TN007



Dokumentation der von AKKON unterstützten G- und M-Befehle

letzte Aktualisierung, am 7. November 2016

www.burger-web.com



©2005-2014 Gerhard Burger

Inhalt und Historie

Nr	Datum	Beschreibung
1	24. November 2004	Erstellung der Dokumentation
2	10. Mai 2005	Erste Web-Version der Dokumentation
		Erwteiterung der Dokumentation um die Befehle G79, G81
3	4. August	Erweiterung der Dokumentation um die Befehle M10, M11, G86, G87, G88, G89
4	29. Dezember 2005	Kleine Änderungen in der grafischen Darstellung (keine inhaltlichen)
5	2. Januar 2006	Parameter für die Sub-D Buchse, Tasche und Rechteckzyklus korrigiert
6	1. Oktober 2007	Parameter für Sub-D-Buchse, Tasche und Rechteckzyklus
7	6. April 2008	Erweiterung um das Kommando M12 für den Automatikbetrieb
8	22. April 2008	Erweiterung um den Befehl 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 Beschreibung des Werkzeugwechslers
12	24. August 2008	Erweiterung der Beschreibung des Werkzeugwechslers
13	30. August 2008	Erweiterung der Beschreibung des Werkzeugwechslers
14	31. Oktober 2008	Erweiterung der Beschreibung des Werkzeugwechslers
15	28. Dezember 2008	Berichtiung der Parameter für Gravuren, Berichtigung Bug Anzahl Teilstriche bei Potentiometer
16	2. Jänner 2009	Aktualisierung automatische Werkzeugvermessung
17	5. Jänner 2009	Erweiterung Beschreibung Werkzeugwechsler
18	29. September 2009	Erweiterung der Parameter für rechteckige und SubD-Ausnehmung
19	27. März 2012	Update Potentiometer G89, G86
20	2. Februar 2013	G54, G55, M100, M102

Übersicht der unterstützten G- und M-Befehle (I)

Nr	Befehl	Beschreibung	Beispiel
1	M00	Pausiere Programm	Ab April 2008
2	M03	Spindel rechtsdrehend ein	
3	M05	Spindel aus	
4	M06	Werkzeugwechselposition anfahren	
5	M08	Schmiermittel ein	
6	M09	Schmiermittel aus	
7	M10	Staubsauger ein	
8	M11	Staubsauger aus	
9	M12	Warte bis am digitalen Eingan Run/Pause logisch 1 anliegt	Ab April 2008
10	M30	Programm Ende	
11	M51	Schalte in den Manuellbetrieb	Ab Mai 2008
12	M100	Warte auf digitalen Eingang	
13	M101	Endschalterkonfiguration	Jänner 2013
14	M102	Setze digitalen Ausgang	
15	G00	Eilgang	
16	G01	Geradeninterpolation	
17	G02	Kreisinterpolation rechts	
18	G03	Kreisinterpolation links	
19	G20	Dateneingabe in Zoll	Ab Version 1.1, 5. Oktober 2004
20	G21	Dateneingabe metrisch	Ab Version 1.1, 5. Oktober 2004
21	G40	Fräserradiuskorrektur aus	
20	G41	Fräserradiuskorrektur links	nicht vollständig untersützt
21	G42	Fräserradiuskorrektur rechts	nicht vollständig untersützt
22	G54	Werkstücknullpunkt setzen	
23	G55	Werkstücknullpunkt zum Maschinennullpunkt setzen	1.2.2014
24	G66	Graviere Text	
25	G67	Setze Fontstil	
26	G68	Setze Textausrichtung	
27	G69	Setze Texthöhe	
28	G70	Setzte benutzerspezifischen Font	
29	G74	Fahre zum Werkstücknullpunkt	

Übersicht der unterstützten G- und M-Befehle (II)

Nr	Befehl	Beschreibung	Beispiel
30	G76	Fahre zum Maschinennullpunkt	
31	G77	Fahre zur Werkzeugwechselposition	
32	G79	Bohrzyklusaufruf an der Position X Y Z	Ab Version 1.1
33	G81	Definition des Bohrzyklus	
34	G86	Generiere rechteckige Ausnehmung	
35	G87	Generiere rechteckige Frästasche	
36	G88	Gerneriere Ausnehmung für Sub-D-Stecker/Buchse	
37	G89	Generiere Skala für Potenziometer	
38	G90	Absolutbemassung ein	
39	G91	Inkrementalbemassung ein	
40	G92	Werstücknullpunkt auf Absolutposition setzen	

