

A6-RS

Servoregler

Benutzerhandbuch - Deutsche Übersetzung

Leistungsbereich: 0,1 kW bis 2,9 kW

Teil 1: Rechtliche Hinweise, Inhaltsverzeichnis und Sicherheitsinformationen

Rechtliche Hinweise

- Das in dieser Dokumentation beschriebene Produkt darf nur von Personen betrieben werden, die für die jeweilige Aufgabe qualifiziert sind und die einschlägige Dokumentation kennen.
- Alle Arbeiten am Produkt müssen entsprechend den Beschreibungen in dieser Dokumentation durchgeführt werden. Dies gilt insbesondere für Warnhinweise und Sicherheitsanweisungen.
- Schäden, die durch unsachgemäße Verwendung entstehen, sind nicht von der Gewährleistung abgedeckt.
- Das Unternehmen übernimmt keine rechtliche Haftung für Personen- oder Sachschäden, die durch unsachgemäße Verwendung verursacht werden.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1	Produktinformationen	09
1.1	Merkmale	09
1.2	Modell	10
1.3	Typenschild	10
1.4	Komponenten	11
1.5	Nenndaten	12
1.6	Technische Daten	13
Kapitel 2	Mechanische Installation	15
2.1	Installationsumgebung	15
2.2	Installationsabstände	16
2.3	Einbaulage	18
2.4	Einbaumaße	19
2.5	Installationsanleitung	22
Kapitel 3	Elektrische Installation	23
3.1	Systemtopologie	23
3.2	Systemverdrahtung	27
3.3	Anschlüsse	30
3.4	Netzanschluss	35
3.4.1	Verdrahtung des Hauptstromkreises	36
3.4.2	Kabelspezifikationen und Empfehlungen	38
3.4.3	Erdung	39
3.5	Motoranschluss	43
3.6	Encoderanschluss (CN2)	44
3.7	Steuersignalanschluss (CN1)	46
3.7.1	Eingangssignal für Positionssollwert	46
3.7.2	Analoge Ein- und Ausgangssignale	51
3.7.3	Digitale Ein-/Ausgangssignale (DI/DO)	53
3.7.4	Verdrahtung der Bremse	56
3.8	Kommunikationssignalanschluss (CN3 und CN4)	58
3.9	Kommunikationsanschluss (CN6)	59
3.10	Anschluss des Bremswiderstands	59
Kapitel 4	Funktionsübersicht	61
4.1	Positionsregelungsmodus	61
4.1.1	Blockdiagramm der Funktionscodes im Positionsregelungsmodus	62
4.1.2	Positionssollwerteingang	62
4.1.3	Sollfrequenz-Teilung/-Multiplikation (elektronisches Getriebeverhältnis)	80
4.1.4	Positionssollwertfilter	86
4.1.5	Positionsabweichung löschen	86
4.1.6	Frequenzteilungsausgang	86
4.1.7	Positionierung abgeschlossen / Näherungsfunktion	88
4.1.8	Interrupt-Positionierung	92
4.1.9	Referenzfahrt	95
4.2	Drehzahlregelungsmodus	128
4.2.1	Blockdiagramm der Funktionscodes im Drehzahlregelungsmodus	129
4.2.2	Einstellung des Drehzahlsollwerteingangs	130
4.2.3	Einstellung der Rampenparameter	142
4.2.4	Nullklemmung	142
4.2.5	Drehzahlsollwertbegrenzung	144
4.2.6	Drehzahlbezogene DO-Signale	147
4.3	Drehmomentregelungsmodus	151
4.3.1	Blockdiagramm der Funktionscodes im Drehmomentregelungsmodus	152
4.3.2	Einstellung des Drehmomentsollwerteingangs	153
4.3.3	Drehmomentsollwertfilter	158
4.3.4	Drehmomentsollwertbegrenzung	159
4.3.5	Drehzahlbegrenzung im Drehmomentregelungsmodus	165

4.3.6	Ausgang „Drehmoment erreicht“	167
4.4	Vollständig geschlossener Regelkreis	169
4.4.1	Parametereinstellungen für den vollständig geschlossenen Regelkreis	169
4.4.2	Aktivierung des vollständig geschlossenen Regelkreises	171
4.5	Hilfsfunktionen	172
4.5.1	Positionsvergleichsfunktion	172
4.5.2	Black-Box-Funktion	178

Inhaltsverzeichnis - Fortsetzung

Kapitel 5	Systeminbetriebnahme	182
5.1	Inbetriebnahmewerkzeug	182
5.1.1	Tasten	182
5.1.2	Anzeige	183
5.2	Inbetriebnahmeablauf	186
5.3	Inbetriebnahmeverfahren	187
5.3.1	Servoregler einschalten	187
5.3.2	Tippbetrieb (Jog)	187
5.3.3	Parameter einstellen	189
5.3.4	Servobetrieb	192
5.3.5	Servoregler stoppen	193
5.4	Verstärkungsumschaltung	194
Kapitel 6	Reglereinstellung (Gain Tuning)	197
6.1	Übersicht	197
6.2	Automatische Trägheitsabstimmung	197
6.3	Grundlegende Reglereinstellung	200
6.4	Pseudo-Differentialrückführung und Vorsteuerung	203
6.5	Verstärkungsumschaltung	204
6.6	Drehzahlvorsteuerung	206
6.7	Drehmomentvorsteuerung	206
6.8	Positionssollwertfilter	207
6.9	Modellnachführregelung	207
6.10	Drehzahlrückführfilter	208
6.11	Drehzahlbeobachter	209
6.12	Störgrößenbeobachter	209
6.13	Reibungskompensation	210
6.14	Schwingungsunterdrückung	211
Kapitel 7	Fehlersuche	214
7.1	Fehleralarme	214
7.1.1	Fehleranzeige und Kategorie	214
7.1.2	Fehlersuche und Rücksetzen	215
7.1.3	Liste der Fehler und Alarme	216
7.2	Lösungen	222
Kapitel 8	Parameterliste	244
8.1	Parameter (2000h/C00)	244
8.2	Grundlegende Verstärkungsparameter (2001h/C01)	247
8.3	Erweiterte Verstärkungsparameter (2002h/C02)	251
8.4	Sollwertparameter (2003h/C03)	255
8.5	E/A-Parameter (2004h/C04)	260
8.6	Stoppmodus (2005h/C05)	272
8.7	Schutzparameter (2006h/C06)	275
8.8	Auto-Tuning-Parameter (2007h/C07)	277
8.9	Kommunikationsparameter (200Ah/C0A)	279
8.10	Einstellung des Positionsvergleichs (200Dh/C0D)	281
8.11	Positionsvergleichsparameter (200Eh/C0E)	282
8.12	Parameter für Referenzfahrt-Tastsonde (2010h/C10)	298
8.13	Positionsplanung (2011h/C11)	301
8.14	Drehzahlplanung (2012h/C12)	305
8.15	Vollständig geschlossener Regelkreis (201Bh/C1B)	309
8.16	Motorparameter (2020h/R20)	310
8.17	Reglerparameter (2021h/R21)	311
8.18	Motor-Verstärkungsparameter (2022h/R22)	312
8.19	Parameter der laufenden Regelung (2030h/F30)	313
8.20	Reset-Parameter (2031h/F31)	314
8.21	Betriebsüberwachungsparameter (2040h/U40)	314

8.22	Statusüberwachungsparameter (2041h/U41)	318
8.23	Versionsparameter (2042h/U42)	319
8.24	Beschreibung der Parameter	320
Kapitel 9	Kommunikationsbeschreibung	333
9.1	Modbus-Protokoll	333
Kapitel 10	Motor und Optionen	341
10.1	Modell	341
10.2	Typenschild	342
10.3	Komponenten	342
10.4	Klemmenbelegung	342
10.5	Allgemeine Spezifikationen	344
10.5.1	Mechanische Eigenschaften	344
10.5.2	Überlasteigenschaften	345
10.5.3	Lastträgheitsmoment	346
10.6	Hinweise zur Auswahl	347
10.7	Technische Daten	348
10.7.1	Modell mit 3000 U/min	348
10.8	Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien des Motors	352
10.9	Zuordnung zwischen Regler und Motor	353
10.10	Zuordnung zwischen Motor und Kabel	354
10.11	Kabelinformationen	356
Kapitel 11	Peripheriegeräte	357
11.1	Liste der Peripheriegeräte	357
11.2	Sicherung	357
11.3	Elektromagnetisches Schütz	358
11.4	Leistungsschalter	359
11.5	Batterie des Absolutwertgebers	360
Kapitel 12	Wartung	361
12.1	Tägliche Wartung	361
12.2	Regelmäßige Wartung	361
12.3	Austausch von Teilen	362
12.3.1	Passfeder austauschen	362
Kapitel 13	Fehlersuche bei typischen EMV-Problemen	365
13.1	Fehlauslösung des RCD/FI-Schutzschalters	365
13.2	Oberschwingungsunterdrückung	366
13.3	Störungen im Steuerstromkreis	366
13.3.1	Typische Störungen von E/A-Signalen	366

Sicherheitsinformationen und Vorsichtsmaßnahmen

Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden sind die folgenden Vorgaben einzuhalten:

- Lesen und beachten Sie vor der Verwendung die Sicherheitsinformationen und Vorsichtsmaßnahmen.
- Verwenden Sie dieses Produkt nur unter den dafür vorgesehenen Umgebungsbedingungen.
- Beachten Sie sämtliche Sicherheitsinformationen und Vorsichtsmaßnahmen auf der Produktkennzeichnung und in diesem Handbuch.

Die Schwere möglicher Verletzungen und Schäden durch unsachgemäße Verwendung wird wie folgt unterschieden:

GEFAHR	Nichtbeachtung führt zu schweren Verletzungen oder zum Tod.
WARNUNG	Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.
VORSICHT	Nichtbeachtung kann zu leichten oder mittelschweren Verletzungen oder zu Schäden am Gerät führen.
HINWEIS	Werden die angegebenen Vorsichtsmaßnahmen nicht beachtet, kann dies zu unerwünschten Ergebnissen oder Zuständen führen.

Die grafischen Symbole kennzeichnen Inhalte, die zwingend auszuführen bzw. nicht auszuführen sind.

GEFAHR

- Installieren Sie dieses Produkt auf nicht brennbaren Materialien, z. B. Metall.
- Installieren Sie das Produkt an einem sauberen Ort, an dem es nicht mit Wasser oder Öl in Berührung kommt.
- Installation und Verdrahtung dürfen nur von qualifizierten Elektrofachkräften durchgeführt werden.
- Das Installationspersonal muss mit den Installationsanforderungen des Produkts und den einschlägigen technischen Unterlagen vertraut sein.
- Transport, Installation, Verdrahtung und Inspektion dürfen erst durchgeführt werden, nachdem die Stromversorgung abgeschaltet wurde, mindestens 10 Minuten gewartet wurde und sichergestellt ist, dass keine Stromschlaggefahr besteht.
- Beachten Sie die vorgeschriebenen ESD-Schutzmaßnahmen und tragen Sie bei Verdrahtungsarbeiten ein antistatisches Handgelenkband.
- Die Kabel müssen ordnungsgemäß angeschlossen sein. Spannungsführende Teile müssen mit geeignetem Isoliermaterial sicher isoliert werden.
- Stellen Sie keine brennbaren Materialien in der Nähe dieses Produkts ab.
- Installieren Sie dieses Produkt nicht in der Nähe von Wärmequellen wie Heizgeräten oder großen Drahtwiderständen.
- Verwenden Sie dieses Produkt nicht in korrosiver oder entzündlicher Gasatmosphäre und nicht in der Nähe brennbarer Materialien.
- Verwenden Sie dieses Produkt nicht an Orten mit starken Vibrationen oder Stößen.
- Verwenden Sie das Produkt nicht, nachdem Kabel in Öl oder Wasser eingetaucht waren.
- Führen Sie keine Verdrahtungsarbeiten bei eingeschalteter Spannung durch.
- Beschädigen Sie die Kabel nicht und setzen Sie sie keiner übermäßigen äußeren Kraft, Belastung oder Quetschung aus.
- Schließen Sie dieses Produkt nicht direkt an das öffentliche Stromnetz an.

- Führen Sie Installation und Verdrahtung nicht an Orten mit starken elektrischen oder magnetischen Feldern durch.
- Führen Sie Verdrahtungs- und Bedienarbeiten nicht mit nassen Händen durch.
- Greifen Sie nicht in das Produkt hinein.

WARNUNG

- Für das Be- und Entladen des Produkts müssen geeignete Spezialgeräte verwendet werden.
- Beim manuellen Tragen das Gerätegehäuse sicher und vorsichtig festhalten, damit keine Teile herunterfallen.
- Das Gerät während des Transports vorsichtig handhaben und auf sicheren Stand achten.
- Wird dieses Produkt in einem Endgerät eingebaut, muss dieses Endgerät mit einer geeigneten Schutzvorrichtung ausgestattet sein. Die Schutzart muss den einschlägigen IEC-Normen und den örtlichen Vorschriften entsprechen.
- Die für die Verdrahtung verwendeten Kabel müssen die Anforderungen an Leiterquerschnitt und Abschirmung erfüllen. Der Kabelschirm muss an einem Ende zuverlässig geerdet werden.
- Installieren Sie das Gerät nicht, wenn beim Auspacken Schäden, Rost oder Gebrauchsspuren am Gerät oder Zubehör festgestellt werden.
- Installieren Sie das Gerät nicht, wenn beim Auspacken Wassereintritt oder fehlende bzw. beschädigte Komponenten festgestellt werden.
- Installieren Sie das Gerät nicht, wenn die Packliste nicht mit dem gelieferten Gerät übereinstimmt.
- Wenn das Produkt mit einem Kran angehoben wird, dürfen sich keine Personen unter dem Produkt aufhalten.
- Verändern oder modifizieren Sie dieses Produkt nicht.
- Verstellen Sie keine Schrauben zur Befestigung von Gerätekomponenten und keine rot markierten Schrauben.
- Schließen Sie die Eingangsspannung nicht an den Ausgang des Geräts an.

VORSICHT

- Prüfen Sie Gerät und Zubehör auf Beschädigungen, Rost, Stoßspuren oder Feuchtigkeit.
- Prüfen Sie, ob der Packungsinhalt mit der Packliste übereinstimmt.
- Stellen Sie nach Abschluss der Verdrahtung sicher, dass keine Schrauben in das Gerät gefallen sind und keine Leiter offenliegen.
- Stellen Sie sicher, dass Temperatur und Luftfeuchtigkeit in der Umgebung des Geräts innerhalb des zulässigen Bereichs liegen.
- Entsorgen Sie das Gerät als Industrieabfall.
- Stellen Sie sich nicht auf das Gerät und legen Sie keine Last darauf ab.
- Lassen Sie das Gerät bei Transport oder Aufstellung nicht fallen und drehen Sie es nicht um.
- Blockieren Sie die Belüftung des Produkts und der Peripheriegeräte nicht durch Gegenstände.
- Setzen Sie das Gerät keinen starken Stößen aus.

Sicherheitskennzeichnungen

Gefahr: Schutzerdung ausführen, um Stromschläge zu verhindern. Vor der Verwendung das Handbuch vollständig lesen und die Sicherheitsanweisungen befolgen.

Hochspannung: Klemmen bei eingeschalteter Spannung sowie innerhalb von 10 Minuten nach Abschalten der Stromversorgung nicht berühren. Stromschlaggefahr.

Heiß: Den Regler während des Betriebs und für kurze Zeit nach dem Abschalten nicht berühren. Verbrennungsgefahr.

Umweltschutz

Wiederverwendung: Einige Produktkomponenten können aufgrund ihres hohen Metallanteils wiederverwendet werden. Eine Zerlegung in Einzelkomponenten verbessert die Effizienz der Metallrückgewinnung. Elektrische und elektronische Bauteile enthalten ebenfalls Metalle, die durch geeignete Trennverfahren recycelt werden können.

Entsorgung: Komponenten, die nicht abbaubar oder recycelbar sind, entsprechend den örtlichen Vorschriften als Industrieabfall entsorgen.

Kapitel 1 - Produktinformationen

Höchste Leistung und effiziente Anwendung

A6-RS ist ein Hochleistungs-Servomotorantriebssystem der neuen Generation von STEPPERONLINE. Das System ist darauf ausgelegt, optimierte Konfigurationen mit höherer Produktivität und Produktionseffizienz bei niedrigeren Produktionskosten zu ermöglichen. Es bietet Antriebslösungen mit einem ausgewogenen Verhältnis zwischen Leistung und Kosten.

Das A6-RS-System besteht aus dem Servoregler der Serie A6-RS und Servomotoren der Serien A6M40 oder A6M180. Der Leistungsbereich reicht von 0,1 kW bis 2,9 kW. Als Sollwertschnittstelle wird der Pulsbetrieb verwendet, wodurch sich das System für zahlreiche Standardanwendungen eignet.

1.1 Merkmale

Hohe Leistung

- Hohe Reaktionsgeschwindigkeit: Drehzahlregelkreis-Bandbreite 2 kHz.
- Hohe Genauigkeit: 17-Bit-Absolutwertgeber.
- Hohe Effizienz: hohe Dynamik und hohe Präzision für eine höhere Produktivität.

Zuverlässiger Betrieb

- Integrierte dynamische Bremsfunktion.
- Hochwertige Motorlager verlängern die Lebensdauer.
- Der Servoregler kann auch unter anspruchsvollen Umgebungsbedingungen stabil betrieben werden.
- CE-zertifiziert und damit für entsprechende Exportanforderungen von Maschinen geeignet.

Einfache Bedienung

- Kompakte Bauform für den Einbau bei begrenztem Platzangebot.
- Einfacher Anschluss und einfache Inbetriebnahme. Die USB-Verbindung verbessert die Effizienz bei der Parametrierung und Inbetriebnahme.

1.2 Modellbezeichnung

Beispiel	Bedeutung
A6-1000RS	A6-Serie, 1000 W, RS-Ausführung
RS	Puls- und RS485-Schnittstelle
200 / 400 / 750 / 850 / 1000 / ...	Nennleistung in Watt
A6	Servoregler der Serie A6

1.3 Typenschild

Das Typenschild enthält Modellbezeichnung, Nenneingang, Nennausgang und Seriennummer. Das im Originalhandbuch gezeigte Beispiel lautet:

Angabe	Beispiel
Modell	AS-400RS
Nenneingang	1PH AC 200-240 V, 4,0 A, 50/60 Hz
Nennausgang	3PH AC 0-240 V, 2,8 A, 0-500 Hz, 400 W

Angabe	Beispiel
Seriennummer	CA000445220400001

1.4 Komponenten

1.4 Components

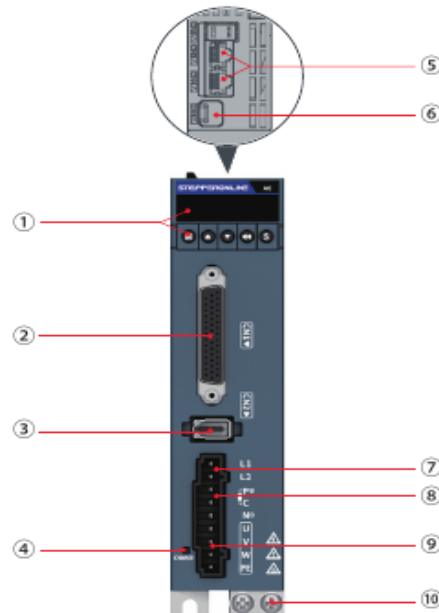


Figure 1-1 Components of the A6-RS servo drive (SIZE A)

No.	Name	No.	Name
①	Display and operation area	⑥	Commissioning and communication port (CN6)
②	Control signal port (CN1)	⑦	Power input
③	Encoder signal port (CN2)	⑧	Braking resistor port
④	Charging indicator	⑨	Motor power output
⑤	Communication port (CN3 and CN4)	⑩	System ground

NOTICE

- The above figure describes the component layout of the SIZE A drive. Component layout of other models may be different. For positions of ports of other models, see section 3.3 Ports.

Abbildung 1-1: Komponenten des A6-RS-Servoreglers (Baugröße A). Die Nummerierung entspricht dem Originalhandbuch.

Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung
1	Anzeige- und Bedienbereich	6	Inbetriebnahme- und Kommunikationsanschluss (CN6)
2	Steuersignalanschluss (CN1)	7	Netzeingang
3	Encoder-Signalanschluss (CN2)	8	Anschluss für Bremswiderstand

Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung
4	Ladeanzeige	9	Motorleistungsausgang
5	Kommunikationsanschlüsse (CN3 und CN4)	10	Systemerde

HINWEIS: Die Abbildung zeigt die Komponentenaufteilung des Servoreglers in Baugröße A. Bei anderen Modellen kann die Anordnung abweichen. Die Anschlusspositionen anderer Modelle sind in Abschnitt 3.3 beschrieben.

1.5 Nenndaten

Einphasiger 220-V-Servoregler

Merkmal	A6-200RS	A6-400RS	A6-750RS
Baugröße	A	A	B
Leistung	0,2 kW	0,4 kW	0,75 kW
Dauerausgangsstrom	1,6 Arms	2,8 Arms	5,5 Arms
Max. Ausgangsstrom	5,8 Arms	10,1 Arms	16,9 Arms
Hauptstromversorgung	1-phasig 200-240 V AC, -10 % bis +10 %, 50/60 Hz		
Steuerstromversorgung	Versorgung über den DC-Bus; gemeinsame Versorgung und Gleichrichtung mit dem Hauptstromkreis		
Bremsfunktion	Externer Bremswiderstand	Externer Bremswiderstand	Integrierter Bremswiderstand

Einphasiger/Dreiphasiger 220-V-Servoregler

Merkmal	A6-1000RS	A6-1500RS
Baugröße	C	D
Leistung	1,0 kW	1,5 kW
Dauerausgangsstrom	7,6 Arms	11,6 Arms
Max. Ausgangsstrom	23 Arms	32 Arms
Hauptstromversorgung	1-/3-phasig 200-240 V AC, -10 % bis +10 %, 50/60 Hz	
Steuerstromversorgung	1-phasig 200-240 V AC, -10 % bis +10 %, 50/60 Hz	
Bremsfunktion	Integrierter Bremswiderstand	Integrierter Bremswiderstand

Dreiphasiger 380-V-Servoregler

Merkmal	A6-2000RS	A6-3000RS
Baugröße	D	D
Leistung	2,0 kW	3,0 kW
Dauerausgangsstrom	8,4 Arms	11,9 Arms
Max. Ausgangsstrom	20 Arms	29,75 Arms
Hauptstromversorgung	3-phasig 380-440 V AC, -10 % bis +10 %, 50/60 Hz	
Steuerstromversorgung	1-phasig 380-440 V AC, -10 % bis +10 %, 50/60 Hz	
Bremsfunktion	Integrierter Bremswiderstand	Integrierter Bremswiderstand

1.6 Technische Daten

Grundlegende Spezifikationen

Merkmal	Spezifikation
Regelverfahren	IGBT-PWM-Regelung, sinusförmige Stromregelung. 220-V- und 380-V-Ausführungen: ein- oder dreiphasige Vollbrückengleichrichtung.
Encoder-Rückführung	23-Bit-/26-Bit-Multiturn-Absolutwertgeber; ohne Batterie als Singleturn-Absolutwertgeber verwendbar.
Betriebstemperatur	0 °C bis +55 °C; oberhalb 45 °C: Leistungsreduzierung um 10 % je weitere 5 °C.
Lagertemperatur	-40 °C bis +70 °C.
Aufstellhöhe	Bis 2000 m. Oberhalb 1000 m: Leistungsreduzierung um 1 % je weitere 100 m.
Schutzart	IP20; Leistungsklemmen IP00.

Drehzahl-/Drehmomentregelung

Merkmal	Spezifikation
Drehzahlregelbereich	1:6000. Die Untergrenze ist der Bereich, in dem der Servoregler bei Nennmomentlast weiterläuft.
Frequenzcharakteristik	2 kHz
Genauigkeit der Drehmomentregelung	±1 %
Sanftanlaufzeit	0 s bis 3600 s; Beschleunigung und Verzögerung können getrennt eingestellt werden.

Positionsregelung

Merkmal	Spezifikation
Vorsteuerkompensation	0 % bis 100,0 %, Auflösung 0,1 % FS
Eingangs-Pulsform	Richtung + Puls; A/B-Quadraturimpuls; CW/CCW-Pulssollwert.
Eingangs-Pulsfrequenz	Differenzeingang: bis 4 Mpps, Pulsbreite mindestens 0,125 µs. Open Collector: bis 200 kpps, Pulsbreite mindestens 2,5 µs.
Mehrpositions-Sollwert	Position 0 bis Position 15 über DI-Signalkombination auswählbar.
Ausgangsform	Phase A und B: Differenzausgang; Phase Z: Differenzausgang oder Open-Collector-Ausgang.

Integrierte Funktionen

Funktion	Spezifikation
Überfahrwegschutz (OT)	Der Servoregler stoppt sofort, wenn P-OT oder N-OT aktiv wird.
Schutzfunktionen	Schutz gegen Überstrom, Überspannung, Unterspannung, Überlast, Fehler der Hauptstromkreiserkennung, Kühlkörperüber Temperatur, Überdrehzahl, Encoderfehler, CPU-Fehler und Parameterfehler.
LED-Anzeige	CHARGE-Anzeige für Hauptstromversorgung und 5-stellige LED-Anzeige.
Schwingungsunterdrückung	Fünf Notch-Filter, darunter zwei adaptive Notch-Filter; 50 Hz bis 8000 Hz.
Verbindungsprotokoll	USB
Kommunikationsprotokoll	Modbus
Mehrstationskommunikation	Bei RS485 können bis zu 128 Teilnehmer angeschlossen werden.
Achsadresse	Einstellung über Benutzerparameter.
Funktionen	Statusanzeige, Einstellung von Benutzerparametern, Anzeige von Überwachungswerten, Alarmhistorie, Jog-Betrieb sowie Beobachtung von Drehzahl-/Drehmomentsollwertsignalen.
Weitere Funktionen	Reglereinstellung (Gain Tuning), Alarmaufzeichnung, E/A-Einstellung und Jog-Betrieb.

Ende Kapitel 1 - Produktinformationen

Kapitel 2 - Mechanische Installation

VORSICHT

- Zur besseren Wärmeabfuhr nach oben den Servoregler senkrecht auf der Montagefläche befestigen.
- Bei Einbau in einen Schaltschrank die Temperaturänderung der Kühlluft berücksichtigen. Ein schneller Temperaturabfall der Kühlluft ist nicht zulässig.
- Bei mehreren Servoreglern im Schaltschrank die Geräte nebeneinander installieren.
- Bei zweireihiger Montage ein Luftleitblech installieren.
- Falls erforderlich, eine flammhemmende Montagehalterung verwenden.
- Den Erdungsanschluss ordnungsgemäß erden. Andernfalls besteht Stromschlaggefahr bzw. die Gefahr von Fehlfunktionen durch Störeinflüsse.
- Die Kabel des Servoreglers nach unten führen, damit keine Flüssigkeit entlang der Kabel in den Servoregler gelangen kann.

2.1 Installationsumgebung

Punkt	Anforderung
Aufstellort	Innenbereich
Netz	Überspannungskategorie (OVC): III
Höhenlage	Unter 1000 m, maximal 2000 m. Oberhalb 1000 m die Leistung je weitere 100 m um 1 % reduzieren.
Temperatur	Lagerung: -40 °C bis +70 °C Betrieb: 0 °C bis +55 °C. Oberhalb 45 °C die Leistung je weitere 5 °C um 10 % reduzieren. Temperaturänderung < 0,5 °C/min.
Luftfeuchtigkeit	Unter 95 % r. F., nicht kondensierend
Vibration	Unter 4,9 m/s ²
Wärmeabfuhr	Gerät auf einer nicht brennbaren Oberfläche installieren und befestigen; ausreichend Freiraum zur Wärmeabfuhr vorsehen.
Schutz	Schutzart IP20 (Leistungsklemmen IP00). Direkte Sonneneinstrahlung, Feuchtigkeit/Wassertropfen, korrosive, brennbare oder explosive Gase, Öl und Staub, starke elektromagnetische Störungen sowie dauerhafte Vibrationen oder mechanische Stöße vermeiden.

2.2 Installationsabstände

Der A6-RS Servoregler darf nur in einem geschlossenen Gehäuse oder Schaltschrank betrieben werden und muss mit einer Schutzvorrichtung bzw. Schutzabdeckung versehen sein. Abhängig von Leistungsklasse und Anforderungen an die Wärmeabfuhr sind drei Montagearten vorgesehen.

VORSICHT

- Für ausreichende Kühlung und eine gleichmäßige Temperaturverteilung im Schaltschrank genügend Freiraum vorsehen und einen Lüfter installieren.
- Der Servoregler erwärmt sich während des Motorbetriebs. In einem geschlossenen Schaltschrank kann die Innentemperatur unzulässig ansteigen. Eine geeignete Kühlung vorsehen, damit die zulässige Umgebungstemperatur eingehalten wird.

Montage nebeneinander

Für alle Modelle geeignet.

Abstand	Mindestmaß
Oberhalb der Regler / Luftauslass	≥ 50 mm
Unterhalb der Regler / Lufteinlass	≥ 50 mm
Seitlich zum Schaltschrank bzw. Hindernis	≥ 20 mm
Zwischen benachbarten Reglern	≥ 10 mm

Kompaktmontage

Für Baugröße A und B (0,2 kW bis 0,75 kW).

Abstand	Mindestmaß
Oberhalb / Luftauslass	≥ 50 mm
Unterhalb / Lufteinlass	≥ 50 mm
Seitlich	≥ 20 mm
Zwischen benachbarten Reglern	≥ 1 mm

VORSICHT

- Der Abstand zwischen benachbarten Servoreglern muss mindestens 1 mm betragen. Montagetoleranzen berücksichtigen.
- Bei Kompaktmontage die zulässige Nennlast auf 75 % reduzieren.

Nullabstandsmontage

Für Baugröße C und D (0,85 kW bis 3,0 kW). Keine Leistungsreduzierung erforderlich.

Abstand	Mindestmaß
Oberhalb / Luftauslass	≥ 50 mm
Unterhalb / Lufteinlass	≥ 50 mm
Seitlich	≥ 20 mm
Zwischen benachbarten Reglern	0 mm (Nullabstand)

2.3 Einbaulage

Der A6-RS Servoregler darf ausschließlich senkrecht eingebaut werden. Eine falsche Einbaulage kann zu Übertemperatur führen.

VORSICHT

- Die Servoregler der A6-RS Serie sind konstruktiv für die vertikale Montage ausgelegt und müssen senkrecht installiert werden. Eine falsche Einbaulage kann Übertemperatur verursachen und den Regler beschädigen.

2.4 Einbaumaße

Alle Maße in mm. Die folgenden Werte entsprechen den Maßzeichnungen des Originalhandbuchs.

Baugröße	Nennleistung	Breite	Tiefe	Höhe	Rückseite / Befestigung
A	0,2-0,4 kW	40	150	170	28; Bohrung Ø5; Lochabstand 161
B	0,75 kW	50	174	170	37; Bohrung Ø5; Lochabstand 161
C	0,85-1,5 kW	55	174	170	44; Bohrung Ø5; Lochabstand 160
D	1,5-3,0 kW	80	182	170	71; Bohrung Ø5; Lochabstand 160

Abmessungen der Außenverpackung

Baugröße	Reglermodell	Länge	Höhe	Breite	Gewicht
A	A6-200RS / A6-400RS	215 mm	85 mm	195 mm	0,78 kg
B	A6-750RS	220 mm	95 mm	215 mm	1,04 kg
C	A6-1000RS	220 mm	95 mm	215 mm	1,20 kg
D	A6-1500RS / A6-2000RS / A6-3000RS	280 mm	120 mm	200 mm	1,70 kg

2.5 Installationsanleitung

Der Servoregler der A6-RS Serie muss über seine Rückwand auf einer geeigneten Montagefläche befestigt werden. Lage und Abstände der Befestigungsbohrungen sind den Maßangaben der jeweiligen Baugröße zu entnehmen.

HINWEIS

- Befestigung mit oberen und unteren Schrauben:
- Baugröße A/B/C: M4-Schrauben, jeweils 1 oben und 1 unten. Anzugsdrehmoment: 1,3 N·m bis 1,6 N·m.
- Baugröße D: M4-Schrauben, 2 oben und 1 unten. Anzugsdrehmoment: 1,3 N·m bis 1,6 N·m.

Montage über die Rückwand

Den Regler plan an der Montageplatte ansetzen und über die vorgesehenen Befestigungspunkte verschrauben. Die vertikale Einbaulage beibehalten und die für die jeweilige Montageart vorgeschriebenen Kühlabstände einhalten.

VORSICHT

- Beim Festlegen des Anzugsdrehmoments die Festigkeit der verwendeten Schrauben und das Material der Montagefläche berücksichtigen. Sicherstellen, dass sich die Befestigung nicht lösen kann und weder Schrauben noch Montagefläche beschädigt werden.

Kapitel 3 - Elektrische Installation

3.1 Systemtopologie

Die Systemtopologie ist für die Baugrößen A bis D grundsätzlich gleich. Der Servoregler wird über einen Leitungsschutzschalter und einen Netzfilter versorgt. Ein elektromagnetisches Schütz trennt im Fehlerfall die Versorgung. Motorleistung, Encoder, E/A-Signale sowie RS485- bzw. PC-Kommunikation werden getrennt angeschlossen. Das gesamte System ist ordnungsgemäß zu erden.

HINWEIS

- Bei Baugrößen mit Brücke zwischen P und D muss diese Brücke entfernt werden, bevor ein externer Bremswiderstand angeschlossen wird.

3.2 Systemverdrahtung

WARNUNG

- Verdrahtungsarbeiten dürfen nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden.
- Zwischen Netzversorgung und Hauptstromkreis des Reglers ein elektromagnetisches Schütz vorsehen, damit die Versorgung bei einem Reglerfehler abgeschaltet werden kann.
- Sicherstellen, dass die Eingangsspannung innerhalb des zulässigen Bereichs liegt.
- Den Schutzleiteranschluss PE des Reglers mit dem PE des Schaltschranks verbinden und das Gesamtsystem erden.
- Anschlüsse der Netz- und Hauptstromkreisklemmen gegen Berührung isolieren.
- Nach dem Abschalten mindestens 10 Minuten warten, bevor weiter verdrahtet wird.
- Den Servoregler niemals an einem IT-Netz betreiben; TN- oder TT-Netz verwenden.
- Die Ausgangsklemmen U, V und W niemals an eine dreiphasige Netzversorgung anschließen. Ebenso die Motoranschlüsse U/V/W niemals direkt mit dem Netz verbinden.
- Gerät erst einschalten, wenn die Verdrahtung vollständig abgeschlossen ist.

VORSICHT

- Externe Leitungen, Abzweige und Kurzschlusschutz nach den örtlichen Vorschriften ausführen.
- Peripheriegeräte entsprechend deren Bedienungsanleitungen verwenden.
- Regler und Motor direkt miteinander verbinden; zwischen Regler und Motor kein elektromagnetisches Schütz einsetzen.
- Hauptstromkabel mindestens 30 cm von E/A- und Encoderleitungen entfernt verlegen.
- Für E/A- und Encoderleitungen verdrehte Paare bzw. mehradrige geschirmte Twisted-Pair-Leitungen verwenden.
- Maximale Leitungslänge: E/A-Signale 3 m, Encoder 10 m.
- Zur Reduzierung elektromagnetischer Störungen einen geeigneten Netzfilter verwenden.
- Beim Verdrahten keine leitfähigen Fremdkörper wie Drahtreste in das Gerät fallen lassen; Kabel nicht quetschen oder stark ziehen.

3.3 Anschlüsse

Anschlussübersicht nach Baugröße:

Baugröße	Netz-/Leistungsklemmen	Signalanschlüsse
A	L1/L2: AC-Netzeingang; P/D/C: externer Bremswiderstand/DC-Zwischenkreis; U/V/W: Motorausgang; PE: Motorerde	CN1 Steuerung; CN2 Encoder; CN3/CN4 Kommunikation; CN6 Inbetriebnahme/Kommunikation
B	wie A	wie A
C	L1C/L2C: Steuerstrom; R/S/T: Hauptstrom; P/D/C; U/V/W; PE	CN1, CN2, CN3/CN4, CN6
D	L1C/L2C: Steuerstrom; R/S/T: Hauptstrom; P/D/C; U/V/W; PE	CN1, CN2, CN3/CN4, CN6

Klemme	Funktion / Beschreibung
L1C, L2C	Steuerstromversorgung entsprechend der auf dem Typenschild angegebenen Spannungsklasse.
R, S, T	Hauptstromversorgung entsprechend der auf dem Typenschild angegebenen Spannungsklasse.
P, N	Servo-Zwischenkreisklemmen; Verwendung bei gemeinsamem DC-Bus mehrerer Servoregler.
P, D, C	Anschluss für externen Bremswiderstand. Widerstand zwischen P und C anschließen. Vorher Brücke P-D entfernen, sonst kann der Bremstransistor durch Überstrom beschädigt werden.
U, V, W	Anschluss an die Phasen U, V und W des Servomotors.
PE	Mit dem Erdungsanschluss des Motors verbinden.

