



DME 230

Teileprogramm (MPU)

der Servoregler mit der
Typenbezeichnung
- BN6773

Typ:
DME 230x4-I/O

Part No:
81703.00101

Publikation Ref: 160616



Dunkermotoren GmbH | Allmendstraße 11 | D-79848 Bonndorf/ Schwarzwald
Phone +49 (0) 7703 930-0 | Fax +49 (0) 7703 930-210/ 212 | info@dunkermotoren.com

**TrioDrive D/xS / MidiDrive D/xS
TrioDrive D / MidiDrive D
MaxiDrive**

**Digitale Servoregler
für direkten Netzanschluss**

Teileprogramm (Positioniersteuerung)

Betriebsanleitung 6710.131, V 8.5

Diese Betriebsanleitung gilt für

- TrioDrive-D/xS-Servoregler, BN 6755 bis BN 6758 mit Option B2 oder höher
- MidiDrive-D/xS-Servoregler, BN 6745 bis BN 6749 mit Option B2 oder höher
- TrioDrive-D-Servoregler, BN 6751 bis BN 6753 mit Option B2 oder höher
- MidiDrive-D-Servoregler, BN 6741 bis BN 6743 mit Option B2 oder höher
- MaxiDrive-Servoregler, BN 6721 bis BN 6725

Diese Betriebsanleitung gilt zusammen mit

- Betriebsanleitung 6710.101 (Funktionen und Parameter)
- Betriebsanleitung 6755.102, 6745.102, 6750.102, 6740.102 bzw. 6710.102 (Anschluss und Inbetriebnahme)
- Betriebsanleitung 6710.107 (SPP Windows Bedien- und Inbetriebnahmeprogramm)

ESR Pollmeier GmbH
Lindenstraße 20

64372 Ober-Ramstadt

Bundesrepublik Deutschland

Tel. +49 6167 9306-0
Fax +49 6167 9306-77

E-Mail info@esr-pollmeier.de
www.esr-pollmeier.de

Copyright by ESR Pollmeier GmbH, 64372 Ober-Ramstadt, Germany

ESR ist eine eingetragene Marke der ESR Pollmeier GmbH.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten. Ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung der ESR Pollmeier GmbH darf kein Teil dieser Betriebsanleitung vervielfältigt, reproduziert, in einem Informationssystem gespeichert oder verarbeitet oder in anderer Form weiter übertragen werden.

Diese Betriebsanleitung wurde mit Sorgfalt erstellt. ESR Pollmeier GmbH übernimmt jedoch für eventuelle Irrtümer in dieser Betriebsanleitung und deren Folgen keine Haftung. Ebenso wird keine Haftung für direkte Schäden oder Folgeschäden übernommen, die sich aus dem Missbrauch des Gerätes ergeben.

Bei der Anwendung der Geräte sind die einschlägigen Vorschriften bezüglich Sicherheitstechnik und Funkentstörung zu beachten.

Änderungen vorbehalten.

Inhalt

Bitte beachten Sie auch das Stichwortverzeichnis am Ende des Dokuments.

1	Vorbemerkungen	5
1.1	Zu dieser Beschreibung.....	5
2	Sicherheitshinweise	6
2.1	Art der Hinweise.....	6
3	Übersicht	7
4	Teileprogramm-Zustandsmaschine	8
4.1	Starten und Stoppen des Teileprogramms.....	10
5	Teileprogramm-Satztypen	11
5.1	Leer (NOP, keine Funktion).....	13
5.2	Position.....	13
5.3	Vorschub.....	14
5.4	Maschinenbefehle.....	15
5.5	Marke.....	15
5.6	Sprung nach Marke.....	16
5.7	Programmteilwiederholung.....	16
5.8	Springe falls Eingang.....	17
5.9	Wartezeit.....	17
5.10	Warte auf Eingang.....	18
5.11	Unterprogrammaufruf.....	18
5.12	Unterprogrammende.....	19
5.13	Referenzpunkt anfahren.....	19
5.14	Sprungziel für Eingangswert.....	20
5.15	Warte auf Eingangswert, springe.....	20
5.16	Programm anhalten.....	21
5.17	Objektzugriff.....	21
5.18	Mathematische Operation.....	22
5.19	Springe abhängig von Vergleich.....	23
5.20	Auswahl Achsen-Betriebsart.....	23
5.21	Vorgabe Achsen-Zustand.....	24
5.22	Schneller Achsen-Start.....	25
5.23	Logische Operation.....	26

5.24	Logische Operation mit Konstante	26
5.25	Geschwindigkeitsprofil Initialisierung.....	26
5.26	Geschwindigkeitsprofil Ende.....	27
5.27	Geschwindigkeitsprofil (Satztyp).....	27
5.27.1	Geschwindigkeitsprofil Einzel-Angabe	28
5.27.2	Geschwindigkeitsprofil Datengruppe	28
5.27.3	Geschwindigkeitsprofil Datengruppe mit Autoinkrement	28
5.28	Geschwindigkeitsprofil Spindelpositionierung.....	29
5.29	Geschwindigkeitsprofil Spindelpositionierung Ende.....	29
5.30	Unbekannter Satztyp.....	30
6	Zugriff auf digitale Ein- und Ausgänge	31
6.1	Hardware-Ein-/Ausgänge, Software-Ein-/Ausgänge.....	31
6.2	Verkettete Ein-Ausgänge.....	31
6.3	Zugriff auf Achsen-Steuerwort und Achsen-Statuswort über digitale Ein- und Ausgänge	32
7	Geschwindigkeitsprofil	33
7.1	Beispiele.....	34
7.2	Geschwindigkeitsprofil als direkte Einzel-Angabe.....	35
7.3	Geschwindigkeitsprofil als indirekte Einzel-Angabe.....	35
7.4	Geschwindigkeitsprofil über Datengruppen.....	35
7.5	Geschwindigkeitsprofil über Datengruppen, indirekt adressiert.....	35
7.6	Geschwindigkeitsprofil komplett.....	36
7.7	Geschwindigkeitsprofil komplett, über Schleife.....	36
7.8	Verschiedene Geschwindigkeitsprofile.....	36
7.9	Teileprogrammbeispiel für Spindelpositionierung.....	37
8	Variablen-Beschreibungen	39
8.1	Parameter des Teileprogrammbetriebs.....	39
9	Anhang	43
9.1	Anhang A Zustandsmaschinen.....	43
9.2	Anhang B Achsen-Störungs-codes und Teileprogramm-Fehler.....	44
9.3	Anhang C Firmware-Versionen bezüglich Teileprogramm-Funktionen.....	46
9.4	Anhang D Versionen des Textes	47

1 Vorbemerkungen

1.1 Zu dieser Beschreibung

Diese Betriebsanleitung 6710.131 erläutert die Funktionen des Teileprogramms, das unabhängig von einer übergeordneten Steuerung von der integrierten Positioniersteuerung der digitalen Servoregler TrioDrive D/xS, MidiDrive D/xS, TrioDrive D und MidiDrive D mit Option B2 oder höher und MaxiDrive abgearbeitet werden kann.

Sie gilt zusammen mit der

- Betriebsanleitung „Funktionen und Parameter“ des Servoreglers (gehört zum Lieferumfang des Servoreglers)
 - Betriebsanleitung 6710.101
- Betriebsanleitung „Anschluss und Inbetriebnahme“ des Servoreglers (gehört zum Lieferumfang)
 - Betriebsanleitung 6755.102 (TrioDrive D/xS),
 - Betriebsanleitung 6745.102 (MidiDrive D/xS),
 - Betriebsanleitung 6750.102 (TrioDrive D),
 - Betriebsanleitung 6740.102 (MidiDrive D) oder
 - Betriebsanleitung 6710.102 (MaxiDrive)
- Betriebsanleitung „SPP Windows Bedien- und Inbetriebnahmeprogramm“ (wird mit dem optionalen Bedien- und Inbetriebnahmeprogramm SPP Windows ausgeliefert)
 - Betriebsanleitung 6710.107

Für das Erstellen und Editieren von Teileprogrammen wird ein PC mit dem Bedien- und Inbetriebnahmeprogramm SPP Windows (Vollversion) benötigt. Bitte prüfen Sie, ob diese Voraussetzung erfüllt ist und die o. a. Betriebsanleitungen vorhanden sind.

2 Sicherheitshinweise

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in der jeweiligen Betriebsanleitung „Anschluss und Inbetriebnahme“ (6755.102, 6745.102, 6750.102, 6740.102 bzw. 6710.102) sowie die Warnungen und Hinweise in den Randspalten aller Betriebsanleitungen.

Die Inbetriebnahme und Parametrierung der Servoregler kann Antriebsbewegungen auslösen. Wenn der Antrieb und/oder die Maschine nicht vorschriftsmäßig aufgebaut und gesichert sind, können dabei Gesundheit und Leben von Personen gefährdet werden.

Der Zugriff auf den Servoregler ist deshalb solange untersagt, bis die Anforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllt sind.

Beim Einsatz von Bussystemen (CANopen[®], EtherCAT, Ethernet, Interbus, Profibus etc.) besteht allgemein die Gefahr einer nicht sichtbaren Beeinflussung eines Busteilnehmers von außen. Dies kann zu unerwartetem (nicht kontrolliertem) Systemverhalten führen. Nehmen Sie den Bus erst in Betrieb, nachdem Sie sich vergewissert haben, dass alle Teilnehmer vorschriftsmäßig angeschlossen und konfiguriert sind.

2.1 Art der Hinweise

Beachten Sie unbedingt die Warnungen und Hinweise am Rand:

- **Gefahr** für Gesundheit und Leben durch elektrischen Schlag oder Bewegung des Antriebs.
- **Achtung**: Nichtbeachtung verstößt gegen Sicherheitsvorschriften oder gesetzliche Vorgaben und kann zu Personen- oder Sachschäden führen.
- **Prüfen**: Überprüfen Sie vor Inbetriebnahme, bei Störungen oder auftretenden Problemen zuerst diese Punkte.
- **Tipp**, nützlicher Hinweis.

3 Übersicht

Mit Hilfe von Teileprogrammen können in den Geräte-Betriebsarten **Programm-betrieb Automatik** und **Programmbetrieb Einzelschritt** Bewegungssequenzen unabhängig von einer übergeordneten Steuerung von der integrierten Positioniersteuerung der Servoregler abgearbeitet werden.

Über spezielle Programmbefehle oder digitale Ein-/Ausgänge können Programme einer übergeordneten Steuerung und Teileprogramme miteinander kommunizieren und ihre Abläufe synchronisieren.

Ein Teileprogramm besteht aus einer Folge von Sätzen (auch Programmbefehle genannt), mit der ein Bewegungsablauf vorgegeben wird. Jeder dieser Sätze ist von einem bestimmten Satztyp, der Datenfelder (Auswahlfelder oder numerische Felder) enthält, die editiert werden können.

Die Sätze bzw. Satztypen sowie die entsprechenden Variablen sind in dieser Betriebsanleitung kursiv gedruckt. Erläuterungen zu den unterschiedlichen Arten von Sätzen, den so genannten Satztypen, folgen in Abschnitt [Teileprogramm-Satztypen](#)¹¹.

Ein Teileprogramm kann z. B. folgendermaßen aussehen:

```
Satz 0: Marke 100
Satz 1: Warte bis E 1 gleich [xxxx xx1]
Satz 2: X Referenzpunkt anfahren
Satz 3: X F +5000.0
Satz 4: Marke 110
Satz 5: X +100.000 A F% 100.0 A 0.0 [x] nach Pos.
Satz 6: Marke 120
Satz 7: X +10.000 I F% 20.0 A 1.0 [±] nach Pos.
Satz 8: Ab Marke 120 4 mal wiederholen
Satz 9: Sprung nach Marke 110 falls E 1 gleich [xxxx xx1x]
Satz 10: Programm beenden
```

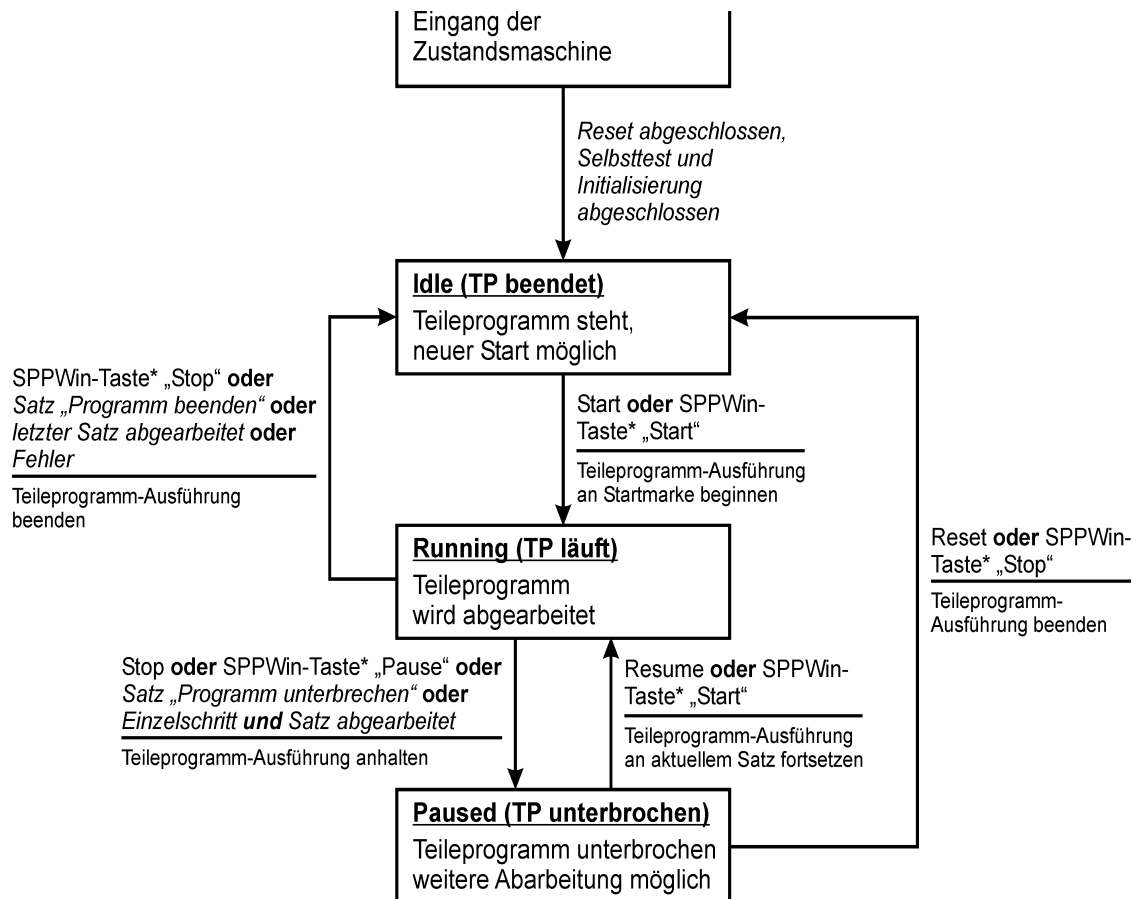
Alle wesentlichen Vorgänge beim Starten und Stoppen von Teileprogrammen werden durch die Teileprogramm-Zustandsmaschine beschrieben. Abschnitt [Teileprogramm-Zustandsmaschine](#)⁸ enthält nähere Informationen.

