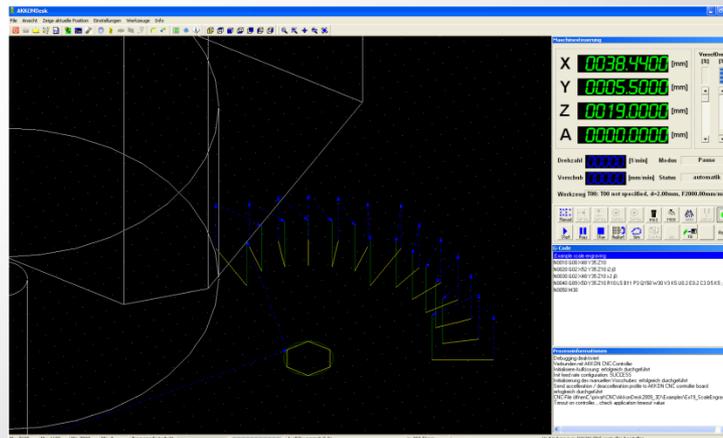
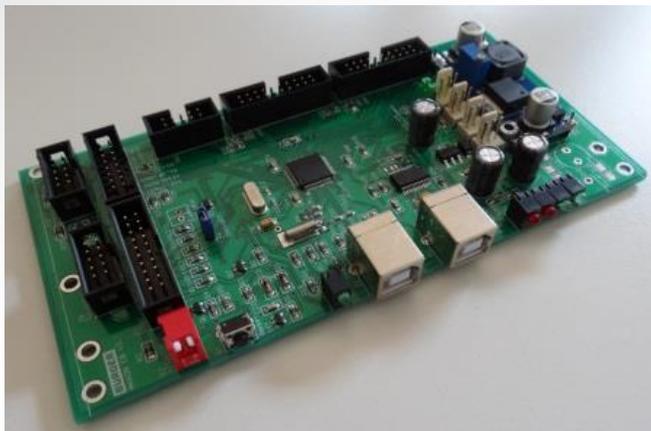


AKKON

Documentation of supported G- und M-Commands by AKKON

Last update, 7th of November 2016

www.burger-web.com



Inhalt und Historie

Nr	Datum	Description
1	24. November 2004	Erstellung der Dokumentation
2	10. Mai 2005	Erste Web-Version der Dokumentation Erweiterung der Dokumentation um die commande G79, G81
3	4. August	Erweiterung der Dokumentation um die commande M10, M11, G86, G87, G88, G89
4	29. Dezember 2005	Kleine Änderungen in der grafischen Darstellung (keine inhaltlichen)
5	2. Januar 2006	Parameter for die Sub-D Buchse, Tasche und Rechteckzyklus korrigiert
6	1. Oktober 2007	Parameter for Sub-D-Buchse, Tasche und Rechteckzyklus
7	6. April 2008	Erweiterung um das Kommando M12 for den Automatikbetrieb
8	22. April 2008	Erweiterung um den command M00 – Pause program
9	07. Mai 2008	Erweiterung um den Befhel M51 – Schalten in den Manuellbetrieb
10	04. Juni 2008	diverse Korrekturen
11	08. Juni 2008	Erweiterung der Description des Werkzeugwechslers
12	24. August 2008	Erweiterung der Description des Werkzeugwechslers
13	30. August 2008	Erweiterung der Description des Werkzeugwechslers
14	31. Oktober 2008	Erweiterung der Description des Werkzeugwechslers
15	28. Dezember 2008	Berichtigung der Parameter for Gravuren, Berichtigung Bug Anzahl Teilstriche bei Potentiometer
16	2. Jänner 2009	Aktualisierung automatische Werkzeugvermessung
17	27. March 2012	Aktualisierung und Erweiterung G86, G89
18	1. Februar 2013	Aktualisierung G54, Erweiterung G55

Overview of supported G- and M-Commands (I)

Nr	command	Description	Example
1	M00	Pause program	Ab April 2008
2	M03	Spindle clockwise on	
3	M05	Spindle off	
4	M06	Move to work piece position	
5	M08	Cooling system on	
6	M09	Cooling system off	
7	M10	Vacuum cleaner on	
8	M11	Vacuum cleaner off	
9	M12	Wait until digital input Run/Pause logical high	Ab April 2008
10	M30	Programm end	
11	M51	Switch to manual mode	Ab Mai 2008
12	M100	Wait for digital input	
13	M101	Limit switch configuration – see technical note limit switch configuration	Jänner 2013
14	M102	Set digital output	
15	G00	Fast movement	
16	G01	Line interpolation	
17	G02	Arc clockwise interpolation	
18	G03	Arc counter-clockwise interpolation	
19	G20	Data input in inch	Ab Version 1.1, 5. Oktober 2004
20	G21	Data input metric	Ab Version 1.1, 5. Oktober 2004
21	G40	Radius correction off	
22	G41	Radius correction left side on	nicht vollständig unterstützt
23	G42	Radius correction right side on	nicht vollständig unterstützt
24	G54	Set work piece zero point	
25	G55	Set work piece zero point	
26	G66	Engrave text	
27	G67	Set font style	
28	G68	Set text direction	
29	G69	Set font height	
30	G70	Set user defined font	

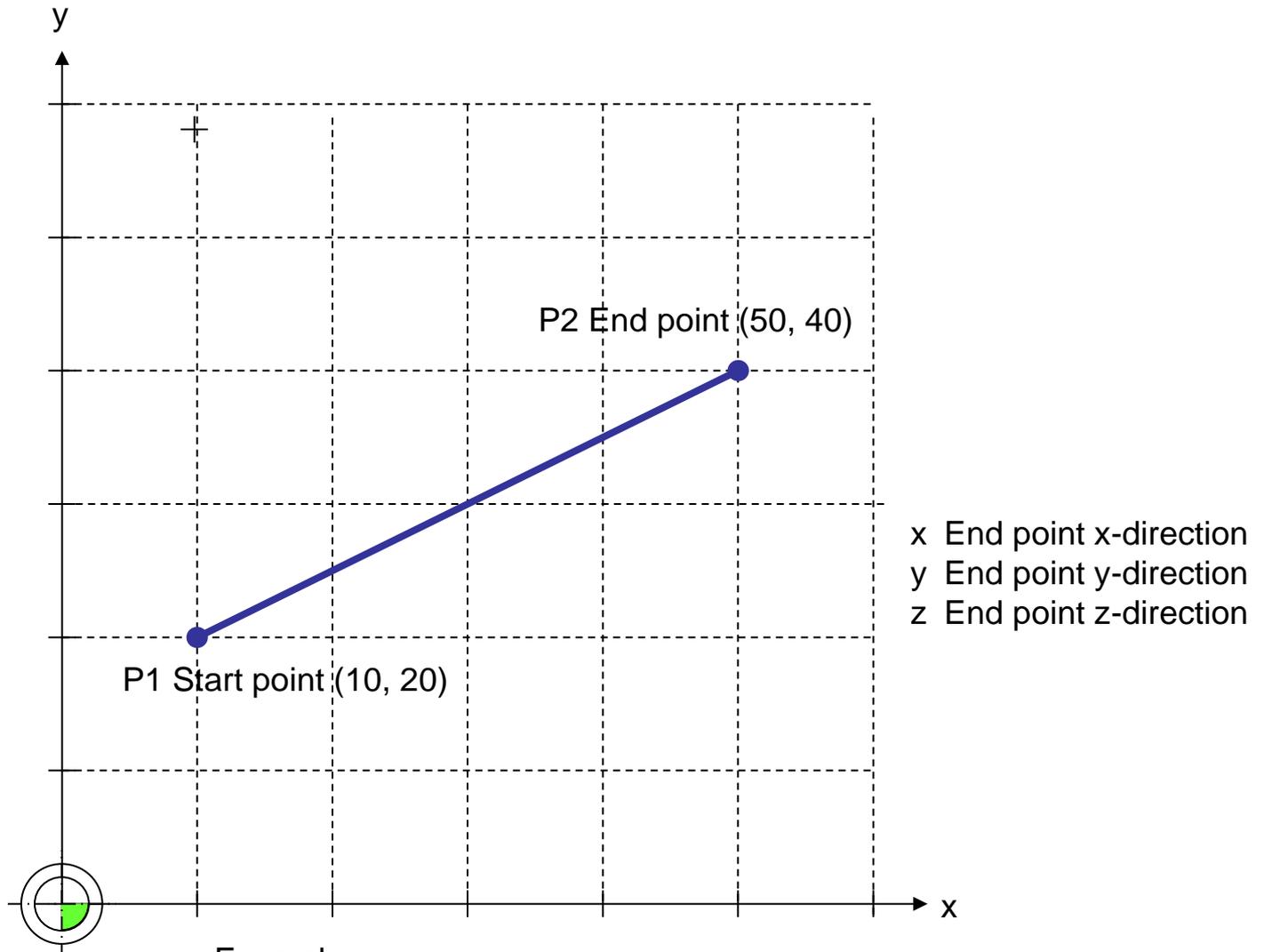
Overview of supported G- and M-Commands (II)

Nr	command	Description	Example
31	G74	Move to work piece zero point	
32	G76	Move to machine zero point	
33	G77	Move to tool change point	
34	G79	Drill cycle on position x, y, z	Ab Version 1.1
35	G81	Define drill cycle	
36	G86	Generate rectangular hole	
37	G87	Generate rectangular pocket	
38	G88	Generate Sub-D Pocket	
39	G89	Generate potentiometer scale	
40	G90	Absolutbe data	
41	G91	Incemental data	
42	G92	Set work piece zero (absolute position)	

