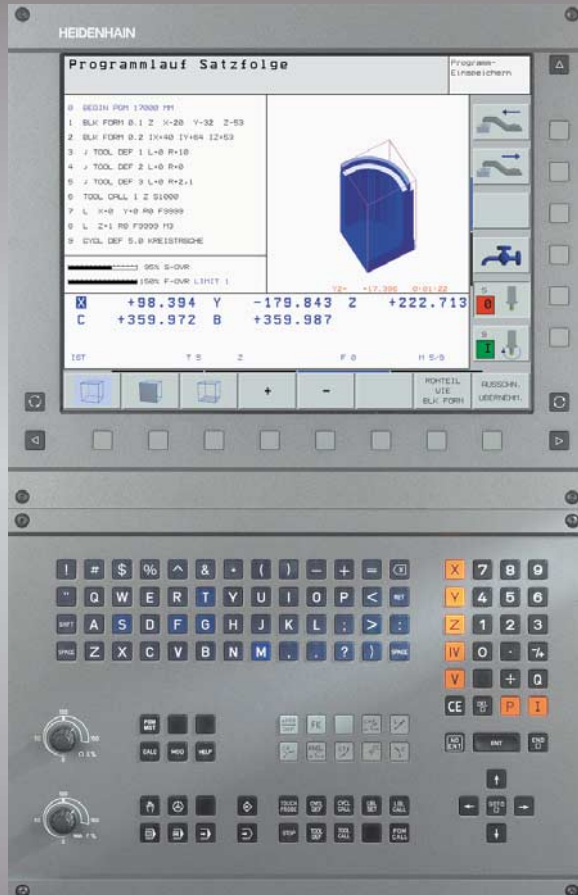




HEIDENHAIN

Lods

iTNC 530

**NC-Software
340 420-xx**

**Danks (da)
1/2003**

Lodsén

... er en kortfattet programmerings-hjælp for HEIDENHAIN-styring iTNC 530. En komplet vejledning for programmering og betjening af TNC'en finder De i bruger-håndbogen. Der finder De også informationer

- om Q-parameter-programmering
- om det centrale værktøjslager
- om 3D-værktøjs-korrektur
- om Værktøjs-opmåling

Vigtige informationer bliver i Lodsén fremhævet med følgende symboler:



Vigtig anvisning!



Advarsel: Ved ikke synlig fare for bruger eller maskine!



Maskine såvel som TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt for den beskrevne funktion!



Kapitel i brugerhåndbogen. Her finder De udfølgelige informationer om det aktuelle tema.

Denne Lods gælder for TNC'er med følgende software-numre:

Styring	NC-software-nummer
iTNC 530*	340 420-xx

*) Export-Version

Indhold

Grundlaget	4
Kontur tilkørsel og frakørsel	13
Banefunktioner	18
Fri konturprogrammering FK	25
Underprogrammer og programdel-gentagelser	33
Arbejde med cykler	36
Cykler for fremstilling af borer og gevind	39
Lommer, tappe og noter	56
Punktmønster	65
SL-cykler	67
Cykler for nedfræsning	75
Cykler for koordinat-omregning	78
Special-cykler	85
Grafik og status-display	88
DIN/ISO programmering	91
Hjælpe-funktioner M	97

Grundlaget

Programmer/Filer



Se „Programmering, Fil-styring“.

Programmer, tabeller og tekst lagres i filer.
Fil-betegnelsen består af to komponenter:

GEWIND .H

Fil-navn

maximal længde:
16 karakterer

Fil-type

se tabellen til højre

Filer i TNC'en

Fil-type

Programmer

- i HEIDENHAIN-format
- i DIN/ISO-format

.H
.I

Tabeller for

- Værktøjer
- Nulpunkter
- Paletter
- Skæredata
- Positioner

.T
.D
.P
.CDT
.PNT

Tekst som

- ASCII-filer

.A

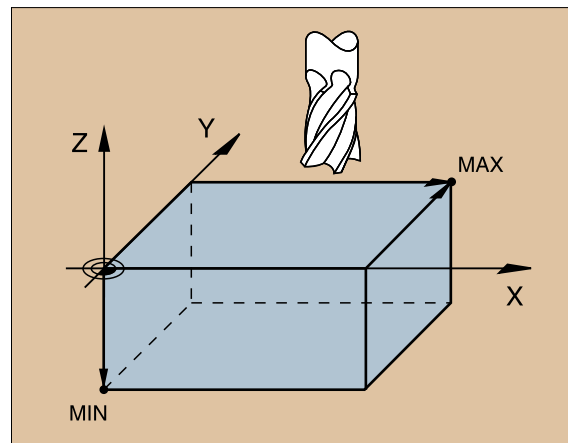
Åbning af et nyt bearbejdnings-program

PGM
MGT

- ▶ Vælg bibliotek, hvori programmet skal lagres
- ▶ Indlæs nyt fil-navn med fil-type
- ▶ Vælg målangivelse for programmet (mm eller tommer)
- ▶ Fastlæg ræmne (BLK-form) for grafik:
 - ▶ Angiv spindelakse
 - ▶ Koordinaterne til MIN-punkter: mindste X-, Y- og Z-koordinater
 - ▶ Koordinater til MAX-punkter: største X-, Y- og Z-koordinater

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50

2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0



Fastlæggelse af billedskærm-opdeling



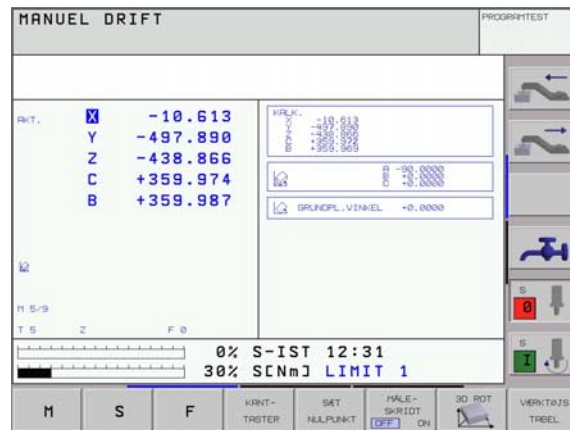
Se „Introduktion, iTNC 530“



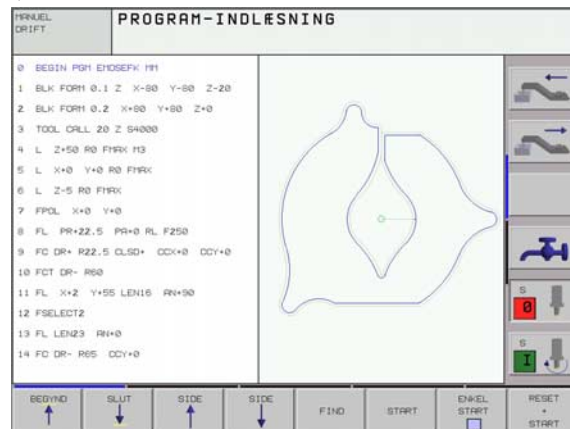
► Visning af softkeys for fastlæggelse af billedskærm-opdeling

Driftsart	Billedskærm-indhold	
Manuel drift Handhjul	Positioner	POSITION
	Positioner til venstre Status til højre	POSITION + STATUS
Positioner med manuel indlæsning	Program	PGH
	Program til venstre Status til højre	PROGRAM + STATUS
Progr.afvk. blokfølge Progr.afvk. enkeltblok Program-test	Program	PGH
	Program til venstre Program-opdeling til højre	PROGRAM + OPDELING
	Program til venstre Status til højre	PROGRAM + STATUS
	Program til venstre Grafik til højre	PROGRAM + GRAFIK
	Grafik	GRAPHICS

Fortsættes næste side ►



- ▲▲ Positioner til venstre, Status til højre
- ▼▲ Program til venstre, Programmeringsgrafik til højre



Driftsart	Billedskærm-indhold
Program-indlagring/ editering	Program PGM
	Program til venstre Program-opdeling til højre PROGRAM + OPDELING
	Program til venstre Programmeringsgrafik til højre PROGRAM + GRAFIK

PARUEL DRIFT	PROGRAM-INDLÆSNING
<pre> 1 BLK FOR1 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 2 BLK FOR1 0.2 X+100 Y+100 Z+0 3 * - Make hole pattern ID 27943KL1 4 TOOL DRILL 1 Z 54500 5 CYCL DEF 262 GEVINDSKÆRING Q335**10 #NOMINAL DIAMETER Q239**1.5 #GEVINDSTIGNING Q201**18 #GEVINDDYBDE Q355**0 #GEVIND PR. SKRIDT Q253**750 #F FOR-POSITIONERING Q351**1 #FRASETYPE Q200**2 #SIK-ERHEDS-AFSTRAND Q203**0 #HOOR, OVERFLADE Q204**50 #2. SIKKERHEDS-AFST. Q207**500 #TILSPÆNDING FRASE </pre>	<pre> BEGIN PGM 108 PPI - Make hole pattern ID 27943KL1 - Parameter definition - Make pocket - Rough out - Finishing - Make hole pattern - Center drill - Pecking - Tapping END PGM 108 PPI </pre>

BEGYND

SLUT

SIDE

SIDE

FIND

▲ Program til venstre, program-opdeling til højre

Retvinklede koordinater – absolut

Målangivelserne henfører sig til det aktuelle nulpunkt.
Værktøjet kører **til** absolutte koordinater.

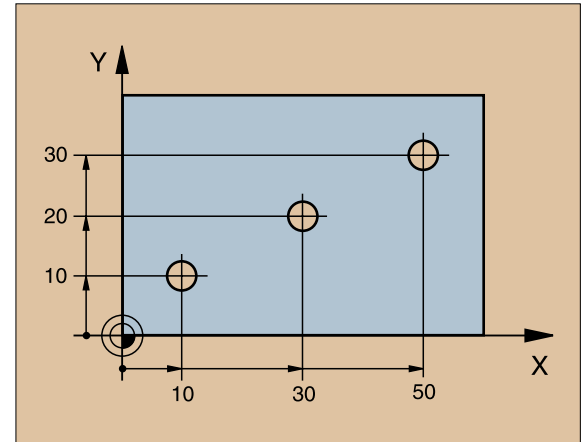
Programmerbare akser i en NC-blok

Retlinie-bevægelse: 5 vilkårlige akser

Cirkelbevægelse: 2 lineære-akser i eet plan eller

3 lineære-akser med cyklus 19

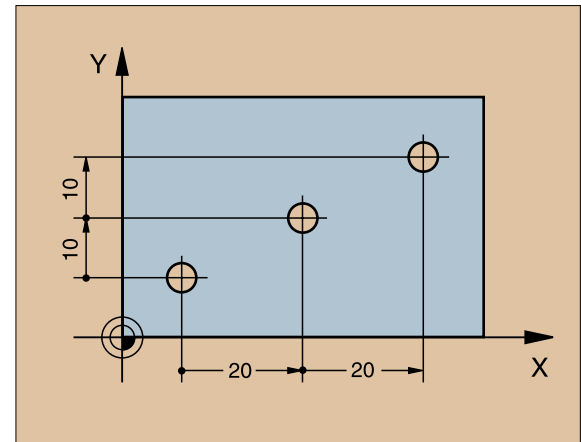
TRANSFORMATION



Retvinklede koordinater – inkremental

Målangivelserne henfører sig til den sidst programmerede position af værktøjet.

Værktøjet kører **videre mod** inkrementale mål.



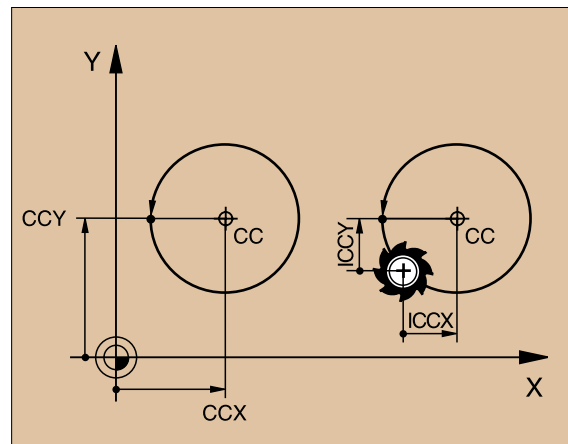
Cirkelcentrum og POL: CC

Cirkelcentrum CC fastlægges, for at kunne programmere en cirkelbane med banefunktion C (se side 21). CC bliver på den anden side anvendt som pol for målsætning i polarkoordinater.

CC bliver fastlagt i retvinklede koordinater*.

Et cirkelcentrum fastlagt absolut eller en Pol CC henfører sig altid til emne-henføringspunktet.

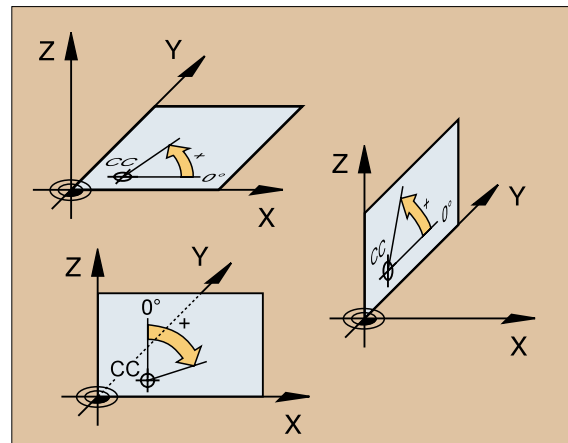
Et cirkelcentrum fastlagt inkrementalt eller en Pol CC henfører sig altid til den sidst programmerede position af værktøjet.



Vinkelhenføringsakse

En vinkel – som f.eks. en polarkoordinat-vinkel PA og drejevinkel ROT – henfører sig til henføringsaksen.

Arbejdsplan	Henføringsakse og 0°-retning
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z



Polarkoordinater

Målsætning i polarkoordinater henfører sig til Pol CC.

En position bliver fastlagt i arbejdsplanet med

- Polarkoordinat-radius PR = Afstanden af positionen fra Pol CC
- Polarkoordinat-vinkel PA = Vinklen mellem vinkelhenføringsaksen og strækningen CC – PR

Inkremental målsætning

Inkrementale målangivelser i polarkoordinater henfører sig til den sidst programmerede position.

Programmering af polarkoordinater



► Vælg banefunktion



► Tryk P-tasten

► Besvar dialogspørgsmål

Definering af værktøjer

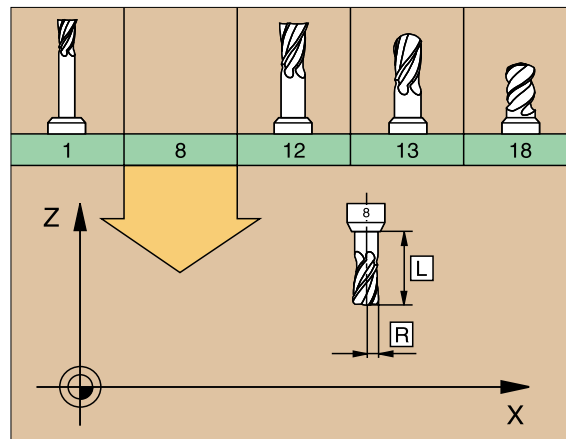
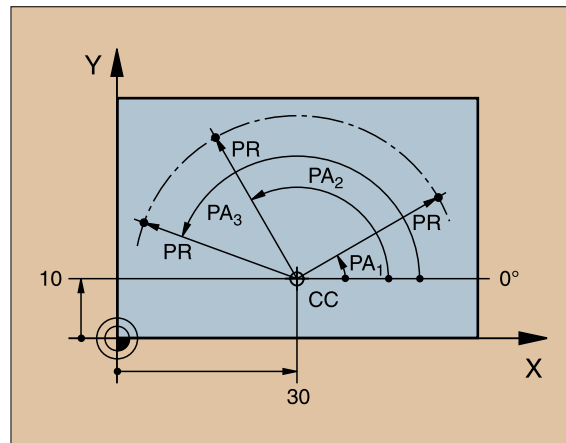
Værktøjs-data

Alle værktøjer bliver kendetegnet med et værktøjs-nummer mellem 1 og 254 eller med et værktøjs-navn (kun ved værktøjs-tabeller).

Indlæsning af værktøjs-data

Værktøjs-data (længde L og radius R) kan indlæses:

- i form af en værktøjs-tabel (centralt, program TOOL.T) eller
- direkte i programmet med TOOL DEF-blokke (lokalt)



**TOOL
DEF**

- Værktøjs-nummer
- Værktøjs-længde L
- Værktøjs-radius R

- Værktøjs-længden skal programmeres som længdeforskellen ΔL til nulværktøjet:

$\Delta L > 0$: Værktøjet er længere end nulværktøjet

$\Delta L < 0$: Værktøjet er kortere end nulværktøjet

- Den virkelige værktøjs-længde fremskaffes med et forindstillingsstyr; den fremskaffede længde programmeres.

Kald af værktøjs-data

**TOOL
CALL**

- Værktøjs-nummer eller -navn
- spindelakse parallel: værktøjs-akse
- Spindelomdrejningstal S
- Tilspænding
- Sletspån for værktøjs-længde DL (f.eks. slitage)
- Sletspån for værktøjs-radius DR (f.eks. slitage.)

3 TOOL DEF 6 L+7.5 R+3

4 TOOL CALL 6 Z S2000 F650 DL+1 DR+0.5

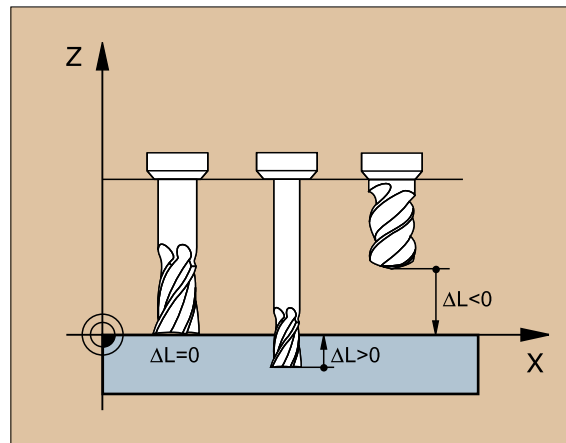
5 L Z+100 R0 FMAX

6 L X-10 Y-10 R0 FMAX M6

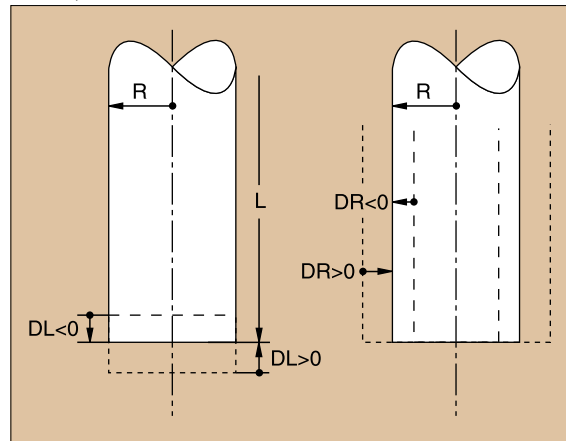
Værktøjs-skift



- Pas på kollisionsfaren ved kørsel til værktøjsveksel-position!
- Fastlæg drejeretning af spindel med M-funktion:
M3: Højreomløb
M4: Venstreomløb
- Sletspån for værktøjs-radius eller -længde maximal $\pm 99,999$ mm!



▼ Sletspån ved skaftræser



Værktøjs-korrekturer

Under bearbejdningen tager TNC'en hensyn til længden L og radius R for det kaldte værktøj.

Længdekorrektur

Start af virkningen:

- Kørsel med værktøjet i spindelaksen

Slut af virkningen:

- Nyt værktøj eller kald af værktøj med længde $L=0$

Radiuskorrektur

Start af virkningen:

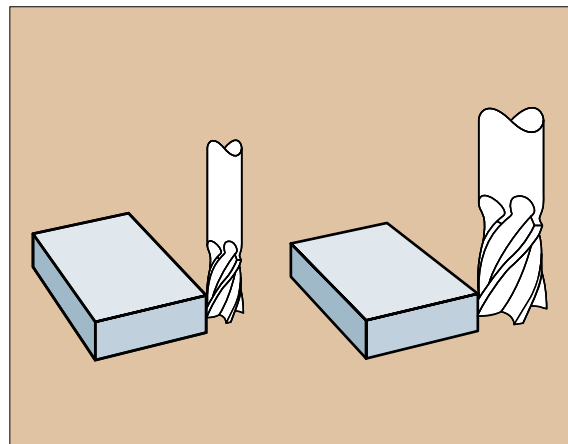
- Kørsel med værktøjet i bearbejdningsplanet med RR eller RL

Slut af virkningen:

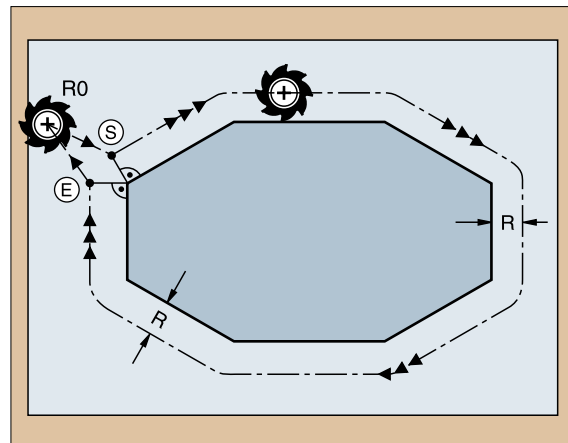
- Programmer positioneringsblok med $R0$

Arbejde uden radiuskorrektur (f.eks. boring):

- Kør værktøj med $R0$



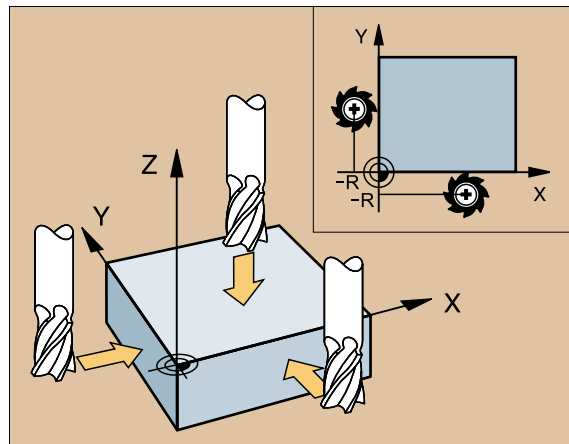
▼ (S) = Start; (E) = Slut



Henføringsspunkt fastlæggelse uden 3D-tastsystem

Ved henføringsspunkt-fastlæggelse bliver displayet i TNC'en sat på koordinaterne af en kendt emne-position:

- ▶ Nulværktøj med kendt radius isættes
- ▶ Vælg driftsart manuel drift eller el. håndhjul
- ▶ Henføringsflade i værktøjsakse berøres og værktøjs-længden indlæses
- ▶ Henføringsflade i bearbejdnings-planet berøres og positionen af værktøjs-midtpunktet indlæses

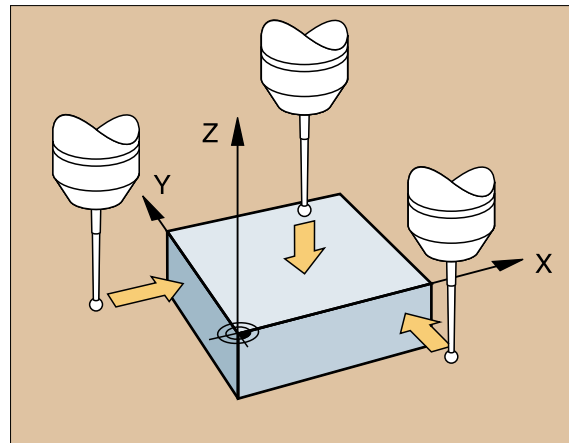


Opretning og måling med 3D-tastsystemer

Særdeles hurtigt, enkelt og nøjagtigt sker opretningen på maskinen med et HEIDENHAIN 3D-tastsystem.

Ved siden af tast-funktionerne for indretning af maskinen i driftsarterne manuel og el. håndhjul, står i programafviklings-driftsarterne et stort antal målecykler til rådighed (se også i bruger-håndbogen Tastsystem-cykler):

- Målecykler for registrering og kompensation af et skævt liggende emne
- Målecykler for automatisk fastlæggelse af et henføringsspunkt
- Målecykler for automatisk emne-opmåling med tolerance-sammenligning og automatisk værktøjs-korrektur



Kontur tilkørsel og frakørsel

Startpunkt P_S

P_S ligger udenfor konturen og skal tilkøres uden radius-korrektur.

Hjælpepunkt P_H

P_H ligger udenfor konturen og bliver beregnet af TNC'en.



TNC'en kører værktøjet fra startpunktet P_S til hjælpepunkt P_H med den sidst programmerede tilspænding!

Første konturpunkt P_A og sidste konturpunkt P_E

Det første konturpunkt P_A bliver programmeret i en APPR-blok (eng: approach = tilkørsel). Det sidste konturpunkt programmeres som vanligt.

Slutpunkt P_N

P_N ligger udenfor konturen og fremkommer af DEP-blok (engl: depart = forlade, frakøre). P_N bliver automatisk tilkørt med R0.