Mit dem Programm SPP Windows, das auf Personalcomputern läuft, können Teileprogramme erstellt und editiert werden. Es ermöglicht außerdem den Zugriff auf die Programm-Variablen und die Einstellung der Maschinendaten der Servoregler.

Voraussetzung für ein korrektes Arbeiten der Programme ist, dass der Servoregler richtig parametrisiert wurde. Dazu müssen die Maschinendaten z. B. zur Einstellung des Reglers übertragen worden sein.

4 Teileprogramm-Zustandsmaschine

Die Teileprogramm-Zustandsmaschine beschreibt alle wesentlichen Vorgänge beim Starten und Stoppen von Teileprogrammen. Sie wird über das Achsen-Steuerwort und das Achsen-Statuswort gesteuert bzw. abgefragt.



BN 6710.0000.00C.052

* im Fenster „Teileprogrammsteuerung“

Bild 1: Teileprogramm-Zustandsmaschine

Die Teileprogrammsteuerung ist stets in einem definierten Zustand, der über zwei Bits im Achsen-Statuswort angezeigt wird. Die folgende Tabelle zeigt die Codierung der Zustände.

Codierung der Zustände der Teileprogramm-Zustandsmaschine										
Name des Zustands	Achsen-Statuswort (höchstwertiges Byte)									
	Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	Werte z. B.
Idle (außer Betrieb)		1	0	-	-	-	-	-	-	80 _{hex} , B0 _{hex} , ...
Running (laufend)		0	1	-	-	-	-	-	-	40 _{hex} , 70 _{hex} , ...
Stopped (gestoppt)		0	0	-	-	-	-	-	-	00 _{hex} , 30 _{hex} , ...

- = Bit von anderen Funktionen belegt

Bit-Namen: Bit 15 = „Idle“

Bit 14 = „Running“

Eine vollständige Übersicht über die einzelnen Bits im Achsen-Statuswort finden Sie in der Betriebsanleitung 6710.101 (Funktionen und Parameter).

Ein Wechsel zwischen zwei Zuständen (ein Zustandsübergang) erfolgt, wenn ein Ereignis eintritt. Bei dem Wechsel wird ggf. eine Aktion ausgeführt.

Ein Ereignis kann entweder die Vorgabe eines Steuerbefehls oder ein internes Ereignis sein. Steuerbefehle können über das Achsen-Steuerwort oder den Eingang Freigabe vorgegeben werden. Die folgende Tabelle zeigt die Codierung der Steuerbefehle.

Steuerbefehle wirken nur in den Geräte-Betriebsarten des Programmbetriebs.

Codierung der Steuerbefehle für die Teileprogramm-Zustandsmaschine										
Name des Steuerbefehls	Achsen-Steuerwort (höchstwertiges Byte)									
	Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	Werte z. B.
Start		x	1	-	-	-	-	-	-	40 _{hex} , C0 _{hex} , ...
Stop		0	0	-	-	-	-	-	-	00 _{hex} , 30 _{hex} , ...
Resume		0	1	-	-	-	-	-	-	40 _{hex} , 70 _{hex} , ...
Reset		1	0	-	-	-	-	-	-	80 _{hex} , B0 _{hex} , ...

x = Bit darf 1 oder 0 sein

- = Bit von anderen Funktionen belegt

Bit-Namen: Bit 15 = „Reset“

Bit 14 = „Start“

Eine vollständige Übersicht über die einzelnen Bits im Steuerwort finden Sie in der Betriebsanleitung 6710.101 (Funktionen und Parameter).

Wenn Steuerbefehle über den Eingang Freigabe vorgegeben werden sollen, muss der Freigabe-Auswahlcode in den Maschinendaten der Achsen-Steuerung entsprechend eingestellt worden sein.

Informationen über Zustandsmaschinen finden Sie in [Anhang A](#)⁴³.

4.1 Starten und Stoppen des Teileprogramms

Das Teileprogramm kann über den Freigabeeingang, mit Hilfe von SPP Windows oder z. B. von einer übergeordneten Steuerung über das Achsen-Steuerwort bzw. Achsen-Statuswort gestartet und angehalten werden.

- Starten und Stoppen über den Freigabeeingang

Zum Starten und Stoppen des Teileprogramms über den Freigabeeingang wählen Sie im Fenster „Bedienen“ des Programms SPP Windows unter *Parametrierung / Achsdaten* die entsprechende Freigabeaktion aus. Mit „TPS-IDLE / Start Teileprogramm“ wird das Teileprogramm ab der Startmarke 9999 neu gestartet. Mit „Stop Teileprogramm / Resume TP + Start TP“ wird das Teileprogramm an der Stelle wieder aufgenommen, an der es vorher angehalten wurde.

- Starten und Stoppen mit SPP Windows

Im Bedien- und Inbetriebnahmeprogramm SPP Windows wird das Teileprogramm über das Fenster „Teileprogrammsteuerung“ gesteuert („Bedienen / Teileprogramm“ oder Schaltfläche „Teileprogr.“ im Gerätesteuerungsfenster).

Die Freigabeaktion im Fenster „Bedienen“ unter *Parametrierung / Achsdaten* darf nicht auf einen der oben genannten, mit dem Teileprogramm verbundenen Werte gesetzt sein.

Dabei kann eine beliebige Startmarke vorgegeben werden.

- Starten und Stoppen mit Achsen-Steuerwort

Hier wird das Teileprogramm z. B. von einer übergeordneten Steuerung direkt durch eine entsprechende Codierung der jeweiligen Bits gestartet bzw. angehalten (siehe Tabelle „Codierung der Steuerbefehle“ im vorigen Abschnitt).

Als Startmarke wird dabei die Variable *Programm-Startmarke* verwendet.

5 Teileprogramm-Satztypen

Dieser Abschnitt beschreibt alle Satztypen, die in Teileprogrammen verwendet werden können.

Ein Satz im Teileprogramm entspricht jeweils einer Zeile. Dabei ist jeder Satz immer von einem bestimmten Typ, dem Satztyp. Der Teileprogramm-Editor des Bedien- und Inbetriebnahmeprogramms SPP Windows unterstützt den Anwender bei der Erstellung des Teileprogramms und sorgt dafür, dass nur Sätze eines zulässigen Satztyps eingegeben werden (für die Bedienung des Programms SPP Windows siehe die Betriebsanleitung 6710.107). Im Editor erscheinen die aufeinander folgenden Sätze des Teileprogramms als Zeilen.

Eine Zeile im Teileprogramm entspricht jeweils einem Satz. Der Anwender kann für jede Zeile den Satztyp auswählen. Die Zeilen enthalten zusätzlich zu den Worten und Zeichen, die charakteristisch für jeden Satztyp sind, noch Datenfelder, die editiert werden können (in dieser Betriebsanleitung unterstrichen dargestellt). Diese Felder können sein:

- **Auswahlfelder**

Aus einer Menge von fest vorgegebenen Werten für jedes Feld kann ein Wert ausgewählt werden. Die Werte werden meist als ein Buchstabe oder ein kurzes Wort dargestellt. Beispiele: Achsenbezeichnung mit den Werten „X“, „Y“, „Z“, „U“ (beim Servoregler ist nur der Wert „X“ zulässig) oder Auswahl des Zeitpunktes für die Betätigung eines Ausgangs vor oder nach der Positionierung in den Sätzen vom Typ Position.

- **Numerische Felder**

Hier können Zahlen eingegeben werden. Jedes numerische Feld (z. B. Zielposition, Verfahrensgeschwindigkeit oder Eingangsbyte-Nummer) hat einen eigenen Wertebereich. Davon hängt die Anzahl der Stellen und die Darstellung mit oder ohne Vorzeichen ab.

Der Wert kann auf zwei Arten vorgegeben werden:

- durch direkte Angabe einer Zahl (z. B. Position +10.000) als Wert des numerischen Feldes (Standard)
- durch indirekte Angabe über eine Teileprogramm-Variable, dies erlaubt die Vorgabe von Werten für ein numerisches Feld von außen. Auf die Teileprogramm-Variablen kann sowohl vom Teileprogramm als auch über die Kommunikationsschnittstellen schreibend und lesend zugegriffen werden. Teileprogramm-Variablen eignen sich u. a. zur Parametrierung von Bewegungsabläufen eines Teileprogramms von einem PC aus.

Eine Teileprogramm-Variable wird in einem Feld durch eine Zahl mit vorangestelltem „@“ dargestellt (z. B. „@23“). Es können 255 Teileprogramm-Variablen @1 bis @255 verwendet werden.

Funktion	Satztyp-Bezeichnung	Beispiel für die Darstellung
	Leer (NOP, keine Funktion)	–
A E V	Position	X <u>-760.255</u> A F% <u>100.0</u> A <u>1.4</u> [<u>1</u>] nach Pos.
A V	Vorschub	X F <u>+5000.0</u>
E V	Maschinenbefehle	A <u>1</u> [<u>xx0± 1110</u>]
P	Marke	Marke <u>4310</u>
P	Sprung nach Marke	Sprung nach Marke <u>4310</u>
P V	Programmteilwiederholung	Ab Marke <u>4310</u> <u>13</u> mal wiederholen (Zähler=@01)
PE V	Springe falls Eingang	Sprung nach Marke <u>4310</u> falls E <u>9</u> gleich [<u>xx0x x011</u>]
P V	Wartezeit	Warte <u>120.0</u> Sekunden
PE V	Warte auf Eingang	Warte bis E <u>1</u> gleich [<u>xx0x x011</u>]
P	Unterprogrammaufruf	Unterprogramm ab Marke <u>4310</u> rufen
P	Unterprogrammende	Unterprogrammende
A	Referenzpunkt anfahren	X Referenzpunkt anfahren
PE V	Sprungziel für Eingangswert	Sprungziel für Eingangswert an E <u>9</u> : [<u>xx0x x011</u>]
PE V	Warte auf Eingangswert, springe	Warte auf Eingangswert an E <u>9</u> und springe
P	Programm anhalten	Programm <u>beenden</u> / <u>unterbrechen</u>
A E V	Objektzugriff	Schreibe: Index <u>5EF0</u> Subindex <u>0</u> Wert <u>30</u>
M V	Mathematische Operation	@ <u>51</u> = @ <u>50</u> * <u>1000</u>
P M V	Springe abhängig von Vergleich	Sprung nach Marke <u>7500</u> falls @ <u>51</u> == <u>20000</u>
A	Auswahl Achsen-Betriebsart	Achsen-Betriebsart X: <u>Geschwindigkeitsvorgabe</u>
A	Vorgabe Achsen-Zustand	Achsen-Zustand X: <u>Betrieb freigegeben</u>
A PE V	Schneller Achsen-Start	Starte Positionierung Achse X falls E <u>1.0</u> gleich <u>1</u>
E V	Logische Operation	A <u>15</u> = _ E <u>14</u> & ~ E <u>2</u>
E V	Logische Operation mit Konstante	A <u>15</u> = _ E <u>2</u> & <u>11110000</u>
A V	Geschwindigkeitsprofil Einzel-Angabe	Geschw.-Profil Achse X <u>3000</u> GE Rampe = <u>100</u> ms Dauer = <u>100</u> ms
A V	Geschwindigkeitsprofil Datengruppe	Geschw.-Profil Achse X ab Variable <u>1</u>
A V	Geschwindigkeitsprofil Datengruppe mit Autoinkrement	Geschw.-Profil Achse X ab Variable @ <u>1</u> mit Autoinkrement
P	Geschwindigkeitsprofil Ende	Geschw.-Profil Ende Achse X
A V	Geschwindigkeitsprofil Spindelpositionierung	Geschw.-Profil Spindelpos. Achse X Ziel = <u>1000</u> LE
A	Geschwindigkeitsprofil Spindelpositionierung Ende	Geschw.-Profil Spindelpos. Achse X beenden

- A = Antrieb wird beeinflusst
 P = Programmablauf wird beeinflusst
 E = E/A und Merker werden abgefragt oder verändert
 M = Mathematische Funktion
 V = Variablen als Operanden möglich

Die Tabelle gibt einen Überblick über alle Satztypen. Jeder Satztyp wird mit seiner Bezeichnung und einem Beispiel für die Darstellung im Teileprogramm-Editor beschrieben. Weiterhin ist angegeben, welche Funktionen der Satztyp beeinflusst (siehe Erläuterungen am Ende der Tabelle).