G-Befehle

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

©2016 Gerhard Burger

G00 Geradeninterpolation im Eilgang (ohne Materialeingriff)



G01 Geradeninterpolation mit Materialeingriff



optional können einzelne Koordinatenangaben weggelassen werden, wenn sich die entsprechende Position nicht ändert

Beispiel: G01 X50 Y30 fahre von der aktuellen Position zur Position (x,y), behalte die z-Koordinate

G02 Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn



G03 Kreisinterpolation im Gegenuhrzeigersinn



©2016 Gerhard Burger

Nullpunkte anfahren

G74

Werkstücknullpunkt anfahren

Im Eilgang die augenblicklich gültige WNP-Position anfahren.

G76

Maschinennullpunkt anfahren

Anfahren der "HOME"-Position bis zu den Endschaltern.

G77

Ausspannposition anfahren Im Eilgang die AUSSPANNPOSITION anfahren: Y-Tisch ganz vorne X-Tisch ganz links Z-Tisch (Oberfräse) ganz oben

Die Fahrgeschwindigkeit F100 bedeutet, dass sich die Fräsmaschine mit 10 mm pro Sekunde bewegt. Sowohl die Fahrgeschwindigkeit als auch die Frästiefe sind abhängig vom ausgewählten Material. Erfahrungswerte und Tests sollten nach erfolgreicher Fräsaktion festgehalten werden.

G20 Verwende metrisches Masssystem

Beschreibung

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

Syntax

G20

<u>Beispiel</u>	
; Beispiel-Befehl M08	3
M03	; schalte Frässspindel ein (Drehung im Uhrzeigersinn)
G20	; verwende metrisches Masssystem
G00 Z1	; fahre im Eilgang zur Position Z=1mm
G01 Z-2.5	; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2.5 mm
M09	; schalte Kühlmittelpumpe aus
M30	; Programm Ende

G21 Verwende Zoll-Masssystem

Beschreibung

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

<u>Syntax</u>

G21

Beispiel

;Beispiel-Befehl M08	
M03	; schalte Frässspindel ein (Drehung im Uhrzeigersinn)
G21	; verwende 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 Ende

G40 Fräserradiuskorrektur ausschalten

Beschreibung

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

<u>Syntax</u>

G40

<u>Beispiel</u>

; Beisp	iel-Befehl M08
G01 Z-2.5	; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2.5 mm
G40	; Fräserradiuskorrektur ausschalten
G01 Z-1	
G01 X30 Y10	; fahre an die Position x=10 und Y=10
M30	; Programm Ende



Abbildung 1.3: Beispiel einer Gravur mit dem Befehl G66

G41 Fräserradiuskorrektur im Uhrzeigersinn

Beschreibung

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

<u>Syntax</u>

G41

Beispiel



Abbildung 1.3: Beispiel für eingeschaltete Fräserradiuskorrektur

G42 Fräserradiuskorrektur im Gegenuhrzeigersinn

Beschreibung

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

<u>Syntax</u>

G42

Beispiel ;----- Beispiel-Befehl G42 G01 Z5 ; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2.5 mm G42 ; Fräserradiuskorrektur im Gegenuhrzeigersinn einschalten G01 X30 Y20 G01 Z-2 G01 X100 ; fahre an die Position x=100 ; Programm Ende M30 Υ zu fräsende Kontur NY Fräser Werkstück ➤ X, Y W0

Abbildung 1.3: Beispiel für eingeschaltete Fräserradiuskorrektur

G54 Setze Werkstücknullpunkt relativ zum aktuellen Werkstücknullpunkt

Beschreibung

Weist die CNC-Steuerung an, den Werkstücknullpunkt um den angegeben Betrag zu verschieben

<u>Syntax</u>

G54 Xxxx Yxxx Zxxx Axxx

Beispiel



Abbildung: Verschiebung des Werkstücknullpunktess

G55 Setze Werkstücknullpunkt absolut zum Maschinennullpunkt

Beschreibung

Weist die CNC-Steuerung an, den Werkstücknullpunkt zu setzen

Syntax

G55 Xxxx Yxxx Zxxx Axxx

<u>Beispiel</u>



Abbildung: Verschiebung des Werkstücknullpunktess

G66 Gravieren von Texten (I)

