo konture
   Dodatne informacije: "Struktura NC-programa", Stran 83

## Opis funkcije

NC-programe ustvarite v načinu delovanja **Programiranje** v delovnem območju **Program**.

Dodatne informacije: "Delovno območje Program", Stran 106

Prvi in zadnji NC-nizNC-programa vsebujeta naslednje informacije:

- Sintaksa BEGIN PGM ali END PGM
- Ime NC-programa
- Merska enota NC-programa mm ali palec

Krmiljenje NC-niza **BEGIN PGM** in **END PGM** samodejno vstavi pri ustvarjanju NC-programa. NC-nizov ne morete izbrisati.

Po možnosti BEGIN PGM ustvarjeni NC-nizi vsebujejo naslednje informacije:

- Definicija surovca
- Priklici orodja
- Premik na varnostni položaj
- Pomiki in števila vrtljajev
- Premikanje, cikli in druge NC-funkcije

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; začetek programa
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	; NC-funkcija za definicijo surovca, ki obsega dva NC-niza
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; NC-funkcija za priklic orodja
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; NC-funkcija za ravno premikanje
*	
11 M30	; NC-funkcija za zaključek NC-programa
12 END PGM EXAMPLE MM	; konec programa

Sestavni del sintakse	Pomen
NC-niz	4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300
	NC-niz je sestavljen iz številke niza in sintakse NC-funkcije. NC-niz lahko obsega več vrstic, npr. pri ciklih.
	Krmiljenje NC-nize oštevilči v naraščajočem zaporedju.
Funkcija NC	TOOL CALL 5 Z S3200 F300
	S pomočjo NC-funkcije določite vedenje krmiljenja. Številka niza ni sestavni del NC-funkcij.
Odpiralnik sinta-	TOOL CALL
kse	Odpiralnik sintakse jasno označi vsako NC-funkcijo. V oknu <b>Vstavljanje NC-funkcije</b> se uporabljajo odpiralniki sintakse.
	Dodatne informacije: "Vstavljanje NC-funkcij", Stran 115
Sintaktični	TOOL CALL 5 Z S3200 F300
element	Sintaktični elementu so vsi sestavni deli NC-funkcije, npr. tehnološke vrednosti <b>S3200</b> ali navedbe koordinat. NC-funkcije vsebujejo tudi izbirne sintaktične elemente.
	Krmiljenje določene sintaktične elemente barvno prikazuje v delovnem območju <b>Program</b> .
	Dodatne informacije: "Prikaz NC-programa", Stran 108

Sestavni del sintakse	Pomen
Vrednost	<b>3200</b> pri številu vrtljajev <b>S</b> Ni potrebno, da vsak sintaktični element vsebuje vrednost, npr. orodna os <b>Z</b> .

Če NC-program ustvarite v urejevalniku besedil ali izven krmiljenja, upoštevajte način pisanja in zaporedje sintaktičnih elementov.

## Napotki

## NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost trka!

TNC7 z NC-programsko opremo 81762x-16 ne podpira programiranja ISO. Zaradi manjkajoče podpore med obdelavo obstaja možnost trka.

- Uporabljajte izključno NC-programe z navadnim besedilom.
- NC-funkcije lahko obsegajo tudi več NC-nizov, npr. možnost BLK FORM.
- Dodatne funkcije M in komentarji so lahko tako sintaktični elementi znotraj NC-funkcij kot tudi lastne NC-funkcije.
- NC-programe programirajte tako, kot da bi se orodje premikalo! Tako ni pomembno, ali premikanje izvaja os glave ali os mize.
- S končnico \*.h določite program z navadnim besedilom.
   Dodatne informacije: "Osnove za programiranje", Stran 102

## 4.3.2 Način delovanja Programiranje

## Uporaba

V načinu delovanja Programiranje imate naslednje možnosti:

- Ustvarjanje, urejanje in simuliranje NC-programov
- Ustvarjanje in urejanje kontur
- Ustvarjanje in urejanje preglednic palet

## Opis funkcije

Z možnostjo **Dodaj** lahko na novo ustvarite ali odprete datoteko. Krmiljenje prikazuje najv. deset zavihkov.

Način delovanja **Programiranje** ob odprtem NC-programu nudi naslednja delovna območja:

Pomoč

Dodatne informacije: "Delovno območje Pomoč", Stran 532

- Kontura
   Dodatne informacije: "Grafično programiranje", Stran 513
- Program
   Dodatne informacije: "Delovno območje Program", Stran 106
- Simulacija
   Dodatne informacije: "Delovno območje Simulacija", Stran 555
- Stanje simulacije
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Tipkovnica

Dodatne informacije: "Tipkovnica na zaslonu krmilne vrstice", Stran 534

Če odprete preglednico palet , krmiljenje za palete prikazuje delovni območji **Seznam naročil** in **Obrazec**. Tega delovnega območja ne morete spremeniti.

Dodatne informacije: "Delovno območje Seznam naročil", Stran 578

Dodatne informacije: "Delovno območje Obrazec za palete ", Stran 585

Pri aktivni možnosti št. 154 s prikazovalnikom **Batch Process Manager** izkoristite celoten obseg funkcij za obdelavo preglednic palet.

Dodatne informacije: "Delovno območje Seznam naročil", Stran 578

Če se NC-program ali preglednica palet nahajata v načinu delovanja **Programski tek**, krmiljenje prikazuje stanje **M** v zavihku NC-programa. Če je delovno območje **Simulacija** odprto za ta NC-program, krmiljenje prikazuje simbol **StiB** v zavihku NC-programa.

## Simbol in gumbi

Način delovanja **Programiranje** vsebuje naslednje simbole in gumbe:

Simbol ali gumb	Pomen
Ľ	S tem simbolom krmiljenje prikazuje, da je NC-program odprt.
$\overline{\Lambda}$	S tem simbolom krmiljenje prikazuje, da je kontura odprta.
	Dodatne informacije: "Grafično programiranje", Stran 513
	S tem simbolom krmiljenje prikazuje, da je preglednica palet odprta.
	Dodatne informacije: "Obdelava palet in seznami naročil", Stran 577
Urejevalnik Klartext	Ko je stikalo aktivno, urejanje izvajate v pogovornem oknu. Ko je stikalo deaktivirano, urejate v urejevalniku besedil.
	Dodatne informacije: "Urejanje NC-programov", Stran 114
Vstavljanje NC-funkcije	Krmiljenje odpre okno <b>Vstavljanje NC-funkcije</b> .
	Dodatne informacije: "Urejanje NC-programov", Stran 114
GOTO številka niza	Krmiljenje izbere številko niza, ki ste jo določili.
	Dodatne informacije: "Funkcija GOTO", Stran 537
Q-informacije	Krmiljenje odpre okno <b>Seznam parametrov Q</b> , v katerem lahko vidite in urejate trenutne vrednosti ter opise spremenljivk.
	Dodatne informacije: "Okno Seznam parametrov Q", Stran 454
1	NC-nize označite z <b>/</b> .
Vklop/izklop preskakovanja	Z <b>/</b> označeni NC-nizi v poteku programa ne bodo obdelani, takoj ko je stikalo <b>/preskoku</b> aktivno.
	Dodatne informacije: "Skrivanje NC-nizov", Stran 539
; Vklop/izklop komentarjev	Pred trenutnim NC-nizom dodajte ali odstranite ;. Če se NC-niz začne s ;, je to komentar.
	Dodatne informacije: "Vnos komentarjev", Stran 538
Uredi	Krmiljenje odpre kontekstni meni.
	Dodatne informacije: "Kontekstni meni", Stran 546
Izberite poteku programa	Krmiljenje datoteko odpre v načinu delovanja <b>Programski tek</b> .
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Zagon simulacije	Krmiljenje odpre delovno območje <b>Simulacija</b> in zažene grafično testi- ranje.
	Dodatne informacije: "Delovno območje Simulacija", Stran 555

## 4.3.3 Delovno območje Program

## Uporaba

V delovnem območju **Program** krmiljenje prikazuje NC-program. V načinu delovanja **Programiranje** in aplikaciji **MDI** lahko urejate NC-program, v načinu delovanja **Programski tek** pa ne.

## Opis funkcije

### Območja delovnega območja Program



Delovno območje Program z aktivno razčlenitvijo, sliko pomoči in obrazcem

1 Naslovna vrstica

Dodatne informacije: "Simboli naslovne vrstice", Stran 108

- 2 Vrstica z informacijami o datotekah V vrstici z informacijami o datotekah krmiljenje prikazuje pot datoteke NC-programa.
- 3 Vsebina NC-programaDodatne informacije: "Prikaz NC-programa", Stran 108
- 4 Stolpec **Obrazec**

**Dodatne informacije:** "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 113

- 5 Pomožna slika urejenega sintaktičnega elementa Dodatne informacije: "Pomožna slika", Stran 109
- 6 Pogovorna vrstica

V pogovorni vrstici krmiljenje prikazuje dodatno informacijo ali navodilo za sintaktični element, ki se trenutno ureja.

7 Vrstica ukrepov

V vrstici ukrepov krmiljenje prikazuje možnosti izbire za sintaktični element, ki se trenutno ureja.

 8 Stolpec Struktura, Iskanje ali Kontrola orodja
 Dodatne informacije: "Stolpec Struktura v delovnem območju Program", Stran 540

**Dodatne informacije:** "Stolpec Iskanje v delovnem območju Program", Stran 542

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Simboli naslovne vrstice

Delovno območje **Program** v naslovni vrstici vsebuje naslednje simbole: **Dodatne informacije:** "Simboli krmilne površine", Stran 71

Simbol ali bližnjica na tipkovnici	Funkcija
=	Odpiranje in zapiranje stolpca <b>Struktura</b>
-	<b>Dodatne informacije:</b> "Stolpec Struktura v delovnem območju Program", Stran 540
Q	Odpiranje in zapiranje stolpca <b>Iskanje</b>
STRG+F	<b>Dodatne informacije:</b> "Stolpec Iskanje v delovnem območju Program", Stran 542
Ø	Odpiranje in zapiranje stolpca Kontrola orodja
•	<b>Nadaljnje informacije:</b> uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	Aktivacija in zaključevanje funkcije primerjanja
	Dodatne informacije: "Primerjava programa", Stran 545
	Prikaz in skrivanje stolpca <b>Obrazec</b>
	<b>Dodatne informacije:</b> "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 113
100 %	Velikost pisave NC-programa
	Če izberete odstotkovno vrednost, krmiljenje prikazuje simbole za povečanje in zmanjšanje velikosti pisave.
Q,	Nastavitev velikost pisave NC-programa na 100 %
ស៊	Odprite okno <b>Programske nastavitve</b>
6 <u>7</u> 8	<b>Dodatne informacije:</b> "Nastavitve v delovnem območju Program", Stran 109

#### Prikaz NC-programa

Krmiljenje sintakso standardno prikazuje v črni barvi. Naslednje sintaktične elemente krmiljenje barvno poudari znotraj NC-programa:

Barva	Sintaktični element
Rjava	Vnos besedil, npr. ime orodja ali ime datoteke
Modra	<ul> <li>Številčne vrednosti</li> </ul>
	<ul> <li>Točke in besedila razčlenitve</li> </ul>
Temno zelena	Opombe
Vijoličasta	Spremenljivke
	<ul> <li>Dodatne funkcije M</li> </ul>
Temno-rdeča	<ul> <li>Definicija števila vrtljajev</li> </ul>
	<ul> <li>Definicija pomika</li> </ul>
Oranžna	Hitri tek <b>FMAX</b>
#### Pomožna slika

Če urejate NC-niz,, krmiljenje pri lastnih NC-funkcijah prikazuje pomožno sliko za trenutni sintaktični element. Velikost slike pomoči je odvisna od velikosti delovnega območja **Program**.

Krmiljenje sliko pomoči prikaže na desnem obrobju delovnega območja, na spodnjem ali zgornjem robu. Položaj slike pomoči je na drugi polovici kot položaj kazalca.

Če se dotaknete ali kliknete sliko pomoči, krmiljenje sliko pomoči prikaže v največji velikosti. Če je delovno območje **Help** odprto, krmiljenje pomožno sliko prikaže v tem delovnem območju.

Dodatne informacije: "Delovno območje Pomoč", Stran 532

#### Nastavitve v delovnem območju Program

V oknu **Programske nastavitve** lahko vplivate na prikazane vsebine in vedenje krmiljenja v delovnem območju **Program**. Izbrane nastavitve učinkujejo modalno. Razpoložljive nastavitve v oknu **Programske nastavitve** so odvisne od načina delovanja.

Okno Programske nastavitve vsebuje naslednja območja:

- Struktura
- Uredi

#### Območje Struktura

Programske nastavitve			×
	TOOL CALL		-
Uredi	* Točka strukture		•
	LBL		
	LBL 0		
	CYCL DEF		
	TCH PROBE		
	Prikaži priklic orodja	ОК	Prekinitev

Območje Struktura v oknu Programske nastavitve

V območju **Struktura** s pomočjo stikal izberete, katere strukturne elemente krmiljenje prikaže v stolpcu **Struktura**.

**Dodatne informacije:** "Stolpec Struktura v delovnem območju Program", Stran 540 Izberete lahko naslednje strukturne elemente:

- TOOL CALL
- \* Niz zgradbe
- LBL
- LBL 0
- CYCL DEF
- TCH PROBE
- MONITORING SECTION START
- MONITORING SECTION STOP
- PGM CALL
- FUNCTION MODE
- M30/M2
- M1
- M0 / STOP

#### Območje Uredi

Območje Uredi vsebuje naslednje nastavitve:

Nastavitev	Pomen
Samodejno shranje- vanje	<ul> <li>Samodejno ali ročno shranjevanje v NC-programu</li> <li>Če aktivirate stikalo, krmiljenje samodejno shrani NC-program v primeru naslednjih ukrepov:</li> <li>Zamenjava zavihka</li> <li>Zagon simulacije</li> </ul>
	<ul> <li>Zapiranje NC-programa</li> <li>Zamenjava načina delovanja</li> <li>Ko je stikalo neaktivno, shranjevanje izvedete ročno. Krmiljenje vas pri navede- nih dejanjih vpraša, ali želite spremembe shraniti.</li> </ul>
Dovoli napako sinta- kse v besedilnem načinu	Če aktivirate stikalo, lahko krmiljenje v urejevalniku besedil zapre tudi NC-nize z napako sintakse. Ko je stikalo neaktivno, morate vse napake sintakse odpraviti znotraj NC-niza. V nasprotnem primeru NC-niza ne morete shraniti. <b>Dodatne informacije:</b> "Sprememba NC-funkcij", Stran 117
	Relativno ali absolutno ustvarjanje navedb poti Če aktivirate stikalo, krmiljenje pri priklicanih datotekah uporabi absolutne poti, npr. TNC:\nc_prog\\$mdi.h. Ko je stikalo neaktivno, krmiljenje ustvari relativne poti, npr. demo\reset.H. Če se datoteka nahaja na višji ravni strukture mape kot NC-program, ki izvaja priklic, krmiljenje pot ustvari absolutno. Dodatne informacije: "Pot", Stran 336
Vedno shrani forma- tirano	<b>Formatiranje NC-programa pri shranjevanju</b> NC-programe z manj kot 30.000 znaki krmiljenje vedno formatira pri shranjeva- nju, npr. vse odpiralnike sintakse z velikimi črkami. Če aktivirate stikalo, krmiljenje pri shranjevanju formatira tudi NC-programe z več kot 30.000 vrsticami. Zaradi tega je lahko postopek shranjevanja daljši. Če je stikalo neaktivno, krmiljenje ne formatira NC-programov z več kot 30.000 vrsticami.

#### Upravljanje delovnega območja Program

Delovno območje Program nudi naslednje možnosti upravljanja:

- Upravljanje na dotik
- Upravljanje s tipkami in gumbi
- Upravljanje z miško

### Upravljanje na dotik

Z gibi izvedete naslednje funkcije:

Simbol	Gib	Pomen	
•	Dotik	<ul> <li>Izbira NC-niza</li> <li>Med urejanjem izbira sintaktičnega elementa</li> </ul>	
۲	Dvojni dotik	Urejanje NC-niza	
•	Zadržanje	Odpiranje kontekstnega menija	
		Ce se premikate z miško, kliknite z desno miškino tipko.	
		<b>Dodatne informacije:</b> "Kontekstni meni", Stran 546	
$\stackrel{\uparrow}{\leftarrow} \stackrel{\downarrow}{\overset{\downarrow}} \rightarrow$	Podrsanje	Pomikanje v NC-programu	
 ← ● →	Vlečenje	Spremenite območje, v katerem bodo označeni NC-nizi.	
Ť		<b>Dodatne informacije:</b> "Kontekstni meni v delovnem območju Program", Stran 549	
,. <b>•</b> •	Vlečenje narazen	Povečanje velikosti pisave sintakse	
	Vlečenje skupaj	Zmanjšanje velikosti pisave sintakse	

### Tipke in gumbi

S tipkami in gumbi izvedete naslednje funkcije:

Tipka in	gumb	Funkcija
•	•	<ul> <li>Premikanje med NC-nizi</li> <li>Iskanje enakega sintaktičnega elementa v NC-programu med urejanjem</li> <li>Dodatne informacije: "Iskanje enakih sintaktičnih elementov v različnih NC-nizih", Stran 113</li> </ul>
►	•	<ul> <li>Urejanje NC-niza</li> <li>Med urejanjem premik na predhodni ali naslednji sintaktični element</li> </ul>
STRG+	STRG+	Znotraj vsebine sintaktičnega elementa premik položaja v desno ali levo
GOTO		<ul> <li>Neposredna izbira NC-niza s pomočjo številke niza</li> <li>Dodatne informacije: "Funkcija GOTO", Stran 537</li> <li>Odpiranje izbirnega menija med urejanjem</li> </ul>
		Odpiranje prikaza položaja krmilne vrstice za prevzem položaja Če izberete vrstico prikaza položaja, krmiljenje trenutno vrednost te vrstice prevzame v odprtem pogovornem oknu.
CE		Brisanje vrednosti sintaktičnega elementa
NO ENT		Prehod ali odstranjevanje izbirnih sintaktičnih elementov med programiranjem
DEL BLK		Brisanje NC-niza ali prekinitev pogovornega okna
END BLK		<ul><li>Potrditev vnosa in zapiranje NC-niza</li><li>Odpiranje zavihka <b>Dodaj</b></li></ul>
ESC		Prekinitev urejanja brez sprememb
Urejevalnik nav		Izbira načina <b>Urejevalnik Klartext</b> ali urejevalnika besedil <b>Dodatne informacije:</b> "Sprememba NC-funkcij", Stran 117
Vstavljanje NC-funkcije		Odpiranje okna <b>Vstavljanje NC-funkcije</b> <b>Dodatne informacije:</b> "Vstavljanje NC-funkcij", Stran 115
Uredi		Odpiranje kontekstnega menija <b>Dodatne informacije:</b> "Kontekstni meni", Stran 546

### Iskanje enakih sintaktičnih elementov v različnih NC-nizih

Če urejate NC-niz, lahko v preostalem NC-programu iščete enak sintaktični element.

Sintaktični element v NC-programu iščete na naslednji način:

Izberite NC-niz



- Uredite NC-niz
- Premaknite se na želeni sintaktični element
- Izberite puščico navzdol ali navzgor
- Krmiljenje označi naslednji NC-niz, ki vsebuje sintaktični element. Kazalec se nahaja na enakem sintaktičnem elementu kot v predhodnem NC-nizu. S puščico navzgor krmiljenje išče vzvratno.

#### Napotki

- Če v zelo dolgih NC-programih iščete enak sintaktični element, krmiljenje prikaže okno. Iskanje lahko kadar koli prekinete.
- Z izbirnim strojnim parametrom maxLineCommandSrch (št. 105412) določite, koliko NC-nizov krmiljenje preišče glede enakega sintaktičnega elementa.
- Če odprete NC-program, krmiljenje NC-program preveri glede celovitosti in sintaktične pravilnosti.

Z izbirnim strojnim parametrom **maxLineGeoSearch** (št. 105408) določite, do katerega NC-niza krmiljenje izvaja preverjanje.

- Če odprete NC-program brez vsebine, lahko urejate NC-niza BEGIN PGM in END PGM ter spremenite mersko enoto NC-programa.
- NC-program je brez NC-niza END PGM nepopoln.
   Če odprete nepopoln NC-program v načinu delovanja Programiranje, krmiljenje samodejno vstavi NC-niz.
- Če je NC-program obdelan v načinu delovanja Programski tek, potem tega NC-programa ne morete urejati v načinu delovanja Programiranje.

#### Stolpec Obrazec v delovnem območju Program

#### Uporaba

V stolpcu **Obrazec** v delovnem območju **Program** krmiljenje prikazuje vse možne sintaktične elemente za trenutno izbrano NC-funkcijo. V obrazcu lahko urejate vse sintaktične elemente.

#### Sorodne teme

- Delovno območje Obrazec za preglednico palet
   Dodatne informacije: "Delovno območje Obrazec za palete ", Stran 585
- Urejanje NC-funkcije v stolpcu Obrazec

Dodatne informacije: "Sprememba NC-funkcij", Stran 117

#### Pogoj

Način Urejevalnik Klartext je aktiven

### Opis funkcije

Krmiljenje nudi naslednje simbole in gumbe za upravljanje stolpca **Obrazec**:

Simbol ali gumb	Funkcija
	Prikaz in skrivanje stolpca <b>Obrazec</b>
Potrditev	Potrditev vnosa in zapiranje NC-niza
Zavrzi	Zavrženje vnosa in zapiranje NC-niza
Brisanje vrstice	Brisanje NC-niza

Krmiljenje sintaktične elemente v obrazcu združi glede na funkcijo, npr. koordinate ali varnost.

Krmiljenje potrebne sintaktične elemente označi z rdečim okvirjem. Šele, ko ste določili vse potrebne sintaktične elemente, lahko potrdite vnose ter zaprete NC-niz. Krmiljenje sintaktični element, ki se trenutno ureja, prikaže barvno.

Če je vnos neveljaven, krmiljenje pred elementom sintakse prikaže simbol za napotke. Če izberete simbol za napotke, krmiljenje prikaže informacije o napaki.

#### Napotki

- V naslednjih primerih krmiljenje ne prikaže nobene vsebine v obrazcu:
  - NC-program bo izveden
  - NC-nizi so označeni
  - NC-niz vsebuje napako sintakse
  - NC-niza BEGIN PGM ali END PGM sta izbrana
- Če v NC-nizu določite več dodatnih funkcij, lahko zaporedje dodatnih funkcij s puščicami spremenite v obrazcu.
- Če določite oznako s številko, krmiljenje poleg polja za vnos prikaže simbol. S tem simbolom krmiljenje uporabi naslednjo prosto številko za oznako.

### 4.3.4 Urejanje NC-programov

#### Uporaba

Urejanje NC-programov obsega vstavljanje in spreminjanje NC-funkcij. Urejate lahko tudi NC-programe, ki ste jih prej ustvarili s sistemi CAM in prenesli v krmiljenje.

#### Sorodne teme

Upravljanje delovnega območja Program
 Dodatne informacije: "Upravljanje delovnega območja Program", Stran 110

### Pogoji

NC-programe lahko urejate izključno v načinu delovanja **Programiranje** in aplikaciji **MDI**.



V aplikaciji MDI urejate izključno NC-program \$mdi.h ali \$mdi\_inch.h.

### Opis funkcije

#### Vstavljanje NC-funkcij

#### Neposredno vstavljanje NC-funkcij s tipkami in gumbi

Pogosto uporabljene NC-funkcije, npr. funkcije poti, lahko vstavite neposredno s pomočjo tipk.

Kot alternativno tipkam krmiljenje nudi tipkovnico na zaslonu in delovno območje **Tipkovnica** v načinu NC-vnos.

Dodatne informacije: "Tipkovnica na zaslonu krmilne vrstice", Stran 534

Pogosto uporabljene NC-funkcije vstavite na naslednji način:

- L\_
- Izberite možnost L
  - > Krmiljenje ustvari nov NC-niz in zažene pogovorno okno.
  - Sledite pogovornemu oknu

#### Vstavljanje NC-funkcije Se funkcije Posebne fun... Rezultat iskanja Fun. podaj. orodja FUNCTION MODE Priliub \* LBL Oznaka riljubljeni Programske prednastavitve C Zadnje funkcije 😽 Izbira Konturna/točkovna obdelava Vse funkcije Orodja Dbračanje nivoja Obdel. cikli Funkcije J Nastavitev Rotacijske funkcije CYCL Priklic cikla Pomoč pri programiranju SPEC Posebne funkcije Prekinitev

#### Okno Vstavljanje NC-funkcije

Vstavljanje NC-funkcije z izbiro

Vse NC-funkcije lahko izberete s pomočjo okna Vstavljanje NC-funkcije.

Okno Vstavljanje NC-funkcije nudi naslednje možnosti premikanja:

- Izhajajoč iz možnosti **Vse funkcije** ročni premik v drevesno strukturo
- Omejitev možnosti izbire s pomočjo tipk ali gumbov, npr. tipka CYCL DEF odpre skupine ciklov

Dodatne informacije: "Območje pogovornega okna NC", Stran 68

- Zadnjih deset uporabljenih NC-funkcij v možnosti Zadnje funkcije
- Kot priljubljene označene NC-funkcije v možnosti Priljubljeni
   Dodatne informacije: "Simboli krmilne površine", Stran 71
- Vnos iskalnega pojma v možnosti Iskanje v funkcijah NC Krmiljenje rezultate prikazuje v možnosti Rezultat iskanja.



Iskanje lahko po odprtju okna **Vstavljanje NC-funkcije** zaženete neposredno, tako da vnesete znak.

Novo NC-funkcijo vnesete na naslednji način:

- Izberite možnost Vstavljanje NC-funkcije
- > Krmiljenje odpre okno Vstavljanje NC-funkcije.
- Premaknite se na želeno NC-funkcijo
- > Krmiljenje označi izbrano NC- funkcijo.

Vnos

Vstavljanje NC-funkcije

- > Krmiljenje ustvari nov NC-niz in zažene pogovorno okno.
- Sledite pogovornemu oknu

Izberite možnost Vnos

#### Sprememba NC-funkcij

#### NC-funkcijo spremenite v načinu Urejevalnik Klartext

Na novo ustvarjene in sintaktično pravilne NC-programe krmiljenje standardno odpre v načinu **Urejevalnik Klartext**.

Prisotno NC-funkcijo v načinu Urejevalnik Klartext spremenite na naslednji način:

- Premaknite se na želeno NC-funkcijo
- Premaknite se na želeni sintaktični element
- > Krmiljenje v vrstici ukrepov prikazuje alternativne sintaktične elemente.
- Izberite sintaktični element
- Po potrebi določite vrednost

Zaključite vnos, npr. s tipko END

#### Spreminjanje NC-funkcije v stolpcu Obrazec

Če je način **Urejevalnik Klartext** aktiven, lahko uporabljate tudi stolpec **Obrazec**. Stolpec **Obrazec** ne prikazuje samo izbranih in uporabljenih, ampak vse za trenutno NC-funkcijo možne sintaktične elemente.

Prisotno NC-funkcijo v stolpcu Obrazec spremenite na naslednji način:

Premaknite se na želeno NC-funkcijo

診

END BLK

- Prikažite stolpec Obrazec
- > Po potrebi izberite sintaktični element, npr. LP namesto L
- Po potrebi spremenite ali dopolnite vrednost
- Po potrebi vnesite izbirni sintaktični element oz. ga izberite s seznama, npr. dodatno funkcijo M8

Potrditev

Zaključite vnos, npr. z gumbom Potrditev

#### Spreminjanje NC-funkcije v načinu urejevalnika besedil

Krmiljenje poskusi samodejno popraviti napake sintakse v NC-programu. Če samodejno popravljanje ni mogoče, krmiljenje pri urejanju tega NC-niza preklopi v način urejevalnika besedil. Preden lahko preklopite v način **Urejevalnik Klartext** morate popraviti vse napake.

- 6
- Če je način urejevalnika besedil aktiven, se stikalo
   Urejevalnik Klartext nahaja levo in je zasenčen.
- Če urejate NC-niz z napako sintakse, lahko postopek urejanja prekinete samo s tipko ESC.

Prisotno NC-funkcijo v načinu urejevalnika besedil spremenite na naslednji način:

- Krmiljenje okvarjene sintaktične elemente podčrta z rdečo cik-cak črto in pred NC-funkcijo prikaže simbol z napotkom, npr. FMX namesto FMAX.
- Premaknite se na želeno NC-funkcijo



- Izberite simbol z napotkom
- Krmiljenje po potrebi odpre okno Samodejni popravek NCniza s predlogom za rešitev.



i

- Predlog z možnostjo Da prevzemite v NC-program ali prekinite samodejni popravek
- Krmiljenje ne more v vseh primerih ponuditi predloga za rešitev.
- Način urejevalnika besedil podpira vse možnosti premikanja delovnega območja **Program**. Vendar pa način urejevalnika besedil hitreje upravljate s pomočjo gibov ali miške, saj lahko npr. neposredno izberete simbol z napotkom.

#### Napotki

### NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost trka!

TNC7 z NC-programsko opremo 81762x-16 ne podpira programiranja ISO. Zaradi manjkajoče podpore med obdelavo obstaja možnost trka.

▶ Uporabljajte izključno NC-programe z navadnim besedilom.

- Navodila za ravnanje vsebujejo navedena besedilna mesta, npr. 200 VRTANJE. S pomočjo besedilnim mesto lahko ciljno iščete v oknu Vstavljanje NC-funkcije.
- Če urejate NC-funkcijo, se s pomočjo puščic premikajte levo in desno do posameznih sintaktičnih elementov, tudi pri ciklih. S puščicami navzgor in navzdol krmiljenje išče enak sintaktični element v preostalem NC-programu.
   Dodatne informacije: "Iskanje enakih sintaktičnih elementov v različnih NC-nizih", Stran 113

 Če urejate NC-niz in še niste izvedli shranjevanja, učinkujeta funkciji Razveljavi in Uveljavi na spremembe posameznih sintaktičnih elementov NC-funkcije.
 Dodatne informacije: "Simboli krmilne površine", Stran 71

S tipko Prevzemi dejanski položaj krmiljenje odpre prikaz položaja pregleda stanja. Trenutno vrednost osi lahko prevzamete v pogovorno okno za programiranje.

Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba

- NC-programe programirajte tako, kot da bi se orodje premikalo! Tako ni pomembno, ali premikanje izvaja os glave ali os mize.
- Če je NC-program obdelan v načinu delovanja Programski tek, potem tega NC-programa ne morete urejati v načinu delovanja Programiranje.



Tehnološko značilno programiranje

# 5.1 Preklop načina obdelave z možnostjo FUNCTION MODE

### Uporaba

Krmiljenje za tehnologije Rezkanje, Rezkalno struženje in brušenje nudi po en način obdelave **FUNCTION MODE**. Dodatno lahko z možnostjo **FUNCTION MODE SET** aktivirate nastavitve, ki jih določi proizvajalec stroja, npr. spremembe območja premikanja.

#### Sorodne teme

- Rezkalno struženje (možnost št. 50)
  - Dodatne informacije: "Struženje (možnost št. 50)", Stran 124
- Brušenje (možnost št. 156)
  - Dodatne informacije: "Brušenje (možnost št. 156)", Stran 136
- Spreminjanje kinematike v aplikaciji Settings
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### Pogoji

Krmiljenje prilagodi proizvajalec stroja

Proizvajalec stroja določi, katere interne funkcije krmiljenje izvede pri tej funkciji. Za funkcijo **FUNCTION MODE SET** mora proizvajalec stroja določiti možnosti izbire.

- Za možnost FUNCTION MODE TURN možnost programske opreme št. 50 Rezkalno struženje
- Za možnost FUNCTION MODE GRIND možnost programske opreme št. 156 Koordinatno brušenje

### Opis funkcije

Pri preklopu načina obdelovanja krmiljenje izvede makro, ki pripravi strojne nastavitve za posamezni način obdelave. Z NC-funkcijama **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** aktivirate kinematiko stroja, ki jo je proizvajalec stroja definiral in shranil v makru. Če je proizvajalec stroja omogočil izbiro različnih kinematik, lahko s funkcijo **FUNCTION MODE** preklopite kinematiko.

Če je struženje aktivno, krmiljenje prikazuje simbol v delovnem območju **Položaji**. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Vnos

12 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; aktivacija struženja z izbrano kinematiko
11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; aktivacija nastavitev proizvajalca stroja

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION MODE	Odpiralnik sintakse za način delovanja
MILL, TURN, GRIND ali SET	Izbira načina obdelave ali nastavitev proizvajalca stroja
" " ali <b>QS</b>	Ime kinematike ali nastavitve proizvajalca stroja oz. parametra QS z imenom
	Nastavitev lahko izberete prek izbirnega menija. Izbirni sintaktični element

#### Napotki

#### 

#### Pozor, nevarnost večje materialne škode!

Pri struženju se npr. zaradi visokega števila vrtljajev ter težkih in neuravnoteženih obdelovancev pojavijo zelo visoke fizikalne sile. Pri napačnih obdelovalnih parametrih, neupoštevanju neuravnoteženosti ali napačni vpetosti obstaja med obdelavo povišano tveganje za nesreče!

- Obdelovanec vpnite v središče vretena
- Varno vpnite obdelovanec
- Programirajte nizko število vrtljajev (po potrebi ga povišajte)
- Omejite število vrtljajev (po potrebi povišajte)
- Odstranite neuravnoteženost (umerite)
- Z izbirnim strojnim parametrom CfgModeSelect (št. 132200) proizvajalec stroja določi nastavitev za funkcijo FUNCTION MODE SET. Če proizvajalec stroja ni določil strojnega parametra, potem možnost FUNCTION MODE SET ni na voljo.
- Če sta funkciji obračanje ovdelov. ravni ali TCPM aktivni, potem načina obdelave ne morete preklopiti.
- Pri načinu struženja mora biti referenčna točka v središču delovnega vretena.

# 5.2 Struženje (možnost št. 50)

#### 5.2.1 Osnove

Odvisno od stroja in kinematike lahko na rezkalnih strojih izvajate tako rezkanje kot struženje. Na ta način lahko obdelovance v celoti obdelate na enem stroju, tudi ko je potrebno zahtevnejše rezkanje in struženje.

Pri struženju je orodje v fiksnem položaju, medtem ko se vrtljiva miza in vpet obdelovanec vrtita.



### NC-osnove pri struženju

Razporeditev osi je pri struženju določena tako, da koordinate X opisujejo premer obdelovanca, koordinate Z pa vzdolžne položaje.

Programiranje je tako vedno izvedeno v obdelovalni ravnini **ZX**. Od posamezne strojne kinematike, ki jo določi proizvajalec stroja, je odvisno, katere strojne osi bodo uporabljene za dejanske premike. Zato so NC-programi s funkcijami struženja v glavnem zamenljivi in niso odvisni od vrste stroja.



### Referenčna točka obdelovanca pri struženju

Na krmiljenju lahko znotraj NC-programa preprosto preklapljate med rezkanjem in struženjem. Med struženjem ima vrtljiva miza funkcijo delovnega vretena in rezkalno vreteno z orodjem miruje. Na ta način nastanejo rotacijsko simetrične konture. Referenčna točka obdelovanca mora biti pri tem v središču delovnega vretena.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Če uporabite čelni drsnik, lahko referenčno točko obdelovanca nastavite tudi na drugem mestu, saj v tem primeru struženje izvede vreteno orodja.

**Dodatne informacije:** "Uporaba čelnega drsnika z možnostjo FACING HEAD POS (možnost št. 50)", Stran 385

#### Postopek izdelave

Struženje je glede na smer obdelave in nalogo razdeljeno na različne postopke izdelave, npr.:

- Vzdolžno struženje
- Čelno struženje
- Struženje utorov
- Struženje navojev

Krmiljenje ponuja več ciklov za različne postopke izdelave.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Za določanje npr. spodrezov lahko cikle uporabljate tudi z nastavljenim orodjem.

Dodatne informacije: "Nastavljeno struženje", Stran 128

### Orodja za struženje

Pri upravljanju stružnih orodij so potrebni drugačni geometrijski opisi kot pri rezkalnih in vrtalnih orodjih. Zato krmiljenje za izvedbo popravka polmera rezalnega roba npr. potrebuje definicijo polmera rezalnega roba. Krmiljenje ponuja posebno preglednico orodij za stružna orodja. V upravljanju orodij krmiljenje prikazuje samo potrebne podatke o orodju za trenutno vrsto orodja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

**Dodatne informacije:** "Popravek polmera rezila pri stružnih orodjih (možnost št. 50)", Stran 306

Stružna orodja lahko popravite v NC-programu.

V ta namen krmiljenje nudi naslednje funkcije:

- Popravek polmera rezalnega roba
   Dodatne informacije: "Popravek polmera rezila pri stružnih orodjih (možnost št. 50)", Stran 306
- Preglednice popravkov

Dodatne informacije: "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 309

Funkcija FUNCTION TURNDATA CORR

**Dodatne informacije:** "Popravek stružnih orodij z možnostjo FUNCTION TURNDATA CORR (možnost št. 50)", Stran 313

### Napotki

# 

#### Pozor, nevarnost večje materialne škode!

Pri struženju se npr. zaradi visokega števila vrtljajev ter težkih in neuravnoteženih obdelovancev pojavijo zelo visoke fizikalne sile. Pri napačnih obdelovalnih parametrih, neupoštevanju neuravnoteženosti ali napačni vpetosti obstaja med obdelavo povišano tveganje za nesreče!

- Obdelovanec vpnite v središče vretena
- Varno vpnite obdelovanec
- > Programirajte nizko število vrtljajev (po potrebi ga povišajte)
- Omejite število vrtljajev (po potrebi povišajte)
- Odstranite neuravnoteženost (umerite)
- Usmeritev vretena orodja (kot vretena) je odvisna od smeri obdelave. Pri zunanjih obdelavah je rezilo orodja usmerjeno v središče delovnega vretena. Pri notranjih obdelavah je orodje usmerjeno stran od središča delovnega vretena.

Sprememba smeri obdelave (zunanja in notranja obdelava) zahteva prilagoditev smeri vrtenja vretena.

Dodatne informacije: "Pregled dodatnih funkcij", Stran 411

- Pri struženju se morata rezilo orodja in središče delovnega vretena nahajati na isti višini. Zaradi tega mora biti pri struženju orodje predpozicionirano na koordinati Y središča delovnega vretena.
- V načinu struženja so na prikazu položaja osi X prikazane vrednosti premera.
   Krmiljenje potem prikaže dodaten simbol premera.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- Pri struženju deluje potenciometer vretena za delovno vreteno (vrtljivo mizo).
- Pri struženju razen zanika ničelne točke niso dovoljeni cikli za preračunavanje koordinat.

**Dodatne informacije:** "Zamik ničelne točke s funkcijo TRANS DATUM", Stran 239

- V načinu struženja transformacije SPA, SPB in SPC iz preglednice referenčnih točk niso dovoljene. Če aktivirate eno od omenjenih transformacij, prikaže krmiljenje med izvajanjem NC-programa v načinu struženja sporočilo o napaki Transformacija ni mogoča.
- S pomočjo grafične simulacije ugotovljeni časi obdelave se ne skladajo z dejanskimi časi obdelave. Razlog za to je pri kombiniranem rezkanju in struženju med drugim tudi preklop načinov obdelave.

Dodatne informacije: "Delovno območje Simulacija", Stran 555

### 5.2.2 Tehnološke vrednosti pri struženju

### Določanje števila vrtljajev za struženje z možnostjo FUNCTION TURNDATA SPIN

#### Uporaba

Pri struženju lahko delate tako z nespremenljivo vrtilno frekvenco kot z nespremenljivo hitrostjo rezanja.

Za določitev števila vrtljajev uporabite funkcijo FUNCTION TURNDATA SPIN.

#### Pogoj

- Stroj z najmanj dvema rotacijskima osema
- Programska možnost št. 50 rezkanje

#### Opis funkcije



Če delate z nespremenljivo rezalno hitrostjo **VCONST:ON**, krmiljenje spremeni število vrtljajev glede na razdaljo rezila orodja od sredine delovnega vretena. Pri pozicioniranju v smeri središča vrtenja krmiljenje zviša število vrtljajev mize, pri premikih iz središča vrtenja pa jo zniža.

Pri obdelovanju z nespremenljivo vrtilno frekvenco **VCONST:Off** vrtilna frekvenca ni odvisna od položaja orodja.

S funkcijo **FUNCTION TURNDATA SPIN** lahko pri stalnem številu vrtljajev določite tudi največje število vrtljajev.

#### Vnos

11 FUNCTION TURNDATA SPIN	; konstantna hitrost rezanja s stopnjo
VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	rezanja 2

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION TURNDATA SPIN	Odpiralnik sintakse za določanje števila vrtljajev med struže- njem
VCONST OFF ali ON	Definicija stalnega števila vrtljajev ali stalne hitrosti rezanja Izbirni sintaktični element
vc	Vrednost za hitrost rezanja Izbirni sintaktični element
S ali SMAX	Stalno število vrtljajev ali omejitev števila vrtljajev Izbirni sintaktični element
GEARRANGE	Stopnja gonila za rotacijsko vreteno Izbirni sintaktični element

### Napotki

- Če delate z nespremenljivo rezalno hitrostjo, izbrana hitrostna stopnja omeji možen razpon vrtilne frekvence. Katere hitrostne stopnje so mogoče, je odvisno od vašega stroja.
- Če se ne doseže največje število vrtljajev, prikaže krmilni sistem v prikazu stanja
   SMAX namesto S.
- Za ponastavitev omejitve števila vrtljajev programirajte funkcijo FUNCTION TURNDATA SPIN SMAXO.
- Pri struženju deluje potenciometer vretena za delovno vreteno (vrtljivo mizo).
- Cikel 800 pri izsredinskem struženju določa največje število vrtljajev.
   Programirano omejitev števila vrtljajev vretena krmiljenje ponovno vzpostavi po izsredinskem struženju.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

### Hitrost pomikanja

#### Uporaba

Pri struženju so pomiki navedeni v mm na vrtljaj mm/vrt. Na krmiljenju v ta namen uporabite dodatno funkcijo **M136**.

Dodatne informacije: "Interpretacija pomika v mm/vrt. M136", Stran 434

#### Opis funkcije

Pri struženju so pomiki pogosto navedeni kot milimetri na vrtljaj. Tako krmiljenje pri vsakem vrtljaju vretena premakne orodje za določeno vrednost. Na ta način je pomik pri podajanju orodja, ki iz tega izhaja, odvisen od števila vrtljajev delovnega vretena. Pri visokih številih vrtljajev krmiljenje poveča pomik, pri nizkih številih vrtljajev pa ga zmanjša. Zato lahko pri nespremenljivi rezalni globini uporabljate nespremenljivo drobilno moč in dosežete nespremenljivo rezalno debelino.



#### Napotek

Stalnih rezalnih hitrosti (**VCONST: ON**) pri številnih struženjih ni mogoče ohraniti, saj bo prej doseženo največje število vrtljajev vretena. S strojnim parametrom **facMinFeedTurnSMAX** (št. 201009) določite vedenje krmiljenja, ko je doseženo največje število vrtljajev.

### 5.2.3 Nastavljeno struženje

### Uporaba

Za obdelovanje bo morda treba vrtljive osi premakniti v določen položaj. To bo npr. potrebno, kadar bo zaradi geometrije orodja konturne elemente mogoče obdelati samo v določenem položaju.

### Pogoj

- Stroj z najmanj dvema rotacijskima osema
- Programska možnost št. 50 rezkanje

#### **Opis funkcije**



Krmiljenje ponuja naslednje možnosti, nastavljene za obdelavo:

Funkcija	Opis	Dodatne informacije
M144	Z možnostjo <b>M144</b> krmiljenje pri naslednjih premikih kompenzira zamik orodja, ki nastane iz nastavljenih rotacijskih osi.	Stran 438
M128	Z možnostjo <b>M128</b> se krmiljenje obnaša kot z možno- stjo <b>M144</b> , vendar pa popravka polmera rezila ne morete uporabljati izven ciklov.	Stran 430
FUNCTION TCPM z REFPNT TIP-CENTER	S funkcijo <b>FUNCTION TCPM</b> in izbiro <b>REFPNT TIP-</b> <b>CENTER</b> aktivirate virtualno konico orodja. Če nasta- vljeno obdelovanje aktivirate s funkcijo <b>FUNCTION</b> <b>TCPM</b> z <b>REFPNT TIP-CENTER</b> , potem je popravek polmera rezalnega roba možen tudi brez cikla, tj. v nizih premikanja z <b>RL/RR</b> . Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da možnost <b>FUNCTION TCPM</b> uporabljate z možnostjo <b>REFPNT</b> <b>TIP-CENTER</b> .	Stran 291
Cikel <b>800</b>	S ciklom <b>800 PRILAG.SIST.VRTENJA</b> lahko določite nastavitveni kot	Glejte uporabniški priročnik Cikli obdelave

Če cikle struženja izvajate s funkcijo **M144**, **FUNCTION TCPM** ali **M128**, se koti orodja spremenijo glede na konturo. Krmiljenje samodejno upošteva to spremembo in na ta način nadzira tudi obdelavo v nastavljenem stanju.

#### Napotki

- Navojni cikli so pri nastavljeni obdelavi možni samo pod pravokotnimi naklonskimi koti (+90° in -90°).
- Popravek orodja FUNCTION TURNDATA CORR-TCS vedno deluje v koordinatnem sistemu orodja, tj. tudi med nastavljenim obdelovanjem.
   Dodatne informacije: "Popravek stružnih orodij z možnostjo FUNCTION

TURNDATA CORR (možnost št. 50)", Stran 313

### 5.2.4 Simultano struženje

#### Uporaba

Struženje lahko povežete s funkcijo **M128** ali **FUNCTION TCPM** in **REFPNT TIP-CENTER**. To vam omogoča izdelavo kontur v enem rezu, pri katerih morate spremeniti naklonski kot (simultana obdelava).

#### Sorodne teme

Cikli za simultano struženje (možnost št. 158)

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

- Dodatna funkcija M128 (možnost št. 9)
   Dodatne informacije: "Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (možnost št. 9)", Stran 430
- FUNCTION TCPM (možnost št. 9)
   Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291

### Pogoji

- Stroj z najmanj dvema rotacijskima osema
- Programska možnost št. 50 rezkanje
- Možnost programske opreme št. 9 Razširjene funkcije skupine 2

### Opis funkcije

Simultana kontura struženja je kontura struženja, pri kateri lahko na polarnih krogih **CP** in linearnih nizih **L** programirate rotacijsko os, katere nastavitev ne poškoduje konture. Trki s stranskim rezanjem ali držali ne bodo preprečeni. To omogoča rezkanje kontur z enim orodjem v enem segmentu, čeprav je mogoče različne dele konture doseči samo v različnih nastavitvah.

Kako je treba nastaviti rotacijsko os, da lahko brez trka dosežete različne dele konture, napišete v NC-program.

Z nadmero rezalnega polmera **DRS** lahko na konturi ustvarite ekvidistančno nadmero.

S funkcijo **FUNCTION TCPM** in **REFPNT TIP-CENTER** lahko potrebnim stružnim orodjem izmerite tudi teoretično konico orodja.

Če želite s pomočjo možnosti M128 simultano struženje, veljajo naslednji pogoji:

- Samo za NC-programe, ki so ustvarjeni na poti središča orodja
- Samo za dolbila s TO 9
  - Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Orodje mora biti izmerjeno na sredini rezalnega polmera

Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 154

### Primer

NC-program s simultano obdelavo vsebuje naslednje sestavne dele:

- Vklop struženja
- Zamenjajte stružno orodje
- Koordinatni sistem prilagodite s ciklom 800 PRILAG.SIST.VRTENJA
- Aktivirajte funkcijo **FUNCTION TCPM** z **REFPNT TIP-CENTER**
- Aktivirajte popravek polmera rezila z možnostjo **RL/RR**
- Programirajte simultano konturo struženja
- Zaključite popravek polmera rezila z možnostjo RO ali izhod iz konture
- Ponastavite funkcijo FUNCTION TCPM

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
*	
12 FUNCTION MODE TURN	; vklop struženja
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; zamenjava stružnega orodja
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: OFF S500	
15 M140 MB MAX	
*	; prilagoditev koordinatnega sistema
16 CYCL DEF 800 PRILAG.SIST.VRTENJA ~	
Q497=+90 ;PRECESIJSKI KOT ~	
Q498=+0 ;OBRACANJE ORODJA ~	
Q530=+0 ;NAST. OBDELAVA ~	
Q531=+0 ;NAKLONSKI KOT ~	
Q532= MAX ;POMIK ~	
Q533=+0 ;SMER POMIKA ~	
Q535=+3 ;IZSREDINSKO VRTENJE ~	
Q536=+0 ;IZSRED. BREZ ZAUST.	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; aktivacija funkcije <b>FUNCTION TCPM</b>
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	; aktivacija popravka polmera rezila z možnostjo <b>RR</b>
*	
26 L Z-12.5 A-75	; programiranje simultane konture struženja
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
*	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	; zaključek popravka polmera rezila z možnostjo <b>RO</b>
48 FUNCTION RESET TCPM	; ponastavitev možnosti FUNCTION TCPM
49 FUNCTION MODE MILL	
*	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

### 5.2.5 Struženje z orodji FreeTurn

#### Uporaba

Krmiljenje vam omogoča, da definirate orodja FreeTurn ter jih uporabljate npr. za nastavljeno ali simultano struženje.

Orodja FreeTurn so stružna orodja z več rezili. Glede na različico lahko z enim samim orodjem FreeTurn izvajate grobo in fino rezkanje vzporedno z osjo in konturo. Uporaba orodij FreeTurn omogoča manj zamenjav orodja ter posledično krajši čas obdelave. Potrebna poravnava orodja glede na obdelovanec omogoča izključno zunanjo obdelavo.

#### Sorodne teme

Nastavljeno struženje

Dodatne informacije: "Nastavljeno struženje", Stran 128

- Simultano struženje
   Dodatne informacije: "Simultano struženje", Stran 130
- Orodja FreeTurn
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Izbrana orodja

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Pogoji

- Stroj, katerega vreteno orodja je nameščeno pravokotno na vreteno obdelovanca ali pa ga je v ta položaj mogoče nastaviti
   Odvisno od kinematike stroja je za medsebojno poravnavo vreten potrebna rotacijska os.
- Stroj s krmiljenim vretenom orodja Krmiljenje nastavi rezilo orodja s pomočjo vretena orodja.
- Programska možnost št. 50 rezkanje
- Kinematični opis

Kinematični opis ustvari proizvajalec stroja. S pomočjo kinematičnega opisa lahko krmiljenje npr. upošteva geometrijo orodja.

- Makri proizvajalca stroja za simultano struženje z orodji FreeTurn
- Orodje FreeTurn z ustreznim nosilcem orodja
- Definicija orodja

Orodje FreeTurn je vedno sestavljeno iz treh rezil izbranega orodja.

#### **Opis funkcije**



Orodje FreeTurn v simulaciji

Za uporabo orodij FreeTurn prikličite v NC-programu izključno želeno rezilo pravilno definiranega izbranega orodja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

#### Orodja FreeTurn







FreeTurn-rezalna plošča za grobo rezkanje FreeTurn-rezalna plošča za fino rezkanje

FreeTurn-rezalna plošča za grobo in fino rezkanje

Krmiljenje podpira vse različice orodij FreeTurn:

- Orodje z rezili za fino rezkanje
- Orodje z rezili za grobo rezkanje
- Orodje z rezili za fino in grobo rezkanje

V stolpcu **VRSTA** v upravljanju orodij kot vrsto orodja izberite stružno orodje (**TURN**). Posameznim rezilom v stolpcu **VRSTA** dodelite tehnološko specifično vrsto orodja, in sicer orodje za grobo rezkanje (**ROUGH**) ali orodje za fino rezkanje (**FINISH**).

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Orodje FreeTurn definirate kot izbrano orodje s tremi rezili, ki so med seboj zamaknjena s pomočjo kota usmeritve **ORI**. Vsako rezilo ima usmeritev orodja **TO 18**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Nosilec orodja FreeTurn



Predloga nosilca orodja za orodje FreeTurn

Za vsako različico orodja FreeTurn je na voljo ustrezen nosilec orodja. Podjetje HEIDENHAIN v programski opremi za mesto programiranja ponuja pripravljene predloge nosilcev orodja, ki jih lahko prenesete. Vsakemu izbranemu rezilu dodelite kinematike nosilcev orodja, ustvarjene iz predlog.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Napotki

### NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost trka!

Dolžino droga stružnega orodja omejuje premer, ki ga je treba obdelati. Med izvajanjem obstaja nevarnost trka!

- Potek preverite s pomočjo simulacije
- Potrebna poravnava orodja glede na obdelovanec omogoča izključno zunanjo obdelavo.
- Upoštevajte, da je mogoče orodje FreeTurn kombinirati z različnimi obdelovalnimi strategijami. Iz tega razloga upoštevajte specifične napotke, npr. v povezavi z izbranimi obdelovalnimi cikli.

### 5.2.6 Neuravnoteženost pri struženju

#### Uporaba

Pri struženju je orodje v fiksnem položaju, medtem ko se vrtljiva miza in vpet obdelovanec vrtita. Glede na velikost obdelovanca se tu vrtijo večje mase. Z vrtenjem orodja se ustvari navzven delujoča centrifugalna sila.

Krmiljenje nudi funkcije za zaznavanje neuravnoteženosti in podporo pri izravnavi neuravnoteženosti.

#### Sorodne teme

- Cikel 892 PREV. NEURAVNOTEZ.
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Cikel 239 DOLOCITE OBREMENITEV (možnost št. 143)
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

### **Opis funkcije**

Ö

#### Upoštevajte priročnik za stroj!

Funkcije neuravnoteženosti niso potrebne na vseh vrstah stroja in zato tudi niso prisotne na vseh vrstah stroja.

V nadaljevanju opisane funkcije neuravnoteženosti so osnovne funkcije, ki jih mora na stroju nastaviti in prilagoditi proizvajalec stroja. Zato se lahko učinek in obseg funkcije razlikuje od opisa. Proizvajalec stroja lahko pripravi tudi druge funkcije neuravnoteženosti.



Nastala centrifugalna sila je bistveno odvisna od števila vrtljajev, mase in neuravnoteženosti obdelovanca. Če se vrti telo z neenakomerno razporejeno maso, pride do neuravnoteženosti. Če se masno telo vrti, ustvari navzven delujočo centrifugalno silo. Če je vrtljiva masa enakomerno razporejena, se ne pojavijo centrifugalne sile. Nastale centrifugalne sile kompenzirate z vpetjem izravnalnih uteži.

S ciklom **892 PREV. NEURAVNOTEZ.** določite največjo dovoljeno neuravnoteženost in največje število vrtljajev. Krmiljenje nadzoruje te vnose.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

#### Monitor neuravnoteženosti

Funkcija nadzora neuravnoteženosti spremlja neuravnoteženost obdelovanca pri struženju. Če je vrednost, ki jo je predpisal proizvajalec stroja, prekoračena za največjo neuravnoteženost, krmiljenje odda sporočilo o napaki in preide v način zasilne zaustavitve.

Dodatno lahko v izbirnem strojnem parametru **limitUnbalanceUsr** (št. 120101) maksimalno dovoljeno neuravnoteženost še naprej znižujete. Če to mejo prekoračite, krmiljenje odda javi sporočilo o napaki. Krmilnik ne ustavi vrtenja mize.

Krmiljenje samodejno vklopi funkcijo nadzora neuravnoteženosti pri preklopu na struženje. Nadzor neuravnoteženosti deluje, dokler ne preklopite nazaj v rezkanje.

**Dodatne informacije:** "Preklop načina obdelave z možnostjo FUNCTION MODE", Stran 122

### Napotki

# 

### Pozor, nevarnost večje materialne škode!

Pri struženju se npr. zaradi visokega števila vrtljajev ter težkih in neuravnoteženih obdelovancev pojavijo zelo visoke fizikalne sile. Pri napačnih obdelovalnih parametrih, neupoštevanju neuravnoteženosti ali napačni vpetosti obstaja med obdelavo povišano tveganje za nesreče!

- Obdelovanec vpnite v središče vretena
- Varno vpnite obdelovanec
- Programirajte nizko število vrtljajev (po potrebi ga povišajte)
- Omejite število vrtljajev (po potrebi povišajte)
- Odstranite neuravnoteženost (umerite)
- Z vrtenjem obdelovanca nastanejo centrifugalne sile, ki lahko nastanejo odvisno od neuravnoteženosti privedejo do vibracij (resonančna nihanja). S tem negativno vplivate na postopek obdelave in skrajšate življenjsko dobo obdelovanca.
- Iznos materiala med obdelavo spremeni razporeditev mase na obdelovancu. To privede do neuravnoteženosti, zaradi česar je preverjanje neuravnoteženosti priporočljivo tudi med koraki obdelave.
- Za kompenzacijo neuravnoteženosti boste morda občasno potrebovali več različno razporejenih izravnalnih uteži.

# 5.3 Brušenje (možnost št. 156)

### 5.3.1 Osnove

Na posebnih vrstah rezkalnih strojev lahko izvajate tako rezkanje kot brušenje. Na ta način je možno obdelovanec povsem strojno obdelati, tudi ko je potrebno zahtevnejše rezkanje in brušenje.



### Pogoji

- Možnost programske opreme št. 156 Koordinatno brušenje
- Opis kinematike za brušenje je prisoten
   Proizvajalec stroja ustvari opis kinematike.

#### **Postopek izdelave**

Pojem brušenje obsega številne različne vrste obdelave, ki se med seboj deloma močno razlikujejo, npr.:

- Koordinatno brušenje
- Okroglo brušenje
- Plosko brušenje

Na TNC7 vam je trenutno na voljo koordinatno brušenje.

Koordinatno brušenje je brušenje konture 2D. Premikanje orodja v ravnini je po potrebi prekrito z nihajočim premikom vzdolž aktivne orodne osi.

Dodatne informacije: "Koordinatno brušenje", Stran 138

Če je na vašem rezkalnem stroju sproščeno brušenje (možnost št. 156), vam je na voljo tudi funkcija uravnavanja. S tem lahko brusilno ploščo v stroju ponovno oblikujete ali naostrite.

Dodatne informacije: "Uravnavanje", Stran 138

#### Nihajni hod

Pri koordinatnem brušenju lahko premik orodja v ravnini prekrijete s hodnim premikanjem, tako imenovanim nihajnim hodom. Preneseno hodno premikanje deluje v aktivni orodni osi.

Določite lahko zgornjo in spodnjo mejo hoda in lahko zaženete ter zaustavite nihajni hod oz. ponastavite vrednosti. Nihajni hod deluje tako dolgo, dokler ga ponovno ne zaustavite. S funkcijo **M2** ali **M30** se nihajni hod samodejno ustavi.

Krmiljenje ponuja cikle za definiranje, zagon in zaustavitev nihajnega hoda.

Dokler je nihajni hod aktiven v poteku programa, ne morete preklopiti na preostale aplikacije načina delovanja **Ročno**.

Krmiljenje prikaže nihajni hod v delovnem območju **Simulacija** v načinu delovanja **Programski tek**.

#### Orodja za brušenje

Pri upravljanju brusilnih orodij so potrebni drugačni geometrijski opisi kot pri rezkalnih in vrtalnih orodjih. Krmiljenje nudi po eno posebno preglednico orodij za brusilna in uravnalna orodja. V upravljanju orodij krmiljenje prikazuje samo potrebne podatke o orodju za trenutno vrsto orodja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Brusilna orodja lahko s pomočjo preglednice popravkov popravite med potekom programa.

Dodatne informacije: "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 309

#### Sestava NC-programa za brušenje

NC-program z brušenjem je sestavljen na naslednji način:

- Po potrebi uravnavanje brusilnega orodja
- Določite nihajni hod
- Po potrebi ločeni zagon nihajnega hoda
- Odmik konture
- Zaustavite nihajni hod

Za konturo lahko uporabite določene obdelovalne cikle, npr. brusilne cikle, cikle za žepe, čepe ali cikle SL.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

### 5.3.2 Koordinatno brušenje

#### Uporaba

Na rezkalnem stroju koordinatno brušenje uporabljate v glavnem za naknadno obdelavo predhodno izdelane konture s pomočjo brusilnega orodja. Koordinatno brušenje se zelo malo razlikuje od rezkanja. Namesto rezkalnega orodja uporabite brusilno orodje, npr. brusilni zatič ali brusilno ploščo. S pomočjo koordinatnega brušenja dosežete višjo natančnost in boljše površine kot pri rezkanju.

#### Sorodne teme

- Cikli za obdelavo z brušenjem
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Podatki o orodju za brusilna orodja
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Uravnavanje brusilnih orodij
   Dodatne informacije: "Uravnavanje", Stran 138

### Pogoji

- Možnost programske opreme št. 156 Koordinatno brušenje
- Opis kinematike za brušenje je prisoten
  - Proizvajalec stroja ustvari opis kinematike.

### Opis funkcije

Obdelava se izvede v rezkanju FUNCTION MODE MILL.

S pomočjo ciklov brušenja so vam na voljo posebni postopki premikanja za brusilna orodja. Pri tem hodno ali oscilirno premikanje, t.i. nihajni hod, premikanje v orodni osi premakne v obdelovalno ravnino.

Brušenje je možno tudi v zavrteni obdelovalni ravnini. Krmiljenje niha vzdolž aktivne orodne osi v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

### Napotki

- Medtem, ko je nihajni hod aktiven, krmiljenje ne podpira nobenega premika na niz.
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Nihajni hod med programirano možnostjo STOP ali MO ter v načinu Posam.blok poteka tudi po koncu NC-niza.
- Če konturo, katere najmanjši notranji polmer je manjši od polmera orodja, brusite brez cikla, krmiljenje izda sporočilo o napaki.
- Če delate s cikli SL, krmiljenje obdela le območja, ki so mogoča s trenutnim polmerom orodja. Preostali material ostane na mestu.

### 5.3.3 Uravnavanje

### Uporaba

Uravnavanje je ponovno naostrenje ali oblikovanje orodja za brušenje v stroju. Med uravnavanjem orodje za uravnavanje obdeluje brusilno ploščo. Med uravnavanjem je orodje za brušenje tako obdelovanec.

#### Sorodne teme

- Aktivacija uravnavanja z možnostjo FUNCTION DRESS
   Dodatne informacije: "Aktivacija uravnavanja z možnostjo FUNCTION DRESS", Stran 140
- Cikli za uravnavanje
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Podatki o orodju za uravnalna orodja
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Koordinate brušenja
   Dodatne informacije: "Koordinatno brušenje", Stran 138

#### Pogoji

- Možnost programske opreme št. 156 Koordinatno brušenje
- Opis kinematike za brušenje je prisoten
   Proizvajalec stroja ustvari opis kinematike.

### **Opis funkcije**

Orodje za uravnavanje odstrani material in tako spremeni mere brusilne plošče. Če npr. uravnate premer, se zmanjša polmer brusilne plošče.



Ničelna točka obdelovanca med uravnavanjem leži na robu brusilne plošče. Ustrezen rob izberite s pomočjo cikla **1030 AKT. ROB PLOSCE**.

Razporeditev osi je pri uravnavanju je določena tako, da koordinate X opisujejo položaje na polmeru brusilne plošče, koordinate Z pa vzdolžne položaje na brusilni orodni osi. Zato so programi uravnavanja neodvisni od vrste stroja.

Proizvajalec stroja določi, katere strojne osi izvajajo programirane premike.

#### Poenostavljeno uravnavanje s pomočjo makra

Proizvajalec stroja lahko celotno uravnavanje programira v t.i. makru.

V tem primeru proizvajalec stroja določi potek uravnavanja. Programiranje **FUNCTION DRESS BEGIN** ni potrebno.

Odvisno od tega makra uravnavanje zaženete z naslednjimi cikli:

- Cikel 1010 PREMER URAVN.
- Cikel 1015 URAVNAVA PROFILA
- Cikel 1016 URAV. BRUSILNEGA KOLESA
- Cikel proizvajalca stroja

### Napotki

- Proizvajalec stroja mora stroj pripraviti za uravnavanje. Po potrebi lahko proizvajalec stroja omogoči lastne cikle.
- Po uravnavanju izmerite brusilno orodje, da krmiljenje vnese pravilne deltavrednosti.
- Vsakega orodja za brušenje ni treba uravnati. Upoštevajte napotke proizvajalca orodja.

### 5.3.4 Aktivacija uravnavanja z možnostjo FUNCTION DRESS

### Uporaba

S funkcijo **FUNCTION DRESS** aktivirate kinematiko uravnavanja, da uravnate brusilno orodje. Pri tem brusilno orodje postane obdelovanec in osi se po potrebi premikajo v obratni smeri.

Po potrebi vaš proizvajalec stroja omogoči poenostavljen postopek za uravnavanje. **Dodatne informacije:** "Poenostavljeno uravnavanje s pomočjo makra", Stran 139

#### Sorodne teme

Cikli za uravnavanje

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Osnove uravnavanja
 Dodatne informacije: "Uravnavanje", Stran 138

### Pogoji

- Možnost programske opreme št. 156 Koordinatno brušenje
- Opis kinematike za uravnavanje je prisoten Proizvajalec stroja ustvari opis kinematike.
- Brusilno orodje je vstavljeno
- Brusilno orodje brez dodeljene kinematike nosilca orodja

### Opis funkcije

### NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Pri aktivaciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** krmiljenje preklopi kinematiko. Brusilna plošča je obdelovanec. Po potrebi se osi premikajo v obratni smeri. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Uravnavanje FUNKCIJA URAVNAVANJA se aktivira samo v načinih delovanja Potek programa, posam. blok ali Potek programa, po blokih
- Brusilno ploščo pred funkcijo ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA pozicionirajte v bližino orodja za uravnavanje
- Po funkciji ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA delajte izključno s cikli podjetja HEIDENHAIN ali proizvajalca stroja

Da krmiljenje preklopi na kinematiko uravnavanja, morate postopek uravnavanja programirati med funkcijami **FUNCTION DRESS BEGIN** in **FUNCTION DRESS END**.

Če je uravnavanje aktivno, krmiljenje prikazuje simbol v delovnem območju **Položaji**. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

S funkcijo FUNCTION DRESS END preklopite nazaj v normalno obratovanje.

V primeru prekinitve NC-programa ali izpadu električne energije krmiljenje samodejno aktivira normalno obratovanje in kinematiko, ki je aktivna pred uravnavanjem.

#### Vnos

**11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"**; aktivacija uravnavanja s kinematiko **Dress** 

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION DRESS	Odpiralnik sintakse za uravnavanje
BEGIN ali END	Aktivacija ali deaktivacija uravnavanja
Ime ali QS	Ime izbrane kinematike
	Fiksno ali spremenljivo ime
	Samo pri izbiri možnosti <b>BEGIN</b>
	Izbirni sintaktični element

### Napotki

### NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Nastavitveni cikli uravnalno orodje pozicionirajo na programiran rob brusilne plošče. Pozicioniranje se izvede hkrati na dveh oseh obdelovalne ravnine. Krmiljenje med premikanjem ne izvede nikakršnega preverjanja glede trkov!

- Brusilno ploščo pred funkcijo ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA pozicionirajte v bližino uravnalnega orodja
- Poskrbite, da ne pride do trkov
- Previdno zaženite NC-program

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Pri aktivni kinematiki umerjanja premiki stroja delujejo po potrebi v nasprotno smer. Med premikanjem osi obstaja nevarnost trka!

- Po prekinitvi NC-programa ali izpadu električne energije preverite smer premikanja osi.
- > Po potrebi programirajte zamenjavo kinematike
- Pri uravnavanju se morata rezilo orodja za uravnavanje in središče brusilne plošče nahajati na isti višini. Programirana koordinata Y mora znašati 0.
- Pri zamenjavi uravnavanja orodje za brušenje ostane na vretenu in ohrani trenutno število vrtljajev.
- Krmiljenje med postopkom uravnavanja ne podpira premika. Če po uravnavanju v premiku na niz izberete prvi NC-niz, se krmiljenje pomakne na zadnji položaj uravnavanja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- Če sta funkciji Vrtenje obdelovalne ravnine ali TCPM aktivni, potem ne morete preklopiti v način uravnavanja.
- Krmiljenje ročno funkcijo vrtenja (možnost št. 8) in funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9) ponastavi pri aktivaciji uravnavanja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291

 V uravnavanju ničelne točke obdelovanca spremenite s funkcijo TRANS DATUM.
 V nasprotnem primeru niso dovoljene nobene NC-funkcije ali cikli za preračunavanje koordinat. Krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

**Dodatne informacije:** "Zamik ničelne točke s funkcijo TRANS DATUM", Stran 239

- Funkcija M140 pri uravnavanju ni dovoljena. Krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.
- Krmiljenje uravnavanja ne prikaže grafično. S pomočjo simulacije ugotovljeni časi se ne skladajo z dejanskimi časi obdelave. Razlog za to je med drugim potrebni preklop kinematike.



# Surovec

# 6.1 Določanje surovca z možnostjo BLK FORM

### Uporaba

S funkcijo BLK FORM določite surovec za simulacijo NC-programa.

#### Sorodne teme

- Prikaz surovca v delovnem območju Simulacija
   Dodatne informacije: "Delovno območje Simulacija", Stran 555
- Sledenje surovcu FUNCTION TURNDATA BLANK (možnost št. 50)
   Dodatne informacije: "Popravek stružnih orodij z možnostjo FUNCTION TURNDATA CORR (možnost št. 50)", Stran 313

## Opis funkcije

Surovec določite glede na referenčno točko obdelovanca. **Dodatne informacije:** "Referenčne točke na stroju", Stran 99

Vstavljanje NC-funkcije		×			
Se funkcije Posebne fun Programske BLK FORM					
Rezultat iskanja	🖿 BLK FORM		Priljub.	*	
riljubljeni	PRESET	BLK FORM CYLINDER			
C Zadnje funkcije	GLOBAL DEF	BLK FORM ROTATION			
C Vse funkcije		BLK FORM FILE			
	STOP				
	SEL TABLE				
	SEL CORR-TABLE				
			Vno	s Prekinitev	

Okno Vstavljanje NC-funkcije za definicijo surovca

Če ustvarite nov NC-program, krmiljenje samodejno odpre okno **Vstavljanje NCfunkcije** za definicijo surovca.

**Dodatne informacije:** "Ustvarjanje novega NC-programa", Stran 80 Krmiljenje nudi naslednje definicije surovca:

Simbol	Funkcija	Dodatne informacije
	BLK FORM QUAD	Stran 145
	Kvadratni surovec	
	BLK FORM CYLINDER	Stran 147
	Valjčni surovec	
	BLK FORM ROTATION	Stran 147
	Rotacijsko simetričen surovec z določljivo konturo	
	BLK FORM FILE	Stran 149
	Datoteka STL kot surovec in končni izdelek	
#### Napotki

## NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje tudi pri aktivni funkciji Dinamični nadzor trkov DCM ne izvede samodejnega preverjanja glede trka z obdelovancem, niti z orodjem, niti z drugimi komponentami stroja. Med izvajanjem obstaja nevarnost trka!

- Vklopite stikalo Razširjeni pregledi za simulacijo
- Potek preverite s pomočjo simulacije
- > Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu Posam.blok
- Za izbiro datotek ali podprogramov imate na voljo naslednje možnosti:
  - Vnesite pot datoteke
  - Vnesite številko ali ime podprograma
  - S pomočjo okna za izbiro izberite datoteko ali podprogram
  - V parametru QS določite pot datoteke ali ime podprograma
  - V parametru Q, QL ali QR določite številko podprograma

Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot NC-program, ki izvaja priklic, lahko vnesete tudi samo ime datoteke.

- Da bi lahko krmiljenje v simulaciji prikazovalo surovec, mora imeti surovec minimalne mere. Minimalna mera je 0,1 mm ali 0,004 palca v vseh oseh in polmeru.
- Krmiljenje prikaže surovec v simulaciji šele po obdelavi celotne definicije surovca.
- Tudi če želite po ustvarjanju NC-programa zapreti okno Vstavljanje NC-funkcije ali dopolniti definicijo surovca, lahko s pomočjo okna Vstavljanje NC-funkcije kadarkoli definirate surovec.
- Funkcija Razširjeni pregledi v simulaciji za nadzor obdelovanca uporablja informacije iz definicije surovca. Tudi če je v stroju vpetih več obdelovancev, lahko krmiljenje nadzoruje samo aktivni surovec.

Dodatne informacije: "Razširjeni pregledi v simulaciji", Stran 360

V delovnem območju Simulacija lahko trenutni pogled obdelovanca izvozite kot datoteko STL. S to funkcijo lahko ustvarite manjkajoče 3D-modele, npr. polizdelki v več obdelovalnih korakih.

**Dodatne informacije:** "Izvoz simuliranega obdelovanca kot datoteka STL", Stran 566

# 6.1.1 Kvadratni surovec z možnostjo BLK FORM QUAD

## Uporaba

S funkcijo **BLK FORM QUAD** določite kvadratni surovec. V ta namen s točko MIN in točko MAX določite prostorsko diagonalo.

6



Kvadratni surovec s točko MIN in točko MAX

Stranice kvadra se nahajajo vzporedno z osmi X, Y in Z.

Kvader določite tako, da vnesete točko MIN na levem spodnjem sprednjem robu, točko MAX pa na desnem zgornjem zadnjem robu.

Koordinate točk določite na oseh **X**, **Y** in **Z** iz referenčne točke obdelovanca. Če koordinato Z točke MAX določite s pozitivno vrednostjo, surovec vsebuje nadmero.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 99

Če za struženje (možnost št. 50) uporabite kvadratni surovec, morate upoštevati naslednje:

Tudi če struženje izvajate v dvodimenzionalni ravnini (koordinati X in Z), morate pri določanju pravokotnega surovca programirati vrednosti Y.

Dodatne informacije: "Osnove", Stran 124

#### Vnos

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; kvadratni surovec

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen	
BLK FORM	Odpiralnik sintakse za kvadratni surovec	
0,1	Oznaka prvega NC-niza	
Z	Orodna os	
	Odvisno od stroja so vam na voljo dodatne možnosti izbire.	
XYZ	Določitev koordinat točke MIN	
0,2	Oznaka drugega NC-niza	
XYZ	Definicija koordinat točke MAX	

## 6.1.2 Valjčni surovec z možnostjo BLK FORM CYLINDER

#### Uporaba

S funkcijo **BLK FORM CYLINDER** določite valjčni surovec. Valj lahko določite kot polni material ali cev.

## **Opis funkcije**



Valjast surovec

Valj določite tako, da vnesete vsaj polmer ali premer in višino. Referenčna točka obdelovanca se nahaja v obdelovalni ravnini na sredini valja. Izbirno lahko določite nadmero in notranji polmer ali premer surovca.

#### Vnos

1	BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST	; valjast surovec
	+5 RI10	

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
BLK FORM CYLINDER	Odpiralnik sintakse za valjčni surovec
Z	Orodna os
	Odvisno od stroja so vam na voljo dodatne možnosti izbire.
R ali D	Polmer ali premer valja
L	Skupna višina valja
DIST	Nadmera valja iz referenčne točke obdelovanca
	Izbirni sintaktični element
RI ali DI	Notranji polmer ali notranji premer jedrne izvrtine
	Izbirni sintaktični element

#### 6.1.3 Rotacijsko simetričen surovec z možnostjo BLK FORM ROTATION

## Uporaba

S funkcijo **BLK FORM ROTATION** določite rotacijsko simetrični surovec z določljivo konturo. Konturo določite v podprogramu ali ločenem NC-programu.



Kontura surovca z orodno osjo ${\bf Z}$  in glavno osjo ${\bf X}$ 

Iz definicije konture nakažete na opis konture.

V opisu konture programirate polovični rez konture okrog orodne osi kot rotacijsko os.

Za opis konture veljajo naslednji pogoji:

- Samo koordinate glavne osi in orodne osi
- Začetna točka je določena v obeh oseh
- Zaprta kontura
- Samo pozitivne vrednosti v glavni osi
- Na orodni osi so možne pozitivne in negativne vrednosti

Referenčna točka obdelovanca se nahaja v obdelovalni ravnini na sredini surovca. Koordinate konture surovca določite iz referenčne točke obdelovanca. Določite lahko tudi nadmero.

#### Vnos

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; rotacijsko simetrični surovec
*	
11 LBL "BLANK"	; začetek podprograma
12 L X+0 Z+0	; začetek konture
13 L X+50	; koordinate v pozitivni smeri glavne osi
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; konec konture
19 LBL 0	; konec podprograma

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
BLK FORM ROTATION	Odpiralnik sintakse za rotacijsko simetrični surovec
Z	Aktivna os orodja Odvisno od stroja so vam na voljo dodatne možnosti izbire.
DIM_R ali DIM_D	Interpretacija vrednosti glavne osi v opisu konture kot polmer ali premer
LBL ali FILE	lme ali številka podprograma konture oz. pot ločenega NC-programa

## Napotki

- Če opis konture programirate z inkrementalnimi vrednostmi, krmiljenje vrednosti interpretira neodvisno od izbire možnosti DIM\_R ali DIM\_D kot polmera.
- Z možnostjo programske opreme št. 42 CAD Import lahko konture prevzamete iz datotek CAD in jih shranite v podprograme ali ločene NC-programe.
   Nadalinio informacije: uporabnički priročnik Nastavljanje in obdelava.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

## 6.1.4 Datoteka STL kot surovec z možnostjo BLK FORM FILE

## Uporaba

3D-modele lahko v formatu STL vstavite kot surovec in izbirno kot končni izdelek. Ta funkcija je udobna predvsem v povezavi s programi CAM, saj so tukaj poleg NC-programa prisotni tudi potrebni 3D-modeli.

#### Pogoj

- Največ 20.000 trikotnikov na datoteko STL v formatu ASCII
- Največ 50.000 trikotnikov na datoteko STL v binarnem formatu

## Opis funkcije

Mere NC-programa izvirajo iz enakega mesta kot mere 3D-modela.

#### Vnos

1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl"	; datoteka STL kot surovec in končni izdelek
TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"	

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
BLK FORM FILE	Odpiralnik sintakse za datoteko STL kot surovec
	Pot datoteke STL
TARGET	Datoteka STL kot končni izdelek Izbirni sintaktični element
	Pot datoteke STL

## Napotki

V delovnem območju Simulacija lahko trenutni pogled obdelovanca izvozite kot datoteko STL. S to funkcijo lahko ustvarite manjkajoče 3D-modele, npr. polizdelki v več obdelovalnih korakih.

**Dodatne informacije:** "Izvoz simuliranega obdelovanca kot datoteka STL", Stran 566

Če ste vključili surovec in končni izdelek, lahko modele primerjate v simulaciji in zlahka prepoznate odvečni material.

Dodatne informacije: "Primerjava modela", Stran 571

 Krmiljenje nalaga datoteke STL v binarni obliki hitreje kot datoteke STL v obliki ASCII.

# 6.2 Sledenje surovca med struženjem z možnostjo FUNCTION TURNDATA BLANK (možnost št. 50)

#### Uporaba

Krmiljenje s sledenjem surovca prepozna že obdelane dele in nastavi vse poti premikanja in speljevanja skladno s potrebami posamezne obdelave. S tem se preprečijo zračni rezi in se občutno skrajša čas obdelave.

Surovec za sledenje surovca določite v podprogrami ali ločenem NC-programu.



#### Sorodne teme

- Podprogrami
  Dodatne informacije: "Podprogrami in ponovitve delov programov z oznako LBL", Stran 208
- Struženje FUNCTION MODE TURN
  Dodatne informacije: "Osnove", Stran 124
- Določanje surovca za simulacijo z možnostjo BLK FORM
  Dodatne informacije: "Določanje surovca z možnostjo BLK FORM", Stran 144

#### Pogoji

- Programska možnost št. 50 rezkanje
- Struženje FUNCTION MODE TURN aktivno Sledenje surovca je na voljo samo v obdelavi cikla med struženjem.
- Zaprta kontura surovca za sledenje surovca
  Začetni in končni položaj morata biti enaka. Surovec ustreza preseku rotacijsko simetričnega telesa.

#### **Opis funkcije**



S funkcijo **TURNDATA BLANK** prikličete opis konture, ki ga krmiljenje uporabi kot surovec s sledenjem.

Surovec lahko določite v podprogrami znotraj NC-programa ali kot ločen NC-program.

Za izbiro datotek ali podprogramov imate na voljo naslednje možnosti:

- Vnesite pot datoteke
- Vnesite številko ali ime podprograma
- S pomočjo okna za izbiro izberite datoteko ali podprogram
- V parametru QS določite pot datoteke ali ime podprograma
- V parametru Q, QL ali QR določite številko podprograma

S funkcijo FUNCTION TURNDATA BLANK OFF deaktivirate sledenje surovca.

## Vnos

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	; sledenje surovca s surovcem iz podprograma "BLANK"
*	
11 LBL "BLANK"	; začetek podprograma
12 L X+0 Z+0	; začetek konture
13 L X+50	; koordinate v pozitivni smeri glavne osi
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; konec konture
19 LBL 0	; konec podprograma

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION TURNDATA BLANK	Odpiralnik sintakse za sledenje surovca med struženjem
OFF, Datoteka, QS ali LBL	Deaktivacija sledenja surovca, priklic konture surovca kot ločen NC-program ali podprogram
Številka, Ime ali QS	Številka ali ime ločenega NC-programa ali podprograma Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Pri izbiri možnosti <b>Datoteka</b> , <b>QS</b> ali <b>LBL</b>



# Orodja

## 7.1 Osnove

Za izkoriščanje funkcij krmiljenja orodja znotraj krmiljenja določite z realnimi podatki, npr. polmerom. S tem si olajšate programiranje in povečate varnost postopka. Za dodajanje orodja stroja lahko upoštevate naslednje zaporedje:

- Pripravite vaše orodje in ga vpnite v ustrezni nosilec orodij.
- Za določanje mer orodja izhajajoč iz referenčne točke nosilca orodij izmerite orodje, npr. s pomočjo naprave za prednastavljanje. Krmiljenje mere potrebuje za izračun poti.

Dodatne informacije: "Referenčna točka nosilca orodij", Stran 155

Za celovito definiranje orodja potrebujete dodatne podatke o orodju. Te podatke o orodju najdete npr. v katalogu orodij proizvajalca.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- V upravljanju orodij shranite vse določene podatke o orodju za to orodje.
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Za realistično simulacijo in protikolizijsko zaščito orodju po potrebi dodelite nosilec orodij.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

 Ko ste orodje v celoti definirali, priklic programa programirajte znotraj NC-programa.

**Dodatne informacije:** "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 159

 Če je vaš stroj opremljen s kaotičnim sistemom za zamenjavo orodij in dvojnim prijemalom, po potrebi skrajšajte čas za zamenjavo orodij s pomočjo predhodne izbire orodja.

**Dodatne informacije:** "Predhodna izbira orodja z možnostjo TOOL DEF", Stran 165

 Pred zagonom programa po potrebi izvedite preverjanje uporabnosti orodja. Na ta način preverite, ali so orodja prisotna v stroju in imajo dovolj preostale življenjske dobe.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Če ste obdelali obdelovanec in ga na potem izmerili, po potrebi popravite orodja.
 Dodatne informacije: "Popravek polmera orodja", Stran 303

# 7.2 Referenčne točke na orodju

Krmiljenje za različne izračune ali aplikacije razlikuje naslednje referenčne točke na orodju.

#### Sorodne teme

Referenčne točke v stroju ali na obdelovancu

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 99

## 7.2.1 Referenčna točka nosilca orodij



Referenčna točka nosilca orodij je določena točka, ki jo definira proizvajalec stroja. Praviloma se referenčna točka nosilca strojev nahaja na konici vretena. Izhajajoč iz referenčne točke nosilca orodij v upravljanju orodij določite mere orodja, npr. dolžino L in polmer **R**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

## 7.2.2 Konica orodja TIP



Konica orodja je najdlje oddaljena od referenčne točke nosilca orodij. Konica orodja je izvor koordinatnega sistema orodja **T-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 232

Pri rezkarjih se konica orodja nahaja v središču polmera orodja  ${\bf R}$  in na najdaljši točki orodja na orodni osi.

Konico orodja določite z naslednjimi stolpci v upravljanju orodij glede na referenčno točko nosilca orodij:

- = L
- DL
- ZL (možnost št. 50, možnost št. 156)
- **XL** (možnost št. 50, možnost št. 156)
- YL (možnost št. 50, možnost št. 156)
- DZL (možnost št. 50, možnost št. 156)
- DXL (možnost št. 50, možnost št. 156)
- DYL (možnost št. 50, možnost št. 156)
- LO (možnost št. 156)
- DLO (možnost št. 156)

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Pri stružnih orodjih (možnost št. 50) krmiljenje uporablja teoretično konico orodja, torej presečišče določenih vrednosti **ZL**, **XL** in **YL**.



Središče orodja predstavlja središče polmera orodja **R**. Če je določen polmer orodja 2 **R2**, je središče orodja za to vrednost zamaknjeno od konice orodja.

Pri stružnih orodjih (možnost št. 50) se središče orodja nahaja v središču rezalnega polmera **RS**.

Središče orodja določite z vnosi v upravljanje orodij glede na referenčno točko nosilca orodij.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

## 7.2.4 Vodilna točka orodja TLP (tool location point)



Krmiljenje orodje pozicionira na vodilno točko orodja. Vodilna točka orodja se standardno nahaja na konici orodja.

Znotraj funkcije **FUNCTION TCPM**(možnost št. 9) lahko vodilno točko orodja izberete tudi na središču orodja.

**Dodatne informacije:** "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291

## 7.2.5 Vrtišče orodja TRP (tool rotation point)



Pri funkcijah vrtenja **MOVE** (možnost št. 8) krmiljenje izvede rotacijo okrog vrtišča orodja. Vrtišče orodja se standardno nahaja na konici orodja.

Če pri funkcijah **PLANE** izberete možnost **MOVE**, potem s sintaktičnim elementom **DIST** določite relativni položaj med obdelovancem in orodjem. Krmiljenje vrtišče orodja za to vrednost potisne od konice orodja. Če možnosti **DIST** ne določite, ohrani krmiljenje konico orodja konstantno.

Dodatne informacije: "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 280

Znotraj funkcije **FUNCTION TCPM** (možnost št. 9) lahko vrtišče orodja izberete tudi na središču orodja.

**Dodatne informacije:** "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291

## 7.2.6 Središče polmera orodja 2 CR2 (center R2)



Središče polmera orodja 2 krmiljenje uporablja v povezavi s 3D-popravkom orodja (možnost št. 9). Pri premici **LN** normalni vektor na ploskev kaže na to točko in določa smer 3D-popravka orodja.

**Dodatne informacije:** "3D-popravek orodja (možnost št. 9)", Stran 315 Središče polmera orodja 2 je za vrednost **R2** zamaknjeno od konice orodja in rezila orodja.

# 7.3 Priklic orodja

## 7.3.1 Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL

### Uporaba

S funkcijo **TOOL CALL** prikličete orodje v NC-programu. Če se orodje nahaja v zalogovniku orodij, krmiljenje orodje vstavi v vreteno. Če se orodje ne nahaja v zalogovniku, ga lahko vstavite ročno.

#### Sorodne teme

- Samodejna zamenjava orodja z možnostjo M101
  Dodatne informacije: "Samodejno vstavljanje orodja z možnostjo M101", Stran 442
- Preglednica orodij tool.t
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Preglednica mest tool\_p.tch
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

## Pogoj

Orodje določeno

Za priklic orodja mora biti orodje določeno v upravljanju orodij. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Opis funkcije

Orodje ob priklicu orodja prebere pripadajočo vrstico iz upravljanja orodij. Podatke o orodju lahko vidite v zavihku **Orodje** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da po vsakem priklicu orodja vklopite vreteno z možnostjo **M3** ali **M4**. Na ta način preprečite težave pri poteku programa, npr. pri zagonu po prekinitvi.

Dodatne informacije: "Pregled dodatnih funkcij", Stran 411

#### Vnos

11	TOOL CALL 4.1	Z S10000 F750 DL	-
	+0,2 DR+0,2 DR2	2+0,2	

; priklic orodja

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen	
TOOL CALL	Odpiralnik sintakse za priklic orodja	
4, QS4 ali "MILL_D8_ROU- GH"	Definicija orodja kot fiksna ali spremenljiva številka oz. ime	
	Jasna je samo definicija orodja kot številka, saj je lahko ime orodja pri več orodjih enako!	
	Element sintakse, odvisen od tehnologije ali aplikacije Možna je izbira z oknom za izbiro	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Razlike ob priklicu orodja, neodvisne od tehnologije", Stran 161	
.1	Step index of the tool Izbirni sintaktični element	
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava	
Z	Orodna os Standardno uporabljajte orodno os <b>Z</b> . Odvisno od stroja so vam na voljo dodatne možnosti izbire. Element sintakse, odvisen od tehnologije ali aplikacije <b>Dodatne informacije:</b> "Razlike ob priklicu orodja, neodvisne od tehnologije", Stran 161	
S ali S( VC = )	Število vrtljajev vretena ali hitrost rezanja Izbirni sintaktični element <b>Dodatne informacije:</b> "Število vrtljajev vretena Število",	
	Stran 163	
F, FZ ali FU	Pomik Alternativni podatki o pomiku: pomik na zob ali pomik na vrtljaj Izbirni sintaktični element <b>Dodatne informacije:</b> "Pomik F", Stran 164	
DL	Delta-vrednost dolžine orodja Izbirni sintaktični element <b>Dodatne informacije:</b> "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 300	
DR	Delta-vrednost polmera orodja Izbirni sintaktični element <b>Dodatne informacije:</b> "Popravek orodja za dolžino in polmer	
DR2	Delta-vrednost polmera orodja 2 Izbirni sintaktični element <b>Dodatne informacije:</b> "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 300	

#### Razlike ob priklicu orodja, neodvisne od tehnologije

#### Priklic orodja rezkarja

Pri rezkarju lahko določite naslednje podatke o orodju:

- Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime orodja
- Step index of the tool
- Orodna os
- Število vrtljajev vretena
- Pomik
- DL
- DR
- DR2

Pri priklicu rezkarja potrebujete številko ali ime orodja, orodno os in število vrtljajev vretena.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Priklic orodja stružnega orodja (možnost št. 50)

Pri stružnemu orodju lahko določite naslednje podatke o orodju:

- Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime orodja
- Step index of the tool
- Pomik

Pri priklicu stružnega orodja potrebujete številko ali ime orodja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Priklic orodja brusilnega orodja (možnost št. 156)

Pri brusilnem orodju lahko določite naslednje podatke o orodju:

- Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime orodja
- Step index of the tool
- Orodna os
- Število vrtljajev vretena
- Pomik

Pri priklicu brusilnega orodja potrebujete številko ali ime orodja in orodno os.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Priklic orodja uravnalnega orodja (možnost št. 156)

Pri uravnalnem orodju lahko določite naslednje podatke o orodju:

- Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime orodja
- Step index of the tool
- Pomik

Pri priklicu uravnalnega orodja potrebujete številko ali ime orodja!

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Uravnalno orodje lahko prikličete samo v postopku uravnavanja!

**Dodatne informacije:** "Aktivacija uravnavanja z možnostjo FUNCTION DRESS", Stran 140

#### Priklic orodja tipalnega sistema obdelovanca (možnost št. 17)

Pri tipalnem sistemu obdelovanca lahko določite naslednje podatke o orodju:

- Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime orodja
- Step index of the tool
- Orodna os

Pri priklicu tipalnega sistema obdelovanca potrebujete številko ali ime orodja in orodno os!

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Posodobitev podatkov o orodju

Z možnostjo **TOOL CALL** lahko tudi brez zamenjave orodja posodobite podatke trenutnega orodja, npr. rezalne podatke ali delta-vrednosti. Katere podatke o orodju lahko spremenite je odvisno od tehnologije.

V naslednjih primerih krmiljenje posodobi samo podatke aktivnega orodja:

- Brez številke ali imena orodja in brez orodne osi
- Brez številke ali imena orodja in z isto orodno osjo kot pri predhodnem priklicu programa

Če v nizu **TOOL CALL** programirate številko ali ime orodja oz. spremenjeno orodno os, krmiljenje izvede makro za zamenjavo orodja. To lahko privede do tega, da krmiljenje zaradi potečene življenjske dobe vstavi nadomestno orodje.

**Dodatne informacije:** "Samodejno vstavljanje orodja z možnostjo M101", Stran 442

#### Napotki

i

S strojnim parametrom allowToolDefCall (št. 118705) proizvajalec stroja določi, ali lahko v funkciji TOOL CALL in TOOL DEF določite ime, številko ali oba elementa.

**Dodatne informacije:** "Predhodna izbira orodja z možnostjo TOOL DEF", Stran 165

Z izbirnim strojnim parametrom progToolCallDL (št. 124501) proizvajalec stroja določi, ali krmiljenje upošteva delta-vrednosti iz priklica orodja v delovnem območju Položaji.

Dodatne informacije: "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 300

## 7.3.2 Rezalni podatki

## Uporaba

Rezalni podatki so sestavljeni iz števila vrtljajev vretena **S** ali alternativno iz stalne hitrosti rezanja **VC** in pomika **F**.



#### Število vrtljajev vretena Število

Na voljo imate naslednje možnosti za določanje števila vrtljajev vretena S:

- Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL
  Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 159
- Gumb S aplikacije Ročno delovanje

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava Število vrtljajev vretena S določite v enoti vrtljajev vretena na minuto vrt./min. Namesto tega lahko v priklicu orodja določite stalno hitrost rezanja VC v metrih na minuto m/min.

Dodatne informacije: "Tehnološke vrednosti pri struženju", Stran 126

#### Delovanje

Število vrtljajev vretena ali hitrost rezanja deluje tako dolgo, dokler v nizu **TOOL CALL** ne določite novega števila vrtljajev vretena ali hitrosti rezanja.

#### Potenciometer

S potenciometrom števila vrtljajev lahko med potekom programa število vrtljajev vretena spremenite med 0 % in 150 %. Nastavitev potenciometra števila vrtljajev deluje samo pri stroju z brezstopenjskim pogonom vretena. Najvišje število vrtljajev je odvisno do stroja.

Dodatne informacije: "Potenciometer", Stran 70

#### Prikazi stanja

Krmiljenje trenutno število vrtljajev vretena prikazuje v naslednjih delovnih območjih:

- Delovno območje Položaji
- Zavihek **POS** delovnega območja **Status**

## Pomik F

Imate možnost določanja pomika F:

Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL

Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 159

Pozicionirni niz

Dodatne informacije: "Fun. podaj. orodja", Stran 167

- Gumb F aplikacije Ročno delovanje
- **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava Pomik za linearne osi določite v milimetrih na minuto mm/min.

Pomik za rotacijske osi določite v stopinjah na minuto "/min.

Pomik lahko določite s tremi mesti za decimalno vejico.

Namesto tega lahko hitrost pomika v NC-programu ali v priklicu orodja določite v naslednjih enotah:

Pomik na zob FZ v mm/zob

Z možnostjo FZ določite pot v milimetrih, katero orodje opravi na posamezni zob.



Če uporabljate možnost **FZ**, morate število zob določiti v stolpcu **CUT** upravljanja orodja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Primik na vrtljaj FU v mm/vrt

Z možnostjo **FU** določite pot v milimetrih, katero orodje opravi na vrtljaj vretena.

Pomik na vrtljaj se uporablja predvsem pri struženju (možnost št. 50).

Dodatne informacije: "Hitrost pomikanja", Stran 128

V možnosti **TOOL CALL** določen pomik lahko znotraj NC-programa prikličete s pomočjo možnosti **F AUTO**.

Dodatne informacije: "F AUTO", Stran 164

V NC-programu določen pomik deluje do NC-niza, v katerem programirate nov pomik.

## F MAX

Če določite možnosti **F MAX**, krmiljenje izvede pomik v hitrem teku. Možnost **F MAX** deluje samo po nizih. Od zadnjega NC-niza deluje zadnji določen pomik. Največji pomik je odvisen od stroj in po potrebi tudi od osi.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

## F AUTO

Če v nizu **TOOL CALL** določite pomik, lahko z možnostjo **F AUTO** ta pomik uporabljate v naslednjih pozicionirnih nizih.

## Gumb F v aplikaciji Ročno delovanje

- Če vnesete F=0, potem deluje pomik, ki ga je proizvajalec stroja določil kot minimalni pomik
- Če vneseni pomik presega maksimalno vrednost, ki jo je določil proizvajalec stroja, potem deluje vrednost, ki jo je določil proizvajalec

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Potenciometer

S potenciometrom pomika lahko med potekom programa pomik spremenite med 0 % in 150 %. Nastavitev potenciometra pomika deluje samo na programiran pomik. Če programiran pomik še ni dosežen, potenciometer pomika ne učinkuje.

Dodatne informacije: "Potenciometer", Stran 70

#### Prikazi stanja

Krmiljenje trenutni pomik v mm/min prikazuje v naslednjih delovnih območjih:

- Delovno območje Položaji
- Zavihek POS delovnega območja Status

0

V aplikaciji **Ročno delovanje** krmiljenje v zavihku **POS** prikazuje pomik vključno z mesti za decimalno vejico. Krmiljenje prikazuje pomik s skupno šestimi mesti.

- Krmilni sistem prikaže pomik pri podajanju orodja.
  - Če je funkcija **3D ROT** aktivna, se pomik pri podajanju orodju prikaže pri premikanju več osi.
  - Če je funkcija **3D KOREN** neaktivna, prikaz pomika pri hkratnem premikanju več osi ostane prazen

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

## Napotki

- V palčnih programi morate pomik določiti v 1/10 palec/min.
- Za hitri tek stroja lahko programirate tudi ustrezno številsko vrednost, npr. F30000. Ta hitri tek se za razliko od FMAX ne izvaja samo po nizih, ampak tako dolgo, dokler ne programirate novega pomika.
- Krmiljenje pred premikom osi preveri, ali je doseženo določeno število vrtljajev. Pri pozicionirnih nizih s pomikom FMAX krmiljenje ne preveri števila vrtljajev.

## 7.3.3 Predhodna izbira orodja z možnostjo TOOL DEF

#### Uporaba

S pomočjo možnosti **TOOL DEF** krmiljenje v zalogovniku pripravi orodje, s čimer se skrajša čas zamenjave orodja.



Upoštevajte priročnik za stroj! Predizbira orodij s **TOOL DEF** je funkcija, ki je odvisna od stroja.

## Opis funkcije

Če je vaš stroj opremljen s kaotičnim sistemom za zamenjavo orodij in dvojnim prijemalom, lahko izvedete predhodno izbiro orodja. V ta namen po nizu **TOOL CALL** programirate funkcijo **TOOL DEF** in izberete orodje, ki bo kot naslednje uporabljeno v NC-programu. Krmiljenje orodje pripravi med potekom programa.

#### Vnos

11 TOOL DEF 2 .1

; predhodna izbira orodja

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
TOOL DEF	Odpiralnik sintakse za predhodno izbiro orodja
2, QS2 ali "MILL D4 ROU-	Definicija orodja kot fiksna ali spremenljiva številka oz. ime
GH"	Jasna je samo definicija orodja kot številka, saj je lahko ime orodja pri več orodjih enako!
.1	Step index of the tool
	<b>Nadaljnje informacije:</b> uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	Izbirni sintaktični element

To funkcijo lahko uporabljate za vse tehnologije, razen uravnalna orodja (možnost št. 156).

#### Primer uporabe

11 TOOL CALL 5 Z S2000	; priklic orodja	
12 TOOL DEF 7 ; prehodna izbira naslednjega orodja		
*		
21 TOOL CALL 7	; priklic predhodno izbranega orodja	



# Fun. podaj. orodja

# 8.1 Osnove za definicijo koordinat

Obdelovanec programirate tako, da določite premike poti in ciljne koordinate. Odvisno od mer na tehnični risbi uporabite kartezične ali polarne koordinate z absolutnimi ali inkrementalnimi vrednostmi.

## 8.1.1 Kartezične koordinate

## Uporaba

Kartezični koordinatni sistem je sestavljen iz dveh ali treh osi, ki so med seboj pravokotne. Kartezične koordinate se nanašajo na ničelno točko koordinatnega sistema, ki se nahaja v presečišču osi.



S kartezičnimi koordinatami lahko v prostoru jasno določite točko, tako da določite tri vrednosti osi.

#### Opis funkcije

V NC-programu določite vrednosti v linearnih oseh X, Y in Z, npr. premice L.

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

Programirane koordinate delujejo modalno. Če vrednost osi ostane enaka, vam vrednosti pri nadaljnjih premikih poti ni treba znova določiti.

## 8.1.2 Polarne koordinate

#### Uporaba

Polarne koordinate določite na eni od treh ravni kartezičnega koordinatnega sistema. Polarne koordinate se nanašajo na predhodno določen pol. Iz tega pola določite točko z razdaljo do pola in kot do referenčne osi kota.



Polarne koordinate lahko uporabite npr. v naslednjih situacijah:

- Točke na krožnicah
- Slike obdelovancev s kotnimi podatki, npr. pri krožnih luknjah



Pol **CC** s kartezičnimi koordinatami določite na dveh oseh. Ti dve osi določata ravnino in referenčno os kota.

Pol deluje znotraj enega NC-programa modalno.

Referenčna os kota se glede na ravnino vede na naslednji način:

Nivo	Referenčna os kota
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

#### 11 CC X+30 Y+10

Polmer polarnih koordinat **PR** se nanaša na pol. **PR** določa razdaljo točke od pola. Kot polarnih koordinat **PA** določa kot med referenčno osjo kota in točko.

#### 11 LP PR+30 PA+10 RR F300

Programirane koordinate delujejo modalno. Če vrednost osi ostane enaka, vam vrednosti pri nadaljnjih premikih poti ni treba znova določiti.

## 8.1.3 Absolutni vnosi

#### Uporaba

Absolutni vnosi se vedno nanašajo na izvor. Pri kartezičnih koordinatah je izvor ničelne točke, pri polarnih koordinatah pa pol in referenčna os kota.

Absolutni vnosi določajo točko, na katero krmiljenje izvede pozicioniranje.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; pozicioniranje na točko 1
12 L X+30 Y+20	; pozicioniranje na točko 2
13 L X+50 Y+30	; pozicioniranje na točko 3



11 CC X+45 Y+25	; definicija pola kartezično na dveh oseh
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; pozicioniranje na točko 1
13 LP PA+60	; pozicioniranje na točko 2
14 LP PA+120	; pozicioniranje na točko 3
15 LP PA+180	; pozicioniranje na točko 4

## 8.1.4 Inkrementalni vnosi

#### Uporaba

Inkrementalni vnosi se vedno nanašajo na nazadnje programirane koordinate. Pri kartezičnih koordinatah so to vrednosti osi **X**, **Y** in **Z**, pri polarnih koordinatah vrednosti polmera polarnih koordinat **PR** in kota polarnih vrednosti **PA**.

Inkrementalni vnosi določajo vrednost, za katero krmiljenje izvede pozicioniranje. Nazadnje programirane koordinate so pri tem namenjene kot namišljena ničelna točka koordinatnega sistema.

Inkrementalne koordinate z možnostjo I določite pred vsako navedbo osi.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; absolutno pozicioniranje na točko 1
12 L IX+20 IY+10	; inkrementalno pozicioniranje na točko 2
13 L IX+20 IY+10	; inkrementalno pozicioniranje na točko 3



11 CC X+45 Y+25	; definicija pola kartezično na in absolutno dveh oseh	
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; absolutno pozicioniranje na točko 1	
13 LP IPA+60	; inkrementalno pozicioniranje na točko 2	
14 LP IPA+60	; inkrementalno pozicioniranje na točko 3	
15 LP IPA+60	; inkrementalno pozicioniranje na točko 4	

# 8.2 Osnove k funkcijam poti

## Uporaba

Če ustvarjate NC-program, lahko posamezne elemente konture programirate s funkcijami poti. V ta namen določite končne točke konturnih elementov s koordinatami.

Pot premika krmiljenje določi s pomočjo navedb koordinat, podatkov o orodju in popravkom polmera. Krmiljenje istočasno pozicionira vse strojne osi, ki jih programirate v NC-nizu funkcije poti.

#### Vstavljanje funkcije poti

S sivimi tipkami za funkcije poti odprite pogovorno okno. Krmiljenje NC-niz vstavi v NC-program in zaporedoma izvede poizvedbo glede vseh informacij.



Glede na konstrukcijo stroja se premika orodje ali strojna miza. Pri programiranju funkcije poti vedno izhajajte iz tega, da se premika orodje!

#### Premikanje osi



Če NC-niz vsebuje koordinato, krmiljenje orodje premakne vzporedno s programirano strojno osjo.

#### Primer

L X+100

Orodje ohrani Y- in Z-koordinate in se premakne na položaj X+100.

#### Premikanje dveh osi



Če NC-niz vsebuje dve navedbi koordinat, krmiljenje orodje premakne v programirani ravnini.

#### Primer

L X+70 Y+50

Orodje ohrani Z-koordinato in se v ravnini XY premakne na položaj **X+70 Y+50**. Obdelovalno ravnino z orodno osjo določite pri priklicu programa **TOOL CALL**. **Dodatne informacije:** "Oznaka osi na rezkalnih strojih", Stran 98

## Premikanje več osi



Če NC-niz vsebuje tri koordinate, krmiljenje orodje prostorsko premakne na programiran položaj.

#### Primer

L X+80 Y+0 Z-10

Glede na kinematiko vašega stroja lahko v premici L programirate do šest osi.

#### Primer

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

#### Krog in krožni lok



S funkcijami tira za krožne loke programirate krožne premike na obdelovalni ravni. Krmiljenje hkrati premika dve strojni osi: orodje se krožno premika v razmerju do obdelovanca. Krožnice lahko programirate s središčem kroga **CC**.

#### Smer vrtenja DR pri krožnih premikih



Za krožne premike brez tangencialnega prehoda na druge konturne elemente je treba smer rotacije določiti na naslednji način:

- Vrtenje v smeri urinega kazalca: DR-
- Vrtenje v nasprotni smeri urinega kazalca: DR+

# Popravek polmera orodja

Popravek polmera orodja določite v NC-nizu prvega konturnega elementa. Popravka polmera orodja v NC-nizu ne smete aktivirati za krožnico. Predhodno popravek polmera orodja aktivirajte v eni premici.

Dodatne informacije: "Popravek polmera orodja", Stran 303

#### Predpozicioniranje

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. Napačno predpozicioniranje lahko dodatno privede do poškodb konture. Med primikom obstaja nevarnost trka!

- Programirajte primeren predpoložaj
- S pomočjo grafične simulacije preverite potek in konturo

# 8.3 Funkcije poti s kartezičnimi koordinatami

## 8.3.1 Pregled funkcij poti

Tipka	Funkcija	Dodatne informacije
L P	Premica L (line)	Stran 175
CHF 9	Posneti rob <b>CHF</b> (chamfer)	Stran 175
	Posneti rob med dvema premicama	
RND	Zaokroževanje <b>RND</b> (rounding of corner)	Stran 176
00	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	
cc +	Središče kroga <b>CC</b> (circle center)	Stran 177
°	Krožnica <b>C</b> (circle)	Stran 178
	Krožnica okrog središča kroga <b>CC</b> do končne točke	
CR	Krožnica <b>CR</b> (circle by radius)	Stran 180
0	Krožnica z določenim polmerom	
CT	Krožnica <b>CT</b> ( circle tangential)	Stran 181
-0-	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji konturni element	

## 8.3.2 Premica L

#### Uporaba

S premico L programirate ravni premik v poljubni smeri.

## **Opis funkcije**



Krmiljenje orodje na premici premakne iz trenutnega položaja na določeno končno točko. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza. Glede na kinematiko vašega stroja lahko v premici **L** programirate do šest osi.

#### Programiranje premice L

Premico programirate na naslednji način:

- Izberite možnost L
- Določite koordinate končne točke
- Po potrebi izberite popravek polmera
- Po potrebi določite pomik
- Po potrebi definirajte dodatno funkcijo

## Primer

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10

#### 8.3.3 Posneti rob CHF

#### Uporaba

S funkcijo posnetega roba **CHF** lahko presečišče dveh premic nagnete s posnetim robom.

#### Pogoji

- Premice v obdelovalni ravnini pred in za posnetim robom
- Identični popravek orodja pred in za posnetim robom
- Posneti rob je izvedljiv s trenutnim orodjem



S sekanjem dveh premic nastanejo robovi kontur. Te robove kontur lahko nagnete s posnetim robom. Pri tem kot roba ni pomemben, določite dolžino, za katero bo vsaka premica skrajšana. Krmiljenje ne izvede premika na kotno točko.

Če v nizu **CHF** programirate pomik, je pomik dejaven samo med obdelavo posnetega roba.

# Programiranje posnetega roba

Posneti rob programirate na naslednji način:

CHF o

- Izberite možnost CHF
- Določite dolžino posnetega roba
- Po potrebi določite pomik

## Primer

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 Zaokroževanje RND

## Uporaba

S funkcijo zaokroževanja **RND** lahko presečišče dveh funkcij poti zaokrožite s krožnico.