Im den folgenden Abschnitten werden die Satztypen ausführlich beschrieben. Außerdem werden die vom jeweiligen Satztyp verwendeten Variablen der Achsen- und Geräte-Funktionen sowie die Fehlermeldungen (Achsen-Störungs-codes), die beim Ablauf des Satztyps auftreten können, aufgelistet.

5.1 Leer (NOP, keine Funktion)

Beispiel: –

Dieser Satztyp dient als Platzhalter und hat bei der Abarbeitung des Teileprogramms keine Wirkung. Bei zeitkritischen Anwendungen muss beachtet werden, dass auch ein Satz vom Typ *Leer* eine minimale Bearbeitungszeit benötigt.

Ein Satz vom Typ *Leer* kann z. B. als Lückenfüller für zeitweise nicht benötigte Sätze oder zur besseren optischen Abgrenzung von Programmstücken im Editor verwendet werden. Mit dem Bedien- und Inbetriebnahmeprogramm SPP Windows kann in einen Satz vom Typ *Leer* ein Kommentar mit bis zu 16 Zeichen eingegeben werden (dieser Kommentar wird zusammen mit dem Teileprogramm im Gerät gespeichert).

Benutzte Variablen:

- keine

Mögliche Achsen-Störungs-codes:

- keine

5.2 Position

Beispiel: X -760.255 A F% 100.0 A 1.4 [1] nach Pos.

Dieser Satztyp setzt die Achsen-Betriebsart **Lagezielvorgabe** und gibt den Betrieb frei.

Er dient der eigentlichen Positionierung. Die Positionierung kann im Absolutmaß (A) oder im Kettenmaß (I) (inkrementelle oder relative Positionierung) erfolgen.

Voraussetzung: Vor dem ersten Satz *Position* muss mit einem Satz vom Typ *Vorschub* eine Verfahrgeschwindigkeit vorgegeben werden.

Der erste Buchstabe kennzeichnet die Achse und muss bei TrioDrive D/xS, MidiDrive D/xS, TrioDrive D, MidiDrive D und MaxiDrive immer „X“ sein, weil hier nur eine Achse vorhanden ist. Dann folgt der Positions-Sollwert in Lageeinheiten. Dieser gibt in Verbindung mit dem darauf folgenden Zeichen für das Bemessungssystem (A oder I) an, welche Position beim Ablauf des Teileprogramms angefahren werden soll.

Mit „F%“ wird ein Faktor (in Prozent) angegeben, der die Geschwindigkeit für

diese Positionierung bestimmt. Der Wert bezieht sich auf die zuvor mit einem Satz vom Typ *Vorschub* vorgegebene Geschwindigkeit. Wird für diesen Faktor eine Teileprogramm-Variable verwendet, erfolgt die Angabe in 0,1% (1000 = 100%).

Für die Positionierung darf die Verfahrensgeschwindigkeit nicht über den Analog-Eingang Sollwert vorgegeben werden, da sie sonst aus unterschiedlichen Quellen (Teileprogramm-Interpreter und Routine zum Auslesen des Analog-Eingangs) gesetzt würde, was zu undefiniertem Verhalten führt. Das Maschinendatum Verfahrensgeschwindigkeits-Quelle muss daher auf Variable *Verfahrensgeschwindigkeit digital* gesetzt sein.

Die weiteren Felder ermöglichen die Betätigung eines digitalen Ausgangs. Die beiden Zahlen nach dem zweiten „A“ geben die Nummer des digitalen Ausgangs A X.Y mit Bytenummer X (2 Stellen) und Bitnummer Y (1 Stelle) an. Das Zeichen in den eckigen Klammern gibt die Art der Betätigung des Ausgangs an:

x keine Betätigung

0 Ausgang auf logisch „0“ setzen

1 Ausgang auf logisch „1“ setzen

± Zustand des Ausgangs invertieren

n negativer Impuls (Ausgang kurz auf logisch „0“, gleich auf „1“ setzen – nach Möglichkeit nicht verwenden, da Impulsbreite nicht definiert)

p positiver Impuls (Ausgang kurz auf logisch „1“, gleich auf „0“ setzen – nach Möglichkeit nicht verwenden, da Impulsbreite nicht definiert)

Schließlich gibt das letzte Feld an, ob die Betätigung des Ausgangs vor oder nach der Positionierung stattfinden soll.

Ein Satz vom Typ *Position* ändert die Achsen-Betriebsart in **Lagezielvorgabe**.

Benutzte Variablen:

- *Achsen-Betriebsart*, *Achsen-Steuerwort*, *Achsen-Statuswort*, *Lageziel*, *Verfahrensgeschwindigkeit*, *Digitale Ausgänge*

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6250_{hex} Achsen-Zugriffsfehler
- 6270_{hex} Interner E/A-Zugriffsfehler

5.3 Vorschub

Beispiel: \underline{X} F +5000.0

Dieser Satztyp bestimmt die Geschwindigkeit für Positionierungen der angegebenen Achse in Geschwindigkeitseinheiten. In Sätzen vom Typ *Position* kann diese Geschwindigkeit durch Angabe eines prozentualen Faktors verändert werden.

Für die Positionierung darf die Verfahrensgeschwindigkeit nicht über den Analog-Eingang Sollwert vorgegeben werden. Das Maschinendatum Verfahrensgeschwin-

digkeits-Quelle muss auf Variable *Verfahrgeschwindigkeit digital* gesetzt sein.

Benutzte Variablen:

- *Verfahrgeschwindigkeit*

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6250_{hex} Achsen-Zugriffsfehler

5.4 Maschinenbefehle

Beispiel: A 1 [xx0± 1110]

Mit diesem Satztyp können mehrere digitale Ausgänge innerhalb eines Ausgangsbytes gleichzeitig betätigt werden. Die erste Zahl nach „A“ gibt dabei die Bytenummer (2 Stellen) an. Die 8 Zeichen in den eckigen Klammern geben die Art der Betätigung für jeden Ausgang des Ausgangsbytes an (A X.7 ganz links, A X.0 ganz rechts):

x keine Betätigung

0 Ausgang auf logisch „0“ setzen

1 Ausgang auf logisch „1“ setzen

± Zustand des Ausgangs invertieren

n negativer Impuls (Ausgang kurz auf logisch „0“, gleich auf „1“ setzen – nach Möglichkeit nicht verwenden, da Impulsbreite nicht definiert)

p positiver Impuls (Ausgang kurz auf logisch „1“, gleich auf „0“ setzen – nach Möglichkeit nicht verwenden, da Impulsbreite nicht definiert)

Benutzte Variablen:

- *Digitale Ausgänge*

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6270_{hex} Interner E/A-Zugriffsfehler

5.5 Marke

Beispiel: Marke 4310

Dieser Satztyp ermöglicht die Kennzeichnung bestimmter Stellen im Programm durch eine bis zu vierstellige Nummer, die *Marke* genannt wird. Durch eine *Marke* kann man den Anfang von Teileprogrammen oder Teileprogrammstücken kennzeichnen. Marken werden weiterhin benötigt, um die Teileprogrammstücke zu kennzeichnen, zu denen von Sätzen mit dem Typ *Sprung nach Marke*, *Programmteilwiederholung*, *Springe falls Eingang* oder *Unterprogrammaufruf* gesprungen werden soll.

Ein Teileprogramm kann nur dann gestartet werden, wenn an seinem Anfang ein Satz vom Typ *Marke* steht, dessen Wert mit demjenigen in der Variablen *Programm-Startmarke* übereinstimmt.

Die *Marke* 9999 hat eine besondere Bedeutung, wenn das Teileprogramm über den Eingang Freigabe gestartet wird (Freigabe-Auswahlcode in den Maschinendaten der Achsen-Steuerung muss entsprechend eingestellt worden sein): In diesem Fall wird das Programm ab der *Marke* 9999 gestartet, die auch vorhanden sein muss. Die Programm-Startmarke hat keine Wirkung.

Benutzte Variablen:

- keine

Mögliche Achsen-Störungscode:

- keine

5.6 Sprung nach Marke

Beispiel: Sprung nach Marke 4310

Wenn bei der Ausführung des Teileprogramms ein Satz dieses Typs erreicht wird, erfolgt die Fortsetzung des Programms nicht bei dem Satz mit der darauf folgenden Nummer, sondern bei dem Satz, in dem sich die angegebene *Marke* befindet.

Benutzte Variablen:

- keine

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6220_{hex} Marke nicht vorhanden

5.7 Programmteilwiederholung

Beispiel: Ab Marke 4310 13 mal wiederholen (Zähler=@1)

Programmteilwiederholungen ermöglichen es, bestimmte Teile eines Programms bis zu 999 mal zyklisch zu wiederholen. Voraussetzung dafür ist, dass der zu wiederholende Programmteil mit einer *Marke* beginnt und mit einem Satz vom Typ *Programmteilwiederholung* endet, der die gleiche Marke enthält.

Programmteilwiederholungen können auf beliebige Weise ineinander verschachtelt werden, jedoch ist die Zahl der gleichzeitig aktiven Wiederholschleifen auf 10 begrenzt.

Beim Ablauf des Teileprogramms wird der aktuelle Zählerstand für die Wiederholungen in das letzte Feld des Satzes geschrieben. Wenn in dieses Feld wie im o. a. Beispiel eine Teileprogramm-Variable eingetragen wird, kann der Zählerstand über eine Kommunikationsschnittstelle, z. B. von einem PC, abgefragt werden. Eine solche Zähler-Variable darf nicht von mehreren ineinander geschachtelten Schleifen gleichzeitig benutzt werden, da es sonst zu Konflikten kommt.

Benutzte Variablen:

- keine

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6220_{hex} Marke nicht vorhanden
- 6233_{hex} Wiederhol-Liste-Überlauf-Fehler

5.8 Springe falls Eingang

Beispiel: Sprung nach Marke 4310 falls E 9 gleich [xx0x x011]

Dieser Satztyp ermöglicht die bedingte Verzweigung des Programmablaufes auf Grund einer äußeren Bedingung, und zwar des augenblicklichen Zustandes eines digitalen Eingangsbytes.

Die Zahl nach „Marke“ (4 Stellen) gibt das Sprungziel an, also den Satz, bei dem die Abarbeitung des Teileprogramms fortgesetzt wird, wenn die Bedingung erfüllt ist. Ist die Bedingung nicht erfüllt, fährt das Programm bei dem Satz fort, der auf den Satz vom Typ *Springe falls Eingang* folgt.

Die Zahl nach „E“ gibt die Nummer des digitalen Eingangsbytes (2 Stellen) an.

Die Sprungbedingung ist erfüllt, wenn der Zustand aller 8 Eingänge des Eingangsbytes der in den eckigen Klammern angegebenen Maske entspricht (E X.7 ganz links, E X.0 ganz rechts):

- x Der Eingang wird nicht berücksichtigt (d. h. der Eingang gilt immer als übereinstimmend)
- 0 Der Eingang darf nicht aktiviert sein
- 1 Der Eingang muss aktiviert sein (+24 Volt müssen anliegen)

Benutzte Variablen:

- *Digitale Eingänge*

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6220_{hex} Marke nicht vorhanden
- 6270_{hex} Interner E/A-Zugriffsfehler

5.9 Wartezeit

Beispiel: Warte 120.0 Sekunden

Dieser Satztyp hält die Programmausführung für die angegebene Zeit an. Nachdem die Zeit abgelaufen ist, wird die Programmausführung bei dem darauf folgenden Satz fortgesetzt. Die maximale Wartezeit beträgt 6553,5 Sekunden (knapp 1 h 50 min).

Wird für die Wartezeit eine Teileprogramm-Variable verwendet, erfolgt die Angabe in Zehntelsekunden (10 = 1 Sekunde).

Benutzte Variablen:

- keine

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6280_{hex} Interner Timerfehler

5.10 Warte auf Eingang

Beispiel: Warte bis E 1 gleich [xx0x x011]

Dieser Satztyp hält die Programmausführung an, bis der Zustand aller 8 Eingänge des Eingangsbytes der in den eckigen Klammern angegebenen Maske entspricht (E X.7 ganz links, E X.0 ganz rechts):

- x Der Eingang wird nicht berücksichtigt (d. h. der Eingang gilt immer als übereinstimmend)
- 0 Der Eingang darf nicht aktiviert sein
- 1 Der Eingang muss aktiviert sein (+24 Volt müssen anliegen)
- n Fallende Flanke am Eingang (von logisch „1“ auf „0“)
- p Steigende Flanke am Eingang (von logisch „0“ auf „1“)

Die Zahl nach „E“ (2 Stellen) gibt die Nummer des digitalen Eingangsbytes an.

Bei Übereinstimmung wird dann die Programmausführung bei dem Satz mit der nächsten Nummer fortgesetzt.