Banefunktioner ved tilkørsel og frakørsel



► Tryk softkey'en med den ønskede banefunktion:



Retlinie med tangential tilslutning



Retlinie vinkelret på konturpunkt



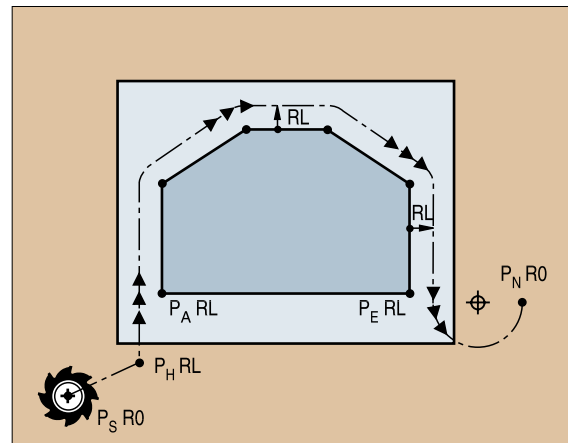
Cirkelbane med tangential tilslutning



Retliniestykke med tangential overgangsbue til konturen



- Radiuskorrektur programmeres i APPR-blok!
- DEP-blokke sætter radiuskorrekturen på R0!



Tilkørsel til en retlinie med tangential tilslutning

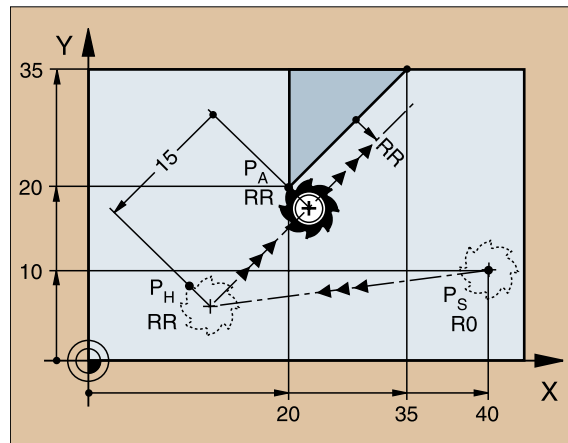


- Koordinaten til første konturpunkt P_A
- Afstand længde mellem P_H og P_A
LEN > 0 indlæses
- Radiuskorrektur RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR LT X+20 Y+20 LEN 15 RR F100

9 L X+35 Y+35



Tilkørsel til en retlinie vinkelret på første konturpunkt

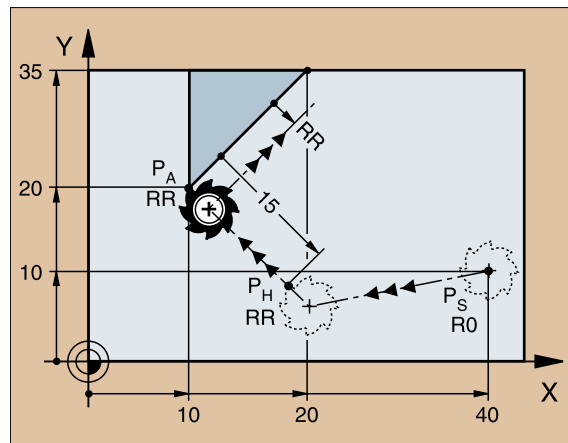


- Koordinaten til første konturpunkt P_A
- Afstand længde mellem P_H og P_A
LEN > 0 indlæses
- Radiuskorrektur RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR LN X+10 Y+20 LEN 15 RR F100

9 L X+20 Y+35



Tilkørsel til en cirkelbane med tangential tilslutning

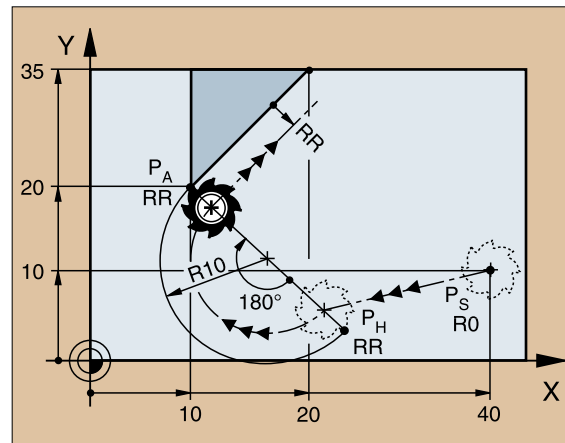


- Koordinaten til første konturpunkt P_A
- Radius R
 $R > 0$ indlæses
- Midtpunktsvinkel CCA
 $CCA > 0$ indlæses
- Radiuskorrektur RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR CT X+10 Y+20 CCA 180 R10 RR F100

9 L X+20 Y+35



Tilkørsel ad en cirkelbane med tangential tilslutning til kontur og retlinie

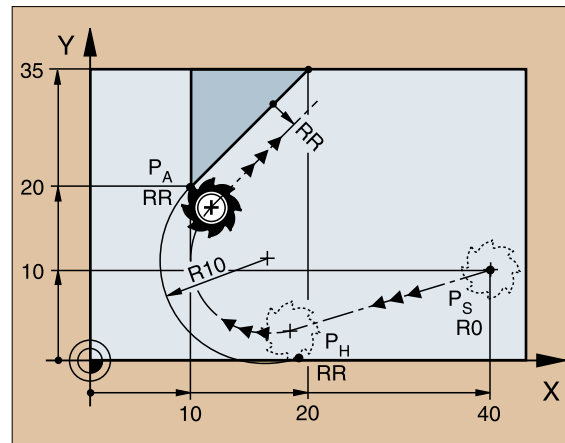


- Koordinaten til første konturpunkt P_A
- Radius R
 $R > 0$ indlæses
- Radiuskorrektur RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR LCT X+10 Y+20 R10 RR F100

9 L X+20 Y+35



Frakørsel ad en retlinie med tangential tilslutning

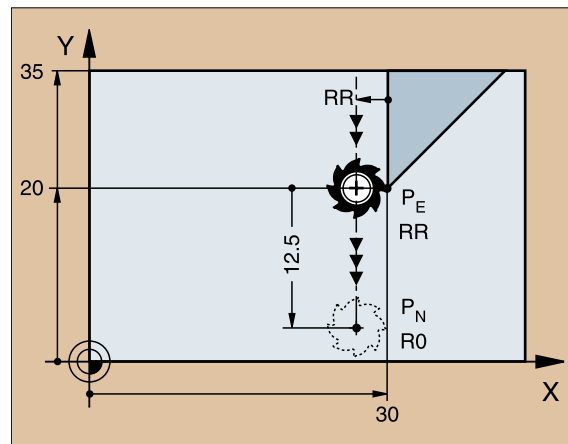


► Afstand længde mellem P_E og P_N
LEN > 0 indlæses

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LT LEN 12.5 F100 M2



Frakørsel ad en retlinie vinkelret på sidste konturpunkt

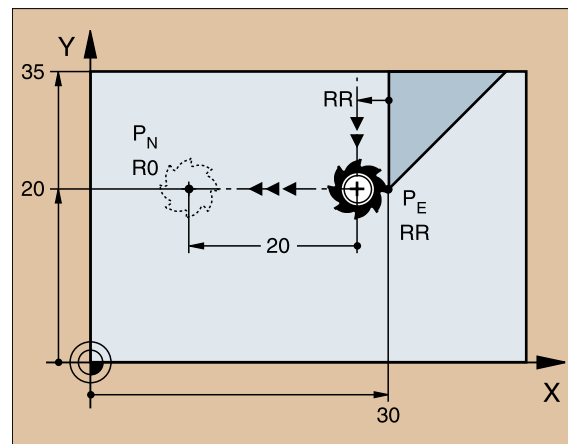


► Afstand længde mellem P_E og P_N
LEN > 0 indlæses

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LN LEN+20 F100 M2

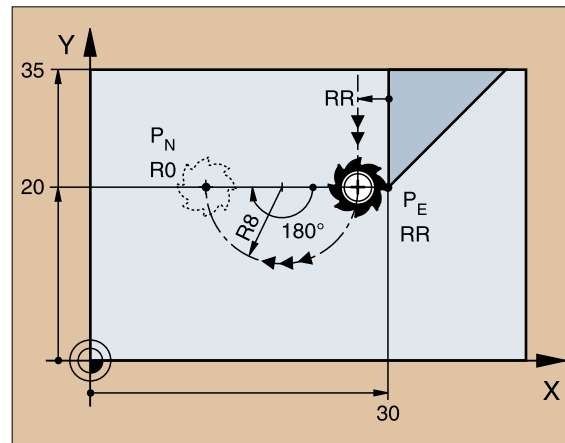


Frakørsel ad en cirkelbane med tangential tilslutning



- Radius R
- R > 0 indlæses
- Midtpunktsvinkel CCA

23 L X+30 Y+35 RR F100
 24 L Y+20 RR F100
 25 DEP CT CCA 180 R+8 F100 M2

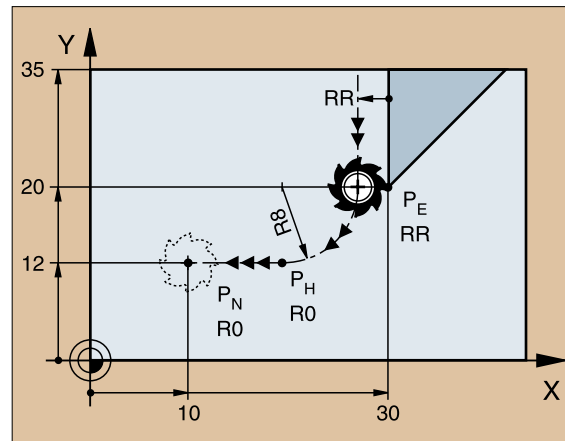


Frakørsel ad en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retlinie



- Koordinaten til slutpunktet P_N
- Radius R
- R > 0 indlæses

23 L X+30 Y+35 RR F100
 24 L Y+20 RR F100
 25 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100 M2



Banefunktioner for positioneringsblokke



Se „Programmering: Kontur programmering“.

En aftale

For programmeringen af en værktøjs-bevægelse er det grundlæggende vedtaget, at det er værktøjet der bevæges og emnet der står stille.

Indlæsning af bestemmelses-positionen

Bestemmelses-positionen kan indlæses i retvinklede eller polar-koordinater – såvel absolut som også inkrementalt, eller blandet absolut og inkrementalt.

Angivelser i en positioneringsblok

En komplet positioneringsblok indeholder følgende oplysninger:

- Banefunktion
- Koordinater til konturelement-slutpunkt (bestemmelses-position)
- Radiuskorrektur RR/RL/R0
- Tilspænding F
- Hjælpe-funktion M



Forpositioner værktøjet ved begyndelsen af et bearbejdnings-program således, at en beskadigelse af værktøj og emne er udelukket!

Banefunktion

Retlinie



Side 19

Affasning mellem to retlinier



Side 20

Hjørne-runding



Side 20

Cirkelcentrum eller Pol-koordinater indlæses



Side 21

Cirkelbane om cirkel- centrum CC



Side 21

Cirkelbane med radius- angivelse



Side 22

Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige konturelement



Side 23

Fri Kontur- programmering FK



Side 25

Retlinie



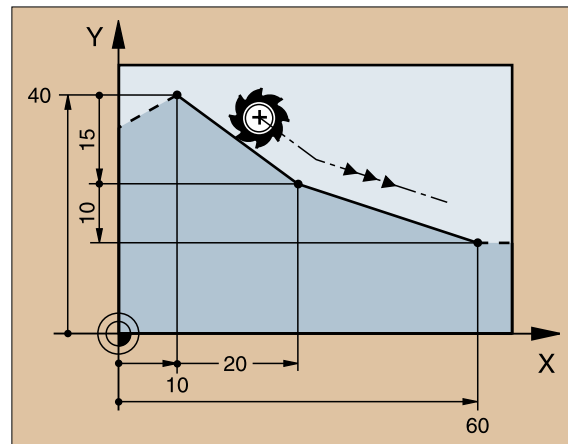
- Koordinaten til retlinie-slutpunkt
- Radiuskorrektur RR/RL/R0
- Tilspænding F
- Hjælpe-funktion M

Med retvinklede koordinater:

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

8 L IX+20 IY-15

9 L X+60 IY-10



Med polarkoordinater:

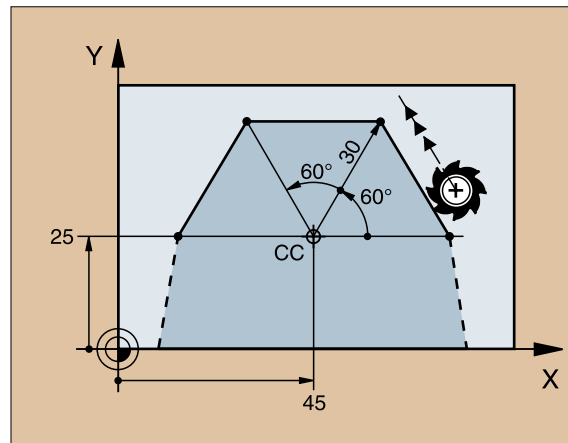
12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



- Pol CC fastlægges, før polarkoordinaterne bliver programmeret!
- Pol CC må kun programmeres i retvinklede koordinater!
- Pol CC er virksom, indtil en ny Pol CC bliver fastlagt!

Indføj affasning mellem to retlinier



- ▶ Længde af affase-afsnit
- ▶ Tilspænding F for affasning

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

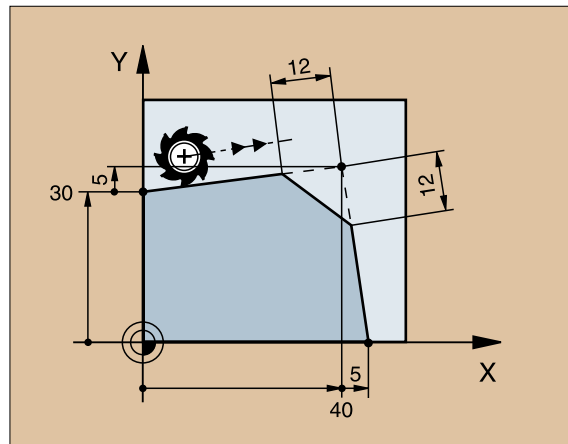
8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0



- En kontur kan ikke begynde med en CHF-blok !
- Radiuskorrekturerne før og efter CHF-blokken skal være den samme!
- Affasningen skal kunne udføres med det kaldte værktøj!



Hjørnerunding

En cirkelbue-start og -afslutning danner tangentielle overgange til det forrige og efterfølgende konturelement.



- ▶ Radius R for cirkelbuen
- ▶ Tilspænding F for hjørnerunding

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

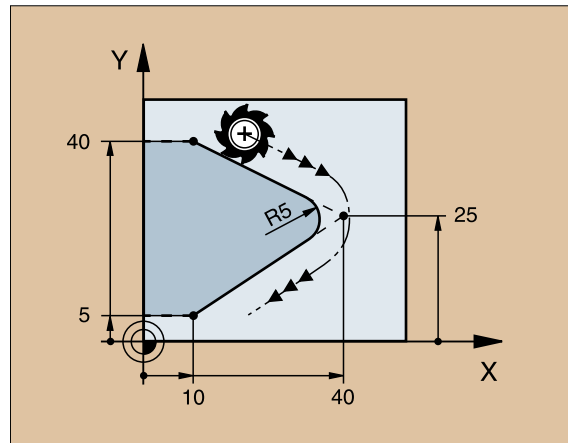
6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



- Rundingsbuen skal kunne udføres med det kaldte værktøj!



Cirkelbane om cirkelcentrum CC



► Koordinater til cirkelcentrum CC



► Koordinater til cirkelbue-slutpunktet

► Drejeretning DR

Med C og CP kan en fuldkreds programmeres i én blok.

Med retvinklede koordinater:

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

Med polarkoordinater:

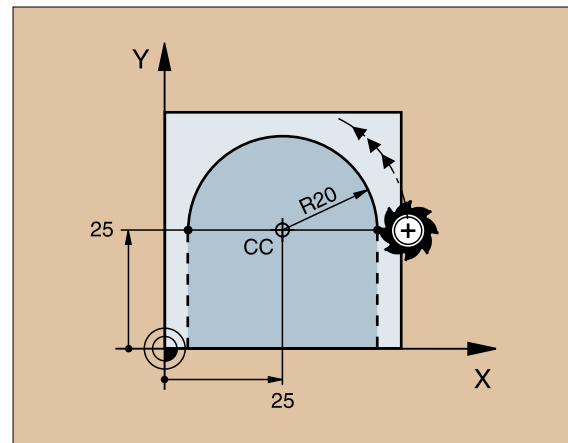
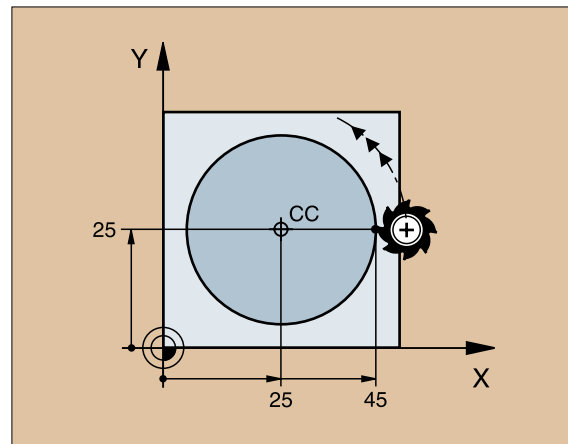
18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



- Pol CC fastlægges, før polarkoordinaterne bliver programmeret!
- Pol CC må kun programmeres i retvinklede koordinater!
- Pol CC er virksom så længe, indtil en ny pol CC bliver fastlagt!
- Cirkel-slutpunktet bliver kun fastlagt med PA!



Cirkelbane CR med radius-angivelse



- Koordinater til cirkelbue-slutpunktet
- Radius R
- større cirkelbuer: $ZW > 180$, R negativ
- mindre cirkelbuer: $ZW < 180$, R positiv
- Drejeretning DR

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3 Cirkelbue-startpunkt

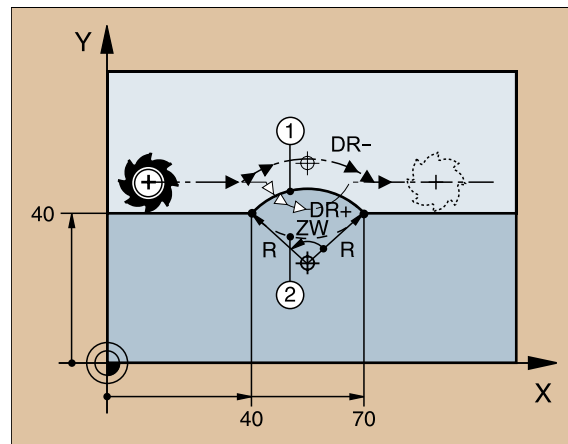
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- Bue ① eller

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ Bue ②

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3 Cirkelbue-startpunkt

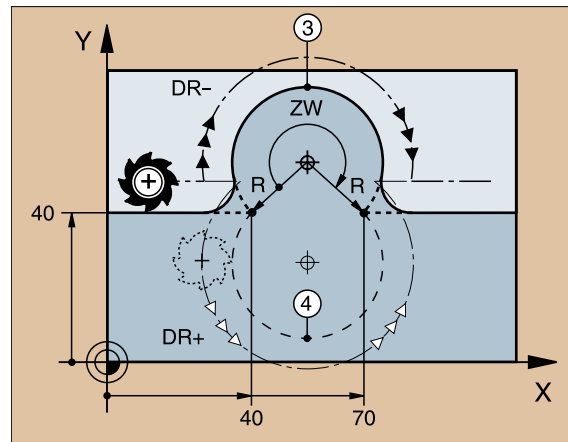
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- Bue ③ oder

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ Bue ④



▲ Bue ① og ②

▼ Bue ③ og ④



Cirkelbane CT med tangential tilslutning



- Koordinater til cirkelbue-slutpunktet
- Radiuskorrektur RR/RL/R0
- Tilspænding F
- Hjelpe-funktion M

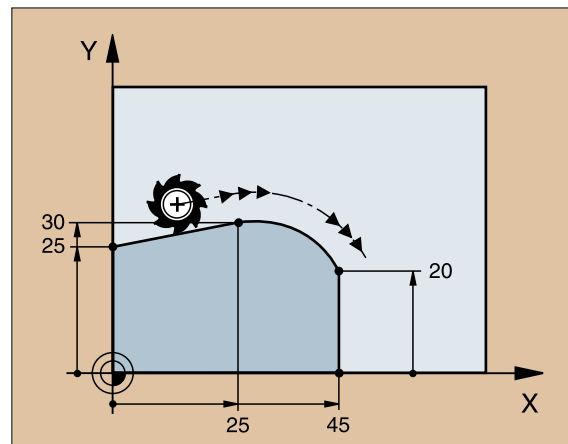
Med retvinklede koordinater:

5 L X+0 Y+25 RL F250 M3

6 L X+25 Y+30

7 CT X+45 Y+20

8 L Y+0



Med polarkoordinater:

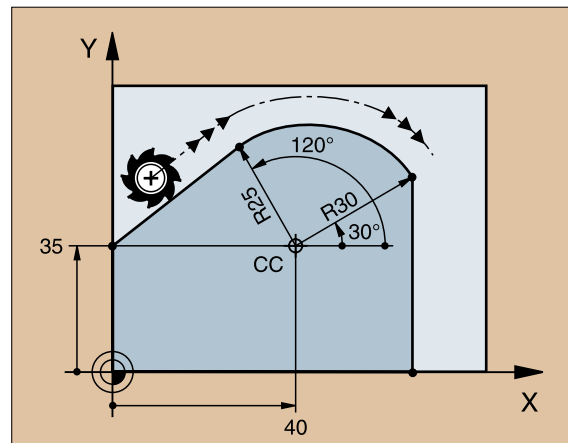
12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



- Pol CC fastlægges, før polarkoordinaten bliver programmeret!
- Pol CC må kun programmeres i retvinklede koordinater!
- Pol CC er virksom så længe, indtil en ny Pol CC bliver fastlagt!

Skruelinie (kun i Polarkoordinater)

Beregninger (Fræseretning fra neden og opefter)

Antal gevind: $n = \text{Gevind} + \text{gevindoverløb ved gevind-start og -slut}$

Totalhøjde: $h = \text{Stigning } P \times \text{antal gevind } n$

Inkr. polark.-vinkel: $IPA = \text{Antal gevind } n \times 360^\circ$

Startvinkel: $PA = \text{Vinkel for gevind-start} + \text{vinkel for gevindoverløb}$

Startkoordinat: $Z = \text{Stigning } P \times (\text{gevind} + \text{gevindoverløb ved gevind-start})$

Form af skruelinie

Indv.gevind	Arbejdsretning	Drejeretn.	Radiuskorrektur
højre gevind	Z+	DR+	RL
venstre gevind	Z+	DR-	RR
højre gevind	Z-	DR-	RR
venstre gevind	Z-	DR+	RL

Udv.gevind

højre gevind	Z+	DR+	RR
venstre gevind	Z+	DR-	RL
højre gevind	Z-	DR-	RL
venstre gevind	Z-	DR+	RR

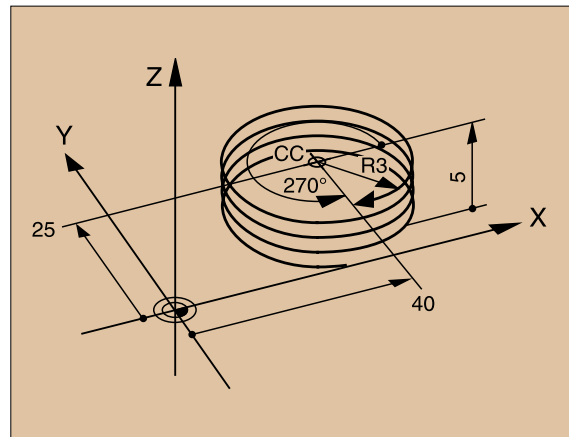
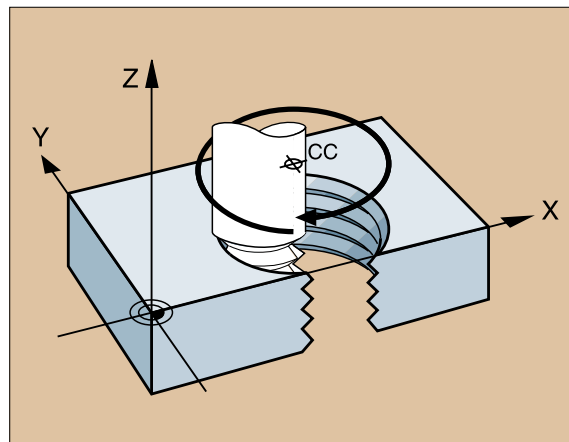
Gevind M6 x 1mm med 5 gevind:

12 CC X+40 Y+25

13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR- RL F50



Fri konturprogrammering FK



Se „Banebevægelser – fri konturprogrammering FK”

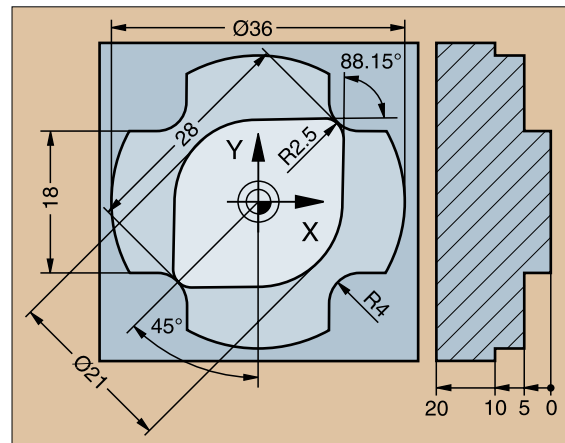
Fejl i emne-tegning målpunkt-kordinater eller indeholder disse tegninger angivelser, som ikke kan indlæses med de grå bane-funktionstaster, går man over til den „Fri konturprogrammering FK”.

