

**Automatenantrieb**  
**Typ**  
**P200SE / Q201SE**

**Technische Beschreibung**

# **AUTOMATENANTRIEB**

**Typ: P200 SE / Q201 SE**

## **Technische Beschreibung**

### **Inhaltsverzeichnis:**

- 1. Beschreibung des Automatenantriebs**
  - 1.1 Der Motor QE 5542**
  - 1.2 Die Steuerung P200SE / Q201 SE**
  - 1.3 Der Istwertgeber PD1 (Positionsgeber)**
  
- 2. Verbindung zwischen Automatenantrieb und übergeordneter Steuerung**
  - 2.1 Belegung der Anschlußbuchse**
  - 2.2 Steuersignale**
  - 2.3 Kommunikationsprotokoll**
    - 2.3.1 Die serielle Datenübertragung**
    - 2.3.2 Begriffserklärungen**
    - 2.3.3 Die Übertragungsprozedur**
    - 2.3.4 Befehle für das Protokoll des Automatenantriebs**
      - a) Befehlsliste**
      - b) Beschreibung der Befehle**
    - 2.3.5 Zustandsregister des Automatenantriebs**
    - 2.3.6 Parameteradressen und -erklärung**
    - 2.3.7 Hinweise zur Programmierung einiger Parameter**
    - 2.3.8 Positionierverfahren**
    - 2.3.9 Parameterliste**
    - 2.3.10 Störungsmeldungen**
      - a) Übersicht**
      - b) Kommunikationsstörungen**
      - c) Störungen im Automatenantrieb**
  
- 3. Technische Daten Automatenantrieb**

# 1. Beschreibung des Automatenantriebs P200SE

- Der SERVO-TOP Automatenantrieb ist ein bürstenloser Gleichstrommotor.

Er besteht aus: **Motor** (Synchronmotor mit berührungslosem Kommutierungsgeber)  
**Steuerung**  
**Istwertgeber PD1** (Positionsgeber)

- Der SERVO-TOP Automatenantrieb wird an einem einphasigen Wechselstromnetz (vorzugsweise 190 - 230 V  $\pm$  10%, 50 Hz) betrieben.

- Der SERVO-TOP Automatenantrieb ist konzipiert für den Anschluß an eine übergeordnete Rechnersteuerung und kann nur in Verbindung mit dieser betrieben werden.

## 1.1 Der Motor QE 5542 (Art.Nr. 71.610)

Der Motor ist ein Synchronmotor mit Dauermagnettäufer und berührungslosem Kommutierungsgeber. Die Bemessungsleistung des Motors (Wellenleistung) beträgt in der Betriebsart S5 550 W. Die Bemessungsdrehzahl ist 4200 U/min, die maximale Drehzahl ist 5000 U/min. Der Motor besitzt zwei Anschlußkabel:

- a) 4-adrig mit 4-poliger Buchse zum Anschluß der Ständerwicklung an der Steuerung (X14)
- b) 6-adrig mit 15-poligem Sub-D Stecker zum Anschluß des Kommutierungsgebers an der Steuerung (X2)

## 1.2 Die Steuerung (s. Abb.1 - Art. Nr. 61.369 / 61.370)

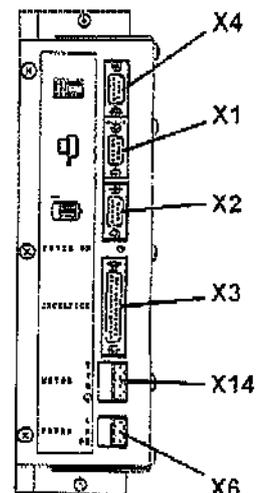
Die Steuerung besteht aus folgenden Hauptkomponenten:

- Netzanschluß mit Netzfilter
- Gleichrichter, Gleichstromzwischenkreis
- Geregeltes Schaltnetzteil
- Wechselrichter
- Regel- und Informationselektronik

Die Steuerung hat folgende Anschlüsse:

- Stecker (X6) für den Netzanschluß
- Stecker (X14) für die Ständerwicklung des Motors
- Stecker (X4) für ein Bedienfeld XB4
- Buchse (X1) für den Istwertgeber (Positionsgeber)
- Buchse (X2) für den Kommutierungsgeber des Motors
- Buchse (X3) für die Verbindung zur übergeordneten Steuerung.

Abb.1



Die Steuerung ist in einem Gehäuse (B = 73 mm, H = 264 mm, T = 161,5 mm) mit Schutzgrad IP20 untergebracht. Sie ist für den Einbau in ein Gehäuse mit höherem Schutzgrad vorgesehen. Die Montage muß dabei in senkrechter Lage erfolgen, damit die natürliche Konvektion für die Kühlung der Bauelemente gewährleistet ist.

## 1.3 Der Istwertgeber PD1 (Positionsgeber - IWG - Art. Nr. 62.053)

Der IWG ist ein mechanisch-elektrischer Wandler (Drehwinkelgeber).

Er besitzt eine Geberscheibe, die über Lichtschranken abgetastet wird.

Die Geberscheibe hat eine Signalspur mit 480 Inkrementen am Umfang und eine Synchronisationsspur mit einem Inkrement.

Der Geber wandelt die Inkremente der Geberscheibe in elektrische Signale (Impulse). Der Geber liefert Impulse der Signalspur auf zwei Kanälen (FA, FB). Die Impulse der beiden Kanäle sind gegeneinander um 90° elektrisch phasenverschoben. Dadurch wird der Steuerung die Erkennung der Drehrichtung ermöglicht

Die Synchronisationsspur liefert über den Kanal SM einen Impuls pro Umdrehung, der die Breite von 240 Impulsen der Signalspur hat (Tastverhältnis 1:1).

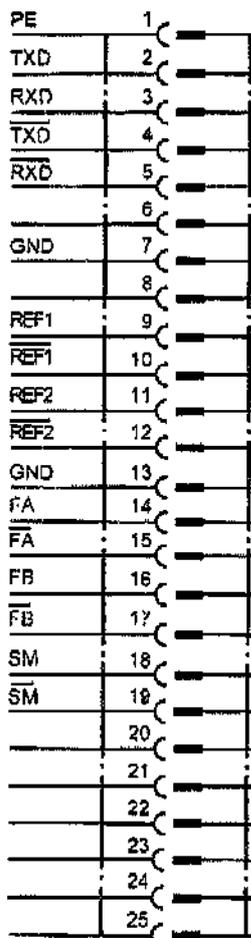
## 2. Verbindung zwischen Automatenantrieb und übergeordneter Steuerung

- Die Kommunikation (der Signalaustausch) zwischen der übergeordneten Rechnersteuerung (Master) und dem SERVO-TOP Automatenantrieb (Slave) erfolgt über eine symmetrische serielle Schnittstelle nach der Norm RS 422. Die Datenübertragungsrate beträgt 9600 Baud.

- Der elektrische Anschluß des Masters am Slave erfolgt an der Buchse X3 (25-polig). Diese Buchse hat die Anschlüsse der RS 422-Schnittstelle und 10 weitere parallele Signalanschlüsse.

Zur Verbindung zwischen Master und Slave ist ein Kabel 12 paarig, paarverseilt, hochflexibel, gesamtgeschirmt, z.B. Lif YCY 12 x 2 x 0,2 mm<sup>2</sup> zu verwenden.

### 2.1 Belegung des Anschlußsteckers X3



Die Verdrahtung des Anschlußsteckers X3 hat so zu erfolgen, daß die zusammengehörenden komplementären Signale über je ein verdrehtes Adernpaar laufen:

TXD /  $\overline{\text{TXD}}$   
RXD /  $\overline{\text{RXD}}$   
REF1 /  $\overline{\text{REF1}}$   
REF2 /  $\overline{\text{REF2}}$   
FA /  $\overline{\text{FA}}$   
FB /  $\overline{\text{FB}}$   
SM /  $\overline{\text{SM}}$

## 2.2 Steuersignale

- FA: Kanal A vom Istwertgeber (480 Inkremente/Umdr.)
- FB: Kanal B vom Istwertgeber (480 Inkremente/Umdr.)
- SM: Synchronisationsmarke (SM) vom Istwertgeber
- REF1: Referenzsignal 1 (aktiv low) mit einer Mindestdauer von 833  $\mu$ sec und einem maximalen Fehler von 0,3 Winkelgrad
- REF2: Referenzsignal 2 (aktiv low) mit einer Mindestdauer von 833  $\mu$ sec und einem maximalen Fehler von 2 msec zur tatsächlichen Position.  
Der Fehler läßt sich auch in Winkelgrad ausdrücken, wenn die Maschinendrehzahl bekannt ist.