G-Commands

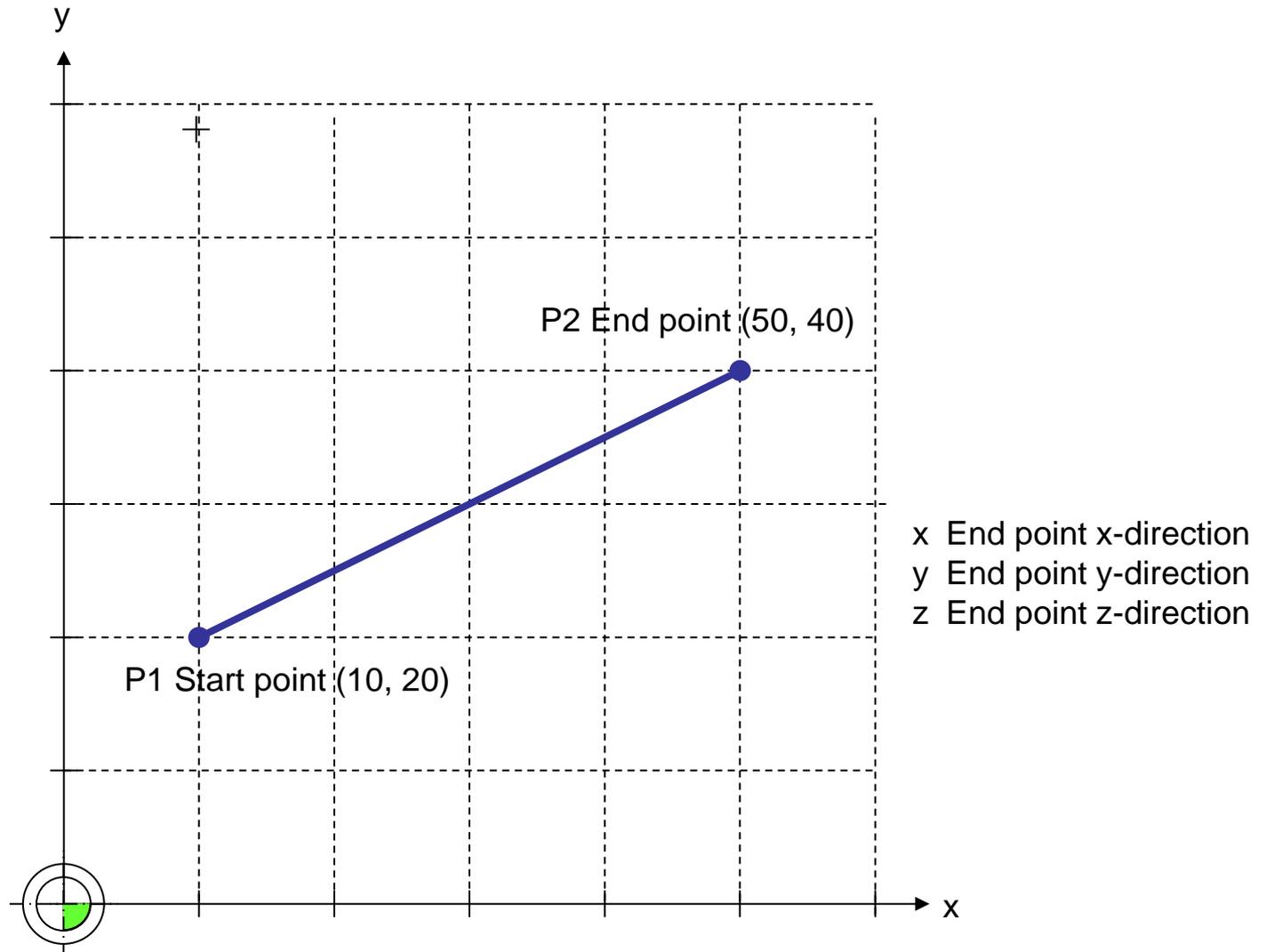
G00, G01, G02, G03, G66, G67, G68

G00 Fast line interpolation outside material



Example:
G00 x50 y40

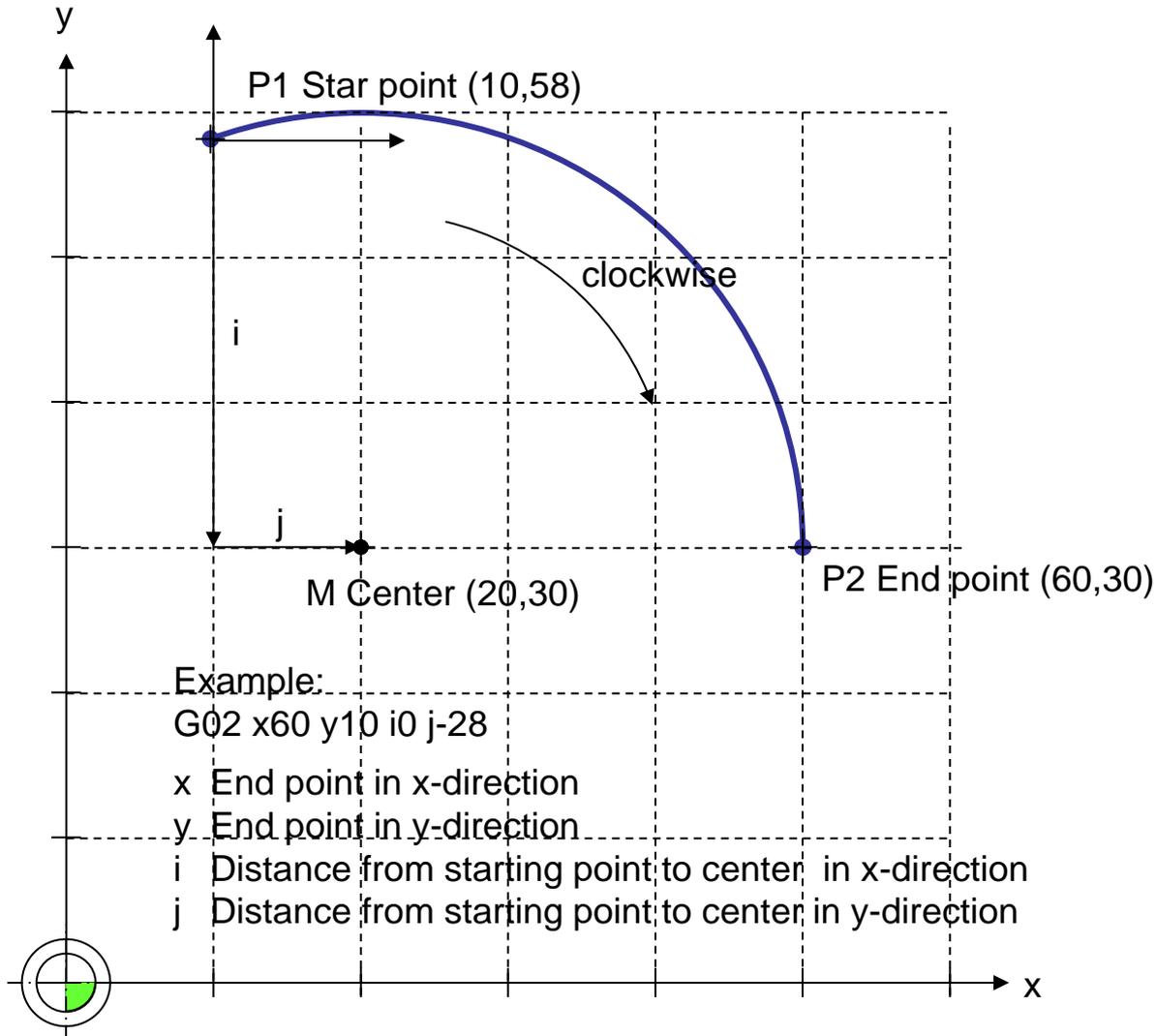
G01 Line interpolation inside material



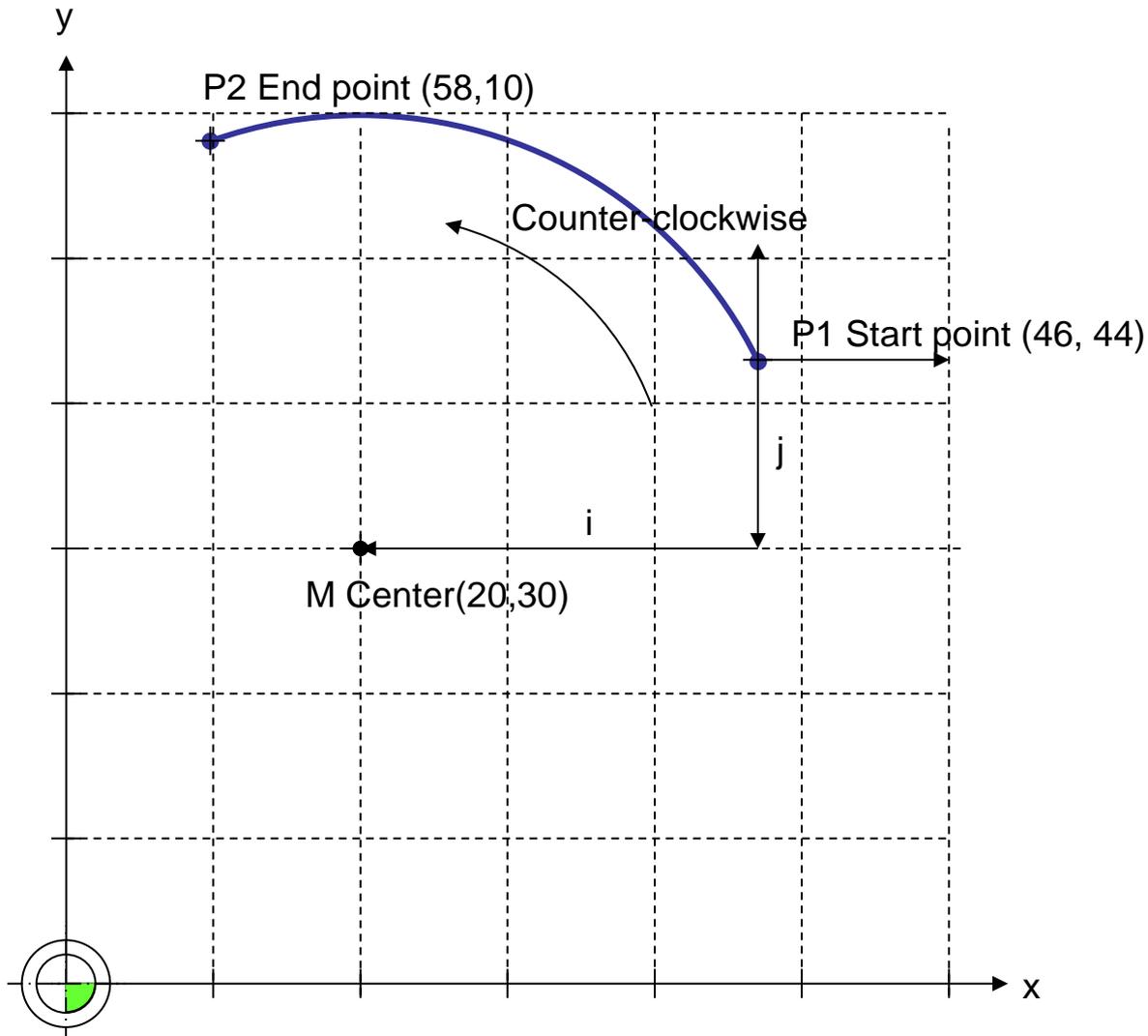
Example: G01 x50 y40 z30

If a coordinate does not change in relation to the last command, the position can be skipped
Example: G01 X50 Y30 move to current position and do not change z-coordinate

G02 Arc interpolation clockwise



G03 Arc interpolation counter-clockwise



Example:

G03 x10 y58 i-27 j-14

x End point in x-direction

y End point in y-direction

i Distance from starting point to center in x-direction

j Distance from starting point to center in y-direction

Move to zero points

G74

Move to work piece zero point

G76

Move to machine zero point

G77

Move to tool change point

Feed command F100 means: Move with velocity 100 mm/min

G20 Uses metric measurement system

Description

Weist die CNC-Steuerung an, dass alle weiteren Massangaben im metrischen System eingegeben werden.

Syntax

G20

Example

;----- Example-command M08

```
M03 ; schalte Frässspindel ein (Drehung im Uhrzeigersinn)
G20 ; verwend metrisches Masssystem
G00 Z1 ; fahre im Eilgang zur Position Z=1 mm
G01 Z-2.5 ; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2.5 mm
M09 ; schalte Kühlmittelpumpe aus
M30 ; Programm end
```

G21 Verwend Zoll-Masssystem

Description

Weist die CNC-Steuerung an, dass alle weiteren Massangaben im Zoll-System eingegeben werden. 1 Zoll entspricht 25.4 mm.

Syntax

G21

Example

;----- Example-command M08

```
M03 ; schalte Frässspindel ein (Drehung im Uhrzeigersinn)
G21 ; verwend Zoll-Masssystem
G00 Z1 ; fahre im Eilgang zur Position Z=1 Zoll (=25.4 mm)
G01 Z-0.5 ; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2.5 mm (=12.75 mm)
M09 ; schalte Kühlmittelpumpe aus
M30 ; Programm end
```

G40 millradiuskorrektur ausschalten

Description

Weist die CNC-Steuerung an, dass bei alle weiteren Massangaben der millradius in der x-y-Ebene nicht berücksichtigt werden soll.

Syntax

G40

Example

```
;----- Example-command M08  
G01 Z-2.5 ; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2.5 mm  
G40 ; millradiuskorrektur ausschalten  
G01 Z-1  
G01 X30 Y10 ; fahre an die Position x=10 und Y=10  
M30 ; Programm end
```

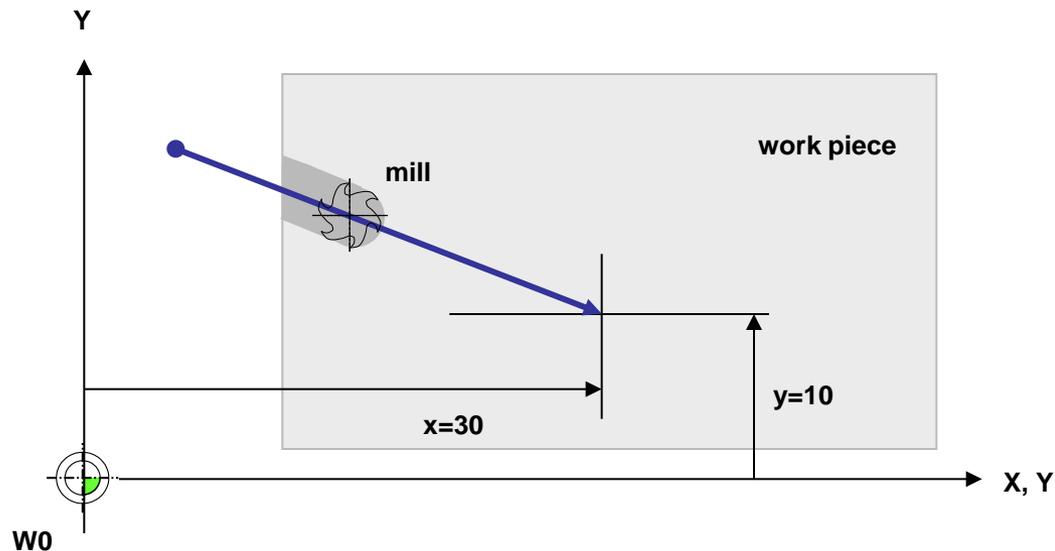


Figure 1.3: Example einer Gravur mit dem command G66

G41 millradiuskorrektur im Uhrzeigersinn

Description

Weist die CNC-Steuerung an, dass bei alle weiteren Massangaben der millradius in der x-y-Ebene berücksichtigt werden soll.