Mulige oplysninger om et konturelement:

- Kendte koordinater til slutpunktet
- Hjælpepunkter på konturelementet
- Hjælpepunkter i nærheden af konturelementet
- Relativ henføring til et andet konturelement
- Retningsangivelser (vinkel) / placering
- Oplysninger om konturforløb

Rigtig brug af FK-programmering:

- Alle konturelementer skal ligge i bearbejdningsplanet
- Alle til rådighed værende oplysninger om et konturelement indlæses
- Ved en blanding af konventionelle og FK-blokke skal alle afsnit der er FK programmeret være entydigt bestemt. Først da tillader TNC' en indlæsning af konventionelle banefunktioner.



▲ Disse måloplysninger er programmerbare med FK

Brug af programmeringsgrafik



Billedskærm-opdeling PROGRAM+GRAFIK vælges!

Programmeringsgrafik'en viser de til indlæsningerne svarende emnekonturer. Fører indlæste data til flere løsninger, vises en softkey-liste med følgende funktioner:

VIS
LøsNING

De forskellige løsninger vises

VÆLG
OPLøsNING

Den viste løsning udvælges og overføres

SLUT
VALG

Yderligere konturelementer programmeres

ENKEL
START

Programmeringsgrafik'en til næste programmerede blok fremkommer

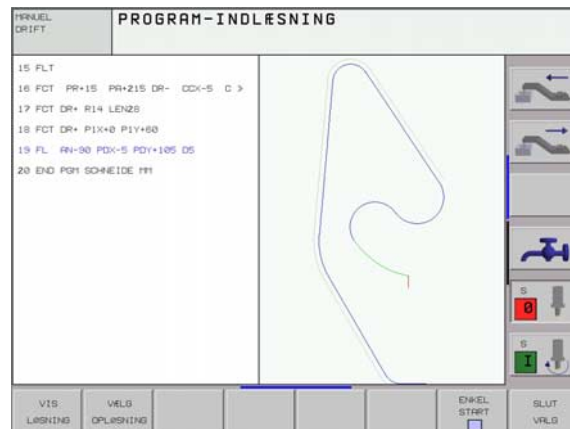
Standardfarver for programmeringsgrafik'en

Entydigt bestemt konturelement

Konturelementet udgør een af flere løsninger

De indlæste data er ikke tilstrækkelige til en beregning af konturelementet

Konturelement fra et underprogram



Åbning af FK-dialog



Åbning af FK-dialog

Retlinie Cirkel



Konturelement uden tangential tilslutning



Konturelement med tangential tilslutning



Pol for FK-programmering

Slutpunkt-kordinater X,Y eller PA, PR



Retvinklede koordinater X og Y



Polarkoordinater henført til FPOL

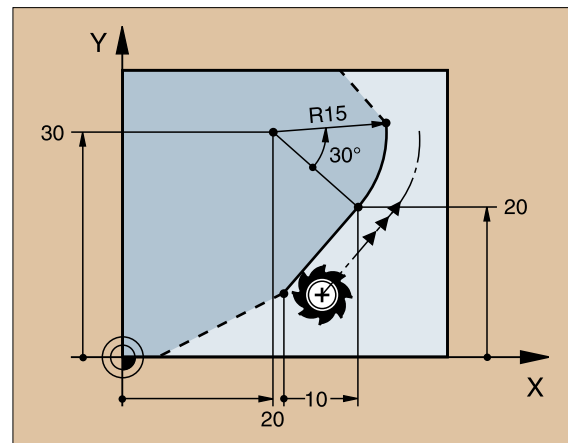


Inkremental-indlæsning

7 FPOL X+20 Y+30

8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



Cirkelcentrum CC i FC/FCT-blok



Retvinklede koordinater til cirkelcentrum



Polarkoordinater til cirkelcentrum henført til FPOL



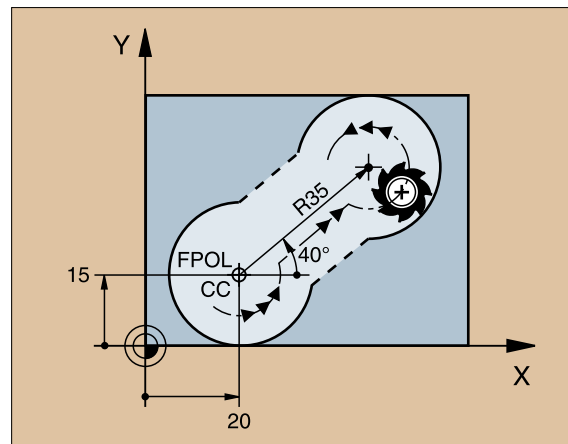
Inkremental-indlæsning

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

...

13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40



Hjælpepunkter

... P1, P2, P3 på en kontur



Ved retlinie: indtil 2 hjælpepunkter

Ved cirkler: indtil 3 hjælpepunkter

... ved siden af en kontur



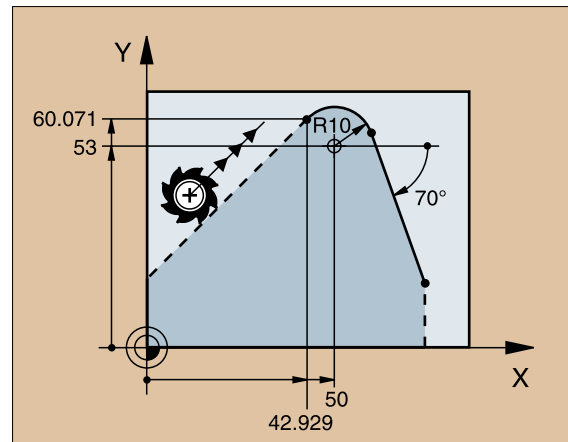
Koordinater til hjælpepunktet



Afstand

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10



Retning og længde af konturelementet

Oplysninger om retlinier



Stigningsvinkel af retlinien



Længden af retlinien

Oplysninger om cirkelbaner



Stigningsvinkel af indgangstangenten



Længde af cirkelbueafsnittet

27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200

28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45

29 FCT DR- R15 LEN 15

Kendetegn for en lukket kontur



Start: CLSD+

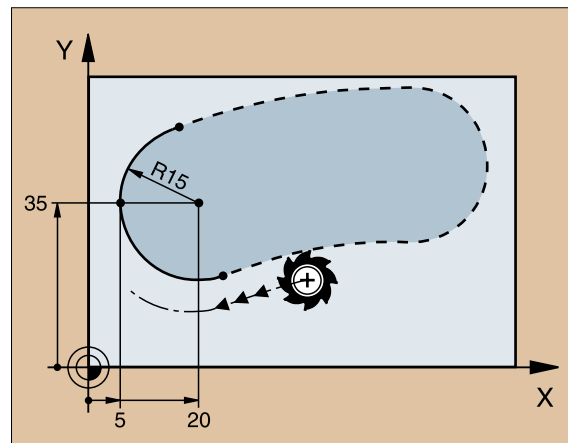
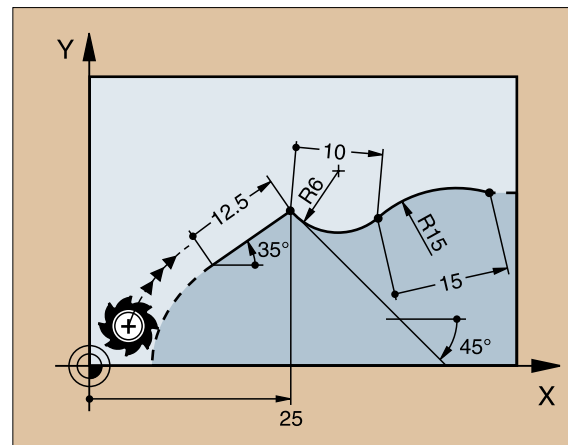
Slut: CLSD-

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

...

17 FCT DR- R+15 CLSD-



Relativ henføring til blok N: Koordinat oplysninger



Retvinklede koordinater henført til blok N



Polarkoordinater henført til blok N



- Oplysninger med relativ henføring indlæses inkrementalt!
- CC lader sig også programmere med relativ-henføring!

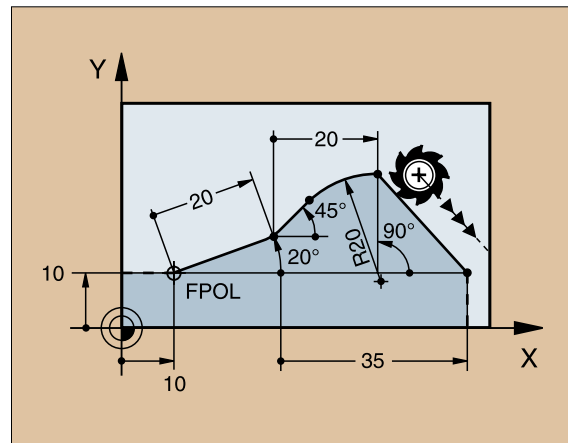
12 FPOL X+10 Y+10

13 FL PR+20 PA+20

14 FL AN+45

15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13

16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13



Relativ henføring til blok N: Retning og afstand af konturelementet



Stigningsvinkel



Retlinie: parallelle konturelementer
Cirkelbane: parallelt med indtrædningstangenten



Afstand



Oplysninger med relativ henføring indlæses inkrementalt!

17 FL LEN 20 AN+15

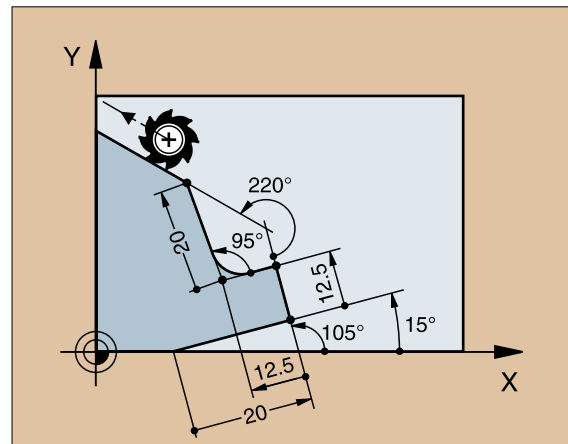
18 FL AN+105

19 FL LEN 12.5 PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95

22 FL IAN+220 RAN 18



Relativ henføring til blok N: Cirkelcentrum CC



Retvinklede koordinater til cirkelcentrum
henført til blok N



Polarkoordinater til cirkelcentrum henført
til blok N



Oplysninger med relativ henføring indlæses inkrementalt!

12 FL X+10 Y+10 RL

13 FL ...

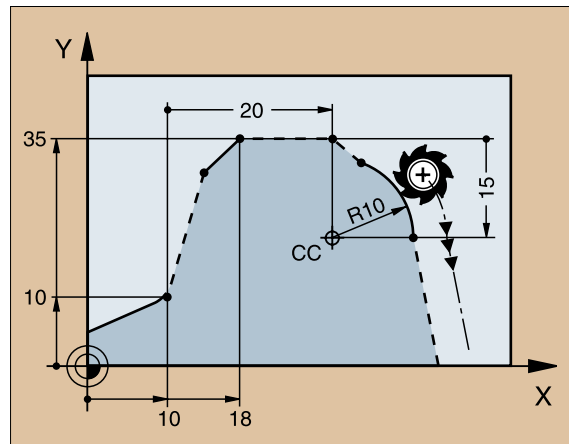
14 FL X+18 Y+35

15 FL ...

16 FL ...

17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15

RCCX12 RCCY14



Underprogrammer og programdel-gentagelser

Een gang programmerede bearbejdningsskridt lader sig udføre gentagne gange med underprogrammer og programdel-gentagelser.

Anvendelse af underprogrammer

- ① Hovedprogrammet forløber indtil et underprogram-kald
CALL LBL1
- ② Herefter bliver underprogrammet udført – kendetegnet med LBL1 – indtil underprogram-slut LBL0 kommer
- ③ Hovedprogrammet fortsættes

Underprogrammer fremstilles efter hovedprogram-slut (M2)!



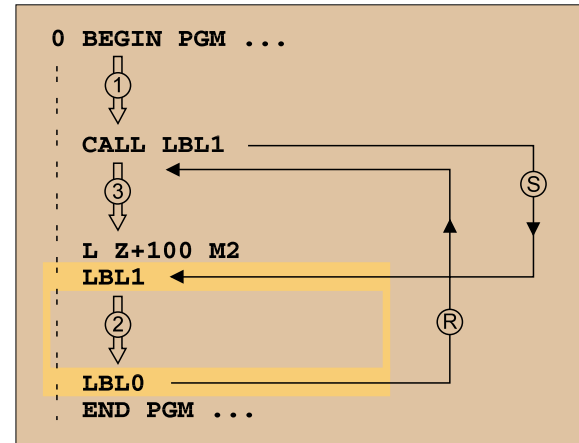
- Dialogspørgsmål REP besvares med NO ENT!
- CALL LBL0 er ikke tilladt!

Anvendelse af programdel-gentagelser

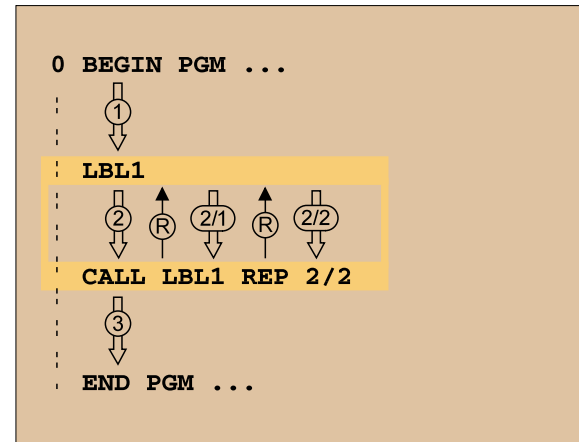
- ① Hovedprogrammet forløber indtil kald af en programdel-gentagelse
CALL LBL1 REP2/2
- ② Programdelen mellem LBL1 og CALL LBL1 REP2/2 bliver gentaget så ofte, som angivet under REP
- ③ Efter den sidste gentagelse bliver hovedprogrammet fortsat



Den programdel som gentages bliver altså udført een gang mere, end gentagelsen er programmeret!



◆ S = Spring; R = Tilbagespring

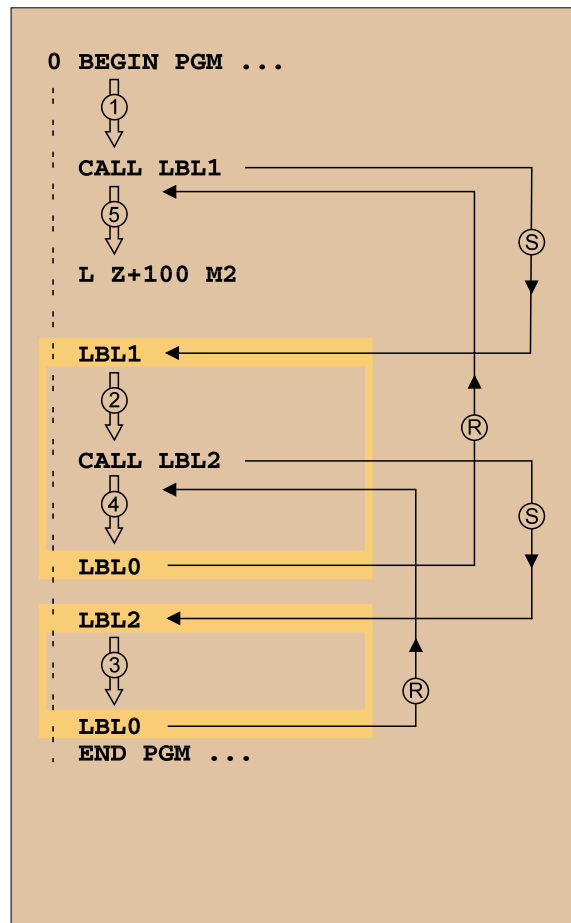


Sammenkædede underprogrammer: Underprogram i et underprogram

- ① Hovedprogrammet forløber indtil første underprogram-kald
CALL LBL1
- ② Underprogram 1 bliver udført indtil andet underprogram-kald
CALL LBL2
- ③ Underprogram 2 forløber indtil underprogram-slut
- ④ Underprogram 1 bliver fortsat og forløber indtil dets slutning
- ⑤ Hovedprogrammet bliver fortsat



- Et underprogram må ikke kalde sig selv!
- Underprogrammer kan sammenkædes indtil maksimalt 8 gange.

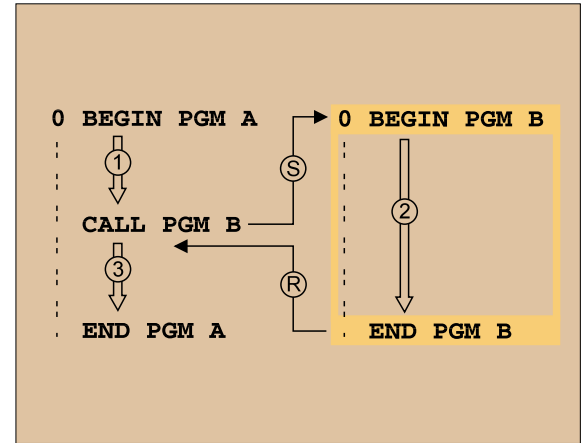


Vilkårligt program som underprogram

- ① Det kaldte hovedprogram A forløber indtil kald CALL PGM B
- ② Det kaldte program B bliver udført komplet
- ③ Det kaldte hovedprogram A bliver fortsat



Det **kaldte** program må ikke blive afsluttet med M2 eller M30!



▲ (S) = Spring; (R) = Tilbagespring

Anvendelse af cykler

Ofte tilbagevendende bearbejdninger er lagret i TNC'en som cykler. Også koordinat-omregninger og enkelte specialfunktioner står til rådighed som cykler.



- Målangivelserne i værktøjs-aksen virker altid inkrementalt, også uden kendetegn pr. I-taste!
- Fortegnet for cyklusparameter DYBDE fastlægger bearbejdnings-retningen!

Eksempel

6 CYCL DEF 1.0 DYBDEBORING

7 CYCL DEF 1.1 AFST. 2

8 CYCL DEF 1.2 DYBDE -15

9 CYCL DEF 1.3 UDSP. 7,5

...

Tilspændinger bliver angivet i mm/min, dvæletiden i sekunder.

Definering af cykler

**CYCL
DEF**

► Vælg cyklusoversigt:



► Vælg cykelgruppe



► Vælg cyklus

Cykler for fremstilling af borer og gevind

1	DYBDEBORING	Side 39
200	BORING	Side 40
201	REIFNING	Side 41
202	UDDREJNING	Side 42
203	UNIVERSAL-BORING	Side 43
204	BAGBORING	Side 44
205	UNIVERSAL-DYBDEBORING	Side 45
208	HULFRÆSNING	Side 46
2	GEVINDBORING	Side 47
206	GEVINDBORING NY	Side 48
17	GEVINDBORING GS	Side 48
207	GEVINDBORING GS NY	Side 49
18	GEVINDSKÆRING	Side 49
209	GEV.-BORING SPANBR.	Side 50
262	GEVINDFRÆSNING	Side 51
263	SÆNKGEVINDFRÆSNING	Side 52
264	BOREGEVINDFRÆSNING	Side 53
265	HELIX-BOREGEVINDFRÆS.	Side 54
267	FRÆSE UDV.GEVIND	Side 55

Fortsættes næste side ►

Lommer, Tappe og Noter

4	LOMMEFRÆSNING	Side 56
212	LOMME SLETFRÆS	Side 57
213	TAP SLETFRÆS	Side 58
5	RUND LOMME	Side 59
214	SLET RUND LOMME	Side 60
215	SLET RUND TAP	Side 61
3	NOTFRÆSNING	Side 62
210	NOT PENDLING	Side 63
211	RUND NOT	Side 64

Punktmønstre

220	PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL	Side 65
221	PUNKTMØNSTER PÅ LINIE	Side 66

SL-cykler

14	KONTUR	Side 68
20	KONTUR-DATA	Side 69
21	FORBORING	Side 70
22	UDRØMNING	Side 70
23	SLETFRÆS DYBDE	Side 71
24	SLETFRÆS SIDE	Side 71
25	DELKONTUR RÆKKE	Side 72
27	CYLINDER-FLADE	Side 73
28	CYLINDER-FLADE NOT	Side 74

Cykler for nedfræsning

30	AFVIKLE 3D-DATA	Side 75
230	NEDFRÆS	Side 76
231	STYRET OVERFL.	Side 77

Cykler for koordinat-omregning

7	NULPUNKT	Side 78
247	FASTLÆG HENF. PUNKT	Side 79
8	SPEJLING	Side 80
10	DREJNING	Side 81
19	BEARBEJDNINGSPLAN	Side 82
11	DIM.FAKTOR	Side 83
26	AKSESPECIFIK DIM.FAKTOR.	Side 84

Special-cykler

9	DVÆLETID	Side 85
12	PGM CALL	Side 85
13	ORIENTERING	Side 86
32	TOLERANCE	Side 87

Grafisk understøtning ved programmering af cykler

TNC'en understøtter Dem ved cyklus-definition med grafisk fremstilling af indlæseparameteren.

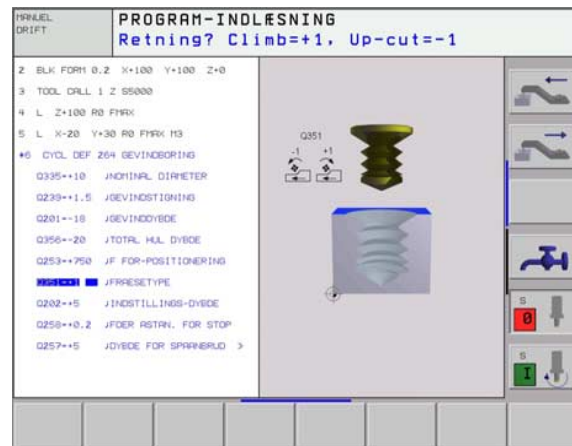
Kald af cykler

Følgende cykler virker fra deres definition i bearbejdningsprogrammet:

- Cykler for koordinat-omregning
- Cyklus DVÆLETID
- SL-cyklerne KONTUR og KONTURDATA
- Punktmønster
- Cyklus TOLERANCE

Alle andre cykler virker efter kaldet med

- CYCL CALL: virker blokvis
- CYCL CALL PAT: virker blokvis i forbindelse med punkt-tabeller
- M99: virker blokvis
- M89: virker modalt (afhængig af maskin-parametrene)

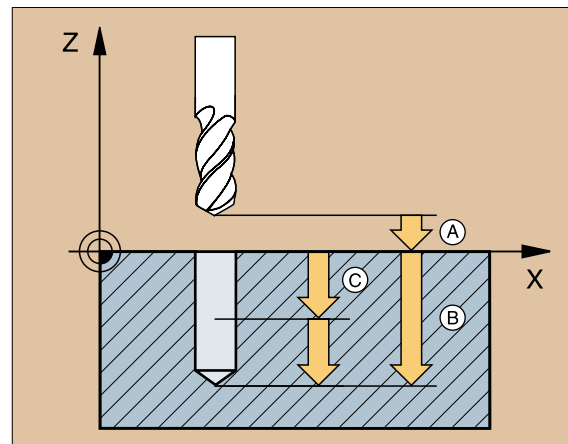


Cykler for fremstilling af boringer og gevind

DYBDEBORING (1)

- CYCL DEF: Cyklus 1 DYBDEBORING vælges
 - Sikkerheds-afstand: Ⓐ
 - Boreddybde: Afstand emneoverflade – bund af boring: Ⓑ
 - Fremryk-dybde: Ⓒ
 - Dvæletid i sekunder
 - Tilspænding F

Ved fremrykdybde større end eller lig med boreddybde kører værktøjet i én arbejdsgang til boreddybde.