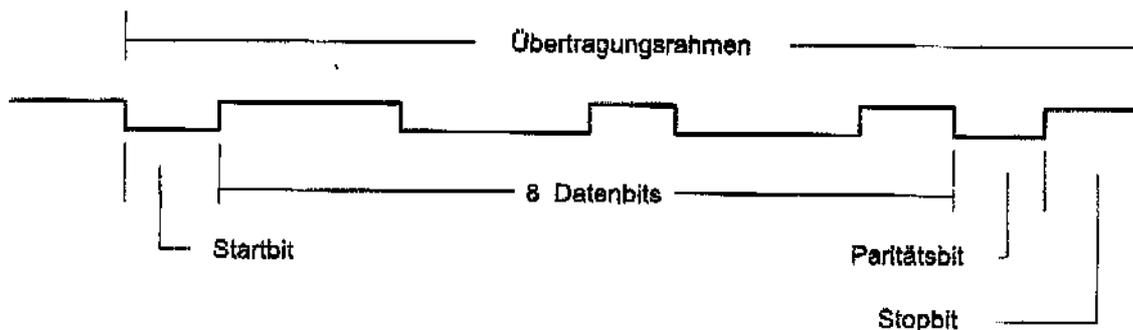
Beide Referenzsignale sind kürzer als 2,5 msec.

Die Signale REF1 und REF2 können nicht beliebig dicht aufeinander folgen (Systemgrenze vom Automatenantrieb). REF1 und REF2 sind so programmiert, daß sie bei maximaler Drehzahl einen Abstand von mindestens 5  $\mu$ sec nichtunterschreiten.

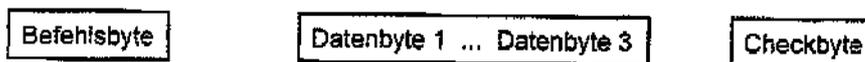
## 2.3 Kommunikationsprotokoll

### 2.3.1 Die serielle Datenübertragung

Es ist eine asynchrone Übertragung mit einem Startbit, 8 Datenbits, einem Paritätsbit (gerader Parität) und einem Stopbit vereinbart.



- Im Protokoll wird zwischen Master (übergeordnete Steuerung) und Slave (Automatenantrieb) unterschieden.
- Der Slave darf nur nach Aufforderung durch den Master senden.
- Eine Botschaft besteht aus:



- Eine Rückmeldung vom Slave besteht in der Regel aus einem Acknowledge oder einer Störungsmeldung (ein Byte). Nur auf Statusabfrage sendet der Slave Botschaften von max. 4 Bytes.

### 2.3.2 Begriffserklärung

#### Befehlsbyte

Mit jedem Befehlsbyte ist die Länge der Botschaft (Anzahl der Bytes festgelegt).

#### Datenbyte 1

Das Datenbyte 1 ist in der Regel das LS-Byte des 1. Datums. Es ist nicht bei allen Befehlen vorhanden.

#### Datenbyte 2

Das Datenbyte 2 ist in der Regel das MS-Byte des 1. Datums. Es ist nicht bei allen Befehlen vorhanden.

#### Datenbyte 3

Das Datenbyte 3 ist das 2. Datum (Bytegröße). Es ist nicht bei allen Befehlen vorhanden.

#### Checkbyte

Das Checkbyte wird aus der Querparität von Befehls- und Datenbytes gebildet. Es wird gerade Parität vereinbart (Row Even Parity). Das Paritätsbit wird auf *Null* gesetzt, wenn die Zahl der Einsen gerade ist. Es wird auf *Eins* gesetzt, wenn sie ungerade ist (EXKLUSIV-ODER-Verknüpfung).

|           |             |                 |              |
|-----------|-------------|-----------------|--------------|
| Beispiel: | Befehlsbyte | 00010000        | (10h)        |
|           | Datenbyte 1 | 00001011        | (0Bh)        |
|           | Datenbyte 2 | 10111000        | (B8h)        |
|           | Datenbyte 3 | <u>00010011</u> | <u>(13h)</u> |
|           | Checkbyte   | 10110000        | (B0h)        |

#### Rückmeldung

Eine Rückmeldung wird nach jedem Empfang einer Botschaft gesendet. Die Rückmeldung kann sein:

- Ein **Acknowledge**, wenn die Übertragung in Ordnung ist. Das Befehlsbyte wird als Quittungsbyte zurückgesendet (Wertebereich = 00H..2FH). Damit ist der gesendete Befehl akzeptiert worden.
- Eine **Antwort auf eine Abfrage**. Die Abfrage (Befehl) ist akzeptiert und es wird eine Meldung bestehend aus einem Antwortbyte (Wertebereich = 00h..2Fh), einem Datum (8- oder 16 Bit breit) und dem Checkbyte gesendet. Die Antwortzeiten auf Befehle differieren, i.d.R. wird sofort nach dem Empfang des Checkbytes die Antwort (s. oben mögliche Antworten) gesendet. Eine typische Antwortzeit beträgt in solchen Fällen ca. 2 msec. Diese Zeit schließt auch die Kommunikationsstörungsmeldungen ein. Allerdings gibt es Kommunikationsstörungen die eine Antwortzeit von typisch 11 msec (Timeout Slave) bedingen. Diese Kommunikationsstörungen sind: **Befehlscode-Error**, **Framing-Parity Error** und **Time-Out-Slave**. In dieser Prioritätsfolge werden sie erkannt und auch zurückgemeldet.

- Eine **Störungsmeldung** bei Übertragungsstörung oder Störung im Automatenantrieb.

Für Übertragungsstörungen ist der Bereich von 30h bis 4Fh reserviert. Störungen im Automatenantrieb werden im Bereich von 50H bis FFH zurückgemeldet.

Empfängt der Master eine Übertragungsstörungsmeldung, so unternimmt er zwei weitere Versuche, die Botschaft zu übermitteln. Ist die Übertragung weiterhin erfolglos, wiederholt der Master mit dem Stop-Befehl die Prozedur und bricht dann den Arbeitsprozeß mit einer Störungsmeldung ab.

Bei einer Störung soll die Steuerung die Möglichkeit haben, mit dem Reset-Befehl die Störungsmeldung zurückzusetzen (nur bei Störung der Kommunikation -> Störungsmeldung 30h - 4Fh). Ist die Störung weiterhin vorhanden, sendet der Slave beim nächsten Befehl wieder eine Störungsmeldung. Die in der Steuerung zuerst erkannte Störung (Kommunikationsstörung oder Störung im Automatenantrieb) wird zurückgemeldet.

#### Time-Out

Um die Funktionsfähigkeit von Master und Slave zu überwachen, ist in beiden Systemen eine Time-Out-Routine installiert.

#### Time-Out-Slave

Der Slave startet nach dem Empfang eines Befehlsbytes eine Kontrollzeit. Hat der Slave die vollständige Botschaft nach max. 10 ms nicht erhalten, erkennt dieser eine Übertragungsstörung und sendet eine Störungsmeldung.

#### Time-Out-Master

Der Master startet nach dem Senden des Checkbytes eine Kontrollzeit. Erhält er nach max. 10 ms vom Slave keine Rückmeldung, erkennt er eine Übertragungsstörung.

### Totmann

Beim Totmann überwachen sich Master und Slave gegenseitig. Findet kein Datenaustausch zwischen Master und Slave statt, wird nach Ablauf der Totmannzeit vom Master eine vereinbarte Botschaft gesendet (20Hz). Bleibt die Rückmeldung vom Slave bis zum Time-Out-Master aus, verfährt der Master wie bei einer Übertragungsstörung.

Parallel hierzu kontrolliert der Slave, daß er innerhalb der Totmannzeit eine Botschaft vom Master erhält. Erhält der Slave innerhalb dieser Zeit keine Botschaft, führt dieser selbständig einen Stop aus.

Die Totmannzeit ist im Bereich von 10 ... 100 ms in 10 ms-Schritten vom Master programmierbar (geplant). Der momentane maximale Wert liegt bei 1 sec. Weiterhin kann während der Inbetriebnahme durch Senden des Wertes 0 die Totmannüberwachung vorübergehend abgeschaltet werden. Voraussetzung dafür ist ein gestecktes Bedienfeld XB4 am Automatenantrieb. Das Bedienfeld darf nur im ausgeschalteten Zustand gesteckt bzw. abgezogen werden.

### Abbruch der Kommunikation

Empfängt der Automatenantrieb (Slave) 5mal nacheinander *verstümmelte Botschaften*, wird der Motor gestoppt. (interner Zähler für fehlerhafte Kommunikationen vgl. Befehlsliste)

### Zählposition

Position (Stellung) innerhalb einer Umdrehung, an der der Positionszähler unabhängig von der Drehrichtung inkrementiert wird.

### Positionszähler

Zähler für das Passieren der Zählposition in beiden Drehrichtungen.

**Synchronisationsmarke** ist die Stellung der Antriebswelle innerhalb einer Umdrehung, in der das Synchronisationssignal des Istwertgebers von dunkel (1/H) nach hell (0/L) umschaltet.