Syntax

G41

Example

```
;----- Example-command G41  
G01 Z5 ; fahre im Fräsmodus zur Position Z=5 mm  
G42 ; millradiuskorrektur im Uhrzeigersinn einschalten  
G01 X40 Y30  
G01 Z-2  
G01 X100 ; fahre an die Position x=100  
M30 ; Programm end
```

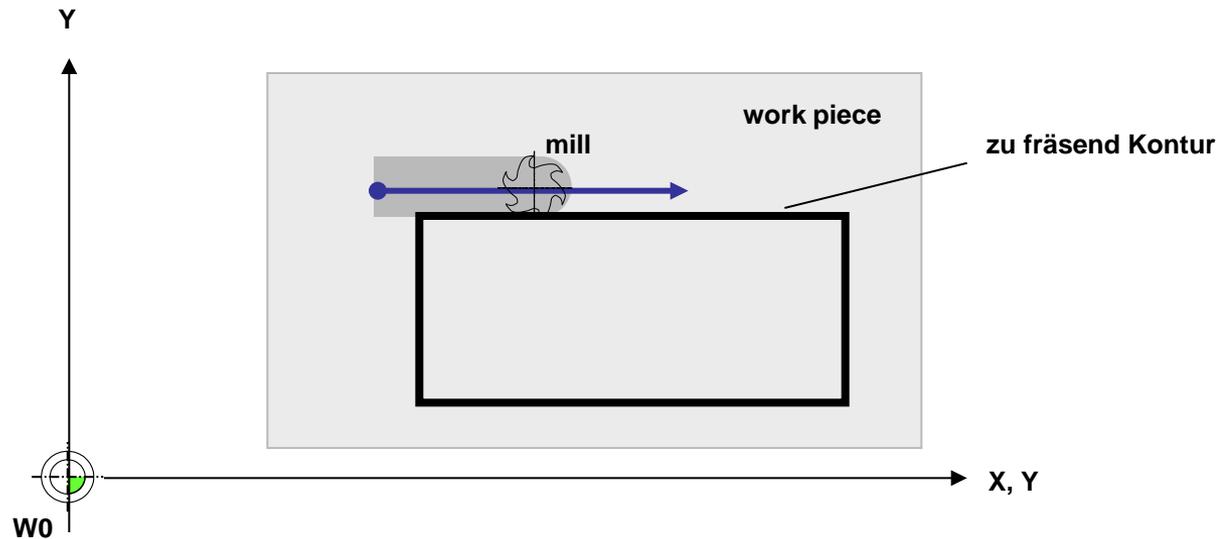


Figure 1.3: Example for eingeschaltete millradiuskorrektur

G42 millradiuskorrektur im Gegenuhrzeigersinn

Description

Weist die CNC-Steuerung an, dass bei alle weiteren Massangaben der millradius in der x-y-Ebene berücksichtigt werden soll.

Syntax

G42

Example

```
;----- Example-command G42  
G01 Z5 ; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2.5 mm  
G42 ; millradiuskorrektur im Gegenuhrzeigersinn einschalten  
G01 X30 Y20  
G01 Z-2  
G01 X100 ; fahre an die Position x=100  
M30 ; Programm end
```

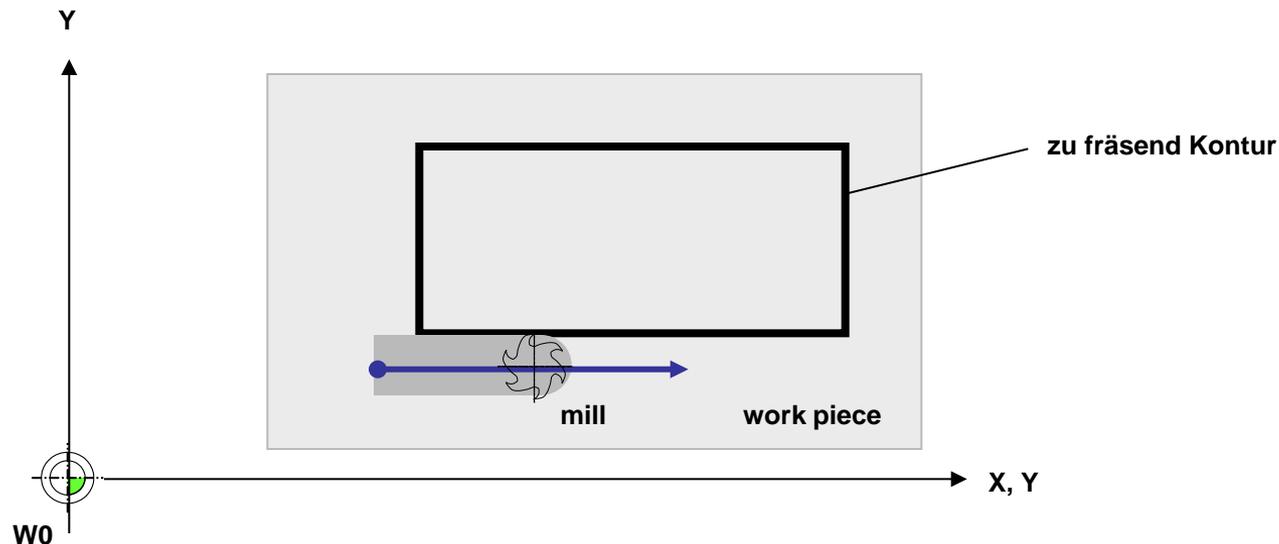


Figure 1.3: Example for eingeschaltete millradiuskorrektur

G54 Set work piece zero point relative to current work piece

Description

Set work piece zero point relative to current work piece zero point

Syntax

G54 Xxxx Yxxx Zxxx Axxx

Example

;----- Example command G54

G01 Z5 ; move to position Z= 5 mm

G54 X100 Y10 ; add x=100 mm and y=100 mm to the current work piece zero point

G01 X30 Y20

G01 Z-2

G01 X100 ; move to position x=100

M30 ; Program end

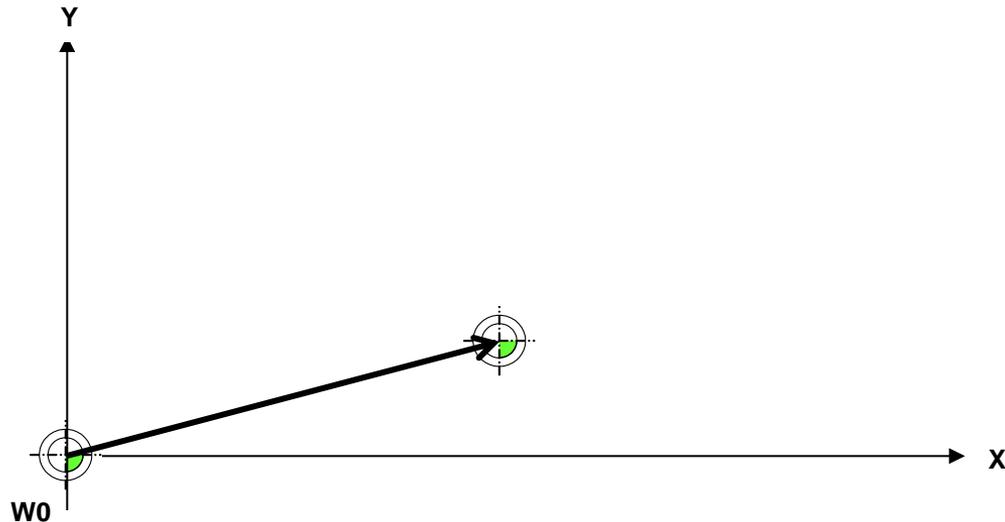


Figure : Redefinition of work piece zero points

G55 Set work piece zero point absolute to machine zero point

Description

Set work piece zero point absolute to machine zero point

Syntax

G55 Xxxx Yxxx Zxxx Axxx

Example

```
;----- Example command G55  
G01 Z5 ; move to z-position = 5 mm  
G55 X100 Y10 ; work piece zero point x = 100 mm, y=100 mm relative to M0  
G01 X30 Y20  
G01 Z-2  
G01 X100 ;  
M30 ; Program End
```

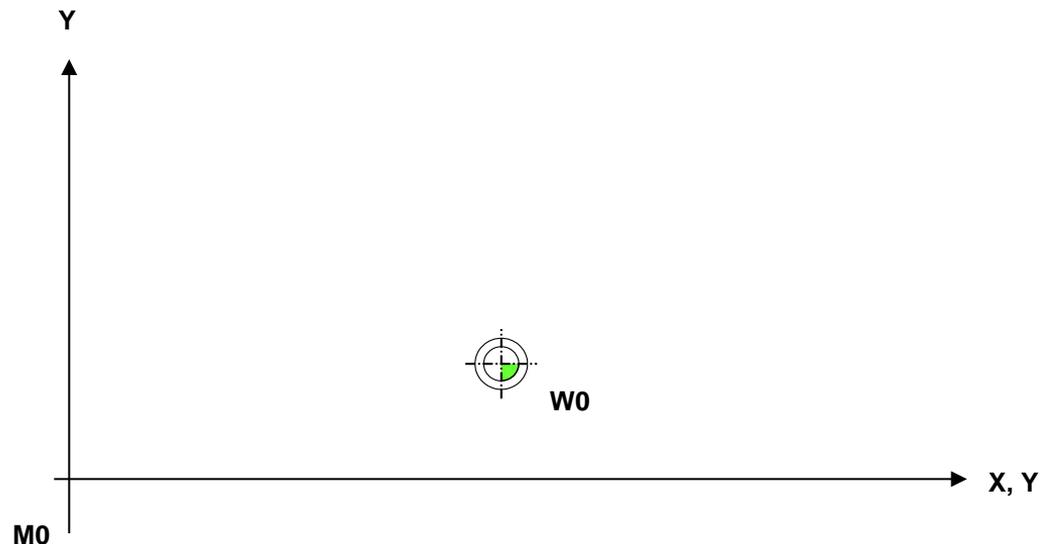


Figure : Redefinition of work piece zero points

G66 Gravieren von Texten (I)

Description

Mit dem command G66 können Texte auf der x-y-Ebene graviert werden. Zur Verfügung stehen aktuell acht Vektorschriften im „Borland stroked Vector Font“-Format. Der command steht in Verbindung mit den commanden G67 und G68, mit deren Hilfe die Textausgabe formatiert werden kann.

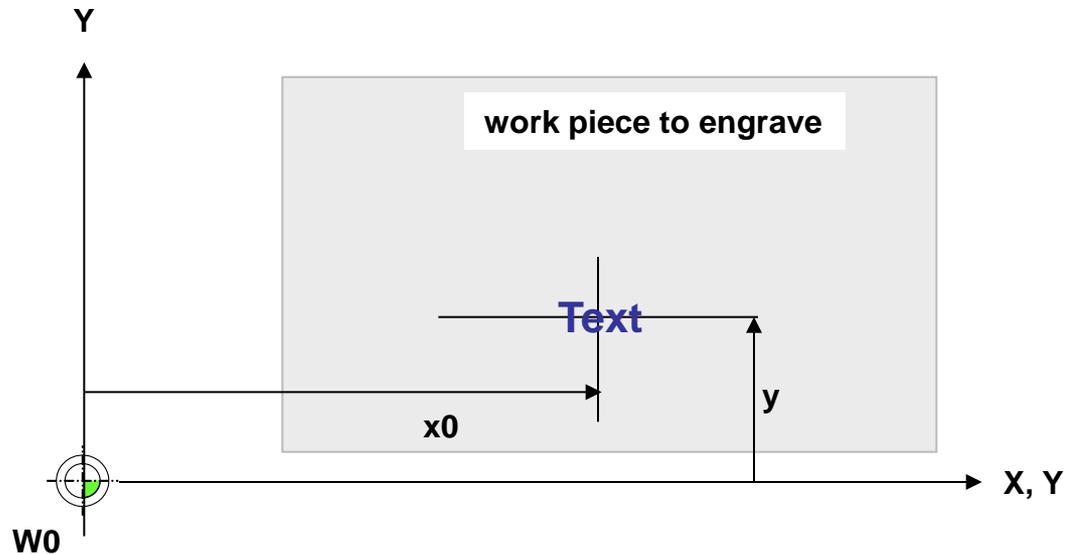


Figure 1.1: Gravur von Texten mit dem command G66

Ccommand und Parameters

Nr.	Parameter	Description	Einheit	Bemerkungen
1	X, Y, Z	Position des Textes	mm	
2	@	der zu gravierend Text	mm	
3	R	Rückbewegung zur Basis	mm	Optional (Standard = 0.5 mm)
4	E	Eintauchtiefe des Gravurstichels, von der Basis	mm	Optional (Standard = 0.5mm)
5	P	Streckungsfaktor	%	z.B. P1.1 10 % grösser (optional)

G66 Gravieren von Texten (II)

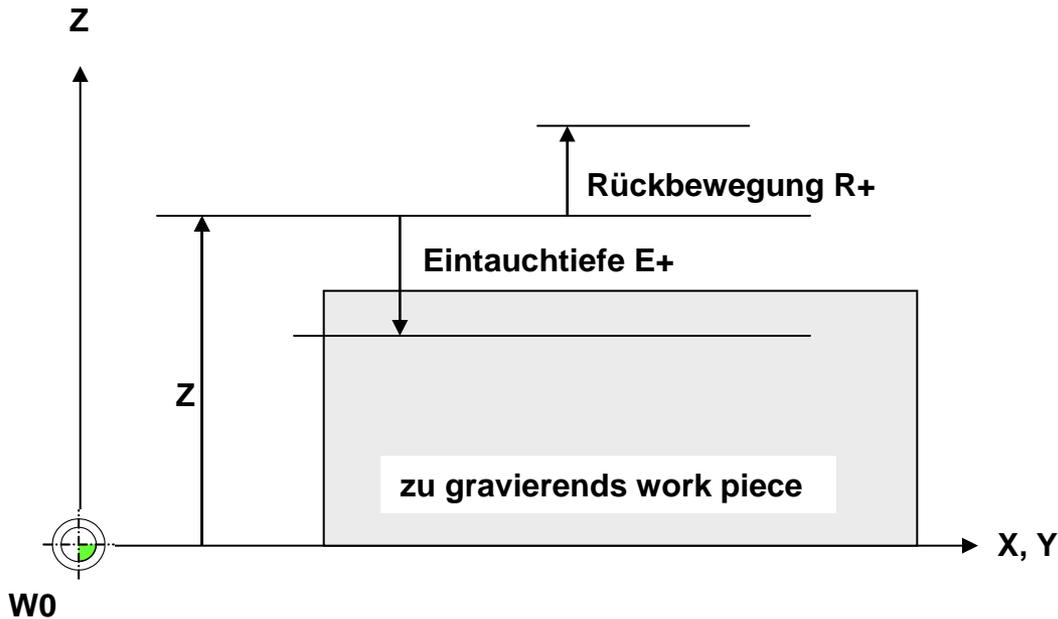


Figure 1.2: Parameter for die Höheneinstellungen bei Gravuren

Example

G66 X30 Y10 B"Hallo Welt" E1.15 R1 P1

Bemerkungen

Das „Borland stroked Vector Font“-Format wurde von der Firma Borland entwickelt. Die Schriftdateien haben zumeist die Dateiendung „.chr“ (z.B. gothic.chr). Im Internet findet man kostenlose Schrifteditoren zum Erstellen eigener Schriften oder Logos.

