

Programming of numerically controlled machines; CLDATA; minor elements of type 2000 records (post-processor commands)

Zusammenhang mit der Internationalen Norm ISO 4343 der International Organization for Standardization (ISO), siehe Erläuterungen.

1 Anwendungsbereich und Zweck

Die Norm dient dazu, den Aufbau und Inhalt von Sätzen des Satztyps 2000, Anweisungen für den NC-Postprozessor, in GLDATA-Texten festzulegen.

Zu den in DIN 66 215 Teil 1 festgelegten Hauptwörtern für Postprozessor-Anweisungen werden in diesem Teil der Norm die Nebenteile definiert.

Mit jedem NC-Postprozessor soll es möglich sein, zumindest eine Untermenge der in dieser Norm festgelegten Nebenteile zu verarbeiten.

Ein NC-Postprozessor ist ein Programm, das die Umwandlung von CLDATA-Texten in spezifische Steuerungsdaten für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen beschreibt (siehe dazu DIN 66 025 Teil 1 bis Teil 4).

2 Satztyp 2000

Dieser Satz enthält Anweisungen für den NC-Postprozessors¹⁾

W1 (ganzzahlig) = laufende Satznummer

W2 (ganzzahlig) = 2000

W3 (ganzzahlig) = n (Codezahl, die ein Hauptwort, wie in DIN 66 215 Teil 1 definiert, repräsentiert)

Von W4 an aufwärts kann der Satz ein Nebenteil²⁾ enthalten. Der Nebenteil ist die Liste der Nebenelemente. Ein Nebenelement kann aus einem oder mehreren Wörtern bestehen.

3 Regeln für die Beschreibung der Nebenteile

Aufgrund der Tatsache, daß bei Postprozessor-Anweisungen – von einigen Ausnahmefällen abgesehen – eine eins-zu-eins-Übereinstimmung zwischen der Eingabesprache und den CLDATA-Sätzen besteht, wurde eine Beschreibung gewählt, die die Eingabesprache verwendet.

3.1 Beschreibungsform der Nebenteile

Die Beschreibungsform basiert auf folgenden Regeln:

- 1 Die Hauptwörter sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.
- 2 Haupt- und Nebenwörter sind in Großbuchstaben ausgedruckt. Neben jedem Schlüsselwort steht die zugehörige Codezahl (n).
- 3 Skalaren Werten, die in CLDATA-Texten durch reelle Zahlen dargestellt werden, werden die Symbole a , b , c , d usw. zugewiesen.
- 4 Alphanumerische Worte werden durch „hollerith word“ dargestellt.
- 5 Wenn eine alternative, nicht standardisierte Reihenfolge von Worten innerhalb eines Nebenelementes existiert und häufig verwendet wird, wird diese nicht standardisierte Reihenfolge in der Nebenelement-Definition in runden Klammern vermerkt angegeben. Diese Reihenfolge sollte vermieden werden.

¹⁾ W_i bezeichnet das i -te Wort des Satzes ($i=1, 2, 3, \dots, 245$)

2) Das folgende Beispiel zeigt Haupt- und Nebenteil eines CLDATA-Satzes:

Teileprogramm-Anweisung:

SPINDL / RPM, 5000, RANGE, 2

CLDATA – Satz:

W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7
.....	2000	1031	78	5000.	145	2.
laufende Satz- nummer	Satz- typ	Haupt- wort- Code- zahl	Neben- wort	Skalar	Neben- wort	Skalar

Nebenelement Nebenelement

Nebenteil

Fortsetzung Seite 2 bis 40

Normenausschuß Informationsverarbeitung (NI) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

3.2 Beschreibungsform der Syntax

Die Syntax der Sätze wird nach folgenden Richtlinien beschrieben:

- 1 Jeder in der Anweisung spezifizierte Parameter entspricht einem Wort des Satzes.
- 2 Der erste Parameter im Nebenteil einer Anweisung (nach dem Schrägstrich) erscheint im Satz als viertes Wort (W4).
- 3 Durch ein Komma in der Beschreibung werden immer zwei Parameter von einander getrennt.
- 4 Jede Zahl wird durch einen Kleinbuchstaben dargestellt. Die Darstellung in CLDATA-Texten erfolgt als Wort vom Typ „reell“.
- 5 Sprachworte werden als eine Folge von Großbuchstaben dargestellt. Die Codezahlen, als die sie in CLDATA-Texten erscheinen, werden zusammen mit der entsprechenden CLDATA-Definition für jedes Sprachwort angegeben.
Überall da, wo in CLDATA-Texten ein beliebiges Sprachwort vorhanden sein kann, wird das Wort „WORD“ in der Syntax-Beschreibung verwendet.
- 6 Symbole sind Teil der Eingabesprache und erscheinen in CLDATA-Texten in alphanumerischer Form.