## Pogoji

- Funkcije poti pred in za zaokroževanjem
- Identični popravek orodja pred in za zaokroževanjem
- Zaokroževanje je izvedljivo s trenutnim orodjem



Zaokroževanje programirate med dvema funkcijama poti. Krožnica se nadaljuje tangencialno na predhodni in naslednji konturni element. Krmiljenje ne izvede premika na presečišče.

Če v nizu **RND** programirate pomik, je pomik dejaven samo med obdelavo zaokroževanja.

## Programiranje zaokroževanja RND

Zaokroževanje RND programirate na naslednji način:

RND	
0-0	

- Izberite možnost RND
- Določite polmer
- Po potrebi določite pomik

## Primer

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 Središče kroga CC

## Uporaba

S funkcijo središča kroga **CC** položaj določite kot središče kroga.



Središče kroga določite z vnosom koordinat z najv. dvema osema. Če ne vnesete koordinat, krmiljenje prevzame nazadnje določen položaj. Središče kroga ostane aktivno, dokler ne določite novega središča kroga. Krmiljenje ne izvede premika na središče kroga.

Pred programiranjem krožnice potrebujete središče kroga C.

Krmiljenje funkcijo **CC** istočasno uporablja kot pol za polarne koordinate. **Dodatne informacije:** "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 185

# Programiranje središča kroga CC

Središče kroga CC programirate na naslednji način:

сс	+

i

- Izberite možnost CC
  - Določite koordinate središča kroga

## Primer

5 CC X+25 Y+25

ali

10 L X+25 Y+25 11 CC

# 8.3.6 Krožnica C

## Uporaba

S funkcijo krožnice **C** programirate krožnico okrog središča kroga.

## Pogoj

Središče kroga CC je določeno
 Dodatne informacije: "Središče kroga CC", Stran 177



Krmiljenje orodje na krožnici premakne iz trenutnega položaja na določeno končno točko. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza. Novo končno točko lahko določite z najv. dvema osema.

Če programirate polni krog, za začetno in končno točko določite iste koordinate. Te točke se morajo nahajati na krožnici.

V strojnem parametru **circleDeviation** (št. 200901) lahko določite dovoljena odstopanja polmera kroga. Dovoljeno največje odstopanje znaša 0,016 mm.

S smerjo vrtenja določite, ali krmiljenje krožnico premika v smeri ali nasprotni smeri urinega kazalca.

Definicija smeri vrtenja:

- V smeri urinega kazalca: smer vrtenja DR- (s popravkom polmera RL)
- V nasprotni smeri urinega kazalca: smer vrtenja **DR+** (s popravkom polmera **RL**)

## Programiranje krožnice C

Krožnico C programirate na naslednji način:

°\_\_\_\_

i

- Izberite možnost C
- Določite koordinate končne točke
  - Izberite smer vrtenja
  - Po potrebi določite pomik
- Po potrebi definirajte dodatno funkcijo

#### Primer

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 Krožnica CR

## Uporaba

S funkcijo krožnice CR programirate krožnico okrog s pomočjo polmera.

## Opis funkcije

Krmiljenje orodje na krožnici s polmerom **R** premakne iz trenutnega položaja na določeno končno točko. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza. Novo končno točko lahko določite z najv. dvema osema.



Začetno in končno točko je mogoče med seboj povezati s štirimi različnimi krožnicami z enakim polmerom. Pravilno krožnico določite s centrirnim kotom **CCA** polmera krožnice **R** in smerjo vrtenja **DR**.

Predznak polmera krožnice **R** odloča, ali krmiljenje centrirni kot izbira večji ali manjši od 180°.

Polmer na centrirni kot učinkuje na naslednji način:

Manjša krožnica: CCA<180°</p>

Polmer s pozitivnim predznakom **R**>0

Večja krožnica: CCA>180°

Polmer s negativen predznak **R**<0

S smerjo vrtenja določite, ali krmiljenje krožnico premika v smeri ali nasprotni smeri urinega kazalca.

Definicija smeri vrtenja:

- V smeri urinega kazalca: smer vrtenja DR- (s popravkom polmera RL)
- V nasprotni smeri urinega kazalca: smer vrtenja **DR+** (s popravkom polmera **RL**)



Za polni krog programirajte dve zaporedni krožnici. Končna točka prve krožnice je začetna točka druge. Končna točka druge krožnice je začetna točka prve.
### Programiranje krožnice CR

Krožnico CR programirate na naslednji način:

- CR
- Izberite možnost CR
- Določite koordinate končne točke
- Določite pozitivni ali negativni polmer
- Izberite smer vrtenja
- Po potrebi določite pomik
- Po potrebi definirajte dodatno funkcijo

#### Napotek

Razdalja med začetno in končno točko ne sme biti večja od premera kroga.

#### Primer

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3	
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR-	; krožnica 1
ali	
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+	; krožnica 2
ali	
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR-	; krožnica 3
ali	_
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+	· krožnica 4

# 8.3.8 Krožnica CT

#### Uporaba

S funkcijo krožnice **CT** programirate krožnico, ki se tangencialno nadaljuje na predhodno programiran konturni element.

# Pogoj

Predhodni konturni element je programiran

Pred krožnico **CT** mora biti programiran konturni element, na katerega se lahko krožnica tangencialno nadaljuje. Za to sta potrebna najmanj dva NC-niza.

# Opis funkcije



Krmiljenje orodje na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem premakne iz trenutnega položaja na določeno končno točko. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza. Novo končno točko lahko določite z najv. dvema osema.

Če konturni elementi brez pregibov in robov neprestano prehajajo eni v drugega, je prehod tangencialen.

# Programiranje krožnice CT

Krožnico **CT** programirate na naslednji način:

CT

- Izberite možnost CT
- Določite koordinate končne točke
- Po potrebi izberite popravek polmera
- Po potrebi določite pomik
- ▶ Po potrebi definirajte dodatno funkcijo

# Napotek

Konturni element in krožnica morata vsebovati obe koordinate ravnine, v kateri naj se izvede krožnica.

# Primer

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 Krožnica v drugi ravnini

# Uporaba

Lahko pa tudi programirate krožnice, ki se ne nahajajo v aktivni obdelovalni ravnini.

# Opis funkcije



Krožnice v drugi ravnini programirate z osjo obdelovalne ravnine in orodne osi. **Dodatne informacije:** "Oznaka osi na rezkalnih strojih", Stran 98

Krožnice v drugi ravnini lahko programirate z naslednjimi funkcijami:

- **C**
- CR
- CT



Če funkcijo **C** uporabljate za krožnice v drugi ravnini, morate predhodno določiti središče kroga **CC** z osjo obdelovalne ravnine in orodne osi.

Če se te krožnice vrtijo, nastanejo prostorski krogi. Krmiljenje se pri obdelavi prostorskih krogov premika v treh oseh.

# Primer

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+

# 8.3.10 Primer: kartezične funkcije poti



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	; definicija surovca za simulacijo obdelave
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; priklic orodja z orodno osjo in številom vrtljajev vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	; odmik orodja na orodni osi v hitrem teku FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	; predpozicioniranje orodja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	; premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	; krožni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem
8 L X+5 Y+85	; programiranje prve premice za kot 2
9 RND R10 F150	; programiranje zaokroževanja z R = 10 mm, pomik F = 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	; primik na točko 3: začetna točka krožnice CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	; primik na točko 4: končna točka krožnice CR s polmerom R = 30 mm
12 L X+95	; primik na točko 5
13 L X+95 Y+40	; primik na točko 6: začetna točka krožnice CT
14 CT X+40 Y+5	; primik na točko 7: končna točka krožnice CT; krožni lok s tangencialnim nadaljevanjem na točki 6; krmiljenje samodejno izračuna polmer
15 L X+5	; primik na zadnjo konturno točko 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	; odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
17 L Z+250 R0 FMAX M2	; odmik orodja, konec programa
18 END PGM CIRCULAR MM	

# 8.4 Funkcije poti s polarnimi koordinatami

### 8.4.1 Pregled polarnih koordinat

S polarnimi koordinatami lahko programirate položaj s kotom **PA** in razdaljo **PR** od prej določenega pola **CC**.

#### Pregled funkcije poti s polarnimi koordinatami

Tipka		Funkcija	Dodatne informacije	
L	+ <sub>P</sub>	Premica <b>LP</b> (line polar)	Stran 186	
° P	+ <sub>P</sub>	Krožnica <b>CP</b> (circle polar)	Stran 187	
6-		Krožnica okrog središča kroga oz. pola <b>CC</b> do končne točke kroga		
СТ	+ <sub>P</sub>	Krožnica <b>CTP</b> (circle tangential polar)	Stran 188	
-0-		Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji konturni element		
C P	+ <sub>P</sub>	Vijačnica s krožnico <b>CP</b> (circle polar)	Stran 189	
0		Prekrivanje krožnice s premico		

# 8.4.2 Izvor polarnih koordinat: pol CC

#### Uporaba

Pred programiranjem s polarnimi koordinatami morate določiti pol. Vse polarne koordinate se nanašajo na pol.

# **Opis funkcije**



S funkcijo **CC** določite položaj kot pol. Pol določite z vnosom koordinat z najv. dvema osema. Če ne vnesete koordinat, krmiljenje prevzame nazadnje določen položaj. Pol ostane aktiven, dokler ne določite novega pola. Krmiljenje ne izvede premika na ta položaj.

# Programiranje pola CC

Pol CC programirate na naslednji način:

- cc + Izberite možnost CC
  - Določite koordinate pola

### Primer

11 CC X+30 Y+10

### 8.4.3 Premica LP

### Uporaba

S funkcijo premice **LP** programirate ravni premik v poljubni smeri s polarnimi koordinatami.

# Pogoj

Pol CC

Pred programiranjem s polarnimi koordinatami morate določiti pol **CC**. **Dodatne informacije:** "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 185

# Opis funkcije



Krmiljenje orodje na premici premakne iz trenutnega položaja na določeno končno točko. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza.

Premico določite s polmerom polarnih koordinat **PR** in kotom polarnih koordinat **PA**. Polmer polarnih koordinat **PR** je razdalja končne točke do pola.

Predznak PA je določen z referenčno osjo kota:

- Kot referenčne osi do PR v nasprotni smeri urnega kazalca: PA>0
- Kot referenčne osi do **PR** v smeri urnega kazalca: **PA**<0

# Programiranje premice LP

Premico programirate na naslednji način:

- 🕞 🕨 🕨 Izberite možnost L
- Ŭ
- Izberite možnost P
  - Določite polmer polarnih koordinat PR
  - Določite kot polarnih koordinat PA
  - Po potrebi izberite popravek polmera
  - Po potrebi določite pomik
  - Po potrebi definirajte dodatno funkcijo

# Napotek

V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 113

#### Primer

12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180

# 8.4.4 Krožnica CP okrog pola CC

#### Uporaba

S funkcijo krožnice CP programirate krožnico okrog določenega pola.

### Pogoj

Pol CC

Pred programiranjem s polarnimi koordinatami morate določiti pol **CC**. **Dodatne informacije:** "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 185

# Opis funkcije



Krmiljenje orodje na krožnici premakne iz trenutnega položaja na določeno končno točko. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza.

Razdalja začetne točke do pola je samodejno tudi polmer polarnih koordinat **PR** in polmer krožnice. Določite, za kateri kot polarnih koordinat **PA** se krmiljenje premakne s tem polmerom.

# Programiranje krožnice CP

Krožnico CP programirate na naslednji način:



Izberite možnost C

Р

- Izberite možnost P
- Določite kot polarnih koordinat PA
- Izberite smer vrtenja
- Po potrebi določite pomik
- Po potrebi definirajte dodatno funkcijo

# Napotki

- V delovnem območju Obrazec lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.
- Če možnost PA določite inkrementalno, morate določite smer vrtenja z enakim predznakom.

Upoštevajte to vedenje pri uvozu NC-programov starejših krmiljenj in po potrebi prilagodite NC-programe.

#### Primer

18 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3 19 CC X+25 Y+25 20 CP PA+180 DR+

# 8.4.5 Krožnica CTP

### Uporaba

S funkcijo **CTP** programirate krožnico s polarnimi koordinatami, ki se tangencialno nadaljuje na predhodno programiran konturni element.

# Pogoji

Pol CC

Pred programiranjem s polarnimi koordinatami morate določiti pol **CC**. **Dodatne informacije:** "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 185

Predhodni konturni element je programiran

Pred krožnico **CTP** mora biti programiran konturni element, na katerega se lahko krožnica tangencialno nadaljuje. Za to sta potrebna najmanj dva pozicionirna niza.

# Opis funkcije



Krmiljenje orodje na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem premakne iz trenutnega položaja na polarno določeno končno točko. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza.

Če konturni elementi brez pregibov in robov neprestano prehajajo eni v drugega, je prehod tangencialen.

### Programiranje krožnice CTP

Krožnico CTP programirate na naslednji način:

- Izberite možnost CT
- P
- Izberite možnost P
- Določite polmer polarnih koordinat PR
- Določite kot polarnih koordinat PA
- Po potrebi določite pomik
- Po potrebi definirajte dodatno funkcijo

#### Napotki

- Pol ni središčna točka konturnega kroga!
- V stolpcu Obrazec lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 113

#### Primer

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 Vijačnica

#### Uporaba

Vijačnica je cilindrična spirala in se programira s pomočjo krožnice s stalnim vzponom.

#### Pogoji

Premike poti za vijačnico lahko programirate samo z eno krožnico **CP**. **Dodatne informacije:** "Krožnica CP okrog pola CC", Stran 187 Pred programiranjem s polarnimi koordinatami morate določiti pol **CC**. **Dodatne informacije:** "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 185

# Opis funkcije



Vijačnica nastane iz prekrivanja krožnice **CP** z navpično premico. Krožnico **CP** programirate v obdelovalni ravnini.

Vijačnico uporabljate v naslednjih primerih:

- Notranji in zunanji navoji z večjimi premeri
- Mazalni utori

#### Odvisnost različnih oblik navoja

Preglednica za različne oblike navoja prikazuje odvisnosti med delovno smerjo, smerjo vrtenja in popravkom polmera:

Notranji navoj	Smer obdelave	Smer vrtenja	Popravek polme- ra
Desni	Z+	DR+	RL
	Z-	DR-	RR
Levi	Z+	DR-	RR
	Z-	DR+	RL
Zunanji navoj	Smer obdelave	Smer vrtenja	Popravek polme- ra
Desni	Z+	DR+	RR
	Z-	DR-	RL
Lovi			
Levi	Z+	DR-	RL

# Programiranje vijačnice





Določite enak predznak za smer vrtenja **DR** in inkrementalni skupni kot **IPA**, saj se v nasprotnem primeru orodje lahko premakne na napačno pot.

Vijačnico nastavite na naslednji način:

►

- Izberite možnost C
- Б
- Т
- Izberite možnost I

Izberite možnost P

- Določite inkrementalni skupni kot IPA
- Določite inkrementalno skupno višino IZ
- Izberite smer vrtenja
- Izbira popravka polmera
- Po potrebi določite pomik
- Po potrebi definirajte dodatno funkcijo

## Primer



Ta primer vsebuje naslednje podatke:

- Navoj M8
- Rezkar za navoje za rezanje v levo

Naslednje informacije lahko pridobite iz slike in podatkov:

- Notranja obdelava
- Desni navoj
- Popravek polmera RR

Izpeljane informacije zahtevajo delovno smer Z-.

Dodatne informacije: "Odvisnost različnih oblik navoja", Stran 190

Določite in izračunajte naslednje vrednosti:

- Inkrementalna skupna globina obdelave
- Število korakov navoja
- Inkrementalni skupni kot

Formula	Definicija
IZ = D+ RI+ RO	Inkrementalna skupna globina obdelave <b>IZ</b> nastane iz globine navoja <b>D</b> (depth) in izbirnih vrednosti izhoda navoja <b>RI</b> (run-in) ter izhoda navoja <b>RO</b> (run-out).
n=IZ÷P	Število korakov navoja <b>n</b> (number) nastane iz inkrementalne globine skupne obdelave <b>IZ</b> deljeno z vzponom <b>P</b> (pitch).
<i>IPA=n</i> ×360°	Inkrementalni skupni kot <b>IPA</b> nastane iz števila korakov navoja <b>n</b> (number) pomnoženo s 360° za popolno rotacijo.

11 L Z+1,25 RO FMAX	; predpozicioniranje na orodni osi
12 L X+4 Y+0 RR F500	; predpozicioniranje v ravnini
13 CC X+0 Y+0	; aktiviranje pola
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-	; izdelava navoja

#### Alternativna rešitev s ponovitvijo dela programa

11 L Z+1.25	; predpozicioniranje na orodni osi
12 L X+4 Y+0 RR F500	; predpozicioniranje v ravnini
13 CC X+0 Y+0	; aktiviranje pola
14 LBL 1	
15 CP IPA-360 IZ-1.25 DR-	; izdelava prvega koraka navoja za navoj
16 LBL CALL 1 REP 9	; izdelava naslednjih devetih korakov navoja za navoj, <b>REP 9</b> = število preostalih obdelav

Vzpon navoja rešitev neposredno uporablja kot inkrementalno globino primika na vrtljaj.

Možnost **REP** prikazuje število potrebnih ponovitev, ki so potrebne za doseganje izračunanih desetih primikov.

**Dodatne informacije:** "Podprogrami in ponovitve delov programov z oznako LBL", Stran 208

# 8.4.7 Primer: polarne premice



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	; definicija surovca
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; priklic orodja
4 CC X+50 Y+50	; definiranje referenčne točke za polarne koordinate
5 L Z+250 R0 FMAX	; odmik orodja
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	; predpozicioniranje orodja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	; premik na obdelovalno globino
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	; krožni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem
9 LP PA+120	; primik na točko 2
10 LP PA+60	; primik na točko 3
11 LP PA+0	; primik na točko 4
12 LP PA-60	; primik na točko 5
13 LP PA-120	; primik na točko 6
14 LP PA+180	; primik na točko 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	; odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
16 L Z+250 R0 FMAX M2	; odmik orodja, konec programa
17 END PGM LINEARPO MM	

# 8.5 Primik na konturo in odmik z nje

# 8.5.1 Pregled oblik poti

S pomočjo funkcij primika in odmika se orodje nežno primakne na konturo oz. se od nje odmakne, brez puščanja sledi obdelave.

Mapa APPR okna Vstavljanje NC-funkcije vsebuje naslednje informacije:

Simbol	Funkcija	Dodatne informacije
<b>\</b>	APPR LT ali APPR PLT	Stran 197
<u></u>	Kartezični ali polarni primik na konturo s premico s tangencialnim nadaljevanjem	
~ <b>9</b>	APPR LN ali APPR PLN	Stran 198
	Kartezični ali polarni primik na konturo s premico navpično na prvo konturno točko	
°₽	APPR CT ali APPR PCT	Stran 199
	Kartezični ali polarni primik na konturo s krožnico s tangencialnim nadaljevanjem	
<b>L</b>	APPR LCT ali APPR PLCT	Stran 200
	Kartezični ali polarni primik na konturo s krožnico s tangencialnim nadaljevanjem in premico	

Mapa DEP okna Vstavljanje NC-funkcije vsebuje naslednje informacije:

Simbol	Funkcija	Dodatne informacije
<b>م</b> ی	<b>DEP LT</b> Odmik od konture s premico s tangencial- nim nadaljevanjem	Stran 202
~~¶ _	<b>DEP LN</b> Odmik s konture s premico navpično na zadnjo konturno točko	Stran 203
8	<b>DEP CT</b> Odmik od konture s krožnico s tangencial- nim nadaljevanjem	Stran 204
	<b>DEP LCT</b> ali <b>DEP PLCT</b> Kartezični ali polarni odmik s konture s krožnico s tangencialnim nadaljevanjem in premico	Stran 204
0	V obrazcu ali s tipko <b>P</b> lahko preklapljate med kartezičnim ali polarnim vnosom koordinat. <b>Dodatne informacije:</b> "Osnove za definicijo koordinat", Stran 168	

#### Primik na vijačnico in odmik od nje

Pri primiku na vijačnico in odmiku z nje se orodje premika po podaljšku vijačnice in se tako primakne na konturo na tangencialni krožnici. V ta namen uporabite funkciji **APPR CT** ali **DEP CT**.

Dodatne informacije: "Vijačnica", Stran 189

# 8.5.2 Položaji pri primiku in odmiku



# NAPOTEK

### Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje izbere premik s trenutnega položaja (začetna točka  $P_H$ ) na pomožno točko  $P_H$  z nazadnje programiranim pomikom. Če ste v zadnjem pozicionirnem nizu pred funkcijo premika programirali **FMAKS.**, krmiljenje s hitrim tekom izvede tudi premik na pomožno točko  $P_H$ .

Pred funkcijo premika programirajte drug pomik kot FMAKS.

Krmiljenje pri primiku na konturo in odmiku z nje uporablja naslednje položaje:

Začetna točka P<sub>S</sub>

Začetno točko P<sub>S</sub> programirate pred nizom za primik brez popravka polmera. Položaj začetne točke se nahaja izven konture.

Pomožna točka P<sub>H</sub>

Pri nekaterih oblikah poti je za primik na konturo in odmik z nje potrebna pomožna točka P<sub>H</sub>. Krmiljenje pomožno točko izračuna iz podatkov nizov za primik ali odmik.

Prva konturna točka P<sub>A</sub>

Prvo konturno točko  $\mathsf{P}_\mathsf{A}$  programirate v nizu za primik, skupaj s popravkom polmera.

- Zadnja konturna točka P<sub>E</sub>
   Zadnjo konturno točko P<sub>F</sub> programirate s poljubno funkcijo poti.
- Končna točka P<sub>N</sub>

Položaj  $P_N$  se nahaja izven konture in je rezultat podatkov v vnosov v nizu za odmik. Niz za odmik samodejno odpravi popravek polmera.

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. Napačno predpozicioniranje in napačne pomožne točke P<sub>H</sub> lahko dodatno privedejo do poškodb konture. Med primikom obstaja nevarnost trka!

- Programirajte primeren predpoložaj
- S pomočjo grafične simulacije preverite pomožno točko P<sub>H</sub>, potek in konturo

## 8.5.3 Funkciji primikaAPPR LT in APPR PLT

#### Uporaba

S temi funkcijami krmiljenje izvede primik na konturo na premici s tangencialnim nadaljevanjem. Z možnostjo **APPR LT** začetno točko konture določite kartezično, z možnostjo **APPR PLT** pa polarno.

### **Opis funkcije**



Krmiljenje primik na konture izvede na naslednji način:

- Premica od začetne točke P<sub>S</sub> na pomožno točko P<sub>H</sub>
- Premica, tangencialno od pomožne točke P<sub>H</sub> do prve konturne točke P<sub>A</sub>
   Pomožna točka P<sub>H</sub> je od prve konturne točke P**A** oddaljena za <sub>LEN</sub>.

# Programirajte možnosti APPR LT in APPR PLT



Če to obliko poti programirate polarno, morate predhodno določiti pol **CC**. **Dodatne informacije:** "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 185

Funkcije primika določite na naslednji način:

Primik na začetno točko P<sub>S</sub> s poljubno funkcijo poti

- APPR /DEP
- Izberite možnost APPR DEP



- > Krmiljenje odpre okno Vstavljanje NC-funkcije.
- Izberite obliko poti, npr. APPR LT
- Določite koordinate prve konturne točke P<sub>A</sub>
- Določite razdaljo pomožne točke P<sub>H</sub> mit LEN
- Izberite popravek polmera z možnostjo RR/RL

### Primer APPR LT

11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; primik na P <sub>S</sub> brez popravka polmera
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; primik na P <sub>A</sub> s popravkom polmera RR, razdalja med P <sub>H</sub> in P <sub>A</sub> : LEN 15
13 L X+35 Y+35	; končna točka prvega konturnega elementa
14 L	; naslednji konturni element

# 8.5.4 Funkciji primikaAPPR LN in APPR PLN

## Uporaba

S temi funkcijami krmiljenje izvede primik na konturo na premici navpično na prvo konturno točko. Z možnostjo **APPR LN** začetno točko konture določite kartezično, z možnostjo **APPR PLN** pa polarno.

# Opis funkcije



Krmiljenje primik na konture izvede na naslednji način:

- Premica od začetne točke P<sub>S</sub> na pomožno točko P<sub>H</sub>
- Premica, navpično od pomožne točke P<sub>H</sub> do prve konturne točke P<sub>A</sub>
   Pomožna točka P<sub>H</sub> je od prve konturne točke P**A** oddaljena za <sub>LEN</sub>.



Če programirate z možnostjo **RO**, krmiljenje zaustavi obdelavo ali simulacijo s sporočilom o napaki. Takšno delovanje ni običajno za krmiljenje iTNC 530.

# Programirajte možnosti APPR LN in APPR PLN

6

Če to obliko poti programirate polarno, morate predhodno določiti pol **CC**. **Dodatne informacije:** "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 185

Funkcije primika določite na naslednji način:

Primik na začetno točko P<sub>S</sub> s poljubno funkcijo poti



- Izberite možnost APPR DEP
- > Krmiljenje odpre okno Vstavljanje NC-funkcije.



- Izberite obliko poti, npr. APPR LN
- Določite koordinate prve konturne točke P<sub>A</sub> definieren
- Pozitivno določite razdaljo pomožne točke P<sub>H</sub> z možnostjo LEN
- Izberite popravek polmera z možnostjo RR/RL

#### **Primer APPR LN**

11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; primik na P <sub>S</sub> brez popravka polmera
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; primik na P <sub>A</sub> s popravkom polmera RR, razdalja med P <sub>H</sub> in P <sub>A</sub> : LEN 15
13 L X+20 Y+35	; končna točka prvega konturnega elementa
14 L	; naslednji konturni element

# 8.5.5 Funkciji primikaAPPR CT in APPR PCT

#### Uporaba

S temi funkcijami krmiljenje izvede primik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem. Z možnostjo **APPR CT** začetno točko konture določite kartezično, z možnostjo **APPR PCT** pa polarno.

# Opis funkcije



Krmiljenje primik na konture izvede na naslednji način:

- Premica od začetne točke P<sub>S</sub> na pomožno točko P<sub>H</sub>
- Krožnica, ki tangencialno prehaja v prvi konturni element, do pomožne točke P<sub>H</sub> do prve konturne točke P<sub>A</sub>

Krožnica od  $P_H$  do  $P_A$  je določena s kotom središča **CCA** in polmerom **R**. Smer vrtenja je odvisna od aktivnega popravka polmera in predznaka polmera **R**.

Preglednica prikazuje povezavo med popravkom polmera, predznakom polmera  ${\bf R}$  in smerjo vrtenja:

Popravek polmera	Predznak R	Smer vrtenja
RL	Pozitivno	V nasprotni smeri urinega kazalca
RL	Negativno	V smeri urinega kazalca
RR	Pozitivno	V smeri urinega kazalca
RR	Negativno	V nasprotni smeri urinega kazalca

Za kot središča CCA velja naslednje:

- Samo pozitivne vrednosti vnosa
- Največja vrednost vnosa je 360°

# Programirajte možnosti APPR CT in APPR PCT

Če to obliko poti programirate polarno, morate predhodno določiti pol **CC**. **Dodatne informacije:** "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 185

Funkcije primika določite na naslednji način:

- Primik na začetno točko P<sub>S</sub> s poljubno funkcijo poti
- APPR /DEP

i

- Izberite možnost APPR DEP
- **9**
- > Krmiljenje odpre okno Vstavljanje NC-funkcije.
- S.A
- Izberite obliko poti, npr. APPR CT
- Določite koordinate prve konturne točke P<sub>A</sub> definieren
- Določite kot središča CCA
- Določite polmer **R** krožnice
- Izberite popravek polmera z možnostjo RR/RL

# Napotki

- Če polmer **R** vnesete negativno, se spremeni položaj pomožne točke P<sub>H</sub>.
- Če programirate z možnostjo RO, krmiljenje zaustavi obdelavo ali simulacijo s sporočilom o napaki. Takšno delovanje ni običajno za krmiljenje iTNC 530.

# Primer APPR CT

11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; primik na P <sub>S</sub> brez popravka polmera
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	; P <sub>A</sub> s popravkom polmera RR, polmer krožnice: R 10
13 L X+20 Y+35	; končna točka prvega konturnega elementa
14 L	; naslednji konturni element

# 8.5.6 Funkciji primikaAPPR LCT in APPR PLCT

# Uporaba

S temi funkcijami krmiljenje izvede primik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem in premico. Z možnostjo **APPR LCT** začetno točko konture določite kartezično, z možnostjo **APPR PLCT** pa polarno.



Krmiljenje primik na konture izvede na naslednji način:

- Premica od začetne točke P<sub>S</sub> na pomožno točko P<sub>H</sub>
   Če v nizu za primik programirate koordinato Z, krmiljenje simultano izvede primik od začetne točke P<sub>S</sub> na pomožno točko P<sub>H</sub>.
- Krožnica, v obdelovalni ravnini, od pomožne točke P<sub>H</sub> do prve konturne točke P<sub>A</sub>

Krožnica se tangencialno nadaljuje tako na premico  $P_S$  do  $P_H$  kot tudi na prvi konturni element. Tako je krožnica nedvoumno določena s polmerom **R**.

Pomik, programiran v nizu za primik, deluje za celotno pot, ki jo krmiljenje izvede v nizu za primik. Če pred nizom za primik ni bil programiran pomik, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

# Programiranje možnosti APPR LCT in APPR PLCT

Če to obliko poti programirate polarno, morate predhodno določiti pol **CC**. **Dodatne informacije:** "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 185

Funkcije primika določite na naslednji način:

Primik na začetno točko P<sub>S</sub> s poljubno funkcijo poti



i

i

- Izberite možnost APPR DEP
- > Krmiljenje odpre okno Vstavljanje NC-funkcije.
- J
- Izberite obliko poti, npr. APPR LCT
- Določite koordinate prve konturne točke P<sub>A</sub> definieren
- Pozitivno določite polmer R krožnice
- Izberite popravek polmera z možnostjo RR/RL

# **Primer APPR LCT**

11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; primik na P <sub>S</sub> brez popravka polmera
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; P <sub>A</sub> s popravkom polmera RR, polmer krožnice: R 10
13 L X+20 Y+35	; končna točka prvega konturnega elementa
14 L	; naslednji konturni element

# 8.5.7 Funkcija odmika DEP LT

#### Uporaba

S funkcijo **DEP LT** krmiljenje zapusti konturo na premici s tangencialnim nadaljevanjem.

# Opis funkcije



Krmiljenje konturo zapusti na naslednji način:

- Premica od zadnje konturne točke P<sub>E</sub> do končne točke P<sub>N</sub>
- Premica leži v podaljšku zadnjega konturnega elementa.
   P<sub>N</sub> je od PE odmaknjena za <sub>LEN</sub>.

## Programiranje možnosti DEP LT

Funkcijo odmika določite na naslednji način:

- Programirajte zadnji konturni element s končno točko P<sub>E</sub> in popravkom polmera
- APPR /DEP
- Izberite možnost APPR DEP
- Krmiljenje odpre okno Vstavljanje NC-funkcije.
   Izberite možnost DEP LT

|--|

Določite razdaljo pomožne točke P<sub>H</sub> z LEN

# Primer

11 L Y+20 RR F100	; zadnji konturni element P <sub>E</sub> s popravkom polmera RR
12 DEP LT LEN12.5 F100	; razdalja med P <sub>E</sub> in P <sub>N</sub> : LEN 12,5
13 L Z+100 FMAX M2	; odmik od Z, povratek, konec programa

## 8.5.8 Funkcija odmika DEP LN

#### Uporaba

S funkcijo **DEP LN** krmiljenje zapusti konturo na premici navpično na zadnjo konturno točko.

# Opis funkcije



Krmiljenje konturo zapusti na naslednji način:

- Premica od zadnje konturne točke P<sub>E</sub> do končne točke P<sub>N</sub>
- Premica poteka navpično stran od zadnje konturne točke P<sub>E</sub>.
   P<sub>N</sub> je od P<sub>E</sub> oddaljena za LEN + polmer orodja.

#### Programiranje možnosti DEP LN

Funkcijo odmika določite na naslednji način:

- Programirajte zadnji konturni element s končno točko P<sub>E</sub> in popravkom polmera
- APPR /DEP
- Izberite možnost APPR DEP
- \_\_\_\_\_
- > Krmiljenje odpre okno Vstavljanje NC-funkcije.



- Izberite možnost DEP LN
- Pozitivno določite razdaljo pomožne točke P<sub>H</sub> z LEN

# Primer

11 L Y+20 RR F100	; zadnji konturni element P <sub>E</sub> s popravkom polmera RR
12 DEP LN LEN+20 F100	; razdalja med $P_E$ in $P_N$ : LEN 20
13 L Z+100 FMAX M2	; odmik od Z, povratek, konec programa

# 8.5.9 Funkcija odmika DEP CT

#### Uporaba

S funkcijo **DEP CT** krmiljenje zapusti konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem.

# Opis funkcije



Krmiljenje konturo zapusti na naslednji način:

- Krožnica od zadnje konturne točke P<sub>E</sub> do končne točke P<sub>N</sub>
- Krožnica se nadaljuje tangencialno na zadnji konturni element Krožnica od P<sub>E</sub> do P<sub>N</sub> je določena s kotom središča CCA in polmerom R. Smer vrtenja je odvisna od aktivnega popravka polmera in predznaka polmera R.

Preglednica prikazuje povezavo med popravkom polmera, predznakom polmera  ${\bf R}$  in smerjo vrtenja:

Popravek polmera	Predznak R	Smer vrtenja
RL	Pozitivno	V nasprotni smeri urinega kazalca
RL	Negativno	V smeri urinega kazalca
RR	Pozitivno	V smeri urinega kazalca
RR	Negativno	V nasprotni smeri urinega kazalca

Za kot središča CCA velja naslednje:

- Samo pozitivne vrednosti vnosa
- Največja vrednost vnosa je 360°

#### Napotek

Če polmer **R** vnesete negativno, se spremeni položaj končne točke P <sub>N</sub>.

#### Primer

11 L Y+20 RR F100	; zadnji konturni element P <sub>E</sub> s popravkom polmera RR
12 DEP CT CCA 180 R+8 F100	; kot središčne točke CCA 180°, polmer krožnice: R 8
13 L Z+100 FMAX M2	; odmik od Z, povratek, konec programa

# 8.5.10 Funkciji odmika DEP LCT in DEP PLCT

#### Uporaba

S temi funkcijami krmiljenje zapusti konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem in premico. Z možnostjo **DEP LCT** končno točko določite kartezično, z možnostjo **DEP PLCT** pa polarno.

#### **Opis funkcije**



Krmiljenje konturo zapusti na naslednji način:

- Krožnica od zadnje konturne točke P<sub>E</sub> do pomožne točke P<sub>H</sub>
- Premica od pomožne točke P<sub>H</sub> do končne točke P<sub>N</sub>

Če v nizu za odmik programirate koordinato Z, krmiljenje simultano izvede primik od pomožne točke  $P_H$  na končno točko  $P_N$ .

Krožnica se tangencialno nadaljuje tako na zadnji konturni element, kot tudi na premico od  $P_H$  do  $P_N$ . Tako je krožnica nedvoumno določena s polmerom **R**.

#### Programiranje možnosti DEP LCT in DEP PLCT



Če to obliko poti programirate polarno, morate predhodno določiti pol **CC**. **Dodatne informacije:** "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 185

Funkcije odmika določite na naslednji način:

- Programirajte zadnji konturni element s končno točko P<sub>E</sub> in popravkom polmera
- APPR /DEP
- Izberite možnost APPR DEP
- > Krmiljenje odpre okno Vstavljanje NC-funkcije.



- Izberite obliko poti, npr. DEP LN
- Definirajte koordinate končne točke P<sub>N</sub>
- Pozitivno določite polmer R krožnice

#### Primer DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; zadnji konturni element P <sub>E</sub> s popravkom polmera RR
12 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	; koordinate P <sub>N</sub> , polmer krožnice: R 8
13 L Z+100 FMAX M2	; odmik od Z, povratek, konec programa

205

# Definicije

Okrajšava	Definicija
APPR (approach)	Funkcija primika
<b>DEP</b> (departure)	Funkcija odmika
L (line)	Črta
C (circle)	Krog
T (tangential)	Stalen, gladek prehod
N (normal)	Navpično



# Programske tehnike

# 9.1 Podprogrami in ponovitve delov programov z oznako LBL

# Uporaba

Programirane obdelovalne korake lahko znova izvedete s podprogrami in ponovitvami delov programov. S podprogrami po koncu programa vstavite konture ali celotne korake obdelave in prikličete NC-program. S ponovitvami delov programov ponovite posamezne ali več NC-nizov med NC-programom. Lahko tudi kombinirate podprograme in ponovitve delov programov.

Podprograme in ponovitve delov programov programirate z NC-funkcijo LBL.

#### Sorodne teme

- NC-program obdelajte znotraj drugega NC-programa
   Dedatno informacije: "Driklje NC programa z možnostje DC
  - Dodatne informacije: "Priklic NC-programa z možnostjo PGM CALL", Stran 212
- Preskoki s pogoji kot odločitve če-potem
- Dodatne informacije: "Mapa Ukazi \", Stran 466

# Opis funkcije

Korake obdelave za podprograme in ponovitve delov programov določite z oznako **LBL**.

V povezavo z oznakami krmiljenje nudi naslednje tipke in simbole:

Tipka ali simbol	Funkcija
LBL SET	Ustvarjanje možnosti <b>LBL</b>
LBL CALL	Priklic možnosti <b>LBL</b> : preskok na oznako v NC-programu
<u>ζ</u> <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	Pri številki LBL: samodejni vnos naslednje proste številke

# Določanje oznake z možnostjo LBL SET

S funkcijo LBL SET določite novo oznako v NC-programu.

Vsako oznako mora biti mogoče v NC-programu jasno identificirati s številko ali imenom. Če je števila ali ime dvakrat prisotno v NC-programu, krmiljenje prikazuje opozorilo pred NC-nizom.

**LBL 0** označuje konec podprograma. To številka se lahko kot edina v NC-programu pojavlja v poljubni količini.

#### Vnos

11 LBL "Reset"	; podprogram za ponastavitev transformacije koordinat
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
LBL	Odpiralnik sintakse za oznako
<b>0</b> ali <b>" "</b>	Številka ali ime oznake
	Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime
	Vnos: 065535 ali širina besedila 32
	S simbolom lahko samodejno vnesete naslednjo prosto števil- ko.
	Dodatne informacije: "Opis funkcije", Stran 208

### Priklic oznake z možnostjo CALL LBL

S funkcijo CALL LBL prikličete oznako v NC-programu.

Ko krmiljenje prebere možnost **CALL LBL**, preskoči na določeno oznako in obdela NC-program od tega NC-niza naprej. Če krmiljenje prebere možnost **LBL 0**, preskoči nazaj na naslednji NC-niz po možnosti **CALL LBL**.

Pri ponovitvah dela programa lahko izbirno določite, da krmiljenje večkrat izvede preskok.

#### Vnos

11 CALL LBL 1 REP2	; dvakratni priklic oznake 1
--------------------	------------------------------

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
CALL LBL	Odpiralnik sintakse za priklic oznake
Številka, " " ali QS	Številka ali ime oznake
	Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime
	Vnos: <b>165535</b> ali <b>Širina besedila 32</b> oz. <b>01999</b>
	Oznako lahko z izbirnim menijem izberete izmed vse oznak, prisotnih v NC-programu.
REP	Število ponovitev, dokler krmiljenje obdela naslednji NC-niz
	Izbirni sintaktični element



LBL0 END PGM ...

S podprogramom lahko dele NC-program prikličete poljubno pogosto na različnih mestih NC-program, npr. konturo ali obdelovalne položaje.

Podprogram se začne z oznako **LBL** in zaključi z oznako **LBL 0**. Z možnostjo **CALL LBL** podprogram prikličete s poljubnega mesta NC-programa. Pri tem ne smete z možnostjo **REP** določiti nobenih ponovitev.

Krmiljenje NC-program obdela na naslednji način:

- 1 Krmiljenje obdela NC-program do funkcije CALL LBL.
- 2 Krmiljenje preskoči na začetek določenega podprograma LBL.
- 3 Krmiljenje obdela podprogram do konca podprograma LBL 0.
- 4 Potem krmiljenje preskoči na naslednji NC-niz po možnosti **CALL LBL** in nadaljuje NC-program.

Za podprograme veljajo naslednji okvirni pogoji:

- Podprogram ne sme priklicati samega sebe.
- **CALL LBL 0** ni dovoljeno, ker pomeni priklic konca podprograma.
- Podprograme programirajte za NC-NIZOM z M2 oz. M30

Če so podprogrami v NC-programu pred NC-nizom z M2 ali M30, se brez priklica izvedejo najmanj enkrat

Krmiljenje prikaže informacije aktivnega podprograma v zavihku **LBL** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Ponovitve delov programov



S ponovitvijo dela programa lahko poljubno pogosto ponovite del NC-programa, npr. obdelavo konture z inkrementalnim primikom.

Ponovitev dela programa se začne z oznako **LBL** in zaključi po zadnji programirani ponovitvi **REP** priklica oznake **CALL LBL**.

Krmiljenje NC-program obdela na naslednji način:

- Krmiljenje obdela NC-program do funkcije CALL LBL.
   Pri tem krmiljenje enkrat že obdela del programa, saj se del programa, ki bo ponovljen, nahaja pred funkcijo CALL LBL.
- 2 Krmiljenje preskoči na začetek ponovitve dela programa LBL.
- 3 Krmiljenje del programa ponavlja tako pogosto, kot ste programirali v možnosti **REP**.
- 4 Potem krmiljenje nadaljuje NC-program.

Za ponovitve delov programov veljajo naslednji okvirni pogoji:

- Ponovitev dela programa pred koncem programa programirajte z možnostjo M30 ali M2.
- Pri ponovitvi dela programa ne morete določiti nobene možnosti LBL 0.
- Krmilni sistem dele programa izvede enkrat več, kot je bilo programiranih ponovitev, saj se prva ponovite prične po prvi obdelavi.

Krmiljenje prikaže informacije aktivne ponovitve dela programa v zavihku **LBL** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Napotki

- Krmiljenje NC-funkcijo LBL SET standardno prikazuje v razčlenitvi.
   Dodatne informacije: "Stolpec Struktura v delovnem območju Program", Stran 540
- Del programa lahko zaporedoma ponovite največ 65.534-krat.
- Naslednji znaki so dovoljeni v imenu oznake: # \$ % & , \_ . 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- 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
- Naslednji znaki so prepovedani v imenu oznake: <presledek>! " ' ( ) \* + :; < = > ?
  [/] ^ ` { | } ~
- Preden ustvarite NC-program primerjajte podprogram programskih tehnik in ponovitev dela programa s tako imenovanimi pogojnimi stavki (če/potem).
   Tako se boste izognili možnim nesporazumom in napakam pri programiranju.
   Dodatne informacije: "Mapa Ukazi \", Stran 466

# 9.2 Funkcije izbire

# 9.2.1 Pregled funkcij izbire

Mapa Funkcije izbire okna Vstavljanje NC-funkcije vsebuje naslednje informacije:

Simbol	Funkcija	Dodatne informacije
PGM CALL	Priklic NC-programa s PGM CALL	Stran 212
	lzbira preglednice ničelnih točk s <b>SEL</b> <b>TABLE</b>	Stran 238
000	Izbira preglednice točk s SEL PATTERN	Glejte uporabniški priroč- nik Cikli obdelave
	Izbira konturnega programa s <b>SEL</b> CONTOUR	Glejte uporabniški priroč- nik Cikli obdelave
	Izbira NC-programa s SEL PGM	Stran 214
	Priklic nazadnje izbrane datoteke s <b>CALL</b> SELECTED PGM	Stran 214
СҮС	Poljubni NC-program <b>SEL CYCLE</b> izberite kot obdelovalni cikel	Glejte uporabniški priroč- nik Cikli obdelave
	lzberite preglednico popravkov z možno- stjo <b>SEL CORR-TABLE</b>	Stran 309
	Odprite datoteko z možnostjo <b>OPEN FILE</b>	Stran 345

# 9.2.2 Priklic NC-programa z možnostjo PGM CALL

# Uporaba

S funkcijo **PGM CALL** iz NC-programa prikličete drug, ločen NC-program. Krmiljenje priklican NC-program obdela na mestu, na katerem ste ga priklicali v NC-programu. Na ta način lahko npr. izvedete obdelavo različnih transformacij.

#### Sorodne teme

- Priklic programa s ciklom 12 PGM CALL
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Priklic programa po predhodni izbiri
   Dodatne informacije: "Izbira in priklic NC-program s funkcijo SEL PGM in CALL SELECTED PGM ", Stran 214
- Obdelava več NC-programov kot seznam naročil
   Dodatne informacije: "Obdelava palet in seznami naročil", Stran 577



Krmiljenje NC-program obdela na naslednji način:

- 1 Krmiljenje obdela NC-program, ki izvaja priklic, dokler ne prikličete drugega NC-programa s funkcijo **CALL PGM**.
- 2 Potem krmiljenje izvede priklican NC-program do zadnjega NC-niza.
- 3 Nato krmiljenje znova izvede NC-program, ki izvaja priklic, od naslednjega NC-niza glede na funkcijo **CALL PGM**.

Za priklice programa veljajo naslednji okvirni pogoji:

- Priklicani NC-program ne sme vsebovati priklica CALL PGM v NC-program,, ki izvaja priklic. S tem nastane neskončna zanka.
- Priklicani NC-program ne sme vsebovati dodatne funkcije M30 ali M2. Če ste v priklicanem NC-programu z oznako določili podprograme, lahko M30 ali M2 nadomestite s funkcijo skoka FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99. Na ta način krmiljenje npr. podprogramov ne obdela brez priklica.

Dodatne informacije: "Brezpogojen skok", Stran 467

Če priklicani NC-program vsebuje dodatno funkcijo, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Priklicani NC-program mora biti popoln. Če NC-niz END PGM manjka, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

#### Vnos

11 CALL PGM reset.h Priklic NC-programa

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
CALL PGM	Odpiralnik sintakse za priklic NC-programa
reset.h	Pot priklicanega NC-programa NC-program lahko izberete z izbirnim menijem.

# Napotki

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. Če preračunavanja koordinat v priklicanih NC-programih ciljno ne ponastavite, potem te transformacije prav tako delujejo na priklicani NC-program. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Uporabljene transformacije koordinat v istem NC-programu ponovno ponastavite
- > Po potrebi preverite s pomočjo grafične simulacije
- Pot priklica programa vklj. z imenom NC-programa lahko vsebuje najv. 255 znakov.
- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. Če datoteko spremenite z izbirnim menijem, krmiljenje samodejno nadaljuje na ta način.
- Če želite programirati različne priklice programa v povezavi s parametri nizov, uporabite funkcijo SEL PGM.

**Dodatne informacije:** "Izbira in priklic NC-program s funkcijo SEL PGM in CALL SELECTED PGM ", Stran 214

- Parametri Q pri priklicu programa s funkcijo PGM CALL praviloma delujejo globalno. Upoštevajte, da lahko spremembe parametrov Q v priklicanem NC-programu vplivajo na priklicani NC-program. Po potrebi uporabite parametre QL, ki delujejo samo v aktivnem NC-programu.
- Ko krmiljenje obdeluje NC-program,, ki izvaja priklic, tudi vseh priklicanih NC-programov ne morete urejati.

# 9.2.3 Izbira in priklic NC-program s funkcijo SEL PGM in CALL SELECTED PGM

#### Uporaba

S funkcijo **SEL PGM** izberite drugi, ločeni zunanji NC-program, ki ga na drugem mestu prikličete v aktivnem v NC-programu. Krmiljenje izbrani NC-program obdela na mestu, na katerem ste ga priklicali v NC-programu,, ki izvaja priklic, s funkcijo **CALL SELECTED PGM**.

#### Sorodne teme

Neposredni priklic NC-programa

Dodatne informacije: "Priklic NC-programa z možnostjo PGM CALL", Stran 212

# Opis funkcije

Krmiljenje NC-program obdela na naslednji način:

- 1 Krmiljenje obdela NC-program, dokler ne prikličete drugega NC-programa s funkcijo CALL PGM. Ko krmiljenje bere možnost SEL PGM, si zapomni določen NC-program.
- 2 Ko krmiljenje bere možnost **CALL SELECTED PGM**, na tem mestu prikliče predhodno izbran NC-program.
- 3 Potem krmiljenje izvede priklican NC-program do zadnjega NC-niza.
- 4 Nato krmiljenje znova izvede NC-program, ki izvaja priklic, z naslednjim NC-nizom glede na funkcijo **CALL SELECTED PGM**.

Za priklice programa veljajo naslednji okvirni pogoji:

- Priklicani NC-program ne sme vsebovati priklica CALL PGM v NC-program, ki izvaja priklic. S tem nastane neskončna zanka.
- Priklicani NC-program ne sme vsebovati dodatne funkcije M30 ali M2. Če ste v priklicanem NC-programu z oznako določili podprograme, lahko M30 ali M2 nadomestite s funkcijo skoka FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99. Na ta način krmiljenje npr. podprogramov ne obdela brez priklica.

Dodatne informacije: "Brezpogojen skok", Stran 467

Če priklicani NC-program vsebuje dodatno funkcijo, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Priklicani NC-program mora biti popoln. Če NC-niz END PGM manjka, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

#### Vnos

11 SEL PGM "reset.h"	; izbira NC-programa za priklic
*	
21 CALL SELECTED PGM	; priklic izbranega NC-programa

NC-funkcija SEL PGM vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SEL PGM	Odpiralnik sintakse za izbiro NC-programa,, ki izvaja priklic
" " ali <b>QS</b>	Pot priklicanega NC-programa Fiksno ali spremenljivo ime NC-program lahko izberete z izbirnim menijem.

NC-funkcija CALL SELECTED PGM vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
CALL SELECTED PGM	Sintaksa za priklic izbranega NC-programa

# Napotki

- Znotraj funkcije SEL PGM lahko NC-program izberete tudi s parametri QS, tako da lahko priklic programa krmilite spremenljivo.
- Če z možnostjo CALL SELECTED PGM priklican NC-program manjka, krmiljenje potek programa ali simulacijo prekine s sporočilom o napaki. Za preprečitev neželenih prekinitev med potekom programa lahko s pomočjo funkcije FN 18: SYSREAD (ID10 NR110 in NR111) na začetku programa preverite vse poti.
   Dodatne informacije: "Branje sistemskih podatkov z možnostjo FN 18: SYSREAD", Stran 473
- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. Če datoteko spremenite z izbirnim menijem, krmiljenje samodejno nadaljuje na ta način.
- Parametri Q pri priklicu programa s funkcijo PGM CALL praviloma delujejo globalno. Upoštevajte, da lahko spremembe parametrov Q v priklicanem NC-programu vplivajo na priklicani NC-program. Po potrebi uporabite parametre QL, ki delujejo samo v aktivnem NC-programu.
- Ko krmiljenje obdeluje NC-program, ki izvaja priklic, tudi vseh priklicanih NC-programov ne morete urejati.

# 9.3 Razvejanost programskih tehnik

# Uporaba

Programske tehnike lahko tudi kombinirate med seboj, npr. v ponovitvi dela programa drugega, ločenega NC-programa ali v priklicu podprograma. Stopnja programske razvejanosti med drugim določa, kako pogosto lahko deli programov ali podprogrami vsebujejo nadaljnje podprograme ali ponovitve delov programov.

# Sorodne teme

Podprogrami

Dodatne informacije: "Podprogrami", Stran 210

- Ponovitve dela programa
   Dodatne informacije: "Ponovitve delov programov", Stran 211
- Priklic ločenega NC-programa
   Dodatne informacije: "Funkcije izbire", Stran 212

# Opis funkcije

Naslednje največje globine razvejanosti veljajo za NC-programe:

- Največja dovoljena stopnja programske razvejanosti za podprograme: 19.
- Največja globina zunanjih NC-programov: 19, pri čemer deluje CYCL CALL kot priklic zunanjega programa.
- Ponovitve delov programov lahko poljubno pogosto programsko razvejate.
### 9.3.1 Primer

#### Priklic znotraj podprograma

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
*	
11 CALL LBL "UP1"	; priklic podprograma LBL "UP1"
*	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; zadnji programski niz glavnega programa z M30
22 LBL "UP1"	; začetek podprograma <b>"UP1"</b>
*	
31 CALL LBL 2	; priklic podprograma LBL 2
*	
41 LBL 0	; konec podprograma <b>"UP1"</b>
42 LBL 2	; začetek podprograma <b>LBL 2</b>
*	
51 LBL 0	; konec podprograma LBL 2
52 END PGM UPGMS MM	

Krmiljenje NC-program obdela na naslednji način:

- 1 NC-program UPGMS se izvede do NC-niza 11.
- 2 Podprogram UP1 se prikliče in izvaja do NC-niza 31.
- 3 Podprogram 2 se prikliče in izvaja do NC-niza 51. Konec podprograma 2 in vrnitev na podprogram, iz katerega je bil priklican.
- 4 Podprogram UP1 se izvede od NC-niza 32 do NC-niza 41. Konec podprograma UP1 in vrnitev v NC-program UPGMS.
- 5 NC-program UPGMS se izvede od NC-niza 12 do NC-niza 21. Konec programa z vrnitvijo na NC-niz 1.

### Ponovitev dela programa v ponovitvi dela programa

0 BEGIN PGM REPS MM	
*	
11 LBL 1	; začetek dela programa 1
*	
21 LBL 2	; začetek dela programa 2
*	
31 CALL LBL 2 REP 2	; priklic dela programa 2 in dvakratna ponovitev
*	
41 CALL LBL 1 REP 1	; priklic dela programa 1 vklj. z delom programa 2 in enkratna ponovitev
*	
51 END PGM REPS MM	

Krmiljenje NC-program obdela na naslednji način:

- 1 NC-program REPS se izvede do NC-niza 31.
- 2 Del programa se dvakrat ponovi med NC-nizom 31 in NC-nizom 21, torej je skupno obdelan trikrat.
- 3 NC-program REPS se izvede od NC-niza 32 do NC-niza 41.
- 4 Del programa se enkrat ponovi med NC-nizom 41 in NC-nizom 11, torej je skupno obdelan dvakrat (vsebuje ponovitev dela programa med NC-nizom 21 in NC-nizom 31).
- 5 NC-program REPS se izvede od NC-niza 42 do NC-niza 51. Konec programa z vrnitvijo na NC-niz 1.

### Priklic podprograma znotraj ponovitve dela programa

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
*	
11 LBL 1	; začetek dela programa 1
12 CALL LBL 2	; priklic podprograma 2
13 CALL LBL 1 REP 2	; priklic dela programa 1 in dvakratna ponovitev
*	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; zadnji NC-niz glavnega programa z M30
22 LBL 2	; začetek podprograma 2
*	
31 LBL 0	; konec podprograma 2
32 END PGM UPGREP MM	

Krmiljenje NC-program obdela na naslednji način:

- 1 NC-program UPGREP se izvede do NC-niza 12.
- 2 Podprogram 2 se prikliče in izvaja do NC-niza 31.
- 3 Del programa se dvakrat ponovi med NC-nizom 13 in NC-nizom 11 (vklj. s podprogramom 2), torej je skupno obdelan trikrat.
- 4 NC-program UPGREP se izvede od NC-niza 14 do NC-niza 21. Konec programa z vrnitvijo na NC-niz 1.

10

Transformacija koordinat

# 10.1 Referenčni sistemi

### 10.1.1 Pregled

Da lahko krmiljenje os pravilno pozicionira, potrebuje jasne koordinate. Jasne koordinate poleg določenih vrednosti potrebujejo tudi referenčni sistem, v katerem vrednosti veljajo.

Krmilni sistem razlikuje naslednje referenčne sisteme:

Okrajša- va	Pomen	Dodatne informacije
M-CS	Koordinatni sistem stroja machine coordinate system	Stran 221
B-CS	Osnovni koordinatni sistem basic coordinate system	Stran 224
W-CS	Koordinatni sistem obdelovanca workpiece coordinate system	Stran 225
WPL-CS	Koordinatni sistem obdelovalne ravnine working plane coordinate system	Stran 228
I-CS	Koordinatni sistem vnosa input coordinate system	Stran 230
T-CS	Koordinatni sistem orodja tool coordinate system	Stran 232

Krmiljenje uporablja različne referenčne sisteme za različne aplikacije. Na ta način lahko npr. orodje vedno vstavite na isti položaj, obdelavo NC-programa pa prilagodite dolžini obdelovanca.

Referenčni sistemi se nadgrajujejo med seboj. Koordinatni sistem stroja **M-CS** je pri tem referenčni sistem. Položaj in orientacija naslednjih referenčnih sistemov je na podlagi tega določena s transformacijami.

#### Definicija

#### Transformacije

Translatorične transformacije omogočajo premik vzdolž številčne črte. Rotacijske transformacije omogočajo vrtenje okrog točke.

### 10.1.2 Osnove za koordinatne sisteme

#### Vrste koordinatnih sistemov

Za pridobitev jasnih koordinat, morate določiti točko v vseh oseh koordinatnega sistema:

Osi	Funkcija
Položaj	V enodimenzionalnem koordinatnem sistemu z navedbo koordinat določite točko na številčni črti.
	Primer: na orodnem stroju merilnik za merjenje dolžine upora- blja številčno črto.
Dva	V dvodimenzionalnem koordinatnem sistemu z dvema koordi- natama določite točko na ravnini.
Tri	V tridimenzionalnem koordinatnem sistemu s tremi koordina- tami določite točko v prostoru.

Če so osi pravokotne ena na drugo, nastane kartezični koordinatni sistem. S pravilo desne roke lahko poustvarite tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem. Konice prstov prikazujejo kažejo v pozitivne smeri osi.



#### Izvor koordinatnega sistema

Jasne koordinate potrebujejo določeno referenčno točko, na katero se nanašajo vrednosti, začenši z 0. Ta točka je izvor koordinatnega sistema, ki se v vseh tridimenzionalnih kartezičnih koordinatnih sistemih nahaja v presečišču osi. Izvor koordinat ima koordinate **X+0**, **Y+0** in **Z+0**.



10.1.3 Koordinatni sistem stroja M-CS

#### Uporaba

V koordinatnem sistemu stroja **M-CS** programirate stalne položaje, npr. varen položaj za odmik. Tudi proizvajalec stroja določi stalne položaje v možnosti **M-CS**, npr. točko menjave orodja.

### Opis funkcije

### Lastnosti koordinatnega sistema stroja M-CS

Koordinatni sistem stroja **M-CS** ustreza opisu kinematike in je tako dejanska mehanika orodnega stroja. Ni nujno, da so fizikalne osi stroja med seboj razporejene natančno pravokotno in s tem ne ustrezajo nobenemu kartezičnemu koordinatnemu sistemu. Možnost **M-CS** je tako sestavljen iz več enodimenzionalnih koordinatnih sistemov, ki ustrezajo osem stroja.

Proizvajalec stroja v opisu kinematike določi položaj in orientacijo enodimenzionalnih koordinatnih sistemov.



Izvor koordinat možnosti **M-CS** je ničelna točka stroja. Proizvajalec stroja v konfiguraciji stroja določi položaj ničelne točke stroja.

Vrednosti v konfiguraciji stroja določajo ničelne položaje merilnikov za merjenje poti in ustreznih strojnih osi. Ničelna točka stroja ne leži nujno v teoretičnem presečišču fizikalne osi. Leži lahko tudi izven območja premikanja.



Položaj ničelne točke stroja na stroju

V koordinatnem sistemu stroja M-CS lahko določite naslednje transformacije:

Premiki glede na osi v stolpcih **OFFS** preglednice referenčnih točk

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



Proizvajalec stroja stolpce **OFFS** preglednice referenčnih točk konfigurira glede na stroj.

Funkcija Aditiven zamik (M-CS) za rotacijske osi v delovnem območju GPS (možnost št. 44)

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



Proizvajalec stroja lahko določi dodatne transformacije. **Dodatne informacije:** "Napotek", Stran 223

### Pozicijski prikaz

Naslednji načini prikaza položaja se nanašajo na koordinatni sistem stroja M-CS:

Želen. pol. stroj. sist. (REFŽELP)

Dejan. pol. stroj. sist. (REFDEJP)

Razlika med vrednostmi načinov **D.REF.** in **AKTL.** osi nastane iz vseh navedenih zamikov in vseh aktivnih transformacij v nadaljnjih referenčnih sistemih.

#### Programiranje vnosa koordinat v koordinatni sistem stroja M-CS

S pomočjo dodatne funkcije **M91** programirajte koordinate glede na ničelno točko stroja.

**Dodatne informacije:** "Premik v koordinatni sistem stroja M-CS z možnostjo M91", Stran 414

### Napotek

Proizvajalec stroja lahko v koordinatnem sistemu stroja **M-CS** določi naslednje dodatne transformacije:

- Aditiven zamik osi pri vzporednih oseh z možnostjo **OEM-zamik**
- Premiki glede na osi v stolpcih OFFS preglednice referenčnih točk
   Dodatne informacije: "Preglednica referenčnih točk palet", Stran 590

### NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Odvisno od stroja ima lahko krmiljenje dodatno preglednico referenčnih točk palet. Vrednosti preglednice referenčnih točk palet, ki jih določi proizvajalec stroja, delujejo še pred vrednostmi iz preglednice referenčnih točk, ki ste jih določili sami. Ker vrednosti preglednice referenčnih točk palet niso vidne oz. jih ni mogoče urejati, obstaja med gibanjem nevarnost trka!

- Upoštevajte dokumentacijo vašega proizvajalca stroja
- Referenčne točke palet uporabljajte izključno v povezavi s paletami

### Primer

Ta primer prikazuje razliko med premikom z možnostjo **M91** in brez nje. Primer prikazuje vedenje osi Y kot utorne osi, ki ni postavljena pravokotno na ravnino ZX.

#### Odmikanje brez možnosti M91

#### 11 L IY+10

Programirate v kartezičnem koordinatnem sistemu vnosa I-CS. Načina AKTL. in ZEL. prikaza položaja prikazujeta samo premikanje osi Y v možnosti I-CS.

Krmiljenje iz določenih vrednosti določi potrebne poti premika strojni osi. Ker strojne osi niso pravokotne med seboj, krmiljenje premakne osi **Y** in **Z**.

Ker koordinatni sistem stroja **M-CS** prikazuje strojne osi, prikazujeta načina **D.REF.** in **Ž.REF.** prikaz položaja premikanja osi Y in osi Z v možnosti **M-CS**.

### Premikanje z M91

### 11 L IY+10 M91

Krmiljenje strojno os **Y** premakne za 10 mm. Načina **D.REF.** in **Ž.REF.** prikaza položaja prikazujeta samo premikanje osi Y v možnosti **M-CS**.

Možnost **I-CS** je v nasprotju z možnostjo **M-CS** kartezični koordinatni sistem, osi obeh referenčnih sistemov se ne skladajo. Načina **AKTL.** in **ZEL.** prikaza položaja prikazujeta premikanje osi Y in osi Z v možnosti **I-CS**.

### 10.1.4 Osnovni koordinatni sistem B-CS

### Uporaba

V osnovnem koordinatnem sistemu **B-CS** določite položaj in orientacijo obdelovanca. Vrednosti določite npr. s pomočjo 3D-tipalnega sistema. Krmiljenje vrednosti shrani v preglednico referenčnih točk.

### Opis funkcije

### Lastnosti osnovnega koordinatnega sistema B-CS

Osnovni koordinatni sistem **B-CS** je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem, čigar koordinatno izhodišče predstavlja konec opisa kinematike.

Proizvajalec stroja določi izvor koordinat in orientacijo možnosti B-CS.

### Transformacije v osnovnem koordinatnem sistemu B-CS

Naslednji stolpci preglednice referenčnih točk delujejo v osnovnem koordinatnem sistemu  $\mbox{B-CS}$ :

- X
- V Y
- **Z**
- SPA
- SPB
- SPC

Položaj in orientacijo koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS** določite npr. s pomočjo 3D-tipalnega sistema. Krmiljenje določene vrednosti shrani kot osnovne transformacije v možnosti **B-CS** v preglednici referenčnih točk.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



Proizvajalec stroja glede na stroj konfigurira stolpce OSNOVNA TRANSFORM. v preglednici referenčnih točk. Proizvajalec stroja lahko določi dodatne transformacije. Dodatne informacije: "Napotek", Stran 225

### Napotek

(0)

Proizvajalec stroja lahko dodatne osnovne transformacije določi v preglednici referenčnih točk palet.

### NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Odvisno od stroja ima lahko krmiljenje dodatno preglednico referenčnih točk palet. Vrednosti preglednice referenčnih točk palet, ki jih določi proizvajalec stroja, delujejo še pred vrednostmi iz preglednice referenčnih točk, ki ste jih določili sami. Ker vrednosti preglednice referenčnih točk palet niso vidne oz. jih ni mogoče urejati, obstaja med gibanjem nevarnost trka!

- Upoštevajte dokumentacijo vašega proizvajalca stroja
- Referenčne točke palet uporabljajte izključno v povezavi s paletami

### 10.1.5 Koordinatni sistem obdelovanca W-CS

### Uporaba

V koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS** določite položaj in orientacijo obdelovalne ravnine. V ta namen programirate transformacije in zavrtite obdelovalno ravnino.

### Opis funkcije

### Lastnosti koordinatnega sistema obdelovanca W-CS

Koordinatni sistem obdelovanca **W-CS** je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem, katerega izvor koordinat aktivne referenčne točke obdelovanca izvira iz preglednice referenčnih točk.

Tako položaj kot tudi orientacija možnosti **W-CS** se določita s pomočjo osnovnih transformacij v preglednici referenčnih točk.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



### Transformacije v koordinatnem sistemu obdelovanca W-CS

Podjetje HEIDENHAIN priporoča uporabo naslednjih transformacij v koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS**:

- Funkcija TRANS DATUM pred vrtenjem obdelovalne ravnine
   Dodatne informacije: "Zamik ničelne točke s funkcijo TRANS DATUM", Stran 239
- Funkcija TRANS MIRROR ali cikel 8 ZRCALJENJE pred vrtenjem obdelovalne ravnine s prostorninskimi koti

**Dodatne informacije:** "Zrcaljenje s funkcijo TRANS MIRROR", Stran 241 **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

 Funkcije PLANE za vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)
 Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (možnost št. 8)", Stran 247



Krmiljenje ponuja tudi cikel **19 ODBDELOVALNI NIVO** za vrtenje obdelovalne ravnine.

S temi transformacijami lahko spreminjate položaj in usmeritev koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**.





### NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost trka!

Krmiljenje se različno odziva na vrsto in zaporedje programiranih transformacij. V primeru neustreznih funkcij lahko pride do nepredvidenih premikov ali trkov.

- Programirajte samo priporočene transformacije v ustreznem referenčnem sistemu.
- Uporabljajte funkcije vrtenja s prostorninskimi koti namesto s koti osi.
- Preverite NC-program s pomočjo simulacije.



Proizvajalec stroja v strojnem parametru **planeOrientation** (št. 201202) določi, ali krmiljenje interpretira vrednosti vnosa cikla **19 ODBDELOVALNI NIVO** kot prostorski kot ali kot osi.

Vrsta funkcije vrtenja vpliva na rezultat na naslednji način:

Če pri vrtenju uporabljate prostorninske kote (funkcije PLANE razen PLANE AXIAL, cikel 19), predhodno programirane transformacije spremenijo položaj ničelne točke obdelovanca in usmeritev rotacijskih osi:

- Zamik s funkcijo TRANS DATUM spremeni položaj ničelne točke obdelovanca.
- Zrcaljenje spremeni usmeritev rotacijskih osi. Celoten NC-program, vključno s prostorninskimi koti, bo zrcaljen.
- Če pri vrtenju uporabljate kote osi (PLANE AXIAL, cikel 19), predhodno programirano zrcaljenje nima vpliva na usmeritev rotacijskih osi. S temi funkcijami neposredno določite položaj osi stroja.

# Dodatne transformacije z globalnimi programskimi nastavitvami GPS (možnost št. 44)

V delovnem območju **GPS** (možnost št. 44) lahko naslednje dodatne transformacije določite v koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS**:

Aditivno osnovno vrt. (W-CS)

Funkcija delujejo dodatno poleg osnovne rotacije ali 3D-osnovne rotacije iz preglednice referenčnih točk ali preglednice referenčnih točk palet. Funkcija je prva možna transformacija v možnosti **W-CS**.

Zamik (W-CS)

Funkcija deluje dodatno poleg v NC-programu določenega zamika ničelne točke (funkcija **TRANS DATUM**) in pred vrtenjem obdelovalne ravnine.

```
Zrcaljenje (W-CS)
```

Funkcija deluje dodatno poleg v NC-programu določenega zrcaljenja (funkcija **TRANS MIRROR** ali cikla **8 ZRCALJENJE**) in pred vrtenjem obdelovalne ravnine.

```
Zamik (mW-CS)
```

Funkcija deluje v t.i. spremenjenem koordinatnem sistemu obdelovanca. Funkcija deluje po funkcijama **Zamik (W-CS)** in **Zrcaljenje (W-CS)** ter pred vrtenjem obdelovalne ravnine.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### Napotki

Programirane vrednosti v NC-programu se nanašajo na koordinatni sistem za vnos I-CS. Če v NC-programu ne določite nobene transformacije, sta izvor in položaj koordinatnega sistema obdelovanca W-CS, koordinatnega sistema obdelovalne ravnine WPL-CS in možnosti I-CS identična.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 230

Pri čisti 3-osni obdelavi sta koordinatni sistem obdelovanca W-CS in koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS identična. Vse transformacije v tem primeru vplivajo na koordinatni sistem za vnos I-CS.

**Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 228

Rezultat nadgrajujočih se pretvorb je odvisen od zaporedja programiranja.

### 10.1.6 Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS

### Uporaba

V koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS** določite položaj in orientacijo koordinatnega sistema za vnos **I-CS** ter s tem referenco za vrednosti koordinat v NC-programu. V ta namen po vrtenju obdelovalne ravnine programirate transformacije.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 230

### Opis funkcije

### Lastnosti koordinatnega sistema obdelovalne ravnine WPL-CS

Koordinatni sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS** je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem. Izvor koordinat možnosti **WPL-CS** določite s pomočjo transformacij v koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovanca W-CS", Stran 225

Če v možnosti **W-CS** ni določena nobena transformacija, sta položaj in orientacija možnosti **W-CS** ter **WPL-CS** identična.



### Transformacije v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine WPL-CS

Podjetje HEIDENHAIN priporoča uporabo naslednjih transformacij v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**:

- Funkcija TRANS DATUM
   Dodatne informacije: "Zamik ničelne točke s funkcijo TRANS DATUM", Stran 239
- Funkcija TRANS MIRROR ali cikel 8 ZRCALJENJE
   Dodatne informacije: "Zrcaljenje s funkcijo TRANS MIRROR", Stran 241
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Funkcija TRANS ROTATION ali cikel 10 VRTENJE
   Dodatne informacije: "Vrtenje s funkcijo TRANS ROTATION", Stran 243
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Funkcija TRANS SCALE ali cikel 11 FAKTOR DIMENZ.
   Dodatne informacije: "Skaliranje s funkcijo TRANS SCALE", Stran 245
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Cikel 26 FAKT.DIM.OSNO SP.
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Funkcija PLANE RELATIV (možnost št. 8)
  - Dodatne informacije: "PLANE RELATIV", Stran 272

S temi transformacijami lahko spreminjate položaj in orientacijo koordinatnega sistema za vnos **I-CS**.



### NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost trka!

Krmiljenje se različno odziva na vrsto in zaporedje programiranih transformacij. V primeru neustreznih funkcij lahko pride do nepredvidenih premikov ali trkov.

- Programirajte samo priporočene transformacije v ustreznem referenčnem sistemu.
- ▶ Uporabljajte funkcije vrtenja s prostorninskimi koti namesto s koti osi.
- Preverite NC-program s pomočjo simulacije.

# Dodatna transformacija z globalnimi programskimi nastavitvami GPS (možnost št. 44)

Transformacija **Vrtenje (I-CS)** v delovnem območju **GPS** deluje dodatno k rotaciji v NC-programu.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### Dodatne transformacije z rezkanjem (možnost št. 50)

Z možnostjo programske opreme Rezkanje so na voljo naslednje dodatne transformacije:

- Precesijski kot s pomočjo naslednjih ciklov:
  - Cikel 800 PRILAG.SIST.VRTENJA
  - Cikel 801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA
  - Cikel 880 VALJC. REZK. ZOBNIKA
- OEM-transformacija, ki jo določi proizvajalec stroja, za posebno rotacijsko kinematiko

Proizvajalec stroja lahko tudi brez možnosti programske opreme št. 50 Rezkanje določi možnost OEM-transformacija in precesijski kot.
OEM-transformacija deluje pred precesijskim kotom.
Če sta določena OEM-transformacija ali precesijski kot, krmiljenje prikazuje vrednosti v zavihku **POS** delovnega območja **Status**. Te transformacije deluje tudi v rezkanju!

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### Dodatne transformacije z izdelavo zobnikov (možnost št. 157)

S pomočjo naslednjih ciklov lahko določite precesijski kot:

- Cikel 286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA
- Cikel 287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA



F

Proizvajalec stroja lahko tudi brez možnosti programske opreme št. 157 Izdelava zobnikov določi precesijski kot.

### Napotki

Programirane vrednosti v NC-programu se nanašajo na koordinatni sistem za vnos I-CS. Če v NC-programu ne določite nobene transformacije, sta izvor in položaj koordinatnega sistema obdelovanca W-CS, koordinatnega sistema obdelovalne ravnine WPL-CS in možnosti I-CS identična.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 230

- Pri čisti 3-osni obdelavi sta koordinatni sistem obdelovanca W-CS in koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS identična. Vse transformacije v tem primeru vplivajo na koordinatni sistem za vnos I-CS.
- Rezultat nadgrajujočih se pretvorb je odvisen od zaporedja programiranja.
- Kot funkcija PLANE (možnost št. 8) deluje možnost PLANE RELATIV v koordinatnem sistemu obdelovanca W-CS in orientira koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS. Vrednosti dodatnega vrtenja se pri tem vedno nanašajo na trenutno možnost WPL-CS.

### 10.1.7 Koordinatni sistem za vnos I-CS

### Uporaba

Programirane vrednosti v NC-programu se nanašajo na koordinatni sistem za vnos **I-CS**. S pomočjo pozicionirnih nizov programirate položaj orodja.

### Opis funkcije

#### Lastnosti koordinatnega sistema za vnos I-CS

Koordinatni sistem za vnos **I-CS** je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem. Izvor koordinat možnosti **I-CS** določite s pomočjo transformacij v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

**Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 228 Če v možnosti **WPL-CS** ni določena nobena transformacija, sta položaj in orientacija možnosti **WPL-CS** ter **I-CS** identična.



#### Pozicionirni nizi koordinatnega sistema za vnos I-CS

V koordinatnem sistemu za vnos **I-CS** položaj orodja določite s pomočjo pozicionirnih nizov. Položaj orodja določa položaj koordinatnega sistema orodja **T-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 232

Določite lahko naslednje pozicionirne nize:

- Osno vzporedni pozicionirni nizi
- Funkcije poti s kartezičnimi ali polarnimi koordinatami
- Premice LN s kartezičnimi koordinatami in normalni vektorji ploskev (možnost št.
   9)
- Cikli

11 X+48 R+	; osno vzporeden pozicionirni niz
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; funkcija poti <b>L</b>
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; premica <b>LN</b> s kartezičnimi koordinatami in normalnimi vektorji ploskev

#### Pozicijski prikaz

Naslednji načini prikaza položaja se nanašajo na koordinatni sistem za vnos I-CS:

- Želeni pol. (ŽEL.)
- Dejanski pol. (DEJ.)

#### Napotki

- Programirane vrednosti v NC-programu se nanašajo na koordinatni sistem za vnos I-CS. Če v NC-programu ne določite nobene transformacije, sta izvor in položaj koordinatnega sistema obdelovanca W-CS, koordinatnega sistema obdelovalne ravnine WPL-CS in možnosti I-CS identična.
- Pri čisti 3-osni obdelavi sta koordinatni sistem obdelovanca W-CS in koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS identična. Vse transformacije v tem primeru vplivajo na koordinatni sistem za vnos I-CS.

**Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 228

10

### 10.1.8 Koordinatni sistem orodja T-CS

### Uporaba

V koordinatnem sistemu orodja **T-CS** krmiljenje izvede popravke orodja in nastavitev orodja.

### Opis funkcije

### Lastnosti koordinatnega sistema orodja T-CS

Koordinatni sistem orodja **T-CS** je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem, katerega izvor koordinat je konica orodja TIP.

Konico orodja določite z vnosi v upravljanje orodij glede na referenčno točko nosilca orodij. Proizvajalec stroja referenčno točko nosilca orodij praviloma določi na konici vretena.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 99

Konico orodja določite z naslednjimi stolpci v upravljanju orodij glede na referenčno točko nosilca orodij:

- L
- DL
- **ZL** (možnost št. 50, možnost št. 156)
- XL (možnost št. 50, možnost št. 156)
- YL (možnost št. 50, možnost št. 156)
- DZL (možnost št. 50, možnost št. 156)
- DXL (možnost št. 50, možnost št. 156)
- DYL (možnost št. 50, možnost št. 156)
- **LO** (možnost št. 156)
- DLO (možnost št. 156)

Dodatne informacije: "Referenčna točka nosilca orodij", Stran 155

Položaj orodja in s tem položaj možnosti **T-CS** določite s pomočjo pozicionirnih nizov s koordinatnim sistemom za vnos **I-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 230

S pomočjo dodatnih funkcij lahko programirate tudi v drugih referenčnih sistemih, npr. z možnostjo **M91** v koordinatnem sistemu stroja **M-CS**.

**Dodatne informacije:** "Premik v koordinatni sistem stroja M-CS z možnostjo M91", Stran 414

Orientacija možnosti T-CS je v večini primerov identična orientaciji možnosti I-CS.

Če so naslednje funkcije aktivne, je orientacija možnosti **T-CS** odvisna od nastavitve orodja:

Dodatna funkcija **M128** (možnost št. 9)

**Dodatne informacije:** "Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (možnost št. 9)", Stran 430

Funkcija FUNCTION TCPM (možnost št. 9)
 Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291



Z dodatno funkcijo **M128** določite nastavitev orodja v koordinatnem sistemu stroja **M-CS** s pomočjo kotov osi. Delovanje nastavitve orodja je odvisna od kinematike stroja.

Dodatne informacije: "Napotki", Stran 433

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	; premica z dodatno funkcijo <b>M128</b> in koti osi
---------------------------------	---

Nastavitev orodja lahko določite tudi v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**,npr. s funkcijo **FUNCTION TCPM** ali premico **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; funkcija <b>FUNCTION TCPM</b> s prostorskim kotom
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 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128	; premica <b>LN</b> z normalnimi vektorji ploskev in orientacijo orodja

#### Transformacije v koordinatnem sistemu orodja T-CS

Naslednji popravki orodja delujejo v koordinatnem sistemu orodja T-CS:

- Vrednosti popravkov iz upravljanja orodij
- Dodatne informacije: "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 300
  Vrednosti popravkov iz priklica orodij
- Dodatne informacije: "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 300
- Vrednosti preglednice popravkov \*.tco
   Dodatne informacije: "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 309
- Vrednosti funkcije FUNCTION TURNDATA CORR T-CS (možnost št. 50)
- **Dodatne informacije:** "Popravek stružnih orodij z možnostjo FUNCTION TURNDATA CORR (možnost št. 50)", Stran 313
- 3D-popravek orodja z normalni vektorji ploskev (možnost št. 9)
- Dodatne informacije: "3D-popravek orodja (možnost št. 9)", Stran 315
   Od prijemnega kota odvisen 3D-popravek polmera orodja s preglednico vrednosti popravkov (možnost št. 92)

**Dodatne informacije:** "Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota (možnost št. 92)", Stran 329

### Prikaz položaja

Prikaz virtualne orodne osi **VT** se nanaša na koordinatni sistem orodja **T-CS**. Krmiljenje vrednosti **VT** prikaže v delovnem območju **GPS** (možnost št. 44) in zavihku **GPS** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava Krmilnika HR 520 in HR 550 FS na zaslonu prikazujeta vrednosti VT. Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# 10.2 NC-funkcije za upravljanje referenčnih točk

### 10.2.1 Pregled

Za vplivanje na že nastavljeno referenčno točko preglednice referenčnih točk neposredno v NC-programu, vam krmiljenje daje na razpolago naslednje funkcije:

- Aktivirajte referenčno točko
- Kopirajte na referenčno točko
- Popravi referenčno točko

### 10.2.2 Aktivacija referenčne točke z možnostjo PRESET SELECT

### Uporaba

S funkcijo **PRESET SELECT** lahko referenčno točko, definirano v preglednici referenčni točk, aktivirate kot novo referenčno točko.

### Pogoj

- Preglednica referenčnih točk vsebuje vrednosti
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Referenčna točka obdelovanca je nastavljena

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### Opis funkcije

Referenčno točko lahko aktivirate prek številke referenčne točke ali prek vnosa v stolpec **Doc**. Če vnos v stolpec **Doc** ni jasen, potem krmiljenje aktivira referenčno točko z najnižjo referenčno točko.

S sintaktičnim elementom **KEEP TRANS** lahko določite, da krmiljenje ohrani naslednje transformacije:

- Funkcija TRANS DATUM
- Cikel 8 ZRCALJENJE in funkcija TRANS MIRROR
- Cikel 10 VRTENJE in funkcija TRANS ROTATION
- Cikel 11 FAKTOR DIMENZ. in funkcija TRANS SCALE
- Cikel 26 FAKT.DIM.OSNO SP.

11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP	; aktivacija vrstice 3 preglednice referenčnih
	točk kot referenčno točko obdelovanca in
	pridobitev transformacij

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PRESET SELECT	Odpiralnik sintakse za aktivacijo referenčne točke
<b>#</b> , <b>" "</b> ali <b>QS</b>	Izberite vrstico preglednice referenčnih točk
	Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime
	Vrstico lahko izberete z izbirnim menijem. Pri imenu krmiljenje v izbirnem meniju prikazuje samo vrstice preglednice referenč- nih točk, pri katerih je določen stolpec <b>Doc</b> .
KEEP TRANS	Ohranite enostavne transformacije
	Izbirni sintaktični element
WP ali PAL	Aktivirajte referenčno točko za obdelovanec ali paleto
	Izbirni sintaktični element

### Napotek

Če programirate funkcijo **PRESET SELECT** brez izbirnih parametrov, je vedenje identično ciklu **247 NAVEZNA TOČKA**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

### 10.2.3 Kopiranje referenčne točke z možnostjo PRESET COPY

### Uporaba

S funkcijo **PRESET COPY** lahko referenčno točko, definirano v preglednici referenčni točk, kopirate in aktivirate kopirano referenčno točko.

### Pogoj

- Preglednica referenčnih točk vsebuje vrednosti
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Referenčna točka obdelovanca je nastavljena
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### Opis funkcije

Kopirano referenčno točko lahko izberete prek številke referenčne točke ali prek vnosa v stolpec **Doc**. Če vnos v stolpec **Doc** ni jasen, potem krmiljenje izbere referenčno točko z najnižjo referenčno točko.

11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT	; kopiranje vrstice 1 preglednice referenčnih
TARGET KEEP TRANS	točk v vrstico 3, aktivacija vrstice 3 kot
	referenčno točko obdelovanca in pridobitev
	transformacij

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PRESET COPY	Odpiralnik sintakse za kopiranje in aktivacijo referenčne točke obdelovanca
<b>#</b> , <b>" "</b> ali <b>QS</b>	Izberite vrstico preglednice referenčnih točk za kopiranje Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime
	Vrstico izberete z izbirnim menijem. Pri imenu krmiljenje v izbirnem meniju prikazuje samo vrstice preglednice referenč- nih točk, pri katerih je določen stolpec <b>Doc</b> .
TO #, " " ali QS	Izberite novo vrstico preglednice referenčnih točk Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Vrstico izberete z izbirnim menijem. Pri imenu krmiljenje v izbirnem meniju prikazuje samo vrstice preglednice referenč- nih točk, pri katerih je določen stolpec <b>Doc</b> .
SELECT TARGET	Kopirano vrstico preglednice referenčnih točk aktivirajte kot referenčno točko obdelovanca Izbirni sintaktični element
KEEP TRANS	Izbirni sintaktični element

### 10.2.4 Popravljanje referenčne točke z možnostjo PRESET CORR

### Uporaba

S funkcijo PRESET CORR lahko popravite aktivno referenčno točko.

### Pogoj

- Preglednica referenčnih točk vsebuje vrednosti
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Referenčna točka obdelovanca je nastavljena
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### Opis funkcije

Če sta v NC-nizu popravljena tako osnovna rotacija kot tudi prevod, potem krmiljenje najprej popravi prevod, nato pa še osnovno rotacijo.

Vrednosti popravka se nanašajo na aktivni referenčni sistem. Če popravite vrednosti OFFS, se vrednosti nanašajo na koordinatni sistem stroja **M-CS**.

Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 220

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	; popravek referenčne točke obdelovanca v
	<b>X</b> za +10 mm in v <b>SPC</b> za +45°

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PRESET CORR	Odpiralnik sintakse za popravljanje referenčne točke obdelo- vanca
X, Y, Z	Vrednosti popravkov v glavnih oseh Izbirni sintaktični element
SPA, SPB, SPC	Vrednosti popravkov za prostorski kot Izbirni sintaktični element
X_OFFS, Y_O- FFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_O- FFS, C_OFFS, U_OFFS, V_O- FFS, W_OFFS	Vrednosti popravkov za zamike glede na ničelno točko stroja Izbirni sintaktični element

## 10.3 Preglednica ničelnih točk

### Uporaba

V preglednici ničelnih točk shranite položaje na obdelovancu. Če želite uporabljati preglednico ničelnih točk, jo morate omogočiti. V NC-programu lahko prikličete ničelne točke, da npr. obdelave pri več obdelovancih izvedete na istem položaju. Aktivna vrstica preglednice ničelnih točk je namenjena kot ničelna točka obdelovanca v NC-programu.

#### Sorodne teme

- Vsebine in ustvarjanje preglednice ničelnih točk
   Dodatne informacije: "Preglednica ničelnih točk", Stran 605
- Urejanje preglednice ničelnih točk med potekom programa

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Preglednica referenčnih točk
 Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### Opis funkcije

Ničelne točke iz preglednice ničelnih točk se nanašajo na trenutno referenčno točko obdelovanca. Koordinatne vrednosti iz preglednic ničelnih točk so izključno absolutno dejavne.

Preglednice ničelnih točk uporabite v naslednjih situacijah:

- Pogosta uporaba istega zamika ničelne točke
- Ponavljajoče se obdelave na različnih obdelovancih
- Ponavljajoče se obdelave na različnih položajih obdelovanca

### Ročno aktiviranje preglednice ničelnih točk

Preglednico ničelnih točk lahko ročno aktivirate za način delovanja **Programski tek**. V načinu delovanja **Programski tek** vsebuje okno **Programske nastavitve** območje **Tabele**. V tem območju lahko za potek programa lahko z izbirnim oknom izberete preglednico ničelnih točk in obe preglednici popravkov.

Če aktivirate preglednico, krmiljenje te preglednice označi s stanjem M.

### 10.3.1 Aktivacija preglednice ničelnih točk v NC-programu

Preglednico ničelnih točk v NC-programu aktivirate na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije

- Izberite možnost Vstavljanje NC-funkcije
- > Krmiljenje odpre okno Vstavljanje NC-funkcije.
- Izberite možnost SEL TABLE
- > Krmiljenje odpre vrstico ukrepov.



- Izberite možnost Izbira
- > Krmiljenje odpre okno za izbiro datoteke.
- Izberi preglednico ničelnih točk



i

Izberite možnost Izberi

Če preglednica ničelnih točk ni shranjena v istem imeniku kot NC-program, je treba vnesti celotno ime poti. V oknu **Programske nastavitve** lahko določite, ali krmiljenje ustvari absolutne ali relativne poti.

Dodatne informacije: "Nastavitve v delovnem območju Program", Stran 109

- Če ime preglednice ničelnih točk vnesete ročno, upoštevajte naslednje:
  Če je preglednica ničelnih točk shranjena v istem imeniku kot NC-program, morate vnesti samo ime datoteke.
- Če preglednica ničelnih točk ni shranjena v istem imeniku kot NC-program, morate vnesti celotno ime poti.

### Definicija

Oblika zapisa datotek	Definicija
.d	Preglednica ničelnih točk

## 10.4 NC-funkcije za transformacijo koordinat

### 10.4.1 Pregled

Krmiljenje nudi naslednje funkcije TRANS:

Funkcije	Funkcija	Dodatne informacije
TRANS DATUM	Premikanje ničelne točke obdelovanca	Stran 239
TRANS MIRROR	Zrcaljenje osi	Stran 241
TRANS ROTATION	Vrtenje okoli osi orodja	Stran 243
TRANS SCALE	Skaliranje kontur in položajev	Stran 245

Definirajte funkcije v vrstnem redu iz preglednice in ponastavite funkcije v obratnem vrstnem redu. Zaporedje programiranja vpliva na rezultat.

Najprej na primer premaknite ničelno točko obdelovanca in nato zrcalite konturo. Če zaporedje obrnete, se kontura zrcali v prvotni ničelni točki obdelovanca.

Vse funkcije **TRANS** delujejo glede na ničelno točko obdelovanca. Ničelna točka obdelovanca je izvor koordinatnega sistema za vnos **I-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 230



#### Sorodne teme

- Cikli za transformacije koordinat
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Funkcije PLANE (možnost št. 8)
   Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (možnost št. 8)", Stran 247
- Referenčni sistemi
   Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 220

### 10.4.2 Zamik ničelne točke s funkcijo TRANS DATUM

### Uporaba

S funkcijo **TRANS DATUM** premaknete ničelno točko obdelovanca bodisi s fiksnimi ali spremenljivimi koordinatami bodisi z navedbo vrstice preglednice ničelnih točk. S funkcijo **TRANS DATUM RESET** ponastavite zamik ničelne točke.

### Sorodne teme

- Vsebina preglednice ničelnih točk
   Dodatne informacije: "Preglednica ničelnih točk", Stran 605
- Aktiviranje preglednice ničelnih točk
   Dodatne informacije: "Aktivacija preglednice ničelnih točk v NC-programu", Stran 238
- Referenčne točke stroja
   Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 99

### Opis funkcije

### TRANS DATUM AXIS

S funkcijo **TRANS DATUM OS** z vnosom vrednosti posameznih osi določite zamik ničelne točke. V enem NC-nizu lahko določite do devet koordinat z inkrementalnim vnosom.

Krmiljenje prikaže rezultat zamika ničelne točke v delovnem položaju Položaji.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### TRANS DATUM TABLE

S funkcijo **TRANS DATUM TABLE** določite zamik ničelne točke tako, da izberete vrstico preglednice ničelnih točk.

Po želji lahko določite pot preglednice ničelnih točk. Če ne določite nobene poti, uporabi krmiljenje preglednico ničelnih točk, aktivirano s **SEL TABLE**.

**Dodatne informacije:** "Aktivacija preglednice ničelnih točk v NC-programu", Stran 238

Krmiljenje prikazuje zamik ničelne točke in pot preglednice ničelnih točk v zavihku **TRANS** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### TRANS DATUM RESET

S funkcijo **TRANS DATUM RESET** ponastavite zamik ničelne točke. Pri tem ni pomembno, kako ste pred tem definirali ničelno točko.

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42	; zamik niče
	N/ ·

; zamik ničelne točke obdelovanca v oseh X, Y in Z

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
TRANS DATUM	Odpiralnik sintakse za zamik ničelne točke
AXIS, TABLE ali RESET	Zamik ničelne točke z vnosi koordinat, s preglednico ničelnih točk ali ponastavitev zamika ničelne točke
X, Y, Z, A, B, C, U,	Možne osi za vnos koordinat
V ali W	Fiksna ali spremenljiva številka
	Samo pri izbiri <b>AXIS</b>
TABLINE	Vrstica preglednice ničelnih točk
	Fiksna ali spremenljiva številka
	Samo pri izbiri <b>TABLE</b>
" " ali <b>QS</b>	Pot preglednice ničelnih točk
	Fiksno ali spremenljivo ime
	Izbirni sintaktični element
	Samo pri izbiri <b>TABLE</b>

#### Napotki

- Funkcija TRANS DATUM nadomesti cikel 7 NICELNA TOCKA. Če uvozite NC-program predhodnega krmiljenja, krmiljenje med urejanjem spremeni cikel 7 v NC-funkcijo TRANS DATUM.
- Absolutne vrednosti se nanašajo na referenčno točko obdelovanca. Inkrementalne vrednosti se nanašajo na ničelno točko obdelovanca.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 99

 S strojnim parametrom transDatumCoordSys (št. 127501) proizvajalec stroja določi, na kateri referenčni sistem se nanašajo vrednosti prikaza položaja.
 Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 220

### 10.4.3 Zrcaljenje s funkcijo TRANS MIRROR

#### Uporaba

S funkcijo **TRANS MIRROR** zrcalite konture ali položaje okoli ene ali več osi. S funkcijo **TRANS MIRROR RESET** ponastavite zrcaljenje.

#### Sorodne teme

- Cikel 8 ZRCALJENJE
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Dodatno zrcaljenje znotraj globalnih programskih nastavitev GPS (možnost št. 44)

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### Opis funkcije

Zrcaljenje deluje načinovno od definicije v NC-programu. Krmiljenje zrcali konture ali položaje okoli aktivne ničelne točke obdelovanca. Če je ničelna točka zunaj konture, krmiljenje zrcali tudi razdaljo do ničelne točke. **Dodatne informacije:** "Referenčne točke na stroju", Stran 99



Če zrcalite samo eno os, se spremeni smer vrtenja orodja. Ohrani se smer vrtenja, ki je določena v ciklu, npr. znotraj ciklov OCM (možnost št. 167).



Glede na izbrane vrednosti osi AXIS krmiljenje zrcali naslednje obdelovalne ravnine:

- **X**: krmiljenje zrcali obdelovalno ravnino **YZ**
- Y: krmiljenje zrcali obdelovalno ravnino ZX
- Z: krmiljenje zrcali obdelovalno ravnino XY

**Dodatne informacije:** "Oznaka osi na rezkalnih strojih", Stran 98 Izberete lahko do 3 vrednosti osi.



Krmiljenje prikaže aktivno zrcaljenje v zavihku **TRANS** delovnega območja **Status**. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

11 TRANS MIRROR AXIS X	; zrcaljenje obdelave okoli osi Y
------------------------	-----------------------------------

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
TRANS MIRROR	Odpiralnik sintakse za zrcaljenje
AXIS ali RESET	Vnesite zrcaljenje vrednosti osi ali ponastavite zrcaljenje
X, Y ali Z	Vrednosti osi, ki jih je treba zrcaliti
	Samo pri izbiri <b>AXIS</b>

### Napotek

To funkcijo lahko uporabite samo v načinu obdelave **FUNCTION MODE MILL**. **Dodatne informacije:** "Preklop načina obdelave z možnostjo FUNCTION MODE", Stran 122

#### Napotki v povezavi s funkcijami vrtenja

### NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost trka!

Krmiljenje se različno odziva na vrsto in zaporedje programiranih transformacij. V primeru neustreznih funkcij lahko pride do nepredvidenih premikov ali trkov.

- Programirajte samo priporočene transformacije v ustreznem referenčnem sistemu.
- Uporabljajte funkcije vrtenja s prostorninskimi koti namesto s koti osi.
- Preverite NC-program s pomočjo simulacije.

Vrsta funkcije vrtenja vpliva na rezultat na naslednji način:

- Če pri vrtenju uporabljate prostorninske kote (funkcije PLANE razen PLANE AXIAL, cikel 19), predhodno programirane transformacije spremenijo položaj ničelne točke obdelovanca in usmeritev rotacijskih osi:
  - Zamik s funkcijo **TRANS DATUM** spremeni položaj ničelne točke obdelovanca.
  - Zrcaljenje spremeni usmeritev rotacijskih osi. Celoten NC-program, vključno s prostorninskimi koti, bo zrcaljen.
- Če pri vrtenju uporabljate kote osi (PLANE AXIAL, cikel 19), predhodno programirano zrcaljenje nima vpliva na usmeritev rotacijskih osi. S temi funkcijami neposredno določite položaj osi stroja.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovanca W-CS", Stran 225

### 10.4.4 Vrtenje s funkcijo TRANS ROTATION

### Uporaba

S funkcijo **TRANS ROTATION** zavrtite konture ali položaje za kot vrtenja. S funkcijo **TRANS ROTATION RESET** ponastavite vrtenje.

### Sorodne teme

- Cikel 10 VRTENJE
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Dodatno vrtenje znotraj globalnih programskih nastavitev GPS (možnost št. 44)
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### Opis funkcije

Vrtenje deluje načinovno od definicije v NC-programu. Krmiljenje zavrti obdelavo v obdelovalni ravnini okoli aktivne ničelne točke obdelovanca.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 99

Krmiljenje zavrti koordinatni sistem za vnos I-CS, kot sledi:

- Izhajajoč iz referenčne osi kota, v skladu z glavno osjo
- Okoli osi orodja

Dodatne informacije: "Oznaka osi na rezkalnih strojih", Stran 98



Vrtenje lahko programirate na naslednji način:

- Absolutno, nanašajoč se na pozitivno glavno os
- Inkrementalno, nanašajoč se na zadnje aktivno vrtenje

Krmiljenje prikaže aktivno vrtenje v zavihku **TRANS** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### Vnos

11 TRANS ROTATION ROT+90	; zavrtite obdelavo za 90°
--------------------------	----------------------------

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
TRANS ROTATION	Odpiralnik sintakse za vrtenje
ROT ali RESET	Vnesite absolutni ali inkrementalni kot vrtenja ali ponastavite vrtenje
	Fiksna ali spremenljiva številka

### Napotek

To funkcijo lahko uporabite samo v načinu obdelave **FUNCTION MODE MILL**. **Dodatne informacije:** "Preklop načina obdelave z možnostjo FUNCTION MODE", Stran 122

### 10.4.5 Skaliranje s funkcijo TRANS SCALE

#### Uporaba

S funkcijo **TRANS SCALE** lahko skalirate konture ali položaje ter jih tako enakomerno povečate ali zmanjšate. Tako lahko na primer upoštevate faktorje krčenja in nadmer. S funkcijo **TRANS SCALE RESET** ponastavite skaliranje.

#### Sorodne teme

Cikel 11 FAKTOR DIMENZ.
 Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

### Opis funkcije

Skaliranje deluje načinovno od definicije v NC-programu. Glede na položaj ničelne točke obdelovanca krmiljenje izvaja skaliranje na naslednji način:

- Ničelna točka obdelovanca v središču konture:
   Krmiljenje skalira konturo enakomerno v vseh smereh.
- Ničelna točka obdelovanca na spodnjem levem delu konture: Krmiljenje skalira konturo v pozitivni smeri osi X in Y.
- Ničelna točka obdelovanca na zgornjem desnem delu konture: Krmiljenje skalira konturo v negativni smeri osi X in Y.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 99



Če je faktor merila **SCL** manjši od 1, krmiljenje zmanjša konturo. Če je faktor merila **SCL** večji od 1, krmiljenje poveča konturo.

Krmiljenje pri skaliranju upošteva vse podatke o koordinatah in mere iz ciklov. Krmiljenje prikaže aktivno skaliranje v zavihku **TRANS** delovnega območja **Status**. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Vnos

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
TRANS SCALE	Odpiralnik sintakse za skaliranje
SCL ali RESET	Vnos faktorja merila ali ponastavitev skaliranja
	Fiksna ali spremenljiva številka

### Napotki

- To funkcijo lahko uporabite samo v načinu obdelave FUNCTION MODE MILL.
   Dodatne informacije: "Preklop načina obdelave z možnostjo FUNCTION MODE", Stran 122
- Če zmanjšujete konturo z notranjimi polmeri, se prepričajte, da ste izbrali pravo orodje. V nasprotnem primeru lahko ostane odvečni material.

# 10.5 Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)

### 10.5.1 Osnove

Z vrtenjem obdelovalne ravnine lahko na stroju z rotacijskimi osmi obdelate npr. več strani obdelovanca v enem vpetju. S pomočjo funkcije vrtenja lahko izravnate tudi prečno vpet obdelovanec.

Obdelovalno ravnino lahko zavrtite samo ob aktivni orodni osi Z.

Funkcije krmiljenja za vrtenje obdelovalne ravnine so transformacije koordinat. Pri tem je obdelovalna ravnina vedno navpična na orodno os.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 228



Za vrtenje obdelovalne ravnine so na voljo tri funkcije:

- Ročno vrtenje z oknom 3D-rotacija v aplikaciji Ročno delovanje
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Krmiljeno vrtenje s funkcijami PLANE v NC-programu
   Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (možnost št. 8)", Stran 247
- Krmiljeno vrtenje s ciklom 19 ODBDELOVALNI NIVO
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

### Napotki glede različnih kinematik stroja

Če ni aktivna nobena transformacija in obdelovalna ravnina ni zavrtena, linearne strojne osi premaknite vzporedno z osnovnim koordinatnim sistemom **B-CS**. Pri tem se stroji ne glede na kinematiko vedejo približno enako.

Dodatne informacije: "Osnovni koordinatni sistem B-CS", Stran 224

Če zavrtite obdelovalno ravnino, krmiljenje strojne osi premakne ne glede na kinematiko.

Upoštevajte naslednje vidike glede kinematike stroja:

Stroj z rotacijskimi osmi mize

Pri tej kinematiki premikanje izvajajo rotacijske osi mize in položaj obdelovanca v prostoru stroja se spremeni. Linearne strojne osi se v zavrtenem koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS** premikajo enako kot v nezavrteni **B-CS**.

**Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 228



Stroj z rotacijskimi osmi tipalne glave

Pri tej kinematiki premikanje izvajajo rotacijske osi tipalne glave in položaj obdelovanca v prostoru stroja ostane enak. V zavrteni **WPL-CS** se glede na rotacijski kot vsaj dve linearni strojni osi ne premikata vzporedno z nezavrteno **B-CS**.

**Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 228



### 10.5.2 Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (možnost št. 8)

### Osnove

#### Uporaba

Z vrtenjem obdelovalne ravnine lahko na stroju z rotacijskimi osmi obdelate npr. več strani obdelovanca v enem vpetju.

S pomočjo funkcije vrtenja lahko izravnate tudi prečno vpet obdelovanec.

#### Sorodne teme

- Vrste obdelave glede na število osi
   Dodatne informacije: "Načini obdelave glede na število osi", Stran 396
- Prevzem zavrtene obdelovalne osi v načinu delovanja Ročno z oknom 3Drotacija

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### Pogoji

- Stroj z rotacijskimi osmi
   Za 3+2-osno obdelavo potrebujete vsaj dve rotacijski osi. Možne so tudi snemljive osi kot nasadna miza.
- Kinematični opis
   Krmiljenje za izračun vrtilnega kota potrebuje opis kinematike, ki jo ustvari proizvajalec stroja.
- Možnost programske opreme št. 8 Razširjene funkcije skupine 1
- Orodje v orodni osi Z

#### **Opis funkcije**

i

Z vrtenjem obdelovalne ravnine določite orientacijo koordinatnega sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 220

Položaj ničelne točke obdelovanca in s tem položaj koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS** določite s pomočjo funkcije **TRANS DATUM** pred vrtenjem obdelovalne ravnine v koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS**.

Zamik ničelne točke vedno deluje v aktivni možnosti **WPL-CS**, torej po potrebi za funkcijo vrtenja. Če za vrtenje zamaknete ničelno točko obdelovanca, morate po potrebi ponastaviti aktivno funkcijo vrtenja.

**Dodatne informacije:** "Zamik ničelne točke s funkcijo TRANS DATUM", Stran 239

V praksi slike obdelovancev prikazujejo različne navedbe kotov, zato krmiljenje nudi različne funkcije **PLANE** z različnimi možnostmi določanja kotov.

Dodatne informacije: "Pregled funkcij PLANE", Stran 249

Dodatno k geometrični definiciji obdelovalne ravnine za vsako funkcijo **PLANE** določite, kako krmiljenje pozicionira rotacijske osi.

Dodatne informacije: "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 280

Če geometrična definicija obdelovalne ravnine ne zagotovi nobenega jasnega položaja vrtenja, lahko izberete želeno rešitev vrtenja.

Dodatne informacije: "Rešitve vrtenja", Stran 283

Odvisno od določenih kotov in kinematike stroja lahko izberete, ali krmiljenje pozicionira rotacijske osi ali orientira izključno koordinatni sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Dodatne informacije: "Vrste transformacij", Stran 287

#### Prikaz stanja

#### Delovno območje Položaji

Takoj, ko je obdelovalna ravnina zavrtena, splošni prikaz stanja v delovnem območju **Položaji** prejme simbol.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



Če funkcijo vrtenja pravilno deaktivirate ali ponastavite, simbol za zavrteno obdelovalno ravnino ne sme biti več prikazan. **Dodatne informacije:** "PLANE RESET", Stran 275

#### Delovno območje Status

Če je obdelovalna ravnina zavrtena, zavihka **POS** in **TRANS** delovnega območja **Status** vsebujeta informacije glede aktivne orientacije obdelovalne ravnine.

Če obdelovalno ravnino določite s pomočjo osnih kotov, krmiljenje prikazuje določene vrednosti osi. Pri vseh alternativnih geometričnih možnostih določanja vidite posledični prostorski kot.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### **Pregled funkcij PLANE**

Krmiljenje nudi naslednje funkcije PLANE:

Sintaktični- element	Funkcija	Dodatne informacije
SPATIAL	Določa obdelovalno ravnino s pomočjo treh prostor- skih kotov	Stran 252
PROJECTED	Določa obdelovalno ravnino s pomočjo dveh projek- cijskih kotov in enim rotacijskim kotom	Stran 256
EULER	Določa obdelovalno ravnino s pomočjo treh kotov Euler	Stran 261
VECTOR	Določa obdelovalno ravnino s pomočjo dveh vektor- jev	Stran 264
POINTS	Določa obdelovalno ravnino s pomočjo koordinat treh točk	Stran 267
RELATIV	Določa obdelovalno ravnino s pomočjo posamezne- ga, inkrementalno delujočega prostorskega kota	Stran 272
AXIAL	Določa obdelovalno ravnino s pomočjo najv. treh absolutnih ali inkrementalnih osnih kotov	Stran 276
PONASTAVI	Ponastavi vrtenje obdelovalne ravnine	Stran 275

### Napotki

### NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje pri vklopu stroja poizkusi ponovno vzpostaviti stanje izklopa zavrtene ravnine. V določenih okoliščinah to ni možno. To velja npr., če zavrtite kot osi in je stroj konfiguriran s prostorskim kotom oz. če ste spremenili kinematiko.

- Če je možno, vrtenje pred izklopom ponastavite
- Pri ponovnem vklopi preverite stanje vrtenja

### NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Cikel **8 ZRCALJENJE** lahko v povezavi s funkcijo **obračanje ovdelov. ravni** učinkuje različno. Tukaj so odločilnega pomena zaporedje programiranja, zrcaljene osi in uporabljena funkcija vrtenja. Med postopkom vrtenja in naslednjo obdelavo obstaja nevarnost trka!

- S pomočjo grafične simulacije preverite potek in položaje
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja
   Potek programa, posam. blok

Primeri

- 1 Cikel 8 ZRCALJENJE je pred funkcijo vrtenja programiran brez rotacijskih osi:
  - Vrtenje uporabljene funkcije PLANE (razen funkcije PLANE AXIAL) bo zrcaljeno
  - Zrcaljenje po vrtenju učinkuje s funkcijo PLANE AXIAL ali ciklom 19
- 2 Cikel 8 ZRCALJENJE je pred funkcijo vrtenja programiran z rotacijskimi osmi:
  - Zrcaljenja rotacijska os nima učinka na vrtenje uporabljene funkcije PLANE, zrcali se izključno gibanje rotacijske osi

### NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Rotacijske osi s Hirthovim ozobjem se morajo za vrtenje dvigniti iz ozobja. Med dviganjem in vrtenjem obstaja nevarnost trka!

- Orodje odmaknite preden spremenite položaj rotacijske osi
- Če funkcijo PLANE uporabljate pri aktivni funkciji M120, krmiljenje samodejno prekliče popravek polmera in s tem tudi funkcijo M120.
- Funkcije PLANE vedno ponastavite s funkcijo PLANE RESET. Vnos vrednosti 0 v vse parametre PLANE (npr. z. B. vse tri prostorske kote) ponastavi izključno kote, ne funkcijo.
- Če število rotacijskih osi omejite s funkcijo M138, lahko tako zmanjšate možnosti vrtenja na vašem stroju. Odločitev, ali krmiljenje upošteva kote osi izbranih osi ali nastavi na 0, določi vaš proizvajalec stroja.
- Krmiljenje podpira le vrtenje obdelovalne ravnine z osjo vretena Z.

#### vrtenje obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi

Upoštevajte priročnik za stroj! To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja. Proizvajalec stroja mora v opisu kinematike upoštevati natančen kot, npr.