Beschreibung

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



Abbildung 1.1: Gravur von Texten mit dem Befehl G66

Befehl und Parameter

Nr.	Parameter	Beschreibung	Einheit	Bemerkungen
1	X, Y, Z	Position des Textes	mm	
2	@	der zu gravierende 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)

©2016 Gerhard Burger

G66 Gravieren von Texten (II)



Abbildung 1.2: Parameter für die Höheneinstellungen bei Gravuren

Beispiel

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)



Abbildung 1.3 Parameter für die Textausrichtung bei Gravuren

G66 Gravieren von Texten (IV)

<u>Beispiel</u>

;----- Beispiel-Befehl für den G00 X30 Y10 Z10 G00 Z1 G67 A8 O0 H5 G68 C1 D1 G66 X30 Y10 @"Hallo Welt" E1.15 R1 P1

- ; fahre in die Position ; fahre in die Startposition des Gravurstichels ; verwende Font Nr 8, horizontaler Text, Höhe
- ; verwende Font Nr.8, horizontaler Text, Höhe 5mm
- ; zentriere Text in der Mitte
- ; schreibe Hallo Welt



Abbildung 1.3: Beispiel einer Gravur mit dem Befehl G66

G81 Bohrzyklus definieren, G79 Bohrzyklus durchführen

Beispiel

;----- Beispiel-Befehl für den G81 Z5 B3 F3 H3

G79 X10 Y20 Z0 G79 X40 G79 X80 ;Bohrtiefe z = 5 mm (positive Koordinate entspricht , Rückfahrweg über Werkstück B = 3mm, F= 30mm/s. Anzahl der Hits ;Koordinate z entspricht der Startposition des Bohrers



Abbildung 1.3: Beispiel einer Gravur mit dem Befehl 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 erzeugende Geometrie u.U. nicht hergestellt werden. Ein Beispiel ist abgebildet in Abbildung 1.



Abbildung 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 Beispiel 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 Beispiel 2

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

Abbildung 2: Fehlerhafte Ausgabe durch schlechte Werkzeugwahl Das entsprechende 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.

. . .



G86 / G87 Fräsen einer rechteckigen Frästasche (I)

Beschreibung

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

Beispiel

;----- Beispiel-Befehl für eine rechteckige Frästasche

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

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

Parameter

Beschreibung	Parameter	Einheit	Bemerkungen
Postion des Rechteckes (Mittelpunkt)	X, Y, Z	mm	
Länge	L	mm	
Breite	В	mm	
Radius	R	mm	
Drehwinkel Phi	Q	•	
Zustellung dz	v	mm	
Schlichtbreite	w	mm	
Frästiefe	U	mm	
Vorschub (optional)	F	mm/min	
Überlappung	0	mm	
Vorschub beim Eintauchen (optional)	E	mm/min	

G86 / G87 Fräsen einer rechteckigen Frästasche (II)



Abbildung 1.4: Parameter für die Definition einer rechteckigen Frästasche

G86/G87 Fräsen einer rechteckigen Frästasche (III)



Abbildung 1.5: Parameter für die Definition einer rechteckigen Frästasche

G86/G87 Fräsen einer rechteckigen Frästasche (IV)



Rotation der Tasche um den Winkel phi

Abbildung 1.6: Parameter für die Definition einer rechteckigen Frästasche

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

Beschreibung

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

<u>Beispiel</u>



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



Abbildung 1.7: Parameter für die Definition einer rechteckigen Frästasche

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

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

Parameter **Parameter**



Abbildung 1.8: Parameter für die Definition einer rechteckigen Frästasche

G89 Gravur einer Potenziometeranzeige (I)

W0

Beschreibung

Mit dem Befehl G89 kann durch eine Befehlszeile die Gravur für eine Potenziometeranzeige erzeugt werden.