### Synchronisationssignal (SM)

Signal vom Istwertgeber (Positiongeber), das über  $\frac{1}{2}$  Umdrehung ( $180^\circ$ ) 'L' und über  $\frac{1}{2}$  Umdrehung ( $180^\circ$ ) 'H' ist.

### Sollposition (Zielposition)

gewünschte Position  $y$  der Antriebswelle (Maschine) innerhalb einer Umdrehung ( $y = 0 \dots 239$  Inkremente)

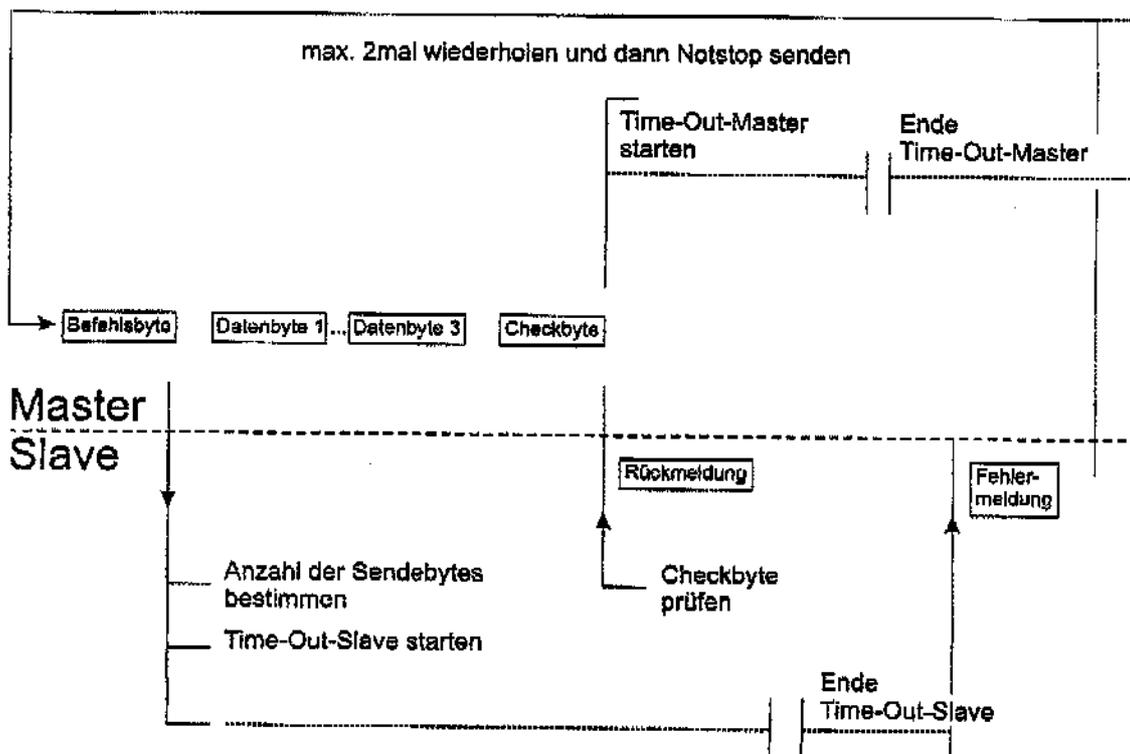
### Vorhalt

Ist ein durch den Automatenantrieb zu ermittelnder Wert ( $z$ ), der durch den notwendigen Bremsweg (Umdrehungen) bestimmt ist. D.h., um aus einer bestimmten Drehzahl ' $n$ ' nach  $x$  Umdrehungen sicher die Position  $y$  zu erreichen, muß bei  $(x - z)$  Umdrehungen der Bremsvorgang (Bremsrampe) gestartet werden (siehe Befehl 0Bh).

### Protokoll

Ist eine Vereinbarung, die die Einzelheiten des Informationsaustausches zwischen Master und Slave regelt.

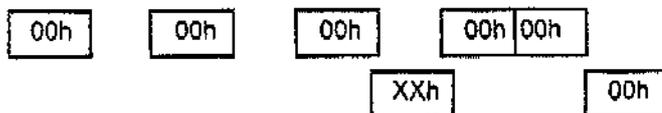
### 2.3.3 Die Übertragungsprozedur



### Synchronisation der Kommunikation

Nach dem Zuschalten der Versorgungsspannungen (Power On) sendet der Master in Abständen von 10 ms (Time-Out-Master) das Byte 00H und wartet auf eine beliebige Rückmeldung des Slaves. Der Master ignoriert den Inhalt der ersten Rückmeldung und sendet dann den Reset-Befehl (2mal das Byte 00h). Der Slave meldet sich dann mit einem Acknowledge (00H) oder mit einer Störungsmeldung. Master und Slave sind dann synchronisiert.

#### Master



#### Slave

Gemäß Protokoll wird die Synchronisation mittels einer vom Master gesendeten 00h eingeleitet. Der Antrieb antwortet mit einem Datenbyte, welches folgendermaßen codiert ist:

Hardwareversion (higher Nibble)      Softwareversion (lower Nibble)



### 2.3.4 Befehle für das Protokoll des Automatenantriebs

#### a) Befehlsliste

| Befehl | Datum 1 | Datum 2 | Datum 3 | Checkbyte | Bedeutung   |
|--------|---------|---------|---------|-----------|---|
| 00h    | ---     | ---     | ---     | 00h       | Reset der Schnittstelle, Reset des internen Zählers für Kommunikationsfehler  |
| 01h    | ---     | ---     | ---     | 01h       | Stop in OT  |
| 02h    | xxh     | ---     | ---     | yyh       | Positionieren auf Position xxh bei Rechtslauf<br>Wertebereich 0-239   |
| 03h    | xxh     | ---     | ---     | yyh       | Positionieren auf Position xxh bei Linkslauf<br>Wertebereich 0-239  |
| 04h    | xxh     | ---     | ---     | yyh       | Positionieren auf kürzesten Weg in der Position xxh.<br>Wertebereich 0-239.<br>Aus dem Lauf in Drehrichtung, aus dem Stand in beliebiger Richtung. Der Befehl setzt voraus, daß vorher mindestens eine Umdrehung gemacht wurde. |
| 05h    | ---     | ---     | ---     | 05h       | auf kürzesten Weg in OT laufen<br>(Nur nach Netz-Ein möglich)   |
| 06h    | ---     | ---     | ---     | 06h       | Abfrage Ist-Position  |
| 06h    | xxh     | ---     | ---     | yyh       | Antwort vom Slave: Ist-Position (0-239)<br><b>Achtung:</b><br>Zeitversatz der Kommunikation beachten!   |
| 07h    | 00h     | ---     | ---     | 07h       | Abfrage Zustandsregister 0  |
| 07h    | xxh     | ---     | ---     | yyh       | Antwort vom Slave: Inhalt Zustandsregister 0  |
| 07h    | 01h     | ---     | ---     | 06h       | Abfrage Zustandsregister 1  |
| 07h    | xxh     | ---     | ---     | yyh       | Antwort vom Slave: Inhalt Zustandsregister 1  |

|     |     |     |     |     |  |
|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| 07h | 02h | --- | --- | 05h | Abfrage Zustandsregister 2 (letzter Störungscode)  |
| 07h | xxh | --- | --- | yyh | Antwort vom Slave: Inhalt Zustandsregister 2   |
| 08h | 00h | --- | --- | 08h | Abfrage Maschinenparameter 0   |
|     | 01h | --- | --- | 09h | Abfrage Maschinenparameter 1   |
|     | 02h | --- | --- | 0ah | Abfrage Maschinenparameter 2   |
| 08h | xxh | --- | --- | yyh | Antwort vom Slave: Parameterwert   |
| 09h | 00h | xxh | --- | yyh | Programmieren Maschinenparam. 0  |
|     | 01h | xxh | --- | yyh | Programmieren Maschinenparam. 1  |
|     | 02h | xxh | --- | yyh | Programmieren Maschinenparam. 2  |
| 0Ah | --- | --- | --- | 0Ah | Reset 16-Bit Positionszähler   |
| 0Bh | xxh | xxh | yyh | zzh | Positionieren nach xxxh Umdr.<br>auf Pos. yyh (0-239)  |
| 0Ch | --- | --- | --- | 0Ch | Abfrage 16-Bit Positionszähler<br><b>Achtung:</b><br>Zeitversatz der Kommunikation beachten!   |
| 0Ch | xxh | xxh | --- | yyh | Antwort vom Slave: Inhalt des Positionszählers<br>1. Lowbyte, 2. Highbyte (Zeitversatz durch die<br>serielle Kommunikation beachten) |
| 0Dh | --- | --- | --- | 0Dh | Reset Wegüberwachung   |
| 10h | xxh | xxh | --- | yyh | Drehzahlvorgabe, Drehrichtung rechts<br>(Drehzahl: 1. Lowbyte, 2. Highbyte)  |
| 11h | xxh | xxh | --- | yyh | Drehzahlvorgabe, Drehrichtung links<br>(Drehzahl: 1. Lowbyte, 2. Highbyte)   |
| 12h | --- | --- | --- | 12h | Drehzahlabfrage<br><b>Achtung:</b><br>Zeitversatz der Kommunikation beachten!  |
| 12h | xxh | xxh | --- | yyh | Antwort vom Slave: Drehzahl: 1. Lowbyte,<br>2. Highbyte  |
| 13h | 00h | --- | --- | 13h | Rampenvorwahl: steile Rampen [rpm / msec]  |
| 13h | 01h | --- | --- | 12h | Rampenvorwahl: flache Rampen [0,1 rpm / msec]  |
| 20h | --- | --- | --- | 20h | Totmann-Signal   |

## b) Beschreibung der Befehle

### 00h Störungszähler rücksetzen

Im Automatenantrieb wird der Störungszähler (Zähler für erfolglose Kommunikationsversuche) rückgesetzt.