G66 Gravieren von Texten (III)

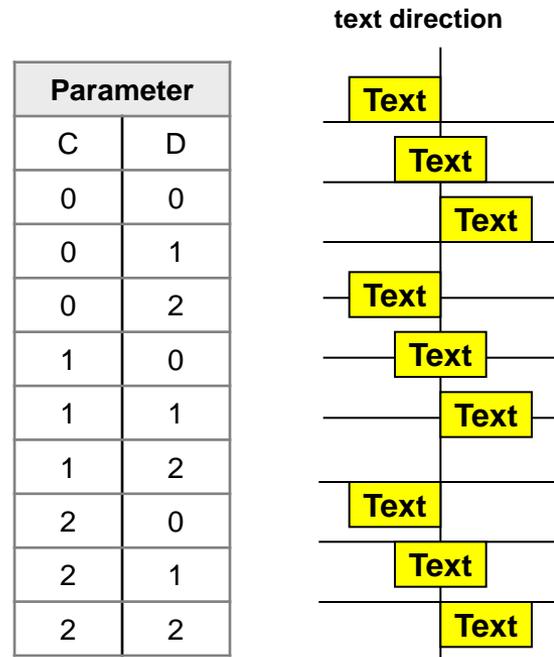


Figure 1.3 Parameter for die text direction bei Gravuren

G66 Gravieren von Texten (IV)

Example

```
;----- Example-command for den  
G00 X30 Y10 Z10 ; fahre in die Position  
G00 Z1 ; fahre in die Startposition des Gravurstichels  
G67 A8 O0 H5 ; verwend Font Nr.8, horizontaler Text, Höhe 5mm  
G68 C1 D1 ; zentriere Text in der Mitte  
G66 X30 Y10 @"Hello world" E1.15 R1 P1 ; engrave text "Hello world"
```

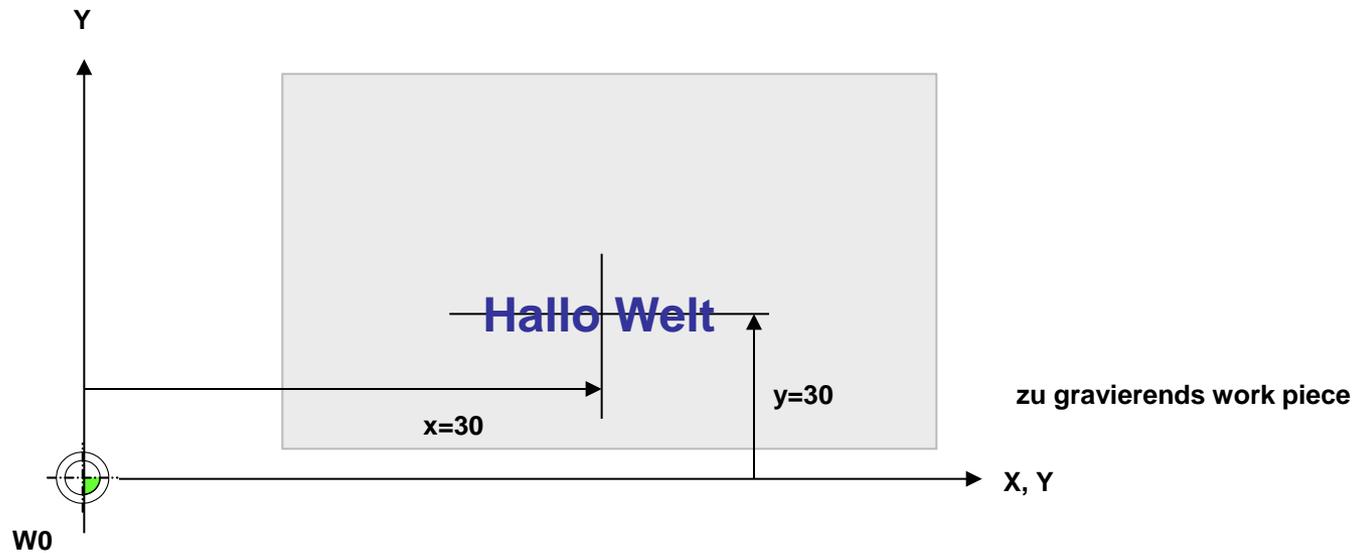


Figure 1.3: Example einer Gravur mit dem command G66

G81 Bohrzyklus definieren, G79 Bohrzyklus durchführen

Example

;------ Example-command for den
G81 Z5 B3 F3 H3

;Bohrtiefe z = 5 mm (positive coordinate entspricht , Rückfahrweg über work piece B
= 3mm, F= 30mm/s. Anzahl der Hits

G79 X10 Y20 Z0
G79 X40
G79 X80

;coordinate z entspricht der Startposition des Bohrers

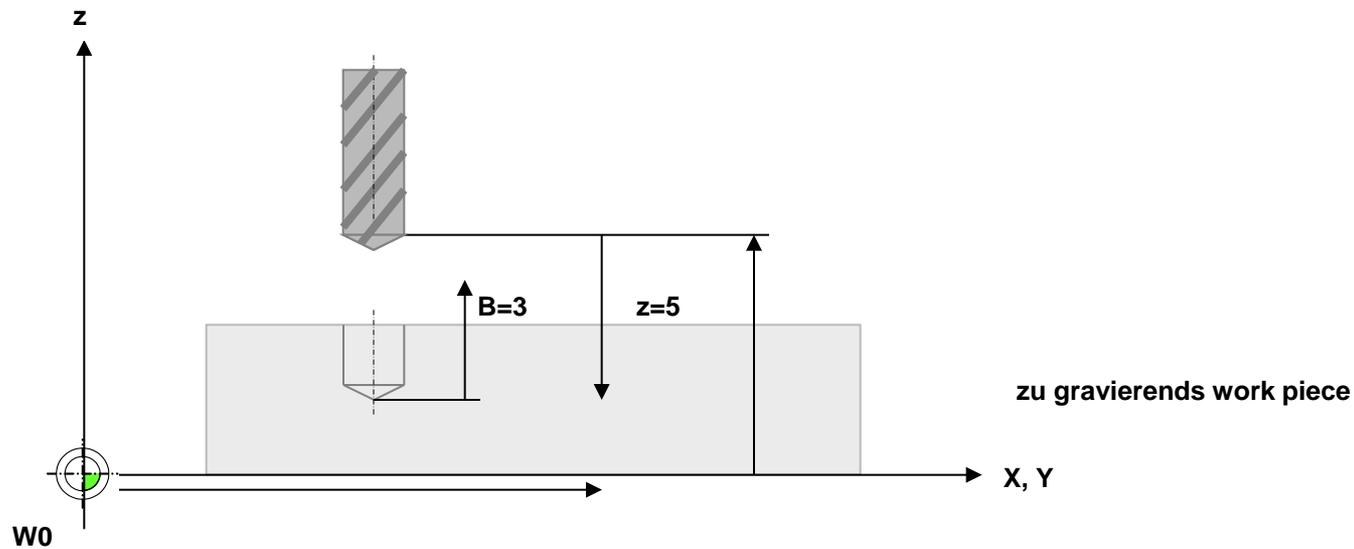


Figure 1.3: Example einer Gravur mit dem command G66

Zu beachten bei der Verwendung von G41 und G40 (I)

Unerwünschte Ausgabe bei der Erzeugung von CNC-Code

Im G41 oder G42-Modus kann durch falsche Programmierung die zu erzeugend Geometrie u.U. nicht hergestellt werden. Ein Example ist abgebildet in Figure 1.

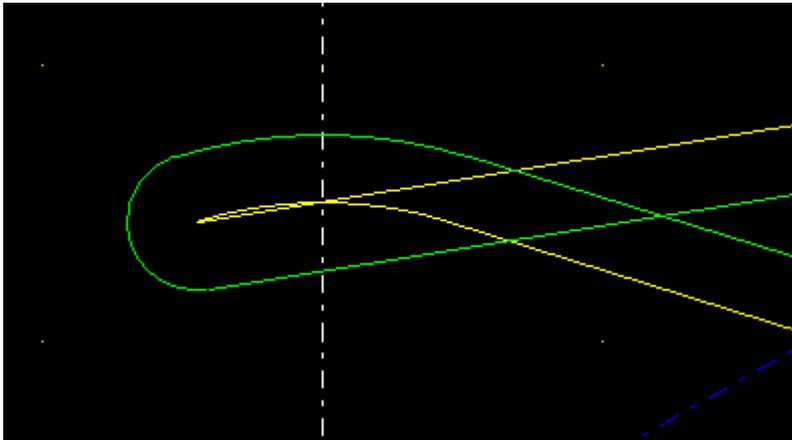
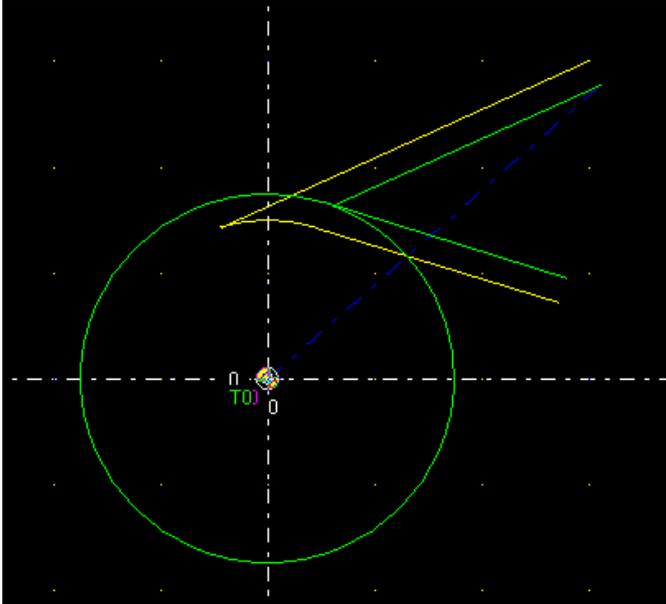


Figure 1: Nicht herstellbare Geometrie durch Fehlprogrammierung

```
...  
N00010 T01           ;(5mm Durchmesser)  
N00020 G41  
N00030 G00 X30 Y20  
N00040 G01 X-4.5 Y14.309  
N00050 G02 X4.5 Y14.309 i4.5 j-14.309  
N00060 G01 X27.25 Y7.155...
```

Zu beachten bei der Verwendung von G41 und G40 (II)

Im dargestellten Example soll mit Werkzeug T01 eine Kontur im G41-Modus erzeugt werden. Die Kontur beginnt mit einer Geraden geht über einen Kreisbogen und endet wieder in eine Gerade. Mit dem gewählten Werkzeug ist es allerdings nicht möglich den Kreisbogen zu erzeugen, da das Werkzeug den Kreisbogen nicht erreichen kann.



Dazu kommt, dass die erste Gerade (obere) durch den Kreisbogen geht
Example 2

Im obigen Programm wurde die Y-coordinate in Programmzeile N00030 auf Y=30mm geändert. Mit dem gleichen Werkzeug erhält man die in Figure 2 dargestellte Ausgabe:

Figure 2: Fehlerhafte Ausgabe durch schlechte Werkzeugwahl
Das entsprechend CNC-Programm

```
....  
N00010 T01 ; (d =5mm)  
N00020 G41  
N00030 G00 X30 Y30  
N00040 G01 X-4.5 Y14.309  
N00050 G02 X4.5 Y14.309 i4.5 j-14.309  
N00060 G01 X27.25 Y7.155  
...
```

Nach Änderung des Werkzeugdurchmessers von 5mm auf z.B. 2mm wird schliesslich die gewünschte Ausgabe erzeugt.

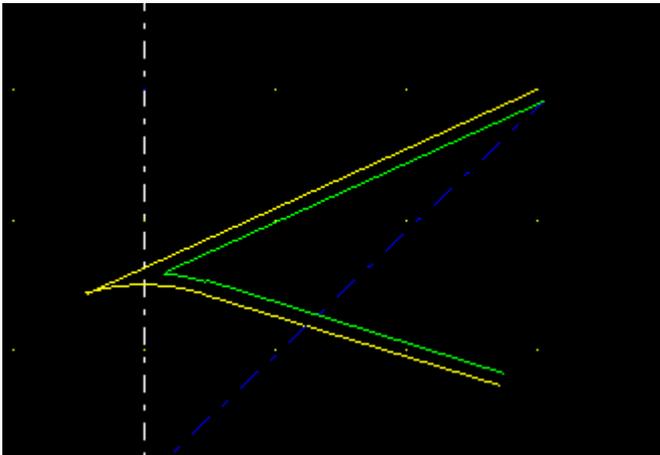


Figure 3: Richtige Ausgabe durch Verkleinerung des Werkzeugdurchmessers

G86 / G87 Fräsen einer rechteckigen Frästasche (I)

Description

Mit dem command G86 kann eine rechteckige Ausfräsung mit abgerundeten Ecken erzeugt werden. Der command G87 führt zudem eine Ausräumung der Tasche durch.