Programirano obdelovalno ravnino lahko pravokotno na orodje poravnate tudi brez rotacijskih osi, da npr. obdelovalno ravnino prilagodite nameščeni kotni glavi.

S funkcijo **PLANE SPATIAL** in pozicioniranju **STAY** obdelovalno ravnino zavrtite pod kotom, ki ga navaja proizvajalec stroja.

Primer nameščene kotne glave s fiksno smerjo orodja Y:

#### Primer

 $\odot$ 

11 TOOL CALL 5 Z S4500

12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY

nameščene kotne glave.



Vrtilni kot se mora skladati s kotom orodja. V nasprotnem primeru krmiljenje odda sporočilo o napaki.

### PLANE SPATIAL

#### Uporaba

S funkcijo PLANE SPATIAL določite obdelovalno ravnino s tremi prostorskimi koti.



Prostorski koti so najpogosteje uporabljene možnosti definicije obdelovalne ravnine. Definicija ni specifična za stroj, torej ni odvisna od prisotnih rotacijskih osi.

#### Sorodne teme

- Določanje posameznega, inkrementalno določenega prostorskega kota
   Dodatne informacije: "PLANE RELATIV", Stran 272
- Navedba osnega kota
   Dodatne informacije: "PLANE AXIAL", Stran 276

### Opis funkcije

Prostorski koti določajo obdelovalno ravnino kot tri med seboj neodvisne rotacije v koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS**, torej v nezavrteni obdelovalni ravnini.





Prostorski kot SPC

Tudi če eden ali več kotov vsebuje vrednost 0, morate določiti vse tri kote. Ker so prostorski koti programirani neodvisno od fizično prisotnih rotacijskih osi, vam glede predznaka ni treba ločevati med osmi tipalne glave ali osmi mize. Vedno uporabljate razširjeno pravilo desne roke.



Palec desne roke kaže v pozitivno smer osi, okrog katere se izvaja rotacija. Če vaše prste upognete, kažejo upognjeni prsti v pozitivno smer vrtenja. Vnos prostorskih kotov kot treh med seboj neodvisnih rotacij v koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS** v zaporedju programiranja **A-B-C** je za številne uporabnike velik izziv. Težava se skriva v časovno enakem upoštevanju dveh
koordinatnih sistemov, nespremenjeni možnosti **W-CS** in spremenjenem koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Zato lahko alternativno določite prostorski kot, tako da si predstavljate tri zaporedno nadgrajujoče se rotacije v zaporedju vrtenja **C-B-A**. Ta alternativa omogoča obravnavanje izključno enega koordinatnega sistema, spremenjenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Dodatne informacije: "Napotki", Stran 255

Ta vidik je skladen trem zaporedno programiranim funkcijam **PLANE RELATIV**, najprej z možnostjo **SPC**, potem z možnostjo **SPB** in na koncu z možnostjo **SPA**. Inkrementalno delujoča prostorska kota **SPB** in **SPA** se nanašata na koordinatni sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS**, torej na zavrteno obdelovalno ravnino.

Dodatne informacije: "PLANE RELATIV", Stran 272

### **Primer uporabe**

#### Primer

i

i

#### 11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT



Orientacija orodne osi



Izhodiščno stanje prikazuje položaj in orientacijo še nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Položaj določa ničelna točka obdelovanca, ki je v primeru potisnjena na zgornji rob posnetega roba. Aktivna ničelna točka obdelovanca določa tudi položaj, okrog katerega krmiljenje orientira ali vrti možnost **WPL-CS**.

S pomočjo določenega prostorskega kota **SPA+45** krmiljenje zavrteno os Z možnosti **WPL-CS** orientira navpično na površino posnetega roba. Vrtenje okrog kota **SPA** se izvede okrog nezavrtene osi X.

Poravnava zavrtene osi X se sklada z orientacijo nezavrtene osi X.

Orientacija zavrtene osi Y nastane samodejno, saj so vse osi med seboj razporejene navpično.

Če obdelavo posnetega roba programirate znotraj podprograma, lahko s štirimi definicijami obdelovalne ravnine izdelate obhodni posneti rob. Če primer določa obdelovalno ravnino prvega posnetega roba, preostale posnete robe programirate s pomočjo naslednjih prostorskih kotov:

- SPA+45, SPB+0 in SPC+90 za drugi posneti rob Dodatne informacije: "Napotki", Stran 255
- SPA+45, SPB+0 in SPC+180 za tretji posneti rob
- SPA+45, SPB+0 in SPC+270 za četrti posneti rob

Vrednosti se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem obdelovanca  $\ensuremath{\textbf{W-CS}}$ 

Upoštevajte, da morate pred vsako definicijo obdelovalne ravnine premakniti ničelno točko obdelovanca.

# 11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PLANE SPATIAL	Odpiralnik sintakse za definicijo obdelovalne ravnine s pomočjo treh prostorskih kotov
SPA	Vrtenje okrog osi X koordinatnega sistema obdelovanca <b>W-CS</b> Vnos: -360.0000000+360.0000000
SPB	Vrtenje okrog osi Y možnosti <b>W-CS</b> Vnos: <b>-360.0000000+360.0000000</b>
SPC	Vrtenje okrog osi Z možnosti <b>W-CS</b> Vnos: <b>-360.0000000+360.0000000</b>
MOVE, TURN ali STAY	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi
	elemente <b>MB</b> , <b>DIST</b> in <b>F</b> , <b>F AUTO</b> ali <b>FMAX</b> .
	<b>Dodatne informacije:</b> "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 280
SYM ali SEQ	Izbira jasne rešitve vrtenja
	Dodatne informacije: "Rešitve vrtenja", Stran 283
	Izbirni sintaktični element
COORD ROT ali TABLE ROT	Vrsta transformacije
	Dodatne informacije: "Vrste transformacij", Stran 287
	Izbirni sintaktični element

# Napotki

#### Primerjava pogledov na primeru enega posnetega roba

#### Primer

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

#### Pogled A-B-C



Izhodiščno stanje



# SPA+45

Orientacija orodne osi **Z** Vrtenje okrog osi X nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS** 



### SPB+0

Vrtenje okrog osi Y nezavrtene **W-CS** Brez rotacije pri vrednosti 0



SPC+90

Orientacija glavne osi **X** Vrtenje okrog osi Z nezavrtene **W-CS** 



Pogled C-B-A



Izhodiščno stanje



# SPC+90

Orientacija glavne osi **X** Vrtenje okrog osi Z koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS**, torej v nezavrteni obdelovalni ravnini

### SPB+0

Vrtenje okrog osi Y koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**, torej v zavrteni obdelovalni ravnini Brez rotacije pri vrednosti 0



**SPA+45** Orientacija orodne osi **Z** Vrtenje okrog osi X v možnosti **WPL-CS**, torej v zavrteni obdelovalni ravnini

Oba pogleda vodita do identičnega rezultata.

# Definicija

Okrajšava	Definicija	
SP, npr. v SPA	Prostorsko	

# PLANE PROJECTED

### Uporaba

S funkcijo **PLANE PROJECTED** določite obdelovalno ravnino z dvema projekcijskima kotoma. Z dodatnim rotacijskim kotom izbirno poravnate os X v zavrteni obdelovalni ravnini.

# Opis funkcije

Projekcijski kot določite v obdelovalni ravnini kot dva med seboj neodvisna kota v obdelovalnih ravninah **ZX** in **YZ** nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS**.

Dodatne informacije: "Oznaka osi na rezkalnih strojih", Stran 98

Z dodatnim rotacijskim kotom izbirno poravnate os X v zavrteni obdelovalni ravnini.





A



Tudi če eden ali več kotov vsebuje vrednost 0, morate določiti vse tri kote.

Vnos projekcijskega kota je pri pravokotnih obdelovancih enostaven, saj se robovi obdelovanca skladni s projekcijskimi koti.

Pri nepravokotnih obdelovancih projekcijske kote določite tako, da si obdelovalni ravnini **ZX** in **YZ** predstavljate kot prozorni plošči s kotnimi skalami. Če obdelovanec od spredaj opazujete skozi ravnino **ZX**, se razlika med osjo X in robom obdelovanca sklada s projekcijskim kotom **PROPR**. Z istim postopkom določite tudi projekcijski kot **PROMIN**, tako da obdelovanec opazujete z leve.

> Če možnost **PLANE PROJECTED** uporabite za večstransko ali notranjo obdelavo, morate uporabiti ali projicirati robove obdelovanca. V teh primerih si obdelovanec predstavljajte prozornega.

Dodatne informacije: "Napotki", Stran 260

### **Primer uporabe**

#### Primer

i

# 11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Izhodiščno stanje



Izhodiščno stanje prikazuje položaj in orientacijo še nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Položaj določa ničelna točka obdelovanca, ki je v primeru potisnjena na zgornji rob posnetega roba. Aktivna ničelna točka obdelovanca določa tudi položaj, okrog katerega krmiljenje orientira ali vrti možnost **WPL-CS**.

Orientacija orodne osi



S pomočjo določenega projekcijskega kota **PROMIN+45** krmiljenje os Z možnosti **WPL-CS** orientira navpično na površino posnetega roba. Kot iz možnosti **PROMIN** deluje v obdelovalni ravnini **YZ**.

Poravnava zavrtene osi X se sklada z orientacijo nezavrtene osi X.

Orientacija zavrtene osi Y nastane samodejno, saj so vse osi med seboj razporejene navpično.

Če obdelavo posnetega roba programirate znotraj podprograma, lahko s štirimi definicijami obdelovalne ravnine izdelate obhodni posneti rob.

Če primer določa obdelovalno ravnino prvega posnetega roba, preostale posnete robe programirate s pomočjo naslednjih projekcijskih in rotacijskih kotov:

- **PROPR+45**, **PROMIN+0** in **ROT+90** za drugi posneti rob
- PROPR+0, PROMIN-45 in ROT+180 za tretji posneti rob
- PROPR-45, PROMIN+0 in ROT+270 za četrti posneti rob

Vrednosti se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem obdelovanca **W-CS**.

Upoštevajte, da morate pred vsako definicijo obdelovalne ravnine premakniti ničelno točko obdelovanca.

# 11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PLANE PROJEC- TED	Odpiralnik sintakse za definicijo obdelovalne ravnine s pomočjo dveh projekcijskih kotov in enim rotacijskim kotom
PROPR	Kot obdelovalne ravnine <b>ZX</b> , tudi okrog osi Y koordinatnega sistema obdelovanca <b>W-CS</b> Vnos: <b>-89.999999+89.9999</b>
PROMIN	Kot v obdelovalno ravnini <b>YZ</b> , torej okrog osi X možnosti <b>W-CS</b> Vnos: <b>-89.999999+89.9999</b>
ROT	Vrtenje okrog osi Z zavrtenega koordinatnega sistema obdelo- valne ravnine <b>WPL-CS</b> Vnos: -360.0000000+360.0000000
MOVE, TURN ali STAY	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi
	Odvisno od izbire lahko določite izbirne sintaktične elemente <b>MB</b> , <b>DIST</b> in <b>F</b> , <b>F AUTO</b> ali <b>FMAX</b> .
	<b>Dodatne informacije:</b> "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 280
SYM ali SEQ	Izbira jasne rešitve vrtenja
	<b>Dodatne informacije:</b> "Rešitve vrtenja", Stran 283 Izbirni sintaktični element
COORD ROT ali	Vrsta transformacije
TABLE ROT	<b>Dodatne informacije:</b> "Vrste transformacij", Stran 287 Izbirni sintaktični element

# Napotki

Postopek pri prekritih robovih obdelovanca na primeru diagonalne izvrtine



Kocka z diagonalno izvrtino



Pogled od spredaj, tudi projekcija na obdelovalno ravnino **ZX** 

#### Primer

#### 11 PLANE PROJECTED PROPR-45 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

#### Primerjava projekcijskega in prostorskega kota



Če si obdelovanec predstavljate prozorno, lahko enostavno določite projekcijski kot. Oba projekcijska kota znašata 45°.



Pri določanju predznaka morate upoštevati, da se obdelovalna raven nahaja navpično na sredinsko os izvrtine.

Pri določanju obdelovalne ravnine s pomočjo prostorskega kota morate upoštevati prostorsko diagonalo.

Celotni rez vzdolž osi izvrtine kaže, da os s spodnjim in levim robom obdelovanca ne tvori enakokrakega trikotnika. Zato npr. prostorski kot **SPA+45** privede do napačnega rezultata.

54.736°

# Definicija

Okrajšava	Definicija	
PROPR	Glavna ravnina	
PROMIN	Pomožna ravnina	
ROT	Kot rotacije	

# PLANE EULER

# Uporaba

S funkcijo PLANE EULER določite obdelovalno ravnino s tremi koti Euler.

# **Opis funkcije**

Koti Euler določajo obdelovalno ravnino kot tri zaporedno nadgrajujoče se rotacije, izhajajoč iz nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovanca W-CS.

S tretjim kotom Euler izbirno poravnate zavrteno os X.



Kot Euler EULPR



# Kot Euler EULROT

Tudi če eden ali več kotov vsebuje vrednost 0, morate določiti vse tri kote. Zaporedno nadgrajujoče se rotacije so naprej izvedene okrog nezavrtene osi Z, potem okrog zavrtene osi X in na kocu okrog zavrtene osi Z.

Ta vidik je skladen trem zaporedno programiranim funkcijam PLANE i **RELATIV**, najprej z možnostjo **SPC**, potem z možnostjo **SPA** in na koncu znova z možnostjo SPC. Dodatne informacije: "PLANE RELATIV", Stran 272 Enak rezultat dosežete tudi s pomočjo možnosti PLANE SPATIAL s prostorskima kotoma SPC in SPA ter naslednjo rotacijo, npr. s funkcijo TRANS ROTATION. Dodatne informacije: "PLANE SPATIAL", Stran 252 Dodatne informacije: "Vrtenje s funkcijo TRANS ROTATION", Stran 243

# **Primer uporabe**

#### Primer

A

#### 11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROTO TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Izhodiščno stanje



Izhodiščno stanje prikazuje položaj in orientacijo še nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Položaj določa ničelna točka obdelovanca, ki je v primeru potisnjena na zgornji rob posnetega roba. Aktivna ničelna točka obdelovanca določa tudi položaj, okrog katerega krmiljenje orientira ali vrti možnost **WPL-CS**.

Orientacija orodne osi



S pomočjo določenega kota Euler **EULNU** krmiljenje os Z možnosti **WPL-CS** orientira navpično na površino posnetega roba. Vrtenje okrog kota **EULNU** se izvede okrog nezavrtene osi X.

Poravnava zavrtene osi X se sklada z orientacijo nezavrtene osi X.

Orientacija zavrtene osi Y nastane samodejno, saj so vse osi med seboj razporejene navpično.

Če obdelavo posnetega roba programirate znotraj podprograma, lahko s štirimi definicijami obdelovalne ravnine izdelate obhodni posneti rob.

Če primer določa obdelovalno ravnino prvega posnetega roba, preostale posnete robe programirate s pomočjo naslednjih kotov Euler:

- EULPR+90, EULNU45 in EULROTO za drugi posneti rob
- EULPR+180, EULNU45 in EULROTO za drugi tretji rob
- EULPR+270, EULNU45 in EULROTO za četrti posneti rob

Vrednosti se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem obdelovanca **W-CS**.

Upoštevajte, da morate pred vsako definicijo obdelovalne ravnine premakniti ničelno točko obdelovanca.

### Primer

# 11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROTO TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PLANE EULER	Odpiralnik sintakse za definicijo obdelovalne ravnine s pomočjo treh kotov Euler
EULPR	Vrtenje okrog osi Z koordinatnega sistema obdelovanca <b>W-CS</b>
	Vnos: -180.000000+180.000000
EULNU	Vrtenje okrog osi X koordinatnega sistema obdelovalne ravni- ne <b>WPL-CS</b>
	Vnos: 0180.000000
EULROT	Vrtenje okrog osi Z zavrtene WPL-CS
	Vnos: 0360.000000
MOVE, TURN ali STAY	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi
	Odvisno od izbire lahko določite izbirne sintaktične elemente <b>MB</b> , <b>DIST</b> in <b>F</b> , <b>F AUTO</b> ali <b>FMAX</b> .
	<b>Dodatne informacije:</b> "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 280
SYM ali SEQ	Izbira jasne rešitve vrtenja
	Dodatne informacije: "Rešitve vrtenja", Stran 283
	Izbirni sintaktični element
COORD ROT ali	Vrsta transformacije
TABLE ROT	Dodatne informacije: "Vrste transformacij", Stran 287
	Izbirni sintaktični element

# Definicija

Okrajšava	Definicija
EULPR	Precesijski kot
EULNU	Nutacijski kot
EULROT	Kot rotacije

# PLANE VECTOR

# Uporaba

S funkcijo PLANE VECTOR določite obdelovalno ravnino z dvema vektorjema.

### Sorodne teme

Oblike za prenos NC-programov

Dodatne informacije: "Oblike za izdajo NC-programov", Stran 394

# Opis funkcije

i

Vektorji določajo obdelovalno ravnino kot dve zaporedno nadgrajujoči se navedbi smeri, izhajajoč iz nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS**.





Osnovni vektor s komponentami **BX**, **BY** in **BZ** 

Komponenta NZ normalnega vektorja

Tudi če ena ali več komponent vsebuje vrednost 0, morate določiti vseh šest komponent.

Ni vam treba vnesti nobenega normiranega vektorja. Uporabite lahko mere slike ali poljubne vrednosti, ki ne spreminjajo razmerja komponent med seboj.

Dodatne informacije: "Primer uporabe", Stran 265

Osnovni vektor s komponentami **BX**, **BY** in **BZ** določa smer zavrtene osi X. Normalni vektor s komponentami **NX**, **NY** in **NZ** določa smer zavrtene osi Z in s tem posredno tudi obdelovalne ravnine. Normalni vektor se nahaja navpično na zavrteno obdelovalno ravnino.

#### **Primer uporabe**

#### Primer

#### 11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

Izhodiščno stanje



Orientacija orodne osi



Izhodiščno stanje prikazuje položaj in orientacijo še nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Položaj določa ničelna točka obdelovanca, ki je v primeru potisnjena na zgornji rob posnetega roba. Aktivna ničelna točka obdelovanca določa tudi položaj, okrog katerega krmiljenje orientira ali vrti možnost **WPL-CS**.

S pomočjo določenega normalnega vektorja s komponentami **NX+0**, **NY-1** in **NZ+1** krmiljenje os Z koordinatnega sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS** orientira navpično na površino posnetega roba.

Poravnava zavrtene osi X se zaradi komponente **BX+1** sklada z orientacijo nezavrtene osi X. Orientacija zavrtene osi Y nastane samodejno, saj so vse osi med seboj razporejene navpično.

Če obdelavo posnetega roba programirate znotraj podprograma, lahko s štirimi definicijami obdelovalne ravnine izdelate obhodni posneti rob.
 Če primer določa obdelovalno ravnino prvega posnetega roba, preostale posnete robe programirate s pomočjo naslednjih vektorskih komponent:
 BX+0, BY+1 in BZ+0 ter NX+1, NY+0 in NZ+1 za drugi posneti rob
 BX-1, BY+0 in BZ+0 ter NX+0, NY+1 in NZ+1 za tretji posneti rob
 BX+0, BY-1 in BZ+0 ter NX-1, NY+0 in NZ+1 za četrti posneti rob
 Vrednosti se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem obdelovanca W-CS.
 Upoštevajte, da morate pred vsako definicijo obdelovalne ravnine premakniti ničelno točko obdelovanca.

#### 11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PLANE VECTOR	Odpiralnik sintakse za definicijo obdelovalne ravnine s pomočjo dveh vektorjev
BX, BY in BZ	Komponente osnovnega vektorja povezane s koordinatnim sistemom obdelovanca <b>W-CS</b> za orientacijo zavrtene osi X Vnos: <b>-99.9999999+99.9999999</b>
NX, NY in NZ	Komponente normalnega vektorja povezane z možnostjo <b>W-</b> <b>CS</b> za orientacijo zavrtene osi Z Vnos: -99.9999999+99.9999999
MOVE, TURN ali STAY	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi Odvisno od izbire lahko določite izbirne sintaktične elemente <b>MB</b> , <b>DIST</b> in <b>F</b> , <b>F AUTO</b> ali <b>FMAX</b> .
	<b>Dodatne informacije:</b> "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 280
SYM ali SEQ	Izbira jasne rešitve vrtenja <b>Dodatne informacije:</b> "Rešitve vrtenja", Stran 283 Izbirni sintaktični element
COORD ROT ali TABLE ROT	Vrsta transformacije <b>Dodatne informacije:</b> "Vrste transformacij", Stran 287 Izbirni sintaktični element

# Napotki

- Če komponente normalnega vektorja vsebujejo zelo majhne vrednost, npr. 0 ali 0,0000001, krmiljenje ne more določiti nagnjenosti obdelovalne ravnine. V takšnih primerih krmiljenje obdelavo prekine s sporočilom o napaki. Tega vedenja ni mogoče konfigurirati.
- Krmiljenje notranje izračuna posamezne normirane vektorje iz vnesenih vrednosti.

#### Napotki v povezavi z nenavpičnimi vektorji

Da je definicija obdelovalne ravnine jasna, morajo biti vektorji programirani navpično drug do drugega.

Z izbirnim strojnim parametrom **autoCorrectVector** (št. 201207) proizvajalec stroja določi vedenje krmiljenja pri nenavpičnih vektorjih.

Kot alternativno sporočilu o napaki lahko krmiljenje nenavpični osnovni sektor popravi ali zamenja. Krmiljenje pri tem ne spremeni normalnega vektorja.

Vedenje krmiljenja pri popravku v primeru, ko osnovni vektor ni pravokoten:

Krmiljenje osnovni vektor vzdolž normalnega vektorja projicira obdelovalno ravnino, ki je določena z normalnim vektorjem.

Vedenje krmiljenja ob popravku v primeru, ko osnovni vektor ni navpičen, poleg tega pa je prekratek, vzporeden ali nevzporeden normalnemu vektorju:

- Če normalni vektor v komponenti NX vsebuje vrednost 0, je osnovni vektor skladen z izvorno osjo X.
- Če normalni vektor v komponenti NY vsebuje vrednost 0, je osnovni vektor skladen z izvorno osjo Y.

### Definicija

Okrajšava	Definicija
<b>B</b> npr. v <b>BX</b>	Osnovni vektor
N npr. v NX	Normalni vektor

# PLANE POINTS

#### Uporaba

S funkcijo PLANE POINTS določite obdelovalno ravnino s tremi točkami.

#### Sorodne teme

Poravnava ravnine s ciklom tipalnega sistema 431 MERJENJE RAVNINE

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja

# Opis funkcije

Točke določajo obdelovalno ravnino s pomočjo svojih koordinat v nezavrtenem koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS**.





Prva točka s koordinatami **P1X**, **P1Y** in **P1Z** 



Druga točka s koordinatami **P2X**, **P2Y** in **P2Z** 

Tretja tička s koordinatami **P3X**, **P3Y** in **P3Z** 

Tudi če ena ali več koordinat vsebuje vrednost 0, morate določiti vseh devet koordinat.

Prva točka s koordinatami P1X, P1Y in P1Z določa prvo točko zavrtene osi X.

Lahko si predstavljate, da s prvo točko določite izvor zavrtene osi X in s tem točko za orientacijo koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Upoštevajte, da vam z definicijo prve točke ni treba premakniti ničelno točko obdelovanca. Če želite koordinate prve točke vedno programirati z vrednostjo 0, morate po potrebi predhodno ničelno točko obdelovanca premakniti na ta položaj.

Druga točka s koordinatami **P2X**, **P2Y** in **P2Z** določa drugo točko zavrtene osi X in s tem tudi njeno orientacijo.



i

V določeno obdelovalni ravnini se orientacija zavrtene osi Y ustvari samodejno, saj sta obe osi med seboj razporejeni pravokotno.

Tretja točka s koordinatami **P3X**, **P3Y** in **P3Z** določa nagib zavrtene obdelovalne ravnine.



Da je lahko pozitivna smer orodne osi usmerjena stran od obdelovanca, veljajo za položaj treh točk naslednji pogoji:

- Točka 2 se nahaja desno od točke 1
- Točka 3 se nahaja nad povezovalnimi linijami točk 1 in 2

### **Primer uporabe**

#### Primer

#### 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

Izhodiščno stanje



Orientacija orodne osi



Izhodiščno stanje prikazuje položaj in orientacijo še nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Položaj določa ničelna točka obdelovanca, ki je v primeru potisnjena na zgornji rob posnetega roba. Aktivna ničelna točka obdelovanca določa tudi položaj, okrog katerega krmiljenje orientira ali vrti možnost **WPL-CS**.

S pomočjo prvih dveh točk **P1** in **P2** krmiljenje orientira os X možnosti **WPL-CS**.

Poravnava zavrtene osi X se sklada z orientacijo nezavrtene osi X.

P3 določa nagib zavrtene obdelovalne ravnine.

Orientacija zavrtene osi Y in Z nastane samodejno, saj so vse osi med seboj razporejene navpično.



Uporabite lahko mere slike ali vnesete poljubne vrednosti, ki ne spreminjajo razmerja vnosov med seboj.

Na primeru lahko možnost **P2X** prav tako določite s širino obdelovanca +100. Prav tako lahko možnosti **P3Y** in **P3Z** programirate s širino posnetega roba +10.

A

Če obdelavo posnetega roba programirate znotraj podprograma, lahko s štirimi definicijami obdelovalne ravnine izdelate obhodni posneti rob. Če primer določa obdelovalno ravnino prvega posnetega roba, preostale posnete robe programirate s pomočjo naslednjih točk:

- P1X+0, P1Y+0, P1Z+0 in P2X+0, P2Y+1, P2Z+0 ter P3X-1, P3Y+0, P3Z+1 za drugi posneti rob
- P1X+0, P1Y+0, P1Z+0 in P2X-1, P2Y+0, P2Z+0 ter P3X+0, P3Y-1, P3Z
   +1 za tretji posneti rob
- P1X+0, P1Y+0, P1Z+0 ter P2X+0, P2Y-1, P2Z+0 in P3X+1, P3Y+0, P3Z+1 za četrti posneti rob

Vrednosti se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem obdelovanca  $\ensuremath{\textbf{W-CS}}$ 

Upoštevajte, da morate pred vsako definicijo obdelovalne ravnine premakniti ničelno točko obdelovanca.

#### 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

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PLANE POINTS	Odpiralnik sintakse za definicijo obdelovalne ravnine s pomočjo treh točk
<b>P1X</b> , <b>P1Y</b> in <b>P1Z</b>	Koordinate prve točke zavrtene osi X glede na koordinatni sistem obdelovanca <b>W-CS</b>
	Vnos: -999999999999999999999999999999999999
<b>P2X</b> , <b>P2Y</b> in <b>P2Z</b>	Koordinate druge točke glede na možnost <b>W-CS</b> za orientacijo zavrtene osi X
	Vnos: -999999999999999999999999999999999999
<b>P3X</b> , <b>P3Y</b> in <b>P3Z</b>	Koordinate tretje točke glede na možnost <b>W-CS</b> za orientacijo zavrtene obdelovalne ravnine
	Vnos: -999999999999999999999999999999999999
MOVE, TURN ali STAY	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi
	Odvisno od izbire lahko določite izbirne sintaktične elemente <b>MB</b> , <b>DIST</b> in <b>F</b> , <b>F AUTO</b> ali <b>FMAX</b> .
	<b>Dodatne informacije:</b> "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 280
SYM ali SEQ	Izbira jasne rešitve vrtenja
	Dodatne informacije: "Rešitve vrtenja", Stran 283
	Izbirni sintaktični element
COORD ROT ali	Vrsta transformacije
TABLE ROT	Dodatne informacije: "Vrste transformacij", Stran 287
	Izbirni sintaktični element
Definicija	

Okrajšava	Definicija
<b>P</b> npr. v <b>P1X</b>	Pika

# PLANE RELATIV

# Uporaba

S funkcijo **PLANE RELATIV** določite obdelovalno ravnino s posameznim prostorskim kotom.

Določeni kot vedno deluje glede na koordinatni sistem za vnos I-CS.

Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 220

# Opis funkcije

Relativni prostorski kot določa obdelovalno ravnino kot rotacijo v aktivnem referenčnem sistemu.

Če obdelovalna ravnina ni zavrtena, se določeni prostorski kot nanaša na nezavrteni koordinatni sistem obdelovanca **W-CS**.

Če je obdelovalna ravnina zavrtena, se relativni prostorski kot nanaša na zavrteni koordinatni sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS**.



S funkcijo **PLANE RELATIV** lahko npr. programirate posneti rob na zavrteni površini obdelovanca, tako da obdelovalno ravnino dodatno zavrtite za kot posnetega roba.



Aditivni prostorski kot SPB

V vsaki funkciji **PLANE RELATIVE** določite izključno en prostorski kot. Vendar pa lahko zaporedoma programirate poljubno število funkcij **PLANE RELATIV**. Če želite po funkciji **PLANE RELATIV** ponovno zavrteti nazaj na prej aktivno obdelovalno ravnino, določite dodatno funkcijo **PLANE RELATIV** z enakim kotom, vendar nasprotnim predznakom.

#### **Primer uporabe**

#### Primer

i

i

#### 11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Izhodiščno stanje



Izhodiščno stanje prikazuje položaj in orientacijo še nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Položaj določa ničelna točka obdelovanca, ki je v primeru potisnjena na zgornji rob posnetega roba. Aktivna ničelna točka obdelovanca določa tudi položaj, okrog katerega krmiljenje orientira ali vrti možnost **WPL-CS**.

Orientacija orodne osi



S pomočjo prostorskega kota **SPA+45** krmiljenje os Z možnosti **WPL-CS** orientira navpično na površino posnetega roba. Vrtenje okrog kota **SPA** se izvede okrog nezavrtene osi X.

Poravnava zavrtene osi X se sklada z orientacijo nezavrtene osi X.

Orientacija zavrtene osi Y nastane samodejno, saj so vse osi med seboj razporejene navpično.

Če obdelavo posnetega roba programirate znotraj podprograma, lahko s štirimi definicijami obdelovalne ravnine izdelate obhodni posneti rob.

Če primer določa obdelovalno ravnino prvega posnetega roba, preostale posnete robe programirate s pomočjo naslednjih prostorskih kotov:

- Prva funkcija PLANE RELATIVE s SPC+90 in dodatno relativno vrtenje s SPA+45 za drugi posneti rob
- Prva funkcija PLANE RELATIVE s SPC+180 in dodatno relativno vrtenje s SPA+45 za tretji posneti rob
- Prva funkcija PLANE RELATIVE s SPC+270 in dodatno relativno vrtenje s SPA+45 za četrti posneti rob

Vrednosti se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem obdelovanca **W-CS**.

Upoštevajte, da morate pred vsako definicijo obdelovalne ravnine premakniti ničelno točko obdelovanca.

Če ničelno točko obdelovanca v zavrteni obdelovalni ravnini premaknete naprej, morate določiti inkrementalne vrednosti.

Dodatne informacije: "Napotek", Stran 275

# 11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PLANE RELATIV	Odpiralnik sintakse za definicijo obdelovalne ravnine s pomočjo relativnega prostorskega kota
SPA, SPB in SPC	Vrtenje okrog osi X, Y ali Z koordinatnega sistema obdelovan- ca <b>W-CS</b>
	Vnos: -360.000000+360.0000000
	Če je obdelovalna ravnina zavrtena, vrtenje okrog osi X, Y ali Z deluje v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine <b>WPL-CS</b>
MOVE, TURN ali STAY	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi
JIAI	Odvisno od izbire lahko določite izbirne sintaktične elemente <b>MB</b> , <b>DIST</b> in <b>F</b> , <b>F AUTO</b> ali <b>FMAX</b> .
	<b>Dodatne informacije:</b> "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 280
SYM ali SEQ	Izbira jasne rešitve vrtenja
	Dodatne informacije: "Rešitve vrtenja", Stran 283
	Izbirni sintaktični element
COORD ROT ali	Vrsta transformacije
TABLE ROT	Dodatne informacije: "Vrste transformacij", Stran 287
	Izbirni sintaktični element

# Napotek

# Inkrementalni premik ničelne točke na primeru posnetega roba



50°-posneti rob na zavrteni površini obdelovanca

# Primer

TT TRANS DATOM 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

Ta postopek nudi prednost rpogramiranja neposredno z merami slike.

# Definicija

Okrajšava	Definicija
SP, npr. v SPA	Prostorsko

# PLANE RESET

# Uporaba

S funkcijo **PLANE RESET** ponastavite vse vrtilne kote in deaktivirate vrtenje obdelovalne ravnine.

# Opis funkcije

i

Funkcija **PLANE RESET** vedno izvede dve delni nalogi:

- Ponastavitev vseh vrtilnih kotov, neodvisno od izbrane funkcije vrtenja ali vrste kota
- Deaktivacija vrtenja obdelovalne ravnine

Ta delna naloga ne izpolnjuje nobenih funkcij vrtenja!
Tudi v primeru, da znotraj poljubne funkcije vrtenja vse navedbe kota
programirate z vrednostjo 0, ostane vrtenje obdelovalne ravnine
aktivno.

Z izbirnim pozicioniranjem rotacijske osi lahko v okviru tretje delne naloge rotacijske osi zavrtite nazaj v osnovni položaj.

Dodatne informacije: "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 280

#### 11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen	
PLANE RESET	Odpiralnik sintakse za ponastavitev vseh vrtilnih kotov in deaktivacijo vsake funkcije vrtenja	
MOVE, TURN ali STAY	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi	
	Odvisno od izbire lahko določite izbirne sintaktične elemente <b>MB</b> , <b>DIST</b> in <b>F</b> , <b>F AUTO</b> ali <b>FMAX</b> .	

**Dodatne informacije:** "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 280

### Napotek

Pred vsakim potekom programa zagotovite, da ne delujejo nobene neželene transformacije koordinat. Po potrebi lahko vrtenje obdelovalne ravnine ročno deaktivirate s pomočjo okna **3D-rotacija**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



V prikazu stanja lahko preverite želeno stanje situacije vrtenja. **Dodatne informacije:** "Prikaz stanja", Stran 249

# PLANE AXIAL

### Uporaba

S funkcijo **PLANE AXIAL** določite obdelovalno ravnino z enim do najv. tremi absolutnimi ali inkrementalnimi osnimi koti.

Za vsako na stroju prisotno rotacijsko os lahko programirate osni kot.



Zahvaljujoč možnosti določanja samo enega osnega kota lahko funkcijo **PLANE AXIAL** uporabljate tudi na stroji s samo eno rotacijsko osjo.

Upoštevajte, da so NC-programi z osnimi koti vedno odvisni od kinematike in s tem niso strojno nevtralni!

# Sorodne teme

Programiranje neodvisno od kinematike s prostorskimi koti
 Dodatne informacije: "PLANE SPATIAL", Stran 252

# Opis funkcije

Osni koti določajo tako orientacijo obdelovalne ravnine kot tudi želene koordinate rotacijskih osi.

Koti osi se morajo skladati z osmi, ki so prisotne na stroju. Če programirate kote osi za rotacijske osi, ki niso prisotne, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Ker so osni koti odvisni od kinematike, morate glede predznaka razlikovati med osmi tipalne glave ali osmi mize.



Razširjeno pravilo desne roke za rotacijske osi tipalne glave Razširjeno pravilo desne roke za rotacijske osi mize

Palec ustrezne roke kaže v pozitivno smer osi, okrog katere se izvaja rotacija. Če vaše prste upognete, kažejo upognjeni prsti v pozitivno smer vrtenja.

Upoštevajte, da pri zaporedno nadgrajujočih rotacijskih oseh pozicioniranje prve rotacijske osi spremeni tudi položaj druge rotacijske osi.

# **Primer uporabe**

Naslednji primer velja za stroj z AC-kinematiko mize, pri katerem sta obe rotacijski osi razporejeni pravokotno in zaporedno nadgrajujoče.

#### Primer

#### 11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

Izhodiščno stanje



Orientacija orodne osi





A

Izhodiščno stanje prikazuje položaj in orientacijo še nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Položaj določa ničelna točka obdelovanca, ki je v primeru potisnjena na zgornji rob posnetega roba. Aktivna ničelna točka obdelovanca določa tudi položaj, okrog katerega krmiljenje orientira ali vrti možnost **WPL-CS**.

S pomočjo določenega osnega kota **A** krmiljenje os Z možnosti **WPL-CS** orientira navpično na površino posnetega roba. Vrtenje okrog kota **A** se izvede okrog nezavrtene osi X



Da se lahko orodje nahaja navpično na površino posnetega roba, mora biti rotacijska os mize A zavrtena nazaj.

V skladu z razširjenim pravilom leve roke za osi mize mora biti predznak osne vrednosti A pozitiven.

Poravnava zavrtene osi X se sklada z orientacijo nezavrtene osi X.

Orientacija zavrtene osi Y nastane samodejno, saj so vse osi med seboj razporejene navpično.

Če obdelavo posnetega roba programirate znotraj podprograma, lahko s štirimi definicijami obdelovalne ravnine izdelate obhodni posneti rob. Če primer določa obdelovalno ravnino prvega posnetega roba, preostale posnete robe programirate s pomočjo naslednjih osnih kotov:

- A+45 in C+90 za drugi posneti rob
- A+45 in C+180 za tretji posneti rob
- A+45 in C+270 za četrti posneti rob

Vrednosti se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem obdelovanca  $\ensuremath{\textbf{W-CS}}$ 

Upoštevajte, da morate pred vsako definicijo obdelovalne ravnine premakniti ničelno točko obdelovanca.

#### 11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen		
PLANE AXIAL	Odpiralnik sintakse za definicijo obdelovalne ravnine s enega do najv. treh osnih kotov		
A	Če je os A prisotna, želeni položaj rotacijske osi A Vnos: <b>-999999999999999999+9999999999999999</b>		
В	Če je os B prisotna, želeni položaj rotacijske osi B Vnos: <b>-999999999999999999+9999999999999999</b>		
C	Če je os C prisotna, želeni položaj rotacijske osi C Vnos: <b>-999999999999999999+9999999999999999</b>		
MOVE, TURN ali STAY	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi Odvisno od izbire lahko določite izbirne sintaktične elemente <b>MB</b> , <b>DIST</b> in <b>F</b> , <b>F AUTO</b> ali <b>FMAX</b> .		

**Dodatne informacije:** "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 280

Vnosi **SYM** ali **SEQ** in **COORD ROT** ali **TABLE ROT** so možni, imajo povezavo s funkcijo **PLANE AXIAL**, vendar nimajo učinka.

# Napotki

A

0

Upoštevajte priročnik za stroj!

Če vaš stroj omogoča določanje prostorskih kotov, lahko po funkciji PLANE AXIAL programiranje nadaljujete tudi s funkcijo PLANE RELATIV.

- Koti osi funkcije PLANE AXIAL delujejo načinovno. Če programirate inkrementalni kot osi, krmiljenje to vrednost doda k aktualno delujočemu kotu osi. Če v dveh zaporednih funkcijah PLANE AXIAL programirate različne rotacijske osi, nastane nova obdelovalna ravnina iz obeh določenih kotov osi.
- Funkcija PLANE AXIAL ne izračuna osnovne rotacije.
- V povezavi s funkcijo PLANE AXIAL programirane transformacije zrcaljenje, rotacija in skaliranje ne vplivajo na položaj rotacijske točke ali usmeritev rotacijskih osi.

**Dodatne informacije:** "Transformacije v koordinatnem sistemu obdelovanca W-CS", Stran 226

Če ne uporabljate sistema CAM, je funkcija PLANE AXIAL skladna samo s pravokotno nameščenimi rotacijskimi osmi.

# Pozicioniranje rotacijskih osi

# Uporaba

Z vrsto pozicioniranja rotacijskih osi določite, kako krmiljenje rotacijske osi zavrti na izračunane vrednosti osi.

Izbira je odvisna od npr. naslednjih vidikov:

- Se orodje med vrtenjem nahaja v bližini obdelovanca?
- Se orodje med vrtenjem nahaja na varnem položaju vrtenja?
- Je dovoljeno in mogoče rotacijske osi pozicionirati samodejno?

# Opis funkcije

Krmiljenje ponuja tri vrste pozicioniranja rotacijskih osi, med katerimi morate izbrati eno.



Vrsta pozicioniranja- rotacijskih osi	Pomen	
MOVE	Če vrtite v bližini obdelovanca, potem uporabite to možnost.	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Pozicioniranje rotacijske osi MOVE", Stran 281	
TURN	Če je sestavni del tako velik, da območje premika ne zadostuje za izravnalni premik linearnih osi, uporabite to možnost.	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Pozicioniranje rotacijske osi TURN", Stran 281	
STAY	Krmiljenje ne pozicionira nobene osi.	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Pozicioniranje rotacijske osi STAY", Stran 282	

# Pozicioniranje rotacijske osi MOVE

Krmiljenje pozicionira rotacijske osi in izvede izravnalne premike v linearnih glavnih oseh.

Izravnalni premiki privedejo do tega, da se med pozicioniranjem relativni položaj med orodjem in obdelovancem ne spremeni.

# NAPOTEK

### Pozor, nevarnost kolizije!

Rotacijska točka se nahaja na orodni osi. Pri večjih premerih orodja je mogoče orodje med vrtenjem spustiti v material. Med vrtenjem obstaja nevarnost trka!

Pazite na zadostno razdaljo med orodjem in obdelovancem

Če možnosti **DIST** ne določite oz. jo določite z vrednostjo 0, se rotacijska točka in s tem središče za izravnalni premik nahaja na konici orodja.

Če možnost **DIST** določite z vrednostjo, večjo od 0, središče vrtenja v orodni osi za to vrednost premaknete stran od konice orodja.

6

Če želite izvesti vrtenje okrog določene točke na obdelovancu, zagotovite naslednje:

- Orodje se pred vrtenjem nahaja neposredno nad želeno točko na obdelovancu.
- V možnosti DIST določena vrednost se natančno sklada z razdaljo med konico orodja in želeno rotacijsko točko.

# Pozicioniranje rotacijske osi TURN

Krmiljenje pozicionira izključno rotacijske osi. Orodje morate po vrtenju pozicionirati.

# Pozicioniranje rotacijske osi STAY

Tako rotacijske osi kot orodje morate po vrtenju pozicionirati.



Krmiljenje se samodejno orientira tudi pri možnosti **STAY** koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Če izberete možnost **STAY**, morate rotacijske osi v ločenem pozicionirnem nizu zavrteti po funkciji **PLANE**.

V pozicionirnem nizu uporabljajte izključno osne kote, ki jih izračuna krmiljenje:

- Q120 za osni kot osi A
- Q121 za osni kot osi B
- Q122 za osni kot osi C

S pomočjo spremenljivk preprečite napake pri vnosu in računanju. Poleg tega vam ni treba izvajati nobenih sprememb, potem ko v funkciji **PLANE** spremenite vrednosti.

#### Primer

11 L A+Q120 C+Q122 FMAX

#### Vnos

### MOVE

#### 11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DISTO FMAX

Izbira MOVE omogoča definicijo naslednjih sintaktičnih elementov:

Sintaktični element	Pomen
DIST	Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja Vnos: <b>099999999.999999</b> Izbirni sintaktični element
F, F AUTO ali FMAX	Definicija pomika za samodejno pozicioniranje rotacijske osi Izbirni sintaktični element

#### TURN

#### 11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX

Izbira **TURN** omogoča definicijo naslednjih sintaktičnih elementov:

Sintaktični element	Pomen
МВ	Odmik v trenutni smeri orodne osi pred pozicioniranjem rotacijske osi
	Vnesete lahko inkrementalno delujoče vrednosti ali z izbiro <b>MAX</b> določite odmik do omejitve premika.
	Vnos: 09999999999999999999999999999999999
	Izbirni sintaktični element
F, F AUTO ali	Definicija pomika za samodejno pozicioniranje rotacijske osi
FMAX	Izbirni sintaktični element

### STAY

#### 11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX

Izbira STAY ne omogoča definicije dodatnih sintaktičnih elementov.

#### Napotek

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. Pri napačnem ali pomanjkljivem predpozicioniranju pred vrtenjem obstaja med vrtilnim premikom nevarnost trka!

- Pred vrtenjem programirajte varen položaj
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja
   Potek programa, posam. blok

# Rešitve vrtenja

# Uporaba

A

Z možnostjo SYM (SEQ) med več rešitvami vrtenja izberete želeno možnost.

Jasne rešitve vrtenja določite izključno s pomočjo osnih kotov. Vse druge možnosti definicije lahko neodvisno od stroja izvedete za več rešitev vrtenja.

# Opis funkcije

Krmiljenje ponuja dve možnosti izbire, med katerima lahko izbirate.

Možnost izbire	Pomen
SYMZ možnostjo SYM izberite eno od možnosti vrtenja, k povezana s simetrično točko glavne osi.Dodatne informacije: "Rešitev vrtenja SYM", Stran 2	
SEQ	Z možnostjo <b>SEQ</b> izberite rešitev vrtenja glede na osnovni položaj glavne osi.

Dodatne informacije: "Rešitev vrtenja SEQ", Stran 285



Referenca za SEQ



Referenca za SYM

Če rešitev, ki ste jo izbrali s **SIM. (ZAP.**), ni na voljo za območje premikanja stroja, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**.

# Vnos SYM ali SEQ je izbiren.

Če ne določite SIM. (ZAP.) ne določite, krmiljenje poišče rešitev na naslednji način:

- 1 Določite, ali obe možnosti za rešitev ležita na področju premika rotacijskih osi
- 2 Dve možnosti za rešitev: izhajajoč iz trenutnega položaja rotacijskih osi izberite različico rešitve z najkrajšo potjo
- 3 Ena možnost za rešitev: izberite edino rešitev
- 4 Brez možnosti za rešitev: oddajte sporočilo o napaki Kot ni dovoljen

# Rešitev vrtenja SYM

S funkcijo **SIM.** izberite eno od možnosti rešitve, ki je povezana s simetrično točko glavne osi:

- SIM+ glavno os pozicionira v pozitivnem polprostoru, izhajajoč iz simetrične točke
- SIM- glavno os pozicionira v negativnem polprostoru, izhajajoč iz simetrične točke

**SIM.** v nasprotju z **ZAP.** kot referenco uporablja simetrično točko glavne osi. Vsaka glavna os ima dva simetrična položaja, ki sta drug od drugega oddaljena za 180° (deloma samo en simetričen položaj v območju premikanja).

6

Simetrično točko določite na naslednji način:

- Funkcijo PROSTORSKA RAVNINA izvedite s poljubnim prostorskim kotom in SIM.+
- Osni kot glavne osi shranite v parameter Q, npr. -80
- Funkcijo PROSTORSKA RAVNINA ponovite s SIM.-
- Osni kot glavne osi shranite v parameter Q, npr. -100
- Ustvarite srednjo vrednost, npr. -90

Srednja vrednost se sklada s simetrično točko.

# Rešitev vrtenja SEQ

S funkcijo **ZAP.** izberite eno od možnosti rešitve, ki je povezana z osnovnim položajem glavne osi:

- ZAP+ glavno os pozicionira v pozitivnem območju vrtenja, izhajajoč iz osnovnega položaja
- ZAP- glavno os pozicionira v negativnem območju vrtenja, izhajajoč iz osnovnega položaja

**ZAP.** izhaja iz osnovnega položaja (0°) glavne osi. Glavna os je prva rotacijska os glede na orodje ali zadnja rotacijska os glede na mizo (odvisno od konfiguracije stroja). Če se obe možnosti rešitve nahajata v pozitivnem ali negativnem območju, potem krmiljenje samodejno uporabi bližjo rešitev (krajša pot). Če potrebujete drugo možnost rešitve, morate pred vrtenjem obdelovalne ravnine predpozicionirati glavno os (v območju druge možnosti rešitve) ali delati s **SYM**.

# Primeri

### Stroj z okroglo mizo C in vrtljivo mizo A. Programirana funkcija: PROSTORSKA RAVNINA SPA+0 SPB+45 SPC+0

Končno stikalo	Začetni položaj	SIM. = ZAP.	Rezultat položaja osi
Brez	A+0, C+0	ni progr.	A+45, C+90
Brez	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Brez	A+0, C+0	-	A-45, C-90
Brez	A+0, C-105	ni progr.	A-45, C-90
Brez	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Brez	A+0, C-105	_	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	ni progr.	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Sporočilo o napaki
-90 < A < +10	A+0, C+0	-	A-45, C-90

### Stroj z okroglo mizo B in vrtljivo mizo A (končno stikalo A +180 in -100). Programirana funkcija: PROTORSKA RAVNINA SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Rezultat položaja osi	Kinematski pogled
+		A-45, B+0	XLz
-		Sporočilo o napaki	Brez rešitve na omejenem območju
	+	Sporočilo o napaki	Brez rešitve na omejenem območju
	-	A-45, B+0	x¥_z





Položaj simetrične točke je odvisna do kinematike. Ko spremenite kinematiko (npr. zamenjava glave), se spremeni položaj simetrične točke. Odvisno od kinematike se pozitivna smer vrtenja **SIM.** ne sklada s pozitivno smerjo vrtenja **ZAP.** Zato pred programiranjem na vsakem stroju določite položaj simetrične točke in smer vrtenja **SIM.** 

# Vrste transformacij

# Uporaba

A

Možnosti **COORD ROT** in **TABLE ROT** vplivata na orientacijo koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS** prek položaja osi tako imenovane proste rotacijske osi.

Poljubna rotacijska os se spremeni v prosto rotacijsko os pri naslednjem položaju:

- rotacijska os nima učinka na nastavitev orodja, ker sta rotacijska os in orodna os pri situaciji obračanja vzporedni
- rotacijska os je v kinematični verigi glede na obdelovanca prva rotacijska os

Učinek obeh vrst pretvorb **COORD ROT** in **TABLE ROT** je tako odvisen od programiranih prostorskih kotov in kinematike stroja.

# Opis funkcije

Krmiljenje nudi dve možnosti izbire.



Možnost izbire Pomen		
COORD ROT	> Krmilni sistem prosto rotacijsko os pozicionira na 0.	
	<ul> <li>Krmilni sistem orientira koordinatni sistem obdelovalne ravnine v skladu s programiranim prostorskim kotom.</li> </ul>	
TABLE ROT	TABLE ROT SI	
	SPA in SPB enakima 0,	
	SPC enakim ali različnim od 0.	
	<ul> <li>Krmilni sistem orientira prosto rotacijsko os v skladu s programiranim prostorskim kotom.</li> </ul>	
	<ul> <li>Krmilni sistem orientira koordinatni sistem obdelovalne ravnine v skladu z osnovnim koordinatnim sistemom.</li> </ul>	
	TABLE ROT s:	
	vsaj SPA ali SPB različen od 0,	
	SPC enakim ali različnim od 0.	
	<ul> <li>Krmilni sistem proste rotacijske osi ne pozicionira, položaj pred vrtenjem obdelovalne ravnine se ohrani.</li> </ul>	
	<ul> <li>Ker se takrat obdelovanec ne pozicionira, krmilni sistem orientira obdelovalno ravnino koordinatnega sistema skladno s programiranim prostorskim kotom</li> </ul>	
Če pri situaciji obr COORD ROT in TA	ačanja ne nastane nobena prosta rotacijska os, vrsti pretvorbe . <b>BLE ROT</b> nimata nobenega učinka.	
Vnos COORD ROT	ali <b>TABLE ROT</b> je izbiren.	
Če ni bila izbrana	nobena vrsta transformacije, krmiljenje za funkcije <b>PLANE</b> uporabi	

vrsto transformacije COORD ROT
### Primer

Naslednji primer prikazuje učinek vrste pretvorbe TABLE ROT v povezavi z eno prosto rotacijsko osjo.

11 L B+45 R0 FMAX	; predpozicioniranje rotacijske osi
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; vrtenje obdelovalne ravnine







Izvor

- > Krmilni sistem os B pozicionira na osni kot B+45.
- > Pri sprogramirani situaciji obračanja s SPA-90, postane os B prosta rotacijska os.
- > Krmilni sistem proste rotacijske osi ne pozicionira, položaj osi B pred vrtenjem obdelovalne ravnine se ohrani.
- > Ker se takrat obdelovanec ne pozicionira, krmilni sistem orientira obdelovalno ravnino koordinatnega sistema skladno s programiranim prostorskim kotom SPB +20

### Napotki

- Za pozicioniranje z vrstama pretvorb COORD ROT in TABLE ROT je nepomembno, če je prosta rotacijska os v mizi ali glavi.
- Položaj proste rotacijske osi, ki iz tega izhaja, je med drugim odvisen od aktivnega osnovnega vrtenja.
- Usmeritev obdelovalne ravnine koordinatnega sistema je poleg tega odvisna od programirane rotacije, npr. s pomočjo cikla 10 VRTENJE.

#### 10.6 Nastavljena obdelava (možnost št. 9)

### Uporaba

Če orodje namestite med obdelavo, lahko težko dosegljive položaje na obdelovancu obdelate brez trkov.

### Sorodne teme

- Kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo FUNCTION TCPM (možnost št. 9) Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291
- Kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (možnost št. 9) Dodatne informacije: "Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (možnost št. 9)", Stran 430
- Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8) Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)", Stran 246
- Referenčne točke na orodju
- Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 154
- Referenčni sistemi
  - Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 220

# Pogoji

- Stroj z rotacijskimi osmi
- Kinematični opis Krmiljenje za izračun vrtilnega kota potrebuje opis kinematike, ki jo ustvari proizvajalec stroja.
- Možnost programske opreme št. 9 Razširjene funkcije skupine 2

# Opis funkcije



S funkcijo **FUNCTION TCPM** izvedete nastavljeno obdelavo. Pri tem je lahko obdelovalna ravnina tudi zavrtena.

**Dodatne informacije:** "Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)", Stran 246 Nastavljeno obdelavo lahko izvedete z naslednjimi funkcijami:

Inkrementalni premik rotacijske osi

**Dodatne informacije:** "Nastavljena obdelava z inkrementalnim premikanjem", Stran 290

Normalni vektorji

Dodatne informacije: "Nastavljena obdelava z normalnimi vektorji", Stran 291

# Nastavljena obdelava z inkrementalnim premikanjem

Nastavljeno obdelavo lahko izvedete, tako da ob aktivni funkciji **FUNCTION TCPM** ali **M128** poleg normalnega linearnega premika dodatno spremenite nastavitveni kot, npr. L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000. Pri tem ostane med nastavitvijo orodja relativni položaj rotacijske točke orodja enak.

### Primer

*	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Pozicioniranje na varno višino
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktiviranje TCPM
15 L IB-17 F1000	; Nastavitev orodja
*	

# Nastavljena obdelava z normalnimi vektorji

Pri nastavljeni obdelavi z normalnimi vektorji nastavitve orodja izvedete s pomočjo premice **LN**.

Za izvedbo nastavljene obdelave z normalnimi vektorji morate aktivirati funkcijo **FUNCTION TCPM** ali dodatno funkcijo **M128**.

### Primer

*	
12 L Z+50 R0 FMAX	; pozicioniranje na varno višino
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; vrtenje obdelovalne ravnine
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; aktiviranje TCPM
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; nastavitev orodja z normalnim vektorjem
*	

# 10.7 Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)

# Uporaba

S funkcijo **FUNCTION TCPM** vplivate na vedenje pozicioniranja krmiljenja. Če aktivirate funkcijo **FUNCTION TCPM**, krmiljenje kompenzira spremenjene nastavitve orodja s pomočjo izravnalnega premika linearnih osi.

S funkcijo **FUNCTION TCPM** lahko npr. pri nastavljeni obdelavi spremenite nastavitev orodja, medtem ko položaj vodilne točke orodja do kontura ostane enak.



Namesto funkcije **M128** podjetje HEIDENHAIN priporoča zmogljivejšo funkcijo **FUNCTION TCPM**.

### Sorodne teme

- Kompenzacija zamika orodja z možnostjo M128
   Dodatne informacije: "Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (možnost št. 9)", Stran 430
- Vrtenje obdelovalne ravnine

Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)", Stran 246

Referenčne točke na orodju

Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 154

Referenčni sistemi
 Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 220

Pogoji

- Stroj z rotacijskimi osmi
- Kinematični opis
   Krmiljenje za izračun vrtilnega kota potrebuje opis kinematike, ki jo ustvari proizvajalec stroja.
- Možnost programske opreme št. 9 Razširjene funkcije skupine 2

# Opis funkcije

Funkcija **FUNCTION TCPM** je nadgradnja funkcije **M128**, s katero lahko določite delovanje krmiljenja pri pozicioniranju rotacijskih osi.





Vedenje brez možnosti **TCPM** 

Vedenje z možnostjo TCPM

Ko je aktivna funkcija **FUNCTION TCPM**, krmiljenje na prikazu položaja prikaže simbol **TCPM**.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava S funkcijo **FUNCTION RESET TCPM** ponastavite funkcijo **FUNCTION TCPM**.

### Vnos

### **FUNCTION TCPM**

### 10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION TCPM	Odpiralnik sintakse za kompenzacijo nastavitev orodij
F TCP ali F CONT	Interpretacija programiranega pomika
	<b>Dodatne informacije:</b> "Interpretacija programiranega pomika ", Stran 293
AXIS POS ali AXIS SPAT	Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi <b>Dodatne informacije:</b> "Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi", Stran 293
PATHC- TRL AXIS ali PATHCTRL VECTOR	Interpolacija nastavitve orodja <b>Dodatne informacije:</b> "Interpolacija nastavitve orodja med začetnim in končnim položajem", Stran 294
REFPNT TIP- TIP, REFPNT TIP-CENTER ali REFPNT CENTER-CENTER	Izbira vodilne točke orodja in rotacijske točke orodja <b>Dodatne informacije:</b> "Izbira vodilne točke orodja in rotacijske točke orodja", Stran 295 Izbirni sintaktični element
F	Največji pomik za izravnalne premike v linearnih oseh pri premikanju z rotacijsko komponento osi <b>Dodatne informacije:</b> "Omejitev pomika za linearne osi ", Stran 296 Izbirni sintaktični element

### FUNCTION RESET TCPM

#### **10 FUNCTION RESET TCPM**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION	Odpiralnik sintakse za ponastavitev možnosti <b>FUNCTION</b>
RESET TCPM	<b>TCPM</b>

### Interpretacija programiranega pomika

Krmiljenje ponuja naslednje možnosti za interpretacijo pomika:

Izbira	Funkcija	
F ТСР	Z izbiro možnosti <b>F TCP</b> krmiljenje interpretira programiran pomik kot relativno hitrost med vodilno točko orodja in obdelovancem.	
F CONT	Z izbiro možnosti <b>F CONT</b> krmiljenje interpretira programiran pomik kot pomik pri podajanju orodja. Krmiljenje pri tem pomik pri podajanju orodja prenese na ustrezne osi aktivnega NC-niza.	

# Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi

Krmiljenje ponuja naslednje možnosti za interpretacijo nastavitve orodja med začetnim in končnim položajem:

Izbira	Funkcija
	Z izbiro možnosti <b>AXIS POS</b> krmiljenje interpretira programirane koordina- te rotacijske osi kot osni kot. Krmiljenje rotacijske osi pozicionira na položaj, določen v NC-programu.
AXIS POS	Izbira možnosti <b>AXIS POS</b> je primerna v glavnem v povezavi s pravokotno nameščenimi rotacijskimi osmi. Samo v primeru, da programirane koordinate rotacijskih osi pravilno določajo želeno usmeritev obdelovalne ravnine, npr. s pomočjo sistema CAM, lahko možnost <b>AXIS POS</b> uporabljate tudi z odstopajo- čimi kinematikami stroja, npr. 45°-vrtljivimi glavami.
	Z izbiro možnosti <b>AXIS SPAT</b> krmiljenje interpretira programirane koordinate rotacijske osi kot prostorski kot.
	Krmiljenje prostorski kot prednostno uporabi kot orientacijo koordinatnega sistema in zavrti samo potrebne osi.
AXIS SPAT	Z izbiro možnosti <b>AXIS SPAT</b> lahko NC-programe uporabljate neodvisno od kinematike.
	Z izbiro možnosti <b>AXIS SPAT</b> določite prostorske kote, ki se nanašajo na koordi- natni sistem za vnos <b>I-CS</b> . Določeni koti pri tem delujejo kot inkrementalni prostorski koti. V prvem nizu premika po funkciji <b>FUNCTION TCPM</b> z možnostjo <b>AXIS SPAT</b> vedno programirajte <b>SPA</b> , <b>SPB</b> in <b>SPC</b> , tudi pri prostorskih kotih 0°.
	Dodatne informacije: "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 230

# Interpolacija nastavitve orodja med začetnim in končnim položajem

Krmiljenje ponuja naslednje možnosti za interpretacijo nastavitve orodja med programiranim začetnim in končnim položajem:

Izbira	Funkcija
	Z izbiro možnosti <b>PATHCTRL AXIS</b> krmiljenje izvede linearno interpolacijo med začetno in končno točko.
	Možnost <b>PATHCTRL AXIS</b> uporabite pri NC-programih z majhnimi sprememba- mi nastavitve orodja na NC-niz. Pri tem naj bo kot <b>TA</b> v ciklu <b>32</b> velik.
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
	Možnost <b>PATHCTRL AXIS</b> lahko uporabite tako pri čelnem rezkanju kot tudi pri obodnem rezkanju.
	<b>Dodatne informacije:</b> "3D-popravek orodja pri čelnem rezkanju (možnost št. 9)", Stran 319
	<b>Dodatne informacije:</b> "3D-popravek orodja pri obodnem rezkanju (možnost št. 9)", Stran 325
	Z izbiro možnosti <b>PATHCTRL VECTOR</b> se orientacija orodja znotraj NC-niza vedno nahaja v ravnini, ki je določena z začetno in končno orientacijo.
	Z možnostjo <b>PATHCTRL VECTOR</b> krmiljenje tudi pri velikih spremembah nasta- vitve orodja ustvari ravni površino.
PATHCTRL VECTOR	Možnost <b>PATHCTRL VECTOR</b> uporabite pri obodnem rezkanju z velikimi spremembami nastavitve orodja na NC-niz.
Z obema možnostma iz	bire krmiljenje programirano vodilno točko orodja premakne

na premico med začetnim in končnim položajem.

0	Če želite zagotoviti neprekinjeno premikanje, določite cikel <b>32</b> z možnostjo <b>Toleranca za rotacijske osi</b> .
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

# Izbira vodilne točke orodja in rotacijske točke orodja

Krmiljenje ponuja naslednje možnosti za določanje vodilne točke orodja in rotacijske točke orodja:

Izbira	Funkcija	
REFPNT TIP-TIP	Z izbiro možnosti <b>REFPNT TIP-TIP</b> se vodilna točka orodja in rotacijska točka orodja nahajata na konici orodja.	
REFPNT TIP-CENTER	Z izbiro možnosti <b>REFPNT TIP-CENTER</b> se vodilna točka orodja nahaja na konici orodja. Rotacijska točka orodja se nahaja v središču orodja. Izbira možnosti <b>REFPNT TIP-CENTER</b> je optimirana za stružna orodja (možnost št. 50). Če krmiljenje pozicionira rotacijske osi, ostane rotacijska točka orodja na enakem mestu. Na ta način lahko s simultanim struženjem ustvarite npr. kompleksne konture.	
	Dodatne informacije: "Teoretična in virtualna konica orodja", Stran 307	
REFPNT CENTER- CENTER	Z izbiro možnosti <b>REFPNT CENTER-CENTER</b> se vodilna točka orodja in rotacij- ska točka orodja nahajata v središču orodja. Z izbiro možnosti <b>REFPNT CENTER-CENTER</b> lahko obdelate NC-programe,, ustvarjene s CAM, ki so izdani v središču orodja in orodje vseeno izmerijo na konici.	
	<ul> <li>Na ta način lahko krmiljenje med obdelavo celotno dolžino orodja nadzoruje glede trkov.</li> <li>To funkcijo je bilo mogoče do zdaj doseči samo s skrajšanjem orodja z možnostjo DL, pri čemer krmiljenje preostalo dolžino orodja ni nadzorovalo.</li> <li>Dodatne informacije: "Podatki o orodju v spremenljivkah", Stran 302</li> <li>Če s REFPNT CENTER-CENTER programirate cikle rezkanja žepov, krmiljenje odda sporočilo o napaki.</li> <li>Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli</li> </ul>	

Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 154

Vnos referenčne točke je izbiren. Če ne vnesete ničesar, potem krmiljenje uporabi **REFPNT TIP-TIP**.



Možnosti izbire za referenčno točko orodja in rotacijsko točko orodja

# Omejitev pomika za linearne osi

i

Z izbirnim vnosom **F** omejite pomik linearnih osi pri premikanju z rotacijskimi komponentami osi.

Tako lahko preprečite hitre izravnalne premike, na primer pri odmikih v hitrem teku.

Ne izberite premajhne vrednosti za omejitev pomika linearnih osi, saj lahko pride do močnih nihanj pomika na vodilni točki orodja. Nihanja pomika povzročajo slabšo kakovost površine.

Omejitev pomika tudi pri aktivni funkciji **FUNCTION TCPM** deluje samo pri premikanju z rotacijsko komponento osi, ne pa tudi pri povsem linearnih premikih osi.

Omejitev pomika za linearne osi je aktivna, dokler ne programirate nove ali ponastavite funkcije **FUNCTION TCPM**.

### Napotki

# NAPOTEK

### Pozor, nevarnost kolizije!

Rotacijske osi s Hirthovim ozobjem se morajo za vrtenje dvigniti iz ozobja. Med dviganjem in vrtenjem obstaja nevarnost trka!

Orodje odmaknite preden se položaj vrtljive osi spremeni

- Pred pozicioniranjem s funkcijo M91 ali M92 in pred nizom TOOL CALL ponastavite funkcijo FUNCTION TCPM.
- Z aktivno funkcijo **FUNCTION TCPM** lahko uporabljate naslednje cikle:
  - Cikel 32 TOLERANCA
  - Cikel 800 PRILAG.SIST.VRTENJA (možnost št. 50)
  - Cikel 882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE (možnost št. 158)
  - Cikel 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE (možnost št. 158)
  - Cikel 444 TIPANJE 3D
- Pri čelnem rezkanju uporabljajte izključno kroglaste rezkarje, da preprečite poškodbe kontur. V kombinaciji z drugimi oblikami orodij NC-program s pomočjo delovnega območja Simulacija preverite glede možnih poškodb kontur.

Dodatne informacije: "Napotki", Stran 433



# Popravki

# 11.1 Popravek orodja za dolžino in polmer orodja

### Uporaba

S pomočjo delta-vrednosti lahko na dolžini in polmeru orodja izvajate popravke orodja. Delta-vrednosti vplivajo na določene in s tem aktivne mere orodja. Delta-vrednost za dolžino orodja **DL** deluje v orodni osi. Delta-vrednost za polmer orodja **DR** deluje izključno pri premikih s popravkom polmera s funkcijami poti in cikli.

Dodatne informacije: "Fun. podaj. orodja", Stran 167

### Sorodne teme

- Popravek polmera orodja
  - Dodatne informacije: "Popravek polmera orodja", Stran 303
- Popravek orodja s preglednico popravkov
   Dodatne informacije: "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 309

# Opis funkcije

Krmiljenje razlikuje med dvema vrstama delta-vrednosti:

 Delta-vrednosti znotraj preglednice orodij so namenjene za trajno popravljanje orodij, ki je potrebno npr. zaradi obrabe.

Te delta-vrednosti določite s pomočjo tipalnega sistema orodja. Krmiljenje deltavrednosti samodejno vnese v upravljanje orodij.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

 Delta-vrednosti znotraj priklica orodja so namenjene za popravljanje orodij, ki deluje izključno znotraj trenutnega NC-programa,, npr. nadmera orodja.

Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 159



Delta vrednosti so skladne z odstopanji pri dolžini in polmeru orodij.

S pozitivno delta-vrednostjo povečate trenutno dolžino orodja ali polmer orodja. Na ta način orodje pri obdelavi odstrani manj materiala, npr. za nadmero na obdelovanec.

S negativno delta-vrednostjo zmanjšate trenutno dolžino orodja ali polmer orodja. Na ta način orodje pri obdelavi odstrani več materiala.

Če želite v NC-programu programirati delta-vrednosti, določite vrednost znotraj priklica orodja ali s pomočjo preglednice popravkov.

Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 159
Dodatne informacije: "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 309
Delta-vrednosti lahko znotraj priklica programa določite tudi s pomočjo spremenljivk.
Dodatne informacije: "Podatki o orodju v spremenljivkah", Stran 302

### Popravek dolžine orodja

Krmiljenje popravek dolžine orodja upošteva takoj, ko prikličete orodje. Krmiljenje popravek dolžine orodja izvede samo pri orodjih z dolžini L>0.

Pri popravku dolžine orodja krmiljenje upošteva delta-vrednosti iz preglednice orodij in NC-programa.

Aktivna dolžina orodja = L + DL<sub>TAB</sub> + DL<sub>Prog</sub>

- L: Dolžina orodja L iz preglednice orodij
- **DL**<sub>TAB</sub>: Delta-vrednost dolžine orodja **DL** iz preglednice orodij

DL <sub>Prog</sub>: Delta-vrednost dolžine orodja DL iz priklica orodja ali preglednice popravkov

Deluje nazadnje programirana vrednost.

**Dodatne informacije:** "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 159

**Dodatne informacije:** "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 309

# NAPOTEK

### Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje za popravek dolžine orodja uporablja določeno dolžino orodja iz preglednice orodij. Napačne dolžine orodja povzročijo tudi napačen popravek dolžine orodja. Pri orodjih z dolžino **0** in po **TOOL CALL 0** krmiljenje ne izvede nobenega popravka dolžine orodja in nobenega preverjanja glede trka. Med naslednjimi pozicioniranji orodij obstaja nevarnost trka!

- Orodja vedno določite z dejanskimi dolžinami orodij (ne le razlike)
- TOOL CALL 0 uporabite izključno za praznjenje vreten

# Popravek polmera orodja

Krmiljenje popravek polmera orodja upošteva v naslednjih primerih:

- Pri aktivnem popravku polmera orodja RR ali RL
  - Dodatne informacije: "Popravek polmera orodja", Stran 303
- Znotraj obdelovalnih ciklov
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Pri premicah **LN** z normalni vektorji ploskev
- Dodatne informacije: "Premica LN", Stran 316

Pri popravku polmera orodja krmiljenje upošteva delta-vrednosti iz preglednice orodij in NC-programa.

Aktivni polmer orodja =  $\mathbf{R} + \mathbf{DR}_{TAB} + \mathbf{DR}_{Prog}$ 

R:	Polmera orodja <b>R</b> iz preglednice orodij	
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava	
DR <sub>TAB</sub> :	Delta-vrednost polmera orodja <b>DR</b> iz preglednice orodij	
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava	
DR <sub>Prog</sub> :	Delta-vrednost polmera orodja <b>DR</b> iz priklica orodja ali preglednice popravkov	
	Deluje nazadnje programirana vrednost.	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 159	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Popravek orodja s preglednicami poprav- kov", Stran 309	

# Podatki o orodju v spremenljivkah

Krmiljenje pri obdelavi priklica orodja izračuna vse za orodje značilne vrednosti in jih shrani znotraj spremenljivk.

Dodatne informacije: "Privzeti parameter Q", Stran 456

Aktivna dolžina orodja in polmer orodja:

Parametri Q	Funkcija
Q108	AKTIVEN POLMER ORODJA
Q114	AKTIVNA DOLZ. ORODJA

Potem, ko je krmiljenje trenutne vrednosti shranilo znotraj spremenljivk, lahko spremenljivke uporabljate v NC-programu.

### Primer uporabe

Parameter Q **Q108 AKTIVEN POLMER ORODJA** lahko uporabite za popravek dolžine kroglastega rezkarja na središče s pomočjo delta-vrednosti za dolžino orodja.

### 11 TOOL CALL "BALL\_MILL\_D4" Z S10000

### 12 TOOL CALL DL-Q108

Na ta način lahko krmiljenje celotno orodje nadzoruje glede trkov in mere v NC-programu so lahko kljub temu programirane na središče krogle.

### Napotki

 Delta-vrednost iz upravljanja orodij krmiljenje v simulaciji prikaže grafično. Pri delta-vrednosti iz NC-programa ali preglednic popravkov krmiljenje v simulaciji spremeni samo položaj orodja.

Dodatne informacije: "Simulacija orodij", Stran 565

Z izbirnim strojnim parametrom progToolCallDL (št. 124501) proizvajalec stroja določi, ali krmiljenje upošteva delta-vrednosti iz priklica orodja v delovnem območju Položaji.

Dodatne informacije: "Priklic orodja", Stran 159

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Krmiljenje pri popravku orodja upošteva do šest osi, vključno z rotacijskimi osmi.

# 11.2 Popravek polmera orodja

### Uporaba

Pri aktivnem popravku polmera orodja krmiljenje položajev v NC-programu ne referencira več na središče orodja, ampak na rezilo orodja.

S pomočjo popravka polmera orodja programirate mere slike, brez potrebe po upoštevanju polmera orodja. Na ta način lahko npr. po zlomu orodja uporabite orodje z odstopajočimi merami brez spreminjanja programa.

### Sorodne teme

Referenčne točke na orodju
 Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 154

### Pogoji

Določeni podatki o orodju v upravljanju orodij
 Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# **Opis funkcije**

Pri popravku polmera orodja krmiljenje upošteva aktiven polmer orodja. Aktiven polmer orodja nastane iz polmera orodja R in delta-vrednosti DR iz upravljanja orodja in NC-programa.

Aktivni polmer orodja = **R** + **DR**<sub>TAB</sub> + **DR**<sub>Prog</sub>

Dodatne informacije: "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 300

Osno vzporedne premike lahko popravite na naslednje načine:

- R+: za polmer orodja podaljša osno vzporeden premik
- R- za polmer orodja skrajša osno vzporeden premik

NC-niz s funkcijami poti lahko vsebuje naslednje popravke polmera orodja:

- RL: popravek polmera orodja, levo od konture
- RR: popravek polmera orodja, desno od konture
- RO: ponastavitev aktivnega popravka polmera orodja, pozicioniranje s središčem orodja





Premik s popravkom orodja s funkcijami Premik s popravkom orodja z osno poti

vzporednimi premiki

Središče orodja je pri tem od programirane konture oddaljeno za polmer orodja. Funkcija desno in levo označujeta položaj orodja v smeri premika vzdolž konture obdelovanca.



RL: orodje se premika levo od konture

RR: orodje se premika desno od konture

# Delovanje

Popravek polmera orodja deluje samo od NC-niza, v katerem je programiran popravek polmera orodja. Popravek polmera orodja deluje modalno in na koncu niza.



Popravek polmera orodja programirajte samo enkrat, tako da se spremembe izvedejo hitreje.

Krmiljenje popravek polmera ponastavi v naslednjih primerih:

- Pozicionirni niz z možnostjo RO
- Funkcija DEP za izhodi iz konture
- Izbira novega NC-programa

# Napotki

# NAPOTEK

### Pozor, nevarnost kolizije!

Da lahko krmiljenje konturo primakne ali odmakne, potrebujete položaje primika in odmika. Ti položaji morajo pri aktivaciji in deaktivaciji popravka polmera omogočati izravnalne premike. Napačni položaji lahko povzročijo poškodbe konture. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- > Programirajte varne položaje primika in odmika ob strani konture
- Upoštevajte polmer orodja
- Upoštevajte strategijo primika
- Krmiljenje ob aktivnem popravku polmera orodja prikazuje simbol v delovnem območju Položaji.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- Med dvema NC-nizoma z različnima popravkoma polmera RR in RL mora biti najmanj en niz premikanja v obdelovalni ravnini brez popravka polmera (torej z RO).
- Krmiljenje pri popravku orodja upošteva do šest osi, vključno z rotacijskimi osmi.

### Napotki v povezavi z obdelavo robov

Zunanji robovi:

če ste programirali popravek polmera, krmiljenje premika orodje po zunanjih robovih na prehodnem krogu. Po potrebi krmiljenje zmanjša pomik na zunanjih robovih, npr. pri velikih spremembah smeri

Notranji robovi:

na notranjih robovih krmiljenje izračuna presečišče poti, na katerih se s popravkom premika središče orodja. Od te točke dalje se orodje premika vzdolž naslednjega konturnega elementa. Tako se notranji robovi obdelovanca ne poškodujejo. Iz tega je razvidno, da za določeno konturo ni mogoče izbrati polmer orodja poljubne velikosti

# 11.3 Popravek polmera rezila pri stružnih orodjih (možnost št. 50)

# Uporaba

Stružna orodja imajo na konici orodja rezalni polmer (**RS**). Zaradi tega nastajajo pri obdelovanju stožcev, posnetih robov in polmerov na konturi popačenja, ker se programirani premiki nanašajo na teoretično konico rezila. SRK preprečuje odstopanja, ki pri tem nastajajo.

### Sorodne teme

- Podatki o orodju za stružna orodja
- Popravek polmera z možnostma **RR** in **RL** med rezkanjem

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Pogoj

- Programska možnost št. 50 rezkanje
- Potrebni podatki o orodju za tip orodja so določeni
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Opis funkcije

Krmiljenje preveri rezalno geometrijo glede na kot konice **P-ANGLE** in nastavitveni kot **T-ANGLE**. Med ciklom krmiljenje obdela konturne elemente samo toliko, kot je to mogoče s posameznim orodjem.

Pri ciklih struženja samodejno izvede popravek rezalnega polmera. V posameznih nizih premikanja in znotraj programiranih kontur aktivirajte SRK s funkcijo **RL** ali **RR**.



Zamik med polmerom orodja RS in teoretično konico orodja S.

Teoretična in virtualna konica orodja



Poševnica s teoretično konico orodja

Teoretična konica orodja deluje v koordinatnem sistemu orodja. Ko nastavite orodje, se položaj konice orodja vrti z orodjem.



Poševnica z virtualno konico orodja

Virtualno konico orodja aktivirate s funkcijo **FUNCTION TCPM** in izbiro **REFPNT TIP-CENTER**. Predpogoj za izračun virtualne konice orodja so pravilni podatki orodja.

**Dodatne informacije:** "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291

Virtualna konica orodja deluje v koordinatnem sistemu obdelovanca. Ko nastavite orodje, ostane virtualna konica enaka, dokler ima orodje še vedno isto usmeritev orodja **TO**. Krmiljenje samodejno preklopi prikaz stanja **TO** in s tem tudi virtualno konico orodja, če orodje npr. zapusti območje kota, ki je v veljavi za **TO** 1.

Virtualna konica orodja omogoča, da lahko nastavljene vzdolžne in planarne obdelave, vzporedne z osjo, izvajate tudi brez popravka polmera in v skladu s konturo.

Dodatne informacije: "Simultano struženje", Stran 130



- Pri nevtralnem položaju rezila (TO=2;4;6;8) smer popravka polmera ni jasna. V takšnih primerih je SRK možen samo znotraj obdelovalnih ciklov.
- Popravek polmera rezalnega roba je prav tako možen pri nastavljeni obdelavi. Aktivne dodatne funkcije pri tem omejujejo možnosti:
  - S funkcijo M128 je popravek polmera rezalnega roba možen izključno v povezavi z obdelovalnimi cikli
  - S funkcijo M144 ali FUNCTION TCPM z možnostjo REFPNT TIP-CENTER je popravek polmera rezalnega roba dodatno možen z vsemi nizi premikanja, npr. z RL/RR
- Če pride do ostajanja odvečnega materiala zaradi kota stranskih rezil, krmiljenje odda opozorilo. S strojnim parametrom suppressResMatlWar (št. 201010) lahko prekličete opozorilo.

# **11.4** Popravek orodja s preglednicami popravkov

### Uporaba

S korekcijskimi preglednicami lahko shranjujete popravke v koordinatnem sistemu orodij (T-CS) ali koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine (WPL-CS). Shranjene popravke lahko prikličete med NC-programom, da popravite orodje.

Korekcijska preglednica nudi naslednje prednosti:

- Spremembe vrednosti brez prilagoditev so mogoče v NC-programu
- Sprememba vrednosti je mogoča med potekom NC-programa

S končnico preglednice določite, v katerem koordinatnem sistemu krmiljenje izvede popravek.

Krmiljenje nudi naslednje korekcijske preglednice:

- tco (tool correction): popravek v koordinatnem sistemu orodja T-CS
- wco (workpiece correction): popravek v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine WPL-CS

Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 220

### Sorodne teme

- Vsebina preglednice popravkov
   Dodatne informacije: "Preglednica popravkov \*.tco", Stran 615
   Dodatne informacije: "Preglednica popravkov \*.wco", Stran 617
- Urejanje preglednic popravkov med potekom programa
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Opis funkcije

Za popravljanje orodij s pomočjo preglednic popravkov potrebujete naslednje korake:

- Ustvarite preglednico popravkov
   Dodatne informacije: "Ustvarjanje preglednice popravkov", Stran 618
- Aktivirajte preglednico popravkov v NC-programu
   Dodatne informacije: "Izbira preglednice popravkov z možnostjo SEL CORR-TABLE", Stran 311
- Alternativno ročno aktivirajte preglednico popravkov za potek programa
   Dodatne informacije: "Ročna aktivacija preglednic popravkov", Stran 310
- Aktivacija vrednosti popravka
   Dodatne informacije: "Aktivacija vrednosti popravka z možnostjo FUNCTION CORRDATA", Stran 312

Vrednosti v preglednicah popravkov lahko urejate znotraj NC-programa. **Dodatne informacije:** "Dostop do vrednosti preglednice ", Stran 599 Vrednosti iz preglednic popravkov lahko urejate tudi med potekom programa. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Popravek orodja v koordinatnem sistemu orodja T-CS

S preglednico popravkov **\*.tco** določite vrednosti popravkov za orodje v koordinatnem sistemu orodij **T-CS**.

**Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 232 Popravki delujejo na naslednji način:

- Pri rezkarjih kot alternativa za delta vrednost v TOOL CALL
   Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 159
- Pri stružnih orodjih kot alternativa za FUNCTION TURNDATA CORR-TCS (možnost št. 50)

**Dodatne informacije:** "Popravek stružnih orodij z možnostjo FUNCTION TURNDATA CORR (možnost št. 50)", Stran 313

Pri orodjih za brušenje kot popravek LO in R-OVR (možnost št. 156)
 Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### Popravek orodja v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine WPL-CS

Vrednosti iz korekcijskih preglednic s končnico **\*.wco** učinkujejo kot zamiki v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

**Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 228 Preglednice popravkov **\*.wco** se v glavnem uporabljajo za struženje (možnost št. 50).

Popravki delujejo na naslednji način:

- Pri struženju kot alternativa za FUNCTION TURNDATA CORR-WPL (možnost št. 50)
- Zamik X deluje v polmeru
- Če želite izvesti zamik v WPL-CS, imate na voljo naslednje možnosti:
- FUNCTION TURNDATA CORR-WPL
- FUNCTION CORRDATA WPL
- Zamik s pomočjo preglednice stružnih orodij
  - Izbirni stolpec WPL-DX-DIAM
  - Izbirni stolpec WPL-DZ

# 6

### Zamika FUNCTION TURNDATA CORR-WPL in FUNCTION CORRDATA

WPL sta alternativni programski možnosti istega zamika. Zamik v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine WPL-CS s pomočjo preglednice stružnih orodij dopolnjuje funkciji FUNCTION TURNDATA CORR-WPL in FUNCTION CORRDATA WPL.

# Ročna aktivacija preglednic popravkov

Preglednico popravkov lahko ročno aktivirate za način delovanja Programski tek.

V načinu delovanja **Programski tek** vsebuje okno **Programske nastavitve** območje **Tabele**. V tem območju lahko za potek programa lahko z izbirnim oknom izberete preglednico ničelnih točk in obe preglednici popravkov.

Če aktivirate preglednico, krmiljenje te preglednice označi s stanjem M.

# 11.4.1 Izbira preglednice popravkov z možnostjo SEL CORR-TABLE

### Uporaba

Za izbiro korekcijske preglednice uporabite funkcijo **SEL CORR-TABLE**, s čimer želeno korekcijsko preglednico aktivirate iz NC-programa.

### Sorodne teme

Aktivacija vrednosti popravkov preglednice

**Dodatne informacije:** "Aktivacija vrednosti popravka z možnostjo FUNCTION CORRDATA", Stran 312

- Vsebina preglednice popravkov
  - **Dodatne informacije:** "Preglednica popravkov \*.tco", Stran 615 **Dodatne informacije:** "Preglednica popravkov \*.wco", Stran 617

### **Opis funkcije**

Za NC-program izberite tako preglednico \*.tco kot tudi preglednico \*.wco.

### Vnos

11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table	; izbira preglednice popravkov <b>corr.tco</b>
\corr.tco"	

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SEL CORR-TABLE	Odpiralnik sintakse za izbiro preglednice popravkov
TCS ali WPL	Popravek v koordinatnem sistemu orodja <b>T-CS</b> ali v koordina- tnem sistemu obdelovalne ravnine <b>WPL-CS</b>
" " ali <b>QS</b>	Pot preglednice Fiksno ali spremenljivo ime Možna je izbira z oknom za izbiro

# 11.4.2 Aktivacija vrednosti popravka z možnostjo FUNCTION CORRDATA

### Uporaba

S funkcijo **FUNCTION CORRDATA** aktivirate vrstico preglednice popravkov za aktivno orodje.

### Sorodne teme

- Izberite preglednico popravkov
   Dodatne informacije: "Izbira preglednice popravkov z možnostjo SEL CORR-TABLE", Stran 311
- Vsebina preglednice popravkov

**Dodatne informacije:** "Preglednica popravkov \*.tco", Stran 615 **Dodatne informacije:** "Preglednica popravkov \*.wco", Stran 617

# Opis funkcije

Aktivirane vrednosti popravkov delujejo do naslednje zamenjave orodja oz. do konca NC-programa.

Če spremenite vrednost, je ta sprememba aktivna šele s ponovnim priklicem popravka.

### Vnos

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1	; aktivacija vrstice 1 preglednice popravkov		
	*.tco		

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen		
FUNCTION CORRDATAOdpiralnik sintakse za aktivacijo vrednosti popravka			
TCS, WPL ali RESET	Popravek v koordinatnem sistemu orodja <b>T-CS</b> ali v koordina- tnem sistemu obdelovalne ravnine <b>WPL-CS</b> oz. ponastavitev popravka		
#, " " ali <b>QS</b>	Želena vrstica preglednice Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Možna je izbira z oknom za izbiro Samo pri izbiri <b>TCS</b> ali <b>WPL</b>		
TCS ali WPL	Ponastavitev popravka v možnosti <b>T-CS</b> ali <b>WPL-CS</b> Samo pri izbiri možnosti <b>RESET</b>		

# 11.5 Popravek stružnih orodij z možnostjo FUNCTION TURNDATA CORR (možnost št. 50)

# Uporaba

S funkcijo **FUNCTION TURNDATA CORR** definirate dodatne vrednosti popravka za aktivno orodje. V **FUNCTION TURNDATA CORR** lahko vnesete delta vrednosti za dolžine orodja v X-smeri **DXL** in Z-smeri **DZL**. Vrednosti popravka se prištejejo k vrednostim popravka iz preglednice stružnih orodij.

Popravek lahko določite v koordinatnem sistemu orodja **T-CS** ali koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 220

### Sorodne teme

- Delta-vrednosti v preglednici stružnih orodij
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Popravek orodja s preglednico popravkov
   Dodatne informacije: "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 309

# Pogoj

- Programska možnost št. 50 rezkanje
- Potrebni podatki o orodju za tip orodja so določeni
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Opis funkcije

Določite, v katerem koordinatnem sistemu deluje popravek:

- FUNCTION TURNDATA CORR-TCS: Popravek orodja deluje v koordinatnem sistemu orodja.
- FUNCTION TURNDATA CORR-WPL: Popravek orodja deluje v koordinatnem sistemu obdelovanca.

S funkcijo **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** lahko z **DRS** določite nadmero rezalnega polmera. S tem lahko programirate ekvidistančno nadmero konture. Pri vbodnem orodju lahko z **DCW** popravite širino vboda.

Popravek orodja **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** vedno deluje v koordinatnem sistemu orodja, tj. tudi med nastavljenim obdelovanjem.

**FUNKCIJA POPR. PODATKOV ROTACIJE** vedno velja za aktivno orodje. S ponovnim priklicem orodja z nizom **PRIKLIC ORODJA** popravek znova deaktivirate. Ko NC-program zapustite (npr. PGM MGT), krmiljenje samodejno ponastavi vrednosti popravka.

### Vnos

11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05 DCW:0.1 ; popravek orodja v smeri Z, smeri X in za širino vbodnega orodja

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION TURNDATA CORR	Odpiralnik sintakse za popravek stružnega orodja
CORR-TCS:Z/X ali CORR-WPL:Z/ X	Popravek orodja v koordinatnem sistemu orodja <b>T-CS</b> ali v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine <b>WPL-CS</b>
DZL:	Delta-vrednost za dolžino orodja v smeri Z Izbirni sintaktični element
DXL:	Delta-vrednost za dolžino orodja v smeri X Izbirni sintaktični element
DCW:	Delta-vrednost za širino vbodnega orodja Samo pri izbiri možnosti <b>CORR-TCS:Z/X</b> Izbirni sintaktični element
DRS:	Delta-vrednost za rezalni polmer Samo pri izbiri možnosti <b>CORR-TCS:Z/X</b> Izbirni sintaktični element

### Napotek

Pri interpolacijski rotaciji funkciji **FUNCTION TURNDATA CORR** in **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** nimata učinka.

Če želite v ciklu **292 IPO. VRTENJE ZA KON.** popraviti stružno orodje, potem morate to izvesti v ciklu ali preglednici orodij.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

# 11.6 3D-popravek orodja (možnost št. 9)

# 11.6.1 Osnove

Krmiljenje z normalnimi vektorji ploskev omogoča 3D-popravek orodja v NC-programih, ustvarjenih s CAM.

Dodatne informacije: "Premica LN", Stran 316

Krmiljenje premakne orodje v smeri normalnih vektorjev ploskev za vsoto deltavrednosti iz upravljanja orodij, priklica orodja ter preglednice popravkov.

Dodatne informacije: "Orodja za 3D-popravek orodja", Stran 318

3D-popravek orodja uporabljajte npr. v naslednjih primerih:

- Popravek za dodatno brušena orodja za izravnavo majhnih razlik med programiranimi in dejanskimi merami orodja
- Popravek nadomestnih orodij z odstopajočimi premeri za izravnavo večjih razlik med programiranimi in dejanskimi merami orodja
- Ustvarjanje stalne nadmere obdelovanca, ki lahko deluje npr. kot nadmera finega rezkanja

3D-popravek orodja pomaga prihraniti čas, saj ni potrebe po ponovnem izračunu in izdaji iz sistema CAM.





A

Za izbirno nastavitev orodja morajo NC-nizi vsebovati tudi vektor orodja s komponentami TX, TY in TZ.



Upoštevajte razlike med čelnim in obodnim rezkanjem. **Dodatne informacije:** "3D-popravek orodja pri čelnem rezkanju (možnost št. 9)", Stran 319 **Dodatne informacije:** "3D-popravek orodja pri obodnem rezkanju (možnost št. 9)", Stran 325

# 11.6.2 Premica LN

### Uporaba

Premice **LN** so pogoj za 3D-popravek. Znotraj premic **LN** normalni vektor na ploskev določa smer 3D-popravka orodja. Izbirni vektor orodja določa nastavitev orodja.

### Sorodne teme

Osnove 3D-popravka

Dodatne informacije: "Osnove", Stran 315

### Pogoji

- Možnost programske opreme št. 9 Razširjene funkcije skupine 2
- NC-program, ustvarjen s sistemom CAM
   Premic LN ne morete programirati neposredno na krmiljenju, ampak s pomočjo sistema CAM.

Dodatne informacije: "NC-programi, ustvarjeni s CAM", Stran 393

# Opis funkcije

Kot pri premici L s premico LN določite koordinate ciljne točke.

Dodatne informacije: "Premica L", Stran 175

Poleg tega premice LN vsebujejo normalni vektor na ploskev in izbirni vektor orodja.

### Vnos

# LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX +0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
LN	Odpiralnik sintakse za premico z vektorji
X, Y, Z	Koordinate končne točke premice
NX, NY, NZ	Komponente normalnega vektorja na ploskev
ΤΧ, ΤΥ, ΤΖ	Komponente vektorja orodja Izbirni sintaktični element
RO, RL ali RR	Popravek polmera orodja <b>Dodatne informacije:</b> "Popravek polmera orodja", Stran 303 Izbirni sintaktični element
F, FMAX, FZ, FU ali F AUTO	Pomik <b>Nadaljnje informacije:</b> uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija Izbirni sintaktični element

# Napotki

- NC-sintaksa mora posedovati zaporedje X,Y, Z za položaj in NX, NY, NZ ter TX, TY, TZ za vektorje.
- V NC-sintakso LN-niza vedno vnesite vse koordinate in vse površinske normale, tudi če se vrednosti v primerjavi s prejšnjim NC-nizom niso spremenile.
- Da med obdelavo preprečite možne napake pomika, vektorje natančno izračunajte in izvajajte z najm. 7 mesti za decimalno vejico.
- NC-program,, ustvarjen s CAM, mora vsebovati normirane vektorje.
- 3D-popravek orodja s pomočjo vektorjev normal ploskve deluje na vnose koordinat v glavnih oseh X, Y, Z.

# Definicija

### Normirani vektor

Normirani vektor je matematična vrednost, ki vsebuje znesek 1 in poljubno smer. Smer je določena s komponentami X, Y in Z.

# 11.6.3 Orodja za 3D-popravek orodja

### Uporaba

3D-popravek orodja lahko uporabljate z naslednjimi oblikami orodij: rezkalnik z držalom, torični rezkar in kroglasti rezkar.

### Sorodne teme

- Popravek v upravljanju orodij
   Dodatne informacije: "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 300
- Popravek v priklicu programa
   Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 159
- Popravek s preglednico orodij
   Dodatne informacije: "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 309

# Opis funkcije

Oblike orodij razlikujete s pomočjo stolpcev R in R2 upravljanja orodij:

- Rezkar z držalom: R2 = 0
- Torični rezkar: R2 > 0
- Kroglasti rezkar: R2 = R

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Z delta-vrednostmi **DL**, **DR** in **DR2** vrednosti upravljanja orodij prilagodite dejanskemu orodju.

Krmiljenje nato popravi položaj orodja za vsoto vseh delta vrednosti iz preglednice orodij in programiranega popravka orodij (priklic orodja ali korekcijska preglednica). Normalni vektor na ploskev pri premicah **LN** določa smer, v kateri krmiljenje popravi orodje. Normalni vektor na ploskev kaže vedno na središče polmera orodja 2 CR2.



Položaj možnosti CR2 pri posameznih oblikah orodja

Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 154

# Napotki

Določite orodja v upravljanju orodij. Celotna dolžina orodja je skladna z razdaljo med referenčno točko nosilca orodij in konico orodja. Samo s pomočjo skupne dolžine krmiljenje celotno orodje nadzoruje glede trkov.

Če določite kroglasti rezkar s celotno dolžino in na sredini krogle izvedete NC-program, mora krmiljenje upoštevati razliko. Pri priklicu orodja v NC-programu določite polmer krogle kot negativno delta-vrednost v možnosti **DL** in s tem vodilno točko orodja premaknete v središče orodja.

Če orodje zamenjate z večjim orodjem (pozitivne delta vrednosti), krmiljenje sporoči napako. Sporočilo o napaki lahko prekličete s funkcijo M107.

**Dodatne informacije:** "Dovoljenje za pozitivne nadmere orodja z možnostjo M107 (možnost št. 9)", Stran 444

S pomočjo simulacije zagotovite, da zaradi prevelikih mer orodja ne pride do poškodb konture.

# 11.6.4 3D-popravek orodja pri čelnem rezkanju (možnost št. 9)

# Uporaba

Čelno rezkanje je obdelava s čelno stranjo orodja.

Krmiljenje premakne orodje v smeri normalnih vektorjev ploskev za vsoto deltavrednosti iz upravljanja orodij, priklica orodja ter preglednice popravkov.



# Pogoji

- Možnost programske opreme št. 9 Razširjene funkcije skupine 2
- Stroj z rotacijskimi osmi za samodejno pozicioniranje
- Izdaja normiranih vektorjev na ploskev iz sistema CAM

Dodatne informacije: "Premica LN", Stran 316

 NC-program z možnostma M128 ali FUNCTION TCPM
 Dodatne informacije: "Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (možnost št. 9)", Stran 430

**Dodatne informacije:** "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291

# Opis funkcije

Pri čelnem rezkanju so možne naslednje različice:

- Niz LN brez orientacije orodja, možnost M128 ali FUNCTION TCPM aktivna: orodje navpično na konturo obdelovanca
- Niz LN z orientacijo orodja T, možnost M128 ali FUNCTION TCPM aktivna: orodje ohranja navedeno orientacijo orodja
- Niz LN brez možnosti M128 ali FUNCTION TCPM: krmiljenje ignorira smerni vektor T, tudi če je določen

### Primer

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; kompenzacija ni možna
12 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; možna je kompenzacija navpično na konturo
13 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	; možna je kompenzacija, DL deluje vzdolž vektorja T, DR2 vzdolž vektorja N
14 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	; možna je kompenzacija navpično na konturo

### Napotki

# NAPOTEK

### Pozor, nevarnost kolizije!

Rotacijske osi stroja lahko imajo omejena območja premikanja, npr. os glave B z -90° do +10°. Sprememba vrtilnega kota na več kot +10° lahko pri tem privede do 180°-vrtenja osi mize. Med vrtenjem obstaja nevarnost trka!

- Pred vrtenjem po potrebi programirajte varen položaj
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu Posam.blok
- Če v nizu LN ni določena usmeritev orodja, krmiljenje orodje postavi pravokotno na konturo obdelovanca, če je funkcija TCPM aktivna.



- Če je v nizu LN določena usmeritev orodja T in je hkrati aktivna tudi funkcija M128 (ali FUNCTION TCPM), krmiljenje samodejno pozicionira rotacijske osi stroja tako, da se orodje premakne na nastavljeno usmeritev. Če funkcija M128 (ali FUNCTION TCPM) ni aktivna, krmiljenje prezre smerni vektor T, tudi če je ta določen v nizu LN.
- Krmiljenje na vseh strojih ne more samodejno pozicionirati rotacijskih osi.
- Krmiljenje za 3D-popravek orodja v osnovi uporablja določene delta vrednosti.
   Celoten polmer orodja (R + DR) krmiljenje izračuna samo v primeru, če ste vklopili
   FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR.

**Dodatne informacije:** "3D-popravek orodja s celotnim polmerom orodja z možnostjo FUNCTION PROG PATH (možnost št. 9)", Stran 327

# Primeri

### Popravek dodatno brušenih kroglastih rezkarjev Izdaja CAM, konica orodja



Uporabite dodatno brušen kroglasti rezkar s Ø 5,8 mm namesto Ø 6 mm.

NC-program je sestavljen na naslednji način:

- Izdaja CAM za kroglasti rezkar Ø 6 mm
- NC-točke so izdane na konici orodja
- Vektorski program z normalnimi vektorji na ploskev

### Predlog rešitve:

- Merjenje orodja na konici orodja
- Vnos popravka orodja v preglednico orodij:
  - R in R2 teoretični podatki orodja kot iz sistema CAM
  - DR in DR2 razlika med želeno in dejansko vrednostjo

	R	R2	DL	DR	DR2		
CAM	+3	+3					
Preglednica orodii	+3	+3	+0	-0,1	-0,1		

### Popravek dodatno brušenih kroglastih rezkarjev Izdaja CAM, sredina krogle



Uporabite dodatno brušen kroglasti rezkar s ${\it 0}$  5,8 mm namesto  ${\it 0}$  6 mm.

NC-program je sestavljen na naslednji način:

- Izdaja CAM za kroglasti rezkar Ø 6 mm
- NC-točke so izdane na sredini krogle
- Vektorski program z normalnimi vektorji na ploskev

### Predlog rešitve:

- Merjenje orodja na konici orodja
- Funkcija TCPM REFPNT CNT-CNT
- Vnos popravka orodja v preglednico orodij:
  - **R** in **R2** teoretični podatki orodja kot iz sistema CAM
  - **DR** in **DR2** razlika med želeno in dejansko vrednostjo

	R	R2	DL	DR	DR2	
CAM	+3	+3				
Preglednica orodij	+3	+3	+0	-0,1	-0,1	



S funkcijo TCPM **REFPNT CNT-CNT** so vrednosti popravka orodja za izdajo na konici orodja ali sredini krogle identične.

#### Ustvarjanje nadmere orodja Izdaja CAM, konica orodja





Uporabljate kroglasti rezkar s ${\it 0}$ 6 mm in želite na konturi ohraniti enakomerno nadmero 0,2 mm.

NC-program je sestavljen na naslednji način:

- Izdaja CAM za kroglasti rezkar Ø 6 mm
- NC-točke so izdane na konici orodja
- Vektorski program z normalnimi vektorji na ploskev in vektorji orodja

### Predlog rešitve:

- Merjenje orodja na konici orodja
- Vnos popravka orodja v niz TOOL-CALL:
  - DL, DR in DR2 želena nadmera
- Preglasitev sporočil o napakah z možnostjo M107

	R	R2	DL	DR	DR2	
CAM	+3	+3				
Preglednica orodij	+3	+3	+0	+0	+0	
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2	
#### Ustvarjanje nadmere orodja Izdaja CAM, sredina krogle





Uporabljate kroglasti rezkar s $\pmb{\mathcal{O}}$ 6 mm in želite na konturi ohraniti enakomerno nadmero 0,2 mm.

NC-program je sestavljen na naslednji način:

- Izdaja CAM za kroglasti rezkar Ø 6 mm
- NC-točke so izdane na sredini krogle
- Funkcija TCPM REFPNT CNT-CNT
- Vektorski program z normalnimi vektorji na ploskev in vektorji orodja

#### Predlog rešitve:

- Merjenje orodja na konici orodja
- Vnos popravka orodja v niz TOOL-CALL:
  - DL, DR in DR2 želena nadmera
- Preglasitev sporočil o napakah z možnostjo M107

	R	R2	DL	DR	DR2	
CAM	+3	+3				
Preglednica orodij	+3	+3	+0	+0	+0	
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2	

# 11.6.5 3D-popravek orodja pri obodnem rezkanju (možnost št. 9)

# Uporaba

Obodno rezkanje je obdelava s površino plašča orodja.

Krmiljenje premakne orodje navpično v smeri premika in navpično v smeri orodja za vsoto delta-vrednosti iz upravljanja orodij, priklica orodja ter preglednice popravkov.



# Pogoji

- Možnost programske opreme št. 9 Razširjene funkcije skupine 2
- Stroj z rotacijskimi osmi za samodejno pozicioniranje
- Izdaja normiranih vektorjev na ploskev iz sistema CAM
  Dodatne informacije: "Premica LN", Stran 316
- NC-program s prostorskimi koti
- NC-program z možnostma M128 ali FUNCTION TCPM
  Dodatne informacije: "Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (možnost št. 9)", Stran 430

**Dodatne informacije:** "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291

NC-program s popravkom polmera orodja RL ali RR
 Dodatne informacije: "Popravek polmera orodja", Stran 303

# Opis funkcije

Pri obodnem rezkanju so možne naslednje različice:

- Niz L s programiranimi rotacijskimi osmi, aktivno možnostjo M128 ali FUNCTION TCPM, določanje smeri popravka s popravkom polmera RL ali RR
- Niz LN z orientacijo orodja T navpično na vektor N, možnost M128 ali FUNCTION TCPM aktivna
- Niz LN z orientacijo orodja T brez vektorja N, možnost M128 ali FUNCTION TCPM aktivna

#### Primer

11 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C-267.9784 B-20.0115 RL M128	; kompenzacija možna, smer popravka RL
12 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 R0 M128	; kompenzacija možna
13 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 M128	; kompenzacija možna

# Napotki

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Rotacijske osi stroja lahko imajo omejena območja premikanja, npr. os glave B z -90° do +10°. Sprememba vrtilnega kota na več kot +10° lahko pri tem privede do 180°-vrtenja osi mize. Med vrtenjem obstaja nevarnost trka!

- Pred vrtenjem po potrebi programirajte varen položaj
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu Posam.blok
- Krmiljenje na vseh strojih ne more samodejno pozicionirati rotacijskih osi.
- Krmiljenje za 3D-popravek orodja v osnovi uporablja določene delta vrednosti.
  Celoten polmer orodja (R + DR) krmiljenje izračuna samo v primeru, če ste vklopili
  FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR.

**Dodatne informacije:** "3D-popravek orodja s celotnim polmerom orodja z možnostjo FUNCTION PROG PATH (možnost št. 9)", Stran 327

#### Primer

#### Popravek dodatno brušenih rezkarjev z drogom Izdaja CAM, sredina orodja



Uporabite dodatno brušen rezkar z drogom z  $\mathcal{O}$  11,8 mm namesto  $\mathcal{O}$  12 mm. NC-program je sestavljen na naslednji način:

- Izdaja CAM za rezkar z drogom Ø 12 mm
- NC-točke so izdane na sredini orodja
- Vektorski program z normalnimi vektorji na ploskev in vektorji orodja Izbirno:
- Program z navadnim besedilom z aktivnim popravkom polmera orodja RL/RR

#### Predlog rešitve:

- Merjenje orodja na konici orodja
- Preglasitev sporočil o napakah z možnostjo M107
- Vnos popravka orodja v preglednico orodij:
  - **R** in **R2** teoretični podatki orodja kot iz sistema CAM
  - **DR** in **DL** razlika med želeno in dejansko vrednostjo

	R	R2	DL	DR	DR2	
CAM	+6	+0				
Preglednica orodij	+6	+0	+0	-0,1	+0	

# 11.6.6 3D-popravek orodja s celotnim polmerom orodja z možnostjo FUNCTION PROG PATH (možnost št. 9)

# Uporaba

S funkcijo **Function PROG PATH** določite, ali krmiljenje 3D-popravek polmera kot do sedaj uporabi samo za delta vrednosti ali za celoten polmer orodja.

#### Sorodne teme

Osnove 3D-popravka

Dodatne informacije: "Osnove", Stran 315

Orodja za 3D-popravek
 Dodatne informacije: "Orodja za 3D-popravek orodja", Stran 318

# Pogoji

- Možnost programske opreme št. 9 Razširjene funkcije skupine 2
- NC-program, ustvarjen s sistemom CAM

Premic **LN** ne morete programirati neposredno na krmiljenju, ampak s pomočjo sistema CAM.

Dodatne informacije: "NC-programi, ustvarjeni s CAM", Stran 393

# Opis funkcije

Če vklopite funkcijo **FUNCTION PROG PATH**, se programirane koordinate natančno skladajo s koordinatami konture.

Krmiljenje pri 3D-popravku polmera izračuna celoten polmer orodja **R + DR** in celoten polmer kota **R2 + DR2**.

S funkcijo FUNCTION PROG PATH OFF izklopite posebno interpretacijo.

Krmiljenje pri 3D-popravku izračuna samo delta vrednosti DR in DR2.

Če vklopite funkcijo **FUNCTION PROG PATH**, deluje interpretacija programirane poti kot kontura za vse 3D-popravke tako dolgo, dokler funkcije ponovno ne izklopite.

#### Vnos

11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR	; uporaba celotnega polmera orodja za 3D-	
	popravek.	

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION PROG PATH	Odpiralnik sintakse za interpretacijo programiranih poti
IS CONTOUR ali OFF	Uporaba celotnega polmera orodja ali samo delta-vrednosti za 3D-popravek

# 11.7 Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota (možnost št. 92)

# Uporaba

Efektiven polmer krogle kroglastega rezkarja odstopa zaradi izdelave od idealne oblike. Največjo natančnost oblike določi proizvajalec orodja. Običajno se odstopanja gibljejo med 0,005 in 0,01 mm.

Natančnost oblike shranite v obliki preglednice vrednosti popravkov. Preglednica vsebuje kotne vrednosti in odstopanja od želenega polmera **R2**, izmerjena na posamezni kotni vrednosti.

S programsko možnostjo **3D-ToolComp** (možnost št. 92) lahko krmilni sistem glede na prijemno točko orodja nadomesti korekcijsko vrednost, definirano v preglednici korekcijskih vrednosti.

Poleg tega lahko z možnostjo programske opreme **3D-ToolComp** izvedete umerjanje 3D tipalnega sistema. Pri tem se odstopanja, ki se ugotovijo pri umerjanju tipk, shranijo v preglednico korekcijskih vrednosti.



#### Sorodne teme

- Preglednica vrednosti popravkov \*.3DTC
  Dodatne informacije: "Preglednica vrednosti popravkov \*.3DTC", Stran 618
- 3D-umerjanje tipalnega sistema
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- 3D-tipanje s tipalnim sistemom
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja
- 3D-popravek pri NC-programih, ustvarjenih s CAM, z normalami ploskev
  Dodatne informacije: "3D-popravek orodja (možnost št. 9)", Stran 315

# Pogoji

- Možnost programske opreme št. 9 Razširjene funkcije skupine 2
- Možnost programske opreme št. 92 3D-ToolComp
- Izdaja normiranih vektorjev na ploskev iz sistema CAM
- Orodje je ustrezno določeno v upravljanju orodij:
  - Vrednost 0 v stolpcu DR2
  - Ime pripadajoče preglednice vrednosti popravkov v stolpcu DR2TABLE

# Opis funkcije



Če izvajate NC-program z normalnimi vektorji na ploskev in ste aktivnemu orodju v preglednici orodij TOOL.T dodelili preglednico vrednosti popravkov (stolpec DR2TABLE), krmiljenje namesto vrednosti popravka DR2 iz TOOL.T izračuna vrednosti iz preglednice vrednosti popravkov.