### 01h Antrieb stillsetzen

Bei Motorlauf: Motor wird gebremst stillgesetzt.

Position: aktive Flanke der Synchronisationsmarke des Antriebes.

Bei Stillstand: Befehl ist wirkungslos, Motor bleibt in seiner momentanen Position stehen.

### 02h Soll-Position anfahren bei Rechtslauf

Bei Motorlauf: Es wird auf Soll-Position angehalten.

Bei Stillstand: Der Motor läuft rechts mit Positionierdrehzahl auf die Soll-Position innerhalb einer Umdrehung.

Liegt die Soll-Position innerhalb eines symmetrischen Fensters von 5 Inkrementen um die momentane Istposition, dann macht der Motor fast eine vollständige Umdrehung.

Bei Stillstand unmittelbar nach Netz-EIN und erfolgter Synchronisation der Kommunikation:

Der Motor macht eventuell mehr als eine Umdrehung, um die Soll-Position anzufahren.

#### Hinweis:

Zum Anfahren einer Soll-Position muß die Synchronisationsmarke des Antriebes mindestens einmal erkannt worden sein.

- 03h Soll-Position anfahren bei Linkslauf**  
 Bei Motorlauf: Es wird auf Soll-Position angehalten.  
 Bei Stillstand: Der Motor läuft links mit Positionierdrehzahl auf die Soll-Position innerhalb einer Umdrehung. Liegt die Soll-Position innerhalb eines symmetrischen Fensters von 5 Inkrementen um die momentane Ist-position, dann macht der Motor fast eine vollständige Umdrehung.  
 Bei Stillstand unmittelbar nach Netz-EIN und erfolgter Synchronisation der Kommunikation: Der Motor macht eventuell mehr als eine Umdrehung, um die Soll-Position anzufahren.
- Hinweis:**  
 Zum Anfahren einer Soll-Position muß die Synchronisationsmarke des Antriebes mindestens einmal erkannt worden sein.
- 04h Soll-Position anfahren bei Links- oder Rechtslauf**  
 Bei Motorlauf: Es wird auf Soll-Position angehalten.  
 Bei Stillstand: Die Soll-Position wird auf kürzestem Weg angefahren. Wenn die Soll-Position innerhalb eines symmetrischen Fensters von 5 Inkrementen um die Istposition liegt, erfolgt eine Lagekorrektur. Die Dauer der Korrektur ist abhängig von der Lageregelungszeit (Parameter 889, Adr. 04h).  
 Bei Stillstand unmittelbar nach Netz-EIN und erfolgter Synchronisation der Kommunikation: keine Bewegung des Motors, im Antrieb wird eine Störungsmeldung (3Eh) generiert, da die Synchronisationsmarke des Antriebs noch nicht erkannt wurde.
- 05h Oberen Totpunkt auf kürzestem Weg anfahren mit  $n = 100$  U/min.**  
 unmittelbar nach Netz-ein,  
 Synchronisationsmarke des Antriebs ist noch unbekannt.  
 Wird dieser Befehl gesendet, nachdem die Synchronisationsmarke erkannt wurde, wird im Antrieb eine Störungsmeldung (3Dh) generiert.  
**Achtung:** Zeitversatz der Kommunikation beachten!
- 06h Abfrage der Istposition (Winkelstellung der Antriebswelle in Bezug zur Nullposition (Referenzposition)).**  
 Der Wert der Position bewegt sich zwischen 0... 239.  
 Wird dieser Befehl gesendet vor der erstmaligen Erkennung der Synchronisationsmarke, wird im Antrieb eine Störungsmeldung (3Eh) generiert.
- 07h Abfrage der Zustandsregister mit den Adressen**  
 - 00h  
 - 01h  
 - 02h
- } siehe unter 2,3,5
- 08h Abfrage eines Parameterwertes**  
 Gesendet wird:  
 das Befehlsbyte, die Parameteradresse und das Checkbyte.  
 Rückgesendet wird:  
 das Befehlsbyte, der Parameterwert und das Checkbyte.  
 Der Befehl kann auch bei laufendem Antrieb ausgegeben werden.
- 09h Programmieren eines Parameters**  
 (ist nur im Stillstand des Antriebs möglich)  
 Gesendet wird:  
 das Befehlsbyte, die Parameteradresse, der Parameterwert, das Checkbyte.  
 Der zeitliche Abstand zwischen zwei Befehlen muß minimal 40 msec betragen.  
 Wird diese Zeit unterschritten, wird eine Störungsmeldung (38h) generiert.  
 Kommt der Befehl, wenn der Antrieb läuft, wird eine Störungsmeldung (35h) generiert.
- 0Ah Reset des 16 Bit Positionszählers**  
 es können bis 65.535 Überschreitungen der Zahlposition in beiden Drehrichtungen gezählt werden.  
 Dieser Befehl wird nur im Stillstand des Antriebs wirksam.

#### 0Bh **Positionieren auf Position y nach x Umdrehungen**

Gesendet wird:

das Befehlsbyte, der Wert x (erst das Lowbyte, dann das Highbyte), die Position y, das Checkbyte.

Implizit wird mit dem Befehl die Wegüberwachung gestartet. Nach Erreichen des Vorhaltes (siehe unter 2.3.2 Begriffserklärung) wird die Bremsung eingeleitet und nach x Umdrehungen auf den Winkelwert (y) positioniert.

Vor Erreichen des Vorhaltes kann jederzeit eine beliebige Drehzahl aufgeschaltet werden.

Drehrichtungsumschaltung ist bei laufender Wegüberwachung und laufendem Antrieb nicht erlaubt und führt zur Störungsmeldung (39h). Abfrage ist über Statusregister möglich.

Liegt die Sollposition innerhalb einer Umdrehung, führt der Befehl 0Bh zur Störungsmeldung (3Bh).

#### **Wichtig:**

Die Sollposition muß mindestens 3 Inkremente von der Zählposition entfernt liegen.

Ist die Bremsrampe für Wegüberwachung (Parameter <723>) im Automatenantrieb zu steil eingestellt, wird eine Störungsmeldung (6Eh) generiert, der Antrieb wird abgebremst und kommt ohne definierte Position zum Stillstand.

#### 0Ch **Abfrage des 16-Bit Positionszählers**

Rückgesendet wird:

das Befehlsbyte, der Inhalt des Zählers (erst das Lowbyte, dann das Highbyte), das Checkbyte.

Die Abfrage des Positionszählers ist jederzeit möglich, ist aber vor dem erstmaligen Erkennen der Synchronisationsmarke des Antriebes nicht sinnvoll.

#### 0Dh **Reset der Wegüberwachung**

Die Wegüberwachung (gestartet mit Befehl 0Bh) kann jederzeit abgebrochen werden, solange der Vorhalt - bezogen auf den Sollwert x - im Positionszähler nicht erreicht ist.

Es wird die Bremsung eingeleitet und der Antrieb positioniert auf der Sollposition y.

Der Zustand 'Bremsen' wird im Zustandsregister 00h des Antriebes signalisiert.

In diesem Zustand darf kein neuer Positionierbefehl (02h, 03h, 04h) und kein neuer Drehzahlbefehl (10h, 11h) gesendet werden.

#### 10h **Soll-Drehzahl für Rechtslauf**

Gesendet werden:

das Befehlsbyte, die 2 Wertebytes für die Söldrehzahl (zuerst das Lowbyte, dann das Highbyte), das Checkbyte.

Wird dieser Befehl gesendet, wenn der Motor links läuft und/oder die Bremsung eingeleitet ist, dann wird eine Störungsmeldung (39h) generiert und rückgesendet.

#### 11h **Soll-Drehzahl für Linkslauf**

Gesendet werden:

das Befehlsbyte, die 2 Wertebytes für die Söldrehzahl (zuerst das Lowbyte, dann das Highbyte), das Checkbyte.

Wird dieser Befehl gesendet, wenn der Motor rechts läuft und/oder die Bremsung eingeleitet ist, dann wird eine Störungsmeldung (39h) generiert und rückgesendet.