Example

;----- Example-command for eine rechteckige Frästasche

N0001 G87 X50 Y30 Z100 L100 B40 R10 U4 W0.1 V2 Q0 ; fräse rechteckige Frästasche

Bei G86 wird nur die Aussenkontur erzeugt, es erfolgt keine Ausräumung

Parameter

Description	Parameter	Einheit	Bemerkungen
Position des Rechteckes (Mittelpunkt)	X, Y, Z	Mass in mm	
Länge	L	Mass in mm	
Breite	B	Mass in mm	
Radius	R	Mass in mm	
Drehwinkel Phi	Q	Mass in °	
Zustellung dz	V	Mass in mm	
Schlichtbreite	W	Mass in mm	
depth	U	Mass in mm	
Vorschub	F	mm/min	

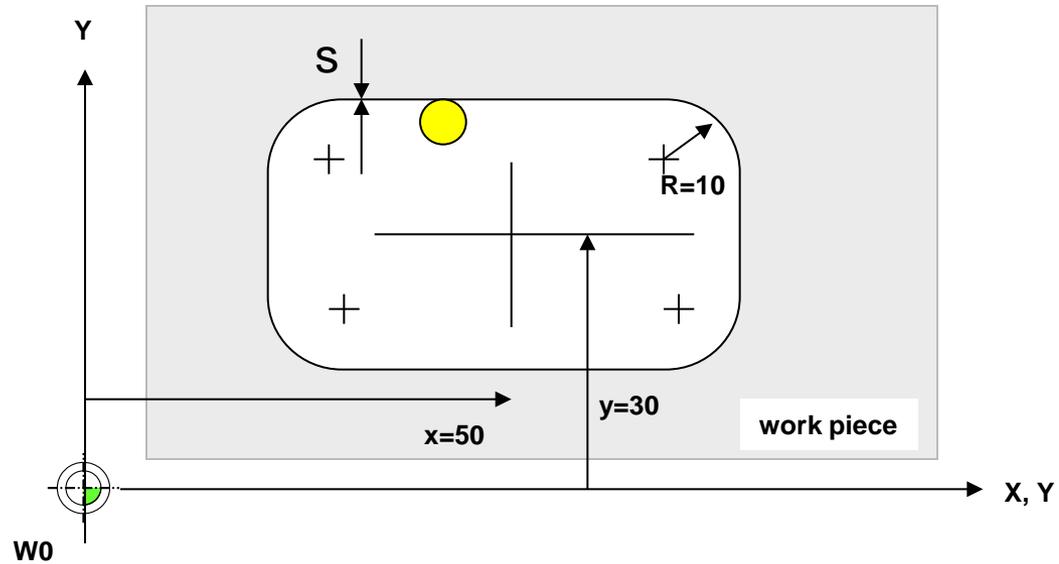


Figure 1.4: Parameter for die Definition einer rechteckigen Frästasche

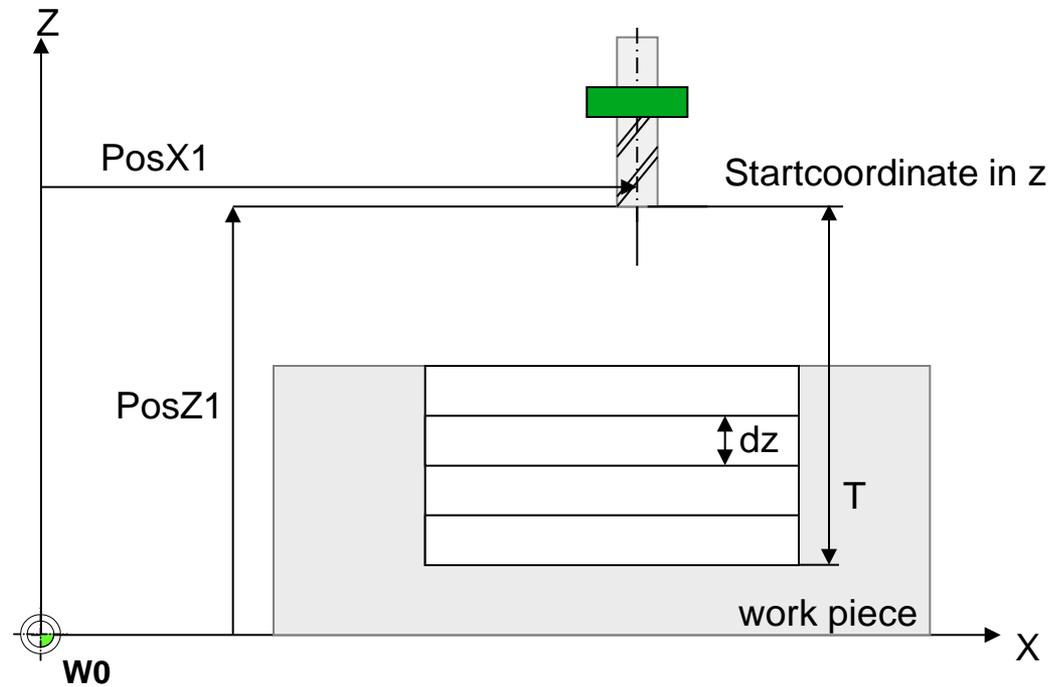


Figure 1.5: Parameter for die Definition einer rechteckigen Frästasche

G86/G87 Fräsen einer rechteckigen Frästasche (IV)

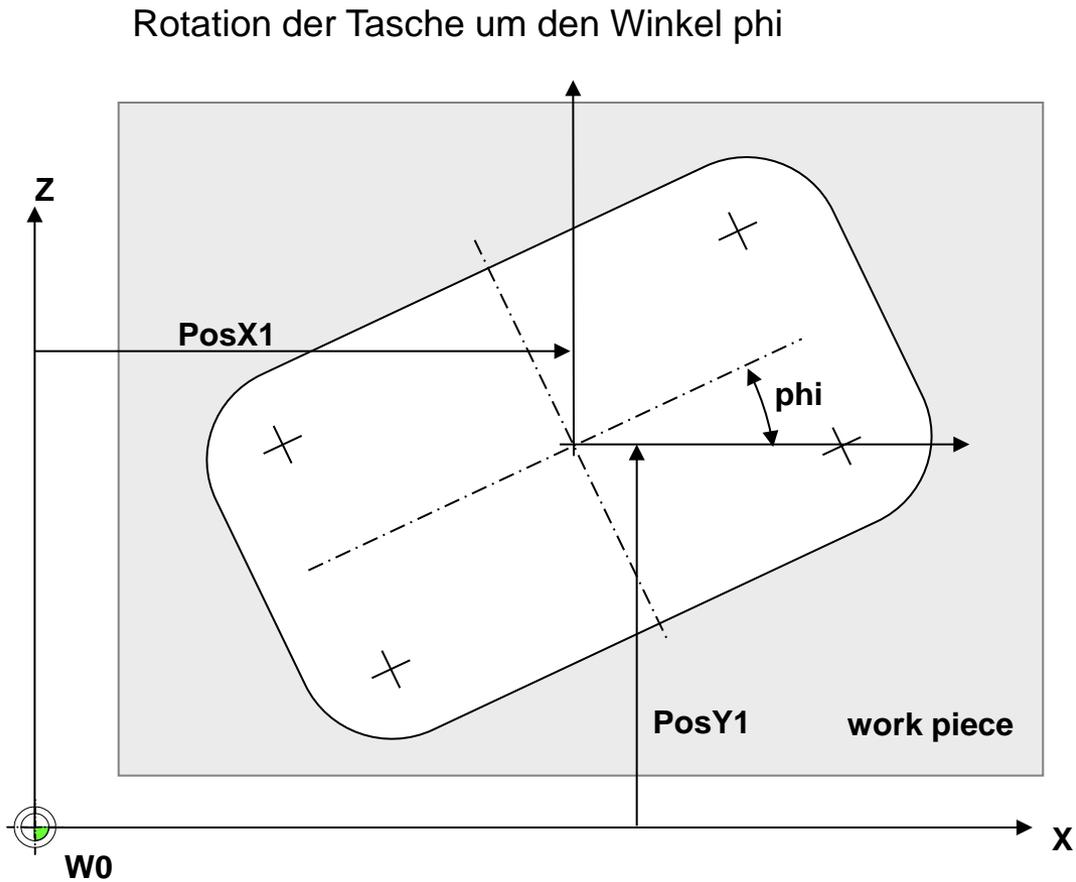


Figure 1.6: Parameter for die Definition einer rechteckigen Frästasche

G88 Fräsen einer Tasche for einen Sub-D-Stecker/eine Sub-D-Buchse (I)

Description

Mit dem command G88 kann eine Ausnehmung for einen Sub-D-Stecker oder einer Sub-D-Buchse erzeugt werden.

Example

;----- Example-command for eine Sub-D-Ausnehmung

N0001 G88 X50 Y30 Z100 L100 B40 R10 U4 W0.1 V2 ; fräse Sub-D-Ausnehmung

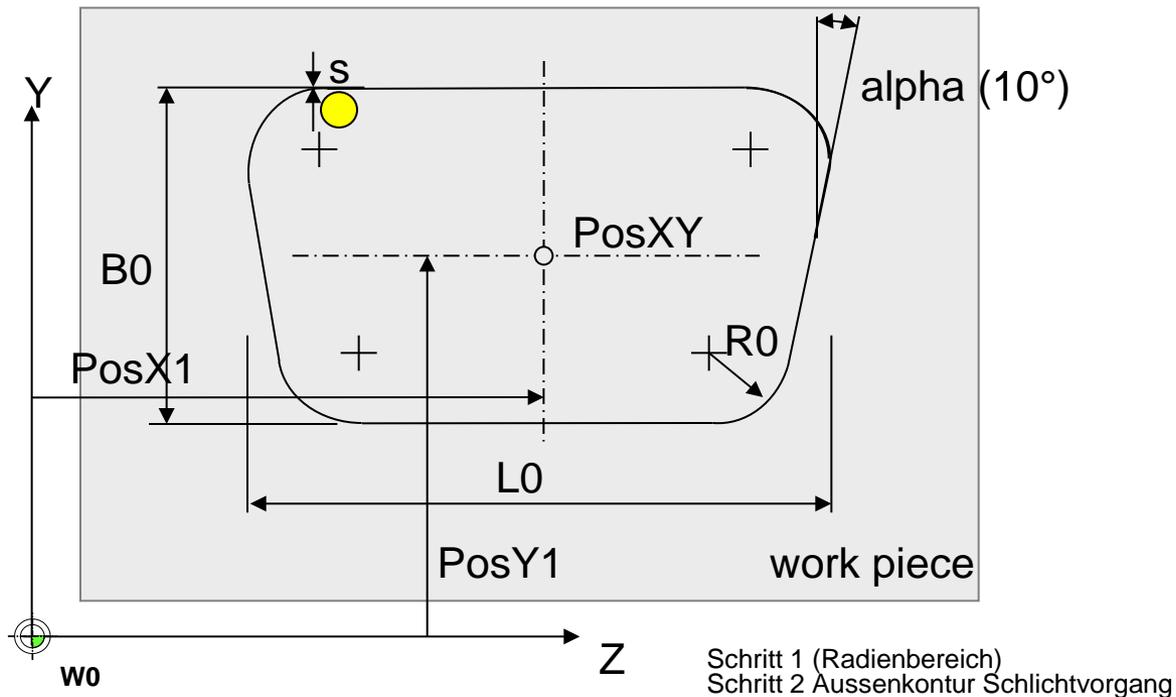


Figure 1.7: Parameter for die Definition einer rechteckigen Frästasche

Bemerkung: Der Winkel alpha ist in der aktuellen Version von AKKON auf 10° festgelegt

G88 Fräsen einer Tasche for einen Sub-D-Stecker/eine Sub-D-Buchse (II)

Parameter

Description	Parameter	Einheit	Bemerkungen
Position des Rechteckes (Mittelpunkt)	X, Y, Z	Mass in mm	
Länge	L	Mass in mm	
Breite	B	Mass in mm	
Radius	R	Mass in mm	
Drehwinkel Phi	Q	Mass in °	
Zustellung dz	V	Mass in mm	
Schichtbreite	W	Mass in mm	
depth	U	Mass in mm	

