



PA – Software

Automatische Getriebestufenumschaltung

PA 8000

AUSGABE

1.00

Software Revision

1.9

Copyright

PA

IRRRTUM UND TECHNISCHE ÄNDERUNGEN VORBEHALTEN

Inhalt

1 Programmierung	1
1.1 Allgemein	1
1.2 Aktives M40	2
1.3 Aktives M41-M46	2
1.4 Umschaltvorgang	3
1.5 G96 ist aktiviert	4
1.6 G92 ist aktiviert	4
1.7 G33/G34 ist aktiv	5
2 PLC-CNC.....	5
2.1 Ausgabezeitpunkt des M-Codes bei Getriebestufen Umschaltung	5
2.2 PLC-CNC Interface Signale	5
3 Maschinenparameter Tabelle.....	6

1 Programmierung

1.1 Allgemein

Die Programmierung der Getriebestufenumschaltung erfolgt über die M-Codes

M40 = automatische Umschaltung - wird berechnet aus programmierter Spindeldrehzahl.

M40 = ist wirksam beim Einschalten.

M41 M46 = programmierte Umschaltung der Getriebestufen. Maximal 6 Stufen sind möglich.

M40-M46 = sind modal wirksame Codes.

M03 = rechtsdrehende Spindel

M04 = linksdrehende Spindel

M05 = Spindel Halt.

Hinweis

- Die Funktion „Automatische Getriebestufenumschaltung“ ist nur für die Hauptspindel möglich. Die erste Spindel im System wird als „Hauptspindel“ bezeichnet.

1.2 Aktives M40

Wenn M40 aktiv ist, dann wird die Getriebestufe über das programmierte S-Wort angewählt. In den Maschinenparametern wird dazu für jede Getriebestufe eine Minimal- und Maximaldrehzahl angegeben.

Stufe für Stufe (beginnend mit Getriebestufe 1) gilt:

Es wird die erlaubte Maximaldrehzahl mit der programmierten Spindeldrehzahl verglichen. Die erste gefundene Stufe, für die gilt: programmierte Spindeldrehzahl ist kleiner oder gleich Maximaldrehzahl, wird eingeschaltet. Eine Getriebestufe mit applizierter Mindestdrehzahl = 0 wird als nicht appliziert behandelt. Ist die programmierte Spindeldrehzahl größer als die größte der applizierten Maximaldrehzahlen, wird die Drehzahl automatisch auf den höchstzulässigen Wert begrenzt. G92 und das Spindelpotentiometer haben keinen Einfluß auf die angewählte Getriebestufe.

1.3 Aktives M41-M46

Damit kann eine Getriebestufe direkt angewählt werden. Es sind maximal 6 Stufen möglich. Das Übersetzungsverhältnis jeder Stufe wird in den Maschinenparametern abgelegt. Die über M41-M46 angewählte Getriebestufe hat Vorrang vor dem programmierten S-Wert; d. h., die Spindeldrehzahl wird gegebenenfalls beschränkt auf das für die Stufe entsprechende Drehzahlintervall.

Hinweis:

- Definition des Übersetzungsverhältnisses (Maschinenparameter)
$$\text{Motordrehzahl} = \text{Spindeldrehzahl} * \text{Übersetzungsverhältnis}$$

1.4 Umschaltvorgang

Wenn die programmierte Getriebestufe mit der Rückmeldung der PLC über die am Getriebe anliegende Getriebestufe nicht übereinstimmt, wird der Umschaltvorgang eingeleitet. (siehe PLC-CNC Interface Signale IN_GEAR01 bis IN_GEAR06). Dazu werden 3 Zwischensätze erzeugt. (Auf dem Bildschirm steht in der NC-Satzanzeige: AUTOMATISCH ERZEUGTER ZWISCHENSATZ):

Der 1. Zwischensatz fährt die Spindel auf die Schaltdrehzahl (ist für jede Getriebestufe applizierbar). Dazu wird intern eine Wartezeit berechnet. Innerhalb dieser Wartezeit wird die an die Maschine ausgegebene Schaltdrehzahl eingestellt.