#### 12h **Abfrage des Drehzahl-Istwertes**

Rückgesendet werden:

das Befehlsbyte, zwei Wertebytes (erst das Lowbyte, dann das Highbyte) und das Checkbyte.

Die Wertebytes sind im Zweier-Kompliment codiert. Die Abfrage des Drehzahl-Istwertes ist zu jeder Zeit möglich.

#### 13h **Beschleunigen, Bremsen**

Mit diesem Befehl wird zwischen normalen Rampen (starkes Beschleunigen und Bremsen) und alternativen Rampen (sanftes Beschleunigen und Bremsen) umgeschaltet.

Mit dem Datenbyte 00h werden die normalen Rampen (Parameter 722 Adr.11h und Parameter 723 Adr.12h) wirksam.

Mit dem Datenbyte 01h werden die alternativen Rampen (Parameter 852 Adr.19h und Parameter 853 Adr.1Ah) wirksam. (siehe Pkt 2.3.7 Hinweise zur Programmierung c).

#### 20h **Totmannsignal**

Es veranlaßt bei eingeschalteter Totmannüberwachung das Rücksetzen der gestarteten Software-Zeitschalter (Totmann-timer und Time out Slave). Das Signal kann zu jeder Zeit gesendet werden.

### 2.3.5 Status- (Zustands-)Register des Automatenantriebes

| Adresse | Zustand | /   | Bedeutung   |
|---------|---------|---|---|
| 00h     | bit 0   | 0   | Stillstandsbremse Aus   |
|         |         | 1   | Stillstandsbremse Ein   |
|         | bit 1   | 0   | Lageregelung Aus  |
|         |         | 1   | Lageregelung Ein  |
|         | bit 2   | 0   | Motor steht   |
|         |         | 1   | Motor dreht   |
|         | bit 3   | 0   | Bremsen   |
|         |         | 1   | Beschleunigen / Treiben   |
| bit 4   | 0       | Position stimmt nicht mit dem letzten Positionierbefehl überein oder es kam inzwischen ein Drehzahlbefehl |   |
|         | 1       | Position stimmt mit dem letzten Positionierbefehl überein ( $\pm 4$ Inkremente = $\pm 6$ Grad am Handrad) |   |
| bit 5   | 0       | Motor dreht links (Blick auf den Antrieb)   |   |
|         | 1       | Motor dreht rechts  |   |
| bit 6   | 0       | Positionsgeber dreht links (Blick auf den Antrieb)  |   |
|         | 1       | Positionsgeber dreht rechts   |   |
| bit 7   | 0       | normale Rampe wird beim Beschleunigen oder Verzögern aufgeschaltet  |   |
|         | 1       | alternative Rampe wird beim Beschleunigen oder Verzögern aufgeschaltet                                    |   |
| 01h     | bit 0   | 0   | z. Bsp. Drehzahlaufschaltung möglich  |
|         |         | 1   | Antrieb befindet sich in der Bremsrampe bei gestarteter Wegüberwachung (keine Drehzahlaufschaltung möglich) |
|         | bit 1   | 0   | SYMA noch nicht erkannt   |
|         |         | 1   | SYMA erkannt  |
|         | bit 2   |   | nicht belegt  |
|         | bit 3   |   | nicht belegt  |
|         | bit 4   |   | nicht belegt  |
|         | bit 5   |   | nicht belegt  |
| bit 6   |         | nicht belegt  |   |
| bit 7   |         | nicht belegt  |   |
| 02h     |         |   | letzter aufgetretener Störungscode im Automatenantrieb  |

### 2.3.6 Parameteradressen und -erklärung

| Parameternummer | Adresse  | Bedeutung  |
|-----------------|--|--|
| 884             | 00h  | P-Verstärkung Drehzahlregler   |
| 885             | 01h  | I-Verstärkung Drehzahlregler   |
| 886             | 02h  | P-Verstärkung Lageregler   |
| 887             | 03h  | D-Verstärkung Lageregler   |
| 889             | 04h  | Zeit für die Lageregelung  |
| 890             | 05h  | P-Verstärkung Lageregler für Stillstandsbremse                               |
| 891             | 06h  | D-Verstärkung Lageregler für Stillstandsbremse                               |
| 718             | 07h  | maximales Moment für Stillstandsbremse                                       |
| 851             | 08h  | bit0 nicht belegt  |
| 897             |  | bit1 0: Motor und IWG drehen gleichsinnig                                    |
| 898             |  | 1: Motor und IWG drehen gegensinnig  |
| 894             |  | bit2 nicht belegt  |
|                 |  | bit3 0: bei Netz-Aus trudelt der Motor aus                                   |
|                 | bit3 1: bei Netz-Aus wird der Motor mit der EMK gebremst                             |  |
|                 | bit4 0: Quick Kommutierungsgeber   |  |
|                 | bit4 1: Standardisierter Kommutierungsgeber  |  |
|                 | bit5 0: 6-pol. Motor   |  |
|                 | bit5 1: 4-pol. Motor   |  |
|                 | bit6 nicht belegt  |  |
|                 | bit7 0: Sollwert für flache Rampen bei stichgezählten Nähten<br>(Parameter 12h < 20) |  |
|                 | bit7 1: Sollwert für steile Rampen bei stichgezählten Nähten<br>(Parameter 12h > 20) |  |
| 998             | 09h  | EMK (Spannung) [V/1000 rpm]  |
| 997             | 0Ah  | Wicklungswiderstand des Motors [mOhm]  |
|                 | 0Bh  | nicht belegt   |
|                 | 0Ch  | nicht belegt   |
| 606             | 0Dh  | minimale Maschinendrehzahl<br>Systemgrenze 30 rpm (Schrittweite 10 rpm)      |
| 607             | 0Eh  | maximale Maschinendrehzahl<br>Systemgrenze 10.000 rpm (Schrittweite 100 rpm) |
| 850             | 0Fh  | maximale Motordrehzahl<br>Systemgrenze 5.000 rpm (Schrittweite 100 rpm)      |
| 609             | 10h  | Positionierdrehzahl  |
| 722             | 11h  | normale Beschleunigungsrampe [rpm/msec]                                      |
| 723             | 12h  | normale Verzögerungsrampe [rpm/msec]   |
| 999             | 13h  | maximale Verzögerung (später entfernbar)                                     |
|                 | 14h  | nicht belegt   |

|     |                       |  |
|-----|-----------------------|--|
| 804 | 15h                   | Zählposition   |
| 841 | 16h                   | Referenzposition 1   |
| 842 | 17h<br>18h            | Referenzposition 2<br>nichtbelegt  |
| 852 | 19h                   | alternative Beschleunigungsrampe [0,1 rpm/msec]  |
| 853 | 1Ah<br>1Bh            | alternative Verzögerungsrampe [0,1 rpm/msec]<br>nicht belegt   |
| 840 | 1Ch<br><br>1Dh<br>1Eh | Länge der Totmannzeit (Schrittweite 10 msec)<br>0 = ausgeschaltet, für Einzelbefehlsbetrieb des Antriebs<br>nicht belegt<br>nicht belegt |
| 843 | 1Fh                   | Anwendungsspezifische Maschinenkennung   |

### 2.3.7 Hinweise zur Programmierung einiger Parameter

#### a) Parameter 08h

In diesem Register werden Informationen abgelegt, die zum Betreiben des angeschlossenen Motors unerlässlich sind. Diese Informationen haben eine Werkseinstellung (Standardwert), die für den Betrieb des QE5542 Motors erforderlich sind.

Müssen an diesem Punkt Änderungen vorgenommen werden, so sind diese mit äußerster Vorsicht zu erledigen, da bei einer falschen Einstellung ein zufriedenstellender Motorlauf nicht gewährleistet werden kann.

Besonderes Augenmerk ist hier auf das **BIT1** zu richten. In diesem Bit ist die Information gespeichert, wie der Positionsgeber in Bezug zum Kommutierungsgeber montiert ist. Diese Information wird zur lagerichtigen „Bestromung“ des Motors benötigt, damit er optimal läuft. Ist dieses Bit auf den für die konkrete Anordnung falschen Wert gesetzt, wird ein „Umlernen“ durchgeführt. Das „Umlernen“ erfolgt über 2 Kommutierungen (-> ca. 40 Winkelgrad beim Motor QE5542).

Zuerst läuft der Motor entgegen seiner Vorzugsrichtung an. Nach 2 Kommutierungen ist dieser Umlernprozeß abgeschlossen und der Motor läuft anschließend in seiner Vorzugsrichtung weiter. Dieser Umlernprozeß wird nur ein einziges Mal aktiviert, denn nach einem Umlernen wird die Information der mechanischen Anordnung im EEPROM abgelegt. Von einem Master-Reset wird diese Information nicht beeinflusst. Wird dieser Maschinenparameter durch z.B. einen Kaltstart des übergeordneten Masters umgeschrieben, so ist darauf zu achten, daß das BIT1 nicht mit einem für die Anordnung ungünstigen Wert überschrieben wird.