CN1 - Benutzer-Steueranschluss

Pin	Signal	Beschreibung
7/6	DO1+/DO1-	Servo bereit
5/4	DO2+/DO2-	Positionierung abgeschlossen
3/2	DO3+/DO3-	Bremsenausgang
1/26	DO4+/DO4-	Fehlerausgang
28/27	DO5+/DO5-	Referenzfahrt abgeschlossen
9	DI1	Positiver Endschalter
10	DI2	Negativer Endschalter
34	DI3	Positionssollwert gesperrt
8	DI4	ALM-RST, Flankenauswertung
33	DI5	S-ON
32	DI6	-
12	DI7	-
30	DI8	Referenzschalter
17	24V	Interne 24-V-Versorgung, 20-28 V, max. 150 mA
14	COM-	0-V-Bezug
11	COM+	Gemeinsamer Anschluss der DI-Eingänge
41/43	PULSE+/PULSE-	Niederfrequenter Pulssollwert
37/39	SIGN+/SIGN-	Richtungs-/Vorzeichensignal
38/36	HPULS+/HPULS-	Hochgeschwindigkeits-Pulssollwert

Pin	Signal	Beschreibung
42/40	HSIGN+/HSIGN-	Vorzeichen für Hochgeschwindigkeits-Positionssollwert
35	PULLH	Eingang für externe Versorgung des Sollwertpulses
21/22	PAO+/PAO-	A-Phasen-Frequenzteiler Ausgang / Eingang Vollregelkreis
25/23	PBO+/PBO-	B-Phasen-Frequenzteiler Ausgang / Eingang Vollregelkreis
13/24	PZO+/PZO-	Z-Phasen-Frequenzteiler Ausgang / Eingang Vollregelkreis
29	GND	Signalmasse
44	OCZ	Encoder-Z-Phase, Open-Collector-Ausgang
15/16	5V/GND	5-V-Versorgung / Versorgungsmasse
20	AI1	Analoger Spannungseingang
18	AI2	Analoger Stromeingang
31	AO1	Analoger Spannungsausgang
19	GND	Analogsignalmasse

CN2 / CN3 / CN4 / CN6

Anschluss	Pin / Signal	Beschreibung
CN2	1:+5V; 2:0V; 3/4: reserviert; 5:PS+; 6:PS-; Gehäuse:PE	Encoder; PS+/PS- Encodersignal, PE Schirm
CN3	4:RS485+; 5:RS485-; 6/7:-; 8:GND; Gehäuse:PE	RS485-Kommunikation
CN4	12:RS485+; 13:RS485-; 14/15:-; 16:GND; Gehäuse:PE	RS485-Kommunikation, parallel zu CN3
CN6	USB-C	Inbetriebnahme und Kommunikation; USB-C direkt oder USB-C-zu-Seriell/USB

3.4 Netzanschluss

VORSICHT

- Netzeingangsleitungen niemals an U, V oder W anschließen.
- Leistungsklemmen innerhalb von 10 Minuten nach dem Abschalten nicht berühren.
- Leistungs- und Signalleitungen nicht bündeln oder im selben Kabelkanal führen; mindestens 30 cm Abstand einhalten.
- Netzversorgung nicht häufig ein- und ausschalten; maximal einmal pro Minute.
- Bei gelösten Klemmschrauben oder Kabeln nicht einschalten.
- Hauptstromleitungen für mindestens 600 V AC und mindestens 75 °C verwenden. Bei hoher Umgebungstemperatur hitzebeständige Leitungen, z. B. Teflonleitungen, verwenden.
- Schutzleiter mit gleichem Querschnitt wie die Hauptstromleitung verwenden. Bei Hauptstromleitungen unter 1,6 mm² einen Schutzleiter mit 2,0 mm² verwenden.
- Für die Einhaltung der EMV-Anforderungen geschirmte Kabel verwenden.

3.4.1 Verdrahtung des Hauptstromkreises

Einphasig 220 V: Baugröße A A6-200RS/A6-400RS, Baugröße B A6-750RS sowie A6-1000RS und A6-1500RS, sofern am Einsatzort einphasige 220-V-Versorgung verwendet wird. Dreiphasig 220 V: A6-1000RS und A6-1500RS. Dreiphasig 380 V: A6-2000RS und A6-3000RS. Das elektromagnetische Schütz darf nicht zum normalen Starten oder Stoppen des Motors verwendet werden.

3.4.2 Kabelspezifikationen und Empfehlungen

Modell	Versorgung	Nenn-Eingang	Nenn-Ausgang	Max. Ausgang	Eingangskabel
A6-200RS	1~ 220 V	2,3 A	1,6 A	5,8 A	0,75 mm²
A6-400RS	1~ 220 V	4 A	2,8 A	10,1 A	0,75 mm²
A6-750RS	1~ 220 V	7,9 A	5,5 A	16,9 A	0,75 mm²
A6-1000RS	1~ 220 V	9,6 A	7,6 A	23 A	1 mm²
A6-1500RS	1~ 220 V	12,8 A	11,6 A	32 A	1,5 mm²
A6-1000RS	3~ 220 V	5,1 A	7,6 A	23 A	0,75 mm²
A6-1500RS	3~ 220 V	8 A	11,6 A	32 A	0,75 mm²
A6-2000RS	3~ 380 V	5,6 A	8,4 A	20 A	0,75 mm²
A6-3000RS	3~ 380 V	8 A	11,9 A	29,8 A	0,75 mm²

Kabeltyp	Querschnitt	Außendurchmesser
Leistungskabel	4 x 12 AWG	12,2 ± 0,4 mm
Leistungskabel	4 x 14 AWG	10,5 ± 0,3 mm
Leistungskabel	4 x 16 AWG	9,5 ± 0,4 mm
Leistungskabel	4 x 18 AWG	7,8 ± 0,2 mm
Leistungskabel	4 x 20 AWG	6,5 ± 0,2 mm
Geschirmtes Leistungskabel	4 x 12 AWG	12,9 ± 0,4 mm

Kabeltyp	Querschnitt	Außendurchmesser
Geschirmtes Leistungskabel	4 x 14 AWG	11,2 ± 0,4 mm
Geschirmtes Leistungskabel	4 x 16 AWG	10,1 ± 0,4 mm
Geschirmtes Leistungskabel	4 x 18 AWG	8,3 ± 0,2 mm
Geschirmtes Leistungskabel	4 x 20 AWG	6,5 ± 0,2 mm
Leistung + Bremse	4 x 20 AWG + 2 x 24 AWG	6,5 ± 0,2 mm
Bremskabel	2 x 18 AWG	5,8 ± 0,2 mm
Bremskabel	2 x 20 AWG	5,0 ± 0,2 mm

3.4.3 Erdung

VORSICHT

- Erdungsklemme ordnungsgemäß anschließen, um Stromschläge zu verhindern.
- Normgerechte Schutzleiter verwenden und die Erdungsleitung so kurz wie möglich halten.
- Bei mehreren Servoreglern jeden Regler separat erden; nicht einen einzigen Schutzleiter für mehrere Geräte gemeinsam verwenden.
- Bei Reglern mit wählbarer Erdungsschraube für VDR/Isolationswiderstand diese vor einer Spannungsfestigkeitsprüfung entfernen.
- Den Regler auf einer leitfähigen Metallfläche montieren; die leitfähige Unterseite muss guten Kontakt zur Montagefläche haben.
- Erdungsschraube mit empfohlenem Drehmoment befestigen; weder lose lassen noch überdrehen.

Bei mehreren Schaltschränken diese mit einem Erdungsleiter von mindestens 16 mm² verbinden. Steuer- und Leistungseinheiten nach Möglichkeit räumlich trennen, Potentialausgleich herstellen, Kommunikations- und Signalleitungen schirmen und Netzfilter nahe am Schrankeingang anordnen.

Modell	Nenn-Ausgang	Leistungskabel	Bremskabel	PE
A6-200RS	1,6 A	E1008	E0508	TVR2-4
A6-400RS	2,8 A	E1008	E0508	TVR2-4
A6-750RS	5,5 A	E1008	E0508	TVR2-4
A6-1000RS	7,6 A	E1508	E1008	TVR2-4
A6-1500RS	11,6 A	E1508	E1008	TVR2-4
A6-2000RS	8,4 A	E1508	E1008	TVR2-4
A6-3000RS	11,9 A	E1508	E1008	TVR2-4

Aderendhülse	L	B	ØC	ØD	Farbe
E0508	14 mm	8 mm	1,0 mm	2,6 mm	Orange
E1008	14 mm	8 mm	1,4 mm	3,0 mm	Gelb
E1508	14 mm	8 mm	1,7 mm	3,5 mm	Rot

TVR2-4: D = 4,5 mm; d2 = 4,3 mm; B = 8,5 mm.

3.5 Motoranschluss

Motortyp	Pin	Belegung
Klemmentyp	1 / 2 / 3 / 4	V / U / W / PE
Klemmentyp mit Bremse	A / B	Bremse, polaritätsunabhängig
Rundstecker	A / B / C / D	U / V / W / PE
Rundstecker mit Bremse	1 / 2	Bremse, polaritätsunabhängig

3.6 Encoderanschluss (CN2)

VORSICHT

- Schirm der Encoderleitung sowohl auf Regler- als auch auf Motorseite erden, sonst können Fehlalarme auftreten.
- Keine Leitungen an reservierte Pins anschließen.
- Bei der Leitungslänge Spannungsabfall und Signaldämpfung berücksichtigen. Geschirmte verdrehte Leitung größer/gleich 26 AWG nach UL2464 verwenden; maximale Länge 10 m.
- Bei Absolutwertgebern Batterie korrekt einsetzen, Leitung beim Schließen des Batteriefachs nicht einklemmen, Batterie nicht zerlegen oder kurzschließen. Vor Entsorgung Kontakte isolieren und lokale Vorschriften beachten.

Motortyp	Pinbelegung
Klemmentyp	1 DATA+; 2 DATA-; 3 BAT+; 4 BAT-; 5 +5V; 6 0V; 7 FG

Motortyp	Pinbelegung
Rundstecker	1 DATA+; 2 DATA-; 4 +5V; 5 BAT-; 6 BAT+; 9 0V; 10 Gehäuse

3.7 Steuersignalanschluss (CN1)

CN1 verwendet einen DB44-Stecker. Empfohlener Leiterbereich: AWG 24 bis 30. Zur Störsicherheit geschirmte Signalleitungen verwenden. Für jeden Analogsignaltyp eine separate geschirmte Leitung verwenden; für Digitalsignale werden geschirmte verdrehte Paare empfohlen.

VORSICHT

- Zwischen E/A-Signalleitungen und Leistungskabeln (RST, UVW, DC-Zwischenkreis und Bremsleitungen) mindestens 30 cm Abstand einhalten.

3.7.1 Eingangssignal für Positionssollwert

Der Hostcontroller kann Puls- und Richtungssignale entweder differentiell oder als Open-Collector ausgeben. Hochgeschwindigkeitspulse sind ausschließlich differentiell zulässig.

Pulsmodus	Max. Frequenz	Min. Pulsbreite
Niederfrequent, differentiell	500 kpps	1 µs
Niederfrequent, Open Collector	200 kpps	2,5 µs
Hochgeschwindigkeit, differentiell	4 Mpps	0,125 µs

VORSICHT

- Hoch- und Niederfrequenz-Pulseingang dürfen nicht gleichzeitig verwendet werden.
- Ist die Ausgangspulsbreite des Hostcontrollers kleiner als der Mindestwert, entstehen Empfangsfehler.
- Differentieller Eingang ist ein 5-V-System; keine 24 V einspeisen.
- Bei Open-Collector-Beschaltung Strombegrenzungswiderstände korrekt auslegen. Fehlende oder gemeinsam genutzte Widerstände können Klemmen beschädigen oder Pulsfehler verursachen. SIGN korrekt anschließen.

3.7.2 Analoge Ein- und Ausgangssignale

Signal	Spezifikation
AI1	Analoger Spannungseingang; 12 Bit; -10 V bis +10 V; max. ± 12 V; Eingangswiderstand ca. 10 k Ω
AI2	Analoger Stromeingang; 4-20 mA; 12 Bit
AO1	Analoger Spannungsausgang; -10 V bis +10 V; Ausgangsstrom < 1 mA

3.7.3 Digitale Ein-/Ausgangssignale (DI/DO)

Die DI-Eingänge können über die interne 24-V-Versorgung oder eine externe 24-V-Versorgung betrieben werden. Je nach Hostcontroller sind Relaisausgänge sowie NPN- oder PNP-Open-Collector-Ausgänge möglich.

HINWEIS

- PNP- und NPN-Eingänge dürfen im selben Stromkreis nicht gemischt verwendet werden.

Die DO-Ausgänge können Relais- oder Optokopplereingänge ansteuern. Bei Relaislast ist eine Freilaufdiode erforderlich. Der interne Optokopplerausgang ist für maximal 30 V DC und 50 mA ausgelegt.

3.7.4 Verdrahtung der Bremse

Einige Servomotoren besitzen eine Haltebremse. Sie verhindert bei stillstehendem Motor eine unbeabsichtigte Bewegung der Welle durch äußere Kräfte oder Eigengewicht der Last.

VORSICHT

- Die Motorbremse ist ausschließlich als Haltebremse bei stillstehendem Motor vorgesehen. Sie darf nicht zum Abbremsen einer bewegten Last verwendet werden.

HINWEIS

- Die Bremsspule ist nicht polarisiert.
- S-ON erst ausschalten, nachdem der Servomotor zum Stillstand gekommen ist.
- Ein Klickgeräusch beim Betätigen der eingebauten Bremse ist normal.
- Bei erregter Bremsspule können Streufelder am Wellenende auftreten; dies bei magnetischen Sensoren berücksichtigen.

Bei der Auslegung der Bremsleitung den Spannungsabfall berücksichtigen. Am Bremseneingang müssen mindestens 21,6 V anliegen.

Motormodell	Haltemoment	Nennleistung	Versorgung
A6M40-100L2B1-M17	0,32 N·m	6,9 W	24 V DC
A6M60-400H2B1-M17	1,27 N·m	7,3 W	24 V DC
A6M80-750H2B1-M17	3,2 N·m	8,5 W	24 V DC
A6M80-1000H2B1-M17	3,2 N·m	8,5 W	24 V DC
A6M100-1500H2B1-M17	9 N·m	22 W	24 V DC
A6M100-2000H3B1-M17	8 N·m	17,6 W	24 V DC
A6M100-2500H3B1-M17	9 N·m	22 W	24 V DC
A6M130-850H2B1-M17	12 N·m	23 W	24 V DC
A6M130-1300H2B1-M17	16 N·m	24 W	24 V DC
A6M130-1800H3B1-M17	12 N·m	23 W	24 V DC
A6M180-2900H3B1-M17	50 N·m	23 W	24 V DC

3.8 Kommunikationssignalanschluss (CN3 und CN4)

CN3 und CN4 sind parallel geschaltete, gleichartige RS485-Anschlüsse. Sie ermöglichen die Kommunikation zwischen Servoregler und SPS sowie zwischen mehreren Servoreglern.

HINWEIS			
- Bei vielen Teilnehmern wird eine Daisy-Chain-Verkabelung des RS485-Busses empfohlen. - Die RS485-Signalmasse aller Teilnehmer muss miteinander verbunden werden. - Maximal 128 Teilnehmer können angeschlossen werden.			
Anschluss	Pin	Signal	Beschreibung
CN3	4	RS485+	Daten +
CN3	5	RS485-	Daten -
CN3	6/7	-	-
CN3	8	GND	Signalmasse
CN3	Gehäuse	PE	Schirm
CN4	12	RS485+	Daten +
CN4	13	RS485-	Daten -
CN4	14/15	-	-
CN4	16	GND	Signalmasse
CN4	Gehäuse	PE	Schirm

3.9 Kommunikationsanschluss (CN6)

Über CN6 kann der Servoregler mit einem PC verbunden werden. Möglich sind ein USB-C-Kabel oder eine serielle Verbindung über USB-C-zu-Seriell und anschließend Seriell-zu-USB.

DB9 Pin	Signal	Beschreibung
2	RXD	PC-Empfang
3	TXD	PC-Senden
5	GND	Masse
Gehäuse	PE	Schirm

3.10 Anschluss des Bremswiderstands

VORSICHT					
- Externen Bremswiderstand niemals direkt zwischen Plus- und Minuspol des DC-Zwischenkreises anschließen. - Keinen Widerstand mit einem Wert unterhalb des zulässigen Mindestwiderstands verwenden. - Externen Bremswiderstand während des Betriebs nicht berühren - Verbrennungsgefahr. - Parameter des Bremswiderstands vor Inbetriebnahme korrekt einstellen. - Externen Bremswiderstand auf nicht brennbarem Material, z. B. Metall, montieren.					
Modell	Interner R	Leistung	Min. ext. R	Energie C	Ausführung
A6-200RS	-	-	45 Ω	9,3 J	extern
A6-400RS	-	-	45 Ω	26,29 J	extern
A6-750RS	50 Ω	50 W	40 Ω	22,41 J	eingebaut
A6-1000RS	25 Ω	80 W	20 Ω	26,70 J	eingebaut
A6-1500RS	25 Ω	80 W	15 Ω	26,70 J	eingebaut
A6-2000RS	50 Ω	80 W	45 Ω	50,41 J	eingebaut
A6-3000RS	50 Ω	80 W	40 Ω	50,41 J	eingebaut

HINWEIS

- Das Anschlussbeispiel des Originalhandbuchs bezieht sich auf Baugröße A. Bei anderen Modellen die Brücke zwischen P und D entfernen, bevor ein externer Bremswiderstand angeschlossen wird.

Kapitel 4A - Funktionsübersicht: Positionsregelung

Dieser Teil übersetzt Abschnitt 4.1 des Originalhandbuchs. Parameter- und Signalbezeichnungen bleiben unverändert, damit die Angaben direkt am Servoregler und in der Inbetriebnahmesoftware wiedergefunden werden können.

4.1 Positionsregelungsmodus

Für Positionsregelung C00.00 = 0 einstellen. Der Positionssollwert durchläuft Sollwertquelle und Richtung, elektronisches Getriebe, Positionssollwertfilter und Positionsregler. Drehzahl- und Stromregelkreis bilden die unterlagerten Regelkreise; die Encoder-Rückführung liefert die Istposition.

4.1.1 Funktionscodes im Positionsregelungsmodus

Funktionsbereich	Wichtige Parameter / Signale
Pulseingang	C00.20 Pulsmodus; C00.22 Pulskanal; C00.24/C00.25 Eingangsfilter; C00.21 gültige Flanke
Positionssollwert	C03.00 Sollwertquelle; FunIN.16 Sollwertrichtung; C03.0C/C03.0D Schrittweg/Schrittgeschwindigkeit; C11-Gruppe Mehrpositionssollwerte
Elektronisches Getriebe	C00.02 Impulse pro Motorumdrehung; C03.02/C03.04 Getriebe 1; C03.06/C03.08 Getriebe 2; C03.0B Umschaltung
Positionsfilter	C01.20/C01.21 gleitender Mittelwert A/B; C01.22/C01.23 Tiefpass A/B
Vorsteuerung	C01.13-C01.15 Drehzahlvorsteuerung; C01.16-C01.18 Drehmomentvorsteuerung
Regelung	C01.00/C01.08 Positionsverstärkung; C01.01/C01.02 bzw. C01.09/C01.0A Drehzahlregler; C01.03/C01.0B Drehmoment-Tiefpass
Verstärkungsumschaltung	C01.38 Modus; C01.39 Zeit; C01.3A Schwelle; C01.3B Hysterese

4.1.2 Positionssollwerteingang

Der Positionssollwerteingang umfasst Sollwertquelle, Sollwertrichtung und die Sperre des Positionssollwerts. Die Sollwertquelle wird im Positionsregelungsmodus zunächst mit C03.00 gewählt.

C03.00	Positionssollwertquelle
0	Pulssollwert
1	Mehrpositionssollwert / interne Positionsplanung
2	Schrittweg-Sollwert

HINWEIS

- FunIN.24 sperrt den Positionssollwert.
- FunIN.16 schaltet die Positionssollwertrichtung.
- Bei Verwendung eines DI mindestens 0,5 ms zwischen dem Deaktivieren der DI-Logik und dem Eingang eines internen Positionssollwerts einhalten.

Pulssollwert (C03.00 = 0)

Bei Pulssollwert zuerst den Eingangskanal über C00.22 auswählen, anschließend die Eingangsfilter C00.24/C00.25 einstellen und danach die gewünschte Pulsform festlegen. Unterstützt werden Richtung + Puls, A/B-Quadratur sowie CW/CCW.

Eingang	Klemmen	Signalart	Max. Frequenz
Niederfrequent	PULSE+/PULSE-, SIGN+/SIGN-	Open Collector bzw. differentiell	200 kpps Open Collector; 500 kpps differentiell

Eingang	Klemmen	Signalart	Max. Frequenz
Hochgeschwindigkeit	HPULSE+/HPULSE-, HSIGN+/HSIGN-	nur differentiell	4 Mpps
VORSICHT			
• Hoch- und Niederfrequenz-Pulseingänge nicht gleichzeitig verwenden. • Der differentielle Eingang ist für 5-V-Signale vorgesehen. Keine 24 V anlegen. • Bei Open-Collector-Beschaltung die erforderlichen Strombegrenzungswiderstände korrekt auslegen.			

4.1.3 Sollfrequenz-Teilung/-Multiplikation - elektronisches Getriebe

Das elektronische Getriebe stellt das Verhältnis zwischen dem vom Hostcontroller gelieferten Positionssollwert in Sollwerteinheiten und dem Motorpositionssollwert in Encodereinheiten her. Ein Verhältnis kleiner 1 bewirkt Teilung, ein Verhältnis größer 1 Multiplikation.

HINWEIS

- Sollwerteinheit: kleinster vom Hostcontroller an den Servoregler übertragener Positionswert.
- Encodereinheit: Sollwert nach Multiplikation bzw. Division mit dem elektronischen Getriebeverhältnis.

Vorgehensweise zur Einstellung

- Mechanische Daten prüfen: Übersetzung, Kugelgewindesteigung sowie Zahnrad- oder Riemenscheibendurchmesser.
- Encoderauflösung des Servomotors prüfen.
- Gewünschten Lastweg je Positionssollwert festlegen und die erforderliche Positioniergenauigkeit berücksichtigen.
- Sollwertanzahl für eine Umdrehung der Lastwelle berechnen.
- Elektronisches Getriebe aus Encoderauflösung, Sollwertanzahl pro Lastwellenumdrehung und mechanischem Übersetzungsverhältnis berechnen.
- Ermitteltes Verhältnis in die zugehörigen Funktionscodes eintragen.

Parameter	Bedeutung
C00.02	Impulse / Encodereinheiten pro Motorumdrehung für die Getriebeberechnung
C03.02 / C03.04	Zähler / Nenner des elektronischen Getriebes Gruppe 1
C03.06 / C03.08	Zähler / Nenner des elektronischen Getriebes Gruppe 2
C03.0B	Umschaltmodus des elektronischen Getriebes
FunIN.32	Bedingung / DI für Umschaltung des elektronischen Getriebeverhältnisses

4.1.4 Positionssollwertfilter

Zur Glättung des Positionssollwerts stehen Filter für gleitenden Mittelwert und Tiefpassfilter zur Verfügung. Gruppe A wird mit C01.20/C01.22 und Gruppe B mit C01.21/C01.23 eingestellt. Die Filter reduzieren sprunghafte Sollwertänderungen, erhöhen jedoch abhängig von der Einstellung die Verzögerung.

4.1.5 Positionsabweichung löschen

Die Positionsabweichung kann über die dafür vorgesehene Funktion gelöscht werden. Beim Löschen wird der im Abweichungszähler gespeicherte Positionsfehler verworfen. Diese Funktion nur einsetzen, wenn die Maschinenlogik ein solches Rücksetzen zulässt.

4.1.6 Frequenzteiler Ausgang

Der Servoregler kann Encodersignale als frequenzgeteilte A-/B-/Z-Signale ausgeben. Damit kann eine übergeordnete Steuerung die Motorposition auswerten. Die Ausgangsskalierung wird über die zugehörigen Frequenzteilungsparameter eingestellt.

4.1.7 Positionierung abgeschlossen / Näherungsfunktion

Der Servoregler stellt Ausgangssignale bereit, mit denen eine Steuerung erkennen kann, ob die Sollposition erreicht wurde bzw. ob sich die Achse innerhalb eines definierten Näherungsbereichs

befindet. Maßgeblich sind die Positionsabweichung und die jeweils eingestellten Schwellenwerte.

HINWEIS

- Die Freigabe eines Ausgangssignals bedeutet nicht automatisch, dass die Mechanik gefahrlos stillsteht. Sicherheitsfunktionen müssen unabhängig davon ausgeführt werden.

4.1.8 Interrupt-Positionierung

Bei der Interrupt-Positionierung kann während einer laufenden Bewegung über einen DI ein definierter Positioniervorgang ausgelöst werden. Nach der Auslösung verarbeitet der Regler die für die Interrupt-Positionierung vorgegebenen Werte. Während des Interrupt-Vorgangs eingehende Positionssollwerte werden abhängig von C10.21 behandelt bzw. verworfen.

Signal / Parameter	Funktion
C10.20	Interrupt-Positionierung aktivieren
C10.21	Verhalten nach Abschluss / Behandlung weiterer Positionssollwerte
C10.22	Weg der Interrupt-Positionierung
C10.24	Konstante Geschwindigkeit der Interrupt-Positionierung
FunIN.21	Interrupt-Positionierung gesperrt
FunIN.22	Interrupt-Positionierung abbrechen / Zustand löschen
FunIN.33	Interrupt-Positionierung auslösen
FunOUT.10	Interrupt-Positionierung abgeschlossen
FunOUT.7	Positionierung abgeschlossen

Bedingungen			
• Vor der Auslösung beträgt die Motordrehzahl mindestens 10 rpm, sofern C10.22 und C10.24 nicht beide ungleich 0 vorgegeben sind. • FunIN.21 darf nicht aktiv sein. • Nach Abschluss wird FunOUT.10 ausgegeben; zusätzlich kann das normale Signal Positionierung abgeschlossen FunOUT.7 aktiv werden.			
C10.24	Motordrehzahl vor Auslösung	Interrupt aktiv	Konstante Geschwindigkeit
0	< 10 rpm	Nein	-
0	>= 10 rpm	Ja	Drehzahl unmittelbar vor der Auslösung
1 ... 6000	beliebig	Ja	C10.24

4.1.9 Referenzfahrt (Homing)

VORSICHT

- Während Interrupt-Positionierung oder Mehrpositionsplanung ist das Referenzfahrtsignal gesperrt.
- Vor Aktivierung der Referenzfahrt mechanische Endschalter einrichten. Bei Anschlag-/Stop-Referenzverfahren den Offset innerhalb des zulässigen Fahrwegs wählen, um Kollisionen zu vermeiden.

Begriffe

Referenzpunkt / Home: Position des Referenzschalters oder des Z-Signals; Auswahl über C10.01.

Nullpunkt: Zielposition der Referenzfahrt. Er ergibt sich aus Referenzpunkt plus Offset C10.0B. Bei C10.0B = 0 stimmen Referenzpunkt und Nullpunkt überein.

Nach Aktivierung von S-ON und Auslösen der Referenzfahrt sucht der Servomotor den Nullpunkt. Während der Referenzfahrt reagiert der Regler nicht auf andere Positionssollwerte. Nach erfolgreichem Abschluss können wieder normale Positionssollwerte verarbeitet werden. Der Regler gibt das Signal Referenzfahrt abgeschlossen FunOUT.9 aus.

Parameter	Name / Funktion	Bereich	Standard
C10.00	Referenzfahrt aktivieren / Freigabemodus	0 ... 3	0
C10.01	Referenzverfahren	-2 ... 35	0
C10.02	Anfangsgeschwindigkeit Referenzfahrt	0 ... 8000 rpm	100 rpm
C10.03	Endgeschwindigkeit Referenzfahrt	0 ... 3000 rpm	10 rpm
C10.04	Referenzfahrtbezogene Zeit	0 ... 3.600.000 ms	1000 ms
C10.06	Referenzfahrtbezogene Zeit	0 ... 3.600.000 ms	1000 ms
C10.08	Timeout Referenzfahrt	0 ... $2^{32}-1$ ms	60000 ms
C10.0A	Offset-bezogene Auswahl	0 ... 1	0
C10.0B	Referenzfahrt-Offset	-2^{31} ... $2^{31}-1$	0

HINWEIS

- Nach erfolgreicher Referenzfahrt entspricht die absolute Motorposition U40.16 dem eingestellten mechanischen Referenzoffset C10.0B.
- Das Originalhandbuch beschreibt mehrere Referenzverfahren über C10.01. Die konkrete Bewegungsrichtung und Auswertung von Referenzschalter/Z-Signal richtet sich nach dem gewählten Verfahren.

Zusammenfassung Positionsregelung

Für eine typische CNC-Anwendung sind insbesondere C00.00 = 0, die Wahl des Pulskanals und Pulsformats, das elektronische Getriebe, die Filterparameter sowie die Referenzfahrtparameter relevant. Endschalter, S-ON, Referenzschalter und weitere DI/DO-Funktionen müssen passend zur Maschinenlogik zugeordnet werden.

Kapitel 4.2 - Drehzahlregelungsmodus

Setzen Sie am Bedienfeld des Servoreglers oder in der STEPPERONLINE-Inbetriebnahmesoftware den Parameter C00.00 = 1, um den Drehzahlregelungsmodus zu aktivieren. Anschließend werden die Parameter entsprechend dem mechanischen Aufbau und den Anforderungen der Maschine eingestellt.

Der Signalfluss umfasst im Wesentlichen: Drehzahlsollwerteingang -> Auswahl von Sollwertquelle und Drehrichtung -> Rampenfunktion -> Drehzahlbegrenzung -> Drehzahlregler -> Stromregelkreis -> Motor. Drehmomentvorsteuerung und Rückführsignale wirken ergänzend auf die Regelung.

4.2.1 Funktionscodes im Drehzahlregelungsmodus

Die wichtigsten Funktionsgruppen des Blockdiagramms sind:

- Digitale Drehzahlsollwertvorgabe über C03.21.
- Analoge Sollwertvorgabe AI1/AI2 mit Offset-, Totzonen-, Nullpunkt- und Filterkorrektur.
- Interne Mehrfachgeschwindigkeitsplanung über Parametergruppe C12.
- JOG-Betrieb über FunIN.10 (JOGMD+) und FunIN.11 (JOGMD-).
- Drehrichtungsumschaltung über FunIN.17.
- Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen C03.22/C03.24.
- Interne und externe Drehzahlgrenzen C03.27 bis C03.2A.
- Drehmomentvorsteuerung und Verstärkungsumschaltung.
- Drehzahlrückführfilter, Störgrößenbeobachter und Drehzahlregler.

4.2.2 Einstellung des Drehzahlsollwerteingangs

Drehzahlsollwertquelle

Als Drehzahlsollwert können digitale Vorgaben oder analoge Signale verwendet werden. Die digitale Vorgabe erzeugt einen internen Sollwert, die analoge Vorgabe einen externen Sollwert.

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Standard	Änderung
C03.20	Auswahl Drehzahlsollwert	0: interne digitale Vorgabe; 1: AI1; 2: AI2; 3: interne Drehzahlplanung; 4: AI1 -> interne Drehzahlplanung; 5: AI2 -> interne Drehzahlplanung	0	bei Stillstand
C03.21	Drehzahlsollwert	-8000 bis 8000 rpm	100	während Betrieb

Analoge Vorgabe

Der Servoregler besitzt zwei analoge Eingänge für die Regelung: AI1 und AI2. AI1 kann bis maximal +/-12 V DC verarbeiten; die Eingangsimpedanz beträgt ungefähr 51 kOhm. AI2 ist für den analogen Stromeingang vorgesehen und besitzt eine Eingangsimpedanz von ungefähr 300 Ohm.

Für eine analoge Drehzahlsollwertvorgabe über AI1 wird C03.20 auf 1 gesetzt. Die Aufbereitung erfolgt in dieser Reihenfolge: Filter C04.44 -> Nullpunktdriftkorrektur C04.42 -> Offset C04.40 -> Totzone C04.41 -> Skalierung über C04.4B.

Hinweis: Nullpunktdrift bezeichnet die vom Regler erfasste Spannung gegenüber GND, obwohl am Analogeingang 0 V anliegen. Offset ist der Eingangsspannungswert, bei dem das korrigierte Abtastsignal 0 wird. Die Totzone definiert einen Eingangsspannungsbereich, der als Null interpretiert wird.

Filter

Mit C04.44 wird die Filterzeitkonstante des Analogkanals eingestellt. Der Filter reduziert Sollwertschwankungen durch instabile Eingangsspannungen und Störungen. Nullpunktdrift oder Totzone werden dadurch jedoch nicht beseitigt.

Nullpunktdriftkorrektur

Beispiel aus dem Handbuch: Liegt bei tatsächlichen 0 V am Eingang ein Abtastwert von 400 mV an, wird C04.42 auf 400,0 mV gesetzt. Der korrigierte Abtastwert ergibt sich aus dem ursprünglichen Wert abzüglich 400 mV.

Offset und Totzone

Der Offset legt fest, welche tatsächliche Eingangsspannung dem internen Nullwert entspricht. Die Totzone definiert anschließend den Bereich um diesen Nullpunkt, in dem der Sollwert weiterhin als 0 behandelt wird. Dadurch kann ein unbeabsichtigtes Kriechen des Motors durch kleine analoge Störspannungen vermieden werden.

Interne Mehrfachgeschwindigkeitsplanung

Bei Auswahl der internen Drehzahlplanung können bis zu 16 Drehzahlsollwerte verwendet werden. Für jede Stufe stehen Sollwert, Laufzeit sowie Beschleunigungs- und Verzögerungszeit zur Verfügung. Die Parameter befinden sich in Gruppe C12.

- C12.00 bestimmt die Betriebsart der Mehrfachgeschwindigkeitsfunktion.
- Bei Einzel-/Sequenzbetrieb werden die programmierten Geschwindigkeitsstufen entsprechend der Parametrierung abgearbeitet.
- Bei DI-Umschaltung wird die Geschwindigkeitsnummer über CMD1 bis CMD4 ausgewählt. Die vier Digitaleingänge bilden eine 4-Bit-Kombination für die Stufen 1 bis 16.
- FunIN.17 kann die Sollwertrichtung umschalten.
- FunIN.26 schaltet bei entsprechender Einstellung zwischen Analogvorgabe und interner Drehzahlplanung um.

Bei der internen Planung ist die tatsächliche Laufzeit einer Stufe die Summe aus der Zeit für den Übergang von der vorherigen Drehzahl zur aktuellen Drehzahl und der anschließenden Konstantlaufzeit. Eine auf 0 gesetzte Laufzeit führt dazu, dass die betreffende Stufe übersprungen wird.

Drehrichtung des Drehzahlsollwerts

Die tatsächliche Motordrehrichtung hängt von C00.01, dem Vorzeichen des Drehzahlsollwerts und dem Zustand von FunIN.17 ab.

C00.01	Sollwert	FunIN.17	Motordrehrichtung
0	+	inaktiv	CCW
0	+	aktiv	CW
0	-	inaktiv	CW
0	-	aktiv	CCW
1	+	inaktiv	CW
1	+	aktiv	CCW
1	-	inaktiv	CCW
1	-	aktiv	CW

4.2.3 Einstellung der Rampenparameter

Die Rampenfunktion wandelt sprunghafte Drehzahlsollwerte in weichere Sollwertverläufe um. Eine zu hohe Beschleunigung kann zu Ruck oder starken mechanischen Schwingungen führen. Durch größere Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten wird der Drehzahlwechsel geglättet.

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard	Einheit
C03.22	Beschleunigungsrampenzeit	0 bis 65535	10	ms
C03.24	Verzögerungsrampenzeit	0 bis 65535	10	ms

C03.22 entspricht der Zeit, in der der Sollwert von 0 auf 1000 rpm beschleunigt. C03.24 entspricht der Zeit von 1000 rpm auf 0. Die tatsächliche Zeit skaliert proportional mit dem Drehzahlsollwert:
tatsächliche Zeit = Drehzahlsollwert / 1000 x eingestellte Rampenzeit.

4.2.4 Nullklemmung

VORSICHT: Die Nullklemmung ist für Anwendungen vorgesehen, in denen im Drehzahlregelungsmodus normalerweise kein äußerer Positionsregelkreis vorhanden ist. Schwingt der Motor im Nullklemmzustand, muss die Positionskreisverstärkung angepasst werden.