Beispiel ;----- Beispiel-Befehl G89 G01 Z5 ; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2.5 mm G89 X50 Y35 Z10 R10 L5 B11 P3 Q150 W30 V3 K5 U0.2 E0.2 C3 D5 K5 ; Potenziometer; M30 ; Programm Ende zur Position F Vorschub Vorschub beim Eintauchen V С Anzahl Segmente grob **Anzahl Segmente fein** D K (optional) Sicherheitsabstand Κ D R B () Е U W PosZ PosX PosY Werkstück

Abbildung 1.9: Gravur einer Potenziometeranzeige mit dem Befehl G89

Ζ

G89 Gravur einer Potenziometeranzeige (II)

Parameter

Nr.	Parameter	Beschreibung	Einheit	Bemerkungen
1	X, Y, Z	Position der Anzeige	mm	
2	R	Innenradius für die Hauptstriche	mm	
3	В	Länge der Haupstriche	mm	
4	L	Innenradius für die Teilstriche	mm	
5	Р	Länge der Teilstriche	mm	
6	Q	Winkel für den Start	•	
7	w	Winkel für das Ende	•	
8	U	Frästiefe der Hauptstriche	mm	
9	Е	Frästiefe der Teilstriche	mm	
10	С	Anzahl der Hauptstriche	1	
11	D	Anzahl der Teilstriche	1	

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



Rotation der Sub-D-Ausnehmung um den Winkel phi

Abbildung 1.9: Parameter für die Definition einer rechteckigen Frästasche

G90/G91 Kettenmass ein/Kettenmass aus

<u>Beispiel</u>



Abbildung 1.3: Beispiel einer Gravur mit dem Befehl G66

G92 Werkstücknullpunkt auf Absolutposition setzen

<u>Beispiel</u>

G92 ; keine Parameter => setzte Werkstücknullpunkt auf die Position x, y, z, a, ... = 0



Abbildung 1.3: Beispiel Nutzung des Kommandos G92

M-Befehle

M00, M03, M04, M05, M08, M09, M10, M11, M12, M30, M51, M100, M101, M102

M00 Pausiere Programm

Beschreibung

Pausiert ein aktuell laufendes Programm. Das Programm wird weiter ausgeführt, nachdem der Benutzer die Start-Taste drückt.

<u>Syntax</u>

M00

<u>Beispiel</u>

•	Beispiel-Befehl M03
,	Belepier Belein mee
G00 Z1	
M00	
G01 Z-2	
M05	

; fahre im Eilgang zur Position Z=1 ; **pausiere Programm** ; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2

; schalte Frässpindel aus

M03 Frässpindel rechtsdrehend einschalten

Beschreibung

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

<u>Syntax</u>

M03

Beispiel

;Beispiel-Befehl M03	
M03	; schalte Frässspindel 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 Frässpindel linksdrehend einschalten

Beschreibung

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

Syntax 8 1

M04

Beispiel

;	Beispiel-Befehl M04
M04	
G00 Z1	
G01 Z-2	
M05	

; schalte Frässpindel ein (Drehung im Gegenuhrzeigersinn) ein

; fahre im Eilgang zur Position Z=1

; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2

; schalte Frässpindel aus

M05 Frässpindel ausschalten

Beschreibung

Schaltet die Frässpindel aus.

<u>Syntax</u>

M05

<u>Beispiel</u>

:	Beispiel-Befehl M03
, M03	· · · ·
G00 Z1	
G01 Z-2	
M05	

; schalte Frässpindel ein (Drehung im Uhrzeigersinn)

; fahre im Eilgang zur Position Z=1

; fahre im Fräsmodus zur Position Z=-2

; schalte Frässpindel aus

M08 Kühlemittelpumpe einschalten

Beschreibung

Schaltet die Kühlmittelpumpe ein.

<u>Syntax</u>

M08

Beispiel

·Beispiel-Befehl 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 Frässpindel aus

M09 Kühlemittelpumpe ausschalten

Beschreibung

Schaltet die Kühlmittelpumpe aus.

Syntax

M09

Beispiel

;Beispiel-Befehl 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 Frässpindel aus

M10 Staubsauger einschalten

Beschreibung

Schaltet die Staubsauger ein.

<u>Syntax</u>

M10

Beispiel

; Beispiel-Befehl	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 Frässpindel aus

M11 Staubsauger ausschalten

Beschreibung

Schaltet den Staubsauger aus.