#### Hinweis:

Man kann sich bei der Inbetriebnahme an einer Maschinenanordnung den Wert des Bits ermitteln, indem man erst den Wert des Parameters ausliest oder über das Bedienfeld anzeigen läßt. (<894> = I: entspricht BIT1 = 1; <894> = II entspricht BIT1 = 0).

#### b) Parameter 12h

Dieser Parameter stellt die Verzögerungsrampe (<723>) dar (s. hierzu unter 2.3.8). Sie ist wirksam, wenn der mit einer hohen Drehzahl laufende Antrieb auf eine kleinere umgeschaltet wird. Des weiteren ist die Verzögerungsrampe die Vorgabe für das zeitoptimale (weggeführte) Positionieren. Es ist ratsam, eine Überprüfung des erreichbaren Maximalwertes der Verzögerung in der Applikation vorzunehmen, wenn beide Möglichkeiten benötigt werden. In der Regel wird die für den erstgenannten Fall (Umschaltung von hoher auf niedrige Drehzahl) ermittelte steilste mögliche Rampe für den zweiten Fall (das weggeführte Positionieren) zu steil sein.

### c) Parameter 19h, 1Ah

Die alternative Rampe, beschrieben durch die Parameter '19h' (Beschleunigungsrampe - <852>) und Parameter '1Ah' (Verzögerungsrampe -<853>), wird durch die Befehlssequenz '13h', '01h', '12h' aktiviert. Die Befehlssequenz ist verstanden worden, wenn das Quittungsbyte zurückgesendet wurde. Es gibt die Einschränkung, daß die neuen Rampen erst nach Abschluß einer anstehenden Rampe akzeptiert werden.

Befindet sich der Motor in einer Rampe (Beschleunigen, Verzögern oder Positionieren) und es wird zweimal hintereinander versucht, eine andere Rampenpaarung anzuwählen, so wird beim zweitenmal die Fehlermeldung '40h' generiert. Der erste Versuch der Rampenprogrammierung ist aber vom Automaten-antrieb verstanden worden.

Die alternative Rampe ist unwirksam bei wegoptimalem Positionieren, ausgelöst durch die Befehle '02h', '03h' und '04h' (s. hierzu unter 2.3.8). Beim weggeführten Positionieren, ausgelöst durch den Befehl '0Bh', ist die alternative Rampe ebenfalls nicht wirksam. Hier greift der Parameter '12h' (<723>).

### 2.3.8 Positionierverfahren

Allgemeine Hinweise zum Positionieren und zu den implementierten Verfahren

Mit dem Automatenantrieb können zwei unterschiedliche Positionierverfahren ablaufen:

#### a) Wegoptimales Positionieren

**Dieses Verfahren wird angewendet bei nicht umdrehungsgezählten Abläufen**

Bei diesem Verfahren erfolgt keine Zählung der Umdrehungen.

Bei Abschaltung des Sollwertes (Pedal in Ruhelage) wird der Motor bis auf 1500 U/min mit der maximalen systembedingten Verzögerung abgebremst.

Unterhalb von 1500 U/min wird der Motor anhand einer zweiten Bremsrampe (<999>, Adresse 13h) gesteuert verzögert und die Maschine auf der Sollposition (Winkel  $y$ ) stillgesetzt (positioniert).

Ausgelöst wird dieses Verfahren durch die Befehle 01h, 02h, 03h und 04h.

#### b) Zeitoptimales Positionieren

**Dieses Verfahren wird angewendet bei programmierten (umdrehungsgezählten) Abläufen**

Schnellstmögliches, positionsgenaueres Stillsetzen einer Maschine (eines Antriebs) mit optimalem Bremsmoment (Verzögerung) auf Sollposition.

Sollposition (Zielposition): Maschine hält nach  $x$  Umdrehungen auf einem Winkel  $y$  in der Umdrehung  $x+1$ .

Es wird mit voller Drehzahl bis zum Vorhalt ( $x-z$ ) Umdrehungen) gefahren. Mit Erreichen des Vorhaltes wird der Bremsvorgang mit optimaler Verzögerung gestartet.

Ausgelöst wird dieses Verfahren durch den Befehl 0Bh. Der Antrieb erhält anschließend einen Drehzahl-Sollwert und es wird die Wegüberwachung gestartet. Bei laufender Wegüberwachung entscheidet der Antrieb selbst, wann die Verzögerung beginnen muß (Einknickpunkt). Dieser Einknickpunkt ist abhängig von dem eingestellten Wert des Parameters 723 (Adresse 12h) und der momentanen Ist Drehzahl. Der Antrieb folgt geführt dieser Rampe (gleichförmig verzögerte Bewegung) bis in seine gewünschte Zielposition. In der Zielposition hat er den programmierten Weg (Anzahl der Umdrehungen) zurückgelegt.

Wenn der Wert des Parameters 723 (Bremsverzögerung - Adresse 12h) zu groß ist, kann der Antrieb der zugehörigen Bremsrampe nicht mehr folgen. D.h. die Sollposition wird überfahren! Um das zu vermeiden, wird eine Störungsmeldung (6Eh) generiert und der Antrieb wird ohne Position stillgesetzt.

Die Standardwerte beider Parameter (723, 999) sind für einen weiten Bereich der Anwendungen ausreichend.

### 2.3.9 Parameterliste P200SE (3Z\_900\_7.HEX)

| Nr. | Funktion (Bedeutung)   | Ebene | Einstellbereich | Standardwert |       |
|-----|--|-------|-----------------|--------------|-------|
| 606 | (DRZ) Drehzahl: Stufe 1 (min.)   | B,C   | 30-640          | 200          | Kl. 1 |
| 607 | (DRZ) Drehzahl: Stufe 12 (max.)  | B,C   | 100-10000       | 1500         | Kl. 1 |
| 609 | (SN/DRZ) Schneiddrehzahl 1   | B,C   | 30-250          | 200          | Kl. 1 |
| 718 | (STBR) Stillstandsbremse-Taktung (0 = Bremse aus)  | B,C   | 0-100           | 0            | Kl. 1 |
| 722 | (DRZAN) Beschleunigungsrampe   | B,C   | 1-50            | 45           | Kl. 1 |
|     | 1 flach  |       |                 |              |       |
|     | 50 steil   |       |                 |              |       |
| 723 | (DRZAB) Bremsrampe   | B,C   | 1-50            | 45           | Kl. 1 |
|     | 1 flach  |       |                 |              |       |
|     | 50 steil   |       |                 |              |       |
| 804 | (POS) Zählposition für Umdrehungszählung   | B,C   | 0-239           | 120          | Kl. 1 |
| 840 | (TOTM) Kontrollzeit (Totmannzeit) für asynchrone Kommunikation                           | B,C   | 0-1000          | 100          | Kl. 1 |
| 841 | (POS) Referenzposition 1 für Synchronisation   | B,C   | 0-239           | 0            | Kl. 1 |
| 842 | (POS) Referenzposition 2 für Synchronisation   | B,C   | 0-239           | 0            | Kl. 1 |
| 843 | (SONST) Anwendungsspezifische Maschinenkennung   | B,C   | 0-255           | 255          | Kl. 1 |
| 850 | (DRZ) Maximale Motordrehzahl   | B,C   | 200-6000        | 5000         | Kl. 1 |
| 851 | (PR/DRZAB) Bremsrampe für gezähnte Nähte   | B,C   |                 | I            | Kl. 1 |
|     | I steil  |       |                 |              |       |
|     | II flach   |       |                 |              |       |
| 852 | (DRZAN) Beschleunigungsrampe 2   | B,C   | 1-250           | 10           | Kl. 1 |
|     | 1 flach  |       |                 |              |       |
|     | 50 steil   |       |                 |              |       |
| 853 | (DRZAB) Bremsrampe 2   | B,C   | 1-250           | 20           | Kl. 1 |
|     | 1 flach  |       |                 |              |       |
|     | 50 steil   |       |                 |              |       |
| 854 | (SONST) Auslaufverhalten bei Netz aus  | B,C   |                 | I            | Kl. 1 |
|     | I Abbremsen mit EMK  |       |                 |              |       |
|     | II Auslauf ohne Bremsung   |       |                 |              |       |
| 884 | (REG) Proportional-Verstärkung der Drehzahlregelung (allgemein)                          | B,C   | 1-50            | 12           | Kl. 1 |
| 885 | (REG) Integral-Verstärkung der Drehzahlregelung  | B,C   | 0-100           | 31           | Kl. 1 |
| 886 | (REG) Proportional-Verstärkung des Lagereglers   | B,C   | 1-50            | 20           | Kl. 1 |
| 887 | (REG) Differential-Verstärkung des Lagereglers   | B,C   | 1-100           | 32           | Kl. 1 |
| 889 | (EINZ/REG) Zeit für Lageregelung (0 = immer)   | B,C   | 0-1000          | 400          | Kl. 1 |
| 890 | (REG) Proportional-Verstärkung des übergeordneten Lagereglers für Stillstandsbremse      | B,C   | 1-50            | 25           | Kl. 1 |
| 891 | (REG) Proportional-Verstärkung des untergeordneten Drehzahlreglers für Stillstandsbremse | B,C   | 0-50            | 20           | Kl. 1 |
| 894 | (REG) Laufrichtung von Motor und Istwertgeber  | B,C   |                 | I            | Kl. 1 |
|     | I verschieden  |       |                 |              |       |
|     | II gleich  |       |                 |              |       |
| 897 | (MOT) Variante MINI-Motor  | B,C   |                 | II           | Kl. 1 |
|     | I lang   |       |                 |              |       |
|     | II kurz  |       |                 |              |       |
| 898 | (SONST) Polzahl des Motors   | B,C   |                 | II           | Kl. 1 |
|     | I 4 Pole   |       |                 |              |       |
|     | II 6 Pole  |       |                 |              |       |
| 914 | (VERZ/BREN) Einschaltzeit für Brenner vorn   | B,C   | 0-255           | 0            | Kl. 1 |
| 918 | (EINZ/SAUG) Einschaltzeit für Fadensaugen  | B,C   | 0-255           | 0            | Kl. 1 |
| 997 | (REG) Wicklungswiderstand des Motors [mOhm]  | B,C   | 1000-9900       | 5000         | Kl. 1 |
| 998 | (REG) KE-Konstante des Motors [Volt/1000 U/min]  | B,C   | 10-250          | 60           | Kl. 1 |
| 999 | (REG/VERZ) Verzögerung für wegoptimiertes Positionieren                                  | B,C   | 20-50           | 33           | Kl. 1 |