Ist FunIN.27 (ZCLAMP) aktiv und der Betrag des Drehzahlsollwerts kleiner oder gleich C03.2F, wechselt der Motor in den Nullpositions-Klemmzustand. Der Regler baut intern einen Positionsregelkreis auf; der normale Drehzahlsollwert wird dabei unwirksam. Der Motor wird innerhalb von +/-1 Impuls um die Position gehalten, an der die Nullklemmung aktiviert wurde. Wird er durch eine äußere Kraft verdreht, fährt er wieder zu dieser Position zurück.

Überschreitet der Sollwert den Wert C03.2F + 10, verlässt der Motor den Nullklemmzustand und folgt wieder dem Drehzahlsollwert. Bei inaktivem FunIN.27 ist die Nullklemmung deaktiviert.

4.2.5 Drehzahlsollwertbegrenzung

Der Regler kann die Drehzahl durch interne Parameter oder durch externe Analogsignale begrenzen. C03.26 wählt die Quelle der Begrenzung. Die interne positive und negative Grenze werden mit C03.27 und C03.28 eingestellt; externe Grenzwerte werden mit C03.29 und C03.2A parametrisiert.

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard
C03.26	Auswahl Drehzahlbegrenzung	0 bis 3	0
C03.27	Interne positive Drehzahlgrenze	0 bis 8000 rpm	6000 rpm
C03.28	Interne negative Drehzahlgrenze	0 bis 8000 rpm	6000 rpm
C03.29	Externe Vorwärts-Drehzahlgrenze	0 bis 8000 rpm	6000 rpm
C03.2A	Externe Rückwärts-Drehzahlgrenze	0 bis 8000 rpm	6000 rpm
C04.4B	Drehzahl bei analog 10 V	0 bis 20000 rpm	3000 rpm
C04.4D	Drehzahl bei analog 20 mA	0 bis 20000 rpm	3000 rpm

Bei AI1 wird die externe Drehzahlgrenze aus dem erfassten AI1-Spannungswert und C04.4B berechnet. Bei AI2 erfolgt die Skalierung anhand des erfassten Stromwerts und C04.4D. Ist die eingestellte Begrenzung höher als die maximale Motordrehzahl R20.14, gilt R20.14 als tatsächliche Grenze.

FunIN.28 wählt zwischen interner und externer Drehzahlbegrenzung: inaktiv = interne Grenze, aktiv = externe Grenze. Wird die tatsächliche Drehzahl begrenzt, kann FunOUT.13 als Signal „Drehzahlbegrenzung aktiv“ an die übergeordnete Steuerung ausgegeben werden.

4.2.6 Drehzahlbezogene DO-Signale

Für die folgenden Ausgänge wird die gefilterte Drehzahlrückführung mit den jeweiligen Schwellenwerten verglichen. Die Filterzeit für die DO-Auswertung wird über C03.33 eingestellt.

Motor dreht - FunOUT.2

Erreicht der Betrag der gefilterten Motordrehzahl C03.2D, gilt der Motor als drehend und FunOUT.2 wird aktiv. Unterhalb der Schwelle gilt der Motor als stillstehend. Die Auswertung ist unabhängig vom Betriebszustand und Regelungsmodus.

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard
C03.2D	Drehschwelle	0 bis 1000 rpm	20 rpm
C03.33	Filter für Drehzahl-DO	0 bis 1000 x 0,1 ms	100

Drehzahl synchron - FunOUT.15

Im Drehzahlregelungsmodus wird FunOUT.15 aktiv, wenn der Betrag der Differenz zwischen gefilterter Ist-Drehzahl und Drehzahlsollwert nicht größer als C03.2C ist. Außerhalb des Drehzahlregelungsmodus oder bei nicht laufendem Servoregler bleibt das Signal inaktiv.

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard
C03.2C	Synchronisationsschwelle	0 bis 1000 rpm	10 rpm

Drehzahl erreicht - FunOUT.14

Wenn der Betrag der gefilterten Motordrehzahl die in C03.2B eingestellte Schwelle erreicht bzw. überschreitet, wird das Signal „Drehzahl erreicht“ ausgegeben. Die Beurteilung ist unabhängig vom Regelungsmodus und vom Servobetriebszustand.

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard
C03.2B	Schwelle Drehzahl erreicht	0 bis 8000 rpm	1000 rpm

Nullzahl - FunOUT.12

Ist der Betrag der gefilterten Motordrehzahl kleiner als C03.2E, wird die Drehzahl als nahezu 0 bewertet und FunOUT.12 wird aktiv. Erreicht oder überschreitet die Drehzahl die Schwelle, wird das Signal inaktiv. Bei Störungen der Drehzahlrückführung kann C03.33 zur Filterung verwendet werden.

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard
C03.2E	Schwelle Nullzahl	5 bis 1000 rpm	10 rpm

Ende Kapitel 4.2

Der folgende Abschnitt des Originalhandbuchs beginnt mit 4.3 Drehmomentregelungsmodus.

Kapitel 4.3 - Drehmomentregelungsmodus

Setzen Sie am Bedienfeld des Servoreglers oder in der STEPPERONLINE-Inbetriebnahmesoftware den Parameter C00.00 = 2, um den Drehmomentregelungsmodus zu aktivieren. Stellen Sie anschließend die Parameter entsprechend dem mechanischen Aufbau und den Anforderungen der Maschine ein.

Der Signalfluss umfasst im Wesentlichen: Drehmomentsollwerteingang -> Auswahl von Sollwertquelle und Richtung -> Drehmomentsollwertfilter -> Drehmomentbegrenzung -> Stromregelkreis -> Motor. Zusätzlich wirken Drehzahlbegrenzung, Drehzahlregelung, Rückführfilter und Verstärkungsumschaltung auf die Regelung.

4.3.1 Funktionscodes im Drehmomentregelungsmodus

Die wichtigsten Funktionsgruppen des Blockdiagramms sind:

- Digitale Drehmomentsollwertvorgabe über C03.41.
- Analoge Sollwertvorgabe über AI1 oder AI2 mit Offset-, Totzonen-, Nullpunkt- und Filterkorrektur.
- Auswahl der Drehmomentsollwertquelle über C03.40.
- Umschaltung der Sollwertrichtung über FunIN.18.
- Drehzahlbegrenzung im Drehmomentmodus über C03.47 und C03.48.
- Drehzahlregelung mit Verstärkungsgruppen und Drehzahlrückführfilter.
- Auswahl der Drehmomentbegrenzung über C03.42 sowie interne, externe oder analoge Grenzwerte.
- Frequenzteilungsausgang des Encoders sowie interne Drehmomentsollwert- und Stromregelung.

4.3.2 Einstellung des Drehmomentsollwerteingangs

Drehmomentsollwertquelle

Als Drehmomentsollwert können eine interne digitale Vorgabe oder ein analoges Signal verwendet werden. Die digitale Vorgabe erzeugt den internen Drehmomentsollwert; AI1 bzw. AI2 erzeugen einen externen Sollwert.

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Standard	Änderung
C03.40	Auswahl Drehmomentsollwert	0: interne digitale Vorgabe; 1: AI1; 2: AI2	0	bei Stillstand
C03.41	Drehmomentsollwert	-4000 bis 4000 (bezogen auf Nennmoment)	0	während Betrieb

C03.41 wird in 0,1 % des Motornennmoments angegeben. Ein Wert von 1000 entspricht damit 100,0 % Nennmoment.

Analoge Vorgabe

Der Servoregler stellt zwei analoge Eingänge für die Regelung bereit: AI1 und AI2. AI1 verarbeitet bis maximal +/-12 V DC und besitzt eine Eingangsimpedanz von ungefähr 51 kOhm. AI2 besitzt eine Eingangsimpedanz von ungefähr 300 Ohm.

Für eine Drehmomentvorgabe über AI1 wird C03.40 auf 1 gesetzt. Die Signalaufbereitung erfolgt in dieser Reihenfolge: Filter C04.44 -> Nullpunktdriftkorrektur C04.42 -> Offset C04.40 -> Totzone C04.41 -> Skalierung des Drehmoments über C04.4C.

Hinweis: Nullpunktdrift ist die vom Regler erfasste Spannung gegenüber GND, obwohl am Analogkanal 0 V anliegen. Offset ist die Eingangsspannung, bei der das korrigierte Abtastsignal 0 wird. Die Totzone definiert den Eingangsspannungsbereich, der als Null interpretiert wird.

Filter und Nullpunktdriftkorrektur

C04.44 stellt die Filterzeitkonstante des Analogkanals ein. Dadurch werden Sollwertschwankungen aufgrund instabiler Eingangsspannungen und Signalstörungen reduziert. Der Filter beseitigt jedoch weder Nullpunktdrift noch Totzone.

Beispiel des Handbuchs: Liegt bei tatsächlichen 0 V am Eingang ein Abtastwert von 400 mV an und ist $C04.44 = 0,00 \text{ ms}$, wird C04.42 auf 400,0 mV gesetzt. Der korrigierte Wert y_3 ergibt sich aus $y_1 - 400 \text{ mV}$.

Offset und Totzone

Der Offset legt fest, welche tatsächliche Eingangsspannung dem internen Nullwert entspricht. Im Beispiel beträgt der Offset 4000 mV; entsprechend wird $C04.40 = 4000 \text{ mV}$ gesetzt. Die Totzone legt anschließend den Bereich fest, in dem der Sollwert weiterhin als 0 behandelt wird. Im Beispiel liegt dieser Bereich zwischen 3200 mV und 4800 mV, also $\pm 800 \text{ mV}$ um den Offset. Dafür wird $C04.41 = 800,0$ eingestellt.

Berechnung des analogen Drehmomentsollwerts

Nach Einstellung von Nullpunktdrift, Offset und Totzone wird mit C04.4C festgelegt, welches Drehmoment einer Eingangsspannung von +10 V entspricht. Der daraus resultierende Wert wird im Drehmomentregelungsmodus als analoger Drehmomentsollwert verwendet. Ohne Offset liegt die Kennlinie symmetrisch um 0 V; mit Offset verschiebt sich der Nullpunkt entsprechend C04.40.

Für Offset B und Totzone C gilt: Innerhalb des Bereichs B-C bis B+C ist der Drehmomentsollwert 0. Außerhalb dieses Bereichs wird der um den Offset korrigierte Eingangswert zur Sollwertbildung verwendet.

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard	Einheit
C04.40	AI1 Offset	-5000 bis 5000	0	mV
C04.41	AI1 Totzone	0 bis 50000	0	0,1 mV
C04.42	AI1 Nullpunktdrift	-5000 bis 5000	0	0,1 mV
C04.44	AI1 Tiefpassfilterzeit	0 bis 65535	50	0,01 ms
C04.4C	Drehmoment bei analog 10 V	0 bis 8000	1000	0,1 %
U40.0A	AI1 Eingangsspannung	-1200 bis 1200	0	0,01 V
U40.0D	Hochgenaue AI-Eingangsspannung	-2147483648 bis 2147483647	0	0,001 mV

Drehrichtung des Drehmomentsollwerts

Zur Umschaltung der Drehmomentsollwertrichtung über einen Digitaleingang wird FunIN.18 dem gewünschten DI zugewiesen. Inaktiv bedeutet: tatsächliche Sollwertrichtung entspricht der eingestellten Richtung. Aktiv bedeutet: tatsächliche Sollwertrichtung ist entgegengesetzt.

Die tatsächliche Motordrehrichtung hängt von C00.01, dem Vorzeichen des Drehmomentsollwerts und FunIN.18 ab.

C00.01	Sollwert	FunIN.18	Motordrehrichtung
0	+	inaktiv	CCW
0	+	aktiv	CW
0	-	inaktiv	CW
0	-	aktiv	CCW
1	+	inaktiv	CW

C00.01	Sollwert	FunIN.18	Motordrehrichtung
1	+	aktiv	CCW
1	-	inaktiv	CCW
1	-	aktiv	CW

4.3.3 Drehmomentsollwertfilter

VORSICHT: Eine zu große Filterzeit bzw. eine zu niedrige Grenzfrequenz verschlechtert die Reaktionsgeschwindigkeit. Bei der Einstellung muss deshalb auf ausreichende Dynamik geachtet werden.

In Positions-, Drehzahl-, Drehmoment- und Hybridregelung kann der Servoregler den Drehmomentsollwert mit einem Tiefpassfilter glätten und dadurch Schwingungen reduzieren. Es stehen zwei Tiefpassfilter zur Verfügung; standardmäßig wird Filter 1 verwendet.

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard	Einheit
C01.03	Grenzfrequenz 1. Drehmomentsollwertfilter	5 bis 16000	200	Hz
C01.0B	Grenzfrequenz 2. Drehmomentsollwertfilter	5 bis 16000	280	Hz

Bei rechteckigen oder trapezförmigen Drehmomentsollwerten erzeugt der Filter einen geglätteten Verlauf erster Ordnung. Im Originalhandbuch ist die typische Einschwingzeit mit ungefähr $3t$ dargestellt.

4.3.4 Drehmomentsollwertbegrenzung

VORSICHT: Die Drehmomentbegrenzung ist in allen Regelungsarten aktiv und zwingend wirksam, einschließlich Positions-, Drehzahl-, Drehmoment- und Hybridregelung.

Die Drehmomentsollwerte werden begrenzt, um Servoregler und Motor zu schützen. Ist der Betrag des vom übergeordneten Controller vorgegebenen Drehmoments bzw. des vom Drehzahlregler erzeugten Drehmoments größer als der zulässige Grenzwert, wird der tatsächliche Sollwert auf diesen Grenzwert begrenzt. Andernfalls wird der ursprüngliche Sollwert verwendet.

Zu einem Zeitpunkt ist jeweils nur eine Quelle der Drehmomentbegrenzung wirksam. Positive und negative Grenzwerte dürfen weder das maximale Drehmoment des Reglers bzw. Motors noch $\pm 300,0\%$ des Nennmoments überschreiten.

Auswahl der Begrenzungsquelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Standard
C03.42	Auswahl Drehmomentbegrenzung	0: intern; 1: extern; 2: AI1; 3: AI2	0

Die Grenzwerte müssen zur Last passen. Zu kleine Werte können die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten verlängern und dazu führen, dass die geforderte konstante Drehzahl nicht erreicht wird.

Bei $C03.42 = 0$ wird ausschließlich die interne Begrenzung über $C03.43$ und $C03.44$ verwendet. Bei $C03.42 = 1$ gelten bei aktivem FunIN.29 die externen Grenzen $C03.45/C03.46$; andernfalls gelten $C03.43/C03.44$. Bei $C03.42 = 2$ wird die AI1-Vorgabe zusammen mit $C04.4C$ als Drehmomentgrenze verwendet. Bei $C03.42 = 3$ wird die AI2-Vorgabe zusammen mit $C04.4E$ verwendet.

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard	Einheit
C03.43	Interne positive Drehmomentgrenze	0 bis 4000	3000	0,1 %
C03.44	Interne negative Drehmomentgrenze	0 bis 4000	3000	0,1 %

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard	Einheit
C03.45	Externe Vorwärts-Drehmomentgrenze	0 bis 4000	3000	0,1 %
C03.46	Externe Rückwärts-Drehmomentgrenze	0 bis 4000	3000	0,1 %
C04.4C	Drehmoment bei analog 10 V	0 bis 8000	1000	0,1 %
C04.4E	Drehmoment bei analog 20 mA	0 bis 8000	1000	0,1 %

Drehmomentbegrenzungs-DO - FunOUT.16

Erreicht der interne Drehmomentsollwert die eingestellte Drehmomentgrenze und wird auf diese begrenzt, wird FunOUT.16 aktiv. Zur Nutzung ist Funktion 16 einem DO zuzuweisen und dessen aktive Logik einzustellen.

4.3.5 Drehzahlbegrenzung im Drehmomentregelungsmodus

Ist im Drehmomentregelungsmodus das vorgegebene Drehmoment größer als das mechanische Lastmoment, beschleunigt der Motor weiter. Dadurch kann Überdrehzahl entstehen und die Maschine beschädigt werden. Deshalb muss die Motordrehzahl begrenzt werden.

Die positive und negative Drehzahlgrenze werden mit C03.47 bzw. C03.48 festgelegt. Nach Erreichen einer Grenze läuft der Motor konstant mit der begrenzten Drehzahl. Die Werte müssen entsprechend der Lastbedingungen gewählt werden.

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard	Einheit
C03.47	Positive Drehzahlgrenze im Drehmomentmodus	0 bis 8000	3000	rpm
C03.48	Negative Drehzahlgrenze im Drehmomentmodus	0 bis 8000	3000	rpm

Drehzahlbegrenzungs-DO - FunOUT.13

Überschreitet im Drehmomentmodus die tatsächliche Motordrehzahl die eingestellte Drehzahlgrenze, bewertet der Regler die Drehzahl als begrenzt und gibt FunOUT.13 an die übergeordnete Steuerung aus. Ist die Bedingung nicht erfüllt, bleibt das Signal inaktiv. Die Auswertung kann in jedem Servobetriebszustand erfolgen. Zur Nutzung wird FunOUT.13 einem DO zugewiesen und dessen aktive Logik eingestellt.

4.3.6 Ausgang „Drehmoment erreicht“

Die Funktion „Drehmoment erreicht“ prüft, ob der tatsächliche Drehmomentsollwert den eingestellten Bereich erreicht. Wird die Schwelle erreicht, gibt der Servoregler FunOUT.17 an die übergeordnete Steuerung aus.

Dabei gilt: A = tatsächlicher Drehmomentsollwert des Regelkreises, B = Bezugswert C03.49, C = Einschaltwert C03.4A und D = Ausschaltwert C03.4B. C und D sind Offsets bezogen auf B.

Das Signal wird aktiv, wenn $|A| \geq B + C$. Es wird wieder inaktiv, wenn $|A| < B + D$. Dadurch entsteht eine Hysterese zwischen Ein- und Ausschaltpunkt.

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard	Einheit
C03.49	Bezugswert „Drehmoment erreicht“	0 bis 4000	0	0,1 %
C03.4A	Einschaltwert „Drehmoment erreicht“	0 bis 4000	200	0,1 %
C03.4B	Ausschaltwert „Drehmoment erreicht“	0 bis 4000	100	0,1 %

Zur Nutzung wird Funktion 17 (FunOUT.17: Drehmoment erreicht) einem DO des Reglers zugewiesen. Aktiv bedeutet, dass der Betrag des Drehmomentsollwerts den eingestellten Schwellwert erreicht hat; inaktiv bedeutet, dass er darunter liegt.

Ende Kapitel 4.3

Der folgende Abschnitt des Originalhandbuchs beginnt mit 4.4 Vollständig geschlossener Regelkreis.

Kapitel 4D

Vollständig geschlossener Regelkreis und Hilfsfunktionen

Übersetzung der Abschnitte 4.4 bis 4.5.2 des A6-RS-Handbuchs. Parametercodes, Signalnamen und Einheiten bleiben unverändert.

4.4 Vollständig geschlossener Regelkreis

4.4.1 Parametereinstellungen

Nachdem die grundlegenden Verstärkungsparameter eingestellt wurden, muss der Servo ohne Überspringen normal laufen und nach dem Stillstand geräuschfrei sein. Erst danach werden die Parameter für den vollständig geschlossenen Regelkreis eingestellt.

1. Laufrichtung des externen Encoders prüfen

Prüfen Sie, ob externer und interner Encoder dieselbe Laufrichtung erfassen. Bei entgegengesetzter Richtung entsteht eine positive Rückkopplung, die zum unkontrollierten Weglaufen der Achse führen kann.

Wechseln Sie in den JOG-Betrieb und verfahren Sie die Achse mit niedriger Geschwindigkeit. Beobachten Sie C1B.10 (Pulsrückmeldung interner Encoder) und C1B.12 (Pulsrückmeldung externer Encoder). Ändern sich beide Werte in derselben Richtung, C1B.01 = 0 setzen. Ändern sie sich entgegengesetzt, C1B.01 = 1 setzen.

2. Auflösung des externen Encoders bestimmen

Ermitteln Sie die Anzahl externer Encoderimpulse, die einer vollständigen Motorumdrehung entspricht. Drehen Sie den Motor, verwenden Sie C1B.10 zur Bestimmung einer vollständigen Motorumdrehung und berechnen Sie die Änderung von C1B.12. Der Absolutwert dieser Änderung wird in C1B.04 eingetragen.

VORSICHT

- Vor der Bewegung: C1B.10 = X1 und C1B.12 = Y1. Nach der Bewegung: C1B.10 = X2 und C1B.12 = Y2.
- $C1B.04 = \text{Anzahl interner Encoderimpulse pro Motorumdrehung} \times (Y2 - Y1) / (X2 - X1)$.
- Das Berechnungsergebnis muss positiv sein. Ist es negativ, C1B.01 erneut prüfen.
- C1B.04 muss korrekt eingestellt werden. Andernfalls kann Er47.2 (zu große Positionsabweichung) fälschlich ausgelöst werden.

3. Elektronisches Getriebe des externen Encoders

Bei C1B.00 = 1 erfolgt die Einstellung über C03.02/C03.04. Bei C1B.00 = 2 wird der innere Regelkreis über C03.02/C03.04 und der äußere Regelkreis über C03.06/C03.08 eingestellt.

Ausgangspunkt ist ein elektronisches Getriebeverhältnis von 1:1. Sendet die übergeordnete Steuerung X2 Impulse und ergibt sich daraus die gemessene externe mechanische Verschiebung Y2, wird daraus das für die geforderte Beziehung zwischen Sollimpulsen und mechanischer Verschiebung notwendige Getriebeverhältnis bestimmt.

HINWEIS

- Beim Umschalten zwischen internem und externem Positionsregelkreis muss FunIN.32 (Umschaltung elektronisches Getriebe) für die Einstellung des vollständig geschlossenen Regelkreises auf den externen Regelkreis geschaltet sein.

- Das Verfahren gilt auch für den internen geschlossenen Regelkreis; dabei muss sich das System im internen Regelkreis befinden.
- Das elektronische Getriebeverhältnis muss korrekt eingestellt sein. Eine falsche Einstellung führt zwangsläufig zu mechanischer Positionsabweichung.

4. Alarmüberwachung einstellen

C1B.08 - Grenzwert der gemischten Regelabweichung: Dieser Parameter legt die zulässige Abweichung zwischen der aktuellen Motorposition und der aktuellen Position des externen Encoders fest. Einheit: 1 Sollwerteneinheit, entsprechend 1 Einheit des externen Encoders.

Beispiel: C1B.08 = 1000. Überschreitet die Differenz zwischen der vom Motor erzeugten mechanischen Bewegung und der vom externen Encoder gemessenen Bewegung den Weg von 1000 externen Encoderimpulsen, wird Er47.2 ausgegeben.

HINWEIS

- Bei C1B.08 = 0 wird Er47.2 für eine zu große innere/äußere Regelkreisabweichung nicht ausgegeben.
- C1B.08 muss kleiner als $C1B.04 \times C1B.0A$ sein; andernfalls kann der Alarm nicht korrekt ausgegeben werden.

C1B.0A - Löschen der gemischten Regelabweichung: Die gemischte Regelabweichung wird nach jeweils C1B.0A Motorumdrehungen auf Null gesetzt. Bei Einstellung 0 bleibt die gemischte Regelabweichung stets 0.

Beispiel: C1B.0A = 50. Nach 50 Motorumdrehungen wird geprüft, ob die gemischte Abweichung den mit C1B.08 festgelegten Grenzwert überschritten hat. Ist dies der Fall, wird ein Alarm erzeugt. Andernfalls wird die Abweichung gelöscht und die Überwachung beginnt erneut.

C1B.0B - Tiefpassfilter 1. Ordnung: Zeitkonstante eines Filters für die gemischte Regelabweichung. Der Filter reduziert Schwingungen der Abweichung und sorgt im vollständig geschlossenen Regelkreis für einen ruhigeren Drehzahlverlauf.

VORSICHT

- Ist das periodische Löschen der gemischten Regelabweichung aktiviert, C1B.0A passend zu C1B.08 wählen. Ein zu kleiner Wert kann die Schutzfunktion gegen übermäßige Abweichung unwirksam machen.
- Bei Verwendung dieser Funktion geeignete Sicherheitsmaßnahmen wie Endlagenüberwachung vorsehen.
- Die Alarmüberwachung muss wirksam eingestellt sein. Andernfalls können unkontrollierte Bewegungen und Personenschäden entstehen.

4.4.2 Vollständig geschlossenen Regelkreis aktivieren

Nach Einstellung der oben beschriebenen Parameter die Rückmeldungen des internen und externen Encoders über C1B.10 und C1B.12 prüfen. Damit wird kontrolliert, ob die Verdrahtung und die Betriebsart des externen Encoders korrekt sind. Erst danach den vollständig geschlossenen Regelkreis aktivieren.

4.5 Hilfsfunktionen

4.5.1 Positionsvergleichsfunktion

Beim Positionsvergleich werden die momentanen Positionsdaten mit zuvor in einem Datenfeld gespeicherten Vergleichswerten verglichen. Sobald ein Vergleichspunkt erreicht wird, kann unmittelbar ein DO-Signal oder ein ABZ/OCZ-Signal mit einstellbarer Pulsbreite ausgegeben werden. Die Vergleichslogik wird im FPGA ausgeführt und eignet sich daher für schnelle Bewegungsachsen ohne softwarebedingte Kommunikationsverzögerung zwischen Prozessoren.

Ausgänge	Vier DO-Ausgänge oder ABZ/OCZ-Signale
Logik	Aktiver Pegel über C0D.06
Pulsbreite	Über C0D.05 einstellbar
Verzögerungskompensation	Über C0D.0E zur Kompensation der Hardware-Ausgangsverzögerung
Vergleichspunkte	40 Punkte, vorzeichenbehaftete 32-Bit-Werte
Attribute	Positive/negative Durchfahrt und Auswahl des Ausgangskanals

Die vier Vergleichskanäle sind fest zugeordnet: Kanal 1 = A+/A- und DO1; Kanal 2 = B+/B- und DO2; Kanal 3 = Z+/Z- und DO3; Kanal 4 = OCZ und DO4. Über die Attribute eines Vergleichspunkts können mehrere Kanäle gleichzeitig aktiviert werden.

HINWEIS

- ABZ und DO sollten möglichst nicht gleichzeitig verwendet werden, da die Hardware-Verzögerungen unterschiedlich sind und DO eine längere Verzögerung besitzt. Die Verzögerung kann über C0D.0E kompensiert werden.

Wichtige Parameter des Positionsvergleichs

C0D.00	Positionsvergleich Ausgangsschalter	0: deaktiviert; 1: aktiviert (wirksam bei steigender Flanke)
C0D.02	Positionsvergleich Auflösung	0: 24 Bit; 1: 23 Bit; 2: 22 Bit; 3: 21 Bit; 4: 20 Bit; 5: 19 Bit; 6: 18 Bit; 7: 17 Bit
C0D.03	Positionsvergleichsmodus	0: einzelner absoluter Vergleich; 1: zyklisch inkrementell; 2: fest zyklisch inkrementell; 3: zyklisch absolut
C0D.05	Ausgangspulsbreite	5 bis $1200 \times 0,1$ ms; nach erneutem Einschalten wirksam
C0D.06	Polarität der Ausgangskanäle	Bit0...Bit3 = Kanal 1...4; 0: negative Polarität/Low aktiv; 1: positive Polarität/High aktiv
C0D.07	Startpunkt	Wird wirksam, wenn C0D.00 erneut auf 1 geschrieben wird
C0D.08	Endpunkt	Wird wirksam, wenn C0D.00 erneut auf 1 geschrieben wird
C0D.09	Status	0: kein Vergleich; n: wartet auf den n-ten Vergleichspunkt
C0D.0A	Echtzeit-Vergleichsposition	Aktueller Vergleichspositionsvalue, -2^{31} bis $2^{31}-1$
C0D.0C	Nullpunkt-Offset	Offset beim Aktivieren des Vergleichs, -2^{31} bis $2^{31}-1$

C0D.0E	Ausgangsverzögerungskompensation	0 bis 10000 in 0,01 µs
C0D.0F	Feste Zykluszahl	1 bis 65535
C0D.11	Zykluszahl in bestimmtem Modus	0 bis 65535

Vergleichspunkte C0E

Es stehen 40 Zielpositionen zur Verfügung. C0E.00 enthält Zielposition 1 und C0E.02 deren Attribute. Die weiteren Punkte folgen demselben Schema bis C0E.75 (Zielposition 40) und C0E.77 (Attribute Zielposition 40). Zielpositionen liegen im Bereich -2^{31} bis $2^{31}-1$.

Attributbits: Bit0 = Ausgang bei Durchfahrt von kleiner nach größer; Bit1 = Ausgang bei Durchfahrt von größer nach kleiner; Bit8 = Kanal 1; Bit9 = Kanal 2; Bit10 = Kanal 3; Bit11 = Kanal 4. Sind Bit0 und Bit1 beide 0, wird der Punkt übersprungen. Der ausgewählte Ausgangskanal muss zuvor aktiviert worden sein.

Funktionsprinzip und Betriebsarten

Aktivierung: Beim Wechsel von C0D.00 von 0 auf 1 startet der Positionsvergleich und C0D.0A beginnt zu zählen. Ist C0D.0C ungleich 0, beginnt C0D.0A mit diesem Offset. C0D.09 wird auf den Startpunkt aktualisiert. Bei C0D.00 = 0 stoppt der Vergleich und der aktuelle Vergleichsstatus wird gelöscht.

Auflösung: C0D.02 definiert die Vergleichsauflösung bzw. die Impulszahl pro Umdrehung. Die Zielpositionen der Gruppe C0E beziehen sich ausschließlich auf die eingestellte Auflösung.

Einzelner absoluter Vergleich: Nach dem Endpunkt wird die Vergleichsfunktion automatisch deaktiviert. Die Echtzeitposition ist ein absoluter, fortlaufender Wert und wird nicht automatisch gelöscht.

Zyklisch inkrementeller Vergleich: Nach Erreichen des Endpunkts bleibt die Funktion aktiv. Nach jedem Vergleichspunkt wird C0D.0A gelöscht und für den nächsten relativen Zielwert neu gezählt.

Fest zyklisch inkrementell: Wie zyklisch inkrementell, jedoch mit einer durch C0D.0F festgelegten Anzahl von Zyklen. Danach wird der Vergleich automatisch deaktiviert.

Zyklisch absolut: C0D.07, C0D.08 und C0D.13 müssen eingestellt werden. Nach Aktivierung wird zunächst C0D.13 verglichen; vorher erreichte andere Vergleichspunkte erzeugen keinen Ausgang. Danach werden die Punkte zwischen Start und Ende anhand der tatsächlichen Position verglichen.

VORSICHT

- Im zyklisch absoluten Modus müssen die Vergleichspositionen aufsteigend angeordnet sein. Andernfalls werden Vergleichsausgänge fehlerhaft erzeugt.
- Zielpositionen so wählen, dass C0D.0A nicht überläuft; ein Überlaufvergleich wird nicht unterstützt.
- Vor Aktivierung prüfen, ob ein Nullpunkt-Offset erforderlich ist. Andernfalls kann der Vergleich fehlschlagen.

Ausgangsverhalten

Wird ein Vergleichspunkt durchfahren, gibt der gewählte Ausgang einen Puls mit der über C0D.05 eingestellten Breite aus. Während ein DO-Ausgang aktiv ist, ist die Vergleichslogik ausgesetzt. Deshalb muss die Fahrzeit zwischen zwei Zielpunkten größer als die Ausgangspulsbreite sein.

Bei Bit0 = 1 wird bei positiver Durchfahrt ausgelöst, also wenn die Positionsrückmeldung den Zielwert von klein nach groß überschreitet. Bei Bit1 = 1 wird bei negativer Durchfahrt ausgelöst, also von groß nach klein. Sind beide Bits gesetzt, wird beim Durchfahren des Vergleichspunkts in beiden Richtungen ausgelöst.

Bleibt die Achse exakt an einem Vergleichswert stehen, nachdem dieser durchfahren wurde, wird nur ein Puls ausgegeben.

4.5.2 Black-Box-Funktion

Die Black-Box-Funktion ermöglicht dem Servoregler, bei einem Fehler oder bei festgelegten Bedingungen Messdaten aufzuzeichnen und automatisch zu speichern. Die Daten können anschließend ausgelesen und zur Fehleranalyse verwendet werden.

Bei A6-RS-Servoreglern ist die Black-Box-Funktion standardmäßig aktiviert. Bei jedem Fehler wird sie mit einer Abtastfrequenz von 16 kHz ausgelöst. Nach erfolgreicher Auslösung schaltet der Servoregler automatisch ab. Nach dem Rücksetzen des Fehlers oder nach erneutem Einschalten wird die Black-Box-Funktion automatisch wieder aktiviert.

Einstellungen zum Auslösen der Black Box

- Abtastfrequenz: schnell 16 kHz, mittel 4 kHz oder langsam 1 kHz.
- Black-Box-Modus: Jeder Fehler, bestimmter Fehler oder Auslösung durch eine festgelegte Bedingung.
- Bei „bestimmter Fehler“ kann der gewünschte Fehlercode aus einer Auswahlliste gewählt werden.
- Festgelegte Bedingungen umfassen Triggerquelle, Triggerpegel und Auswahl des Triggerpegels.
- Die Triggerposition bestimmt die Lage des Triggerzeitpunkts innerhalb der gesamten Aufzeichnungsdauer; Standardwert 80 %.
- Nach Abschluss der Einstellungen müssen die Parameter in den Servoregler übertragen werden.

Black-Box-Daten lesen

Es können Daten der gewünschten Black-Box-Kanäle ausgelesen werden. Bis zu vier Datensätze bzw. Kanäle können ausgewählt werden. Über >> wird eine Auswahl hinzugefügt, über << entfernt.

VORSICHT

- Nach Auslösung der Black Box benötigt der Servoregler etwa 6 bis 9 Sekunden, um die Daten im EEPROM zu speichern. Wird während dieses Zeitraums die Versorgung abgeschaltet, gehen die Black-Box-Daten verloren.

Kapitel 5 - Systeminbetriebnahme

Deutsche Übersetzung der Seiten 182-196 des A6-RS Series Servo Drive Manual.

5.1 Inbetriebnahmewerkzeug

Der Servoregler der Serie A6-RS kann über das Bedienfeld in Betrieb genommen werden. Das Bedienfeld besteht aus einem LED-Anzeigebereich und fünf Tasten.

5.1.1 Tasten

Taste	Beschreibung
MODE	Kurz drücken: Zwischen Menüs verschiedener Ebenen wechseln bzw. zurückkehren. Lange drücken: Gruppennummer in Menüs der Ebene 2 schnell wechseln.
UP	Kurz drücken: Statusanzeige in Ebene 1 schnell wechseln; Wert erhöhen.
DOWN	Kurz drücken: Statusanzeige in Ebene 1 schnell wechseln; Wert verringern.
SHIFT	Kurz drücken: Cursor nach links bewegen. Lange drücken: In Ebene 1 schnell in den JOG-Modus wechseln; bei mehrseitiger Anzeige vor-/zurückblättern.
SET	Kurz drücken: In das untergeordnete Menü wechseln; Befehle ausführen, z. B. Parameter-Sollwerte speichern.

5.1.2 Anzeige

Während des Betriebs werden im LED-Anzeigebereich der Status des Servoreglers, Parameter, Fehler sowie Überwachungswerte angezeigt.

Statusanzeige: aktueller Zustand des Servoreglers, z. B. „Servo bereit“ oder „Servo läuft“.

Parameteranzeige: Parameter und deren Sollwerte.

Fehleranzeige: am Servoregler aufgetretene Fehler und Alarmer.

Überwachungswertanzeige: Werte der laufenden Betriebsparameter.

HINWEIS

- Nach dem Einschalten erscheint zunächst 'Init'. Anschließend wechselt das System in die Statusanzeige des Menüs Ebene 1.
- Wird in der Statusanzeige ein zu überwachender Parameter gewählt, schaltet die Anzeige bei drehendem Motor automatisch auf den Überwachungswert. Nach Stillstand kehrt sie zur Statusanzeige zurück.
- In der Parameteranzeige führt die Auswahl eines Überwachungsparameters zur Überwachungswertanzeige.
- Bei einem Fehler wechselt die LED-Anzeige automatisch zur Fehleranzeige; alle LEDs blinken. Mit der entsprechenden Taste wird das Blinken beendet, danach kann zur Parameteranzeige gewechselt werden.

Menüstruktur

- Ebene 1 - Statusanzeige: Bremsstatus, Drehrichtung, Betriebsart und Servostatus. Mit UP/DOWN zwischen den Anzeigen wechseln; mit SET in Ebene 2.
- Ebene 2 - Parametergruppennummer in Hexadezimaldarstellung: C = Funktionsparameter, R = Systemparameter, F = Betriebsparameter, U = Überwachungsparameter. MODE lange drücken zum schnellen Gruppenwechsel; SET in Ebene 3; MODE zurück zu Ebene 1.
- Ebene 3 - Offset innerhalb der Parametergruppe in Hexadezimaldarstellung. SET in Ebene 4; MODE zurück zu Ebene 2.
- Ebene 4 - Parameter-Sollwert in Dezimaldarstellung. Mit UP/DOWN ändern; SET bestätigt und speichert; MODE zurück zu Ebene 3.