Cykler for fremstilling af
boringer og gevind

6 CYCL DEF 1.0 DYBDEBORING

7 CYCL DEF 1.1 AFST. 2

8 CYCL DEF 1.2 DYBDE -15

9 CYCL DEF 1.3 UDSP. 7,5

10 CYCL DEF 1.4 V.TID 1

11 CYCL DEF 1.5 F80

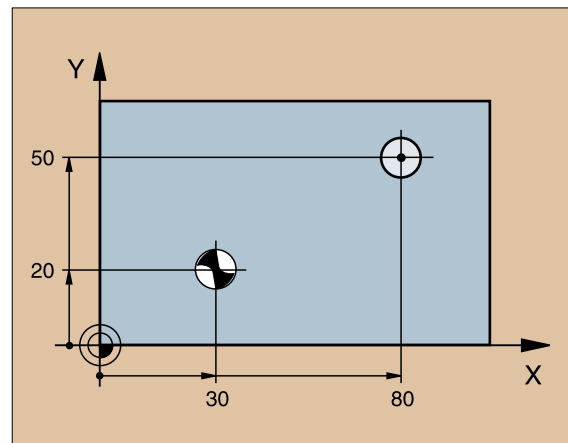
12 L Z+100 R0 FMAX M6

13 L X+30 Y+20 FMAX M3

14 L Z+2 FMAX M99

15 L X+80 Y+50 FMAX M99

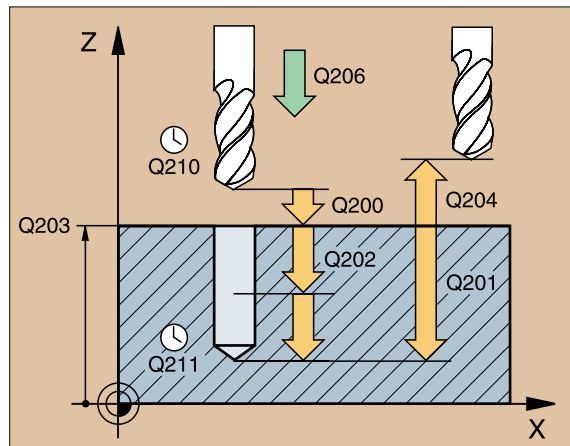
16 L Z+100 FMAX M2



BORING (200)

- CYCL DEF: Cyklus 200 BORING vælges
 - Sikkerheds-afstand: Q200
 - Dybde: Afstand emneoverflade – bund af boring: Q201
 - Tilspænding dybde: Q206
 - Fremryk-dybde: Q202
 - Dvæletid oppe: Q210
 - Koord. emne-overflade: Q203
 - 2. sikkerheds-afstand: Q204
 - Dvæletid nede: Q211

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen automatisk. Ved fremryk-dybde større end eller lig dybde kører værktøjet i een arbejdsgang til dybde.



11 CYCL DEF 200 BORING

Q200 = 2 ; SIKKERHEDS-AFST.
 Q201 = -15 ; DYBDE
 Q206 = 250 ; F TILSPÆNDING DYBDE.
 Q202 = 5 ; FREMRYK-DYBDE
 Q210 = 0 ; DVÆLE-TID OPPE
 Q203 = +0 ; KOOR. OVERFL.
 Q204 = 100 ; 2. S.-AFSTAND
 Q211 = 0.1 ; VENTETID NEDE

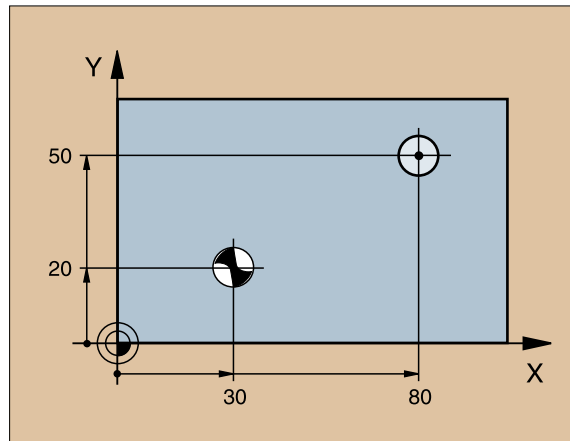
12 L Z+100 R0 FMAX M6

13 L X+30 Y+20 FMAX M3

14 CYCL CALL

15 L X+80 Y+50 FMAX M99

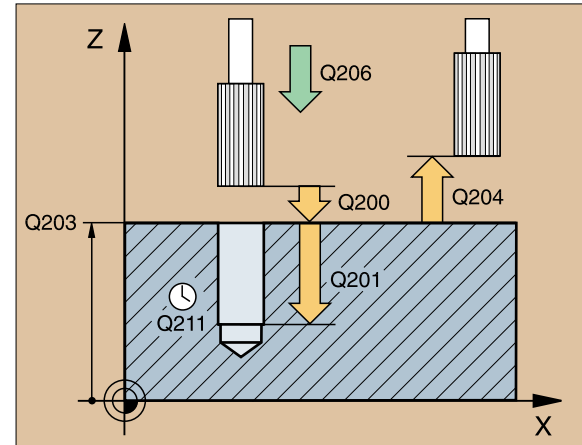
16 L Z+100 FMAX M2



REIFNING (201)

- ▶ CYCL DEF: Cyklus 201 REIFNING vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: Q200
 - ▶ Dybde: Afstand emneoverflade – bund af boring: Q201
 - ▶ Tilspænding dybde: Q206
 - ▶ Dvæletid nede: Q211
 - ▶ Tilspænding udkørsel: Q208
 - ▶ Koord. emne-overflade: Q203
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: Q204

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen automatisk.



Cykler for fremstilling af borer og gevind

11 CYCL DEF 201 REIFNING

Q200 = 2 ;SIKKERHEDS-AFST.

Q201 = -15 ;DYBDE

Q206 = 100 ;F FREMRYK.DYBDE.

Q211 = 0,5 ;DVÆLETID NEDE

Q208 = 250 ;F UDKØRSEL

Q203 = +0 ;KOOR. OVERFL.

Q204 = 100 ;2. S.-AFSTAND

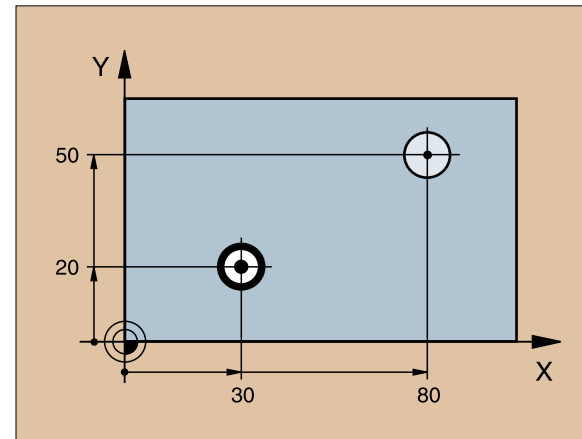
12 L Z+100 R0 FMAX M6

13 L X+30 Y+20 FMAX M3

14 CYCL CALL

15 L X+80 Y+50 FMAX M99

16 L Z+100 FMAX M2



UDDREJNING (202)



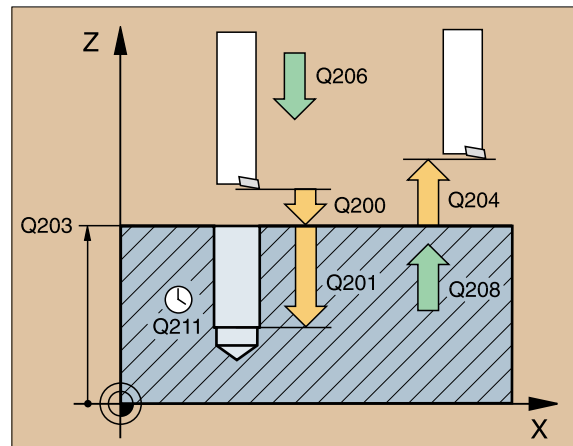
- Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for cyklus uddrejning!
- Bearbejdningen bliver udført med styret spindel!



Kollisionsfare! Vælg frikørsels-retningen således, at værktøjet kører væk fra boringskanten!

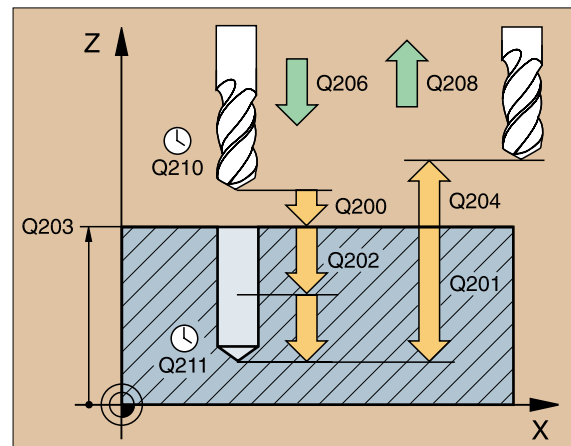
- CYCL DEF: Cyklus 202 UDDREJNING vælges
 - Sikkerheds-afstand: Q200
 - Dybde: Afstand emneoverflade – bund af boring: Q201
 - Tilspænding dybde: Q206
 - Dvæletid nede: Q211
 - Tilspænd. udkørsel: Q208
 - Koord. emne-overflade: Q203
 - 2. sikkerheds-afstand: Q204
 - Frikørsel-retning (0/1/2/3/4) ved bund af boring: Q214
 - Vinkel for spindelorientering: Q336

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen automatisk.



► CYCL DEF: Cyklus 203 UNIVERSAL- BORING vælges

- TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen automatisk. Ved fremryk-dybde større end eller lig dybde kører værktøjet i een arbejdsgang til dybde.



Cykler for fremstilling af boringer og gevind

BAGBORING (204)



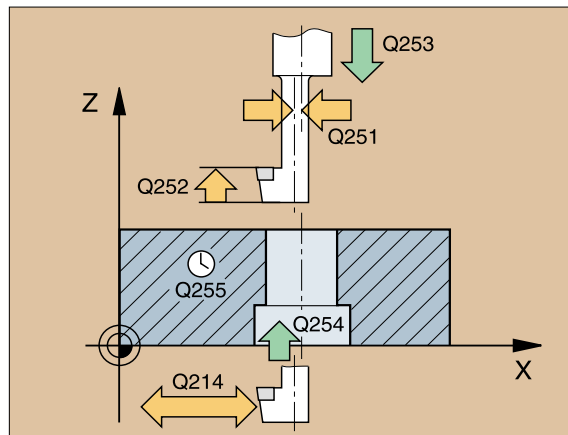
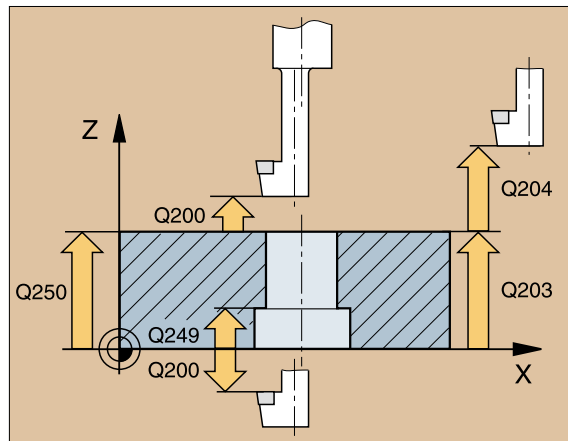
- Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for cyklus undersækning bagfra!
- Bearbejdningen bliver udført med styret spindel!



- Kollisionsfare! Frikørsels-retning skal vælges således, at værktøjet kører væk fra bunden af boringen!
- Cyklus må kun anvendes med bagborings-boretang!

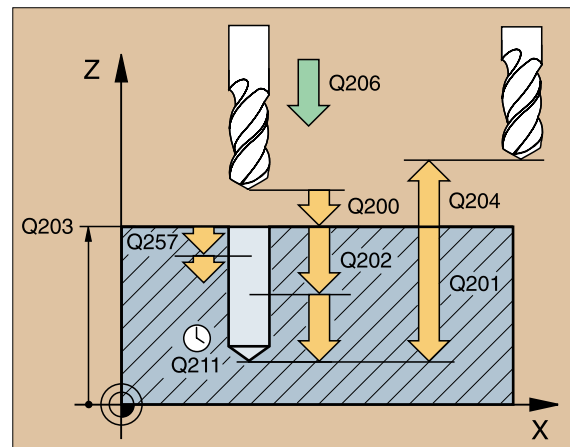
► CYCL DEF: Cyklus 204 BAGBORING vælges

- Sikkerheds-afstand: Q200
- Undersæknings dybde: Q249
- Materialetykkelse: Q250
- Excentermål: Q251
- Skærehøjde: Q252
- Tilsp. v. forpositionering: Q253
- Tilspænding ved undersækning: Q254
- Ventetid ved bund af u.sækning: Q255
- Koord. emne-overflade: Q203
- 2. Sikkerheds-afstand: Q204
- Frikørsels-retning (0/1/2/3/4): Q214
- Vinkel for spindelorientering: Q336



UNIVERSAL-DYBDEBORING (205)

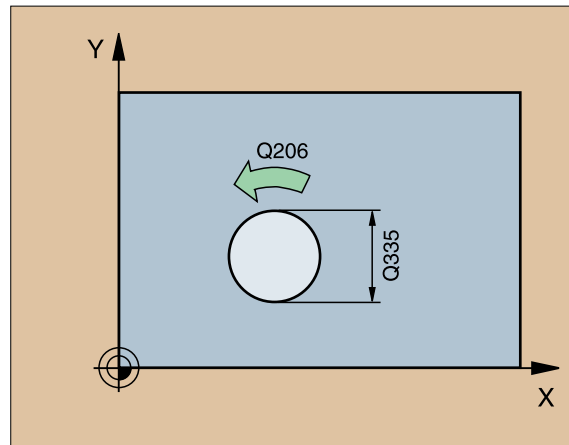
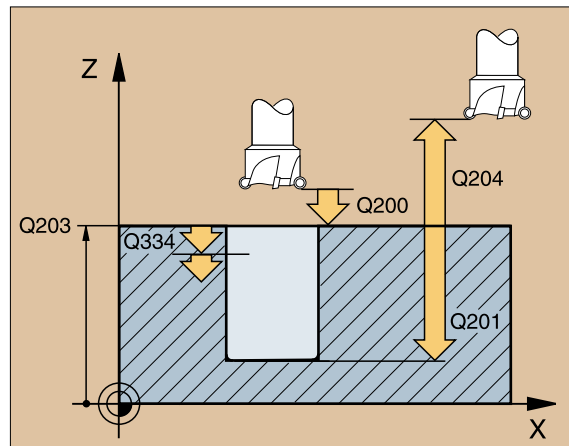
- CYCL DEF: Vælg cyklus 205 UNIVERSAL-DYBDEBORING
 - Sikkerheds-afstand: Q200
 - Dybde: Afstand emne-overflade – bund af boring: Q201
 - Tilspænding dybde: Q206
 - Fremrykdybde: Q202
 - Koord. til emne-overflade: Q203
 - 2. Sikkerheds-afstand: Q204
 - Reduktion efter hver fremrykdybde: Q212
 - Minimal fremrykdybde hvis reduktion er indlæst: Q205
 - Forstopafstand oppe: Q258
 - Forstopafstand nede: Q259
 - Boreddybde før spånbrud: Q257
 - Udkørsel ved spånbrud: Q256
 - Dvæletid ned: Q211



Cykler for fremstilling af
boringer og gevind

HULFRÆSNING (208)

- Forpositionér i midten af boring med R0
- CYCL DEF: Vælg cyklus 208 HULFRÆSNING
 - Sikkerheds-afstand: Q200
 - Dybde: Afstand emne-overflade – bund af boring: Q201
 - Tilspænd. dybde: Q206
 - Fremrykning pr. skruelinie: Q334
 - Koord. til emne-overflade: Q203
 - 2. Sikkerheds-afstand: Q204
 - Soll-diameter af boring: Q335
 - Forboret diameter: Q342



GEVINDBORING (2) med komp.patron

- ▶ Længdekompenserende patron isættes
- ▶ CYCL DEF: Cyklus 2 GEVINDBORING vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: (A)
 - ▶ Boreddybde: Gevindlængde = afstand mellem emneoverflade og gevindende: (B)
 - ▶ Dvæletid i sekunder: Værdi mellem 0 og 0,5 sekunder
 - ▶ Tilspænding $F = \text{Spindelomdrejningstal } S \times \text{gevindstigning } P$



For højregevind aktiveres spindelen med M3, for venstre-gevind med M4!

25 CYCL DEF 2.0 GEVINDSKAERING

26 CYCL DEF 2.1 AFST. 3

27 CYCL DEF 2.2 DYBDE -20

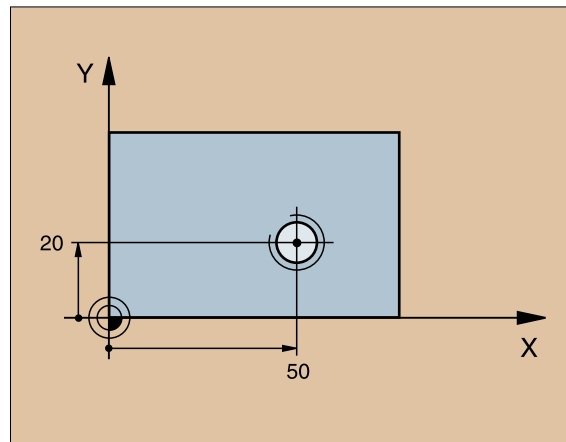
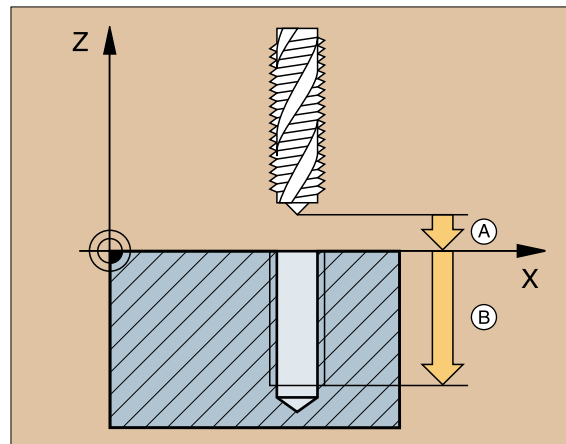
28 CYCL DEF 2.3 V.TID 0,4

29 CYCL DEF 2.4 F100

30 L Z+100 R0 FMAX M6

31 L X+50 Y+20 FMAX M3

32 L Z+3 FMAX M99



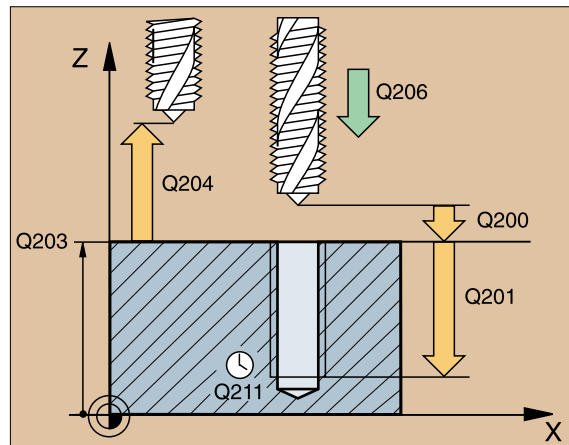
Cykler for fremstilling af
boringer og gevind

GEVINDBORING NY (206) med kompenserende patron

- ▶ Længdekompensterende patron isættes
- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus 206 GEVINDBORING NY
 - ▶ Sikkerheds-afstand: Q200
 - ▶ Boreddybde: Gevindlængde = afstand mellem emne-overflade og gevind-ende: Q201
 - ▶ Tilsp. F = Spindelomdr.tal S x gevindstigning P: Q206
 - ▶ Dvæletid nede (værdi mellem 0 og 0,5 Sekunden) indlæses: Q211
 - ▶ Koord. til emne-overflade: Q203
 - ▶ 2. Sikkerheds-afstand: Q204



Ved højregevind skal spindelen aktiveres med M3, ved venstregevind med M4!

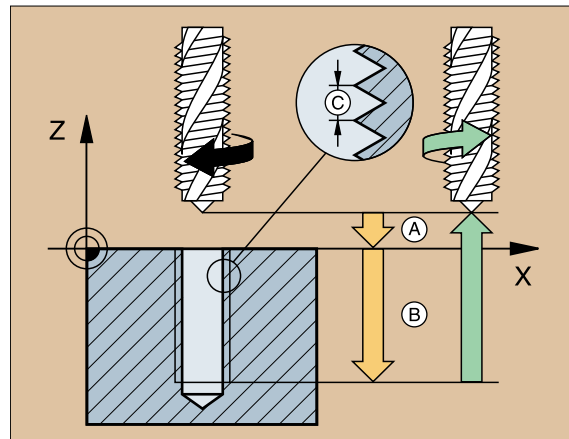


GEVINDBORING GS* (17) uden kompenserende patron



- Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for gevindboring uden kompenserende patron!
- Bearbejdningen bliver udført med styret spindel!

- ▶ CYCL DEF: Cyklus 17 GEVINDBORING GS vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: (A)
 - ▶ Boreddybde: Gevindlængde = afstand mellem emneoverflade og gevindende: (B)
 - ▶ Gevindstigning: (C)
 - Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
 - Højregevind: +
 - Venstregevind: -



* Styret Spindel

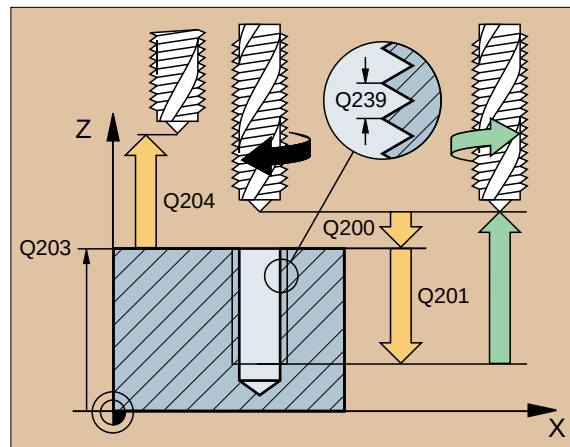
GEVINDBORIN GS* NY (207) uden kompenserende patron



- Maskine og TNC skal af fabrikanten vær forberedt for gevindboring uden kompenserende patron!
- Bearbejdningen bliver udført med styret spindel!

► CYCL DEF: Vælg cyklus 207 GEVINDBORING GS NY

- Sikkerheds-afstand: Q200
- Boreddybde: Gevindlængde = afstand mellem emne-overflade og gevind-ende: Q201
- Gevindstigning: Q239
Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
 - Højregevind: +
 - Venstregevind: -
- Koord. til emne-overflade: Q203
- 2. Sikkerheds-afstand: Q204



Cyklus for fremstilling af borer og gevind

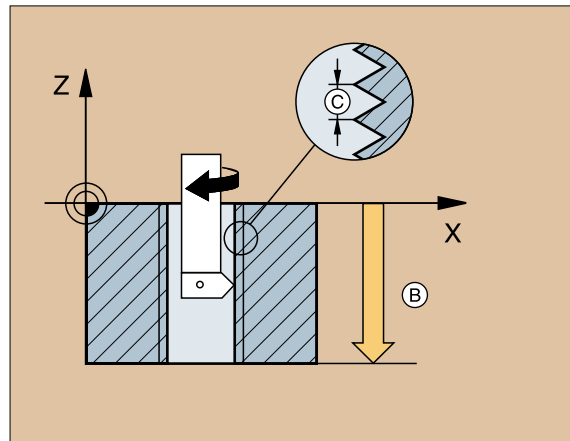
GEVINDSKÆRING (18)



- Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for GEVINDSKÆRING!
- Bearbejdning bliver udført med styret spindel!

► CYCL DEF: Cyklus 18 GEVINDSKÆRING vælges

- Dybde: Gevindlængde = afstand mellem emneoverflade og gevindende: (B)
- Gevindstigning: (C)
Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
 - Højregevind: +
 - Venstregevind: -



* Styret Spindel

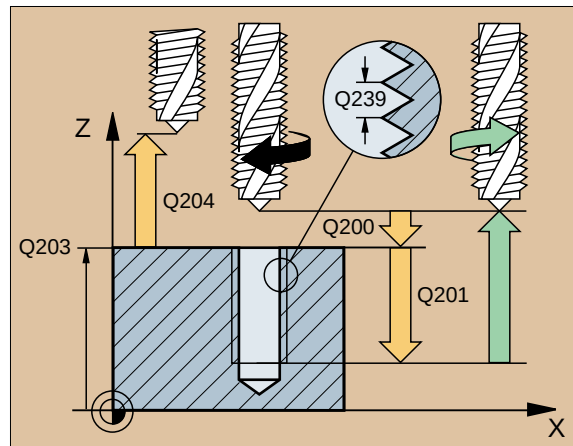
GEVINDBORING SPÅNBRUD (209)



- Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for gevindboring!
- Bearbejdningen bliver udført med styret spindel!