Als Symbol kann jede Kombination von einem bis sechs alphanumerischen Zeichen gewählt werden. Das erste Zeichen muß alphabetisch sein, Sprachworte sind ausgeschlossen.

Überall da, wo in CLDATA-Texten ein Symbol vorhanden sein kann, wird das Wort „SYMBOL“ in der Syntax-Beschreibung verwendet.

- 7 Wenn für eine bestimmte Parameterstelle Alternativen möglich sind, werden die entsprechenden Elemente untereinander aufgeführt.
- 8 Wahlfreie Elemente erscheinen in eckigen Klammern.
- 9 Elemente, die wiederholt werden können, sind in eckige Klammern gesetzt. Die Mindest- und Höchstzahl der Wiederholungen müssen den eckigen Klammern als tief- und hochgestellte Indizes vorangesetzt werden. Ist die Anzahl der Wiederholungen theoretisch unbegrenzt, so wird dies durch den hochgestellten Index n angegeben. Elemente, die in beliebiger Reihenfolge auftreten können, stehen in geschweiften Klammern.
- 10 Falls für ein Hauptwort mehrere Syntax-Beschreibungen notwendig sind, werden diese untereinander angeordnet, wobei Hauptwort und Schrägstrich immer wiederholt werden.

4 Aufbau und Inhalt der Nebenteile vom Satztyp 2000

	Hauptwort ³⁾	n	Benennung	Erklärung
4.1	AIR	1011	Luft (<i>air</i>)	Steuert die Luftzufuhr
4.1.1	Syntax AIR / ON [, a] OFF			
4.1.2	Nebenteil ON $n = 71$ Bewirkt Zufuhr von Luft OFF $n = 72$ Beendet Zufuhr von Luft a Bezeichnet die Zeitdauer der Luftzufuhr in Sekunden			
4.2	AUXFUN	1022	Hilfsfunktion (<i>auxiliary function</i>)	Ermöglicht das Einfügen von Hilfsfunktionen (M-Funktionen) auf dem Steuerlochstreifen
4.2.1	Syntax AUXFUN / a $n \left[\begin{smallmatrix} a \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$			
4.2.2	Nebenteil a Bezeichnet die in einem separaten Steuersatz auszugebende(n) Schlüsselzahl(en)			
4.3	BREAK	16	Unterbrechung (<i>break</i>)	Kennzeichnet eine geeignete Stelle, um eine Rolle des Steuerlochstreifens zu beenden und die nächste zu starten, wenn ein zusammenhängender Lochstreifen zu unhandlich wäre.

Kein Nebenteil genormt

³⁾ Die Hauptwörter sind aus den englischen Benennungen der ISO gebildet. Diese sind bei den deutschen Benennungen in Klammern mit angegeben.

	Hauptwort ³⁾	<i>n</i>	Benennung	Erklärung
4.4	CHUCK	1073	Spannmittel (<i>chuck</i>)	Kennzeichnet das zu verwendende Spannmittel (z. B. Futter)
4.4.1	Syntax CHUCK / <i>a, b, c, d</i> CHUCK / <i>a, g</i>		[, <i>e, f</i>]	
4.4.2	Nebenteil <i>a</i> <i>b</i> <i>c</i> <i>d</i> <i>e</i> <i>f</i> <i>g</i>			Bezeichnet die Identnummer des Spannmittels Bezeichnet die Lage der Einspannebene im Maschinenkoordinatensystem Bezeichnet den maximalen Außendurchmesser des Spannmittels Bezeichnet die Lage der äußeren Planfläche des Futters im Spannmittelkoordinatensystem Bezeichnet entweder den Bohrungsdurchmesser eines außerspannenden Futters (falls <i>f</i> negativ) oder den Durchmesser eines Spanndorns (falls <i>f</i> positiv) Bezeichnet entweder die Bohrungstiefe eines außerspannenden Futters (falls negativ) oder die Länge des Spanndornes (falls positiv) gemessen im Spannmittelkoordinatensystem Bezeichnet die Lage des Ursprungs des Werkstückkoordinatensystems auf der <i>x</i>-Achse des Maschinenkoordinatensystems

Beispiel 1: Beschreibung eines außerspannenden Futters

CHUCK / 11, 240, 300, 60, 120, -100

Bezeichnung der Koordinaten:

 X_c, Y_c : Spannmittelkoordinatensystem X_m, Z_m : Maschinenkoordinatensystem

Zahlenwerte:

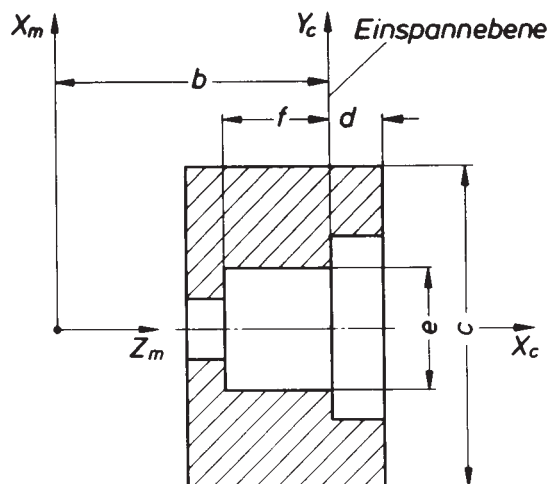
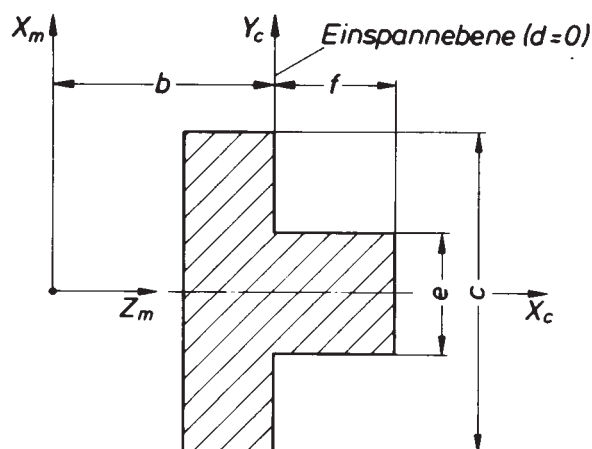
 $b = 240 \text{ mm}$ $c = 300 \text{ mm}$ $d = 60 \text{ mm}$ $e = 120 \text{ mm}$ $f = 100 \text{ mm}$ 

Bild 1.

³⁾ Siehe Seite 2

Beispiel 2: Beschreibung eines Spanndornes

CHUCK / 12, 240, 300, 0, 120, 100



Bezeichnung der Koordinaten:

 X_c, Y_c : Spannmittelkoordinatensystem X_m, Z_m : Maschinenkoordinatensystem

Zahlenwerte:

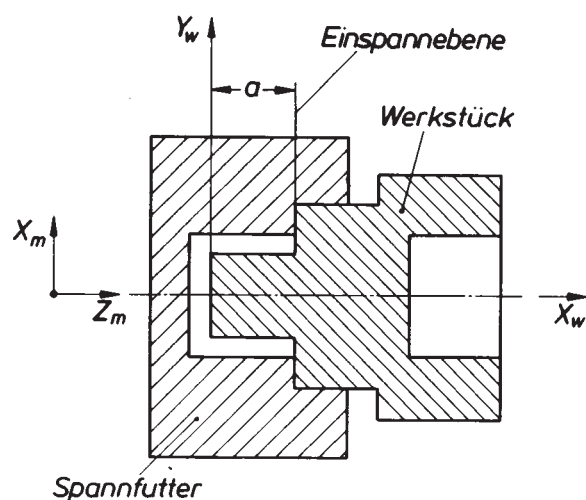
 $b = 240 \text{ mm}$ $c = 300 \text{ mm}$ $d = 0 \text{ mm}$ $e = 120 \text{ mm}$ $f = 100 \text{ mm}$

Bild 2.

	Hauptwort ³⁾	n	Benennung	Erklärung
4.5	CLAMP	1074	Einspannung (<i>clamp</i>)	Kennzeichnet die Lage des Werkstückes im Spannmittel
4.5.1	Syntax			
	CLAMP / a [, INVERS]			
4.5.2	Nebenteil			
	a			Bezeichnet die Lage der Einspannebene im Werkstückkoordinatensystem
	INVERS	$n = 6$		Bezeichnet die Drehung des Werkstückes um 180° vor dem Einspannen

Beispiel 3: Spannen mit einem außerspannenden Futter

CLAMP / 80



Bezeichnung der Koordinaten:

 X_w, Y_w : Werkstückkoordinatensystem X_m, Z_m : Maschinenkoordinatensystem

Zahlenwert:

 $a = 80 \text{ mm}$

Bild 3.