Anzeige	Bedeutung
Bremsstatus	Ein: Modell mit Bremse; Aus: Modell ohne Bremse.
Drehrichtung	Keine Anzeige: keine Drehung; oberer Balken: Vorwärtslauf; unterer Balken: Rückwärtslauf.

Anzeige	Bedeutung
Betriebsart	P: Position; S: Drehzahl; T: Drehmoment; A: automatische Anfangswinkel-Abstimmung; J: automatische Trägheitsabstimmung; H: Referenzfahrt.
Servostatus	nr: Servo nicht bereit; rd: Servo bereit; rn: Servo läuft.

Parameterdarstellung

- Vorzeichenbehaftete Werte bis 4 Stellen: Anzeige auf einer Seite (5 Stellen). Leuchtet der rechte Punkt, kennzeichnet das obere Bit ein negatives Vorzeichen.
- Vorzeichenlose Werte bis 5 Stellen: Anzeige auf einer Seite.
- Vorzeichenbehaftete Werte mit mehr als 4 Stellen: mehrseitige Anzeige von niederwertigen zu höherwertigen Stellen, 5 Stellen je Seite. Seitenformat: Seitennummer + aktueller Seitenwert. SHIFT länger als 2 s drücken, um weiterzublättern.
- Vorzeichenlose Werte mit mehr als 5 Stellen werden ebenfalls mehrseitig von niedrigen zu hohen Stellen angezeigt.

Fehleranzeige

- Das Bedienfeld zeigt aktuelle bzw. gespeicherte Fehler- und Alarmcodes an. Analyse und Fehlerbehebung siehe Kapitel „Fehlersuche“.
- Bei einem einzelnen Fehler/Alarm wird dessen Code angezeigt. Bei mehreren Fehlern/Alarmen wird der Fehlercode mit der höchsten Priorität angezeigt.

5.2 Inbetriebnahmeablauf

Schritt	Vorgang	Beschreibung
1	Prüfung vor dem Betrieb	Mechanik, Verdrahtung und Sicherheit prüfen.
2	Servoregler einschalten	Hauptstromkreis und Steuerstromkreis mit Spannung versorgen.
3	Tippbetrieb (JOG)	Motor über das Bedienfeld im Tippbetrieb testen.
4	Parameter einstellen	Allgemeine Parameter und die für die jeweilige Regelungsart erforderlichen Parameter einstellen.
5	Servobetrieb	Erstbetrieb mit niedriger Drehzahl; relevante Parameter einstellen und Servoregler in Betrieb nehmen.
6	Servoregler stoppen	S-ON ausschalten; bei Fehler, Endschalter oder Not-Halt entsprechend stoppen.

5.3 Inbetriebnahmeverfahren

VORSICHT

- Sicherstellen, dass der Aufstellort einen sicheren Betrieb ermöglicht: keine Störungen, Fremdkörper oder Gefahrstoffe.
- Netzeingangsklemmen korrekt und fest anschließen.
- Verdrahtung U/V/W zwischen Servoregler und Motor korrekt und fest ausführen.
- Steuersignalleitungen sowie externe Leitungen für Bremse und Überfahrschutz korrekt anschließen.
- Servomotor und Achsen zuverlässig montieren und mechanisch verbinden.
- Servoregler und Motor zuverlässig erden.

5.3.1 Servoregler einschalten

HINWEIS

- Einphasiger Eingang: Leistungsklemmen L1 und L2.
- Dreiphasiger Eingang: R, S und T für den Hauptstromkreis bzw. L1C und L2C für den Steuerstromkreis.

Nach dem Einschalten zeigt das LED-Bedienfeld den Bereitschaftszustand an. Der Servoregler wartet dann auf das S-ON-Signal der übergeordneten Steuerung. Bleibt „Init“ oder ein Fehlercode angezeigt, ist die Ursache gemäß Kapitel „Fehlersuche“ zu beseitigen.

5.3.2 Tippbetrieb (JOG)

Der Tippbetrieb dient zum Probelauf von Servomotor und Servoregler. Dabei wird geprüft, ob der Motor korrekt dreht und ob ungewöhnliche Vibrationen oder Geräusche auftreten.

VORSICHT

- Für den Tippbetrieb muss das S-ON-Signal deaktiviert sein. Andernfalls kann diese Funktion nicht verwendet werden.

HINWEIS

- Während des JOG-Betriebs wird mit F30.03 die Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstante für Drehzahl-/Positionssollwerte eingestellt.

Ablauf JOG-Betrieb

- Servoregler einschalten und im Menü Ebene 1 SHIFT gedrückt halten.
- Parameter F30-00 am Bedienfeld einstellen und mit SET bestätigen.
- JOG-Drehzahl mit UP/DOWN einstellen und mit SET bestätigen.
- Nach Anzeige „JOG-S“ Vorwärts- bzw. Rückwärtslauf über die vorgesehenen Tasten aktivieren.
- UP/DOWN kann die Motordrehzahl während des JOG-Betriebs ändern. Nach Verlassen des JOG-Modus wird die Drehzahl auf den Ausgangswert zurückgesetzt.
- Beim Loslassen der Richtungstaste stoppt der Servomotor sofort.

5.3.3 Parameter einstellen

Drehrichtung wählen. Über C00.01 (Drehrichtung) kann die Drehrichtung des Motors geändert werden, ohne die Polarität des Eingangssollwerts zu ändern.

Bremse einstellen. Die Bremse verhindert bei nicht laufendem Servoregler eine Bewegung der Motorwelle und hält die Motorposition. Dadurch wird verhindert, dass sich eine mechanische Last durch Schwerkraft oder äußere Kräfte bewegt.

HINWEIS

- Die eingebaute Bremse ist ein stromlos wirkender Mechanismus zum Halten der Position im Stillstand. Sie darf nicht als Betriebsbremse verwendet werden.
- Die Bremsspule ist nicht gepolt.
- S-ON erst ausschalten, nachdem der Servomotor gestoppt hat.
- Bei Motoren mit eingebauter Bremse kann während des Betriebs ein Klickgeräusch auftreten; die Funktion wird dadurch nicht beeinträchtigt.
- Bei bestromter Bremsspule (Bremse gelöst) kann am Wellenende magnetischer Streufluss auftreten. Bei magnetischen Sensoren in Motornähe besonders beachten.

Bei Servomotoren mit Bremse wird Funktion 3 (Bremsausgang) einem DO-Anschluss des Servoreglers zugewiesen (standardmäßig DO3). Zusätzlich ist die gültige Logik des DO-Anschlusses festzulegen. Die zeitlichen Abläufe unterscheiden sich zwischen Normal- und Fehlerzustand sowie zwischen Stillstand und Rotation.

Stillstand: Motordrehzahl unter 30 min^{-1} . Rotation: Motordrehzahl mindestens 30 min^{-1} .

Bremsablauf bei stillstehendem Motor

Wechselt S-ON von EIN auf AUS und liegt die aktuelle Motordrehzahl unter 30 min^{-1} , arbeitet der Regler nach der Bremszeitfolge für den Stillstand.

VORSICHT

- Nach dem Umschalten des Bremsausgangs BK von AUS auf EIN innerhalb der mit C05.13 definierten Zeit keinen Positions-, Drehzahl- oder Drehmomentsollwert eingeben. Andernfalls können Sollwertverlust oder Laufabweichungen auftreten.

HINWEIS

- Bei einer Vertikalachse kann sich die Mechanik durch Schwerkraft oder äußere Kräfte geringfügig bewegen. Wird S-ON im Stillstand ausgeschaltet, wird BK sofort AUS. Der Motor bleibt jedoch für die mit C05.10 festgelegte Zeit bestromt, um eine Bewegung der Mechanik zu verhindern.

Bremsablauf bei drehendem Motor

Wechselt S-ON von EIN auf AUS und beträgt die aktuelle Motordrehzahl mindestens 30 min^{-1} , gilt die Bremszeitfolge für den rotierenden Motor.

VORSICHT

- Wenn S-ON von AUS auf EIN wechselt, innerhalb der mit C05.13 festgelegten Zeit keinen Positions-, Drehzahl- oder Drehmomentsollwert eingeben. Andernfalls können Sollwertverlust oder Laufabweichungen auftreten.

Bremswiderstand einstellen

Wenn Drehmoment- und Drehzahlrichtung entgegengesetzt sind, wird Energie vom Motor zum Servoregler zurückgespeist und die Zwischenkreisspannung steigt. Ab Erreichen des Bremsesatzpunkts muss die Energie über den Bremswiderstand umgesetzt werden. Die Bremsenergie ist entsprechend den Anforderungen abzuführen, da der Servoregler sonst beschädigt werden kann.

VORSICHT

- Leistung C00.11 und Widerstand C00.12 des externen Bremswiderstands korrekt einstellen.
- Bei externem Bremswiderstand prüfen, dass dessen Widerstand nicht unter dem zulässigen Mindestwert liegt.
- Bei natürlicher Kühlung kann die Widerstandstemperatur bei Dauerbremsung über 120 °C steigen, selbst wenn die mittlere Bremsleistung unter der Nennleistung liegt. Zwangskühlung oder einen Bremswiderstand mit Thermoschalter verwenden.

Den Wärmeabfuhrkoeffizienten C00.13 entsprechend den Kühlbedingungen des externen Bremswiderstands einstellen.

5.3.4 Servobetrieb

S-ON einschalten. Sobald der Servoregler betriebsbereit ist, zeigt das LED-Bedienfeld den Bereitschaftszustand. Liegt noch kein Sollwert an, dreht der Servomotor nicht und bleibt positionsgelassen. Sobald ein Sollwert eingegeben wird, beginnt der Motor zu drehen.

HINWEIS

- Beim Erstbetrieb einen geeigneten Sollwert verwenden und den Motor zunächst mit niedriger Drehzahl betreiben. Prüfen, ob er korrekt läuft.
- Drehrichtung kontrollieren. Bei falscher Drehrichtung Sollwertsignal und Sollwertrichtung prüfen.
- Bei korrekter Drehrichtung können die tatsächliche Motordrehzahl über U40.01 und der mittlere Lastfaktor über U40.07 am Bedienfeld kontrolliert werden.
- Anschließend die relevanten Parameter auf das gewünschte Betriebsverhalten einstellen.
- Reglerparameter gemäß Kapitel „Reglereinstellung (Gain Tuning)“ optimieren.

5.3.5 Servoregler stoppen

Der Servoregler unterstützt fünf Stopparten und drei Zustände nach dem Stillsetzen. Nach Aktivierung des Bremsausgangs wählt der Servoregler die konfigurierte Stoppart.

Stoppart	Beschreibung	Eigenschaft
Freier Auslauf	Motor wird stromlos und läuft bis 0 min^{-1} aus. Verzögerungszeit hängt von Massenträgheit und mechanischer Reibung ab.	Sanft und langsam; geringe mechanische Belastung.
Stopp auf Nulldrehzahl	Motor verzögert sofort auf 0 min^{-1} und stoppt.	Schnell; deutlicher mechanischer Stoß.
Rampenstopp	Motor verzögert bei Positions-/Drehzahl-/Drehmomentsollwert gleichmäßig auf 0 min^{-1} .	Sanft und kontrollierbar; geringe mechanische Belastung.
Stopp mit Not-Halt-Drehmoment	Servoregler gibt ein entgegengesetztes Bremsmoment aus, um den Motor zu stoppen.	Schnell; deutlicher mechanischer Stoß.
Dynamische Bremse (DB)	Servomotor befindet sich im Zustand der dynamischen Bremsung.	Schnell; deutlicher mechanischer Stoß.

Stoppzustand	Beschreibung
Stromlos	Motor ist stromlos; die Motorwelle kann nach dem Stillstand frei gedreht werden.
Positionshaltung	Motorwelle ist verriegelt und kann nach dem Stillstand nicht frei gedreht werden.
Dynamische Bremse	Motor ist stromlos; die Motorwelle kann nach dem Stillstand nicht frei gedreht werden.

Auslöser	Beschreibung
S-ON AUS	Kommunikations-/Steuersignal S-ON ist inaktiv; Servo stoppt entsprechend der für S-ON AUS eingestellten Stoppart.
Fehler	Stoppart hängt vom Fehlertyp ab; siehe Fehlerklassifizierung.
Überfahrgrenze	Bewegt sich die Mechanik außerhalb des sicheren Bereichs, erzwingt der Endschalter über einen Pegelwechsel den Stopp des Servomotors.
Not-Halt	DI-Funktion 4: Not-Halt.
Schnellstopp	Im Servobetrieb kann der Schnellstopp über C05.01 (Schnellstopppmodus) gewählt werden.

5.4 Verstärkungsumschaltung

Die Verstärkungsumschaltung kann durch einen internen Zustand des Servoreglers oder durch einen externen DI ausgelöst werden. Sie ist nur in Positions- und Drehzahlregelung aktiv.

- Im Stillstand bei aktiviertem Servo auf eine niedrigere Verstärkung umschalten, um Schwingungen zu unterdrücken.
- Im Stillstand auf eine höhere Verstärkung umschalten, um die Positionierzeit zu verkürzen.
- Während der Motor läuft auf eine höhere Verstärkung umschalten, um die Sollwertnachführung zu verbessern.
- Abhängig von der Lastmaschine unterschiedliche Verstärkungssätze über externe Signale umschalten.

C01.38	Umschaltbedingung	C01.39 Umschaltzeit	C01.3A Schwelle	C01.3B Schleifenbreite
0	Fest auf 1. Verstärkungssatz	Inaktiv	Inaktiv	Inaktiv
1	DI-Umschaltung	Inaktiv	Inaktiv	Inaktiv
2	DI P-PI-Umschaltung	Inaktiv	Inaktiv	Inaktiv
3	Drehmomentsollwert	Aktiv	Aktiv (%)	Aktiv (%)
4	Drehzahlsollwert	Aktiv	Aktiv (min^{-1})	Aktiv (min^{-1})
5	Drehzahlrückführung	Aktiv	Aktiv (min^{-1})	Aktiv (min^{-1})
6	Änderungsrate des Drehzahlsollwerts	Aktiv	Aktiv ($\text{min}^{-1}/\text{ms}$)	Aktiv ($\text{min}^{-1}/\text{ms}$)
7	Positionsabweichung	Aktiv	Aktiv (Encoder-Einheit)	Aktiv (Encoder-Einheit)
8	Positionssollwert	Aktiv	Inaktiv	Inaktiv
9	Signal „Positionierung abgeschlossen“	Aktiv	Inaktiv	Inaktiv
10	Positionssollwert und Drehzahlrückführung	Aktiv	Aktiv (min^{-1})	Aktiv (min^{-1})
11	Drehzahlsollwert-Schwelle	Inaktiv	Aktiv (min^{-1})	Aktiv (min^{-1})

Damit ist Kapitel 5 „Systeminbetriebnahme“ vollständig übersetzt.

Kapitel 6 - Reglereinstellung (Gain Tuning)

Deutsche Übersetzung der Seiten 197-213 des A6-RS Series Servo Drive Manual.

6.1 Übersicht

Der Servoregler muss den Motor möglichst schnell und genau entsprechend den Befehlen der übergeordneten Steuerung oder der internen Sollwertvorgabe bewegen. Eine korrekte Reglereinstellung ist erforderlich, damit die Motorbewegung dem Sollwert möglichst genau folgt und die Leistungsfähigkeit des Servosystems optimal genutzt wird.

Einstellung	Positionskreisverstärkung	Drehzahlkreisverstärkung	Integralzeit Drehzahlkreis	Drehzahlvorsteuerung	Trägheitsverhältnis
Niedrige Verstärkung	40,0 rad/s	25,0 Hz	50,0 ms	0	30
Hohe Verstärkung	80,0 rad/s	50,0 Hz	25,0 ms	0	30
Hohe Verstärkung + Vorsteuerung	80,0 rad/s	50,0 Hz	25,0 ms	50,0 %	30

VORSICHT

- Vor der Reglereinstellung einen Probelauf im Tipfbetrieb (JOG) durchführen und sicherstellen, dass der Motor ordnungsgemäß arbeitet.

6.2 Automatische Trägheitsabstimmung

Das Lastträgheitsverhältnis ist das Verhältnis zwischen dem gesamten Trägheitsmoment der Motorlast und dem Trägheitsmoment des Motors. Es ist ein wichtiger Parameter des Servosystems. Ein korrektes Lastträgheitsverhältnis erleichtert die Inbetriebnahme.

C00.06 (Lastträgheitsverhältnis) kann anhand von Gewicht und Aufbau der mechanischen Komponenten manuell eingestellt werden. Bei komplexen Mechaniken ist dies jedoch aufwendig. Alternativ kann der Servoregler das Verhältnis mit F30.10 (automatische Trägheitsabstimmung) ermitteln. Während der Abstimmung bewegt der Regler den Servomotor mehrfach vorwärts und rückwärts und berechnet daraus das Lastträgheitsverhältnis.

HINWEIS - Bedingungen mit geringer Genauigkeit oder möglichem Fehlschlag

- Mechanische Last mit geringer Steifigkeit bzw. Vibrationen während der Positionierung.
- Motorbewegungsbereich kleiner als 0,5 Umdrehungen.
- Stark schwankendes Lastmoment.
- Motorbeschleunigung kleiner als $3000 \text{ min}^{-1}/\text{s}$.
- Tatsächliche maximale Motordrehzahl kleiner als 150 min^{-1} .

Ablauf der automatischen Trägheitsabstimmung

- Servoregler einschalten.
- Am Bedienfeld F30.10 wählen und die Einstellung bestätigen.
- Anzahl der Abstimmungsumdrehungen einstellen und bestätigen.
- Trägheitswert anzeigen.
- Automatische Abstimmung der automatischen/manuellen Verstärkungen ausführen.

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard	Einheit	Funktion
C00.06	Lastträgheitsverhältnis	0-12000	100	%	Ermitteltes bzw. manuell eingestelltes Lastträgheitsverhältnis.
C07.00	Modus Offline-Trägheitsabstimmung	0-785	769	-	Legt die für die Abstimmung verwendeten Betriebsarten fest.
C07.01	Drehzahlsollwert Offline-Abstimmung	50-1000	500	min^{-1}	Drehzahlsollwert für die Abstimmung.

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard	Einheit	Funktion
C07.02	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	0-65535	100	ms	Rampe für die automatische Trägheitsabstimmung.
C07.03	Zielmoment Offline-Abstimmung	1-1500	150	0,1 %	Größeres Zielmoment verkürzt die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit.
C07.04	Umdrehungen Offline-Abstimmung	10-65535	200	0,01 U	Muss innerhalb des zulässigen mechanischen Bewegungsbereichs liegen.

6.3 Grundlegende Reglereinstellung

Das Servosystem besteht aus drei Rückführkreisen: Positionskreis, Drehzahlkreis und Stromkreis. Der innere Regelkreis muss schneller reagieren als der jeweils äußere Regelkreis. Andernfalls können eine schlechte Reaktion oder Schwingungen auftreten.

Die werkseitige Stromkreisverstärkung stellt bereits eine ausreichende Reaktionsfähigkeit bereit und muss normalerweise nicht weiter eingestellt werden. Für die Inbetriebnahme werden hauptsächlich Positionskreisverstärkung, Drehzahlkreisverstärkung und ergänzende Verstärkungsparameter angepasst. Im Positionsregelungsmodus müssen Positions- und Drehzahlkreis gemeinsam erhöht werden; die Reaktionsgeschwindigkeit des Positionskreises muss unter der des Drehzahlkreises bleiben.

Der Regler bietet drei Modi für die automatische Verstärkungsabstimmung:

- 0: Manuelle Einstellung
- 1: Standardabstimmung nach Steifigkeitsstufe
- 2: Positioniermodus

Erreicht die automatische Abstimmung nicht das gewünschte Ergebnis, können die Verstärkungen manuell feinjustiert werden.

Parameter	Bezeichnung	Wirkung / Einstellhinweis
C01.00	1. Positionskreisverstärkung	Höherer Wert verbessert Reaktionsfähigkeit und verkürzt Positionierzeit. Für stabile Regelung sollte die Verstärkungsfrequenz des Drehzahlkreises etwa 3- bis 5-mal so hoch sein wie die des Positionskreises.
C01.01	1. Drehzahlkreisverstärkung	Höherer Wert verbessert Drehzahlstabilität, Sollwertnachführung und Reaktionsfähigkeit. Nur innerhalb des schwingungsfreien Bereichs erhöhen.
C01.02	Integralzeit des 1. Drehzahlkreises	Kleinerer Wert verstärkt den Integraleffekt und kann die Positionierzeit verkürzen. Zu klein kann mechanische Schwingungen verursachen; zu groß verhindert den vollständigen Abbau der Drehzahlabweichung.
C01.03	Grenzfrequenz Drehmomentsollwertfilter 1	Tiefpassfilter für den Drehmomentsollwert. Kleinerer Wert filtert stärker, erhöht aber die Verzögerung. Die Grenzfrequenz sollte mehr als viermal so hoch sein wie die höchste Nachführfrequenz des Drehzahlkreises.

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard	Einheit
C00.04	Auto-Tuning-Modus	0-2	1	-
C00.05	Steifigkeitsstufe	1-31	12	-
C01.00	1. Positionskreisverstärkung	0-20000	400	0,1 rad/s
C01.01	1. Drehzahlkreisverstärkung	1-20000	250	0,1 Hz
C01.02	Integralzeit 1. Drehzahlkreis	1-51200	3184	0,01 ms
C01.03	Grenzfrequenz Drehmomentsollwertfilter 1	5-16000	200	Hz

6.4 Pseudo-Differentialrückführung und Vorsteuerung

Im Positions- und Drehzahlmodus kann für den Drehzahlkreis eine Pseudo-Differentialrückführung mit Vorsteuerung (PDFF) verwendet werden. Bei C01.1B = 100 % arbeitet der Drehzahlkreis mit PI-Regelung. Bei C01.1B = 0 % wird auf reine IP-Regelung umgeschaltet.

PI-Regelung liefert eine schnellere Drehzahlreaktion, jedoch mit größerem Überschwingen. IP-Regelung reagiert langsamer, bietet dafür eine bessere Nachführung und weniger Überschwingen.

C01.1B - PDFF-Regelkoeffizient: Bereich 0-1000, Standard 1000, Einheit 0,1 %. Ein kleinerer Wert kann das Drehzahlüberschwingen reduzieren.

6.5 Verstärkungsumschaltung

Im Positions- und Drehzahlmodus kann die Verstärkungsumschaltung Reaktionsfähigkeit und Sollwertnachführung verbessern und die Positionierzeit verkürzen. Die niedrige Verstärkung entspricht dem ersten Verstärkungssatz, die hohe Verstärkung dem zweiten Satz. Bei erfüllter Umschaltbedingung wechselt der Regler zwischen beiden Sätzen.

Parameter	Bezeichnung	Standard	Hinweis
C01.00	1. Positionskreisverstärkung	400	Niedriger Verstärkungssatz.
C01.01	1. Drehzahlkreisverstärkung	250	Niedriger Verstärkungssatz.
C01.02	Integralzeit 1. Drehzahlkreis	3184	Niedriger Verstärkungssatz.
C01.03	Filter 1. Drehmomentsollwert	200 Hz	Niedriger Verstärkungssatz.
C01.08	2. Positionskreisverstärkung	560	Hoher Verstärkungssatz.
C01.09	2. Drehzahlkreisverstärkung	350	Hoher Verstärkungssatz.
C01.0A	Integralzeit 2. Drehzahlkreis	2274	Hoher Verstärkungssatz.
C01.0B	Filter 2. Drehmomentsollwert	280 Hz	Hoher Verstärkungssatz.
C01.38	Modus Verstärkungsumschaltung	0	Auswahl der Umschaltbedingung.
C01.39	Umschaltzeit	50 (0,1 ms)	Zeit der Verstärkungsumschaltung.
C01.3A	Umschaltsschwelle	10	Schwellwert.
C01.3B	Umschalt-Hysterese / Schleifenbreite	10	Breite um die Umschaltsschwelle.

C01.38	Umschaltmodus	Einheit der Schwelle
0	Fest auf 1. Verstärkungssatz	-
1	DI-Umschaltung	-
2	DI P-PI-Umschaltung	-
3	Drehmomentsollwert	0,1 %
4	Drehzahlsollwert	min ⁻¹
5	Drehzahlrückführung	min ⁻¹
6	Änderungsrate Drehzahlsollwert	min ⁻¹ /ms
7	Positionsabweichung	Impulse / Encoder-Einheit
8	Positionssollwert	Impulse / Encoder-Einheit

6.6 Drehzahlvorsteuerung

Die Drehzahlvorsteuerung kann im Positionsregelungsmodus verwendet werden. Sie verbessert die Reaktion auf den Drehzahlsollwert, verkürzt die Positionierzeit und reduziert bei konstanter Drehzahl die Positionsabweichung.

Parameter	Bezeichnung	Bereich / Standard	Funktion
C01.13	Quelle Drehzahlvorsteuerung	0-4 / 0	0: keine; 1: interner Sollwert; 2: Modellnachführung; 3: AI1; 4: AI2.
C01.14	Anteil Drehzahlvorsteuerung	0-2000 / 0 (0,1 %)	Höherer Wert verbessert die Reaktionsfähigkeit.
C01.15	Grenzfrequenz Vorsteuerungsfilter	5-16000 / 318 Hz	Kleinere Grenzfrequenz glättet stärker, erhöht jedoch die Verzögerung.

6.7 Drehmomentvorsteuerung

Die Drehmomentvorsteuerung ist nur im Positions- und Drehzahlmodus verfügbar. Im Positionsmodus verbessert sie die Reaktion des Drehmomentsollwerts und reduziert die Drehzahlabweichung bei konstanter Drehzahl. Im Drehzahlmodus reduziert sie die Drehzahlabweichung während Beschleunigung und Verzögerung. Ein zu hoher Vorsteuerungswert kann Überspringen verursachen.

Parameter	Bezeichnung	Bereich / Standard	Funktion
C01.16	Quelle Drehmomentvorsteuerung	0-4 / 0	0: keine; 1: interner Sollwert; 2: Modellnachführung; 3: AI1; 4: AI2.
C01.17	Anteil Drehmomentvorsteuerung	0-2000 / 0 (0,1 %)	Höherer Wert verbessert die Reaktionsfähigkeit.
C01.18	Grenzfrequenz Vorsteuerungsfilter	5-16000 / 318 Hz	Kleinere Grenzfrequenz glättet stärker, erhöht jedoch die Verzögerung.

6.8 Positionssollwertfilter

Der Positionssollwertfilter glättet die nach dem elektronischen Getriebeverhältnis geteilten bzw. multiplizierten Positionssollwerte (Encoder-Einheit). Dadurch läuft der Motor ruhiger und mechanische Stöße werden reduziert. Verfügbar sind Tiefpassfilter und überlappender Mittelwertfilter.

Parameter	Bezeichnung	Bereich	Standard	Einheit
C01.20	Zeitkonstante A, überlappender Mittelwertfilter	0-1280	0	0,1 ms
C01.21	Zeitkonstante B, überlappender Mittelwertfilter	0-1280	0	0,1 ms
C01.22	Zeitkonstante A, Tiefpassfilter	0-65535	0	0,1 ms
C01.23	Zeitkonstante B, Tiefpassfilter	0-65535	0	0,1 ms

Ein höherer Wert verbessert jeweils die Glättung des Sollwerts, erhöht jedoch die Verzögerung.

6.9 Modellnachführregelung

Die Modellnachführregelung verbessert die Reaktionsfähigkeit und kann die Positionierzeit verkürzen. Diese Funktion ist ausschließlich im Positionsregelungsmodus verfügbar.

Parameter	Bezeichnung	Bereich / Standard	Funktion
C02.00	Modellnachführregelung	0-1 / 0	0: deaktiviert; 1: Modellnachführung.
C02.01	Verstärkung Modellnachführung	10-20000 / 500 (0,1 rad/s)	Höherer Wert verbessert die Positionsnachführung.
C02.02	Trägheitskorrekturfaktor Modellnachführung	10-8000 / 1000 (0,1 %)	Korrektur bei ungenau eingestelltem Trägheitsverhältnis.

6.10 Drehzahlrückführungsfilter

Bei geringer Encoderauflösung oder hohem Rauschanteil kann die vom Regler berechnete Drehzahlrückführung stark schwanken oder Spitzen enthalten. Ein Tiefpass- oder überlappender Mittelwertfilter reduziert diese Schwankungen. Zu starke Filterung erhöht jedoch die Verzögerung des Servosystems und kann Schwingungen verursachen.

Parameter	Bezeichnung	Einstellung
C01.10	Drehzahlrückführungsfilter	0: intern; 1: Tiefpass; 2: überlappender Mittelwert; 3: Drehzahlbeobachter; 4: kein Filter.
C01.11	Grenzfrequenz Tiefpassfilter	10-16000 Hz; Standard 8000 Hz.
C01.12	Mittelwertfilter	0: kein Filter; 1: 2-fach; 2: 4-fach; 3: 8-fach; 4: 16-fach; 5: 32-fach; 6: 64-fach.

6.11 Drehzahlbeobachter

Der Drehzahlbeobachter kann hochfrequente Signalanteile aus der Drehzahlrückführung filtern, den Einfluss von Rauschen der Encoder-Positionsrückführung reduzieren und die Steifigkeit des Servosystems verbessern. Zum Aktivieren C01.10 = 3 einstellen.

Parameter	Bezeichnung	Bereich / Standard	Funktion
C02.30	Verstärkung Drehzahlbeobachter	0-40000 / 0 (0,1 Hz)	Höherer Wert erhöht die Beobachtungsdynamik; zu hoher Wert kann Schwingungen verursachen.
C02.31	Trägheitskorrektur Drehzahlbeobachter	10-8000 / 1000 (0,1 %)	Korrektur bei ungenauem Lastträgheitsverhältnis.
C02.32	Grenzfrequenz Rückführungsfilter	0-16000 / 0 Hz	Grenzfrequenz des Tiefpassfilters des Drehzahlbeobachters.

6.12 Störgrößenbeobachter

Der Störgrößenbeobachter erfasst externe Störungen. Mit unterschiedlichen Grenzfrequenzen und Kompensationswerten können Störungen innerhalb des jeweiligen Frequenzbereichs erkannt und unterdrückt werden.

Parameter	Bezeichnung	Bereich / Standard	Funktion
C02.60	Verstärkung Störgrößenbeobachter	0-40000 / 0 (0,1 Hz)	Höherer Wert verbessert die Reaktion auf Störungen, erhöht aber die Schwingungsneigung.
C02.61	Trägheitskorrekturfaktor	1-10000 / 1000 (0,1 %)	Korrektur bei ungenauem Trägheitsverhältnis.
C02.62	Tiefpass-Grenzfrequenz	0-16000 / 0 Hz	Grenzfrequenz des Beobachter-Tiefpasses.
C02.63	Kompensationsmoment	0-2000 / 0 (0,1 %)	Anteil der Störgrößenkompensation.

6.13 Reibungskompensation

Die Reibungskompensation gleicht Änderungen der viskosen Reibung sowie Veränderungen konstanter Lasten aus.

Parameter	Bezeichnung	Bereich / Standard	Funktion
C02.68	Schalter und Quelle Reibungskompensation	0-65535 / 0	Bit 0: 0 aus, 1 ein. Bit 4: Drehzahlschwelle aus Sollwert (0) oder Rückführung (1).
C02.69	Drehzahlschwelle Reibungskompensation	0-5000 / 20 (0,1 min ⁻¹)	Schwelle für Coulomb-Reibungskompensation.
C02.6A	Haftreibungskompensation	0-2000 / 0 (0,1 %)	Kompensationswert der Haftreibung.
C02.6B	Coulomb-Reibung vorwärts	0-2000 / 0 (0,1 %)	Kompensationskraft in positiver Sollwertrichtung.
C02.6C	Coulomb-Reibung rückwärts	-2000-0 / 0 (0,1 %)	Kompensationskraft in negativer Sollwertrichtung.

Parameter	Bezeichnung	Bereich / Standard	Funktion
C02.6D	Viskoses Reibmoment bei Nenndrehzahl	0-2000 / 0 (0,1 %)	Viskoses Reibmoment bei Nenndrehzahl.
C02.6E	Filterzeit Reibungskompensation	0-65535 / 0 (0,01 ms)	Zeitverhalten nach Überwindung der Reibung.
C02.6F	Nullgeschwindigkeitsschwelle	0-1000 / 10 (0,1 min ⁻¹)	Schwelle der Reibungskompensation bei Nullgeschwindigkeit.

6.14 Schwingungsunterdrückung

Kerbfilter (Notch-Filter) können mechanische Resonanzen unterdrücken, indem die Verstärkung bei einer bestimmten Frequenz abgesenkt wird. Bei korrekter Einstellung lassen sich Schwingungen wirksam reduzieren; dadurch kann die Servoverstärkung gegebenenfalls weiter erhöht werden.

Der Servoregler besitzt insgesamt fünf Kerbfilter. Jeder Filter wird über Mittenfrequenz, Breitenstufe und Tiefenstufe definiert. Der 1. und 2. Kerbfilter können manuell eingestellt oder als adaptive Kerbfilter verwendet werden (C01.30 = 1 oder 2). In diesem Fall ermittelt der Regler die Parameter automatisch. Die übrigen drei Kerbfilter werden manuell eingestellt.

Vorgehen bei adaptiven Kerbfiltern

- C01.30 entsprechend der Anzahl der Resonanzstellen auf 1 oder 2 einstellen.
- Bei Resonanz zunächst C01.30 = 1 setzen und damit einen adaptiven Kerbfilter aktivieren. Tritt nach weiterer Verstärkungsoptimierung erneut Resonanz auf, C01.30 = 2 setzen. Die Parameter des 1. und 2. Kerbfilters werden während des Servobetriebs automatisch aktualisiert.
- Ist die Resonanz beseitigt, arbeitet der adaptive Kerbfilter erfolgreich. Bleibt die Resonanz bestehen, mit dem Inbetriebnahmewerkzeug die relevanten Signalverläufe beobachten und die übrigen drei Kerbfilter zur Unterdrückung verwenden.

Parameter	Bezeichnung	Bereich / Standard	Funktion
C01.30	Adaptiver Kerbfiltermodus	0-4 / 0	0: aus; 1: 1. Kerbfilter; 2: 2. Kerbfilter; 3: Kerbfilterparameter zurücksetzen; 4: nur Resonanzfrequenz testen.
C01.31	Anzahl adaptiver Tests	0-65535 / 0	Anzahl der Resonanztests.
C01.40 / .43 / .46 / .49 / .4C	Frequenz Kerbfilter 1-5	10-8000 / 8000 Hz	Mittenfrequenz des jeweiligen Kerbfilters.
C01.41 / .44 / .47 / .4A / .4D	Breitenstufe Kerbfilter 1-5	0-4000 / 0 (0,1 %)	Breite des jeweiligen Kerbfilters.
C01.42 / .45 / .48 / .4B / .4E	Tiefenstufe Kerbfilter 1-5	10-1000 / 1000 (0,1 %)	Tiefe des jeweiligen Kerbfilters.

Damit ist Kapitel 6 „Reglereinstellung (Gain Tuning)“ vollständig übersetzt.

Kapitel 7 - Fehlersuche

7.1 Fehler und Alarme

7.1.1 Fehleranzeige und Kategorien

Der Servoregler verfügt über verschiedene Schutzfunktionen. Wird eine Schutzfunktion ausgelöst, erzeugt der Regler einen Fehler bzw. Alarm und zeigt den zugehörigen Code am LED-Bedienfeld an.

Hinweis: Der Servoregler speichert die letzten 10 Fehler/Alarme sowie die zugehörigen Statusparameter. Wiederholte Fehler oder Alarme innerhalb der letzten fünf Einträge werden zusammengefasst. Bei mehreren gleichzeitig anstehenden Meldungen wird der Fehlercode mit der höchsten Priorität angezeigt. Mit F31.04 = 1 können die gespeicherten Fehler- und Alarmaufzeichnungen gelöscht werden.

Kategorie	Fehlercode	Rücksetzbar
Klasse 1	Er0x.x bis Er2x.x	Nein
Klasse 1	Er4x.x bis Er5x.x	Ja
Klasse 2	Er8x.x bis ErAx.x	Ja
Klasse 3	ALFxx	Ja

7.1.2 Fehlersuche und Rücksetzen

Prüfen Sie systematisch: korrekte Parametrierung; CN1-Steuersignalverdrahtung; CN2-Encoderverdrahtung; Versorgungsspannung und lose Anschlüsse; korrekte Motor- und Leistungskabel; Systemerdung; mechanische Belastung und ungewöhnliche Motorgeräusche.

Rücksetzen: F31.00 (Fehler zurücksetzen) auf 1 setzen. Bei rücksetzbaren Fehlern zuerst S-ON ausschalten und anschließend den Reset ausführen. Bei rücksetzbaren Alarmen die Alarmursache beseitigen; der Regler setzt den Alarm danach automatisch zurück.