► CYCL DEF: Vælg cyklus 209 GEV.-BORING SPÅNBRUD

- Sikkerheds-afstand: Q200
- Gevinddybde: Gevindlængde = afstand mellem emne-overflade og gevind-ende: Q201
- Gevindstigning: Q239
Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
 - Højregevind: +
 - Venstregevind: -
- Koord. emne-overflade: Q203
- 2. sikkerheds-afstand: Q204
- Boreddybde til spånbrud: Q257
- Tilbagetræk ved spånbrud: Q256
- Vinkel for spindelorientering: Q336

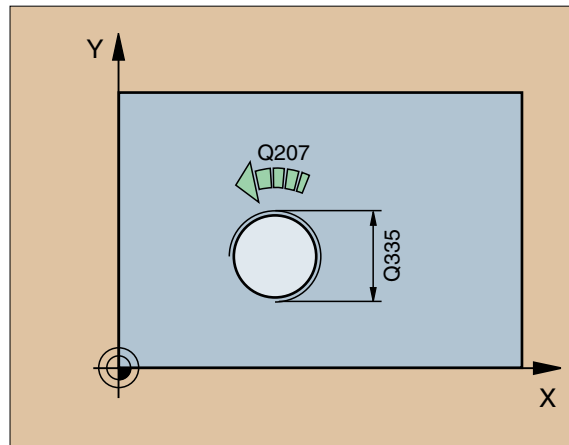
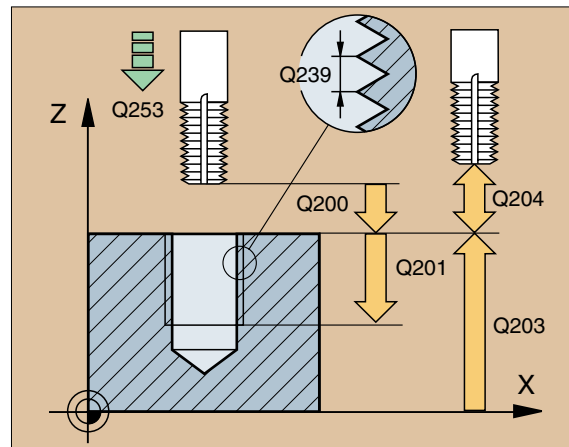


GEVINDFRÆSNING (262)

- ▶ Forpositionering i boringsmidten med R0
- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus 262 GEVINDFRÆSNING
 - ▶ Soll-diameter for gevindet: Q335
 - ▶ Gevindstigning: Q239
 - ▶ Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
 - Højregevind: +
 - Venstregevind: -
 - ▶ Gevinddybde: Afstanden emne-overflade – gevindende: Q201
 - ▶ Antal gænger at tilbage stille: Q355
 - ▶ Tilspænding forpositionering: Q253
 - ▶ Fræsemåde: Q351
 - Medløb: +1
 - Modløb: -1
 - ▶ Sikkerheds-afstand: Q200
 - ▶ Koord. emne-overflade: Q203
 - ▶ 2. Sikkerheds-afstand: Q204
 - ▶ Tilspænding fræse: Q207

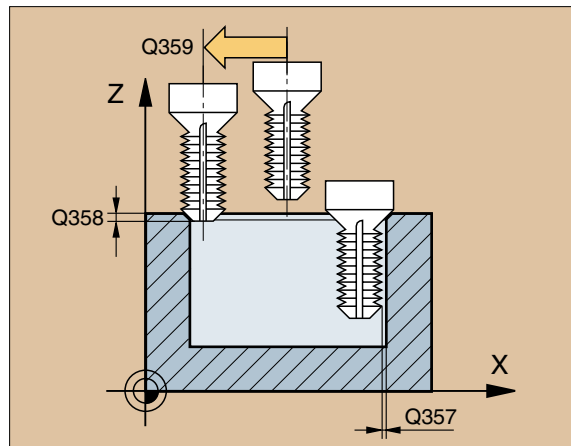
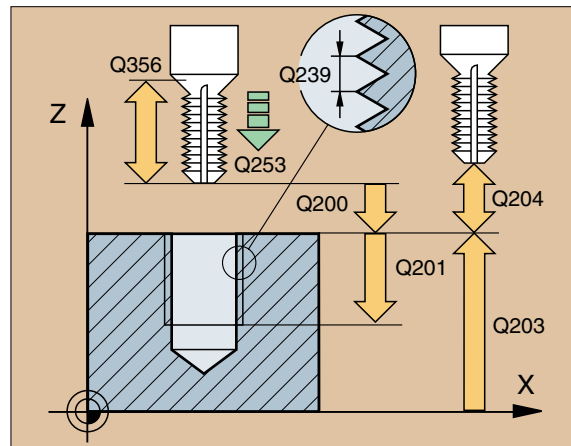


Vær opmærksom på, at TNC'en før tilkørselsbevægelsen udfører en udjævningsbevægelse i værktøjs-aksen. Størrelsen af udjævningsbevægelsen er afhængig af gevindstigningen. Pas på at der er nok plads i boringen!

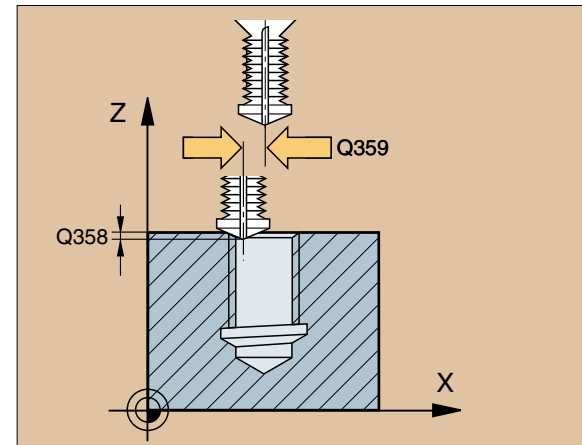


SÆNKGEVINDFRÆSNING (263)

- ▶ Forpositionering i boringsmidten med R0
- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus 263 SÆNKGEVINDFRÆSNING
 - ▶ Soll-diameter for gevindet: Q335
 - ▶ Gevindstigning: Q239
 - ▶ Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
 - Højregevind: +
 - Venstregevind: -
 - ▶ Gevinddybde: Afstand emne-overflade – gevindende: Q201
 - ▶ Sænkdybde: Afstand emne-overflade – boringens bund: Q356
 - ▶ Tilspænding forpositionering: Q253
 - ▶ Fræsemåde: Q351
 - Medløb: +1
 - Modløb: -1
- ▶ Sikkerheds-afstand: Q200
- ▶ Sikkerheds-afstand side: Q357
- ▶ Sænkdybde endeside: Q358
- ▶ Forskydning sænkning endeside: Q359
- ▶ Koord. emne-overflade: Q203
- ▶ 2. sikkerheds-afstand: Q204
- ▶ Tilspænding sænkning: Q254
- ▶ Tilspænding fræsning: Q207

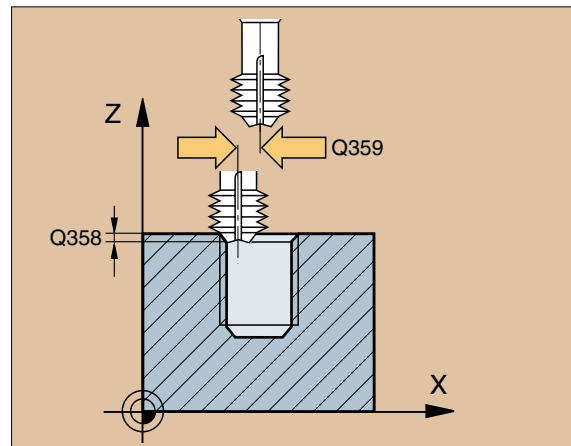
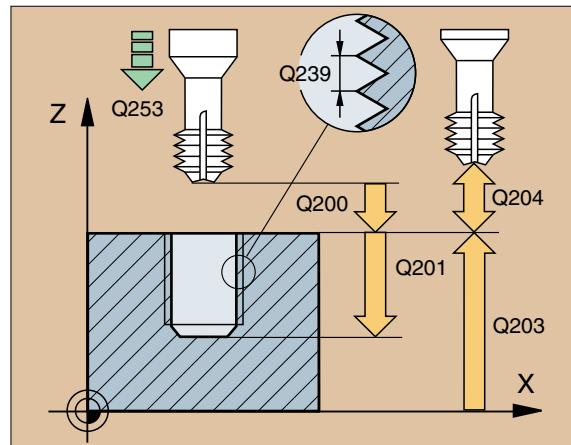


- Forpositionering i borningsmidten med R0
- CYCL DEF: Vælg cyklus 264 BOREGEVINDEFRAÆSNING
 - Soll-diameter for gevindet: Q335
 - Gevindstigning: Q239
 - Fortegnet fastlægger højre- og venstreind:
 - Højregevind: +
 - Venstregevind: –
 - Gevinddybde: Afstand emne-overflade – gevindende: Q201
 - Boreddybde afstand emne-overflade – boringens bund: Q356
 - Tilspænding forpositionering: Q253
 - Fræsemåde: Q351
 - Medløb: +1
 - Modløb: –1
 - Fremrykdybde: Q202
 - Forstopafstand oppe: Q258
 - Boreddybde for spånbrud: Q257
 - Tilbagetrækning ved spånbrud: Q256
 - Dvæletid nede: Q211
 - Sænkybde endeflade: Q358
 - Forskydning sænken endeflade: Q359
 - Sikkerheds-afstand: Q200
 - Koord. emne-overflade: Q203
 - 2. sikkerheds-afstand: Q204
 - Tilspænding dybdefremrykning: Q206
 - Tilspænding fræsning: Q207



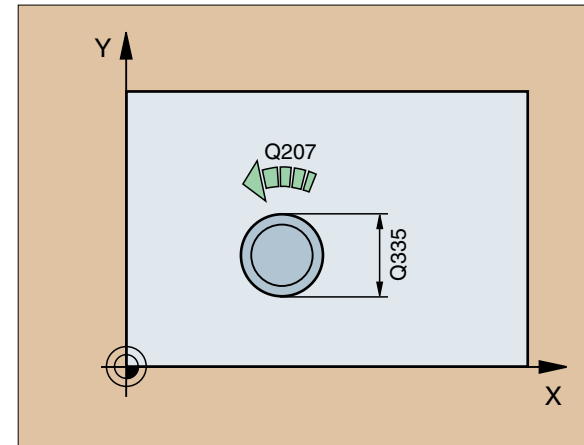
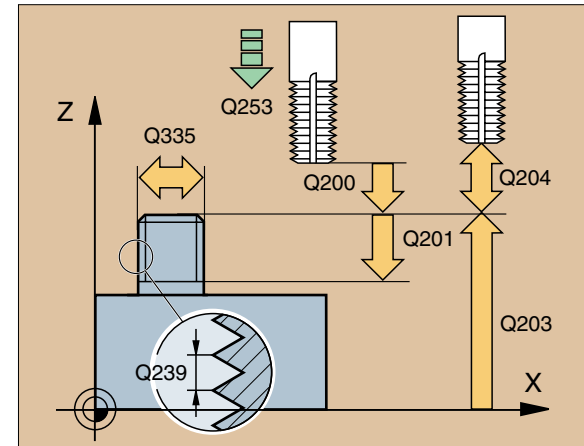
HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING (265)

- Forpositionering i boringsmidten med R0
- CYCL DEF: Vælg cyklus 265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING
 - Soll-diameter for gevindet: Q335
 - Gevindstigning: Q239
 - Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
 - Højregevind: +
 - Venstregevind: -
 - Gevinddybde: Afstand emne-overflade – gevindende: Q201
 - Tilspænding forpositionering: Q253
 - Sænkdybde endeflade: Q358
 - Forskydning sænkning endeflade: Q359
 - Sænkforløb: Q360
 - Sikkerheds-afstand: Q200
 - Koord. emne-overflade: Q203
 - 2. sikkerheds-afstand: Q204
 - Tilspænding sænkning: Q254
 - Tilspænding fræsning: Q207



UDV.GEVINDFRÆSNING (267)

- ▶ Forpositionering i boringsmidten med R0
- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus 267 UDV.GEVINDFRÆSNING
 - ▶ Soll-diameter for gevindet: Q335
 - ▶ Gevindstigning: Q239
 - Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
 - Højregevind: +
 - Venstregevind: -
 - ▶ Gevinddybde: Afstand emne-overflade – gevindende: Q201
 - ▶ Antal gænger at tilbagestille: Q355
 - ▶ Tilsoænding forpositionering: Q253
 - ▶ Fræsemåde: Q351
 - Medløb: +1
 - Modløb: -1
 - ▶ Sikkerheds-afstand: Q200
 - ▶ Sænkdybde endeflade: Q358
 - ▶ Forskydning sænkning endeflade: Q359
 - ▶ Koord. emne-overflade: Q203
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: Q204
 - ▶ Tilspænding sænkning: Q254
 - ▶ Tilspænding fræsning: Q207



Cykler for fremstilling af
boringer og gevind

Lommer, Tappe og Noter

LOMMEFRÆSNING (4)



Denne cyklus kræver en fræser med centumskær (DIN 844) eller forboring i lommemidte!

Fræseren begynder i den positive akseretning ad den lange side og ved kvadratiske lommer, i positiv Y-retning.

► Forpositioner over lommemidten med radiuskorrektur **R0**

► CYCL DEF: Cyklus 4 LOMMEFRÆSNING vælges

► Sikkerheds-afstand: (A)

► Fræsedybde: Dybde af lommen: (B)

► Fremryk-dybde: (C)

► Tilspænding fremrykdybde

► 1. side-længde: Længden af lomme, parallelt med første hovedakse i bearbejdningsplanet: (D)

► 2. side-længde: Bredden af lomme, fortegn altid positiv: (E)

► Tilspænding

► Drejning medurs: DR-

Medløbs-fræsning ved M3: DR+

Modløbs-fræsning ved M3: DR-

► Rundings-radius: Radius for lommehjørner

12 CYCL DEF 4. 0 LOMMEFRÆSNING

13 CYCL DEF 4.1 AFST. 2

14 CYCL DEF 4.2 DYBDE -10

15 CYCL DEF 4.3 UDSP. 4 F80

16 CYCL DEF 4.4 X80

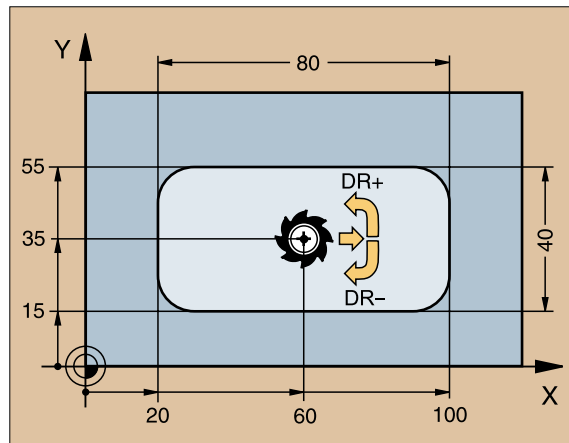
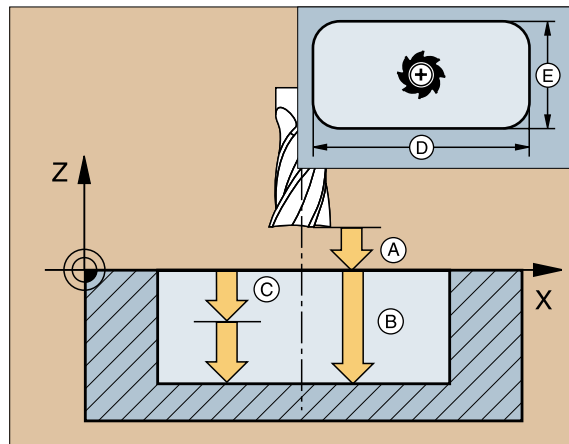
17 CYCL DEF 4.5 Y40

18 CYCL DEF 4.6 F100 DR+ RADIUS 10

19 L Z+100 R0 FMAX M6

20 L X+60 Y+35 FMAX M3

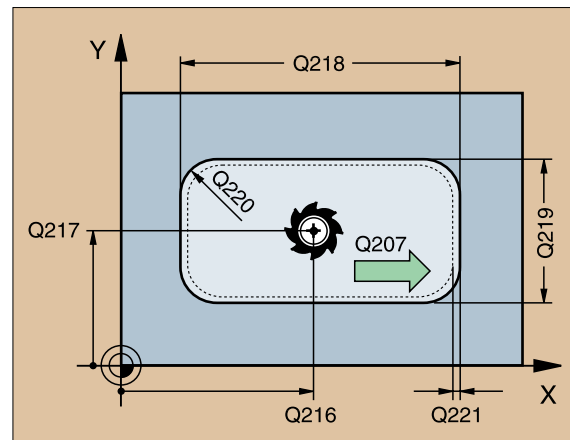
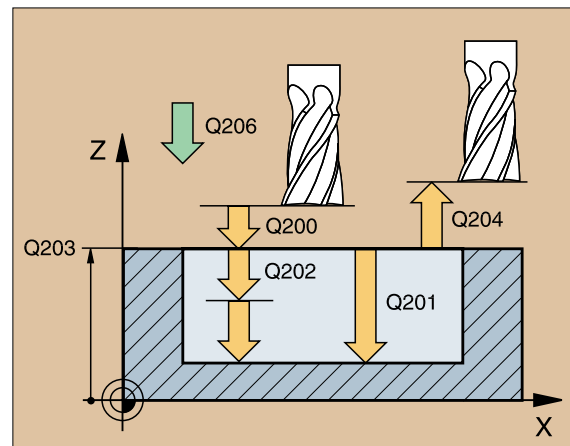
21 L Z+2 FMAX M99



LOMME SLETNING (212)

- ▶ CYCL DEF: Cyklus 212 LOMME SLETNING vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: Q200
 - ▶ Dybde: Afstand emneoverflade – bund af lomme: Q201
 - ▶ Tilspænding fremrykdybde: Q206
 - ▶ Fremryk-dybde: Q202
 - ▶ Tilspænding fræsning: Q207
 - ▶ Koord. emne-overflåde: Q203
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: Q204
 - ▶ Midte 1. akse: Q216
 - ▶ Midte 2. akse: Q217
 - ▶ 1. side-længde: Q218
 - ▶ 2. side-længde: Q219
 - ▶ Hjørneradius: Q220
 - ▶ Sletsån 1. akse: Q221

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdningsplanet automatisk. Ved fremryk-dybde større end eller lig dybde kører værktøjet i een arbejdsgang til dybde.



CIRKULÆR LOMME (5)



Denne cyklus kræver en fræser med centrumsbær (DIN 844) eller forboring i lommemidten!

- Forpositioner over lommemidte med radiuskorrektur **R0**
- CYCL DEF: Cyklus 5 vælges
 - Sikkerheds-afstand: (A)
 - Fræsedybde: Dybde af lomme: (B)
 - Fremryk-dybde: (C)
 - Tilspænding fremrykdybde
 - Cirkelradius R: Radius af den cirkulære lomme
 - Tilspænding
 - Drejning medurs: DR-
 - Medløbs-fræsning ved M3: DR+
 - Modløbs-fræsning ved M3: DR-

17 CYCL DEF 5.0 RUND LOMMEFRAESNING

18 CYCL DEF 5.1 AFST. 2

19 CYCL DEF 5.2 DYBDE -12

20 CYCL DEF 5.3 UDSP. 6 F80

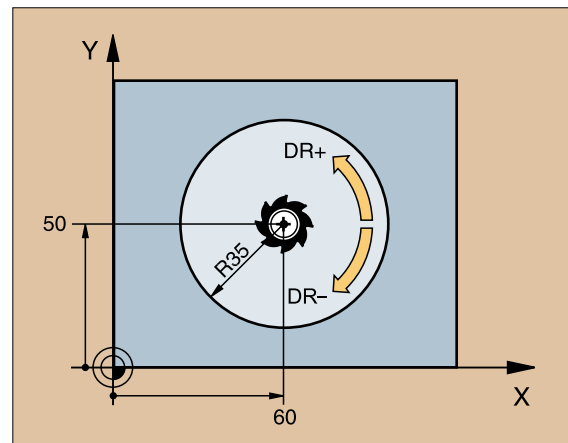
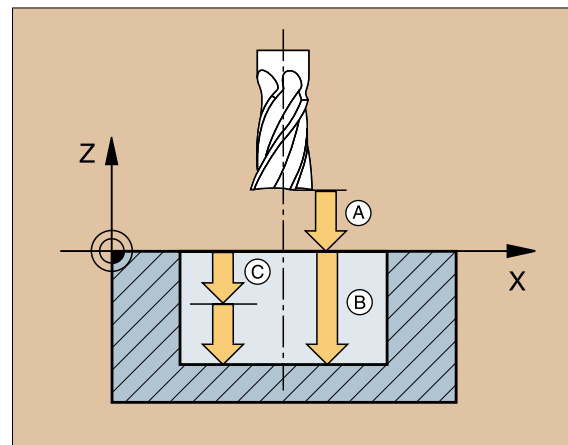
21 CYCL DEF 5.4 RADIUS 35

22 CYCL DEF 5.5 F100 DR+

23 L Z+100 R0 FMAX M6

24 L X+60 Y+50 FMAX M3

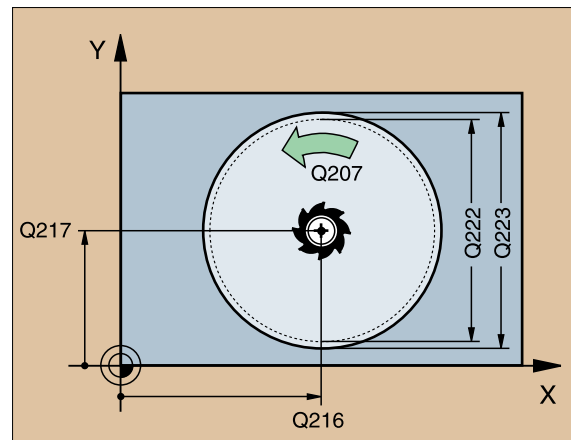
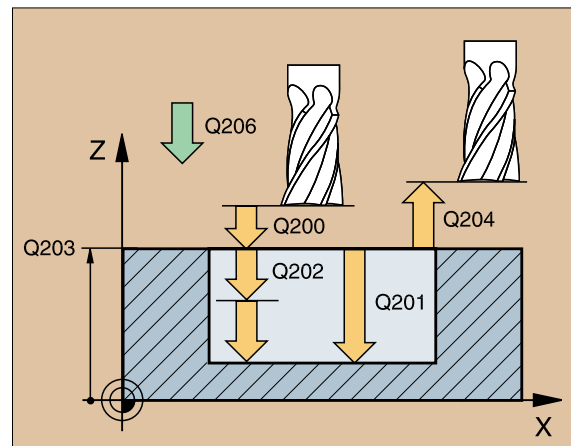
25 L Z+2 FMAX M99



SLETFRÆSNING AF CIRKELLOMME (214)

- ▶ CYCL DEF: Cyklus 214 SLETFRÆSNING AF CIRKELLOMME vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: Q200
 - ▶ Dybde: Afstand emneoverflade – bund af lomme: Q201
 - ▶ Tilspænding dybde: Q206
 - ▶ Fremryk-dybde: Q202
 - ▶ Tilspænding fræsning: Q207
 - ▶ Koord. emne-overflåde: Q203
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: Q204
 - ▶ Midte 1. akse: Q216
 - ▶ Midte 2. akse: Q217
 - ▶ Råemne-diameter: Q222
 - ▶ Færdigdel-diameter: Q223

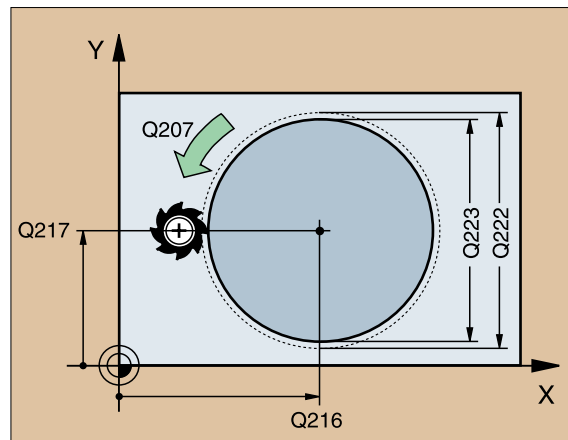
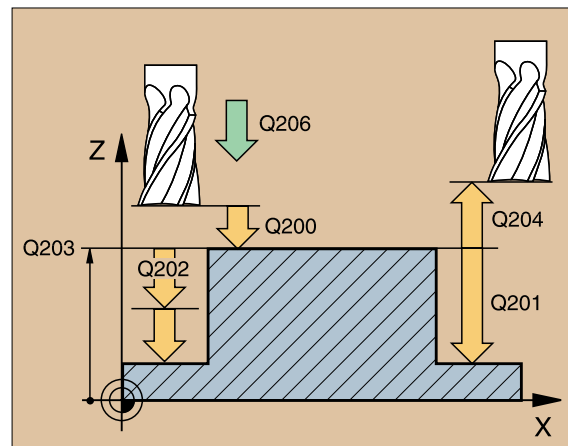
TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdningsplanet automatisk. Ved fremryk-dybde større end eller lig dybde kører værktøjet i een arbejdsgang til dybde.