## 2.3.10 Störungsmeldungen

### a) Übersicht

| Code             | Bedeutung   |
|------------------|---|
| <b>30h - 4Fh</b> | <b>Übertragungsstörung</b>  |
| 30h              | Time-Out-Slave abgelaufen (Befehlsstring unvollständig)   |
| 31h              | Falscher Befehlscode  |
| 32h              | Framing- oder Parityerror   |
| 33h              | Checksumme stimmt nicht   |
| 34h              | Falsches Datum bei Abfragen   |
| 35h              | Kein Parameter programmierbar (Motorlauf)   |
| 36h              | Der Parameter ist nicht vorhanden   |
| 37h              | Falscher Parameterwert (außerhalb des zulässigen Bereichs)  |
| 38h              | EEPROM wird programmiert  |
| 39h              | Falsche Maschinendrehzahl (außerhalb des zulässigen Bereichs)   |
| 3Ah              | Falsche Position  |
| 3Bh              | Weg für das geführte Positionieren ist zu klein   |
| 3Ch              | Kein Reset des Positionszählers möglich (Motorlauf)   |
| 3Dh              | In OT drehen nach Netz-Ein nicht erlaubt (SYMA einmal erkannt)  |
| 3Eh              | SYMA noch nicht einmal erkannt (vgl. Befehl '04h')  |
| 3Fh              | Zielposition < 3 Inkr. von der Zählposition entfernt  |
| 40h              | 2. mal versucht die Rampensteilheit umzuprogrammieren in einer Beschleunigungs- oder Bremsphase (Rampe) |
| 41h - 4Fh        | nicht belegt  |
| <b>50h - FFh</b> | <b>Störung im Automatenantrieb</b>  |
| 50h              | Netzüberwachung (Ausfall von 2 Netzhalbwellen)  |
| 51h              | Störung Leistungselektronik bei der Initialisierung   |
| 52h              | Kurzschluß im Motor   |
| 53h              | Netzspannung Aus erkannt  |
| 54h              | Störung Leistungselektronik im Betrieb  |
| 55h              | Keine Inkremente  |
| 56h              | Motor blockiert   |

| <b>Code</b> | <b>Bedeutung</b>   |
|-------------|--|
| 57h         | Kommutierungsgeber nicht gesteckt  |
| 58h         | Istwertgeber nicht gesteckt  |
| 59h         | gestörter Motorlauf (Soll Drehzahl nicht erreicht)                                       |
| 5Ah         | nicht belegt   |
| 5Bh         | Regelalgorithmus ist gesperrt (kein Motorlauf)   |
| 5Ch - 69h   | nicht belegt   |
| 6Ah         | EEPROM nicht programmierbar  |
| 6Bh         | EEPROM fehlt   |
| 6Ch         | Master Reset durchgeführt  |
| 6Dh         | nicht belegt   |
| 6Eh         | Restweg für die wegüberwachte geführte Verzögerungsrampe ist zu klein                    |
| 6Fh         | Slave hat 5 verstümmelte Botschaften hintereinander empfangen                            |
| 70h         | Totmannzeit ist abgelaufen (keine Kommunikation erfolgt vom Master im Totmannzeitraster) |
| 71h - FFh   | nicht belegt   |

#### **b) Kommunikations Störungen (Übertragungsstörungen)**

Es werden unter dem Begriff Datum alle empfangenen Bytes (Befehl, Daten, Checkbyte) verstanden, wenn dies nicht anders beschrieben ist.

|     |   |
|-----|---|
| 30h | Time-Out-Slave (alle Befehle)<br>- Es wurde kein vollständiger Datenframe innerhalb 10msec empfangen.<br>- Es wurde ein gültiger Befehl gesendet, aber falsch verstanden (z.Bsp. 0Ah gesendet und 0Bh verstanden)   |
| 31h | Falscher Befehlscode (alle Befehle)<br>- Es wurde ein nicht verständliches Befehlsbyte empfangen (z.Bsp. 1Ah)   |
| 32h | Framing- oder Parityerror (alle Befehle)<br>- Es wurde ein gültiges Datum gesendet, aber falsche Baudrate, Anzahl der Daten- und/oder Stopbits<br>- Es wurde ein gültiges Datum empfangen, aber falsche Parität   |
| 33h | Checksumme stimmt nicht (alle Befehle)<br>- Das berechnete Checkbyte gebildet aus dem Befehl und den weiteren Daten stimmt nicht mit dem empfangenen Checkbyte überein.   |
| 34h | Falsches Datum bei Abfragen (Befehle: 07h, 08h, 13h)<br>Es wird bei der Abfrage des Maschinenzustandes ein Datum >02h abgefragt.<br>Es wird bei der Abfrage der Parameterwerte eine Parameteradresse > 1Fh abgefragt.<br>Es wird versucht bei der Rampenumschaltung ein Datum > 1 zu programmieren. |
| 35h | Parameter nicht programmierbar (Befehl: 09h)<br>- Es wurde versucht während des Motorlaufes einen Parameterwert zu programmieren.   |
| 36h | Falsche Parameternummer (Befehl: 09h)<br>- Es wurde versucht eine Parameteradresse > 1Fh zu programmieren.  |

- 37h Falscher Parameterwert (Befehl: 09h)  
- Der zu programmierende Parameterwert liegt außerhalb des zugelassenen Wertebereichs.
- 38h EEPROM wird programmiert (Befehl: 09h)  
- Es wurde versucht 2 oder mehr Parameterwerte direkt hintereinander zu programmieren.  
Durch die Busy-Zeit des EEPROMs und einen möglichen Fehler bei dem Veritytest ergibt sich der minimale Zeitabstand zwischen 2 zu programmierenden Parametern zu 40 msec.
- 39h Ungültige Solldrehzahl (Befehle: 10h, 11h)  
- Die Solldrehzahl liegt außerhalb des zugelassenen Wertebereichs  
- Bei laufendem Motor versucht die Drehrichtung zu ändern.  
- Es wurde versucht eine andere Drehzahl aufzuschalten während sich der Antrieb in der wegüberwachten Verzögerungsrampe befindet
- 3Ah Falsche Position (Befehle: 02h, 03h, 04h)  
- Es wurde versucht während des Drehens in OT nach Netz-Ein einen Positionierbefehl zu senden.  
- Der Wert für die Zielposition ist > 239 gewesen.
- 3Bh Weg für das geführte Positionieren ist zu klein (Befehl: 0Bh)  
- Der programmierte Vorhalt ist kleiner als der momentane Stand des Positionszählers.  
- Es wurde versucht die Wegüberwachung für eine Umdrehung (einmaliges Passieren der Zählposition) zu starten.
- 3Ch Kein Reset des Positionszählers möglich (Befehl: 0Ah)  
- Es wurde versucht während des Motorlaufes den Positionszähler zurückzusetzen.
- 3Dh In OT drehen nach Netz-Ein nicht erlaubt (Befehl: 05h)  
- Nach dem die Synchronisationsmarke einmal erkannt war, wurde erneut versucht in OT zu laufen.
- 3Eh Synchronisationsmarke noch nicht erkannt (Befehl: 04h, 06h)  
- Es wurde versucht auf dem kürzesten Weg eine Position anzufahren, ohne daß die Synchronisationsmarke erstmalig erkannt war.
- 3Fh Zielposition < 3 Inkr. von der Zählposition entfernt (Befehl: 0Bh)  
- Ist die Zählposition nicht mindestens 3 Inkremente von der anzufahrenden Zielposition entfernt, kommt es zu dieser Störungsmeldung.
- 40h Es wurde zweimal versucht die Rampensteilheit umzuprogrammieren während einer Beschleunigungs- oder Bremsphase (Rampe, Befehl: 13h)