Pri tem krmilni sistem upošteva korekcijsko vrednost iz preglednice korekcijskih vrednosti, ki je določena za točko stika orodja z obdelovancem. Če je točka stika med dvema korekcijskima točkama, krmilni sistem interpolira korekcijsko vrednost linearno med obema najbližjima kotoma.

Kotna vrednost	Korekcijska vrednost
40°	0,03 mm izmerjeno
50°	-0,02 mm izmerjeno
45° (točka stika) +0.04 +0.03 +0.02 +0.01 +0.05 -0.01 -0.02 -0.03 -0.04 +0.04 +0.05 -0.04 -0.02 -0.04 -0.04 -0.04 -0.05 -0.0	+0,005 mm interpolirano

# Napotki

- Če krmiljenje prek interpolacije ne more določiti vrednosti popravka, potem se pojavi sporočilo o napaki.
- Kljub ugotovljenim pozitivnim vrednostim popravka funkcija M107 (preklic sporočila o napaki pri pozitivnih vrednostih popravka) ni potrebna.
- Krmiljenje izračuna DR2 iz TOOL.T ali vrednost popravila iz preglednice vrednosti popravkov. Dodatni odmiki, kot je predizmera ravnine, lahko določite z DR2 v NC-programu (korekcijska preglednica .tco ali nizu TOOL CALL).



# Datoteke

# 12.1 Upravljanje podatkov

# 12.1.1 Osnove

# Uporaba

V upravljanju podatkov krmiljenje prikazuje pogone, mape in datoteke. Lahko npr. ustvarjate oz. brišete mape ali datoteke in povezujete pogone.

Upravljanje podatkov obsega način delovanja **Datoteke** in delovno območje **Odpiranje datoteke**.

#### Sorodne teme

- Shranjevanje podatkov
- Povezava omrežnega pogona

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Opis funkcije

#### Simbol in gumbi

Upravljanje datotek vsebuje naslednje simbole in gumbe:

Simbol, gumb ali bližnjica na tipkovnici	Pomen		
<b>⊏]</b> ⊃	Preimenuj		
STRG+C	Kopiraj		
K STRG+X	Izreži		
	Izbriši		
☆	Priljub.		
≜	Izmet USB-naprave		
$\overline{\bullet}$	Zaščita proti pisanju je aktivna Samo v načinu delovanja <b>Datoteke</b>		
6	Zaščita pred zapisovanjem nedejavna Samo v načinu delovanja <b>Datoteke</b>		
Nova mapa	Ustvarjanje nove mape		
Nova datoteka	Ustvarjanje nove datoteke		
	Novo preglednico ustvarite v načinu delovanja <b>Tabele</b> . <b>Dodatne informacije:</b> "Način delovanja Tabele",		
	Stran 592		
Funkcije datoteke	Krmiljenje odpre kontekstni meni.		
	Dodatne informacije: "Kontekstni meni", Stran 546		

#### Samo v načinu delovanja **Datoteke**

Simbol, gumb ali bližnjica na tipkovnici	Pomen		
Označi	Krmiljenje označi datoteko in odpre vrstico ukrepov.		
STRG+PRAZNO	Samo v načinu delovanja <b>Datoteke</b>		
<u>ዓ</u>	Razveljavitev ukrepa		
STRG+Z			
	Obnovitev ukrepa		
STRG+Y			
Odpiranje	Krmiljenje odpre datoteko v ustreznem načinu delovanja aali aplikaciji.		
Izberite poteku	Krmiljenje datoteko odpre v načinu delovanja <b>Programski tek</b> .		
programa	Samo v načinu delovanja <b>Datoteke</b>		
Dodatne funkci-	Krmiljenje odpre izbirni meni z naslednjimi funkcijami:		
je	Prilagodi TAB/PGM		
	Prilagoditev oblike in vsebine datotek iTNC 530		
	<b>Dodatne informacije:</b> "Prilagajanje datoteke iTNC 530", Stran 342		
	Povez. omrežnega pogona		
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava		
	Samo v načinu delovanja <b>Datoteke</b>		

# Območja upravljanja datotek

$\leftarrow$	Datoteke					4	▲
$\bigcirc$	OCM +						I
	Datoteke Ime 🔻	۹ [	Ime † Vse datoteke (.*)	- 2			Ĥ
	1 ← 🝙 ™C:	nc_prog nc_doc	OCM C	TNC:\nc_prog\nc_doc\OCM\1_p	late_blk.stl		米
	Rezultat iskania	1_Plate.h		Velikost	684 B		<b>本</b>
Ē\$		3.4 kB, Danes 10:52:27        1_plate_blk.stl		Datum spremembe	Danes 10:52:27		L L
(*)		684 B, Danes 10:52:27		Ustvarjalec	user / User		<b></b>
A	U Dadnje datoteke	66.0 kB, Danes 10:52:27		Vrsta	stl	3	جہ ا
<b>-</b>	toš Koš	5.1 kB, Danes 10:52:27		Samo za branje	Ē		M
Ŀ	HEROS:			Priliub.	+		
	LOG:						P
	PLC:						
_	SF:						J
0	SYS:	-					
$(^{n})$							5
00:00:00							
S12000 ⊕ 12			F				
CLIMBIN			5			4	Limit 01
<u></u>							<u>~</u>
10:58	■ Nova mapa Nova datole	eka Funkcije datoteke Ozn	ači 🖒	(~		Odpiranje Izberite poteku programa	Dodatne funkcije <<

Način delovanja Datoteke

1 Navigacijska pot

V navigacijski poti krmiljenje prikazuje položaj trenutne mape v strukturi mape. S pomočjo posameznih elementov navigacijske poti lahko preidete v višje ravni mape.

- 2 Naslovna vrstica
  - Iskanje po celotnem besedilu

**Dodatne informacije:** "Iskanje s polnim besedilom v naslovni vrstici", Stran 335

Sortiranje

Dodatne informacije: "Razvrščanje v naslovni vrstici", Stran 335

Filtriranje

Dodatne informacije: "Filtriranje v naslovni vrstici", Stran 335

3 Informacijsko območje

Dodatne informacije: "Informacijsko območje", Stran 335

- 4 Območje predogleda V območju predogleda krmiljenje prikazuje predogled izbrane datoteke, npr. izrez NC-programa.
- 5 Vsebinski stolpec

V vsebinskem stolpcu krmiljenje prikazuje vse mape in datoteke, ki jih izberete s pomočjo navigacijskega stolpca.

Krmiljenje za datoteko po potrebi prikazuje naslednje stanje:

- M: datoteka je aktivna v načinu delovanja Programski tek
- S: datoteka je aktivna v načinu delovanja Simulacija
- E: datoteka je aktivna v načinu delovanja Programiranje
- 6 Navigacijski stolpec
  Dodatne informacije: "Navigacijski stolpec", Stran 336

#### Iskanje s polnim besedilom v naslovni vrstici

Z iskanjem s polnim besedilom lahko v imenu ali vsebini datotek iščete poljubno zaporedje znakov. Krmiljenje išče samo v podrejeni strukturi izbranega pogona ali mape.

S pomočjo izbirnega menija izberite, ali krmiljenje išče po imenih ali vsebinah datotek.

Znak \* lahko uporabljate kot ogrado. Ta ograda lahko zamenja posamezne znake ali celotno besedo. Z ogrado lahko iščete tudi določene tipe datotek, npr. \***.pdf**.

#### Razvrščanje v naslovni vrstici

Mape in datoteke lahko v skladu z naslednjimi kriteriji razvrstite naraščajoče ali padajoče:

- Ime
- Vrsta
- Velikost
- Datum spremembe

Če razvrščate po imenu ali tipu, krmiljenje datoteke razporedi po abecedi.

#### Filtriranje v naslovni vrstici

Mape in datoteke lahko filtrirate z naslednjimi standardnimi filtri:

- Programi NC (.H,.I)
- Dat. z navad. besed. (.H)
- DIN/ISO datoteka (.I)
- Tekstovna datoteka (.TXT)
- Vse datoteke (.\*)

Če želite filtrirati z drugim tipom datoteke, lahko s pomočjo ograde iščete s celotnim besedilom.

Dodatne informacije: "Iskanje s polnim besedilom v naslovni vrstici", Stran 335

#### Informacijsko območje

V informacijskem območju krmiljenje prikazuje pot datoteke ali mape.

#### Dodatne informacije: "Pot", Stran 336

Krmiljenje glede na izbrani element dodatno prikazuje naslednje informacije:

- Velikost
- Datum spremembe
- Ustvarjalec
- Vrsta

V informacijskem območju lahko izberete naslednje funkcije:

- Aktivacija in deaktivacija zaščite pred zapisovanjem
- Dodajanje med Priljubljene in odstranjevanje iz njih

#### Navigacijski stolpec

Navigacijski stolpec nudi naslednje možnosti navigacije:

Rezultat iskanja

Krmiljenje prikazuje rezultate iskanja s celotnim besedilom. Brez predhodnega iskanja ali manjkajočih rezultatov je območje prazno.

Priljub.

Krmiljenje prikazuje vse mape in datoteke, ki ste jih označili kot priljubljene.

Dadnje datoteke

Krmiljenje prikazuje zadnjih 15 odprtih datotek.

Koš

Krmiljenje izbrisane mape in datoteke premakne v koš. Prek kontekstnega menija lahko obnovite te datoteke ali izpraznite koš.

Dodatne informacije: "Kontekstni meni", Stran 546

Pogoni, npr. TNC:

Krmiljenje prikazuje notranje in zunanje pogone, npr. USB-napravo.

#### Dovoljeni znaki

Za imena pogonov, map in datotek lahko uporabite naslednje znake:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrst uvwxyz0123456789\_-

Uporabljajte samo navedene znake, saj lahko v nasprotnem primeru pride do težav npr. pri prenosu datotek.

Naslednji znaki imajo funkcijo in jih zato ni dovoljeno uporabljati znotraj imena:

Znak	Funkcija			
	Loči tip datoteke			
\ /	Loči pot pogona, mape in datoteke			
:	Loči oznako pogona			

#### Ime

Če ustvarite datoteko, najprej določite ime. Potem sledi končnica datoteke, sestavljena iz pike in tipa datoteke.

#### Pot

Največja dovoljena dolžina poti znaša 255 znakov. K dolžini poti spadajo opisi pogona, mape in datoteke, vključno s pripono.

#### Absolutna pot

Absolutna pot označuje jasen položaj datoteke. Navedba poti se začne s pogonom in vsebuje pot skozi strukturo datoteke do mesta shranjevanja datoteke, npr. **TNC: \nc\_prog\\$mdi.h**. Če je priklicana datoteka premaknjena, je treba absolutno pot ponovno ustvariti.

#### Relativna pot

Relativna pot označuje položaj datoteke glede na datoteko, ki izvaja priklic. Navedba poti vsebuje pot skozi strukturo mape do mesta shranjevanja datoteke, izhajajoč iz datoteke, ki izvaja priklic, npr. **demo\reset.H**. Če je datoteka premaknjena, je treba relativno pot ponovno ustvariti.

#### Tipi datotek

Tip datoteke lahko določite z velikimi ali malimi črkami.

# Tipi datotek, značilni za HEIDENHAIN

Krmiljenje lahko odpre naslednje tipe datotek, značilne za HEIDENHAIN:

Tip datoteke	Aplikacija
Н	NC-program z enostavnim besedilom HEIDENHAIN
	Dodatne informacije: "Vsebine NC-programa", Stran 102
<u> </u>	NC-program z ukazi DIN/ISO
НС	Definicija konture v smarT.NC-programiranju enote iTNC 530
HU	Glavni program v smarT.NC-programiranju enote iTNC 530
3DTC	Preglednica s 3D-popravki orodja, odvisnimi od prijemnega kota
	<b>Dodatne informacije:</b> "Popravek orodja, odvisen od prijemne- ga kota (možnost št. 92)", Stran 329
D	Preglednica z ničelnimi točkami obdelovanca
	Dodatne informacije: "Preglednica ničelnih točk", Stran 605
DEP	Samodejno ustvarjena preglednica s podatki, odvisnimi od NC-programa, npr. datoteka za uporabo orodja
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
P	Preglednica za obdelavo palet
	<b>Dodatne informacije:</b> "Delovno območje Seznam naročil", Stran 578
PNT	Preglednica z obdelovalnimi položaji, npr. za obdelavo nepra- vilnih točkovnih vzorcev
	Dodatne informacije: "Preglednica točk", Stran 603
PR	Preglednica z referenčnimi točkami obdelovanca
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
ТАВ	Prosto določljiva preglednica, npr. za datoteke protokolov ali kot preglednice WMAT in TMAT za samodejni izračun rezalnih podatkov
	<b>Dodatne informacije:</b> "Prosto določljive preglednice", Stran 602
	<b>Dodatne informacije:</b> "Računalo podatkov o rezanju", Stran 551
ТСН	Preglednica za opremljanje zalogovnika orodij
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Т	Preglednica z orodji vseh tehnologij
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
TP	Preglednica s tipalnimi sistemi
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
TRN	Preglednica s stružnimi orodji
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Tip datoteke	Aplikacija		
GRD	Preglednica z brusilnimi orodji		
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava		
DRS	Preglednica z uravnalnimi orodji		
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava		
TNCDRW	Opis konture kot 2D-slika		
	Dodatne informacije: "Grafično programiranje", Stran 513		
M3D	Format za npr. nosilec orodij ali kolizijski objekt (možnost št. 40)		
	<b>Dodatne informacije:</b> "Možnosti za datoteke vpenjal", Stran 357		
TNCBCK	Datoteka za varnostno kopijo in obnovitev podatkov		
	<b>Nadaljnje informacije:</b> uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava		

Navedene tipe datotek krmiljenje odpre z aplikacijo v krmiljenju ali orodjem HEROS.

# Standardizirani tipi datotek

Krmiljenje lahko odpre naslednje standardizirane tipe datotek:

Tip datoteke	Aplikacija
CSV	Besedilna datoteka za shranjevanje ali izmenjavo enostavno strukturiranih podatkov
	<b>Nadaljnje informacije:</b> uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
XLSX (XLS)	Tip datoteke različnih programov za izračun preglednic, npr. Microsoft Excel
STL	3D-model, ustvarjen s tikotnimi fasetami, npr. vpenjala
	<b>Dodatne informacije:</b> "Izvoz simuliranega obdelovanca kot datoteka STL", Stran 566
DXF	Datoteke 2D-CAD
IGS/IGES	Datoteke 3D-CAD
STP/STEP	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
СНМ	Pomožne datoteke v združeni oz. pakirani obliki
CFG	Konfiguracijske datoteke krmiljenja
	<b>Dodatne informacije:</b> "Možnosti za datoteke vpenjal", Stran 357
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
CFT	3D-podatki predloge nosilca orodij z možnostjo parametriranja <b>Nadaljnje informacije:</b> uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
CFX	3D-podatki geometrično določenega nosilca orodij
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
HTM/HTML	Besedilna datoteka s strukturiranimi vsebinami spletne strani, ki bodo odprte s spletnim brskalnikom, npr. integrirana pomoč za izdelek
	<b>Dodatne informacije:</b> "Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide", Stran 34
XML	Besedilna datoteka s hierarhično strukturiranimi podatki
PDF	Format dokumentov, ki neodvisno od npr. izvornega programa aplikacija obnovi datoteko v skladu z originalom
BAK	Varnostna datoteka podatkov
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
INI	Zagonska datoteka, ki vsebuje npr. programske nastavitve
A	Besedila datoteka, v kateri npr. v povezavi s FN16 določite format izdaje zaslona
TXT	Besedila datoteka, v kateri npr. v povezavi s FN16 shranite rezultate merilnih ciklov
SVG	Slikovni format za grafike vektorjev

Tip datoteke	Aplikacija
BMP	Slikovni format za grafike pikslov
GIF Krmiljenje za zaslonske fotografije standardno UPG/JPFG datoteke PNG	Krmiljenje za zaslonske fotografije standardno uporablja tip datoteke PNG
PNG	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
OGG	Format datoteke vsebnika tipov medijskih datotek OGA, OGV in OGX
ZIP	Format datoteke vsebnika, ki stisnjeno združuje več datotek

Nekatere od navedenih tipov datotek krmiljenje odpre z orodje HEROS.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Napotki

- Krmiljenje ima pomnilnik velikosti 189 GB. Posamezna datoteka je lahko velika najv. 2 GB.
- Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. +. Ti znaki lahko v povezavi z ukazi SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

Dodatne informacije: "Dostop do preglednice z navodili SQL", Stran 493

- Če se kazalec nahaja znotraj vsebinskega stolpca, lahko vnos zaženete na tipkovnici. Krmiljenje odpre ločeno polje za vnos in samodejno išče vneseno zaporedje znakov. Če je prisotna datoteka ali mapa z navedenim znakom, krmiljenje kazalec namesti tja.
- Če NC-program zapustite s tipko END BLK, krmiljenje odpre zavihek Dodaj. Kazalec se nahaja na pravkar zaprtem NC-programu.

Če ponovno pritisnete tipko **END BLK**, krmiljenje znova odpre NC-program s kazalcem na nazadnje izbrani vrstici. To vedenje lahko pri velikih datotekah povzroči časovni zamik.

Če pritisnete tipko **ENT**, krmiljenje vedno odpre NC-program s kazalcem na vrstici 0.

Krmiljenje npr. za preverjanje uporabnosti orodja ustvari datoteko za uporabo orodja kot odvisno datoteko s končnico \*.dep.

S strojnim parametrom **dependentFiles** (št. 122101) proizvajalec stroja določi, ali krmiljenje prikazuje odvisne datoteke.

S strojnim parametrom createBackup (št. 105401) proizvajalec stroja določi, ali krmiljenje ob shranjevanju NC-programov ustvari varnostno kopijo. Upoštevajte, da upravljanje varnostnih datotek zahteva več pomnilnika.

#### Napotek v povezavi s funkcijami datotek

Če izberete datoteko ali mapo in podrsate v desno, krmiljenje prikaže naslednje funkcije datotek:

- Preimenuj
- Kopiraj
- Izreži
- Izbriši
- Označi kot Priljubljeno

Te funkcije datotek lahko izberete s pomočjo kontekstnih menijev.

Dodatne informacije: "Kontekstni meni", Stran 546

#### Napotki v povezavi s kopiranimi datotekami

- Če kopirate datoteko in jo znova vstavite v isto mapo, krmiljenje imenu datoteke doda končnico \_Copy.
- Če datoteko vstavite v drugo mapo in je v ciljni mapi že prisotna datoteka z enakim imenom, krmiljenje prikaže okno Vstavite datoteko. Krmiljenje prikazuje pot obeh datotek in nudi naslednje možnosti:
  - Zamenjava obstoječe datoteke
  - Preskok kopirane datoteke
  - Dodajanje končnice imenu datoteke

Izbrano rešitev lahko prevzamete tudi za vse enake primere.

#### 12.1.2 Delovno območje Odpiranje datoteke

#### Uporaba

V delovnem območju Odpiranje datoteke lahko datoteke npr. izbirate ali ustvarjate.

#### **Opis funkcije**

Delovno območje **Odpiranje datoteke** v odvisnosti od aktivnega načina delovanja odprete z naslednjimi simboli:

Simbol	Funkcija
+	Dodaj v načinoma delovanja Tabele in Programiranje
	Odpiranje datoteke v načinu delovanja Programski tek

Naslednje funkcije v delovnem območju **Odpiranje datoteke** lahko izvedete v ustreznih načinih delovanja:

Funkcija	Način delovanja Tabele	Način delovanja Programiranje	Način delovanja Programski tek
Nova mapa	$\checkmark$	$\checkmark$	-
Nova datoteka	$\checkmark$	$\checkmark$	_
Odpiranje	√	$\checkmark$	✓

#### 12.1.3 Delovno območje Hitra izbira

#### Uporaba

V delovnem območju **Hitra izbira** odprete obstoječo preglednico ali ustvarite datoteko, npr. NC-program.

# Opis funkcije

Delovno območje **Hitra izbira** lahko s funkcijo **Dodaj** odprete v načinoma delovanja **Tabele** in **Programiranje**.

Dodatne informacije: "Simboli krmilne površine", Stran 71

V načinu delovanja Tabele lahko odprete naslednje preglednice:

- Upravljanje orodij
- Tabela mest
- Referen. točke
- Tipalni sistemi
- Ničelne točke
- Zap. uporabe T
- Seznam položajev

Z gumbom **Ustvari novo tabelo** ustvarite različne preglednice krmiljenja. V načinu delovanja **Programiranje** lahko ustvarite naslednje datoteke:

- Nov program
- Nova kontura
- Nove seznam naročil

# 12.1.4 Prilagajanje datoteke iTNC 530

# Uporaba

Da lahko na iTNC 530 ustvarjeno datoteko uporabljate na **TNC7**, mora krmiljenje prilagoditi format in vsebino datoteke. V ta namen uporabite funkcijo **Prilagodi TAB/PGM**.

# Opis funkcije

# Uvoz NC-programa

S funkcijo **Prilagodi TAB/PGM** krmiljenje odstrani preglase in preveri, ali je prisoten NC-niz **END PGM**. Brez tega NC-niza je NC-program nepopoln.

# Uvoz preglednice orodij

V stolpcu **NAME** preglednice orodij so dovoljeni naslednji znaki: # \$ % & , - . 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

S funkcijo Prilagodi TAB/PGM krmiljenje vejico spremeni v piko.

Krmiljenje prevzame vse podprte tope orodij in določi vse neznane tipe orodij s tipom **Nedoločeno**.

#### Prilagajanje datoteke

Pred prilagajanje izvorne datoteke varnostno kopirajte to datoteko.

Format in vsebino datoteke iTNC 530 prilagodite na naslednji način:

#### $\Box$

- Izberite način delovanja Datoteke
- Izberite želeno datoteko
- Dodatne funkcije
- Izberite možnost Dodatne funkcije
- > Krmiljenje odpre izbirni meni.
- Izberite možnost Prilagodi TAB/PGM
- > Krmiljenje prilagodi format in vsebino datoteke.



Po prilagajanju preverite vsebino

# Napotki

- Proizvajalec stroja s pomočjo pravil za uvoz in posodobitev določi, katere prilagoditve prevzame krmiljenje, npr. odstranjevanje preglasov.
- Z izbirnim strojnim parametrom **importFromExternal** (št. 102909) proizvajalec stroja za vsak tip datoteke določi, ali se pri kopiranju na krmiljenje izvede samodejna prilagoditev.

#### 12.1.5 USB-naprava

#### Uporaba

S pomočjo USB-naprave lahko prenesete podatke ali zunanje varnostno kopirate.

# Pogoj

- USB 2.0 ali 3.0
- USB-naprava s podprtim datotečnim sistemom

Krmiljenje podpira USB-naprave z naslednjimi datotečnimi sistemi:

- FAT
- VFAT
- exFAT
- ISO9660

i

USB- naprave z drugim datotečnim sistemom, npr. NTFS, krmiljenje ne podpira.

Nastavljen podatkovni vmesnik

# Opis funkcije

V navigacijskem stolpcu načina delovanja **Datoteke** ali delovnega območja **Odpiranje datoteke** krmiljenje prikazuje USB-napravo kot pogon.

Krmiljenje samodejno zazna USB-napravo. Če priključite USB-napravo z nepodprtim datotečnim sistemom, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Če želite obdelati na USB-napravi shranjen NC-program,, datoteko predhodno prenesite na trdi disk krmiljenja.

Če prenašate velike datoteke, krmiljenje v spodnjem območju navigacijskega in vsebinskega stolpca prikazuje napredek prenosa podatkov.

#### Odstranjevanje USB-naprave

USB-napravo odstranite na naslednji način:

napravo.

	4	
4	4	L
4		

Izberite možnost Izvrzi



- Krmiljenje odpre pojavno okno in vpraša, ali želite izvreči USB-
- ОК
- Izberite možnost OK
- Krmiljenje prikaže sporočilo Napravo USB lahko sedaj odstranite.

# Napotki

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost zaradi manipuliranih podatkov!

Če izvajate NC-programe neposredno z omrežnega pogona ali USB naprave, nimate nadzora nad tem, ali je bil NC-program spremenjen ali manipuliran. Poleg tega lahko hitrost omrežja upočasni izvajanje NC-programa. Lahko pride do neželenih premikov stroja in trkov.

▶ NC-program in vse priklicane datoteke kopirajte na pogon **TNC:** 

# NAPOTEK

#### Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Če priključene naprave ne odstranite primerno, lahko pride do poškodovanja ali izbrisa podatkov!

- USB-vmesnik uporabljajte le za prenos in varnostno kopiranje, ne za urejanje ter obdelavo NC-programov
- USB-naprave s pomočjo simbolov po prenosu podatkov odstranite
- Če krmilnik prikaže sporočilo o napaki pri povezovanju naprave USB, preverite nastavitev v varnostni programski opremi SELinux.

- Če krmiljenje pri uporabi USB-zvezdišča prikaže sporočilo o napaki, sporočilo prezrite in potrdite z možnostjo CE.
- Redno varnostno kopirajte datoteke, ki se nahajajo na krmiljenju.
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# 12.2 Funkcije podatkov z možnostjo programiranja

#### Uporaba

S pomočjo funkcij datotek z možnostjo programiranja lahko datoteke upravljate iz NC-programa. Lahko odpirate, kopirate, premikate ali brišete datoteke. Na ta način lahko npr. odprete sliko sestavnega dela med postopkom merjenja s ciklom tipalnega sistema.

# Opis funkcije

# **Odprite datoteko z OPEN FILE**

S funkcijo **OPEN FILE** lahko iz NC-programa odprete datoteko.

Če določite funkcijo **OPEN FILE**, krmiljenje nadaljuje pogovorno okno in lahko programirate **STOP**.

Krmiljenje lahko s funkcijo odpre vse vrste datotek, ki jih lahko odprete tudi ročno. **Dodatne informacije:** "Tipi datotek", Stran 336

Krmiljenje odpre datoteko v Orodja HEROS, ki je bilo nazadnje uporabljeno za to vrsto datoteke. Če določene vrste datoteke še nikoli niste odprli in je za to vrsto datoteke na voljo več Orodja HEROS, krmiljenje prekine izvajanje programa in odpre okno **Application?**. V oknu **Application?** izberite Orodja HEROS, s katerim krmiljenje odpre datoteko. Krmiljenje to izbiro shrani.

Za naslednje vrste datotek je na voljo več Orodja HEROS za odpiranje datotek:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

i

Če se želite izogniti prekinitvi poteka programa ali izbrati drugo Orodja HEROS, odprite zadevno vrsto datoteke enkrat v upravljanju datotek. Če je za določeno vrsto datoteke na voljo več Orodja HEROS, lahko v upravljanju datotek vedno izberete ORODJA HEROS, v katerem krmiljenje odpre datoteko.

Dodatne informacije: "Upravljanje podatkov", Stran 332

Funkcija deluje v delovnem območju **Simulacija**, aplikaciji **MDI** in načinu delovanja **Programski tek**.

#### Vnos

11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
OPEN FILE	Odpiralnik sintakse za funkcijo Odpri datoteko
	Pot datoteke, ki jo želite odpreti
STOP	Prekine potek programa ali simulacijo
	Izbirni sintaktični element

# Kopiranje, premikanje ali brisanje datotek s funkcijo FUNCTION FILE

Krmiljenje nudi naslednje funkcije za kopiranje, premikanje ali brisanje datotek iz NC-programa:

Funkcija NC	Opis
FUNCTION FILE COPY	S to funkcijo kopirate datoteko v ciljno datoteko. Krmiljenje zamenja vsebino ciljne datoteke.
	Za to funkcijo morate navesti pot obeh datotek.
FUNCTION FILE MOVE	S to funkcijo premaknete datoteko v ciljno datoteko. Krmilje- nje zamenja vsebino ciljne datoteke in izbriše premaknjeno datoteko.
	Za to funkcijo morate navesti pot obeh datotek.
FUNCTION FILE	S to funkcijo izbrišete izbrano datoteko.
DELETE	Za to funkcijo morate navesti pot datoteke za izbris.

Funkcije delujejo v aplikaciji MDI in načinu delovanja Programski tek.

#### Vnos

11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO	; kopiranje datoteke iz NC-programa
"FILE2.PDF"	

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION FILE COPY	Odpiralnik sintakse za funkcijo Kopiraj datoteko
	Pot datoteke, ki jo želite kopirati
	Pot datoteke, ki jo želite zamenjati

11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF"	; premikanje datoteke iz NC-programa
TO "FILE2.PDF"	

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION FILE MOVE	Odpiralnik sintakse za funkcijo Premakni datoteko
	Pot datoteke, ki jo želite premakniti
	Pot datoteke, ki jo želite zamenjati

**11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"** ; brisanje datoteke iz NC-programa

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION FILE DELETE	Odpiralnik sintakse za funkcijo Izbriši datoteko
	Pot datoteke, ki io želite izbrisati

#### Napotki

# NAPOTEK

#### Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Če s funkcijo **FUNCTION FILE DELETE** izbrišete datoteko, krmiljenje te datoteke ne premakne v koš. Krmiljenje dokončno izbriše datoteko!

- Funkcijo uporabljajte samo pri datotekah, ki jih več ne potrebujete
- Za izbiro datotek imate na voljo naslednje možnosti:
  - Vnesite pot datoteke
  - S pomočjo okna za izbiro izberite datoteko
  - V parametru QS določite pot datoteke ali ime podprograma
    Če se priklicana datoteka nahaja v isti mapi kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko vnesete tudi samo ime datoteke.
- Če v priklicanem NC-programu uporabite funkcijo datoteke iz NC-programa,, ki izvaja priklic, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.
- Če želite kopirati ali premakniti datoteko, ki ni prisotna, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.
- Če datoteka za izbris ni prisotna, krmiljenje ne prikaže sporočila o napaki.

12



Protikolizijski nadzor

# 13.1 Dinamični protikolizijski nadzor DCM (možnost št. 40)

# Uporaba

Z dinamičnim protikolizijskim nadzorom DCM (dynamic collision monitoring) lahko komponente stroja, ki jih določi proizvajalec stroja, nadzorujete glede trkov. Če ti kolizijski objekti prekršijo določeno najmanjšo razdaljo se krmiljenje zaustavi s sporočilom o napaki. S tem se zmanjša nevarnost trka.



Dinamični protikolizijski nadzor DCM z opozorilom pred trkom

# Pogoji

- Možnost programske opreme št. 40 Dinamični protikolizijski nadzor DCM
- Krmiljenje pripravi proizvajalec stroja
  Proizvajalec stroja mora določiti model kinematike stroja, namestitvene točke vpenjal in varnostno razdaljo med kolizijskimi objekti.
  Dodatne informacije: "Nadzor vpenjal (možnost št. 40)", Stran 356
- Orodja s pozitivnim polmerom R in dolžino L.
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Vrednosti v upravljanju orodij se skladajo z dejanskimi merami orodja
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Opis funkcije

 $\odot$ 

Upoštevajte priročnik za stroj! Proizvajalec stroja dinamični protikolizijski nadzor DCM prilagodi krmiljenju.

Proizvajalec stroja lahko opiše komponente stroja in najmanjše razmike, ki jih krmiljenje nadzira pri vseh premikih stroja. Če se zmanjša najmanjši določen razmik med dvema kolizijskima objektoma, krmiljenje odda sporočilo o napaki in zaustavi premikanje.



Dinamični protikolizijski nadzorDCM v delovnem območju Simulacija

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

V primeri nedejavnega dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM krmiljenje ne izvede samodejnega preverjanja glede trkov. S tem krmiljenje ne prepreči tudi nobenih premikov, ki povzročajo trke. Med vsemi premiki obstaja nevarnost trka!

- DCM vedno aktivirajte, če je možno
- DCM znova aktivirajte takoj po prehodni prekinitvi
- NC-program ali razdelek programa previdno preverite ob nedejavni možnosti DCM v načinu Posam.blok

Krmiljenje lahko kolizijske objekte grafično prikaže v naslednjih načinih delovanja:

- Način delovanja Programiranje
- Način delovanja Ročno
- Način delovanja Programski tek

Krmiljenje orodja, kot so določena v upravljanju orodij, prav tako nadzoruje glede trkov.

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje tudi pri aktivni funkciji Dinamični nadzor trkov DCM ne izvede samodejnega preverjanja glede trka z obdelovancem, niti z orodjem, niti z drugimi komponentami stroja. Med izvajanjem obstaja nevarnost trka!

- Vklopite stikalo Razširjeni pregledi za simulacijo
- Potek preverite s pomočjo simulacije
- > Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu Posam.blok

Dodatne informacije: "Razširjeni pregledi v simulaciji", Stran 360

# Dinamični protikolizijski nadzor DCM v načinoma delovanja Ročno in Programski tek

Dinamični protikolizijski nadzor DCM za načina delovanja **Ročno** in **Programski tek** ločeno aktivirajte z gumbom **DCM**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

V načinoma delovanja **Ročno** in **Programski tek** krmiljenje zaustavi premikanje, če sta dva kolizijska objekta kršita medsebojno najmanjšo razdaljo. V tem primeru krmiljenje prikaže sporočilo o napaki, v katerem sta navedena oba objekta trka.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Ö

**i** `

Proizvajalec stroja definira najmanjšo razdaljo med dvema objektoma z nadzorom trka.

Pred opozorilom glede trka krmiljenje dinamično zmanjša pomik ob premikanju. Na ta način je zagotovljeno, da se osi pravočasno zaustavijo pred trkom.

Če se sproži opozorilo pred trkom, krmiljenje kolizijska objekta v delovnem območju **Simulacija** prikaže v rdeči barvi.

Pri opozorilu o trku so možni samo premiki stroja s tipko za smer osi ali krmilnikom, ki povečajo razmik objektov trka.

Pri aktivnem nadzoru trkov in istočasnem opozorilu glede trka niso dovoljeni premiki, ki zmanjšujejo ali ohranjajo razmik.

# Dinamični protikolizijski nadzor DCM v načinu delovanja Programiranje

Dinamični protikolizijski nadzor DCM za simulacijo aktivirate v delovnem območju **Simulacija**.

**Dodatne informacije:** "Aktivacija dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM za simulacijo", Stran 354

V načinu delovanja **Programiranje** lahko NC-program že pred izvajanjem preverite glede trkov. Krmiljenje v primeru trka zaustavi simulacijo in prikaže sporočilo o napaki, v katerem sta navedena oba objekta, ki povzročata trk.

Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da dinamični protikolizijski nadzor DCM v načinu delovanja **Programiranje** uporabljate samo dodatno k možnosti DCM v načinoma delovanja **Ročno** in **Programski tek**.

Razširjeno preverjanje glede trkov prikazuje trke med obdelovancem in orodji ali držali orodij.

Dodatne informacije: "Razširjeni pregledi v simulaciji", Stran 360

Za doseganje rezultata v simulaciji, ki je primerljiv s potekom programa, se morajo skladati naslednje točke:

- Referenčna točka obdelovanca
- Osnov. rotacija

i

- Odmik v posamezni osi
- Stanje vrtenja
- Aktivni model kinematike

Za simulacijo morate izvesti aktivno referenčno točko obdelovanca. Aktivno referenčno točko obdelovanca lahko iz preglednice referenčnih točko prevzamete v simulacijo.

Dodatne informacije: "Stolpec Možnosti vizualizacije", Stran 558

V simulaciji se naslednje točke morda razlikujejo od stroja ali pa niso na voljo:

- Simuliran položaj za zamenjavo orodja se lahko razlikuje od položaja za zamenjavo orodja na stroju
- Spremembe v kinematiki lahko morda v simulaciji delujejo z zamikom
- Pozicioniranja PLC v simulaciji niso prikazana
- Globalne programske nastavitve GPS (možnost št. 44) niso na voljo
- Prekrivanje krmilnika ni na voljo
- Obdelava seznamov naročil ni na voljo
- Omejitve območja premikanja iz aplikacije Settings niso na voljo

# 13.1.1 Aktivacija dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM za simulacijo

Dinamični protikolizijski nadzor DCM lahko za simulacijo aktivirate samo v načinu delovanja **Programiranje**.

Možnost DCM za simulacijo aktivirate na naslednji način:

- Izberite način delovanja Programiranje
- Izberite možnost Delovne pravice
- Izberite možnost Simulacija
- > Krmiljenje odpre delovno območje Simulacija.
- Izberite stolpec Možnosti prikaza
- ► Aktivirajte stikalo DCM
- Krmiljenje možnost DCM aktivira v načinu delovanja Programiranje.

Krmiljenje stanje dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM prikazuje v delovnem območju **Simulacija Dodatne informacije:** "Simboli v delovnem območju Simulacija",

Stran 557

# 13.1.2 Aktivacija grafičnih prikazov kolizijskih objektov



Simulacija v načinu **Stroj** 

Grafični prikaz kolizijskih objektov aktivirate tako, da upoštevate naslednji postopek:

ტ

B

:**=** 

A

- Izberite način delovanja, npr. Ročno
- Izberite možnost Delovne pravice
- Izberite delovno območje Simulacija
- > Krmiljenje odpre delovno območje Simulacija.

:=

- Izberite stolpec Možnosti prikaza
  Izberite način Stroj
- Izbenie nacin stroj
  krmilionio prikazujo grafični prik
- krmiljenje prikazuje grafični prikaz stroja in obdelovanca.

#### Spreminjanje prikaza

Grafični prikaz kolizijskih objektov spremenite tako, da upoštevate naslednji postopek:

Aktivacija grafičnih prikazov kolizijskih objektov



- Izberite stolpec Možnosti prikaza
- 7.
- Spremenite grafični prikaz kolizijskih objektov, npr. Izvorno

# 13.1.3 FUNCTION DCM: Deaktivacija in aktivacija dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM v NC-programu

#### Uporaba

Nekateri koraki obdelave se glede na proizvodnjo nahajajo v bližini kolizijskega objekta. Če želite izvzeti posamezne korake obdelave dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM, lahko možnost DCM deaktivirate v NC-programu. Na ta način lahko tudi dele NC-programa nadzorujete glede trkov.

#### Pogoj

Za uporabo te funkcije mora biti dinamični protikolizijski nadzor DCM aktiven za način delovanja **Programski tek**. V nasprotnem primeru funkcija nima učinka, na ta način ne morete aktivirati možnosti DCM.

#### Opis funkcije

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

V primeri nedejavnega dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM krmiljenje ne izvede samodejnega preverjanja glede trkov. S tem krmiljenje ne prepreči tudi nobenih premikov, ki povzročajo trke. Med vsemi premiki obstaja nevarnost trka!

- DCM vedno aktivirajte, če je možno
- DCM znova aktivirajte takoj po prehodni prekinitvi
- NC-program ali razdelek programa previdno preverite ob nedejavni možnosti DCM v načinu Posam.blok

Možnost FUNCTION DCM deluje izključno znotraj NC-programa.

Dinamični protikolizijski nadzor DCM lahko npr. v naslednjih situacijah deaktivirate v NC-programu:

- Ce je treba zmanjšati razmik med dvema objektoma z nadzorom trkov
- Če je treba preprečiti zaustavitve poteka programa

Izbirate lahko med naslednjimi NC-funkcijami:

- Možnost FUNCTION DCM OFF deaktivira protikolizijski nadzor vse do konca NC-programa ali funkcije FUNCTION DCM ON.
- Možnost FUNCTION DCM ON odpravi funkcijo FUNCTION DCM OFF in ponovno aktivira protikolizijski nadzor.

#### Programiranje možnosti FUNCTION DCM

Funkcijo FUNCTION DCM programirate na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije

- Izberite možnost Vstavljanje NC-funkcije
- > Krmiljenje odpre okno Vstavljanje NC-funkcije.
- Izberite možnost FUNCTION DCM
- Izberite sintaktični element OFF ali ON

# Napotki

- Dinamični protikolizijski nadzor DCM pomaga pri zmanjšanju nevarnosti trka. Vendar krmiljenje ne more upoštevati vseh položajev med delovanjem.
- Krmiljenje lahko pred trkom zaščiti samo strojne komponente, ki jih je proizvajalec stroja pravilno določil glede na mere, usmerjenost in položaj v strojnem koordinatnem sistemu.
- Krmiljenje upošteva delta-vrednosti DL in DR iz upravljanja orodij. Delta-vrednosti iz niza TOOL CALL ali preglednice popravkov ne bodo upoštevane.
- Pri določenih orodjih, npr. pri rezkarjih z glavo noža, je lahko polmer, ki povzroči kolizijo, večji od vrednosti polmera, določene v upravljanju orodij.
- Po zagonu cikla tipalnega sistema krmiljenje ne nadzira več dolžine in premera tipalne glave, da bi lahko tipali tudi objekte trkov.

# 13.2 Nadzor vpenjal (možnost št. 40)

# 13.2.1 Osnove

#### Uporaba

S funkcijo nadzora nad vpenjalom lahko prikažete pogoje vpenjanja in nadzorujete trke.

#### Sorodne teme

- Dinamični protikolizijski nadzor DCM (možnost št. 40)
  Dodatne informacije: "Dinamični protikolizijski nadzor DCM (možnost št. 40)", Stran 350
- Vključevanje datoteke STL kot surovec
  Dodatne informacije: "Datoteka STL kot surovec z možnostjo BLK FORM FILE", Stran 149

#### Pogoji

- Možnost programske opreme št. 40 Dinamični protikolizijski nadzor DCM
- Kinematični opis
  Proizvajalec stroj ustvari opis kinematike
- Namestitvena točka določena

Proizvajalec stroja opredeli tako imenovano pritrditveno točko, s katero določi referenčno točko za namestitev vpenjala. Pritrditvena točka je pogosto na koncu kinematične verige, npr. na sredini okrogle mize. Mesto pritrditvene točke najdete v priročniku stroja.

- Vpenjalo v ustrezni obliki:
  - Datoteka STL
    - Največ 20.000 trikotnikov
    - Trikotna mreža ustvari zaprti ovoj
  - Datoteka CFG
  - Datoteka M3D

#### **Opis funkcije**

Za uporabo nadzora vpenjal, potrebujete naslednje korake:

- Ustvarjanje vpenjal ali nalaganje na krmiljenje
  - Dodatne informacije: "Možnosti za datoteke vpenjal", Stran 357
- Namestitev vpenjala
  - Funkcija Set up fixtures v aplikaciji Nastavitev (možnost št. 140)
    Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
  - Ročna namestitev vpenjala
- Pri menjujočih se vpenjalih vpenjalo naložite ali odstranite v NC-programu
  Dodatne informacije: "Nalaganje in odstranjevanje vpenjal s funkcijo FIXTURE (možnost št. 40)", Stran 359



Kot vpenjalo naložena podloga s tremi čeljustmi

#### Možnosti za datoteke vpenjal

Če vpenjala pridružite s funkcijo **Set up fixtures**, lahko uporabljate le datoteke STL. S funkcijo **3D-koord. mreža** (možnost št. 152) lahko ustvarite datoteke STL iz drugih vrst datotek in prilagodite datoteke STL zahtevam krmiljenja. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Datoteke CFG in M3D lahko nastavite tudi ročno.

# Vpenjalo kot datoteka STL

Z datotekami STL lahko celo upodobite posamezne komponente ali celotne zunanje sklope kot nepremično vpenjalo. Oblika zapisa datoteke STL se ponudi predvsem pri vpenjalnih sistemih za ničelno točko in ponavljajočih se vpenjanjih.

Če datoteka STL ne izpolnjuje zahtev krmiljenja, potem krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

S programsko možnostjo št. 152 CAD Model Optimizer lahko datoteke STL, ki ne izpolnjujejo zahtev, prilagodite in uporabite kot vpenjalo.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Vpenjalo kot datoteka M3D

M3D je vrsta datoteke podjetja HEIDENHAIN. Z nakupom programa M3D Converter podjetja HEIDENHAIN lahko iz datotek STL ali STEP ustvarite datoteke M3D.

Če želite uporabiti datoteko M3D kot vpenjalo, morate datoteko preveriti in pripraviti s programsko opremo za M3D Converter.

# Vpenjalo kot datoteka CFG

Datoteke CFG so konfiguracijske datoteke. Datoteke lahko povežejo obstoječe datoteke STL in M3D v datoteko CFG. Datoteke lahko upodobijo kompleksna vpenjanja.

Funkcija **Set up fixtures** ustvari datoteko CFG za vpenjalo z izmerjenimi vrednostmi.

Pri datotekah CFG lahko usmerjenost datotek vpenjala popravite na krmiljenju. S programom **KinematicsDesign** lahko datoteke CFG ustvarjate in urejate na krmiljenju.

#### Napotki

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Določeni pogoji vpenjanja pri nadzoru nad vpenjalom se morajo ujemati z dejanskim stanjem stroja, sicer obstaja nevarnost trka.

- Izmerite položaj vpenjala v stroju
- Uporabite merilne vrednosti za določanje položaja vpenjala
- NC-programe testirajte v načinu Simulacija
- Pri uporabi sistema CAM lahko prikažete pogoje vpenjanja s pomočjo postprocesorja.
- Upoštevajte usmeritev koordinatnega sistema v sistemu CAD. S pomočjo sistem CAD prilagodite usmeritev koordinatnega sistema glede na želeno usmeritev vpenjala v stroju.
- Usmerjenost modela vpenjala v sistem CAD se izbere prosto in se zato ne prilega vedno usmerjenosti vpenjala v stroju.
- Izhodišče koordinatnega sistema v sistemu CAD nastavite tako, da se lahko vpenjalo namesti neposredno na pritrditveno točko kinematike.
- Za vpenjalo določite osrednji imenik, npr. TNC:\system\Fixture.
- HEIDENHAIN priporoča, da ponavljajoče pogoje vpenjanja shranite v krmiljenje pod različice, ki ustrezajo standardnim velikostim obdelovancev, npr. primež z različnimi razponi primeža.

Med shranjevanje več vpenjal lahko izberete ustrezna vpenjala za obdelavo brez posebne konfiguracije.

Pripravljene vzorčne datoteke za vpenjanja iz vsakodnevne proizvodnje najdete v zbirki podatkov NC na portalu Klartext:

https://www.klartext-portal.de/de\_DE/tipps/nc-solutions

# 13.2.2 Nalaganje in odstranjevanje vpenjal s funkcijo FIXTURE (možnost št. 40)

#### Uporaba

S funkcijo **FIXTURE** lahko varnostno kopirana vpenjala naložite ali odstranite iz NC-programa.

V načinu delovanja **Programiranje** in v aplikaciji **MDI** lahko nalagate med seboj različna vpenjala.

Dodatne informacije: "Nadzor vpenjal (možnost št. 40)", Stran 356

# Pogoji

- Možnost programske opreme št. 40 Dinamični protikolizijski nadzor DCM
- Prisotna je izmerjena datoteka vpenjala

# Opis funkcije

Med simulacijo ali obdelavo se preverijo izbrani pogoji vpenjanja zaradi morebitnih trkov.

S funkcijo **FIXTURE SELECT** izberete vpenjalo s pomočjo pojavnega okna. Po potrebi morate v oknu filter iskanja spremeniti na možnost **Vse datoteke (.\*)**. S funkcijo **FIXTURE RESET** odstranite vpenjalo.

#### Vnos

11	FIXTURE SELECT "TNC:\system
	\Fixture\JAW_CHUCK.STL"

; vpenjala naložite kot datoteko STL

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FIXTURE	Odpiralnik sintakse za vpenjala
SELECT ali RESET	Izbiranje ali odstranjevanje vpenjal
Datoteka ali QS	Pot vpenjala kot fiksno ali spremenljivo ime Samo pri izbiri možnosti <b>SELECT</b>

# 13.3 Razširjeni pregledi v simulaciji

# Uporaba

S funkcijo **Razširjeni pregledi** lahko preverite delovno območje **Simulacija**, ali nastajajo trki med obdelovancem in orodjem oz. nosilcem orodij.

#### Sorodne teme

 Protikolizijski nadzor strojnih komponent s pomočjo funkcije dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM (možnost št. 40)

**Dodatne informacije:** "Dinamični protikolizijski nadzor DCM (možnost št. 40)", Stran 350

# Opis funkcije

Funkcijo **Razširjeni pregledi** lahko uporabljate samo v načinu delovanja **Programiranje**.

Funkcijo **Razširjeni pregledi** s pomočjo stikala aktivirate v stolpcu **Možnosti vizualizacije**.

Dodatne informacije: "Stolpec Možnosti vizualizacije", Stran 558

Krmiljene ob aktivni funkciji Razširjeni pregledi opozarja v naslednjih primerih:

- Odstranitev materiala v hitrem teku
  Krmiljenje odstranitev materiala v hitrem teku v simulaciji obarva rdeče.
- Trki med orodjem in obdelovancem
- Trki med držalom orodja in obdelovancem

Krmiljenje upošteva tudi neaktivne stopnje stopenjskega orodja.



Odstranitev materiala v hitrem teku
#### Napotki

- Funkcija Razširjeni pregledi pomaga zmanjšati nevarnost trkov. Vendar krmiljenje ne more upoštevati vseh položajev med delovanjem.
- Funkcija Razširjeni pregledi v simulaciji za nadzor obdelovanca uporablja informacije iz definicije surovca. Tudi če je v stroju vpetih več obdelovancev, lahko krmiljenje nadzoruje samo aktivni surovec.

Dodatne informacije: "Določanje surovca z možnostjo BLK FORM", Stran 144

# 13.4 Samodejni dvig orodja s funkcijo FUNCTION LIFTOFF

# Uporaba

Orodje se za do 2 mm umakne od konture. Krmiljenje izračuna smer dviga na podlagi vnosov v nizu **FUNCTION LIFTOFF**.

Funkcija LIFTOFF deluje v naslednjih primerih:

- Ko sami sprožite NC-zaustavitev
- Ko programska oprema sproži NC-zaustavitev, če je npr. v pogonskem sistemu prišlo do napake
- V primeru izpada električne energije

#### Sorodne teme

- Samodejni dvig z možnostjo M148
  Dodatne informacije: "Samodejni dvig pri NC-zaustavitvi ali izpadi električnega toka z možnostjo M148", Stran 440
- Dvig orodne osi z možnostjo M140
  Dodatne informacije: "Pomik nazaj na orodni osi z možnostjo M140", Stran 436

# Pogoji

- Funkcijo je sprostil proizvajalec stroja
  Proizvajalec stroja s strojnim parametrom on (št. 201401) določa, ali samodejno dvigovanje deluje.
- Možnost LIFTOFF za orodje je aktivirana
  V stolpcu LIFTOFF upravljanja orodij določite vrednost Y.

# **Opis funkcije**

Za programiranje funkcije LIFTOFF imate na voljo naslednje možnosti:

- FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z: dvig v koordinatnem sistemu orodja T-CS v vektorju, ki izhaja iz X, Y in Z
- FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB: dvig v koordinatnem sistemu orodja T-CS z določenim prostorninskim kotom
   Smiselno pri struženju (možnost št. 50)
- **FUNCTION LIFTOFF AUTO**: dvig v samodejno določeni smeri
- FUNCTION LIFTOFF RESET: ponastavitev NC-funkcije

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 232

Krmiljenje funkcijo FUNCTION LIFTOFF samodejno ponastavi ob koncu programa.

# Možnost FUNCTION LIFTOFF med struženjem (možnost št. 50)

# NAPOTEK

#### Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Če pri struženju uporabite funkcijo **FUNKCIJA KOTA DVIGA TCS**, lahko pride do neželenih premikov osi. Vedenje krmiljenja je odvisno od opisa kinematike in cikla **800 (Q498=1)**.

- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja
  Potek programa, posam. blok
- > Po potrebi spremenite predznak določenega kota

Če je parameter **Q498** določen z vrednostjo 1, krmiljenje med obdelavo obrne orodje. V povezavi s funkcijo **LIFTOFF** se krmiljenje odziva na naslednji način:

- Če je vreteno orodja določeno kot os, se smer funkcije LIFTOFF obrne.
- Če je vreteno orodja določeno kot kinematična transformacija, se smer funkcije LIFTOFF ne obrne.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

# Vnos

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z	; pri NC-zaustavitvi ali izpadu toka dvig z
+0.5	določenim vektorjem
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB	; pri NC-zaustavitvi ali izpadu toka dvig s
+20	prostorskim kotom <b>SPB</b> +20

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION LIFTOFF	Odpiralnik sintakse za samodejni dvig
TCS, ANGLE, AUTO ali RESET	Smer dviga določite kot vektor, določite kot prostorski kot, pustite, da se določi samodejno, ali ponastavite dvig
X, Y, Z	Vektorske komponente v koordinatnem sistemu orodja <b>T-CS</b> Samo pri izbiri možnosti <b>TCS</b>
SPB	Prostorski kot v možnosti <b>T-CS</b> Samo pri izbiri možnosti <b>ANGLE</b> Če vnesete 0, krmiljenje izvede dvig v smeri aktivne orodne osi.

# Napotki

- S funkcijo M149 krmiljenje deaktivira funkcijo FUNCTION LIFTOFF, ne da bi ponastavilo smer dviga. Če programirate funkcijo M148, krmiljenje aktivira samodejni dvig s smerjo dviga, določeno s funkcijo FUNCTION LIFTOFF.
- V primeru zasilne zaustavitve krmiljenje ne dvigne orodja.
- Krmiljenje ne nadzoruje dviga z dinamičnim protikolizijskim nadzorom DCM (možnost št. 40)

**Dodatne informacije:** "Dinamični protikolizijski nadzor DCM (možnost št. 40)", Stran 350

S strojnim parametrom distance (št. 201402) proizvajalec stroja določa največjo višino dviga.

14

# Funkcije regulacije

# 14.1 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (možnost št. 45)

# 14.1.1 Osnove

# Uporaba

S prilagodljivim krmiljenjem pomika AFC prihranite čas pri obdelavi NC-programa in pri tem varčujete s strojem. Krmiljenje krmili podajanje orodja med potekom programa v odvisnosti od zmogljivosti vretena. Dodatno krmiljenje reagira na preobremenitev vretena.

# Sorodne teme

Preglednice v povezavi z možnostjo AFC

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Pogoji

- Možnost programske opreme št. 45 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC
- Sprosti proizvajalec stroja
  Z izbirnim strojnim parametrom **Enable** (št. 120001) proizvajalec stroj določi, ali lahko uporabljate možnost AFC.

# Opis funkcije

Za krmiljenje pomika v poteku programa z možnostjo AFC potrebujete naslednje korake:

- Določite osnovne nastavitve za možnost AFC v preglednici AFC.tab
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Za vsako orodje določite nastavitve za možnost AFC v upravljanju orodij
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Možnost AFC določite v NC-programu

**Dodatne informacije:** "NC-funkcije za možnost AFC (možnost št. 45)", Stran 366

- Možnost AFC v načinu delovanja Programski tek določite s stikalom AFC.
  Dodatne informacije: "Stikalo AFC v načinu delovanja Programski tek", Stran 368
- Pred samodejnim krmiljenjem z učnim rezom določite referenčno moč vretena

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Ko je možnost AFC aktivna v učnem rezu ali regulacijskem delovanju, prikazuje krmiljenje simbol v delovnem območju **Položaji**.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava Podrobne informacije za funkcijo krmiljenje prikazuje v zavihku **AFC** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

364

# Prednosti možnosti AFC

Uporaba prilagodljive regulacije pomika AFC nudi naslednje prednosti:

Optimiranje obdelovalnega časa

Z regulacijo pomika skuša krmiljenje med celotnim časom obdelave ohraniti naučeno največjo moč vretena ali v preglednici orodij podano referenčno moč regulacije (stolpec **AFC-LOAD**). Skupni čas obdelave se skrajša s povečanjem pomika na obdelovalnih območjih z manjšim iznosom materiala

Nadzor orodja

Če moč vretena preseže priučeno ali navedeno najvišjo vrednost, krmiljenje zmanjša pomik, dokler ni znova dosežena referenčna moč vretena. Če najmanjši pomik ni dosežen, krmiljenje izvede reakcijo izklopa. Možnost AFC lahko orodje tudi s pomočjo moči vretena nadzoruje glede obrabe in zlomov, brez potrebe po spreminjanju pomika.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Varovanje strojne mehanike

S pravočasnim zmanjšanjem pomika oz. ustreznim izklopom se preprečijo poškodbe stroja zaradi preobremenitve

# Preglednice v povezavi z možnostjo AFC

Krmiljenje v povezavi z možnostjo AFC nudi naslednje preglednice:

AFC.tab

V preglednici **AFC.tab** določite nastavitve regulacije, s katerimi krmiljenje izvaja regulacijo pomika. Preglednica mora biti shranjena v imeniku **TNC:\table**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

\*.H.AFC.DEP

Pri učnem rezu krmiljenje najprej kopira osnovne nastavitve, ki so za vsak obdelovalni niz določene v preglednici AFC.TAB, v datoteko **<name>.H.A-FC.DEP**. **<ime>** pri tem ustreza imenu NC-programa, za katerega ste izvedli učni rez. Dodatno krmiljenje med učnim rezom ugotovi največjo moč vretena in to vrednost prav tako shrani v preglednico.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# \*.H.AFC2.DEP

Med učnim rezom krmiljenje za vsak obdelovani korak shrani različne informacije v datoteko **<ime>.H.AFC2.DEP**. Možnost **<ime>** se pri tem sklada z imenom NC-programa, za katerega izvajate učni rez.

V regulacijskem delovanju krmiljenje posodobi podatke te preglednice in izvede ocenjevanje.

Med potekom programa lahko odpirate in po potrebi urejate preglednice za možnost AFC. Krmiljenje nudi samo preglednice za aktiven NC-program.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Napotki

# NAPOTEK

# Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Če deaktivirate prilagodljivo krmiljenje pomika AFC, krmiljenje takoj znova uporabo programiran obdelovalni pomik. Če je pred deaktivacijo možnost AFC znižala pomik, npr. glede na obrabo, krmiljenje pospeši do programiranega pomika. To vedenje velja neodvisno od tega, kako bo funkcija deaktivirana. Pospešitev pomika lahko privede do poškodb orodja ali obdelovanca!

- Če grozi prekoračitev vrednosti FMIN, zaustavite obdelavo, ne deaktivirajte možnosti AFC
- Določite reakcijo ob preobremenitvi pri nedoseganju vrednosti FMIN
- Če je prilagodljiva regulacija pomika v načinu **Regulacija** aktivna, krmiljenje neodvisno od nastavljene reakcije ob preobremenitvi izvede izklop.
  - Če pri referenčni obremenitvi vretena ni dosežen minimalni faktor pomika Krmiljenje reakcijo izklopa izvede iz stolpca OVLD preglednice AFC.tab.
     Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
  - Če programiran pomik pade pod mejo 30 % Krmiljenje izvede NC-zaustavitev.
- Za premere orodja pod 5 mm prilagodljiva regulacija pomika ni smiselna. Če je nazivna moč vretena zelo visoka, je mejni premer orodja lahko tudi večji.
- Pri obdelavah, pri katerih se morata pomik in število vrtljajev vretena ujemati (npr. pri vrtanju navojev), ne smete delati s prilagodljivim krmiljenjem pomika.
- VNC-nizih s FMAX prilagodljiva regulacija pomika ni aktivna.
- S strojnim parametrom dependentFiles (št. 122101) proizvajalec stroja določi, ali krmiljenje v upravljanju datotek prikazuje odvisne datoteke.

# 14.1.2 Aktivacija in deaktivacija možnosti AFC

# NC-funkcije za možnost AFC (možnost št. 45)

# Uporaba

Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC aktivirate in deaktivirate iz NC-programa.

# Pogoji

- Možnost programske opreme št. 45 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC
- Nastavitve regulacije je določeno v preglednici AFC.tab
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Želene nastavitve regulacije za vsa orodja so definirane

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

 Stikalo AFC je aktivno
 Dodatne informacije: "Stikalo AFC v načinu delovanja Programski tek", Stran 368

#### Opis funkcije

Krmiljenje ponuja več funkcij, s katerimi lahko začnete in končate AFC:

- FUNKCIJA AFC CTRL: funkcija AFC CTRL zažene običajno delovanje z mesta, na katerem bo ta NC-niz obdelan, tudi če učna faza še ni bila zaključena.
- FUNKCIJA AFC ZAČETEK REZANJA ČAS1 RAZD.2 OBREM.3: krmiljenje zažene zaporedje rezov z aktivnim AFC. Do preklopa iz učnega reza v običajnem delovanju pride takoj, ko je bilo v učni fazi mogoče določiti referenčno moč ali je bil izpolnjen eden od podatkov ČAS, RAZD. ali OBREM.
- FUNKCIJA AFC KONEC REZANJA: funkcija AFC KONEC REZANJA konča regulacijo AFC.

Vnos

#### **FUNCTION AFC CTRL**

11	FUNCTION	AFC	CTRL	

; zagon možnosti AFC v regulacijskem delovanju

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION AFC CTRL	Odpiralnik sintakse za zagon regulacijskega delovanja

#### FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10	; zago
DIST20 LOAD80	trajan

; zagon obdelovalnega koraka AFC, omejitev trajanja učne faze

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION AFC CUT	Odpiralnik sintakse za obdelovalni korak AFC
BEGIN ali END	Zagon ali zaključek obdelovalnega koraka
ČAS	Zaključek učne faze po določenem času v sekundah Izbirni sintaktični element Samo pri izbiri možnosti <b>BEGIN</b>
DIST	Zaključek učne faze v določeni poti v mm Izbirni sintaktični element Samo pri izbiri možnosti <b>BEGIN</b>
LOAD	Neposredni vnos referenčne obremenitve vretena, najv. 100 % Izbirni sintaktični element Samo pri izbiri možnosti <b>BEGIN</b>

# Napotki

# NAPOTEK

#### Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Če aktivirate način obdelave **FUNCTION MODE TURN**, krmiljenje izbriše trenutne vrednosti **OVLD**. Zato morate način obdelave programirati pred priklicem orodja! V primeru napačnega zaporedja programiranja ne pride do nadzora orodja, kar lahko privede do poškodb orodja in obdelovanca!

- Programiranje načina obdelave FUNCTION MODE TURN pred priklicem programa
- Podatki ČAS, RAZD. in OBREM. delujejo načinovno. Ponastavite jih lahko z vnosom 0.
- Funkcijo AFC CUT BEGIN izvedite šele potem, ko je bilo doseženo začetno število vrtljajev. V nasprotnem primeru krmiljenje prikaže sporočilo o napaki in AFC-rez se ne zažene.
- S pomočjo stolpca OBREMENITEV AFC in z vnosom OBREMENITEV v NC-programu lahko določite referenčno moč! Pri tem aktivirajte vrednost OBREMENITEV AFC s priklicom orodja, vrednost OBREMENITEV pa s funkcijo FUNKCIJA AFC ZAČETEK REZANJA.

Če programirate obe možnosti, potem krmiljenje uporabi vrednost, ki je programirana v NC-programu!

# Stikalo AFC v načinu delovanja Programski tek

# Uporaba

S stikalom **AFC** aktivirate ali deaktivirate prilagodljivo krmiljenje pomika AFC v načinu delovanja **Programski tek**.

# Sorodne teme

 Aktivacija možnosti AFC v NC-programu
 Dodatne informacije: "NC-funkcije za možnost AFC (možnost št. 45)", Stran 366

# Pogoji

- Možnost programske opreme št. 45 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC
- Sprosti proizvajalec stroja
  Z izbirnim strojnim parametrom Enable (št. 120001) proizvajalec stroj določi, ali lahko uporabljate možnost AFC.

# Opis funkcije

Samo v primeru, da aktivirate stikalo **AFC**, imajo NC-funkcije vpliv na možnost AFC. Če možnosti AFC ne deaktivirate ciljno s pomočjo stikala, ostane možnost AFC aktivna. Krmiljenje položaj stikala shrani tudi prek ponovnega zagona krmiljenja. Če je stikalo **AFC** aktivno, krmiljenje prikazuje simbol v delovnem območju **Položaji**. Dodatno k trenutnemu položaju potenciometra pomika krmiljenje prikazuje tudi

regulirano vrednost pomika v %.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Napotki

# NAPOTEK

#### Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Če deaktivirate funkcijo AFC, potem krmiljenje takoj ponovno uporabo programiran pomik pri obdelovanju. Če je pred deaktivacijo možnost AFC znižala pomik (npr. glede na obrabo), krmiljenje pospeši do programiranega pomika. To velja ne glede na to, kako bo funkcija deaktivirana (npr. s potenciometrom pomika). Pospešitev pomika lahko privede do poškodb orodja ali obdelovanca!

- Če obstaja nevarnost nedoseganja vrednosti FMIN, zaustavite obdelavo (ne deaktivirajte funkcije AFC)
- Določite reakcijo ob preobremenitvi pri nedoseganju vrednosti FMIN
- Če je prilagodljiva regulacija pomika aktivna v načinu **Regulacija**, krmiljenje notranje nastavi preglasitev vretena na 100 %. Nato števila vrtljajev vretena ne morete več spremeniti.
- Če je prilagodljiva regulacija pomika aktivna v načinu **Regulacija**, krmiljenje prevzame funkcijo prednostne nastavitve vretena.
  - Če povečate preglasitev pomika, to ne vpliva na regulacijo.
  - Če preglasitev pomika s potenciometrom zmanjšate za več kot 10 % glede na položaj na začetku programa, krmiljenje izklopi možnost AFC. Regulacijo lahko znova aktivirate s stikalom AFC.
  - Vrednosti potenciometra do 50 % delujejo vedno, tudi ob aktivni regulaciji.
- Premik na niz je pri aktivni regulaciji pomika dovoljen. Krmiljenje pri tem upošteva številko reza vstopnega mesta.

# 14.2 Funkcije za regulacijo poteka programa

# 14.2.1 Pregled

Krmiljenje nudi naslednje NC-funkcije za regulacijo programa:

Funkcije	Funkcija	Dodatne informacije
FUNCTION S-PULSE	Programiranje pulzirajočega števila vrtlja- jev	Stran 369
FUNCTION DWELL	Programiranje enkratnega časa zadrževa- nja	Stran 371
FUNCTION FEED DWELL	Programiranje cikličnega časa zadrževa- nja	Stran 371

# 14.2.2 Pulzirajoče število vrtljajev z možnostjo FUNCTION S-PULSE

# Uporaba

S funkcijo **FUNCTION S-PULSE** lahko programirate pulzirajoče število vrtljajev, danpr. pri struženju s konstantnim številom vrtljajev preprečite naravno nihanje stroja.

# Opis funkcije

Z vneseno vrednostjo **P-TIME** definirate čas trajanja nihaja (dolžina periode), z vneseno vrednostjo **SCALE** pa spremembo števila vrtljajev v odstotkih. Število vrtljajev vretena se sinusno spremeni glede na želeno vrednost.

Z možnostma **FROM-SPEED** in **TO-SPEED** s pomočjo zgornje in spodnje meje števila vrtljajev določite območje, v katerem je pulzirajoče število vrtljajev učinkovito. Obe vrednosti vnosa sta neobvezni. Če ne določite nobenega parametra, funkcija deluje v celotnem območju števila vrtljajev.

S funkcijo **FUNCTION S-PULSE RESET** ponastavite pulzirajoče število vrtljajev Ko je pulzirajoče število vrtljajev aktivno, prikaže krmiljenje simbol v delovnem območju **Položaji**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Vnos

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5	; omogočite, da število vrtljajev znotraj 10
FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	sekund za 5 % niha okoli želene vrednosti z
	omejitvami

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION S-PULSE	Odpiralnik sintakse za pulzirajoče število vrtljajev
P-TIME ali RESET	Določanje trajanja nihaja v sekundah ali ponastavitev pulzirajo- čega števila vrtljajev
SCALE	Sprememba števila vrtljajev v % Samo pri izbiri možnosti <b>P-TIME</b>
FROM-SPEED	Spodnja meja števila vrtljajev, od katere deluje pulzirajoče število vrtljajev Samo pri izbiri možnosti <b>P-TIME</b> Izbirni sintaktični element
TO-SPEED	Zgornja meja števila vrtljajev, do katere deluje pulzirajoče število vrtljajev Samo pri izbiri možnosti <b>P-TIME</b> Izbirni sintaktični element

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

# Napotek

Krmilni sistem nikoli ne prekorači programirane omejitve števila vrtljajev. Število vrtljajev se ohrani, dokler sinusoida funkcije **FUNCTION S-PULSE** znova ne preseže največjega števila vrtljajev.

# Uporaba

S funkcijo **FUNCTION DWELL** nastavite čas zadrževanja v sekundah ali definirate število vrtljajev vretena za zadrževanje.

#### Sorodne teme

Cikel 9 CAS STANJA

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Programiranje ponavljajočega se časa zadrževanja

**Dodatne informacije:** "Ciklični čas zadrževanja z možnostjo FUNCTION FEED DWELL", Stran 371

# Opis funkcije

Definirani čas zadrževanja iz funkcije **FUNCTION DWELL** deluje tako pri rezkanju kot pri struženju.

#### Vnos

11 FUNCTION DWELL TIME10	; čas zadrževanja za 10 sekund
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; čas zadrževanja za 5,8 vrtljajev vretena

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen	
FUNCTION DWELL	Odpiralnik sintakse za enkratni čas zadrževanja	
TIME ali REV	Trajanje časa zadrževanja v sekundah ali vrtljajih vretena	

# 14.2.4 Ciklični čas zadrževanja z možnostjo FUNCTION FEED DWELL

# Uporaba

S funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** lahko programirate ciklični čas zadrževanja v sekundah, da npr. v ciklu struženja izvedete lom ostružkov.

#### Sorodne teme

Programiranje enkratnega časa zadrževanja

**Dodatne informacije:** "Programiran čas zadrževanja z možnostjo FUNCTION DWELL", Stran 371

# Opis funkcije

Definirani čas zadrževanja iz funkcije **FUNCTION FEED DWELL** deluje tako pri rezkanju kot pri struženju.

Funkcija **FUNCTION FEED DWELL** ne deluje pri premikih v hitrem teku in tipalnih premikih.

S funkcijo **FUNCTION FEED DWELL RESET** ponastavite ta ponavljajoči se čas zadrževanja.

Krmiljenje funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** samodejno ponastavi ob koncu programa.

Funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** programirajte neposredno pred obdelavo, ki jo želite izvesti z lomom ostružkov. Čas zadrževanja ponastavite takoj po izvedbi obdelave z lomom ostružkov.

#### Vnos

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-	; aktivacija cikličnega časa zadrževanja: 5
TIME5	sekund drobljenja, 0,5 sekund zadrževanja

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION FEED DWELL	Odpiralnik sintakse za ciklični čas zadrževanja
D-TIME ali RESET	Določanje časa zadrževanja v sekundah ali ponastavitev ponavljajočega se časa zadrževanja
F-TIME	Trajanje časa drobljenja do naslednjega časa zadrževanja v sekundah Samo pri izbiri možnosti <b>D-TIME</b>

# Napotki

# NAPOTEK

# Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Če je funkcija **FUNCTION FEED DWELL** aktivna, krmiljenje večkrat prekine pomik. Med prekinitvijo pomika orodje ostane v aktualnem položaju, vreteno pa se pri tem vrti naprej. To vedenje pri izdelavi navojev privede do izvrženja obdelovanca. Poleg tega pri izvedbi obstaja nevarnost loma orodja!

- Pred izdelavo navojev deaktivirajte funkcijo FUNCTION FEED DWELL
- Cas zadrževanja lahko ponastavite tudi z vnosom **D-TIME 0**.

15

Nadzor

# 15.1 Nadzor komponent z možnostjo MONITORING HEATMAP (možnost št. 155)

# Uporaba

S funkcijo **MONITORING HEATMAP** lahko iz NC-programa zaženete in zaustavite prikaz obdelovanca kot Heatmap za komponente.

Krmiljenje nadzoruje izbrane komponente in rezultat v barvah prikaže v t.i. Heatmap na obdelovancu.



Če nadzor postopka (možnost št. 168) prikažete v simulaciji Heatmap postopka, krmiljenje ne prikaže Heatmap za komponente.

Dodatne informacije: "Nadzor postopka (možnost št. 168)", Stran 376

#### Sorodne teme

- Zavihek MON v delovnem območju Status
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Cikel 238 MERJENJE STANJA STROJA (možnost št. 155)
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Obarvanje obdelovanca v simulaciji kot Heatmap
  Dodatne informacije: "Stolpec Možnosti obdelovanca", Stran 560
- Nadzor postopka (možnost št. 168) z možnostjo SECTION MONITORING
  Dodatne informacije: "Nadzor postopka (možnost št. 168)", Stran 376

# Pogoji

- Možnost programske opreme št. 155 Nadzor komponent
- Komponente za nadzor so določene
  V izbirnem strojnem parametru CfgMonComponent (št. 130900) proizvajalec stroja določi strojne komponente za nadzor ter prage opozoril in napak.

# **Opis funkcije**

Heatmap za komponente deluje podobno kot slika toplotne kamere.

- Zeleno: komponenta je v skladu z definicijo v varnem območju
- Rumeno: komponenta je v opozorilnem območju
- Rdeče: komponenta je preobremenjena

Krmiljenje prikazuje stanja na obdelovancu v simulaciji in po potrebi prepiše stanja za naslednje obdelave.



Prikaz Heatmap za komponente v simulaciji z manjkajočo predpripravo

S pomočjo Heatmap lahko vedno opazujete stanje samo ene komponente. Že Heatmap zaženete večkrat zaporedoma, nadzor zaustavi predhodno komponento.

#### Vnos

11 MONITORING HEATMAP START FOR	; aktivacija nadzora komponent <b>Spindle</b> in	
"Spindle"	prikaz kot Heatmap	

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
MONITORING HEATMAP	Odpiralnik sintakse za nadzor komponent
START FOR ali STOP	Zagon in zaustavitev nadzora komponent
" " ali <b>QS</b>	Fiksno ali spremenljivo ime nadzorovane komponente Samo pri izbiri možnosti <b>START FOR</b>

# Napotek

Krmiljenje sprememb stanj ne more prikazati neposredno v simulaciji, saj mora obdelati dohodne signale, npr. v primeru zloma orodja. Krmiljenje spremembo prikaže z rahlo časovno zakasnitvijo.

# 15.2 Nadzor postopka (možnost št. 168)

# 15.2.1 Osnove

S pomočjo nadzora postopka krmiljenje zazna motnje postopka, npr.:

- Zlom orodja
- Okvarjena ali manjkajoča predpriprava obdelovanca
- Spremenjen položaj ali velikost surovca
- Napačen material, npr. aluminij namesto jekla

Z nadzorom postopka lahko s pomočjo nadzorih opravil med potekom programa nadzorujete obdelovalni postopek. Nadzorno opravilo primerja potek signala trenutne obdelave NC-programa z eno ali več referenčnimi obdelavami. Nadzorno opravilo na podlagi te referenčne obdelave določi zgornjo in spodnjo mejo. Če se trenutna obdelava za določen čas zadrževanja nahaja izven meja, se nadzorno opravilo odzove z določeno reakcijo. Če npr. tok vretena pade zaradi zloma orodja, nadzorno opravilo zaustavi NC-program.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



Padec toka vretena zaradi zloma orodja

1 — Reference

4

- 2 Meje so sestavljene iz širine tunela in po potrebi širine kanalov
- 3 Trenutna obdelava
  - Motnja postopka, npr. zaradi zloma orodja

Če uporabljate nadzor postopka, potrebujete naslednje korake:

- Določite nadzorne razdelke v NC-programu
  Dodatne informacije: "Določanje nadzornega razdelka z možnostjo MONITORING SECTION (možnost št. 168)", Stran 377
- NC-program pred aktivacijo nadzora postopka počasi pomikajte v posameznem nizu

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Aktivirajte nadzor postopka

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- Po potrebi izvedite nastavitve za nadzorna opravila
  - Izberite predlogo strategije
    Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
    - Dodajte ali odstranite nadzorna opravila
      Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
    - Določite nastavitve in reakcije znotraj nadzorih opravil
      Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
    - Prikažite nadzorna opravila v simulaciji kot Heatmap postopka
      Dodatne informacije: "Stolpec Možnosti obdelovanca", Stran 560
      Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Izvedite NC-program v zaporedju nizov
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Glede na potrebe nadzornih opravil izberite potrebne reference
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Sorodne teme

 Nadzor komponent (možnost št. 155) z možnostjo MONITORING HEATMAP
 Dodatne informacije: "Nadzor komponent z možnostjo MONITORING HEATMA-P (možnost št. 155)", Stran 374

# 15.2.2 Določanje nadzornega razdelka z možnostjo MONITORING SECTION (možnost št. 168)

#### Uporaba

S funkcijo **MONITORING SECTION** NC-program za nadzor postopka razdelite na nadzorne razdelke.

#### Sorodne teme

Delovno območje Nadzor postopka
 Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Pogoj

Možnost programske opreme št. 168 Nadzor postopka

# Opis funkcije

Z možnostjo **MONITORING SECTION START** določite začetek novega nadzornega razdelka, z možnostjo **MONITORING SECTION STOP** pa njegov konec.

Nadzornih razdelkov ne smete prepletati.

Če ne določite možnosti **MONITORING SECTION STOP**, krmiljenje pri naslednjih funkcijah kljub temu interpretira nov nadzorni razdelek:

- Ob ponovni možnosti MONITORING SECTION START
- Pri fizikalni možnosti **TOOL CALL**

Krmiljenje nov nadzorni razdelek ob priklicu orodja interpretira samo v primeru menjave orodja.

Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 159

Znotraj nadzornega razdelka ne morete programirati naslednjih funkcij:

Priklic podprograma z možnostjo LBL CALL

Z izjemo, da je priklicani podprogram prav tako programiran znotraj nadzornega razdelka

- Priklic NC-programa z možnostjo PGM CALL
- Priklic NC-programa s ciklom 12 PGM CALL

Znotraj priklicanih podprogramov ali NC-programov ne smete določati nadzornih razdelkov.

# Vnos

11	MONITORING SECTION START	AS
	"finish contour"	

; začetek nadzornega razdelka vklj. z dodatnim imenom

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
MONITORING SECTION	Odpiralnik sintakse za nadzorni razdelek postopka nadzora
START ali STOP	Začetek in konec nadzornega razdelka
AS	Dodatno ime Izbirni sintaktični element Samo pri izbiri možnosti <b>START</b>

# Napotki

Krmiljenje v razčlenitvi prikazuje začetek in konec nadzornega razdelka.

Dodatne informacije: "Nastavitve v delovnem območju Program", Stran 109

Nadzorni razdelek pred koncem programa zaključite z možnostjo MONITORING SECTION STOP.

Če ne določite konca nadzornega razdelka, krmiljenje nadzorni razdelek zaključi z možnostjo **END PGM**.

16

# Večosna obdelava

# 16.1 Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W

# 16.1.1 Osnove

Poleg glavnih osi X, Y in Z obstajajo še t.i. vzporedne osi U, V in W. Vzporedna os je npr. pinola za izvrtine, da lahko na večjih strojih premikate nižje mase.

Dodatne informacije: "Programirljive osi", Stran 98

Na krmiljenju so za obdelovanje z vzporednimi osmi U, V in W na voljo naslednje funkcije:

**FUNCTION PARAXCOMP**: vedenje pri določanju vzporednih osi

**Dodatne informacije:** "Določanje vedenja pri pozicioniranju vzporednih osi z možnostjo FUNCTION PARAXCOMP", Stran 380

 FUNCTION PARAXMODE: izbira treh linearnih osi za obdelavo
 Dodatne informacije: "Izbira treh linearnih osi za obdelavo z možnostjo FUNCTION PARAXMODE", Stran 381

Če proizvajalec stroja vzporedno os vklopi že v konfiguraciji, potem krmiljenje os izračuna, brez da bi vi morali najprej programirati **PARAXCOMP**. Ker s tem krmiljenje vzporedno os izračunava trajno, lahko npr. obdelovanec tipate tudi s poljubnim položajem osi W.

V tem primeru krmiljenje prikaže simbol v delovnem območju Položaji.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Upoštevajte, da potem možnost **IZKLOP PARAXCOMP** vzporedne osi ne izklopi, ampak krmiljenje ponovno aktivira standardno konfiguracijo. Krmiljenje samodejni izračun izklopi samo, če os navedete v NC-nizu, npr. **IZKLOP PARAXCOMP W**.

Po zagonu krmiljenja najprej deluje konfiguracija, ki jo je določi proizvajalec stroja.

# Pogoji

- Stroj z vzporednimi osmi
- Funkcije vzporedne osi je aktiviral proizvajalec stroja

Z izbirnim strojnim parametrom **parAxComp** (št. 300205) proizvajalec stroja določi, ali je funkcija vzporedne osi standardno vklopljena.

# 16.1.2 Določanje vedenja pri pozicioniranju vzporednih osi z možnostjo FUNCTION PARAXCOMP

# Uporaba

S funkcijo **FUNCTION PARAXCOMP** določite, ali krmiljenje vzporedne osi pri premikih upošteva s pripadajočimi glavnimi osmi.

# Opis funkcije

Če je funkcija **FUNCTION PARAXCOMP** aktivna, krmiljenje prikazuje simbol v delovnem območju **Položaji**. Simbol za možnost **FUNCTION PARAXMODE** po potrebi pokriva aktiven simbol za možnost **FUNCTION PARAXCOMP**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# FUNKCIJA PARAXCOMP DISPLAY

S funkcijo **PARAXCOMP DISPLAY** vklopite funkcijo prikaza za premikanje vzporedne osi. Krmiljenje izračuna premikanje vzporedne osi na prikazu položaja pripadajoče glavne osi (prikaz vsote). Prikaz položaja glavne osi na ta način vedno prikazuje relativno razdaljo med orodjem in obdelovancem neodvisno od tega, ali premikate glavno ali vzporedno os.

380

#### FUNKCIJA PARAXCOMP MOVE

S funkcijo **PREMIK PARAXCOMP** krmiljenje uravnava premike vzporedne osi z izravnalnimi premiki v posamezni pripadajoči glavni osi.

Pri premiku vzporedne osi, npr. osi W, v negativni smeri krmiljenje istočasno premakne os Z za enako vrednost v pozitivni smeri. Relativna razdalja med orodjem in obdelovancem ostane enaka. Pri uporabi portalnega stroja uvlecite pinolo, da prečko sinhrono premaknete navzdol.

#### FUNKCIJA PARAXCOMP OFF

S funkcijo IZKLOP PARAXCOMP izklopite funkcije vzporedne osi PRIKAZ PARAXCOMP in PREMIK PARAXCOMP.

Krmiljenje funkcijo vzporedne osi PARAXCOMP ponastavi z naslednjimi funkcijami:

- Izbira NC-programa
- IZKLOP PARAXCOMP

Ko je funkcija **FUNCTION PARAXCOMP** neaktivna, krmiljenje za opisom osi ne prikazuje simbola in dodatnih informacij.

#### Vnos

11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W	; kompenzacija premikov osi W z
	izravnalnim premikov v osi Z

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION	Odpiralnik sintakse za vedenje pri pozicioniranju vzporednih
PARAXCOMP	osi
DISPLAY, MOVE	lzračun vrednosti vzporedne osi z glavno osjo, kompenzacija
ali OFF	oz. neupoštevanje premikov z glavno osjo
X, Y, Z, U, V ali W	Zadevne osi Izbirni sintaktični element

#### Napotek

Funkcijo PREMIK PARAXCOMP lahko uporabljate le v povezavi s premočrtnimi nizi L.

# 16.1.3 Izbira treh linearnih osi za obdelavo z možnostjo FUNCTION PARAXMODE

#### Uporaba

S funkcijo **PARAXMODE** določite osi, s katerimi naj krmiljenje izvede obdelavo. Vse premike in opise kontur programirate neodvisno od stroja z glavnimi osmi X, Y in Z.

# Pogoj

Vzporedna os bo izračunana

Če vaš proizvajalec stroja funkcije **PARAXCOMP** še ni standardno aktiviral, morate funkcijo **PARAXCOMP** aktivirati, preden lahko delate z možnostjo **PARAXMODE**. **Dodatne informacije:** "Določanje vedenja pri pozicioniranju vzporednih osi z možnostjo FUNCTION PARAXCOMP", Stran 380

# Opis funkcije

Kadar je funkcija **PARAXMODE** aktivna, krmiljenje izvede programirane premike z osmi, določenimi v funkciji. Če mora krmiljenje izvesti premik z glavno osjo, izbrano z možnostjo **PARAXMODE**, potem to os dodatno vnesite z znakom **&**. Znak **&** se potem nanaša na glavno os.

Dodatne informacije: "Premik glavne in vzporedne osi", Stran 383

V funkciji **PARAXMODE** določite 3 osi (npr. **FUNKCIJA PARAXMODE X Y W**), s katerimi krmiljenje izvede programirane premike.

Če je funkcija **FUNCTION PARAXMODE** aktivna, krmiljenje prikazuje simbol v delovnem območju **Položaji**. Simbol za možnost **FUNCTION PARAXMODE** po potrebi pokriva aktiven simbol za možnost **FUNCTION PARAXCOMP**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# FUNKCIJA PARAXMODE OFF

S funkcijo **IZKLOP PARAXMODE** izklopite funkcijo vzporedne osi. Krmiljenje uporablja glavne osi, ki jih je konfiguriral proizvajalec stroja.

Krmiljenje funkcijo vzporedne osi **PARAXMODE ON** ponastavi z naslednjimi funkcijami:

- Izbira NC-programa
- Konec programa
- **M2** in **M30**
- IZKLOP PARAXMODE

#### Vnos

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W

; izvedba programiranih premikov z osmi **X**, **Y** in **W** 

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION PARAX MODE	Odpiralnik sintakse za izbiro osi za obdelavo
OFF	Deaktivacija funkcije vzporedne osi Izbirni sintaktični element
<b>X, Y, Z, U, V</b> ali <b>W</b>	Tri osi za obdelavo Samo pri možnosti <b>FUNCTION PARAX MODE</b>

#### Premik glavne in vzporedne osi

Če je funkcija **PARAXMODE** aktivna, lahko neizbrano glavno os z znakom **&** premikate znotraj premice **L**.

Dodatne informacije: "Premica L", Stran 175

Neizbrano os premaknete na naslednji način:

- Izberite možnost L
  - Določite koordinate
  - Izberite neizbrano glavno os, npr. &Z
  - Vnesite vrednost
  - Po potrebi določite popravek polmera
  - Po potrebi določite pomik
  - Po potrebi definirajte dodatno funkcijo
  - Potrditev vnosa

# Napotki

L\_

- Pred spremembo strojne kinematike morate deaktivirati funkcije vzporednih osi.
- S strojnim parametrom **noParaxMode** (Nr. 105413) lahko deaktivirate programiranje vzporednih osi.
- Da krmiljenje izračuna z možnostjo PARAXMODE izbrano glavno os, morate za to os vklopiti funkcijo PARAXCOMP.
- Dodatno pozicioniranje glavne osi z ukazom & se izvede v sistemu REF. Če ste prikaz položaja nastavili na DEJANSKO vrednost, ta premik ne bo prikazan. Po potrebi preklopite prikaz položaja na vrednost REF.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

 Izračun možnih vrednosti odmika (X\_OFFS, Y\_OFFS in Z\_OFFS preglednice referenčnih točk) z operatorjem & pozicioniranih osi vaš proizvajalec stroja določi v parametru presetToAlignAxis (št. 300203).

# 16.1.4 Vzporedne osi v povezavi z obdelovalnimi cikli

Večino obdelovalnih ciklov krmiljenja lahko uporabljate tudi z vzporednimi osmi. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Obdelovalni cikli Naslednjih ciklov ne morete uporabljati z vzporednimi osmi:

- Cikel 285 DOLOCANJE ZOBNIKA (možnost št. 157)
- Cikel 286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA (možnost št. 157)
- Cikel 287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA (možnost št. 157)
- Cikli tipalnega sistema

# 16.1.5 Primer

V naslednjem NC-programu se izvaja vrtanje z osjo W:

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	; priklic orodja z orodno osjo <b>Z</b>
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; pozicioniranje glavne osi
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-20 ;GLOBINA	
Q206=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=+5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q210=+0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=+50 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q211=+0 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q395=+0 ;REFERENCA GLOBINA	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	; aktivacija kompenzacije prikaza
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	; izbira pozitivne osi
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; vzporedna os $oldsymbol{W}$ izvede primik
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; ponovna vzpostavitev standardne konfiguracije
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

# 16.2 Uporaba čelnega drsnika z možnostjo FACING HEAD POS (možnost št. 50)

# Uporaba

Z uporabo čelnega drsnika, imenovanega tudi izstruževalna glava, je mogoče s samo nekaj različnimi orodji izvesti skoraj vsa struženja. Položaj vodila čelnega drsnika je mogoče programirati v smeri X. Na čelni drsnik namestite npr. orodje za vzdolžno struženje, ki ga prikličete z nizom TOOL CALL.

#### Sorodne teme

Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W
 Dodatne informacije: "Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W", Stran 380

# Pogoji

- Programska možnost št. 50 rezkanje
- Krmiljenje pripravi proizvajalec stroja
  Proizvajalec stroja mora v kinematiki upoštevati čelni drsnik.
- Kinematika s čelnim drsnikom aktivirana

**Dodatne informacije:** "Preklop načina obdelave z možnostjo FUNCTION MODE", Stran 122

 Ničelna točka obdelovanca v obdelovalni ravnini se nahaja v središču rotacijsko simetrične konture

Pri čelnem drsniku ni treba, da se ničelna točka obdelovanca nahaja v središču vrtljive mize, saj se vreteno orodja vrti.

Dodatne informacije: "Zamik ničelne točke s funkcijo TRANS DATUM", Stran 239

# Opis funkcije

 $\bigcirc$ 

Upoštevajte priročnik za stroj!

Proizvajalec stroja lahko omogoči lastne cikle za delo s čelnim drsnikom. V nadaljevanju je opisan standardni obseg funkcije.

Čelni drsnik določite kot stružno orodje.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava Pri priklicu orodja upoštevajte:

- Niz TOOL CALL brez orodne osi
- Rezalno hitrost in število vrtljajev s funkcijo **TURNDATA SPIN**
- Vreteno vklopite s funkcijo M3 ali M4

Obdelava deluje tudi ob zavrteni obdelovalni ravnini in na obdelovancih, ki niso rotacijsko simetrični.

Če brez funkcije **FACING HEAD POS** izvajate premik s čelnim drsnikom, morate premike čelnega drsnika programirati z osjo U, npr. v aplikaciji **Ročno delovanje**. Pri aktivni funkciji **FACING HEAD POS** programirate čelni drsnik z osjo X.

Če aktivirate čelni drsnik, krmiljenje v možnosti **X** in **Y** samodejno izvede pozicioniranje na ničelno točko obdelovanca. Za preprečevanje trkov lahko s sintaktičnim elementom **HEIGHT** določite varno višino.

Čelni drsnik deaktivirate s funkcijo **FUNCTION FACING HEAD**.

# Vnos

# Aktivacija čelnega drsnika

11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	; aktivacija čelnega drsnika in premik v	
	hitrem teku na varno višino <b>Z</b> +100	

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FACING HEAD POS	Aktivacija odpiralnika sintakse za čelni drsnik
HEIGHT	Varna višina v orodni osi Izbirni sintaktični element
F ali FMAX	Premik na varno višino z določenim pomikom ali hitrim tekom Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija Izbirni sintaktični element

#### Deaktivirajte čelni drsnik

11 FUNCTION FACING HEAD OFF	; deaktivirajte čelni drsnik
-----------------------------	------------------------------

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION FACING HEAD OFF	Deaktivacija odpiralnika sintakse za čelni drsnik

#### Napotki

# NAPOTEK

#### Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

S pomočjo funkcije **FUNKCIJSKI NAČIN OBRAT** je treba za uporabo čelnega drsnika izbrati kinematiko, ki jo je pripravil proizvajalec stroja. V tej kinematiki krmiljenje ob aktivni funkciji **ČELNI DRSNIK** programirane premike osi X čelnega drsnika izvaja kot premike os U. Pri neaktivni funkciji **FACING HEAD** in v načinu delovanja **Ročno obratovanje** ta avtomatizem manjka. Zaradi tega so premiki **X** (programirani ali tipka osi) izvedeni v osi X. Čelni drsnik je treba v tem primeru premakniti z osjo U. Med odmikom ali ročnimi premiki obstaja nevarnost trka!

- Čelni drsnik z aktivno funkcijo FACING HEAD POS pozicionirajte v osnovni položaj
- Odmaknite čelni drsnik z aktivno funkcijo FACING HEAD POS
- V načinu delovanja Ročno obratovanje čelni drsnik premaknite s tipko za os U
- Ker je funkcija Vrtenje obdelovalne ravnine možna, vedno pazite na stanje 3D-rot
- Za omejitev števila vrtljajev lahko uporabite tako vrednost NMAX iz preglednice orodij kot vrednost SMAX iz funkcije FUNCTION TURNDATA SPIN.
- Pri delih s čelnim drsnikom veljajo naslednje omejitve:
  - Dodatni funkciji M91 in M92 nista možni
  - Odmik s funkcijo M140 ni možen
  - Funkciji TCPM ali M128 nista možni (možnost št. 9)
  - Nadzor trka DCM ni možen (možnost št. 40)
  - Cikli 800, 801 in 880 niso možni
- Če čelni drsnik uporabljate v zavrteni obdelovalni ravnini, upoštevajte naslednje:
  - Krmiljenje zavrteno ravnino izračuna kot pri rezkanju. Funkciji ROT. KOORD. in ROT. PREGLEDNICE ter SIM. (ZAP.) se nanašata na ravnino XY.
    - Dodatne informacije: "Rešitve vrtenja", Stran 283
  - Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da uporabite pozicioniranje TURN. Pozicioniranje MOVE je primerno samo pogojno, in sicer v kombinaciji s čelnim drsnikom.

Dodatne informacije: "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 280

# 16.3 Obdelava s polarno kinematiko z možnostjo FUNCTION POLARKIN

# Uporaba

V polarnih kinematikah premiki poti obdelovalne ravnine niso izvedeni prek dveh linearnih glavnih osi, ampak prek ene linearne in ene rotacijske osi. Linearna glavna os in rotacijska os pri tem definirata obdelovalno ravnino, skupaj z osjo primika pa tudi obdelovalni prostor.

Na stružnih strojih lahko primerne rotacijske osi zamenjajo različne linearne glavne osi. Polarne kinematike omogočajo pri večjih stroji omogočajo npr. obdelavo večjih površin v primerjavi samo z glavnimi osmi.

Na stružnih in brusilnih stroji s samo dvema linearnima glavnima osema so zahvaljujoč polarnim kinematikam možna čelna rezkanja.

# Pogoji

Stroj z vsaj eno rotacijsko osjo

Polarna rotacijska os mora biti os Modulo, ki je v primerjavi z izbranimi linearnimi osmi nameščena na mizo. Linearne osi se tako ne smejo nahajati med rotacijsko osjo in mizo. Največje dovoljeno območje premikanja rotacijske osi je po potrebi omejeno s končnim stikalom programske opreme.

Funkcija PARAXCOMP DISPLAY je programirana z vsaj glavnimi osmi X, Y in Z Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da vse razpoložljive osi navedete znotraj funkcije PARAXCOMP DISPLAY.

**Dodatne informacije:** "Določanje vedenja pri pozicioniranju vzporednih osi z možnostjo FUNCTION PARAXCOMP", Stran 380

# Opis funkcije



Ko je polarna kinematika aktivna, prikaže krmiljenje simbol v delovnem območju **Položaji**. Ta simbol pokriva simbol za funkcijo **PARAXCOMP DISPLAY**.

S funkcijo **POLARKIN AXES** aktivirate polarno kinematiko. Podatke osi definirajo radialne osi, os primika in polarna os. Podatki **MODE** vplivajo na vedenje pozicioniranja, medtem ko podatki **POLE** odločajo glede obdelave v polu. Pol je pri tem središče vrtenja rotacijske osi.

Opomba glede izbire osi:

- Prva linearna os mora ležati radialno glede na rotacijsko os.
- Druga linearna os definira os primika in mora ležati vzporedno z rotacijsko osjo.
- Rotacijska os definira polarno os in je definirana nazadnje.
- Kot rotacijska os lahko deluje vsaka razpoložljiva in nasproti izbranih linearnih osi ležeča na mizi nameščena os Modulo.
- Obe izbrani linearni osi tako vpenjata površino, v kateri se nahaja tudi rotacijska os.



Naslednje okoliščine deaktivirajo polarno kinematiko:

- Izvajanje funkcije POLARKIN OF
- Izbira NC-programa
- Doseganje konca NC-programa
- Prekinitev NC-programa
- Izbira kinematike
- Ponovni zagon krmiljenja

# Možnosti MODE

Krmiljenje nudi naslednje možnosti za vedenje ob pozicioniranju:

# Možnosti MODE:

Funkcije	Funkcija
POS	Če gledamo iz središča rotacije, potem krmiljenje deluje v pozitiv- ni smeri radialne osi.
	Radialna os mora biti ustrezno predpozicionirana.
NEG	Če gledamo iz središča rotacije, potem krmiljenje deluje v negativni smeri radialne osi.
	Radialna os mora biti ustrezno predpozicionirana.
KEEP	Krmiljenje z radialno osjo ostane na strani središča rotacije, na katerem se pri vklopu funkcije nahaja os.
	Če se pri vklopu radialna os nahaja na središču rotacije, potem velja <b>POS</b> .
ANG	Krmiljenje z radialno osjo ostane na strani središča rotacije, na katerem se pri vklopu funkcije nahaja os.
	Z izbiro <b>POLEALLOWED</b> je možno pozicioniranje prek pola. Na ta način bo stran pola zamenjana in preprečena bo 180°-rotacija rotacijske osi.

# Možnosti POLE

Krmiljenje nudi naslednje možnosti za obdelavo v polu:

#### Možnosti POLE:

Funkcije	Funkcija
ALLOWED	Krmiljenje dovoljuje obdelavo na polu
SKIPPED	Krmiljenje preprečuje obdelavo na polu



#### Vnos

11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE: ALLOWED ; aktivacija polarne kinematike z osmi **X**, **Z** in **C** 

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION POLARKIN	Odpiralnik sintakse za polarno kinematiko
AXES ali OFF	Aktivacija ali deaktivacija polarne kinematike
X, Y, Z, U, V, A, B, C	Izbira dveh linearnih osi in ene rotacijske osi Samo pri izbiri možnosti <b>AXES</b> Odvisno od stroja so vam na voljo dodatne možnosti izbire.
MODE:	Izbira vedenja ob pozicioniranju <b>Dodatne informacije:</b> "Možnosti MODE", Stran 390 Samo pri izbiri možnosti <b>AXES</b>
POLE:	lzbira obdelave v polu <b>Dodatne informacije:</b> "Možnosti POLE", Stran 390 Samo pri izbiri možnosti <b>AXES</b>

# Napotki

- Kot radialne osi ali osi primika lahko delujejo tako glavne osi X, Y in Z kot tudi možne vzporedne osi U,V in W.
- Linearne osi, ki niso sestavni del polarne kinematike, pred funkcijo POLARKIN na koordinate pola. V nasprotnem primeru nastane območje, ki ga ni mogoče obdelati, s polmerom, ki je ustreza vsaj vrednosti osi izbrane linearne osi.
- Preprečite obdelave v polu in v bližini pola, saj so v tem območju možna nihanja pomika. Zato raje uporabljajte možnost **POLESKIPPED**.
- Z izbirnim strojnim parametrom kindOfPref (št. 202301) proizvajalec stroja določi vedenje krmiljenja, ko se pot središča orodja premika skozi polarno os.
- Kombinacija polarne kinematike z naslednjimi funkcijami je izključena:
  - Premikanje z M91

**Dodatne informacije:** "Premik v koordinatni sistem stroja M-CS z možnostjo M91", Stran 414

- Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)
- FUNCTION TCPM ali M128 (možnost št. 9)
- Upoštevajte, da mora biti območje premika osi omejeno.
  Dodatne informacije: "Napotki glede končnih stikal programske opreme pri oseh Modulo", Stran 403

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# 16.3.1 Primer: SL-cikli v polarni kinematiki

0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750		
4 FUNCTION PARA	XCOMP DISPLAY X Y Z	; aktivirajte PARAXCOMP DISPLAY
5 L X+0 Y+0.001	1 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; predpoložaj izven blokiranega območja pola
6 POLARKIN AXES	Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; aktivirajte <b>POLARKIN</b>
*		; zamik ničelne točke v polarni kinematiki
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0		
10 CYCL DEF 7.3	Z+0	
11 CYCL DEF 14.0	KONTURA	
12 CYCL DEF 14.1	KONTUR. LABEL2	
13 CYCL DEF 20 K	ONTURNI PODATKI	
Q1=-10	;GLOBINA REZKANJA	
Q2=+1	;PREKRIVANJE PROGE	
Q3=+0	;PREDIZMERA STRANSKO	
Q4=+0	;PREDIZMERA GLOBINA	
Q5=+0	;KOORD. POVRSINA	
Q6=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q7=+50	;VARNA VISINA	
Q8=+0	;ZAOKROEVALNI RADIJ	
Q9=+1	;SMER VRTENJA	
14 CYCL DEF 22 PF	RAZNJENJE	
Q10=-5	;DOVAJALNA GLOBINA	
Q11=+150	;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q12=+500	;POTISK NAPREJ PRAZN.	
Q18=+0	;ORODJE ZA PREDPRAZN.	
Q19=+0	;POTISK NAPR. NIHANJE	
Q208=+99999	;POTISK NAPR. POVRAT.	
Q401=+100	;FAKTOR POTISKA NAPR.	
Q404=+0	;STRATEG.NAKN.PRAZ.	
15 M99		
16 CYCL DEF 7.0 NICELNA TOCKA		
17 CYCL DEF 7.1 X+0		
18 CYCL DEF 7.2 Y+0		
19 CYCL DEF 7.3 Z+0		
20 POLARKIN OFF		; deaktivirajte <b>POLARKIN</b>
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z		; deaktivirajte PARAXCOMP DISPLAY
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	

# 16.4 NC-programi, ustvarjeni s CAM

# Uporaba

NC-programi, ustvarjeni s CAM, so s pomočjo sistemov CAM ustvarjeni izven krmiljenja. V povezavi s 5-osnimi simultanimi obdelavami in površinami prostih oblik nudijo sistemi CAM udobno ter deloma edino možnost rešitve.



Da lahko s CAM ustvarjeni NC-programi izkoristijo celoten potencial krmiljenja in vam ponudijo npr. možnosti posegov ter popravkov, morajo biti izpolnjene določene zahteve.

S CAM ustvarjeni NC-programi morajo izpolnjevati iste zahteve kot ročno ustvarjeni NC-programi. Dodatno iz verige postopka izhajajo dodatne zahteve.

Dodatne informacije: "Koraki postopka", Stran 398

Veriga postopka opisuje pot konstrukcije do dokončanega izdelka.



# Sorodne teme

- Uporaba 3D-podatkov neposredno na krmiljenju
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Grafično programiranje
  Dodatne informacije: "Grafično programiranje", Stran 513

# 16.4.1 Oblike za izdajo NC-programov

# Izdaja v navadnem besedilu HEIDENHAIN

Če NC-program izdate v navadnem besedilu, imate na voljo naslednje možnosti:

3-osna izdaja

i

- Izdaja z do pet osmi, brez možnosti M128 ali FUNCTION TCPM
- Izdaja z do petimi osmi, z možnostjo M128 ali FUNCTION TCPM

Pogoji za 5-osno obdelavo:

- Stroj z rotacijskimi osmi
- Sklop naprednih funkcij 1 (možnost št. 8)
- Sklop naprednih funkcij 2 (možnost št. 9) za možnost M128 ali FUNCTION TCPM

Če so sistemu CAM na voljo kinematika stroja in točni podatki o orodju, lahko 5-osne NC-programe izdate brez možnosti **M128** ali **FUNCTION TCPM**. Programiran pomik bo pri tem izračunan na vse deleže osi na NC-niz, zaradi česar lahko nastanejo različne hitrosti rezanja.

Strojno nevtralen in prilagodljiv je NC-program z možnostjo **M128** ali **FUNCTION TCPM**, saj krmiljenje prevzame izračun kinematike in uporabi podatke o orodju iz upravljanja orodij. Programiran pomik pri tem deluje na vodilno točko orodja.

**Dodatne informacije:** "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291

Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 154

# Primeri

11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000	; 3-osno
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000	; 5-osno brez možnosti <b>M128</b>
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128	; 5-osno z možnostjo <b>M128</b>

#### Izdaja z vektorji



Z vidika fizike in geometrije je vektor usmerjena mera, ki opisuje smer in dolžino. Pri izdaji z vektorji krmiljenje potrebuje vsaj en normirani vektor, ki opisuje smer normale površine ali nastavitev orodja. Izbirno prejeme NC-niz oba vektorja. Normirani vektor je vektor z zneskom 1. Znesek vektorja je enak korenu vsote kvadratov njegovih komponent.

$$\sqrt{NX^2 + NY^2 + NZ^2} = 1$$

Pogoji:

- Stroj z rotacijskimi osmi
- Sklop naprednih funkcij 1 (možnost št. 8)
- Sklop naprednih funkcij 2 (možnost št. 9)



i

A

Izdajo vektorjev lahko uporabljate izključno v načinu rezkanja. **Dodatne informacije:** "Preklop načina obdelave z možnostjo FUNCTION MODE", Stran 122

Izdaja vektorja s smerjo normale površine je pogoj za uporabo 3Dpopravka polmera orodja, odvisnega od prijemnega kota (možnost št. 92).

**Dodatne informacije:** "Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota (možnost št. 92)", Stran 329

#### Primeri

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258	; 3-osno z normalnimi vektorji ploskev, brez orientacije orodja
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258 TX+0,0078922 TY- 0,8764339 TZ+0,2590319 M128	; 5-osno z možnostjo M128, normalnimi vektorji ploskev in orientacijo orodja

# Sestava NC-niza z vektorji





Normalni vektorji na ploskev navpično na konturo

Vektor smeri orodja

#### Primer

11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY- 0,8764339 TZ+0,2590319		; premica <b>LN</b> z normalnimi vektorji ploskev in orientacijo orodja
Sintaktični element	Pomen	

LN	Premica <b>LN</b> z normalni vektorji ploskev	
XYZ	Z Ciljne koordinate	
NX NY NZ	Komponente normalnega vektorja na ploskev	
ΤΧ ΤΥ ΤΖ	Komponente vektorja smeri orodja	

# 16.4.2 Načini obdelave glede na število osi

#### 3-osna obdelava



Če so za obdelavo obdelovanca potrebne samo linearne osi **X**, **Y** in **Z**, se izvede 3-osna obdelava.
#### 3+2-osna obdelava



Če je za obdelavo obdelovanca potrebno vrtenje obdelovalne ravnine, se izvede 3+2-osna obdelava.



Pogoji:

Stroj z rotacijskimi osmi

Sklop naprednih funkcij 1 (možnost št. 8)

#### Nastavljena obdelava



Pri nastavljeni obdelavi, imenovano tudi rezkanje pod kotom, se krmiljenje nahaja pod kotom na obdelovalno ravnino, katerega določite sami. Ne spreminjajte orientacije koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**, ampak izključno položaj rotacijskih osi ter s tem nastavitev orodja. Zamik, ki na ta način nastane v linearnih oseh, lahko krmiljenje izravna.

Nastavljena obdelava se izvede v povezavi s spodrezi ter kratkimi vpenjalnimi dolžinami orodja.



Pogoji:

- Stroj z rotacijskimi osmi
- Sklop naprednih funkcij 1 (možnost št. 8)
- Sklop naprednih funkcij 2 (možnost št. 9)

## 5-osna obdelava



Pri 5-osni obdelavi, imenovani tudi 5-osna simultana obdelava, stroj pet osi premakne istočasno. Pri površinah prostih oblik je mogoče orodje med celotno obdelavo optimalno poravnati s površino obdelovanca.



- Pogoji:
  - Stroj z rotacijskimi osmi
  - Sklop naprednih funkcij 1 (možnost št. 8)
  - Sklop naprednih funkcij 2 (možnost št. 9)
  - 5-osna obdelava z izvozno različico krmiljenja ni mogoča.

# 16.4.3 Koraki postopka

# CAD

# Uporaba

S pomočjo sistemov CAD konstruktorji ustvarijo 3D-modele potrebnih orodij. Okvarjeni podatki CAD negativno vplivajo na celotno verigo postopka vklj. s kakovostjo obdelovanca.

# Napotki

- V 3D-modelih preprečite odprte ali prekrivajoče se površine in prekomerne točke. Izkoristite možnost testnih funkcij sistema CAD.
- Konstruirajte ali shranite 3D-modele glede na sredino tolerance in ne na nazivno mero.