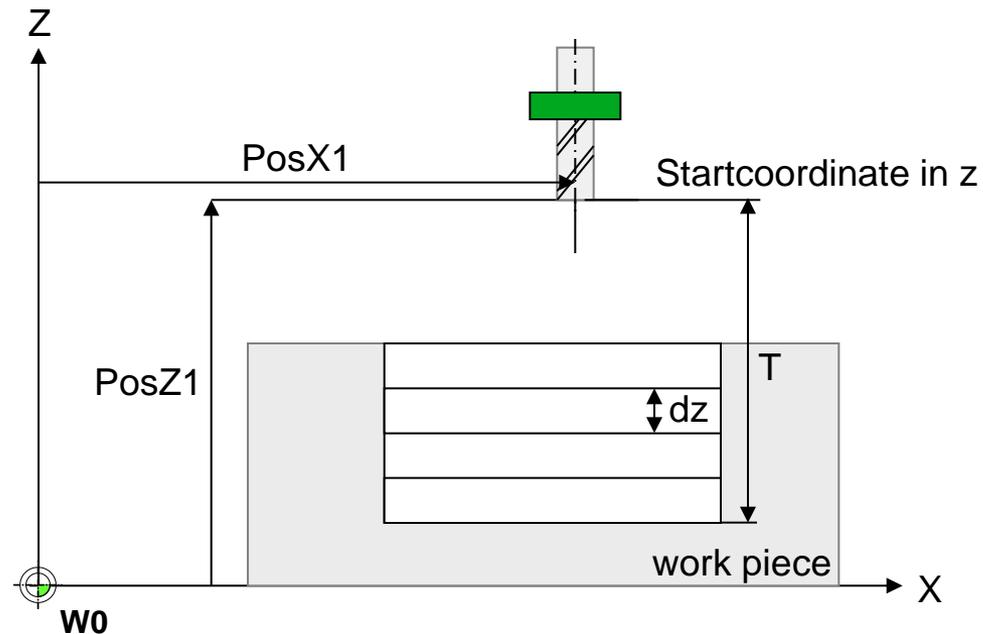


Figure 1.8: Parameter for die Definition einer rechteckigen Frästasche

G89 Engraving of potentiometer scale (I)

Description

Create scale

Example

;----- example for G89 command

G00 X20 Y20 Z20

G89 X50 Y35 Z10 R10 L5 B11 P3 Q150 W30 V50 F200 K5 U0.2 E0.2 C3 D5

M30

; move to position X20 Y20 Z20

; **potentiometer**

; program end

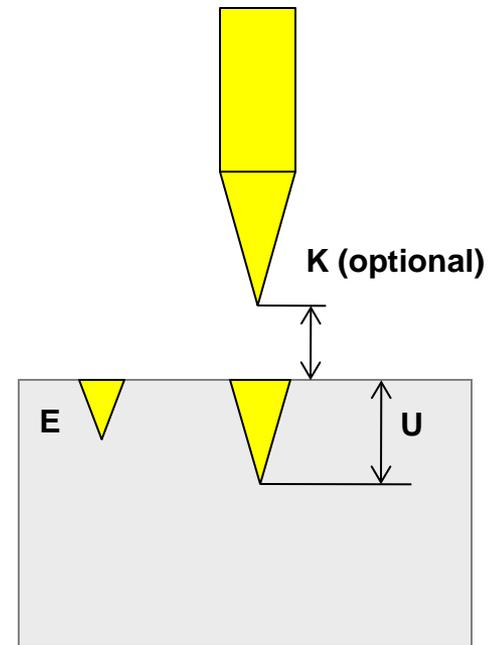
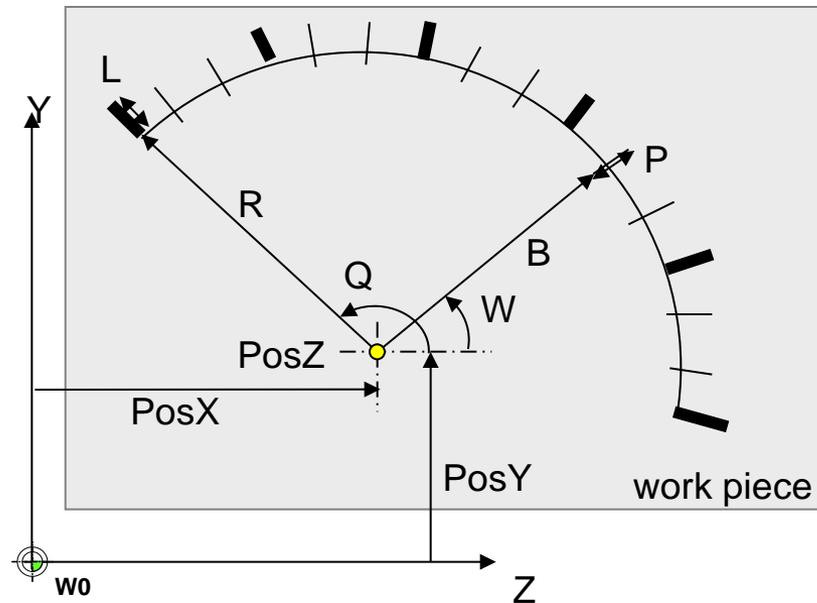


Figure 1.9: Engraved scale for a potentiometer using G89 command

G89 Engraving of potentiometer scale (II)

Parameter

Nr.	Parameter	Description	Einheit	Bemerkungen
1	X, Y, Z, A	position of scale (middle point of radiants)	mm	
2	R	inner radius of main line	mm	
3	B	length of main line	mm	
4	L	inner radius of fine lines	mm	
5	P	length of fine lines	mm	
6	Q	gradient of start	°	
7	W	gradient of end	°	
8	U	depth of main lines	mm	
9	E	depth of fine line	mm	
10	C	count of main lines	1	
11	D	count of fine lines	1	
12	K	safety distance	mm	standard 0.5 mm if not set once
13	F	feed	mm/min	
14	V	plunge feed	mm/min	

G88 Fräsen einer Tasche for einen Sub-D-Stecker/eine Sub-D-Buchse (III)

Rotation der Sub-D-Ausnehmung um den Winkel ϕ

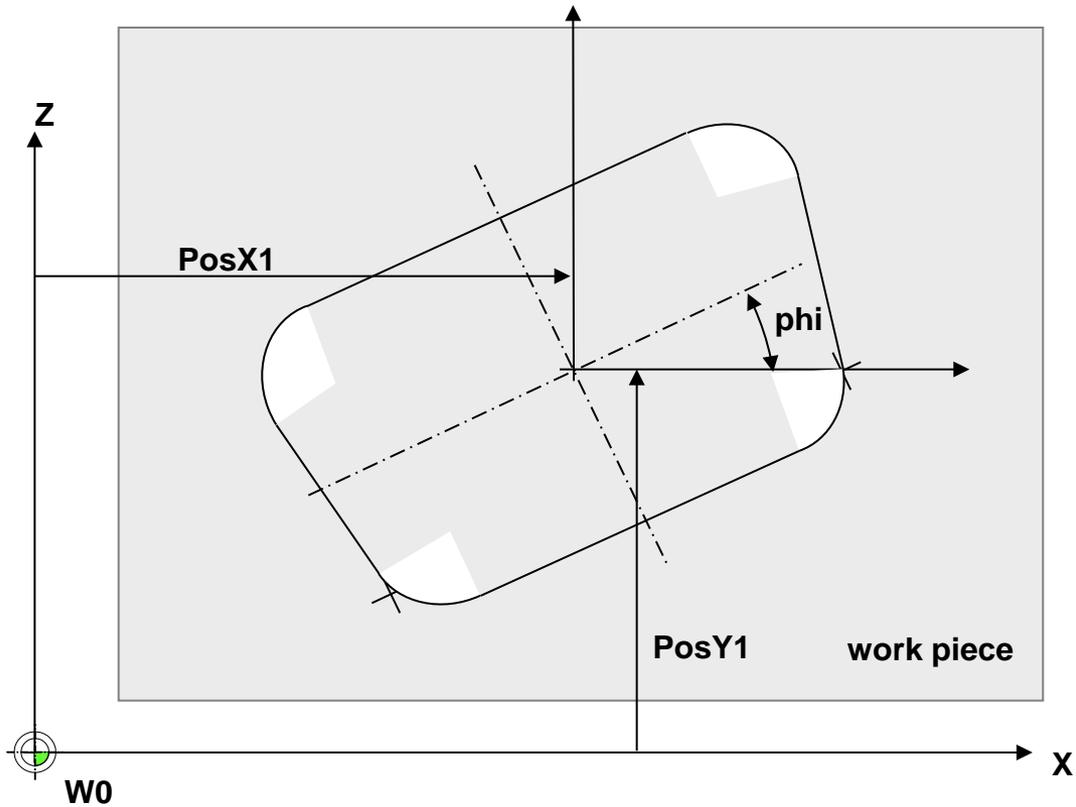


Figure 1.9: Parameter for die Definition einer rechteckigen Frästasche

G90/G91 Kettenmass ein/Kettenmass aus

Example

;----- Example-command for den Gebrauch des Kettenmasses

```
G90  
G01 X30  
G01 X40  
G01 Y10  
G01 X15
```

...
...

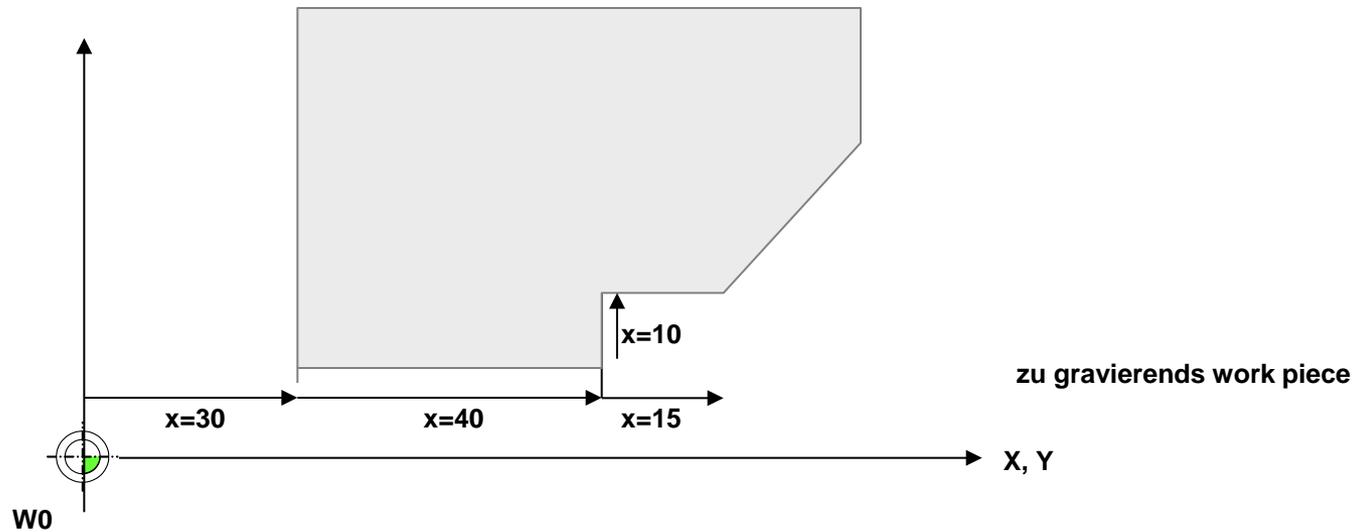


Figure 1.3: Example einer Gravur mit dem command G66

Aktuell nur zum Teil implementiert

G92 Set work piece zero point to absolute position

Beispiel

G92 ; no parameter, set work piece zero point to x, y, z, a, ... = 0

;----- example use of G92

G92 X30 Y20 ; change work piece position of x and y to 30 mm resp. 20 mm

G00 X20

G01 X20

G01 Y10

G01 X15

...

...

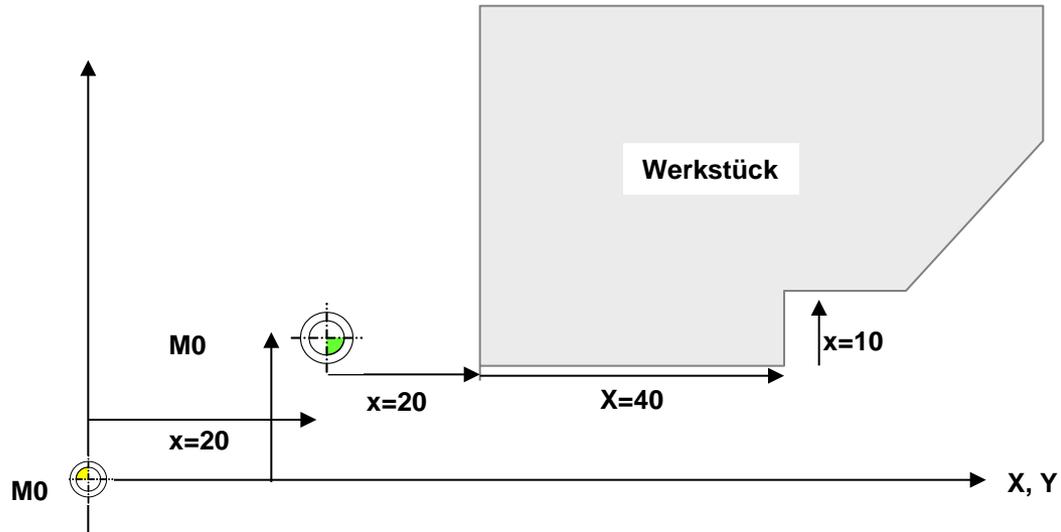


Figure: example use of G92 command

M-Commands

M00, M03, M04, M05, M08, M09, M10, M11, M12, M30, M51

M00 Pause programm

Description

Pause current program and continue if user pushes „START“-button

Syntax

M00

Example

;----- **Example-command M00**

G00 Z1

; fahre im Eilgang zur Position Z=1

M00

; **pausiere Programm**

G01 Z-2

; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2

M05

; schalte Frässpindel aus

M03 Main spindle clockwise on

Description

Schaltet die Frässpindel ein. Wenn ein Phasen-Anschnitt-Steuerungsmodul eingesetzt wird, dann wird die zuvor über den command Sxxxx gewählte Drehzahl eingestestellt. Die Frässpindel dreht im Uhrzeigersinn.