<u>Syntax</u>

M11

<u>Beispiel</u>

; Beispiel-Befehl M1	1
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 Frässpindel aus
	-

M12 Warten

Beschreibung

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

<u>Syntax</u>

M12 Command Timeout (optional)

Beispiel

; Beispiel-	Befehl 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 M	lillisekunden vorbei sind (Bsp. Warte bis Plasma-Brenner die Freigabe für
; den Sc	hneidprozess 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	Beschreibung	Einheit	Bemerkungen
1	С	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	Т	Timeout	ms	Optionaler Parameter, Zeit, nach der die Warteschleife jedenfalls beendet werden soll

M30 Programm Ende

Beschreibung

Zeigt der Maschinensteuerung an, dass das Programm beendet werden soll. Alle weiteren Programmzeilen werden ignoriert.

<u>Syntax</u>

M30

<u>Beispiel</u>

;Beispiel-Befehl M30	
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 Frässpindel aus
M30	; Programm Ende

M51 Schalten in den Manuellbetrieb

Beschreibung

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

<u>Syntax</u>

M51

Beispiel

;Beispiel-Befehl M51	
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 Frässpindel aus
M51	; schalte in den Manuellbetrieb

M100 Warte auf digitalen Eingang

Beschreibung

Wartet bis an vordefinierten digitalen Eingängen ein vorgegebener Zustand erreicht wird. Wird der Wert innerhalb einer bestimmten Zeit nicht erreicht, dann wird eine Timeout-Meldung generiert.

<u>Syntax</u>

M100 M0x1234567 S0x1234 567 D133232

<u>Parameter</u>

Nr	Para- meter- name	Beschreibung	Einheit	Beschreibung
1	I	Maske	[1]	Bitmaske jener Eingänge, welche abgefragt werden sollen; Die Maske kann im Binär-, Dezimal oder Hexadezimalformat angegeben werden. Die restlichen Eingänge werden ignoriert
2	S	Sollzustand	[1]	Zustand, auf welchen gewartet wird; Die Maske kann im Binär-, Dezimal oder Hexadezimalformat angegeben werden
3	D	Verzögerung	[ms]	Nach Ablaufen des Timeouts wird der Wartezyklus jedenfalls unterbrochen

Beispiel

;----- Beispiel-Befehl M100 M100 I0x000000FF S0x000000CC D1000

; prüfe die 8 niedrig-wertigsten Bits und schalte weiter wen an den Eingängen der Wert 0x000000CC erreicht wird. Ist der Wert innerhalb von 1000 ms nicht erreicht, dann erzeuge eine Timeout-Meldung

Definition eines Werkzeugwechsels T-Kommando

Beschreibung

Das AKKON Cnc system unsterstützt maximal vier Werkzeugwechsler, beginnen von 0 bis 3 mit je 32 Werkzeugen. Für jeden Werkzeugwechsler können Eigenschaften wie die Anzahl der Werkzeuge und manueller bzw. vollautomatischer Werkezeugwechsel angegeben werden. Die Nummerierung aller Werkzege beginnt von 0 aufsteigend. Die Zuweisung, zu welchem Werkzeugwechsler ein Werkzeug schliesslich gehört, ergibt sich aus der jeweiligen Anzahl der Werkzeuge, welche die einzelnen vorhergehenden Werkzeugwechsler belegen. Bei z.B. drei Werkzeugwechsler, die jeweils vier Werkzeuge aufnehmen können würde Werkzeug 4 zum Werkzeugwechsler 1 gehören Die Parameter sind in der Datei AKKON.ini abgelegt.

Der Ablauf eines Werkzeugwechels kann durch den Benutzer als Makro hinterlegt werden. AKKON Desk unterteilt einen Werkzeugwechsel dabei in die vier Aufgaben: Aufgabe 1: Fahren in die Werkzeugwechselposition (Home) Aufgabe 2: Auswahl des Werkzeug-Einlagerposition (Select) Aufgabe 3: Werkzeug ablegen (Store) Aufgabe 4: Werkzeug spannen (Get)

Jede der vier Aufgaben enthält keines bis mehrere Kommandos in Form von DIN 66025 G-Code. Für jedes Werkzeug wird für jede der vier Aufgaben ein File erzeugt. Die Datein sind im Unterverzeichnis \Turret des Installationsverzeichnisses abgelegt.

M102 Setze digitalen Ausgang

Beschreibung

Wartet bis an vordefinierten digitalen Eingängen ein vorgegebener Zustand erreicht wird. Wird der Wert innerhalb einer bestimmten Zeit nicht erreicht, dann wird eine Timeout-Meldung generiert.