Benutzte Variablen:

- *Digitale Eingänge*

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6270_{hex} Interner E/A-Zugriffsfehler

5.11 Unterprogrammaufruf

Beispiel: Unterprogramm ab Marke 4310 rufen

Dieser Satztyp ermöglicht es, das gleiche Programmstück (Unterprogramm) von verschiedenen Stellen im Teileprogramm aus ablaufen zu lassen. Dazu muss die gewünschte Bearbeitung in ein Programmstück geschrieben werden, das mit der angegebenen Marke beginnt und mit einem Satz vom Typ *Unterprogrammende* abgeschlossen ist.

In der Programmausführung wird zunächst bei Erreichen des Satzes vom Typ *Unterprogrammaufruf* immer zu dem Satz mit der angegebenen Marke, dem Beginn des Unterprogramms, gesprungen. Wird dann dort, nach Abarbeitung des *Unterprogramms*, der Satz *Unterprogrammende* vorgefunden, wird mit dem Satz fortgefahren, der auf den Unterprogrammaufruf folgt.

Auch von einem Unterprogramm aus kann wieder ein weiteres Unterprogramm aufgerufen werden (Schachtelung). Insgesamt sind 10 Unterprogrammebenen möglich, d. h. es können im Programmablauf bis zu 10 Sätze vom Typ *Unterprogrammaufruf* abgearbeitet werden, ohne dass bis dahin ein *Unterprogrammende*

de erfolgte. Bei Überschreiten dieser Grenze tritt ein Stack-Überlauf-Fehler auf.

Benutzte Variablen:

- keine

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6220_{hex} Marke nicht vorhanden
- 6231_{hex} Unterprogramm-Stack-Überlauf-Fehler

5.12 Unterprogrammende

Beispiel: Unterprogrammende

Die Bedeutung dieses Satztyps wurde im Zusammenhang mit dem Unterprogrammaufruf beschrieben.

Benutzte Variablen:

- keine

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6232_{hex} Unterprogramm-Stack-Unterlauf-Fehler

5.13 Referenzpunkt anfahren

Beispiel: X Referenzpunkt anfahren

Dieser Satztyp ermöglicht es, die angegebene Achse auf den mechanisch vorgegebenen Nullpunkt zu fahren und den Positions-Istwert auf Null zu setzen. Die Art und Weise, wie der Nullpunkt angefahren wird, wird über den *Referenzfahrt-Auswahlcode* und die *Referenzfahrt-Geschwindigkeit* bei den Maschinendaten festgelegt.

Ein Satz vom Typ *Referenzpunkt anfahren* ändert die Achsen-Betriebsart in **Referenzfahrtrieb**.

Benutzte Variablen:

- *Achsen-Betriebsart, Achsen-Steuerwort, Achsen-Statuswort, Referenzfahrt-Auswahlcode, Referenzfahrt-Geschwindigkeit, Referenzmaßoffset*

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6250_{hex} Achsen-Zugriffsfehler
- 6255_{hex} Referenzfahrt-Fehler

5.14 Sprungziel für Eingangswert

Beispiel: Sprungziel für Eingangswert an E_9: [xx0x x011]

Dieser Satztyp kennzeichnet, ähnlich den *Marken*, bestimmte Stellen im Programm, die dann jedoch abhängig vom Zustand eines digitalen Eingangsbytes mit Hilfe eines Satzes vom Typ *Warte auf Eingangswert und springe* angesprungen werden können.

Im Satztyp *Sprungziel für Eingangswert* gibt die Zahl nach „E“ (2 Stellen) die Nummer des digitalen Eingangsbytes an, und in den eckigen Klammern wird eine Maske für den Zustand aller 8 Eingänge des Eingangsbytes angegeben (E X.7 ganz links, E X.0 ganz rechts):

- x Der Eingang wird nicht berücksichtigt (d. h. der Eingang gilt immer als übereinstimmend)
- 0 Der Eingang darf nicht aktiviert sein
- 1 Der Eingang muss aktiviert sein (+24 Volt müssen anliegen)

In einem Satz vom Typ *Warte auf Eingangswert und springe* wird dann laufend der Zustand des dort angegebenen digitalen Eingangsbytes mit den Masken der Sätze vom Typ *Sprungziel für Eingangswert* verglichen, die die gleiche Eingangsbyte-Nummer enthalten. Bei Übereinstimmung mit einer Maske wird die Programmausführung beim entsprechenden Satz fortgesetzt.

Wird ein Satz vom Typ *Sprungziel für Eingangswert* bei der Ausführung eines Teileprogramms nicht als Folge eines Sprunges von einem Satz vom Typ *Warte auf Eingangswert und springe* erreicht, sondern nach der Abarbeitung des vorhergehenden Satzes, hat dieser Satz keine weitere Bedeutung, und die Ausführung des Teileprogramms wird beim folgenden Satz fortgesetzt.

Benutzte Variablen:

- keine

Mögliche Achsen-Störungs-codes:

- keine

5.15 Warte auf Eingangswert, springe

Beispiel: Warte auf Eingangswert an E_9 und springe

Bei der Ausführung eines Satzes von diesem Typ wird das nach „E“ angegebene digitale Eingangsbyte zyklisch abgefragt. Diese Abfrage wird solange fortgesetzt, bis eine Übereinstimmung mit einer in einem Satz vom Typ *Sprungziel für Eingangswert* angegebenen Maske und gleicher Eingangsbyte-Nummer vorgefunden wird. Dann wird die Programmausführung dort fortgesetzt.

Im Gegensatz zum Sprung zu einer Marke, bei dem das Sprungziel durch die Programmierung in den entsprechenden Sätzen des Teileprogramms erreicht wird, wird das Sprungziel hier von einer externen Steuerung über die digitalen Eingänge ausgewählt.

Benutzte Variablen:

- *Digitale Eingänge*
- Mögliche Achsen-Störungscode:
- 6270_{hex} Interner E/A-Zugriffsfehler

5.16 Programm anhalten

Beispiel: Programm beenden

Sätze dieses Typs beenden die Ausführung des Teileprogramms. Nach Erreichen dieses Satzes muss es ggf. neu gestartet werden. Das Feld nach „Programm“ gibt dabei die Art des Beendens an. Hierfür können die Werte „beenden“ und „unterbrechen“ ausgewählt werden:

- Nach „Programm beenden“ befindet sich die Teileprogramm-Zustandsmaschine im Zustand Idle. Das Teileprogramm kann nur, beginnend mit der Startmarke, ganz neu gestartet werden. (Siehe dazu Abschnitt [Übersicht](#)⁷.)
- „Programm unterbrechen“ hält die Programm-Ausführung zeitweilig an, genau wie nach Abarbeitung eines Satzes in der Betriebsart **Programmbetrieb Einzelschritt**. Danach befindet sich die Teileprogramm-Zustandsmaschine im Zustand Stopped. Das Teileprogramm kann ab dem nächsten Satz über den Resume-Befehl fortgeführt werden. Dieser Satztyp kann z. B. zur Synchronisation von Teileprogramm-Stücken mit der übergeordneten SPS oder für Testzwecke verwendet werden. In der Betriebsart **Programmbetrieb Einzelschritt** hat dieser Satztyp keine besondere Wirkung, da dort ohnehin nach jedem Satz angehalten wird. (Siehe dazu Abschnitt [Übersicht](#)⁷.)

Die Ausführung des Teileprogramms wird auch beendet, wenn sie über den letzten Satz im Teileprogramm-Speicher hinaus käme. Dies führt immer zum Zustand Idle in der Teileprogramm-Zustandsmaschine.

Benutzte Variablen:

- keine

Mögliche Achsen-Störungscode:

- keine

5.17 Objektzugriff

Beispiel: Schreibe: Index 5EF0 Subindex 0 Wert 30

Mit diesem Satztyp ist es möglich, im Teileprogramm direkt auf Variablen der Achsen- und Geräte-Funktionen zuzugreifen. Dies können alle Variablen sein, die im Abschnitt Variablen-Beschreibungen der Betriebsanleitung 6710.101 (Funktionen und Parameter) aufgeführt sind.

Objektzugriffe sind besonders dann nützlich, wenn eine Variable verändert werden soll, für die es keinen speziellen Satztyp gibt. Beispielsweise ist es normalerweise nicht möglich, die Maschinendaten vom Teileprogramm aus zu verändern (z. B. die Variable *Lageregler Kp*). Der Satztyp *Objektzugriff* erlaubt ein

Verändern dieser Variablen.

Das erste Wort („Lese“ oder „Schreibe“) sagt, ob die Variable mit dem angegebenen Index (4 Stellen hexadezimal) und Subindex (3 Stellen dezimal) gelesen oder beschrieben werden soll.

Die Bedeutung der nach „Wert“ angegebenen Zahl (10 Stellen dezimal, mit Vorzeichen, entsprechend 4 Bytes Integer32) hängt davon ab, ob gelesen oder geschrieben wird:

- Im Fall „Schreibe“ wird die Zahl in die Variable übertragen. Dabei muss die angegebene Zahl im Wertebereich der Variablen liegen. Im obigen Beispiel soll der *Lageregler Kp* (Index $5EF0_{\text{hex}}$, Subindex 0) auf 30 gesetzt werden. Diese Zahl darf hier den Bereich von 0 bis 32767 nicht überschreiten.
- Für den Fall „Lese“ ist es zweckmäßig, Teileprogramm-Variablen im Feld nach „Wert“ einzusetzen (siehe hierzu Abschnitt [Parameter des Teileprogrammbetriebs](#)³⁹), um dann an anderer Stelle im Teileprogramm damit weiterarbeiten zu können. Dabei wird die Teileprogramm-Variable mit dem Wert der durch Index und Subindex angegebenen Variablen der Achsen- oder Geräte-Funktion überschrieben.

Es ist auch möglich, den Wert unmittelbar im Teileprogramm nach „Wert“ ablegen zu lassen, z. B. für Testzwecke.

Auf das Achsen-Statuswort und das Achsen-Steuerwort kann über digitale Ein- und Ausgänge zugegriffen werden, siehe Abschnitt [Zugriff auf Achsen-Steuerwort und Achsen-Statuswort über digitale Ein- und Ausgänge](#)³².

Benutzte Variablen:

- abhängig vom gewählten Index, Subindex

Mögliche Achsen-Störungs_codes:

- 6235_{hex} Fehler bei Objektzugriff
- 6236_{hex} Objekt existiert nicht
- 6237_{hex} Objektlänge zu groß

5.18 Mathematische Operation

Beispiel: $@51 = @50 * 1000$

Mit Hilfe der *mathematischen Operation* können einfache Berechnungen ausgeführt werden. Dabei können Konstante oder Variablen verwendet werden. Das Ergebnis wird in der auf der linken Seite des Gleichheitszeichens angegebenen Variablen gespeichert. Mögliche Rechenoperationen sind:

+ addieren

– subtrahieren

* multiplizieren

/ dividieren (nur ganzzahliger Anteil, z. B. $@10 = 27 / 5$ ergibt den Wert 5 in

Variable @10)

% Rest der Division („modulo“; z. B. $@11 = 27 \% 5$ ergibt den Wert 2 in Variable @11)

Die Berechnungen werden intern in vorzeichenbehafteter 32-Bit-Integer-Arithmetik ausgeführt. Über- oder Unterläufe werden nicht angezeigt.

Benutzte Variablen:

- keine

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6275_{hex} Division durch Null (nur bei „/ dividieren“; das Ergebnis von „Wert % 0“ ist „Wert“)

5.19 Springe abhängig von Vergleich

Beispiel: Sprung nach Marke 7500 falls $@51 == 20000$

Dieser Satztyp ermöglicht die bedingte Verzweigung des Programmablaufes aufgrund einer internen Bedingung, und zwar des augenblicklichen Inhalts von Teileprogrammvariablen.

Die Zahl nach „Marke“ (4 Stellen) gibt das Sprungziel an, also den Satz, bei dem die Abarbeitung des Teileprogramms fortgesetzt wird, wenn die Bedingung erfüllt ist. Ist die Bedingung nicht erfüllt, fährt das Programm bei dem Satz fort, der auf den Satz vom Typ *Springe abhängig von Vergleich* folgt.

Es können der Inhalt zweier Variablen oder eine Variable mit einer Konstanten verglichen werden. Folgende Vergleiche stehen zur Verfügung:

- == gleich
- != ungleich
- <= kleiner oder gleich
- < kleiner
- > größer
- >= größer oder gleich

Benutzte Variablen:

- keine

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6220_{hex} Marke nicht vorhanden

5.20 Auswahl Achsen-Betriebsart

Beispiel: Achsen-Betriebsart X: Geschwindigkeitsvorgabe

Mit diesem Satztyp kann gezielt eine Achsen-Betriebsart ausgewählt werden.

Der erste Buchstabe kennzeichnet die Achse und muss bei TrioDrive D/xS, Mi-

diDrive D/xS, TrioDrive D, MidiDrive D und MaxiDrive immer „X“ sein, weil hier nur eine Achse vorhanden ist. Dann folgt die gewünschte Achsen-Betriebsart.

Ein Betriebsartenwechsel kann nur in den Zuständen

- Einschaltsperr
- Einschaltbereit
- Eingeschaltet

der Achsen-Zustandsmaschine durchgeführt werden. Vor einem Betriebsartenwechsel muss daher gegebenenfalls mit dem Satztyp *Vorgabe Achsen-Zustand* in einen dieser Zustände gewechselt werden.