SLETFRÆSNING AF RUNDE TAPPE (215)

- CYCL DEF: Cyklus 215 SLETFRÆSNING AF RUNDE TAPPE vælges
 - Sikkerheds-afstand: Q200
 - Dybde: Afstand emneoverflade – bund af tap: Q201
 - Tilspænding fremrykdybde: Q206
 - Fremryk-dybde: Q202
 - Tilspænding fræsning: Q207
 - Koord. emne-overflåde: Q203
 - 2. sikkerheds-afstand: Q204
 - Midte 1. akse: Q216
 - Midte 2. akse: Q217
 - Råemne-diameter: Q222
 - Færdigdel-diameter: Q223

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdnings-planet automatisk. Ved fremryk-dybde større end eller lig dybde kører værktøjet i een arbejdsgang til dybde.



NOTFRÆSNING (3)



- Denne cyklus kræver en fræser med centruskær (DIN 844) eller forboring ved startpunkt!
- Fræserdiameteren må ikke være større end notbredden og ikke mindre end halvdelen af notbredden!

- ▶ Forpositioner til midten af noten forskudt med værktøjs-radius i noten med radiuskorrektur **R0**
- ▶ CYCL DEF: Cyklus 3 NOTFRÆSNING vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: (A)
 - ▶ Fræsedybde: Dybde af noten: (B)
 - ▶ Fremryk-dybde: (C)
 - ▶ Tilspænding fremryk-dybde: Kørselshastighed ved indstikning
 - ▶ 1. side-længde: Længde af noten: (D)
 - ▶ Første skæreretning fastlægges med fortegn
 - ▶ 2. side-længde: Bredde af noten: (E)
 - ▶ Tilspænding (ved fræsning)

10 TOOL DEF 1 L+0 R+6

11 TOOL CALL 1 Z S1500

12 CYCL DEF 3.0 NOTFRAESNING

13 CYCL DEF 3.1 AFST. 2

14 CYCL DEF 3.2 DYBDE -15

15 CYCL DEF 3.3 UDSP. 5 F80

16 CYCL DEF 3.4 X+50

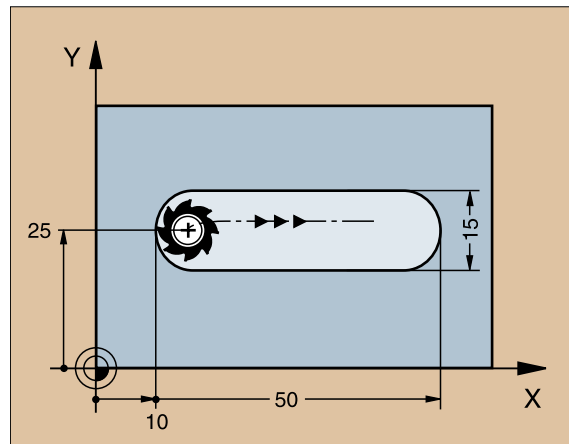
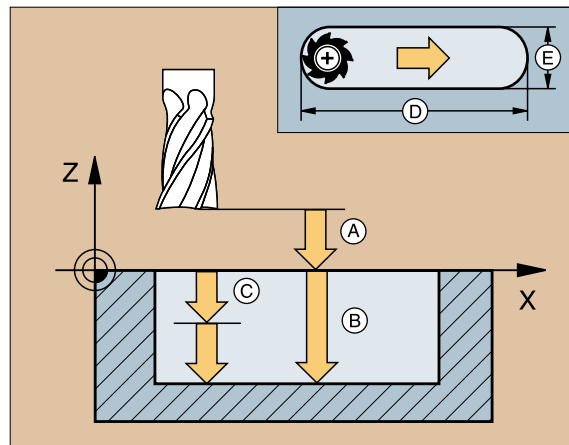
17 CYCL DEF 3.5 Y15

18 CYCL DEF 3.6 F120

19 L Z+100 R0 FMAX M6

20 L X+16 Y+25 R0 FMAX M3

21 L Z+2 M99



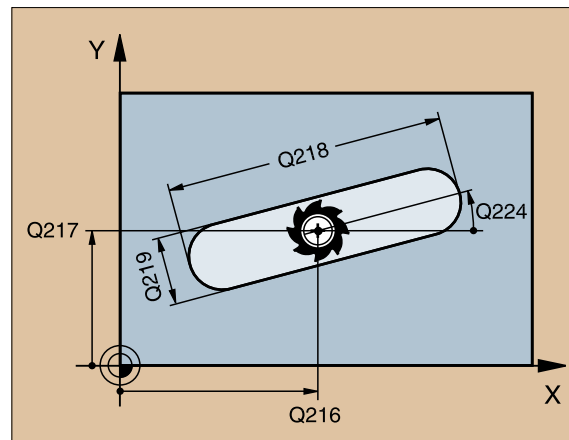
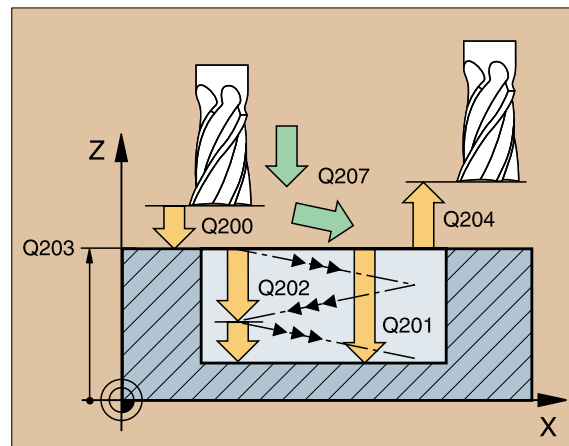
NOT MED PENDLENDE INDSTIKNING (210)



Fræserdiameteren må ikke være større end notbredden og ikke mindre end en trediedel af notbredden!

- ▶ CYCL DEF: Cyklus 210 NOT MED PENDLENDE INDSTIK. vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: Q200
 - ▶ Dybde: Afstand emneoverflade – bund af not: Q201
 - ▶ Tilspænding fræsning: Q207
 - ▶ Fremryk-dybde: Q202
 - ▶ Bearbejdnings-omfang (0/1/2): Skrubning og sletning, kun skrubning eller kun sletning: Q215
 - ▶ Koord. emne-overflåde: Q203
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: Q204
 - ▶ Midte 1. akse: Q216
 - ▶ Midte 2. akse: Q217
 - ▶ 1. side-længde: Q218
 - ▶ 2. side-længde: Q219
 - ▶ Drejevinkel med hvilken hele noten bliver drejet: Q224
 - ▶ Fremrykningsletning: Q338

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdnings-planet automatisk. Ved skrubning indstikkes værktøjet i materialet pendlende fra den ene til den anden ende af noten. Forboring er derfor ikke nødvendig.



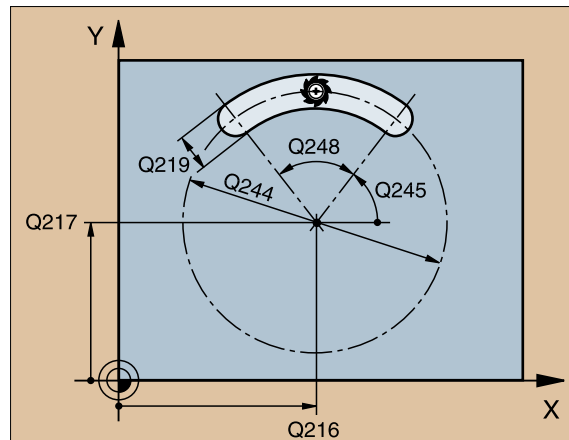
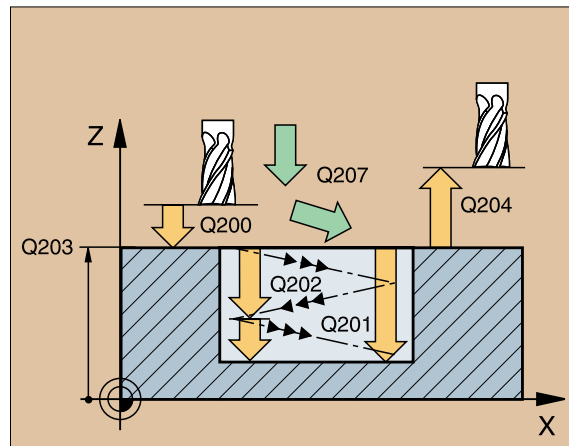
RUND NOT (211)



Fræserdiameteren må ikke være større end notbredden og ikke mindre end en trediedel af notbredden!

- CYCL DEF: Cyklus 211 RUND NOT vælges
 - Sikkerheds-afstand: Q200
 - Dybde: Afstand emneoverflade – bund af noten: Q201
 - Tilspænding fræsning: Q207
 - Fremryk-dybde: Q202
 - Bearbejdnings-omfang (0/1/2): Skrubning og sletning, kun skrubning eller kun sletning: Q215
 - Koord. emne-overflåde: Q203
 - 2. sikkerheds-afstand: Q204
 - Midte 1. akse: Q216
 - Midte 2. akse: Q217
 - Delkreds-diameter: Q244
 - 2. side-længde: Q219
 - Startvinkel til not: Q245
 - Åbnings-vinkel til not: Q248
 - Fremrykningsletning: Q338

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdnings-planet automatisk. Ved skrubning indstikkes værktøjet i materialet med en HELIX-bevægelse pendlende fra den ene til den anden ende af noten. Forboring er derfor ikke nødvendig.



Punktmønster

PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (220)

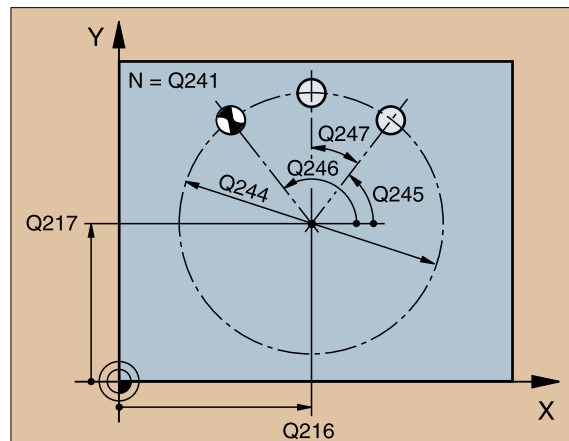
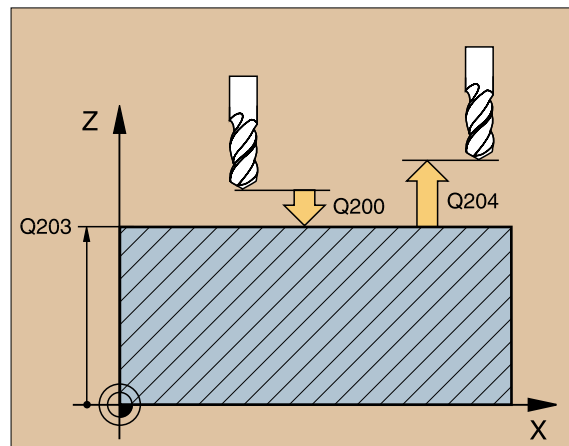
► CYCL DEF: Cyklus 220 PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL vælges

- Midte 1. akse: Q216
- Midte 2. akse: Q217
- Delkreds-diameter: Q244
- Startvinkel: Q245
- Slutvinkel: Q246
- Vinkelskridt: Q247
- Antal bearbejdnings: Q241
- Sikkerheds-afstand: Q200
- Koord. emne-overflåde: Q203
- 2. sikkerheds-afstand: Q204
- Kør til sikker højde: Q301



- Cyklus 220 PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL virker fra og med sin definition!
- Cyklus 220 kalder automatisk den sidst definerede bearbejdnings-cyklus.!
- Med cyklus 220 kan De kombinere følgende cykler: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 262, 263, 264, 265, 267
- Sikkerheds-afstand, koord. emne-overflåde og 2. sikkerheds-afstand virker altid fra cyklus 220!

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdnings-planet automatisk.



PUNKTMØNSTER PÅ LINIER (221)

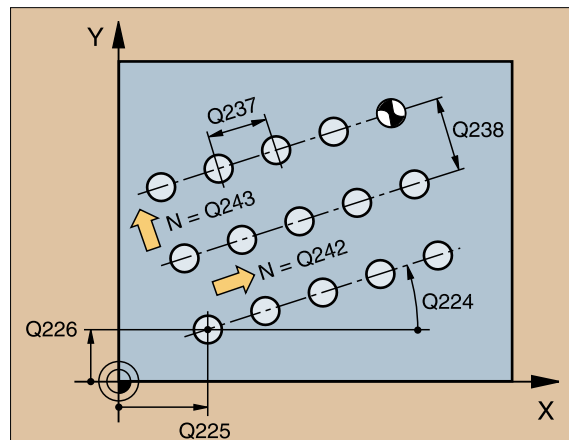
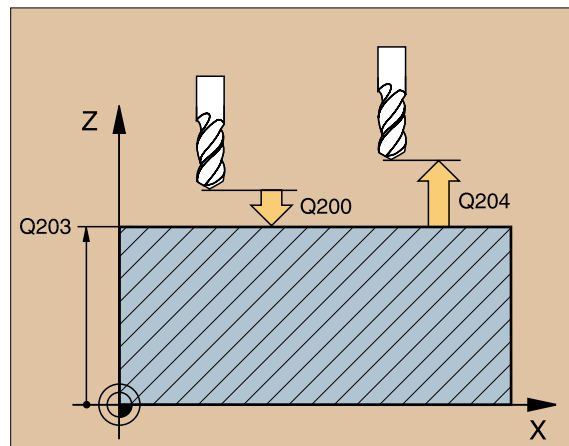
► CYCL DEF: Cyklus 221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIER vælges

- Startpunkt 1. akse: Q225
- Startpunkt 2. akse: Q226
- Afstand 1. akse: Q237
- Afstand 2. akse: Q238
- Antal spalter: Q242
- Antal linier: Q243
- Drejeplan: Q224
- Sikkerheds-afstand: Q200
- Koord. emne-overflåde: Q203
- 2. sikkerheds-afstand: Q204
- Kør til sikker højde: Q301



- Cyklus 221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIER virker fra og med sin definition!
- Cyklus 221 kalder automatisk den sidst definerede bearbejdnings-cyklus!
- Med cyklus 221 kan De kombinere følgende cykler: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 262, 263, 264, 265, 267
- Sikkerheds-afstand, koord. emne-overflåde og 2. sikkerheds-afstand virker altid fra cyklus 221!

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen og i Bearbejdnings-planet automatisk.



SL-cykler

Generelt

SL-cykler er fordelagtige, hvis konturen skal sammensættes af flere delkonturer (maksimalt 12 Ø'er eller lommer).

Delkonturer bliver defineret i underprogrammer.



For delkonturer skal man være opmærksom på:

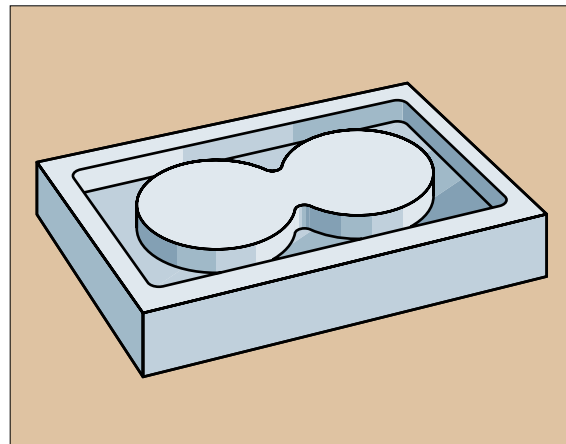
- Ved en **lomme** bliver konturen omløbet indvendig, ved en **Ø** udvendig!
- **Til- og frakørselsbevægelser** såvel som **fremrykninger i værktøjs-aksen** kan **ikke** programmeres!
- De i cyklus 14 KONTUR oplystede delkonturer skal altid resultere i lukkede konturer!
- Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. Således kan i en SL-cyklus f.eks. programmeres ca. 1024 retlinie-blokke.



Konturen for cyklus 25 KONTURKÆDE må ikke være lukket!



Før en programafvikling bør en grafisk simulation gennemføres. Den viser, om konturen er blevet rigtigt defineret!



KONTUR (14)

I cyklus 14 KONTUR bliver underprogrammerne oplistet, som skal overlappe en lukket totalkontur.

- ▶ CYCL DEF: Cyklus 14 KONTUR vælges
 - ▶ Label-nummer for kontur: LABEL-nummer oplistes for de underprogrammer, som skal overlappe en lukket totalkontur.



Cyklus 14 KONTUR virker fra og med sin definition!

4 CYCL DEF 14.0 KONTUR

5 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3

...

36 L Z+200 R0 FMAX M2

37 LBL1

38 L X+0 Y+10 RR

39 L X+20 Y+10

40 CC X+50 Y+50

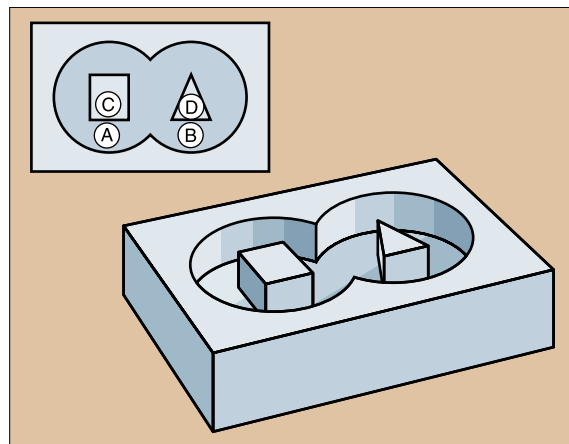
...

45 LBL0

46 LBL2

...

58 LBL0



▲ (A) og (B) er lommer, (C) og (D) Ø'er

KONTUR-DATA (20)

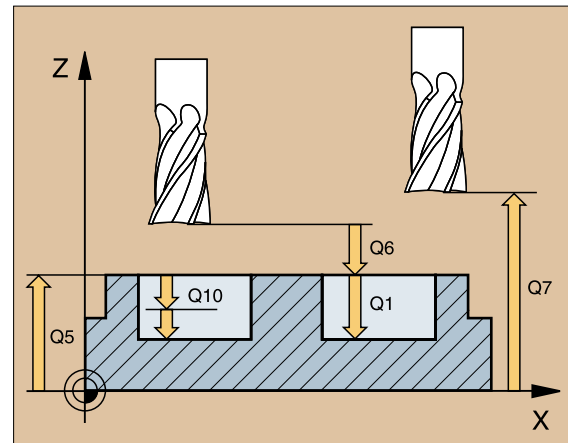
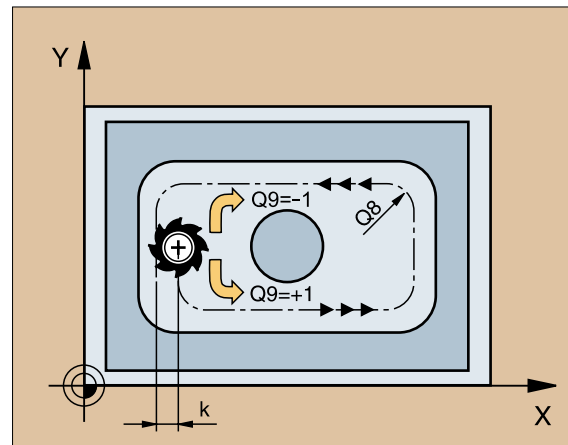
I Cyklus 20 KONTUR-DATA bliver bearbejdnings-informationerne fastlagt for cyklerne 21 til 24.

► CYCL DEF: Cyklus 20 KONTUR-DATA vælges

- Frædsdybde Q1:
Afstand emne-overflade – bund af lommen; inkrementalt
- Bane-overlappings faktor Q2:
Q2 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k
- Sletspån side Q3:
Sletspån for lomme-/Ø-væggene
- Sletspån dybde Q4:
Sletspån for bunden af lommen
- Koord. emne-overflade Q5:
Koordinater for emne-overflade henført til det aktuelle nulpunkt; absolut
- Sikkerheds-afst. Q6:
Afstand værktøj – emne-overflade; inkrementalt
- Sikkerheds højde Q7:
Højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet; absolut
- Indv.-rundingsradius Q8:
Indvendig rundings-radius på indvendige hjørner af værktøjs-midtpunktsbane
- Drejeretning? Medurs = -1 Q9:
 - Medurs Q9 = -1
 - Modurs Q9 = +1

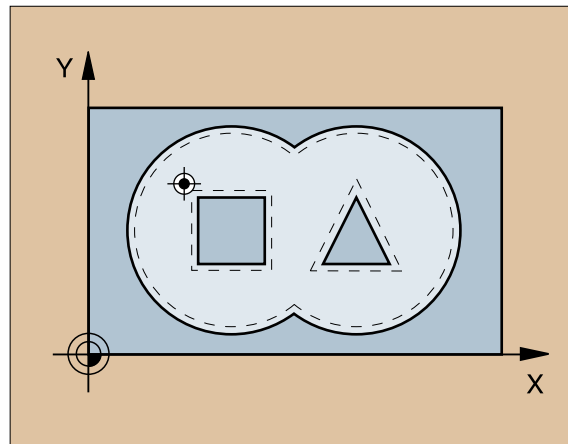


Cyklus 20 KONTUR-DATA er virksom fra sin definition!



FORBORING (21)

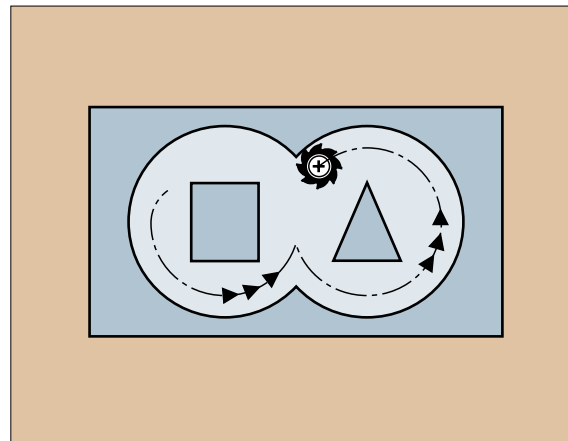
- ▶ CYCL DEF: Cyklus 21 FORBORING vælges
 - ▶ Fremryk-dybde Q10; inkremental
 - ▶ Tilspænding fremrykdybde Q11
 - ▶ Skrub-værktøjs nummer Q13: Nummer på skrub-værktøj



SKRUBNING (22)

Skrubningen sker konturparallelt for hver fremryk-dybde.

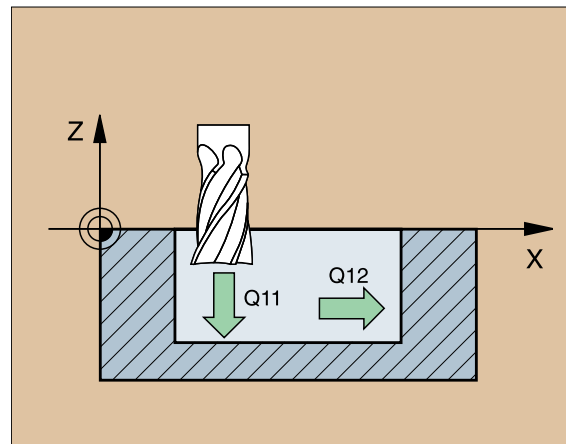
- ▶ CYCL DEF: Cyklus 22 SKRUBNING vælges
 - ▶ Fremryk-dybde Q10; inkremental
 - ▶ Tilspænding fremrykdybde Q11
 - ▶ Skrub tilspænding Q12
 - ▶ Skrub-værktøjs nummer Q18
 - ▶ Tilspænding pendling Q19



SLETSPÅN DYBDE (23)

De planer der skal bearbejdes bliver slettet med sletspån dybde konturparallelt.

- CYCL DEF: Cyklus 23 SLETSPÅN DYBDE vælges
 - Tilspænding fremryk dybde Q11
 - Skrub tilspænding Q12



SL-cykler

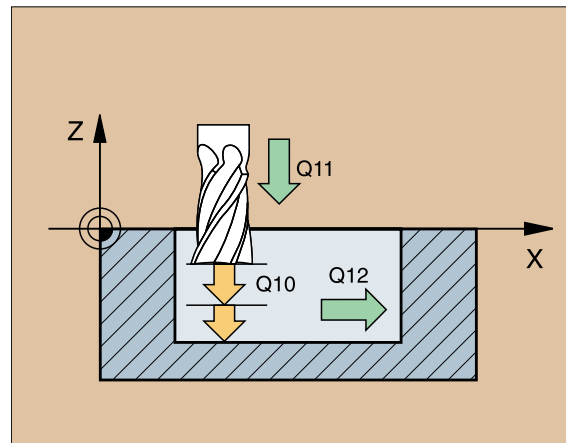
SLETFRÆSNING AF SIDE (24)

Sletning af enkelte delkonturer.

- CYCL DEF: Cyklus 24 SLETFRÆSNING AF SIDE vælges
 - Drejeretning? Medurs = -1 Q9:
 - Medurs Q9 = -1
 - Modurs Q9 = +1
 - Fremryk-dybde Q10; inkremental
 - Tilspænding fremryk dybde Q11
 - Skrub tilspænding Q12
 - Sletspån side Q14: Sletspån ved sletning flere gange



- Summen Q14 + sletværktøjs-radius skal være mindre end summen Q3 (cyklus 20) + skrubværktøjs-radius!
- Cyklus 22 SKRUBNING kaldes før cyklus 24!