<u>Syntax</u>

M102 M0x1234567 Mxx Oxx

<u>Parameter</u>

Nr	Para- meter- name	Beschreibung	Einheit	Beschreibung
1	I	Maske	[1]	Bitmaske jener Ausgänge, welche verändert werden sollen; Die Maske kann im Binär-, Dezimal oder Hexadezimalformat angegeben werden. Die restlichen Ausgänge werden ignoriert
2	0	Operation	[1]	Setzen, Rücksetzen des Ausganges

	Bitmasken		
Beispiel	,	\$0001	A00
	•	\$0002	A01
N0000 G00 X0 Y0 Z0	•	\$0004	A02
N0010 M102 M\$0FAA O1	•	\$0008	A03
F500	•	\$0010	A04
N0020 M102 M0b10001001 O0	•	\$0020	A05
G01 X00	;	\$0040	A06
N0030 M102 M4 O1 ; set output A02	,		
G01 X100	•	\$0200	Spindle on
N0040	• ,	\$0400	Spindle direction
N0050 M30	,	\$0800	Spindle lock

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 Turretxx

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

Beispiel:

[TURRET] TurretCount=2

[TURRET00] Delay=300 ManualTurret=0 ToolCount=6

[TURRET01] Delay=300 ManualTurret=1 ToolCount=2

Definition eines Werkzeugwechsels T-Kommando

Identifikation der Dateien, welche den Befehlscode enthalten:

Nr.	Werkzeug	Dateiname	Beschreibung				
1	0	TTt0_Tool0_Home.txt	G-Code zum Fahren in die "Home"-Position von Werkzeug 0 von Werkzeugwechsler 0				
2	0	TT0_Tool0_Get.txt	Code zum "Holen" von Werkzeug 0				
3	0	TT0_Tool0_Select.txt	Code zur Auswahl von Werkzeug 0				
4	0	TT0_Tool0_Store.txt	Code zum Einlagern von Werkzeug 0				
6	1	TT0_Tool1_Home.txt					
7	1	TT0_Tool1_Move.txt					
8	1						
9	2	TT0_Tool2_Home.txt					
10	2	TT0_Tool2_Get.txt					

Beispiel 1: Definition eines Werkzeugwechslers

Annahme: Fräsmaschine mit sechs Werkzeugwechselpositionen Spindel mit automatischer Spann- bzw. Entspannmöglichkeit (z.B. pneumatisch)



Inhalt der Datei AKKON.ini

[TURRET] TurretCount=1

// 1 Werkzeugwechsler

[TURRET00] Delay=300 ManualTurrent=0 ToolCount=6

// vollautomatischer Werkzeugwechsel an Werkzeugwechselposition
// Werkzeugwechsler fasst 6 Werkzeuge

Beispiel 2: Definition eines Werkzeugwechslers

Annahme: Fräsmaschine mit zwei Werkzeugwechlsern Wechsler 0 mit 4 Werkzeugen, Wechsler 1 mit 2 Werkzeugen Spindel mit automatischer Spann- bzw. Entspannmöglichkeit (z.B. pneumatisch)



Inhalt der Datei AKKON.ini

[TURRET] Turret00 Count=4 Turret01 Count=2

[TURRET00] ManualTurrent=0 ToolCount=4 // Werkzeugwechsler 0 mit 1 Werkzeug // Werkzeugwechsler 0 mit 1 Werkzeug

 $/\!/$ vollautomatischer Werkzeugwechsel an Werkzeugwechselposition $/\!/$ muss immer 1 sein

[TURRET01] ToolCount=2 ManualTurrent=1

// vollautomatischer Werkzeugwechsel an Werkzeugwechselposition

Konfiguration der Referenzpunktfahrt

Configuration of Reference point movement procedure The position as well as the procedure for movement to the Reference point R0 can be defined by the user. By that way the reference point of the machine can be defined at any position **Step 1:** Close AkkonDesk **Step 2:** Open Akkon.ini and modify the Parameters R0.x, R0.y, R0.z and R0.w

Example:

// Akkon.ini			
•••			
[MachineSettings]			
R0x=245			
R0y=350			
R0z=60			
R0w=0			
•••			

Step 3: Open R0.txt and write the appropriate G-Code defining the procedure moving to R0.

Example:

In the Example code above, in line N40 the machine moves to the maximum coordinate and all limit switches will be reached. After that x, y, z will move 5 mm away back from the related limit switches.