Für die Berechnung der Wartezeit wird eine pro Stufe applizierte Hochlaufzeit verwendet. Das ist die Zeit, die gebraucht wird, um die Spindeldrehzahl von 0 auf die für die betreffende Getriebestufe maximale Drehzahl zu bringen.

Die programmierte Getriebestufe wird als M-Code an die Maschine ausgegeben. Der NC-Satzwechsel wird so lange unterbunden, bis die Rückmeldung vom Getriebe kommt, daß die angewählte Getriebestufe eingeschaltet ist.

Der 3. Zwischensatz fährt die Spindel wieder auf die programmierte Drehzahl. Dazu wird intern wieder eine Wartezeit berechnet, während der kein NC-Satzwechsel stattfindet. Anschließend geht die normale NC-Satzabarbeitung weiter.

Hinweise:

- Die Wartezeit wird nur bei der Getriebestufenumschaltung berücksichtigt, nicht bei sonstigen Drehzahländerungen.
- Ein Pendeln beim Umschalten kann dadurch erreicht werden, daß das Signal IN_REV (siehe IN_SPINDLE) laufend vom PLC umgeschaltet wird.

1.5 G96 ist aktiviert

Solange G96 aktiv ist und die Spindel fährt, ist keine Getriebestufenumschaltung möglich. Wird M40-M46 programmiert, so wird als Fehler

NC-ADRESSE M FALSCH!! ausgegeben.

Im G96 Einschaltsatz kann M40-M46 programmiert werden. Das S-Wort hat aber bei aktivem M40 keine Funktion.

Wurde die Spindel mit M05 programmiert angehalten, dann kann die Getriebestufe gewechselt werden (nur über M-Code, nicht über S-Code), während M05 aktiv ist. Beim Einschalten der Spindel über M03/M04 wird der tatsächliche Wechsel durchgeführt.

Bei G96 Mxx S200 in einem Satz (xx = 41...46) fährt die Spindel zunächst auf die zuletzt programmierte Drehzahl (vor dem Getriebestufenwechsel), und erst dann wird S200 berücksichtigt.

1.6 G92 ist aktiviert

Bei G92 wird das S-Wort für die Getriebestufe ignoriert. Das M-Wort ist relevant.

1.7 G33/G34 ist aktiv

Wie G96, nur wird S-Wort auch relevant.

Das PLC-Signal IN_NULLV SPINDELNULLVOLT sorgt immer für Spindel Halt; auch bei M40-M46.

S0 hat bei M40 keine Wirkung in bezug auf die aktive Getriebestufe.

2 PLC-CNC

2.1 Ausgabezeitpunkt des M-Codes bei Getriebestufen Umschaltung

Es kann voreingestellt werden, ob der M-Code M03 bzw. M04 bei Getriebestufenwechsel vor oder nach dem Wechsel der Getriebestufen an die PLC ausgegeben wird.

Wenn der Maschinenparameter GearboxMCodeOutput auf 1 gesetzt wird, dann erfolgt die Ausgabe des M-Codes nach dem Getriebestufenwechsel.

Wird der Maschinenparameter GearboxMCodeOutput auf 0 gesetzt (Standard-Voreinstellung), so wird der M-Code vor dem Getriebestufenwechsel ausgegeben.

2.2 PLC-CNC Interface Signale

In den folgenden Signalen sind die Getriebestufen zusammengefaßt::

IN_GEAR_01	Getriebestufe1
IN_GEAR_02	Getriebestufe1
IN_GEAR_03	Getriebestufe1
IN_GEAR_04	Getriebestufe1
IN_GEAR_05	Getriebestufe1
IN_GEAR_06	Getriebestufe1

Wert	Bedeutung
0	Getriebestufe nicht aktiv
1	Getriebestufe aktiv

3 Maschinenparameter Tabelle

Die benötigten Maschinenparameter sind:

M40Appl

MaxSpindleSpeed

MinSpindleSpeed

TransmissionRatio

ShiftingSpindleSpeed

SpindleSlopTime

GearboxMCodeOutput

GearboxSpindleEncoder