Syntax

M03

Example

;----- Example-command M03

M03	; schalte Frässpindel ein (Drehung im Uhrzeigersinn)
G00 Z1	; fahre im Eilgang zur Position Z=1
G01 Z-2	; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2
M05	; schalte Frässpindel aus

M04 Main spindle counter-clockwise on

Description

Schaltet die Frässpindel ein. Wenn ein Phasen-Anschnitt-Steuerungsmodul eingesetzt wird, dann wird die zuvor über den command Sxxxx gewählte Drehzahl eingestestellt. Die Frässpindel dreht im Gegenuhrzeigersinn.

Syntax

M04

Example

;----- Example-command M04

M04	; schalte Frässpindel ein (Drehung im Gegenuhrzeigersinn) ein
G00 Z1	; fahre im Eilgang zur Position Z=1
G01 Z-2	; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2
M05	; schalte Frässpindel aus

M05 Spindle off

Description

Switch of main spindle

Syntax

M05

Example

;----- **Example-command M05**

M03

G00 Z1

G01 Z-2

M05

; switch on main spindle clockwise

; move fast movement to position z=1

; line interpolation to position Z=-2

; switch of main spindle

M08 Kühlemittelpumpe einschalten

Description

Schaltet die Kühlmittelpumpe ein.

Syntax

M08

Example

----- **Example-command M08**

M03	; schalte Frässspindel ein (Drehung im Uhrzeigersinn)
M08	; schalte Kühlmittelpumpe ein
G00 Z1	; fahre im Eilgang zur Position Z=1
G01 Z-2	; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2
M09	; schalte Kühlmittelpumpe aus
M05	; schalte Frässspindel aus

M09 Kühlemittelpumpe ausschalten

Description

Schaltet die Kühlmittelpumpe aus.

Syntax

M09

Example

----- **Example-command M09**

M03	; schalte Frässspindel ein (Drehung im Uhrzeigersinn)
M08	; schalte Kühlmittelpumpe ein
G00 Z1	; fahre im Eilgang zur Position Z=1
G01 Z-2	; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2
M09	; schalte Kühlmittelpumpe aus
M05	; schalte Frässspindel aus

M10 Staubsauger einschalten

Description

Schaltet die Kühlmittelpumpe ein.

Syntax

M10

Example

----- Example-command M10

M03	; schalte Frässspindel ein (Drehung im Uhrzeigersinn)
M10	; schalte Staubsauger ein
G00 Z1	; fahre im Eilgang zur Position Z=1
G01 Z-2	; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2
M11	; schalte Staubsauger aus
M05	; schalte Frässspindel aus

M11 Staubsauger ausschalten

Description

Schaltet die Kühlmittelpumpe aus.

Syntax

M11

Example

----- Example-command M11

M03	; schalte Frässspindel ein (Drehung im Uhrzeigersinn)
M10	; schalte Staubsauger ein
G00 Z1	; fahre im Eilgang zur Position Z=1
G01 Z-2	; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2
M11	; schalte Staubsauger aus
M05	; schalte Frässspindel aus

M12 Wait

Description

Pausiert ein aktuelles Program im Automatikbetrieb bis am digitalen Eingang HallInt der logische Pegel 1 eingestellt ist

Syntax

M12 Command Timeout (optional)

Example

;----- Example-command M12

G00 X0 Y0 ; fahre im Eilgang zur Position

M10 ; schalte z.B. Plasmaflamme ein

M12 ; warte bis am digitalen Eingang HallInt der Pegel 1 anliegt

M12 C3 T5000 ; warte bis am digitalen Eingang HallInt der Pegel 1 anliegt oder die Zeit Delta t =

; 5000 Millisekunden vorbei sind (Bsp. Warte bis Plasma-Brenner die Freigabe for

; den Schneidprozess erteilt (**künftige Version**)

G01 X100 Y100 ; fahre im Fräsmodus zur Position X=100mm, Y=100mm

M11 ; schalte Plasmabrenner aus

Parameter

derzeit ist nur das Kommando M12 implementiert

Nr.	Parameter	Description	Einheit	Bemerkungen
1	C	Command		Fälle: C=0; Warte bis am Eingang Hallint der logische Pegel 0 anliegt C=1; Warte bis am Eingang Hallint der logische Pegel 1 anliegt C=2; Warte bis am Eingang Hallint der logische Pegel 0 anliegt oder die Zeit Delta T verstrichen ist C=3; warte bis am Eingang HallInt der logische Pegel 1 anliegt oder die Zeit Delta T verstrichen ist
2	T	Timeout	ms	Optionaler Parameter, Zeit, nach der die Warteschleife jedenfalls beendet werden soll

M30 Programm end

Description

Indicates that control system that the program has to be finished. All following program lines are ignored.

Syntax

M30

Example

```
;----- Example-command M30  
M03 ; switch on main spindle clockwise  
M08 ; switch on cooling system  
G00 Z1 ; fast movement to position Z-1  
G01 Z-2 ; move to position Z-2  
M09 ; switch off cooling system  
M05 ; switch off main spindle  
M30 ; Program end
```

M51 Schalten in den Manuellbetrieb

Description

Zeigt der Maschinensteuerung an, dass in den Manuellbetrieb geschaltet werden soll. Dieses Kommando ist speziell bei der Defintion eines Werkzeugwechsels sinnvoll.

Syntax

M51

Example

;----- **Example-command M51**

M03	; schalte Frässpindel ein (Drehung im Uhrzeigersinn)
M08	; schalte Kühlmittelpumpe ein
G00 Z1	; fahre im Eilgang zur Position Z=1
G01 Z-2	; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2
M09	; schalte Kühlmittelpumpe aus
M05	; schalte Frässpindel aus
M51	; schalte in den Manuellbetrieb

M100 Wait for digital input

Description

Wait until a digital input has switched to a pre-defined state. Furthermore, a timeout can be defined that generates a timeout message

Syntax

M100 M0x1234567 S0x1234 567 D133232

Parameter

Nr .	Parameter-name	Description	Unit	Description
1	I	Mask	[1]	Bit mask of digital inputs that will be checked. The mask can be in binary, decimal or hexadecimal format. All other inputs will be ignored
2	S	Set value	[1]	If inputs have turned to set value, then process next G-Code-Command
3	D	Timeout	[ms]	If Timeout has reached, generate message

Example

;----- Beispiel-Befehl M100

M100 I0x000000FF S0x000000CC D1000

; check 8 lowest bits and process next step if inputs have reached the state 0x000000CC. Timeout 1000 ms

Definition eines Werkzeugwechsels T-Kommando

Parametrierung in AKKON.ini

AKKON.ini enthält Parameter zur Definition der Werkzeugwechsler. Folgende Parameter sind definierbar:

Allgemeiner Parameter für die Werkzeugwechsler

Nr.	Parameter	Beschreibung
1	TurrentCount	Anzahl der Werkzeugwechsler

Parameter für einen Werkzeugwechsler Turrettx

Nr.	Parameter	Beschreibung
1	ToolCount	Anzahl der Werkzeuge
2	ManualTurrent=1	Angabe, ob es sich um vollautomatische Werkzeugwechsler handelt. Falls nicht, dann warte AKKON Desk nach jedem Werkzeugwechsel auf die Bestätigung für die Fortführung des Programmes

Beispiel:

[TURRET]

TurrentCount=2

[TURRET00]

Delay=300

ManualTurret=0

ToolCount=6

[TURRET01]

Delay=300

ManualTurret=1

ToolCount=2

Definition eines Werkzeugwechsels T-Kommando

Description

AKKON Desk unterstützt mehrere Werkzeugwechsler mit jeweils maximal 100 Werkzeugen. Der Ablauf eines Werkzeugwechsels kann durch den Benutzer als Makro hinterlegt werden. AKKON Desk unterteilt einen Werkzeugwechsel dabei in die vier Aufgaben:

Aufgabe 1: Fahren in die Werkzeugwechselposition

Aufgabe 2: Auswahl des Werkzeug-Einlagerposition

Aufgabe 3: Werkzeug ablegen

Aufgabe 4: Werkzeug spannen

Jede der vier Aufgaben enthält keines bis mehrere Kommandos in Form von DIN 66025 G-Code. for jedes Werkzeug wird for jede der vier Aufgaben ein File erzeugt.

Identifikation der Dateien, welche den commandcode enthalten:

Nr.	Wechsler	Werkzeuge	Dateiname	Description
1	0	0	Turret0_Tool0_Home.txt	G-Code zum Fahren in die „Home“-Position von Werkzeug 0 von Werkzeugwechsler 0
2	0	0	Turret0_Tool0_Get.txt	Code zum „Holen“ von Werkzeug 0
3	0	0	Turret0_Tool0_Select.txt	Code zur Auswahl von Werkzeug 0 in Werkzeugwechsler 0
4	0	0	Turret0_Tool0_Store.txt	Code zum Einlagern von Werkzeug 0 in Werkzeugwechsler 0
6	0	1	Turret0_Tool1_Home.txt	
7	0	1	Turret0_Tool1_Move.txt	
8	0	1
9	1	0	Turret1_Tool0_Home.txt	...
10	1	0	Turret1_Tool0_Get.txt
...
...

Definition eines Werkzeugwechslers T-Kommando

Parametrierung in AKKON.ini

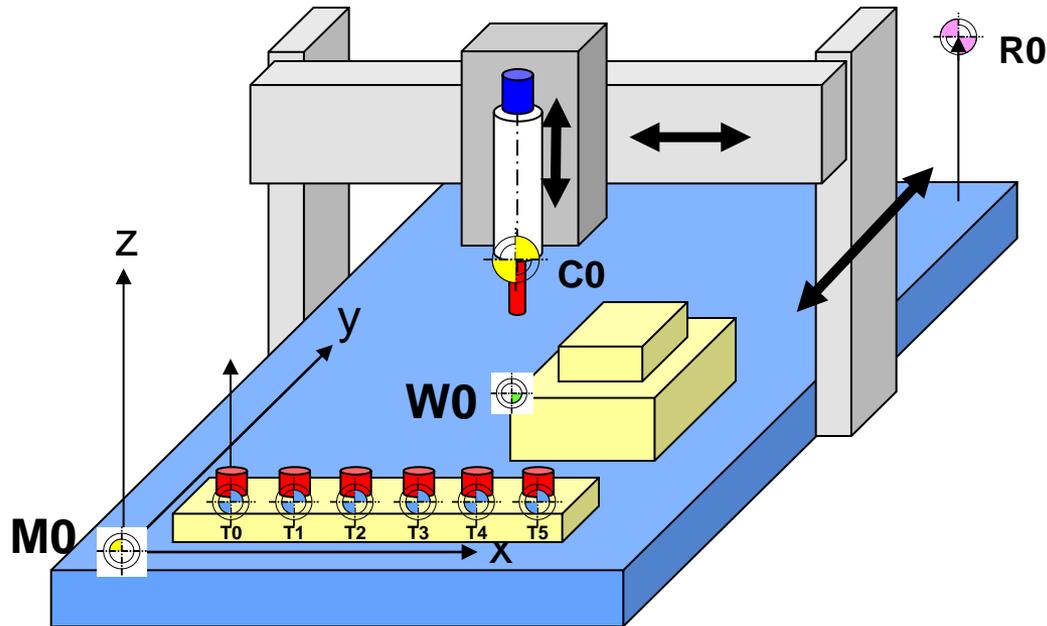
AKKON.ini enthält Parameter zur Definition der Werkzeugwechsler. Folgend Parameter sind definierbar:

Nr.	Parameter	Description
1	TurrentAvailable	Angabe of mindestens ein Werkzeugwechsler vorhanden ist
2	Delay=300	Wartezeit nach einem Werkzeugwechsel
3	ManualTurrent=1	Angabe, ob es sich um vollautomatische Werkzeugwechsler handelt. Falls nicht, dann warte AKKON Desk nach jedem Werkzeugwechsel auf die Bestätigung for die Fortührung des Programmes
4	Count	Anzahl der Werkzeugwechsler
6	Turret00 Count=4	Anzahl der Werkzeuge von Werkzeugwechsler 0
7	Turret01 Count=4	Anzahl der Werkzeuge von Werkzeugwechsler 1
8	Turret02 Count=3	Anzahl der Werkzeuge von Werkzeugwechsler 2
9	Turret03 Count=2	Anzahl der Werkzeuge von Werkzeugwechsler 3
10	Turretnn Count=2	Anzahl der Werkzeuge von Werkzeugwechsler nn, Liste bis 19 Werkzeugwechsler frei definierbar

Example 1: Definition of turrent

Assumption: Fräsmaschine mit sechs Werkzeugwechselformen

Spindel mit automatischer Spann- bzw. Entspannmöglichkeit (z.B. pneumatisch)



Defintion in AKKON.ini

[TURRET]