³⁾ Siehe Seite 2

	Hauptwort ³⁾	<i>n</i>	Benennung	Erklärung
4.8	CLRSRF	1057	Sicherheitsfläche (<i>clearance surface</i>)	Bezeichnet eine Sicherheitsfläche, zu der die Werkzeugspitze beim Erkennen der Anweisung RETRACT (<i>n</i> = 7) zurückgezogen wird ⁴⁾
4.8.1	Syntax CLRSRF / [[PLANE,] SYMBOL, <i>a</i> ,] <i>b</i> , <i>c</i> , <i>d</i> , <i>e</i>			
4.8.2	Nebenteil PLANE, SYMBOL, <i>a n</i> = 3003 <i>b</i> , <i>c</i> , <i>d</i> <i>e</i>			
				Möglicherweise vom NC-Prozessor eingefügter symbolischer Name der Fläche, falls diese vorher definiert wurde Bezeichnendie <i>X</i> -, <i>Y</i> -, <i>Z</i> -Komponenten des Einheitsvektors der Ebenennormalen Bezeichnet den Abstand der Ebene vom Ursprung des Werkstückkoordinatensystems in Richtung der Ebenennormalen
4.9	COOLNT	1030	Kühlmittel (<i>coolant</i>)	Kennzeichnet Zufluß oder Art des Kühlmittels oder beides
4.9.1	Syntax ON OFF COOLNT / FLOOD MIST TAPKUL $n \begin{bmatrix} a \end{bmatrix}$			
4.9.2	Nebenteil ON <i>n</i> = 71 OFF <i>n</i> = 72 FLOOD <i>n</i> = 89 MIST <i>n</i> = 90 TAPKUL <i>n</i> = 91 <i>a</i>			
				Bewirkt Zufuhr von Kühlmittel Beendet Zufuhr von Kühlmittel Bewirkt Zufuhr von flüssigem Kühlmittel Bewirkt Zufuhr von Kühlmittelnebel Bewirkt Zufuhr von Gewindeschneid-Kühlmittel Bezeichnet die gewünschte Zuflußleitung
4.10	COUPLE	1049	Koppeln (<i>couple</i>)	Steuert die Synchronisierung von Vorschub und Spindeldrehzahl für Gewindeschneiden
4.10.1	Syntax COUPLE / ON OFF			
4.10.2	Nebenteil ON <i>n</i> = 71 OFF <i>n</i> = 72			
				Bewirkt die Synchronisierung von Vorschub und Spindeldrehzahl Beendet die Synchronisierung von Vorschub und Spindeldrehzahl
4.11	CUTCOM	1007	Werkzeugkompen- sation (<i>cutter compen- sation</i>)	Bewirkt das Einfügen von Informationen für den Werkzeugversatz auf dem Steuerlochstreifen und bezeichnet wahlweise die Lage des Werkzeuges zum Werkstück, die Ebene, in der die Kompensation stattfinden soll, und die Auswahl von manuellen Eingabeschaltern

³⁾ Siehe Seite 2

⁴⁾ Zur Zeit sind nur Ebenen als Sicherheitsflächen definiert

4.11.1 Syntax

a
 ON
 CUTCOM / OFF [,LENGTH [, b]]
 RIGHT
 LEFT
 ON
 CUTCOM / OFF [,XCOORD, c] [,YCOORD, d] [,ZCOORD, e]
 RIGHT
 LEFT
 ON
 CUTCOM / OFF $\left[\begin{array}{l} \text{XYPLAN} \\ \text{YZPLAN} \\ \text{ZXPLAN} \end{array} \right] [,\text{OSETNO}, a] [,\text{LENGTH}, b]$
 RIGHT
 LEFT
 ON
 CUTCOM / OFF [,RADIUS, f]
 RIGHT
 LEFT

4.11.2 Nebenteil

ON	$n = 71$	Bewirkt Ausgabe der Information über die Werkzeugkompensation
OFF	$n = 72$	Bewirkt das Aufheben der letzten CUTCOM-Anweisung
RIGHT	$n = 24$	Bezeichnet die Lage des Werkzeugs zum Werkstück
LEFT	$n = 8$	entsprechend der Norm DIN 66 025 Teil 2
LENGTH	$n = 9$	Bezeichnet die Werkzeuglängenkorrektur
XYPLAN	$n = 33$	
YZPLAN	$n = 37$	Bezeichnen die Kompensationsebene
ZXPLAN	$n = 41$	
a	$n = 508$	Bezeichnet die Korrekturschalternummer
OSETNO, a		
LENGTH, b	$n = 9$	Bezeichnet die Korrekturschalternummer für die Werkzeuglängenkorrektur
XCOORD, c	$n = 116$	Bezeichnet die Korrekturschalternummer für die Korrektur der X-Achse
YCOORD, d	$n = 117$	Bezeichnet die Korrekturschalternummer für die Korrektur der Y-Achse
ZCOORD, e	$n = 118$	Bezeichnet die Korrekturschalternummer für die Korrektur der Z-Achse
RADIUS, f	$n = 23$	Bezeichnet die Korrekturschalternummer des Radius