Please note: Ensure that the spindle position fits to the coordinates R0.x, R0.y, R0z and R0w before calling the command M201. AkkonDesk is now ready to execute Command G52

; Example Definition of RO-Movement procedure ; G02-, G03- and G91-commands are not allowed N00010 F200 M05 N00020 G00 Z65 N00030 G00 Z60 N00040 G00 X250 Y350 W0 N00050 G01 X245 Y345 N00060 M201 ; Reference point reached; call this command to raise AKKON setting machine coordinate system to the user defined RO-Position

Beispiel: Ablauf eines Werkzeugwechsels

Schritt 1: Fahre in die Home-Position von Werkzeug Ti Schritt 2: Wähle den Einlagerplatz von Werkzeug Ti Schritt 3: Lege Werkzeug Ti im Werkzeugwechsler ab Schritt 4: Fahre in die Home-Position von Werkzeug Tj Schritt 5: Wähle den Einlagerplatz von Werkzeug Tj Schritt 6: Hole Werkzeug Tj aus dem Einlagerplatz

Beispiel eines Werkzeugwechsels

Beschreibung

Dieses Beispiel zeigt den Abaluf eines Werkzeugwechsels (N00020). Es wird dabei angenommen, dass am Anfang das Werkzeug 1 eingespannt ist

Beispielprogramm

N00000 M03; schalte Frässspindel 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 Ende

Inhalt der Beispieldateien für den Werkzeugwechsel

Schritt 1: Fahre in die Werkzeugwechselposition Datei: TT0_Tool1_Home.txt G00 Z50 G00 X20 Y200 M05

Schritt 2: Wähle den Einlagerplatz von Werkzeug 0 Datei: TT0_Tool13_Select.txt M00

Schritt 3: Lege Werkzeug 1 ab Datei: TT0_Tool3_Store.txt M03

Schritt 4: Fahren in die Werkzeugwechselposition Datei: TT0_Tool3_Home.txt G00 Z50 G00 X20 Y200 M05

Schritt 5: Wähle den Einlagerplatz von Werkzeug 3 Datei: TT0_Tool3_Select.txt M00

Schritt 6: Fortführen des Programmes Datei: TT0_Tool3_Get.txt

©2016 Gerhard Burger

Automatische Werkzeugvermessung

Beschreibung:

AkkonDesk ist in der Lage, Werkzeuge automatisiert zu vermessen. Die Vermessung erfolgt über einen vom Benutzer definierten Ablauf an einem Vermessungspunkt. Aktuell wird 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 ober 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 entsprechende Flag gesetzt, dann wird der G-Code zum Vermessen eingefügt. Stösst der Programmgenerator im Automatikbetrieb auf den Befehl M53, dann sendet er diesen dem CNC-Controller. Anschliessend wartet AkkonDesk bis der Vermessungspunkt erreicht wurde. Bis dahin erfolgt keine Verarbeitung von G-Code-Befehlen und Senden an den CNC-Controller. Wenn der CNC-Controller den Befehl M53 ausführt, dann fährt die Frässpindel so lange in negative Z-Richtung bis der Endschalter V0 ausgelöst wird. Anschliessend wird die Werkzeughöhe aus DeltaH = M0.z - V0Z berechnet und der Parameter DeltaH des entsprechenden Tools geändert. Danach setzt AkkonDesk 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 für die Werkzeugvermessung:

Inhalt der Datei TT0_AutoToolMeasureme0_Home.txt M05 G00 x400 Y20 Z30 ; fahre zur Werkzeugwechselposition

Beispiel: Inhalt TT0_AutoToolMeasure0_Store.txt (measure):

G01 z50 ; langsam abfahren

M53 ; fahre in –z bis Endschalter V0 anspricht, berechne anschliessend DeltaH und verfahre weiter im Programm G00 z30

Turret control

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

A tool change is processed in the following sequence:

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

Every step can be defined by the user in a separarte 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 ot storing tool 2 of turret 1.

Turret control

Parameters in AKKON.ini

The turret system is specifid 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 ot a given turret.

Example:

[TURRET] TurretAvailable=0 TurretDelay=300 ManualTurrent=1 TurretCount=1 Turret00 Count=4 Turret01 Count=8 Turret02 Count=3 Turret03 Count=2

0..false, 1..true if Turret is available then send this value to AKKON CNC controller Inform user by a dialog that the tool will be changed yet