A	Izdelavo podprite z dodatnimi datotekami:		
		3D-modele pripravite v formatu STL. Simulacija, interna za krmiljenje, Jahko podatke CAD uporabi ppr. kot surovce in končne izdelke	
		Dodatni modeli vpenjal za orodje in obdelovance so pomembni v povezavi s preverjanjem glede trka (možnost št. 40).	
		Zagotovite slike z merami za preverjanje. Tip datoteke slik pri tem ni	

Zagotovite slike z merami za preverjanje. Tip datoteke slik pri tem ni pomemben, saj lahko krmiljenje odpira npr. tudi PDF-datoteke, s čimer podpira izdelavo brez papirja.

# Definicija

Okrajšava	Definicija
CAD (computer-	Konstrukcija, podprta z računalnikom
aided design)	

## **CAM** in poprocesor

#### Uporaba

S pomočjo obdelovalnih strategij znotraj sistemov CAM lahko programerji CAM na osnovi podatkov CAD ustvarijo NC-programe, neodvisne od stroja in krmiljenja.

S pomočjo poprocesorja bodo NC-programi potem izdani specifični za stroj in krmiljenje.

#### Napotki glede podatkov CAD

- Preprečite izgube kakovosti zaradi neprimernih oblik za predajo. Integrirani sistemi CAM z vmesniki, značilnimi za proizvajalca, delajo deloma brez izgub.
- Izkoristite razpoložljivo natančnost prejetih podatkov CAD. Za fino rezkanje večjih polmerov priporočamo napako geometrije ali modela, manjšo od 1 μm.

#### Napotki glede napake tetive in cikla 32 TOLERANCA



 Pri grobem rezkanju se fokus nahaja na hitrosti obdelave.
 Vsota iz napake tetive in tolerance T v ciklu 32 TOLERANCA mora biti manjša od nadmere konture, saj v nasprotnem primeru lahko pride do poškodb konture.

Napaka tetive v sistemu CAM	Od 0,004 mm do 0,015 mm
Toleranca <b>T</b> v ciklu <b>32 TOLERANCA</b>	Od 0,05 mm do 0,3 mm
Pri finem rezkanju s ciljem višje natančno potrebno gostoto podatkov.	osti morajo vrednosti zagotavljati
Napaka tetive v sistemu CAM	Od 0,001 mm do 0,004 mm
Toleranca <b>T</b> v ciklu <b>32 TOLERANCA</b>	Od 0,002 mm do 0,006 mm
Pri finem rezkanju s ciljem višje kakovost konture.	i površine morajo omogočati glajenje
Napaka tetive v sistemu CAM	Od 0,001 mm do 0,005 mm

Toleranca **T** v ciklu **32 TOLERANCA** Od 0,010 mm do 0,020 mm

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

#### Napotki za NC-izdajo,, optimirano s krmiljenjem

- Preprečite napake pri zaokroževanju, tako da izdate položaje osi z najmanj štirimi mesti za decimalno vejico. Za optične sestavne dele in obdelovance z velikimi polmeri (manjše ukrivljenosti) priporočamo najmanj pet mest za decimalno vejico. Izdaja normalnih vektorjev na ploskev (pri premicah LN) zahteva najmanj sedem mest za decimalno vejico.
- Preprečite seštevanje toleranc, tako da pri zaporednih pozicionirnih nizih izdate absolutne namesto inkrementalne koordinatne vrednosti.
- Če je možno, pozicionirne nize izdajte kot krožne loke. Krmiljenje krože interno izračuna natančneje.
- Preprečite ponovitve identičnih položajev, podatkov o pomiku in dodatne funkcije, npr. M3.
- Cikel **32 TOLERANCA** izdajte izključno pri spremembi nastavitev.
- Zagotovite, da so robovi (prehodi ukrivljenosti) natančno določeni prek NC-niza.
- Če je pot orodja izdana z močnimi spremembami smeri, pomik močno niha. Če je možno, zaokrožite poti orodja.





Poti orodja z močnimi spremembami smeri na prehodih

Poti orodja z zaokroženimi prehodi

- Pri ravnih poteh ne uporabljajte vmesnih ali opornih točk. Te točke nastanejo npr. zaradi konstantnih izdaj točk.
- Preprečite vzorec na površini obdelovanca, tako da preprečite natančno sinhrono razdelitev točk na površinah z enakomerno ukrivljenostjo.
- Uporabljajte za obdelovanec in korak obdelave primerne razdalje med točkami. Možne začetne vrednosti se nahajajo med 0,25 mm in 0,5 mm. Vrednosti, večje od 2,5 mm, tudi pri višjih pomikih ob obdelavi niso priporočene.
- Preprečite napačna pozicioniranja, tako da funkcije PLANE(možnost št. 8) izdate z možnostjo MOVE ali TURN brez ločenih pozicionirnih nizov. Če izdate možnost STAY in rotacijske osi ločeno pozicionirate, potem namesto fiksnih vrednosti osi uporabite spremenljivke Q120 do Q122.

**Dodatne informacije:** "Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (možnost št. 8)", Stran 247

- Preprečite močne napake pomika na vodilni točki orodja, tako da preprečite neustrezno razmerje med linearnimi in rotacijskimi premiki. Problematična je npr. jasna sprememba nastavitvenega kota orodja ob istočasno nizki spremembi položaja orodja. Upoštevajte različne hitrosti udeleženih osi.
- Če stroj istočasno premika 5 osi, se lahko kinematične napake osi seštevajo. Simultano uporabljajte čim manj osi.
- Preprečite nepotrebne omejitve pomika, ki jih lahko za izravnalne premike določite v možnosti M128 ali funkcije FUNCTION TCPM (možnost št. 9).

**Dodatne informacije:** "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291

Upoštevajte za stroj značilno vedenje rotacijskih osi.

**Dodatne informacije:** "Napotki glede končnih stikal programske opreme pri oseh Modulo", Stran 403

## Napotki glede orodij

- Kroglasti rezkar, izdaja CAM na središču orodja in visoka toleranca rotacijske osi TA (1° do 3°) v ciklu 32 TOLERANCA omogočajo enakomerne poteke pomika.
- Kroglasti ali torični rezkar in izdaja CAM, vezana na konico orodja, zahtevajo nizke tolerance rotacijskih osi TA (pribl. 0,1°) v ciklu 32 TOLERANCA. Pri višjih vrednosti obstaja nevarnost poškodb konture. Dimenzija poškodb konture je odvisna npr. od nastavitve orodja, polmera orodja in delovne globine.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 154

#### Napotki glede za uporabo prijaznih NC-izdaj

- Omogočite enostavno prilagoditev NC-programov,, tako da izkoristite obdelovalne cikle in cikle tipalnega sistem krmiljenja.
- Olajšajte si tako možnosti prilagoditve kot tudi pregled, tako da s pomočjo spremenljivk določite pomike na centralnem mestu. Prednostno uporabi prosto koristne spremenljivke, npr. parameter QL.

Dodatne informacije: "Spremenljivke: parametri Q, QL, QR in QS", Stran 450

Izboljšajte si pregled, tako da strukturirate NC-programe. Znotraj NC-programov uporabljajte npr. podprograme. Če je možno, večje projekte razdelite na več ločenih NC-programov.

Dodatne informacije: "Programske tehnike", Stran 207

 Podprite možnosti popravkov, tako da konture izdate s popravkom polmera orodja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- S pomočjo točk razčlenitve omogočite hitro navigacijo znotraj NC-programov.
  Dodatne informacije: "Razčlenitev NC-programov", Stran 539
- S pomočjo komentarjev sporočajte pomembne napotke glede NC-programov.
  Dodatne informacije: "Vnos komentarjev", Stran 538

# NC-krmiljenje in stroj

#### Uporaba

Krmiljenje podlagi točk, določenih v NC-programu, izračuna premike posameznih strojnih osi in zahtevane profile hitrosti. Funkcije filtriranja znotraj krmiljenja obdelajo in zgladijo konturo tako, da krmiljenje ne preseže največjega dovoljenega odstopanja podajanja orodja.

Stroj s pogonskim sistemom pretvori premike in profile hitrosti, ki jih izračuna, v premike orodja.

S pomočjo različnih možnosti posegov in popravkov lahko optimirate obdelavo.

#### Napotki za uporabo s CAM ustvarjenih NC-programov

 Simulacija od strojev in krmiljenja odvisnih NC-podatkov znotraj sistemov CAM lahko odstopa od dejanske obdelave. S CAM ustvarjene NC-programe preverite s pomočjo za krmiljenje interne simulacije.

Dodatne informacije: "Delovno območje Simulacija", Stran 555

Upoštevajte za stroj značilno vedenje rotacijskih osi.

**Dodatne informacije:** "Napotki glede končnih stikal programske opreme pri oseh Modulo", Stran 403

 Zagotovite, da so potrebna orodja na voljo in da je preostala življenjska doba zadostna.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Po potrebi spremenite vrednosti v ciklu 32 TOLERANCA odvisno od napake tetive in dinamike stroja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli



Upoštevajte priročnik za stroj!

Nekateri proizvajalci strojev zagotavljajo dodaten cikel, s katerim je mogoče delovanje stroja prilagoditi posamezni obdelavi, npr. cikel **332 Tuning**. S ciklom **332** lahko spreminjate filtrske nastavitve, nastavitve pospeškov in nastavitve sunkov.

Če s CAM ustvarjen NC-program vsebuje normirane vektorje, lahko orodja popravite tudi tridimenzionalno.

**Dodatne informacije:** "Oblike za izdajo NC-programov", Stran 394 **Dodatne informacije:** "Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota (možnost št. 92)", Stran 329

Možnosti programske opreme omogočajo dodatne optimizacije.
 Dodatne informacije: "Funkcije in funkcijski paketi", Stran 405
 Dodatne informacije: "Možnosti programske opreme", Stran 45

#### Napotki glede končnih stikal programske opreme pri oseh Modulo

Naslednji napotki glede končnih stikal programske opreme pri oseh Modulo so prav tako povezave z omejitvami premika.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Za končna stikala programske opreme pri oseh Modulo veljajo naslednji okvirni pogoji:

- Spodnja meja je večja od −360° in manjša od +360°.
- Zgornja meja ni negativna in manjša od +360°.
- Spodnja meja ni večja od zgornje meje.
- Spodnja in zgornja meja se nahajata manj kot 360° narazen.

Če okvirnih pogojev ne upoštevate, krmiljenje ne more premikati osi Modulo in odda sporočilo o napaki.

Če se ciljni položaj ali njemu enakovreden položaj nahaja znotraj dovoljenega območja, je premikanje pri aktivnih končnih stikalih Modulo dovoljeno. Smer premikanja se ustvari samodejno, ker je mogoče vedno izvesti premik samo na enega od položajev. Upoštevajte naslednje primere!

Enakovredni položaji se razlikujejo za zamik n x 360° od ciljnega položaja. Faktor n se sklada s poljubnim celim številom.

#### Primer

Ŧ

11 L C+0 R0 F5000	; končno stikalo –80° in 80°
12 L C+320	; ciljni položaj –40°

Krmiljenje os Modulo pozicionira med aktivna končna stikala na za 320° enakovreden položaj –40°.

#### Primer

11 L C-100 R0 F5000	; končno stikalo –90° in 90°
12 L IC+15	; ciljni položaj –85°

Krmiljenje izvede premikanje, saj se ciljni položaj nahaja znotraj dovoljenega območja. Krmiljenje pozicionira os v smeri najbližjega končnega stikala.

#### Primer

11 L C-100 R0 F5000	; končno stikalo –90° in 90°
12 L IC-15	; sporočilo o napaki

Krmiljenje odda sporočilo o napaki, saj se ciljni položaj nahaja izven dovoljenega območja.

#### Primeri

11 L C+180 R0 F5000	; končno stikalo –90° in 90°
12 L C-360	; ciljni položaj 0°: velja tudi za večkratnike 360°, npr. 720°
11 L C+180 R0 F5000	; končno stikalo –90° in 90°
12 L C+360	; ciljni položaj 360°: velja tudi za večkratnike 360°, npr. 720°

Če se os nahaja natančno na sredini prepovedanega območja, je pot do obeh končnih stikal identična. V tem primeru lahko krmiljenje os premika v obeh smereh.

Če iz pozicionirnega niza v dovoljenem območju nastaneta dva enakovredna ciljna položaja, krmiljenje izvede pozicioniranje na krajši poti. Če sta oba enakovredna ciljna položaja oddaljena 180°, krmiljenje izbere smer premikanja v skladu s programiranim predznakom.

#### Definicije

#### **Os Modulo**

Osi Modulo so osi, katerih merilnik zagotavlja samo vrednosti od 0° do 359,9999°. Če se ena os uporablja kot vreteno, mora proizvajalec stroja to os konfigurirati kot os Modulo.

#### Obračalne osi

Obračalne osi so rotacijske osi, ki lahko izvedejo več ali poljubno število vrtljajev. Obračalno os mora proizvajalec stroja konfigurirati kot os Modulo.

#### Štetje Modulo

Prikaz položaja rotacijske osi s štetjem Modulo se nahaja med 0° in 359,9999°. Če je vrednost 359,9999° presežena, se prikaz znova začne pri 0°.

# 16.4.4 Funkcije in funkcijski paketi

# Krmiljenje premikov ADP



Porazdelitev točk





Primerjava z in brez možnosti ADP

S CAM ustvarjeni NC-programi z nezadostno ločljivostjo in spremenljivo gostoto točk v sosednjih poteh lahko privedejo do nihanj pomika in napak na površini obdelovanca.

Funkcija Advanced Dynamic Prediction ADP razširi predizračun dovoljenega največjega profila pomika in optimira krmiljenje premikov udeleženih osi pri rezkanju. Na ta način lahko s kratkimi časi obdelave dosežete visoko kakovost površine in zmanjšate trud pri naknadni obdelavi.

Najpomembnejše prednosti možnosti ADP v pregledu:

- Pri dvosmernem rezkanju kažeta pot naprej in nazaj simetrično vedenje ob pomiku.
- Sosednje poti orodja imajo enakovredne poteke pomika.
- Negativni učinki tipičnih težav s CAM ustvarjenihNC-programov so izravnani ali miljeni, npr.:
  - Kratke stopničaste stopnje
  - Grobe tolerance tetiv
  - Močno zaobljene koordinate končne točke niza
- Tudi v težkih pogojih krmiljenje natančno ohranja dinamične karakteristike.

# **Dynamic Efficiency**



S funkcijskim paketom Dynamic Efficiency lahko povišate in s tem učinkoviteje oblikujete varnost postopka pri močnem drobljenju in grobem rezkanju. Funkcija Dynamic Efficiency obsega naslednje funkcije programske opreme:

- Active Chatter Control ACC (možnost št. 145)
- Adaptive Feed Control AFC (možnost št. 45)
- Cikli za spiralno rezkanje (možnost št. 167)

Uporaba funkcije Dynamic Efficiency nudi naslednje prednosti:

- ACC, AFC in spiralno rezkanje skrajšajo čas obdelave s pomočjo daljšega časovnega obdobja.
- AFC omogoča nadzor orodij in povečuje varnost postopka.
- ACC in spiralno rezkanje podaljšujeta življenjsko dobo orodja.



Dodatne informacije najdete v prospektu Možnosti in dodatna oprema.

#### **Dynamic Precision**



S funkcijskim paketom Dynamic Precision lahko izvajate hitro in natančno obdelavo pri višji kakovosti površine.

Funkcija Dynamic Precision obsega naslednje funkcije programske opreme:

- Cross Talk Compensation CTC (možnost št. 141)
- Position Adaptive Control PAC (možnost št. 142)
- Load Adaptive Control LAC (možnost št. 143)
- Motion Adaptive Control MAC (možnost št. 144)
- Active Vibration Damping AVD (možnost št. 146)

Funkcije nudijo izboljšave, ki je vsaka zase odločilna. Lahko jih tudi kombinirate med seboj in dopolnjujete:

- Možnost CTC poveča natančnost pri pospešitvah.
- Možnost AVD omogoča bolje površine.
- Možnosti CTC in AVD privedeta do hitre in natančne obdelave.
- Možnost PAC privede do povečane skladnosti kontur.
- Možnost LAC ohranja stalno natančnost, tudi pri spremenljivi obremenitvi.
- Možnost MAC zmanjšuje nihanja in povečuje najvišjo pospešitev pri premikih v hitrem teku.



Dodatne informacije najdete v prospektu Možnosti in dodatna oprema.

1

# Dodatne funkcije

# 17.1 Dodatne funkcijeM in STOP

## Uporaba

Z dodatnimi funkcijami lahko aktivirate ali deaktivirate funkcije krmiljenja in vplivate na vedenje krmiljenja.

# **Opis funkcije**

Na koncu NC-niza ali v ločenem NC-nizu lahko določite do štiri dodatne funkcije **M**. Če potrdite vnos dodatne funkcije, krmiljenje po potrebi nadaljuje s pogovornim oknom in tam lahko določite dodatne parametre, npr. **M140 MB MAX**.

V aplikaciji **Ročno delovanje** dodatno funkcijo aktivirate s pomočjo gumba **M**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Delovanje dodatnih funkcij M

Dodatne funkcije **M** lahko delujejo po nizih ali modalno. Dodatne funkcije delujejo od njihove definicije naprej. Druge funkcije ali konec NC-programa ponastavijo modalno delujoče dodatne funkcije.

Ne glede na programirano zaporedje so nekatere dodatne funkcije aktivne na začetku NC-niza, nekatere pa na koncu.

Če v enem NC-nizu programirate več dodatnih funkcij, pri izvedbi nastane naslednje zaporedje:

- Dodatne funkcije, ki delujejo na začetku niza, se izvedejo pred funkcijami, ki delujejo na koncu niza.
- Če vse dodatne funkcije delujejo na začetku ali koncu niza, se funkcije izvedejo v programiranem zaporedju.

# Funkcija STOP

Funkcija **STOP** prekine potek programa ali simulacijo, npr. za preverjanje orodja. Tudi v nizu **STOP** lahko programirate do štiri dodatne funkcije **M**.

# 17.1.1 Programiranje možnosti STOP

Funkcijo STOP programirate na naslednji način:

STOP

- Izberite možnost STOP
- > Krmiljenje ustvari nov NC-niz s funkcijo STOP.

# 17.2 Pregled dodatnih funkcij

# $\bigcirc$

Upoštevajte priročnik za stroj! Proizvajalec stroja lahko vpliva na delovanje dodatnih funkcij, navedenih v nadaljevanju.

Možnosti **M0** do **M30** so standardizirane dodatne funkcije.

Delovanje dodatnih funkcij v tej preglednici je določeno na naslednji način:

- 🗆 deluje na začetku niza
- deluje na koncu niza

Funkcija	Delovanje	Dodatne informacije
MO		
Zaustavitev poteka programa in vretena, izklop hladil- nega sredstva		
M1		
Izbirna zaustavitev poteka programa, po potrebi zaustavitev vretena, po potrebi izklop hladilnega sredstva		
Funkcija je odvisna od proizvajalca stroja		
M2		
Zaustavitev poteka programa in vretena, izklop hladil- nega sredstva, preskok programa nazaj, po potrebi ponastavitev programskih informacij		
Funkcija je odvisna od nastavitve proizvajalca stroja v strojnem parametru <b>resetAt</b> (št. 100901)		
M3		
Vklop vretena v smeri urnega kazalca		
M4		
Vklop vretena v nasprotni smeri urnega kazalca		
Μ5	-	
Zaustavitev vretena		
M6		
Zaustavitev menjave orodja, poteka programa in vrete- na		
Ker se funkcija odvisna od proizvajalca stroja, priporoča funkcijo <b>TOOL CALL</b> .	, podjetje HEID	ENHAIN za zamenjavo orodja
<b>Dodatne informacije:</b> "Priklic orodja z možno:	stjo TOOL CAL	L", Stran 159
M8		
Vklop hladilnega sredstva		
M9		
Izklop hladilnega sredstva		
M13		
Vklop vretena v smeri urinega kazalca, vklop hladilne- ga sredstva		

17

Funkcija	Delovanje	Dodatne informacije
M14		
Vklop vretena v nasprotni smeri urinega kazalca, vklop hladilnega sredstva		
M30		
Enaka funkcija kot možnost <b>M2</b>		
M89		Glejte uporabniški priročnik Cikli
Prosta dodatna funkcija <b>ali</b> modalni priklic cikla		obdelave
Funkcija je odvisna od proizvajalca stroja		
M91		Stran 414
Premik v koordinatni sistem stroja <b>M-CS</b>		
M92		Stran 415
Premik v koordinatnem sistemu M92		
M94		Stran 417
Zmanjšanje prikaza rotacijske osi pod 360°		
M97		Stran 418
Obdel. majhnih konturnih stopenj		
M98		Stran 420
Popolna obdelava odprtih kontur		
M99		Glejte uporabniški priročnik Cikli
Priklic priklica cikla po nizih		obdelave
M101		Stran 442
Samodejno vstavljanje nadomestnega orodja		
M102		_
Ponastavitev možnosti <b>M101</b>		
M103		Stran 421
Zmanjšanje pomika pri primikih		
M107		Stran 444
Dovoljenje pozitivne nadmere orodja		
M108		Stran 446
Preverjanje polmera nadomestnega orodja		
Ponastavitev možnosti <b>M107</b>		
M109		Stran 422
Prilagoditev pomika pri krožnicah		
M110		
Zmanjšanje pomika pri notranjih polmerih		_
M111		
Ponastavitev možnosti <b>M109</b> in <b>M110</b>		
M116		Stran 424
Interpretacija pomika pri rotacijskih oseh v mm/min		
M117		
Ponastavitev možnosti M116		

Funkcija	Delovanje	Dodatne informacije
M118		Stran 425
Aktivacija prekrivanja krmilnika		
M120		Stran 426
Predhodni izračun konture s popravkom polmera (look ahead)		
M126		Stran 429
Optimirano premikanje rotacijskih osi		_
M127		
Ponastavitev možnosti M126		
M128		Stran 430
Samodejna kompenzacija primika orodja (TCPM)		
M129		_
Ponastavitev možnosti M128		
M130		Stran 416
Premik v nezavrten koordinatni sistem za vnos I-CS		
M136		Stran 434
Interpretacija pomika v mm/vrt.		
M137		—
Ponastavitev možnosti M136		
M138		Stran 435
Upoštevanje rotacijskih osi za obdelavo		
M140		Stran 436
Pomik nazaj na orodni osi		
M141		Stran 446
Preklic nadzora tipalnega sistema		
M143		Stran 438
Izbris osnovne rotacije		
M144		Stran 438
Računsko upoštevanje zamika orodja		
M145		—
Ponastavitev možnosti <b>M144</b>		
M148		Stran 440
Samodejni umik pri NC-zaustavitvi ali izpadu električ- nega toka		
M149		
Ponastavitev možnosti <b>M148</b>		
M197		Stran 441
Preprečevanje zaokroževanj zunanjih robov		

# 17.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose

# 17.3.1 Premik v koordinatni sistem stroja M-CS z možnostjo M91

## Uporaba

Z možnostjo **M91** lahko programirate položaje, fiksne za stroj, npr. za premik na varne položaje. Koordinate pozicionirnih nizov z možnostjo **M91** delujejo v koordinatnem sistemu stroja **M-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem stroja M-CS", Stran 221

## Opis funkcije

#### Delovanje

Možnost M91 deluje po nizih in na začetku niza.

#### **Primer uporabe**

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	; premik na varen položaj na orodni osi
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; premik na varen položaj v ravnini
14 LBL 0	

Možnost **M91** se tukaj nahaja v podprogramu, v katerem krmiljenje premik orodja na varen položaj najprej izvede v orodni osi, potem pa na ravnini.

Ker se koordinate nanašajo na ničelno točko stroja, se orodje vedno premakne na isti položaj. Na ta način je mogoče podprogram v NC-programu večkrat priklicati neodvisno od referenčne točke obdelovanca, npr. pred vrtenjem rotacijskih osi.

Brez možnosti **M91** krmiljenje programirane koordinate poveže z referenčno točko obdelovanca.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 99



Koordinate varnega položaja so odvisne od stroja! Proizvajalec stroja določi položaj ničelne točke stroja.

# Napotki

- Če v NC-nizu z dodatno funkcijo M91 programirate inkrementalne koordinate, se koordinate nanašajo na nazadnje programiran položaj s funkcijo M91. Na prvem položaju z možnostjo M91 se inkrementalne koordinate nanašajo na trenutni položaj orodja.
- Krmiljenje pri pozicioniranju z možnostjo M91 upošteva aktiven popravek polmera orodja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Krmiljenje pozicioniranje po dolžini izvede z referenčno točko nosilca orodij.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 99

- Naslednji prikazi položaja se nanašajo na koordinatni sistem stroja M-CS in prikazujejo vrednosti, določene z možnostjo M91:
  - Želen. pol. stroj. sist. (REFŽELP)
  - Dejan. pol. stroj. sist. (REFDEJP)
- V načinu delovanja Programiranje lahko za simulacijo prevzamete trenutno referenčno točko obdelovanca s pomočjo okna Položaj obdelovanca. S to postavitvijo lahko simulirate premike z možnostjo M91.

Dodatne informacije: "Stolpec Možnosti vizualizacije", Stran 558

 S strojnim parametrom refPosition (št. 400403) proizvajalec stroja določi položaj ničelne točke stroja.

# 17.3.2 Premik koordinatnega sistema M92 z možnostjo M92

# Uporaba

Z možnostjo **M92** lahko programirate položaje, fiksne za stroj, npr. za premik na varne položaje. Koordinate pozicionirnih nizov z možnostjo **M92** se nanašajo na ničelno točko **M92** in delujejo v koordinatnem sistemu **M92**.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 99

# Opis funkcije

#### Delovanje

Možnost M92 deluje po nizih in na začetku niza.

#### **Primer uporabe**

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; premik na varen položaj na orodni osi
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; premik na varen položaj v ravnini
14 LBL 0	

Možnost **M92** se tukaj nahaja v podprogramu, v katerem se premik orodja na varen položaj najprej izvede v orodni osi, potem pa na ravnini.

Ker se koordinate nanašajo na ničelno točko **M92**, se orodje vedno premakne na isti položaj. Na ta način je mogoče podprogram v NC-programu večkrat priklicati neodvisno od referenčne točke obdelovanca, npr. pred vrtenjem rotacijskih osi.

Brez možnosti **M92** krmiljenje programirane koordinate poveže z referenčno točko obdelovanca.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 99

 $\textcircled{\textbf{O}}$ 

Koordinate varnega položaja so odvisne od stroja! Proizvajalec stroja določi položaj ničelne točke **M92**.

# Napotki

Krmiljenje pri pozicioniranju z možnostjo M92 upošteva aktiven popravek polmera orodja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- Krmiljenje pozicioniranje po dolžini izvede z referenčno točko nosilca orodij.
  Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 99
- V načinu delovanja Programiranje lahko za simulacijo prevzamete trenutno referenčno točko obdelovanca s pomočjo okna Položaj obdelovanca. S to postavitvijo lahko simulirate premike z možnostjo M92.

Dodatne informacije: "Stolpec Možnosti vizualizacije", Stran 558

Z izbirnim strojnim parametrom distFromMachDatum (št. 300501) proizvajalec stroja določi položaj ničelne točke M92.

# 17.3.3 Premik v nezavrten koordinatni sistem za vnos I-CS z možnostjo M130

## Uporaba

Koordinate premice z možnostjo **M130** delujejo v nezavrtenem koordinatnem sistemu za vnos **I-CS** kljub zavrteni obdelovalni ravnini, npr. za odmik.

# Opis funkcije

## Delovanje

Možnost **M130** deluje pri premicah brez popravka polmera, po nizih in na začetku niza.

Dodatne informacije: "Premica L", Stran 175

#### **Primer uporabe**

11 L Z+20 R0 FMAX M130

; odmik v orodni osi

Z možnostjo **M130** krmiljenje kljub zavrteni obdelovalni ravnini koordinate v tem NC-nizu povezuje z nezavrtenim koordinatnim sistemom za vnos **I-CS**. Na ta način krmiljenje orodje odmakne pravokotno na zgornji rob obdelovanca.

Brez možnosti **M130** krmiljenje koordinate premik povezuje z zavrteno možnostjo **I-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 230

# Napotki

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Dodatna funkcija **M130** je aktivna samo po nizih. Naslednje obdelave krmiljenje izvede ponovno v zavrtenem koordinatnem sistemu obdelovalnih ravnin **WPL-CS**. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

S pomočjo simulacije preverite potek in položaje

Če možnost **M130** kombinirate s priklicem cikla, krmiljenje obdelavo prekine s sporočilom o napaki.

# Definicija

#### Nezavrten koordinatni sistem za vnos I-CS

V nezavrtenem koordinatnem sistemu za vnos **I-CS** krmiljenje prezre vrtenje obdelovalne ravnine, vendar pa upošteva usmeritev površine orodja in vse aktivne transformacije, npr. vrtenje.

# 17.4 Dodatne funkcije za vedenje poti

# 17.4.1 Zmanjšanje prikaza položaja pod 360° z možnostjo M94

## Uporaba

Z možnostjo **M94** krmiljenje zmanjša prikaz rotacijskih osi na območje od 0° do 360°. Poleg tega ta omejitev razliko kota med dejanskim in novim želenim položajem zmanjša pod 360°, s čimer je mogoče skrajšati premike.

#### Sorodne teme

Vrednosti rotacijskih osi v prikazu položaja

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Opis funkcije

#### Delovanje

Možnost M94 deluje po nizih in na začetku niza.

#### **Primer uporabe**

11 L IC+420	; premik osi C
12 L C+180 M94	; zmanjšanje in premik vrednosti prikaza osi C

Pred obdelavo krmiljenje v prikazu položaja osi C prikazuje vrednost 0°.

V prvem NC-nizu se os C inkrementalno premakne za 420°, npr. pri izdelavi lepilnega utora.

Drugi NC-niz najprej zmanjša prikaz položaja osi C s 420° na 60°. Potem krmiljenje os C pozicionira na želeni položaj 180°. Razlika kota znaša 120°.

Brez možnosti **M94** razlika kota znaša 240°.

#### Vnos

Če določite možnost **M94**, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo zadevne rotacijske osi. Če ne vnesete nobene osi, krmiljenje zmanjša prikaz položaja vseh rotacijskih osi.

21 L M94	; Zmanjšanje prikazanih vrednosti vseh rotacijskih osi
21 L M94 C	; Zmanjšanje prikazane vrednosti osi C

# Napotki

- Možnost M94 deluje izključno pri obračalnih oseh, katerih prikazi dejanskih položajev omogočajo tudi vrednosti nad 360°.
- S strojnim parametrom isModulo (št. 300102) proizvajalec stroja določa, ali bo štetje Modulo uporabljeno za obračalno os.
- Z izbirnim strojnim parametrom shortestDistance (št. 300401) proizvajalec stroja določa, ali krmiljenje rotacijsko os standardno pozicionira z najkrajšim premikom.
- Z izbirnim strojnim parametrom startPosToModulo (št. 300402) proizvajalec stroja določa, ali krmiljenje pred vsakim pozicioniranjem prikaz dejanskega položaja zmanjša na območje od 0° do 360°.
- Če so za rotacijo os aktivne omejitve premika ali končno stikalo programske opreme, potem možnost M94 ne deluje za to rotacijsko os.

# Definicije

#### Os Modulo

Osi Modulo so osi, katerih merilnik zagotavlja samo vrednosti od 0° do 359,9999°. Če se ena os uporablja kot vreteno, mora proizvajalec stroja to os konfigurirati kot os Modulo.

#### Obračalne osi

Obračalne osi so rotacijske osi, ki lahko izvedejo več ali poljubno število vrtljajev. Obračalno os mora proizvajalec stroja konfigurirati kot os Modulo.

#### Štetje Modulo

Prikaz položaja rotacijske osi s štetjem Modulo se nahaja med 0° in 359,9999°. Če je vrednost 359,9999° presežena, se prikaz znova začne pri 0°.

# 17.4.2 Obdelava majhnih stopenj kontur z možnostjo M97

# Uporaba

Z možnostjo **M97** lahko izdelate stopnje kontur, ki so manjše od polmera orodja. Krmiljenje ne poškoduje konture in ne prikaže sporočila o napaki.



Namesto funkcije **M97** podjetje HEIDENHAIN priporoča zmogljivejšo funkcijo **M120** (možnost št. 21)

Po aktivaciji možnosti **M120** lahko izdelate celotne konture brez sporočil o napakah. Možnost **M120** upošteva tudi krožnice.

#### Sorodne teme

- Predhodni izračun konture s popravkom polmere z možnostjo M120
- **Dodatne informacije:** "Predhodni izračun konture s popravkom polmere z možnostjo M120", Stran 426

# **Opis funkcije**

#### Delovanje

Možnost M97 deluje po nizih in na koncu niza.

# Primer uporabe





Stopnja konture brez možnosti M97

Stopnja konture z možnostjo M97

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; menjava orodja s premerom 16
*	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; obdelava stopnje konture s pomočjo stičišča poti
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; obdelava stopnje konture s pomočjo stičišča poti
25 L Y+23	
26 L X+100	

S pomočjo možnosti **M97** krmiljenje pri stopnjah kontur s popravkom orodja določi stičišče poti, ki se nahaja v podaljšku poti orodja. Krmiljenje pot orodja vedno podaljša za polmer orodja. Na ta način se kontura premika, ko je stopnja konture čim manjša in popravek orodja čim večji. Krmiljenje orodje premakne prek stičišča poti in s tem prepreči poškodbo konture.

Brez možnosti **M97** bi orodje okrog zunanjih robov izvedlo prehodni krog in povzročilo poškodbo konture. Na takšnih mestih krmiljenje prekine obdelavo s sporočilo o napaki **Popravek orodja je prevelik**.

# Napotki

- Možnost M97 programirajte samo na zunanjih robnih točkah.
- Pri dodatni obdelavi upoštevajte, da zaradi premika roba konture ostane več preostalega materiala. Po potrebi je treba stopnjo konture dodatno obdelati z manjšim orodjem.

# 17.4.3 Odprte robove kontur obdelajte z možnostjo M98

## Uporaba

Če orodje obdela konturo s popravkom orodja, ostane preostali material na notranjih robovih. Z možnostjo **M98** krmiljenje pot orodja podaljša za popravek polmera, da orodje v celoti obdela odprto konturi in odstrani preostali material.

# Opis funkcije

#### Delovanje

Možnost M98 deluje po nizih in na koncu niza.

#### **Primer uporabe**





Odprta kontura brez možnosti M98

Odprta kontura z možnostjo M98

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; popolna obdelava odprtih robov kontur
14 L X+100	; krmiljenje položaj osi Y ohrani z možnostjo <b>C</b> .
15 L Y+50	

Krmiljenje premakne orodje s popravkom polmera vzdolž konture. Z možnostjo **M98** krmiljenje predhodno izračuna konturo in določi novo stičišče poti v podaljšku poti orodja. Krmiljenje orodje premakne prek tega stičišča poti in v celoti obdela odprto konturo.

V naslednjem NC-nizu krmiljenje ohrani položaj osi Y.

Brez možnosti **M98** krmiljenje pri konturi s popravkom polmera kot omejitev uporabi programirane koordinate. Krmiljenje stičišče poti izračuna tako, da se kontura ne poškoduje in ostane preostali material.

# 17.4.4 Zmanjšanje pomika pri primikih z možnostjo M103

#### Uporaba

Z možnostjo **M103** krmiljenje izvede premik z zmanjšanim pomikom, npr. za spuščanje. Vrednosti pomika določite s pomočjo odstotkovnega faktorja.

#### **Opis funkcije**

#### Delovanje

Možnost M103 pri premici v orodni osi deluje na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti **M103** programirajte možnost **M103** brez določenega faktorja.

#### **Primer uporabe**

11 L X+20 Y+20 F1000	; premik v obdelovalni ravnini
12 L Z-2.5 M103 F20	; aktivacija zmanjšanja pomika in primik z zmanjšanim pomikom
12 L X+30 Z-5	; primik z zmanjšanim pomikom

Krmiljenje orodje pozicionira v prvem NC-nizu v obdelovalni ravnini.

V NC-nizu **12** krmiljenje možnost **M103** aktivira z odstotkovnim faktorjem 20 in potem izvede primik osi Z z zmanjšanim pomikom 200 mm/min.

Potem krmiljenje vNC-nizu **13** izvede primik v osi X in Z z zmanjšanim pomikom 825 mm/min. Ta visok pomik nastane iz tega, da krmiljenje poleg primika v ravnini premika tudi orodje. Krmiljenje vrednost reza izračuna med pomikom v ravnini in pomikom za primik.

Brez možnosti M103 se primik izvede s programiranim pomikom.

#### Vnos

Če določite možnost **M103**, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo faktorja **F**.

#### Napotki

Pomik za primik F<sub>z</sub> se izračuna iz nazadnje programiranega pomika F<sub>Prog</sub> in odstotkovnega faktorja F.

#### $F_Z = F_{Prog} \times F$

Funkcija M103 deluje tudi pri zavrtenem koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine WPL-CS. V tem primeru zmanjšanje pomika deluje pri primikih po navidezni orodni osi VT.

# 17.4.5 Prilagoditev pomika pri krožnicah z možnostjo M109

## Uporaba

Z možnostjo **M109** ohranja krmiljenje pomik na rezilu orodja pti notranjih in zunanjih obdelavah stalen, npr. za enakomeren videz rezkanja pri finem rezkanju.

# Opis funkcije

#### Delovanje

Funkcija **M109** deluje na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti M109 programirajte možnost M111.

## **Primer uporabe**

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; primik prve konturne točke s programiranim pomikom
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; aktivacija prilagoditve pomika, potem obdelava krožnice s povečanim pomikom

V prvem NC-nizu krmiljenje orodje premika v programiranem pomiku, ki se nanaša na pot središča orodja.

V NC-nizu **12** krmiljenje aktivira možnost **M109** in pri obdelavah krožnic ohranja pomika na rezilu orodja stalen. Krmiljenje vedno na začetku niza izračuna pomik na rezilu orodja za ta NC-niz in prilagodi programiran pomik glede na polmer konture in polmer orodja. Na ta način se programiran pomik pri zunanjih obdelavah poviša, pri notranjih obdelavah pa zmanjša.

Nato orodje obdela zunanjo konturo z povišanim pomikom.

Brez možnosti M109 orodje obdela krožnico s programiranim pomikom.

# Napotki

# NAPOTEK

#### Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Ko je funkcija **M109** aktivna, krmiljenje pri obdelavi zelo majhnih zunanjih robov (oster kot) pomik deloma poviša zelo drastično. Med izvajanjem obstaja nevarnost loma orodja in poškodbe obdelovanca!

 Funkcije M109 ne uporabljajte pri obdelavi zelo majhnih zunanjih robov (oster kot)

Če možnost **M109** pred priklicem obdelovalnega cikla določite s številko, večjo od možnosti **200**, deluje prilagoditev pomika tudi pri krožnicah v teh obdelovalnih ciklih.

# 17.4.6 Zmanjšanje pomika pri notranjih polmerih z možnostjo M110

#### Uporaba

Z možnostjo **M110** krmiljenje pomik na rezilu orodja ohranja stalen samo pri notranjih polmerih, za razliko od možnost **M109**. Na ta način delujejo na orodje enakomerni pogoji rezanja, kar je pomembno npr. v območju močnega drobljenja.

# Opis funkcije

#### Delovanje

Funkcija **M110** deluje na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti M110 programirajte možnost M111.

#### **Primer uporabe**

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; primik prve konturne točke s programiranim pomikom
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; aktivacija zmanjšanja pomika, potem obdelava krožnice s zmanjšanim pomikom

V prvem NC-nizu krmiljenje orodje premika v programiranem pomiku, ki se nanaša na pot središča orodja.

V NC-nizu **12** krmiljenje aktivira možnost **M110** in pri obdelavah notranjih polmerov ohranja pomika na rezilu orodja stalen. Krmiljenje vedno na začetku niza izračuna pomik na rezilu orodja za ta NC-niz in prilagodi programiran pomik glede na polmer konture in polmer orodja.

Nato orodje obdela notranji polmer z zmanjšanim pomikom.

Brez možnosti M110 orodje obdela notranji polmer s programiranim pomikom.

#### Napotek

Če možnost **M110** pred priklicem obdelovalnega cikla določite s številko, večjo od možnosti **200**, deluje prilagoditev pomika tudi pri krožnicah v teh obdelovalnih ciklih.

# 17.4.7 Interpretacija pomika za rotacijske osi v mm/min z možnostjo M116 (možnost št. 8)

## Uporaba

Z možnostjo M116 krmiljenje pomik pri rotacijskih oseh interpretira v mm/min.

## Pogoji

- Stroj z rotacijskimi osmi
- Kinematični opis



Upoštevajte priročnik za stroj! Proizvajalec stroja ustvari opis kinematike stroja.

Možnost programske opreme št. 8 Razširjene funkcije skupine 1

# Opis funkcije

#### Delovanje

Možnost **M116** deluje samo v obdelovalni ravnini in na začetku niza. Za ponastavitev možnosti **M116** programirajte možnost **M117**.

#### **Primer uporabe**

11 L IC+30 F500 M116	; premik osi C v mm/min

Krmiljenje s pomočjo možnosti **M116** interpretira programiran pomik osi C v mm/ min, npr. za obdelavo plašča valja.

Pri tem krmiljenje vedno na začetku niza izračuna pomik za ta NC-niz, odvisno od razdalje središča orodja do sredine rotacijske osi.

Medtem, ko krmiljenje obdeluje NC-niz,, se pomik ne spreminja. To velja tudi v primeru, ko se orodje premakne na sredino rotacijske osi.

Brez možnosti M116 krmiljenje programiran pomik rotacijske osi interpretira v °/min.

# Napotki

- Možnost M116 lahko programirate pri rotacijskih oseh tipalne glave in rotacijskih oseh mize.
- Funkcija M116 deluje tudi pri aktivni funkciji obračanje ovdelov. ravni.
  Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)", Stran 246
- Kombinacija možnosti M116 z možnostjo M128 ali možnostjo FUNCTION TCPM (možnost št. 9) ni možna. Če pri aktivni funkciji M128 ali FUNCTION TCPM za os želite aktivirati možnost M116, morate to os z možnostjo M138 izključiti iz obdelave.

**Dodatne informacije:** "Upoštevanje rotacijskih osi za obdelavo z možnostjo M138", Stran 435

Brez možnosti M128 ali FUNCTION TCPM (možnost št. 9) lahko možnost M116 istočasno deluje tudi za več rotacijskih osi.

# 17.4.8 Aktivacija prekrivanja krmilnika z možnostjo M118

# Uporaba

Z možnostjo **M118** krmiljenje aktivira prekrivanje krmilnika. Med potekom programa lahko s krmilnikom izvajate ročne popravke.

#### Sorodne teme

 Prekrivanje krmilnika s pomočjo globalnih programskih nastavitev GPS (možnost št. 44)

# Pogoji

- Krmilnik
- Možnost programske opreme št. 21 Razširjene funkcije skupine 3

# Opis funkcije

#### Delovanje

Funkcija M118 deluje na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti M118 programirajte možnost M118 brez podatkov o osi.



Prekinitev programa prav tako ponastavi prekrivanje krmilnika.

#### **Primer uporabe**

11 L Z+0 R0 F500	; premik v orodni osi
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; premik v obdelovalni ravnini z aktivnim prekrivanjem krmilnika najv. ±1 mm v osi Z

V prvem NC-nizu krmiljenje orodje pozicionira v orodni osi.

V NC-nizu **12** krmiljenje na začetku niza aktivira prekrivanje krmilnika z največjim območjem premika ±1 mm v osi Z.

Potem krmiljenje izvede premik v obdelovalni ravnini. Med tem premikom lahko s krmilnikom orodje stopenjsko premaknete v osi Z do najv. ±1 mm. Na ta način lahko npr. znova dodatno obdelate vpeti obdelovanec, pri katerem zaradi površine proste oblike ni mogoče izvesti tipanja.

#### Vnos

Če določite možnost **M118**, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo osi ter največjo dovoljeno vrednost prekrivanja. Vrednost pri linearnih oseh določite v mm, pri rotacijskih oseh pa v °.

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	; premik v obdelovalni ravnini z aktivnim
	prekrivanjem krmlinika najv. $\pm 1$ mm v osi X

# Napotki

Ö

Upoštevajte priročnik za stroj! Proizvajalec stroja mora krmiljenje prilagoditi tej funkciji.

Možnost M118 standardno deluje v koordinatnem sistemu stroja M-CS.
 Če v delovnem območju GPS (možnost št. 44) aktivirate stikalo Prekrivanje krmilnika, prekrivanje krmiljenja deluje v nazadnje izbranem koordinatnem sistemu.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

V zavihku POS HR delovnega območja Status krmiljenje prikazuje aktiven koordinatni sistem, v katerem deluje prekrivanje krmilnika, ter največje možne vrednosti premika ustreznih osi.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- Funkcija prekrivanja krmilnika M118 je v povezavi z dinamičnim protikolizijskim nadzorom DCM (možnost št. 40) možna samo v zaustavljenem stanju.
   Za neomejeno uporabo možnosti M118 morate deaktivirati funkcijo DCM (možnost št. 40) ali aktivirati kinematiko brez kolizijskega objekta.
  - Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Prekrivanje krmilnika deluje tudi v aplikaciji MDI.
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Za uporabo možnosti M118 pri vpetih oseh, morate najprej sprostiti vpetje.

#### Napotki v zvezi z virtualno orodno osjo VT (možnost št. 44)



Upoštevajte priročnik za stroj! Proizvajalec stroja mora krmiljenje prilagoditi tej funkciji.

Pri strojih z rotacijskimi osmi tipalne glave lahko pri nastavljeni obdelavi izberete, ali prekrivanje deluje v osi Z ali vzdolž virtualne orodne osi VT.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

 S strojnim parametrom selectAxes (št. 126203) proizvajalec stroja določi zasedenost tipalnih osi na krmilniku.

Pri krmilniku HR 5xx lahko virtualno orodno os po potrebi položite na oranžno tipalno os **VI**.

# 17.4.9 Predhodni izračun konture s popravkom polmere z možnostjo M120

#### Uporaba

Z možnostjo **M120** krmiljenje predhodno izračuna konturo s popravkom orodja. Na ta način lahko krmiljenje izdelka konture, manjše od popravka orodja, brez poškodb konture ali prikaza sporočila o napaki.

# Pogoj

Možnost programske opreme št. 21 Razširjene funkcije skupine 3

## **Opis funkcije**

#### Delovanje

Možnost **M120** deluje na začetku niza in deluje tudi po ciklih za rezkanje . Z naslednjimi funkcijami ponastavite možnost **M120**:

- Popravek polmera RO
- M120 LA0
- M120 brez LA
- Funkcija PGM CALL
- Cikel 19 ODBDELOVALNI NIVO ali funkcije PLANE(možnost št. 8)

#### Primer uporabe





Stopnja konture z možnostjo M97

Stopnja konture z možnostjo M120

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; menjava orodja s premerom 16
*	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; aktivacija predhodnega izračuna konture in premik v obdelovalni ravnini
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

Z možnostjo **M120 LA2** v NC-nizu **21** krmiljenje konturo s popravkom orodja preveri glede spodrezov. Krmiljenje v teh primerih izračuna pot orodja od trenutnega NC-niza za po dva NC-niza vnaprej. Potem krmiljenje orodje s popravkom orodja pozicionira na prvo konturno točko.

Pri obdelavi konture krmiljenje vedno podaljša pot orodja tako, da orodje ne poškoduje konture.

Brez možnosti **M120** bi orodje okrog zunanjih robov izvedlo prehodni krog in povzročilo poškodbo konture. Na takšnih mestih krmiljenje prekine obdelavo s sporočilo o napaki **Popravek orodja je prevelik**.

#### Vnos

Če določite možnost **M120**, krmiljenje nadaljuje pogovorno okno in izvede poizvedbo števila predhodno izračunanih NC-nizov **LA**, najv. 99.

# Napotki

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost trka!

Število predhodno izračunanih NC-nizov **LA** določite čim manjšo. Krmiljenje lahko pri prevelikih izbranih vrednostih delov odčita konturo!

- > Pred obdelave NC-program preverite s pomočjo simulacije
- Previdno zaženite NC-program
- Pri nadaljnji obdelavi upoštevajte, da v robovih konture ostane preostali material.
  Po potrebi je treba stopnjo konture dodatno obdelati z manjšim orodjem.
- Če možnost M120 vedno programirate v istem NC-nizu kot popravek polmera, dosežete stalen in pregleden postopek programiranja.
- Če pri aktivni možnosti M120 obdelate naslednje funkcije, krmiljenje prekine potek programa in prikaže sporočilo o napaki:
  - Cikel 32 TOLERANCA
  - M128 (možnost št. 9)
  - **FUNCTION TCPM** (možnost št. 9)
  - Zaporedje nizov

# Primer



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	; definicija surovca
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	; menjava orodja s premerom 12
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	; premik v obdelovalni ravnini
5 L Z-5 RO FMAX	; primik v orodni osi
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	; aktivacija predhodnega izračuna konture in premik na prvo konturno točko
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	; premik na zadnjo konturno točko
12 L Z+100 R0 FMAX M120	; odmik orodja in ponastavitev možnosti <b>M120</b>
13 M30	; konec programa
14 END PGM "M120" MM	

# Definicija

Okrajšava	Definicija	
I ▲ (look ahead)	Število nizov za predhodni izračun	

# 17.4.10 Premik rotacijskih osi z optimirano potjo prek možnosti M126

# Uporaba

Z možnostjo **M126** krmiljenje rotacijsko os po najkrajši osi premakne na programirane koordinate. Ta funkcija vpliva samo na rotacijske osi, katerih prikaz položaja je zmanjšan na vrednost pod 360°.

# Opis funkcije

#### Delovanje

Funkcija **M126** deluje na začetku niza. Za ponastavitev možnosti **M126** programirajte možnost **M127**.

## Primer uporabe

11 L C+350	; premik v osi C
12 L C+10 M126	; premik v osi C z optimizacijo poti

V prvem NC-nizu krmiljenje os C pozicionira na 350°.

V drugem NC-nizu krmiljenje aktivira možnost **M126** in potem os C pozicionira na 10° z optimizacijo poti. Krmiljenje uporabi najkrajšo pot premika in os C premakne v pozitivno smer vrtenja, prek 360°. Pot premika znaša 20°.

Brez možnosti **M126** krmiljenje rotacijsko os ne premakne prek 360°. Pot premika znaša 340° v negativni smeri vrtenja.

# Napotki

- Možnost M126 ne deluje pri inkrementalnih premikih.
- Delovanje možnosti M126 je odvisna od konfiguracije rotacijske osi.
- M126 deluje izključno pri oseh Modulo.

S strojnim parametrom **isModulo** (št. 300102) proizvajalec stroja določi, ali je rotacijska os dejansko os Modulo.

- Z izbirnim strojnim parametrom shortestDistance (št. 300401) proizvajalec stroja določa, ali krmiljenje rotacijsko os standardno pozicionira z najkrajšim premikom.
- Z izbirnim strojnim parametrom startPosToModulo (št. 300402) proizvajalec stroja določa, ali krmiljenje pred vsakim pozicioniranjem prikaz dejanskega položaja zmanjša na območje od 0° do 360°.

# Definicije

#### Os Modulo

Osi Modulo so osi, katerih merilnik zagotavlja samo vrednosti od 0° do 359,9999°. Če se ena os uporablja kot vreteno, mora proizvajalec stroja to os konfigurirati kot os Modulo.

# Obračalne osi

Obračalne osi so rotacijske osi, ki lahko izvedejo več ali poljubno število vrtljajev. Obračalno os mora proizvajalec stroja konfigurirati kot os Modulo.

# Štetje Modulo

Prikaz položaja rotacijske osi s štetjem Modulo se nahaja med 0° in 359,9999°. Če je vrednost 359,9999° presežena, se prikaz znova začne pri 0°.

# 17.4.11 Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (možnost št. 9)

# Uporaba

Če se v NC-programu spremeni položaj krmiljene rotacijske osi, krmiljenje z možnostjo **M128** med postopkom vrtenja samodejno kompenzira nastavitev orodja s pomočjo izravnalnega premika linearnih osi. Na ta način ostane položaj konice orodja v primerjavi z obdelovancem nespremenjen (TCPM).



Namesto funkcije **M128** podjetje HEIDENHAIN priporoča zmogljivejšo funkcijo **FUNCTION TCPM**.

#### Sorodne teme

 Kompenzacija zamika orodja z možnostjo FUNCTION TCPM
 Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291

# Pogoj

- Stroj z rotacijskimi osmi
- Kinematični opis



Upoštevajte priročnik za stroj! Proizvajalec stroja ustvari opis kinematike stroja.

Možnost programske opreme št. 9 Razširjene funkcije skupine 2

# **Opis funkcije**

## Delovanje

Funkcija M128 deluje na začetku niza.

Z naslednjimi funkcijami ponastavite možnost M128:

M129

i

- FUNCTION RESET TCPM
- V načinu delovanja **Programski tek** izberite drug NC-program

Možnost M128 deluje tudi v načinu delovanja Ročno in ostane aktivna tudi po zamenjavi načina delovanja.

## Primer uporabe



S tem NC-nizom krmiljenje aktivira možnost M128 s pomikom za izravnalni premik. Potem krmiljenje izvede simultani premik v osi X in osi B.

kompenzacijo

; premik gibanja rotacijske osi s samodejno

Za ohranjanje stalnega položaja konice orodja do obdelovanca med nastavitvijo rotacijske osi, krmiljenje s pomočjo linearnih osi izvaja stalni izravnalni premik. V tem primeru krmiljenje izravnalni premik izvede v osi Z.

Brez možnosti M128 nastane zamik konice orodja v primerjavi z želenim položajem, takoj ko se nastavitveni kot orodja spremeni. Krmiljenje ne kompenzira tega zamika. Če ne upoštevate odstopanja v NC-programu, se obdelava izvede zamaknjeno oz. pride do trka.

## Vnos

Če določite možnost M128, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo pomika F. Določena vrednost omejuje pomik med izravnalnim premikom.

# Nastavljena obdelava z nereguliranimi rotacijskimi osmi

Z nereguliranimi rotacijskimi osmi, t.i. številskimi osmi, lahko v povezavi z možnostjo **M128** izvedete tudi nastavljene obdelave.

Pri nastavljenih obdelavah z nereguliranimi osmi sledite naslednjemu postopku:

- Pred aktivacijo možnosti M128 ročno pozicionirajte rotacijske osi
- Aktivirajte možnost M128
- Krmiljenje odčita dejanske vrednosti vseh obstoječih rotacijskih osi, iz tega izračuna nov položaj vodilne točke orodja in posodobi prikaz položaja.
   Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 154

Dodatne imormacije. Referenche tocke na orodju , Stran 154

- > Krmiljenje potreben izravnalni premik izvede z naslednjim premikom.
- Izvedba obdelave

A

- Na koncu programa ponastavite možnost M128 ponastavite z možnostjo M129
- Premik rotacijskih osi v izhodiščni položaj

Dokler je aktivna možnost **M128**, krmiljenje nadzira dejanski položaj nereguliranih rotacijskih osi. Če dejanski položaj od želenega položaja odstopa za vrednost, ki jo določi proizvajalec stroja, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki in prekine potek programa.
#### Napotki

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Rotacijske osi s Hirthovim ozobjem se morajo za vrtenje dvigniti iz ozobja. Med dviganjem in vrtenjem obstaja nevarnost trka!

Orodje odmaknite preden spremenite položaj rotacijske osi

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost trka!

Če pri obodnem rezkanju nastavitev orodja določite s premicami **LN** z orientacijo osi **TX**, **TY** in **TZ**, krmiljenje samodejno izračuna potrebne položaje rotacijskih osi. Na ta način lahko pride do nepredvidljivih premikov.

- > Pred obdelave NC-program preverite s pomočjo simulacije
- Previdno zaženite NC-program

**Dodatne informacije:** "3D-popravek orodja pri obodnem rezkanju (možnost št. 9)", Stran 325

Dodatne informacije: "Izdaja z vektorji", Stran 395

- Pomik za izravnalni premik je aktiven, dokler ne programirate novega ali ne odpravite funkcije M128.
- Če je funkcija M128 aktivna, krmiljenje v delovnem območju Položaji prikazuje simbol TCPM.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

 Nastavitveni kot orodja določite tako, da neposredno vnesete položaje osi za rotacijske osi. Na ta način se vrednosti nanašajo na koordinatni sistem stroja M-CS. Pri strojih z rotacijskimi osmi tipalne glave se spremeni koordinatni sistem orodja T-CS. Pri strojih z rotacijskimi osmi mize se spremeni koordinatni sistem obdelovanca W-CS.

Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 220

- Če pri aktivni možnosti M128 obdelate naslednje funkcije, krmiljenje prekine potek programa in prikaže sporočilo o napaki:
  - Popravek polmera rezila **RR/RL** med struženjem (možnost št. 50)
  - M91
  - M92
  - M144
  - Priklic orodja TOOL CALL
  - Dinamičen protikolizijski nadzor DCM (možnost št. 40) in obenem možnost M118
- Z izbirnim strojnim parametrom maxCompFeed (št. 201303) proizvajalec stroja določi najvišjo hitrost izravnalnih premikov.
- Z izbirnim strojnim parametrom maxAngleTolerance (št. 205303) proizvajalec stroja določi največjo toleranco kota.
- Z izbirnim strojnim parametrom maxLinearTolerance (št. 205305) proizvajalec stroja določi največjo toleranco linearne osi.
- Z izbirnim strojnim parametrom manualOversize (št. 205304) proizvajalec stroja določi ročno nadmero za vse kolizijske objekte.

#### Napotki v povezavi z orodji

Če med obdelavo konture nastavite orodje, morate uporabiti kroglasti rezkar. V nasprotnem primeru lahko orodje poškoduje konturo.

Da s kroglastim rezkarjem med obdelavo ne poškodujete konture, upoštevajte naslednje:

Pri možnosti M128 krmiljenje rotacijsko točko orodja izravna z vodilno točko orodja. Če se rotacijska točka orodja nahaja na konici orodja, orodje ob nastavitvi orodja poškoduje konturo. Tako se mora vodilna točka orodja nahajati v središču orodja.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 154

Da lahko krmiljenje orodje v simulaciji prikaže pravilno, morate dejansko dolžino orodja določiti v stolpcu L upravljanja orodij.

Pri priklicu orodja v NC-programu določite polmer krogle kot negativno deltavrednost v možnosti **DL** in s tem vodilno točko orodja premaknete v središče orodja.

Dodatne informacije: "Popravek dolžine orodja", Stran 301

Tudi za dinamičen protikolizijski nadzor DCM (možnost št. 40) morate v upravljanju orodij določiti dejansko dolžino orodja.

**Dodatne informacije:** "Dinamični protikolizijski nadzor DCM (možnost št. 40)", Stran 350

Če se vodilna točka orodja nahaja v središču orodja, morate koordinate orodne osi v NC-programu prilagoditi polmera krogle.

V funkciji **FUNCTION TCPM** lahko vodilno točko orodja in rotacijsko točko orodja izberete neodvisno eno od druge.

**Dodatne informacije:** "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291

# Definicija

Okrajšava	Definicija
TCPM (tool	Ohranjanje položaja vodilne točke orodja
center point	Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 154
management)	

# 17.4.12 Interpretacija pomika v mm/vrt. M136

#### Uporaba

Z možnostjo **M136** krmiljenje pomik interpretira v milimetrih na vrtljaj vretena. Hitrost pomika je odvisna od števila vrtljajev, npr. v povezavi s struženjem (možnost št. 50).

**Dodatne informacije:** "Preklop načina obdelave z možnostjo FUNCTION MODE", Stran 122

# Opis funkcije

#### Delovanje

Funkcija **M136** deluje na začetku niza. Za ponastavitev možnosti **M136** programirajte možnost **M137**.

#### **Primer uporabe**

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	; vklop struženja
13 M136	; sprememba interpretacije pomika v mm/ vrt.
14 LBL 0	

Možnost **M136** se tukaj nahaja v podprogramu, v katerem krmiljenje izvede struženje (možnost št. 50).

Z možnostjo **M136** krmiljenje pomik interpretira v mm/vrt., kar je potrebno za struženje. Pomik na vrtljaj se nanaša na število vrtljajev vretena obdelovanca. Na ta način krmiljenje orodje pri vsakem vrtljaju vretena obdelovanca premakne za programirano vrednost pomika.

Brez možnosti M136 krmiljenje pomik interpretira v mm/min.

## Napotki

- V NC-programih z enoto palec funkcija M136 v kombinaciji s FU ali FZ ni dovoljena.
- Pri aktivni funkciji M136 vreteno obdelovanca ne sme biti krmiljeno.
- Možnost M136 ni možna v kombinaciji z orientacijo vretena ni možna. Ker pri orientaciji vretena ni prisotno število vrtljajev, krmiljenje ne more izračunati pomika, npr. pri vrtanju navojev.

# 17.4.13 Upoštevanje rotacijskih osi za obdelavo z možnostjo M138

#### Uporaba

Z možnostjo **M138** določite, katere rotacijske osi krmiljenje upoštevati pri izračunu in pozicioniranju prostorskih kotov. Nedefinirane rotacijske osi krmiljenje izključi. Na ta način lahko omejite število možnosti vrtenja in s tem sporočilo o napaki, npr. pri strojih s tremi osmi.

Možnost M138 deluje v kombinaciji z naslednjimi funkcijami:

M128 (možnost št. 9)

**Dodatne informacije:** "Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (možnost št. 9)", Stran 430

- FUNCTION TCPM (možnost št. 9)
   Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291
- Funkcije PLANE (možnost št. 8)
   Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (možnost št. 8)", Stran 247
- Cikel 19 ODBDELOVALNI NIVO (možnost št. 8)
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

#### **Opis funkcije**

#### Delovanje

Možnost M138 deluje na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti **M138** programirajte možnost **M138** brez navedbe rotacijski osi.

## Primer uporabe

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; določanje upoštevanja osi <b>A</b> in <b>C</b>
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	; vrtenje prostorskega kota <b>SPB</b> 90°

Pri 6-osnem stroju z rotacijskimi osmi **A**, **B** in **C** morate za obdelave s prostorskimi koti izključiti rotacijsko os, v nasprotnem primeru so možne številne kombinacije.

Z možnostjo **M138 A C** krmiljenje izračuna položaj osi pri vrtenju s prostorskimi koti samo v oseh **A** in **C**. Os B je izključena. V NC-nizu **12** krmiljenje zato prostorski kot **SPB+90** pozicionira z osmi **A** in **C**.

Brez možnosti **M138** je na voljo preveč možnosti vrtenja. Krmiljenje prekine obdelavo in odda sporočilo o napaki.

#### Vnos

Če določite možnost **M138**, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo glede rotacijskih osi za upoštevanje.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C

; določanje upoštevanja osi C

# Napotki

- Z možnostjo M138 krmiljenje izključi rotacijske osi samo pri izračunu in pozicioniranju prostorskih kotov. Z možnostjo M138 izključeno rotacijsko os lahko kljub temu premaknete s pozicionirnim nizom. Upoštevajte, da krmiljenje pri tem ne izvede nobene kompenzacije.
- Z izbirnim strojnim parametrom parAxComp (št. 300205) proizvajalec stroja določa, ali krmiljenje položaj izključene osi vključi v izračun kinematike.

# 17.4.14 Pomik nazaj na orodni osi z možnostjo M140

# Uporaba

Z možnostjo M140 krmiljenje orodje na orodni osi povleče nazaj.

# Opis funkcije

#### Delovanje

Možnost M140 deluje po nizih in na začetku niza.

#### Primer uporabe

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; odmik na orodni osi za najdaljšo pot
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; premik na varen položaj v obdelovalni ravnini
14 LBL 0	

Možnost **M140** se tukaj nahaja v podprogramu, v katerem krmiljenje orodje premakne na varen položaj.

Z možnostjo **M140 MB MAX** krmiljenje odmakne orodje za najdaljšo pot v pozitivni smeri orodne osi. Krmiljenje zaustavi orodje pred končnim stikalom ali kolizijskim objektom.

V naslednjem NC-nizu krmiljenje orodje v obdelovalni ravnini premakne na varen položaj.

Brez možnosti M140 krmiljenje ne izvede odmika.

#### Vnos

Če določite možnost **M140**, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo glede dolžina odmika **MB**. Dolžino odmika lahko določite kot pozitivno ali negativno inkrementalno vrednost. Z možnostjo **MB MAX** krmiljenje orodje premakne v pozitivni smeri orodne osi vse do končnega stikala ali kolizijskega objekta.

Po možnosti **MB** lahko določite pomik za odmik. Če ne določite pomika, krmiljenje orodje odmakne v hitrem teku.

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; odmik orodja s pomikom 750 mm/min 50 mm v pozitivni smeri orodne osi
21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; odmik orodja v hitrem teku največje poti v pozitivni smeri orodne osi

#### Napotki

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Proizvajalec stroja ima različne možnosti za konfiguracijo funkcije dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM (možnost št. 40). Odvisno od stroja krmiljenje kljub zaznanemu trku nadaljuje z izvajanjem NC-programa brez sporočila o napaki. Krmiljenje ustavi orodje v zadnjem položaju brez trkov in od tega položaja nadaljuje z NC-programom. Pri tej konfiguraciji funkcije DCM pride do premikov, ki niso bili programirani. **Takšno vedenje ni odvisno od aktivnosti ali neaktivnosti nadzora trkov.** Med temi premiki obstaja nevarnost trka!

- Upoštevajte priročnik o stroju
- Preverite vedenje na stroju

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Če s funkcijo **M118** spremenite položaj rotacijske osi s pomočjo krmilnika in nato izvedete funkcijo **M140**, krmiljenje pri odmiku prezre prekrivajoče se vrednosti. Predvsem pri strojih z rotacijskimi osmi tipalne glave nastanejo pri tem neželena in nepredvidljiva gibanja. Med temi odmiki obstaja nevarnost trka!

- Funkcije M118 pri strojih z rotacijskimi osmi tipalne glave ne kombinirajte s funkcijo M140
- Funkcija M140 deluje tudi pri zavrteni obdelovalni ravni. Pri strojih z rotacijskimi osmi tipalne glave krmiljenje premika orodje v koordinatnem sistemu orodja T-CS.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 232

- S funkcijo M140 MB MAX krmiljenje odmakne orodje samo v pozitivni smeri orodne osi.
- Če pri možnosti MB določite negativno vrednost, krmiljenje orodje odmakne v negativni smeri orodne osi.
- Krmiljenje pridobi informacije, ki so potrebne za orodno os pri funkciji M140, iz priklica orodja.
- Z izbirnim strojnim parametrom moveBack (št. 200903) proizvajalec stroja določi razdaljo do končnega stikala ali kolizijskega objekta pri največjem odmiku MB MAX.

437

# Definicija

Okrajšava	Definicija	
<b>MB</b> (move back)	Odmik na orodni osi	

# 17.4.15 Brisanje osnovne rotacije z možnostjo M143

# Uporaba

Z možnostjo **M143** krmiljenje ponastavi tako osnovno rotacijo kot tudi 3D-osnovno rotacijo , npr. po obdelavi poravnanega obdelovanca.

# Opis funkcije

## Delovanje

Možnost M143 deluje po nizih in na začetku niza.

#### **Primer uporabe**

#### 11 M143

; ponastavitev osnovne rotacije

V tem NC-nizu krmiljenje osnovno rotacijo ponastavi iz NC-programa. Krmiljenje v aktivni vrstici preglednice referenčnih točk prepiše vrednosti stolpcev **SPA**, **SPB** in **SPC** z vrednostjo **0**.

Brez možnosti **M143** osnovna rotacija deluje toliko časa, dokler je ne ponastavite ročno oz. prepišete z novo vrednostjo.

# Napotek

Funkcija **M143** pri premiku niza ni dovoljena. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# 17.4.16 Računsko upoštevanje zamika orodja M144 (možnost št. 9)

# Uporaba

Z možnostjo **M144** krmiljenje pri naslednjih premikih kompenzira zamik orodja, ki nastane iz nastavljenih rotacijskih osi.



Namesto možnosti **M144** podjetje HEIDENHAIN priporoča zmogljivejšo funkcijo **FUNCTION TCPM** (možnost št. 9).

#### Sorodne teme

Kompenzacija zamika orodja z možnostjo **FUNCTION TCPM** 

**Dodatne informacije:** "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291

# Pogoj

Možnost programske opreme št. 9 Razširjene funkcije skupine 2

# Opis funkcije

#### Delovanje

Možnost **M144** deluje na začetku niza. Za ponastavitev možnosti **M144** programirajte možnost **M145**.

#### **Primer uporabe**

11 M144	; aktivacija kompenzacije orodja
12 L A-40 F500	; pozicioniranje osi A
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; pozicioniranje osi <b>X</b> in <b>Y</b>

Z možnostjo **M144** krmiljenje upošteva položaj rotacijskih osi v naslednjih pozicionirnih nizih.

V NC-nizu **12** krmiljenje pozicionira rotacijsko os **A**, pri čemer nastane zamik med konico orodja in obdelovancem. Ta zamik krmiljenje upošteva računsko.

V naslednjem NC-nizu krmiljenje pozicionira osi **X** in **Y**. S pomočjo aktivne možnosti **M144** krmiljenje pri premiku kompenzira položaj rotacijske osi **A**.

Brez možnosti **M144** krmiljenje ne upošteva zamika in obdelava se izvede zamaknjeno.

# Napotki

(Ö)

Upoštevajte priročnik za stroj!

V povezavi s kotnimi glavami upoštevajte, da je geometrija stroja s strani proizvajalca stroja določena v opisu kinematike. Če za obdelavo uporabite kotno glavo, morate izbrati pravilno kinematiko.

 Kljub aktivni možnosti M144 lahko izvedete pozicioniranje z možnostjo M91 ali M92.

Dodatne informacije: "Dodatne funkcije za koordinatne vnose", Stran 414

- Pri aktivni možnosti M144 funkciji M128 in FUNCTION TCPM nista dovoljeni. Krmiljenje pri aktivaciji teh funkcij odda sporočilo o napaki.
- Možnost M144 ne deluje v povezavi s funkcijami PLANE. Če sta obe funkciji aktivni, potem deluje funkcija PLANE.

**Dodatne informacije:** "Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (možnost št. 8)", Stran 247

Z možnostjo **M144** se krmiljenje premakne v skladu s koordinatnim sistemom obdelovanca **W-CS**.

Če aktivirate funkcije **PLANE**, se krmiljenje premakne v skladu s koordinatnim sistemom obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 220

#### Napotki v povezavi s struženjem (možnost št. 50)

 Če je nastavljena os vrtljiva miza, krmiljenje orientira koordinatni sistem orodja W-CS.

Če je nastavljena os vrtljiva glava, krmiljenje ne orientira možnosti **W-CS**.

 Po nastavitvi rotacijske osi morate po potrebi znova predpozicionirati stružno orodje na koordinati Y in usmeriti položaj rezila s ciklom 800 PRILA-G.SIST.VRTENJA.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

# 17.4.17 Samodejni dvig pri NC-zaustavitvi ali izpadi električnega toka z možnostjo M148

## Uporaba

Z možnostjo **M140** krmiljenje orodje v naslednjih situacijah samodejno dvigne z obdelovanca:

- Ročno sprožena NC-zaustavitev
- S strani programske opreme sprožena NC-zaustavitev, npr. v primeru napake v pogonskem sistemu
- Prekinitev toka



Namesto možnosti **M148** podjetje HEIDENHAIN priporoča zmogljivejšo funkcijo **FUNCTION LIFTOFF**.

#### Sorodne teme

 Samodejni dvig z možnostjo FUNCTION LIFTOFF
 Dodatne informacije: "Samodejni dvig orodja s funkcijo FUNCTION LIFTOFF", Stran 361

## Pogoj

Stolpec LIFTOFF upravljanja orodij
 V stolpcu LIFTOFF upravljanja orodij določite vrednost Y.
 Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Opis funkcije

#### Delovanje

Možnost M148 deluje na začetku niza.

Z naslednjimi funkcijami ponastavite možnost M148:

- M149
- FUNCTION LIFTOFF RESET

#### **Primer uporabe**

11 M148

; aktivacija samodejnega dviga

Ta NC-niz aktivira možnost **M148**. Če se med obdelavo sproži NC-zaustavitev, se orodje dvigne do 2 mm v pozitivni smeri orodne osi. Na ta način preprečite možne poškodbe na orodju ali obdelovancu.

Brez možnosti **M148** osi v primeru NC-zaustavitve mirujejo, zaradi česar ostane orodje na obdelovancu, pride lahko tudi do sledi pri sproščanju rezila.

# Napotki

- Pri umikanju s funkcijo M148 ni nujno, da krmiljenje dvigne v smeri osi orodja. S funkcijo M149 krmiljenje deaktivira funkcijo FUNCTION LIFTOFF, ne da bi ponastavilo smer dviga. Če programirate funkcijo M148, krmiljenje aktivira samodejni dvig s smerjo dviga, določeno s funkcijo FUNCTION LIFTOFF.
- Upoštevajte, da samodejno dvigovanje ni smiselno pri vsakem orodju, npr. pri kolutnih rezkarjih.
- Proizvajalec stroja s strojnim parametrom on (št. 201401) določa, ali samodejno dvigovanje deluje.
- S strojnim parametrom distance (št. 201402) proizvajalec stroja določa največjo višino dviga.

## 17.4.18 Preprečevanje zaokroženj zunanjih robov z možnostjo M197

#### Uporaba

Z možnostjo **M197** krmiljenje konturo s popravkom polmera na zunanjem robu podaljša tangencialno in doda manjši prehodni krog. S tem preprečite, da orodje zaokroži zunanji rob.

## **Opis funkcije**

#### Delovanje

Možnost M197 deluje po nizih in tudi na zunanjih robovih s popravkom polmera.

#### Primer uporabe





Kontura brez možnosti M197

Kontura z možnostjo M197

*	; premik na konturo
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; obdelava prvega zunanjega roba z ostrim kotom
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; obdelava drugega zunanjega roba z ostrim kotom
*	; obdelava preostale konture

Z možnostjo **M197 DL5** krmiljenje konturo na zunanjem robu tangencialno podaljša za najv. 5 mm. V tem primeru 5 mm ustreza natančno polmeru orodja, s čimer nastane zunanji rob z ostrim kotom. S pomočjo manjšega prehodnega polmera krmiljenje pot premika kljub temu izvede mehko.

Brez možnosti **M197** krmiljenje ob aktivnem popravku polmera na zunanjem robu vstavi tangencialni prehodni krog, kar privede do zaokroženj na zunanjem robu.

#### Vnos

Če določite možnost **M197**, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo glede tangencialnega podaljška **DL**. Možnost **DL** je sklada z največjo vrednostjo, za katero krmiljenje podaljša zunanji rob.

#### Napotek

Za doseganje roba z ostrim kotom, krmiljenje določi parameter **DL** v velikosti polmera orodja. Čim manjšo izberete možnost **DL**, toliko bolj bo rob zaokrožen.

# Definicija

Okrajšava	Definicija
DL	Največje tangencialno podaljševanje

# 17.5 Dodatne funkcije za orodje

# 17.5.1 Samodejno vstavljanje orodja z možnostjo M101

# Uporaba

Z možnostjo **M101** krmiljenje po preseganju navedene življenjske dobe samodejno vstavi nadomestno orodje. Krmiljenje obdelavo nadaljuje z nadomestnim orodjem.

# Pogoji

i

Stolpec **RT** upravljanja orodij

V stolpcu RT določite številko ali ime nadomestnega orodja.

Stolpec TIME2 upravljanja orodij

V stolpcu **TIME2** določite življenjsko dobo, po kateri krmiljenje vstavi nadomestno orodje.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Kot nadomestno orodje uporabljajte samo orodja z istim polmerom. Krmiljenje polmera orodja ne preveri samodejno.

Če mora krmiljenje preveriti polmer, po zamenjavi orodja programirajte možnost **M108**.

**Dodatne informacije:** "Preverjanje polmera nadomestnega orodja z možnostjo M108", Stran 446

# Opis funkcije

# Delovanje

Možnost **M101** deluje na začetku niza. Za ponastavitev možnosti **M101** programirajte možnost **M102**.

# Primer uporabe

0	Upoštevajte priročnik za stroj! Funkcija <b>M101</b> je odvisna od stroja.

11 TOOL CALL 5 Z S3000	; priklic orodja
12 M101	; aktivacija samodejne zamenjave orodja

Krmiljenje izvede zamenjavo orodja in v naslednjem NC-nizu aktivira možnost M101. Stolpec TIME2 upravljanja orodij vsebuje največjo vrednost časa delovanja pri priklicu orodij. Če med obdelavo trenutna življenjska doba stolpca **CUR\_TIME** preseže to vrednost, krmiljenje nadomestno orodje vstavi na primernem mestu v NC-programu. Zamenjava se izvede najkasneje po eni minuti, razen če krmiljenje še ni zaključilo aktivnega NC-niza. Ta primer uporabe je npr. smiseln pri samodejnih programih na napravah brez upravljavcev.

#### Vnos

Če določite možnost **M101**, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo glede možnosti **BT**. Z možnostjo **BT** določite število NC-nizov, za katero je mogoče zamakniti samodejno zamenjavo orodja, najv. 100. Vsebina NC-nizov, npr. pomik ali pot, vpliva na čas, za katerega se zamenjava orodja zamakne.

Če **BT** ne določite, krmiljenje uporabi vrednost 1 ali standardno vrednost, ki jo je določil proizvajalec stroja.

Vrednost iz **BT** in preverjanje življenjske dobe ter izračun samodejne zamenjave orodja vplivajo na čas obdelave.

11 M101 BT10	; aktivacija samodejne zamenjave orodja po
	najv. 10 NC-nizih

## Napotki

#### NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Pri samodejni zamenjavi orodja s funkcijo **M101** krmiljenje vedno najprej povleče orodje nazaj v orodni osi. Med tem povlečenjem obstaja pri orodjih, ki ustvarjajo spodreze, nevarnost trka, npr. pri kolutnih rezkarjih ali T-rezkalnikih utorov!

- Funkcijo M101 uporabljajte samo za obdelave brez spodrezovanja
- Zamenjavo orodja deaktivirajte z M102
- Če želite ponastaviti trenutno življenjsko dobo orodja, npr. po zamenjavi rezalnih plošč, vnesite v stolpec CUR\_TIME upravljanja orodij vrednost 0.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Krmiljenje pri indiciranih orodjih ne prevzame nobenih podatkov glavnega orodja. Po potrebi morate v vsaki vrstici preglednice upravljanja orodij določiti nadomestno orodje, po potrebi z indeksom. Če je namensko orodje obrabljeno in posledično blokirano, to ne velja za vse indekse. Na ta način je mogoče npr. glavno orodje še naprej uporabljati.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- Višja je vrednost BT, manjši je učinek možnega podaljšanja časa delovanja s funkcijo M101. Upoštevajte, da se bo samodejna zamenjava orodja zato izvedla pozneje!
- Dodatna funkcija M101 ni na voljo za stružna orodja in struženje (možnost št. 50).

#### Napotki za zamenjavo orodja

- Krmiljenje izvede samodejno zamenjavo orodja na ustreznem mestu v NC-programu.
- Krmiljenje samodejne zamenjave orodja ne more izvesti na naslednjih programskih mestih:
  - Med obdelovalnim ciklom
  - Pri aktivnem popravku polmera RR ali RL
  - Neposredno po funkciji premika APPR
  - Neposredno pred funkcijo odmika DEP
  - Neposredno pred in posnetem robu CHF ali zaokroženju RND
  - Med makrom
  - Med zamenjavo orodja
  - Neposredno po NC-funkcijah TOOL CALL ali TOOL DEF
- Če proizvajalec stroja ne določi drugače, krmiljenje orodje po zamenjavi orodja pozicionira na naslednji način:
  - Če se ciljni položaj na orodni osi nahaja pod aktualnim položajem, potem bo orodna os pozicionirana nazadnje.
  - Če se ciljni položaj na orodni osi nahaja nad aktualnim položajem, potem bo orodna os pozicionirana najprej.

#### Napotki glede vrednosti vnosa BT

Za izračun ustrezne izhodne vrednosti za **BT** uporabite naslednjo enačbo:

 $BT = 10 \div t$ 

t: povprečen čas obdelave enega NC-niza v sekundah

Rezultat zaokrožite na celo številko. Če je izračunana vrednost večja od 100, uporabite največjo vrednost za vnos 100.

Z izbirnim strojnim parametrom M101BlockTolerance (št. 202206) proizvajalec stroja določi standardno vrednost za število NC-nizov, za katero je mogoče zamakniti samodejno zamenjavo orodja. Če ne določite možnosti BT, velja ta standardna vrednost.

# Definicija

Okrajšava	Definicija
<b>BT</b> (block toleran- ce)	Število NC-nizov, za katero je mogoče zamakniti zamenjavo orodja.

# 17.5.2 Dovoljenje za pozitivne nadmere orodja z možnostjo M107 (možnost št. 9)

#### Uporaba

Z možnostjo **M107** (možnost št. 9) krmiljenje ne prekine obdelave pri pozitivnih delta-vrednostih. Funkcija deluje pri aktivnem 3D-popravku orodja ali pri premici **LN**. **Dodatne informacije:** "3D-popravek orodja (možnost št. 9)", Stran 315

Z možnostjo **M107** lahko npr. en CAM-program uporablja isto orodje za predhodno fino rezkanje z nadmero in za naknadno končno fino rezkanje brez nadmere. **Dodatne informacije:** "Oblike za izdajo NC-programov", Stran 394

#### Pogoj

Možnost programske opreme št. 9 Razširjene funkcije skupine 2

# Opis funkcije

#### Delovanje

Možnost **M107** deluje na začetku niza. Za ponastavitev možnosti **M107** programirajte možnost **M108**.

#### Primer uporabe



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	; menjava orodja s pozitivno delta- vrednostjo
12 M107	; dovoljenje pozitivne delta-vrednosti

Krmiljenje izvede zamenjavo orodja in v naslednjem NC-nizu aktivira možnost **M107**. Na ta način krmiljenje dovoli pozitivne delta-vrednosti in ne odda sporočila o napaki, npr. za predhodno fino rezkanje.

Brez možnosti M107 krmiljenje pri pozitivni delta-vrednosti odda sporočilo o napaki.

# Napotki

- Pred obdelavo v NC-programu, preverite, da orodje zaradi pozitivnih deltavrednosti ne more povzročiti poškodbe konture ali trka.
- Pri obodnem rezkanju krmiljenje v naslednjem primeru odda sporočilo o napaki:

#### $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

**Dodatne informacije:** "3D-popravek orodja pri obodnem rezkanju (možnost št. 9)", Stran 325

- Pri čelnem rezkanju krmiljenje v naslednjih primerih odda sporočilo o napaki:
  - $\square DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$
  - $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

**Dodatne informacije:** "3D-popravek orodja pri čelnem rezkanju (možnost št. 9)", Stran 319

# Definicija

Okrajšava	Definicija
R	Polmer orodja
R2	Kotni radij
DR	Delta-vrednost polmera orodja
DR2	Delta-vrednost kotnega polmera
TAB	Vrednost se nanaša na upravljanje orodij
PROG	Vrednost se nanaša na NC-program, torej iz priklica orodja ali preglednic popravkov

# 17.5.3 Preverjanje polmera nadomestnega orodja z možnostjo M108

# Uporaba

Če pred zamenjavo nadomestnega orodja programirate možnost **M108**, krmiljenje preveri nadomestno orodje glede odstopanj pri polmeru.

**Dodatne informacije:** "Samodejno vstavljanje orodja z možnostjo M101", Stran 442

# Opis funkcije

#### Delovanje

Možnost M108 deluje na koncu niza.

#### **Primer uporabe**

11 TOOL CALL 1 Z S5000	; zamenjava orodja	
12 M101 M108	; aktivacija samodejne zamenjave orodja in preverjanja polmera	

Krmiljenje izvede zamenjavo orodja in v naslednjem NC-nizu aktivira samodejno zamenjavo orodja in popravek polmera.

Če je med potekom programa najdaljša življenjska doba orodja presežena, krmiljenje vstavi nadomestno orodje. Krmiljenje polmer orodja nadomestnega orodja preveri na podlagi predhodno določenih dodatnih funkcij **M108**. Če je polmer nadomestnega orodja večji od polmera predhodnega orodja, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

Brez možnosti M136 krmiljenje ne preveri polmera nadomestnega orodja.

# Napotek

Možnost **M108** je namenjena za ponastavitev možnost **M107** (možnost št. 9). **Dodatne informacije:** "Dovoljenje za pozitivne nadmere orodja z možnostjo M107 (možnost št. 9)", Stran 444

# 17.5.4 Preglasitev nadzora tipalnega sistema z možnostjo M141

# Uporaba

Če se v povezavi s cikli tipalnega sistema **3 MERJENJE** ali **4 MERITEV 3D** tipalna glava premakne, lahko tipalni sistem v pozicionirnem nizu odmaknete z možnostjo **M141**.

# Opis funkcije

#### Delovanje

Možnost M141 deluje pri premicah, po nizih in na začetku niza.

#### Primer uporabe

11 TCH PROBE 3.0 MERJENJE	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y KOT: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; odmik z možnostjo <b>M141</b>

V ciklu **3 MERJENJE** krmiljenje tipa os X obdelovanca. Ker v tem ciklu ni določena pot odmika **MB**, tipalni sistem po premiku obmiruje.

V NC-nizu **16** krmiljenje tipalni sistem odmakne v nasprotni smeri tipanja za 20 mm. Možnost **M141** pri tem preglasi nadzor tipalnega sistema.

Brez možnosti **M141** krmiljenje odda sporočilo o napaki, takoj ko premaknete strojne osi.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja

## Napotek

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Dodatna funkcija **M141** pri tipalni glavi v položaju za delovanje prekliče ustrezno sporočilo o napaki. Krmiljenje pri tem s tipalno glavo ne izvede samodejnega preverjanja glede trka. Z obema vedenjema morate zagotoviti, da se lahko tipalni sistem varno odmakne. Pri napačno izbrani smeri odmika obstaja nevarnost trka!

Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja
 Potek programa, posam. blok



Programiranje spremenljivk

# 18.1 Pregled programiranja spremenljivk

Krmiljenje v mapi **Spremenljivke** okna **Vstavljanje NC-funkcije** nudi naslednje možnosti za programiranje spremenljivk:

Skupina funkcij	Dodatne informacije	
Osnovne račun. operacije	Stran 461	
Kotne funkcije	Stran 463	
Izračun kroga	Stran 465	
Ukazi "Pojdi na"	Stran 466	
Posebne funkcije	Stran 467	
	Stran 479	
Ukazi SQL	Stran 493	
Funkcije nizov	Stran 485	
Števec	Stran 492	
Neposredni vnos formule	Stran 481	
Funkcija za obdelavo kompleksnih kontur	Glejte uporabniški priročnik Cikli obdelave	

# 18.2 Spremenljivke: parametri Q, QL, QR in QS

# 18.2.1 Osnove

# Uporaba

S spremenljivkami krmiljenja parametri Q, QL, QR in QS lahko npr. izvajate izračune v NC-programu.

Spremenljivo lahko programirate npr. naslednje sintaktične elemente:

- Koordinatne vrednosti
- Pomiki
- Števila vrtljajev
- Podatke o ciklih

Opis funkcije



Parametri Q so vedno sestavljeni iz črk in številk. Črke vedno določajo Vrsto parametra Q, številka pa Razpon parametra Q. Prek vsake vrste spremenljivke lahko določite, katere parametre krmiljenje prikaže v zavihku **QPARA** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Vrste spremenljivk

Krmiljenje nudi naslednje možnosti za številske vrednosti:

Vrsta parame- tra Q	Razpon parametra Q	Pomen	
<b>Q</b> -parametri:		Parametri delujejo na vse NC-programe v pomnilniku krmiljenja	
	0 – 99	Parametri za <b>uporabnika</b> , če ni prekrivanj s SL-cikli HEIDENHAIN	
		<ul> <li>Ti parametri delujejo lokalno znotraj t.i. makrov in ciklov proizvajalca. Spremembe se na ta način ne povrnejo na NC-program.</li> <li>Zato za cikle proizvajalca uporabite razpon parametra Q 1200 – 1399!</li> </ul>	
	100 – 199	Parametri za posebne funkcije krmiljenja, ki jih preberejo NC-programi uporabnika ali cikli	
	200 - 1199	Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle HEIDENHAIN	
	1200 - 1399	Parametri, ki se prednostno uporabljajo pri ciklih proizvajalca	
	1400-1999	Parametri za <b>uporabnika</b>	
QL-parametri:		Parametri delujejo le lokalno v posameznem NC-programu	
	0 – 499	Parametri za <b>uporabnika</b>	
<b>QR</b> -parametri:		Parametri delujejo trajno (remanentno) na vse NC-programe v pomnilniku krmiljenja, tudi v primeru izpada električnega napajanja	
	0 - 99	Parametri za <b>uporabnika</b>	
	100 - 199	Parametri za funkcije HEIDENHAIN (npr. cikli)	
	200 - 499	Parametri za proizvajalca stroja (npr. cikli)	

Dodatno nudi krmiljenje parameter **QS** za alfanumerične vrednosti, npr. besedila:

Vrsta parame- tra Q	Razpon parametra Q	Pomen	
Parametri <b>QS</b> :		Parametri delujejo na vse NC-programe v pomnilniku krmiljenja	
	0 – 99	Parametri za <b>uporabnika</b> , če ni prekrivanj s SL-cikli HEIDENHAIN	
		Ti parametri delujejo lokalno znotraj t.i. makrov in ciklov proizvajalca. Spremembe se na ta način ne povrnejo na NC-program.	
		Zato za cikle proizvajalca uporabite razpon parametra QS 200 – 499!	
	100 - 199	Parametri za posebne funkcije krmiljenja, ki jih preberejo NC-programi uporabnika ali cikli	
	200 - 1199	Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle HEIDENHAIN	
	1200 - 1399	Parametri, ki se prednostno uporabljajo pri ciklih proizvajalca	

Vrsta parame- tra Q	Razpon parametra Q	Pomen
	1400-1999	Parametri za <b>uporabnika</b>

#### Okno Seznam parametrov Q

V oknu **Seznam parametrov Q** si lahko ogledate vrednosti vseh spremenljivk krmiljenja in jih po potrebi urejate.

Seznam parametrov Q					×
Parametri Q		NR	Vrednost	Opis	
Parametri QS	Q	0	0.00000000		
Parametri QL	Q	1	0.00000000	GLOBINA REZKANJA	
Parametri QR	Q	2	0.00000000	PREKRIVANJE PROGE	
	Q	3	0.00000000	PREDIZMERA STRANSKO	
	Q	4	0.00000000	PREDIZMERA GLOBINA	
	Q	5	0.00000000	KOORD. POVRSINA	
	Q	6	0.00000000	VARNOSTNA RAZDALJA	
	Q	7	0.00000000	VARNA VISINA	
				Posodobi vse Zapri	

Okno Seznam parametrov Q z vrednostmi parametrov Q

Na levi strani lahko izberete vrsto spremenljivke, ki jo prikazuje krmiljenje.

- Krmiljenje prikazuje naslednje informacije:
- Vrsto spremenljivke (npr. parameter Q)
- Številko spremenljivke

i

- Vrednost spremenljivke
- Opis za vnaprej dodeljene spremenljivke

Če je polje v stolpcu Vrednost obarvano belo, lahko vnesete vrednost ali jo urejate.

Medtem ko krmiljenje izvaja NC-program, ne morete spreminjati spremenljivk v oknu **Seznam parametrov Q**. Krmiljenje omogoča spremembe izključno med prekinjenim ali preklicanim potekom programa.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava Krmiljenje prikaže potrebno stanje po končani izvedbi NC-niza, npr. v načinu **Posam.blok**.

V oknu **Seznam parametrov Q** ni mogoče urejati naslednjih parametrov Q in QS:

- parametrov s številkami med 100 in 199, ker lahko pride do prekrivanj s posebnimi funkcijami krmiljenja,
- parametrov s številkami med 1200 in 1399, ker lahko pride do prekrivanj s funkcijami, specifičnimi za proizvajalca strojev.
   Dodatne informacije: "Vrste spremenljivk", Stran 452

Izberete lahko stolpca **NR** ali **Vrednost** in nato vnesete zaporedje znakov. Krmiljenje poišče zaporedje znakov v izbranem stolpcu.

Okno Seznam parametrov Q lahko odprete v naslednjih načinih delovanja:

- Programiranje
- Ročno
- Programski tek

V načinih delovanja Ročno in Programski tek lahko okno odprete s tipko Q.

#### Napotki

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Cikli HEIDENHAIN, cikli proizvajalca stroja in funkcije tretjih ponudnikov uporabljajo spremenljivke. Dodatno lahko znotraj NC-programov programirate spremenljivke. Če pri uporabi spremenljivk ne uporabljate izključno priporočenih razponov spremenljivk, potem lahko to privede do prekrivanj (menjalnih učinkov) in s tem do neželenega vedenja. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Uporabljajte izključno razpone spremenljivk, ki jih priporoča podjetje HEIDENHAIN
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov
- Potek preverite s pomočjo simulacije
- VNC-programu lahko mešano vnesete fiksne in spremenljive vrednosti.
- Parametrom QS lahko dodelite najv. 255 znakov.
- S tipko Q lahko ustvarite NC-niz, da spremenljivki dodelite vrednost. Če znova pritisnete tipko, krmiljenje spremeni vrsto spremenljivke v zaporedju Q, QL, QR. Na tipkovnici na zaslonu ta postopek deluje samo s tipko Q v območju NC-funkcije.

Dodatne informacije: "Tipkovnica na zaslonu krmilne vrstice", Stran 534

- Q-parametrom lahko določite vrednosti med -999 999 999 in +999 999 999.
   Vnos je omejen na največ 16 znakov, od tega na 9 pred vejico. Notranje lahko krmilni sistem izračuna številske vrednosti do 10<sup>10</sup>.
- Q-parametre lahko ponastavite na stanje Undefined (Nedefiniran). Če s Qparametrom programirate položaj, ki je nedefiniran, krmilni sistem prezre to premikanje.

**Dodatne informacije:** "Nastavitev spremenljivke na stanje nedoločeno", Stran 463

Privzetih parametrov Q (parametrov QS) med Q100 in Q199 (QS100 in QS199) ni dovoljeno uporabljati kot računske parametre v NC-programih.

Dodatne informacije: "Privzeti parameter Q", Stran 456

Krmiljenje notranje shrani številske vrednosti v binarni obliki (standard IEEE 754). Z uporabljeno standardno obliko krmiljenje nekaterih decimalnih številk ne prikaže 100 % natančno binarno (napaka zaradi zaokroževanja). Če izračunane vsebine spremenljivk uporabite pri ukazih "pojdi na" ali pozicioniranjih, morate to okoliščino upoštevati.

#### Napotki na parametre QR in varnostno kopiranje

Krmiljenje parameter QR zaščitni znotraj varnostne kopije.

Če proizvajalec stroja ne definira poti odstopanja, krmiljenje shrani vrednosti **QR**parametra pod naslednjo pot **SYS:\runtime\sys.cfg**. Ta particija je shranjena izključno v popolni varnostni kopiji.

Proizvajalec stroja ima za navedbo poti na izbiro naslednje izbirne strojne parametre:

- **pathNcQR** (št. 131201)
- pathSimQR (št. 131202)

Če proizvajalec stroja v izbirnih strojnih parametrih navaja pot do particijie TNC, lahko izvedete varnostno kopiranje s funkcijami **NC/PLC Backup** tudi brez vnosa številke ključa.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# 18.2.2 Privzeti parameter Q

Parametre Q od  ${\bf Q100}$  do  ${\bf Q199}$  krmiljenje zasede z vrednostmi. Q-parametrom se dodelijo:

- Vrednosti iz PLC-ja
- Podatki o orodju in vretenu
- Podatki o stanju delovanja
- Merilni rezultati iz ciklov tipalnega sistema itd.

Krmiljenje shrani privzete parametre Q, in sicer **Q108**, **Q114** do **Q117**, v merski enoti trenutnega NC-programa.

# Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107

Krmiljenje uporablja parametre Q100 do Q107 za prevzem vrednosti iz PLC v NC-program.

# Aktivni polmer orodja: Q108

Aktivna vrednost polmera orodja se dodeli parametru Q108. Q108 je sestavljen iz:

- polmera orodja R iz preglednice orodij,
- delta vrednosti **DR** iz preglednice orodij,
- delta vrednosti **DR** iz NC-programa (korekcijska preglednica ali priklic orodja).



Polmer orodja ostane shranjen v krmiljenju tudi po prekinitvi električnega napajanja.

# Orodna os: Q109

Vrednost parametra Q109 je odvisna od trenutne orodne osi:

Parameter	Orodna os
Q109 = -1	Definirana ni nobena orodna os
Q109 = 0	X-os
Q109 = 1	Y-os
Q109 = 2	Z-os
Q109 = 6	U-os
Q109 = 7	V-os
Q109 = 8	W-os

# Stanje vretena: Q110

Vrednost možnosti **Q110** je odvisna od nazadnje določene dodatne funkcije za vreteno:

Parameter	Dodatna funkcija		
Q110 = -1	Definirano ni nobeno stanje vretena		
Q110 = 0	M3: VKLOPLJENO vreteno, v smeri urinih kazalcev		
Q110 = 1	M4: VKLOPLJENO vreteno, v nasprotni smeri urinih kazalcev		
Q110 = 2	M5 za M3		
Q110 = 3	M5 za M4		

# Dovod hladila: Q111

Parameter	M-funkcija	
Q111 = 1	M8: VKLOP hladila	
Q111 = 0	M9: IZKLOP hladila	

# Faktor prekrivanja: Q112

Krmiljenje dodeli Q112 faktorju prekrivanja pri rezkanju žepov.

# Navedbe mer v NC-programu: Q113

Vrednost parametra Q**Q113** je pri gnezdenju s funkcijo **PRIKLIC PGM** odvisna od navedenih mer NC-programa, ki kot prvi prikliče druge NC-programe.

Parameter	Vnesene mere glavnega programa
Q113 = 0	Metrični sistem (mm)
Q113 = 1	Palčni sistem (palci)

# Dolžina orodja: Q114

Trenutna vrednosti dolžine orodja se dodeli parametru Q114.



Dolžina orodja ostane shranjena v krmiljenju tudi po prekinitvi električnega napajanja.

# Koordinate po tipanju med programskim tekom

Parametri **Q115** do **Q119** prejmejo po programiranem merjenju s 3D-tipalnim sistemom koordinate položaja vretena v času tipanja. Koordinate se navezujejo na referenčno točko, ki je aktivna v načinu delovanja **Ročno obratovanje**.

Dolžina tipala in polmer tipalne glave se za te koordinate ne upoštevata.

Parameter	Koordinatna os	
Q115	X-os	
Q116	Y-os	
Q117	Z-os	
Q118	IV. Os Odvisno od stroja	
Q119	V. os Odvisno od stroja	

# Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja, npr. s TT 160

Parameter	Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo
Q115	Dolžina orodja
Q116	Polmer orodja

# Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunalo krmiljenje, za rotacijske osi

Parameter	Koordinate	
Q120	A-os	
Q121	B-os	
Q122	C-os	

# Rezultati merjenja iz ciklov tipalnega sistema

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja

Parameter	Izmerjene dejanske vrednosti
Q150	Kot premic
Q151	Sredina na glavni osi
Q152	Sredina na pomožni osi
Q153	Premer
Q154	Dolžina žepa
Q155	Širina žepa
Q156	Dolžina v ciklu izbrane osi
Q157	Položaj sredinske osi
Q158	Kot A-osi
Q159	Kot B-osi
Q160	Koordinata v ciklu izbrane osi
Parameter	Ugotovljeno odstopanje
Q161	Sredina na glavni osi
Q162	Sredina na pomožni osi
Q163	premer
Q164	Dolžina žepa
Q165	Širina žepa
Q166	Izmerjena dolžina
Q167	Položaj sredinske osi
Parameter	Ugotovljeni prostorski kot
Q170	Rotacija okoli A-osi
Q171	Rotacija okoli B-osi
Q172	Rotacija okoli C-osi
Parameter	Stanje obdelovanca
Q180	Dobro
Q181	Dodelava
Q182	Izvržek
Parameter	Izmera orodja z BLUM-laserjem
Q190	Rezervirano
Q191	Rezervirano
Q192	Rezervirano
Q193	Rezervirano

Parameter	Rezervirano za notranjo uporabo
Q195	Označevalnik za cikle
Q196	Označevalnik za cikle
Q197	Označevalnik za cikle (obdelovalne slike)
Q198	Številka nazadnje aktivnega merilnega cikla
Vrednost parametra	Stanje izmere orodja s TT
Q199 = 0,0	Orodje znotraj tolerance
Q199 = 1,0	Orodje je obrabljeno (prekoračen LTOL/RTOL)
Q199 = 2,0	Orodje je zlomljeno (prekoračen LBREAK/RBREAK)
Parameter	Izmerjene dejanske vrednosti
Q950	1. Položaj glavne osi
Q951	1. Položaj stranske osi
Q952	1. Položaj na orodni osi
Q953	2. Položaj glavne osi
Q954	2. Položaj stranske osi
Q955	2. Položaj na orodni osi
Q956	3. Položaj glavne osi
Q957	3. Položaj stranske osi
Q958	3. Položaj na orodni osi
Q961	Prostorski kot SPA v WPL-CS
Q962	Prostorski kot SPB v WPL-CS
Q963	Prostorski kot SPC v WPL-CS
Q964	Kot vrtenja v I-CS
Q965	Kot vrtenja v koordinatnem sistemu vrtljive mize
Q966	Prvi premer
Q967	Drugi premer
Parameter	Izmerjena odstopanja
Q980	1. Položaj glavne osi
Q981	1. Položaj stranske osi
Q982	1. Položaj na orodni osi
Q983	2. Položaj glavne osi
Q984	2. Položaj stranske osi
Q985	2. Položaj na orodni osi
Q986	3. Položaj glavne osi
Q987	3. Položaj stranske osi
Q988	3. Položaj na orodni osi
Q994	Kot v I-CS
Q995	Kot v koordinatnem sistemu vrtljive mize

Parameter	Izmerjena odstopanja
Q996	Prvi premer
Q997	Drugi premer
Vrednost parametra	Stanje obdelovanca
Q183 = -1	Ni določeno
Q183 = 0	Dobro
Q183 = 1	Dodelava
Q183 = 2	Izvržek

#### 18.2.3 Mapa Osnovne račun. operacije

## Uporaba

V mapi **Osnovne račun. operacije** okna **Vstavljanje NC-funkcije** krmiljenje nudi funkcije **FN 0** do **FN 5**.

S funkcijo **FN 0** lahko spremenljivkam dodelite številske vrednosti. Nato v NC-programu namesto fiksnega števila nastavite spremenljivko. Uporabite lahko tudi privzete spremenljivke, npr. rezultate iz ciklov tipalnega sistema. S funkcijami **FN 1** do **FN 5** lahko z vrednostmi spremenljivk računate med NC-programom.

#### Sorodne teme

- Prehodno določene spremenljivke
   Dodatne informacije: "Privzeti parameter Q", Stran 456
- Programirljivi cikli tipalnega sistema
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Izračuni z več koraki računanja v NC-nizu

Dodatne informacije: "Formule v NC-programu", Stran 481

# Opis funkcije

Mapa Osnovne račun. operacije vsebuje naslednje funkcije:

Simbol	Funkcija
=	<b>FN 0</b> : ZUWEISUNG npr. <b>FN 0: Q5 = +60</b> Neposredna dodelitev vrednosti Ponastavitev vrednosti parametra Q
+	<b>FN 1</b> : ADDITION npr. <b>FN 1: Q1 = -Q2 + -5</b> Tvorjenje in dodelitev vsote iz dveh vrednosti
-	<b>FN 2</b> : SUBTRAKTION npr. <b>FN 2: Q1 = +10 - +5</b> Tvorjenje in dodelitev razlike iz dveh vrednosti
×	<b>FN 3</b> : MULTIPLIKATION npr. <b>FN 3: Q2 = +3 * +3</b> Tvorjenje in dodelitev zmnožka dveh vrednosti
	<b>FN 4</b> : DELJENJE npr. <b>FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2</b> Tvorjenje in dodelitev količnika iz dveh vrednosti <b>Prepovedano:</b> deljenje z 0!
$\boxed{\checkmark}$	FN 5: KOREN npr. FN 5: Q20 = SQRT 4 Tvorjenje in dodelitev korena iz števila <b>Prepovedano:</b> koren iz negativne vrednosti!

Levo od znaka = določite spremenljivko, kateri dodelite vrednost ali rezultat.

Desno od znaka = lahko uporabljate fiksne in spremenljive vrednosti.

Spremenljivkam in številčnim vrednostim lahko v enačbah dodajate predznake.

#### Družine izdelkov

Za družine izdelkov programirajte npr. karakteristične izmere obdelovanca kot spremenljivke. Za obdelavo posameznih delov nato vsaki spremenljivk dodelite ustrezno številsko vrednost.

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q1=30	; dodelitev, možnost <b>Q1</b> vsebuje vrednost 30
13 FN 0: Q2=10	; dodelitev, možnost <b>Q2</b> vsebuje vrednost 10
*	
21 L X +Q1	; ustreza <b>L</b> X +30



# Nastavitev spremenljivke na stanje nedoločeno

Spremenljivko na naslednji način nastavite na stanje **nedoločeno**:

Vstavljanje NC-funkcije

- Izberite možnost Vstavljanje NC-funkcije
- > Krmiljenje odpre okno Vstavljanje NC-funkcije.
- Izberite možnost FN 0
- Vnesite številko spremenljivke, npr. Q5
- Pritisnite možnost SET UNDEFINED
- Potrditev vnosa
- > Krmiljenje spremenljivko nastavi na stanje **nedoločeno**.

# Napotki

- Krmiljenje razlikuje med nedoločenimi spremenljivkami in spremenljivkami z vrednostjo 0.
- Ne smete deliti z 0 (FN 4).
- Iz negativne vrednosti ne smete vleči nobenega korena (FN 5).

# 18.2.4 Mapa Kotne funkcije

# Uporaba

V mapi **Kotne funkcije** okna **Vstavljanje NC-funkcije** krmiljenje nudi funkcije **FN 6** do **FN 8** in **FN 13**.

S temi funkcijami lahko izračunate kotne funkcije, da programirate spremenljivke konture trikotnika.

# Opis funkcije

Mapa Kotne funkcije vsebuje naslednje funkcije:

Simbol	Funkcija
SIN	<b>FN 6</b> : SINUS npr. <b>FN 6: Q20 = SIN-Q5</b> Določitev in dodelitev sinusa kota v stopinjah (°)
cos	<b>FN 7</b> : KOSINUS npr. <b>FN 7: Q21 = COS–Q5</b> Določitev in dodelitev kosinusa kota v stopinjah (°)
LEN	FN 8: KOREN IZ KVADRATNE VSOTE npr. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Določitev in dodelitev dolžine iz dveh vrednosti
ANG	<b>FN 13</b> : KOT npr. <b>FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1</b> Določitev in dodelitev kota z arkus tangens iz nasprotne in priležne katete ali sinusa in kosinusa kota (0 < kot < 360°)

# Definicija



Stran ali kotna funkcija	Pomen
a	Stranica nasproti kotu α
b	Tretja stranica
c	Stranica nasproti desnemu kotu
Sinus	$\sin \alpha = a / c$
Kosinus	$\cos \alpha = b / c$
Tangens	$\tan \alpha = a/b = \sin \alpha/\cos \alpha$
	$\tan \alpha = a/b = \sin \alpha/\cos \alpha$
Arkus tangens	$\alpha$ = arctan (a/b) = arctan (sin $\alpha$ /cos $\alpha$ )
Primer	
a = 25 mm	

a = 25 mm b = 50 mm  $\alpha$  = arctan (a/b) = arctan 0,5 = 26,57° Dodatno velja: a<sup>2</sup> + b<sup>2</sup> = c<sup>2</sup> (z a<sup>2</sup> = a x a) c =  $\sqrt{(a^2 + b^2)}$ 

## 18.2.5 Mapa Izračun kroga

#### Uporaba

V mapi **Izračun kroga** okna **Vstavljanje NC-funkcije** nudi krmiljenje funkciji **FN 23** in **FN 24**.

S temi funkcijami lahko iz koordinat treh ali štirih točk kroga izračunate središče kroga in polmer kroga, npr. položaj in velikost delnega kroga.

# Opis funkcije

Mapa Izračun kroga vsebuje naslednje funkcije:

Simbol	Funkcija
	FN 23: določanje PODATKOV KROGA iz treh točk kroga npr. B. <b>FN 23: Q20 = CDATA Q30</b>
$\bigcirc$	FN 24: določanje PODATKOV KROGA iz štirih točk kroga z. B. <b>FN 24: Q20 = CDATA Q30</b>

V obdelovalni ravnini shranite koordinate ustreznih točk v zaporednih spremenljivkah. Pri tem morate koordinate glavne osi shraniti pred koordinatami stranske osi, npr. **X** pred **Y** pri orodni osi **Z**.

Dodatne informacije: "Oznaka osi na rezkalnih strojih", Stran 98

#### Izračun kroga s tremi krožnimi točkami

#### 11 FN 23: Q20 = CDATA Q30

Koordinatni pari treh točk kroga morajo biti shranjeni v parametru **Q30** in v naslednjih petih parametrih, torej tukaj do **Q35**.