	Hauptwort ³⁾	n	Benennung	Erklärung
4.12	CYCLE	1054	Bearbeitungszyklen (cycle)	Spezifiziert oder identifiziert Bearbeitungszyklen, die an jedem Punkt, der in einem Satz vom Typ 5000 angegeben ist, ausgeführt werden sollen

4.12.1 Syntax⁵⁾

DRILL
 FACE
 TAP IPM, b
 CYCLE / BORE5 , a , IPR, c [, f] [, RAPTO, g] [, DWELL, h] [, ORIENT [, o]]
 BORE6 , a , MPPM, d
 BORE7 MPPR, e
 BORE8
 BORE9

3) Siehe Seite 2

5) Siehe Seite 8

$$\text{CYCLE / DEEP BRKCHP } a, \text{ INCR } \begin{matrix} n \\ 1 \end{matrix} \begin{bmatrix} \text{IPM}, & b \\ \text{IPR}, & c \\ \text{MMPM}, & d \\ \text{MMPR}, & e \end{bmatrix} [f] [r] [, \text{RAPTO}, g] [, \text{DWELL}] [, h] [, \text{TIMES}, p]$$

$$\text{CYCLE / DEEP BRKCHP } \begin{matrix} n \\ 1 \end{matrix} \begin{bmatrix} \text{IPM}, & b \\ \text{IPR}, & c \\ \text{MMPM}, & d \\ \text{MMPR}, & e \end{bmatrix} [f] [r] [, \text{RAPTO}, g] [, \text{DWELL}, h] [, \text{TIMES}, p]$$

$$\text{CYCLE / THRU}, a \begin{matrix} n \\ 1 \end{matrix} [i, j] \begin{bmatrix} \text{IPM}, & b \\ \text{IPR}, & c \\ \text{MMPM}, & d \\ \text{MMPR}, & e \end{bmatrix} [f] [r] [, \text{DWELL}, h]$$

$$\text{CYCLE / CSINK}, k, l [, m] \begin{bmatrix} \text{IPM}, & b \\ \text{IPR}, & c \\ \text{MMPM}, & d \\ \text{MMPR}, & e \end{bmatrix} [f] [, \text{RAPTO}, g] [, \text{DWELL}, h]$$

CYCLE / ON
OFF
MANUAL

4.12.2 Nebenteil

ON	$n = 71$	Bewirkt, daß eine Folge von Operationen wieder ausgeführt werden kann, die bisher durch das Nebenelement OFF ($n = 72$) unterdrückt wurde
OFF	$n = 72$	Bewirkt das Aufheben einer Folge von Operationen entsprechend dem Wort G 80 ⁶⁾
(NOMORE)	$n = 53$	
MANUAL	$n = 158$	Bewirkt einen Maschinenhalt an jedem Punkt, der in einem Satz vom Typ 5000 angegeben ist, damit von dem Maschinenbediener eine nicht auf dem Steuerlochstreifen gespeicherte Operation durchgeführt werden kann
DRILL	$n = 163$	Bezeichnet eine Folge von Operationen entsprechend dem Wort G 81 ⁶⁾ (Siehe auch Bild 5.)
FACE	$n = 81$	Bezeichnet eine Folge von Operationen entsprechend dem Wort G 82 ⁶⁾ (Siehe auch Bild 6.)

5) Die Syntax basiert auf der folgenden allgemeinen Form:

CYCLE / Operation, Tiefe, Vorschub, Sicherheitsabstand, Modifikator

wobei

Operation	die Art des Bearbeitungszyklus, z. B.: DRILL (Bohren), TAP (Gewindeschneiden) usw. definiert
Tiefe	den Weg entlang der Spindelachse definiert, längs dessen die Bearbeitungsoperation durchgeführt wird
Vorschub	den in dem Zyklus verwendeten Vorschub definiert
Sicherheitsabstand	den Abstand oberhalb jedes Punktes definiert der in einem Satz vom Typ 5000 angegeben ist, bis zu dem das Werkzeug im Eilgang verfahren wird
Modifikator	die Modifikation des ursprünglich angegebenen Bearbeitungszyklus erlaubt

6) Siehe auch DIN 66 025 Teil 2; Verschlüsselung der Wegbedingungen G und der Zusatzfunktionen M.