Vorsicht: Einige Änderungen werden erst nach erneutem Einschalten oder nach Abschalten von S-ON wirksam. Ein Reset allein aktiviert solche Änderungen nicht.

7.1.3 Liste der Fehler und Alarme

Code	Bezeichnung	Fehlercode 203F	Buscode 603F	Reset
Er01.0	Softwareversionen stimmen nicht überein	0x010	0x6100	Nein
Er01.1	Motorparameter stimmen nicht überein	0x011	0x7122	Nein
Er02.0	Produktzuordnung: kein spezifizierter Regler	0x020	0x6100	Nein
Er02.1	Produktzuordnung: kein spezifizierter Motor	0x021	0x6100	Nein
Er02.2	Produktzuordnung: kein spezifizierter Encoder	0x022	0x6100	Nein
Er02.5	5-V-Spannung des Reglers zu niedrig	0x025	-	Nein
Er03.0	Systemparameterfehler	0x030	0x6320	Nein
Er03.1	Parameter außerhalb des zulässigen Bereichs	0x031	0x6320	Nein
Er03.2	Fehler beim Schreiben von Parametern	0x032	0x6320	Nein
Er03.3	Fehler beim Lesen von Parametern	0x033	0x6320	Nein
Er04.0	FPGA-Prüffehler beim Einschalten	0x040	0x6100	Nein
Er04.1	FPGA beim Einschalten nicht zurückgesetzt	0x041	0x6100	Nein
Er04.2	FPGA-Übertragung unterbrochen	0x042	0x6100	Nein
Er05.0	Zeitüberschreitung Stromregelkreis	0x050	0x7500	Nein
Er05.1	Zeitüberschreitung Drehzahlregelkreis	0x051	0x7500	Nein
Er05.2	Zeitüberschreitung Positionsregelkreis	0x052	0x7500	Nein
Er06.0	Schutz gegen unkontrollierten Lauf	0x060	0x8400	Nein
Er10.0	P-Hardware-Überstrom	0x100	0x2312	Nein
Er10.1	N-Hardware-Überstrom	0x101	0x2312	Nein
Er10.2	Software-Überstrom Phase U	0x102	0x2312	Nein
Er10.3	Software-Überstrom Phase V	0x103	0x2312	Nein
Er10.4	Ausgang gegen Erde kurzgeschlossen	0x104	0x2330	Nein
Er10.5	Fehler der Stromerfassung	0x105	0x6100	Nein
Er10.6	Falsche Einstellung der Stromparameter	0x106	0x6320	Nein
Er10.7	Fehler der UV-Stromkorrektur	0x107	0x6100	Nein
Er10.8	Zu hohe Strom-Nullpunktdrift	0x108	0x6100	Nein
Er10.9	Stromfehler beim Freigeben	0x109	0x2312	Nein
Er11.0	Zu hohe Motordrehzahl beim Einschalten	0x110	-	Nein
Er11.1	Übertemperatur des Reglers	0x111	0x2312	Nein
Er12.0	Fehler der PWM-Pufferprüfung	0x120	-	Nein
Er20.1	Interner Encoderfehler	0x201	0x7305	Nein
Er20.2	Encoder-Lese-/Schreibfehler	0x202	0x7305	Nein
Er20.3	Verlust eines Encoder-Datenrahmens	0x203	0x7305	Nein
Er20.4	Zu große inkrementelle Encoderposition	0x204	0x7305	Nein
Er20.5	Ungültige Encoderdaten	0x205	0x7305	Nein
Er20.6	Encodertyp stimmt nicht überein	0x206	0x7305	Nein
Er20.7	Encodermodell nicht unterstützt	0x207	0x7305	Nein
Er20.8	Encoderbatterie fehlerhaft	0x208	0x7305	Nein
Er20.9	Encoder-Mehrumdrehungsfehler	0x209	0x7305	Nein
Er21.0	Encoderimpulse/Umdrehung stimmen nicht mit Regler überein	0x210	0x7305	Nein

Code	Bezeichnung	Fehlercode 203F	Buscode 603F	Reset
Er22.0	Zweiter Encoder getrennt	0x220	0x7305	Nein
Er22.1	BISS-Encoder im geschlossenen Regelkreis: Timeout	0x221	0x7305	Nein
Er22.2	BISS-Kommunikationsdatenfehler	0x222	0x7305	Nein
Er22.3	BISS-Prüffehler	0x223	0x7305	Nein
Er22.4	Interner BISS-Encoderfehler	0x224	0x7305	Nein
Er22.5	Fehler beim Lesen der Einschaltposition im BISS-Absolutmodus	0x225	0x7305	Nein
Er40.0	Reglerüberlast	0x400	0x3230	Ja
Er41.0	Motorüberlast	0x410	0x3230	Ja
Er41.1	Motorübertemperatur durch blockierten Rotor	0x411	0x7121	Ja
Er41.2	Motorübertemperatur (PTC)	0x412	0x4210	Ja
Er41.3	Motorwicklungstemperatur zu hoch	0x413	0x4210	Ja
Er42.0	IGBT-Temperatur zu hoch	0x410	0x4210	Ja
Er42.1	Temperatur der Entladeschaltung zu hoch	0x421	0x4210	Ja
Er42.2	Kühlkörpertemperatur zu hoch	0x422	0x4210	Ja
Er43.0	Überspannung	0x430	0x3210	Ja
Er43.1	Unterspannung	0x431	0x3220	Ja
Er45.0	S-ON-Freigabefehler	0x450	0xFF00	Ja
Er46.0	Motorüberdrehzahl	0x460	0x8400	Ja
Er47.0	Zu große Positionsabweichung	0x470	0x8611	Ja
Er47.1	Positionsabweichung übergelaufen	0x471	0x8611	Ja
Ex47.2	Zu große Mischabweichung im geschlossenen Regelkreis	0x472	0x8611	Ja
Er48.0	STO-Statusfehler	0x480	0x0480	Ja
Er48.1	5-V-Versorgungsfehler STO-Puffer	0x481	0x0481	Ja
Er48.2	Optokopplerfehler der STO-Impulserkennung	0x482	0x0482	Ja
Er48.3	Fehler der STO-Pufferprüfung	0x483	0x0483	Ja
Er49.0	Ausgangsphasenausfall des Leistungskabels	0x490	-	Ja
Er50.1	D/Q-Stromüberlauf	0x501	0x6100	Ja
Er51.0	Offline-Trägheits-Auto-Tuning fehlgeschlagen	0x510	0x6310	Ja
Er51.1	Fehler des Offline-Trägheitsparameters	0x511	0x6310	Ja
Er52.0	Winkel-Auto-Tuning fehlgeschlagen	0x520	0x7122	Ja
Er53.0	Zeitüberschreitung Motorparameter-Auto-Tuning	0x530	0x7122	Ja
Er53.1	Widerstands-Auto-Tuning fehlgeschlagen	0x531	0x7122	Ja
Er53.2	Induktivitäts-Auto-Tuning fehlgeschlagen	0x532	0x7122	Ja
Er53.3	Gegen-EMK-Auto-Tuning fehlgeschlagen	0x533	0x7122	Ja
Er54.0	Stromregelkreis-Auto-Tuning fehlgeschlagen	0x540	0x7122	Ja
Er55.0	Zu starke Vibration	0x550	0x7122	Ja
Er57.0	Reibungs-Auto-Tuning fehlgeschlagen	0x570	0x7122	Ja
Er80.0	Unterspannung der Steuerspannung	0x800	0x3120	Ja
Er81.0	Eingangsphasenausfall 1	0x810	0x3130	Ja
Er81.1	Eingangsphasenausfall 2	0x811	0x3130	Ja
Er82.0	Fehler der DI-Funktionszuordnung	0x820	0x6320	Ja

Code	Bezeichnung	Fehlercode 203F	Buscode 603F	Reset
Er82.1	Fehler der DO-Funktionszuordnung	0x821	0x6320	Ja
Er82.2	Fehler der VDI-Funktionszuordnung	0x822	0xFF00	Ja
Er82.3	Fehler der VDO-Funktionszuordnung	0x823	0xFF00	Ja
Er82.4	Fehler der DI-Zuordnung für Positionserfassung	0x824	0x824	Ja
Er83.0	AI1-Abtastüberspannung	0x830	0x6100	Ja
Er83.1	AI2-Abtastüberspannung	0x831	0x6100	Ja
Er83.2	AI1-Chip fehlt oder Taktfehler	0x832	-	Ja
Er83.3	AI2-Chip fehlt oder Taktfehler	0x833	-	Ja
Er83.4	Strom-Analogeingang getrennt	0x834	-	Ja
Er83.5	Überstrom der Stromsignal-Abtastung	0x835	-	Ja
Er84.0	Fehler beim elektronischen Getriebeverhältnis	0x840	0x6320	Ja
Er84.1	Fehler der Software-Endlageneinstellung	0x841	0x6320	Ja
Er84.2	Fehler der Encoderauflösung	0x842	0x7122	Ja
Er84.3	Fehler der Referenzpositionseinstellung	0x843	0xFF00	Ja
Er85.1	Fehler des Frequenzteiler-Impulsausgangs	0x851	0x7500	Ja
Er87.0	Fehler des Positionssollwert-Inkrement (Impuls)	0x870	0xFF00	Ja
Er87.3	32-Bit-Vorzeichenüberlauf der Zielposition bei Begrenzung	0x873	0xFF00	Ja
Er87.4	Zielposition überschreitet mechanischen Ein-Umdrehungswert	0x874	0xFF00	Ja
Er87.5	Parameterfehler vollständig geschlossener Regelkreis	0x875	0x0875	Ja
ErA0.1	Mehrumdrehungs-Überlauffehler	0xA01	0x7305	Ja

Werkseitige Alarmcodes

Alarm	Bezeichnung	Code 203F	Buscode 603F
ALF0.0	Not-Halt-Alarm	0x0F00	0xF00
ALF1.0	Erneutes Einschalten erforderlich, damit Parameter wirksam werden	0xF10	0x6320
ALF1.1	Zu häufiges Speichern von Parametern	0xF11	0x5530
ALF1.2	Parameterfehler „Drehmoment erreicht“	0xF12	0x6320
ALF2.0	Vorwärts-Endlagenalarm	0xF20	0x5443
ALF2.1	Rückwärts-Endlagenalarm	0xF21	0x5444
ALF3.0	AI1-Nullpunktverschiebung zu groß	0xF30	-
ALF3.1	AI2-Nullpunktverschiebung zu groß	0xF31	-
ALF4.0	Zeitüberschreitung Referenzfahrt	0xF40	0x6320
ALF4.1	DI-Konflikt bei Referenzfahrt	0xF41	0x6320
ALF4.2	Konflikt des Referenzfahrtmodus	0xF42	0x6320
ALF5.0	Überlast Bremswiderstand	0xF50	0x3210
ALF5.1	Widerstand des externen Bremswiderstands zu klein	0xF51	0x6320
ALF6.0	Fehlerhafte Einstellung Frequenzteiler-Impuls Ausgang	0xF60	-
ALF6.1	Ausgangsphasenausfall	0xF61	0x3230
ALF7.0	Startsegment der Planung größer als Endsegment	0xF70	-
ALF7.3	Startsegment des Positionsvergleichs außerhalb des Bereichs	0xF73	-
ALF8.0	Vibration während Auto-Tuning	0xF80	0x7122
ALF9.0	Encoderbatteriespannung niedrig	0xF90	0x7305
ALFA.0	Warnung: hohe Reglertemperatur	0xFA0	0x7305
ALFB.0	Brems-PMOS Kurzschluss	0xFB0	0x0FB0
ALFB.1	Brems-NMOS Kurzschluss	0xFB1	0x0FB1
ALFB.2	24-V-Bremse getrennt oder Leitungsunterbrechung	0xFB2	0x0FB2
xxnr	Servo nicht bereit	0xFFFF	-

Bus-Fehlercodes

Buscode	Bedeutung
0x0000	Kein Fehler
0x2312	Dauerstromfehler
0x2330	Kurzschluss gegen Erde
0x3120	Überspannung Steuerspannung
0x3130	Phasenausfall
0x3210	Überspannung Hauptstromkreis
0x3220	Unterspannung Hauptstromkreis
0x3230	Überlast
0x4210	Übertemperatur
0x5443	Vorwärts-Endlage
0x5444	Rückwärts-Endlage
0x5530	Speicherfehler

Buscode	Bedeutung
0x6320	Parameterfehler
0x7121	Motor blockiert
0x7122	Motorzuordnungsfehler
0x7305	Encoderfehler
0x7500	Kommunikationsfehler
0x7600	Datenspeicherung
0x8400	Drehzahlregelung
0x8611	Schleppfehler
0x8220	Längenfehler
0x8700	Synchronisationsregler
0x8900	Prozessdatenüberwachung
0x0FFF	Werkseitiger Fehler

7.2 Lösungen

Die folgenden Prüfschritte entsprechen den im Originalhandbuch beschriebenen Ursachen- und Lösungsgruppen. Vor Arbeiten an Leistungsklemmen die Versorgung abschalten und die vorgeschriebene Entladezeit einhalten.

Code/Gruppe	Mögliche Ursache	Prüfung / Abhilfe
Er01.x / Er02.x	Software-, Motor- oder Produktzuordnung stimmt nicht.	Software-/Motordaten und U42-Modellinformationen prüfen. Nur zueinander passende Regler-, Motor- und Encodervarianten verwenden. Bei weiterhin bestehendem Fehler technischen Support kontaktieren.
Er03.x	Parameterdaten ungültig, außerhalb des Bereichs oder fehlerhaft gespeichert/gelesen.	Softwarestand und Parameteradresse prüfen. Schreibzyklen reduzieren. Parameter initialisieren bzw. korrekt neu einstellen; falls erforderlich Regler aus- und wieder einschalten.
Er04.x / Er05.x	Interner FPGA- oder Regelkreis-Kommunikationsfehler.	Regler spannungsfrei schalten und erneut einschalten. Bleibt der Fehler bestehen, Regler prüfen/ersetzen bzw. technischen Support kontaktieren.
Er06.0	Regelkreis arbeitet instabil oder Motor läuft unkontrolliert.	Leistungskabel, Encoderanschluss, Motorphasen, Motordaten und Verstärkungen prüfen. Mechanische Kopplung und Drehrichtung kontrollieren.
Er10.0 bis Er10.4	Überstrom bzw. Kurzschluss. Mögliche Ursachen: falsche Verstärkung, schlechte Motorverkabelung, Kurzschluss gegen Erde, zu kurze Beschleunigungszeit oder defekter Motor/Regler.	Motor- und Leistungskabel festziehen und auf Kurzschluss prüfen. Motorisolation kontrollieren. Beschleunigungs-/Verzögerungszeit erhöhen und Verstärkung korrekt einstellen. Fehlerquelle beseitigen, bevor erneut freigegeben wird.
Er10.5 bis Er10.9	Fehler der Strommessung oder Stromparameter.	Störquellen und Erdung prüfen. Stromparameter kontrollieren; bei Er10.6 R21.24 gemäß Originalhinweis auf 0 setzen. Bei wiederkehrendem Fehler Regler prüfen.
Er11.0 / Er11.1	Zu hohe Motordrehzahl beim Einschalten bzw. Übertemperatur des Reglers.	Motorstillstand beim Einschalten sicherstellen. Umgebungstemperatur, Lüftung, Einbaurichtung und Last prüfen.
Er20.x / Er21.0 / Er22.x	Encoder- oder BISS-Fehler.	CN2 bzw. zweiten Encoderanschluss prüfen, Stecker und Kabel kontrollieren, Abschirmung/Erdung verbessern, korrekten Encodertyp und Auflösung einstellen. Encoderbatterie prüfen.
Er40.0 / Er41.x	Regler- oder Motorüberlast bzw. Motorübertemperatur.	Last und Einschaltdauer reduzieren, Beschleunigungs-/Verzögerungszeit erhöhen, Blockierung beseitigen, Kühlung verbessern. Bei PTC-Ausführung PTC-Leitung und C06.16 prüfen.
Er42.x	IGBT-, Entlade- oder Kühlkörpertemperatur zu hoch.	Umgebungstemperatur senken, Luftstrom und Einbauabstände prüfen, Lüfterfunktion kontrollieren. Nach Überlast mindestens etwa 30 s vor Reset warten. Bei wiederholtem Fehler Regler prüfen.
Er43.0	Zwischenkreis-/Hauptstromkreisüberspannung; häufig bei Netzüberhöhung oder regenerativer Bremsenergie.	Netzspannung prüfen. Bremswiderstand, Verdrahtung P/C, Widerstandswert und Leistung kontrollieren. Verzögerungszeit erhöhen. Bei Netzstörungen geeigneten Überspannungsschutz vorsehen.
Er43.1 / Er80.0	Unterspannung im Haupt- oder Steuerstromkreis.	Versorgungsspannung und Klemmen messen, lose Verbindungen und Phasenausfall prüfen. Netzversorgung stabilisieren.
Er45.0	S-ON-Freigabe kann nicht ausgeführt werden.	Freigabebedingungen, STO, anstehende Fehler/Alarmer und DI-Zuordnung prüfen.
Er46.0	Motorüberdrehzahl.	Drehzahl Sollwert, Getriebeverhältnis, Encoderfeedback und Verstärkung prüfen; Sollwertbegrenzungen korrekt einstellen.
Er47.x	Positionsabweichung/Schleppfehler zu groß.	Mechanische Blockierung, Sollwertsprünge, Beschleunigung, Positionsverstärkung, Encoderfeedback und Grenzwerte prüfen.
Er48.x	STO-Schaltung fehlerhaft.	STO-Eingänge, 5-V-Puffer, Optokoppler und Verdrahtung prüfen. Sicherheitsfunktion nicht überbrücken.
Er49.0 / ALF6.1	Ausgangsphasenausfall.	Motorphasen U/V/W, Stecker und Leistungskabel auf Unterbrechung oder schlechten Kontakt prüfen.

Code/Gruppe	Mögliche Ursache	Prüfung / Abhilfe
Er51.x bis Er57.0 / ALF8.0	Auto-Tuning fehlgeschlagen oder starke Vibration.	Mechanik auf Spiel/Resonanz prüfen, Lastbedingungen stabilisieren, Tuningbedingungen einhalten und Reglerparameter schrittweise anpassen.
Er81.x	Eingangsphasenausfall.	Netzphasen, Sicherungen, Schütze und Klemmen prüfen.
Er82.x	DI/DO/VDI/VDO-Funktionszuordnung ungültig oder konfliktbehaftet.	Funktionszuordnungen prüfen und doppelte bzw. unzulässige Belegungen korrigieren.
Er83.x	Analogeingang AI1/AI2 übersteuert oder Hardware-/Leitungsfehler.	Signalpegel messen, Anschlussart Spannung/Strom prüfen, Leitungsunterbrechung und externe Signalquelle kontrollieren.
Er84.x	Elektronisches Getriebe, Software-Endlagen, Encoderauflösung oder Referenzposition ungültig.	Betroffene Parameter auf zulässigen Wertebereich und zueinander passende Werte prüfen.
Er85.1 / ALF6.0	Frequenzteiler-Impuls Ausgang falsch parametrisiert.	Teilungsverhältnis und Ausgangseinstellungen korrigieren.
Er87.x	Positionsplanung/Zielposition außerhalb des zulässigen Zahlen- oder Mechanikbereichs.	Positionswerte, Segmentgrenzen, Betriebsart und Begrenzungsparameter prüfen.
ErA0.1	Mehrumdrehungswert übergelaufen.	Absolutwert-/Mehrumdrehungsdaten und mechanischen Verfahrbereich prüfen; Referenz-/Initialisierungsverfahren gemäß Anwendung durchführen.
ALF0.0	Not-Halt aktiv.	Not-Halt-Ursache beseitigen und Sicherheitskette prüfen; erst danach zurücksetzen.
ALF1.x	Parameteränderung erfordert Neustart bzw. zu häufiges Speichern.	Regler neu einschalten, wenn erforderlich. Häufigkeit nichtflüchtiger Schreibvorgänge reduzieren.
ALF2.x	Vorwärts-/Rückwärts-Endlage aktiv.	Endschalter/DI prüfen und Achse nur in zulässiger Gegenrichtung aus dem Endbereich fahren.
ALF3.x	Analog-Nullpunktversatz zu groß.	Analogeingang ohne Sollsignal messen und Nullpunkt-/Offseteinstellung prüfen.
ALF4.x	Referenzfahrt Timeout oder DI/Modus-Konflikt.	Referenzsensor, DI-Zuordnung, Suchrichtung, Geschwindigkeit und Homing-Modus prüfen.
ALF5.x	Bremswiderstand überlastet oder Widerstand zu klein.	Bremswiderstandswert und Leistung gemäß Reglerdaten wählen; Bremszyklen/Verzögerung anpassen.
ALF9.0	Encoderbatterie schwach.	Batterie nach Herstellervorgabe ersetzen und Absolutpositionsdaten beachten.
ALFA.0	Hohe Reglertemperatur.	Kühlung, Lüfter, Umgebungstemperatur und Last prüfen.
ALFB.x	Fehler der 24-V-Motorbremsschaltung.	Bremsversorgung, PMOS/NMOS-Schaltung, Leitungen und Bremsspule auf Kurzschluss/Unterbrechung prüfen.

Hinweis: Nicht rücksetzbare Fehler der Klasse 1 erfordern nach Beseitigung der Ursache in der Regel ein erneutes Einschalten. Bei internen Hardwarefehlern, die nach mehreren Einschaltversuchen bestehen bleiben, sieht das Originalhandbuch die Prüfung bzw. den Austausch des Servoreglers oder die Kontaktaufnahme mit dem technischen Support vor.

Kapitel 8A - Parameterliste C00 bis C03

Deutsche Parameterreferenz. Parameterkennungen, Wertebereiche, Standardwerte, Einheiten und Datentypen bleiben unverändert.

8.1 Parameter (2000h/C00)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
01h	C00.00	Regelungsart	0: Positionsregelung 1: Drehzahlregelung 2: Drehmomentregelung 3: Position → Drehzahl 4: Position → Drehmoment 5: Drehzahl → Drehmoment 6: Position → Drehzahl → Drehmoment	0-6	0	-	U16	Bei Stopp / Sofort
02h	C00.01	Motordrehrichtung	0: CCW 1: CW	0-1	0	-	U16	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten
03h	C00.02	Impulse pro Motorumdrehung	-	0-(232-1)	10000	Unit in application	U32	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten
05h	C00.04	Auto-Tuning-Modus	0: Manueller Modus 1: Standardmodus 2: Positioniermodus	0-2	1	-	U16	Im Betrieb / Sofort
06h	C00.05	Steifigkeitsstufe	-	1-31	12	-	U16	Im Betrieb / Sofort
07h	C00.06	Lasttraegheitsverhaeltnis	-	0-12000	100	%	U16	Im Betrieb / Sofort
08h	C00.07	Absolutmodus	0: Inkrementeller Positionsmodus 1: Absolute position linear Modus 2: Absolute position linear infinite Modus 3: Absolute position single-turn Modus 4: Absolute position rotation Modus 5: Absoluter mechanischer Singleturn-Modus (Betriebsrichtung wählbar)	0-5	0	-	U16	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
11h	C00.10	Auswahl Bremswiderstand	0: Internal bleeder resistor 1: External bleeder resistor 2: Kein Bremswiderstand 3: Capacitor bleeder resistor	0-3	0	-	U16	Bei Stopp / Sofort
12h	C00.11	Leistung Bremswiderstand	-	1-65535	50	W	U16	Bei Stopp / Sofort
13h	C00.12	Widerstandswert Bremswiderstand	-	1-65535	50	Ω	U16	Bei Stopp / Sofort
14h	C00.13	Bleeder resistor heat dissipation coefficient	-	1-100	30	-	U16	Im Betrieb / Sofort
15h	C00.14	Bremsfreigabeschalter	-	0-1	0	-	U16	Bei Stopp / Sofort
17h	C00.16	Bedienfeldanzeige	0: Standardanzeige 1: Drehzahlanzeige 2: Drehmomentanzeige 3: Spannungsanzeige 4: Lastanzeige	0-4	0	-	U16	Im Betrieb / Sofort
18h	C00.17	Unterbrechungserkennung vollstaendig geschlossener Regelkreis	0: Erkennung deaktiviert 1: Detect phases AB only 2: Phasen A/B/Z erkennen	0-2	1	-	U16	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten
19h	C00.18	Filterzeit Unterbrechungserkennung geschlossener Regelkreis	-	0-6000	400	ns	U16	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten
1Ah	C00.19	Hardware-Filterzeit geschlossener Regelkreis	-	0-6000	125	ns	U16	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten
1Bh	C00.1A	Auswahl ABZ-Port	0: Frequency-division Ausgang 1: Position comparison Ausgang 2: Fully closed-loop Eingang 3: Pulse synchronization Ausgang	0-3	0	-	U16	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
1Ch	C00.1B	Auswahl OCZ-Port	0: OC-Ausgang Z-Phase 1: position comparison Ausgang. 2: Pulse synchronous Ausgang	0-2	0	-	U16	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
21h	C00.20	Auswahl Impulseingangsmodus	0: P ulse+Richtung, positiv logic 1: P ulse+Richtung, negativ logic 2: A B orthogonal, quadruple Frequenz 3: C W+CCW, positiv logic 4: C W+CCW, negativ logic	0-4	0	-	U16	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten
22h	C00.21	Auswahl aktive Pulsflanke	0: Fallende Flanke 1: Steigende Flanke	0-1	0	-	U16	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten
23h	C00.22	Auswahl Pulskanal	0: Normalkanal 1: Hochgeschwindigkeitskanal	0-1	0	-	U16	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten
25h	C00.24	Filterzeit langsamer Impulseingang	-	0-6000	750	ns	U16	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten
26h	C00.25	Filterzeit schneller Impulseingang	-	0-6000	75	ns	U16	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten
28h	C00.27	Frequenz- division Ausgang phase	0: Phase A fuehrt Phase B 1: Phase B fuehrt Phase A	0-1	0	-	U16	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten
29h	C00.28	Number of Frequenz- division Ausgang pulses	-	0-4194304	2500	P	U32	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten
28h	C00.2A	Polaritaetsauswahl Z-Pulsausgang	0: D ifferential Z positiv polarity, OCZ positiv polarity 1: D ifferential Z positiv polarity, OCZ negativ polarity 2: Differential Z negativ polarity, OCZ positiv polarity 3: D ifferential Z negativ polarity, OCZ negativ polarity	0-3	0	-	U16	Bei Stopp / Nach erneutem Einschalten

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
31h	C00.30	Normaler Benutzer	-	0-65535	0	-	U16	Im Betrieb / Sofort
32h	C00.31	Superuser	-	0-65535	0	-	U16	Im Betrieb / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
01h	C01.00	1. Positionsreglerverstaerkung	-	0-20000	400	0.1rad/ s	U16	Im Betrieb / Sofort
02h	C01.01	1. Drehzahlreglerverstaerkung	-	1-20000	250	0.1Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
03h	C01.02	1. IntegVerhaeltnisnszeit Drehzahlregelkreis	-	1-51200	3184	0.01ms	U16	Im Betrieb / Sofort
04h	C01.03	1. Grenzfrequenz DrehmomentsollwertFilter	-	5-16000	200	Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
09h	C01.08	2. Positionsreglerverstaerkung	-	0-20000	560	0.1rad/ s	U16	Im Betrieb / Sofort
0Ah	C01.09	2. Drehzahlreglerverstaerkung	-	1-20000	350	0.1Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
0Bh	C01.0A	2. IntegVerhaeltnisnszeit Drehzahlregelkreis	-	1-51200	2274	0.01ms	U16	Im Betrieb / Sofort
0Ch	C01.0B	2. Grenzfrequenz DrehmomentsollwertFilter	-	5-16000	280	Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
11h	C01.10	DrehzahlrueckfuehrungsFilter	0: Interne Einstellung 1: TiefpassFilter 2: O verlapping MittelwertFilter 3: Drehzahlbeobachter 4: Kein Filter	0-4	0	-	U16	Bei Stopp / Sofort

8.2 Grundlegende Verstaerkungsparameter (2001h/C01)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
31h	C00.30	Normaler Benutzer	-	0-65535	0	-	U16	Im Betrieb / Sofort
32h	C00.31	Superuser	-	0-65535	0	-	U16	Im Betrieb / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
01h	C01.00	1. Positionsreglervertaerkung	-	0-20000	400	0.1rad/ s	U16	Im Betrieb / Sofort
02h	C01.01	1. Drehzahlreglervertaerkung	-	1-20000	250	0.1Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
03h	C01.02	1. IntegVerhaeltniszeit Drehzahlregelkreis	-	1-51200	3184	0.01ms	U16	Im Betrieb / Sofort
04h	C01.03	1. Grenzfrequenz DrehmomentsollwertFilter	-	5-16000	200	Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
09h	C01.08	2. Positionsreglervertaerkung	-	0-20000	560	0.1rad/ s	U16	Im Betrieb / Sofort
0Ah	C01.09	2. Drehzahlreglervertaerkung	-	1-20000	350	0.1Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
08h	C01.0A	2. IntegVerhaeltniszeit Drehzahlregelkreis	-	1-51200	2274	0.01ms	U16	Im Betrieb / Sofort
0Ch	C01.0B	2. Grenzfrequenz DrehmomentsollwertFilter	-	5-16000	280	Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
11h	C01.10	DrehzahlrueckfuehrungsFilter	0: Interne Einstellung 1: TiefpassFilter 2: O verlapping MittelwertFilter 3: Drehzahlbeobachter 4: Kein Filter	0-4	0	-	U16	Bei Stopp / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
12h	C01.11	Grenzfrequenz Tiefpass der Drehzahlrueckfuehrung	-	10-16000	8000	Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
13h	C01.12	Ueberlappender MittelwertFilter der Drehzahlrueckfuehrung Zeitkonstante	0: Kein Filter 1: 2-fach-Filter 2: 4-fach-Filter 3: 8-fach-Filter 4: 16-fach-Filter 5: 32-fach-Filter 6: 64-fach-Filter	0-6	0	-	U16	Im Betrieb / Sofort
14h	C01.13	Quelle Drehzahlvorsteuerung	0: Keine Vorsteuerung 1: Interner Sollwert 2: Modellnachfuehrung 3: AI1 4: AI2	0-4	0	-	U16	Im Betrieb / Sofort
15h	C01.14	Drehzahlvorsteuerung in Prozent	-	0-2000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
16h	C01.15	Filter der Drehzahlvorsteuerung Grenzfrequenz	-	5-16000	318	Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
17h	C01.16	Quelle Drehmomentvorsteuerung	0: Keine Vorsteuerung 1: Interner Sollwert 2: Modellnachfuehrung 3: AI1 4: AI2	0-4	0	-	U16	Im Betrieb / Sofort
18h	C01.17	Drehmomentvorsteuerung in Prozent	-	0-2000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
19h	C01.18	Filter der Drehmomentvorsteuerung Grenzfrequenz	-	5-16000	318	Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
1Ch	C01.1B	PDFF Regelkoeffizient	-	0-1000	1000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
1Dh	C01.1C	Daempfungsfaktor-Regelkoeffizient	-	0-1000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
21h	C01.20	Zeitkonstante A des ueberlappenden MittelwertFilters fuer Positionssollwert	-	0-1280	0	0.1ms	U16	Bei Stopp / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
22h	C01.21	Zeitkonstante B des ueberlappenden MittelwertFilters fuer Positionssollwert	-	0-1280	0	0.1ms	U16	Bei Stopp / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
23h	C01.22	Zeitkonstante A Tiefpass Positionssollwert	-	0-65535	0	0.1ms	U16	Bei Stopp / Sofort
24h	C01.23	Zeitkonstante B Tiefpass Positionssollwert	-	0-65535	0	0.1ms	U16	Bei Stopp / Sofort
25h	C01.24	1st Kerbfilters Filter Frequenz of position Sollwert	-	0-2000	0	0.1Hz	U16	Bei Stopp / Sofort
26h	C01.25	1st Kerbfilters Filter width of position Sollwert	-	0-1000	0	0.1%	U16	Bei Stopp / Sofort
27h	C01.26	1st Kerbfilters Filter depth of position Sollwert	-	10-1000	1000	0.1%	U16	Bei Stopp / Sofort
28h	C01.27	2nd Kerbfilters Filter Frequenz of position Sollwert	-	0-2000	0	0.1Hz	U16	Bei Stopp / Sofort
29h	C01.28	2nd Kerbfilters Filter width of position Sollwert	-	0-1000	0	0.1%	U16	Bei Stopp / Sofort
2Ah	C01.29	2nd Kerbfilters Filter depth of position Sollwert	-	10-1000	1000	0.1%	U16	Bei Stopp / Sofort
2Bh	C01.2A	Positionssollwert pre-charge Filter Zeitkonstante	-	0-1280	0	0.1ms	U16	Bei Stopp / Sofort
31h	C01.30	Adaptivr KerbFilter Modus	0: Deaktiviert 1: 1st Kerbfilters 2: 2nd Kerbfilters 3: Notch parameter reset 4: R esonance Frequenz tested only	0-4	0	-	U16	Im Betrieb / Sofort
32h	C01.31	Adaptivr KerbFilter test times	-	0-65535	0	Times	U16	Bei Stopp / Sofort
33h	C01.32	Adaptivr KerbFilter test Frequenz	-	0-8000	0	Hz	U16	Read only / Sofort
34h	C01.33	Adaptivr KerbFilter test amplitude	-	0-5000	0	0.1%	U16	Read only / Sofort
35h	C01.34	Adaptivr KerbFilter target torque	-	0-2000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
36h	C01.35	Adaptivr KerbFilter test torque Schwellwert	-	0-2000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
39h	C01.38	Gain Schalterover Modus	0: Fest to the 1st Verstaerkung set 1: DI Schalterover 2: DI P-PI Schalterover 3: Drehmomentsollwert 4: Drehzahlsollwert 5: Drehzahl Rueckfuehrung 6: S peed Sollwert change rate 7: Position deviation 8: Positionssollwert 9: P ositioning completed signal 10: P osition Sollwert and speed Rueckfuehrung 11: S peed Sollwert Schwellwert	0-11	0	-	U16	Bei Stopp / Sofort
3Ah	C01.39	Gain Schalterover time	-	10-10000	50	0.1ms	U16	Im Betrieb / Sofort
3Bh	C01.3A	Gain Schalterover Schwellwert	-	0-65535	10	-	U16	Im Betrieb / Sofort
3Ch	C01.3B	Gain Schalterover loop width	-	0-65535	10	-	U16	Im Betrieb / Sofort
3Dh	C01.3C	Gain Schalterover position lock setting	-	0-65535	0	-	U16	Im Betrieb / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
3Eh	C01.3D	Gain Schalterover position Verstaerkung conversion time	-	10-10000	50	0.1ms	U16	Im Betrieb / Sofort
41h	C01.40	Frequenz des 1st Kerbfilters	-	10-8000	8000	Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
42h	C01.41	Breite level of the 1st Kerbfilters	-	0-4000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
43h	C01.42	Tiefe level of the 1st Kerbfilters	-	10-1000	1000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
44h	C01.43	Frequenz des 2nd Kerbfilters	-	10-8000	8000	Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
45h	C01.44	Breite level of the 2nd Kerbfilters	-	0-4000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
46h	C01.45	Tiefe level of the 2nd Kerbfilters	-	10-1000	1000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
47h	C01.46	Frequenz des 3rd Kerbfilters	-	10-8000	8000	Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
48h	C01.47	Breite level of the 3rd Kerbfilters	-	0-4000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
49h	C01.48	Tiefe level of the 3rd Kerbfilters	-	10-1000	1000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
4Ah	C01.49	Frequenz des 4th Kerbfilters	-	10-8000	8000	Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
4Bh	C01.4A	Breite level of the 4th Kerbfilters	-	0-4000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
4Ch	C01.4B	Tiefe level of the 4th Kerbfilters	-	10-1000	1000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
4Dh	C01.4C	Frequenz des 5th Kerbfilters	-	10-8000	8000	Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
4Eh	C01.4D	Breite level of the 5th Kerbfilters	-	0-4000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
4Fh	C01.4E	Tiefe level of the 5th Kerbfilters	-	10-1000	1000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
01h	C02.00	Modellnachfuehrung control	0: Deaktiviert 1: S ingle mass Modul tracking	0-1	0	-	U16	Bei Stopp / Sofort
02h	C02.01	Modellnachfuehrung control Verstaerkung	-	10-20000	500	0.1rad/s	U16	Im Betrieb / Sofort
03h	C02.02	Modellnachfuehrung inertia correction coefficient	-	10-8000	1000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort

8.3 Erweiterte Verstaerkungsparameter (2002h/C02)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
09h	C02.08	Umkehrspielkompensation Modus	0: Kein Kompensation 1: C ompensation in forward Richtung 2: C ompensation in reverse Richtung 3: C ompensation in both forward and reverse Richtungs	0-3	0	-	U16	Bei Stopp / Sofort
0Ah	C02.09	Number of backlash Kompensation pulses	-	-231-(231-1)	0	P	I32	Bei Stopp / Sofort
0Ch	C02.0B	Umkehrspielkompensation Filter Zeitkonstante	-	0-65535	0	0.01ms	U16	Im Betrieb / Sofort
31h	C02.30	Drehzahlbeobachter Verstaerkung	-	0-40000	0	0.1Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
32h	C02.31	Drehzahlbeobachter inertia correction	-	10-8000	1000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
33h	C02.32	Drehzahlbeobachter speed Rueckfuehrung Grenzfrequenz	-	0-16000	0	Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
39h	C02.38	Frequenz for vibVerhaeltnisn suppression 1	-	10-20000	1000	0.1Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
3Ah	C02.39	Inertia correction for vibVerhaeltnisn suppression 1	-	10-8000	1000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
3Bh	C02.3A	TiefpassFilter correction for vibVerhaeltnisn suppression 1	-	-9999-9999	0	0.1Hz	I16	Im Betrieb / Sofort
3Ch	C02.3B	Correction of high-pass Filter 1 for vibVerhaeltnisn sup- pression 1	-	-9999-9999	0	0.1Hz	I16	Im Betrieb / Sofort
3Dh	C02.3C	Frequenz of high- pass Filter 2 for vibVerhaeltnisn sup- pression 1	-	10-50000	20000	0.1Hz	U16	Im Betrieb / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
3Eh	C02.3D	Ratio of Kompensation 1 for vibVerhaeltnisn suppression 1	-	0-20000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
3Fh	C02.3E	Ratio of Kompensation 2 for vibVerhaeltnisn suppression 1	-	0-20000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
41h	C02.40	Frequenz for vibVerhaeltnisn suppression 2	-	10-20000	1000	0.1Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
42h	C02.41	Inertia correction for vibVerhaeltnisn suppression 2	-	10-8000	1000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
43h	C02.42	TiefpassFilter correction for vibVerhaeltnisn suppression 2	-	-9999-9999	0	0.1Hz	I16	Im Betrieb / Sofort
44h	C02.43	Correction of high-pass Filter 1 for vibVerhaeltnisn sup- pression 2	-	-9999-9999	0	0.1Hz	I16	Im Betrieb / Sofort
45h	C02.44	Frequenz of high- pass Filter 2 for vibVerhaeltnisn sup- pression 2	-	10-50000	20000	0.1Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
46h	C02.45	Ratio of Kompensation 1 for vibVerhaeltnisn suppression 2	-	0-20000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
47h	C02.46	Ratio of Kompensation 2 for vibVerhaeltnisn suppression 2	-	0-20000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
49h	C02.48	Frequenz for vibVerhaeltnisn suppression 3	-	10-20000	1000	0.1Hz	U16	Im Betrieb / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
4Ah	C02.49	Inertia correction for vibVerhaeltnis suppression 3	-	10-8000	1000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
4Bh	C02.4A	TiefpassFilter correction for vibVerhaeltnis suppression 3	-	-9999-9999	0	0.1Hz	I16	Im Betrieb / Sofort
4Ch	C02.4B	Correction of high-pass Filter 1 for vibVerhaeltnis sup- pression 3	-	-9999-9999	0	0.1Hz	I16	Im Betrieb / Sofort
4Dh	C02.4C	Frequenz of high- pass Filter 2 for vibVerhaeltnis sup- pression 3	-	10-50000	20000	0.1Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
4Eh	C02.4D	Ratio of Kompensation 1 for vibVerhaeltnis suppression 3	-	0-20000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
4Fh	C02.4E	Ratio of Kompensation 2 for vibVerhaeltnis suppression 3	-	0-20000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
61h	C02.60	Stoergroessenbeobachter Verstaerkung	-	0-40000	0	0.1Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
62h	C02.61	Stoergroessenbeobachter inertia correction coefficient	-	1-10000	1000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
63h	C02.62	Stoergroessenbeobachter low-pass Grenzfrequenz	-	0-16000	0	Hz	U16	Im Betrieb / Sofort
64h	C02.63	Stoergroessenbeobachter Kompensation torque per- centage	-	0-2000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
69h	C02.68	Reibungskompensation Schalter and relevant setting	-	0-65535	0	-	U16	Im Betrieb / Sofort
6Ah	C02.69	Reibungskompensation speed Schwellwert	-	0-5000	20	0.1rpm	U16	Im Betrieb / Sofort
6Bh	C02.6A	Static friction Kompensation	-	0-2000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
6Ch	C02.6B	Vorwaerts-Reibungskompensation of coulomb friction	-	0-2000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
6Dh	C02.6C	Rueckwaerts-Reibungskompensation of coulomb friction	-	-2000-0	0	0.1%	I16	Im Betrieb / Sofort
6Eh	C02.6D	Viscous friction torque for rated speed	-	0-2000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
6Fh	C02.6E	Reibungskompensation Filterzeit	-	0-65535	0	0.01ms	U16	Im Betrieb / Sofort
70h	C02.6F	Reibungskompensation Schwellwert for zero speed	-	0-1000	10	0.1rpm	U16	Im Betrieb / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
01h	C03.00	Positionssollwert Auswahl	0: Pulse Sollwert 1: Internal position planning 2: Step amount	0-2	0	-	U16	Bei Stopp / Sofort
03h	C03.02	Numerator of group 1 electronic gear Verhaeltnis	-	1-(232-1)	131072	-	U32	Im Betrieb / Sofort
05h	C03.04	Denominator of group 1 electronic gear Verhaeltnis	-	1-(232-1)	10000	-	U32	Im Betrieb / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
07h	C03.06	Numerator of group 2 electronic gear Verhaeltnis	-	1-(232-1)	131072	-	U32	Im Betrieb / Sofort
09h	C03.08	Denominator of group 2 electronic gear Verhaeltnis	-	1-(232-1)	10000	-	U32	Im Betrieb / Sofort
0Ch	C03.0B	Gear Verhaeltnis Schalterover Modus	0: Switch after positioning is completed 1: Switch immediately	0-1	0	-	U16	Im Betrieb / Sofort
0Dh	C03.0C	Step amount Sollwert value	-	-9999- 9999	50	Unit in application	I16	Im Betrieb / Sofort

8.4 Sollwert-/Befehlsparameter (2003h/C03)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
0Eh	C03.0D	Schrittweite Drehzahlsollwert	-	0-1500	1000	rpm	U16	Im Betrieb / Sofort
11h	C03.10	Position reached criteria	0: DO Ausgang when the loop position deviation is less than the Schwellwert 1: DO Ausgang when the loop position deviation is less than the Schwellwert and the Filtered position Sollwert is 0 2: DO Ausgang when the loop position deviation is less than the Schwellwert and the Filtered position Sollwert is 0 and the Ausgang is kept active for at least the time set by C03.14 3: DO Ausgang when the actual position deviation is less than the Schwellwert 4: DO Ausgang when the actual position deviation is less than the decision Schwellwert and the Filtered position Sollwert is 0 5: DO Ausgang when the actual position deviation is less than the Schwellwert, and the Filtered position Sollwert is 0 and the Ausgang is kept active for at least the time set by C03.14	0-5	1	-	U16	Bei Stopp / Sofort
12h	C03.11	Threshold of positioning near	-	0-65535	625	Unit in application	U16	Im Betrieb / Sofort
13h	C03.12	Schwellwert Position erreicht	-	0-65535	7	Unit in application	U16	Im Betrieb / Sofort
14h	C03.13	Position reached Filterzeit	-	0-65535	0	ms	U16	Bei Stopp / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
15h	C03.14	Haltezeit Position erreicht	-	0-65535	0	ms	U16	Bei Stopp / Sofort
17h	C03.16	Positionsabweichung loeschening Auswahl	0: Inactive 1: DI trigger	0-1	0	-	U16	Bei Stopp / Sofort
21h	C03.20	Drehzahlsollwert Auswahl	0: I nternal digital Sollwert 1: AI1 2: AI2 3: I nternal speed planning 4: A I1 → intern speed planning 5: A I2 → intern speed planning	0-5	0	-	U16	Bei Stopp / Sofort
22h	C03.21	Drehzahlsollwert	-	-8000- 8000	100	rpm	I16	Im Betrieb / Sofort
23h	C03.22	AcceleVerhaeltnisn rate	-	0-65535	10	ms	U32	Im Betrieb / Sofort
25h	C03.24	DeceleVerhaeltnisn rate	-	0-65535	10	ms	U32	Im Betrieb / Sofort
27h	C03.26	Drehzahl limit Auswahl	0: Internal limit 1: External limit 2: AI1 3: AI2	0-3	0	-	U16	Bei Stopp / Sofort
28h	C03.27	Internal positiv speed limit	-	0-8000	6000	rpm	U16	Im Betrieb / Sofort
29h	C03.28	Internal negativ speed limit	-	0-8000	6000	rpm	U16	Im Betrieb / Sofort
2Ah	C03.29	External forward speed limit	-	0-8000	6000	rpm	U16	Im Betrieb / Sofort
2Bh	C03.2A	External negativ speed limit	-	0-8000	6000	rpm	U16	Im Betrieb / Sofort
2Ch	C03.2B	Drehzahl reach Schwellwert	-	0-8000	1000	rpm	U16	Im Betrieb / Sofort
2Dh	C03.2C	Drehzahl synchronization Schwellwert	-	0-1000	10	rpm	U16	Im Betrieb / Sofort
2Eh	C03.2D	Drehzahl rotation Schwellwert	-	0-1000	20	rpm	U16	Im Betrieb / Sofort
2Fh	C03.2E	Zero speed Ausgang Schwellwert	-	5-1000	10	rpm	U16	Im Betrieb / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
30h	C03.2F	Schwellwert Nullklemmung	-	0-1000	10	rpm	U16	Im Betrieb / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
31h	C03.30	Vorwaerts DI jog speed	-	0-8000	100	rpm	U16	Im Betrieb / Sofort
32h	C03.31	Rueckwaerts DI jog speed	-	0-8000	100	rpm	U16	Im Betrieb / Sofort
33h	C03.32	Zero-speed Ausgang judgment hysteresis	-	0-200	10	rpm	U16	Im Betrieb / Sofort
34h	C03.33	Drehzahl DO Filter setting	-	0-1000	100	0.1ms	U16	Im Betrieb / Sofort
35h	C03.34	Drehzahl S-Kurve Freigabe	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0-1	0	-	U16	Bei Stopp / Sofort
36h	C03.35	Increasing acceleVerhaeltnisn of speed S-Kurve acceler-ation segment	-	0-1000	500	0.1%	U16	Bei Stopp / Sofort
37h	C03.36	Increasing deceleVerhaeltnisn of speed S-Kurve acceler-ation segment	-	0-1000	500	0.1%	U16	Bei Stopp / Sofort
38h	C03.37	Decreasing acceleVerhaeltnisn of speed S-Kurve decel- eVerhaeltnisn segment	-	0-1000	500	0.1%	U16	Bei Stopp / Sofort
39h	C03.38	Decreasing deceleVerhaeltnisn of speed S-Kurve decel- eVerhaeltnisn segment	-	0-1000	500	0.1%	U16	Bei Stopp / Sofort
41h	C03.40	Drehmomentsollwert Auswahl	0: Internal digital setting 1: AI1 2: AI2	0-2	0	-	U16	Bei Stopp / Sofort
42h	C03.41	Drehmomentsollwert	-	-4000- 4000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
43h	C03.42	Drehmoment limit Auswahl	0: Internal limit 1: External limit 2: AI1 3: AI2	0-3	0	-	U16	Bei Stopp / Sofort
44h	C03.43	Interne positiv Drehmomentgrenze	-	0-4000	3000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Wertebereich	Standard	Einheit	Datentyp	Aenderung / Wirksamkeit
45h	C03.44	Interne negativ Drehmomentgrenze	-	0-4000	3000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
46h	C03.45	External forward torque limit	-	0-4000	3000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
47h	C03.46	External reverse torque limit	-	0-4000	3000	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
48h	C03.47	Positive Drehzahlgrenze in torque Modus	-	0-8000	3000	rpm	U16	Im Betrieb / Sofort
49h	C03.48	Negative Drehzahlgrenze in torque Modus	-	0-8000	3000	rpm	U16	Im Betrieb / Sofort
4Ah	C03.49	Sollwert value for torque reach	-	0-4000	0	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
4Bh	C03.4A	Valid value for torque reached	-	0-4000	200	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort
4Ch	C03.4B	Invalid value for torque reached	-	0-4000	100	0.1%	U16	Im Betrieb / Sofort

Kapitel 8B - E/A-Parameter (2004h/C04)

Deutsche Übersetzung der Parametergruppe C04. Parameterkennungen, Wertebereiche, Standardwerte, Einheiten und Datentypen sind gegenüber dem Original unverändert.

Digitale Eingänge DI1-DI8

Für die Funktionsauswahl C04.00/C04.04/.../C04.1C gilt im Original dieselbe Optionsliste:

0: Keine Definition
1: S-ON
2: Fehler zurücksetzen
3: Verstärkungsumschaltung
4: Not-Halt
5: Referenzschalter
6: Positiver Überfahrweg
7: Negativer Überfahrweg
8: Modus 1
9: Modus 2
10: Jog +
11: Jog -
12-15: Segmentauswahl 1-4
16: Positionssollwert-Richtung
17: Drehzahlsollwert-Richtung
18: Drehmomentsollwert-Richtung
19: Positionsplanung Trigger
20: Positionsplanung Pause
21: Positionserfassung sperren
22: Positionserfassung freigeben
23: Positionsabweichung löschen
24: Positionssollwert sperren
25: Referenzfahrt-Startfreigabe
26: Drehzahlsollwertmodus
27: Nullklemmung
28: Externe Drehzahlbegrenzung
29: Externe Drehmomentbegrenzung
32: Elektronisches Getriebe umschalten
33: Positionserfassung freigeben
34: Positionsschritt freigeben
35: Handrad freigeben
36: Handradverhältnis 1
37: Handradverhältnis 2

Index	Parameter	Name	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
01h	C04.00	DI1 Funktionsauswahl	0-37	6	-	U16	Bei Stopp	Sofort
02h	C04.01	DI1 Logikauswahl (0: NO, 1: NC)	0-1	0	-	U16	Im Betrieb	Sofort
03h	C04.02	DI1 Filterzeit	0-65535	150	0.01 ms	U16	Im Betrieb	Sofort
05h	C04.04	DI2 Funktionsauswahl	0-37	7	-	U16	Bei Stopp	Sofort
06h	C04.05	DI2 Logikauswahl (0: NO, 1: NC)	0-1	0	-	U16	Im Betrieb	Sofort
07h	C04.06	DI2 Filterzeit	0-65535	150	0.01 ms	U16	Im Betrieb	Sofort
09h	C04.08	DI3 Funktionsauswahl	0-37	24	-	U16	Bei Stopp	Sofort
0Ah	C04.09	DI3 Logikauswahl (0: NO, 1: NC)	0-1	0	-	U16	Im Betrieb	Sofort
0Bh	C04.0A	DI3 Filterzeit	0-65535	150	0.01 ms	U16	Im Betrieb	Sofort
0Dh	C04.0C	DI4 Funktionsauswahl	0-37	2	-	U16	Bei Stopp	Sofort

Index	Parameter	Name	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
0Eh	C04.0D	DI4 Logikauswahl (0: NO, 1: NC)	0-1	0	-	U16	Im Betrieb	Sofort
0Fh	C04.0E	DI4 Filterzeit	0-65535	150	0.01 ms	U16	Im Betrieb	Sofort
11h	C04.10	DI5 Funktionsauswahl	0-37	1	-	U16	Bei Stopp	Sofort
12h	C04.11	DI5 Logikauswahl (0: NO, 1: NC)	0-1	0	-	U16	Im Betrieb	Sofort
13h	C04.12	DI5 Filterzeit	0-65535	150	0.01 ms	U16	Im Betrieb	Sofort
15h	C04.14	DI6 Funktionsauswahl	0-37	0	-	U16	Bei Stopp	Sofort
16h	C04.15	DI6 Logikauswahl (0: NO, 1: NC)	0-1	0	-	U16	Im Betrieb	Sofort
17h	C04.16	DI6 Filterzeit	0-65535	150	0.01 ms	U16	Im Betrieb	Sofort
19h	C04.18	DI7 Funktionsauswahl	0-37	33	-	U16	Bei Stopp	Sofort
1Ah	C04.19	DI7 Logikauswahl (0: NO, 1: NC)	0-1	0	-	U16	Im Betrieb	Sofort
1Bh	C04.1A	DI7 Filterzeit	0-65535	150	0.01 ms	U16	Im Betrieb	Sofort
1Dh	C04.1C	DI8 Funktionsauswahl	0-37	5	-	U16	Bei Stopp	Sofort
1Eh	C04.1D	DI8 Logikauswahl (0: NO, 1: NC)	0-1	0	-	U16	Im Betrieb	Sofort
1Fh	C04.1E	DI8 Filterzeit	0-65535	150	0.01 ms	U16	Im Betrieb	Sofort

Digitale Ausgänge DO1-DO5

Für die DO-Funktionsauswahl gilt folgende Optionsliste:

0: Keine Definition
 1: Servo bereit
 2: Motor dreht
 3: Bremse
 4: Fehler
 5: Alarm
 6: Servobetrieb
 7: Position erreicht
 8: Positionierung nahe
 9: Referenzfahrt abgeschlossen
 10: Positionserfassung abgeschlossen
 11: Positionsvergleichsausgang
 12: Nulldrehzahlsignal
 13: Drehzahlbegrenzung
 14: Drehzahl erreicht
 15: Drehzahlsynchronisation
 16: Drehmomentbegrenzung
 17: Drehmoment erreicht
 18: EMD-Ausgang
 19: Winkel-Auto-Tuning abgeschlossen

Index	Parameter	Name	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
31h	C04.30	DO1 Funktionsauswahl	0-20	1	-	U16	Bei Stopp	Sofort
32h	C04.31	DO1 Logikauswahl (0: NO, 1: NC)	0-1	0	-	U16	Im Betrieb	Sofort
33h	C04.32	DO2 Funktionsauswahl	0-20	7	-	U16	Bei Stopp	Sofort
34h	C04.33	DO2 Logikauswahl (0: NO, 1: NC)	0-1	0	-	U16	Im Betrieb	Sofort
35h	C04.34	DO3 Funktionsauswahl	0-20	3	-	U16	Bei Stopp	Sofort
36h	C04.35	DO3 Logikauswahl (0: NO, 1: NC)	0-1	0	-	U16	Im Betrieb	Sofort
37h	C04.36	DO4 Funktionsauswahl	0-20	4	-	U16	Bei Stopp	Sofort
38h	C04.37	DO4 Logikauswahl (0: NO, 1: NC)	0-1	0	-	U16	Im Betrieb	Sofort
39h	C04.38	DO5 Funktionsauswahl	0-20	9	-	U16	Bei Stopp	Sofort
3Ah	C04.39	DO5 Logikauswahl (0: NO, 1: NC)	0-1	0	-	U16	Im Betrieb	Sofort

Analoge Ein- und Ausgänge

Index	Parameter	Name / Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
41h	C04.40	AI1 Offset	-5000-5000	0	mV	I16	Im Betrieb	Sofort
42h	C04.41	AI1 Totzone	0-50000	0	0.1 mV	U16	Im Betrieb	Sofort
43h	C04.42	AI1 Nullpunktdrift	-5000-5000	0	0.1 mV	I16	Im Betrieb	Sofort
44h	C04.43	AI1 Medianfilter: 0 Inaktiv / 1 Aktiv	0-1	1	-	U16	Im Betrieb	Sofort
45h	C04.44	AI1 Tiefpassfilterzeit	0-65535	50	0.01 ms	U16	Im Betrieb	Sofort
46h	C04.45	AI Funktionskonfiguration; Bit00: Drahtbruchererkennung bei Strom-AI; 0 Deaktiviert / 1 Offen	0-65535	0	-	U16	Bei Stopp	Sofort
4Ah	C04.49	AI2 Medianfilter: 0 Inaktiv / 1 Aktiv	0-1	1	-	U16	Im Betrieb	Sofort

Index	Parameter	Name / Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
4Bh	C04.4A	AI2 Tiefpassfilterzeit	0-65535	50	0.01 ms	U16	Im Betrieb	Sofort
4Ch	C04.4B	Drehzahlwert entsprechend Analog 10 V	0-20000	3000	rpm	U16	Im Betrieb	Sofort
4Dh	C04.4C	Drehmomentwert entsprechend Analog 10 V	0-8000	1000	0.1%	U16	Im Betrieb	Sofort
4Eh	C04.4D	Drehzahlwert entsprechend Analog 20 mA	0-20000	3000	rpm	U16	Im Betrieb	Sofort
4Fh	C04.4E	Drehmomentwert entsprechend Analog 20 mA	0-8000	1000	0.1%	U16	Im Betrieb	Sofort
51h	C04.50	AO1 Modus: 0 Drehzahlrückführung; 1 Drehzahlsollwert; 2 Drehmomentsollwert; 3 Positionsabweichung (Sollwerteinheit); 4 Positionsabweichung (Encodereinheit); 5 Positionssollwertgeschwindigkeit; 6 Positionierung abgeschlossen; 7 Drehzahlvorsteuerung; 8 AI1 Abtastwert; 9 AI2 Abtastwert; 10 Drehmomentvorsteuerung; 11 Zwischenkreisspannung; 12 Ende Positionssollwertausgabe; 16 Spannungstest	0-16	0	-	U16	Im Betrieb	Sofort
52h	C04.51	AO1 Offsetspannung	-9999-9999	0	mV	I16	Im Betrieb	Sofort
53h	C04.52	AO1 Verhältnis	-9999-9999	100	0.01	I16	Im Betrieb	Sofort

Hinweis: Für die detaillierte Beschreibung dieser Parameter verweist das Original auf Abschnitt 8.24.4 „Group C04“.

A6-RS Servoregler - Kapitel 8C

Parametergruppen C05, C06 und C07

Deutsche Übersetzung der Parameterliste. Parameterkennungen, Wertebereiche, Standardwerte, Einheiten und Datentypen bleiben gegenüber dem Original unverändert. DB = dynamische Bremse; STO = Safe Torque Off.

8.6 Stoppmodus (2005h / C05)

Index	Parameter	Bezeichnung / Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
01h	C05.00	Stoppmodus bei S-ON AUS -4: Rampe (C05.08), DB bleibt aktiv; -3: Stopp bei 0 Drehzahl, DB aktiv; -2: Rampe (C05.0A), DB aktiv; -1: DB-Stopp, DB aktiv; 0: Austrudeln, stromlos; 1: Rampe (C05.0A), stromlos; 2: Stopp bei 0 Drehzahl, stromlos	-4...2	0	-	I16	bei Stopp	sofort
02h	C05.01	Schnellstopmodus 0: Austrudeln/stromlos; 1: Rampe C05.0A/stromlos; 2: Rampe C05.08/stromlos; 3: Notstopp-Drehmoment/stromlos; 4: Stopp bei 0/stromlos; 5: Rampe C05.0A/Position halten; 6: Rampe C05.08/Position halten; 7: Notstopp-Drehmoment/Position halten	0...7	2	-	U16	bei Stopp	sofort
03h	C05.02	Stoppmodus bei Überfahrgrenze 0: Austrudeln/stromlos; 1: Stopp bei 0/Position halten; 2: Stopp bei 0/stromlos; 3: Rampe C05.08/stromlos; 4: Rampe C05.08/Position halten; 5: DB-Stopp/stromlos; 6: DB-Stopp/DB aktiv; 7: Überfahrgrenze ignorieren	0...7	1	-	U16	bei Stopp	sofort
04h	C05.03	Stoppmodus bei Fehler Nr. 1 0: Austrudeln/stromlos; 1: DB-Stopp/stromlos; 2: DB-Stopp/DB aktiv	0...2	2	-	U16	bei Stopp	sofort
05h	C05.04	Stoppmodus bei Fehler Nr. 2 -5: Stopp bei 0/DB aktiv; -4: Notstopp-Drehmoment/DB aktiv; -3: Rampe C05.08/DB aktiv; -2: Rampe C05.0A/DB aktiv; -1: DB-Stopp/DB aktiv; 0: Austrudeln/stromlos; 1: Rampe C05.0A/stromlos; 2: Rampe C05.08/stromlos; 3: Notstopp-Drehmoment/stromlos	-5...3	1	-	I16	bei Stopp	sofort
08h	C05.07	Drehzahlschwelle für Stillstand	5...1000	10	rpm	U16	im Betrieb	sofort
09h	C05.08	Verzögerungszeit Rampe für Schnellstopp	0...3600000	0	ms	U32	im Betrieb	sofort
0Bh	C05.0A	Verzögerungszeit Rampe für Langsamstopp	0...3600000	100	ms	U32	im Betrieb	sofort
0Dh	C05.0C	Drehmomentgrenze beim Notstopp	5...3000	1000	0,1 %	U16	im Betrieb	sofort
11h	C05.10	Verzögerung Bremse schließen -> Motor stromlos	0...65535	100	ms	U16	im Betrieb	sofort
12h	C05.11	Drehzahlschwelle beim Schließen der Bremse	10...3000	30	rpm	U16	im Betrieb	sofort
13h	C05.12	Max. Wartezeit bei S-ON AUS bis Bremse schließt	0...65535	100	ms	U16	im Betrieb	sofort
14h	C05.13	Verzögerung Bremse EIN -> Sollwertannahme	0...65535	100	ms	U16	bei Stopp	sofort
15h	C05.14	Anzugsverzögerung des DB-Relais	0...65535	20	ms	U16	bei Stopp	sofort

8.7 Schutzparameter (2006h / C06)

Index	Parameter	Bezeichnung / Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
01h	C06.00	Schwelle für übermäßige lokale Positionsabweichung	0...(2 ³² -1)	32767	Anwendereinheit	U32	im Betrieb	sofort
03h	C06.02	Schwelle für zu hohe Positionssollfrequenz	0...4000	4000	kHz	U16	bei Stopp	sofort
04h	C06.03	Schwelle Überdrehzahl	0...9000	0	rpm	U16	im Betrieb	sofort
05h	C06.04	Eingangsphasenausfallerkennung: 0 aktiv, 1 deaktiviert	0...1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
06h	C06.05	Speicherung bei Netzausfall: 0 nicht persistent, 1 persistent	0...1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
07h	C06.06	STO-Funktionsmaskierung	0...1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
08h	C06.07	Mechanische Positionsgrenze: 0 inaktiv; 1 aktiv; 2 nach Referenzfahrt aktiv	0...2	0	-	U16	im Betrieb	sofort
09h	C06.08	Mechanische positive Grenze PL	-(2 ³¹)...2 ³¹ -1	2 ³¹ -1	Anwendereinheit	I32	im Betrieb	sofort
0Bh	C06.0A	Mechanische negative Grenze NL	-(2 ³¹)...2 ³¹ -1	-2 ³¹	Anwendereinheit	I32	im Betrieb	sofort
0Eh	C06.0D	Alarmumschaltung 3-phasig 220 V -> 2-phasig: 0 deaktiviert, 1 aktiviert	0...1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
0Fh	C06.0E	STO-Behandlung: 0 Fehler, 1 Status	0...1	1	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
11h	C06.10	Überlastschuttschwelle Servoregler	0...3500	1150	0,1 %	U16	bei Stopp	sofort
12h	C06.11	Überlastschuttschwelle Motor	0...3500	1150	0,1 %	U16	bei Stopp	sofort
13h	C06.12	Blockiererkennung Motor: 0 inaktiv, 1 aktiv	0...1	1	-	U16	bei Stopp	sofort
14h	C06.13	Erkennungszeit Motor blockiert	0...3000	200	ms	U16	bei Stopp	sofort
15h	C06.14	Drehzahlschwelle Motor blockiert	0...1000	10	rpm	U16	im Betrieb	sofort
16h	C06.15	Ausgangsphasenausfallerkennung: 0 inaktiv, 1 aktiv	0...1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
17h	C06.16	PTC-Freigabe: 0 inaktiv, 1 aktiv	0...1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
18h	C06.17	Motor-Überlaststromkoeffizient	0...200	100	%	U16	bei Stopp	sofort
19h	C06.18	IGBT-Übertemperaturschuttschwelle	0...200	135	°C	U16	bei Stopp	nach Neustart
1Ah	C06.19	Übertemperaturschuttschwelle Entladezweig	0...200	115	°C	U16	bei Stopp	nach Neustart
1Bh	C06.1A	Encoder-Übertemperaturschuttschwelle	0...200	80	°C	U16	bei Stopp	nach Neustart
1Ch	C06.1B	Encoder-Multiturn-Überlaufschutz: 0 inaktiv, 1 aktiv	0...1	1	-	U16	bei Stopp	sofort
1Dh	C06.1C	Warnschwelle hohe Reglertemperatur	0...1200	900	0,1 °C	U16	im Betrieb	sofort
1Eh	C06.1D	Schwelle Ausgangsphasenausfallerkennung	0...2000	0	0,1-fach	U16	im Betrieb	sofort
21h	C06.20	Schutz vor Kontrollverlust: 0 inaktiv, 1 aktiv	0...1	1	-	U16	bei Stopp	sofort
22h	C06.21	Drehmomentschwelle Schutz vor Kontrollverlust	1...4000	2000	0,1 %	U16	im Betrieb	sofort
23h	C06.22	Drehzahlschwelle Schutz vor Kontrollverlust	1...1000	50	rpm	U16	im Betrieb	sofort

Index	Parameter	Bezeichnung / Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
24h	C06.23	Drehzahlfilterzeit Schutz vor Kontrollverlust	1...1000	20	0,1 ms	U16	im Betrieb	sofort
25h	C06.24	Erkennungszeit Schutz vor Kontrollverlust	10...1000	30	ms	U16	im Betrieb	sofort
26h	C06.25	Motor-Übertemperaturschutz aktivieren	0...1	0	-	U16	im Betrieb	sofort
27h	C06.26	Schwelle Motor-Übertemperaturschutz	0...2000	1100	0,1 °C	U16	im Betrieb	sofort
28h	C06.27	Filterzeit STO-24-V-Unterbrechung	1...5	4	ms	U16	bei Stopp	nach Neustart
29h	C06.28	Servo-OFF-Verzögerung nach STO-Auslösung	0...25	20	ms	U16	im Betrieb	sofort
2Ah	C06.29	SizeCDE elektromagnetische Kurzschlussfunktion	0...1	0	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
2Ch	C06.2B	STO-PWM-Puffer-Erkennungsmethode	0...2	0	-	U16	bei Stopp	sofort

Hinweis des Originals: Einzelheiten zu diesen Parametern siehe Abschnitt 8.24.4 „Gruppe C06“.

8.8 Auto-Tuning-Parameter (2007h / C07)

Index	Parameter	Bezeichnung / Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
01h	C07.00	Moduseinstellung Offline-Trägheits-Autotuning	0...785	769	-	U16	bei Stopp	sofort
02h	C07.01	Drehzahlsollwert Offline-Trägheits-Autotuning	50...1000	500	rpm	U16	bei Stopp	sofort
03h	C07.02	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit Offline-Trägheits-Autotuning	0...65535	100	ms	U16	bei Stopp	sofort
04h	C07.03	Zieldrehmoment Offline-Trägheits-Autotuning	1...1500	150	0,1 %	U16	bei Stopp	sofort
05h	C07.04	Umdrehungen Offline-Trägheits-Autotuning	10...65535	200	0,01 U	U16	bei Stopp	sofort
09h	C07.08	Online-Trägheits-Autotuning: 0 deaktiviert; 1 langsame Trägheitsänderung; 2 normale Trägheitsänderung; 3 schnelle Trägheitsänderung	0...3	0	-	U16	im Betrieb	sofort
0Ah	C07.09	Parametereinstellung Online-Trägheits-Autotuning	0...65535	19	-	U16	im Betrieb	sofort
0Bh	C07.0A	Überlappungsfilterzeit Drehzahlrückführung Online-Autotuning	0...400	100	0,01 ms	U16	bei Stopp	nach Neustart
0Ch	C07.0B	Überlappungsfilterzeit Drehmomentrückführung Online-Autotuning	0...400	400	0,01 ms	U16	bei Stopp	nach Neustart
29h	C07.28	Niedrigdrehzahl-Schwelle für Reibungsidentifikation	10...200	100	rpm	U16	bei Stopp	sofort
2Ah	C07.29	Anzahl Zieldrehzahlen bei Reibungsidentifikation	10...50	40	-	U16	bei Stopp	sofort
2Bh	C07.2A	Maximale Drehzahl bei Reibungsidentifikation	100...500	500	rpm	U16	bei Stopp	sofort
2Ch	C07.2B	Anzahl Drehzahlen im Niedrigdrehzahlmodus der Reibungsidentifikation	10...25	20	-	U16	bei Stopp	sofort

A6-RS Servoregler - Kapitel 8D

Kommunikations- und Positionsvergleichsparameter C0A bis C0E

Deutsche Übersetzung der Parameterliste. Parameterkennungen, Wertebereiche, Standardwerte, Einheiten und Datentypen wurden gegenüber dem Original beibehalten.

Nachtrag zu 8.8 Auto-Tuning-Parameter (C07)

Diese vier Einträge stehen im Original unmittelbar vor Abschnitt 8.9 und ergänzen Teil 14.

Index	Parameter	Bezeichnung / Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
2Dh	C07.2C	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit bei der Reibungsidentifikation	10...1000	120	ms	U16	bei Stopp	sofort
2Eh	C07.2D	Konstantfahrtzeit bei der Reibungsidentifikation	10...1000	120	ms	U16	bei Stopp	sofort
2Fh	C07.2E	Stoppzeit bei der Reibungsidentifikation	10...1000	120	ms	U16	bei Stopp	sofort
30h	C07.2F	Abschlusskennzeichen bei der Reibungsidentifikation	50...20000	200	0,01 U	U16	bei Stopp	sofort

8.9 Kommunikationsparameter (200Ah / C0A)

Index	Parameter	Bezeichnung / Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Anderung	Wirksam
01h	C0A.00	Modbus-Kommunikation: Stationsnummer	1...255	1	-	U16	bei Stopp	sofort
02h	C0A.01	Modbus-Baudrate: 1=2400; 2=4800; 3=9600; 4=19200; 5=38400; 6=57600; 7=115200 bit/s	1...7	7	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
03h	C0A.02	Modbus-Format: 0=keine Parität/1 Stopbit; 1=ungerade/1; 2=gerade/1; 3=keine/2; 4=ungerade/2; 5=gerade/2	0...5	0	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
04h	C0A.03	Modbus-Antwortzeit	1...1000	1	ms	U16	bei Stopp	sofort
06h	C0A.05	Modbus-Kommunikationsspeicherung: 0=nicht speichern; 1=speichern	0...1	1	-	U16	bei Stopp	sofort
07h	C0A.06	Modbus-Datenformat: 0=niedrige 16 Bit vor hohen 16 Bit; 1=hohe 16 Bit vor niedrigen 16 Bit	0...1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
09h	C0A.08	Stations-ID der Inbetriebnahmesoftware	1...255	1	-	U16	bei Stopp	sofort
0Ah	C0A.09	Baudrate Inbetriebnahmesoftware: 0=1200; 1=2400; 2=4800; 3=9600; 4=19200; 5=38400; 6=57600; 7=115200 bit/s	0...7	7	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
0Bh	C0A.0A	Kommunikationsformat Inbetriebnahmesoftware: 0=keine Parität/1 Stopbit; 1=ungerade/1; 2=gerade/1; 3=keine/2; 4=ungerade/2; 5=gerade/2	0...5	0	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
0Ch	C0A.0B	Antwortzeit Inbetriebnahmesoftware	1...1000	1	ms	U16	bei Stopp	sofort
0Eh	C0A.0D	Speicherung Kommunikation Inbetriebnahmesoftware: 0=nicht speichern; 1=speichern	0...1	1	-	U16	bei Stopp	sofort
0Fh	C0A.0E	Datenformat Inbetriebnahmesoftware: 0=niedrige 16 Bit zuerst; 1=hohe 16 Bit zuerst	0...1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
13h	C0A.12	USB-Anzeigeschalter	0...1	1	-	U16	bei Stopp	nach Neustart

Hinweis des Originals: Einzelheiten zu den Parametern siehe Abschnitt 8.24.5 „Gruppe C0A“.