### c) Störungen im Automatenantrieb

- 50h Netzüberwachung  
Netzspannung zu gering (90 V - 150 V)
- 51h Leistungsteil nach Netz Ein nicht betriebsbereit  
Netzspannung < 130 V
- 52h Erdschluß  
Der Motor oder die Motorzuleitung oder der Motorstecker hat in einer oder mehreren Phasen einen Erdschluß.
- 54h Störabschaltung Leistungsteil  
a) Überstrom  
Kurzschluß im Motor oder in Motorzuleitungen oder im Motorstecker  
b) Überspannung  
Netzspannung zu hoch (> 300 V) Motor beim Verzögern überlastet  
c) Unterspannung

- 55h Istwertgeber liefert keine Inkremente  
a) Istwertgeber ist nicht gesteckt  
b) Riemen ist nicht aufgelegt oder nicht gespannt
- 56h Maschine blockiert  
Es wird kein Inkrement vom Istwertgeber bei max. Motormoment erkannt.
- 57h Kommutierungsgeber nicht gesteckt
- 58h Istwertgeber (Positionsgeber) nicht gesteckt
- 59h Der Motor ist überlastet bei Drehzahlen < 100 U/min
- 5Bh Der Automatenantrieb hat nach dem Verlassen der programmtechnischen Initialisierung den Regelalgorithmus nicht freigegeben.
- 6Ah Das EEPROM ist nicht programmierbar. Nach zwei intern durchgeführten erfolglosen Programmierversuchen (Datenverify), ausgelöst durch eine Parameterveränderung, wird diese Störungsmeldung generiert.
- 6Bh Es ist entweder kein EEPROM vorhanden oder das vorhandene EEPROM wird nicht erkannt
- 6Ch Der Automatenantrieb hat beim Auslesen der Parameter eine Verletzung der Plausibilität erkannt und eigenständig ein Master-Reset ausgeführt.  
Das Auslesen der Parameter geschieht in der Initialisierung.
- 6Eh Die gewählte Verzögerungsrampe für Wegüberwachung ist zu steil. Der Antrieb kann dieser mit seinem maximalen Verzögerungsmoment der eingestellten Rampe nicht folgen.
- 6Fh Der Automatenantrieb (Slave) hat vom übergeordneten Master 5. für ihn nicht verwertbare, Befehlssequenzen erhalten.
- 70h Die Zeitgrenze (Totmannzeit) für die Kommunikation (vollständiger String -> Befehl, Daten und Checkbyte) vom Master zum Slave ist überschritten.

### 3. Technische Daten Automatenantrieb

#### Bemessungsdaten

|  |  |
|--|--|
| Spannung   | 230 V, einphasig   |
| Frequenz   | 50/60 Hz   |
| Strom (Antrieb)  | 5,0 A  |
| Strom (Steuerung)  | 0,6 A  |
| Leistung (abgegeben)   | 550 W  |
| Drehzahl   | 4200 U/min   |
| Drehmoment   | 1,25 Nm  |
| Trägheitsmoment des Motors (J <sub>mot</sub> )<br>(ohne Riemenscheibe) | 7 kg cm <sup>2</sup>   |
| Betriebsart  | S5 (40% ED bei t <sub>s</sub> = 2,5 s)<br>Aussetzbetrieb mit elektrischer Bremsung,<br>relative Einschaltdauer 40%, Spieldauer 2,5 s |
| Schutzart  | IP40   |
| Isolationsklasse   | E  |
| Schutzart Steuerung  | IP20   |

#### Grenzwerte

|  |                              |
|--|------------------------------|
| Nennspannungsbereich   | 190 - 240V +/- 10% einphasig |
| Drehzahl   | 5000 U/min                   |
| Drehmoment (Beschleunigung)  | 8 Nm                         |
| Leistung (kurzzeitig)  | 1600W                        |
| Trägheitsmoment (J <sub>masch</sub> )<br>der Maschine, reduziert<br>auf die Motorwelle | 10 kg cm <sup>2</sup>        |

#### Einsatzbedingungen

*(Einbaulage senkrecht an der Geräteaußenwand oder anders mit erzwungener Konvektion;  
auf freien Luftzutritt achten)*

|  |                  |
|--|------------------|
| Umgebungstemperatur                        | + 5° C bis 40° C |
| Umgebungstemperatur<br>(mittlere über 24h) | < 35° C          |
| Luftfeuchte (relativ)                      | 85% bei 30° C    |

|                 |                              |                     |
|-----------------|------------------------------|---------------------|
| <b>Gewichte</b> | Motor (ohne Riemenscheibe)   | 6,440 kg            |
|                 | Konsole mit Schrauben        | 1,150 kg            |
|                 | Steuerung                    | 2,500 kg            |
|                 | Istwertgeber                 | 0,240 kg            |
|                 | Riemenscheibe (Ø56 - Ø120mm) | 0,172 kg - 0,320 kg |
|                 | Riemenschutz                 | 0,270 kg            |

**Maße** siehe S.23 Abb.2 und Abb.3

# Maße

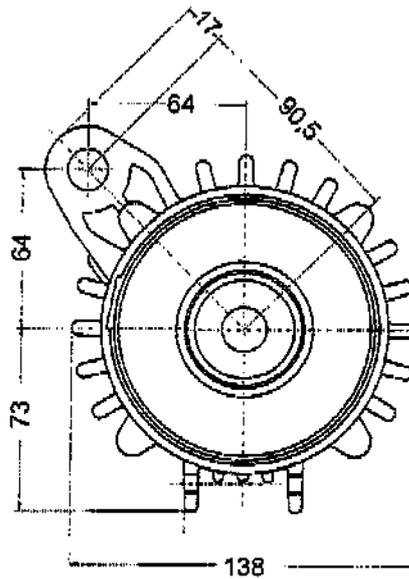
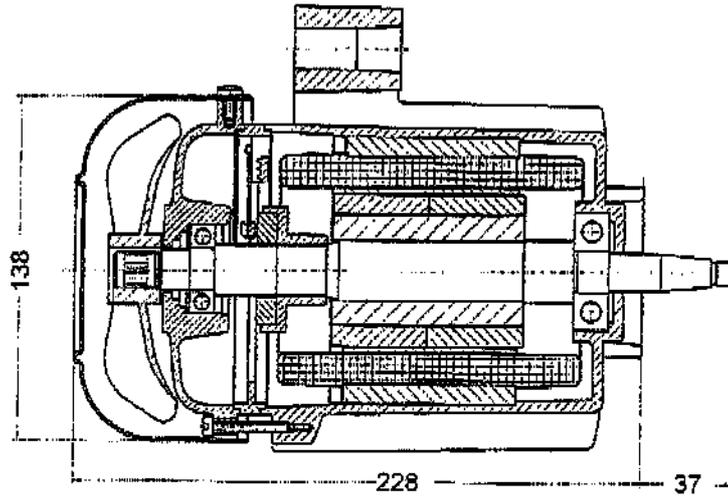


Abb.2

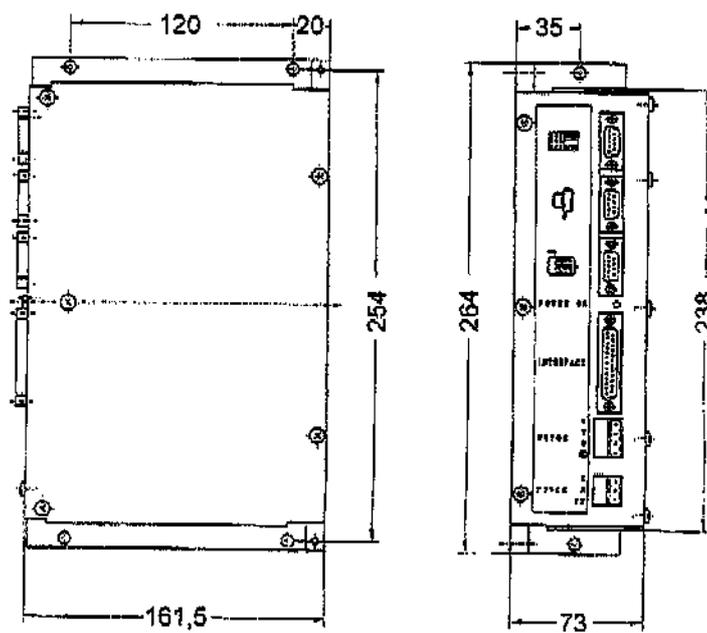


Abb.3