TAP	$n = 168$	Bezeichnet eine Folge von Operationen entsprechend dem Wort G 84 ⁶⁾ (Siehe auch Bild 7.)
BORE5	$n = 209$	Bezeichnet eine Folge von Operationen entsprechend dem Wort G 85 ⁶⁾ (Siehe auch Bild 8.)
(REAM)	$n = 262$	
BORE6	$n = 210$	Bezeichnet eine Folge von Operationen entsprechend dem Wort G 86 ⁶⁾ (Siehe auch Bild 9.)
(BORE)	$n = 82$	
BORE7	$n = 211$	Bezeichnet eine Folge von Operationen entsprechend dem Wort G 87 ⁶⁾ (Siehe auch Bild 10.)
BORE8	$n = 212$	Bezeichnet eine Folge von Operationen entsprechend dem Wort G 88 ⁶⁾ (Siehe auch Bild 11.)
BORE9	$n = 213$	Bezeichnet eine Folge von Operationen entsprechend dem Wort G 89 ⁶⁾ (Siehe auch Bild 12.)
DEEP	$n = 153$	Bezeichnet eine Folge von Operationen entsprechend dem Wort G 83 ⁶⁾ (Siehe auch Bilder 13 bis 23.) Die Folge enthält einen Eilrückhub auf den Sicherheitsabstand f nach jedem Arbeitsvorschub
BRKCHP	$n = 288$	Bezeichnet eine Folge von Operationen entsprechend dem Wort G 83 ⁶⁾ (Siehe auch Bild 17.) Die Folge enthält eine Verweilzeit nach jedem Arbeitsvorschub
THRU	$n = 152$	Bezeichnet eine Folge von Vorschub-Eilgang, Vorschub-, Eilgang-Operationen mit einem abschließenden Eilrückhub, wie sie beim Durchbohren mehrerer, durch Zwischenräume getrennter Wände angewendet wird (Siehe auch Bild 18.)
CSINK	$n = 256$	Bezeichnet eine Folge von Operationen entsprechend dem Wort G 82 ⁶⁾ (Siehe auch Bild 19.)
a		Bezeichnet den Weg entlang der Spindelachse, längs der die Bearbeitungsoperation durchgeführt wird
IPM, b (b , IPM)	$n = 73$	Bezeichnet die Geschwindigkeit in inch je Minute
IPR, e (e , IPR)	$n = 74$	Bezeichnet die Geschwindigkeit in inch je Spindelumdrehung
MMPM, c	$n = 315$	Bezeichnet die Geschwindigkeit in Millimeter je Minute
MMPR, d (d , MMPR)	$n = 316$	Bezeichnet die Geschwindigkeit in Millimeter je Spindelumdrehung
f		Bezeichnet den Abstand, bis zu dem das Werkzeug an jedem Punkt, der in einem Satz vom Typ 5000 angegeben ist, im Eilgang verfahren wird
RAPTO, g	$n = 280$	Bezeichnet eine zusätzliche Eilgangbewegung (Siehe auch Bilder 21 bis 23.)
DWELL, h	$n = 279$	Bezeichnet eine Verweilzeit in Sekunden
i, j		Bezeichnen im Zyklus THRU Abstände zu jedem Punkt, der in einem Satz vom Typ 5000 angegeben ist (Siehe auch Bild 18.)
k		Bezeichnet den Durchmesser des Spitzsenkers
l		Bezeichnet den Spitzenwinkel des Spitzsenkers
m		Spezifiziert den Durchmesser der anzusenkenen Bohrung. Dient zur Berechnung einer zusätzlichen Eilgangbewegung (Siehe auch Bild 20.)
ORIENT, o	$n = 246$	Bezeichnet die Index-Position des definierten Halts der Spindeldrehung
TIMES, p	$n = 28$	Bezeichnet einen Eilrückhub auf den Sicherheitsabstand f nach jeweils p Arbeitsvorschüben
INCR, q	$n = 66$	Bezeichnet die inkrementale Angabe der Wege q entlang der Spindelachse
r		Bezeichnet einen Sicherheitsabstand oberhalb der zuletzt erreichten Bohrtiefe, bis zu dem das Werkzeug im Eilgang verfahren wird

⁶⁾ Siehe Seite 8

Beispiel 5: Beschreibung eines Bohr-Zyklus

CYCLE / DRILL, a , MMPM, d , f

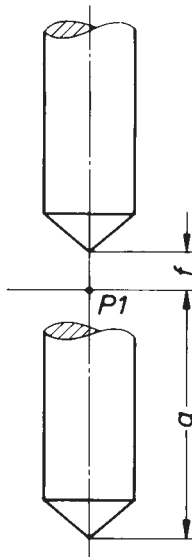


Bild 5.