8.10 Einstellung des Positionsvergleichs (200Dh / COD)

Index	Parameter	Bezeichnung / Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
01h	COD.00	Ausgang Positionsvergleich: 0=deaktiviert; 1=aktiviert	0...1	0	-	U16	im Betrieb	sofort
03h	COD.02	Auflösung Positionsvergleich: 0=24 Bit; 1=23 Bit; 2=22 Bit; 3=21 Bit; 4=20 Bit; 5=19 Bit; 6=18 Bit; 7=17 Bit	0...7	1	-	U16	im Betrieb	sofort
04h	COD.03	Modus Positionsvergleich: 0=einzelner Absolutvergleich; 1=zyklischer Inkrementalvergleich; 2=fester zyklischer Inkrementalvergleich; 3=zyklischer Absolutvergleich	0...3	0	-	U16	im Betrieb	sofort
06h	COD.05	Ausgangsimpulsbreite des Positionsvergleichs	5...1200	10	0,1 ms	U16	im Betrieb	nach Neustart
07h	COD.06	Polarität der Positionsvergleich-Ausgänge. Bit00 Kanal 1, Bit01 Kanal 2, Bit02 Kanal 3, Bit03 Kanal 4; 0=negative, 1=positive Polarität	0...65535	15	-	U16	im Betrieb	nach Neustart
08h	COD.07	Startpunkt des Positionsvergleichs	1...40	1	-	U16	im Betrieb	sofort
09h	COD.08	Endpunkt des Positionsvergleichs	1...40	1	-	U16	im Betrieb	sofort
0Ah	COD.09	Status des Positionsvergleichs	0...1024	0	-	U16	nur lesen	sofort
0Bh	COD.0A	Echtzeitposition des Positionsvergleichs	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	nur lesen	sofort
0Dh	COD.0C	Nullpunktversatz des Positionsvergleichs	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
0Fh	COD.0E	Kompensation der Ausgangsverzögerung des Positionsvergleichs	0...10000	0	0,01 us	U16	bei Stopp	nach Neustart
10h	COD.0F	Feste Anzahl Zyklen	1...65535	1	-	U16	im Betrieb	sofort
12h	COD.11	Anzahl Zyklen im entsprechenden Modus	0...65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
14h	COD.13	Start-Vergleichspunkt im zyklischen Absolutmodus	1...40	1	-	U16	im Betrieb	sofort

8.11 Positionsvergleichsparameter (200Eh / C0E)

Für jede der 40 Zielpositionen enthält das Original einen Positionswert und ein Attributwort mit identischer Bitbelegung. Die folgenden Tabellen geben alle Parameter C0E.00 bis C0E.77 wieder.

Index	Parameter	Bezeichnung / Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
01h	C0E.00	Einstellung Zielposition 1	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
03h	C0E.02	Attribut Zielposition 1: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
04h	C0E.03	Einstellung Zielposition 2	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
06h	C0E.05	Attribut Zielposition 2: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
07h	C0E.06	Einstellung Zielposition 3	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
09h	C0E.08	Attribut Zielposition 3: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
0Ah	C0E.09	Einstellung Zielposition 4	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
0Ch	C0E.0B	Attribut Zielposition 4: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
0Dh	C0E.0C	Einstellung Zielposition 5	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
0Fh	C0E.0E	Attribut Zielposition 5: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
10h	C0E.0F	Einstellung Zielposition 6	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
12h	C0E.11	Attribut Zielposition 6: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
13h	C0E.12	Einstellung Zielposition 7	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
15h	C0E.14	Attribut Zielposition 7: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
16h	C0E.15	Einstellung Zielposition 8	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
18h	C0E.17	Attribut Zielposition 8: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
19h	C0E.18	Einstellung Zielposition 9	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
1Bh	C0E.1A	Attribut Zielposition 9: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
1Ch	C0E.1B	Einstellung Zielposition 10	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort

Index	Parameter	Bezeichnung / Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
1Eh	C0E.1D	Attribut Zielposition 10: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
1Fh	C0E.1E	Einstellung Zielposition 11	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
21h	C0E.20	Attribut Zielposition 11: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
22h	C0E.21	Einstellung Zielposition 12	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
24h	C0E.23	Attribut Zielposition 12: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
25h	C0E.24	Einstellung Zielposition 13	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
27h	C0E.26	Attribut Zielposition 13: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
28h	C0E.27	Einstellung Zielposition 14	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
2Ah	C0E.29	Attribut Zielposition 14: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
2Bh	C0E.2A	Einstellung Zielposition 15	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
2Dh	C0E.2C	Attribut Zielposition 15: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
2Eh	C0E.2D	Einstellung Zielposition 16	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
30h	C0E.2F	Attribut Zielposition 16: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
31h	C0E.30	Einstellung Zielposition 17	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
33h	C0E.32	Attribut Zielposition 17: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
34h	C0E.33	Einstellung Zielposition 18	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
36h	C0E.35	Attribut Zielposition 18: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
37h	C0E.36	Einstellung Zielposition 19	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
39h	C0E.38	Attribut Zielposition 19: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
3Ah	C0E.39	Einstellung Zielposition 20	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort

Index	Parameter	Bezeichnung / Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
3Ch	C0E.3B	Attribut Zielposition 20: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
3Dh	C0E.3C	Einstellung Zielposition 21	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
3Fh	C0E.3E	Attribut Zielposition 21: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
40h	C0E.3F	Einstellung Zielposition 22	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
42h	C0E.41	Attribut Zielposition 22: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
43h	C0E.42	Einstellung Zielposition 23	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
45h	C0E.44	Attribut Zielposition 23: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
46h	C0E.45	Einstellung Zielposition 24	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
48h	C0E.47	Attribut Zielposition 24: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
49h	C0E.48	Einstellung Zielposition 25	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
4Bh	C0E.4A	Attribut Zielposition 25: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
4Ch	C0E.4B	Einstellung Zielposition 26	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
4Eh	C0E.4D	Attribut Zielposition 26: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
4Fh	C0E.4E	Einstellung Zielposition 27	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
51h	C0E.50	Attribut Zielposition 27: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
52h	C0E.51	Einstellung Zielposition 28	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
54h	C0E.53	Attribut Zielposition 28: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
55h	C0E.54	Einstellung Zielposition 29	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
57h	C0E.56	Attribut Zielposition 29: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
58h	C0E.57	Einstellung Zielposition 30	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort

Index	Parameter	Bezeichnung / Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
5Ah	C0E.59	Attribut Zielposition 30: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
5Bh	C0E.5A	Einstellung Zielposition 31	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
5Dh	C0E.5C	Attribut Zielposition 31: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
5Eh	C0E.5D	Einstellung Zielposition 32	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
60h	C0E.5F	Attribut Zielposition 32: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
61h	C0E.60	Einstellung Zielposition 33	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
63h	C0E.62	Attribut Zielposition 33: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
64h	C0E.63	Einstellung Zielposition 34	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
66h	C0E.65	Attribut Zielposition 34: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
67h	C0E.66	Einstellung Zielposition 35	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
69h	C0E.68	Attribut Zielposition 35: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
6Ah	C0E.69	Einstellung Zielposition 36	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
6Ch	C0E.6B	Attribut Zielposition 36: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
6Dh	C0E.6C	Einstellung Zielposition 37	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
6Fh	C0E.6E	Attribut Zielposition 37: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
70h	C0E.6F	Einstellung Zielposition 38	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
72h	C0E.71	Attribut Zielposition 38: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
73h	C0E.72	Einstellung Zielposition 39	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort
75h	C0E.74	Attribut Zielposition 39: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
76h	C0E.75	Einstellung Zielposition 40	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$	0	-	I32	im Betrieb	sofort

Index	Parameter	Bezeichnung / Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
78h	C0E.77	Attribut Zielposition 40: Bit00=DO aktiv beim Übergang von kleiner zu größer als Vergleichspunkt; Bit01=DO aktiv beim Übergang von größer zu kleiner; Bit08=Kanal 1; Bit09=Kanal 2; Bit10=Kanal 3; Bit11=Kanal 4	0...65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort

A6-RS Servoregler - Kapitel 8E

Parameter C10 bis C12

Deutsche Übersetzung der Parameterliste. Parameterkennungen, Wertebereiche, Standardwerte, Einheiten und Datentypen wurden aus dem Original übernommen.

8.12 Referenzfahrt- und Tastsondenparameter (2010h / C10)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Anderung	Wirksam
01h	C10.00	Referenzfahrt aktivieren	0: Inactive 1: W ritten through communication 2: DI-Ausloesung 3: C urrent position as home	0-3	0	-	U16	im Betrieb	sofort
02h	C10.01	Referenzfahrtmethode	-	-2-35	0	-	I16	im Betrieb	sofort
03h	C10.02	Anfangsgeschwindigkeit Referenzfahrt	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
04h	C10.03	Endgeschwindigkeit Referenzfahrt	-	0-3000	10	rpm	U16	im Betrieb	sofort
05h	C10.04	Beschleunigungszeit Referenzfahrt	-	0-3600000	1000	ms	U32	im Betrieb	sofort
07h	C10.06	Verzögerungszeit Referenzfahrt	-	0-3600000	1000	ms	U32	im Betrieb	sofort
09h	C10.08	Zeitüberschreitung Referenzfahrt	-	0-(2^32-1)	60000	ms	U32	im Betrieb	sofort
08h	C10.0A	Versatzmodus Referenzfahrt	0: Absolute position 1: Relative position	0-1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
0Ch	C10.0B	Versatzweg Referenzfahrt	-	-2^31- (2^31-1)	0	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
11h	C10.10	Absolutpositionsversatz Multiturn (niedrige 32 Bit)	-	-2^31- (2^31-1)	0	P	I32	bei Stopp	nach Neustart
13h	C10.12	Absolutpositionsversatz Multiturn (hohe 32 Bit)	-	-2^31- (2^31-1)	0	P	I32	bei Stopp	nach Neustart
15h	C10.14	Versatz der Multiturn-Umdrehungsdaten	-	0-65535	0	Umdr.	U16	nur lesen	sofort
16h	C10.15	Multiturn-Ueberlaufkennzeichen	-	0-1	0	-	U16	nur lesen	sofort
17h	C10.16	Referenzfahrmodus im Rotationsmodus	0: Naechste Position 1: A lways in forward direction 2: A lways in reverse direction 3: A lways in current direction 4: Nicht festgelegt	0-4	0	-	U16	bei Stopp	sofort
19h	C10.18	Zaehler des elektronischen Getriebeverhaeltnisses im Rotationsmodus	-	1-65535	1	-	U16	bei Stopp	sofort
1Ah	C10.19	Nenner des elektronischen Getriebeverhaeltnisses im Rotationsmodus	-	1-65535	1	-	U16	bei Stopp	sofort
18h	C10.1A	Obergrenze mechanische Absolutposition im Rotationsmodus (niedrige 32 Bit)	-	0-(2^32-1)	0	P	U32	bei Stopp	sofort
1Dh	C10.1C	Obergrenze mechanische Absolutposition im Rotationsmodus (hohe 32 Bit)	-	0-(2^32-1)	0	P	U32	bei Stopp	sofort
1Fh	C10.1E	Absolutwertversatz der Singleturn-Referenzfahrt	-	-2^31- (2^31-1)	0	Anwendungseinheit	I32	bei Stopp	nach Neustart
21h	C10.20	Tastsondenerfassung aktivieren	0: Inactive 1: Enabled	0-1	0	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
22h	C10.21	Tastsondenerfassungsstatus freigeben	0: Nicht freigeben 1. Freigeben	0-1	0	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
23h	C10.22	Versatzweg Tastsondenerfassung	-	-2^31- (2^31-1)	0	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
25h	C10.24	Geschwindigkeit Tastsondenerfassung	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
26h	C10.25	Beschleunigungszeit Tastsondenerfassung	-	0-3600000	10	ms	U32	im Betrieb	sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
28h	C10.27	Verzögerungszeit Tastsondenerfassung	-	0-3600000	10	ms	U16	im Betrieb	sofort
2Dh	C10.2C	Filterzeit des Tastsondeneingangs	-	0-10200	200	0.01us	U16	bei Stopp	nach Neustart
31h	C10.30	Drehmomentgrenze bei Referenzfahrt auf Festanschlag	-	0-3000	1000	0.1%	U16	im Betrieb	sofort
32h	C10.31	Geschwindigkeit bei Referenzfahrt auf Festanschlag	-	5-1000	10	rpm	U16	im Betrieb	sofort
33h	C10.32	Anzahl Erkennungszyklen bei Referenzfahrt auf Festanschlag	-	5-65535	30	-	U16	im Betrieb	sofort
34h	C10.33	Positionierschwelle nach abgeschlossener Referenzfahrt	-	0-50	5	rpm	U16	bei Stopp	nach Neustart
35h	C10.34	Modus der Referenzfahrt auf Festanschlag	0: Abweichung nicht loeschen 1: Abweichung loeschen	0-1	0	-	U16	im Betrieb	sofort

8.13 Positionsplanung (2011h / C11)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
01h	C11.00	Modus Positionsplanung	0: Einzelbetrieb 1. Zyklischer Betrieb 2: DI-Auswahlmodus 3. PP-Modus 4: Single continuous operation 5: Cyclic continuous mode	0-5	0	-	U16	bei Stopp	sofort
02h	C11.01	Referenztyp Positionsplanung	0: Absolute Referenz 1. Relative Referenz	0-1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
03h	C11.02	Aktualisierungsmodus Positionssollwert	0: Cache aktualisieren 1: Sofort aktualisieren	0-1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
04h	C11.03	Start-Gruppennummer Positionsplanung	-	1-16	1	-	U16	bei Stopp	sofort
05h	C11.04	End-Gruppennummer Positionsplanung	-	1-16	1	-	U16	bei Stopp	sofort
06h	C11.05	Processing of position planning remaining segments	0: Continue running the unfinished segment 1: Restart running from the first segment	0-1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
07h	C11.06	Gruppe 1 - Fahrweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
09h	C11.08	Gruppe 1 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
08h	C11.0A	Gruppe 1 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
0Dh	C11.0C	Gruppe 1 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
0Fh	C11.0E	Gruppe 1 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
11h	C11.10	Gruppe 2 - Fahrweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
13h	C11.12	Gruppe 2 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
15h	C11.14	Gruppe 2 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
17h	C11.16	Gruppe 2 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
19h	C11.18	Gruppe 2 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
21h	C11.20	Gruppe 3 - Fahrweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
23h	C11.22	Gruppe 3 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
25h	C11.24	Gruppe 3 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
27h	C11.26	Gruppe 3 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
29h	C11.28	Gruppe 3 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
31h	C11.30	Gruppe 4 - Fahrweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
33h	C11.32	Gruppe 4 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
35h	C11.34	Gruppe 4 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
37h	C11.36	Gruppe 4 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
39h	C11.38	Gruppe 4 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
41h	C11.40	Gruppe 5 - Fahrweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
43h	C11.42	Gruppe 5 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
45h	C11.44	Gruppe 5 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
47h	C11.46	Gruppe 5 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
49h	C11.48	Gruppe 5 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
51h	C11.50	Gruppe 6 - Fahrweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
53h	C11.52	Gruppe 6 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
55h	C11.54	Gruppe 6 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
57h	C11.56	Gruppe 6 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
59h	C11.58	Gruppe 6 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
61h	C11.60	Gruppe 7 - Verfahrenweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
63h	C11.62	Gruppe 7 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
65h	C11.64	Gruppe 7 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
67h	C11.66	Gruppe 7 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
69h	C11.68	Gruppe 7 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
71h	C11.70	Gruppe 8 - Verfahrenweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
73h	C11.72	Gruppe 8 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
75h	C11.74	Gruppe 8 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
77h	C11.76	Gruppe 8 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
79h	C11.78	Gruppe 8 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
81h	C11.80	Gruppe 9 - Verfahrenweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
83h	C11.82	Gruppe 9 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
85h	C11.84	Gruppe 9 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
87h	C11.86	Gruppe 9 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
89h	C11.88	Gruppe 9 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
91h	C11.90	Gruppe 10 - Verfahrenweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
93h	C11.92	Gruppe 10 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
95h	C11.94	Gruppe 10 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
97h	C11.96	Gruppe 10 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
99h	C11.98	Gruppe 10 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
A1h	C11.A0	Gruppe 11 - Verfahrenweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
A3h	C11.A2	Gruppe 11 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
A5h	C11.A4	Gruppe 11 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
A7h	C11.A6	Gruppe 11 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
A9h	C11.A8	Gruppe 11 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
B1h	C11.B0	Gruppe 12 - Verfahrenweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
B3h	C11.B2	Gruppe 12 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
B5h	C11.B4	Gruppe 12 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
B7h	C11.B6	Gruppe 12 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
B9h	C11.B8	Gruppe 12 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
C1h	C11.C0	Gruppe 13 - Verfahrenweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
C3h	C11.C2	Gruppe 13 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
C5h	C11.C4	Gruppe 13 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
C7h	C11.C6	Gruppe 13 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
C9h	C11.C8	Gruppe 13 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
D1h	C11.D0	Gruppe 14 - Verfahrenweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
D3h	C11.D2	Gruppe 14 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U32	im Betrieb	sofort
D5h	C11.D4	Gruppe 14 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
D7h	C11.D6	Gruppe 14 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
D9h	C11.D8	Gruppe 14 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
E1h	C11.E0	Gruppe 15 - Verfahrenweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
E3h	C11.E2	Gruppe 15 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
E5h	C11.E4	Gruppe 15 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
E7h	C11.E6	Gruppe 15 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
E9h	C11.E8	Gruppe 15 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
F1h	C11.F0	Gruppe 16 - Verfahrenweg	-	-2 ³¹ - (2 ³¹ -1)	10000	Anwendungseinheit	I32	im Betrieb	sofort
F3h	C11.F2	Gruppe 16 - Geschwindigkeit	-	0-8000	100	rpm	U16	im Betrieb	sofort
F5h	C11.F4	Gruppe 16 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
F7h	C11.F6	Gruppe 16 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
F9h	C11.F8	Gruppe 16 - Wartezeit	-	0-(2 ³² -1)	10	ms	U32	im Betrieb	sofort

8.14 Drehzahlplanung (2012h / C12)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
01h	C12.00	Modus Drehzahlplanung	0: Einzelbetrieb 1. Zyklischer Betrieb 2: D I selection operation	0-2	0	-	U16	bei Stopp	sofort
02h	C12.01	Start-Gruppennummer Drehzahlplanung	-	1-16	1	-	U16	bei Stopp	sofort
03h	C12.02	End-Gruppennummer Drehzahlplanung	-	1-16	1	-	U16	bei Stopp	sofort
07h	C12.06	Gruppe 1 - Drehzahlsollwert	-	-8000- 8000	100	rpm	I16	im Betrieb	sofort
09h	C12.08	Gruppe 1 - Laufzeit	-	0-(2^32-1)	10000	ms	U32	im Betrieb	sofort
08h	C12.0A	Gruppe 1 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
0Dh	C12.0C	Gruppe 1 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
11h	C12.10	Gruppe 2 - Drehzahlsollwert	-	-8000- 8000	500	rpm	I16	im Betrieb	sofort
13h	C12.12	Gruppe 2 - Laufzeit	-	0-(2^32-1)	10000	ms	U32	im Betrieb	sofort
15h	C12.14	Gruppe 2 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
17h	C12.16	Gruppe 2 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
21h	C12.20	Gruppe 3 - Drehzahlsollwert	-	-8000- 8000	1000	rpm	I16	im Betrieb	sofort
23h	C12.22	Gruppe 3 - Laufzeit	-	0-(2^32-1)	10000	ms	U32	im Betrieb	sofort
25h	C12.24	Gruppe 3 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
27h	C12.26	Gruppe 3 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
31h	C12.30	Gruppe 4 - Drehzahlsollwert	-	-8000- 8000	1500	rpm	I16	im Betrieb	sofort
33h	C12.32	Gruppe 4 - Laufzeit	-	0-(2^32-1)	10000	ms	U32	im Betrieb	sofort
35h	C12.34	Gruppe 4 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
37h	C12.36	Gruppe 4 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
41h	C12.40	Gruppe 5 - Drehzahlsollwert	-	-8000- 8000	-1500	rpm	I16	im Betrieb	sofort
43h	C12.42	Gruppe 5 - Laufzeit	-	0-(2^32-1)	10000	ms	U32	im Betrieb	sofort
45h	C12.44	Gruppe 5 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
47h	C12.46	Gruppe 5 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
51h	C12.50	Gruppe 6 - Drehzahlsollwert	-	-8000- 8000	-1000	rpm	I16	im Betrieb	sofort
53h	C12.52	Gruppe 6 - Laufzeit	-	0-(2^32-1)	10000	ms	U32	im Betrieb	sofort
55h	C12.54	Gruppe 6 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
57h	C12.56	Gruppe 6 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
61h	C12.60	Gruppe 7 - Drehzahlsollwert	-	-8000- 8000	-500	rpm	I16	im Betrieb	sofort
63h	C12.62	Gruppe 7 - Laufzeit	-	0-(2^32-1)	10000	ms	U32	im Betrieb	sofort
65h	C12.64	Gruppe 7 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
67h	C12.66	Gruppe 7 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
71h	C12.70	Gruppe 8 - Drehzahlsollwert	-	-8000- 8000	-100	rpm	I16	im Betrieb	sofort
73h	C12.72	Gruppe 8 - Laufzeit	-	0-(2^32-1)	10000	ms	U32	im Betrieb	sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
75h	C12.74	Gruppe 8 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
77h	C12.76	Gruppe 8 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
81h	C12.80	Gruppe 9 - Drehzahlsollwert	-	-8000- 8000	100	rpm	I16	im Betrieb	sofort
83h	C12.82	Gruppe 9 - Laufzeit	-	0-(2 ³² -1)	10000	ms	U32	im Betrieb	sofort
85h	C12.84	Gruppe 9 - Beschleunigungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
87h	C12.86	Gruppe 9 - Verzögerungszeit	-	0-65535	10	ms	U32	im Betrieb	sofort
91h	C12.90	Gruppe 10 - Drehzahlsollwert	-	-8000- 8000	500	rpm	I16	im Betrieb	sofort
93h	C12.92	Gruppe 10 - Laufzeit	-	0-(2 ³² -1)	10000	ms	U32	im Betrieb	sofort

A6-RS Servoregler - Kapitel 8F

Parameter C1B bis U42

Deutsche Uebersetzung der Parameterliste. Parameterkennungen, Wertebereiche, Standardwerte, Einheiten und Datentypen wurden aus dem Original uebernommen.

8.15 Vollstaendig geschlossener Regelkreis (201Bh / C1B)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Aenderung	Wirksam
01h	C1B.00	Encoder-Rueckfuehrungsmodus	0: Interner Encoder 1: Externer Encoder 2: Switching between inner and outer loops	0-2	0	-	U16	bei Stopp	sofort
02h	C1B.01	Betriebsart des externen Encoders	0: Normal count direction 1: Count direction reversed	0-1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
03h	C1B.02	Absolutwertmodus des externen Encoders	0: Inkrementalmodus 1: Absolutmodus	0-1	0	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
04h	C1B.03	Rueckfuehrungstyp des externen Encoders	0: ABZ encoder 1: BISS-C encoder	0-1	0	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
05h	C1B.04	Impulse des externen Encoders pro Motorumdrehung	-	0-(231-1)	10000	P	I32	bei Stopp	nach Neustart
09h	C1B.08	Maximale Abweichung der gemischten Regelung	-	0-(231-1)	1000	P	I32	bei Stopp	sofort
0Bh	C1B.0A	Anzahl Zyklen zum Loeschen der Abweichung bei gemischter Regelung	-	0-100	1	-	U16	im Betrieb	sofort
0Ch	C1B.0B	First-order low-pass filter time of external and internal deviations	-	0-65535	0	0.1ms	U16	bei Stopp	sofort
0Fh	C1B.0E	Externer Positionsfehler im vollstaendig geschlossenen Regelkreis	-	-231- (231-1)	0	P	I32	nur lesen	sofort
11h	C1B.10	Rueckfuehrwert interner Encoder	-	-231- (231-1)	0	P	I32	nur lesen	sofort
13h	C1B.12	Rueckfuehrwert externer Encoder	-	-231- (231-1)	0	P	I32	nur lesen	sofort
1Bh	C1B.1A	BISS-Encoder Rueckfuehrposition	-	-231- (231-1)	0	-	I32	nur lesen	sofort
1Dh	C1B.1C	BISS-Kommunikationsalarmindeks	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
1Eh	C1B.1D	Aktive Bits der BISS-Positions-rueckfuehrung	-	16-48	29	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
1Fh	C1B.1E	Baudratenauswahl fuer BISS-Kommunikation	0: 1.6M 1: 2M 2: 4M	0-2	1	-	U16	bei Stopp	nach Neustart

8.16 Motorparameter (2020h / R20)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
01h	R20.00	Motormodell	-	0-65535	10000	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
04h	R20.03	Motor-Seriennummer 1	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
05h	R20.04	Motor-Seriennummer 2	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
06h	R20.05	Motor-Seriennummer 3	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
07h	R20.06	Motor-Seriennummer 4	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
08h	R20.07	Motor-Seriennummer 5	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
09h	R20.08	Motornennspannung	0: 220V 1: 380V 2: 48V	0-2	0	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
0Ah	R20.09	Motornennleistung	-	1-(232-1)	40	0.01kW	U32	bei Stopp	nach Neustart
0Ch	R20.0B	Motornennstrom	-	1-(232-1)	250	0.01A	U32	bei Stopp	nach Neustart
21h	R20.20	Encoder-Softwareversion	-	0-65535	0	0.1	U16	nur lesen	sofort
23h	R20.22	Encodertyp	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	nach Neustart
26h	R20.25	Encoder-Anfangsposition	-	0-(232-1)	0	Unit	U32	bei Stopp	nach Neustart
2Bh	R20.2A	Encoder-Auflösung in Bit	-	0-32	23	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
41h	R20.40	Motor-Seriennummer 6	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
42h	R20.41	Motor-Seriennummer 7	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
43h	R20.42	Motor-Seriennummer 8	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
44h	R20.43	Motor-Seriennummer 9	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort

8.17 Reglerparameter (2021h / R21)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
01h	R21.00	Reglermodell	-	0-65535	3	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
0Dh	R21.0C	Spannungsklasse des Reglers	-	0-2	0	-	U16	nur lesen	sofort
0Eh	R21.0D	Nennleistung des Reglers	-	1-(232-1)	40	0.01kW	U32	nur lesen	sofort
10h	R21.0F	Nennausgangsstrom des Reglers	-	1-(232-1)	280	0.01A	U32	nur lesen	sofort
12h	R21.11	Maximaler Ausgangsstrom des Reglers	-	1-(232-1)	1010	0.01A	U32	nur lesen	sofort
14h	R21.13	Leistung des internen Bremswiderstands	-	1-65535	1	W	U16	nur lesen	sofort
15h	R21.14	Widerstand des internen Bremswiderstands	-	1-65535	1	Ω	U16	nur lesen	sofort
16h	R21.15	Mindestwiderstand des externen Bremswiderstands	-	0-65535	40	Ω	U16	nur lesen	sofort
18h	R21.17	Skalierungsfaktor der Zwischenkreisspannung des Steuerkreises	-	0-1500	1000	0.1%	U16	bei Stopp	sofort
19h	R21.18	Skalierungsfaktor der Zwischenkreisspannung	-	500-1500	1000	0.1%	U16	bei Stopp	sofort
1Ah	R21.19	Unterspannungsschwelle des Reglers	-	0-10000	2000	0.1V	U16	bei Stopp	nach Neustart
1Bh	R21.1A	Ueberspannungsschwelle des Reglers	-	0-10000	4200	0.1V	U16	bei Stopp	nach Neustart
1Ch	R21.1B	Einschaltsschwelle des Bremswiderstands	-	0-10000	3800	0.1V	U16	bei Stopp	nach Neustart
41h	R21.40	NTC-Temperatur-Warnschwelle	-	0-120	96	°C	U16	bei Stopp	sofort

8.18 Motor-Verstaerkungsparameter (2022h / R22)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Aenderung	Wirksam
01h	R22.00	Stromregelkreis-Modus	0: Standardmodus 1: P erformance mode	0-1	0	-	U16	bei Stopp	nach Neustart
02h	R22.01	Ansprechstufe des Stromregelkreises	-	0-4000	0	0.1%	U16	bei Stopp	nach Neustart
21h	R22.20	MTPA-Feldschwaechungsschalter	-	0-65535	256	-	U16	bei Stopp	sofort
22h	R22.21	Feldschwaechungstiefe	-	500-2000	1000	0.1%	U16	bei Stopp	sofort
23h	R22.22	Proportionalverstaerkung Feldschwaechung	-	10-1000	100	Hz	U16	bei Stopp	sofort
24h	R22.23	Integralverstaerkung Feldschwaechung	-	0-8000	50	0.1%	U16	bei Stopp	sofort
25h	R22.24	Grenzfrequenz des Tiefpassfilters fuer d-Achsenstrom	-	0-16000	0	Hz	U16	bei Stopp	sofort
26h	R22.25	Stromgrenze d-Achse bei Feldschwaechung	-	0-3000	1500	0.1%	U16	bei Stopp	sofort
29h	R22.28	Uebermodulationsverhaeltnis	-	900-1155	1155	0.1%	U16	bei Stopp	sofort
31h	R22.30	Totzonenkompensation	-	0-2000	1000	0.1%	U16	bei Stopp	sofort

8.19 Parameter der laufenden Regelung (2030h / F30)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
11h	F30.10	Auswahl automatische Traegheitsabstimmung	0: deaktiviert 1: aktiviert	0-65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
12h	F30.11	Auswahl automatische Anfangswinkelabstimmung	0: deaktiviert 1: aktiviert	0-1	0	-	U16	im Betrieb	sofort
15h	F30.14	Auswahl automatische Reibkraftabstimmung	0: deaktiviert 1: aktiviert	0-1	0	-	U16	im Betrieb	sofort
22h	F30.21	AI-Selbstabgleich aktivieren	0: deaktiviert 1: AI1 self-regulating	0-1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
32h	F30.31	VDI1-16 Funktionen	-	0-65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
33h	F30.32	VDI17-32 Funktionen	-	0-65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
34h	F30.33	VDI33-48 Funktionen	-	0-65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
35h	F30.34	VDI49-64 Funktionen	-	0-65535	0	-	U16	im Betrieb	sofort
37h	F30.36	VDO17-32 Funktionen	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort

8.20 Reset-Parameter (2031h / F31)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
01h	F31.00	Fehler rucksetzen	0: deaktiviert 1: Rucksetzen	0-1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
02h	F31.01	Software-Reset	0: deaktiviert 1: Rucksetzen	0-2	0	-	U16	bei Stopp	sofort
03h	F31.02	Parameter initialisieren	0: deaktiviert 1: R estore default settings of parameters 2: R estore default settings of the object dictionary	0-2	0	-	U16	bei Stopp	sofort
05h	F31.04	Fehlerprotokoll initialisieren	0: deaktiviert 1: Fault record clearing	0-1	0	-	U16	bei Stopp	sofort
11h	F31.10	Encoderdaten rucksetzen	0: deaktiviert 1: Read encoder 2: Write encoder 3: Rucksetzen encoder fault 4: R eset encoder fault and multi-turn data 16: Operation failed	0-31	0	-	U16	bei Stopp	sofort

8.21 Betriebsueberwachungsparameter (2040h / U40)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Aenderung	Wirksam
01h	U40.00	Drehzahlsollwert	-	-9000- 9000	0	rpm	I16	nur lesen	sofort
02h	U40.01	Drehzahlrueckfuehrung	-	-9000- 9000	0	rpm	I16	nur lesen	sofort
03h	U40.02	Drehmomentsollwert	-	-4000- 4000	0	0.1%	I16	nur lesen	sofort
04h	U40.03	Drehmomentrueckfuehrung	-	-4000- 4000	0	0.1%	I16	nur lesen	sofort
05h	U40.04	DI-Status	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
06h	U40.05	DO-Status	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
07h	U40.06	Zwischenkreisspannung	-	0-9000	0	0.1V	U16	nur lesen	sofort
08h	U40.07	Mittlerer Lastgrad	-	0-4000	0	0.1%	U16	nur lesen	sofort
09h	U40.08	Elektrischer Winkel	-	0-36000	0	0.01°	U16	nur lesen	sofort
0Ah	U40.09	Mechanischer Winkel	-	0-36000	0	0.01°	U16	nur lesen	sofort
0Bh	U40.0A	AI1-Eingangsspannung	-	-1200- 1200	0	0.01V	I16	nur lesen	sofort
0Dh	U40.0C	Effektivwert des Phasenstroms	-	-9000- 9000	0	0.1A	I16	nur lesen	sofort
0Eh	U40.0D	Hochgenaue AI-Eingangsspannung	-	-231- (231-1)	0	0.001mV	I32	nur lesen	sofort
10h	U40.0F	Aktueller AI-Eingangsstrom	-	0-40000	0	0.001mA	U16	nur lesen	sofort
11h	U40.10	Positionsabweichungszaehler	-	-231- (231-1)	0	P	I32	nur lesen	sofort
13h	U40.12	Anzahl Eingangsimpulse	-	-231- (231-1)	0	Unit in application	I32	nur lesen	sofort
15h	U40.14	Absoluter Positionssollwert	-	-231- (231-1)	0	Unit in application	I32	nur lesen	sofort
17h	U40.16	Absolute Positionsrueckfuehrung (Referenzeinheit)	-	-231- (231-1)	0	Unit in application	I32	nur lesen	sofort
19h	U40.18	Absolute Positionsrueckfuehrung (Encodereinheit)	-	-231- (231-1)	0	P	I32	nur lesen	sofort
1Bh	U40.1A	Absolute Positionsrueckfuehrung (Encodereinheit)	-	-231- (231-1)	0	P	I32	nur lesen	sofort
1Dh	U40.1C	Encoder-Singleturn-Daten	-	-231- (231-1)	0	P	I32	nur lesen	sofort
1Fh	U40.1E	Encoder-Multiturn-Positionsdaten	-	0-65535	0	Rev	U16	nur lesen	sofort
20h	U40.1F	Encoder-Anfangswinkel	-	0-36000	0	0.01°	U16	nur lesen	sofort
21h	U40.20	Encoder-Multiturn-Daten (niedrige 32 Bit)	-	-231- (231-1)	0	P	I32	nur lesen	sofort
23h	U40.22	Encoder-Multiturn-Daten (hohe 32 Bit)	-	-231- (231-1)	0	P	I32	nur lesen	sofort
25h	U40.24	Absolute Positionsrueckfuehrung (Encodereinheit, niedrige 32 Bit)	-	-231- (231-1)	0	P	I32	nur lesen	sofort
27h	U40.26	Absolute Positionsrueckfuehrung (Encodereinheit, hohe 32 Bit)	-	-231- (231-1)	0	P	I32	nur lesen	sofort
29h	U40.28	Positionsrueckfuehrung im Rotationsmodus (Referenzeinheit, niedrige 32 Bit)	-	-231- (231-1)	0	Unit in application	I32	nur lesen	sofort
2Bh	U40.2A	Positionsrueckfuehrung im Rotationsmodus (Encodereinheit, niedrige 32 Bit)	-	-231- (231-1)	0	P	I32	nur lesen	sofort
2Dh	U40.2C	Positionsrueckfuehrung im Rotationsmodus (Encodereinheit, hohe 32 Bit)	-	-231- (231-1)	0	P	I32	nur lesen	sofort
30h	U40.2F	Online-Wert der Traegheitsabstimmung	-	0-12000	0	%	U16	nur lesen	sofort
31h	U40.30	IGBT-Temperatur	-	-9000- 9000	0	0.1°C	I16	nur lesen	sofort
32h	U40.31	Motortemperatur	-	-9000- 9000	0	0.1°C	I16	nur lesen	sofort

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
33h	U40.32	Encodertemperatur	-	-9000- 9000	0	0.1°C	I16	nur lesen	sofort
34h	U40.33	Umgebungstemperatur	-	-9000- 9000	0	0.1°C	I16	nur lesen	sofort
35h	U40.34	Offline-Wert der Trägheitsabstimmung	-	0-12000	0	%	U16	nur lesen	sofort
36h	U40.35	Steuerkreisspannung	-	0-9000	0	0.1V	U16	nur lesen	sofort
37h	U40.36	Momentanwert Phasenstrom U	-	-231- (231-1)	0	0.001A	I32	nur lesen	sofort
39h	U40.38	Momentanwert Phasenstrom V	-	-231- (231-1)	0	0.001A	I32	nur lesen	sofort
3Fh	U40.3E	Kumulierte Waermebelastung Regler	-	0-2000	0	0.1%	U16	nur lesen	sofort
40h	U40.3F	Kumulierte Waermebelastung Motor	-	0-2000	0	0.1%	U16	nur lesen	sofort
43h	U40.42	Reglerstatus Not Ready	Bit00: Control circuit error Bit01: Main circuit power input error Bit02: Bus undervoltage Bit03: Soft start failure Bit04: Encoder initialization not done Bit05: Short-circuit to ground failed Bit06: Sonstiges	0-255	0	-	U16	nur lesen	sofort
44h	U40.43	Grund fuer fehlenden Motorlauf	0: Kein Grund 1: Servo nicht bereit 2: No servo running command 3: Overtravel disabled 4: Small torque limit 5: Small position reference 6: Small speed reference 7: Small torque reference 8: Small speed limit 9: Sonstiges	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
51h	U40.50	Encoder-Anfangsposition	-	0-(232-1)	0	Unit	U32	nur lesen	sofort

8.22 Statusueberwachungsparameter (2041h / U41)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
01h	U41.00	MCU-Systemstatus	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
02h	U41.01	MCU-Fehlerstatus	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
03h	U41.02	FPGA-Systemstatus	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
04h	U41.03	FPGA-Fehlerstatus	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
05h	U41.04	Encoder-Systemstatus	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
06h	U41.05	Encoder-Fehlerstatus	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
07h	U41.06	Gruppennummer des fehlerhaften Parameters	-	0-255	0	-	U16	nur lesen	sofort
08h	U41.07	Offset des fehlerhaften Parameters innerhalb der Parametergruppe	-	0-255	0	-	U16	nur lesen	sofort
09h	U41.08	Aktive Gruppennummer der Positionsplanung	-	0-16	0	-	U16	nur lesen	sofort
0Ah	U41.09	Aktive Gruppennummer der Drehzahlplanung	-	0-16	0	-	U16	nur lesen	sofort
0Bh	U41.0A	Servostatus	0: Servo nicht bereit 1: Servo bereit 2: Servo laeuft 3: Servo-Fehler	0-3	0	-	U16	nur lesen	sofort
0Ch	U41.0B	Servo-Betriebsmodus	-	0-9	0	-	U16	nur lesen	sofort
0Dh	U41.0C	Servo-Betriebszeit	-	0-(232-1)	0	0.1s	U32	nur lesen	sofort
11h	U41.10	Statusbits Kommunikationsencoder	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
12h	U41.11	Fehlerbits Kommunikationsencoder	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort

8.23 Versionsparameter (2042h / U42)

Index	Parameter	Bezeichnung	Optionen	Bereich	Standard	Einheit	Typ	Änderung	Wirksam
01h	U42.00	ARM-Version	-	0-65535	0	0.01	U16	nur lesen	sofort
02h	U42.01	FPGA-Version	-	0-65535	0	0.01	U16	nur lesen	sofort
03h	U42.02	Encoder-Version	-	0-65535	0	0.01	U16	nur lesen	sofort
04h	U42.03	ARM-Hardwarestand	-	0-65535	0	0.01	U16	nur lesen	sofort
05h	U42.04	FPGA-Hardwarestand	-	0-65535	0	0.01	U16	nur lesen	sofort
06h	U42.05	Interne Softwareversion	-	0-65535	0	0.01	U16	nur lesen	sofort
07h	U42.06	Modbus-Version	-	0-65535	0	0.01	U16	nur lesen	sofort
10h	U42.0F	Testsoftware-Version	-	0-65535	0	0.01	U16	nur lesen	sofort
11h	U42.10	Reglermodell	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
12h	U42.11	Motormodell	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
13h	U42.12	Encodermodell	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
14h	U42.13	Modellkennung Netzteil	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
15h	U42.14	Umrichter-Modellkennung 1	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
16h	U42.15	Umrichter-Modellkennung 2	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
17h	U42.16	Servo-Version	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort
18h	U42.17	Servo-Chiptyp	-	0-65535	0	-	U16	nur lesen	sofort

Kapitel 8.24 - Beschreibung der Parameter

Deutsche Übersetzung der Erläuterungen zu den Parametergruppen C00, C01, C03, C06, C0A, R21, F31 und U40.