Ein Satz vom Typ *Position* ändert die Achsen-Betriebsart immer in **Lagezielvorgabe**; der Satztyp *Referenzpunkt anfahren* ändert die Achsen-Betriebsart in **Referenzfahrbetrieb**.

Benutzte Variablen:

- *Achsen-Betriebsart*

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6257_{hex} Betriebsarten-Wechsel nicht erlaubt

5.21 Vorgabe Achsen-Zustand

Beispiel: Achsen-Zustand X: Betrieb freigegeben

Mit diesem Satztyp kann gezielt ein Zustand der Achsen-Zustandsmaschine ausgewählt werden.

Der erste Buchstabe kennzeichnet die Achse und muss bei TrioDrive D/xS, MidiDrive D/xS, TrioDrive D, MidiDrive D und MaxiDrive immer „X“ sein, weil hier nur eine Achse vorhanden ist. Dann folgt der gewünschte Achsen-Zustand.

Je nach Ausgangszustand werden die entsprechenden Steuerbefehle an die Achsen-Zustandsmaschine gegeben, bis der gewünschte Zielzustand erreicht ist. Dabei wird immer der kürzeste Weg im Zustandsdiagramm durchlaufen. Der Wechsel in den Zustand Einschaltsperr erfolgt stets über den Steuerbefehl Schnellhalt. Wenn die Achse vorher im Zustand Betrieb freigegeben war, wird der Antrieb mit der Schnellhaltrampe abgebremst. Soll statt dessen die Bremsrampe verwendet werden, muss zuerst in den Zustand Eingeschaltet oder Einschaltbereit gewechselt werden.

Benutzte Variablen:

- *Achsen-Statuswort, Achsen-Steuerwort*

Mögliche Achsen-Störungscode:

- keine

5.22 Schneller Achsen-Start

Beispiel: Starte Positionierung Achse X falls E1.0 gleich 1

Dieser Satz ist für Anwendungen vorgesehen, in denen die Reaktionszeit auf ein Freigabesignal möglichst gering sein soll. Im Gegensatz zum Satztyp *Position* werden die Voraussetzungen für den Start der Positionierung nicht automatisch geschaffen, sondern müssen vom Anwender oder vom Teileprogramm vorbereitet werden.

Das erste Feld bestimmt den Eingang E1.x, der das Freigabesignal liefert, das zweite Feld gibt an, auf welchen Pegel gewartet wird („0“ oder „1“).

Voraussetzungen:

- Achsen-Betriebsart **Lagezielvorgabe**
- Unterbetriebsart **Satzvorgabe** (Bit 5 im Achsen-Steuerwort = 0)
- Achsen-Zustandsmaschine im Zustand Betrieb freigegeben
- Verfahrgeschwindigkeit vorgegeben (über den Satztyp *Vorschub*)
- Lageziel vorgegeben (in der Variablen *Lageziel*)

Teileprogramm-Fragment als Beispiel:

Satz 10: ...

Satz 11: Achsen-Zustand X: Einschaltsperr

Satz 12: Achsen-Betriebsart X: Lagezielvorgabe

Satz 13: A 10 [x100 xxxx]

Satz 14: Achsen-Zustand X: Betrieb freigegeben

Satz 15: X F +3000.0

Satz 16: Schreibe: Index 607a Subindex 0 Wert _____ @1

Satz 17: Starte Positionierung Achse X falls E1.0 gleich 1

Satz 18: ...

Die Sätze 11 bis 13 dienen der Umschaltung in die Betriebsart **Lagezielvorgabe** und in den Zustand Betrieb freigegeben. Über A 10 (Satz 14) wird auf die Bits 0 .. 7 des Achsen-Steuerworts zugegriffen; die Unterbetriebsarten **Satzvorgabe** und **absolute Positionierung** werden eingestellt. Mit dem Satztyp *Vorschub* (Satz 15) wird die Verfahrgeschwindigkeit für die Positionierung auf 3000 GE gesetzt. Der Objektzugriff in Satz 16 schreibt den Wert der Teileprogrammvariablen @1 in die Variable Lageziel (Index 607A_{hex}). In Satz 17 wartet das Teileprogramm auf den Pegel 1 am Eingang E1.0, um die Positionierung zu starten.

Benutzte Variablen:

- *Achsen-Steuerwort, Digitale Eingänge*

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6250_{hex} Achsen-Zugriffsfehler
- 6270_{hex} Interner E/A-Zugriffsfehler

5.23 Logische Operation

Beispiel: A 15 = _ E 14 & ~ E 2

Gibt die logische Verknüpfung zweier Eingänge an einem Ausgang aus. Mögliche logische Operationen:

& und

| oder

^ exklusiv-oder (entweder oder)

Die Eingänge können mit dem Vorzeichen ~ einzeln invertiert werden.

Benutzte Variablen:

- *Digitale Eingänge, Digitale Ausgänge*

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6270_{hex} Interner E/A-Zugriffsfehler

5.24 Logische Operation mit Konstante

Beispiel: A 15 = _ E 2 & 11110000

Gibt die logische Verknüpfung eines Eingangs mit einer binären 8-Bit-Konstanten an einem Ausgang aus. Mögliche logische Operationen:

& und

| oder

^ exklusiv-oder (entweder oder)

Der Eingang kann mit dem Vorzeichen ~ invertiert werden.

Benutzte Variablen:

- *Digitale Eingänge, Digitale Ausgänge*

Mögliche Achsen-Störungscode:

- 6270_{hex} Interner E/A-Zugriffsfehler

5.25 Geschwindigkeitsprofil Initialisierung

Beispiel: Geschw.-Profil Initialisierung Achse X

Dieser Satz muss am Anfang einer Geschwindigkeitsprofil-Sequenz stehen. Er

sollte ab Firmware-Version 7.9 anstatt dem früher verwendeten Satz Geschwindigkeitsprofil Achse X 0 GE Rampe = 0 ms Dauer = 0 ms verwendet werden.

Benutzte Variablen:

- keine

Mögliche Achsen-Störungscode:

- keine

5.26 Geschwindigkeitsprofil Ende

Beispiel: Geschw.-Profil Ende Achse X

Das Teileprogramm fährt nach Einleiten eines Profil-Abschnitts (*Geschwindigkeitsprofil-Satz*) bereits mit der Abarbeitung des nächsten Teileprogramm-Satzes fort. Nur wenn es sich dabei um einen weiteren Geschwindigkeitsprofil-Satz handelt, wird die zuvor angegebene Dauer eingehalten.

Dadurch können weitere Teileprogramm-Sätze in das Geschwindigkeitsprofil eingefügt werden, ohne dass der Ablauf des Profils gestört würde (zum Beispiel digitale Ein- und Ausgabe).

Um sicherzustellen, dass das Geschwindigkeitsprofil nach dem letzten Geschwindigkeitsprofil-Satz vollständig durchlaufen wurde, sollte das Profil mit einem Satz vom Typ *Geschwindigkeitsprofil Ende* abgeschlossen werden.

Benutzte Variablen:

- keine

Mögliche Achsen-Störungscode:

- keine

5.27 Geschwindigkeitsprofil (Satztyp)

Mit diesem Satztyp wird dem Geschwindigkeitsprofil ein neuer Abschnitt hinzugefügt. Für die Angabe der Geschwindigkeitsprofil-Daten (Zielgeschwindigkeit, Rampenzeit und Dauer jedes Profil-Abschnitts) gibt es drei verschiedene Möglichkeiten, die in den folgenden Unterkapiteln beschrieben werden.

Vor dem ersten Abschnitt muss das Geschwindigkeitsprofil mit einem Satz vom Typ *Geschwindigkeitsprofil Initialisierung* initialisiert werden.

Für alle Satztypen *Geschwindigkeitsprofil* gilt:

Der erste Buchstabe kennzeichnet die Achse und muss bei TrioDrive D/xS, MidiDrive D/xS, TrioDrive D, MidiDrive D und MaxiDrive immer „X“ sein, weil hier nur eine Achse vorhanden ist.

- Die Zielgeschwindigkeit wird in Geschwindigkeitseinheiten (GE) angegeben.
- Mit der Rampenzeit wird die Dauer der Beschleunigung bzw. Verzögerung angegeben. Sie wird von den Geschwindigkeitsprofil-Größen (Rampenzeit be-

zogen auf die Differenz zwischen Zielgeschwindigkeit und aktueller Geschwindigkeit) intern umgerechnet für die Maschinendaten Rampen (Beschleunigungs- bzw. Verzögerungs-Zeit bezogen auf den Geschwindigkeits-Bezugswert).

- Die Angabe für die Dauer des Abschnitts bezieht sich auf den gesamten Abschnitt inklusive Rampenzeit. Diese Zeit muss immer größer oder gleich der Rampenzeit sein.

Eine Beschreibung der Achsen-Betriebsart **Geschwindigkeitsprofil** finden Sie in Abschnitt [Geschwindigkeitsprofil](#)³³.

Benutzte Variablen:

- *Verfahrgeschwindigkeit, Beschleunigungs-Zeit, Verzögerungs-Zeit, Geschwindigkeits-Bezugswert*

Mögliche Achsen-Störungs-codes:

- keine

5.27.1 Geschwindigkeitsprofil Einzel-Angabe

Beispiel: Geschw.-Profil Achse X 3000 GE Rampe = 100 ms Dauer = 100 ms

Mit diesem Satztyp werden die Werte Zielgeschwindigkeit, Rampenzeit und Dauer des Abschnittes einzeln angegeben. Die Angabe erfolgt entweder in Form von Zahlenwerten im Teileprogramm-Satz (wie im obigen Beispiel) oder über Variablen, die die einzelnen Werte enthalten.

5.27.2 Geschwindigkeitsprofil Datengruppe

Beispiel: Geschw.-Profil Achse X ab Variable 10

Mit diesem Satztyp wird eine Datengruppe aus drei aufeinander folgenden Variablen angegeben. Die Variablen ab der Nummer im letzten Feld enthalten die Werte für Zielgeschwindigkeit, Rampenzeit und Dauer (in dieser Reihenfolge). Die Variablennummer der ersten Variable kann entweder als Zahlenwert im Teileprogramm-Satz (wie im obigen Beispiel) oder selbst über eine Variable angegeben werden.

5.27.3 Geschwindigkeitsprofil Datengruppe mit Autoinkrement

Beispiel: Geschw.-Profil Achse X ab Variable @10 mit Autoinkrement

Mit diesem Satztyp wird eine Datengruppe aus drei aufeinander folgenden Variablen angegeben. Die Variablen enthalten die Werte für Zielgeschwindigkeit, Rampenzeit und Dauer (in dieser Reihenfolge).

Die Variablennummer der ersten Variable muss selbst über eine Variable angegeben werden, der Wert wird anschließend um 3 erhöht. Für das obige Beispiel bedeutet das: In der Variablen @10 steht die Nummer der ersten Variablen der Datengruppe, nach Abarbeitung des Satzes steht in der Variablen @10 die Num-

mer der ersten Variablen der nächsten Datengruppe.

Dadurch fügen aufeinander folgende Aufrufe von Sätzen vom Typ *Geschwindigkeitsprofil Datengruppe mit Autoinkrement* mit der gleichen Adressierungs-Variablen dem Profil aufeinander folgende Abschnitte hinzu. Das kann über mehrere gleiche Sätze oder mit Hilfe einer Programmschleife geschehen. Vor der Benutzung dieses Satztyps muss eine Initialisierung mit einem leeren Satz vom Typ *Geschwindigkeitsprofil* (Einzel-Angabe oder Datengruppe ohne Autoinkrement) erfolgen.

5.28 Geschwindigkeitsprofil Spindelpositionierung

Beispiel: Geschw.-Profil Spindelpos. Achse X Ziel = 1000 LE

Dieser Befehl löst intern das Kommando „Spindelpositionierung Start“ aus. Dies entspricht der 0→1 Flanke des Eingangs Spindelpositionierung in der Betriebsart **Geschwindigkeitsvorgabe direkt** bzw. **Geschwindigkeitsvorgabe**. Der Befehl ist beendet, wenn die Spindelposition erreicht ist. Wenn die Spindelposition erreicht ist, bleibt der Regler in Lageregelung, um die Position zu halten.

Der Endzustand des Befehls und zugleich die Anfangsbedingung für den Folgebefehl ist: Spindelpositionierziel erreicht und Geschwindigkeit = 0.

Die Achse muss für die Spindelpositionierung als Rundachse betrieben werden. Die entsprechende Einstellung wird über die Variable *Streckentyp* vorgenommen.

Benutzte Variablen:

- *Spindel-Positionier-Geschw., Spindel-Positionier-Fenster, Spindel-Positionier-Fenster-Zeit, Verzögerungs-Zeit* und *Rampenform-Geschwindigkeit*

Mögliche Achsen-Störungs-codes:

- keine

5.29 Geschwindigkeitsprofil Spindelpositionierung Ende

Beispiel: Geschw.-Profil Spindelpos. Achse X beenden

Dieser Befehl löst intern das Kommando „Spindelpositionierung Stop“ aus. Dies entspricht der 0→1 Flanke des Eingangs Spindelpositionierung in der Betriebsart **Geschwindigkeitsvorgabe direkt** bzw. **Geschwindigkeitsvorgabe**. Mit diesem Befehl wird die Lageregelung verlassen. Der Regler ist danach in Geschwindigkeitsregelung mit Verfahrensgeschwindigkeit 0 und bereit für die Ausführung weiterer Geschwindigkeitsprofile.

Benutzte Variablen:

- keine

Mögliche Achsen-Störungs-codes:

- keine

5.30 Unbekannter Satztyp

Beispiel: ---???--- (Unbekannter Satztyp!!!)