Arbeitsablauf zu Beispiel 5

- 1 Positionierung im Eilgang auf Abstand f oberhalb des Punktes P1
- 2 Vorschub längs des Weges $f + a$
- 3 Eilrückhub auf Abstand f oberhalb P1

Beispiel 6: Beschreibung eines Stirnsenk-Zyklus

CYCLE / FACE, a , MMPM, d , f

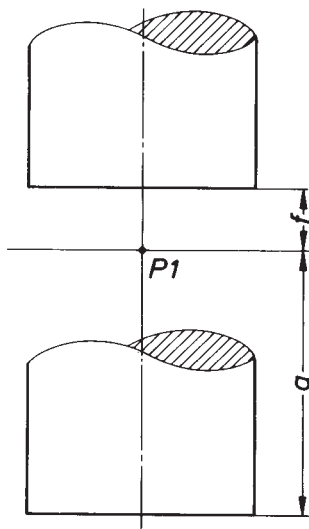


Bild 6.

Arbeitsablauf zu Beispiel 6

- 1 Positionierung im Eilgang auf Abstand f oberhalb des Punktes P1
- 2 Vorschub längs des Weges $f + a$
- 3 Verweilzeit
- 4 Eilrückhub auf Abstand f oberhalb P1

Beispiel 7: Beschreibung eines Gewindeschneid-Zyklus

CYCLE / TAP, a , IPM, b , f

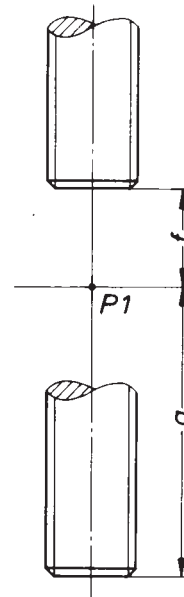


Bild 7.

Arbeitsablauf zu Beispiel 7

- 1 Positionierung im Eilgang auf Abstand f oberhalb des Punktes P1
- 2 Vorschub längs des Weges $f + a$
- 3 Umschaltung der Spindeldrehrichtung und Rückhub mit Vorschubgeschwindigkeit auf Abstand f oberhalb P1
- 4 Umschaltung der Spindeldrehrichtung

Beispiel 8: Beschreibung eines Reib-Zyklus

CYCLE / BORE5, a , MMPM, d , f

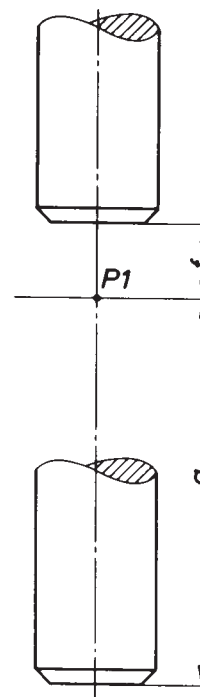


Bild 8.

Arbeitsablauf zu Beispiel 8, siehe Seite 11.

Arbeitsablauf zu Beispiel 8

- 1 Positionierung im Eilgang auf Abstand f oberhalb des Punktes P 1
- 2 Vorschub längs des Weges $f + a$
- 3 Rückhub mit Vorschubgeschwindigkeit auf Abstand f oberhalb P 1

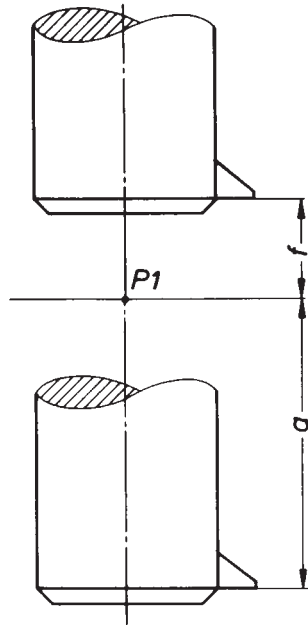
Beispiel 9: Beschreibung eines Ausbohr-ZyklusCYCLE / BORE6, a , MPPM, d , f 

Bild 9.

Arbeitsablauf zu Beispiel 9

- 1 Positionierung im Eilgang auf Abstand f oberhalb des Punktes P 1
- 2 Vorschub längs des Weges $f + a$
- 3 Spindel-Halt
- 4 Eilrückhub auf Abstand f oberhalb P 1
- 5 Einschalten der vorherigen Spindeldrehzahl und -richtung

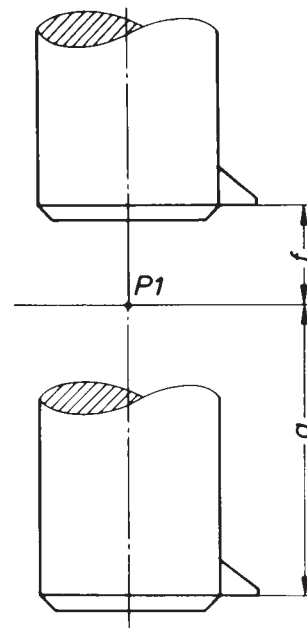
Beispiel 10: Beschreibung eines Ausbohr-ZyklusCYCLE / BORE7, a , MPPM, d , f 

Bild 10.