Krmiljenje nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter **Q20**, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter **Q21** in polmer kroga v parameter **Q22**.

#### Izračun kroga s štirimi krožnimi točkami

#### 11 FN 24: Q20 = CDATA Q30

Koordinatni pari štirih točk kroga morajo biti shranjeni v parametru **Q30** in v naslednjih sedmih parametrih, tukaj torej do **Q37**.

Krmiljenje nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter **Q20**, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter **Q21** in polmer kroga v parameter **Q22**.

#### Napotek

Upoštevajte, da **FN 23** in **FN 24** poleg parametra rezultata samodejno prepišeta tudi naslednja dva parametra.

# 18.2.6 Mapa Ukazi \

## Uporaba

V mapi **Ukazi \** okna **Vstavljanje NC-funkcije** krmiljenje nudi funkcije **FN 9** do **FN 12** za preskoke z odločitvami če-potem.

Pri pogojnih (če/potem) odločitvah krmiljenje primerja en parameter Q z drugim parametrom Q ali številčno vrednostjo. Če je pogoj izpolnjen, krmiljenje nadaljuje NC-program na oznaki, ki je programirana za pogojem.

Če pogoj ni izpolnjen, krmiljenje nadaljuje z naslednjim NC-nizom.

#### Sorodne teme

Skozi brez pogoja s priklicem oznake CALL LBL

**Dodatne informacije:** "Podprogrami in ponovitve delov programov z oznako LBL", Stran 208

## Opis funkcije

Mapa Ukazi \ vsebuje naslednje funkcije za če-potem odločitve:

Simbol	Funkcija
=	<b>FN 9</b> : ČE JE ENAKO, SKOK npr. <b>FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"</b> Če sta obe vrednosti ali oba parametra enaka, se izvede skok na vneseno oznako.
	<b>FN 9</b> : ČE NI DOLOČENO, SKOK npr. B. <b>FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</b> Če navedeni parameter ni določen, se izvede skok na vneseno oznako
	<b>FN 9</b> : ČE JE DOLOČENO, SKOK npr. B. <b>FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</b> Če navedeni parameter ni določen, se izvede skok na vneseno oznako
	<b>FN 10</b> : ČE NI ENAKO, SKOK n <b>FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10</b> Če obe vrednosti ali oba parametra nista enaka, se izvede skok na vneseno oznako.
>	<b>FN 11</b> : ČE JE VEČJE, SKOK npr. <b>FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5</b> Če je prva vrednost ali prvi parameter večji od drugega, se izvede skok na vneseno oznako.
<	<b>FN 12</b> : ČE JE MANJŠE, SKOK npr. <b>FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"</b> Če je prva vrednost ali prvi parameter manjši od druge ali drugega, se izvede skok na vneseno oznako.

Pri pogoji IF lahko vnesete fiksne ali spremenljive številke ali besedila.

Pri naslovu skoka GOTO lahko vnesete naslednje vrednosti:

- LBL-NAME
- LBL-NUMMER
- QS

#### Brezpogojen skok

Brezpogojni skoki so skoki, katerih pogoj je vedno izpolnjen. Primer:

#### 11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1

Takšne skoke lahko uporabljate npr. v priklicanem NC-programu, v katerem delate s podprogrami. Tako lahko zagotovite, da krmiljenje podprograme tudi brez možnosti**M30** ali **M2** ne obdela brez priklica.

Dodatne informacije: "Podprogrami", Stran 210

# Definicije

Okrajšava	Definicija
IF	Če
EQU (equal)	Je enako
NE (not equal)	Ni enako
<b>GT</b> (greater than)	Večje od
LT (less than)	Manjše od
GOTO (go to)	Pojdi na
NEDOLOČENO	Nedoločeno
DOLOČENO	Določeno

# **18.2.7** Posebne funkcije za programiranje spremenljivk

#### Izdaja sporočil o napaki z možnostjo FN 14: ERROR

#### Uporaba

S funkcijo **FN 14: ERROR** lahko omogočite prikaz programsko krmiljenih sporočil o napakah, ki jih je določil proizvajalec stroja oz. podjetje HEIDENHAIN.

#### Sorodne teme

- S strani podjetja HEIDENHAIN predhodno določene številke napak
   Dodatne informacije: "Privzete številke napake za FN 14: ERROR", Stran 622
- Sporočila o napaki v meniju obvestil

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### **Opis funkcije**

Če krmiljenje med potekom programa ali v simulaciji prebere funkcijo FN 14: ERROR, prekine obdelavo in prikaže določeno sporočilo. V tem primeru morate NC-program znova zagnati.

Določite številko napake za želeno sporočilo o napaki.

Številke napak so združene na naslednji način:

Območje številk napak	Standardno pogovorno okno
0 999	Pogovorno okno, odvisno od stroja
1000 1199	Sporočila o notranjih napakah

#### Napotek

Upoštevajte, da glede na vašo vrsto krmiljenja niso na voljo vsa sporočila o napakah.

# Formatirana izdaja besedil z možnostjo FN 16: F-PRINT

#### Uporaba

S **FN 16: F-IZPIS** lahko izpišete oblikovane vrednosti parametrov Q in besedil, npr. za shranjevanje merilnih protokolov.

Vrednosti lahko oddate na naslednji način:

- shranjevanje v datoteko v krmiljenju
- prikaz na zaslonu kot pojavno okno
- shranjevanje v zunanjo datoteko
- izpis prek povezanega tiskalnika

#### Sorodne teme

- Samodejno ustvarjen merilni protokol pri ciklih tipalnega sistema
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Izpis prek povezanega tiskalnika
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

## Opis funkcije

Za prikaz vrednosti parametrov Q in besedil upoštevajte naslednji postopek:

- Ustvarite besedilno datoteko, ki določa obliko za prikaz in vsebino
- V NC-programu uporabite funkcijo **FN 16: F-IZPIS**, da prikažete protokol

Če vrednosti izpišete v datoteko, potem največja velikost izdane datoteke znaša 20 kilobajtov.

Znotraj funkcije **FN 16** določite izhodno datoteko, ki vsebuje izpisana besedila. Krmiljenje ustvari izhodno datoteko v naslednjih primerih:

- Na koncu programa END PGM
- Pri prekinitvi programa s tipko NC-ZAUSTAVITEV
- Pri ukazu M\_CLOSE

Dodatne informacije: "Ključne besede", Stran 470

#### Izvorna datoteka za obliko za izdajo

Obliko za izdajo in vsebino datoteke določite v izvorni datoteki \*.a.
# Formatiranje

Formatiranje lahko določite s pomočjo naslednjih ukazov:

Pri vnosih bodite pozorni na velike in male črke.	
Posebni znaki	Funkcija
""	Določitev oblike za prenos besedila in spremenljivk med prej naštetimi navednicami
%F	Oblika za parametre Q. QL in QR: Določitev oblike F: Floating (decimalna vejica), oblika za Q, QL, QR
9.3	Oblika za parametre Q. QL in QR: 9 mest skupno (vključno z decimalnimi ločili) od tega 3 mesta za decimalno vejico
%S	Oblika za besedilno spremenljivko QS
%RS	Oblika za besedilno spremenljivko QS Prevzame sledeče besedilo nespremenjeno, brez oblikovanja
%D ali %I	Oblika za celo število (integralno)
,	Ločilo med obliko za prenos in parametrom
;	Znak za konec niza, konča vrstico
*	Začetek niza vrstice komentarjev Komentarji v protokolu niso prikazani
%"	Izpis narekovajev
%%	Izpis znaka za odstotek
<b>\\</b>	Izpis poševnice nazaj
\n	Izpis preloma vrstice
+	Vrednost parametra Q z desno poravnavo
-	Vrednost parametra Q z levo poravnavo

# Ključne besede

V datoteko lahko vstavite naslednje informacije:

Ključna beseda	Funkcija
POT_PRIKLICA	Prenese ime poti NC-programa, v katerem je funkcija FN 16. Primer: "Merilni program: %S",PRIKLIC_POTI;
M_ZAPRI	Zapre datoteko, v katero zapisujete s funkcijo FN 16. Primer: M_ZAPRI;
M_PRIPNI	Pripne protokol pri prikazu k obstoječemu protokolu. Primer: M_PRIPNI;
M_PRIPNI_MAKS.	Pripne protokol pri ponovnem prikazu k obstoječemu protokolu, dokler ni presežena največja velikost datote- ke v kilobajtih. Primer: M_PRIPNI_MAX20;
M_SKRČI	Prepiše protokol pri ponovnem prikazu. Primer: M_SKRČI;
M_EMPTY_HIDE	Preprečuje presledke v protokolu pri nedefiniranih ali praznih parametrih QS. Primer: M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	V protokolu pri nedefiniranih parametrih QS vnese presledke. Ponastavi M_EMPTY_HIDE. Primer: M_EMPTY_SHOW;
L_ENGLISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v angle- ščini
L_GERMAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v nemščini
L_CZECH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v češčini
L_FRENCH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v franco- ščini
L_ITALIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v italijan- ščini
L_SPANISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v španščini
L_PORTUGUE	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v portu- galščini
L_SWEDISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v švedščini
L_DANISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v danšči- ni
L_FINNISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v finščini
L_DUTCH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v nizozemščini
L_POLISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v poljšči- ni
L_HUNGARIA	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v madžarščini
L_CHINESE	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v kitajšči- ni
L_CHINESE_TRAD	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v kitajšči- ni (tradicionalni)

Ključna beseda	Funkcija
L_SLOVENIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v sloven- ščini
L_NORWEGIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v norve- ščini
L_ROMANIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v romun- ščini
L_SLOVAK	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v slova- ščini
L_TURKISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v turščini
L_ALL	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže neodvisno od jezika
URA	Število ur v realnem času
MIN	Število minut v realnem času
SEK	Število sekund v realnem času
DAN	Dan v realnem času
MESEC	Mesec kot število v realnem času
STR_MESEC	Mesec kot okrajšava niza v realnem času
LETO2	Dvomestna letnica v realnem času
LETO4	Štirimestna letnica v realnem času

# Vnos

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:	; izdaja datoteke za izdajo <b>Prot1.txt</b> z
\Prot1.txt	izvorom iz možnosti Mask.a

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen	
FN 16: F-PRINT	Formatirana izdaja odpiralnika sintakse za besedila	
*.a	Pot izvorne datoteke za obliko za izdajo	
/	Ločevalnik med obema potema	
TNC:\Prot1.txt	Pot, v kateri krmiljenje shrani datoteko za izdajo Pripono datoteke protokola določa vrsta datoteke izpisa (nprTXT, .A, .XLS, .HTML).	

Izvorno datoteko in izhodno datoteko lahko navedete kot parameter Q ali parameter QS. V ta namen v NC-programu vnaprej določite želeni parameter.

Da lahko krmiljenje prepozna, da delate s parametri Q, jih vnesite v funkcijo  ${\bf FN}$  16 z naslednjo sintakso:

Vnos	Funkcija
:"QS1"	Nastavitev parametra QS z vnaprej nastavljenim dvopičjem in med narekovaji zgoraj
:'QL3'.txt	Pri ciljni datoteki po potrebi dodatno navedba pripone

### Možnosti izdaje

#### Izdaja zaslona

Funkcijo **FN 16: F-PRINT** lahko uporabite tudi za izpis sporočil v pojavnem oknu na zaslonu krmiljenja. Tako so lahko na preprost način prikazani napotki, na katere se mora uporabnik odzvati. Dolžino napotkov in mesto v NC-programu lahko prosto izberete. Izpišete lahko tudi vsebino spremenljivk, in sicer tako, da ustrezno določite besedilno datoteko.

Da bi se sporočilo pojavilo na zaslonu krmiljenja, določite kot pot prikaza SCREEN:.

#### Primer

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCREEN:



Če želite pri več izdajah zaslona v NC-programu zamenjati vsebino pojavnega okna, določite ključne besede **M\_CLOSE** ali **M\_TRUNCATE**.

Za zapiranje pojavnega okna imate na voljo naslednje možnosti:

- Tipka CE
- Določite pot za izpis SCLR:

#### Shranjevanje izdaje izven krmiljenja

S funkcijo **FN 16** lahko datoteke protokola tudi zunanje shranite. Poleg tega morate ime ciljne poti funkcije **FN 16** navesti v celoti.

#### Primer

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

Če v NC-programu večkrat izpišete isto datoteko, krmiljenje v ciljni datoteki trenuten izpis postavi izza predhodno izpisane vsebine.

#### Tiskanje datoteke za izdajo

Funkcijo **FN 16: F-PRINT** lahko uporabite tudi za tiskanje izhodnih datotek na priključenem tiskalniku.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Da krmiljenje natisne datoteko protokola, se mora izvorna datoteka za obliko za prenos končati s ključno besedo **M\_CLOSE**.

Da sporočilo pošljete v standardni tiskalnik, vnesite **Printer:\** in ime datoteke kot ciljno pot.

Če uporabljate tiskalnik, ki ni standardni tiskalnik, vnesite pot tiskalnika, npr. **Printer:\PR0739\** in ime datoteke.

Krmiljenje shrani datoteko pod določenim imenom datoteke v določeno pot. Ime datoteke se ne natisne.

Krmiljenje shrani datoteko samo tako dolgo, dokler je ne natisnete.

#### Primer

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1

# Napotki

- Z izbirnima strojnima parametroma fn16DefaultPath (št. 102202) in fn16DefaultPathSim (št. 102203) določite pot, v kateri krmiljenje shrani datoteke za izdajo.
- Če kot ciljno pot datoteke za izdajo določite samo ime datoteke, shrani krmiljenje datoteko za izdajo v mapo NC-programa.
- Če pot določite v strojnih parametrih in v funkciji FN 16, velja pot iz funkcije FN 16.
- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. Če datoteko spremenite z izbirnim menijem, krmiljenje samodejno nadaljuje na ta način.
- S funkcijo **%RS** v izvorni datoteki krmiljenje naslednjo vsebino prevzame neformatirano. Na ta način lahko npr. navedbo poti izdate s parametrom QS.
- Za besedila, namenjena za izpis, lahko uporabite nabor znakov UTF-8.

### Primer

Primer besedilne datoteke, ki odda protokolno datoteko s spremenljivo dolžino:

```
»MERILNI PROTOKOL«;
"%S",QS1;
M_EMPTY_HIDE;
"%S",QS2;
"%S",QS3;
M_EMPTY_SHOW;
"%S",QS4;
M_CLOSE;
Primor zo NC-program k
```

Primer za NC-program, ki določa izključno QS3:

```
95 Q1 = 100
96 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )
97 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:
```

Primer prikaza zaslona z dvema presledkoma, ki nastane prek QS1 in QS4:



# Branje sistemskih podatkov z možnostjo FN 18: SYSREAD

# Uporaba

S funkcijo **FN 18: SYSREAD** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v spremenljivke.

#### Sorodne teme

- Seznam sistemskih podatkov krmiljenja
   Dodatne informacije: "Seznam funkcij FN", Stran 627
- Branje sistemskih podatkov s pomočjo parametrov QS
   Dodatne informacije: "Branje sistemskih podatkov z možnostjo SYSSTR", Stran 487

# Opis funkcije

Krmiljenje sistemske podatke z možnostjo **FN 18: SYSREAD** vedno izda metrično, neodvisno do enote NC-programa.

#### Vnos

11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4	; shranjevanje aktivnega merilnega faktorja
IDX3	osi Z v možnosti <b>Q25</b>

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FN 18: SYSREAD	Branje odpiralnika sintakse za sistemske podatke
Q/QL/QR ali QS	Spremenljivka, v kateri krmiljenje shrani informacijo
ID	Številka skupine sistemskega datuma
ŠТ.	Številka podatkov sistema
	Izbirni sintaktični element
IDX	Indeks
	Izbirni sintaktični element
•	Podindeks pri sistemskih podatkih za orodje
	Izbirni sintaktični element

### Napotek

Podatke iz aktivne preglednice orodij lahko alternativno odčitate s pomočjo **TABDATA READ**. Krmiljenje pri tem samodejno izračuna vrednosti preglednice v merski enoti NC-programa.

**Dodatne informacije:** "Odčitavanje vrednosti preglednic z možnostjo TABDATA READ", Stran 600

# Predaja vrednosti na PLC z možnostjo FN 19: PLC

#### Uporaba

S funkcijo **FN 19: PLC** lahko na PLC prenesete do dve številski vrednosti ali parametra Q.

# Opis funkcije

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. Ta funkcija podjetju HEIDENHAIN, vašemu proizvajalcu stroja in tretjemu ponudniku omogoča, da lahko iz NC-programa komunicira s PLC. Uporaba s strani upravljavca stroj ali NC-programerja ni priporočljiva. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Funkcijo uporabljajte izključno v dogovoru s podjetjem HEIDENHAIN, proizvajalcem stroja ali tretjim ponudnikom
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov

# Sinhronizacija NC in PLC z možnostjo FN 20: WAIT FOR

### Uporaba

S funkcijo **FN 20: WAIT FOR** lahko med potekom programa izvedete sinhronizacijo med NC-jem in PLC-jem. NC zaustavi izvajanje, dokler ni izpolnjen pogoj, ki ste ga programirali v nizu **FN 20: WAIT FOR-**.

# Opis funkcije

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. Ta funkcija podjetju HEIDENHAIN, vašemu proizvajalcu stroja in tretjemu ponudniku omogoča, da lahko iz NC-programa komunicira s PLC. Uporaba s strani upravljavca stroj ali NC-programerja ni priporočljiva. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Funkcijo uporabljajte izključno v dogovoru s podjetjem HEIDENHAIN, proizvajalcem stroja ali tretjim ponudnikom
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov

Funkcijo **SINH.** uporabite, ko npr. s funkcijo **FN 18: BRANJE SIS.** berete sistemske podatke, ki zahtevajo sinhronizacijo z realnim časom. Krmiljenje nato zaustavi izračunavanje in izvede naslednji NC-niz šele, ko NC-program dejansko doseže ta NC-niz.

# **Primer uporabe**

#### 32 FN 20: WAIT FOR SYNC

#### 33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1

V tem primeru interni predhodni izračuni zaustavijo krmiljenje, da določijo trenutni položaj osi X.

# Predaja vrednosti na PLC z možnostjo FN 29: PLC

#### Uporaba

S funkcijo **FN 29: PLC** lahko v PLC prenesete do osem številskih vrednosti ali Qparametrov.

# Opis funkcije

# NAPOTEK

### Pozor, nevarnost kolizije!

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. Ta funkcija podjetju HEIDENHAIN, vašemu proizvajalcu stroja in tretjemu ponudniku omogoča, da lahko iz NC-programa komunicira s PLC. Uporaba s strani upravljavca stroj ali NC-programerja ni priporočljiva. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Funkcijo uporabljajte izključno v dogovoru s podjetjem HEIDENHAIN, proizvajalcem stroja ali tretjim ponudnikom
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov

# Ustvarjanje lastnih ciklov z možnostjo FN 37: EXPORT

### Uporaba

Funkcijo **FN 37: EXPORT** uporabite, ko ustvarite lastne cikle, ki jih želite vključiti v krmiljenje.

# Opis funkcije

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. Ta funkcija podjetju HEIDENHAIN, vašemu proizvajalcu stroja in tretjemu ponudniku omogoča, da lahko iz NC-programa komunicira s PLC. Uporaba s strani upravljavca stroj ali NC-programerja ni priporočljiva. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Funkcijo uporabljajte izključno v dogovoru s podjetjem HEIDENHAIN, proizvajalcem stroja ali tretjim ponudnikom
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov

# Pošiljanje informacij iz NC-programa z možnostjo FN 38: SEND

# Uporaba

S funkcijo **FN 38: SEND** lahko iz NC-programa besedila in vrednosti parametra Q zapišete v dnevnik in jih pošljete v zunanjo aplikacijo, npr. StateMonitor.

# Opis funkcije

Prenos podatkov se izvede prek povezave TCP/IP.



Dodatne informacije najdete v priročniku RemoTools SDK.

#### Vnos

11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f	; zapisovanje vrednosti možnosti Q1 in Q23
Q23: %f" / +Q1 / +Q23	v dnevnik

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FN 18: SEND	Pošiljanje odpiralnika sintakse za informacije
/	Besedilo za izdajo kot fiksno ali spremenljivo besedilo z najv. ogradami za vrednosti spremenljivk, npr. <b>%f</b>
	<b>Dodatne informacije:</b> "Izvorna datoteka za obliko za izdajo", Stran 468
/	Vsebina najv. sedmih ograd v besedilu za izdajo kot fiksne ali spremenljive številke Izbirni sintaktični element

# Napotki

- Pri navedbi ograde bodite pozorni na veliko in malo začetnico.
- Če želite v besedilu izpisa obdržati %, morate na želenem mestu besedila vnesti %
   %.

# Primer

Pošiljanje informacij na StateMonitor.

S funkcijo **FN 38** lahko med drugim vnašate naročila. Predpostavka za to je tako v aplikaciji StateMonitor shranjeno naročilo kot tudi določitev uporabljenega orodnega stroja.



Upravljanje naročil s t.i. JobTerminals (možnost št. 4) je možno od različice 1.2 aplikacije StateMonitor naprej.

Podatki:

- Številka naročila 1234
- Korak obdelave 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; Ustvarjanje naročil
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; namesto tega: Ustvarjanje naročil z imenom dela, številko dela in želeno količino
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; Zagon naročila
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; Zagon priprave
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; Izdelava/proizvodnja
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; Zaustavitev naročila
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	; Končaj naročilo

Poleg tega lahko k naročilu sporočite tudi količine obdelovanca.

Z ogradami **OK**, **S** in **R** navedete, ali je količina obdelovancev, ki ste jo sporočili, pravilno izdelana ali ne.

Z ogrado **A** in **I** določite, kako aplikacija StateMonitor interpretira povratno informacijo. Pri predaji absolutnih vrednosti aplikacija StateMonitor prepiše predhodno veljavne vrednosti. Pri inkrementalnih vrednostih aplikacija StateMonitor poveča število kosov.

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	Dejanska količina (OK), absolutna
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	Dejanska količina (OK), inkrementalna
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	Odpad (S), absoluten
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	Odpad (S), inkrementalen
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	Dodelava (R), absolutna
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	Dodelava (R), inkrementalna

# 18.2.8 Funkcije za prosto določljive preglednice

# Odpiranje prosto določljive preglednice z možnostjo FN 26: TABOPEN

### Uporaba

S funkcijo **FN 26: TABOPEN** odprite poljubno prosto definirano preglednico, ki jo lahko opišete s funkcijo **FN 27** oz. iz nje berete s funkcijo **FN 28**.

### Sorodne teme

- Vsebina in ustvarjanje prosto določljivih preglednic
   Dodatne informacije: "Prosto določljive preglednice", Stran 602
- Dostop do vrednosti preglednice z nizko računsko zmogljivostjo
   Dodatne informacije: "Dostop do preglednice z navodili SQL", Stran 493

# Opis funkcije

Vnesite pot prosto določljive preglednice. Ime datoteke se mora zaključiti z možnostjo **\*.tab**.

### Napotek

V NC-programu je lahko vedno odprta samo ena preglednica. Novi NC-niz s funkcijo **FN 26: ODPIRANJE ZAVIHKA** samodejno zapre preglednico, ki ste jo nazadnje odprli.

# Opis prosto določljive preglednice z možnostjo FN 27: TABWRITE

# Uporaba

S funkcijo **FN 27: TABWRITE** opišete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **FN 26: TABOPEN**.

#### Sorodne teme

- Vsebina in ustvarjanje prosto določljive preglednice
   Dodatne informacije: "Prosto določljive preglednice", Stran 602
- Odpiranje prosto definirane preglednice
   Dodatne informacije: "Odpiranje prosto določljive preglednice z možnostjo FN 26: TABOPEN", Stran 479

# Opis funkcije

V nizu **TABWRITE** lahko določite oz. opišete več imen stolpcev. Imena stolpcev morate zapisati med narekovaji in jih ločiti z vejico. Vrednost, ki naj jo krmiljenje zapiše v posamezni stolpec, določite v parametrih Q.

Če želite pisati v polje z besedilom (npr. vrsta stolpca **UPTEXT**), potem delajte s parametri QS. V polja s številkami pišite s parametri Q, QL ali QR.

### Napotki

Krmiljenje funkcijo FN 27: TABWRITE izvede samo v načinu delovanja Programski tek.

S funkcijo **FN 18 ID992 NR16** lahko poizveste, v katerem načinu delovanja se izvaja NC-program.

- Če želite v enem NC-nizu opisati več stolpcev, morate vrednosti za zapis shraniti v zaporednih številkah parametrov Q.
- Če želite pisati v zaklenjeno ali neobstoječo vrstico preglednice, potem krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

### Primer

V vrstico 5 trenutno odprte preglednice pišite pod stolpce Polmer, Globina in D. Vrednosti za vpis v preglednico morajo biti shranjene v parametrih Q **Q5**, **Q6** in **Q7**.

11 Q5 = 3,75	; določanje vrednosti za stolpec <b>Polmer</b>
12 Q6 = -5	; določanje vrednosti za stolpec <b>Depth</b>
13 Q7 = 7,5	; določanje vrednosti za stolpec <b>D</b>
14 FN 27: TABWRITE 5/"Radius,Depth,D" = Q5	; zapisovanje določene vrednosti v preglednico

# Branje prosto določljive preglednice z možnostjo FN 28: TABREAD

#### Uporaba

S funkcijo **FN 28: TABREAD** lahko berete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **FN 26: TABOPEN**.

#### Sorodne teme

Vsebina in ustvarjanje prosto določljivih preglednic

Dodatne informacije: "Prosto določljive preglednice", Stran 602

Odpiranje prosto definirane preglednice

**Dodatne informacije:** "Odpiranje prosto določljive preglednice z možnostjo FN 26: TABOPEN", Stran 479

Pisanje v prosto definirano preglednico

**Dodatne informacije:** "Opis prosto določljive preglednice z možnostjo FN 27: TABWRITE", Stran 479

#### **Opis funkcije**

V nizu **TABREAD** lahko določite oz. opišete več imen stolpcev. Imena stolpcev morate zapisati med narekovaji in jih ločiti z vejico. Številko parametra Q, v katerega naj krmiljenje zapiše prvo prebrano vrednost, določite v nizu **FN 28**.

Če berete polje z besedilom, potem delajte s parametri QS. Iz polj s številkami berite s parametri Q, QL ali QR.

#### Napotek

Če berete več stolpcev v enem NC-nizu, potem krmiljenje shrani prebrane vrednosti v zaporednih parametrih Q iste vrste, npr. **QL1**, **QL2** in **QL3**.

#### Primer

Iz vrstice 6 trenutno odprte preglednice preberite vrednosti stolpcev **X**, **Y** in **D**. Shranite prvo vrednost v parameter Q **Q10**, drugo vrednost v **Q11**, tretjo vrednost pa v **Q12**.

Iz iste vrstice stolpec DOC shranite v QS1.

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"	; branje številskih vrednosti iz stolpcev ${\bf X}, {\bf Y}$ in ${\bf D}$
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/"DOC"	; branje alfanumerične vrednosti iz stolpca <b>DOC</b>

# 18.2.9 Formule v NC-programu

#### Uporaba

S funkcijo Formula Q/QL/QR lahko v NC-nizu določite več računskih operacij.

#### Sorodne teme

- Formula niza za zaporedje znakov
   Dodatne informacije: "Funkcije niza", Stran 485
- Določanje izračuna v NC-nizu
   Dodatne informacije: "Mapa Osnovne račun. operacije", Stran 461

# Opis funkcije

Kot prvi vnos določite spremenljivko, kateri dodelite rezultat.

Desno od znaka = določite računske operacije.

Če določite funkciji **Formula Q/QL/QR** ali **Formula niza QS**, lahko v vrstici ukrepov ali obrazcu odprete tipkovnico za vnos formule z vsemi razpoložljivimi koraki računanja. Tipkovnica na zaslonu vsebuje tudi način Vnos formule.

Dodatne informacije: "Tipkovnica na zaslonu krmilne vrstice", Stran 534

# Matematična pravila

# Zaporedje pri oceni računskih operacij

Če vnesete matematično formulo, ki vsebuje več kot eno računsko operacijo, krmiljenje posamezne operacije vedno oceni v definiranem zaporedju. Znan primer tega je točkovno pred črtnim računanjem.

Prednost	Oznaka	Računski znaki
1	Izločanje oklepajev	()
2	Upoštevajte predznak, Izračun funkcije	Predznak-Minus, <b>SIN</b> , <b>COS</b> , <b>LN</b> itn.
3	Potenca	۸
4	Množenje in deljenje (točkovno računanje)	* , /
5	Seštevanje in odštevanje (črtno računanje)	+, -

Krmiljenje pri oceni matematičnih formul upošteva naslednja pravila prednosti:

# Zaporedje pri operacijah z enako prednostjo

V osnovi krmiljenje operacije z enako prednostjo izračuna od leve proti desni.

2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Izjema: pri verižnih potencah se ocena izvede od desne proti levi.

2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ ( 3 ^ 2 ) = 2 ^ 9 = 512

# Računske operacije

Tipkovnica za vnos formule vsebuje naslednje povezovalne funkcije:

Funkcije	Logična funkcija	Prednost
+	Seštevanje	Črtno računanje
	npr. <b>Q10 = Q1 + Q5</b>	
-	Odštevanje	Črtno računanje
	npr. <b>Q25 = Q7 - Q108</b>	
*	Množenje	Točkovno računa-
	npr. <b>Q12 = 5 * Q5</b>	nje
/	Deljenje	Točkovno računa-
	npr. <b>Q25 = Q1 / Q2</b>	nje
(	Oklepaj	Oklepaj
	npr. Q12 = Q1 * ( Q2 + Q3 )	
)	Zaklepaj	Oklepaj
	npr. Q12 = Q1 * ( Q2 + Q3 )	
SQ	Kvadriranje vrednosti (angl. square)	Funkcija
	npr. <b>Q15 = SQ 5</b>	
SQRT	Korenjenje (angl. square root)	Funkcija
	npr. <b>Q22 = SQRT 25</b>	
SIN	Sinus kota	Funkcija
	npr. <b>Q44 = SIN 45</b>	
COS	Kosinus kota	Funkcija
	npr. <b>Q45 = COS 45</b>	
TAN	Tangens kota	Funkcija
	npr. <b>Q46 = TAN 45</b>	
ASIN	Arkus sinus	Funkcija
	Obratna funkcija sinusa; določanje kota iz	
	razmerja nasprotna kateta/hipotenuza	
	$npr. \mathbf{Q10} = \mathbf{ASIN} \left( \mathbf{Q407} \mathbf{Q20} \right)$	
ACOS	Arkus kosinus	Funkcija
	razmeria priležna kateta/hipotenuza	
	npr. <b>Q11 = ACOS Q40</b>	
ATAN	Arkus tangens	Funkciia
	Obratna funkcija tangensa; določanje kota iz	) -
	razmerja nasprotna kateta/priležna kateta	
	npr. <b>Q12 = ATAN Q50</b>	
^	Potenciranje vrednosti	Potenca
	npr. <b>Q15 = 3 ^ 3</b>	
PI	Konstanta PI	
	π = 3,14159	
	npr. <b>Q15 = PI</b>	

Funkcije	Logična funkcija	Prednost
LN	Ustvarite naravni logaritem (LN) števila	Funkcija
	Osnovno število = e = 2,7183	
	npr. <b>Q15 = LN Q11</b>	
LOG	Ustvarite logaritem števila	Funkcija
	Osnovno število = 10	
	npr. <b>Q33 = LOG Q22</b>	
EXP	Eksponentna funkcija (e ^ n)	Funkcija
	Osnovno število = e = 2,7183	
	npr. <b>Q1 = EXP Q12</b>	
NEG	Negiranje vrednosti	Funkcija
	Množenje z -1	
	npr. <b>Q2 = NEG Q1</b>	
INT	Zaokroževanje mest za decimalno vejico	Funkcija
	Integralno število	
	npr. <b>Q3 = INT Q42</b>	
	Funkcija <b>INT</b> ne zaokroži, ampak samo odreže mesta za decimalno vejico.	
ABS	Absolutna vrednost števila	Funkcija
	npr. <b>Q4 = ABS Q22</b>	,
FRAC	Zaokroževanje števila pred decimalno vejico	Funkcija
	Frakcioniranje	
	npr. <b>Q5 = FRAC Q23</b>	
SGN	Preverjanje predznaka številke	Funkcija
	npr. <b>Q12 = SGN Q50</b>	
	Če je <b>Q50 = 0</b> , potem je <b>SGN Q50 = 0</b>	
	Če je <b>Q50 &lt; 0</b> , potem je <b>SGN Q50 = -1</b>	
	Če je <b>Q50 &gt; 0</b> , potem je <b>SGN Q50 = 1</b>	
%	Izračun načinovne vrednosti (ostanek deljenja) npr. Q12 = 400 % 360 rezultat: Q12 = 40	Funkcija

Določite lahko tudi povezovalne funkcije za nize, torej zaporedje znakov.

# Primer

# Vrstni red matematičnih operacij

11 Q1 = 5 \* 3 + 2 \* 10

; rezultat = 35

- 1. Računski korak 5 \* 3 = 15
- 2. Računski korak 2 \* 10 = 20
- 3. Računski korak 15 +20 = 35

#### Potenca pred črtnim računanjem

11 Q2 = SQ 10 - 3 <sup>3</sup>	; rezultat = 73
--------------------------------	-----------------

- 1. Kvadriranje računskega koraka 10 = 100
- 2. Potenciranje računskega koraka 3 s 3 = 27
- 3. Računski korak 100 27 = 73

#### Funkcija pred potenco

#### 11 Q4 = SIN 30 ^ 2

; rezultat = 0,25

; = 0,5

- 1. Potenciranje računskega koraka: izračun sinusa od 30 = 0,5
- 2. Računski korak: kvadriranje 0,5 = 0,25

#### Oklepaj pred funkcijo

11 Q5 = SIN ( 50 - 20 )

- 1. Računski korak: izračun oklepaja 50 20 = 30
- 2. Potenciranje računskega koraka: izračun sinusa od 30 = 0,5

# 18.3 Funkcije niza

# Uporaba

S parametri QS lahko določite besedila in jih obdelujete, za npr. ustvarjanje spremenljivih protokolov z možnostjo **FN 16: F-PRINT**.

#### Sorodne teme

Območja spremenljivk
 Dodatne informacije: "Vrste spremenljivk", Stran 452

# **Opis funkcije**

Parametru QS lahko dodelite najv. 255 znakov.

V parametrih QS so na voljo naslednji znaki:

- Črke
- Številke
- Posebni znaki, npr. ?
- Krmilni znaki, npr. \ za poti
- Presledek

Posamezne funkcije niza programirate s pomočjo prostega vnosa sintakse.

Dodatne informacije: "Sprememba NC-funkcij", Stran 117

Vrednosti parametrov QS lahko dodatno obdelujete ali preverjate s funkcijama **Formula Q/QL/QR** in **Formula niza QS**.

Funkcije	Funkcija	Nadrejena NC-funkcija
DECLARE	Dodelitev vrednosti parametru QS	
STRING	<b>Dodatne informacije:</b> "Dodelitev besedila parametra QS", Stran 489	
FORMULA	Povezovanje parametra QS	Enačba niza QS
NIZA	<b>Dodatne informacije:</b> "Povezovanje parametra QS", Stran 489	

Funkcije	Funkcija	Nadrejena NC-funkcija	
TONUMB	Spreminjanje alfanumerične vrednosti parametra QS v številsko vrednost in dodelitev spremenljivki	Formula Q/QL/QR	
	Dodatne informacije: "Spreminjanje spremenljivih vrednosti besedil v številske vrednosti ", Stran 490		
TOCHAR	Spreminjanje številske vrednosti v alfanumerično vrednost in dodelitev parametru QS	Enačba niza QS	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Spreminjanje spremenljivih številskih vrednosti v vsebine besedil", Stran 490		
SUBSTR	Kopiranje delnega niza iz parametra QS	Enačba niza QS	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Kopiranje delnega niza iz parametra QS", Stran 490		
SYSSTR	Branje sistemskih podatkov	Enačba niza QS	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Branje sistemskih podatkov z možnostjo SYSSTR", Stran 487		
INSTR	Preverite, ali se vsebina parametra QS nahaja v drugem parametru QS.	Formula Q/QL/QR	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Iskanje delnega niza znotraj vsebine parametra QS", Stran 490		
STRLEN	Določanje dolžine besedila vrednost parametra QS	Formula Q/QL/QR	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Določanje skupnega števila znakov parametra QS", Stran 490		
	Če izbrani parameter niza ni določen, krmilni sistem poda rezultat <b>-1</b> .		
STRCOMP	Primerjanje abecednega zaporedja	Formula Q/QL/QR	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Primerjanje abecednega zaporedja dveh vsebin parametrov QS", Stran 491		
CFGREAD	Prebiranje strojnega parametra	Enačba niza QS	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Prevzem vsebine strojnega parametra", Stran 491	Formula Q/QL/QR	

# Branje sistemskih podatkov z možnostjo SYSSTR

S funkcijo **SYSSTR** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v parametre nizov. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID) in številke.

Vnosa IDX in DAT nista potrebna.

Berete lahko naslednje sistemske podatke:

lme skupine, ID-št.	orodja	Pomen	
Programske informacije, 10010	1	Pot aktualnega glavnega programa ali programa palet	
	2	Pot NC-programa, prikazanega v prikazu niza	
	3	Pot s CYCL DEF 12 PGM CALL izbranega cikla	
	10	Pot s IZB. PGM izbranim NC-programom	
Podatki o kanalu, 10025	1	Ime kanala	
Vrednosti, programirane v priklicu orodja, 10060	1	Ime orodja	
Kinematika, 10290	10	V zadnjem nizu <b>FUNCTION MODE</b> programirana kinematika	
Aktualni sistemski čas, 10321	1 - 16, 20	<ul> <li>1: DD.MM.LLLL hh:mm:ss</li> <li>2 in 16: DD.MM.LLLL hh:mm</li> <li>3: DD.MM.LL hh:mm</li> <li>4: LLLL-MM-DD hh:mm:ss</li> <li>5 in 6: LLLL-MM-DD hh:mm</li> <li>7: LL-MM-DD hh:mm</li> <li>8 in 9: DD.MM.LLLL</li> <li>10: D.MM.LL</li> <li>11: LLLL-MM-DD</li> <li>12: LL-MM-DD</li> <li>13 in 14: hh:mm:ss</li> <li>15: hh:mm</li> <li>20: XX Oznaka XX predstavlja 2-mestni prikaz trenutnega koledarskega tedna, ki ima v skladu z ISO 8601 naslednje lastnosti:</li> <li>Ima sedem dni</li> <li>Se začne s ponedeljkom</li> <li>Je neprekinjeno oštevilčen</li> <li>Prvi koledarski teden vsebuje prvi četrtek leta</li> </ul>	
Podatki tipalnega sistema, 10350	50	Vrsta tipke aktivnega tipalnega sistema TS	
	70	Vrsta tipke aktivnega tipalnega sistema TT	
	73	lme ključev aktivnega tipalnega sistema TT iz MP <b>activeTT</b>	
Podatki za obdelavo palet, 10510	1	Ime trenutno obdelovane palete	
	2	Pot trenutne izbrane preglednice palet	

lme skupine, ID-št.	orodja	Pomen
Različica programske opreme NC, 10630	10	Prepoznavanje različice programske opreme NC
Informacije za ravnovesni cikel, 10855	1	Pot ravnovesne preglednice kalibriranja, ki spada k aktivni kinematiki
Podatki o orodju, 10950	1	lme orodja
	2	DOC-vnos orodja
	3	Krmilne nastavitve AFC
	4	Kinematika nosilca orodja

# Branje strojnih parametrov z možnostjo CFGREAD

S funkcijo **CFGREAD** lahko strojne parametre krmiljenja preberete kot številske vrednosti ali nize. Prebrane vrednosti so vedno prikazane metrično. Za branje strojnega parametra morate v konfiguracijskem urejevalniku določiti naslednje vsebine:

- Ime parametra
- Objekt parametra
- Če sta prisotna, ime skupine in indeks

Dodatne informacije: "Prevzem vsebine strojnega parametra", Stran 491

Simbol	datote- ke	Pomen	Primer
	Ključ	lme skupine strojnega parametra (če je na voljo)	CH_NC
	Enota	Objekt parametra (ime se začne s <b>Cfg</b> )	CfgGeoCycle
	Atribu- ti:	lme strojnega parametra	displaySpindleErr
	Indeks	Indeks seznama strojnega parametra (če je na voljo)	[0]
	Če imate odprt k ahko spremenit	konfiguracijski urejevalnik za uporabniške parametre ze prikaz obstoječih parametrov. Pri standardni nasta	e, avitvi

so parametri prikazani s kratkimi razlagami.

Preden lahko s funkcijo **CFGREAD** poiščete strojni parameter, morate definirati QSparameter z atributom, enoto in ključem.

V pogovornem oknu funkcije CFGREAD bodo prikazani naslednji parametri:

- KEY\_QS: ime skupine (ključ) strojnega parametra
- TAG\_QS: ime objekta (enota) strojnega parametra
- ATR\_QS: ime (atribut) strojnega parametra
- IDX: indeks strojnega parametra

# 18.3.1 Dodelitev besedila parametra QS

Preden lahko uporabite in dodatno obdelate besedilo, morate dodeliti znak Parametri QS. Za to uporabite ukaz **DECLARE STRING**.

Parameter QS besedilu dodelite na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije

- Izberite možnost Vstavljanje NC-funkcije
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- Izberite možnost DECLARE STRING
- Določite parameter QS za rezultat, npr. QS10
- Izberite možnost Ime
- Vnesite želeno besedilo
- Zaključite NC-niz
- Obdelajte NC-niz
- > Krmiljenje parametru QS dodeli vneseno besedilo.

V tem primeru bo besedilo dodeljeno parametru QS QS10.

#### 37 DECLARE STRING QS10 = "workpiece"

### 18.3.2 Povezovanje parametra QS

S povezovalnim operaterjem || lahko med seboj povežete znake več parametrov QS. Kombinirate lahko fiksne in spremenljive sestavne dele besedila.

Vrednosti več parametrov QS povežete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije

- Izberite možnost Vstavljanje NC-funkcije
- > Krmiljenje odpre okno Vstavljanje NC-funkcije.
- Izberite možnost Enačba niza QS
- Določite parameter QS za rezultat
- Odprite tipkovnico za vnos formule
- Izberite povezovalni operater | |
- Levo od simbola povezovalnega operaterja določite številko parametra QS s prvim delnim nizom
- Desno od simbola povezovalnega operaterja določite številko parametra QS z drugim delnim nizom
- Zaključite NC-niz
- Potrditev vnosa
- Krmiljenje po obdelavi zaporedoma shrani delna niza kot vrednost v ciljni parameter.

V tem primeru mora možnost **QS10** vsebovati celotno besedilo možnosti **QS12**, **QS13** in **QS14**.

#### 37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Vsebine parametrov:

- QS12: obdelovanec
- QS13: Stanje:
- QS14: Izvržek
- QS10: stanje obdelovanca: izvržek

489

# 18.3.3 Spreminjanje spremenljivih vrednosti besedil v številske vrednosti

S funkcijo **TONUMB** lahko številske znake parametra QS shranite kot vrednost spremenljivke. Vrednost za spreminjanje je lahko sestavljena samo iz številk. Shranjeno vrednostjo lahko npr. izvedete izračune.

V tem primeru bo parameter QS QS11 spremenjen v številski parameter Q82.

#### 37 Q82 = TONUMB ( SRC\_QS11 )

# 18.3.4 Spreminjanje spremenljivih številskih vrednosti v vsebine besedil

S funkcijo **TOCHAR** lahko vsebino spremenljivke shranite v parameter QS. Shranjeno vsebino lahko npr. povežete z drugimi parametri QS.

V tem primeru bo vsebina številskega parametra **QS50** prenesena v parameter niza **Q11**.

37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )

# 18.3.5 Kopiranje delnega niza iz parametra QS

S funkcijo **SUBSTR** lahko iz parametra QS določljivo območje shranite v drug parameter QS. To funkcijo lahko npr. uporabljate za estrahiranje imena datoteke iz absolutne poti datoteke.

V tem primeru bo s sintaktičnim elementom **BEG2** od tretjega mesta, saj se štetje začne od nič, in z možnostjo **LEN4** prebran delni niz s štirimi znaki.

#### 37 QS13 = SUBSTR ( SRC\_QS10 BEG2 LEN4 )

# 18.3.6 Iskanje delnega niza znotraj vsebine parametra QS

S funkcijo **INSTR** lahko preverite, ali se določen delni niz nahaja znotraj parametra QS. Na ta način lahko preverite, ali je delovalo povezovanje več parametrov QS. Za preverjanje sta potrebna dva parametra QS. Krmiljenje prvi parameter QS preišče glede na vsebino drugega parametra QS.

Če krmiljenje iskanega delnega niza ne najde, potem skupno število znakov shrani v parameter rezultatov.

Če se iskani delni niz pojavi večkrat, krmiljenje sporoči prvo mesto, na katerem najde delni niz.

V tem primeru bo možnost **QS10** preiskana glede na besedilo, shranjeno v možnosti **QS13**. Iskanje se začne od tretjega mesta. Pri štetju znakov začnite z nič.

# 37 Q50 = INSTR ( SRC\_QS10 SEA\_QS13 BEG2 )

# 18.3.7 Določanje skupnega števila znakov parametra QS

Funkcija **STRLEN** prikaže dolžino besedila, ki je shranjeno v izbirnem parametru QS. S to funkcijo lahko določite npr. dolžino poti datoteke.

V tem primeru bo določena dolžina možnosti QS15.

#### 37 Q52 = STRLEN ( SRC\_QS15 )

# 18.3.8 Primerjanje abecednega zaporedja dveh vsebin parametrov QS

S funkcijo **STRCOMP** lahko primerjate abecedno zaporedje vsebine dveh parametrov QS. S to funkcijo lahko npr. preverite, ali se v parametru QS nahajajo male ali velike črke. Krmiljenje najprej abecedno preišče vse velike črke, potem pa abecedno še vse male črke.

Krmiljenje vrne naslednje rezultate:

- 0: primerjani QS-parametri so identični
- -1: prvi QS-parameter je abecedno **pred** drugim QS-parametrom
- +1: prvi QS-parameter je abecedno za drugim QS-parametrom

V tem primeru je primerjano abecedno zaporedje možnosti QS12 in QS14.

### 37 Q52 = STRCOMP (SRC\_QS12 SEA\_QS14)

# 18.3.9 Prevzem vsebine strojnega parametra

Z NC-funkcijo **CFGREAD** lahko vsebino strojnega parametra prenesete v parameter QS.

Odvisno od vsebine strojnega parametra lahko s pomočjo funkcije **CFGREAD** vsebine besedil prevzamete v parameter QS, številske vrednosti pa v parameter Q, QL ali QR.

V tem primeru bo oznaka osi četrte osi vnesena kot parameter QS.

Privzete nastavitve v strojnih parametrih:

- DisplaySettings
- CfgDisplayData
  - axisDisplayOrder
  - od [0] do [5]

#### Primer

14 QS11 = ""	; dodelite parameter QS za ključ
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	; dodelite parameter QS za enoto
16 QS13 = "axisDisplay"	; dodelite parameter QS za ime parametra
17 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )	; preberite strojni parameter

#### Napotek

Če uporabljate funkcijo **STRING FORMULA**, je rezultat izvedene matematične operacije vedno niz. Če uporabljate funkcijo **FORMULA**, je rezultat izvedene računske operacije vedno številska vrednost.

#### Definicija

#### Niz

V informatiki je niz določeno zaporedje alfanumeričnih znakov, torej besedila. Krmiljenje parametre QS uporablja za obdelavo nizov.

# 18.4 Določanje števca z možnostjo FUNCTION COUNT

# Uporaba

S funkcijo **ŠTETJE FUNKCIJE** lahko iz NC-programa krmilite preprosti krmilnik. S tem krmilnikom lahko npr. štejete število dokončanih obdelovancev.

# Opis funkcije

Stanja števca se ohrani tudi v primeru ponovnega zagona krmiljenja. Krmiljenje funkcijo **FUNCTION COUNT** upošteva samo v načinu delovanja

### Programski tek.

Krmiljenje trenutno stanje števca in določeno želeno število prikazuje v zavihku **PGM** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Vnos

11	<b>FUNCTION</b>	COUNT	TARGET5	
----	-----------------	-------	---------	--

; določanje ciljne vrednosti števca na 5

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION COUNT	Odpiralnik sintakse za števec
INC, RESET, ADD, SET, TARGET ali REPEAT	Določanje funkcije števca <b>Dodatne informacije:</b> "Funkcije števca", Stran 492

# Funkcije števca

Funkcija FUNCTION COUNT ponuja naslednje možnosti:

Funkcije	Funkcija
INC	Povečanje števca za 1
PONASTAVI	Ponastavitev števca
ADD	Povišanje števca za določeno vrednost
	Vnos: 09999
SET	Nastavitev števca na določeno vrednost
	Vnos: 09999
TARGET	Nastavitev vrednosti na želeno število (ciljna vrednost)
	Vnos: 09999
PONOVI	NC-program ponovite od določene oznake, če ciljna vrednost še ni bila dosežena.
	Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime

### Napotki

# NAPOTEK

# Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Krmiljenje upravlja samo en števec. Če izvajate NC-program, v katerem ponastavite števec, se napredek števca drugega NC-programa izbriše.

Pred obdelavo preverite, ali je števec dejaven

- Z izbirnim strojnim parametrom CfgNcCounter (št. 129100) proizvajalec stroja določi, ali lahko števec urejate.
- Aktualno stanje števca lahko gravirate s ciklom 225
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

# 18.4.1 Primer

11 FUNCTION COUNT RESET	; ponastavitev stanja števca
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; določanje želenega števila obdelav
13 LBL 11	; skočna točka
*	; obdelava
21 FUNCTION COUNT INC	; povišanje stanja števca
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; ponavljanje obdelave, če želeno število še ni bilo doseženo
23 M30	
24 END PGM	

# 18.5 Dostop do preglednice z navodili SQL

# 18.5.1 Osnove

# Uporaba

Če dostopate do številskih ali alfanumeričnih vsebine preglednice ali želite spremeniti preglednice (npr. preimenujete stolpce ali vrstice), potem uporabite ukaze SQL, ki so vam na voljo.

Sintaksa ukazov SQL, ki so na voljo v krmiljenju, močno temelji na programirnem jeziku SQL, vendar ni neomejeno skladna. Tako krmiljenje ne podpira celotnega razpona jezika SQL.

#### Sorodne teme

Odpiranje, zapisovanje in branje prosto določene preglednice

Dodatne informacije: "Funkcije za prosto določljive preglednice", Stran 479

#### Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. +. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

# Opis funkcije

V NC-programski opremi se dostopi do preglednice izvajajo pred strežnika SQL. Ta strežnik je krmiljen z dostopnimi ukazi SQL. Ukaze SQL lahko določite neposredno v NC-programu.

Strežnik temelji na transakcijskem modelu. **Transakcija** je sestavljena iz več korakov, ki so izvedeni skupaj, s čimer zagotavljajo urejeno in določeno obdelavo vnosov v preglednico.

Ukazi SQL delujejo v načinu delovanja **Programski tek** in aplikaciji **MDI**. Primer transakcije:

- Stolpci tabele za dostop za branje ali pisanje parametra Q dodeljeni s SQL BIND
- Podatke izberite z IZVEDI SQL z navodilom IZBERI
- Podatke preberite, spremenite ali dodajte z možnostjo SQL FETCH, SQL UPDATE ali SQL INSERT
- Interakcijo potrdite ali zavrzite z možnostjo SQL COMMIT ali SQL ROLLBACK
- Povezave med stolpci preglednice in parametri Q sprostite s SQL BIND

6

Zagnane transakcije nujno zaključite, tudi izključno dostope za branje. Samo zaključek transakcij zagotavlja prevzem sprememb in dopolnitev, odstranitev blokad in sprostitev uporabljenih sredstev.

**Niz rezultatov** opisuje nabor rezultatov datoteke preglednice. Poizvedba s **SELECT** določi nabor rezultatov.

Možnost **Result-set** nastane z izvedbo poizvedbe v strežniku SQL in tam shrani sredstva.

Ta poizvedba na preglednico deluje kot filter, ki prikaže samo en del nizov podatkov. Za omogočanje poizvedbe mora biti datoteka preglednice na tem mestu prebrana.

Za prepoznanje možnosti **Result-set** pri branju in spreminjanju podatkov ter pri zapiranju transakcije strežnik SQL dodeli možnost **Handle**. Možnost **Upravljaj** prikazuje v NC-programu viden rezultat poizvedbe. Vrednost 0 označuje neveljavno možnost **Handle**, s čimer za poizvedbo ni bilo mogoče shraniti nobene možnosti **Result-set**. Če nobena vrstica ne izpolnjuje navedenega pogoja, se shrani prazna možnost **Result-set** ob neveljavni možnosti **Handle**.

#### **Pregled ukazov SQL**

; krmiljenje nudi naslednje ukaze SQL:

Funkcije	Funkcija	Dodatne informacije
SQL BIND	<b>SQL BIND</b> vzpostavi ali prekine povezavo med stolpci preglednice in parametri Q ali QS	Stran 496
IZBIRA SQL	<b>SQL SELECT</b> prebere posamezno vrednot iz preglednice in pri tem ne odpre transak- cije	Stran 497
SQL EXECUTE	<b>SQL EXECUTE</b> odpre transakcijo z izbiro stolpcev preglednice in vrstic preglednice ali omogoča uporabo nadaljnjih navodil SQL (dodatne funkcije)	Stran 499
SQL FETCH	<b>SQL FETCH</b> preda vrednosti na povezane parametre Q	Stran 503
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK zavrže vse spremembe in zaključi transakcijo	Stran 504
SQL COMMIT	<b>SQL COMMIT</b> shrani vse spremembe in zaključi transakcijo	Stran 506
SQL UPDATE	SQL UPDATE razširi transakcijo za spremembo obstoječe vrstice	Stran 507
SQL INSERT	SQL INSERT ustvari novo vrstico pregle- dnice	Stran 509

# Napotki

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Dostopi za branje in pisanje s pomočjo ukazov SQL se vedno izvedejo z metričnimi enotami, neodvisno od izbrane merske enote preglednice in NCprograma.

Če npr. dolžino iz preglednice shranite v parameter Q, je potem vrednost vedno metrična. Če je ta vrednost v nadaljevanju v palčnem programu uporabljena za pozicioniranje (**L X+Q1800**), pride do napačnega položaja.

- > Pred uporabo preračunajte prebrane vrednosti v palčnih programih
- Da s trdim diskom HDR pri aplikacijah preglednice dosežete najvišjo hitrost in prihranite računsko zmogljivost, vam podjetje HEIDENHAIN namesto FN 26, FN 27 in FN 28 priporoča uporabo funkcij SQL.

# 18.5.2 Povezovanje spremenljivke s stolpcem preglednice z možnostjo SQL BIND

# Uporaba

**POVEZAVA SQL** poveže parameter Q s stolpcem preglednice. Ukazi SQL **ZAJEMI**, **POSODOBI** in **VSTAVI** ocenijo to povezavo (dodelitev) med prenosom podatkov med možnostjo **Niz rezultatov** (nabor rezultatov) in NC-programom.

# Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. +. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

# Opis funkcije



Programirajte poljubno število povezav z **SQL BIND...**, preden uporabite ukaze **FETCH**, **UPDATE** ali **INSERT**.

**SQL BIND** brez imen preglednice in stolpca prekliče povezavo. Povezava se konča najpozneje ob koncu NC-programa ali podprograma.

#### Vnos

11 SQL BIND Q881	; povezovanje možnosti <b>Q881</b> s stolpcem
"Tab_example.Position_Nr"	"Št_položaja" preglednice "Tab_Example"

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SQL BIND	Odpiralnik sintakse za ukaz SQL <b>BIND</b>
Q/QL/QR, QS ali Q REF	Spremenljivke za povezovanje
" " ali <b>QS</b>	Ime preglednice in stolpec preglednice, ločeno s . ali parame- ter QS z definicijo

# Napotki

- Kot ime preglednice vnesite pot preglednice ali sinonim.
   Dodatne informacije: "Izvedba navodil SQL z možnostjo SQL EXECUTE", Stran 499
- Pri postopkih branja in pisanja krmiljenje upošteva izključno stolpce, ki ste jih navedli s pomočjo ukaza SELECT. Če v ukazu SELECT navedete stolpce brez povezave, krmiljenje s sporočilom o napaki prekine postopek branja ali pisanja.

# 18.5.3 Odčitavanje vrednosti preglednice z možnostjo SQL SELECT

# Uporaba

Funkcija **IZBIRA SQL** prebere posamezno vrednost iz preglednice in shrani rezultat v določen parameter Q.

# Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. +. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

# Opis funkcije



Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza IZBERI SQL

Pri funkciji **IZBERI SQL** ni niti transakcije niti povezav med stolpcem preglednice in parametrom Q. Možne prisotne povezave z navedenim stolpcem krmiljenje ne upošteva. Prebrano vrednost krmiljenje kopira izključno v parameter, ki je naveden za rezultat.

#### Vnos

11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X	; shranjevanje vrednosti stolpca
FROM Tab_Example WHERE	"Št_položaja" preglednice "Tab_Example" v
Position_NR==3"	možnosti <b>Q5</b>

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SQL BIND	Odpiralnik sintakse za ukaz SQL <b>SELECT</b>
Q/QL/QR, QS ali Q REF	Spremenljivka, v kateri krmiljenje shrani rezultat
" " ali <b>QS</b>	Navodilo SQL ali parameter QS z definicijo z naslednjo vsebi- no:
	prenesena
	<ul> <li>Funkcija FROM: sinonim ali absolutna pot preglednice (pot v narekovajih zgoraj)</li> </ul>
	<ul> <li>Funkcija WHERE: opis stolpca, pogoj in referenčna vrednost (parameter Q po : v narekovajih zgoraj)</li> </ul>
Napotki	
<ul> <li>Več vrednosti a</li> </ul>	ali več stolpcev izberete s pomočjo ukaza SQL <b>SQL EXECUTE</b> in

# navodila SELECT.Za navodila znotraj ukazov SQL lahko uporabljate tudi enostavne ali sestavljene

parametre QS. **Dodatne informacije:** "Povezovanje parametra QS", Stran 489

 Če preverite vsebino parametra QS v dodatnem prikazu stanja (zavihek QPARA), se vam prikaže izključno prvih 30 znakov in ne celotna vsebina.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Primer

Rezultat naslednjih NC-programov je enak.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"	; ustvarjanje sinonima
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; povezava parametra QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; določanje iskanja
*	
*_	
- ···	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; branje in shranjevanje vrednosti
*	
*	
* 3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
* 3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT " 4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
<ul> <li>*</li> <li>3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "</li> <li>4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "</li> <li>5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "</li> </ul>	
<ul> <li>*</li> <li>3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "</li> <li>4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "</li> <li>5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "</li> <li>6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "</li> </ul>	
<ul> <li>*</li> <li>3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "</li> <li>4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "</li> <li>5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "</li> <li>6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "</li> <li>7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "</li> </ul>	
<ul> <li>*</li> <li>3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "</li> <li>4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "</li> <li>5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "</li> <li>6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "</li> <li>7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "</li> <li>8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"</li> </ul>	
<ul> <li>*</li> <li>3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "</li> <li>4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "</li> <li>5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "</li> <li>6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "</li> <li>7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "</li> <li>8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"</li> <li>9 QS7 = QS1    QS2    QS3    QS4    QS5    QS6</li> </ul>	
* 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 Izvedba navodil SQL z možnostjo SQL EXECUTE

# Uporaba

Funkcijo SQL EXECUTE uporabite skupaj z različnimi navodili SQL.

# Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. +. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

# Opis funkcije



Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL EXECUTE**. Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL EXECUTE**.

Krmiljenje v ukazu SQL EXECUTE nudi naslednja navodila SQL:

Navodilo	Funkcija
SELECT	Izbira podatkov
CREATE SYNONYM	Ustvarjanje sinonima (zamenjava dolgih navedb poti s kratkim imenom)
DROP SYNONYM	Brisanje sinonima
CREATE TABLE	Ustvarjanje preglednice
COPY TABLE	Kopiranje preglednice
RENAME TABLE	Preimenovanje preglednice
DROP TABLE	Brisanje preglednice
INSERT	Vstavljanje vrstic preglednice
POSODOBI	Posodobitev vrstic preglednice
IZBRIŠI	Brisanje vrstic preglednice
ALTER TABLE	Z ADD vnesete stolpce preglednice
	Z DROP izbrišete stolpce preglednice
RENAME COLUMN	Preimenovanje vrstic preglednice

#### SQL EXECUTE z navodilom SQL SELECT

Strežnik SQL shrani podatke v možnosti **Niz rezultatov** (nabor rezultatov) po vrsticah. Vrstice se oštevilčijo od 0 navzgor. Te številke vrstic (**INDEX**) se uporabijo pri ukazih SQL **FETCH** in **UPDATE**.

Funkcija **SQL EXECUTE** v povezavi z navodilom SQL **SELECT** izbira vrednosti preglednice, jih prenese v niz **Result-set** in pri tem vedno odpre transakcijo. V nasprotju z ukazom SQL **SQL SELECT** omogoča kombinacija iz funkcije **SQL EXECUTE** in navodila **SELECT** istočasno izbiro več stolpcev in vrstic.

V funkciji **SQL ... "SELECT...WHERE..."** vnesete kriterije iskanja. Tako po potrebi omejite število vrstic za prenos. Če te možnosti ne uporabite, se naložijo vse vrstice preglednice.

V funkciji **SQL … "SELECT...ORDER BY..."** vnesete kriterij razvrščanja. Navedba je sestavljena iz oznake stolpca in ključne besede **ASC** za naraščajoče ali **DESC** padajoče razvrščanje. Če te možnosti ne uporabite, se vrstice shranijo po naključnem zaporedju.

S funkcijo **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** blokirate izbrane vrstice za druge aplikacije. Druge aplikacije lahko te vrstice še vedno berejo, ne morejo pa jih spreminjati. Če pri vnosih v preglednico izvedete spremembe, potem nujno uporabite to možnost.

**Prazna možnost Result-set:** če nobena vrstica ne ustreza kriteriju iskanja, potem strežnik SQL vrne veljavno funkcijo **HANDLE** brez vnosov v preglednico.

Pogoj	Programiranje	
je enako	= ==	
ni enako	!= <>	
manjše	<	
manjše ali enako	<=	
večje	>	
večje ali enako	>=	
prazno	IS NULL	
ni prazno	IS NOT NULL	
Povezovanje več pogojev:		
Logični IN	AND	
Logični ALI	OR	

#### Pogoji navedbe WHERE

#### Napotki

- Sinonime lahko določite tudi za tabele, ki jih še niste ustvarili.
- Zaporedje stolpcev v ustvarjeni datoteki se sklada z zaporedjem znotraj navodila AS SELECT.
- Za navodila znotraj ukazov SQL lahko uporabljate tudi enostavne ali sestavljene parametre QS.

Dodatne informacije: "Povezovanje parametra QS", Stran 489

Če preverite vsebino parametra QS v dodatnem prikazu stanja (zavihek QPARA), se vam prikaže izključno prvih 30 znakov in ne celotna vsebina.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Primer

Primer: izbira vrstic preglednice

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"	

#### Primer: izberite vrstice v preglednici s funkcijo WHERE

20 SQL Q5 "SELECT Position\_Nr,Measure\_X,Measure\_Y, Measure\_Z FROM Tab\_Example WHERE Position\_Nr<20"

#### Primer: izberite vrstice v preglednici s funkcijo WHERE in parametri Q

20 SQL Q5 "SELECT Position\_Nr,Measure\_X,Measure\_Y, Measure\_Z FROM Tab\_Example WHERE Position\_Nr==:'Q11'"

#### Primer: določite ime preglednice z absolutno navedbo poti

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE Position_Nr<20"	
U BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC: \table\NewTab.TAB'"	Ustvarjanje sinonima
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"	Ustvarjanje preglednice
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	
0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	
1 DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "	
<pre>2 DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo     \Doku\NewTab.t' "</pre>	
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 Branje količine rezultata iz vrstice z možnostjo SQL FETCH

### Uporaba

Ukaz **ZAJEMI SQL** prebere vrstico iz možnosti **Niz rezultatov** (nabor rezultatov). Krmiljenje vrednosti posameznih celic shrani v povezanih parametrih Q. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**, vrstica pa prek funkcije **INDEX**.

Funkcija **SQL FETCH** upošteva vse stolpce, ki jih vsebuje navodilo **SELECT** (ukaz SQL **SQL EXECUTE**).

### Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. +. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

# Opis funkcije



Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL FETCH**. Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL FETCH**.

Krmiljenje v določeni spremenljivki prikazuje, ali je bil postopek branja uspešen (0) ali napačen (1).

#### Vnos

11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX	; odčitavanje rezultata transakcije <b>Q5</b> vrstice
5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE	5
MISSING	

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SQL FETCH	Odpiralnik sintakse za ukaz SQL <b>FETCH</b>
Q/QL/QR ali Q REF	Spremenljivka, v kateri krmiljenje shrani rezultat
HANDLE	Parameter Q z identifikacijo transakcije
NASLEDNJI	Številka vrstice znotraj možnosti <b>Result-set</b> kot številka ali spremenljivka
	Brez navedbe krmiljenje dostopa do vrstice 0.
	Izbirni sintaktični element
IGNORE	Samo za proizvajalca stroja
UNBOUND	Izbirni sintaktični element
UNDEFINE	Samo za proizvajalca stroja
MISSING	Izbirni sintaktični element

# Primer

#### Prenos številke vrstice v parametru Q

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 Zavrženje spremembe transakcije z možnostjo SQL ROLLBACK

# Uporaba

Funkcija **SQL ROLLBACK** zavrže vse spremembe in dopolnila transakcije. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**.

# Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. +. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.
# Opis funkcije



Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL ROLLBACK**. Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL ROLLBACK**.

Funkcija ukaza SQL SQL ROLLBACK je odvisna od funkcije INDEX:

- Brez funkcije INDEX:
  - Krmiljenje vse spremembe in dopolnila transakcije.
  - Krmiljenje ponastavi s funkcijo SELECT...FOR UPDATE nastavljeno blokado
  - Krmiljenje zaključi transakcijo (funkcija HANDLE preneha veljati)
- S funkcijo INDEX:
  - Samo izbrana vrstica ostane v nizu **Result-set** (krmiljenje zavrže vse ostale vrstice)
  - Krmiljenje zavrže možne spremembe in dopolnila v nenavedenih vrsticah
  - Krmiljenje blokira izključno s funkcijo SELECT...FOR UPDATE izbrane vrstice (krmiljenje ponastavi vse ostale vrstice)
  - Navedena (izbrana) vrstica je v nadaljevanju nova vrstica 0 niza Result-set
  - Krmiljenje ne zaključi transakcije (funkcija HANDLE ne preneha veljati)
  - Potrebno je poznejše ročno zapiranje transakcije s pomočjo funkcije SQL ROLLBACK ali SQL COMMIT

#### Vnos

11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX	; brisanje vseh vrstic transakcije <b>Q5</b> , razen
5	vrstice 5

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SQL ROLLBACK	Odpiralnik sintakse za ukaz SQL <b>ROLLBACK</b>
Q/QL/QR ali Q REF	Spremenljivka, v kateri krmiljenje shrani rezultat
HANDLE	Parameter Q z identifikacijo transakcije
NASLEDNJI Številka vrstice znotraj možnosti <b>Result-set</b> kot številka spremenljivka, ki se ohrani	
	Brez navedbe krmiljenje zavrže vse spremembe in dopolnila transakcije
	Izbirni sintaktični element

## Primer

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 Zapiranje transakcije z možnostjo SQL COMMIT

### Uporaba

Funkcija **SQL COMMIT** istočasno prenese vse v transakciji spremenjene in dodane vrstice nazaj v preglednico. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**. S funkcijo **SELECT...FOR UPDATE** krmiljenje nastavljeno blokado pri tem ponastavi.

## Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. +. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

# Opis funkcije

Dodeljena funkcija HANDLE (upravljaj) preneha veljati.



Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza SQL COMMIT.

Krmiljenje v določeni spremenljivki prikazuje, ali je bil postopek branja uspešen (0) ali napačen (1).

#### Vnos

11 SQL COMMIT Q1 HAN	IDLE Q5
----------------------	---------

; zapiranje vseh vrstic transakcije **Q5** in posodobitev preglednice

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SQL COMMIT	Odpiralnik sintakse za ukaz SQL <b>COMMIT</b>
Q/QL/QR ali Q REF	Spremenljivka, v kateri krmiljenje shrani rezultat
HANDLE	Parameter Q z identifikacijo transakcije

## Primer

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 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	

## 18.5.8 Spreminjanje količine rezultata iz vrstice z možnostjo SQL UPDATE

#### Uporaba

Ukaz **POSODOBI SQL** spremeni vrstico v možnosti **Niz rezultatov** (nabor rezultatov). Krmiljenje nove vrednosti posameznih celic kopira iz povezanih parametrov Q. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**, vrstica pa prek funkcije **INDEX**. Krmiljenje povsem prepiše obstoječe celice v možnosti **Result-set**.

#### Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. +. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

# Opis funkcije



Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke možnosti **SQL UPDATE**. Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k možnosti **SQL UPDATE**.

Funkcija **SQL UPDATE** upošteva vse stolpce, ki jih vsebuje navodilo **SELECT** (ukaz SQL **SQL EXECUTE**).

Krmiljenje v določeni spremenljivki prikazuje, ali je bil postopek branja uspešen (0) ali napačen (1).

#### Vnos

11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5	; zapiranje vseh vrstic transakcije <b>Q5</b> in
RESET UNBOUND	posodobitev preglednice

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen	
SQL UPDATE	Odpiralnik sintakse za ukaz SQL <b>UPDATE</b>	
Q/QL/QR ali Q REF	Spremenljivka, v kateri krmiljenje shrani rezultat	
HANDLE	Parameter Q z identifikacijo transakcije	
NASLEDNJI	Številka vrstice znotraj možnosti <b>Result-set</b> kot številka ali spremenljivka	
	Brez navedbe krmiljenje dostopa do vrstice 0.	
	Izbirni sintaktični element	
RESET	Samo za proizvajalca stroja	
UNBOUND	Izbirni sintaktični element	

### Napotek

Krmiljenje pri zapisovanju v preglednice preveri dolžino parametra niza. Če vnosi presežejo dolžino stolpcev za opisovanje, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

#### Primer

#### Prenos številke vrstice v parametru Q

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

#### Neposredno programiranje številke vrstice

31 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5

### 18.5.9 Ustvarjanje nove vrstice v količini rezultata iz možnostjo SQL INSERT

#### Uporaba

Ukaz **VSTAVI SQL** ustvari novo vrstico v nizu **Niz rezultatov** (nabor rezultatov). Krmiljenje vrednosti posameznih celic kopira iz povezanih parametrov Q. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**.

#### Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. +. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

#### **Opis funkcije**



Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL INSERT**. Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL INSERT**.

Funkcija **SQL INSERT** upošteva vse stolpce, ki jih vsebuje navodilo **SELECT** (ukaz SQL **SQL EXECUTE**). Stolpce preglednice brez ustreznega navodila **SELECT** (se ne nahaja v rezultatu povpraševanja) krmiljenje opiše s privzetimi vrednostmi. Krmiljenje v določeni spremenljivki prikazuje, ali je bil postopek branja uspešen (0) ali napačen (1).

#### Vnos

11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	; ustvarjanje nove vrstice v transakciji <b>Q5</b>

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SQL INSERT	Odpiralnik sintakse za ukaz SQL <b>INSERT</b>
Q/QL/QR ali Q REF	Spremenljivka, v kateri krmiljenje shrani rezultat
HANDLE	Parameter Q z identifikacijo transakcije

# Napotek

Krmiljenje pri zapisovanju v preglednice preveri dolžino parametra niza. Če vnosi presežejo dolžino stolpcev za opisovanje, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

## Primer

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 Primer

V spodnjem primeru bo določen material odčitan iz preglednice (**WMAT.TAB**) in kot besedilo shranjen v parameter QS. Spodnji primer prikazuje možno uporabo in potrebne programske korake.



Besedila iz parametrov QS lahko npr. s pomočjo funkcije **FN 16** uporabite tudi v lastnih datotekah protokolov.

#### Uporaba sinonima

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table- \WMAT.TAB"	; ustvarjanje sinonima
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; povezava parametra QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; določanje iskanja
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; izvedba iskanja
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; zaključek transakcije
6 SQL BIND QS1800	; prekinitev povezave parametra
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	; brisanje sinonima
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Korak		Razlaga	
1	Ustvarjanje sinonima	Poti dodelite sinonim (zamenjava dolgih navedb poti s kratkim imenom)	
		Pot TNC:\table\WMAT.TAB se vedno nahaja med narekovaji zgoraj	
		Želeni sinonim se glasi my_table	
2	Povezava parametra QS	S stolpcem preglednice povežite parameter QS	
		Q\$1800 je v NC-programih prosto na voljo	
		<ul> <li>Sinonim zamenja vnos celotne poti</li> </ul>	
		Določen stolpec iz preglednice se glasi WMAT	
3	Določanje	Določitev iskanja vsebuje navedbo vrednosti prenosa	
	iskanja	<ul> <li>Lokalni parameter QL1 (prosta izbira) je namenjen za identifikacijo transakcije (možnih je več istočasnih transakcij)</li> </ul>	
		Sinonim določa preglednico	
		Vnos WMAT določa stolpec preglednice postopka branja	
		Vnosa NR in ==3 določata vrstico preglednice postopka branja	
		<ul> <li>Izbrani stolpec preglednice in vrstica preglednice določata celico postopka branja</li> </ul>	
4	Izvedba iskanja	Krmiljenje izvede postopek branja	
		<ul> <li>SQL FETCH kopira vrednosti iz možnosti Result-set v povezani parameter Q ali QS</li> </ul>	
		<ul> <li>0 uspešen postopek branja</li> </ul>	
		1 napačen postopek branja	
		Sintaksa HANDLE QL1 je s parametrom QL1 označena transakcija	
		Parameter Q1900 je povratna vrednost za preverjanje, ali so bili podatki prebrani	

Korak		Razlaga	
5	Zaključek transakcije	Transakcija bo zaključena, uporabljena sredstva pa sproščena	
6	Prekinitev povezave	Povezava med stolpcem preglednice in parametrom QS se prekine (potrebna sprostitev sredstev)	
7	Brisanje sinonima	Sinonim bo ponovno izbrisan (potrebna sprostitev sredstev)	
	Sinonim	ni predstavljajo izključno alternativo za potrebne absolutne	

Sinonimi predstavljajo izključno alternativo za potrebne absolutne navedbe poti. Vnos relativne navedbe poti ni možen.

Naslednji NC-program prikazuje vnos absolutne poti.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table- \WMAT.TAB'.WMAT"	; povezava parametra QS
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:- \table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	; določanje iskanja
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; izvedba iskanja
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; zaključek transakcije
5 SQL BIND QS 1800	; prekinitev povezave parametra
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

19

Grafično programiranje

# 19.1 Osnove

## Uporaba

Grafično programiranje nudi alternativo običajnemu programiranju z navadnim besedilom. S pomočjo risanja linij in krožnih lokov lahko ustvarite 2D-skice in iz tega izdelate konturi z navadnim besedilom. Poleg tega lahko obstoječe konture iz NC-programa uvozite v delovno območje **Grafika konture** in jih grafično uredite.

Grafično programiranje lahko samostojno uporabljate prek lastnega zavihka ali v obliki ločenega delovnega območja **Grafika konture**. Če grafično programiranje uporabite kot lasten zavihek, potem v tem zavihku ne morete odpirati dodatnih delovnih območij načina delovanja **Programiranje**.

# Opis funkcije

Delovno območje Grafika konture je na voljo v načinu delovanja Programiranje.



# Postavitev zaslona

Razdelitev zaslona delovnega območja Grafika konture

Delovno območje Grafika konture vsebuje naslednja območja:

- 1 Območje Informacije elementa
- 2 Območje Risanje
- 3 Naslovna vrstica
- 4 Funkcije risanja
- 5 Orodna vrstica
- 6 Informacijska vrstica

# Upravljalni elementi in gibi v grafičnem programiranju

V grafičnem programiranju lahko s pomočjo različnih elementov ustvarite 2D-skico. **Dodatne informacije:** "Prvi koraki v grafičnem programiranju", Stran 528 V grafičnem programiranju so vam na voljo naslednji elementi:

- Črta
- Krožni lok
- Konstrukcijska točka
- Konstrukcijska linija
- Konstrukcijski krog
- Posneti rob
- Zaokroževanje

#### Gibi

Poleg posebnih za grafično programiranje razpoložljivih gibov lahko v grafičnem programiranju uporabljate tudi različne splošne gibe.

Dodatne informacije: "Splošni gibi za zaslon na dotik", Stran 65

Simbol	Gib	Pomen
•	Dotik	Izbira točke ali elementa
•	Zadržanje	Vnos konstrukcijske točke
$\leftarrow \bigcirc \uparrow \bigcirc \rightarrow \downarrow \rightarrow$	Vlečenje z dvema prstoma	Premik pogleda risanja
	Risanje ravnih elementov	Vstavljanje elementa <b>Črta</b>
	Risanje krožnih elementov	Vstavljanje elementa <b>Krožni lok</b>

#### Simboli naslovne vrstice

Naslovna vrstica delovnega območja **Grafika konture** poleg samo za grafično programiranje razpoložljivih simbolov prikazuje tudi splošne simbole za krmilno površino.

Dodatne informacije: "Simboli krmilne površine", Stran 71

Krmiljenje v naslovni vrstici prikazuje naslednje simbole:

Simbol ali bližnjica na tipkovnici	Pomen
	Možnosti datotek
STRG+N	Zavrzi konturo
STRG+0	Odpri datoteko
$\odot$	Nastavitve pogleda
$\overset{\odot}{\vdash}$	Prikaži mere
<u>S</u>	Prikaži omejitve
\$	Prikaži referenčne osi
Q	Meni predhodno nastavljenih pogledov
ц.	Vključi določeno znakovno površino
_!_	S to funkcijo krmiljenje prikazuje določeno velikost znakovne površine.
	Velikost znakovne površine lahko določite v nastavitvah kontu- re.
	Dodatne informacije: "Okno Nastavitve konture", Stran 520
<b>追</b> 了	Vključi izbrani element
[8]	Vključi označene elemente znakovne površine
ដ	Odprite okno Nastavitve konture
~~~	Dodatne informacije: "Okno Nastavitve konture", Stran 520

#### Možne barve

Krmiljenje elemente prikazuje v naslednjih barvah:

Simbol	Pomen
	Element
	Označen element, ki ni v celoti izmerjen, krmiljenje prikazuje v oranžni barvi in neprekinjeno.
	Konstrukcijski element
	Označene elemente lahko preklopite v konstrukcijske elemen- te. Konstrukcijske elemente lahko uporabite, da prejme- te dodatne točke za nastavitev vaše skice. Konstrukcijske elemente krmiljenje prikazuje modro in prekinjeno.
	Referenčna os
	Prikazane referenčne psi tvorijo kartezični koordinatni sistem. Mere v konturnem urejevalniku izhajajo iz presečišča referenč- nih osi. Presečišče referenčnih osi se pri izvozu konturnih podatkov sklada z referenčno točko obdelovanca. Referenčne osi krmiljenje prikazuje rjavo in prekinjeno.
	Blokiran element
	Blokiranih elementov ni mogoče prilagoditi. Če želite obdela- ti blokiran element, ga morate predhodno sprostiti. Blokirane elemente krmiljenje prikazuje rdeče in neprekinjeno.
	V celoti dimenzioniran element
	Krmiljenje v celoti izmerjene elemente prikazuje temno zeleno. Povsem izmerjenemu elementu ne morete dodajati niti omeji- tev niti mer, saj bi bil v tem primeru element prekomerno določeno.
	Konturni element
	Konturne elemente med <b>začetno točko</b> in <b>končno točko</b> krmiljenje v meniju <b>Izvoz</b> prikazuje kot zelene neprekinjene elemente.

# Simboli v območju Risanje

Krmiljenje v območju Risanje prikazuje naslednje simbole:

Simbol ali bližnjica na tipkovnici	Oznaka	Pomen
	Smer rezkanja	lzbrana možnost <b>Smer rezkanja</b> določa, ali bodo določeni konturni elementi izdani v smeri ali nasprotni smeri urnega kazalca.
<u>ا</u>	Izbriši	Izbriše vse označene elemente
<del>кж</del> ∆	Spremeni zapiso- vanje	Preklopi prikaz med merami dolžine in kota.
	Preklopi konstrukcijski element	Ta funkcija element pretvori v konstrukcijski element. Konstrukcijskih elementov pri izvozu konture ni mogoče istočasno izdati.
$\mathbf{\widehat{-}}$	Blokiraj element	Če je prikazan ta simbol, je izbrani element blokiran za obdelavo. Če izberete simbol, se element sprosti.
•	Odblokiraj element	Če je prikazan ta simbol, je izbrani element sproščen za obdelavo. Če izberete simbol, bo element sproščen.
<b>\</b>	Nastavi ničelno točko	Ta funkcija premaknete izbrano točko na izvoru koordinatnega sistema. Vsi drugi označeni elementi so ob upoštevanju prisotnih razdalj in mer prav tako premaknjeni. Funkcija <b>Nastavi ničelno točko</b> po potrebi privede do ponovnega izračuna prisotnih omejitev.
~°	Zaobljanje robov	Vstavi zaokroževanje
2	Posneti rob	Vstavi posneti rob
<del></del>	Sovpad	Ta funkcija za dve označeni točki določi omejitev <b>Sovpad</b> . Če uporabite to funkcijo, bodo med seboj povezave izbrane točke dveh elementov. Beseda koincidenca pomeni sovpadanje.
	Navpično	Ta funkcija za označeni element <b>Črta</b> določi omejitev <b>Navpično</b> . Vertikalni elementi so samodejno navpični.
_	Vodoravno	Ta funkcija za označeni element <b>Črta</b> določi omejitev <b>Vodoravno</b> . Horizontalni elementi so samodejno vodoravni.
<u>ل</u>	Pravokotno	Ta funkcija za dva označena elementa tipa <b>Črta</b> nastavi omejitev <b>Pravokotno</b> .
		Med pravokotnima elementoma se nahaja kot 90°.

Simbol ali bližnjica na tipkovnici	Oznaka	Pomen
11	Vzporedno	Ta funkcija za dva označena elementa tipa <b>Črta</b> nastavi omejitev <b>Vzporedno</b> .
		Če uporabite to funkcijo, bodo kot dveh črt izenačen. Krmiljenje najprej preveri, ali so prisotne omejitve, npr. <b>Vodoravno</b> .
		Ravnanje pri omejitvah:
		Če je prisotna omejitev, bo možnost Črta brez omejitev izenačena z možnostjo Črta z omejitvami.
		<ul> <li>Če so pri obeh črtah prisotne omejitve, funkcije ni mogoče uporabiti. Mera je prekomerno določena.</li> </ul>
		Če niso prisotne omejitve, je zaporedje izbiranja odločilno. Kot druga izbrana možnost Črta bo najprej izenačena s prvo izbrano možnostjo Črta.
=	Je enako	Ta funkcija za dva označena elementa prikazuje omejitev <b>Je</b> enako.
		Če uporabite to funkcijo, bo velikost npr. dolžine ali premera dveh elementov izenačena. Krmiljenje najprej preveri, ali so prisotne omejitve, npr. določene dolžine.
		Ravnanje pri omejitvah:
		<ul> <li>Če je prisotna omejitev, bo element brez omejitev izenačen z elementom z omejitvami.</li> </ul>
		<ul> <li>Če so pri obeh elementih prisotne odločilne omejitve, funkcije ni mogoče uporabiti. Mera je prekomerno določena.</li> </ul>
		<ul> <li>Če niso prisotne omejitve, krmiljenje iz podanih vrednosti Krožni lok ustvari srednjo vrednost.</li> </ul>
1	Tangencialno	Ta funkcija za dva označena elementa tipa <b>Črta</b> in <b>Krožni lok</b> ali <b>Krožni lok</b> in <b>Krožni lok</b> določi omejitev <b>Tangencialno</b> .
		Če uporabite to funkcijo, bodo premaknjeni tako krožni loki kot črte. Zadevni elementi se po premikanju dotikajo natančno na eni točki in tvorijo tangencialni prehod.
→  <del>←</del>	Simetrija	Ta funkcija za označen element tipa <b>Črta</b> in dve označeni točki drugih konstrukcijskih elementov določi omejitev <b>Simetrija</b> .
		Če uporabite to funkcijo, krmiljenje razdaljo obeh točk simetrično pozicionira do izbrane črte. Če razdaljo točke spremenite nakna- dno, se druga točka samodejno prilagodi spremembi.
٣	Točka na elementu	Ta funkcija za označene element in točko drugega označenega elementa določi omejitev <b>Točka na elementu</b> .
		Če uporabite to funkcijo, bo izbrana točka potisnjena iz izbranega elementa.
	Legenda	S to funkcijo prikažete ali skrijete legendo z razlago vseh krmilnih elementov.
$\Diamond$	Risanje	Za preprečitev nenamernega risanja elementov pri premikanju slike
≝ STRG+D		lahko način risanja deaktivirate. Način risanja bo deaktiviran tako dolgo, dokler ga znova ne aktivirate.
		Če deaktivirate način risanja, krmiljenje gumb prikaže v zeleni barvi.

Simbol ali bližnjica na tipkovnici	Oznaka	Pomen
└ <u> </u> STRG+T	Podprite	Če se več elementov prekriva, lahko v načinu <b>Podprite</b> elemente skrajšate do naslednjega mejnega elementa. Način <b>Podprite</b> je aktiven tako dolgo, dokler ga znova ne deaktivirate.
		Če je funkcija aktivna, krmiljenje gumb prikaže v zeleni barvi.
L.	Orto	S to funkcijo lahko rišete samo še pravokotne črte. Krmiljenje ne dovoljuje prečnih črt ali krožnih lokov. Če je funkcija aktivna, krmiljenje gumb prikaže v zeleni barvi.
STRG+A	Označi vse	S funkcijo <b>Označi vse</b> lahko vse narisane elemente označite istoča-
		SNO.

## Okno Nastavitve konture

Okno Nastavitve konture vsebuje naslednja območja:

- Splošno
- Risanje
- Izvoz

### Območje Splošno

Območje Splošno vsebuje naslednje nastavitve:

Nastavitev	Pomen
Nivo	Z izbiro kombinacije osi izberete, v kateri ravnini bo potekalo risanje.
	Razpoložljive ravnine:
	XY
	ZX
	■ YZ
Programiranje premera	S pomočjo stikala izberete, ali bodo narisane konture za struženje v ravnini XZ in YZ pri izvozu interpretirane kot polmer ali mere premera.
Širina risalne površine	Predhodno nastavljena velikost znakovne površine v širino
Višina risalne površine	Predhodno nastavljen velikost znakovne površine po višini
Št.mest za dec.	Število mest za decimalno vejico pri merjenju

#### Območje Risanje

Območje Risanje vsebuje naslednje nastavitve:

Nastavitev	Pomen
Polmer zaobljenosti	Standardna velikost za vstavljen polmer zaokroževanja
Dolž.posnetega roba	Standardna velikost za vstavljen posneti rob
Velikost kroga zajema	Velikost kroga zajema pri izbiri elementov

#### Območje Izvoz

Območje Izvoz vsebuje naslednje nastavitve:

Nastavitev	Pomen
Izvoz kroga	Izberite, ali bodo krožni loki izdani kot <b>CC</b> in <b>C</b> ali <b>CR</b> .
Izvoz RND	S pomočjo stikala izberete, ali bodo s funkcijo <b>RND</b> narisana zaokrože- nja tudi kot <b>RND</b> izvožena v NC-program.
Izdaja CHF	S pomočjo stikala izberete, ali bo s funkcijo <b>CHF</b> narisani posneti robovi tudi kot <b>CHF</b> preneseni v NC-program.

## 19.1.1 Ustvarjanje nove konture

Nov popravek nastavite na naslednji način:



- Izberite možnost Dodaj
- Krmiljenje odpre delovni območji Hitra izbira in Odpiranje datoteke.

Izberite možnost Nova kontura

Izberite način Programiranje

> Krmiljenje odpre konturo v novem zavihku.

## 19.1.2 Blokiranje in sproščanje elementov

Če želite element zaščititi pred prilagoditvami, lahko element blokirate. Blokiranega elementa ni mogoče spremeniti. Če želite prilagoditi blokiran element, ga morate najprej sprostiti.

Elemente v grafičnem programiranju blokirate in sproščate na naslednji način:

Izberite narisan element



- Izberite funkcijo Blokiraj element
- > Krmiljenje blokira element.
- > Krmiljenje blokiran element prikaže v rdeči barvi.



- Izberite funkcijo Odblokiraj element
- > Krmiljenje sprosti element.
- > Krmiljenje sproščen element prikaže v rumeni barvi.

## Napotki

Pred risanjem določite možnost Nastavitve konture.

Dodatne informacije: "Okno Nastavitve konture", Stran 520

- Merjenje vsakega elementa izvedite neposredno po risanju. Če celotno konturo izmerite šele po risanju, se lahko kontura neželeno premakne.
- Narisanim elementom lahko dodelite omejitve. Da ne bi po nepotrebne otežili konstrukcije, delajte samo s potrebnimi omejitvami.

Dodatne informacije: "Simboli v območju Risanje", Stran 518

 Če izberete elemente konture, krmiljenje elemente v menijski vrstici prikaže v zeleni barvi.

# Definicije

Tip datoteke	Definicija
н	NC-program z enostavnim besedilom
TNCDRW	Konturna datoteka HEIDENHAIN

# 19.2 Uvoz kontur v grafično programiranje

# Uporaba

Z delovnim območjem **Grafika konture** lahko ne le samo ustvarjate nove konture, ampak tudi uvažate konture iz obstoječih NC-programov in jih po potrebi grafično urejate.

# Pogoji

- Najv. 200 NC-nizov
- Brez ciklov
- Brez primikov in odmikov
- Brez premice LN (možnost št. 9)
- Brez tehnoloških podatkov, npr. pomiki ali dodatne funkcije
- Brez premikov osi, ki se nahajajo izven določene ravnine, npr. ravnine XY

Če poskusite nedovoljeni NC-niz uvoziti v grafični program, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

# Opis funkcije

Program	∷≡	Q	0		≡▼	2	100%	0	0	×
Program BEG 1 LBL 2 L X 3 L X 4 CT 5 CC 6 C X 7 L X 8 RND 9 L Y 10 L X 11 RND 12 L Y 13 CC 14 C X 15 L Y 16 RND 17 L X 18 RND 19 L X 10 L X 11 RND 12 L Y 13 CC 14 C X 15 L Y 16 RND 17 L X 18 RND 19 L X 10 L X 11 RND 12 L Y 13 CC 14 C X 15 L Y 16 RND 17 L X 18 RND 19 L X 10 L X 11 RND 12 L Y 13 CC 14 C X 15 L Y 16 RND 17 L X 18 RND 19 L X 10 L X 11 RND 12 L Y 13 CC 14 C X 15 L Y 16 RND 17 L X 18 RND 19 L X 10 L X 11 RND 12 L Y 12 L Y 13 CC 14 C X 15 L Y 16 RND 17 L X 18 RND 19 L X 18 RND 10 L X 18 RND 10 L X 10 L X 10 L X 10 L X 11 RND 12 L Y 10 CC 21 L X 20 CT 21 L X 22 CR 23 L X 24 L V 24 L V	IN P 1 +30 X+65 X+75 R5 +75 R5 +75 R5 +75 R8 +20 X+45 R9 +0 R4 +15 Y+15 Y+15 Y+20 X+45 X+20 X+45 X+45 R5 +30 R5 R5 +30 R5 R5 R5 R5 R5 R5 R5 R5 R5 R5	Q TNC GM 10 Y+95 Y+80 Y+80 Y+80 Y+20 Y+20 Y+20 Y+45 Y+60 Y+95	© :\nc_pi 7848 RL ) DR+	rog\n 9 MN	<b>≡</b> ▼ c_doc' 1	107	100% 8489.h		0	×
END	PGM	1078	3489	MM						
Izrezovanji Označi vse	; ; ;	Kopira Grafično	nje o uredi	<u> </u>	/nos		Brisar	nje		×

Kontura za uvoz iz NC-programa

V grafičnem programiranju so vse konture sestavljene izključno iz linearnih ali krožnih elementov z absolutnimi kartezičnimi koordinatami.

Krmiljenje spremeni naslednje funkcije poti pri uvozu v delovno območje **Grafika konture**:

- Krožnica CT
   Dodatne informacije: "Krožnica CT", Stran 181
- NC-nizi s polarnimi koordinatami
   Dodatne informacije: "Polarne koordinate", Stran 168
- NC-nizi z inkrementalnimi vnosi
   Dodatne informacije: "Inkrementalni vnosi", Stran 170
- Prosto programiranje kontur **FK**

### 19.2.1 Uvoz kontur



Uvožena kontura

Konture iz NC-programov programirate na naslednji način:

- B
- Izberite način delovanja Programiranje
- Odprite prisotni NC-program z vsebovano konturo
- V NC-programu poiščite konturo
- Zadržite prvi NC-niz konture
- > Krmiljenje odpre kontekstni meni.
- Izberite možnost Označi
- > Krmiljenje prikazuje dve označevalni puščici.
- Želeno območje izberite z označevalnima puščicama
- Izberite možnost Uredi konturo
- Krmiljenje odpre označeno območje konture v delovnem območju Grafika konture.

### Napotki

- V oknu Nastavitve konture lahko določite, bodo mere kontur za struženje v ravnini XZ ali ravnini YZ interpretirane kot mere polmera ali premera.
   Dodatne informacije: "Okno Nastavitve konture", Stran 520
- Če s pomočjo funkcije Uredi konturo uvozite konturo v grafično programiranje, so vsi elementi sprva blokirani. Preden začnete s prilagajanjem elementov, morate elemente sprostiti.
  - Dodatne informacije: "Blokiranje in sproščanje elementov", Stran 521
- Konture lahko po uvozu grafično urejate in izvažate.
   Dodatne informacije: "Prvi koraki v grafičnem programiranju", Stran 528
   Dodatne informacije: "Izvoz kontur iz grafičnega programiranja", Stran 525

# 19.3 Izvoz kontur iz grafičnega programiranja

## Uporaba

S pomočjo stolpca **Izvoz** lahko v delovnem območju **Grafika konture** izvažate na novo ustvarjene ali grafično urejene konture.

#### Sorodne teme

Uvoz kontur

Dodatne informacije: "Uvoz kontur v grafično programiranje", Stran 522

Prvi koraki v grafičnem programiranju
 Dodatne informacije: "Prvi koraki v grafičnem programiranju", Stran 528

## Opis funkcije

Stolpec Izvoz nudi naslednje funkcije:

Contour starting point

S to funkcijo določite možnost **Contour starting point** konture. Možnost **Contour starting point** lahko nastavite grafično ali vnesete vrednost osi. Če vnesete vrednost osi, krmiljenje samodejno določi drugo vrednost osi.

#### Contour end point

S to funkcijo določite možnost **Contour end point** konture. Možnost **Contour end point** lahko določite na enak način kot možnost **Contour starting point**.

Obrni smer

S to funkcijo spremenite smer programiranja konture.

Ustvari navad. bes.

S to funkcijo lahko konturo izvozite kot NC-program ali podprogram. Krmiljenje lahko izvozi samo določene funkcije poti. Vse ustvarjene konture vsebujejo absolutne kartezične koordinate.

Dodatne informacije: "Okno Nastavitve konture", Stran 520

Urejevalnik kontur lahko ustvari naslednje funkcije poti:

- Premica L
- Središčna točka krogaCC
- Krožnica C
- Krožnica CR
- Polmer RND
- Posneti rob CHF
- Ponastavi izbiro

S to funkcijo lahko odpravite označevanje konture.



# Napotki

- S pomočjo funkcij Contour starting point in Contour end point lahko dostopate tudi do delnih območij narisanih elementov in iz njih ustvarite konturo.
- Narisane konture lahko s tipom datoteke **\*.tncdrw** shranite na krmiljenje.

# 19.4 Prvi koraki v grafičnem programiranju

# 19.4.1 Vzorčno opravilo D1226664



#### 19.4.2 Risanje vzorčne konture

Prikazano konturo narišete na naslednji način:

- Ustvarjanje nove konture
  - Dodatne informacije: "Ustvarjanje nove konture", Stran 521
- Izvedite možnost Nastavitve konture

E

V oknu **Nastavitve konture** lahko določite osnovne nastavitve za risanje. Za ta primer lahko uporabite standardne nastavitve.

Dodatne informacije: "Okno Nastavitve konture", Stran 520

- •+
- Izberite končno točko narisane črte

Narišite vodoravno možnost Črta

- > Krmiljenje prikazuje razdaljo X in Y črte od središča.
- Vnesite razdaljo Y do središča, npr. 30
- > Krmiljenje črto pozicionira v skladu z določenim pogojem.
- Narišite možnost Krožni lok od končne točke črte do druge končne točke
- > Krmiljenje zaprto konturo prikaže v rumeni barvi.
- Izberite središče krožnega loka
- Krmiljenje koordinate središča krožnega loka prikazuje v možnosti X in Y.
- Za koordinate središča X in Y krožnega loka vnesite možnost 0
- > Krmiljenje premakne konturo.
- Izberite narisan krožni lok
- > Krmiljenje prikazuje trenutno vrednost polmera krožnega loka.
- Vnesite polmer 42,5
- > Krmiljenje prilagodi polmer krožnega loka.
- Kontura je v celoti določena.



Narisana črta

Zaprta kontura



Izmerjena kontura

# 19.4.3 Izvoz narisane konture

Narisano konturo izvozite na naslednji način:

Narišite konturo



- Izberite stolpec Izvoz
  - > Krmiljenje prikaže stolpec **Izvoz**.
    - V območju Contour starting point izberite možnost Določi grafično
  - Izberite začetno točko na narisani konturi
  - Krmiljenje prikaže koordinate izbrane začetne točke, označeno konturo in smer programiranja.

Smer programa lahko prilagodite s funkcijo **Obrni** smer.

- Izberite funkcijo Ustvari navad. bes.
- > Krmiljenje konturo ustvari na podlagi določenih podatkov.



Izbrani konturni elementi v stolpcu Izvoz z določeno možnostjo Smer rezkanja



Pripomočki za upravljanje

# 20.1 Delovno območje Pomoč

## Uporaba

V delovnem območju **Pomoč** krmiljenje prikazuje pomožno sliko za trenutni sintaktični element NC-funkcije ali integrirano pomoč za izdelke **TNCguide**.

#### Sorodne teme

Aplikacija **Pomoč** 

Dodatne informacije: "Aplikacija Pomoč", Stran 35

 Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide
 Dodatne informacije: "Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide", Stran 34

### **Opis funkcije**

Delovno območje **Pomoč** je mogoče izbrati v načinu delovanja **Programiranje** in aplikaciji **MDI**.

**Dodatne informacije:** "Način delovanja Programiranje", Stran 104 **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



Delovno območje Pomoč s pomožno sliko za parameter cikla

Če je delovno območje **Pomoč** aktivno, lahko krmiljenje med programiranje pomožno sliko prikaže tam namesto v delovnem območju **Program**.

Dodatne informacije: "Delovno območje Program", Stran 106



Delovno območje Pomoč z odprto možnostjo TNCguide

Če je delovno območje **Pomoč** aktivno, lahko krmiljenje prikaže integrirano pomoč za izdelke **TNCguide**.

**Dodatne informacije:** "Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide", Stran 34

## Simboli v delovnem območju Pomoč

Simbol	Funkcija					
â	Prikaz začetne strani					
	Začetna stran prikazuje vso razpoložljivo dokumentacijo. Želeno dokumentacijo izberete s pomočjo navigacijskih ploščic, npr. <b>TNCguide</b> .					
	Če je na voljo izključno ena dokumentacija, krmiljenje neposre- dno odpre vsebino.					
	Če je odprta dokumentacija, lahko uporabite funkcijo iskanja.					
	Dodatne informacije: "Simboli", Stran 36					
<b>=</b> /.	Prikaz možnosti <b>TNCguide</b>					
	<b>Dodatne informacije:</b> "Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide", Stran 34					
ප	Prikaz pomožnih slik med programiranjem					

# 20.2 Tipkovnica na zaslonu krmilne vrstice

## Uporaba

S tipkovnico na zaslonu lahko vnesete NC-funkcije, črke in številke ter se premikate po njih.

Tipkovnica zaslona nudi naslednje načine:

- NC-vnos
- Vnos besedila
- Vnos formule

# Opis funkcije

Krmiljenje po postopku zagona standardno odpre način NC-vnos.

Tipkovnico na zaslonu lahko premaknete. Tipkovnica ostane aktivna tudi po zamenjavi načina delovanja, vse dokler je ne zaprete.

Krmiljenje si zapomni položaj in način tipkovnice zaslona, vse do zaustavitve. Delovno območje **Tipkovnica** nudi enake funkcije kot tipkovnica na zaslonu.

## Območja NC-vnosov



Tipkovnica na zaslonu v načinu NC-vnos

NC-vnos vsebuje naslednja območja:

- 1 Funkcije datoteke
  - Določanje priljubljenih možnosti
  - Kopiraj
  - Vstavi
  - Vnos komentarja
  - Vnos točk razčlenitve
  - Skrivanje NC-niza
- 2 Funkcije NC
- 3 Tipke za osi in vnosi številk
- 4 Parametri Q
- 5 Tipke za navigacijo in pogovorno okno
- 6 Preklop na vnos besedila

6

Če v območju NC-funkcije večkrat izberete tipko **Q** krmiljenje spremeni vstavljeno sintakso v naslednjem zaporedju:

- **Q**
- QL
- QR



# Območja za vnos besedila

Tipkovnica na zaslonu v načinu Vnos besedila

Vnos besedila vsebuje naslednja območja:

- 1 Vnos
- 2 Tipke za navigacijo in pogovorno okno
- 3 Kopiranje in vstavljanje
- 4 Preklop na vnos formule

# Območja za vnos formule

	1													×
+	-	COS	ACOS	LOG	LN	TO NUMB	SUB STR	7	8	9	(	2 C	LQ	R 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
٨	١	I		PI	QS	QC		•	ACT POS	FN		•	•	►
5 🔳 🗅 🖞 4							GOTO	CE	DEL BLK	NO ENT	E	١T	END BLK	

Tipkovnica na zaslonu v načinu Vnos formule

Vnos formule vsebuje naslednja območja:

- 1 Vnos
- 2 Parametri Q
- 3 Tipke za navigacijo in pogovorno okno
- 4 Kopiranje in vstavljanje
- 5 Preklop na NC-vnos

## 20.2.1 Odpiranje in zapiranje tipkovnice na zaslonu

Tipkovnico na zaslonu odprete na naslednji način:

- V krmilni vrstici izberite možnost Tipkovnica na zaslonu
- > Krmiljenje odpre tipkovnico na zaslonu.

Tipkovnico na zaslonu zaprete na naslednji način:

Х

- Ob odprti tipkovnici na zaslonu izberite možnost Tipkovnica na zaslonu
- Namesto tega na tipkovnici na zaslonu izberite možnost Zapri
- > Krmiljenje zapre tipkovnico na zaslonu.

# 20.3 Funkcija GOTO

## Uporaba

S tipko **GOTO** ali gumbom **GOTO številka niza** določite NC-niz, do katerega krmiljenje pozicionira kazalec. V načinu delovanja **Tabele** z gumbom **GOTO št. vrstice** določite vrstico preglednice.

# Opis funkcije

Če ste odprli NC-program za obdelavo oz. ga odprli v simulaciji, krmiljenje pred NC-niz dodatno pozicionira kazalec za izvedbo. Krmiljenje potek programa ali simulacijo začne od določenega NC-niza, brez upoštevanja predhodnega NC-programa.

Vnesete lahko številko niza ali jo s pomočjo možnosti lšči izberete v NC-programu.

# 20.3.1 NC-niz izberite z možnostjo GOTO

NC-niz izberete na naslednji način:



- Izberite možnost GOTO
- > Krmiljenje odpre okno Navodilo za skok GOTO.
- Vnesite številko niza
   Izberite možnost OK

OK
UN

> Krmiljenje kazalec pozicionira do določenega NC-niza.

# NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost trka!

Če v poteku programa s pomočjo funkcije **GOTO** izberete NC-niz in potem obdelate NC-program, krmiljenje prezre vse predhodno programirane NC-funkcije, npr. transformacije. Na ta način obstaja pri naslednjih premikih nevarnost trka!

- Funkcijo GOTO uporabljajte samo pri programiranju in testiranju NC-programov
- Pri obdelavi NC-programov uporabljajte izključno možnost Zap. nisov

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

## Napotki

- Namesto gumba GOTO lahko uporabite tudi bližnjico na tipkovnici STRG+G.
- Če krmiljenje v vrstici ukrepov prikaže simbol za izbiro, lahko z možnostjo GOTO odprete izbirno okno.

# 20.4 Vnos komentarjev

#### Uporaba

V NC-programu lahko vnesete komentarje in s pomočjo te funkcije razložite korake programa oz. podatke napotke.

# Opis funkcije

Za dodajanje komentarjev so na voljo naslednje možnosti:

- Komentar znotraj NC-niza
- Komentar kot lasten NC-niz
- Določanje obstoječega NC-niza kot komentar

Komentarje krmiljenje označi z znakom ;. Krmiljenje komentarjev ne obdela v simulaciji in poteku programa.

Komentar lahko vsebuje najv. 255 znakov.



;

Zadnji znak v nizu z opombo ne sme biti tilda (~).

## 20.4.1 Vnos komentarja kot NC-niz

Komentar kot ločen NC-niz vnesete na naslednji način:

Izberite NC-niz, za katerim želite vstaviti komentar

- Izberite možnost;
  - Krmiljenje za izbranim NC-nizom vstavi komentar kot nov NC-niz.
  - Določanje komentarja

# 20.4.2 Vnos komentarja v NC-niz

Komentar znotraj NC-niza vstavite na naslednji način:

Uredite želen NC-niz

- Izberite možnost;
- > Krmiljenje na koncu stavka doda znak ;.
- Določanje komentarja

### 20.4.3 Dodajanje in odstranjevanje komentarjev v NC-nizu

Z gumbom **Označi kot kom./umakni kom.** lahko obstoječi NC-niz določite kot komentar ali komentar znova določite kot NC-niz.

V obstoječem NC-nizu komentarje dodajate in odstranjujete na naslednji način:

Izberite želen NC-niz

Izberite možnost Vklop/izklop komentarjev

- > Krmiljenje na začetku niza doda znak ;.
- Če je NC-niz že določen kot komentar, krmiljenje odstrani znak
   ;

# 20.5 Skrivanje NC-nizov

#### Uporaba

, Vklop/izklop komentarjev

Z možnostjo **/** ali gumbom **Skrij/prikaži** lahko skrijete NC-nize. Če skrijete NC-nize, lahko skrite NC-nize v poteku programa preskočite.

#### Sorodne teme

Način delovanja Programski tek

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### **Opis funkcije**

Če NC-niz označite z možnostjo /, je NC-niz skrit. Če v načinu delovanja **Programski** tek ali aplikaciji **MDI** aktivirate stikalo /preskoku, krmiljenje pri obdelavi preskoči NC-niz.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### 20.5.1 Skrivanje ali prikaz NC-nizov

NC-niz skrijete in prikažete na naslednji način:

Izberite želen NC-niz

Vklop/izklop / preskakovanj

- Izberite možnost Vklop/izklop preskakovanja
- Krmiljenje doda znak / pred NC-nizom.
- Če je NC-niz že skrit, krmiljenje odstrani znak I.

# 20.6 Razčlenitev NC-programov

### Uporaba

S pomočjo točk razčlenitve lahko dolge in kompleksne NC-programe oblikujete bolj pregledno in razumljivo ter se hitreje pomikate skozi NC-program.

#### Sorodne teme

 Stolpec Struktura delovnega območja Program
 Dodatne informacije: "Stolpec Struktura v delovnem območju Program", Stran 540

# Opis funkcije

Vaše NC-programe lahko strukturirate s pomočjo točk razčlenitve. Točke razčlenitve so besedila, katere lahko kot komentar ali naslov uporabite v naslednjih vrsticah programa.

Točka razčlenitve lahko vsebuje najv. 255 znakov.

Krmiljenje točke razčlenitve prikazuje v stolpcu Struktura.

Dodatne informacije: "Stolpec Struktura v delovnem območju Program", Stran 540

# 20.6.1 Vnos točk razčlenitve

Točko razčlenitve vnesete na naslednji način:

- Izberite želeni NC-niz, za katerim želite vstaviti točko razčlenitve
  - Izberite možnost \*
    - Krmiljenje za izbranim NC-nizom vstavi točko razčlenitve tar kot nov NC-niz.
    - Določanje besedila razčlenitve

# 20.7 Stolpec Struktura v delovnem območju Program

## Uporaba

Ko odprete NC-program, krmiljenje preišče NC-program glede strukturnih elementov in te strukturne elemente prikaže v stolpcu **Struktura**. Strukturni elementi delujejo kot povezave in omogočajo hitro pomikanje v NC-programu.

#### Sorodne teme

Delovno območje **Program**, določite vsebine stolpca **Struktura** 

Dodatne informacije: "Nastavitve v delovnem območju Program", Stran 109

Ročni vnos točk razčlenitve
 Dodatne informacije: "Razčlenitev NC-programov", Stran 539
Program 🗮 🔍 📀
0 BEGIN MM
1 CALL TNC:\nc_prog\nc_doc\RESET.H
7 CALL NC_SPOT_DRILL_D8
10 DEF 200 VRTANJE
13 COLL DRILL_D5
16 DEF 200 VRTANJE

Stolpec Struktura s samodejno ustvarjenimi strukturnimi elementi

Če odprete NC-program, krmiljenje samodejno ustvari razčlenitev.

V oknu **Programske nastavitve** določite, katere strukturne elemente krmiljenje prikaže v razčlenitvi.

**Dodatne informacije:** "Nastavitve v delovnem območju Program", Stran 109 Stolpec **Struktura** prikazuje naslednje informacije:

- Številka NC-niza
- Simbol NC-funkcije
- Informacije, odvisne od funkcije

Krmiljenje znotraj razčlenitve prikazuje naslednje simbole:

Simbol	Funkcije	Informacije			
PGM BEGIN	BEGIN PGM	Merska enota NC-programa <b>MM</b> ali <b>INCH</b>			
TOOL CALL	TOOL CALL	<ul> <li>Odvisno do možnosti TOOL CALL izbrana oznaka:</li> <li>Ime orodja</li> <li>Številka orodja</li> <li>Če v možnosti TOOL CALL ne navedete imena ali številke, krmiljenje ne prikazuje dodatnih informacij.</li> </ul>			
*	* Niz zgradbe	V NC-nizu vneseno zaporedje znakov			
LBL SET	LBL SET	Odvisno od pogovornega okna izbrana oznaka: Ime oznake Številka oznake			
LBL SET	LBL 0	Številka oznake 0			
CYCL DEF	CYCL DEF	Številka in ime določenega cikla			
TCH PROBE	TCH PROBE	Številka in ime določenega cikla			
MON START	MONITORING SECTION START	V sintaktičnem elementu <b>AS</b> vneseno zaporedje znakov			
MON STOP	MONITORING SECTION STOP	Brez dodatnih informacij			
PGM CALL	PGM CALL	Pot priklicanega NC-programa, npr. <b>TNC:\Safe.h</b>			
SPEC FCT	FUNCTION MODE	Izbran način obdelave MILL ali TURN			

Simbol	Funkaiia	Informacija	
SIMDOI	Funkcije	informacije	
STOP M0	STOP ali MO	Brez dodatnih informacij	
M1	M1	Brez dodatnih informacij	
M2 M30	M2 ali M30	Brez dodatnih informacij	

#### 20.7.1 Urejanje NC-niza s pomočjo razčlenitve

NC-niz s pomočjo razčlenitve urejate na naslednji način:

Odprite NC-program

Odprite stolpec Struktura

- Izberite strukturni element
- Krmiljenje kazalec pozicionira na ustrezen NC-niz v NC-programu. Fokus kazalca ostane v stolpcu Struktura.
- Izberite puščico desno
- > Fokus kazalca preskoči na NC-niz.
- Izberite puščico desno
- Krmiljenje uredi NC-niz.

# Napotki

:=

- Pri dolgih NC-programih lahko sestava razčlenitve traja dlje od nalaganja NC-programa. Tudi če razčlenitev še ni ustvarjena, lahko delate neodvisno od naloženega NC-programa.
- Znotraj stolpca Struktura se lahko s puščičnimi tipkami premikate navzgor in navzdol.
- Krmiljenje priklican NC-program v razčlenitvi prikaže z belim ozadjem. Če se dvakrat dotaknete ali kliknete na takšen strukturni element, krmiljenje po potrebi NC-program odpre v novem zavihku. Če je NC-program odprt, krmiljenje preklopi v ustrezen zavihek.

#### 20.8 Stolpec Iskanje v delovnem območju Program

# Uporaba

V stolpcu Iskanje lahko NC-program raziščete s poljubnimi zaporedji znakov, npr. s posameznimi sintaktičnimi elementi. Krmiljenje prikaže vse najdene rezultate.

#### Sorodne teme

Iskanje enakega sintaktičnega elementa v NC-programu s pomočjo puščičnih tipk

Dodatne informacije: "Iskanje enakih sintaktičnih elementov v različnih NC-nizih", Stran 113

Program 😑 🔍 🥥
Način iskanja: Trenutni program 🔻
Priklicani programi
lskanje po: TOOL CALL → Alt
Iskanje
TNC:\nc_prog\nc_doc\Bauteile_components\1_Bohre
7 TOOL CALL "NC_SPOT_DRILL_D8" Z S3200
13 TOOL CALL "DRILL_D5" Z S3800
19 TOOL CALL "TAP_M6" Z S260
Št. zadetkov: 3

Stolpec Iskanje v delovnem območju Program

Celoten obseg funkcij krmiljenje nudi v načinu delovanja **Programiranje**. V aplikaciji **MDI** in načinu delovanja **Programski tek** lahko iščete samo v aktivnem NC-programu.

Krmiljenje v stolpcu **Iskanje** nudi naslednje funkcije, simbole in gumbe:

Območje	Funkcija				
lskanje v:	Trenutni program				
	Iskanje po trenutnem NC-programu in izbirno vseh priklicanih NC-programih				
	<ul> <li>Odprti programi</li> </ul>				
	Iskanje po vseh odprtih NC-programih				
	Išči in zamenjaj				
	lskanje zaporedja znakov in zamenjava z novim zaporedjem znakov, npr. sintaktičnimi elementi				
	Dodatne informacije: "Način Išči in zamenjaj", Stran 544				
lskanje po:	V območju za vnos določite iskalni pojem. Če še niste vnesli nobenega znaka, vam krmiljenje za izbiro ponudi zadnjih šest iskalnih pojmov.				
→ <u>Aa</u> ↑	S simbolom <b>Prevzemi izbiro</b> trenutno izbrani sintaktični element prevzame v polje za vnos. Če NC-niza ne uredite, krmiljenje prevzame odpiralnik sintakse.				
Iskanje	S tem gumbom zaženete iskanje v načinoma <b>Trenutni</b> <b>program</b> in <b>Odprti programi</b> .				

Krmiljenje za rezultate prikazuje naslednje informacije:

- Število rezultatov
- Poti datotek NC-programov
- Številke NC-nizov
- Celotni NC-nizi

Krmiljenje rezultate združuje glede na NC-programe. Če izberete rezultat, krmiljenje kazalec pozicionira na ustrezen NC-niz.

# Način lšči in zamenjaj

V načinu **lšči in zamenjaj** lahko iščete po zaporedjih znakov in najdene rezultate zamenjate z drugimi zaporedji znakov, npr. sintaktičnimi elementi.

Krmiljenje pred zamenjavo sintaktičnega elementa izvede preverjanje sintakse. S preverjanje sintakse krmiljenje zagotovi, da nova vsebina ustvari pravilno sintakso. Če rezultat privede do napake sintakse, krmiljenje vsebine ne zamenja in prikaže sporočilo.

V načinu lšči in zamenjaj krmiljenje nudi naslednja potrditvena polja in gumbe:

Potrditveno polje ali gumb	Pomen
lskanje nazaj	Krmiljenje NC-program razišče od spodaj navzgor.
Na koncu začni od začetka	Krmiljenje razišče celoten NC-program, prek začetka in konca NC-programa.
lšči naprej	Krmiljenje NC-program razišče z iskalnim pojmom. Krmiljenje označi naslednji rezultat v NC-programu.
Zamenjaj	Krmiljenje izvede preverjanje sintakse in označeno vsebino v NC-programu zamenja z vsebino polja <b>Zamenjaj s/z:</b> .
Zamenjaj in išči naprej	Če še niste izvedli iskanja, krmiljenje označi samo prvi rezultat. Če je označen rezultat, krmiljenje izvede preverjanje sinta- kse in najdeno vsebino samodejno zamenja z vsebino iz polja <b>Zamenjaj s/z:</b> . Potem krmiljenje označi naslednji rezultat.
Zamenjaj vse	Krmiljenje izvede preverjanje sintakse in vse najdene rezultate samodejno zamenja z vsebino iz polja <b>Zamenjaj s/z:</b> .

#### 20.8.1 Iskanje in zamenjava sintaktičnih elementov

Sintaktične elemente v NC-programu iščete in zamenjate na naslednji način:

- Izberite način delovanja, npr. Programiranje
- Izberite želen NC-program
- Krmiljenje izbran NC-program odpre v delovnem območju Program.
- Q

B

Odprite stolpec Iskanje

Izberite možnost Išči naprej

- V polju Iskanje v: izberite funkcijo Išči in zamenjaj
- > Krmiljenje prikaže polji Iskanje po: in Zamenjaj s/z:.
- V polju Iskanje po: vnesite vsebino za iskanje, npr. M4
- V polju Zamenjaj s/z: vnesite želeno vsebino, npr. M3

lšči naprej

> Krmiljenje označi prvi rezultat v NC-programu.

Zamenjaj

- Izberite možnost Zamenjaj
- Krmiljenje izvede preverjanje sintakse in v primeru uspešnega preverjanja zamenja vsebino.

# Napotki

- Rezultati iskanja se ohranijo tako dolgo, dokler krmiljenja ne zaustavite oz. ne izvedete ponovnega iskanja.
- Če se dvakrat dotaknete ali kliknete rezultat iskanja v priklicanem NC-programu, krmiljenje po potrebi odpre NC-program v novem zavihku. Če je NC-program odprt, krmiljenje preklopi v ustrezen zavihek.

# 20.9 Primerjava programa

#### Uporaba

S funkcijo **Primerjava programa** določite razlike med dvema NC-programoma. Odstopanja lahko prevzamete v aktivni NC-program. Če so v aktivnem NC-programu prisotne neshranjene spremembe, lahko NC-program primerjate z nazadnje shranjeno različico.

# Pogoji

 Najv. 30.000 vrstic na NC-program
 Krmiljenje upošteva dejanske vrstice, ne število NC-nizov. NC-nizi lahko tudi s številko niza zajemajo več vrstic, npr. ciklov.

Dodatne informacije: "Vsebine NC-programa", Stran 102

### **Opis funkcije**

gan 🔲 🔍 🖉		<mark>88</mark> 씨 산 문 법 많 10% Q.
TNC:\nc_prog\nc_doc\Bautele_components\1_Bohren_drilling.H		TNC:\nc_prog\nc_doc\Bautele_components\1_Bohren_drilling.H
0 BEGIN POM 1, BOHER, DETLITAS MM 1 CALL POM THO:Inc.proginc.doc/BEGET.H 2 L 2+100 R0 FMAX M3 3 KK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-19.95 4 SLK FORM 0.2 X+100 Y+108 Z+0 5 FN 0:01 + 2		0 BECOLIP POM 1, BOHERL, DATLING MM 1 CALL POM THIS INC. INC. prog Inc. doc/IRSET. H 2 IZ +109 NO FMAX IO 3 BLK FORM 0, IZ X+0 Y+0 Z-19.95 4 BLK FORM 0, IZ X+0 Y+0 Z-19.95 5 TN 0: 0 + 2
6 L Z+100 RD FMAX		6 L Z+100 RD FMAX
7 TOOL CALL "NC_SPOT_DRILL_D8" Z 53200		TOOL CALL "NC_SPOT_DRILL_D6" Z \$3200
8 : D8.0		
TO CALL DEF SON WETALTE -	1.1	
0050-01 (VARNOTTIN RAZALIA " 0011-01 (00500 m) 0011-01 (00500 m) 00		0094-2 WARKOTTA AZALA - 004-2 WARKOTTA AZALA - 004-3 DOTAL 0054-3 DOTALA A OTAL 0054-3 DOTALA A OTAL 0054-3 DOTALA A OTAL 0054-3 DOTALA - 0054-3 DOTALA
10 C. L. ME 1900 10 C. L. ME 1900 14 D. D. C. M. 1901 15 D. C.		10 C4-210 80 9000 11 C04-210 80 9000 14 001, 041 0011, 06 7 2 8580 14 001, 041 0011, 06 9000 10 14 001, 041 0011, 06 9000 10 15 0011, 06 9000 10 15 0010, 06 9000 10 15 0000, 06 9000, 00 15 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000,

Primerjavo programov lahko uporabljate samo v načinu delovanja **Programiranje** v delovnem območju **Program**.

Krmiljenje aktivni NC-program prikazuje desno, program za primerjavo pa levo. Krmiljenje razlike označi z naslednjimi barvami:

Barva	Sintaktični element
Siva	Manjkajoč NC-niz ali manjkajoča vrstica pri različno dolgih NC-funkcijah
Oranžna	NC-niz z razliko v programu za primerjavo
Modra	NC-niz z razliko v aktivnem NC-programu

Med primerjavo programa urejate aktivni NC-program, programa za primerjavo pa ne.

Če se NC-nizi razlikujejo, lahko s pomočjo puščičnega simbola NC-nize programa za primerjavo prevzamete v aktiven NC-program.

Primerjava programa dveh NC-programov

# 20.9.1 Prevzem razlik v aktiven NC-program

Razlike na naslednji način prevzamete v aktivni NC-program:

Izberite način Programiranje

# ₽₽

B

- Odprite NC-program
- Izberite možnost Primerjava programa

Izberi

- Izberite program za primerjavo
- Izberite možnost Izberi
- Krmiljenje oba NC-programa prikaže v pogledu za primerjavo in označi vse odstopajoče NC-nize.
- Pri želenem NC-nizu izberite puščični simbol
- > Krmiljenje NC-niz prevzame v aktivni NC-program.

> Krmiljenje odpre pojavno okno za izbiro datoteke.

₽₽

→

- Izberite možnost Primerjava programa
- Krmiljenje zaključi pogled za primerjavo in razlike prevzame v aktivni NC-program.

# Napotki

- Če primerjani NC-programi vsebujejo več kot 1000 razlik, krmiljenje prekine primerjavo.
- Če NC-program vsebuje neshranjene spremembe, krmiljenje v zavihku aplikacijske vrstice pred imenom NC-programa prikazuje zvezdico.

# 20.10 Kontekstni meni

# Uporaba

Z gibom Zadrži ali desnim klikom z miško krmiljenje odpre kontekstni meni za izbrani element, npr. NC-nizi ali datoteke. Z različnimi funkcijami kontekstnega menija lahko izvedete funkcije za trenutno izbrane elemente.

# Opis funkcije

Možne funkcije kontekstnega menija so odvisne od izbranega elementa in izbranega načina delovanja.

# Splošno

Ime 🔻	Q	Name †	Vse datoteke (*.*) 🔻
	nc_prog nc_	doc Bauteile_co	C
<ul> <li>Rezultat iskanja</li> </ul>	1_Bohren_drilling 2.5 kB, Dane	.H Odniranje	
🗙 Priljub.	56.4 kB, Dan	Izrezovanje	
O Dadnje datoteke	1_Spannplatt 2.2 kB, Dane	Kopiranje	
Koš	2_Flansch_fli	Vnos	
SF:	2_Flansch_f	Brisanje	
	838.4 kB, Da	Preimenuj	
TNC:	158 B, Danes	Razveljavi	
	2_Flansch_fl: 4.7 kB, Dane	Uveljavi	
	2_Flansch_fl: 684 B. Danes	Označi	
	3_Kreismuste	Označi vse	
	4_Kontur_contou	r.H -59-24	
	- 3.0 KD, Danes T	00.24	

Kontekstni meni v delovnem območju Odpiranje datoteke

Kontekstni meni nudi naslednje funkcije:

- Izrezovanje
- Kopiranje
- Vnos
- Brisanje
- Razveljavi
- Uveljavi
- Označi

A

Označi vse

Če izberete funkcijo **Označi** ali **Označi vse**, krmiljenje odpre vrstico ukrepov. Vrstica ukrepov prikazuje vse funkcije, ki jih je trenutno mogoče izbrati v kontekstnem meniju.

Namesto kontekstnega menija lahko uporabite bližnjico na tipkovnici: **Dodatne informacije:** "Simboli krmilne površine", Stran 71

Tipka ali bližnji- ca na tipkovnici	Pomen			
STRG+PRAZNO	Označevanje izbrane vrstice			
SHIFT+↑	Dodatno označevanje zgornje vrstice			
SHIFT+↓	Dodatno označevanje spodnje vrstice			
ESC	Prekinitev označevanja			



Bližnjica na tipkovnici ne deluje v delovnem območju Seznam naročil.

### Kontekstni meni v načinu delovanja Datoteke

V načinu delovanja Datoteke kontekstni meni dodatno nudi naslednje funkcije:

- Odpiranje
- Izberi v poteku programa
- Preimenuj

Kontekstni meni pri funkcijah navigacije nudi ustrezne pripadajoče funkcije, npr. **Zavrzi rezultate iskanja**.

Dodatne informacije: "Kontekstni meni", Stran 546

#### Kontekstni meni v načinu delovanja Tabele

V načinu delovanja **Tabele** kontekstni meni dodatno nudi funkcijo **Prekinitev**. S funkcijo **Prekinitev** prekinete postopek označevanje.

Dodatne informacije: "Način delovanja Tabele", Stran 592

# Kontekstni meni v delovnem območju Seznam naročil (možnost št. 22)

Seznam naročil									
TNC:\nc_prog\nc_doc\Pallet\PYRAMIDE_Haus_House.P									
Naslednji samodejni poseg:									
	-								
	Potrebni ročni posegi			Objekt			(	Cas	
Orodje ni v zalogovniku			NC_SP	OT_DRILL_D16			10:01		
Orodje ni v zalogovniku			DRILL_	D16			10:02		
Orodje ni v zalogovniku			NC_SP	OT_DRILL_D16			10:05		
	Program	Tra	janje	Konec	Ref.t.	Or.	Pgm	Sts	
→ Paleta:		16m 20	s		~	×	1		
⊢ <sup>Haus_</sup>	Izbriši	4m 5s		10:02	<b>~</b>	×	1	8	
Haus_	Označi	4m 5s		10:06	•	×	1	a a a a a a a a a a a a a a a a a a a	
Luna	Prekliči oznako	400 50		10.10		~		13	
Haus_	Vnos prej	411 55		10:10	<b>W</b>	^	*		
L Haus_	Vnos potem	4m 5s		10:14	<b>\$</b>	×	~		
TNC:\	Usmerjeno na obdel.	Os	0s 10:14		- V			8	
	Usmerjeno na orodje								
	Ponast. W-stanja								
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							
Vstavi vrstico									
			_						

Kontekstni meni v delovnem območju Seznam naročil

V delovnem območju **Seznam naročil** kontekstni meni dodatno nudi naslednje funkcije:

- Prekliči oznako
- Vnos prej
- Vnos potem
- Usmerjeno na obdel.
- Usmerjeno na orodje
- Ponast. W-stanja

Dodatne informacije: "Delovno območje Seznam naročil", Stran 578



#### Kontekstni meni v delovnem območju Program

Kontekstni meni za izbrano vrednost v delovnem območju Program načina delovanja Programiranje

V delovnem območju Program kontekstni meni dodatno nudi naslednje funkcije:

Uredi konturo

Samo v načinu delovanja Programiranje

Dodatne informacije: "Uvoz kontur v grafično programiranje", Stran 522

- Označite vrednost Aktivno, če izberete vrednost NC-niza.
- Nastavite vrednost

i

Aktivno, če izberete vrednost NC-niza.

Dodatne informacije: "Delovno območje Program", Stran 106

Funkciji Označite vrednost in Nastavite vrednost sta na voljo v načinu delovanja Programiranje in aplikaciji MDI.

Možnost Nastavite vrednost je prav tako na voljo med urejanjem. V tem primeru odpade sicer potrebno označevanje vrednosti za zamenjavo. Lahko npr. vrednosti iz kalkulatorja ali prikaza položaja shranite v odložišče in vstavite s funkcijo Nastavite vrednost.

#### Dodatne informacije: "Kalkulator", Stran 550

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Če označite NC-niz, krmiljenje na začetku in koncu označenega območja prikazuje označevalne puščice. S temi označevalnimi puščicami lahko spremeni označeno območje.

# Kontekstni meni v konfiguracijskem urejevalniku

V konfiguracijskem urejevalniku kontekstni meni dodatno nudi naslednje funkcije:

- Neposreden vnos vrednosti
- Izdelajte kopijo
- Povrnite kopijo
- Menjava imena ključa
- Odpri element
- Odstrani element

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# 20.11 Kalkulator

#### Uporaba

Krmiljenje v krmilni vrstici nudi kalkulator. Rezultat lahko shranite v odložišče in vrednosti vstavite iz odložišča.

# Opis funkcije

Kalkulator nudi naslednje računske funkcije:

- Osnovne račun. operacije
- Trigonometrične osnovne funkcije
- Kvadratni koren
- Račun s potenco
- Recipročna vrednost



Kalkulator

Preklapljate lahko med načinoma Radian RAD ali Stopinje DEG.

Rezultat lahko shranite v odložišče ali v kalkulator vstavite nazadnje v odložišče shranjeno vrednost.

Kalkulator v poteku shrani zadnjih deset izračunov. Shranjene rezultate lahko uporabite za dodatne izračune. Potek lahko ročno izbrišete.

# 20.11.1 Odpiranje in zapiranje kalkulatorja

Kalkulator odprete na naslednji način:

- V krmilni vrstici izberite možnost Kalkulator
- > Krmiljenje odpre kalkulator.

Kalkulator zaprete na naslednji način:

Ob odprtem kalkulatorju izberite možnost Kalkulator

> Krmiljenje zapre kalkulator.

# 20.11.2 Izbira rezultata iz poteka

Rezultat iz poteka za nadaljnje izračune izberete na naslednji način:

 $\bigcirc$ 

- Izberite možnost Potek
- > Krmiljenje odpre potek kalkulatorja.
- Izberite želen rezultat

 $( \mathbf{b} )$ 

- Izberite možnost Potek
- > Krmiljenje zapre potek kalkulatorja.

# 20.11.3 Izbris poteka

Potek izbrišete na naslednji način:

Izberite možnost Potek



> Krmiljenje odpre potek kalkulatorja.



- Izberite možnost Izbriši
- > Krmiljenje izbriše potek kalkulatorja.

# 20.12 Računalo podatkov o rezanju

#### Uporaba

Z računalom rezalnih podatkov lahko izračunate število vrtljajev ter pomik za obdelovalni postopek. Izračunane vrednosti lahko nato v NC-programu prevzamete v odprto pogovorno okno za primik ali število vrtljajev.

Za cikle OCM (možnost št. 167) krmiljenje nudi možnost

#### OCM-računalo rezal. podatkov.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

# Pogoj

Rezkanje FUNCTION MODE MILL

Računalo podatkov o rezanju		Izberite orodje			Izrač	iunajte znova	×
	Orodje	16.0		Prevz	emne vrednosti števila vrtljaj	ev vretena	
	Prevzemite številk	ko orodja		0	Hitrost reza (VC)	275	m/min
	Premer	32.000	mm	•	Št. vrtljaj. vretena (S)	2735.000	obr./min.
	Stevilo rezov	4			brez prevzema vrednosti		
	Aktiviraj rezalne p	odatke iz tabele					
				Prevz	emne vrednosti pomika		
	Privzete vrednosti št. vr	t. vretena		$   \bigcirc$	Pomik zoba (FZ)	0.050	mm
	VC	S			Pomik vrtliaiev (FU)	0.200	mm
	Hitrost reza (VC)	275.000	m/min		Primik tipa (F)	547.000	mm/min.
	Privzete vrednosti pomil	ka			brez prevzema vrednosti		
	FZ F	τU					
	Pomik zoba (FZ)	0.05	mm				
						Prevzem	Prekinitev

Okno Računalo podatkov o rezanju

Na levi strani računala rezalnih podatkov vnesite podatke. Na desni strani vam krmiljenje prikazuje izračunan rezultat.

Če izberete orodje, določeno v upravljanju podatkov, krmiljenje samodejno prevzame premer orodja in število rezil. Če aktivirate potrditveno polje **Prevzemite številko orodja**, bo številka orodja v trenutnem NC-nizu prepisana.

Število vrtljajev lahko izračunate na naslednji način:

- Hitrost rezanja VC v m/min
- Število vrtljajev vretena S v vrt/min

Pomik lahko izračunate na naslednji način:

- Pomik na zob FZ v mm
- Pomik na vrtljaj FU v mm

Namesto tega lahko rezalne podatke izračunate s pomočjo preglednic.

Dodatne informacije: "Izračun s preglednicami", Stran 553

#### Prevzem vrednosti

Po izračunu rezalnih podatkov lahko izberete katere vrednosti krmiljenje prevzame.

Za število vrtljajev imate naslednje možnosti izbire:

- Hitrost reza (VC)
- Št. vrtljaj. vretena (S)
- brez prevzema vrednosti

Za pomik imate na naslednje možnosti izbire:

- Pomik zoba (FZ)
- Pomik vrtljajev (FU)
- Primik tipa (F)
- brez prevzema vrednosti

# Izračun s preglednicami

Za izračun rezalnih podatkov s pomočjo preglednic, morate določiti naslednje:

Material obdelovanca vnesite v preglednico WMAT.tab

**Dodatne informacije:** "Preglednica za materiale obdelovanca WMAT.tab", Stran 608

- Rezalni material orodja v preglednici TMAT.tab
   Dodatne informacije: "Preglednica za rezalne materiale orodja TMAT.tab", Stran 609
- Kombinacija iz materiala obdelovanca in rezalnega materiala v preglednici rezalnih podatkov \*.cut ali preglednici rezalnih podatkov, odvisni od premera \*.cutd

S pomočjo poenostavljene preglednice rezalnih podatkov določite števila vrtljajev in pomike, in sicer z rezalnimi podatki, ki so neodvisni od polmera orodja, npr. **VC** in **FZ**.

**Dodatne informacije:** "Preglednica rezalnih podatkov \*.cut", Stran 609

Če za izračun potrebujete različne rezalne podatke glede na polmer orodja, uporabite preglednico rezalnih podatkov, odvisnih od premera.

**Dodatne informacije:** "Od premera odvisna preglednica rezalnih podatkov \*.cutd", Stran 610

- Parameter orodja v upravljanju orodij:
  - **R**: polmer orodja

A

- LCUTS: število rezil
- TMAT: rezalni material iz možnosti TMAT.tab

CUTDATA: vrstica preglednice iz preglednice rezalnih podatkov \*.cut ali \*.cutd
 Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# 20.12.1 Odpiranje računala rezalnih podatkov

Računalo rezalnih podatkov odprete na naslednji način:

- Uredite želen NC-niz
- Izberite sintaktični element za pomik ali število vrtljajev



- Izberite možnost Računalo podatkov o rezanju
- > Krmiljenje odpre okno Računalo podatkov o rezanju.

# 20.12.2 Izračun rezalnih podatkov s preglednicami

Da lahko rezalne podatke izračunate s preglednicami, morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- Preglednica WMAT.tab je ustvarjena
- Preglednica **TMAT.tab** je ustvarjena
- Preglednica \*.cut ali \*.cutd je ustvarjena
- Rezalni material in preglednica rezalnih podatkov sta dodeljena v upravljanju orodij

Rezalne podatke s preglednicami izračunate na naslednji način:

- Uredite želen NC-niz
- Odprite možnost Računalo podatkov o rezanju
- Izberite možnost Aktiviraj rezalne podatke iz tabele
- S pomočjo možnosti Izberite material izberite material obdelovanca
- S pomočjo možnosti Izberite način obdelave izberite kombinacijo materiala obdelovanca-rezalnega materiala
- Izberite želeno vrednost za prevzem

Izberite možnost Prevzem

Prevzem

> Krmiljenje izračunane vrednosti prevzame v NC-niz.

### Napotki

Z računalom rezalnih podatkov ni mogoče izračunati rezalnih podatkov med struženjem (Možnost št. 50), saj se podatki primika in števila vrtljajev pri struženju in rezkanju razlikujejo.

Pri struženju se pomiki običajno določijo v milimetrih na obrat (mm/1) (**M136**), računalo rezalnih podatkov pa pomike vedno računa v milimetrih na minuto (mm/ min). Poleg tega se polmer v računalu rezalnih podatkov nanaša na orodje, pri struženju pa je potreben premer obdelovanca.



Delovno območje Simulacija

# 21.1 Osnove

# Uporaba

V načinu delovanja **Programiranje** lahko v delovnem območju **Simulacija** grafično testirate, ali so NC-programi pravilno programirani in potekajo brez trkov.

V načinoma delovanja **Ročno** in **Programski tek** krmiljenje v delovnem območju **Simulacija** prikazuje trenutne premike stroja.

# Pogoji

- Definicije orodja v skladu s podatki o orodju iz stroja
- Za test programa veljavna definicija surovca
   Dodatne informacije: "Določanje surovca z možnostjo BLK FORM", Stran 144

# Opis funkcije

V načinu delovanja **Programiranje** je mogoče delovno območje **Simulacija** odpreti samo za NC-program. Če želite delovno območje odpreti v drugem zavihku, krmiljenje zahteva potrditev.

Funkcije simulacije, ki so na voljo, so odvisne od naslednjih nastavitev:

- Izbran tip modela, npr. 2,5D
- Izbrana kakovost modela, npr. Sred.
- Izbran način, npr. Stroj

# Simboli v delovnem območju Simulacija

Delovno območje **Simulacija** vsebuje naslednje simbole:

Simbol	Funkcija	
:=	Možnosti vizualizacije	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Stolpec Možnosti vizualizacije", Stran 558	
Ā	Možnosti obdelovanca	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Stolpec Možnosti obdelovanca", Stran 560	
$\overline{\uparrow}$	Predhodno nastavljeni pogledi	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Predhodno nastavljeni pogledi", Stran 565	
<b>四</b>	Izvoz simuliranega obdelovanca kot datoteke STL	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Izvoz simuliranega obdelovanca kot datoteka STL", Stran 566	
ស៊	Nastavitve simulacije	
673	Dodatne informacije: "Okno Nastavitve simulacije", Stran 562	
	Stanje dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM v simulaciji	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Stolpec Možnosti vizualizacije", Stran 558	
<u></u>	Stanje funkcije <b>Razširjeni pregledi</b>	
V TT	<b>Dodatne informacije:</b> "Stolpec Možnosti vizualizacije", Stran 558	
	Izbrana kakovost modela	
<b>00</b> 00	Dodatne informacije: "Okno Nastavitve simulacije", Stran 562	
ТЗ	Številka aktivnega orodja	
00:00:00	Trenutni čas poteka programa	

# Stolpec Možnosti vizualizacije

V stolpcu **Možnosti vizualizacije** lahko določite naslednje možnosti prikaza in funkcije:

Simbol ali stikalo	Funkcija	Pogoji	
	Izberite način <b>Stroj</b> ali <b>Obdelovanec</b>		
	Če izberete način <b>Stroj</b> , krmiljenje prikaže določen obdelovanec, kolizijski objekt in orodje.		
	V načinu <b>Obdelovanec</b> krmiljenje prikazuje obdelovanec, ki bo simuliran. Glede na izbran način so vam na voljo različne funkcije.		
Položaj obdelovanca	S to funkcijo lahko za simulacijo določite položaj referenčne točke obdelovanca. S pomočjo gumba lahko trenutno referenčno točko obdelovanca prevzamete iz preglednice referenčnih točk.	<ul> <li>Način Stroj</li> <li>Tip modela</li> <li>2,5D</li> </ul>	
	<b>Nadaljnje informacije:</b> uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava		
	Za stroj lahko izberete naslednje vrste prikaza: <ul> <li>Izvorno: zasenčen neprosojen prikaz</li> <li>Poltransparentno: prosojen prikaz</li> <li>Žični model: prikaz obrisov stroja</li> </ul>	<ul> <li>Način</li> <li>Obdelovanec</li> <li>Tip modela</li> <li>2,5D</li> </ul>	
2020	Za orodje lahko izberete naslednje vrste prikaza: <ul> <li>Izvorno: zasenčen neprosojen prikaz</li> <li>Poltransparentno: prosojen prikaz</li> <li>Nevidno: objekt bo skrit</li> </ul>	<ul> <li>Način</li> <li>Obdelovanec</li> <li>Tip modela</li> <li>2,5D</li> </ul>	
	Za obdelovanec lahko izberete naslednje vrste prikaza: <ul> <li>Izvorno: zasenčen neprosojen prikaz</li> <li>Poltransparentno: prosojen prikaz</li> <li>Nevidno: objekt bo skrit</li> </ul>	<ul> <li>Način</li> <li>Obdelovanec</li> <li>Tip modela</li> <li>2,5D</li> </ul>	
	<ul> <li>Prikažete lahko simulacijo premikov orodja. Krmiljenje prikazuje pot središča orodij.</li> <li>Za poti orodja lahko izberete naslednje vrste prikaza:</li> <li>Brez: brez prikaza poti orodja</li> <li>Pomik: prikaz poti orodja s programirano hitrostjo pomika</li> <li>Pomik + FMAX: prikaz poti orodja s programirano hitrostjo pomika in programiranim hitrim tekom</li> </ul>	<ul> <li>Način</li> <li>Obdelovanec</li> <li>Način delovanja</li> <li>Programiranje</li> </ul>	
DCM	S tem gumbom lahko za simulacijo aktivirate ali deakti- virate dinamični protikolizijski nadzor DCM (možnost št. 40). <b>Dodatne informacije:</b> "Dinamični protikolizijski nadzor DCM v načinu delovanja Programiranje", Stran 353	<ul> <li>Način</li> <li>Obdelovanec</li> <li>Način delovanja</li> <li>Programiranje</li> <li>Tip modela</li> <li>2,5D</li> </ul>	
Razširjeni pregledi	S tem gumbom lahko aktivirate funkcijo <b>Razširjeni</b> pregledi. Dodatne informacije: "Razširjeni pregledi v simulaciji", Stran 360	<ul> <li>Način delovanja</li> <li>Programiranje</li> </ul>	

Simbol ali stikalo	Funkcija	Pogoji	
/preskoku	Če se pred NC-nizom nahaja znak <b>/</b> , je NC-niz skrit. Če aktivirate stikalo <b>/preskoku</b> , krmiljenje v simulaciji preskoči skrite NC-nize.	<ul> <li>Način delovanja</li> <li>Programiranje</li> </ul>	
	Dodatne informacije: "Skrivanje NC-nizov", Stran 539		
Zaust. pri M6	Če aktivirate to stikalo, krmiljenje zaustavi simulacijo pri vsaki dodatni funkciji <b>M1</b> v NC-programu.	<ul> <li>Način delovanja</li> </ul>	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Pregled dodatnih funkcij", Stran 411	Programiranje	

# Stolpec Možnosti obdelovanca

V stolpcu **Možnosti obdelovanca** lahko za obdelovanec določite naslednje funkcije simulacije:

Stikalo ali gumb	Funkcija	Pogoji
Merjenje	S to funkcijo lahko na simuliranem obdelovancu izmerite poljubne točke. <b>Dodatne informacije:</b> "Merilna funkcija", Stran 568	<ul> <li>Način</li> <li>Obdelovanec</li> <li>Način delovanja</li> <li>Programiranje</li> <li>Tip modela</li> <li>2,5D</li> </ul>
Prikaz prereza	S to funkcijo lahko simuliran obdelovanec režete vzdolž ravnine. <b>Dodatne informacije:</b> "Pogled rezanja v simulaciji", Stran 570	<ul> <li>Način</li> <li>Obdelovanec</li> <li>Način delovanja</li> <li>Programiranje</li> <li>Tip modela</li> <li>2,5D</li> </ul>
Poudarjanje robov obdelovanca	S to funkcijo lahko na poudarite robove simuliranega obdelovanca.	<ul> <li>Način</li> <li>Obdelovanec</li> <li>Tip modela</li> <li>2,5D</li> </ul>
Okviri surovca	S to funkcijo krmiljenje prikazuje zunanje črte surovca.	<ul> <li>Način</li> <li>Obdelovanec</li> <li>Način delovanja</li> <li>Programiranje</li> <li>Tip modela</li> <li>2,5D</li> </ul>
Izdelek	S to funkcijo lahko prikažete končni izdelek, ki je bil določen s funkcijo <b>BLK FORM FILE</b> . <b>Dodatne informacije:</b> "Pogled rezanja v simulaciji", Stran 570	<ul> <li>Način</li> <li>Obdelovanec</li> <li>Način delovanja</li> <li>Programiranje</li> <li>Tip modela</li> <li>2,5D</li> </ul>
Končno stikalo prog. opreme	S to funkcijo lahko končno stikalo programske opreme stroja za simulacijo aktivirate iz aktivnega območja premi- kanja. S pomočjo simulacije končnega stikala lahko preverite, ali delovni prostor zadošča za simuliran obdelo- vanec. <b>Dodatne informacije:</b> "Okno Nastavitve simulacije", Stran 562	<ul> <li>Način delovanja</li> <li>Programiranje</li> </ul>

Stikalo ali gumb	Pogoji	
Barvanje obdelovan- ca	<ul> <li>Sivo         Krmiljenje obdelovanec prikaže v različnih sivih odtenkih.     </li> <li>Na osnovi orodja         Krmiljenje obdelovanec prikaže grafično. Vsakemu orodju za obdelavo bo dodeljena barva.     </li> <li>Primerj. modela         Krmiljenje prikazuje primerjavo med surovcem in končnim izdelkom.     </li> <li>Dodatne informacije: "Primerjava modela", Stran 571</li> <li>Nadzor         Krmiljenje na obdelovancu prikaže možnost Heatmap:         Heatmap-komponent z možnostjo MONITORING Heatmap         Dodatne informacije: "Nadzor komponent z možnostjo MONITORING Heatmap         Dodatne informacije: "Nadzor komponent z možnostjo MONITORING Heatmap         Dodatne informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli         Heatmap-postopka z možnostjo SECTION MONITORING Dodatne informacije: "Nadzor postopka (možnost št. 168)", Stran 376     </li> </ul>	<ul> <li>Tip modela 2,5D</li> <li>Funkcija Primerj. modela samo v načinu Obdelovanec</li> <li>Funkcija Nadzor samo v načinu delovanja Programski tek</li> </ul>
Ponastavitev surovca	S to funkcijo lahko obdelovanec ponastavite na surovec.	<ul> <li>Način delovanja</li> <li>Programiranje</li> <li>Tip modela</li> <li>2,5D</li> </ul>
Ponastavitev poti orodja	S to funkcijo lahko na ponastavitve simulirane poti obdelovanca.	<ul> <li>Način</li> <li>Obdelovanec</li> <li>Način delovanja</li> <li>Programiranje</li> </ul>
Čiščenje orodja	S to funkcijo lahko dele obdelovanca, ki so bili med obdelavo ločeni, odstranite iz simulacije.	<ul> <li>Način delovanja <b>Programiranje</b></li> <li>Tip modela <b>3D</b></li> </ul>

# Okno Nastavitve simulacije

Okno **Nastavitve simulacije** je na voljo samo v načinu delovanja **Programiranje**. Okno **Nastavitve simulacije** vsebuje naslednja območja:

Območje	Funkcija	
Splošno	Tip modela	
	Brez: hitra črtna grafika brez prostorninskega modela	
	<b>2,5D</b> : hiter prostorninski model brez spodrezov	
	<ul> <li>3D: natančen prostorninski model s spodrezi</li> </ul>	
	Kakovost	
	<ul> <li>Nizko: nizka kakovost modela, nizka zasedenost pomnilnika</li> </ul>	
	<ul> <li>Srednja: normalna kakovost modela, srednja zasedenost pomnilnika</li> </ul>	
	<ul> <li>Vis.: visoka kakovost modela, velika zasedenost pomnilnika</li> </ul>	
	<ul> <li>Najvišje: najboljša kakovost modela, visoka zasedenost pomnilnika</li> </ul>	
	Način	
	Rezkanje	
	Vrtenje	
	Brušenje	
	Aktivna kinem.	
	Iz izbirnega menija zberite kinematiko za simulacijo. Proi- zvajalec stroja sprosti kinematike.	
	Izdelava datoteke za uporabo orodja	
	nikoli	
	Ne ustvarite datoteka za uporabo orodja	
	enkrat	
	Ustvarjanje datoteke za uporabo orodja za naslednji simulirani NC-program	
	■ vedno	
	Ustvarjanje datoteke za uporabo orodja za vsak simulirani NC-program	
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava	
Območja	Območja premik.	
premik.	V tem izbirnem meniju lahko izberete enega od določenih območij premika proizvajalca stroja, npr. <b>Limit1</b> . Proi- zvajalec stroja v posameznih območjih premika določa različna končna stikala programske opreme za posamezne osi stroja. Proizvajalec stroja uporablja območja premika, npr. pri velikih strojih z dvema zaprtima območjema.	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Stolpec Možnosti obdelovanca", Stran 560	
	Aktivna območja premikanja	
	Ta funkcija prikazuje aktivno območje premika in v območju premika določene vrednosti.	

Območje	Funkcija	
Tabele	Preglednice lahko izberete posebej za način delovanja <b>Progra- miranje</b> . Krmiljenje izbrane preglednice uporabi za simulaci- jo. Izbrane preglednice so neodvisne od aktivnih preglednic v drugih načinih delovanja. Preglednice lahko izberete z izbirnim menijem.	
	Naslednje preglednice lahko izberete za delovno območje <b>Simulacija</b> :	
	Preglednica orodij	
	<ul> <li>Preglednica stružnega orodja</li> </ul>	
	<ul> <li>Preglednica ničelnih točk</li> </ul>	
	<ul> <li>Preglednica referenčnih točk</li> </ul>	
	Preglednica brusilnih orodij	
	Preglednica uravnalnih orodij	
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava	

# Vrstica ukrepov



Delovno območje Simulacija v načinu delovanja Programiranje

V načinu delovanja **Programiranje** lahko v simulaciji testirate NC-programe. Simulacija pomaga pri zaznavanju napak v programiranju ali trkov ter vizualnem preverjanju rezultatov obdelave.

Krmiljenje prek vrstice ukrepov prikazuje aktivno orodje in čas obdelave. Vrstica ukrepov vsebuje naslednje simbole:

Simbol	Funkcija	
0	<b>StiB</b> (krmiljenje med delovanjem): S simbolom <b>StiB</b> krmiljenje prikazuje trenutno stanje simulaci- je v vrstici ukrepov in zavihku NC-programa:	
	Bela: brez naročila za premik	
	<ul> <li>Zelena: obdelava aktivna, osi se premaknejo</li> </ul>	
	<ul> <li>Oranžna: NC-program prekinjen</li> </ul>	
	<ul> <li>Rdeča: NC-program zaustavljen</li> </ul>	
	Hitrost simulacije	
	Dodatne informacije: "Hitrost simulacije ", Stran 573	
◀	Ponastavitev	
	Preskok na začetek programa, ponastavitev transakcij in časa obdelave	
	Zagon	
$\blacktriangleright$	Zagon posameznega niza	
	Izvedba simulacije do določenega NC-niza	
	<b>Dodatne informacije:</b> "Simulacija NC-programa do določene- ga NC-niza", Stran 574	

# Simulacija orodij

Krmiljenje v simulaciji prikaže naslednje vnose preglednice orodij:

- = L
- LCUTS
- LU
- RN
- T-ANGLE
- R R
- R2
- KINEMATIC
- Delta-vrednosti iz preglednice orodij

Pri delta-vrednostih iz preglednice orodij se simulirano orodje poveča ali zmanjša. Pri delta-vrednostih iz priklica orodij se orodje v simulaciji premakne.

Dodatne informacije: "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 300

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Krmiljenje v simulaciji prikaže naslednje vnose preglednice stružnih orodij:

- ZL
- XL
- YL
- RS
- T-ANGLE
- P-ANGLE
- CUTLENGTH
- CUTWIDTH

Če sta v preglednici orodij definirana stolpca **ZL** in **XL**, bo prikazana rezalna plošča, osnovno telo pa bo prikazano shematično.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Krmiljenje v simulaciji prikaže naslednje vnose preglednice brusilnih orodij:

- R-OVR
- L0
- B
- R\_SHAFT

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava Krmiljenje orodje prikazuje v naslednjih barvah:

- Turkizno: dolžina orodja
- Rdeče: dolžina reza in orodje sta med posegom
- Modro: dolžina reza in orodje sta odmaknjena

# 21.2 Predhodno nastavljeni pogledi

# Uporaba

V delovnem območju **Simulacija** lahko izberete različne predhodno nastavljene poglede za usmeritev obdelovanca. S tem lahko obdelovanec hitreje pozicionirate za simulacijo.

Krmiljenje ponuja naslednje predhodno nastavljene poglede:

Simbol	Funkcija
	Pogled od zgoraj
	Pogled od spodaj
	Naris
	Pogled od zadaj
	Stranski pogled z leve
	Stranski pogled z desne
$\bigcirc$	Izometrični pogled



Pogled od spredaj na simuliran obdelovanec v načinu Stroj

# 21.3 Izvoz simuliranega obdelovanca kot datoteka STL

# Uporaba

V simulaciji lahko s pomočjo funkcije **Shrani** shranite trenutno stanje simuliranega obdelovanca kot 3D-model v formatu STL.

Velikost datoteke 3D-modela je odvisna od kompleksnosti geometrije in izbrane kakovosti modela.

#### Sorodne teme

- Uporaba datoteke STL kot surovec
   Dodatne informacije: "Datoteka STL kot surovec z možnostjo BLK FORM FILE", Stran 149
- Prilagoditev datoteke STL v prikazovalniku CAD-Viewer(možnost št. 152)
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Opis funkcije



Simuliran obdelovanec

To funkcijo lahko uporabljate samo v načinu delovanja Programiranje.

Krmiljenje lahko prikaže samo datoteke STL z najv. 20.000 trikotniki. Če izvožen 3D-model zaradi previsoke kakovosti modela vsebuje preveč trikotnikov, potem izvoženega 3D-modela ne morete več uporabljati na krmiljenju.

V tem primeru zmanjšajte kakovost modela simulacije.

Dodatne informacije: "Okno Nastavitve simulacije", Stran 562

Število trikotnikov lahko zmanjšate tudi s pomočjo funkcije **3D-koord. mreža** (možnost št. 152).

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



Simuliran obdelovanec kot shranjena datoteka STL

# 21.3.1 Shranjevanje simuliranega obdelovanca kot datoteko STL

Simuliran obdelovanec lahko na naslednji način shranite kot datoteko STL:

Simulacija obdelovanca



- Izberite možnost Shrani
- > Krmiljenje odpre okno Shranjevanje pod.
- Vnesite želeno ime datoteke
- Izberite možnosti Ustvari
- > Krmiljenje shrani ustvarjeno datoteko STL.

# 21.4 Merilna funkcija

### Uporaba

S to merilno funkcijo lahko na simuliranem obdelovancu izmerite poljubne točke. Krmiljenje pri tem prek izmerjene površine prikaže različne informacije.

### Pogoj

Način Obdelovanec

Če na simuliranem obdelovancu izmerite točko, se kazalec vedno zaskoči na trenutno izbrani površini.



Izmerjena točka na simuliranem obdelovancu

Krmiljenje prek izmerjene površine prikazuje naslednje informacije:

- Izmerjeni položaji v oseh X, Y in Z
- Stanje obdelane površine
  - Material Cut = obdelana površina
  - Material NoCut = neobdelana površina
- Orodje za obdelavo
- Izvajajoč NC-niz v NC-programu
- Razdalja izmerjene površine do končnega izdelka
- Ustrezne vrednosti nadzorovanih strojnih komponent (možnost št. 155)
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### 21.4.1 Merjenje razlike med surovcem in končnim izdelkom

Razliko med surovcem in končnim izdelkom izmerite na naslednji način:

- Izberite način delovanja, npr. Programiranje
- Odprite NC-program s surovcem in končnim izdelkom, določenima v možnosti **BLK FORM FILE**
- Odprite delovno območje Simulacija

►

- Izberite stolpec Možnosti orodij
  - Aktivirajte stikalo Merjenje
  - Izberite izbirni meni Barvanje obdelovanca

Primerj. modela 🔻

ቅ

- Izberite možnost Primerj. modela > Krmiljenje prikazuje v funkciji BLK FORM FILE določen surovec in končni izdelek.
- Zagon simulacije
- > Krmiljenje simulira obdelovanec.
- Izberite želeno točko na simuliranem obdelovancu
- Krmiljenje prikazuje razliko v meri med simuliranim obdelovancem in končnim izdelkom.



Krmiljenje razlike v meri med simuliranim obdelovancem in končnim izdelkom s pomočjo funkcije Primerj. modela barvno označuje šele od razlik, ki so večje od 0,2 mm.

# Napotki

- Če popravite orodje, lahko uporabite merilno funkcijo, da določite popravljalno orodie.
- Če v simuliranem obdelovancu opazite napako, lahko s pomočjo merilne funkcije določite NC-niz, ki jo povzroča.

#### 21.5 Pogled rezanja v simulaciji

# Uporaba

Simuliran obdelovanec lahko v pogledu rezanja režete vzdolž poljubne osi. Tako lahko npr. v simulaciji preverite izvrtine in spodreze.

# Pogoj

Način Obdelovanec

# **Opis funkcije**

Pogled rezanja lahko uporabljate samo v načinu delovanja Programiranje. Položaj ravnine rezanja je med premikanjem v simulaciji viden kot odstotkovna navedba. Ravnina rezanja ostane aktivna do ponovnega zagona krmiljenja.

#### 21.5.1 Premik ravnine rezanja

Ravnino rezanja premaknete na naslednji način:

- Izberite način Programiranje
  - Odprite delovno območje Simulacija
  - Izberite stolpec Možnosti prikaza
  - Izberite način Obdelovanec
  - Krmiljenje prikazuje pogled obdelovanca.
     Izberite možnost Možnosti obdelovanca
- ß

B

三

- Aktivirajte stikalo Prikaz prereza
- > Krmiljenje aktivira možnost Prikaz prereza.
- S pomočjo izbirnega menija izberite želeno rezalno os, npr. os Z
- S pomočjo drsnika določite želeno odstotkovno nastavitev
- Krmiljenje simulira obdelovanec z izbranimi nastavitvami rezanja.



Simuliran obdelovanec v možnosti Prikaz prereza

# 21.6 Primerjava modela

#### Uporaba

S funkcijo **Primerj. modela** med seboj primerjate surovec in končni izdelek v formatu STL ali M3D.

#### Sorodne teme

 Programiranje surovca in končnega izdelka v datotekah STL
 Dodatne informacije: "Datoteka STL kot surovec z možnostjo BLK FORM FILE", Stran 149

# Pogoji

- Datoteka STL ali datoteka M3D kot surovec in končni izdelek
- Način Obdelovanec
- Definicija surovca z možnostjo **BLK FORM FILE**

# Opis funkcije



Krmiljenje s funkcijo **Primerj. modela** prikaže razliko v materialu pri primerjanih modelih. Krmiljenje prikazuje razliko v materialu v barvnem poteku od bele proti modri. Več materiala se nahaja na modelu končnega izdelka, bolj temen je modri odtenek barve. Če je bil material odstranjen z modela končnega izdelka, krmiljenje odstranitev materiala prikaže z rdečo barvo.

# Napotki

- Krmiljenje razlike v meri med simuliranim obdelovancem in končnim izdelkom s pomočjo funkcije **Primerj. modela** označuje šele od razlik ki so večje od 0,2 mm.
- Uporabite merilno funkcijo, da določite točno razliko mer med surovcem in končnim izdelkom.

**Dodatne informacije:** "Merjenje razlike med surovcem in končnim izdelkom", Stran 570

# 21.7 Središče vrtenja simulacije

# Uporaba

Središče vrtenja simulacije se standardno nahaja na sredini modela. Pri povečavi se središče vrtenja vedno samodejno premakne na sredino modela. Če želite simulacijo zavrteti za določeno točko, lahko središče vrtenja določite ročno.

S funkcijo **Središče vrtenja** lahko središče vrtenja za simulacijo nastavite ročno. Krmiljenje simbol **Središče vrtenja** glede na stanje prikaže na naslednji način:

Simbol	Funkcija
47	Središče vrtenja je v središču modela.
Ŵ	Simbol utripa. Središče vrtenja je mogoče premakniti.
ŵ	Središče vrtenja je nastavljeno ročno.

# 21.7.1 Nastavitev središča vrtenja na rob simuliranega obdelovanca

Središče vrtenja na rob obdelovanca nastavite na naslednji način:

- > Izberite način delovanja, npr. Programiranje
- Odprite delovno območje Simulacija
- > Središče vrtenja se nahaja v središču modela.
- ŝ
- Izberite možnost Središče vrtenja
- > Krmiljenje preklopi simbol Središče vrtenja. Simbol utripa.
- Izberite rob simuliranega obdelovanca
- Središče vrtenja je določeno. Krmiljenje simbol Središče vrtenja preklopi na nastavljeno.

# 21.8 Hitrost simulacije

# Uporaba

Hitrost simulacije lahko poljubno izberete s pomočjo drsnika.



To funkcijo lahko uporabljate samo v načinu delovanja **Programiranje**.

Hitrost simulacije je standardno **FMAX**. Če spremenite hitrost simulacije, ostane sprememba aktivna do ponovnega zagona krmiljenja.

Hitrost simulacije lahko spremenite tako pred kot med simulacijo.

Krmiljenje nudi naslednje možnosti:

Sumb Funkcije	
FMIN	Aktivacija najmanjšega pomika ( <b>0,01*T</b> )
~	Zmanjšanje pomika
1:1	Pomik 1:1 (realni čas)
<b>&gt;&gt;</b>	Povečanje pomika
FMAX	Aktivacija največjega pomika ( <b>FMAX</b> )

# 21.9 Simulacija NC-programa do določenega NC-niza

# Uporaba

Če želite preveriti kritično mesto v NC-programu, lahko NC-program simulirate do NC-niza, ki ga izberete sami. Če je NC-niz v simulaciji dosežen, krmiljenje samodejno zaustavi krmiljenje. Izhajajoč iz NC-niza lahko simulacijo nadaljujete npr. v možnosti **Posam.blok** ali z nižjo hitrostjo pomika.

#### Sorodne teme

Možnosti v vrstici ukrepov

Dodatne informacije: "Vrstica ukrepov", Stran 564

Hitrost simulacije

Dodatne informacije: "Hitrost simulacije ", Stran 573

To funkcijo lahko uporabljate samo v načinu delovanja Programiranje.

Izvedba simulacije do številke niza		
Program	TNC:\nc_prog\nc_doc\B; <	
Številka niza	6	
Ponovitve	1	
Zagon s	imulacije Prekinitev	

Okno Izvedba simulacije do številke niza z določenim NC-nizom

V oknu Izvedba simulacije do številke niza imate naslednje možnosti nastavitev:

#### Program

V tem polju s pomočjo izbirnega menija izberete, ali želite simulacijo izvesti do NC-niza v aktivnem glavnem programu ali v priklicanem programu.

### Številka niza

V polju **Številka niza** vnesete številko NC-niza, do katerega želite izvesti simulacijo. Številka NC-niza se nanaša na v polju **Program** izbran NC-program.

#### Ponovitve

Če se želeni NC-niz nahaja znotraj ponovitve dela programa, uporabite to polje. V tem polju vnesete, do katerega poteka ponovitve dela programa želite izvesti simulacijo.

Če v polje **Ponovitve** vnesete **1** ali **0**, krmiljenje izvede simulacijo do prvega poteka dela programa (ponovitev 0).

Dodatne informacije: "Ponovitve delov programov", Stran 211

#### 21.9.1 Simulacija NC-programa do določenega NC-niza

Na naslednji način izvedete simulacijo do določenega NC-niza:

Odprite delovno območje Simulacija



- Izberite možnost Izvedba simulacije do številke niza
- > Krmiljenje odpre okno lzvedba simulacije do številke niza.
- Glavni program ali priklican program določite s pomočjo izbirnega menija v polju Program
- V polju Številka niza vnesete številko želenega NC-niza
- Pri ponovitvi dela programa v polju Ponovitve vnesete številko poteka ponovitve dela programa

Zagon simulacije

- Izberite možnost Zagon simulacije
- > Krmiljenje simulira obdelovanec do izbranega NC-niza.


Obdelava palet in seznami naročil

# 22.1 Osnove

Ö

Upoštevajte priročnik za stroj!

Funkcija upravljanja palet je odvisna od stroja. V nadaljevanju je opisan standardni obseg funkcije.

Preglednice palet (**.p**) se uporabljajo pretežno v obdelovalnih centrih z menjalniki palet. Pri tem preglednice palet prikličejo različne palete (PAL), izbirno tudi vpenjala (FIX) in pripadajoče NC-programe (PGM). Preglednice palet aktivirajo vse določene referenčne točke in preglednice ničelnih točk.

Če nimate menjalnika palet, lahko s preglednicami palet NC-programe z različnimi referenčnimi točkami obdelate zaporedno le z enim zagonom **NC-zagon**. Ta uporaba se imenuje tudi seznam naročil.

Tako preglednice palet kot sezname naročil lahko obdelate glede na orodje. Pri tem se krmiljenje zmanjša zamenjave orodja in s tem čas obdelave.

Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587

### 22.1.1 Števec palet

Na krmiljenju lahko določite števec palet. Tako lahko npr. pri obdelavi palete s samodejno menjavo obdelovancev na spremenljiv način določite število izdelanih kosov.

V ta namen določite želeno vrednost v stolpcu **TARGET** preglednice palet. Krmiljenje ponavlja NC-programe te palete, dokler ni dosežena želena vrednost.

V skladu s privzetimi nastavitvami vsak oddelan NC-program poveča dejansko vrednost za 1. Če npr. NC-program proizvede več obdelovancev, določite vrednost v stolpcu **COUNT** preglednice palet.

Dodatne informacije: "Preglednica palet", Stran 611

Krmiljenje prikaže določeno želeno vrednost in trenutno dejansko vrednost v delovnem območju **Seznam naročil**.

Dodatne informacije: "Informacije o preglednici palet", Stran 579

# 22.2 Delovno območje Seznam naročil

## 22.2.1 Osnove

#### Uporaba

V delovnem območju Seznam naročil lahko preglednice palet urejanje in obdelate.

#### Sorodne teme

- Vsebina preglednice palet
   Dodatne informacije: "Preglednica palet", Stran 611
- Delovno območje Obrazec za palete
   Dodatne informacije: "Delovno območje Obrazec za palete ", Stran 585
- Obdelava, usmerjena na orodje
   Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587

### Opis funkcije

Krmiljenje v delovnem območju **Seznam naročil** prikazuje posamezne vrstice preglednice palet in stanje.

Dodatne informacije: "Informacije o preglednici palet", Stran 579

Če aktivirate stikalo **Uredi**, lahko z gumbom **Vstavljanje vrstice** v vrstici ukrepov vstavite novo vrstico preglednice.

#### Dodatne informacije: "Okno Vstavljanje vrstice", Stran 581

Če v načinu delovanja **Programiranje** in **Programski tek** odprete preglednico palet, krmiljenje samodejno prikaže delovno območje **Seznam naročil**. Delovnega območja ne morete zapreti.

#### Informacije o preglednici palet

Ko odprete preglednico palet, krmiljenje v delovnem območju **Seznam naročil** prikaže naslednje informacije:

Stolpec	Pomen			
Ni imena stolpca	Stanje palete, vpenjala ali NC-programa			
	V načinu delovanja <b>Programski tek</b> Kazalec za izvajanje			
	<b>Dodatne informacije:</b> "Stanje palete, vpenjala ali NC-programa", Stran 579			
Program	Informacije o števcu palet:			
	<ul> <li>Za vrstice z vrsto PAL: trenutna dejanska vrednost (COUNT) in določena želena vrednost (TARGET) števca palet</li> </ul>			
	<ul> <li>Za vrstice z vrsto PGM: vrednost, za katero se poveča dejanska vrednost po izvedbi NC-programa</li> </ul>			
	Dodatne informacije: "Števec palet", Stran 578			
	Način obdelave:			
	<ul> <li>Obdelava, usmerjena na obdelovanec</li> </ul>			
	<ul> <li>Obdelava, usmerjena na orodje</li> </ul>			
	Dodatne informacije: "Način obdelave", Stran 580			
Sis.	Stanje obdelave			
	Dodatne informacije: "Stanje obdelave", Stran 580			

#### Stanje palete, vpenjala ali NC-programa

Krmiljenje prikaže stanje z naslednjimi simboli:

Ikona	Pomen
Î	Funkcija <b>Paleta, Vpenjanje</b> ali <b>Program</b> je blokirana
<b>X</b>	Funkcija <b>Paleta</b> ali <b>Vpenjanje</b> ni sproščena za obdelavo
→	Ta vrstica se ravnokar izvaja v funkciji <b>Potek programa,</b> <b>posam. blok</b> ali <b>Potek programa, po blokih</b> in je ni mogoče urejati
→	V tej vrstici se izvede ročna prekinitev programa

### Način obdelave

Krmiljenje način obdelave prikaže z naslednjimi simboli:

Ikona	Pomen
Brez ikone	Obdelava, usmerjena na obdelovanec
	Obdelava, usmerjena na orodje
	<ul> <li>Začetek</li> </ul>
	Konec

### Stanje obdelave

Krmiljenje stanje obdelave posodobi med potekom programa. Krmiljenje stanje obdelave prikaže z naslednjimi simboli:

Ikona	Pomen
8	Surovec, obdelava potrebna
	Nepopolno obdelano, potrebna je dodatna obdelava
	Povsem obdelano, obdelava ni več potrebna
	Preskok obdelave

## Okno Vstavljanje vrstice



Okno Vstavljanje vrstice z izbiro Program

Okno Vstavljanje vrstice vsebuje naslednje nastavitve:

Nastavitev	Pomen
Položaj vstavi- tve	<ul> <li>Pred: vstavljanje nove vrstice pred trenutnim položajem kazalca</li> </ul>
	<ul> <li>Po: vstavljanje nove vrstice za trenutnim položajem kazalca</li> </ul>
Izbira programa	Vnos: vnos poti NC-programa
	<ul> <li>Pogovorno okno: izbira NC-programa s pomočjo izbirnega okna</li> </ul>
Tip vrstice	Skladno s stolpcem <b>TYPE</b> preglednice palet Vstavite možnost <b>Program</b> , <b>Vpenjanje</b> ali <b>Program</b>

Vsebine in nastavitve ene vrsti lahko urejate v delovnem območju **Obrazec**. **Dodatne informacije:** "Delovno območje Obrazec za palete ", Stran 585

### Način delovanja Programski tek

Poleg delovnega območja **Seznam naročil** lahko odprete tudi delovno območje **Program**. Ko je izbrana vrstica preglednice z NC-programom, krmiljenje vsebino prikaže v delovnem območju **Program**.

Krmiljenje s pomočjo kazalca za izvajanje prikaže, katera vrstica preglednice je označena za obdelavo oz. je pravkar v obdelavi.

S pomočjo gumba **GOTO kazalec** premaknete kazalec za izvajanje na trenutno izbrano vrstico v preglednici palet.

Dodatne informacije: "Izvedba pomika niza na poljuben NC-niz", Stran 582

## Izvedba pomika niza na poljuben NC-niz

Pomik niza za NC-niz izvedite na naslednji način:

- Odprite preglednico palet v načinu delovanja Programski tek
- Odprite delovno območje **Program**
- Z NC-programom izberite želeno vrstico preglednice
  - Izberite možnost GOTO kazalec
  - > Krmiljenje vrstico preglednice označi s kazalcem za izvajanje.
  - Krmiljenje vsebino NC-programa prikaže v delovnem območju Program.
  - Izberite želen NC-niz
  - Izberite možnost Zap. nisov
  - > Krmiljenje odpre okno Zap. nisov z vrednostmi NC-niza.



Zap, nisov

GOTO

- Pritisnite tipko **NC-zagon**
- > Krmiljenje zažene pomik niza.

### Napotki

- Takoj, ko v načinu delovanja Programski tek odprete preglednico palet, te preglednice palet v načinu delovanja Programiranje ne morete več urejati.
- S strojnim parametrom stopAt (št. 202101) proizvajalec stroja določa, kdaj krmiljenje pri obdelavi preglednice palet zaustavi potek programa.
- S strojnim parametrom editTableWhileRun (št. 202102) proizvajalec stroja določi, ali lahko med potekom programa urejate preglednico palet.
- Z izbirnim strojnim parametrom resumePallet (št. 200603) proizvajalec stroja določi, ali krmiljenje po sporočilu o napaki nadaljuje potek programa.

## 22.2.2 Batch Process Manager (možnost št. 154)

### Uporaba

S **Batch Process Manager** je omogočeno načrtovanje naročil izdelave na orodnem stroju.

S prikazovalnikom Batch Process Manager krmiljenje v delovnem območju **Seznam naročil** dodatno prikazuje naslednje informacije:

- Časi potrebnih ročnih dejavnosti na stroju
- Čas teka NC-programov
- Razpoložljivost orodij
- Ni napak v NC-programu

### Sorodne teme

Delovno območje Seznam naročil

Dodatne informacije: "Delovno območje Seznam naročil", Stran 578

- Obdelava preglednice palet z delovnim območjem Obrazec
   Dodatne informacije: "Delovno območje Obrazec za palete ", Stran 585
- Vsebina preglednice palet
   Dodatne informacije: "Preglednica palet", Stran 611

### Pogoji

- Možnost programske opreme št. 22 Upravljanje palet
- Možnost programske opreme št. 154 Batch Process Manager Prikazovalnik Batch Process Manager je razširitev upravljanja palet. S prikazovalnikom Batch Process Manager prejmete celoten obseg funkcij delovnega območja Seznam naročil.
- Preverjanje uporabnosti orodja aktivno
   Da pridobite vse informacije, morate sprostiti in vklopiti funkcijo preverjanja uporabe orodja!

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### **Opis funkcije**

Seznam naročil							
TN 1 c_prog\nc_doc\Pallet	t\PYRA	MIDE_H	aus_House.P				
Nasledinji sam	odejni po	seg:					
-		1					_
Potrebni ročni posegi			Objekt	,	2	0	Cas
Orodje ni v zalogovniku		NC_SP	DT_DRILL_D16	4	-	10:01	
Orodje ni v zalogovniku		DRILL_	D16			10:01	
Orodje ni v zalogovniku		NC_SP	DT_DRILL_D16			10:05	
Program	Tra	janje	Konec	Ref.t.	Or.	Pgm	Sts
→ Paleta:	16m 20	s		1	×	1	
Haus_house.h	4m 5s		10:02	<b>\$</b>	×	1	e e e e e e e e e e e e e e e e e e e
Haus_house.h			10:06	<b>.</b>	×	1	e e
Haus_house.h			10:10	-3 ⊕√	×	1	E
L Haus_house.h			10:14	•	×	1	iii
TNC:\nc_prog\RESET.H			10:14	•	1	1	e e
Vstavi vrstico 4							

Delovno območje **Seznam naročil** s prikazovalnikom **Batch Process Manager** (možnost št. 154)

S prikazovalnikom Batch Process Manager delovno območje **Seznam naročil** prikazuje naslednja območja:

1 Vrstica z informacijami o datotekah

V vrstici z informacijami o datotekah krmiljenje prikazuje pot preglednice palet.

- 2 Informacije o potrebnih ročnih posegih
  - Čas do naslednjega ročnega posega
  - Vrsta posega
  - Zadevni objekt
  - Čas ročnega posega
- 3 Informacije o stanju preglednice palet

Dodatne informacije: "Informacije o preglednici palet", Stran 584

4 Vrstica ukrepov

Ko je stikalo **Uredi** aktivno, lahko dodate novo vrstico.

Ko stikalo **Uredi** ni aktivno, lahko v načinu delovanja **Programski tek** vse NC-programe preglednice palet preverite z dinamičnim protikolizijskim nadzorom DCM (možnost št. 40).

## Informacije o preglednici palet

Ko odprete preglednico palet, krmiljenje v delovnem območju **Seznam naročil** prikaže naslednje informacije:

Stolpec	Pomen				
Ni imena stolpca	Stanje palete, vpenjala ali NC-programa				
	V načinu delovanja <b>Programski tek</b> Kazalec za izvajanje				
	Dodatne informacije: "Stanje palete, vpenjala ali				
	NC-programa", Stran 579				
Program	Ime palete, vpenjala ali NC-programa				
	Informacije o števcu palet:				
	<ul> <li>Za vrstice z vrsto PAL: trenutna dejanska vrednost (COUNT) in določena želena vrednost (TARGET) števca palet</li> </ul>				
	Za vrstice z vrsto PGM: vrednost, za katero se poveča dejanska vrednost po izvedbi NC-programa				
	Dodatne informacije: "Števec palet", Stran 578				
	Način obdelave:				
	Obdelava, usmerjena na obdelovanec				
	<ul> <li>Obdelava, usmerjena na orodje</li> </ul>				
	Dodatne informacije: "Način obdelave", Stran 580				
Trajanje	Trajanje NC-programa				
	Samo v načinu delovanja <b>Programiranje</b>				
Konec	Čas, ko je bil NC-program v celoti izveden				
	V načinu delovanja <b>Programiranje</b> Trajanje				
Ref.t.	Stanje referenčne točke obdelovanca:				
	<ul> <li>Referenčna točka obdelovanca je določena</li> </ul>				
	Preverite vnos				
	<b>Dodatne informacije:</b> "Stanje referenčne točke obdelovanca, orodij in NC-programa", Stran 585				
Or.	Stanje uporabljenih orodij:				
	<ul> <li>Preverjanje je zaključeno</li> </ul>				
	Preverjanje še ni zaključeno				
	<ul> <li>Preverjanje ni bilo uspešno</li> </ul>				
	Vsebina je na voljo samo v načinu delovanja <b>Programski tek</b>				
	<b>Dodatne informacije:</b> "Stanje referenčne točke obdelovanca,				
Pgm	Stanje NC-programa:				
	Preverjanje je zaključeno				
	Preverjanje se ni zaključeno				
	Preverjanje ni bilo uspešno				
	<b>Dodatne informacije:</b> "Stanje referenčne točke obdelovanca, orodij in NC-programa", Stran 585				
Stan.	Stanje obdelave				
	Dodatne informacije: "Stanje obdelave", Stran 580				

#### Stanje referenčne točke obdelovanca, orodij in NC-programa

Krmiljenje prikaže stanje z naslednjimi simboli:

Ikona	Pomen
<b>√</b>	Preverjanje je zaključeno
	Preverjanje je zaključeno
***	Simulacija programa z aktivno možnostjo <b>Dinamični protiko-</b> lizijski nadzor DCM (možnost št. 40)
X	Preverjanje neuspešno, npr. življenjska doba orodja je potekla, nevarnost trka
X	Preverjanje še ni zaključeno
?	Zgradba programa ni pravilna, npr. paleta ne vsebuje podreje- nih programov
$\oplus$	Referenčna točka obdelovanca je določena
<u>A</u>	Preverite vnos
	Referenčno točko obdelovanca lahko dodelite paleti ali vsem podrejenim NC-programom.

### Napotek

Sprememba seznama naročila stanje Preverjanje glede trkov je zaključeno 🖋 nastavi nazaj na stanje Preverjanje je zaključeno 🗸.

# 22.3 Delovno območje Obrazec za palete

### Uporaba

V delovnem območju **Obrazec** krmiljenje prikazuje vsebine preglednice palet za izbrano vrstico.

#### Sorodne teme

- Delovno območje Seznam naročil
   Dodatne informacije: "Delovno območje Seznam naročil", Stran 578
- Vsebine preglednice palet
   Dodatne informacije: "Preglednica palet", Stran 611
- Obdelava, usmerjena na orodje
   Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587

# Opis funkcije

Obrazec			
Program			
Program		_	
Haus_house.h		D	
Referenčna točka			
	21	۲	
Referenčna točka palete (PALPRES)			
		٠	
Zaklenjeno			
•			
Obdelovalno stanje? (W-STATUS)			
BLANK		•	
Preglednica ničelnih točk			
		D	

Delovno območje Obrazec z vsebinami preglednice palet

Preglednica palet je lahko sestavljena iz naslednjih tipov vrstic:

- Paleta
- Vpenjanje
- Program

V delovnem območju **Obrazec** krmiljenje prikazuje vsebine preglednice palet. Krmiljenje prikazuje ustrezne vsebine za določen tip vrstice izbrane vrstice.

Nastavitve lahko urejate v delovnem območju **Obrazec** ali načinu delovanja **Tabele**. Krmiljenje sinhronizira vsebine.

Možnosti vnosa v obrazec standardno vsebujejo imena stolpcev preglednice.

Stikala v obrazcu so skladna z naslednjimi stolpci preglednice:

- Stikalo Zaklenjeno je skladno s stolpcem LOCK
- Stikalo Obdelava omogočena je skladno s stolpcem LOCATION

Ko krmiljenje za območjem za vnos prikazuje simbol, lahko vsebino izberete s pomočjo izbirnega okna.

Delovno območje **Obrazec** je mogoče izbrati v preglednici palet in načinoma delovanja **Programiranje** in **Programski tek**.

# 22.4 Obdelava, orientirana na orodje

### Uporaba

Z obdelavo, usmerjeno na orodje, lahko tudi na stroju brez menjalnika palet skupaj obdelujete več obdelovancev in s tem prihranite čas pri zamenjavi orodja. Na ta način lahko upravljanje palet uporabljate tudi na strojih brez menjalnika palet.

#### Sorodne teme

- Vsebine preglednice palet
  - Dodatne informacije: "Preglednica palet", Stran 611
- Ponovni vstop v preglednico palet s pomikom niza
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Pogoji

- Možnost programske opreme št. 22 Upravljanje palet
- Makro zamenjave orodja za obdelavo, orientirano na orodje
- Stolpec **METHOD** z vrednostjo **TO** ali **TCO**
- NC-program z istimi orodji
   Uporabljena orodja mora biti vsaj deloma enaka.
- Stolpec W-STATUS z vrednostma BLANK ali INCOMPLETE
- NC-programi brez naslednjih funkcij:
  - FUNCTION TCPM ali M128 (možnost št. 9)
     Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 291
  - M144 (možnost št. 9)
     Dodatne informacije: "Računsko upoštevanje zamika orodja M144 (možnost št. 9)", Stran 438
    - M101

**Dodatne informacije:** "Samodejno vstavljanje orodja z možnostjo M101", Stran 442

- M118
   Dodatne informacije: "Aktivacija prekrivanja krmilnika z možnostjo M118", Stran 425
- Zamenjava referenčne točke palete
   Dodatne informacije: "Preglednica referenčnih točk palet", Stran 590

### **Opis funkcije**

Naslednji stolpci preglednice palet veljajo za obdelavo, orientirano na orodje:

- STANJE W
- NAČIN
- CTID
- SP-X do SP-W

Za osi lahko vnesete varnostne položaje. Krmilni sistem primakne te položaje samo takrat, ko jih proizvajalec stroja obdela v NC-makrih.

Dodatne informacije: "Preglednica palet", Stran 611

V delovnem območju **Seznam naročil** lahko s kontekstnim menijem obdelavo, orientirano na orodje, aktivirate in deaktivirate za vsak NC-program. Pri tem krmiljenje posodobi stolpec **METHOD**.

Dodatne informacije: "Kontekstni meni", Stran 546

### Potek orodno usmerjene obdelave

- 1 Krmiljenje pri branju vnosa TO in CTO prepozna, da mora biti prek teh vrstic preglednice palet izvedena obdelava, usmerjena na orodje
- 2 Krmiljenje NC-program z vnosom TO obdela vse do TOOL CALL
- 3 W-STANJE se spremeni iz BLANK v INCOMPLETE in krmiljenje vnese vrednost v polje CTID
- 4 Krmiljenje vse nadaljnje NC-programe z vnosom CTO obdela vse do TOOL CALL
- 5 Krmiljenje z naslednjim orodjem izvede nadaljnje korake obdelave, če nastopi ena od naslednjih točk:
  - Naslednja vrstica preglednice ima vnos PAL
  - Naslednja vrstica preglednice ima vnos TO ali WPO
  - Se so prisotne vrstice preglednice, ki še nimajo vnosa ENDED ali EMPTY
- 6 Pri vsaki obdelavi krmiljenje posodobi vnos v polju CTID
- 7 Če imajo vse vrstice preglednice skupine vnos ENDED, krmiljenje obdela naslednje vrstice preglednice palet

### Ponovni vstop s pomikom niza

Po prekinitvi lahko ponovno vstopite tudi v preglednico palet. Krmiljenje lahko določi vrstico in NC-niz, kjer je prišlo do prekinitve.

Krmiljenje informacije za ponovni vstop shrani v stolpec CTID preglednice palet.

Premik na niz v preglednici palet se izvede usmerjeno na obdelovanec.

Po ponovnem vstopu lahko krmiljenje ponovno izvaja obdelavo, usmerjeno na orodje, če sta v naslednjih vrsticah določena načina obdelave, usmerjena na orodje, TO in CTO.

Dodatne informacije: "Preglednica palet", Stran 611

Pri naslednjih funkcijah je posebej pri ponovnem vstopu potrebna posebna previdnost:

- Spreminjanje stanj stroja z dodatnimi funkcijami (npr. M13)
- Pisanje v konfiguracijo (npr. WRITE KINEMATICS)
- Preklop območja premikanja
- Cikel 32
- Cikel 800
- Vrtenje obdelovalne ravnine

### Napotki

## NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Vse preglednice palet in NC-programe ni mogoče uporabljati za obdelavo, usmerjeno na orodje. Z obdelavo, usmerjeno na orodje, krmiljenje NC-programov ne izvaja več povezano, ampak jih razdeli na priklice orodij. Z razdelitvijo NCprogramov lahko funkcije, ki niso bile ponastavljene (stanja stroja), delujejo na celoten program. S tem obstaja pri obdelavi nevarnost trka!

- Upoštevajte navedene omejitve
- > Preglednice palet in NC-programe prilagodite obdelavi, usmerjeni na orodje
  - Programske informacije ponovno programirajte glede na vsako orodje in vsak NC-program (npr. M3 ali M4)
  - Ponastavite posebne funkcije in dodatne funkcije pred vsakim orodjem v vsakem NC-programu (npr. Vrtenje obdelovalne ravnine ali M138)
- V načinu delovanja Potek programa, posam. blok previdno preverite preglednico palet s pripadajočimi NC-programi
- Če želite obdelavo zagnati še enkrat, potem možnost W-STATUS spremenite v BLANK ali Brez vnosa.

#### Napotki V povezavi s ponovnim vstopom

- Vnos v polje CTID se ohrani dva tedna. Potem ponovni vstop ni več možen.
- Vnosa v polje CTID ne smete spreminjati ali izbrisati.
- Podatki iz polja CTID so pri posodobitvi programske opreme neveljavni.
- Krmiljenje shrani številke referenčnih točk za ponovni vstop. Če to referenčno točko spremenite, se premakne tudi obdelava.
- Po urejanju NC-programa znotraj obdelave, usmerjene na orodje, ponovni vstop ni več možen.

# 22.5 Preglednica referenčnih točk palet

## Uporaba

Z referenčnimi točkami palet lahko npr. na preprost način kompenzirate mehansko pogojene razlike med posameznimi paletami.

Proizvajalec stroja določi preglednico referenčnih točk palet.

### Sorodne teme

Vsebine preglednice palet

Dodatne informacije: "Preglednica palet", Stran 611

Upravljanje referenčnih točk obdelovancev

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Opis funkcije

Če je referenčna točka palete aktivna, se nanjo navezuje referenčna točka obdelovanca.

V stolpec **PALPRES** preglednice palet lahko za paleto vnesete pripadajočo referenčno točko palete.

Lahko tudi skupaj usmerite koordinatni sistem na paleti, tako da npr. referenčno točko palete postavite na sredino vpenjalnega droga.

Če je referenčna točka palete aktivna, krmiljenje ne prikazuje simbola. Aktivno referenčno točko palete in določene vrednosti preverite v aplikaciji **Nastavitev**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

### Napotek

## NAPOTEK

### Pozor, nevarnost kolizije!

Kljub osnovni rotaciji skozi aktivno referenčno točko palete krmiljenje na prikazu stanja ne prikazuje simbola. Med vsemi naslednjimi premiki osi obstaja nevarnost trka!

- Preverite premike stroja
- Referenčno točko palet uporabljajte izključno v povezavi s paletami

Če se referenčna točka palete spremeni, morate znova nastaviti referenčno točko obdelovanca.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



Preglednice

# 23.1 Način delovanja Tabele

### Uporaba

V načinu delovanja **Tabele** lahko odprete in po potrebi urejate različne preglednice krmiljenja.

### Opis funkcije

Če izberete možnost **Dodaj**, krmiljenje prikaže delovni območji **Hitra izbira** in **Odpiranje datoteke**.

V delovnem območju **Hitra izbira** lahko nekatere preglednice odprete neposredno. **Dodatne informacije:** "Delovno območje Hitra izbira", Stran 341

V delovnem območju **Odpiranje datoteke** lahko odprete obstoječe preglednice ali ustvarite nove preglednice.

Dodatne informacije: "Delovno območje Odpiranje datoteke", Stran 341

Istočasno je lahko odprtih več preglednic. Krmiljenje prikazuje vsako preglednico v lastni aplikaciji.

Če je izbrana preglednica za potek programa ali simulacijo, krmiljenje v zavihku aplikacije prikazuje stanje **M** ali **S**.

V vsaki aplikaciji lahko odprete delovni območji Tabela in Obrazec.

Dodatne informacije: "Delovno območje Tabela", Stran 594

Dodatne informacije: "Delovno območje Obrazec za preglednice", Stran 598

Prek kontekstnega menija lahko izberete različne funkcije, npr. Kopiranje.

Dodatne informacije: "Kontekstni meni", Stran 546

## Gumbi

Način delovanja Tabele v funkcijski vrstici vsebuje naslednje gumbe:

Gumb	Pomen		
Aktiviranje ref.	lzbrano vrstico preglednice referenčnih točko aktivirajte kot referenčno točko.		
točke	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava		
Razveljavi	Razveljavitev zadnje spremembe		
Uveljavi	Obnovitev razveljavljene spremembe		
GOTO št. vrstice	Krmiljenje odpre okno <b>Navodilo za skok GOTO</b> .		
	Krmiljenje preskoči na številko vrstice, ki ste jo določili.		
Uredi	Ko je stikalo aktivno, lahko urejate preglednico.		
Vstavljanje orodja	Krmiljenje odpre okno <b>Vstavljanje orodja</b> , v katerem lahko novo orodje dodate v upravljanje orodij.		
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava		
	Če aktivirate potrditveno polje <b>Priloži</b> , krmiljenje orodje vstavi za zadnjo vrstico v preglednici.		
Vnos vrstice	Krmiljenje na koncu preglednice vstavi vrstico.		
Ponastavitev vrstice	Krmiljenje ponastavi vse podatke vrstice.		
Brisanje orodja	Krmiljenje izbriše v upravljanju podatkov izbrano orodje		
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava		
Brisanje vrstice	Krmiljenje izbriše trenutno izbrano vrstico.		
T INSPECT	Krmiljenje preveri orodje.		
T OUT	Krmiljenje izskladišči orodje.		
TIN	Krmiljenje uskladišči orodje.		

## 23.1.1 Urejanj vsebine preglednice

Vsebino preglednice urejate na naslednji način:

- Izberite želeno celico
- Uredi
- Aktivirajte možnost Urejanje
- > Krmiljenje vrednosti sprosti za obdelavo.



Če je stikalo **Urejanje** aktivno, lahko vsebine urejate tako v delovnem območju **Tabela** kot v delovnem območju **Obrazec**.

# 23.2 Delovno območje Tabela

### Uporaba

V delovnem območju **Tabela** krmiljenje prikazuje vsebino preglednice. Pri nekaterih preglednicah krmiljenje levo prikazuje stolpec s filtri in varnostno funkcijo.

## Opis funkcije

Tabela 📰 Q Filte	r: all tools > all tool types			100% 🔍	0	□ ×
all tools						
tools in magazines	Т	Р	NAME			TYP
Il tool types	0		NULLWERKZEUG			MILL_R
milling tools	1	1.1	MILL_D2_ROUGH			MILL_R
drilling tools	2	1.2	MILL_D4_ROUGH			MILL_R
tapping tools	3	1.3	MILL_D6_ROUGH			MILL_R
turning tools	4	1.4	MILL_D8_ROUGH			MILL_R
touchprobes	5	1.5	MILL_D10_ROUGH			MILL_R
grinding tools	6	0.0	MILL_D12_ROUGH			MILL_R
T undefined tools	7	1.7	MILL_D14_ROUGH			MILL_R
	8	1.8	MILL_D16_ROUGH			MILL_R
	9	1.9	MILL_D18_ROUGH			MILL_R
	10	1.10	MILL_D20_ROUGH			MILL_R
	11	1.11	MILL_D22_ROUGH			MILL_R
	12	1.12	MILL_D24_ROUGH			MILL_R
	13	1.13	MILL_D26_ROUGH			MILL_R
	14 Naziv orodja?	1.14	MILL_D28_ROUGH Min:	Max:		- MILL_R

Delovno območje Tabela

Delovno območje **Tabela** je v načinu delovanja **Tabele** standardno odprto v vsaki aplikaciji.

Krmiljenje prek glave v preglednici prikazuje ime in pot datoteke.

Če izberete naslov stolpca, krmiljenje razvrsti vsebino preglednice glede na ta stolpec.

Če preglednica dovoljuje, lahko vsebine preglednic v tem območju tudi urejate.

### Simbol in bližnjice na tipkovnici

Delovno območje **Tabela** vsebuje naslednje simbole ali bližnjice na tipkovnici:

Simbol ali bližnjica na tipkovnici	Funkcija
:=	Odpiranje filtra
-	<b>Dodatne informacije:</b> "Filter v delovnem območju Tabela", Stran 595
Q	Odpiranje funkcije iskanja
`	<b>Dodatne informacije:</b> "Stolpec Išči v delovnem območju Tabela", Stran 596
100 %	Velikost pisave preglednice
	Če izberete odstotkovno vrednost, krmiljenje prikazuje simbole za povečanje in zmanjšanje velikosti pisave.
Q,	Nastavitev velikost pisave preglednice na 100 %
<u>ې</u>	Odpiranje nastavitev v oknu <b>Tabele</b>
	<b>Dodatne informacije:</b> "Nastavitve v delovnem območju Tabela", Stran 596
STRG+A	Označevanje vseh vrstic
STRG+PRAZNO	Označevanje aktivne vrstice ali zaključevanje označevanja
SHIFT+↑	Dodatno označevanje zgornje vrstice
SHIFT+↓	Dodatno označevanje spodnje vrstice

### Filter v delovnem območju Tabela

Filtrirate lahko preglednico orodij in možnost Tabela mest.

#### Filtriranje v možnosti Upravljanje orodij

Za filtriranje upravljanja orodij imate na voljo naslednje možnosti:

- Vsa orodja
- Orodje zalogovnika

V tem območju lahko filtrirate glede na izbiro vseh orodij ali samo orodij v zalogovniku ter glede na tipe orodij:

- Vse vrste orodij
- Rezkalna orodja
- Sveder
- Sveder za navoje
- Rezkar za navoje
- Rezkala
- Tipalni sistemi
- Uravnalno orodje
- Orodje za brušenje
- Nedefinirana orodja

#### Filtriranje v možnosti Tabela mest

Za filtriranje preglednice mest orodij imate na voljo naslednje možnosti:

- Vsi zalogovniki
- Glavni zalogovnik
- Vreteno

V tem območju lahko filtrirate glede na izbiro zalogovnika ali vretena ter glede na mesta:

- Vsa mesta
- Prosta mesta
- Zasedena mesta

#### Stolpec Išči v delovnem območju Tabela

Iščete lahko po preglednicah **Upravljanje orodij** in **Tabela mest**. V funkciji iskanja lahko za iskanje določite več pogojev.

Vsak pogoj vsebuje naslednje informacije:

- Stolpec preglednice, npr. T ali NAME
   Stolpec izberete z izbirnim menijem Iskanje v.
- Operator, npr. Vsebuje ali Enako (=)
   Operatorja izberete z izbirnim menijem Operater.
- Iskalni pojem v polju za vnos Poišči

### Nastavitve v delovnem območju Tabela

V oknu **Tabele** lahko vplivate na prikazane vsebine v delovnem območju **Tabela**. Okno **Tabele** vsebuje naslednja območja:

- Splošno
- Zaporedje stolpcev

#### Območje Splošno

Izbrana nastavitev v območju Splošno je modalno učinkovita.

Če je stikalo **Sinhroniziraj tabelo in enačbo** aktiv no, se kazalec premika istočasno. Če npr. v delovnem območju **Tabela** izberete drugi stolpec preglednice, krmiljenje kazalec istočasno vodi v delovnem območju **Obrazec**.

#### Območje Zaporedje stolpcev



Okno **Tabele** 

V območju Zaporedje stolpcev določite pogled za vsako preglednico.

S stikalom Uporabite standar. format prikažete stolpce v standardnem zaporedju.

S stikalom **Število fiksnih stolpcev** določite, koliko stolpcev krmiljenje fiksira na desnem robu. Četudi se v preglednici premaknete naprej v desno, ostanejo stolpci vidni.

Krmiljenje vse stolpce preglednice prikazuje enega pod drugim. S stikalom za vsak stolpec izberete, ali bo prikazana ali skrit.

Po izbranem številu fiksnih stolpcev krmiljenje prikaže črto. Krmiljenje stolpce fiksira prek te črte.

Če izberete stolpec, krmiljenje prikaže puščice navzgor in navzdol. S tem puščicami lahko spremenite zaporedje stolpcev.

# 23.3 Delovno območje Obrazec za preglednice

### Uporaba

V delovnem območju **Obrazec** krmiljenje prikazuje vse vsebuje izbrane vrstice preglednic. Odvisno od preglednice lahko vrednosti obdelate v obrazcu.

## Opis funkcije

Obrazec			Priljubljeni 🟠 Vse	() □ ×
basic geometry data           L (mm)         Dolžina orodja?           R (mm)         Radij orodja?           R (mm)         Radij orodja?           R (2 (mm))         Radij orodja ?		★ 0.0000 0.0000 0.0000	correction data     DR2 (mm) lzmere orodn     DL (mm) lzmere adolžin     DR7 (mm) lzmera radija     DR7 (mm) lzmera radija	0.0000 0.0000 0.0000
tool life           RT           LAST_USE           TIME1 (min)           TIME2 (min)           COLT_TIME (min)           OVER_TIME (min)           OVER_TIME (min)           TL	Sestrsk Datum/ Maksim Maks.č Aktualn Prekor Orodje	☆ 0 0.00 0 *	tool icon	© 🖈
Naziv orodja?			Min: Max:	

Delovno območje Obrazec v pogledu Priljubljeni

Krmiljenje za vsak stolpec prikazuje naslednje informacije:

- Po potrebi simbol stolpca
- Ime stolpca
- Po potrebi enoto
- Opis stolpca
- Trenutna vrednost

Če je vnos neveljaven, krmiljenje pred poljem za vnos prikaže simbol. Če se dotaknete simbola, krmiljenje prikaže vzrok napake, npr. **Preveč znakov**.

Vsebine določenih preglednic krmiljenje prikazuje združeno znotraj delovnega območja **Obrazec**. V pogledu **Vse** krmiljenje prikazuje vse skupine. S funkcijo **Priljubljeni** lahko označite posamezne skupine, da sestavite posamezni pogled. Skupine lahko razporedite s pomočjo prijemala.

## Simboli

Delovno območje Tabela vsebuje naslednje simbole:

Simbol ali bližnjica na tipkovnici	Funkcija
¢۶	Odpiranje nastavitev v oknu <b>Tabele</b> <b>Dodatne informacije:</b> "Nastavitve v delovnem območju Obrazec", Stran 599
	Priljub.

V oknu **Tabele** lahko izberete, ali mora krmiljenje prikazati opis stolpcev. Izbrana nastavitev je modalno učinkovita.

Tabele		×
Splošno	Prikaži opise stolpcev	
	ОК	Prekinitev

# 23.4 Dostop do vrednosti preglednice

### 23.4.1 Osnove

S funkcijami TABDATA lahko dostopate do vrednosti preglednice.

S temi funkcijami lahko npr. podatke popravka samodejno popravite iz NC-programa.

Možen je tudi dostop iz naslednjih preglednic:

- Preglednica orodij \*.t, samo dostop za branje
- Preglednica popravkov **\*.tco**, dostop za branje in zapisovanje
- Preglednica popravkov \*.wco, dostop za branje in zapisovanje

Izvede se dostop do aktivne preglednice. Pri tem je vedno možen dostop za branje, dostop za zapisovanje pa samo med izvedbo. Dostop za zapisovanje med simulacijo ali potekom niza ne deluje.

Krmiljenje nudi naslednje funkcije za dostop do vrednosti preglednice:

Funkcije	Funkcija	Dodatne informacije
TABDATA READ	Branje vrednosti iz celice preglednice	Stran 600
TABDATA WRITE	Zapisovanje vrednosti iz celice pregledni- ce	Stran 601
TABDATA ADD	Dodajanje vrednosti k vrednosti pregledni- ce	Stran 601

Če NC-program in preglednica prikazujeta različne merske enote, potem krmiljenje vrednosti spremeni iz **MM** v **INCH** in obratno.

### Sorodne teme

- Osnove spremenljivk
   Dodatne informacije: "Osnove", Stran 450
- Preglednica orodij
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Preglednice popravkov
   Dodatne informacije: "Preglednice popravkov", Stran 615
- Branje vrednosti iz prosto določenih preglednic
   Dodatne informacije: "Branje prosto določljive preglednice z možnostjo FN 28: TABREAD", Stran 481
- Zapisovanje vrednosti v prosto določene preglednice
   Dodatne informacije: "Opis prosto določljive preglednice z možnostjo FN 27: TABWRITE", Stran 479

# 23.4.2 Odčitavanje vrednosti preglednic z možnostjo TABDATA READ

## Uporaba

S funkcijo **TABDATA READ** odčitajte vrednost iz preglednice in jo shranite v parameter Q.

Funkcijo **TABDATA READ** lahko uporabite npr. za predhodno preverjanje podatkov uporabljenega orodja in preprečitev sporočila o napaki med potekom programa.

## Opis funkcije

Glede na tip stolpca, katerega odčitate, lahko za shranjevanje vrednosti uporabite **Q**, **QL**, **QR** ali **QS**. Krmiljenje samodejno izračuna vrednosti preglednice v merski enoti NC-programa.

### Vnos

11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS	; shranjevanje vrednosti vrstice 5, stolpca
COLUMN "DR" KEY "5"	DR iz preglednice popravkov v možnost Q1

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen	
TABDATA	Odpiralnik sintakse za dostop do vrednosti preglednice	
READ	Preberi vrednost preglednice	
Q/QL/QR ali QS	Vrsta spremenljivke in številka, v katero krmiljenje shrani vrednost	
TOOL, CORR-TCS ali CORR-WPL	Branje vrednosti preglednice orodij ali preglednice popravkov <b>*.tco</b> oz. <b>*.wco</b>	
COLUMN	Ime stolpca Fiksno ali spremenlijvo ime	
KEY	Številka vrstice	
	Fiksno ali spremenljivo ime	

### 23.4.3 Zapisovanje vrednosti preglednic z možnostjo TABDATA WRITE

#### Uporaba

S funkcijo **TABDATA WRITE** zapišete vrednost iz parametra Q v preglednico. Po ciklu tipalnega sistema lahko funkcijo **TABDATA WRITE** uporabite npr. za vnos potrebnega popravka orodja v preglednico popravkov.

### **Opis funkcije**

Glede na tip stolpca, katerega zapišete, lahko kot parametre predaje uporabite **Q**, **QL**, **QR** ali **QS**.

#### Vnos

11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN	; zapisovanje vrednosti iz možnosti <b>Q1</b> v
"DR" KEY "3" = Q1	vrstico 5, stolpec <b>DR</b> preglednice popravkov

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen	
TABDATA	Odpiralnik sintakse za dostop do vrednosti preglednice	
WRITE	Zapišite vrednost preglednice	
CORR-TCS ali CORR-WPL	Zapisovanje vrednosti v preglednico popravkov <b>*.tco</b> ali <b>*.wco</b>	
COLUMN	Ime stolpca	
	Fiksno ali spremenljivo ime	
KEY	Številka vrstice	
	Fiksno ali spremenljivo ime	
Q/QL/QR ali QS	Vrsta spremenljivke in številka, ki vsebuje vrednost za zapiso- vanje	

### 23.4.4 Dodajanje vrednosti preglednic z možnostjo TABDATA ADD

#### Uporaba

S funkcijo **TABDATA ADD** dodate vrednost iz parametra Q obstoječi vrednosti preglednice.

Funkcijo **TABDATA ADD** lahko uporabite npr. za posodobitev popravka orodja pri ponavljajoči se meritvi.

### Opis funkcije

Glede na tip stolpca, katerega zapišete, lahko kot parametre predaje uporabite  ${\bf Q}, {\bf QL}, {\bf QR}.$ 

Za zapisovanje preglednice popravkov morate preglednico aktivirati.

**Dodatne informacije:** "Izbira preglednice popravkov z možnostjo SEL CORR-TABLE", Stran 311

#### Vnos

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN	; dodajanje vrednost iz možnosti <b>Q1</b> v
"DR" KEY "3" = Q1	vrstico 5, stolpec <b>DR</b> preglednice popravkov

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen	
TABDATA	Odpiralnik sintakse za dostop do vrednosti preglednice	
ADD	Dodajanje vrednosti k vrednosti preglednice	
CORR-TCS ali CORR-WPL	Zapisovanje vrednosti v preglednico popravkov <b>*.tco</b> ali <b>*.wco</b>	
COLUMN	Ime stolpca	
	Fiksno ali spremenljivo ime	
KEY	Številka vrstice	
	Fiksno ali spremenljivo ime	
Q/QL/QR	Vrsta spremenljivke in številka, ki vsebuje vrednost za dodaja- nje	

# 23.5 Prosto določljive preglednice

### Uporaba

V prosto določljive preglednice lahko iz NC-programa shranite in prenesete poljubne informacije. Za to so na voljo funkcije Q-parametrov **FN 26** do **FN 28**.

#### Sorodne teme