Diese Zeile wird vom Editor des Programms SPP Windows immer dann angezeigt, wenn in dessen Arbeitsspeicher ein Teileprogramm ist, in dem sich Satztypen befinden, von denen der Editor nicht weiß, wie sie dargestellt und editiert werden müssen. Dies tritt typischerweise dann auf, wenn ein Teileprogramm mit einer Version des Objektverzeichnisses (OV) erstellt wurde, die bestimmte Satztypen kennt, und dieses Teileprogramm dann mit einer anderen Version geladen wird, die diese Satztypen nicht kennt. In diesem Fall kann das Problem behoben werden, indem die Datenbanken in SPP Windows aktualisiert werden.

Ob ein Servoregler bestimmte Satztypen verarbeiten kann, hängt von der Version der Firmware im Servoregler ab, und nicht von der Version des Programms SPP Windows.

6 Zugriff auf digitale Ein- und Ausgänge

6.1 Hardware-Ein-/Ausgänge, Software-Ein-/Ausgänge

Über die physikalischen Ein- und Ausgänge E 1.x und A 1.x sowie die logischen Ein- und Ausgänge E 9.x und A 9.x kann z. B. der Ablauf des Teileprogramms von außen gesteuert und überwacht werden.

Beispiele:

Satz 10: ...

Satz 11: Warte bis E1 gleich [xxxx x001]

Satz 12: Sprung nach Marke 60 falls E9 gleich [xx11 1100]

Satz 13: ...

Satz 22: ...

Satz 23: A1 [xxxx 1000]

Satz 24: X 2500 I F% 100,0 A 9.1 [±] nach Pos.

Satz 25: ...

6.2 Verkettete Ein-Ausgänge

Die internen Eingänge E 15 bis E 20 sind bei TrioDrive D/xS, MidiDrive D/xS, TrioDrive D und MidiDrive D mit den entsprechenden internen Ausgängen A 15 bis A 20 „durchverbunden“. Sie werden im Teileprogramm als Merker verwendet.

Beispiele:

Satz 10: ...

Satz 11: A16 = E1 & 00001111

Satz 12: A17 = E9 ^ 00001111

Satz 13: A18 = E16 & E17

Satz 14: Sprung nach Marke 200 falls E18 gleich [0000 1100]

Satz 15: ...

Satz 20: ...

Satz 21: A 15 [xxxx xxx1]

Satz 22: ...

Mit Satz 21 wird gleichzeitig E 15.0 gesetzt, mit dem eine Antriebsfunktion verknüpft sein kann (z. B. „Lage messen“ oder „Start Traceaufzeichnung“).

6.3 Zugriff auf Achsen-Steuerwort und Achsen-Statuswort über digitale Ein- und Ausgänge

Im Teileprogramm kann auf das Achsen-Steuerwort über die digitalen Ausgänge A 10 und A 11 zugegriffen werden, auf das Achsen-Statuswort kann über die digitalen Eingänge E 10 und E 11 zugegriffen werden.

Beispiel:

Satz 10: ...

Satz 11: Achsen-Betriebsart X: Lagezielvorgabe

Satz 12: A 10 [x100 xxx]

Satz 13: Achsen-Zustand X: Betrieb freigegeben

Satz 14: Schreibe: Index 607A Subindex 0 Wert 3400

Satz 15: Warte bis E1 gleich [xxxx xxx1]

Satz 16: A 10 [x101 xxxx]

Satz 17: ...

Satz 25: ...

Satz 26: Achsen-Betriebsart X: Geschw.-Vorgabe

Satz 27: Schreibe: Index 6081 Subindex 0 Wert 3000

Satz 28: Achsen-Zustand X: Betrieb freigegeben

Satz 29: Warte bis E11 gleich [xxxx x1xx]

Satz 30: ...

In dem Beispiel wird mit Satz 12 mit dem Achsen-Steuerwort (A10) die Unterbetriebsart **Satzvorgabe absolut** gewählt. Satz 14 gibt das Lageziel vor. Bei Satz 15 wartet das Programm auf den Startbefehl und mit Satz 16 wird das Lageziel durch Setzen des entsprechenden Bits im Achsen-Steuerwort übernommen.

Mit Satz 27 wird die Verfahrensgeschwindigkeit vorgegeben, mit Satz 28 wird dann die Achse gestartet. Satz 29 wartet auf das Erreichen der Geschwindigkeit, indem das entsprechende Bit im Achsen-Statuswort (E11) abgefragt wird.

Nähere Informationen zu den einzelnen Bits im Achsen-Steuerwort und Achsen-Statuswort enthält die Betriebsanleitung 6710.101 „Funktionen und Parameter“.

7 Geschwindigkeitsprofil

Mit der Betriebsart **Geschwindigkeitsprofil** (ab Firmware V 5.95) kann ein vorgegebener Geschwindigkeits-Zeit-Verlauf gefahren werden. Für jeden Abschnitt des Profils werden die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit sowie die Zeit mit konstanter Geschwindigkeit in Millisekunden angegeben.

Die Betriebsart **Geschwindigkeitsprofil** kann nur im Programmbetrieb über das Teileprogramm aufgerufen werden (für TrioDrive D/xS, MidiDrive D/xS, TrioDrive D und MidiDrive D ist daher Option B2 oder höher erforderlich). Durch die interne Umsetzung des Geschwindigkeitsprofils in eine Liste von Mikrobefehlen ist die Ausführung zeitgenau und unabhängig von den Bearbeitungsdauern der einzelnen Teileprogramm-Sätze.

Über den Satztyp *Achsen-Betriebsart* wird die Betriebsart **Geschwindigkeitsprofil** gewählt und mit einem Satz vom Typ *Geschwindigkeitsprofil Initialisierung* initialisiert. Mit weiteren *Geschwindigkeitsprofil*-Sätzen wird das Profil Abschnitt für Abschnitt definiert (Zielgeschwindigkeit, Rampenzeit und Dauer des Abschnitts). Das Geschwindigkeitsprofil kann mit einem Satz vom Typ *Geschwindigkeitsprofil Ende* abgeschlossen werden.

Für die Angabe der Geschwindigkeitsprofil-Daten (Zielgeschwindigkeit, Rampenzeit und Dauer jedes Profil-Abschnitts) gibt es drei verschiedene Möglichkeiten:

- Profil-Abschnitt als Einzel-Angabe

In einem Satz vom Typ *Geschwindigkeitsprofil Einzel-Angabe* werden die Werte Zielgeschwindigkeit, Rampenzeit und Dauer je Abschnitt einzeln angegeben, entweder als Zahlenwerte im Teileprogramm-Satz oder über Variablen.

- Profil-Abschnitt als Datengruppe

Die Werte für Zielgeschwindigkeit, Rampenzeit und Dauer (in dieser Reihenfolge) können je Abschnitt in drei aufeinander folgenden Variablen abgelegt werden. Mit einem Satz vom Typ *Geschwindigkeitsprofil Datengruppe* kann eine solche Variablengruppe in das Geschwindigkeitsprofil aufgenommen werden. Die Variablennummer der ersten Variable kann entweder als Zahlenwert im Teileprogramm-Satz oder selbst über eine Variable angegeben werden.

- Komplettes Profil

In den Variablen sind alle Profil-Abschnitte in aufeinander folgenden Variablen abgelegt, für jeden Abschnitt Zielgeschwindigkeit, Rampenzeit und Dauer (in dieser Reihenfolge). Mit einem Satz vom Typ *Geschwindigkeitsprofil Datengruppe mit Autoinkrement* wird ein Abschnitt des Profils definiert. Die Angabe der Variablennummer der ersten Variable jeder Gruppe erfolgt über eine weitere Variable, die automatisch um 3 erhöht wird. Dadurch fügen aufeinander folgende Aufrufe von Sätzen vom Typ *Geschwindigkeitsprofil Datengruppe mit Autoinkrement* mit der gleichen Adressierungs-Variablen dem Profil aufeinander folgende Abschnitte hinzu.

Bei der Achsen-Betriebsart **Geschwindigkeitsprofil** sind im Achsen-Steuer-

wort und im Achsen-Statuswort keine betriebsartenabhängigen Bits vorhanden.

Der Bewegungsablauf wird in der Betriebsart **Geschwindigkeitsprofil** durch folgende Parameter beeinflusst:

- Maschinendaten Rampen mit Rampenform-Geschwindigkeit, Beschleunigungs-Zeit, Verzögerungs-Zeit und Geschwindigkeits-Bezugswert
 - bestimmen die Rampenform (linear oder \sin^2) und den Bezugswert für die Umrechnung der Rampenzeit im Teileprogramm-Satz *Geschwindigkeitsprofil*; die Rampenzeiten werden vom Teileprogramm-Satz *Geschwindigkeitsprofil* beeinflusst.

7.1 Beispiele

Die folgenden sechs Teileprogramm-Fragmente zeigen den Einsatz der verschiedenen Satztypen an diesem Beispiel-Geschwindigkeitsprofil (als Rampenform ist \sin^2 eingestellt):

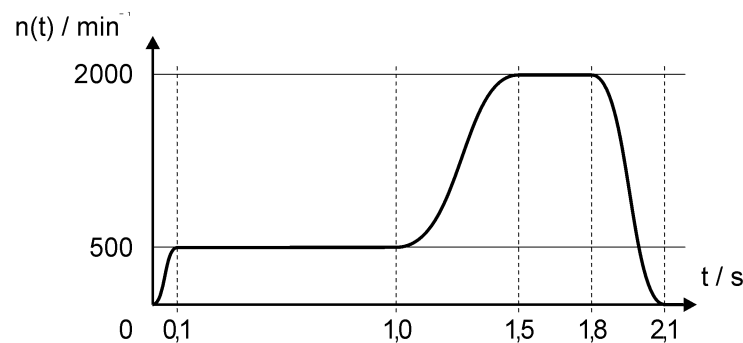


Bild 2: Geschwindigkeitsprofil (Beispiel)

Die Programm-Variablen sollen dabei die folgenden Werte enthalten:

Variable 2	13
Variable 3	16
Variable 4	19
Variable 13	500
Variable 14	100
Variable 15	1000
Variable 16	2000
Variable 17	500
Variable 18	800
Variable 19	0
Variable 20	300
Variable 21	300

7.2 Geschwindigkeitsprofil als direkte Einzel-Angabe

Die Werte für jeden Abschnitt werden einzeln im Teileprogramm-Satz angegeben:

```
Satz 9      ...
Satz 10     Achsen-Zustand X: Einschaltsperr
Satz 11     Achsen-Betriebsart X: Geschwindigkeitsprofil
Satz 12     Achsen-Zustand X: Betrieb freigegeben
Satz 13     Geschw.-Profil Achse X Initialisierung
Satz 14     Geschw.-Profil Achse X 500 GE Rampe = 100 ms Dauer = 1000 ms
Satz 15     Geschw.-Profil Achse X 2000 GE Rampe = 500 ms Dauer = 800 ms
Satz 16     Geschw.-Profil Achse X 0 GE Rampe = 300 ms Dauer = 300 ms
Satz 17     Geschw.-Profil Achse X Ende
Satz 18     ...
```

7.3 Geschwindigkeitsprofil als indirekte Einzel-Angabe

Die Werte für jeden Abschnitt werden einzeln über Variablen angegeben:

```
Satz 9      ...
Satz 10     Achsen-Zustand X: Einschaltsperr
Satz 11     Achsen-Betriebsart X: Geschwindigkeitsprofil
Satz 12     Achsen-Zustand X: Betrieb freigegeben
Satz 13     Geschw.-Profil Achse Initialisierung
Satz 14     Geschw.-Profil Achse X @13 GE Rampe = @14 ms Dauer = @15 ms
Satz 15     Geschw.-Profil Achse X @16 GE Rampe = @17 ms Dauer = @18 ms
Satz 16     Geschw.-Profil Achse X @19 GE Rampe = @20 ms Dauer = @21 ms
Satz 17     Geschw.-Profil Achse X Ende
Satz 18     ...
```

7.4 Geschwindigkeitsprofil über Datengruppen

Die Werte für jeden Abschnitt werden über Variablen angegeben, deren Nummern fest im Teileprogramm verankert sind:

```
Satz 9      ...
Satz 10     Achsen-Zustand X: Einschaltsperr
Satz 11     Achsen-Betriebsart X: Geschwindigkeitsprofil
Satz 12     Achsen-Zustand X: Betrieb freigegeben
Satz 13     Geschw.-Profil Achse X Initialisierung
Satz 14     Geschw.-Profil Achse X ab Variable 13
Satz 15     Geschw.-Profil Achse X ab Variable 16
Satz 16     Geschw.-Profil Achse X ab Variable 19
Satz 17     Geschw.-Profil Achse X Ende
Satz 18     ...
```

7.5 Geschwindigkeitsprofil über Datengruppen, indirekt adressiert

Die Werte für jeden Abschnitt werden über Variablen angegeben, deren Nummern selbst in Variablen stehen:

```
Satz 9      ...
Satz 10     Achsen-Zustand X: Einschaltsperr
```

Satz 11 Achsen-Betriebsart X: Geschwindigkeitsprofil
 Satz 12 Achsen-Zustand X: Betrieb freigegeben
 Satz 13 Geschw.-Profil Achse X Initialisierung
 Satz 14 Geschw.-Profil Achse X ab Variable @2
 Satz 15 Geschw.-Profil Achse X ab Variable @3
 Satz 16 Geschw.-Profil Achse X ab Variable @4
 Satz 17 Geschw.-Profil Achse X Ende
 Satz 18 ...