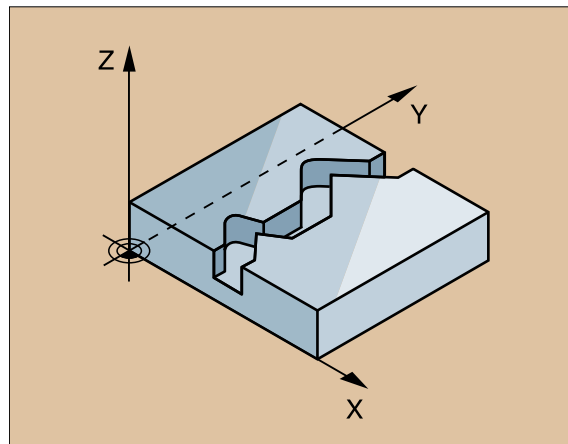
KONTUR-KÆDE (25)

Med denne cyklus bliver dataerne fastlagt for bearbejdning af en åben kontur, som er defineret i et kontur-underprogram.

- ▶ CYCL DEF: Cyklus 25 KONTUR-KÆDE vælges
 - ▶ Fræsedybde Q1; inkremental
 - ▶ Sletspån side Q3: Sletspån i bearbejdningsplan
 - ▶ Koord. emne-overflåde Q5: Koordinater til emne-overflade; absolut
 - ▶ Sikker højde Q7: Højde, i hvilken værktøj og emne ikke kan kollidere; absolut
 - ▶ Fremryk-dybde Q10; inkremental
 - ▶ Tilspænding fremrykdybde Q11
 - ▶ Tilspænding fræsning Q12
 - ▶ Fræseart? Modløb = -1 Q15
 - Medløbs-fræsning: Q15 = +1
 - Modløbs-fræsning: Q15 = -1
 - Pending, ved flere fremrykninger: Q15 = 0



- Cyklus 14 KONTUR må kun indeholde et label-nummer!
- Underprogrammet må indeholde ca. 1024 retliniestykker!
- Efter cyklus-kaldet må ingen kædemål programmeres, kollisionsfare.
- Efter cyklus-kaldet køres til en defineret absolut position.



CYLINDER-OVERFLADE (27)



Denne cyklus kræver en fræser med centrumsbær (DIN 844)!

Med cyklus 27 CYLINDER-OVERFLADE kan en kontur defineret før afviklingen overføres til en cylinder overflade.

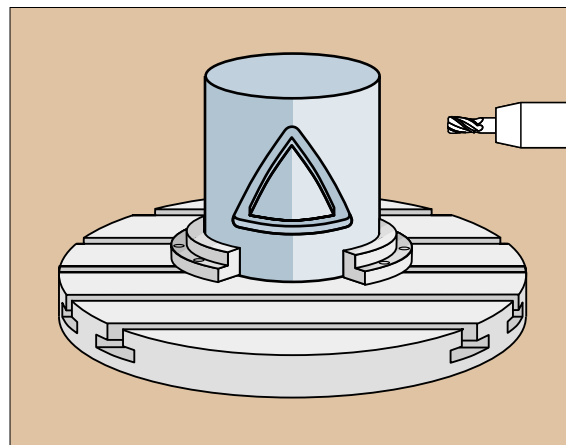
- ▶ Konturen defineres i et underprogram og fastlægges over cyklus 14 KONTUR
- ▶ CYCL DEF: Cyklus 27 CYLINDER-OVERFLADE vælges
 - ▶ Fræsedybde Q1
 - ▶ Sletspån side Q3: Sletspån ($Q3 > 0$ eller $Q3 < 0$ indlæses)
 - ▶ Sikkerheds-afstand Q6: Afstand mellem værktøj og emne-overflade
 - ▶ Fremryk-dybde Q10
 - ▶ Tilspænding fremrykdybde Q11
 - ▶ Tilspænding fræsning Q12
 - ▶ Cylinderradius Q16: Radius af cylinder
 - ▶ Måleenhed? Grad=0 mm/tomme=1 Q17: Koordinater i underprogram i grad eller mm



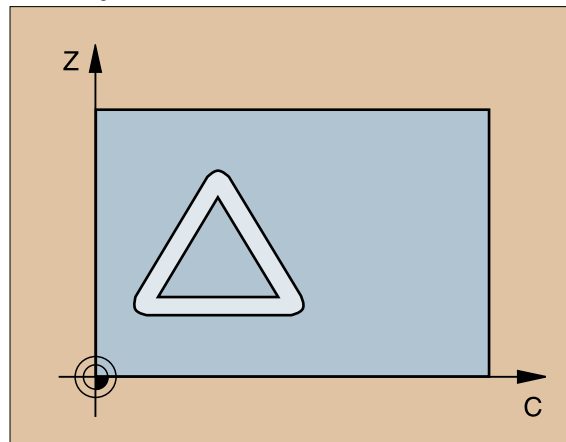
- Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for cyklus CYLINDER-OVERFLADE!



- Emnet skal være opspændt midt på rundbordet!
- Værktøjs-aksen skal stå vinkelret på rundbords-aksen!
- Cyklus 14 KONTUR må kun indeholde eet label-nummer!
- Underprogrammet må indeholde ca. 1024 retliniestykker!



▼ Afvikling



CYLINDER-FLADE (28)

Cyklus'en kræver en fræser med centrumsbær (DIN 844)!

Med cyklus 28 CYLINDER-FLADE lader sig en forud for afviklingen definere et not overføre uden fordrejning af sidevæggen på en cylinderflade.

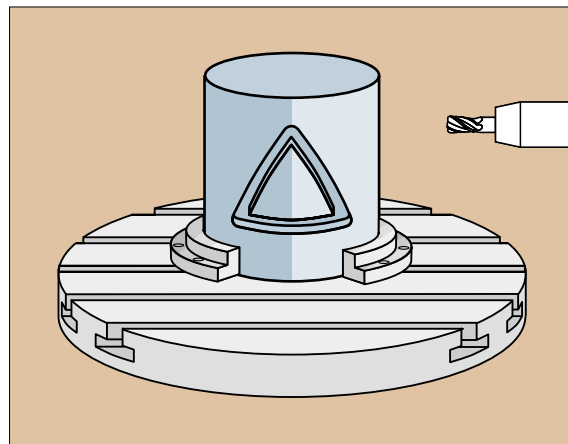
- ▶ Definér konturen i et underprogram og fastlæg den med cyklus 14 KONTUR
- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus 28 CYLINDER-FLADE
 - ▶ Fræsedybde Q1
 - ▶ Sletspån side Q3: Slet-spån (indlæs Q3>0 eller Q3<0)
 - ▶ Sikkerheds-afstand Q6: Afstand mellem værktøj og emne-overflade
 - ▶ Fremryk-dybde Q10
 - ▶ Tilspænding dybdefremrykning Q11
 - ▶ Tilspænding fræsning Q12
 - ▶ Cylinderradius Q16: Radius af cylinderen
 - ▶ Målsætningsart? Grad=0 mm/tomme=1 Q17: Koordinater i underprogram i grader eller mm
 - ▶ Notbredde Q20



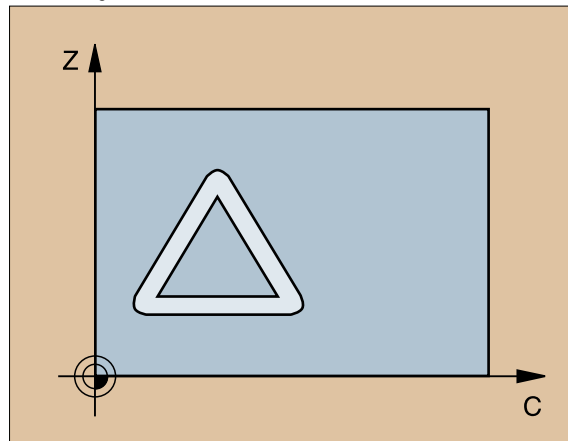
- Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for cyklus CYLINDER-FLADE!



- Emnets skal være opspændt centrisk!
- Værktøjs-aksen skal stå vinkelret på rundbords-aksen!
- Cyklus 14 KONTUR må kun indeholde et label-nummer!
- Underprogrammet må indeholde ca. 1024 retliniestykker!



▼ Afvikling



Cykler for planfræsning

AFVIKLING AF 3D-DATA (30)



Denne cyklus kræver en fræser centrumskær (DIN 844)!

- CYCL DEF: Cyklus 30 AFVIKLING AF 3D-DATA vælg
 - PGM-navn digitaliserdata
 - MIN-punkt områda
 - MAX-punkt områda
 - Sikkerheds-afstand: (A)
 - Fremryk-dybde: (C)
 - Tilspænding fremrykdybde: (D)
 - Tilspænding: (B)
 - Hjelpe-funktion M

7 CYCL DEF 30.0 3D-DATA UDARBEJDES

8 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: DATNEGA

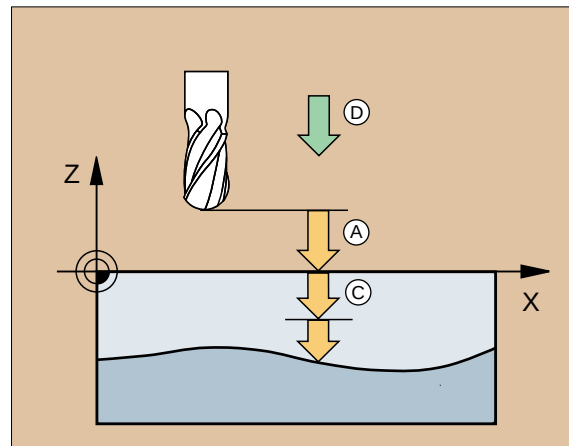
9 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-35

10 CYCL DEF 30.3 X+250 Y+125 Z+15

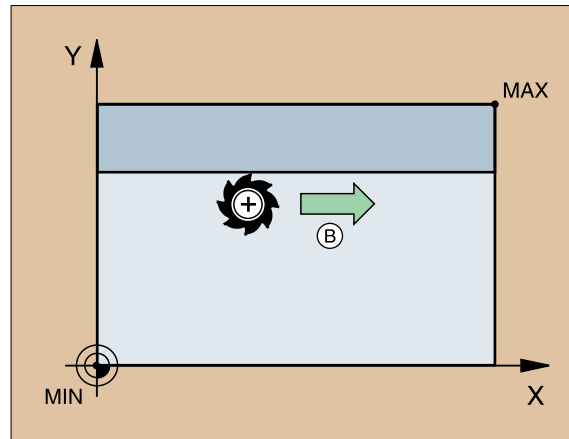
11 CYCL DEF 30.4 AFST. 2

12 CYCL DEF 30.5 UDSP. +5 F125

13 CYCL DEF 30.6 F350 M112 T0,01 A+10



Planfræsning



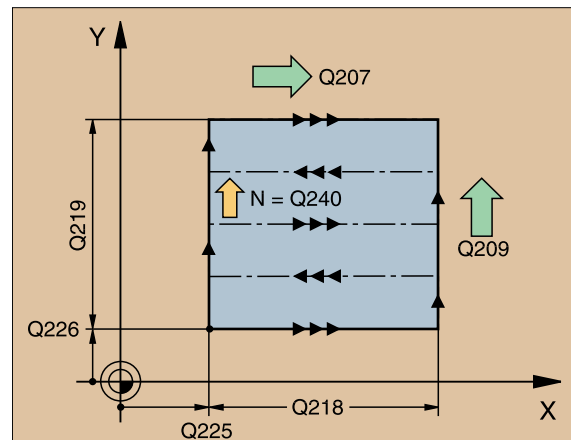
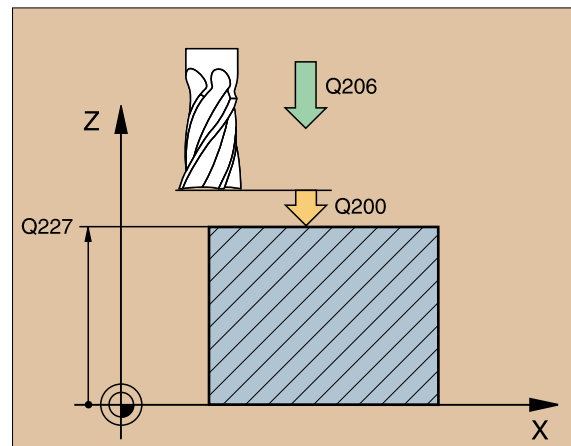
PLANFRÆSNING (230)



TNC'en positionerer værktøjet – startende fra den aktuelle position – til at begynde med i bearbejdningsplanet og derefter i værktøjs-aksen i startpunktet. Værktøjet forpositioneres således, at der ikke kan ske kollision med emne eller spændejern!

► CYCL DEF: Cyklus 230 PLANFRÆSNING vælges

- Startpunkt 1. akse: Q225
- Startpunkt 2. akse: Q226
- Startpunkt 3. akse: Q227
- 1. sidelængde: Q218
- 2. sidelængde: Q219
- Antal snit: Q240
- Tilspænding fremrykdybde: Q206
- Tilspænding fræse: Q207
- Tvær tilspænding: Q209
- Sikkerheds-afstand: Q200



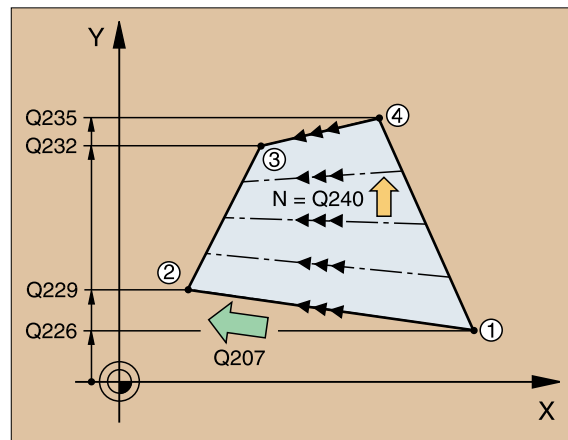
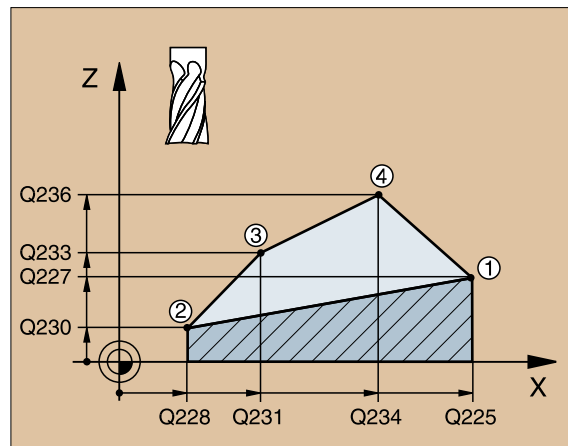
SKRÅ OVERFLADE (231)



TNC'en positionerer værktøjet – startende fra den aktuelle position – derefter i bearbejdningsplanet og derefter i værktøjs-aksen i startpunktet (Punkt 1). Værktøjet forpositioneres således, at der ingen kollision kan ske med emne eller spændejern!

► CYCL DEF: Cyklus 231 SKRÅ OVERFLADE vælges

- Startpunkt 1. akse: Q225
- Startpunkt 2. akse: Q226
- Startpunkt 3. akse: Q227
- 2. punkt 1. akse: Q228
- 2. punkt 2. akse: Q229
- 2. punkt 3. akse: Q230
- 3. punkt 1. akse: Q231
- 3. punkt 2. akse: Q232
- 3. punkt 3. akse: Q233
- 4. punkt 1. akse: Q234
- 4. punkt 2. akse: Q235
- 4. punkt 3. akse: Q236
- Antal snit: Q240
- Tilspænding fræse: Q207

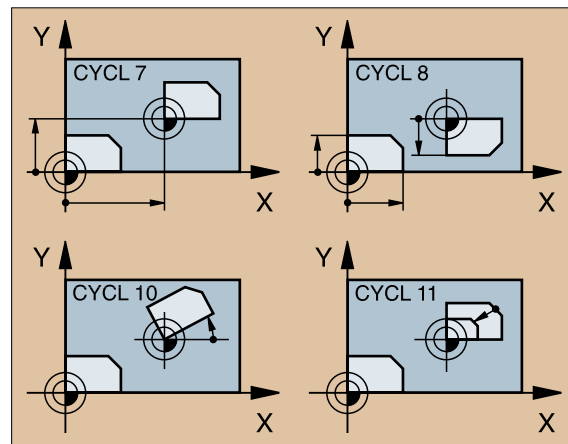


Cykler for koordinat-omregning

Med cyklerne for koordinat-omregning kan man lade konturerne

• forskyde	Cyklus 7 NULPUNKT
• spejle	Cyklus 8 SPEJLING
• dreje (i planet)	Cyklus 10 DREJNING
• transformeret plan	Cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN
• formindske/forstørre	Cyklus 11 DIM.FAKTOR
	Cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESP.

Cykler for koordinat-omregning er ifølge deres definition virksomme indtil de tilbagesættes eller bliver defineret påny. Den oprindelige kontur skal være fastlagt i et underprogram. Indlæse-værdier kan målsættes såvel absolut som også inkrementalt.

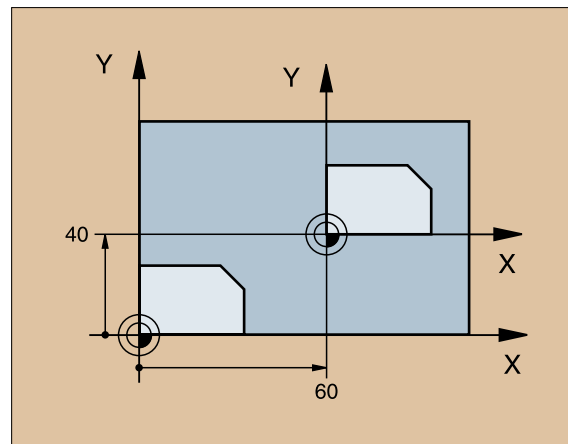


NULPUNKT-FORSKYDNING (7)

- CYCL DEF: Cyklus 7 NULPUNKT-FORSKYDNING vælges
 - Koordinaterne til det nye nulpunkt eller nummeret på nulpunktet fra nulpunkt-tabellen indlæses

Tilbagestilling af nulpunktforskydning: Fornyet cyklus-definition med indlæseværdi 0

9 CALL LBL1	Bearbejdnings-underprogram kaldes
10 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	
11 CYCL DEF 7.1 X+60	
12 CYCL DEF 7.2 Y+40	
13 CALL LBL1	Bearbejdnings-underprogram kaldes



Nulpunkt-forskydning gennemføres før andre koordinat-omregninger!

HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (247)

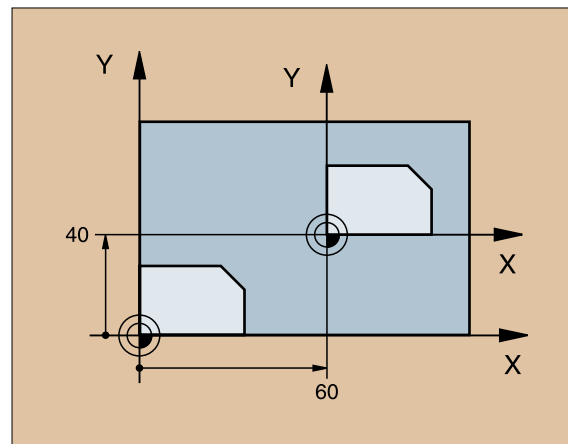
- CYCL DEF: Vælg cyklus 247 HENF.PUNKT-FASTL.
- Nummeret på henf.punkt: Nummeret fra den aktive nulpunkt-tabel indlæses, hvori REF-kordinaterne for henf.punktet der skal fastlægges står

Tilbagestilling

Det sidst fastlagte henf.punkt i driftsart manuel aktiverer De igen ved indlæsning af hjælpe-funktion M104.



- Den ønskede nulpunkt-tabel aktiveres evt. med NC-blok SEL TABLE.
- TNC'en fastlægger kun henf.punktet i de akser, der er aktive i nulpunkt-tabellen.
- Cyklus 247 fortolker altid de i nulpunkt-tabellen lagrede værdier som koordinater, der henfører sig til maskin-nulpunktet. Maskin-parameter 7475 har ingen indflydelse derpå.



SPEJLING (8)

- CYCL DEF: Cyklus 8 SPEJLING vælges
 - Spejlede akse indlæses: X eller Y hhv. X og Y

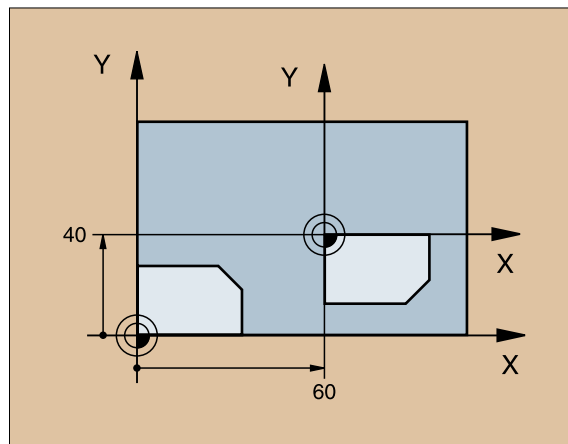
SPEJLING tilbagestilling: Ny cyklus-definition med indlæsning NO ENT

```

15 CALL LBL1
16 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
17 CYCL DEF 7.1 X+60
18 CYCL DEF 7.2 Y+40
19 CYCL DEF 8.0 SPEJLING
20 CYCL DEF 8.1 Y
21 CALL LBL1
    
```



- Værktøjs-aksen kan ikke spejles!
- Cyklus'en spejler altid original-konturen (her i eksemplet henlagt i underprogram LBL1)!



DREJNING (10)

► CYCL DEF: Cyklus 10 DREJNING vælges

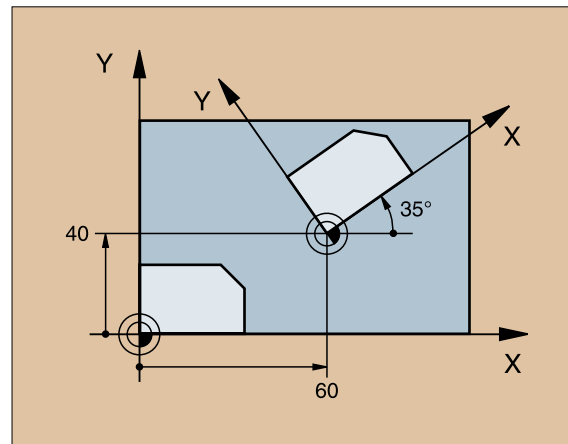
► Drejevinkel indlæses:

- Indlæseområde -360° til $+360^\circ$
- Henføeringsakse for drejevinklen

Arbejdsplan	Henf.akse og 0° -retning
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z

DREJNING tilbageslides: Ny cyklus-definition med drejevinkel 0

```
12 CALL LBL1
13 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 DREJNING
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL1
```

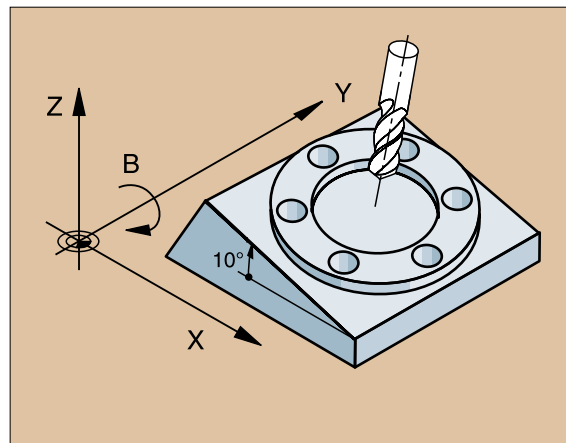


Cyklar for koordinat-
omregning

TRANSFORMATION (19)

Cyklus 19 TRANSFORMATION understøtter arbejdet med svinghoveder og/eller rundborde.

- ▶ Værktøj kaldes
- ▶ Værktøj i værktøjs-aksen frikøres (undgå kollision)
- ▶ Positionér evt. drejeaksen med en L-blok på den ønskede vinkel
- ▶ CYCLDEF: Cyklus 19 TRANSFORMATION vælges
 - ▶ Indlæs drejevinklen for den tilsvarende akse eller rumvinkel
 - ▶ Indlæs evt. tilspænding for drejeaksen ved automatisk positionering
 - ▶ Indlæs evt. sikkerheds-afstand
- ▶ Aktivering af korrektur: Alle akser køres
- ▶ Bearbejdning programmeres, som var planet ikke transformeret



Tilbagestilling af cyklus TRANSFORMATION:
Ny cyklus-definition med svingvinkel 0.



Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for
TRANSFORMATION!