Arbeitsablauf zu Beispiel 10

- 1 Positionierung im Eilgang auf Abstand f oberhalb des Punktes P 1
- 2 Vorschub längs des Weges $f + a$
- 3 Spindel-Halt
- 4 Rückhub durch Handbedienung auf Abstand f oberhalb P 1
- 5 Einschalten der vorherigen Spindeldrehzahl und -richtung

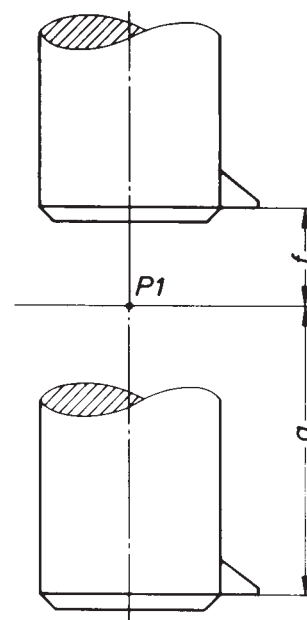
Beispiel 11: Beschreibung eines Ausbohr-ZyklusCYCLE / BORE8, a , MPPM, d , f 

Bild 11.

Arbeitsablauf zu Beispiel 11, siehe Seite 12.

Arbeitsablauf zu Beispiel 11

- 1 Positionierung im Eilgang auf Abstand f oberhalb des Punktes P1
- 2 Vorschub längs des Weges $f + a$
- 3 Verweilzeit
- 4 Spindel-Halt
- 5 Rückhub durch Handbedienung auf Abstand f oberhalb P1
- 6 Einschalten der vorherigen Spindeldrehzahl und -richtung

Beispiel 12: Beschreibung eines Ausbohr-Zyklus

CYCLE / BORE9, a , MMPM, d , f

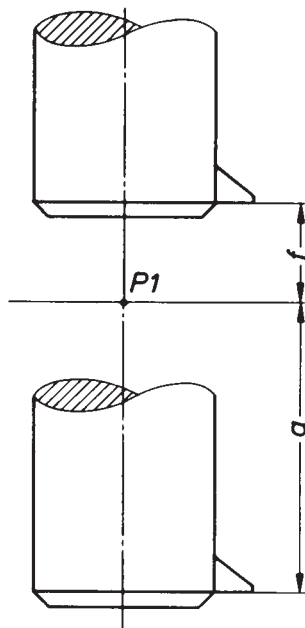


Bild 12.

Arbeitsablauf zu Beispiel 12

- 1 Positionierung im Eilgang auf Abstand f oberhalb des Punktes P1
- 2 Vorschub längs des Weges $f + a$
- 3 Verweilzeit
- 4 Rückhub mit Vorschubgeschwindigkeit auf Abstand f oberhalb P1

Beispiel 13: Beschreibung eines Tiefloch-Bohr-Zyklus

CYCLE / DEEP, a_1 , a_2 , a_3 , MMPM, d , f

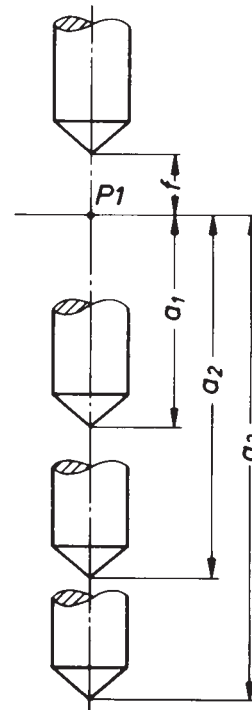


Bild 13.

Arbeitsablauf zu Beispiel 13

- 1 Positionierung im Eilgang auf Abstand f oberhalb des Punktes P1
- 2 Vorschub längs des Weges $f + a_1$
- 3 Eilrückhub auf Abstand f oberhalb P1
- 4 Verfahren im Eilgang längs des Weges $f + a_1$ abzüglich eines bestimmten Sicherheitsabstandes
- 5 Vorschub auf Tiefe a_2
- 6 Eilrückhub auf Abstand f oberhalb P1
- 7 Verfahren im Eilgang längs des Weges $f + a_2$ abzüglich eines bestimmten Sicherheitsabstandes
- 8 Vorschub auf Tiefe a_3
- 9 Eilrückhub auf Abstand f oberhalb P1