7.6 Geschwindigkeitsprofil komplett

Die Werte für alle Abschnitte werden über Variablen angegeben, deren erste Nummer selbst in einer Variablen steht:

Satz 9 ...
 Satz 10 Achsen-Zustand X: Einschaltsperr
 Satz 11 Achsen-Betriebsart X: Geschwindigkeitsprofil
 Satz 12 Achsen-Zustand X: Betrieb freigegeben
 Satz 13 Geschw.-Profil Achse X Initialisierung
 Satz 14 Geschw.-Profil Achse X ab Variable @2 mit Autoinkrement
 Satz 15 Geschw.-Profil Achse X ab Variable @2 mit Autoinkrement
 Satz 16 Geschw.-Profil Achse X ab Variable @2 mit Autoinkrement
 Satz 17 Geschw.-Profil Achse X Ende
 Satz 18 ...

Achtung: Am Ende dieses Abschnitts enthält die Variable @2 den Wert 22 statt 13!

7.7 Geschwindigkeitsprofil komplett, über Schleife

Die Werte für alle Abschnitte werden über Variablen angegeben, deren erste Nummer selbst in einer Variablen steht:

Satz 9 ...
 Satz 10 Achsen-Zustand X: Einschaltsperr
 Satz 11 Achsen-Betriebsart X: Geschwindigkeitsprofil
 Satz 12 Achsen-Zustand X: Betrieb freigegeben
 Satz 13 Geschw.-Profil Achse X Initialisierung
 Satz 14 Marke 20
 Satz 15 Geschw.-Profil Achse X ab Variable @2 mit Autoinkrement
 Satz 16 Ab Marke 20 2 mal wiederh. (Zähler=0)
 Satz 17 Geschw.-Profil Achse X Ende
 Satz 18 ...

Achtung: Am Ende dieses Abschnitts enthält die Variable @2 den Wert 22 statt 13!

7.8 Verschiedene Geschwindigkeitsprofile

Es ist problemlos möglich, mehrere Geschwindigkeitsprofile im Regler zu hinterlegen und diese über zwei Variablen auszuwählen. Für dieses Beispiel sollen

die Programm-Variablen die folgenden Werte enthalten:

Variable 1	10	(Gewünschtes Profil)
Variable 2	2	(Anzahl der Abschnitte minus 1)
Variable 3	0	(Hilfsvariable)
Variable 10	500	(Profil 1)
Variable 11	100	
Variable 12	1000	
Variable 13	2000	
Variable 14	500	
Variable 15	800	
Variable 16	0	
Variable 17	300	
Variable 18	300	
Variable 20	800	(Profil 2)
Variable 21	200	
Variable 22	1000	
...		

Mit Variable @1 wird das gewünschte Profil ausgewählt (hier: 10, 20, ...), in Variable @2 wird die Anzahl der Abschnitte angegeben (Wert um 1 verringern, also 2 angeben für 3 Abschnitte usw.).

Satz 8	...
Satz 9	@3 = @1 + 0
Satz 10	Achsen-Zustand X: Einschaltsperr
Satz 11	Achsen-Betriebsart X: Geschwindigkeitsprofil
Satz 12	Achsen-Zustand X: Betrieb freigegeben
Satz 13	Geschw.-Profil Achse X Initialisierung
Satz 14	Marke 20
Satz 15	Geschw.-Profil Achse X ab Variable @3 mit Autoinkrement
Satz 16	Ab Marke 20 2 mal wiederh. (Zähler=0)
Satz 17	Geschw.-Profil Achse X Ende
Satz 18	...

Auf diese Weise lassen sich in den verfügbaren 255 Variablen über 80 Profilabschnitte definieren, also z. B. 10 verschiedene Profile mit durchschnittlich jeweils 8 Abschnitten.

7.9 Teileprogrammbeispiel für Spindelpositionierung

In diesem Beispiel wird das in Abschnitt [Geschwindigkeitsprofil](#)²⁷ dargestellte Geschwindigkeitsprofil gefahren, allerdings wird am Ende zunächst auf 50 min^{-1} verzögert und anschließend die Achse über die Spindelpositionierung auf die Position 0 gefahren.

Satz 9	...
Satz 10	Achsen-Zustand X: Einschaltsperr
Satz 11	Achsen-Betriebsart X: Geschwindigkeitsprofil
Satz 12	Achsen-Zustand X: Betrieb freigegeben
Satz 13	Geschw.-Profil Achse X Initialisierung
Satz 14	Geschw.-Profil Achse X 500 GE Rampe = 100 ms Dauer = 1000 ms
Satz 15	Geschw.-Profil Achse X 2000 GE Rampe = 500 ms Dauer = 800 ms

Satz 16 Geschw.-Profil Achse X 50 GE Rampe = 300 ms Dauer = 300 ms
Satz 17 Geschw.-Profil Achse X Ende
Satz 18 Geschw.-Profil Spindelpos. Achse X Ziel = 0 LE
Satz 19 Geschw.-Profil Spindelpos. Achse X beenden
Satz 20 ...

8 Variablen-Beschreibungen

Wenn Sie feststellen wollen, ob eine bestimmte Variable in der Betriebsart **Programmbetrieb** gültig ist, finden Sie die entsprechende Information bei den einzelnen Variablen-Beschreibungen in der Zeile „Gültig: ...“.

8.1 Parameter des Teileprogrammbetriebs

Zu den Parametern des Teileprogrammbetriebs gehören folgende Variablen:

- *Programm-Variablen*
- *Programm-Startmarke*
- *Programm-Satz-Anzeige*
- *Programm-Marken-Anzeige*
- *Teileprogramm*

Programm-Variablen		Index: 5f5e, Kurzname: PgmVariable
SPP Windows	Variable 1 <u>0</u>	
Typ	Array, 255 Elemente vom Typ Integer32	
Art	Programm-Variablen	Lesen und Schreiben
Einheit	–	
Standardwert	0	
Gültig	in den Geräte-Betriebsarten Programm-Automatik und Programm-Einzelschritt	

Teileprogramm-Variablen erlauben die indirekte Vorgabe des Wertes numerischer Felder von Teileprogramm-Sätzen. Auf die Teileprogramm-Variablen kann über das hier beschriebene Objekt *Programm-Variablen* von allen Kommunikations-Schnittstellen aus zugegriffen werden.

Eine Teileprogramm-Variable wird in einem Feld durch eine zweistellige Zahl mit vorangestelltem „@“ dargestellt (z. B. „@23“). Es können 255 Teileprogramm-Variablen @1 bis @255 verwendet werden. Mit dem Teileprogramm-Editor des Bedien- und Inbetriebnahmeprogramms SPP Windows kann für jedes numerische Feld festgelegt werden, ob der Wert direkt als Zahl oder indirekt über Teileprogramm-Variablen vorgegeben wird.

Teileprogramm-Variablen dienen der Speicherung von Werten außerhalb des Teileprogramms. Auf diese Teileprogramm-Variablen kann vom Teileprogramm und über die Kommunikations-Schnittstellen lesend und schreibend zugegriffen werden. Sie eignen sich u. a. zur Beeinflussung von im Teileprogramm codierten Bewegungsabläufen von der SPS aus oder zur Parametrierung von Teileprogramm-Stücken von einem anderen Teileprogramm-Stück aus. Die Bedeutung einer Teileprogramm-Variablen wird vom Anwender durch ihre Verwendung im Teileprogramm festgelegt.

Verwendung von Teileprogramm-Variablen im Teileprogramm am Beispiel des

Satztyps *Position*:

- X -760255 A F% 100,0 A 1.4 [1] nach Pos.

Hier finden Teileprogramm-Variablen noch keine Verwendung: Es wird eine absolute Positionierung der Achse 1 auf die Position –760255 bei 100% Verfahrensgeschwindigkeit durchgeführt. Nach Erreichen der Position wird Ausgangsbit 4 von Ausgangsbyte 3 auf 1 gesetzt.

- X @6 A F% @33 A 1.4 [1] nach Pos.

In diesem Beispiel wird auf die Position gefahren, die in der Teileprogramm-Variable 6 gespeichert ist, und zwar mit der in Teileprogramm-Variable 33 gespeicherten relativen Verfahrensgeschwindigkeit.

- X -760255 A F% 100,0 A @21.@22 [1] nach Pos.

Hier geben die Teileprogramm-Variablen 21 und 22 an, welcher Ausgang (Teileprogramm-Variable 22) aus welchem Ausgangsbyte (Teileprogramm-Variable 21) betätigt werden soll.

Der Begriff der Teileprogramm-Variablen darf nicht mit dem allgemeinen Begriff der Variablen verwechselt werden. Die Variablen stellen ein allgemeines Konzept für den Zugriff auf alle Achsen- und Gerätefunktionen zur Verfügung. Die Teileprogramm-Variablen erfüllen eine spezielle Teilfunktion innerhalb der Teileprogramm-Funktionen. Dabei wird das allgemeine Konzept der Variablen verwendet, um auf die Teileprogramm-Variablen zuzugreifen.

Teileprogramm-Variablen können im Bedien- und Inbetriebnahmeprogramm SPP Windows mit der Registerkarte Variablen im Fenster Parametrierung editiert werden.

Programm-Startmarke		Index: 5f5d, Kurzname: PgmStartLabel
SPP Windows	Startmarke <u>1000</u>	
Typ	Simple-Variable, Unsigned16	
Art	Sollwert oder Parameter für eine Funktion	Lesen und Schreiben
Einheit	–	
Standardwert	0	
Gültig	in den Geräte-Betriebsarten Programm-Automatik und Programm-Einzelschritt	

Über die *Programm-Startmarke* gibt der Anwender an, ab welcher Marke (Satz vom Typ *Marke*) die Abarbeitung des Teileprogramms beim Start beginnen soll. Ein Teileprogramm kann nur dann gestartet werden, wenn an seinem Anfang ein Satz vom Typ *Marke* steht, dessen Marke mit der Programm-Startmarke übereinstimmt. Wenn es mehrere solche gleichen *Marken* im Teileprogramm gibt, beginnt die Abarbeitung stets bei der *Marke* mit der niedrigsten Satznummer.

Wenn das Teileprogramm über den Eingang Freigabe gestartet wird (Konfiguration im Freigabe-Auswahlcode beachten), hat die *Startmarke* keine Wirkung. In diesem Fall wird das Programm immer ab der *Marke* 9999 gestartet, die auch vorhanden sein muss.

Programm-Satz-Anzeige		Index: 5f5b, Kurzname: PgmBlock
SPP Windows	(durch Zeiger im Fenster „Teileprogramm bedienen“)	
Typ	Simple-Variable, Unsigned16	
Art	Istwert	nur Lesen
Einheit	–	
Standardwert	0	
Gültig	in den Geräte-Betriebsarten Programm-Automatik und Programm-Einzelschritt	

Die *Programm-Satz-Anzeige* zeigt bei laufendem Teileprogramm die Nummer desjenigen Satzes an, der gerade abgearbeitet wird. Damit ist eine Überwachung des Teileprogrammablaufs möglich.

Wird die Abarbeitung durch einen Satz vom Typ *Programm anhalten* mit der Option Programm unterbrechen (siehe Beschreibung des Satztyps *Programm anhalten*) oder durch das Ende eines Satzes im Programmbetrieb Einzelschritt angehalten, zeigt diese Variable die Nummer des Satzes an, der als nächster abgearbeitet wird.

Wenn die Abarbeitung des Teileprogramms durch einen Satz vom Typ *Programm anhalten* mit der Option Programm beenden (siehe Beschreibung des Satztyps *Programm anhalten*) oder durch einen Fehler beendet wurde, zeigt diese Variable die Nummer des Satzes an, der zur Beendigung führte.

Programm-Marken-Anzeige		Index: 5f5c, Kurzname: PgmLabel
SPP Windows	Letzte Marke <u>1000</u>	
Typ	Simple-Variable, Unsigned16	
Art	Istwert	nur Lesen
Einheit	–	
Standardwert	0	
Gültig	in den Geräte-Betriebsarten Programm-Automatik und Programm-Einzelschritt	

Die *Programm-Marken-Anzeige* informiert den Anwender, ähnlich der *Programm-Satz-Anzeige*, über den Teileprogrammablauf. Sie gibt an, welche *Marke* (Wert der Marke) zuletzt abgearbeitet wurde.

Diese Variable gestattet es zu überprüfen, welches Teileprogrammstück, das mit einer *Marke* beginnt, zurzeit bearbeitet wird. Es kann hiermit z. B. leicht überprüft werden, ob gerade eine bestimmte Wiederholschleife oder ein bestimmtes Unterprogramm in Bearbeitung ist, da diese Programmstücke immer mit einer *Marke* beginnen.

Teileprogramm		Index: 5f5f, Kurzname: Teileprogramm
SPP Windows	Satz 0 <u>Marke_0</u>	
Typ	Array, 71 Elemente vom Typ Octet-String Länge 128	
Art	Datenbereich Teileprogramm, abgebildet auf ein Array	Lesen und Schreiben
Einheit	–	
Standardwert	leer, d. h. alle Sätze sind vom Typ <i>Leer</i>	
Gültig	in den Geräte-Betriebsarten Programm-Automatik und Programm-Einzelschritt	

Das Teileprogramm, das in den Geräte-Betriebsarten Programmbetrieb Automatik und Programmbetrieb Einzelschritt ausgeführt wird, befindet sich in diesem Array.