4 TOOL CALL 1 Z S2500

5 L Z+350 R0 FMAX

6 L B+10 C+90 R0 FMAX

7 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSFLADE

8 CYCL DEF 19.1 A+90 C+45

9 L Z+200 R0 F1000

10 L X-50 Y-50 R0

DIM.FAKTOR (11)

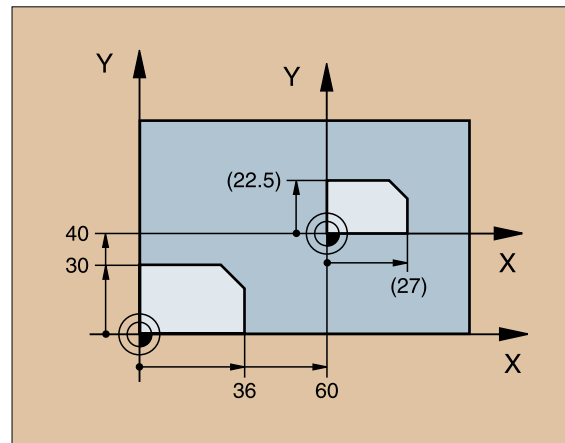
- CYCL DEF: Cyklus 11 DIM.FAKTOR vælges
 - Dim.faktor SCL (eng: scale = målestok) indlæses:
 - Indlæseområde 0,000001 til 99,999999:
 - Formindske ... SCL < 1
 - Forstørre ... SCL > 1

DIM.FAKTOR tilbagestilling: Ny cyklus-definition med SCL1

```
11 CALL LBL1
12 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 DIM. -FAKTOR
16 CYCL DEF 11.1 SCL0,75
17 CALL LBL1
```



DIM.FAKTOR virker i bearbejdningsplanet eller i de tre hovedakser (afhængig af maskinparameter 7410)!



DIM.FAKTOR AKSESP. (26)

- CYCL DEF: Cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESP. vælges
 - Akse og faktor: Koordinatakse(r) og faktor(er) for den akse-specifikke strækning eller klemning
 - Centrum-koordinater: Centrum for strækning eller klemning

DIM.FAKTOR AKSESP. tilbagestilling: Ny cyklus-definition med faktor 1 for de ændrede akser.



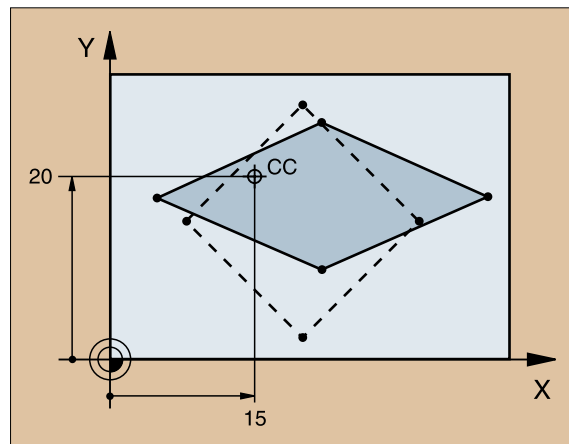
Koordinatakser med positioner for cirkelbaner må ikke strækkes eller klemmes med forskellige faktorer!

25 CALL LBL1

26 CYCL DEF 26.0 MAALFAKTOR

27 CYCL DEF 26.1 X1,4 Y0,6 CCX+15 CCY+20

28 CALL LBL1



Special-cykler

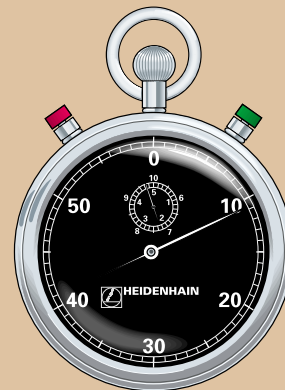
DVÆLETID (9)

Programafviklingen bliver stoppet med tiden DVÆLETID.

- CYCL DEF: Cyklus 9 DVÆLETID vælges
 - Dvæletid i sekunder indlæses

26 CYCL DEF 9.0 VENTETID

27 CYCL DEF 9.1 V.TID 0,5



PROGRAM-KALD (12)

- CYCL DEF: Cyklus 12 PROGRAM-KALD vælges
 - Navnet på programmet der skal kaldes indlæses

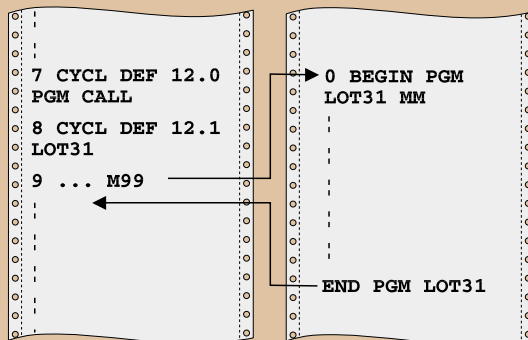


Cyklus 12 PROGRAM-KALD skal kaldes!

7 CYCL DEF 12.0 PGM KALD

8 CYCL DEF 12.1 PGM LOT31

9 L X+37.5 Y-12 R0 FMAX M99



Spindel-ORIENTERING

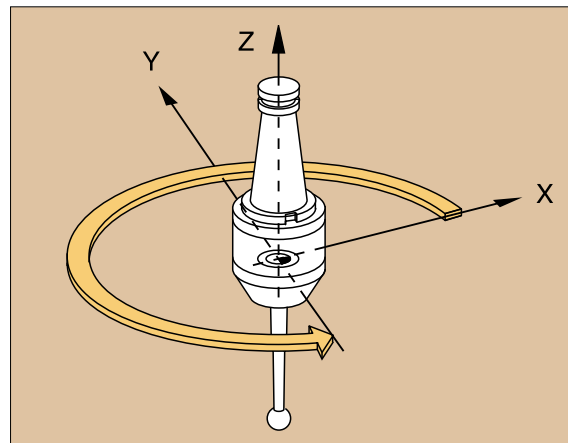
- ▶ CYCL DEF: Cyklus 13 ORIENTERING vælges
 - ▶ Orienteringsvinkel henført til vinkelhenføringsaksen for arbejdsplanet indlæses:
 - Indlæse-område 0 til 360°
 - Indlæse-finhed 0,1°
- ▶ Kald cyklus med M19 eller M20



Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for spindel-ORIENTERING!

12 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING

13 CYCL DEF 13.1 VINKEL 90



TOLERANCE (32)



Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for hurtig konturfærsning!

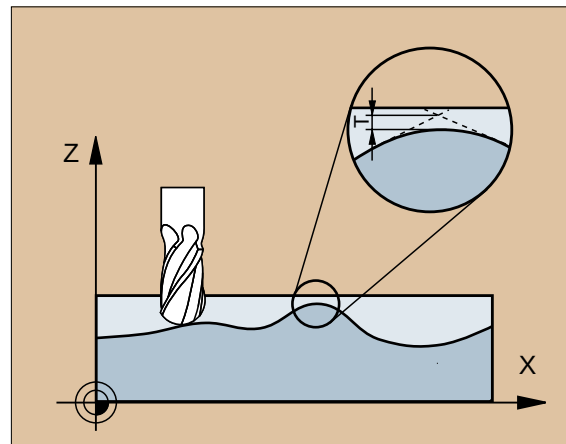


Cyklus 32 TOLERANCE virker fra og med sin definition!

TNC'en udglatte automatisk konturen mellem vilkårlige (ukorrigerede eller korrigerede) konturelementer. Herved kører værktøjet kontinuerligt på emne-overfaden. Om nødvendigt, reducerer TNC'en den programmerede tilspænding automatisk, så programmet altid bliver afviklet „rykfrit“ med den **hurtigst mulige** hastighed.

Ved udglatningen opstår en konturafvigelse. Størrelsen af konturafvigelsen (TOLERANCEVÆRDI) er fastlagt af maskinfabrikanten i en maskin-parameter. Med cyklus 32 ændrer De den forindstillede toleranceværdi (se billedet til højre for oven).

- CYCL DEF: Vælg cyklus 32 TOLERANCE
 - Tolerance T: Tilladelig konturafvigelse i mm
 - Slette/Skrubbe: Vælg filterindstilling
 - 0: Fæse med større konturnøjagtighed
 - 1: Fæse med højere tilspænding
 - Tolerance for drejeaksen: Tilladelig positionsafvigelse af drejeaksen i grader ved aktiv M128.



Grafik og Status-display



Se „Grafik og Status-display“

Fastlæggelse af emne i grafik-vindue

Dialogen for BLK-FORM vises automatisk, når man åbner et nyt program.

- ▶ Åbning af et nyt program eller i et allerede åbnet program trykkes softkey BLK FORM
 - ▶ Spindelakse
 - ▶ MIN- og MAX-punkt

Efterfølgende et udvalg af ofte brugte funktioner.

Programmeringsgrafik



Billedskærmopdeling PROGRAM+GRAFIK vælges!

Under program-indlæsningen kan TNC'en fremstille den programmerede kontur med en todimensional grafik:



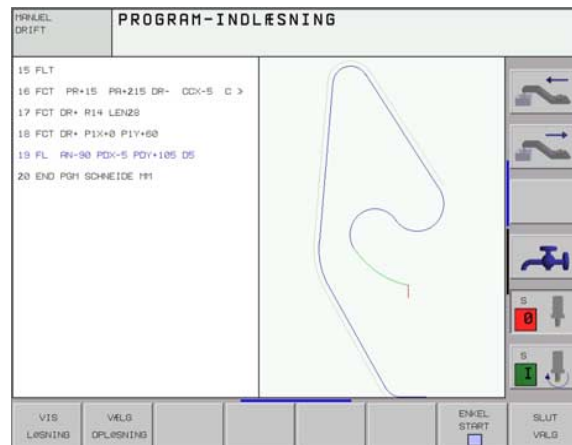
- ▶ Automatisk tegnet med



- ▶ Manuel start af grafik



- ▶ Blokvis start af grafik



Test-grafik og programafviklings-grafik



Billedskærmopdeling GRAFIK eller PORGRAM+GRAFIK vælges!

I driftsart program-test og i programafviklings-driftsarter kan TNC'en simulere en bearbejdning grafisk. Med softkey kan følgende måder vælges:



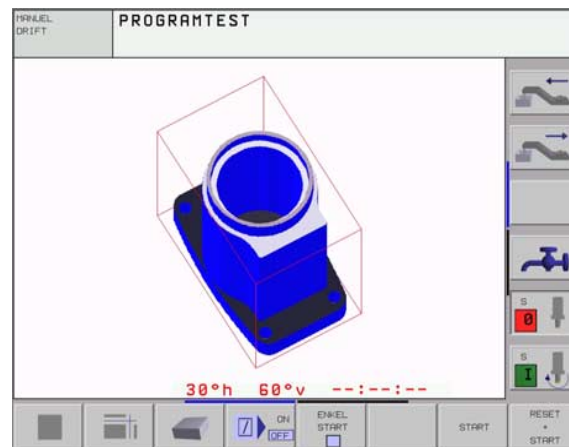
► Set fra oven



► Fremstilling i 3 planer



► 3D-Fremstilling



Status-display



Billedskærmopdeling PROGRAM+STATUS eller
POSITION+STATUS vælges!

I det nederste afsnit på billedskærmen står i programafviklings drifts-arten informationer om

- værktøjs-position
- tilspænding
- aktive hjælpe-funktioner

Med softkeys kan indblændes yderligere status-informationer i et billedskærmvindue:

STATUS PGM	► Program-informationer
STATUS POS.WEERG	► Værktøjs-positioner
STATUS GEREED.	► Værktøjs-data
STATUS COORD. OPREK.	► Koordinat-omregninger
STATUS CALL LBL	► Underprogrammer, Programdel-gentagelser
STATUS VÆRKTØJS- MÅLING.	► Værktøjs-opmåling
STATUS M-PUNKT	► Aktive hjælpe-funktioner M

PROGRAMLØB BLOKFØLGE		PROGRAMTEST
<pre> 0 BEGIN PGM 17011 H1 1 WHAT "S 6-5-3" 2 BLK FORM 0.1 Z X=60 Y=70 Z=20 3 BLK FORM 0.2 X=130 Y=50 Z=45 4 TOOL CALL 17 Z 63500 5 L X=50 Y=30 Z=20 R0 F1000 H3 6 L X=30 Y=40 Z=10 RR 7 RND R20 8 L X=70 Y=60 Z=10 9 CT X=70 Y=30 </pre>		KALK. -8.213 $+317.750$ $+280.390$ GRUNDL.VINKEL +0.0000
***** 0% S-IST 12:34 ***** 30% S(M) LIMIT 1		
X -8.213 Y +317.750 Z +280.390 C +359.972 B +359.987		
AKT. T 5 Z S 2350 F 0 H 5/9		
STATUS PGM	STATUS POS.	STATUS VÆRKTØJ
STATUS KOORD. OPREK.	STATUS VÆRKTØJS- MÅLING.	STATUS M-PUNKT

DIN/ISO-Programmierung

Programmering af værktøjs-bevægelser med retvinklede koordinater

- G00** Retliniebevægelser i ilgang
- G01** Retliniebevægelser
- G02** Cirkelbevægelse medurs
- G03** Cirkelbevægelse modurs
- G05** Cirkelbevægelse uden drejeretnings angivelse
- G06** Cirkelbevægelse med tangential konturtilslutning
- G07*** Akseparallel positioneringsblok

Værktøjs-bevægelser programmeret med polarkoordinater

- G10** Retliniebevægelse i ilgang
- G11** Retliniebevægelse
- G12** Cirkelbevægelse medurs
- G13** Cirkelbevægelse modurs
- G15** Cirkelbevægelse uden drejeretningsangivelse
- G16** Cirkelbevægelse med tangential konturtilslutning

*) Blokvis virksom funktion

Borecykler

- G83** Dybdeboring
- G200** Boring
- G201** Reifning
- G202** Uddrejning
- G203** Universal-boring
- G204** Undersænkning bagfra
- G205** Universal-dybdeboring
- G208** Hulfræsning
- G84** Gevindboring
- G206** Gevindboring NY
- G85** Gevindboring GS (styret spindel)
- G207** Gevindboring GS (styret spindel) NY
- G86** Gevindskæring
- G209** Gevndboring spånbrud
- G262** Gevindfræsning
- G263** Sænkgevindfræsning
- G264** Boregevindfræsning
- G265** Helix-boregevindfræsning
- G267** Udv.-gevindfræsning

Lommer, Tappe og Noter

- G75** Firkant-lomme fræsning, bearbejdningsretning medurs
- G76** Firkant-lomme fræsning, bearbejdningsretning modurs
- G212** Lomme sletning
- G213** Sletfræsning af tap
- G77** Fræsning af cirkulær lomme, bearbejdningsretning medurs
- G78** Fræsning af cirkulær lomme, bearbejdningsretning modurs
- G214** Sletfræsning af cirkellomme
- G215** Sletfræsning af runde tappe
- G74** Notfræsning
- G210** Not, pendlende indstikning
- G211** Rund not

Punktmønster

- G220** Punktmønster på cirkel
- G221** Punktmønster på linier

SL-cykler gruppe I

- G37** Fastlæggelse af kontur-underprogram
- G56** Forboring
- G57** Skrubning
- G58** Konturfræsning medurs
- G59** Konturfræsning modurs

SL-cykler gruppe II

- G37** Fastlæggelse af kontur-underprogram
- G120** Kontur-data
- G121** Forboring
- G122** Skrubning
- G123** Sletning dybde
- G124** Sletning side
- G125** Konturkæde
- G127** Cylinder-overflade
- G128** Cylinder-overflade notfræsning

Cykler for planfræsning

- G60** Afvikling af 3D-data
- G230** Planfræsning
- G231** Skrå overflade

Cykler for koordinat-omregning

- G53** Nulpunkt-forskydning fra nulpunkt-tabellen
- G54** Nulpunkt-forskydning, direkte indlæsning
- G247** Henføringspunkt-fastlæggelse
- G28** Spejling af konturer
- G73** Drejning af koordinatsystem
- G72** Dim.faktor; konturer formindske/forstørre
- G80** Bearbejdningsplan

Special-cykler

- G04*** Dvæletid
G36 Spindel-orientering
G39 Program for cyklus deklarerung
G79* Cyklus-kald

Tastsystem-cykler

- G55*** Måling af koordinater
G400* Grunddrejning 2 punkter
G401* Grunddrejning 2 borer
G402* Grunddrejning 2 tappe
G403* Grunddrejning med rundbord
G404* Grunddrejning fastlæggelse
G405* Grunddrejning med rundbord, borings-midtpunkt

Tastsystem-cykler

- G410*** Henf.punkt midt i firkantlomme
G411* Henf.punkt midt i firkantet tap
G412* Henf.punkt midt i boring
G413* Henf.punkt midte rund tap
G414* Henf.punkt udv. hjørne
G415* Henf.punkt indv. hjørne
G416* Henf.punkt i hulkreds centrum
G417* Henf.punkt tastsystemakse
G418* Henf.punkt midten af 4 borer
G420* Måle vinkel
G421* Måle boring
G422* Måle rund tap
G423* Måle firkantlomme
G424* Måle firkantet tap
G425* Måle not indvendig
G426* Måle trin udvendig
G427* Måle vilkårlige koordinater
G430* Måle hulkreds
G431* Måle plan
G440* Varme-kompensation
G480* TT kalibrering
G481* Værktøjs-længde måling
G482* Værktøjs-radius måling
G483* Værktøjs-længde og -radius måling

*) Blokvis virksom funktion

Fastlæggelse af bearbejdnings-plan

- G17** Plan X/Y, værktøjs-akse Z
G18 Plan Z/X, værktøjs-akse Y
G19 Plan Y/Z, værktøjs-akse X
G20 Fjerde akse er værktøjs-akse

Affasning, Runding, Kontur tilkørsel/frakørsel

- G24*** Affase med faselængde R
G25* Hjørne afrunding med radius R
G26* Kontur tangential tilkørsel ad cirkel med radius R
G27* Kontur tangential frakørsel ad cirkel med radius R

Værktøjs-definition

- G99*** Værktøjs-definition i program med længde L og radius R

Værktøjs-radiuskorrektur

- G40** Ingen radiuskorrektur
G41 Værktøjs-radiuskorrektur venstre om kontur
G41 Værktøjs-radiuskorrektur højre om kontur
G43 Akseparallel radiuskorrektur;
forlænge kørselsvej
G44 Akseparallel radiuskorrektur;
forkorte kørselsvej

Målsætning

- G90** Målsætning absolut
G91 Målsætning inkremental (kædemål)

Fastlæggelse af måleenhed (program-start)

- G70** Måleenhed **tommer**
G71 Måleenhed **mm**

Definering af råemne for grafik

- G30** Fastlæggelse af plan, koordinater MIN-punkt
G31 Målsætning (med G90, G91),
Koordinater MAX-punkt

Specielle G-funktioner

- G29** Overfør sidste position som pol
G38 Stop programafvikling
G51* Kald af næste værktøjs-nummer (kun med central værktøjs-lager)
G98* Fastlæg mærke (label-nummer)

*) Blokvis virksom funktion

Q-parameter funktioner

D00	Direkte anvisning af værdi
D01	Beregn og anvis summen af to værdier
D02	Beregn og anvis differensen af to værdier
D03	Beregn og anvis produktet af to værdier
D04	Beregn og anvis kvotienten af to værdier
D05	Udtræk og anvis roden af et tal
D06	Bestem og anvis sinus til en vinkel i grader
D07	Bestem og anvis kosinus til en vinkel i grader
D08	Udtræk og anvis roden af summen af kvadratet på to tal (Pythagoras)
D09	Hvis lige, spring til den angivne label
D10	Hvis ulige, spring til den angivne label
D11	Hvis større, spring til den angivne label
D12	Hvis mindre, spring til den angivne label
D13	Bestem og anvis vinkel med arctan af to sider eller sin og cos til vinklen
D14	Udlæs tekst på billedskærm
D15	Udlæs tekst eller parameter-indhold over datainterfacet
D19	Overfør talværdier eller Q-parameter til PLC'en

Adresser

%	Program-start
A	Sving-akse om X
B	Sving-akse om Y
C	Dreje-akse om Z
D	Definition af Q-parameter-funktioner
E	Tolerance for rundingscirkel med M112
F	Tilspænding i mm/min ved positionerings-blokke
F	Dvæletid i sek ved G04
F	Dim.faktor ved G72
G	G-funktioner (se liste G-funktioner)
H	Polarkoordinat-vinkel
H	Drejevinkel ved G73
I	X-koordinat til cirkelcentrum/pol
J	Y-koordinat til cirkelcentrum/pol
K	Z-koordinat til cirkelcentrum/pol
L	Mærke (label-nummer) fastlægges med G98
L	Spring til et mærke (label-nummer)
L	Værktøjs-længde ved G99
M	Hjælpe-funktion
N	Blok-nummer
P	Cyklus-parameter ved bearbejdning-cykler
P	Værdi eller Q-parameter ved Q-parameter-definitioner
Q	Parameter(pladsholder)-betegnelse

R	Polarkoordinat-radius ved G10/G11/G12/G13/G15/G16/
R	Cirkel-radius ved G02/G03/G05
R	Rundings-radius ved G25/G26/G27
R	Affase-længde ved G24
R	Værktøjs-radius ved G99
S	Spindelomdrejningstal i omdr./min
S	Vinkel for spindel-orientering ved G36
T	Værktøjs-nummer ved G99
T	Værktøjs-kald
T	Kald af næste værktøj ved G51
U	Parallel-akse til X
V	Parallel-akse til Y
W	Parallel-akse til Z
X	X-akse
Y	Y-akse
Z	Z-akse
*	Tegn for blokende

Hjælpe-funktioner M

M00	Progr.afvikling-stop/Spindel-stop/Kølemiddel-ude
M01	Valgfrit programafviklings-stop
M02	Progr.afvikling-stop/Spindel-stop/Kølemiddel-ude tilbagespring til blok1/evt. slet status-display
M03	Spindel-inde medurs
M04	Spindel-inde modurs
M05	Spindel-stop
M06	Værktøjsskift-frigivelse/Programafvikling-stop (afhængig af maskin-parameter) spindel-stop
M08	Kølemiddel-inde
M09	Kølemiddel-ude
M13	Spindel-inde medurs/kølemiddel-inde
M14	Spindel-inde modurs/kølemiddel inde
M30	Samme funktion som M02
M89	Fri hjælpe-funktion eller cyklus-kald, modal virksom (afhængig af maskin-parameter)
M90	Konstant banehastighed ved hjørner (virker kun i slæbe drift)
M91	I positioneringsblok: Koordinater henfører sig til maskin-nulpunktet
M92	I positioneringsblok: Koordinater henfører sig til en af maskin-fabrikanten fastlagt position
M93	Reserveret
M94	Display af drejeakse reduceres til en værdi under 360 grader

M95	Reserveret
M96	Reserveret
M97	Bearbejdning af små konturtrin
M98	Slutning af banekorrektur
M99	Cyklus-kald, blokvis virksom
M101	Automatisk værktøjsskift efter udløb af brugstid
M102	M101 tilbageslides
M103	Tilspænding ved indstikning reduceres af faktor F
M104	Genaktivering af sidst fastlagte henføringsspunkt
M105	Gennemførelse af bearbejdning med anden k_v -faktor
M106	Gennemførelse af bearbejdning med første k_v -faktor
M107	Se bruger-håndbog
M108	M107 tilbageslides
M109	Konstant banehastighed på værktøjsskær ved cirkelbuer (tilspændings-forhøjelse og -reducering)
M110	Konstant banehastighed på værktøjsskær ved cirkelbuer (kun tilspændings-reducering)
M111	M109/M110 tilbageslides
M114	Autom. Korrektur af maskingeometrien ved arbejde med svingakser
M115	M114 tilbageslides

M116	Tilspænding ved vinkelakser i mm/min
M117	Tilbagestilling af M116
M118 ¹⁾	Overlejret håndhjuls-positionering under programafviklingen
M120 ¹⁾	Forudberegning af radiuskorrigeret position LOOK AHEAD
M124	Punkter ved afvikling af ikke korrigerede retlinieblokke tilgodeses ikke
M126	Vejoptimeret kørsel med drejeakser
M127	Tilbagestilling af M126
M128	Bibeholdelse af position af værktøjsspids ved positionering af svingakser (TCPM) ²⁾
M129	Tilbagestilling af M128
M130 ¹⁾	I en positioneringsblok: Punkter henfører sig til det ikke svingede koordinatsystem
M134	Præc.stop ved positionering med drejeakse
M135	Tilbagestilling af M134

M136	Tilspænding F i mikrometer pr. spindelomdrejning
M137	Tilspænding F i millimeter pr. minut
M138	Valg af svingakse for M114, M128 og cyklus transformering af bearbejdningsplan
M140	Kørsel fra konturen i værktøjsakse-retning
M141	Undertrykke tastsystem-overvågning
M142	Slette modale programinformationer
M143	Slette grunddrejning
M144	Hensyntagen til maskin-kinematik i AKT./ SOLL-positioner ved blokende
M145	Tilbagestil M144
M200 ¹⁾	Hjælpe-funktioner
⋮	for laser-skæremaskiner
M204 ¹⁾	Se bruger-håndbog

¹⁾ kun klartext-dialog

²⁾ TCPM: Tool Center Point Management

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (86 69) 31-0

FAX +49 (86 69) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (86 69) 31-1000

E-Mail: service@heidenhain.de

Measuring systems ☎ +49 (86 69) 31-31 04

E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 (86 69) 31-31 01

E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 03

E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 02

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (7 11) 95 28 03-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de