```
    Funkcije spremenljivk FN 26 do FN 28
    Dodatne informacije: "Funkcije za prosto določljive preglednice", Stran 479
```

### Opis funkcije

Če ustvarite prosto določljivo preglednico, vam krmiljenje omogoča izbiro različnih predlog preglednic.

Proizvajalec stroja lahko ustvari svoje predloge preglednic in jih naloži v krmiljenje.

602

### 23.5.1 Ustvarjanje prosto določljive preglednice

Prosto določljivo preglednico ustvarite na naslednji način:

- Izberite način delovanja Tabele Ħ Izberite možnost Dodaj Krmiljenje odpre delovni območji Hitra izbira in Odpiranje datoteke. Izberite Ustvari novo tabelo > Krmiljenje odpre okno Ustvari novo tabelo. Izberite mapo tab Izbira predloge preglednice Izberite možnost Izbira steze Izbira steze > Krmiljenje odpre okno Shranjevanje pod. Izberite mapo Vnesite ime Izberite možnosti Ustvari Ustvari
  - > Krmiljenje odpre preglednico.
  - Po potrebi prilagodite preglednico
    - Dodatne informacije: "Delovno območje Tabela", Stran 594

#### Napotek

Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. +. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

Dodatne informacije: "Dostop do preglednice z navodili SQL", Stran 493

# 23.6 Preglednica točk

### Uporaba

V preglednici ničelnih točk shranite položaje na obdelovancu v nerednem vzorcu. Krmiljenje pri vsaki točki izvede priklic cikla. Posamezne točke lahko skrijete in določite varno višino.

#### Sorodne teme

Priklic preglednice točk, delovanje z različnimi cikli
 Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

23

# Opis funkcije

### Parametri v preglednici točk

Preglednica točk vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
NR	Številka vrstice v preglednici točk
	Vnos: 099999
x	Koordinata X točke
	Vnos: -99999.9999+99999.9999
Y	Koordinata Y točke
	Vnos: -99999.9999+99999.9999
Z	Koordinata Z točke
	Vnos: -99999.9999+99999.9999
FADE	Skriti? (da=ENT/ne=NO ENT)
	<b>Y=Yes:</b> točka bo skrita za obdelavo. Skrite točke ostanejo skrite, dokler jih ročno znova ne prikažete.
	N=No: točka bo prikazana za obdelavo.
	Standardno so pri preglednici točk za obdelavo prikazane vse točke.
	Vnos: <b>Y</b> , <b>N</b>
CLEARANCE	Varna visina
	Varen položaj orodne osi, na katero krmiljenje po obdelavi točke povleče orodje.
	Če v stolpcu <b>CLEARANCE</b> niste določili nobene vrednosti, krmiljenje uporabi vrednost iz parametra cikla <b>Q204 2. VARNOST. RAZMAK</b> . Če se tako v stolp- cu <b>CLEARANCE</b> kot parametru <b>Q204</b> določili vrednosti, krmiljenje uporabi višjo vrednost.
	Vnos: -99999.9999+99999.9999

### 23.6.1 Ustvarjanje preglednice točk

Preglednico točk ustvarite na naslednji način:



Dodatne informacije: "Dostop do preglednice z navodili SQL", Stran 493

### 23.6.2 Skrivanje posameznih točk za obdelavo

V točkovni preglednici lahko s stolpcem **FADE** označite točke tako, da so skrite za obdelavo.

Točke skrijete na naslednji način:

- Izberite želeno točko v preglednici
- Izberite stolpec FADE
- Uredi
- Aktivirajte možnost Uredi
- Vnesite možnost Y
- > Krmiljenje točko skrije ob priklicu cikla.

Če v stolpcu **FADE** vnesete možnost **Y**, lahko to točko s pomočjo stikala **/preskoku** preskočite v načinu delovanja **Programski tek**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# 23.7 Preglednica ničelnih točk

### Uporaba

V preglednici ničelnih točk shranite položaje na obdelovancu. Če želite uporabljati preglednico ničelnih točk, jo morate omogočiti. V NC-programu lahko prikličete ničelne točke, da npr. obdelave pri več obdelovancih izvedete na istem položaju. Aktivna vrstica preglednice ničelnih točk je namenjena kot ničelna točka obdelovanca v NC-programu.

#### Sorodne teme

- Vsebine in ustvarjanje preglednice ničelnih točk
   Dodatne informacije: "Preglednica ničelnih točk", Stran 605
- Urejanje preglednice ničelnih točk med potekom programa
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Preglednica referenčnih točk
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

## Opis funkcije

#### Parametri v preglednici ničelnih točk

Preglednica ničelnih točk vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
D	Številka vrstice v preglednici ničelnih točk Vnos: <b>od 0 do 99999999</b>
x	Koordinata X ničelne točke Vnos: <b>-99999.99999+99999.99999</b>
Y	Koordinata Y ničelne točke Vnos: <b>-99999.99999+99999.99999</b>
Z	Koordinata Z ničelne točke Vnos: <b>-99999.99999+99999.99999</b>
A	Koordinata A ničelne točke Vnos: <b>-360.0000000+360.0000000</b>
В	Koordinata B ničelne točke Vnos: <b>-360.000000+360.0000000</b>
с	Koordinata C ničelne točke Vnos: <b>-360.000000+360.0000000</b>
U	Koordinata U ničelne točke Vnos: <b>-99999.99999+99999.99999</b>
v	Koordinata V ničelne točke Vnos: <b>-99999.99999+99999.99999</b>
w	Koordinata W ničelne točke Vnos: <b>-99999.99999+99999.99999</b>
DOC	<b>Komentar o premiku?</b> Vnos: <b>širina besedila 15</b>

### 23.7.1 Ustvarjanje preglednice ničelnih točk

Preglednico ničelnih točk ustvarite na naslednji način:

Izberite način delovanja Tabele Ħ Izberite možnost Dodaj Krmiljenje odpre delovni območji Hitra izbira in Odpiranje datoteke. Izberite Ustvari novo tabelo > Krmiljenje odpre okno Ustvari novo tabelo. Izberite mapo d Izberite možnost Izbira > Krmiljenje odpre okno Shranjevanje pod. Izberite mapo Vnesite ime Izberite možnosti Ustvari Ustvari Izberite možnost OK OK > Krmiljenje odpre preglednico ničelnih točk. i

Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. +. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave. **Dodatne informacije:** "Dostop do preglednice z navodili SQL", Stran 493

### 23.7.2 Urejanj preglednice ničelnih točk

Uredi

Aktivno preglednico ničelnih točk lahko urejate med potekom programa. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Preglednico ničelnih točk urejate na naslednji način:

- Aktivirajte možnost Uredi
- Izberite vrednost
- Uredite vrednost
- Shranite spremembo, npr. izberite drugo vrstico

### NAPOTEK

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje upošteva spremembe v preglednici ničelnih točk ali preglednici popravkov šele, ko so vrednosti shranjene. Ničelno točko ali vrednost popravka morate v NC-programu znova aktivirati, v nasprotnem primeru krmiljenje še naprej uporablja dosedanje vrednosti.

- Spremembe v preglednici takoj potrdite, npr. s tipko ENT
- V NC-programu znova aktivirajte ničelno točko ali vrednost popravka
- NC-program po spremembi vrednosti preglednice pazljivo pomikajte

# 23.8 Preglednice za izračun rezalnih podatkov

## Uporaba

S pomočjo naslednjih preglednic lahko v računalu rezalnih podatkov izračunate rezalne podatke orodja:

- Preglednica z materiali obdelovanca WMAT.tab
   Dodatne informacije: "Preglednica za materiale obdelovanca WMAT.tab", Stran 608
- Preglednica z rezalnimi materiali orodja TMAT.tab
   Dodatne informacije: "Preglednica za rezalne materiale orodja TMAT.tab", Stran 609
- Preglednica rezalnih podatkov \*.cut
   Dodatne informacije: "Preglednica rezalnih podatkov \*.cut", Stran 609
- Od premera odvisna preglednica rezalnih podatkov \*.cutd
   Dodatne informacije: "Od premera odvisna preglednica rezalnih podatkov \*.cutd", Stran 610

#### Sorodne teme

- Računalo podatkov o rezanju
   Dodatne informacije: "Računalo podatkov o rezanju", Stran 551
- Upravljanje orodij
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

# Opis funkcije

### Preglednica za materiale obdelovanca WMAT.tab

V preglednici za materiale obdelovanca **WMAT.tab** določite material obdelovanca. Preglednico morate shraniti v mapo **TNC:\table**.

Preglednica z materiali obdelovanca WMAT.tab vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
WMAT	Material obdelovanca, npr. aluminij Vnos: <b>širina besedila 32</b>
MAT_CLASS	Razred materiala
	Material razdelite v razrede materialov z enakimi pogoji rezanja, npr. DIN EN 10027-2. Vnos: <b>širina besedila 32</b>

V preglednici za rezalne materiale orodja **TMAT.tab** določite rezalni material orodja. Preglednico morate shraniti v mapo **TNC:\table**.

Preglednica z rezalnimi materiali orodja TMAT.tab vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
ТМАТ	Rezalni material orodja, npr. polno trda kovina
	Vnos: <b>širina besedila 32</b>
ALIAS1	Dodatno ime
	Vnos: <b>širina besedila 32</b>
ALIAS2	Dodatno ime
	Vnos: <b>širina besedila 32</b>

### Preglednica rezalnih podatkov \*.cut

V preglednici rezalnih podatkov **\*.cut** materialom obdelovanca in rezalnim materialom orodja dodelite pripadajoče rezalne podatke. Preglednico morate shraniti v mapo **TNC:\system\Cutting-Data**.

Preglednica rezalnih podatkov **\*.cut** vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
NR	Zaporedna številka vrstic preglednice
	Vnos: 0999999999
MAT_CLASS	Material orodja iz preglednice WMAT.tab
	<b>Dodatne informacije:</b> "Preglednica za materiale obdelovanca WMAT.tab", Stran 608
	Izbira z oknom za izbiro
	Vnos: 09999999
MODE	Način obdelave, npr. grobo ali fino rezkanje
	Vnos: širina besedila 32
TMAT	Rezalni material orodja iz preglednice <b>TMAT.tab</b>
	<b>Dodatne informacije:</b> "Preglednica za rezalne materiale orodja TMAT.tab", Stran 609
	Izbira z oknom za izbiro
	Vnos: širina besedila 32
VC	Hitrost rezanja v m/min
	Dodatne informacije: "Rezalni podatki", Stran 162
	Vnos: 01000
FTYPE	Vrsta pomika:
	FU: pomik na vrtljaj FU v mm/vrt
	FZ: pomik na zob FZ v mm/zob
	Dodatne informacije: "Pomik F", Stran 164
	Vnos: FU, FZ
F	Vrednost pomika
	Vnos: 0.00009.9999

### Od premera odvisna preglednica rezalnih podatkov \*.cutd

V od premera odvisni preglednici rezalnih podatkov **\*.cutd** materialom obdelovanca in rezalnim materialom orodja dodelite pripadajoče rezalne podatke. Preglednico morate shraniti v mapo **TNC:\system\Cutting-Data**.

Od premera odvisna preglednica rezalnih podatkov **\*.cutd** vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
NR	Zaporedna številka vrstic preglednice
	Vnos: 0999999999
MAT_CLASS	Material orodja iz preglednice <b>WMAT.tab</b>
	<b>Dodatne informacije:</b> "Preglednica za materiale obdelovanca WMAT.tab", Stran 608
	Izbira z oknom za izbiro
	Vnos: 09999999
MODE	Način obdelave, npr. grobo ali fino rezkanje
	Vnos: širina besedila 32
TMAT	Rezalni material orodja iz preglednice <b>TMAT.tab</b>
	<b>Dodatne informacije:</b> "Preglednica za rezalne materiale orodja TMAT.tab", Stran 609
	Izbira z oknom za izbiro
	Vnos: širina besedila 32
VC	Hitrost rezanja v m/min
	Dodatne informacije: "Rezalni podatki", Stran 162
	Vnos: 01000
FTYPE	Vrsta pomika:
	FU: pomik na vrtljaj FU v mm/vrt
	FZ: pomik na zob FZ v mm/zob
	Dodatne informacije: "Pomik F", Stran 164
	Vnos: FU, FZ
F_D_0F_D_9999	Vrednost pomika za ustrezen premer
	Ni potrebno določiti vseh stolpcev. Če se en premer orodja nahaja med dvema določenima stolpcema, potem krmiljenje pomik interpolira linearno. Vnos: <b>0.00009.9999</b>

### Napotek

Krmiljenje v ustreznih mapah vsebuje preglednice s primeri za samodejni izračun podatkov o rezanju. Preglednice lahko prilagodite okoliščinam, npr. vnesete uporabljene materiale in orodja.

# 23.9 Preglednica palet

### Uporaba

S pomočjo preglednice palet določite, v kakšnem zaporedju krmiljenje ob dela palete in katere NC-programe pri tem uporabi.

Če nimate menjalnika palet, lahko s preglednicami palet NC-programe z različnimi referenčnimi točkami obdelate zaporedno le z enim zagonom **NC-zagon**. Ta uporaba se imenuje tudi seznam naročil.

Tako preglednice palet kot sezname naročil lahko obdelate glede na orodje. Pri tem se krmiljenje zmanjša zamenjave orodja in s tem čas obdelave.

#### Sorodne teme

- Obdelava preglednice palet v delovnem območju Seznam naročil
   Dodatne informacije: "Delovno območje Seznam naročil", Stran 578
- Obdelava, usmerjena na orodje
   Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587

### Pogoj

Možnost programske opreme št. 22 Upravljanje palet

## Opis funkcije

Preglednice palet lahko odprete v načinih delovanja **Tabele**, **Programiranje** in **Programski tek**. V načinih delovanja **Programiranje** in **Programski tek** krmiljenje preglednice palet ne odpre kot preglednice, temveč v delovnem območju **Seznam naročil**.

Proizvajalec stroja določi prototip za preglednico palet. Če ustvarite novo preglednico palet, krmiljenje kopira prototip. Zato preglednica palet na krmiljenju morda ne bo vsebovala vseh možnih parametrov.

Prototip lahko vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
NR	Številka vrstice preglednice palet
	Vnos je potreben za polje za vnos <b>Št. vrstice</b> funkcije <b>PR.NAPR. BLOK</b> .
	Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	Vnos: od 0 do 99999999
ТҮРЕ	Tip palete?
	Vsebina vrstice preglednice:
	PAL: paleta
	FIX: vpenjalo
	<b>PGM</b> : NC-program
	Izbira z izbirnim menijem
	Vnos: PAL, FIX, PGM
IME	Paleta / NC program / Fixture?
	Ime datoteke palete, vpenjala ali NC-programa
	Imena palet in vpenjal po potrebi določi proizvajalec stroja. Imena
	NC-programov določite sami.
	Izbira z oknom za izbiro
	Vnos: <b>širina besedila 32</b>

Parametri	Pomen
DATUM	Tabela nilčelnih točk?
	V NC-programu uporabljena preglednica ničelnih točk.
	Izbira z oknom za izbiro
	Vnos: <b>širina besedila 32</b>
PREDNAST.	Navezna točka?
	Številka vrstice v preglednici referenčnih točk za referenčno točko obdelovan- ca, ki jo je treba aktivirati.
	Izbira z oknom za izbiro
	Vnos: 0999
LOCATION	Kraj poteka?
	Vnos <b>MA</b> označuje, da se v delovnem prostoru stroja nahaja paleta ali vpet obdelovanec, pripravljen za obdelovanje. Za vnos <b>MA</b> pritisnite tipko <b>ENT</b> . S tipko <b>BREZ ENT</b> lahko odstranite vnos in s tem prekličete obdelavo. Če je stolpec prisoten, je vnos nujno potreben.
	Se sklada s stikalom <b>Obdelava omogočena</b> v delovnem območju <b>Obrazec</b> .
	Izbira z izbirnim menijem
	Vnos: brez vrednosti, <b>MA</b>
LOCK	Zaklenjeno?
	Če vnesete *, lahko vrstico iz preglednice palet izvzamete iz obdelave. Ko priti- snete tipko <b>ENT</b> , vrstico označite z *. S tipko <b>BREZ ENT</b> pa lahko blokado znova prekličete. Obdelavo lahko blokirate za posamezne NC-programe, vpenjala ali celotne palete. Obdelane ne bodo niti vrstice (npr. PGM) blokirane palete, ki niso blokirane.
	Izbira z izbirnim menijem
	Vnos: brez vrednosti, <b>*</b>
STANJE W	Obdelovalno stanje?
	Pomembno za obdelavo, usmerjeno na orodje
	Stanje obdelave določi napredek obdelave. Za neobdelan obdelovanec vnesite BLANK. Krmiljenje pri obdelavi ta vnos spremeni samodejno.
	Krmiljenje razlikuje med naslednjimi vnosi:
	BLANK/brez vnosa: surovec, obdelava je potrebna
	<ul> <li>INCOMPLETE: nepopolno obdelano, potrebna je dodatna obdelava</li> </ul>
	ENDED: povsem obdelano, obdelava ni več potrebna
	EMPTY: prazno mesto, obdelava ni potrebna
	SKIP: preskok obdelave
	Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587
	Vnos: brez vrednosti, BLANK, INCOMPLETE, ENDED, EMPTY, SKIP
PALPRES	Referenčna točka palete
	Številka vrstice v preglednici referenčnih točk palet za referenčno točko palete, ki jo je treba aktivirati
	Potrebno samo, če je v krmiljenju ustvarjena preglednica referenčnih točk palet.
	Izbira z oknom za izbiro
	Vnos: <b>od -1 do +999</b>
DOC	Komentar
	Vnos: <b>širina besedila 15</b>
Parametri	Pomen
-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
NAČIN	Obdelovalna metoda?
	Način obdelave
	Krmiljenje razlikuje med naslednjimi vnosi:
	<ul> <li>WPO: usmerjenost na obdelovanec (standardno)</li> </ul>
	<ul> <li>TO: usmerjenost na orodje (prvi obdelovanec)</li> </ul>
	<ul> <li>CTO: usmerjenost na orodje (nadaljnji obdelovanci)</li> </ul>
	Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587
	Izbira z izbirnim menijem
	Vnos: <b>WPO, TO, CTO</b>
CTID	ID št. geometr. konteksta?
	Pomembno za obdelavo, usmerjeno na orodje
	Krmiljenje samodejno ustvari identifikacijsko številko za ponovni vstop s premi- kom na niz. Če vnos izbrišete ali spremenite, potem ponovni vstop ni več mogoč.
	Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587
	Vnos: <b>širina besedila 8</b>
SP-X	Varna višina?
	Varen položaj na osi X za obdelavo, usmerjeno na orodje
	Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587
	Vnos: od -999999,99999 do +999999,99999
SP-Y	Varna višina?
	Varen položaj na osi Y za obdelavo, usmerjeno na orodje
	Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587
	Vnos: <b>od -999999,99999 do +999999,99999</b>
SP-Z	Varna višina?
	Varen položaj na osi Z za obdelavo, usmerjeno na orodje
	Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587
	Vnos: <b>od -999999,99999 do +999999,99999</b>
SP-A	Varna višina?
	Varen položaj na osi A za obdelavo, usmerjeno na orodje
	Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587
	Vnos: od -999999,99999 do +999999,99999
SP-B	Varna višina?
	Varen položaj na osi B za obdelavo, usmerjeno na orodje
	Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587
	Vnos: od -999999,99999 do +999999,99999
SP-C	Varna višina?
	Varen položaj na osi C za obdelavo, usmerjeno na orodje
	Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587
	Vnos: od -999999,99999 do +999999,99999
SP-U	Varna višina?
	Varen položaj na osi U za obdelavo, usmerjeno na orodje
	Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587
	Vnos: <b>od -999999,99999 do +999999,99999</b>

Parametri	Pomen
SP-V	Varna višina?
	Varen položaj na osi V za obdelavo, usmerjeno na orodje
	Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587
	Vnos: od -999999,99999 do +999999,99999
SP-W	Varna višina?
	Varen položaj na osi W za obdelavo, usmerjeno na orodje
	Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 587
	Vnos: od -999999,99999 do +999999,99999
COUNT	Število postopkov
	Za vrstice z vrsto <b>PAL</b> : trenutna dejanska vrednost za želeno vrednost števca palet, ki je določena v stolpcu <b>TARGET</b>
	Za vrstice z vrsto <b>PGM</b> : vrednost, za katero se poveča dejanska vrednost števca palet po izvedbi NC-programa
	Dodatne informacije: "Števec palet", Stran 578
	Vnos: 099999
TARGET	Skupno število obdelav
	Želena vrednost za števec palet pri vrsticah z vrsto <b>PAL</b>
	Krmiljenje ponavlja NC-programe te palete, dokler ni dosežena želena vrednost.
	Dodatne informacije: "Števec palet", Stran 578
	Vnos: 099999

#### 23.9.1 Ustvarjanje in odpiranje preglednice palet

Preglednico palet ustvarite na naslednji način:



- Izberite Ustvari novo tabelo
- > Krmiljenje odpre okno Ustvari novo tabelo.
- Izberite mapo p
- Izbiranje formata preglednice

Izbira steze

- Izberite možnost Izbira steze
- > Krmiljenje odpre okno Shranjevanje pod.
- Izberite mapo ►
- Vnesite ime ►

Ustvari

- Izberite možnosti Ustvari ►
- Krmiljenje preglednico odpre v načinu delovanja Tabele. >
- Ime datoteke preglednice palet se mora vedno začeti s črko. A Z gumbom **Izberite poteku programa** v načinu delovanja **Datoteke** lahko odprete preglednico palet v načinu delovanja **Programski tek**. V tem načinu delovanja lahko urejate in obdelujete preglednico palet. Dodatne informacije: "Delovno območje Seznam naročil", Stran 578

### 23.10 Preglednice popravkov

#### 23.10.1 Pregled

Krmiljenje nudi naslednje preglednice popravkov:

Preglednica	Dodatne informacije
Preglednica popravkov <b>*.tco</b>	Stran 615
Popravek v koordinatnem sistemu orodja <b>T-CS</b>	
Preglednica popravkov <b>*.wco</b>	Stran 617
Popravek v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine <b>WPL-CS</b>	

#### 23.10.2 Preglednica popravkov \*.tco

#### Uporaba

S preglednico popravkov **\*.tco** določite vrednosti popravkov za orodje v koordinatnem sistemu orodij **T-CS**. Preglednico popravkov **\*.tco** lahko uporabite za orodja vseh tehnologij.

#### Sorodne teme

- Uporaba preglednic popravkov
   Dodatne informacije: "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 309
   Vsebine preglednice popravkov \*.wco
   Dodatne informacije: "Preglednica popravkov \*.wco", Stran 617
- Urejanje preglednic popravkov med potekom programa
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Koordinatni sistem orodja T-CS
   Dodatne informacije: "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 232

### Opis funkcije

Popravki v korekcijskih preglednicah s končnico **\*.tco** popravijo aktivno orodje. Preglednica velja za vse vrste orodij, zato bodite pri ustvarjanju pozorni tudi na stolpce, ki jih po potrebi za vrsto svojega orodja ne potrebujete.

Navedite le tiste vrednosti, ki so smiselne za vaše orodje. Krmiljenje prikaže sporočilo o napaki, če popravljate vrednosti, ki pri aktivnem orodju niso prisotne. Preglednica popravkov **\*.tco** vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
NO	Številka vrstice preglednice Vnos: <b>0999999999</b>
DOC	Komentar Vnos: <b>širina besedila 16</b>
DL	<b>Izmera dolžine orodja?</b> Delta-vrednost za parameter <b>L</b> preglednice orodij Vnos: <b>-999.9999+999.9999</b>
DR	<b>Izmera radija orodja?</b> Delta-vrednost za parameter <b>R</b> preglednice orodij Vnos: <b>-999.9999+999.9999</b>
DR2	<b>Izmere orodnega radija 2?</b> Delta-vrednost za parameter <b>R2</b> preglednice orodij Vnos: <b>-999.9999+999.9999</b>
DXL	<b>Predizmera dolžine orodja 2?</b> Delta-vrednost za parameter <b>DXL</b> preglednice stružnih orodij Vnos: -999.9999+999.9999
DYL	<b>Predizmera dolžine orodja 3?</b> Delta-vrednost za parameter <b>DYL</b> preglednice stružnih orodij Vnos: -999.9999+999.9999
DZL	<b>Predizmera dolžine orodja 1?</b> Delta-vrednost za parameter <b>DZL</b> preglednice stružnih orodij Vnos: -999.9999+999.9999
DL-OVR	<b>Popravek globine reza</b> Delta-vrednost za parameter <b>L- OVR</b> preglednice brusilnih orodij Vnos: <b>-999.9999+999.9999</b>
DR-OVR	<b>Popravek polmera</b> Delta-vrednost za parameter <b>R- OVR</b> preglednice brusilnih orodij Vnos: <b>-999.9999+999.9999</b>
DLO	<b>Popravek skupne dolžine</b> Delta-vrednost za parameter <b>LO</b> preglednice brusilnih orodij Vnos: -999.9999+999.9999
DLI	<b>Popravek dolžine do notranjega roba</b> Delta-vrednost za parameter <b>LI</b> preglednice brusilnih orodij Vnos: <b>-999.9999+999.9999</b>

#### 23.10.3 Preglednica popravkov \*.wco

#### Uporaba

Vrednosti iz korekcijskih preglednic s končnico **\*.wco** učinkujejo kot zamiki v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Preglednice popravkov **\*.wco** se v glavnem uporabljajo za struženje (možnost št. 50).

#### Sorodne teme

Uporaba preglednic popravkov

Dodatne informacije: "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 309

- Vsebine preglednice popravkov \*.tco
   Dodatne informacije: "Preglednica popravkov \*.tco", Stran 615
- Urejanje preglednic popravkov med potekom programa
   Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS
   Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 228

#### Opis funkcije

Preglednica popravkov **\*.wco** vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
NO	Številka vrstice preglednice
	Vnos: 0999999999
DOC	Komentar
	Vnos: <b>širina besedila 16</b>
x	Zamik koordinatnega sistema obdelovalne ravnine <b>WPL-CS</b> v možnosti <b>X</b>
	Vnos: -999.9999+999.9999
Y	Zamik možnosti <b>WPL-CS</b> v možnosti <b>Y</b>
	Vnos: -999.9999+999.9999
Z	Zamik možnosti <b>WPL-CS</b> v možnosti <b>Z</b>
	Vnos: -999.9999+999.9999

### 23.10.4 Ustvarjanje preglednice popravkov

Preglednico popravkov ustvarite na naslednji način:

Izberite način delovanja Tabele



- Izberite možnost Dodaj
- Krmiljenje odpre delovni območji Hitra izbira in Odpiranje datoteke.
- Izberite Ustvari novo tabelo
  - > Krmiljenje odpre okno Ustvari novo tabelo.
- Izberite mapo tco ali wco

Izbira steze

Ustvari

- Izberite možnost Izbira steze
- > Krmiljenje odpre okno **Shranjevanje pod**.
- Izberite mapo

Vnesite ime

- Izberite možnosti Ustvari
- > Krmiljenje odpre preglednico.

## 23.11 Preglednica vrednosti popravkov \*.3DTC

#### Uporaba

V preglednici vrednosti popravkov **\*.3DTC** krmiljenje pri kroglastih rezkarjih shrani odstopanje polmera od želene vrednosti pri določenem nastavitvenem kotu. Pri tipalnih sistemih obdelovanca krmiljenje shrani vedenje odmika tipalnega sistema pri določenem kotu tipanja.

Krmiljenje določene podatke upošteva pri obdelavi NC-programov in pri tipanju.

#### Sorodne teme

3D-popravek polmera, odvisen od prijemnega kota

**Dodatne informacije:** "Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota (možnost št. 92)", Stran 329

3D-umerjanje tipalnega sistema
 Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

#### Pogoji

- Možnost programske opreme št. 9 Razširjene funkcije skupine 2
- Možnost programske opreme št. 92 3D-ToolComp

### Opis funkcije

Preglednice vrednosti popravkov **\*.3DTC** morajo biti shranjene v mapi **TNC:\system \3D-ToolComp**. Potem lahko v preglednicah v stolpcu **DR2TABLE** upravljanja podatkov dodelite orodje.

Za vsako orodje nastavite preglednico.

Preglednica vrednosti popravkov vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
NR	Zaporedna številka vrstice preglednice vrednosti popravkov
	Krmilni sistem oceni največ 100 vrstic v preglednici korekcij- skih vrednosti.
	Vnos: 09999999
ANGLE	Nastavitveni kot pri orodjih ali tipalnem kotu pri tipalnih siste- mih obdelovanca
	Vnos: -99999.999999+99999.9999999
DR2	Odstopanje polmera od želene vrednosti ali odmik tipalnega sistema
	Vnos: -99999.9999999+999999.999999



Pregledi

# 24.1 Privzete številke napake za FN 14: ERROR

S funkcijo **FN 14: ERROR** lahko oddate sporočila o napakah v NC-programu. **Dodatne informacije:** "Izdaja sporočil o napaki z možnostjo FN 14: ERROR", Stran 467

Naslednja sporočila o napakah podjetje HEIDENHAIN nastavi privzeto:

Številka napake	Besedilo
1000	Vreteno?
1001	Manjka orodna os
1002	Premajhen polmer orodja
1003	Polmer orodja je prevelik
1004	Prekoračeno območje
1005	Napačen začetni položaj
1006	ROTACIJA ni dovoljena
1007	FAKTOR MERILA ni dovoljen
1008	ZRCALJENJE ni dovoljeno
1009	Zamik ni dovoljen
1010	Manjka pomik
1011	Napačna vrednost vnosa
1012	Napačen predznak
1013	Kot ni dovoljen
1014	Tipalna točka ni dosegljiva
1015	Preveč točk
1016	Protislovni vnos
1017	Nepopoln CIKEL
1018	Napačno definirana ravnina
1019	Programirana je napačna os
1020	Napačno število vrtljajev
1021	Popravek polmera ni definiran
1022	Zaobljenost ni definirana
1023	Prevelik polmer zaobljenja
1024	Nedefiniran zagon programa
1025	Prevelika programska razvejanost
1026	Manjka referenca kota
1027	Nedefiniran obdelovalni cikel
1028	Premajhna širina utora
1029	Premajhen žep
1030	Q202 ni definiran
1031	Q205 ni definiran
1032	Q218 mora biti večji od Q219
1033	CIKEL 210 ni dovoljen

2	Λ	
4	-	

Številka napake	Besedilo
1034	CIKEL 211 ni dovoljen
1035	Q220 je prevelik
1036	Q222 mora biti večji od Q223
1037	Q244 mora biti večji od 0
1038	Q245 ne sme biti enak Q246
1039	Območje kota mora biti 360°
1040	Q223 mora biti večji od Q222
1041	Q214: 0 ni dovoljeno
1042	Nedefinirana smer premikanja
1043	Nobena preglednica ničelnih točk ni aktivna
1044	Napaka položaja: sredina 1. osi
1045	Napaka položaja: sredina 2. osi
1046	Premajhna vrtina
1047	Prevelika vrtina
1048	Premajhen čep
1049	Prevelik čep
1050	Premajhen žep: dodelava 1. osi
1051	Premajhen žep: dodelava 2. osi
1052	Prevelik žep: izvržek 1. osi
1053	Prevelik žep: izvržek 2. osi
1054	Premajhen čep: izvržek 1. osi
1055	Premajhen čep: izvržek 2. osi
1056	Prevelik čep: dodelava 1. osi
1057	Prevelik čep: dodelava 2. osi
1058	TCHPROBE 425: napaka največje mere
1059	TCHPROBE 425: napaka najmanjše mere
1060	TCHPROBE 426: napaka največje mere
1061	TCHPROBE 426: napaka najmanjše mere
1062	TCHPROBE 430: prevelik premer
1063	TCHPROBE 430: premajhen premer
1064	Definirana ni nobena merilna os
1065	Prekoračena toleranca loma orodja
1066	Q247 ne sme biti enak 0
1067	Vnos Q247 mora biti večji od 5
1068	Preglednica ničelnih točk?
1069	Način rezkanja Q351 ne sme biti enak 0
1070	Zmanjšanje globine navoja
1071	Izvedba umerjanja
1072	Prekoračena toleranca

Številka napake	Besedilo
1073	Aktiven premik na niz
1074	ORIENTACIJA ni dovoljena
1075	3D-ROT ni dovoljena
1076	Aktivacija 3D-ROT
1077	Vnos negativne globine
1078	Q303 v merilnem ciklu ni definiran!
1079	Orodna os ni dovoljena
1080	Napačno izračunane vrednosti
1081	Protislovne merilne točke
1082	Napačno vnesena varna višina
1083	Protisloven način vboda
1084	Nedovoljen obdelovalni cikel
1085	Vrstica je zaščitena pred pisanjem
1086	Nadmera je večja od globine
1087	Nedefiniran kot konice
1088	Protislovni podatki
1089	Položaj utora 0 ni dovoljen
1090	Primik ne sme biti enak 0
1091	Preklop Q399 ni dovoljen
1092	Orodje ni definirano
1093	Številka orodja ni dovoljena
1094	Ime orodja ni dovoljeno
1095	Programska možnost ni aktivna
1096	Obnovitev kinematike ni mogoča
1097	Funkcija ni dovoljena
1098	Neskladne mere surovca
1099	Merilni položaj ni dovoljen
1100	Dostop do kinematike ni mogoč
1101	Merilni pol. ni v obm. premik.
1102	Kompenzacija prednastavitve ni mogoča
1103	Polmer orodja je prevelik
1104	Način vboda ni mogoč
1105	Kot vboda je napačno definiran
1106	Kot odprt. ni definiran
1107	Prevelika širina utora
1108	Merilni faktorji niso enaki
1109	Podatki o orodju so neskladni
1110	Funkcija MOVE (premik) ni mogoča
1111	Prednastavitev ni dovoljena!

Številka napake	Besedilo
1112	Navoj je prekratek!
1113	Neskladno stanje 3D-Rot!
1114	Nepopolna konfiguracija
1115	Ni aktivnega strugala
1116	Usmeritev orodja ni konsistentno
1117	Kot ni mogoč!
1118	Premajhen polmer kroga!
1119	Iztek navoja je prekratek!
1120	Protislovne merilne točke
1121	Previsoko št. omejitev
1122	Strategija obdelave z omejitvami ni mogoča
1123	Smer obdelave ni mogoča
1124	Preverite višino navoja!
1125	Obračun kota ni možen
1126	Izsredinsko vrtenje ni mogoče
1127	Nobeno rezkalo ni aktivno
1128	Nezadostna dolžina reza
1129	Definicija zobnika ni skladna ali popolna
1130	Nadmera finega rezkanja ni navedena
1131	Vrstica v tabeli ne obstaja
1132	Postopek tipanja ni mogoč
1133	Funkcija sklapljanja ni mogoča
1134	Ta programska oprema NC ne podpira obdelovalnega cikla
1135	Ta programska oprema NC ne podpira cikla tipalnega sistema
1136	Program NC je preklican
1137	Nepopolni podatki tipalnega sistema
1138	Funkcija LAC ni možna
1139	Vrednost za zaobljen ali posneti rob je prevelika!
1140	Osni kot ni enak vrtilnemu kotu
1141	Višina znaka ni določena
1142	Previsoka višina znaka
1143	Napaka tolerance: dodatna obdelava obdelovanca
1144	Napaka tolerance: obdelovanec je odpad
1145	Napačna definicija mere
1146	Nedovoljen vnos v kompenzacijsko tabelo
1147	Pretvorba ni mogoča
1148	Napaka v konfiguraciji vretena orodja
1149	Zamik delovnega vretena ni znan
1150	Globalne programske nastavitve so aktivne

Številka napake	Besedilo
1151	Konfiguracija makrov OEM ni pravilna
1152	Kombinacija programiranih nadmera ni možna
1153	Merilni podatki niso zajeti
1154	Preverite tolerančni nadzor
1155	Izvrtina je manjša kot tipalna krogla
1156	Določitev referenčne točke ni mogoče
1157	Izravnava okrogle mize ni mogoča
1158	Izravnava rotacijskih osi ni mogoča
1159	Primik je omejen na rezalno dolžino
1160	Globina obdelave je določena z 0
1161	Neprimerna vrsta orodja
1162	Nadmera ni določena
1163	Ničelne točke stroja ni bilo mogoče shraniti
1164	Vretena za sinhronizacijo ni bilo mogoče določiti
1165	Funkcija ni mogoča v aktivnem načinu delovanja
1166	Nadmera je določena prevelika
1167	Število rezil ni določeno
1168	Globina obdelave ne narašča monotono
1169	Primik ne pada monotono
1170	Polmer orodja ni pravilno določen
1171	Način za vzvratni pomik na varno višino ni mogoč
1172	Definicija zobnika ni pravilna
1173	Tipalni objekt vsebuje različne tipe definicije mere
1174	Definicija mere vključuje prepovedane znake
1175	Dejanska vrednost v definiciji mere je napačna
1176	Začetna točka za izvrtino pregloboka
1177	Definicija mere: pri ročnem predpozic. manjka želena vrednost
1178	Nadomestno orodje ni na voljo
1179	OEM-makro ni določen
1180	Meritev s pomožno osjo ni mogoča
1181	Začetni položaj pri osi modula ni mogoč
1182	Funkcija mogoča samo pri zaprtih vratih
1183	Število možnih pod. nizov preseženo
1184	Neskladna obdel. ravnina z osnim kotom pri osnovni rotaciji
1185	Predajni parameter ne vsebuje dovoljene vrednosti
1186	Širina rezanja RCUTS je določena prevelika
1187	Uporabna dolžina LU orodja je premajhna
1188	Izbrani posneti rob je prevelik
1189	Kot posnetega roba se ne more izdelati z aktivnim orodjem

Številka napake	Besedilo
1190	Predizmera ne določa odstranjevanja materiala
1191	Kot vretena ni enoznačen

# 24.2 Sistemski podatki

# 24.2.1 Seznam funkcij FN

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Informacije	o programu			
	10	3	-	Številka aktivnega obdelovalnega cikla
		6	-	Številka zadnjega navedenega cikla tipal- nega sistema –1 = brez
		7	-	Tip klicanega NC-programa: –1 = brez 0 = vidni NC-program 1 = cikel/makro, glavni program je viden 2 = cikel/makro, ni vidnega glavnega programa
		8	1	Merska enota NC-programa, ki neposre- dno izvaja priklic (to je lahko tudi cikel). Povratne vrednosti: 0 = mm 1 = palec -1 = ni ustreznega programa
			2	Merska enota NC-programa, ki je viden v prikazu niza ter iz katerega je bil neposre- dno ali posredno priklican trenutni cikel. Povratne vrednosti: 0 = mm 1 = palec -1 = ni ustreznega programa
		9	-	Znotraj makra funkcije M: Številka funkcije M. V nasprotnem prime- ru -1
		103	Številka Q- parametra	Pomembno v NC-ciklih; za ugotavljanje, ali je bil Q-parameter, naveden pod IDX, natančno vnesen v ustrezen CYCL DEF.
		110	Št. parame- tra QS	Ali je na voljo datoteka z imenom QS(IDX)? 0 = ne, 1 = da Funkcija sproži relativno pot datoteke.
		111	Št. parame- tra QS	Ali je na voljo imenik z imenom QS(IDX)? 0 = ne, 1 = da Možna je samo absolutna pot imenika.

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Naslovi sist	emskega skoka	l		
	13	1	-	Številka oznake ali ime oznake (niz ali QS), kamor sistem skoči pri M2/M30, namesto da bi končal trenutni NC- program. Vrednost = 0: M2/M30 deluje normalno
		2	-	Številka oznake ali ime oznake (niz ali QS), kamor sistem skoči pri FN14: NAPAKA z dejanjem NC-PREKLIC, namesto da bi prekinil NC-program z napako. Številko napake, programirano v ukazu FN14, lahko preberete pod ID992 NR14. Vrednost = 0: FN14 deluje normalno.
		3	-	Številka oznake ali ime oznake (niz ali QS), kamor sistem skoči pri notranji napaki strežnika (SQL, PLC, CFG) ali pri napačnih operacijah datoteke (FUNKCIJA KOPIRANJA DATOTEKE, FUNKCIJA PREMIKA DATOTEKE ali FUNKCIJA BRISANJA DATOTEKE), namesto da bi prekinili NC-program z napako. Vrednost = 0: napaka deluje normalno.
Nakazan do	stop do parame	etra Q		
	15	11	Št. parame- tra Q	Bere Q(IDX)
		12	Št. parame- tra QL	Bere QL(IDX)
		13	Št. parame- tra QR	Bere QR(IDX)
Stanje stroj	а			
	20	1	-	Številka aktivnega orodja
		2	-	Številka pripravljenega orodja
		3	-	Aktivna os orodja 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Programirano število vrtljajev vretena
		5	-	Aktivno stanje vretena -1 = nedoločeno stanje vretena 0 = M3 aktiven 1 = M4 aktiven 2 = M5 po M3 aktiven 3 = M5 po M4 aktiven
		7	_	Aktivna stopnja pogona

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
		8	-	Aktivno stanje hladilnega sredstva 0 = izklop, 1 = vklop
		9	-	Aktiven pomik
		10	-	Indeks pripravljenega orodja
		11	-	Indeks aktivnega orodja
		14	-	Številka aktivnega vretena
		20	-	Programirana hitrost reza v načinu rotaci- je
		21	-	Način vretena v načinu rotacije: 0 = konst. število vrtljajev 1 = konst. hitrost reza
		22	-	Stanje hladilnega sredstva M7: 0 = nedejaven, 1 = aktiven
		23	-	Stanje hladilnega sredstva M8: 0 = nedejaven, 1 = aktiven

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Podatki o k	analu			
	25	1	-	Številka kanala
Parameter	cikla			
	30	1	-	Varnostna razdalja
		2	-	Globina vrtanja/globina rezkanja
		3	-	Dostav.glob.
		4	-	Pomik pri globinskem primiku
		5	-	Dolžina prve stranice pri mizi
		6	-	Dolžina druge stranice pri mizi
		7	-	Dolžina prve stranice pri utoru
		8	-	Dolžina druge stranice pri utoru
		9	-	Polmer za krožne žepe
		10	-	Pomik pri rezkanju
		11	-	Smer vrtenja poti rezkanja
		12	-	Čas zadrževanja
		13	-	Vzpon navoja cikel 17 in 18
		14	-	Predizmera ravnanja
		15	-	Kot praznjenja
		21	-	Kot tipanja
		22	-	Pot tipanja
		23	-	Tipalni pomik
		49	-	HSC-način (cikel 32 - toleranca)
		50	-	Toleranca rotacijskih osi (cikel 32 - Toleranca)
		52	Številka Q- parametra	Vrsta prenosnega parametra pri uporab- niških ciklih: –1: parameter cikla v CYCL DEF ni progra- miran 0: parameter cikla v CYCL DEF je numerično programiran (Q-parameter) 1: parameter cikla v CYCL DEF je progra- miran kot niz (Q-parameter)
		60	-	Varna višina (tipalni cikli 30 do 33)
		61	-	Preverjanje (tipalni cikli 30 do 33)
		62	-	Merjenje rezil (tipalni cikli 30 do 33)
		63	-	Številka Q-parametra za rezultat (tipalni cikli 30 do 33)
		64	-	Tip Q-parametra za rezultat (tipalni cikli 30 do 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR	Indeks IDX 	Opis
		70	-	Množitelj za pomik (cikel 17 in 18)

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Načinovno	stanje			
	35	1	-	Dimenzioniranje: 0 = absolutno (G90) 1 = inkrementalno (G91)
		2	-	Popravek polmera: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
Podatki o S	QL-preglednical	h		
	40	1	-	Koda rezultata za zadnji SQL-ukaz. Če je bila zadnja koda rezultatov 1 (= napaka), je povratna vrednost kode napake prene- sena.
Podatki iz p	reglednice orod	lij		
	50	1	Št. orodja	Dolžina orodja L
		2	Št. orodja	Polmer orodja R
		3	Št. orodja	Polmer orodja R2
		4	Št. orodja	Predizmera dolžine orodja DL
		5	Št. orodja	Predizmera polmera orodja DR
		6	Št. orodja	Predizmera polmera orodja DR2
		7	Št. orodja	Orodje je zaklenjeno TL 0 = ni zaklenjeno, 1 = zaklenjeno
		8	Št. orodja	Številka nadomestnega orodja RT
		9	Št. orodja	Maksimalna življenjska doba TIME1
		10	Št. orodja	Maksimalna življenjska doba TIME2
		11	Št. orodja	Trenutna življenjska doba CUR.TIME
		12	Št. orodja	PLC-stanje
		13	Št. orodja	Maksimalna dolžina rezila LCUTS
		14	Št. orodja	Maksimalni kot vboda ANGLE
		15	Št. orodja	TT: število rezil CUT
		16	Št. orodja	TT: toleranca obrabe po dolžini LTOL
		17	Št. orodja	TT: toleranca obrabe po polmeru RTOL
		18	Št. orodja	TT: smer rotacije DIRECT (0 = pozitivno, –1 = negativno)
		19	Št. orodja	TT: zamik ravnine R-OFFS R = 99999,9999
		20	Št. orodja	TT: zamik dolžine L-OFFS
		21	Št. orodja	TT: toleranca loma po dolžini LBREAK
		22	Št. orodja	TT: toleranca loma po polmeru RBREAK

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR	Indeks IDX 	Opis
		28	Št. orodia	Naiv, število vrtliajev NMAX
		20	Št. orodja	
		34	St. orodja	Dviganje dovoljeno LIFTOFF (0 = ne, 1 = da)
		35	Št. orodja	Toleranca obrabe polmera R2TOL
		36	Št. orodja	Tip orodja TYPE (rezkar = 0, orodje za brušenje = 1, tipal- ni sistem = 21)
		37	Št. orodja	Pripadajoča vrstica v preglednici tipalne- ga sistema
		38	Št. orodja	Časovni žig zadnje uporabe
		39	Št. orodja	ACC
		40	Št. orodja	Naklon za navojne cikle
		41	Št. orodja	AFC: referenčna obremenitev
		42	Št. orodja	AFC: predhodno opozorilo za preobreme- nitev
		43	Št. orodja	AFC: preobremenitev NC-zaustavitev
		44	Št. orodja	Prekoračitev življ. dobe orodja
		45	Št. orodja	Širina rezalne plošče na čelni strani (RCUTS)
		46	Št. orodja	Uporabna dolžina rezkarja
_		47	Št. orodja	Polmer vratu rezkarja (RN)

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Podatki iz p	reglednice mes	t		
	51	1	Št. mesta	Številka orodja
		2	Št. mesta	0 = brez posebnega orodja 1 = posebno orodje
		3	Št. mesta	0 = brez fiksnega mesta 1 = fiksno mesto
		4	Št. mesta	0 = brez blokiranega mesta 1 = blokirano mesto
		5	Št. mesta	PLC-stanje
Določitev m	iesta orodja			
	52	1	Št. orodja	Št. mesta
		2	Št. orodja	Številka zalogovnika orodja
Informacije	o datoteki			
	56	1	-	Število vrstic preglednice orodij
		2	-	Število vrstic aktivne preglednice ničelnih točk
		4	-	Število vrstic preglednice, ki jo je mogoče prosto definirati, odprte s FN26: TABOPEN
Podatki oro	dja za T- in S-st	robe		
	57	1	T-koda	Številka orodja IDX0 = T0-strobe (odloži orodje), IDX1 = T1-strobe (zamenjaj orodje), IDX2 = T2- strobe (pripravi orodje)
		2	T-koda	Indeks orodja IDX0 = T0-strobe (odloži orodje), IDX1 = T1-strobe (zamenjaj orodje), IDX2 = T2- strobe (pripravi orodje)
		5	-	Število vrtljajev vretena IDX0 = T0-strobe (odloži orodje), IDX1 = T1-strobe (zamenjaj orodje), IDX2 = T2- strobe (pripravi orodje)
Vrednosti, p	programirane v	TOOL CALL		
	60	1	-	Številka orodja T.
		2	-	Aktivna orodna 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Število vrtljajev vretena S
		4	-	Predizmera dolžine orodja DL
		5	-	Predizmera polmera orodja DR
		6	-	Samodejni TOOL CALL 0 = da, 1 = ne

HEIDENHAIN | TNC7 | Uporabniški priročnik Programiranje in testiranje | 01/2022

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR	Indeks IDX 	Opis
		7	-	Predizmera polmera orodja DR2
		8	-	Indeks orodja
		9	-	Aktiven pomik
		10	-	Hitrost reza v [mm/min]

Ime skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Vrednosti, p	orogramirane v	DEF. ORODJA		
	61	0	Št. orodja	<ul> <li>Branje številke zaporedja menjave orodja:</li> <li>0 = orodje je že v vretenu,</li> <li>1 = menjava med zunanjimi orodji,</li> <li>2 = menjava notranjega v zunanje orodje,</li> <li>3 = menjava posebnega orodja na zunanje orodje,</li> <li>4 = menjava zunanjega orodja,</li> <li>5 = menjava z zunanjega na notranje orodje,</li> <li>6 = menjava z notranjega na zunanje orodje,</li> <li>7 = menjava posebnega orodja na notra- nje orodje,</li> <li>8 = menjava notranjega orodja na notra- nje orodje,</li> <li>9 = menjava zunanjega orodja na poseb- no orodje,</li> <li>10 = menjava posebnega orodja na notra- nje orodje,</li> <li>11 = menjava posebnega orodja na posebno orodje,</li> <li>12 = menjava posebnega orodja,</li> <li>13 = menjava zunanjega orodja,</li> <li>14 = menjava notranjega orodja,</li> <li>15 = menjava posebnega orodja</li> </ul>
Vrednosti, p	programirane v	TOOL DEF		
	61	1	-	Številka orodja T.
		2	-	Dolžina
		3	-	Polmer
		4	-	Indeks
		5	-	Podatki o orodju, programirani v TOOL DEF 1 = da, 0 = ne
Vrednosti, p	orogramirane s	FUNCTION TURI	NDATA	
	62	1	-	Predizmera dolžine orodja DXL
		2	-	Predizmera dolžine orodja DYL
		3	-	Predizmera dolžine orodja DZL
		4	-	Predizmera rezalnega polmera DRS
Vrednosti z	a LAC in VSC			
	71	0	0	Indeks NC-osi, za katerega je treba izvesti LAC-tek za določitev teže oz. je bil nazadnje izveden (X do W = 1 do 9)
			2	Z LAC-tekom za določitev teže določe- na skupna nosilnost v [kgm²] (pri krožnih oseh A/B/C) ali skupna teža v [kg] (pri linearnih oseh X/Y/Z)

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR	Indeks IDX 	Opis
			0	Cikel 957, odmik z navoia
Razpoložljiv	vo območje pom	nilnika za cikle	proizvajalca	
	72	0-39	0 do 30	Razpoložljivo območje pomnilnika za cikle proizvajalca. Vrednosti enota TNC ponastavi samo pri ponovnem zagonu krmilnega sistema (= 0). Z možnostjo za preklic vrednosti niso ponastavljene na vrednost, ki je bila v veljavi pri izvedbi. Do vključno 597110-11: samo NR 0-9 in IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 in IDX 0-30
Razpoložljiv	vo območje pom	nnilnika za cikle	uporabnika	
	73	0-39	0 do 30	Razpoložljivo območje pomnilnika za cikle uporabnika. Vrednosti enota TNC ponastavi samo pri ponovnem zagonu krmilnega sistema (= 0). Z možnostjo za preklic vrednosti niso ponastavljene na vrednost, ki je bila v veljavi pri izvedbi. Do vključno 597110-11: samo NR 0-9 in IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 in IDX 0-30
Branje najm	anjšega in najv	ečjega števila vr	tljajev vretena	
	90	1	ID vretena	Najmanjše število vrtljajev najnižje stopnje pogona Če ni konfigurirana nobena stopnja pogona, je ocenjen CfgFeedLimits/minFeed prvega niza parametra vretena. Indeks 99 = aktivno vreteno
		2	ID vretena	Največje število vrtljajev najvišje stopnje pogona. Če ni konfigurirana nobena stopnja pogona, je ocenjen CfgFeedLi- mits/maxFeed prvega niza parametra vretena. Indeks 99 = aktivno vreteno
Popravki or	odja			
	200	1	1 = brez predizmere 2 = s prediz- mero 3 = s predizme- ro in prediz- mero iz TOOL CALL	Aktiven polmer
		2	1 = brez predizmere 2 = s prediz- mero 3 = s	Aktivna dolžina

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
			predizme- ro in prediz- mero iz TOOL CALL	
		3	1 = brez predizmere 2 = s prediz- mero 3 = s predizme- ro in prediz- mero iz TOOL CALL	Polmer zaobljenosti R2
		6	Št. orodja	Dolžina orodja Indeks 0 = aktivno orodje
Transforma	cije koordinat			
	210	1	-	Osnovna rotacija (ročno)
		2	-	Programirana rotacija
		3	-	Aktivna zrcaljena os Bit#0 do 2 in 6 do 8: os X, Y, Z in U, V, W
		4	Os	Aktivni faktor merila Indeks: 1−9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		5	Rotacijska os	3D-ROT Indeks: 1−3 (A, B, C)
		6	-	Obdelovalne ravni nihajo v načinu delova- nja poteka programa 0 = ni aktivno –1 = aktivno
		7	-	Obdelovalne ravni nihajo v ročnih načinih delovanja 0 = ni aktivno –1 = aktivno
		8	Št. parame- tra QL	Kot zasuka med vretenom in obrnjenim koordinatnim sistemom. Projicira kot, ki je določen v QL-parame- tru, od koordinatnega sistema za vnos v koordinatni sistem orodja. Če je IDX prost, se projicira kot 0.
		10	-	Vrsta določanja aktivnega vrtenja: 0 = brez vrtenja - bo povrnjeno, če tako v načinu delovanja <b>Ročno delovanje</b> kot samodejnih načinih delovanja ni aktivno nobeno vrtenje. 1 = aksialno 2 = prostorski kot
		11	-	Koordinatni sistem za ročne premike: 0 = koordinatni sistem stroja <b>M-CS</b> 1 = koordinatni sistem obdelovalne ravni-

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR	Indeks IDX 	Opis
		•••		
				ne <b>WPL-CS</b> 2 = koordinatni sistem orodja <b>T-CS</b> 4 = koordinatni sistem obdelovanca <b>W-CS</b>
		12	Os	Popravek v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine <b>WPL-CS</b> (FUNCTION TURNDATA CORR WPL oz. FUNCTION CORRDATA WPL) Indeks: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Aktivni koo	rdinatni sistem			
	211	_	-	1 = sistem za vnos (privzeto) 2 = sistem REF 3 = sistem zamenjave orodja
Posebne tra	ansformacije v r	načinu rotacije		
	215	1	-	Kot za natančnost sistema za vnos v XY-ravnini v načinu rotacije. Če želite ponastaviti transformacijo, vnesite vrednost 0 za kot. Ta transformacija se uporablja v okviru cikla 800 (parameter Q497).
		3	1-3	Branje prostorskega kota, zapisanega z NR2. Indeks: 1−3 (rdečaA, rdečaB, rdečaC)
Aktivni zam	ik ničelne točke	9		
	220	2	Os	Trenutni zamik ničelne točke v [mm] Indeks: 1−9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Os	Branje razlike med referenčno in izhodišč- no točko. Indeks: 1−9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Os	Branje vrednosti za OEM-zamik Indeks: 1−9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_O- FFS, )
Podr. premi	ika			
	230	2	Os	Negativno končno stikalo programske opreme Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Os	Pozitivno končno stikalo programske opreme Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Vklop ali izklop končnega stikala programske opreme: 0 = vklop, 1 = izklop Za osi modulov mora biti nastavljena zgornja in spodnja meja ali ne sme biti meje.
Branje žele	nega položaja v	REF-sistemu		
	240	1	Os	Trenutni želeni položaj v REF-sistemu
Branje žele	nega položaja v	REF-sistemu vk	ljučno odmiki (	krmilnik itd.)
	241	1	Os	Trenutni želeni položaj v REF-sistemu
Branje trenu	utnega položaja	v aktivnem kool	rdinatnem siste	emu
	270	1	Os	Trenuten želeni položaj v vnosnem siste- mu Funkcija pri priklicu z aktivnim poprav- kom polmera orodja zagotavlja nepopra-

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
				vljene položaje za glavne osi X, Y in Z. Če je funkcija z aktivnim popravkom polme- ra orodja priklicana za rotacijsko os, je oddano sporočilo o napaki. Indeks: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
Branje trenu	utnega položaja	v aktivnem koor	rdinatnem siste	mu vključno odmiki (krmilnik itd.)
	271	1	Os	Trenutni želeni položaj v sistemu za vnos
Branje infor	macij o M128			
	280	1	-	M128 aktiven: –1 = da, 0 = ne
		3	-	Stanje TCPM v skladu s št. Q: Št. Q + 0: TCPM aktiven, 0 = ne, 1 = da Št. Q + 1: OS, 0 = POL., 1 = PROS. Št. Q. + 2: NADZOR_POTI, 0 = OS, 1 = VEKTOR Št. Q + 3: pomik, 0 = F TCP, 1 = F KONT.
Strojna kine	ematika			
	290	5	-	0: temperaturna kompenzacija ni aktivna 1: temperaturna kompenzacija je aktivna
		7	-	KinematicsComp: 0: kompenzacije s KinematicsComp niso aktivne 1: kompenzacije s KinematicsComp so aktivne
		10	-	Indeks strojne kinematike, programirane v FUNCTION MODE MILL ali FUNCTION MODE TURN, iz Channels/ChannelSettin- gs/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = ni programiran
Branje poda	itkov strojne kin	ematike		
	295	1	Št. parame- tra QS	Branje imen osi aktivne triosne kinema- tike. Imena osi so zapisana po QS(IDX), QS(IDX+1) in QS(IDX+2). 0 = operacija uspešna
		2	0	Ali je funkcija FACING HEAD POS aktivna? 1 = da, 0 = ne
		4	Krožna os	Branje, ali je navedena rotacijska os del kinematičnega izračuna. 1 = da, 0 = ne (Rotacijska os je lahko z M138 izključena iz kinematičnega izračuna.) Indeks: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Pomožna os	Branje, ali se navedena pomožna os uporablja v kinematiki. -1 = os ni v kinematiki 0 = os ni vključena v izračun kinematike:

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
		6	Os	Kotna glava: vektor zamika v osnovnem koordinatnem sistemu B-CS prek kotne glave Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Os	Kotna glava: vektor smeri orodja v osnov- nem koordinatnem sistemu B-CS Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Os	Določite osi za programiranje. Navedene- mu indeksu osi določite pripadajočo ID osi (indeks iz CfgAxis/axisList). Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	ID osi	Določite osi za programiranje. Navedeni ID osi določite indeks osi (X = 1, Y = 2,). Indeks: ID osi (indeks iz CfgAxis/axisList)

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Sprememba	a geometričnega	a postopka		
	310	20	Os	Programiranje premera: –1 = vklop, 0 = izklop
		126	-	M126: –1 = vklop, 0 = izklop
Trenutni sis	temski čas			
	320	1	0	Sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 00:00:00 (realni čas).
			1	Sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 00:00:00 (predho- dni izračun).
		3	-	Branje časov obdelave trenutnega NC- programa.
Formatiranj	e za sistemski č	ćas		
	321	0	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: DD.MM.LLLL hh:mm:ss
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (prehodni izračun). Oblika zapisa: DD.MM.LLLL hh:mm:ss
		1	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: D.MM.LLLL h:mm:ss
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: D.MM.LLLL h:mm:ss
		2	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: D.MM.LLLL h:mm
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: D.MM.LLLL h:mm
		3	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: D.MM.LL h:mm
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: D.MM.LL h:mm

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
		4	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: LLLL-MM-DD hh:mm:ss
		_	1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: LLLL-MM-DD hh:mm:ss
		5	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: LLLL-MM-DD hh:mm
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: LLLL-MM-DD hh:mm
		6	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: LLLL-MM-DD h:mm
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: LLLL-MM-DD h:mm
		7	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: LL-MM-DD h:mm
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: LL-MM-DD h:mm
		8	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: DD.MM.LLLL
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: DD.MM.LLLL
		9	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: D.MM.LLLL
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: D.MM.LLLL

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
		10	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: D.MM.LL
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: D.MM.LL
		11	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: LLLL-MM-DD
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: LLLL-MM-DD
		12	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: LL-MM-DD
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: LL-MM-DD
		13	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: hh:mm:ss
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: hh:mm:ss
	14	14	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: h:mm:ss
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: h:mm:ss
		15	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: h:mm
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: h:mm

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
		16	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas) Oblika zapisa: DD.MM.LLLL hh:mm
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun) Oblika zapisa: DD.MM.LLLL hh:mm
		20	0	Trenutni koledarski teden v skladu z ISO 8601 (realni čas)
			1	Trenutni koledarski teden v skladu z ISO 8601 (predhodni izračun)

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Globalne pro	ogramske nasta	avitve GPS: globa	alno stanje akti	vacije
	330	0	-	0 = nobena GPS-nastavitev ni aktivna 1 = aktivna je poljubna GPS-nastavitev
Globalne pro	ogramske nasta	avitve GPS: posa	mezno stanje a	aktivacije
	331	0	-	0 = nobena GPS-nastavitev ni aktivna 1 = aktivna je poljubna GPS-nastavitev
		1	-	GPS: osnovna rotacija 0 = izklop, 1 = vklop
		3	Os	GPS: zrcaljenje 0 = izklop, 1 = vklop Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: Zamik v spremenjenem sistemu obdelovanca 0 = izklop, 1 = vklop
		5	-	GPS: rotacija v sistemu za vnos 0 = izklop, 1 = vklop
		6	-	GPS: faktor pomika 0 = izklop, 1 = vklop
		8	-	GPS: prekrivanje s krmilnikom 0 = izklop, 1 = vklop
		10	-	GPS: navidezna orodna os VT 0 = izklop, 1 = vklop
		15	-	GPS: izbira koordinatnega sistema krmil- nika 0 = koordinatni sistem orodij M-CS 1 = koordinatni sistem obdelovanca W-CS 2 = spremenjen koordinatni sistem obdelovanca mW-CS 3 = koordinatni sistem obdelovalne ravni WPL-CS
		16	-	GPS: zamik v sistemu obdelovanca 0 = izklop, 1 = vklop
		17	-	GPS: odmik osi 0 = izklop, 1 = vklop

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR	Indeks IDX 	Opis
Globalne pr	ogramske nasta	avitve GPS		
	332	1	_	GPS: kot osnovne rotacije
		3	Os	GPS: zrcaljenje 0 = ni zrcaljeno, 1 = zrcaljeno Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Os	GPS: zamik v spremenjenem koordina- tnem sistemu obdelovanca mW-CS Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: kot rotacije v koordinatnem sistemu za vnos I-CS
		б	-	GPS: faktor pomika
		8	Os	GPS: prekrivanje s krmilnikom Najv. vrednost zneska Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Os	GPS: vrednost za prekrivanje s krmilni- kom Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Os	GPS: zamik v koordinatnem sistemu obdelovanca W-CS Indeks: 1–3 (X, Y, Z)
		17	Os	GPS: odmiki osi Indeks: 4–6 (A, B, C)
lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
------------------	------------------------	-------------------------------------------	----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Stikalni tipa	lni sistem TS			
	350	50	1	Tip tipalnega sistema: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Vrstica v preglednici tipalnega sistema
		51	-	Aktivna dolžina
		52	1	Učinkovit polmer tipalne krogle
			2	Polmer zaobljenosti
		53	1	Sredinski zamik (glavne osi)
			2	Sredinski zamik (pomožne osi)
		54	_	Kot orientacije vretena v stopinjah (sredinski zamik)
		55	1	Hitri tek
			2	Pomik pri merjenju
			3	Pomik za predpozicioniranje: FMAX_PROBE ali FMAX_MACHINE
		56	1	Najdaljša pot meritve
			2	Varnostna razdalja
		57	1	Možna orientacija vretena 0 = ne, 1 = da
			2	Kot orientacije vretena v stopinjah

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Tipalni siste	em mize za izmo	ero orodja TT		
	350	70	1	TT: vrsta tipalnega sistema
			2	TT: vrstica v preglednici tipalnega siste- ma
		71	1/2/3	TT: središče tipalnega sistema (REF- sistem)
		72	-	TT: polmer tipalnega sistema
		75	1	TT: hitri tek
			2	TT: merilni pomik pri mirujočem vretenu
			3	TT: merilni pomik pri vrtečem se vretenu
		76	1	TT: najdaljša pot meritve
			2	TT: varnostna razdalja za merjenje dolži- ne
			3	TT: varnostna razdalja za merjenje polme- ra
			4	TT: razdalja med spodnjim robom rezkar- ja in zgornjim robom tipala
		77	-	TT: število vrtljajev vretena
		78	-	TT: smer tipanja
		79	-	TT: aktivirajte radijskega prenosa
			-	TT: zaustavitev pri odmiku tipalnega sistema

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Referenčna	točka iz cikla ti <sub>l</sub>	palnega sistema	ı (rezultati zazn	avanja)
	360	1	Koordinata	Zadnja referenčna točka ročnega cikla tipalnega sistema ali zadnja tipalna točka iz cikla 0 (koordinatni sistem za vnos). Popravki: dolžina, polmer in sredinski zamik
		2	Os	Zadnja referenčna točka ročnega cikla tipalnega sistema ali zadnja tipalna točka iz cikla 0 (koordinatni sistem strojev, kot indeks so dovoljene samo osi aktivne 3D- kinematike). Popravki: samo sredinski zamik
		3	Koordinata	Rezultat meritve ciklov v sistemu za vnos tipalnega sistema 0 in 1. Rezultat meritve je bran v obliki koordinat. Popravek: samo sredinski zamik
		4	Koordinata	Zadnja izhodiščna točka ročnega cikla tipalnega sistema oz. zadnja tipalna točka iz cikla 0 (koordinatni sistem obdelo- vanca). Rezultat meritve je bran v obliki koordinat. Popravek: samo sredinski zamik
		5	Os	Vrednosti osi, nepopravljene
		6	Koordina- ta/os	Branje rezultatov meritev v obliki koordi- nat/vrednosti osi v sistemu za vnos postopkov zaznavanja. Popravek: samo dolžina
		10	-	Orientacija vretena
		11	-	Stanje napake postopka zaznavanja: 0: postopek zaznavanja je uspešen –1: tipalna točka ni dosežena –2: tipka za začetek zaznavanja je že premaknjena

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Branje ali za	apis vrednosti iz	preglednice akt	tivne ničelne to	čke
	500	Row number	Stolpec	Branje vrednosti
Branje ali za	apis vrednosti iz	z preglednice pre	ednastavitev (o	snovne pretvorbe)
	507	Row number	1-6	Branje vrednosti
Branje ali za	apis odmikov os	i iz preglednice	prednastavitev	
	508	Row number	1-9	Branje vrednosti
Podatki za o	obdelavo palet			
	510	1	-	Aktivna vrstica
		2	-	Trenutna številka palete. Vrednost stolp- ca IME zadnjega vnosa vrste PAL. Če je stolpec prazen ali ne vsebuje številčne vrednosti, bo povrnjena vrednost -1.
		3	-	Trenutna vrstica preglednice palet.
		4	-	Zadnja vrstica NC-programa trenutne palete.
		5	Os	Obdelava, usmerjena na orodje: Programirana varna višina: 0 = ne, 1 = da Indeks: 1−9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Os	Obdelava, usmerjena na orodje: Varna višina Vrednost ne velja, če ID510 NR5 z ustre- znim IDX dobavi vrednost 0. Indeks: 1−9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Številka vrstice preglednice palet, do katere se iščejo premiki niza.
		20	-	Vrsta obdelave palet? 0 = usmerjeno na obdelovanec 1 = usmerjeno na orodje
		21	-	Samodejno nadaljevanje po NC-napaki: 0 = blokirano 1 = aktivno 10 = prekinitev nadaljevanja 11 = nadaljevanje z vrstico v preglednici palet, ki bi bila brez NC-napake naslednja izvedena 12 = nadaljevanje z vrstico v preglednici palet, v kateri je prišlo do NC-napake 13 = nadaljevanje v naslednji paleti

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Branje poda	atkov iz pregledi	nice aktivne točl	ke	
	520	Row number	10	Branje vrednosti iz preglednice aktivne točke.
			11	Branje vrednosti iz preglednice aktivne točke.
			1-3 X/Y/Z	Branje vrednosti iz preglednice aktivne točke.
Branje ali za	apis aktivne pre	dnastavitve		
	530	1	-	Številka aktivne referenčne točke v aktivni preglednici referenčnih točk.
Aktivna refe	erenčna točka p	alet		
	540	1	-	Številka aktivne referenčne točke palete. nazaj dostavi številko aktivne referenč- ne točke. Če ni aktivna nobena referenč- na točka palet, funkcija nazaj dobavi vrednost –1.
		2	-	Številka aktivne referenčne točke palet. Kot pri NR1.
Vrednosti z	a osnovno trans	formacijo refere	enčne točke pal	let
	547	Row number	Os	Branje. Indeks: 1−6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Odmik osi iz	z preglednice re	ferenčne točke	palet	
	548	Row number	Odmik	Branje. Indeks: 1−9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_O- FFS, )
OEM-odmik	ζ.			
	558	Row number	Odmik	Branje vrednosti za OEM-zamik Indeks: 1−9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_O- FFS, )
Branje ali za	apis stanja stroj	a		
	590	2	1-30	Prosto na voljo, se ne izbriše pri izbiri programa.
_		3	1-30	Prosto na voljo, se ne izbriše pri izpadu omrežja (trajno shranjevanje)
Parameter I	Look-Ahead pre	beri ali shrani iz	ene posamezn	ne osi (raven strojev)
	610	1	-	Najmanjši pomik ( <b>MP_minPathFeed</b> ) v mm/min.
		2	-	Najmanjši pomik na robovih ( <b>MP_min-</b> CornerFeed) v mm/min
		3	-	Meja pomika za visoko hitrost ( <b>MP_maxG1Feed</b> ) v mm/min
		4	-	Najv. sunek pri nižji hitrosti ( <b>MP_maxPa-</b> <b>thJerk</b> ) v m/s³

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Branje oz. p	isanje paramet	ra Look-Ahead iz	z ene posamezr	ne osi (raven strojev)
	610	5	-	Najv. sunek pri visoki hitrosti ( <b>MP_maxPathJerkHi</b> ) v m/s³
Parameter I	Look-Ahead pre	eberi ali shrani iz	ene posamezn	e osi (raven strojev)
	610	6	-	Toleranca pri nizki hitrosti ( <b>MP_pathTole-</b> <b>rance</b> ) v mm
		7	-	Toleranca pri visoki hitrosti ( <b>MP_pathTo-</b> leranceHi) v mm
		8	-	Najv. odvod sunka ( <b>MP_maxPathYank</b> ) v m/s <sup>4</sup>
		9	-	Tolerančni faktor v krivuljah ( <b>MP_curve-</b> TolFactor)
		10	-	Delež najv. dovoljenega sunka pri spremembi ukrivljenosti ( <b>MP_curveJerk-</b> <b>Factor</b> )
		11	-	Najv. sunek pri tipalnih premikih ( <b>MP_pa-</b> thMeasJerk)
		12	-	Kotna toleranca pri pomiku pri obdelova- nju ( <b>MP_angleTolerance</b> )
		13	-	Kotna toleranca pri hitrem teku ( <b>MP_an-</b> gleToleranceHi)
		14	-	Najv. robni kot za poligone ( <b>MP_maxPo-</b> lyAngle)
		18	-	Radialni pospešek pri pomiku pri obdelo- vanju ( <b>MP_maxTransAcc</b> )
		19	-	Radialni pospešek pri hitrem teku ( <b>MP_maxTransAccHi</b> )
		20	Indeks fizikalne osi	Najv. pomik ( <b>MP_maxFeed</b> ) v mm/min.
		21	Indeks fizikalne osi	Najv. pospešek ( <b>MP_maxAcceleration</b> ) v m/s <sup>2</sup>
		22	Indeks fizikalne osi	Najv. prehodni sunek osi pri hitrem teku ( <b>MP_axTransJerkHi</b> ) v m/s²
		23	Indeks fizikalne osi	Najv. prehodni sunek osi pri pomiku pri obdelovanju ( <b>MP_axTransJerk</b> ) v m/s³
		24	Indeks fizikalne osi	Predhodno krmiljenje pospeška ( <b>MP_compAcc</b> )
		25	Indeks fizikalne osi	Sunek, specifičen za os, pri nizki hitrosti ( <b>MP_axPathJerk</b> ) v m/s³
		26	Indeks fizikalne osi	Sunek, specifičen za os, pri visoki hitrosti ( <b>MP_axPathJerkHi</b> ) v m/s³
		27	Indeks fizikalne osi	Natančnejše tolerančno upoštevanje v kotih ( <b>MP_reduceCornerFeed</b> ) 0 = izklopljeno, 1 = vklopljeno

HEIDENHAIN | TNC7 | Uporabniški priročnik Programiranje in testiranje | 01/2022

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
		28	Indeks fizikalne osi	DCM: najv. toleranca za linearne osi v mm ( <b>MP_maxLinearTolerance</b> )
		29	Indeks fizikalne osi	DCM: najv. kotna toleranca v [°] ( <b>MP_maxAngleTolerance</b> )
		30	Indeks fizikalne osi	Tolerančni nadzor za povezane navoje ( <b>MP_threadTolerance</b> )
		31	Indeks fizikalne osi	Oblika ( <b>MP_shape</b> ) filtra <b>axisCutterLoc</b> 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Indeks fizikalne osi	Frekvenca ( <b>MP_frequency</b> ) filtra <b>axisCut-</b> <b>terLoc</b> v Hz
		33	Indeks fizikalne osi	Oblika ( <b>MP_shape</b> ) filtra <b>axisPosition</b> 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Indeks fizikalne osi	Frekvenca ( <b>MP_frequency</b> ) filtra <b>axisPo-</b> sition v Hz
		35	Indeks fizikalne osi	Zaporedje filtra za način delovanja <b>Ročni</b> način delovanja (MP_manualFilterOr- der)
		36	Indeks fizikalne osi	Način HSC ( <b>MP_hscMode</b> ) filtra <b>axisCut-</b> terLoc
		37	Indeks fizikalne osi	Način HSC ( <b>MP_hscMode</b> ) filtra <b>axisPo-</b> sition
		38	Indeks fizikalne osi	Sunek, specifičen za os, za tipalne premi- ke ( <b>MP_axMeasJerk</b> )
		39	Indeks fizikalne osi	Rangiranje napake filtra za izračun odsto- panja filtra ( <b>MP_axFilterErrWeight</b> )
		40	Indeks fizikalne osi	Najv. dolžina pozicijskega filtra ( <b>MP_maxHscOrder</b> )
		41	Indeks fizikalne osi	Najv. dolžina filtra-CLP ( <b>MP_maxHscOr- der</b> )
		42	-	Najv. pomik osi pri pomiku za obdelova- nje ( <b>MP_maxWorkFeed</b> )
		43	-	Najv. pospešek poti pri pomiku za obdelo- vanje ( <b>MP_maxPathAcc</b> )
		44	-	Najv. pospešek poti pri hitrem teku ( <b>MP_maxPathAccHi</b> )

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Branje oz. p	oisanje parame	tra Look-Ahead i	z ene posamezn	e osi (raven strojev)
	610	45	-	Oblika filtra Smoothing ( <b>CfgSmoothingFilter/shape</b> ) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
		46	-	Zaporedje filtra Smoothing (samo lihe vrednosti) ( <b>CfgSmoothingFilter/order</b> )
		47	-	Tip profila za pospeševanje ( <b>CfgLaPath/profileType</b> ) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Tip profila za pospeševanje, hitri tek ( <b>CfgLaPath/profileTypeHi</b> ) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
Parameter	Look-Ahead pro	eberi ali shrani iz	ene posamezne	e osi (raven strojev)
	610	51	Indeks fizikalne osi	Kompenzacija napake vleka v fazi sunka ( <b>MP_lpcJerkFact</b> )
		52	Indeks fizikalne osi	kv-faktor regulatorja položaja v 1/s ( <b>MP_kvFactor</b> )
Meritev naj	večje obremen	itve osi		
	621	0	Indeks fizikalne osi	Zaključite meritev dinamične obremeni- tve in shranite rezultat v navedenem Q- parametru.
Branje SIK-	vsebin			
	630	0	Št. možnosti	Eksplicitno lahko določite, ali je možnosti SIK, ki je navedena v <b>IDX</b> , nastavljena ali ne. 1 = možnost je omogočena 0 = možnost ni omogočena
		1	-	Določite lahko, ali je nastavljena možnost Feature Content Level (za nadgrajene funkcije) in katera. –1 = FCL ni nastavljen <nr.> = FCL nastavljen</nr.>
		2	-	Branje serijske številke SIK -1 = v sistemu ni veljavnega SIK
		10	-	Določitev vrste krmilnega sistema: 0 = iTNC 530 1 = krmilni sistem na osnovi NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610,)

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Splošni pod	atki brusilne plo	ošče		
	780	2	-	Širina
		3	-	Izpust
		4	-	Kot alfa (izbirno)
		5	-	Kot gama (izbirno)
		6	-	Globina (izbirno)
		7	-	Polmer zakrivljenosti na robu "Further" (iz- birno)
		8	-	Polmer zakrivljenosti na robu "Nearer" (iz- birno)
		9	-	Polmer zakrivljenosti na robu "Nearest" (i- zbirno)
		10	-	Aktivni rob:
		11	-	
		12	-	Zunanja ali notranja plošča?
		13	-	Korekcijski kot osi B (nasproti osnovnega kota mesta)
		14	-	Tip poševne plošče
		15	-	Skupna dolžina brusilne plošče
		16	-	Dolžina notranjega roba brusilne plošče
		17	-	Najmanjši premer plošče (meja obrabe)
		18	-	Najmanjša širina plošče (meja obrabe)
		19	-	Številka orodja
		20	-	Rezalna hitrost
		21	-	Največja dovoljena hitrost reza
		27	-	Plošča osnovnega tipa z reliefnim rezom
		28	-	Kot reliefa na zunanji strani
		29	-	Kot reliefa na notranji strani
		30	-	Stanje zaznave
		31	-	Popravek polmera
		32	-	Popravek celotne dolžine
		33	-	Popravek globine reza
		34	-	Popravek dolžine do najbolj notranjega roba
		35	-	Polmer droga brusilne plošče
		36	-	Je začetno uravnavanje izvedeno?
		37	-	Prostor uravnalnika za začetno uravnava- nje

38

-

Uravnalno orodje za začetno uravnavanje

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
		39	-	Merjenje brusilne plošče?
		51	-	Uravnalno orodje za uravnavanje na premeru
		52	-	Uravnalno orodje za uravnavanje na zunanjem robu
		53	-	Uravnalno orodje za uravnavanje na notranjem robu
		54	-	Priklic uravnavanja premera po številu
		55	-	Priklic uravnavanja zunanjega roba po številu
		56	_	Priklic uravnavanja notranjega roba po številu
		57	-	Števec uravnav za premer
		58	-	Števec uravnav za zunanji rob
		59	-	Števec uravnav za notranji rob
		101	-	Polmer brusilne plošče

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Podrobna g	eometrija (kont	ura) brusilne plo	šče	
	783	1	1	Širina posnetega roba stranice plošče, zunanja
			2	Širina posnetega roba stranice plošče, notranja
		2	1	Kot posnetega roba stranice plošče, zunanji
			2	Kot posnetega roba stranice plošče, notranji
		3	1	Polmer kota stranice plošče, zunanji
			2	Polmer kota stranice plošče, notranji
		4	1	Dolžina stranice plošče, zunanja
			2	Dolžina stranice plošče, notranja
		5	1	Dolžina povleka nazaj stranice plošče, zunanja
			2	Dolžina povleka nazaj stranice plošče, notranja
		6	1	Kot povleka nazaj stranice plošče, zunanji
			2	Kot povleka nazaj stranice plošče, notra- nji
		7	1	Dolžina vboda nazaj stranice plošče, zunanja
			2	Dolžina vboda nazaj stranice plošče, notranja
		8	1	Izhodni polmer stranice plošče, zunanji
			2	Izhodni polmer stranice plošče, notranji
		9	1	Skupna globina, zunanja
			2	Skupna globina, notranja

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Branje infor	macij funkciona	alne varnosti FS		
	820	1	-	Omejitev s FS: 0 = ni funkcionalne varnosti FS, 1 = odprta zaščitna vrata SOM1, 2 = odprta zaščitna vrata SOM2, 3 = odprta zaščitna vrata SOM3, 4 = odprta zaščitna vrata SOM4, 5 = zaprta vsa zaščitna vrata
Zapis podat	tkov za nadzor r	avnovesja		
	850	10	-	Vklop in izklop nadzora ravnovesja 0 = nadzor ravnovesja ni aktiven 1 = nadzor ravnovesja je aktiven
Števec				
	920	1	-	Načrtovani obdelovanci. Števec v načinu delovanja <b>Test programa</b> na splošno dobavi vrednost 0.
		2	-	Že izdelani obdelovanci. Števec v načinu delovanja <b>Test programa</b> na splošno dobavi vrednost 0.
		12	-	Obdelovanci, ki še niso dokončani. Števec v načinu delovanja <b>Test programa</b> na splošno dobavi vrednost 0.
Branje in za	pis podatkov tro	enutnega orodja		
	950	1	-	Dolžina orodja L
		2	-	Polmer orodja R
		3	-	Polmer orodja R2
		4	-	Predizmera dolžine orodja DL
		5	-	Predizmera polmera orodja DR
		6	-	Predizmera polmera orodja DR2
		7	-	Orodje je zaklenjeno TL 0 = ni zaklenjeno, 1 = zaklenjeno
		8	-	Številka nadomestnega orodja RT
		9	-	Maksimalna življenjska doba TIME1
		10	-	Najv. življenjska doba TIME2 pri TOOL CALL
		11	-	Trenutna življenjska doba CUR.TIME
		12	-	PLC-stanje
		13	-	Dolžina reza na orodni osi LCUTS
		14	-	Maksimalni kot vboda ANGLE
		15	-	TT: število rezil CUT
		16	-	TT: toleranca obrabe po dolžini LTOL
		17	-	TT: toleranca obrabe po polmeru RTOL

HEIDENHAIN | TNC7 | Uporabniški priročnik Programiranje in testiranje | 01/2022

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
		18	-	TT: smer rotacije DIRECT (0 = pozitivno, –1 = negativno)
		19	-	TT: zamik ravnine R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: zamik dolžine L-OFFS
		21	-	TT: toleranca loma po dolžini LBREAK
		22	-	TT: toleranca loma po polmeru RBREAK
		28	-	Najv. število vrtljajev [1/min] NMAX
		32	-	Kot konice TANGLE
		34	-	Dviganje dovoljeno LIFTOFF (0=ne, 1=da)
		35	-	Toleranca obrabe polmera R2TOL
		36	-	Tip orodja (rezkar = 0, orodje za brušenje = 1, tipalni sistem = 21)
		37	-	Pripadajoča vrstica v preglednici tipalne- ga sistema
		38	-	Časovni žig zadnje uporabe
		39	-	ACC
		40	-	Naklon za navojne cikle
		41	-	AFC: referenčna obremenitev
		42	-	AFC: predhodno opozorilo za preobreme- nitev
		43	-	AFC: preobremenitev NC-zaustavitev
		44	-	Prekoračitev življ. dobe orodja
		45	_	Širina rezalne plošče na čelni strani (RCUTS)
		46	-	Uporabna dolžina rezkarja
		47	-	Polmer vratu rezkarja (RN)

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Branje in za	pis podatkov tr	enutnega stružn	ega orodja	
	951	1	-	Številka orodja
		2	-	Dolžina orodja XL
		3	-	Dolžina orodja YL
		4	-	Dolžina orodja ZL
		5	-	Predizmera dolžine orodja DXL
		6	-	Predizmera dolžine orodja DYL
		7	-	Predizmera dolžine orodja DZL
		8	-	Rezalni polmer RS
		9	-	Usmeritev orodja TO
		10	-	Orientacijski kot vretena ORI
		11	-	Nastavitveni kot P_ANGLE
		12	-	Kot konice T_ANGLE
		13	-	Širina graverja CUT_WIDTH
		14	-	Tip (npr. orodje za grobo obdelovanje, orodje za fino obdelovanje, orodje za rezanje navojev, vbodno orodje ali dolbilo)
		15	-	Dolžina reza CUT_LENGTH
		16	-	Popravek premera obdelovanca WPL-DX-DIAM v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine WPL-CS
		17	-	Popravek dolžine obdelovanca WPL-DZL v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine WPL-CS
		18	-	Predizmera širine graverja
		19	-	Predizmera rezalnega polmera
		20	-	Rotacija za prostorski kot B za ukrivljena vbodna orodja

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Podatki akti	ivnega uravnaln	ika		
	952	1	-	Številka orodja
		2	-	Dolžina orodja XL
		3	-	Dolžina orodja YL
		4	-	Dolžina orodja ZL
		5	-	Predizmera dolžine orodja DXL
		6	-	Predizmera dolžine orodja DYL
		7	-	Predizmera dolžine orodja DZL
		8	-	Rezalni polmer
		9	-	Rezalna dolžina
		13	-	Rezalna širina za ploščice ali valje
		14	-	Tip (npr. Diamant, ploščice, vreteno, valj)
		19	-	Nadmera rezalnega polmera
		20	-	Število vrtljajev uravnalnega vretena ali valja

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Razpoložljiv	vo območje pom	nilnika za uprav	ljanje orodja.	
	956	0-9	-	Razpoložljivo podatkovno območje upravljanje orodja. Podatki se pri prekini- tvi programa ne ponastavijo.
Uporaba in (	opremljenost or	odja		
	975	1	-	Preverjanje uporabe orodja za trenutni NC-program: Rezultat –2: preverjanje ni mogoče, funkcija je izklopljena v konfiguraciji Rezultat –1: preverjanje ni mogoče, manjka datoteka uporabe orodja Rezultat 0: v redu, vsa orodja so na voljo Rezultat 1: preverjanje ni v redu
		2	niz	Preverite razpoložljivost orodij, ki so potrebni na paleti iz vrstice IDX v trenutni preglednici palet. –3 = v vrstici IDX ni določena nobena paleta ali je bila funkcija priklicana izven obdelave palet –2 / –1 / 0 / 1 glejte NR1
Dviganje or	odja pri NC-zaus	stavitvi		
	980	3	-	(Ta funkcija je zastarela - Heidenhain priporoča: prekinite z uporabo. ID980 NR3 = 1 je enakovreden ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 deluje enakovredno kot ID980 NR1 = 0. Druge vrednosti niso dovoljene.) Dviganje na vrednost, določeno v CfgLiftOff, je sproščeno: 0 = blokiranje dviganja 1 = sprostitev dviganja
Cikel tipalne	ega sistema in p	retvorbe koordi	nat	
	990	1	-	Primik: 0 = standardni postopek, 1 = primik tipalnega položaja brez poprav- ka. Učinkovit polmer, ničelna varnostna razdalja
		2	16	Način delovanja stroja, samodejno/ročno
		4	-	0 = tipalna glava ni na položaju za tipanje 1 = tipalna glava je na položaju za tipanje
		6	-	Ali je tipalni sistem mize TT aktiven? 1 = da 0 = ne
		8		Trenutni kot vretena v [°]
		10	Št. parame- tra QS	Številko orodja določite iz imena orodja. Povratna vrednost se ravna po konfigu- riranih pravilih za iskanje nadomestnega orodja.

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
				Če obstaja več orodij z enakim imenom, je dobavljeno prvo orodje iz preglednice orodij. Če je po pravilih izbrano orodje blokirano, je nadomestno orodje dobavljeno nazaj. –1: v preglednici orodij ni bilo najdeno nobeno orodje s predanim imenom ali so vsa orodja, ki pridejo v poštev, blokirana.
		16	0	0 = nadzor nad vretenom kanala je predan enoti PLC, 1 = prevzem nadzora nad vretenom kanala
			1	0 = nadzor nad vretenom orodja je predan enoti PLC, 1 = prevzem nadzora nad vretenom orodja
		19	-	Preklic delovanja tipalnega sistema v ciklih: 0 = delovanje je preklicano (parame- ter CfgMachineSimul/simMode ni enak FullOperation ali je aktiven način delova- nja <b>Test programa</b> ) 1 = premikanje se izvede (parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOpera- tion, se lahko zapiše v namene testiranja)

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Stanje odde	lave			
	992	10	-	Premik niza je aktiven 1 = da, 0 = ne
Stanje obde	lave			
Stania adda	992	11	-	Informacije premika niza za iskanje niza: 0 = NC-program se je zagnal brez premi- ka niza 1 = sistemski cikel Iniprog se izvede pred iskanjem niza 2 = iskanje niza je v teku 3 = funkcije so posodobljene -1 = cikel Iniprog je bil prekinjen pred iskanjem niza -2 = prekinitev med iskanjem niza -3 = prekinitev iskanja niza po iskanju, pred ali med posodobitvijo funkcij -99 = implicirana prekinitev
Stanje odde	ave	10		
	992	ΙZ	-	<ul> <li>vrsta prekinitve za poizvedbo znotraj makra OEM_CANCEL:</li> <li>0 = ni prekinitve</li> <li>1 = prekinitev zaradi napaki ali izklopa v sili</li> <li>2 = eksplicitna prekinitev z interno zausta- vitvijo po zaustavitve v sredini niza</li> <li>3 = eksplicitna prekinitev z interno zausta- vitvijo po zaustavitvi na meji niza</li> </ul>
		14	-	Številka zadnje FN14-napake
		16	-	Ali je dejanska obdelava aktivna? 1 = obdelava, 0 = simulacija
		17	-	Ali je 2D-programska grafika aktivna? 1 = da 0 = ne
Stanje obde	lave			
	992	18	-	Ali je izvedba programske grafike (gumb <b>AVTOM. RISANJE</b> ) aktivna? 1 = da 0 = ne
Stanje odde	lave			
	992	20	-	Informacije o rezkanju/struženju: 0 = rezkanje (po <b>FUNCTION MODE MILL</b> ) 1 = struženje (po <b>FUNCTION MODE</b> <b>TURN</b> ) 10 = izvedba operacij za prenos struženja

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
				na rezkanje 11 = izvedba operacij za prenos rezkanja na struženje
		30	-	Ali je interpolacija več osi dovoljena? 0 = ne (npr. pri krmilnih sistemih poti) 1 = da
		31	-	Ali je R+/R– mogoče/dovoljeno v načinu delovanja MDI? 0 = ne 1 = da
		32	0	Ali je priklic cikla mogoč/dovoljen? 0 = ne 1 = da
			Številka cikla	Posamezen cikel je prosto vklopljen: 0 = ne 1 = da
Stanje obde	elave			
	992	40	-	Ali želite kopirati preglednice v načinu delovanja <b>Test programa</b> ? Pri izbiri programa in pritisku gumb <b>PONASTAVITEV+ZAGON</b> se nastavi vrednost 1. Sistemski cikel <b>iniprog.h</b> nato kopira preglednice in ponastavi datum sistema. 0 = ne 1 = da
Stanje odde	elave			
	992	101	-	Ali je M101 aktiven (vidno stanje)? 0 = ne 1 = da
		136	-	Ali je M136 aktiven? 0 = ne 1 = da
Aktiviranje	delne datoteke :	strojnega param	etra	
	1020	13	Št. parame- tra QS	Ali je naložena delna datoteka strojnih parametrov s potjo iz številke QS (IDX)? 1 = da 0 = ne
Konfiguraci	ijske nastavitve	za cikle		
	1030	1	-	Prikaži sporočilo o napaki <b>Vreteno se ne vrti</b> ? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = ne, 1 = da
		2	-	Prikaži sporočilo o napaki <b>Preverite globino predznaka!</b> ? (CfgGeoCycle/displayDepthErr) 0 = ne, 1 = da

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Prenos poda	atkov med cikli	HEIDENHAIN in	makri OEM	
	1031	1	0	Nadzor komponent: števci meritve. Cikel 238 Merjenje strojnih podatkov samodej- no sešteva ta števec.
			1	Nadzor komponent: vrsta meritve -1 = brez meritve 0 = krožni test 1 = kaskadni diagram 2 = frekvenčni odziv 3 = spekter ovojne krivulje
			2	Nadzor komponent: indeks osi iz CfgAxes \MP_axisList
			3 - 9	Nadzor komponent: nadaljnji argumenti v odvisnosti od meritve
		100	-	Nadzor komponent: izbirno ime opravil nadzora, kit je parametrirano v <b>System</b> <b>\Monitoring\CfgMonComponent</b> . Po zaključku meritve bodo tukaj navede- na opravila nadzora izvedena zaporedo- ma. Pri parametriranju pazite, da našteta opravila nadzora ločite z vejicami.
Nastavitve u	uporabnika za u	porabniški vmes	nik	
	1070	1	-	Omejitev pomika gumba FMAX, 0 = FMAX nedejavna
Test bitov				
	2300	Number	Številka bita	Funkcija preveri, ali je bit vstavljen v števil- ko. Številka za preverjanje je prenesena kot NR, iskani bit pa kot IDX, pri čemer označuje IDX0 najnižji bit. Za priklic funkcije za večje številke, mora biti NR prenesen kot Q-parameter. 0 = bit ni nastavljen 1 = bit je nastavljen
Branje infor	macij o progran	nu (sistemski niz	<u>z</u> )	
	10010	1	-	Pot aktualnega glavnega programa ali programa palet.
		2	-	Pot NC-programa, vidnega v prikazu niza.
		3	-	Pot cikla, izbranega s <b>SEL CYCLE</b> ali <b>CYCLE DEF 12 PGM CALL</b> , ali pot trenu- tno izbranega cikla.
		10	-	Pot NC-programa, izbranega s <b>SEL PGM</b> "…"

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
Nakazan do	ostop do parame	etra QS		
	10015	20	Št. parame- tra QS	Bere QS(IDX)
		30	Št. parame- tra QS	Zagotavlja nit, ki ga prejmete, če je v QS(IDX) vse razen črk in številk zamenja- no z "_".
Branje poda	atkov o kanalu (	sistemski niz)		
	10025	1	-	lme obdelovalnega kanala (Key)
Branje poda	atkov o SQL-pre	glednici (sistem	ski niz)	
	10040	1	-	Simbolično ime v preglednici prednastavi- tev.
		2	-	Simbolično ime v preglednici ničelne točke.
		3	-	Simbolično ime v preglednici referenčne točke palete.
		10	-	Simbolično ime v preglednici orodij.
		11	-	Simbolično ime v preglednici mest.
Branje poda	atkov o pregledr	nici SQL (sistem	ski niz)	
	10040	12	-	Simbolično ime v preglednici stružnih orodij
Vrednosti, p	orogramirane v	priklicu orodja (s	sistemski niz)	
	10060	1	-	lme orodja
Branje stroj	jne kinematike (	sistemski niz)		
	10290	10	-	Simbolično ime strojne kinematike iz Channels/ChannelSettings/CfgKin- List/kinCompositeModels, programirane s FUNCTIONMODE MILL ali FUNCTION MODE TURN.
Preklop obr	nočja premika (	sistemski obroč	)	
	10300	1	-	lme ključa nazadnje aktiviranega območja premika
Branje tren	utnega sistemsl	kega časa (siste	mski niz)	
	10321	1 - 16	-	1: DD.MM.LLLL uu:mm:ss 2 in 16: DD.MM.LLLL uu:mm 3: DD.MM.LL uu:mm 4: LLLL-MM-DD uu:mm:ss 5 in 6: LLLL-MM-DD uu:mm 7: LL-MM-DD uu:mm 8 in 9: DD.MM.LLLL 10: DD.MM.LL 11: LLLL-MM-DD 12: LL-MM-DD 13 in 14: uu:mm:ss 15: uu:mm

lme skupi- ne	Številka skupine ID	Številka sistemskih podatkov NR 	Indeks IDX 	Opis
				Namesto tega lahko z možnostjo <b>DAT</b> v <b>SYSSTR()</b> v sekundah navedete sistem- ski čas, ki bo uporabljen za oblikovanje.
Branje poda	tkov tipalnih sis	stemov (TS, TT)	(sistemski niz)	
	10350	50	-	Tip tipalnega sistema TS iz stolpca TYPE preglednice tipalnega sistema ( <b>tchpro-be.tp</b> ).
		70	-	Tip tipalnega sistema mize ZZ iz CfgTT/ type.
		73	-	Ime ključa aktivnega tipalnega sistema mize TT iz <b>CfgProbes/activeTT</b> .
Branje in za	pisovanje poda	tkov tipalnih sist	emov (TS, TT) (	sistemski niz)
	10350	74	-	Serijska številka aktivnega tipalnega siste- ma mize TT iz <b>CfgProbes/activeTT</b> .
Branje poda	itkov o obdelavi	palet (sistemski	i niz)	
	10510	1	-	Ime palete
		2	-	Pot trenutne izbrane preglednice palet.
Branje ozna	ke različice NC	-programske opr	reme (sistemski	niz)
	10630	10	-	Niz ustreza obliki prikazane oznake različice, torej npr. <b>340590 09</b> ali <b>817601 05 SP1</b> .
Splošni pod	atki brusilne plo	ošče		
	10780	1	-	Ime brusilne plošče
Informacije	za ravnovesni o	ikel (sistemski r	niz)	
	10855	1	-	Pot ravnovesne preglednice kalibriranja, ki spada k aktivni kinematiki
Branje poda	tkov trenutnega	a orodja (sistems	ski niz)	
	10950	1	-	lme trenutnega orodja
		2	-	Vnos iz stolpca DOC aktivnega orodja
		3	-	Krmilne nastavitve AFC
		4	-	Kinematika nosilca orodja
		5	-	Vnos iz stolpca DR2TABLE - ime datoteke preglednice vrednosti popravkov za 3D- ToolComp
Branje poda	itkov makra FUN	NCTION MODE S	ET (sistemski n	iz)
	11031	10	-	Prikaže izbiro makra FUNCTION MODE SET <način oem=""> kot niz.</način>

# Indeks

#### 

#### Α

Absolutni vnos	169
Advanced Dynamic Prediction	
ADP	405
AFC	364
programiranje	366

### В

Batch Process Manager B-CS	582 224
Blokovna oblika	144
Branje sistemskega datuma	473
Brušenje 122,	136
koordinatno brušenje	138
osnove	136
sestava programa	137
uravnavanje 138,	140

С

CAM	393
izdaja	399
možnosti programske oprem	e
405	
oblika za izdajo	394
Ciljna skupina	. 30
CR2	158

# Č

Čas zadrževanja	
ciklični	371
enkraten	371
Čelni drsnik	385
Čelno rezkanje	319

#### D

Datoteka	331
prilagajanje iTNC 530	342
upravljanje s funkcijo FUNCTI	ON
FILE	346
uvoz iTNC 530	342
znak	336
Datoteka STL kot surovec	149
DCM	350
NC-funkcija	355
-	

simulacija	354
vpenjalo	356
Definicija koordinat	
absolutna	169
inkrementalna	170
kartezično	168
polarno	168
Definicija surovca	144
Delovna območja	61
prealed	62
Delta-dolžina	301
Delta-polmer	302
Delta-vrednost	300
Desni klik	546
Dinamični protikolizijski nadzor	
DCM	350
Dodaianie vrednosti preglednic.	601
Dodatna dokumentacija	
Dodatna funkcija	409
osnove	410
prealed	411
za delovanie poti	417
za koordinatne vnose	414
za orodie	442
Družina izdelkov	462
Dynamic Efficiency	406
Dynamic Precision	407

FCL	52
Feature Content Level	52
FN 16	468
oblika za izdajo	468
FN 18	473
FN 26	479
FN 27	479
FN 28	481
FN 38	476
Format datoteke	. 336
Formula niza	. 485
FreeTurn	. 132
FUNCTION DCM	. 355
FUNCTION DRESS	. 140
FUNCTION TCPM	. 291
REFPNT	295
vodilna točka orodja	. 295
Funkcija datotek	340
Funkcija datoteke	
v NC-programu	345
Funkcija izbire	212
NC-program	. 214
pregled	. 212
preglednica ničelnih točk	238
preglednica popravkov	311
priklic NC-programa	. 212
Funkcija M	409
pregled	. 411
za delovanje poti	. 417

za koordinatne vnose	414
za orodje	442
Funkcija odmika	195
DEP CT	204
DFPICT	205
DEPIN	203
	200
	202
	203
	247
	2/0
definicija kota Euler	261
definicija osnega kota	276
definicija projekcijskega kota	256
definicija prostorskega kota	252
definicija točk	267
definicija vektorja	264
EULER	261
inkrementalna definicija	272
MOVE	281
POINTS	267
nonastavitev	275
poricioniranie rotacijskih osi	280
proglad	200
	240
	200
RELATIV	272
RESET	2/5
rešitev vrtenja	283
SPATIAL	252
STAY	282
TURN	281
VECTOR	264
vrste transformacij	287
Funkcija poti	
krožnica C	178
krožnica CR	180
krožnica CT	181
posneti rob	175
prealed	174
nremica l	175
promioa I N	216
primik in odmik	105
printik in ournik	195
	176
	1/0
Funkcija primika	195
APPR C1	199
APPR LCT	200
APPR LN	198
APPR LT	197
APPR PCT	199
APPR PLCT	200
APPR PLN	198
APPR PLT	197
Funkcija STOP	410
programiranie	410
Funkcija za izbiro datotek	345
Funkcija za izbilo datotek	5 10
	171
osnove	171 105

# G

Gibi	. 65
GOTO	537
Grafično programiranje	513
izvoz konture	525
prvi koraki	528
uvoz konture	522
Grafika	555

#### н

Hitrost rezanja		126
Hitrost simulaci	je	573

### L

I-CS	230
Ime datoteke	336
Inkrementalni vnos	170
Integrirana pomoč za izdelke	
TNCguide	. 34
Iskanje sintakse	113
lšči in zamenjaj	544
iTNC 530	
prilagajanje datoteke	342
uvoz preglednice orodij	342
Izdaja besedila	468
Izračun kroga	465
Izravnava nastavitve orodja	291

#### K

Kalkulator	550
Kartezične koordinate	168
Kartezični koordinatni sistem	221
Končnica datoteke	336
Konica orodja TIP	156
Kontakt	37
Kontekstni meni	546
Kontura	513
izvoz	525
prvi koraki	528
UVOZ	522
Koordinatni sistem	220
izvor koordinat	221
osnove	221
Koordinatni sistem obdelovalne	
ravnine	228
Koordinatni sistem obdelovanca 225	1
Koordinatni sistem orodja	232
Koordinatni sistem stroja	221
Koordinatni sistem za vnos	230
Koordinatno brušenje	138
Krmiljenje pomika	364
Krmiljenje premikov ADP	405
Krmilna površina	58

Licenčni pogoj	52
Liftoff	361

Linearni niz..... 175

#### Μ

M92-ničelna točka M92-ZP	100
Material obdelovanca	608
M-CS	221
Meni za podrsanje	340
Merilnik	99
Merilnik za merjenje dolžine	. 99
Merilnik za merjenje kotov	. 99
Merilnik za merjenje poti	. 99
Merjenje v simulaciji	568
Mesto uporabe	. 41
Model CAD	398
Možnosti programiranja	101
Možnost programske opreme	45

# Ν

Način delovanja	
datoteke	332
pregled	59
preglednice	592
programiranje	104
Način obdelave	122
Način obdelave Rezkanje	396
Nadzor komponent	
Heatmap	374
Nadzor nad vpenjalom	
datoteka CFG	358
datoteka M3D	358
datoteka STL	358
Nadzor postopka	376
MONITORING SECTION	377
nadzorni razdelek	377
Nadzor vpenjal	356
aktivacija	359
Namenska uporaba	40
Nastavljena obdelava	289
Nastavljeno struženje	128
NC-niz	103
preskok	539
skrivanje	539
NC-osnove	98
NC-program	103
iskanje	542
izbira	214
nastavitve	109
obrazec	113
pomožna slika	109
prikaz	108
priklic	212
razčlenitev	540
upravljanje	110
urejanje	114
ustvarjanje razčlenitve	539
NC-sintaksa	103
Neuravnoteženost	134
Ničelna točka obdelovanca	100

Ničelna točka stroja	100
Nihajni hod	137
Niz	103
preskok	539
skrivanje	539
Normalni vektor ploskve	315

#### 0

Obdelava, orientirana na orodje.	587
Obdelovalna ravnina	98
struženie	124
Obodno rezkanie	325
Obrazec	112
Odčitavanje vrednosti progladni	- 1 U
	0
	100
Udiocitev ce-potem	466
Odmik s konture	195
Od premera odvisna preglednica	а
rezalnih podatkov	610
Od prijemnega kota odvisne	
popravek orodja	
preglednica vrednosti poprav	kov.
618	
Odprite datoteko z OPEN FILE	345
	20
O izuciku	39
	000
	296
Urodja	153
Orodje	
delta-vrednost	300
dvig	361
popravek dolžine	301
popravek polmera	. 302
popravke polmera	303
prealed	154
roforončna točka	15/
	1.04
OSHOVE	100
programiranje	102
Osnove za programiranje	102
Osnovni koordinatni sistem	224
O uporabniškem priročniku	29
Oznaka	208
definicija	208
priklic	209
Oznaka osi	98
	0
P	
Paleta	577
Batch Process Manager	527
oriontirana na aradia	502
	00/
parameter	011
preglednica	611
urejanje	578
Parameter niza	485
Parameter Q	450
branje sistemskeda datuma.	473
formula	481

formula niza..... 485

izdaja besedila	468
izračun kroga	465
kotna funkcija	463
osnove	450
osnovna računska operacija.	461
pregled	450
privzeto	456
, skok	466
Paraxcomp	380
Paraxmode	380
Podprogram	210
POLARKIN	388
Polarna kinematika	388
Polarna premica	186
Polarne koordinate	100
	197
krožnica CTD	107
	160
osnove	100
pol	100
	185
	186
vijacnica	189
Pomik	164
Pomik niza	
v programu palet	582
Pomik pri obdelavi	164
Pomožna slika	109
Ponavljajoč se čas zadrževanja.	371
Panavitav dala programa	011
Future della programa	ZII
Popravek	ZII
Popravek kroglasti rezkar	329
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot	329 329
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM	329 329 315
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje	329 329 315 313
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine	329 329 315 313 301
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodia	329 329 315 313 301 300
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>313</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> </ul>
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine prijemni kot stružno orodje	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>313</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> </ul>
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen	329 329 315 313 301 300 329 313 315
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine prijemni kot stružno orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodia odvisen od	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>313</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> </ul>
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>313</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> </ul>
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>313</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> </ul>
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera Popravek polmera.	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>313</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> </ul>
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera orodja Popravek polmera orodja	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>313</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> <li>313</li> </ul>
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera Popravek polmera orodja Popravek stružnega orodja	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>313</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> <li>313</li> <li>300</li> </ul>
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera Popravek polmera orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>313</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> <li>313</li> <li>399</li> <li>351</li> </ul>
Politovitev dela programa Popravek kroglasti rezkar prijemni kot stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera Popravek polmera orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravnava orodne osi	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>313</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> <li>313</li> <li>399</li> <li>251</li> <li>326</li> </ul>
Politovitev dela programa Popravek kroglasti rezkar prijemni kot stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera Popravek polmera orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravnava orodne osi Pot	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>313</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> <li>313</li> <li>399</li> <li>251</li> <li>336</li> <li>226</li> </ul>
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera Popravek polmera orodja Popravek stružnega orodja Pot	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>303</li> <li>313</li> <li>399</li> <li>251</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>326</li> </ul>
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera Popravek polmera orodja Popravek stružnega orodja Pot absolutna relativna	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> <li>313</li> <li>399</li> <li>251</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> </ul>
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera Popravek polmera orodja Popravek stružnega orodja Pot absolutna Pot Pot datoteke	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> <li>313</li> <li>399</li> <li>251</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> </ul>
Popravek kroglasti rezkar prijemni kot program CAM stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera Popravek polmera Popravek polmera orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Pot absolutna Pot datoteke absolutna	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>313</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> <li>313</li> <li>399</li> <li>251</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> </ul>
Politovitev dela programa Popravek kroglasti rezkar prijemni kot stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera Popravek polmera orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Potavnava orodne osi Pot absolutna relativna Pot datoteke absolutna relativna	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>313</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> <li>313</li> <li>399</li> <li>251</li> <li>336</li> </ul>
Politovitev dela programa Popravek kroglasti rezkar prijemni kot stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera Popravek polmera orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Poravnava orodne osi Pot absolutna relativna Potek programa	<ul> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> <li>313</li> <li>399</li> <li>251</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> <li>336</li> </ul>
Politovitev dela programa Popravek kroglasti rezkar prijemni kot stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera Popravek polmera orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Poravnava orodne osi Pot absolutna relativna Potek programa dvig	<ul> <li>211</li> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>329</li> <li>321</li> <li>326</li> <li>336</li> <li>336</li></ul>
Politovitev dela programa Popravek kroglasti rezkar prijemni kot stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera orodja Popravek polmera orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Poravnava orodne osi Pot absolutna relativna Pot datoteke absolutna relativna Potek programa dvig Poudarjanje sintakse	<ul> <li>211</li> <li>329</li> <li>329</li> <li>315</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>301</li> <li>300</li> <li>329</li> <li>313</li> <li>315</li> <li>329</li> <li>302</li> <li>303</li> <li>313</li> <li>399</li> <li>251</li> <li>336</li> <li>336</li></ul>
Politovitev dela programa Popravek kroglasti rezkar prijemni kot stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera orodja Popravek polmera orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Potavnava orodne osi Pot absolutna relativna Pot datoteke absolutna relativna Potek programa dvig Poudarjanje sintakse Površina krmiljenja	211 329 329 315 313 301 300 329 313 315 329 302 303 313 399 251 336 336 336 336 336 336 336 33
Politovitev dela programa Popravek kroglasti rezkar prijemni kot stružno orodje Popravek dolžine Popravek orodja prijemni kot stružno orodje tridimenzionalen Popravek orodja, odvisen od prijemnega kota Popravek polmera orodja Popravek polmera orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Popravek stružnega orodja Poravnava orodne osi Pot absolutna relativna Pot datoteke absolutna relativna Potek programa dvig Poudarjanje sintakse Površina krmiljenja Pravilo desne roke	211 329 329 315 313 301 300 329 313 315 329 302 303 313 399 251 336 336 336 336 336 336 336 33

Predhodna izbira orodja	165
Preglednica	<b>FOO</b>
dostop IZ NC-programa	599
dostop SQL	493
Izracun rezainin podatkov	600 605
pregleanica nicelnin tock	605
	011
preglednica popravkov	615
preglednica tock	603
preglednica vrednosti poprav	KOV
3DTC	618
Preglednica nicelnih tock 237,	605
IZDIra	238
stolpci	606
ustvarjanje	607
Preglednica orodij	0.40
11 NC 530	342
Preglednica palet	
stolpci	611
ustvarjanje	614
Preglednica popravkov	309
aktivacija vrednosti	312
izbira	311
preglednica	309
stolpci	615
tco	310
ustvarjanje	618
WCO	310
Preglednica rezalnih podatkov	609
uporaba	553
Preglednica točk	
skrivanje točke	605
stolpci	604
ustvarjanje	605
Preglednica vrednosti popravkov	/
3DTC	618
Preklop območja premikanja	122
Prekrivanje krmilnika	
M118	425
Premica L	175
Premica LN 316,	396
Preskok NC-nizov	539
Preskok z GOTO	537
Priklic izbranega programa	214
Priklic orodja	
Zamenjava orodja	159
Priklic programa	212
Prilagodljivo krmiljenje pomika	
AFC	364
AFC Primerjava	364 545
AFC Primerjava Primerjava modela	364 545 571
AFC Primerjava Primerjava modela Primerjava programa	364 545 571 545
AFC Primerjava Primerjava modela Primerjava programa Primik na konturo	364 545 571 545 195
AFC Primerjava modela Primerjava programa Primik na konturo Pripomočki za upravljanje	364 545 571 545 195 531
AFC Primerjava Primerjava modela Primerjava programa Primik na konturo Pripomočki za upravljanje Program	364 545 571 545 195 531 103
AFC Primerjava modela Primerjava programa Primik na konturo Pripomočki za upravljanje Program iskanje	364 545 571 545 195 531 103 542
AFC Primerjava Primerjava modela Primerjava programa Primik na konturo Pripomočki za upravljanje Program iskanje nastavitve	364 545 571 545 195 531 103 542 109

165	parameter Q prikaz	450
599	razčlenitev	100
493	slika pomoči	109
608	upravlianie	110
605	ureianie	114
611	ustvarianie razčlenitve	539
. 615	Program CAM	. 393
603	popravek	315
avkov	Programi CAM	
618	obdelava	401
7 <b>, 605</b>	Programiran čas zadrževanja	. 371
238	Programiranje spremenljivk	449
606	Programiranje z navadnim	
607	besedilom	102
	Programska tehnika	207
342	Prosto določljiva preglednica	
	branje	. 481
611	dostop	479
614	odpiranje	479
309	opis	479
312	Prosto določljive preglednice	602
311	Prostorski krog	182
309	Protikolizijski nadzor	350
615	NC-funkcija	. 355
310	simulacija	354
618	vpenjalo	. 356
310	Prvi koraki	75
609	programiranje	78
553	Pulzirajoće število vrtijajev	369
605	Q	

Q-informacije...... 454

# R

Računalo rezalnih podatkov	551
Računalo rezalnik podatkov	
preglednice rezalnih podatko	V
553	
Računalo za rezalne podatke	
preglednica	608
Razčlenitev	540
ustvarjanje	539
Razdelitev uporabniškega priroč	nika
31	
Razširjeno preverjanje	360
Razvejanost	216
Referenčna točka	100
aktivacija v NC-programu	234
kopiranje v NC-programu	235
popravljanje v NC-programu	236
Referenčna točka nosilca orodij	155
Referenčna točka obdelovanca.	100
aktivacija v NC-programu	234
kopiranie v NC-programu	235
popravljanje v NC-programu	236
unravlianie	23/
Deferenčni ojetom	204
Referencial sistem	ZZU

koordinatni sistem obdelovalne ravnine
koordinatni sistem obdelovanca
225
koordinatni sistem orodja 232
koordinatni sistem stroja+ 221
koordinatni sistem za vnos 230
osnovni koordinatni sistem 224
Rezalni material orodja 609
Rezalni podatki 162
Rezkanje 122
Rezkanje pod kotom 289
RL/RR/R0
Rotacijska točka orodja TRP
izbira 295

#### S

Seznam naročil	577
Batch Process Manager	582
orientiran na orodje	587
urejanje	578
Seznam parametrov Q	454
Simboli na splošno	71
Simulacija	555
DCM	354
hitrost	573
merjenje	568
nastavitev	556
pogled rezanja	570
preverjanje glede trkov	360
prikaz orodij	565
primerjava modela	571
središče vrtenja	572
ustvarjanje STL datoteke	566
Simultano struženje	130
Sintaksa	103
Sintaktični elementi	103
Skaliranje	245
Skrivanje NC-nizov	539
Sledenje surovca	150
Sporočilo o napaki	622
izdaja	467
Sprememba NC-funkcije	117
Spremenljivka	449
branje sistemskega datuma	473
formula	481
formula niza	485
izdaja besedila	468
izračun kroga	465
kotna funkcija	463
lokalni parameter QL	452
navodilo SQL	493
osnove	450
osnovna računska operacija.	461
parameter niza QS	485
pošiljanje informacij	476
pregled	450
preverjanje	454

privzeto	456
remanentni parameter QR	452
skok	466
števec	492
SQL	493
BIND	496
COMMIT	506
EXECUTE	499
FETCH	503
INSERT	509
pregled	495
ROLLBACK	504
SELECT	497
UPDATE	507
Središče kroga	177
Središče orodja TCP	157
Središče polmera orodja 2 CR2.	158
STOP	410
programiranje	410
Strojna oprema	. 53
Struženje 122,	124
čelni drsnik	385
FreeTurn	132
hitrost pomikanja	128
nastavljeno	128
neuravnoteženost	134
obdelovalna ravnina	124
osnove	124
simultano	130
sledenje surovca	150
število vrtljajev	126
Surovec	144
cev	147
datoteka STL	149
kvader	145
rotacija	147
sledenje	150
2	100
valj	147

# Š

Števec	492
Števec obdelovancev	492
Števec palet	578
Številka programske opreme	45
Število vrtljajev	163
pulzirajoče	369
Število vrtljajev vretena	163

# Т

TABDATA	5	599
ТСР	1	157
ТСРМ	. <b>291</b> , 4	130
REFPNT	2	295
vodilna točka orodja	2	295
T-CS	2	232
TIP	1	156
Tipalni sistem		
popravek	3	329

Tip datoteke	336
Tipke	65
Tipkovnica	55
besedilo	536
formula	536
NC-funkcija	535
okno	534
Tipkovnica na zaslonu	534
TLP	157
ТМАТ	609
Točka menjave orodja	100
Točka razčlenitve	539
TOOL CALL	159
TOOL DEF	165
Transformacija	239
skaliranje	245
vrtenje	243
zamik ničelne točke	239
zrcaljenje	241
Transformacija koordinat	239
skaliranje	245
vrtenje	243
zamik ničelne točke	239
zrcaljenje	241
Trigonometrija	463
TRP	158

## U

Upravljalni elementi 65
Upravljanje datotek
iskanje 334
Upravljanje podatkov 332
Uravnavanje 138
aktivacija 140
Urejevalnik besedil 118
Urejevalnik navadnega besedila 115
Urejevalnik programov 106
USB-naprava 343
odstranjevanje 344

### V

Varnostni napotek	
vsebina	32
Varnostni napotki	42
Vektorski niz	396
Vijačnica	189
primer	192
Virtualna orodna os	426
Vmesnik	. 58
Vnos komentarja	538
Vodilna točka orodja TLP	157
izbira	295
Vrste napotkov	. 32
Vrtenje	
brez rotacijskih osi	251
NC-funkcija	243
obdelovalna ravnina	247
ponastavitev	275

ročno	246
Vrtenje obdelovalne ravnine	
osnove	246
programiranje	247
ročno	246
rotacijska os mize	247
rotacijska os tipalne glave	247
Vrtišče orodja TRP	158
Vstavljanje NC-funkcije	115
Vstavljanje orodja	442
Vzporedna os	380
cikel	383

# W

W-CS	225
WMAT	608
WPL-CS	228

# Z

Zamik ničelne točke	239
Zapisovanje vrednosti pregledni	C
601	
Zaslon	. 53
Zaslon na dotik	. 53
Zrcaljenje	
NC-funkcija	241

# HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5 83301 Traunreut, Germany 2 +49 8669 31-0 EXX +49 8669 32-5061 E-mail: info@heidenhain.de

Technical supportFax+49 8669 32-1000Measuring systems\*\*49 8669 31-3104E-mail: service.ms-support@heidenhain.deNC support\*\*49 8669 31-3101E-mail: service.nc-support@heidenhain.deNC programming\*\*49 8669 31-3103E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.dePLC programming\*\*49 8669 31-3102E-mail: service.plc@heidenhain.dePLC programming\*\*49 8669 31-3102E-mail: service.plc@heidenhain.deAPP programming\*\*49 8669 31-3106E-mail: service.plc@heidenhain.de

www.heidenhain.com

# Tipalni sistemi družbe HEIDENHAIN

vam pomagajo zmanjšati dodatni čas in izboljšati natančnost izdelanih obdelovancev.

# Tipalni sistemi obdelovanca

TS 150, TS 260, TS 750	prenos signala prek kabla
TS 460, TS 760	Radijski ali infrardeči prenos
TS 642. TS 740	infrardeči prenos

- naravnavanje obdelovalnih kosov
- določite referenčne točke
- Merjenje obdelovancev





# Tipalni sistemi orodij

TT 160	prenos signala prek kabla
TT 460	infrardeči prenos

- merjenje orodij
- merjenje obrabe
- ugotavljanje loma orodja