Ein Überschreiben des *Teileprogramms* ist nur zulässig, wenn die Teileprogramm-Zustandsmaschine im Zustand Idle ist.

Das *Teileprogramm* kann im Bedien- und Inbetriebnahmeprogramm SPP Windows mit der Registerkarte Teileprogramm im Fenster Parametrierung editiert werden.

9 Anhang

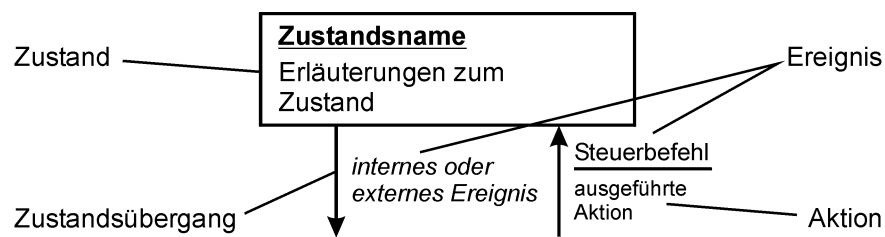
9.1 Anhang A Zustandsmaschinen

Zustandsmaschinen (auch Zustandsautomaten oder State Machines genannt) beschreiben das Verhalten von Systemen. Die grafische Darstellung einer Zustandsmaschine wird Zustandsdiagramm genannt.

Die Elemente einer Zustandsmaschine sind

- *Zustände*
- *Zustandsübergänge*
- *Ereignisse*
- *Aktionen*

Diese Darstellung der Elemente einer Zustandsmaschine im Zustandsdiagramm zeigt das folgende Bild:



BN 2555.0000.00B.050

Bild 3: Elemente von Zustandsmaschinen

Zustände (als Rechtecke mit dem Namen des Zustandes und evtl. weiteren Erläuterungen dargestellt) können durch **Zustandsübergänge** (als Pfeile dargestellt) gewechselt werden. Ein Zustandsübergang erfolgt, wenn ein **Ereignis** auftritt. Beim Zustandsübergang wird eine **Aktion** ausgeführt (unterhalb des Ereignisses dargestellt und durch einen Strich davon getrennt). Es sind auch Zustandsübergänge erlaubt, bei denen keine Aktion ausgeführt wird.

Bei der Anwendung von Zustandsmaschinen werden in dieser Beschreibung folgende Arten von Ereignissen unterschieden:

- Steuerbefehle

Das sind Ereignisse, die der Anwender durch Schreiben des Steuerbefehls in ein Steuerwort auslösen kann. Jeder Steuerbefehl ist dabei als ein Bitmuster codiert.

- Interne oder externe Ereignisse

Interne oder externe Ereignisse (kursiv dargestellt) werden vom Servoregler bzw. einer an seine Schnittstellen angeschlossenen Komponente ausgelöst. Es kann sich dabei z. B. um eine Störung oder das Erreichen einer bestimmten Geschwindigkeit handeln.

9.2 Anhang B Achsen-Störungscode und Teileprogramm-Fehler

Bei Fehlern, die beim Start oder während des Ablaufs eines Teileprogramms auftreten (Achsen-Störungscode 62... hex), geht die Programm-Zustandsmaschine in den Zustand „Idle“ über, von wo aus das Teileprogramm nach Rücksetzen des Fehlerzustands erneut gestartet werden kann.

In dieser Betriebsanleitung sind nur die Störungscode des Teileprogramms beschrieben. Eine vollständige Übersicht aller Störungscode für die Servoantriebe finden Sie in der Betriebsanleitung 6710.101 „Funktionen und Parameter“.

Wenn ein Fehler während des Ablaufs des Teileprogramms auftritt, zeigt die Variable *Programm-Satz-Anzeige* den entsprechenden Satz im Teileprogramm an.

Störungscode des Teileprogramms (Teileprogramm-Fehler)

6210_{hex} Unbekannter Satztyp

Der Satztyp eines Satzes kann von der vorhandenen Firmware-Version des Servoreglers nicht ausgeführt werden. Dies kann daran liegen, dass das Teileprogramm von einem Regler mit einer neueren Firmware in einen Regler mit einer älteren Firmware, die weniger Satztypen kennt, übertragen wurde.

6220_{hex} Marke nicht vorhanden

Die durch einen Satz vom Typ *Sprung nach Marke*, *Programmteilwiederholung*, *Springe falls Eingang* oder *Unterprogrammaufruf* gesuchte Marke existiert nirgends im Teileprogramm.

6221_{hex} Startmarke nicht vorhanden

Die beim Starten des Teileprogramms gesuchte Marke (Programm-Startmarke) existiert nirgends im Teileprogramm.

6231_{hex} Unterprogramm-Stack-Überlauf-Fehler

Die maximale Schachtelungstiefe von 10 Unterprogrammaufrufen (Satztyp *Unterprogrammaufruf*) wurde überschritten.

6232_{hex} Unterprogramm-Stack-Unterlauf-Fehler

Es wurde versucht, einen Satz vom Typ *Unterprogrammende* auszuführen, ohne dass zuvor ein entsprechender Unterprogrammaufruf stattfand.

6233_{hex} Wiederhol-Liste-Überlauf-Fehler

Die maximale Anzahl gleichzeitig aktiver Wiederholschleifen von 10 wurde durch einen Satz (Satztyp *Programmteilwiederholung*) überschritten.

6235_{hex} Fehler bei Objektzugriff

Fehler bei einem Satz vom Typ *Objektzugriff*. Folgende Ursachen sind

möglich:

- Der Subindex ist ungültig für den angegebenen Index.
- Die Art des Zugriffs (Lesen oder Schreiben) ist für die Variable nicht erlaubt.
- Der Zugriff ist aufgrund des Gerätezustandes nicht erlaubt.

6236_{hex} Objekt existiert nicht

Fehler bei einem Satz vom Typ *Objektzugriff*. Die Variable mit dem angegebenen Index existiert im Servoregler nicht.

6237_{hex} Objektlänge zu groß

Fehler bei einem Satz vom Typ *Objektzugriff*. Die Variable hat eine Größe von mehr als 4 Bytes und kann damit nicht mit diesem Satztyp gelesen oder geschrieben werden.

6250_{hex} Achsen-Zugriffsfehler

Beim Zugriff auf eine Achsenfunktion (Satztypen *Position*, *Vorschub*, *Referenzpunkt*) ist ein Fehler aufgetreten. Mögliche Ursachen: Wahl einer nicht vorhandenen Achse oder Zielposition außerhalb der Lage-Grenzwerte.

6255_{hex} Referenzfahrt-Fehler

Während einer Referenzfahrt (Satztyp *Referenzpunkt*) ist ein Fehler aufgetreten.

6257_{hex} Betriebsarten-Wechsel nicht erlaubt

Der Betriebsartenwechsel kann in folgenden Zuständen nicht ausgeführt werden:

- Betrieb freigegeben
- Schnellhalt aktiv
- Störungsreaktion aktiv
- Störung

6270_{hex} Interner E/A-Zugriffsfehler

Beim Zugriff auf eine E/A-Funktion in einem Satz vom Typ *Position*, *Maschinenbefehle*, *Springe falls Eingang*, *Warte auf Eingang*, *Schalt-punkt* oder *Warte auf Eingangswert und springe* ist ein Fehler aufgetreten.

6275_{hex} Division durch Null

Fehler bei Ausführung einer mathematischen Operation.

6280_{hex} Interner Timerfehler

Beim Satztyp *Wartezeit* ist ein interner Fehler aufgetreten.

9.3 Anhang C Firmware-Versionen bezüglich Teileprogramm-Funktionen

In diesem Abschnitt sind Hinweise auf Änderungen in der Firmware mit Verweisen auf die entsprechenden Abschnitte im Text zusammengefasst. Die jüngsten Änderungen sind zuerst aufgeführt.

Wenn Sie bereits früher mit einem Servoregler mit einer älteren Firmware gearbeitet haben (z. B. V 7.7) und einen neuen Servoregler mit einer neuen Firmware erhalten (z. B. V 8.5.8), beachten Sie alle folgenden Abschnitte, die sich auf Änderungen zwischen den beiden Versionsnummern beziehen.

In diesem Anhang sind alle diejenigen Änderungen der Firmware aufgeführt, die die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Funktionen und Parameter betreffen. Für weitere Firmware-Änderungen beachten Sie auch die entsprechenden Anhänge der übrigen Betriebsanleitungen zu den Servoreglern.

Änderungen V 7.9 gegenüber V 5.95:

- Neue Funktion Spindelpositionierung für das Geschwindigkeitsprofil.
 - Neue Satztypen *Geschwindigkeitsprofil Spindelpositionierung* und *Geschwindigkeitsprofil Spindelpositionierung Ende*.
- Vereinfachte Initialisierung des Geschwindigkeitsprofils.
 - Neuer Satztyp *Geschwindigkeitsprofil Initialisierung*.

Änderungen V 5.95 gegenüber älteren Firmware-Versionen:

- Neue Funktion Geschwindigkeitsprofil.
 - Neue Satztypen *Geschwindigkeitsprofil Einzel-Angabe*, *Geschwindigkeitsprofil Datengruppe*, *Geschwindigkeitsprofil Datengruppe mit Autoinkrement*, *Geschwindigkeitsprofil Ende*.

9.4 Anhang D Versionen des Textes

2005-02-28	V 8.0, KS	aus 6710.101 V 5.7 neu erstellt
2009-05-18	V 8.0b, KS	zu Firmware V 8.0 aktualisiert für TrioDrive D/xS und MidiDrive D/xS; sprachliche Anpassungen; kleinere Korrekturen
2014-02-10	V 8.5, KS	zu Firmware V 8.5 aufbereitet für Online-Hilfe

Stichwortverzeichnis

- A -

Achtung (Sicherheitshinweis) 6
Auswahl Achsen-Betriebsart (Satztyp) 23

- G -

Gefahr (Sicherheitshinweis) 6
Geschwindigkeitsprofil (Satztyp) 27
Geschwindigkeitsprofil Datengruppe (Satztyp) 28
Geschwindigkeitsprofil Datengruppe mit Autoinkrement (Satztyp) 28
Geschwindigkeitsprofil Einzel-Angabe (Satztyp) 28
Geschwindigkeitsprofil Ende (Satztyp) 27
Geschwindigkeitsprofil Initialisierung (Satztyp) 26
Geschwindigkeitsprofil Spindelpositionierung (Satztyp) 29
Geschwindigkeitsprofil Spindelpositionierung Ende (Satztyp) 29

- L -

Leer (NOP, keine Funktion) (Satztyp) 13
Logische Operation (Satztyp) 26
Logische Operation mit Konstante (Satztyp) 26

- M -

Marke (Satztyp) 15
Maschinenbefehle (Satztyp) 15
Mathematische Operation (Satztyp) 22

- O -

Objektzugriff (Satztyp) 21

- P -

Position (Satztyp) 13
Programm anhalten (Satztyp) 21
Programm-Marken-Anzeige (Variable) 41
Programm-Satz-Anzeige (Variable) 41
Programm-Startmarke (Variable) 40
Programmteilwiederholung (Satztyp) 16
Programm-Variablen (Variable) 39
Pruefen (Sicherheitshinweis) 6

- R -

Referenzpunkt anfahren (Satztyp) 19

- S -

Satztypen

Auswahl Achsen-Betriebsart 23
Geschwindigkeitsprofil 27
Geschwindigkeitsprofil Datengruppe 28
Geschwindigkeitsprofil Einzel-Angabe 28
Geschwindigkeitsprofil Ende 27
Geschwindigkeitsprofil Initialisierung 26
Geschwindigkeitsprofil Spindelpositionierung 29
Geschwindigkeitsprofil Spindelpositionierung Ende 29
Geschwindigkeitsprofil Datengruppe mit Autoinkrement 28
Leer (NOP, keine Funktion) 13
Logische Operation 26
Logische Operation mit Konstante 26
Marke 15
Maschinenbefehle 15
Mathematische Operation 22
Objektzugriff 21
Position 13
Programm anhalten 21
Programmteilwiederholung 16
Referenzpunkt anfahren 19
Schneller Achsen-Start 25
Springe abhängig von Vergleich 23
Springe falls Eingang 17
Sprung nach Marke 16
Sprungziel für Eingangswert 20
Unterprogrammaufruf 18
Unterprogrammende 19
Vorgabe Achsen-Zustand 24
Vorschub 14
Warte auf Eingang 18
Warte auf Eingangswert, springe 20
Wartezeit 17
Schneller Achsen-Start (Satztyp) 25
Sicherheitshinweise
Achtung 6
CE-Kennzeichnung 6
EMV 6
Gefahr 6
Pruefen 6
Tipp 6
Springe abhängig von Vergleich (Satztyp) 23

Springe falls Eingang (Satztyp) 17
Sprung nach Marke (Satztyp) 16
Sprungziel für Eingangswert (Satztyp) 20

- T -

Teileprogramm (Variable) 42
Tipp (Sicherheitshinweis) 6

- U -

Unterprogrammaufruf (Satztyp) 18
Unterprogrammende (Satztyp) 19

- V -

Variablen

Programm-Marken-Anzeige 41
Programm-Satz-Anzeige 41
Programm-Startmarke 40
Programm-Variablen 39
Teileprogramm 42
Vorgabe Achsen-Zustand (Satztyp) 24
Vorschub (Satztyp) 14

- W -

Warte auf Eingang (Satztyp) 18
Warte auf Eingangswert, springe (Satztyp) 20
Wartezeit (Satztyp) 17