TurrentAvailable=1 // mindestens 1 Werkzeugwechsler ist vorhanden

Delay=300

ManualTurrent=0 // vollautom autoamtischer Werkzeugwechsel

Count=6 // 4 Werkzeugwechsler

Turret00 Count=1 // Werkzeugwechsler 0 mit 1 Werkzeug

Turret01 Count=1 // Werkzeugwechsler 1 mit 1 Werkzeug

Turret02 Count=1 // Werkzeugwechsler 2 mit 1 Werkzeug

Turret03 Count=1 // Werkzeugwechsler 3 mit 1 Werkzeug

Turret04 Count=1 // Werkzeugwechsler 4 mit 1 Werkzeug

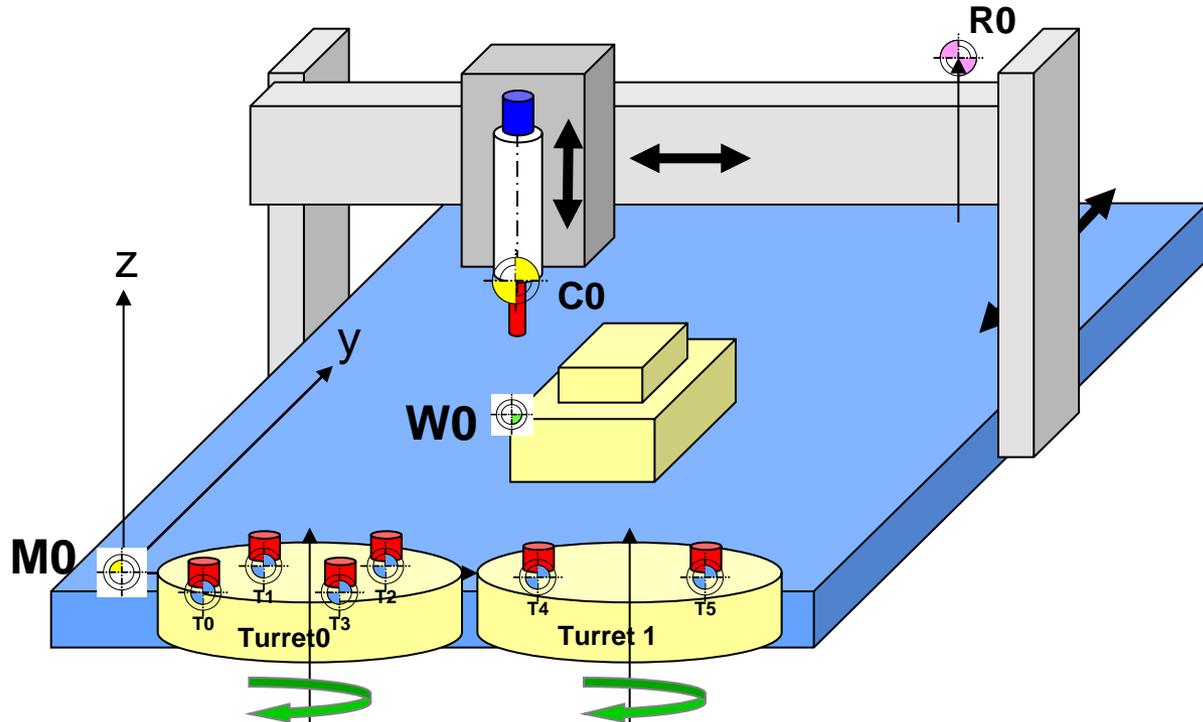
Turret05 Count=1 // Werkzeugwechsler 5 mit 1 Werkzeug

Example 2: Definition eines Werkzeugwechslers

Annahme: Fräsmaschine mit zwei Werkzeugwechslern

Wechsler 0 mit 4 Werkzeugen, Wechsler 1 mit 2 Werkzeugen

Spindel mit automatischer Spann- bzw. Entspannmöglichkeit (z.B. pneumatisch)



Defintion in AKKON.ini

[TURRET]

TurrentAvailable=1

// mindestens 1 Werkzeugwechsler ist vorhanden

Delay=300

ManualTurrent=0

// vollautom autoamtischer Werkzeugwechsel

Count=2

// 4 Werkzeugwechsler

Turret00 Count=4

// Werkzeugwechsler 0 mit 1 Werkzeug

Turret01 Count=2

// Werkzeugwechsler 1 mit 1 Werkzeug

Example: Ablauf eines Werkzeugwechsels

Schritt 1: Fahre in die Home-Position von Werkzeug T_i

Schritt 2: Wähle den Einlagerplatz von Werkzeug T_i

Schritt 3: Lege Werkzeug T_i im Werkzeugwechsler ab

Schritt 4: Fahre in die Home-Position von Werkzeug T_j

Schritt 5: Wähle den Einlagerplatz von Werkzeug T_j

Schritt 6: Hole Werkzeug T_j aus dem Einlagerplatz

Turret control

The AKKON system supports multiple turrets with a variable count of tools. Every tool has its own definition for tool change.

A tool change is processed in the following sequence:

- Step 1: Move to home position of current tool T_i
- Step 2: Select the free place for tool T_i
- Step 3: Store tool
- Step 4: If new tool is part of another turret move to tool T_j
- Step 5: Select T_j in turret
- Step 6: Get tool T_j from turret

Every step can be defined by the user in a separate file that holds lines of DIN 61025 G-Code.

All files are located in the subfolder Turret of the AKKON application directory. All files that relate to a specific turret are identified by the word Turret plus the number of the Turret.

Turret0_Tool0_Home.txt

A tool that is related to a specific turret is identified by the word Tool plus the number of the tool

Turret0_**Tool0**_Home.txt

Lastly, the Step is specified by the postfix Home (Step 1), Select (Step 2), Store (Step 3) and Get (Step 4)

Turret0_Tool0_**Home**.txt

Example:

Turret1_Tool2_Store.txt

Specification of storing tool 2 of turret 1.

Turret control

Parameters in AKKON.ini

The turret system is specified in the section [Turret]

ManualTurret specifies if the tool change is done manually or automatically

Count: specifies the count of turrets

Turretxx Count=4, specifies the count of tools of a given turret.

Example:

[TURRET]

TurretAvailable=0

0..false, 1..true

TurretDelay=300

if Turret is available then send this value to AKKON CNC controller

ManualTurret=1

Inform user by a dialog that the tool will be changed yet

TurretCount=1

Turret00 Count=4

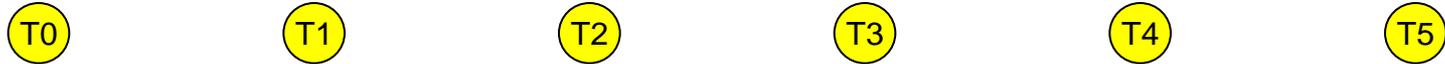
Turret01 Count=8

Turret02 Count=3

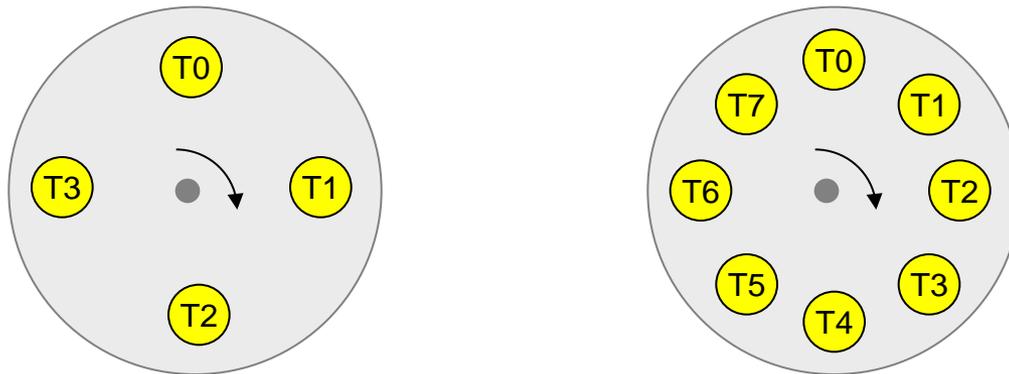
Turret03 Count=2

Implementation for Turrets

Case 1: 6 Turrets with 1 tool each



Case 2: 2 turrets, one with 4, one with 8 tools



Example eines Werkzeugwechsel mit einem Werkzeugwechsler

Description

Dieses Example zeigt ein CNC-Programm bei dem Werkzeugwechsel mit einem Werkzeugwechsler durchgeführt werden.

Exampleprogramm

;----- **Example Werkzeugwechsel mit verschiedenen Werkzeugwechslern**

M03 ; schalte Frässpindel ein (Drehung im Uhrzeigersinn)

T03 ; führe einen Werkzeugwechsel aus

M08 ; schalte Kühlmittelpumpe ein
G00 Z1 ; fahre im Eilgang zur Position Z=1
G01 Z-2 ; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2
M09 ; schalte Kühlmittelpumpe aus

T19 ; führe einen Werkzeugwechsel aus

M05 ; schalte Frässpindel aus
M30 ; Programm end

Inhalt der Exampeldateien for den Werkzeugwechsel

Schritt 1: Fahren in die Werkzeugwechselposition

Datei: Turret0_Tool3_Home.txt

G00 Z50
G00 X20 Y200
M05

Schritt 2: Durchföhren des Werkzeugwechsels

Datei: Turret0_Tool3_Select.txt

G00 A100
G00 B100

Schritt 3: Fortführen des Programmes

Datei: Turret0_Tool3_Store.txt

G00 Z30
M11 ; Spannzange lösen
G00 Z50

Schritt 5: Durchföhren des Werkzeugwechsels

Datei: Turret0_Tool19_Select.txt

G00 A100
G00 B300

Schritt 6: Hole Werkzeug aus Einlegeplatz

Datei: Turret0_Tool19_Get.txt

G00 Z30
M12 ; Spannzange spannen
G00 Z50

Example eines Werkzeugwechsels mit mehreren Werkzeugwechslern

Description

Dieses Example zeigt ein CNC-Programm bei dem zwei Werkzeugwechsel durchgeführt werden. In Zeile N00060 erfolgt dabei ein Werkzeugwechsel an Werkzeugwechsler 1

Exampleprogramm

; Example Werkzeugwechsel mit verschiedenen Werkzeugwechslern

N00000 M03 ; schalte Frässpindel ein (Drehung im N00010 Uhrzeigersinn)

N00020 T03 ;

N00030 M08 ; schalte Kühlmittelpumpe ein

N00040 G00 Z1 ; fahre im Eilgang zur Position Z=1

N00050 G01 Z-2 ; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2

N00060 T21

N00070 M09 ; schalte Kühlmittelpumpe aus

N00080 M05 ; schalte Frässpindel aus

N00090 M30 ; Programm end

Inhalt der Exempledateien für den Werkzeugwechsel

Schritt 1: Fahren in die Werkzeugwechselposition

Datei: Turret0_Tool1_Home.txt

G00 Z50
G00 X20 Y200
M05

Schritt 2: Durchfahren des Werkzeugwechsels

Datei: Turret0_Home.txt

M00

Schritt 3: Fortführen des Programmes

Datei: Turret0_Home.txt

M03

Schritt 1: Fahren in die Werkzeugwechselposition

Datei: Turret0_Home.txt

G00 Z50
G00 X20 Y200
M05

Schritt 2: Durchfahren des Werkzeugwechsels

Datei: Turret1_Move.txt

M00

Schritt 3: Fortführen des Programmes

Datei: Turret1_Change.txt

M03

Schritt 4: Fortführen des Programmes

Datei: Turret1_Get.txt

M03

Automatic tool measurement system

Description:

AkkoDesk is able to perform automatic tool measurement. Die Vermessung erfolgt über einen vom Benutzer definierten Ablauf an einem Vermessungspunkt. Aktuell wird lediglich die Vermessung der Werkzeughöhe unterstützt. Die Definition des Ablaufes und des Vermessungspunktes erfolgen analog zur Definition von Werkzeugwechsel.

Jedes Werkzeug verfügt über einen Parameter names Flag über den bestimmt wird ob nach einem Werkzeugwechsel eine Vermessung erfolgen soll. Der Parameter kann im Dialog zur Werkzeugparametrierung angepasst werden.

Ablauf:

Nach einem Werkzeugwechsel wird geprüft, ob das aktuelle Werkzeug vermessen werden soll. Ist das entsprechend Flag gesetzt, dann wird der G-Code zum Vermessen eingefügt. Stösst der Programmgenerator im Automatikbetrieb auf den command M53, dann sendt er diesen dem CNC-Controller. Anschliessend wartet AkkoDesk bis der Vermessungspunkt erreicht wurde. Bis dahin erfolgt keine Verarbeitung von G-Code-commands und Sendn an den CNC-Controller. Wenn der CNC-Controller den command M53 ausführt, dann fährt die Frässpindel so lange in negative Z-Richtung bis der Endschalter V0 ausgelöst wird. Anschliessend wird die Werkzeughöhe aus $\Delta H = M0.z - V0Z$ berechnet und der Parameter DeltaH des entsprechenden Tools geändert. Danach setzt AkkoDesk mit der Abarbeitung des Programmes fort.

Hardware:

1 Endschalter am Frästisch, ein digitaler Eingang an der CNC-Steuerung. Sobald der Endschalter schaltet wird die z-Achse gestoppt.

G-Code for die Werkzeugvermessung:

Inhalt der Datei TT0_AutoToolMeasure0_Home.txt

```
M05  
G00 x400 Y20 Z30 ; fahre zur Werkzeugwechselposition
```

Example: Inhalt TT0_AutoToolMeasure0_Store.txt (measure):

```
G01 z50 ; langsam abfahren  
M53 ; fahre in -z bis Endschalter V0 anspricht, berechne anschliessend DeltaH und verfare weiter im Programm  
G00 z30
```