8.24.1 Gruppe C00

C00.05: Steifigkeitsstufe

- Definiert die Steifigkeitsstufe des Servosystems. Je höher die Steifigkeitsstufe, desto höher die Verstärkungen und desto schneller die Reaktion. Eine zu hohe Steifigkeit kann jedoch Schwingungen verursachen.
- Der Einstellwert 0 entspricht der niedrigsten, 41 der höchsten Steifigkeit.

C00.06: Lastträgheitsverhältnis

- Definiert das Verhältnis des mechanischen Lastträgheitsmoments zum Trägheitsmoment des Motors.
- Bei C00.06 = 0 trägt der Motor keine Last. Bei 1,00 entspricht das mechanische Lastträgheitsmoment dem Motorträgheitsmoment.
- Entspricht C00.06 dem tatsächlichen Trägheitsverhältnis, kann der Wert der Drehzahlkreisverstärkung die maximale Nachführfrequenz des tatsächlichen Drehzahlregelkreises darstellen.

8.24.2 Gruppe C01

C01.00: 1. Positionskreisverstärkung

- Definiert die proportionale Verstärkung des Positionsregelkreises.
- Ein höherer Wert verkürzt die Positionierzeit. Ein zu hoher Wert kann Schwingungen verursachen.
- Der 1. Verstärkungssatz umfasst C01.00, C01.01, C01.02 und C01.03.

C01.01: 1. Drehzahlkreisverstärkung

- Definiert die proportionale Verstärkung des Drehzahlregelkreises.
- Je höher der Wert, desto schneller reagiert der Drehzahlkreis. Ein zu hoher Wert kann Schwingungen verursachen.
- Im Positionsregelungsmodus muss die Positionskreisverstärkung zusammen mit der Drehzahlkreisverstärkung erhöht werden.

C01.02: 1. Integrationszeit des Drehzahlkreises

- Definiert die Integrationszeitkonstante des Drehzahlregelkreises.
- Je kleiner der Wert, desto stärker die Integralwirkung und desto schneller nähert sich die Abweichung 0.
- Bei C01.02 = 512,00 ms ist keine Integralwirkung aktiv.

C01.08: 2. Positionskreisverstärkung

- Definiert die 2. Verstärkung des Positionsregelkreises.
- Der 2. Verstärkungssatz umfasst C01.08, C01.09, C01.0A und C01.0B.
- Zur Verstärkungsumschaltung siehe den entsprechenden Abschnitt zur Gain-Umschaltung.

C01.0B: Grenzfrequenz des 2. Drehmomentsollwertfilters

- Definiert die Filterzeitkonstante des Drehmomentsollwerts.
- Die Tiefpassfilterung glättet den Drehmomentsollwert und reduziert Schwingungen.
- Ein zu starker Filtereffekt verringert die Dynamik. Der Regler besitzt zwei Tiefpassfilter; standardmäßig wird Filter 1 verwendet. Bei Verstärkungsumschaltung kann unter den entsprechenden Bedingungen auf Filter 2 gewechselt werden.

C01.11: Grenzfrequenz des Tiefpassfilters für die Drehzahlrückführung

- Definiert die Grenzfrequenz der Tiefpassfilterung 1. Ordnung für die Drehzahlrückführung.
- Je kleiner der Wert, desto geringer die Schwankungen, jedoch desto größer die Rückführverzögerung.

- Bei 8000 Hz ist die Filterwirkung aufgehoben.

C01.12: Zeitkonstante des gleitenden Mittelwertfilters der Drehzahlrückführung

- Definiert die Mittelwertfilterung der Drehzahlrückführung.
- Ein höherer Wert reduziert Schwankungen, erhöht jedoch die Verzögerung.
- Bei C01.12 > 0 ist C01.11 unwirksam.

C01.13: Quelle der Drehzahlvorsteuerung

- Definiert die Quelle des Vorsteuersignals des Drehzahlkreises. Im Positionsregelungsmodus verbessert die Drehzahlvorsteuerung das Ansprechverhalten auf Positionssollwerte.
- 0: keine Vorsteuerung. 1: interner Sollwert - die aus dem Positionssollwert resultierende Drehzahl dient als Vorsteuerquelle. 2: Modellnachführung - nur im Positionsregelungsmodus; zusammen mit C02.00 verwenden.

C01.14: Anteil der Drehzahlvorsteuerung

- Im Positionsregelungsmodus wird das Drehzahlvorsteuersignal mit C01.14 multipliziert und dem Drehzahlsollwert zugerechnet.
- Ein höherer Wert verbessert das Ansprechverhalten und reduziert die Positionsabweichung bei konstanter Geschwindigkeit.
- C01.15 zunächst fest einstellen, danach C01.14 schrittweise erhöhen und beide Werte wiederholt auf ein ausgewogenes Verhalten abstimmen.

C01.15: Grenzfrequenz des Drehzahlvorsteuerfilters

- Definiert die Glättungsfilterzeit der Drehzahlvorsteuerung.

C01.16: Quelle der Drehmomentvorsteuerung

- Legt fest, ob die interne Drehmomentvorsteuerung außerhalb des Drehmomentregelungsmodus verwendet wird. Sie verbessert das Ansprechverhalten und reduziert Positionsabweichungen bei konstanter Beschleunigung/Verzögerung.
- 0: keine Vorsteuerung. 1: interner Sollwert; Quelle ist der Drehzahlsollwert. 2: Modellnachführung zusammen mit C02.00. 5: Kommunikation; in CSP dient 60B1h als externe Drehmomentvorsteuerquelle, die Polarität kann über Bit 6 von 607Eh festgelegt werden.

C01.17: Anteil der Drehmomentvorsteuerung

- Außerhalb der Drehmomentregelung ergibt sich die Drehmomentvorsteuerung aus Vorsteuersignal x C01.17 und bildet einen Teil des Drehmomentsollwerts. Ein höherer Wert verbessert das Ansprechen und reduziert die Positionsabweichung.

C01.18: Grenzfrequenz des Drehmomentvorsteuerfilters

- Definiert die Filterzeitkonstante der Drehmomentvorsteuerung.

C01.1B: PDFF-Regelkoeffizient

- Definiert das Regelverfahren des Drehzahlkreises.
- 100,0: PI-Regelung mit schneller dynamischer Reaktion.
- 0,0: verstärkte Integralwirkung; niederfrequente Störungen werden stärker unterdrückt, die Dynamik wird jedoch langsamer.
- Der Parameter ermöglicht einen Kompromiss aus gutem Ansprechverhalten, verbesserter Niederfrequenz-Störunterdrückung und begrenztem Überspringen.

C01.30: Adaptiver Kerbfiltermodus

- 0: adaptiver Kerbfilter wird nicht aktualisiert. 1: ein adaptiver Kerbfilter aktiv (3.). 2: zwei adaptive Kerbfilter aktiv (3. und 4.). 3: adaptive Kerbfilter löschen und 3./4. Filter auf Standardwerte zurücksetzen. 4: Resonanzpunkt nur testen; Anzeige über C01.31, C01.32 und C01.33.

C01.38: Modus der Verstärkungsumschaltung

Wert	Bedingung	Funktion
0	Fest 1. Satz	1. Verstärkungssatz ist aktiv.

Wert	Bedingung	Funktion
1	DI-Umschaltung	Bit 26 von 60FE inaktiv: 1. Satz; aktiv: 2. Satz. Ist Bit 26 keinem DI zugeordnet, gilt der 1. Satz.
2	DI P-PI	Wie DI-Umschaltung; im 2. Satz wird C01.0A zwangsweise auf 512 ms gesetzt.
3	Drehmomentsollwert	Umschaltung anhand Betrag des Drehmomentsollwerts, Schwelle C01.3A, Hysterese C01.3B und Verzögerung C01.39.
4	Drehzahlsollwert	Umschaltung anhand Betrag des Drehzahlsollwerts, Schwelle/Hysterese/Verzögerung.
5	Drehzahlrückführung	Nur Positionsregelung; Umschaltung anhand Ist-Drehzahl. Außerhalb Positionsregelung gilt Satz 1.
6	Änderungsrate Drehzahlsollwert	Nur außerhalb Drehzahlregelung; Umschaltung anhand Änderungsrate des Drehzahlsollwerts.
7	Positionsabweichung	Nur Positionsregelung; Umschaltung anhand Betrag der Positionsabweichung.
8	Positionssollwert	Nur Positionsregelung; bei Positionssollwert ungleich 0 auf Satz 2, nach C01.39 bei Sollwert 0 zurück auf Satz 1.

C01.39: Zeit der Verstärkungsumschaltung

- Definiert die Zeitdauer für die Umschaltung vom 2. auf den 1. Verstärkungssatz.

C01.3A: Schwelle der Verstärkungsumschaltung

- Definiert die Umschaltsschwelle. Schwelle und Hysterese C01.3B wirken gemeinsam; die Einheit hängt von der in C01.38 gewählten Bedingung ab.
- C01.3A muss größer oder gleich C01.3B sein. Ist C01.3A kleiner, setzt der Regler C01.3A auf denselben Wert wie C01.3B.

C01.3B: Hysterese der Verstärkungsumschaltung

- Definiert die Hysteresebreite. Auch hier hängt die Einheit von der Umschaltbedingung ab.
- C01.3A muss größer oder gleich C01.3B sein.

C01.40: Frequenz des 1. Kerbfilters

- Definiert die Mittenfrequenz des Kerbfilters und damit die mechanische Resonanzfrequenz.
- Im Drehmomentregelungsmodus deaktiviert 8000 Hz die Kerbfilterfunktion.

C01.41: Breitenstufe des 1. Kerbfilters

- Definiert die Filterbreite. In der Regel den Standardwert verwenden. Die Breitenstufe ist das Verhältnis von Kerbbreite zu Mittenfrequenz.

C01.42: Tiefenstufe des 1. Kerbfilters

- Definiert die Kerbtiefe als Verhältnis zwischen Ein- und Ausgang bei der Mittenfrequenz.
- Je höher der Wert, desto geringer die Kerbtiefe und desto schwächer die Resonanzunterdrückung. Ein zu hoher Wert kann Instabilität verursachen.

C01.45: Tiefenstufe des 2. Kerbfilters

- Die Beschreibung entspricht den Parametern des 1. Kerbfilters.
- Der 1. und 2. Kerbfilter können manuell oder als adaptive Kerbfilter (C01.30 = 1 oder 2) eingestellt werden. In diesem Fall setzt der Regler die Parameter automatisch; die übrigen drei Kerbfilter können manuell eingestellt werden.

8.24.3 Gruppe C03

C03.21: Drehzahlsollwert

- Drehzahlsollwert im lokalen Drehzahlmodus; im EtherCAT-Modus unwirksam.

C03.22: Beschleunigungsrampe

- Beschleunigungsrampenzeit des Drehzahlsollwerts im lokalen Drehzahlmodus; im EtherCAT-Modus unwirksam.

C03.24: Verzögerungsrampe

- Verzögerungsrampenzeit des Drehzahlsollwerts im lokalen Drehzahlmodus; im EtherCAT-Modus unwirksam.

C03.27 / C03.28: Interne positive / negative Drehzahlgrenze

- Positive bzw. negative Grenze des Drehzahlsollwerts im lokalen Drehzahlmodus; im EtherCAT-Modus unwirksam.

C03.43 / C03.44: Interne positive / negative Drehmomentgrenze

- Nur im lokalen Drehmomentmodus gültig. Im EtherCAT-Modus 60E0h/60E1h/6072h verwenden.
- Zu niedrige Grenzwerte können zu unzureichendem Motordrehmoment führen. Überschreitet der Wert das maximal mögliche Drehmoment von Motor und Regler, wird auf das zulässige Maximum begrenzt.

C03.47 / C03.48: Positive / negative Drehzahlgrenze im Drehmomentmodus

- Nur im lokalen Drehmomentmodus gültig. In EtherCAT-, CST- und PT-Modi 607F verwenden.

C03.4B: Ungültigkeitswert für „Drehmoment erreicht“

- Die Funktion beurteilt, ob der tatsächliche Drehmomentsollwert im gültigen Bereich liegt. Bei Erreichen setzt der Regler das entsprechende Kennzeichen (Bit 10 des Statusworts) für die übergeordnete Steuerung.
- A = tatsächlicher Drehmomentsollwert U40.02; B = Basiswert C03.49; C = gültiger Offset C03.4A; D = ungültiger Offset C03.4B.
- Das Signal wird aktiv bei $|A| \geq B + C$ und wird wieder inaktiv bei $|A| < B + D$.

8.24.4 Gruppe C06

C06.04: Erkennung Netzeingangs-Phasenausfall

- Für Regler mit dreiphasiger 380-V-Versorgung wird der Phasenausfallschutz abhängig von C06.04 ausgelöst.
- C06.04 = 0: Bei der 3-kW-Ausführung wird Er81.0 (Phasenausfall) gemeldet.
- C06.04 = 1: Er81.0 wird bei der 3-kW-Ausführung nicht gemeldet; Betrieb mit 80 % Derating.

C06.11: Schwelle des Motorüberlastschutzes

- Bestimmt die Überlastdauer bis Er41.0 (Motorüberlast) gemeldet wird.
- 50 % halbiert die Zeit; 150 % verlängert sie um 50 %. Entsprechend der tatsächlichen Motortemperatur einstellen.

C06.20: Schutz gegen unkontrollierten Lauf

- Legt fest, ob der Runaway-/Durchgeschutz aktiviert wird.

8.24.5 Gruppe C0A

C0A.09: Baudrate der Inbetriebnahmesoftware

- Definiert die Kommunikationsrate zwischen Servoregler und übergeordneter Steuerung. Beide Seiten müssen dieselbe Baudrate verwenden.

C0A.0A: Kommunikationsformat der Inbetriebnahmesoftware

- Definiert das Datenprüf-/Prüfsummenformat. Datenformat von Regler und übergeordneter Steuerung müssen übereinstimmen.

8.24.6 Gruppe R21

R21.00: Reglermodell

Wert	Modell	Beschreibung
2	200RS	0,2 kW; Hauptkreis einphasig 220 V

Wert	Modell	Beschreibung
3	400RS	0,4 kW; einphasig 220 V
5	750RS	0,75 kW; einphasig 220 V
6	1000RS	1,0 kW; ein- oder dreiphasig 220 V; einphasiger Betrieb ohne Derating unterstützt
7	1500RS	1,5 kW; ein- oder dreiphasig 220 V; einphasiger Betrieb ohne Derating unterstützt
10003	2000RS	2,0 kW; dreiphasig 380 V
10004	3000RS	3,0 kW; dreiphasig 380 V

Hinweis: Entspricht die Eingangsspannung des Hauptstromkreises nicht diesen Vorgaben, kann es zu einer Störung oder Beschädigung kommen.

8.24.7 Gruppe F31

F31.00: Fehler zurücksetzen

- 0: keine Aktion. 1: aktivieren.
- Bei rücksetzbaren Fehlern der Kategorien 1 oder 2 kann nach Beseitigung der Ursache und im Stillstand der Fehler zurückgesetzt werden. Warnungen der Kategorie 3 können direkt zurückgesetzt werden.
- Das Rücksetzen entfernt nur die Fehleranzeige am Bedienfeld; Parameteränderungen werden dadurch nicht aktiviert. Nicht für nicht rücksetzbare Fehler verwenden.

F31.01: Software-Reset

- 0: keine Aktion. 1: aktivieren.
- Nach Aktivierung werden die Programme im Regler automatisch zurückgesetzt, ähnlich einem Neustart nach Einschalten, ohne die Versorgung aus- und wieder einzuschalten.
- Voraussetzung: Servo deaktiviert und kein nicht rücksetzbarer Fehler vorhanden.

F31.10: Encoder-Daten zurücksetzen

- Nach dem Zurücksetzen der Multiturn-Daten ändert sich die im Encoder gespeicherte Absolutposition sprunghaft. Anschließend eine mechanische Referenzfahrt durchführen.

8.24.8 Gruppe U40

U40.00: Drehzahl Sollwert

- Aktueller Drehzahl Sollwert des Reglers in Positions- und Drehzahlregelung, Auflösung 1 min-1.

U40.01: Drehzahl Rückführung

- Tatsächliche, gerundete Motordrehzahl mit Auflösung 1 min-1. 32-Bit-Ganzzahl; am Bedienfeld dezimal dargestellt.

U40.02: Tatsächlicher Drehmomentsollwert

- Aktueller Drehmomentsollwert mit 0,1 % Auflösung. 100,0 % entspricht dem Nenndrehmoment des Motors.

U40.04: DI-Status

- Zeigt den ungefilterten Pegelstatus der acht Digitaleingänge. Oberes LED-Segment = High/1, unteres Segment = Low/0. Beispiel DI1 Low und DI2-DI8 High: binär 11111110; Softwarewert 0xFFFE.

U40.05: DO-Status

- Zeigt den ungefilterten Pegelstatus der fünf Digitalausgänge. Oberes LED-Segment = High/1, unteres Segment = Low/0. Beispiel DO1 Low und DO2-DO5 High: binär 11110; Softwarewert laut Original 0xFFFE.

U40.06: Zwischenkreisspannung

- Zeigt die gleichgerichtete DC-Zwischenkreisspannung des Hauptstromkreises mit 0,1 V Auflösung.

U40.07: Mittleres Lastverhältnis

- Prozentualer Anteil des mittleren Lastdrehmoments am Nenndrehmoment, Auflösung 0,1 %. 100,0 % entspricht dem Nenndrehmoment.

U40.08: Elektrischer Winkel

- Aktueller elektrischer Motorwinkel mit 0,1° Auflösung.
- Bei der Rotation wiederholt sich der elektrische Winkel über 360°. Bei vier Polpaaren entstehen vier Winkelzyklen pro mechanischer Umdrehung, bei fünf Polpaaren fünf.

U40.09: Mechanischer Winkel

- Aktueller mechanischer Motorwinkel in Encoder-Einheiten. Wert 0 entspricht 0°.

U40.0C: Effektivwert des Phasenstroms

- Effektivwert des Servomotor-Phasenstroms mit 0,1 A Auflösung.

U40.10: Positionsabweichungszähler

- Zählt die vom Encoder rückgeführten Positionsimpulse in jedem Regelmodus. 32-Bit-Ganzzahl; am Bedienfeld dezimal dargestellt.

U40.30: IGBT-Temperatur

- Zeigt die Temperatur des Leistungsmoduls im Servoregler und kann als Referenz für die tatsächliche Reglertemperatur verwendet werden.

Kapitel 9 - Kommunikationsbeschreibung

9.1 Modbus-Protokoll

Die Parameter des Servoreglers werden abhängig von ihrer Datenlänge in 16-Bit- und 32-Bit-Parameter eingeteilt. Das Lesen und Schreiben der Parameter erfolgt über das Modbus-RTU-Protokoll. Die verwendeten Funktionscodes unterscheiden sich abhängig von der Datenlänge.

Operation	Funktionscode
16-/32-Bit-Parameter lesen	0x03
16-Bit-Parameter schreiben	0x06
32-Bit-Parameter schreiben	0x10

Parameter lesen - Funktionscode 0x03

Gemäß Modbus RTU wird der Funktionscode 0x03 sowohl zum Lesen von 16-Bit- als auch von 32-Bit-Parametern verwendet.

Anforderungsrahmen

Feld	Beschreibung
START	Mindestens 3,5 Zeichenzeiten Busruhe; Beginn des Rahmens.
ADDR	Servoachsenadresse 1 bis 247. Die dezimale Adresse ist in den entsprechenden Hexadezimalwert umzuwandeln.
CMD	Funktionscode 0x03.
DATA[0]	Startadresse, obere 8 Bit: Parametergruppennummer. Beispiel C06.11: DATA[0] = 0x06.
DATA[1]	Startadresse, untere 8 Bit: Offset innerhalb der Parametergruppe. Beispiel C06.11: DATA[1] = 0x11.
DATA[2]	Obere 8 Bit der Anzahl N der zu lesenden Register/Parameterwörter (hexadezimal).
DATA[3]	Untere 8 Bit der Anzahl N.
CRCL	CRC, niederwertiges Byte.
CRCH	CRC, höherwertiges Byte.
END	Mindestens 3,5 Zeichenzeiten Busruhe; Ende des Rahmens.

Antworttelegramm

Feld	Beschreibung
START	Mindestens 3,5 Zeichenzeiten Busruhe.
ADDR	Servoachsenadresse, hexadezimal.
CMD	Funktionscode 0x03.
DATALLENGTH	Anzahl der Datenbytes; entspricht N x 2.
DATA[0]	Erstes Register, obere 8 Bit.
DATA[1]	Erstes Register, untere 8 Bit.
DATA[...]	Weitere Registerdaten.
DATA[N*2-2]	N-tes Register, obere 8 Bit.
DATA[N*2-1]	N-tes Register, untere 8 Bit.

Feld	Beschreibung
CRCL / CRCH	CRC, niederwertiges / höherwertiges Byte.
END	Mindestens 3,5 Zeichenzeiten Busruhe.

Kommunikationsbeispiele

Zwei Datenwörter ab C02.02 vom Servoregler mit Achsadresse 01 lesen:

Master: 01 03 02 02 00 02 CRCL CRCH

Slave: 01 03 04 00 01 00 00 CRCL CRCH

Die Antwort enthält zwei Datenwörter (vier Bytes): 0x0001 und 0x0000.

32-Bit-Parameter C05.07 vom Servoregler mit Achsadresse 01 lesen:

Master: 01 03 05 07 00 02 CRCL CRCH

Slave: 01 03 04 00 01 00 00 CRCL CRCH

Der zurückgegebene Wert von C05.07 ist 0x00000001.

16-Bit-Parameter schreiben - Funktionscode 0x06

VORSICHT: Funktionscode 0x06 darf nicht zum Schreiben von 32-Bit-Parametern verwendet werden. Andernfalls können schwerwiegende Fehler entstehen.

Anforderungsrahmen

Feld	Beschreibung
START	Mindestens 3,5 Zeichenzeiten Busruhe.
ADDR	Servoachsenadresse 1 bis 247, hexadezimal.
CMD	Funktionscode 0x06.
DATA[0]	Startadresse, obere 8 Bit: Parametergruppe, z. B. C06.11 -> 0x06.
DATA[1]	Startadresse, untere 8 Bit: Gruppenoffset, z. B. C06.11 -> 0x11.
DATA[2]	Zu schreibender Wert, obere 8 Bit.
DATA[3]	Zu schreibender Wert, untere 8 Bit.
CRCL / CRCH	CRC, Low-Byte / High-Byte.
END	Mindestens 3,5 Zeichenzeiten Busruhe.

Antworttelegramm

Die Antwort enthält ADDR, CMD, Registeradresse und den geschriebenen 16-Bit-Wert in derselben Form wie die Anfrage.

Beispiel: Wert 0x0001 nach C02.02 bei Achsadresse 01 schreiben:

Master: 01 06 02 02 00 01 CRCL CRCH

Slave: 01 06 02 02 00 01 CRCL CRCH

32-Bit-Parameter schreiben - Funktionscode 0x10

VORSICHT: Funktionscode 0x10 darf nicht zum Schreiben von 16-Bit-Parametern verwendet werden. Andernfalls können schwerwiegende Fehler entstehen.

Anforderungsrahmen

Feld	Beschreibung
START	Mindestens 3,5 Zeichenzeiten Busruhe.
ADDR	Servoachsenadresse 1 bis 247, hexadezimal.
CMD	Funktionscode 0x10.
DATA[0]	Startadresse, obere 8 Bit: Parametergruppe. Beispiel C11.12 -> 0x11.
DATA[1]	Startadresse, untere 8 Bit: Offset. Beispiel C11.12 -> 0x12.
DATA[2] / DATA[3]	Anzahl M der zu schreibenden Registerwörter, High-/Low-Byte. Ein 32-Bit-Parameter zählt als zwei Wörter.
DATA[4]	Anzahl der folgenden Datenbytes = M x 2. Für einen 32-Bit-Parameter: 04.
DATA[5] / DATA[6]	Daten des Startregisters, High-/Low-Byte.
DATA[7] / DATA[8]	Daten des Registers Startadresse + 1, High-/Low-Byte.
CRCL / CRCH	CRC, Low-Byte / High-Byte.
END	Mindestens 3,5 Zeichenzeiten Busruhe.

Antworttelegramm

Die Antwort enthält Achsadresse, Funktionscode 0x10, Startadresse, Anzahl M der geschriebenen Registerwörter sowie CRC.

Fehlerantwort

Feld	Beschreibung
START	Mindestens 3,5 Zeichenzeiten Busruhe.
ADDR	Servoachsenadresse, hexadezimal.
CMD	Fehler-Funktionscode 0x90.
DATA[0] bis DATA[3]	Fehlercode.
CRCL / CRCH	CRC, Low-Byte / High-Byte.
END	Mindestens 3,5 Zeichenzeiten Busruhe.

Fehlercode	Bedeutung
0x0001	Ungültiger Funktionscode
0x0002	Ungültige Datenadresse
0x0003	Ungültige Daten
0x0004	Fehler des Slave-Geräts
0x0006	Fehlerhafte Schreiblänge
0x0008	Sektorfehler
0x0020	Lesen gesperrt

Adressierung von 32-Bit-Parametern

Beim Lesen oder Schreiben von 32-Bit-Parametern wird als Kommunikationsadresse die Adresse des Parameters mit dem kleineren Offset verwendet. Pro 32-Bit-Parameter werden zwei 16-Bit-Register verarbeitet. In den folgenden Beispielen ist die Servoachsenadresse 01.

C11.12 lesen:

01 03 11 12 00 02 CRCL CRCH

Angenommen, der Wert beträgt 0x40000000 (dezimal 1073741824).

C0A.06 = 0 - Low-16-Bit vor High-16-Bit:

01 03 04 00 00 40 00 CRCL CRCH

C0A.06 = 1 - High-16-Bit vor Low-16-Bit:

01 03 04 40 00 00 00 CRCL CRCH

Wert 0x12345678 nach C11.12 schreiben:

C0A.06 = 0:

01 10 11 0C 00 02 04 56 78 12 34 CRCL CRCH

C0A.06 = 1:

01 10 11 0C 00 02 04 12 34 56 78 CRCL CRCH

Beispiel C05.07 = 0x00100000 bei C0A.06 = 0:

01 10 05 07 00 02 04 00 00 00 10 CRCL CRCH

CRC

Host-Steuerung und Servoregler müssen denselben CRC-Algorithmus verwenden. Andernfalls tritt ein CRC-Fehler auf. Der A6-RS verwendet CRC-16. Das niederwertige CRC-Byte wird vor dem höherwertigen Byte übertragen. Das Polynom lautet $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$ (0xA001).

```
UInt16 COMM_CrcValueCalc(const UInt8 *data, UInt16 length)
{
    UInt16 crcValue = 0xffff;
```

```

int16 i;
while (length--)
{
    crcValue ^= *data++;
    for (i = 0; i < 8; i++)
    {
        if (crcValue & 0x0001)
            crcValue = (crcValue >> 1) ^ 0xA001;
        else
            crcValue = crcValue >> 1;
    }
}
return crcValue;
}

```

Kapitel 10 - Motor und Optionen

Übersetzung der Originalseiten 341-356. Modellnummern, elektrische Werte, Teilenummern und Anschlussbezeichnungen wurden unverändert übernommen.

10.1 Modellbezeichnung

Beispiel: A6M60-400H2A1-M17(S)

Kennzeichen	Bedeutung
A6	Produktserie A6
M60 / M80 / ...	Motorbaugröße / Flanschgröße, z. B. M60 = 60-mm-Flansch
400 / 750 / 1000 / ...	Leistungsklasse in W
H / M / L	Trägheitsklasse: hoch / mittel / niedrig
2 / 3	Spannungsklasse: 220 VAC / 380 VAC
A / B	ohne Bremse / mit Bremse
1 / 2 / 3	Steckertyp: gerader Stecker / Kunststoffstecker / Rundstecker (Aviation)
M / E	Encoder: optisch / magnetisch
17 / 23	Encoderauflösung: 17 Bit / 23 Bit
S / leer	Singleturn / Multiturn

10.2 Typenschild

Das Typenschild enthält Modell, Motorspannung, elektrische Daten, Nennleistung, Nenndrehmoment, Isolationsklasse, Nenn-/Maximaldrehzahl und Seriennummer. Beispielmodell im Original: A6M60-400H2A1-M17.

10.3 Komponenten

Im Original sind Qualitätsstecker, Motorlager, verschleißfeste Wellendichtung und Schutz des Wellenendes gekennzeichnet.

10.4 Anschlussbelegung

Hinweis: Die Abbildungen dienen als Referenz. Für die konkrete Zuordnung von Motor, Stecker und Baugröße sind die Zuordnungstabellen und Maßzeichnungen maßgeblich. Die spiegelbildliche Anordnung zwischen Motorseite und Kabelseite beachten.

Anschluss	Pin	Funktion
Leistung (Variante 1)	1 / 2 / 3 / 4	V / U / W / PE
Bremse	A / B	Bremse; Polarität ohne Bedeutung
Leistung (Variante 2)	A / B / C / D	U / V / W / PE
Leistung (Variante 3)	A / B / C / D	U / V / W / PE
Bremse (Variante 3)	1 / 2	Bremse; Polarität ohne Bedeutung
Encoder, 7-polig	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7	DATA+ / DATA- / BAT+ / BAT- / +5 V / 0 V / Schirm/Gehäuse
Encoder, 10-polig	1 / 2 / 4 / 5 / 6 / 9 / 10	DATA+ / DATA- / +5 V / BAT- / BAT+ / 0 V / Schirm/Gehäuse

10.5 Allgemeine Spezifikationen

10.5.1 Mechanische Eigenschaften

Merkmal	Spezifikation
Betriebsart	S1 (Dauerbetrieb)
Schwingungsklasse	V15; Schwingungsamplitude < 15 µm bei Nenndrehzahl
Isolationswiderstand	500 V DC, > 10 MΩ
Erregung	Permanentmagnet
Montage	Flansch
Isolations-/Wärmeklasse	F
Prüfspannung	1500 V AC / 1 min (220-V-Klasse); 1800 V AC / 1 min (380-V-Klasse)
Schutzart	IP67 mit Wellendichtring auf der Wellenseite
Vorwärtsdrehrichtung	Bei Vorwärtsbefehl gegen den Uhrzeigersinn (CCW), von der Wellenseite aus betrachtet
Umgebungsfeuchte	20-80 %, nicht kondensierend
Stoßfestigkeit	490 m/s ² am Flansch; 2 Stöße
Vibrationsfestigkeit	49 m/s ² am Flansch

Installationsumgebung

- Frei von korrosiven oder explosionsfähigen Gasen.
- Gut belüftet; möglichst wenig Staub, Abfall und Feuchtigkeit.
- Für Inspektion und Reinigung gut zugänglich.
- Oberhalb 1000 m Höhe ist eine Leistungsreduzierung erforderlich.
- Abstand zu starken Magnetfeldern und Wärmequellen halten.
- Bei Schleiflüssigkeit, Ölnebel, Eisenstaub oder Spänen einen Motor mit Wellendichtring verwenden.

10.5.2 Überlasteigenschaften

Der Motor erfüllt laut Original die Anforderungen von NEC und CEC und besitzt Schutzfunktionen gegen Überlast und Übertemperatur. Die Verstärkung des Motor-Überlastschutzes ist entsprechend der Überlastfähigkeit des Motors einzustellen. Unter normalen Bedingungen soll der Standardwert verwendet werden. Eine Anpassung kann bei hoher Umgebungstemperatur oder bei kurzen, zyklischen Bewegungen mit häufigem Beschleunigen und Abbremsen erforderlich sein.

10.5.3 Lastträgheitsmoment

Ein größeres Lastträgheitsmoment führt zu langsamerem Ansprechverhalten und kann instabile Bewegungen verursachen. Wird der zulässige Wert überschritten, kann beim Abbremsen ein Überspannungsalarm bzw. bei integriertem Bremswiderstand ein Überlastalarm auftreten.

- Drehmomentbegrenzung reduzieren.
- Verzögerungsrate reduzieren.
- Maximaldrehzahl reduzieren.
- Falls erforderlich externen Bremswiderstand installieren.

Hinweis: Servomotoren bzw. zugehörige Antriebe unter 400 W besitzen laut Original keinen integrierten Bremswiderstand. Auch bei vorhandenem internem Widerstand kann bei hoher regenerativer Energie ein externer Bremswiderstand erforderlich sein.

10.6 Auswahlhinweise

- Motoren mit Wellendichtring sind im Betrieb um 10 % zu deraten.
- Die Stromversorgung der Bremse nicht mit anderen elektrischen Geräten gemeinsam verwenden; Spannungs- oder Stromabfall kann zu Fehlfunktion der Bremse führen.
- Kabel mit einem Leiterquerschnitt größer als 0,5 mm² verwenden.
- Parameter und Drehmoment-Drehzahl-Kennwerte gelten bei Betrieb mit Servoregler und einer Ankerwicklungstemperatur von 20 °C.
- Anzugsmoment der Klemmschrauben: 0,19-0,21 N·m. Zu hohes Drehmoment kann die Schrauben beschädigen.
- Zulässige Radial- und Axiallasten entsprechend der jeweiligen Motorausführung und Zeichnung beachten.

10.7 Technische Daten

10.7.1 Modelle mit 3000 U/min

Modell	Leistung	Nennstrom	Max.-strom	Nenn Drehmoment	Max.-moment	Rotorträgheit *	Nenn/Max. rpm	Spannung
A6M40-100L2A1/B1-M17	100 W	0,9 A	3,3 A	0,32 N·m	1,11 N·m	modellabhängig	3000 / 6000	220 V
A6M60-400H2A1/B1-M17	400 W	1,1 A	ca. 4 A	1,27 N·m	ca. 4,45 N·m	modellabhängig	3000 / 6000	220 V
A6M80-750H2A1/B1-M17	750 W	4,5 A	ca. 15 A	2,39 N·m	ca. 8,36 N·m	modellabhängig	3000 / 6000	220 V
A6M80-1000H2A1/B1-M17	1000 W	6,3 A	20,9 A	3,18 N·m	11,13 N·m	2,23 / 2,28	3000 / 6000	220 V

* Rotorträgheit in 10⁻⁴ kg·m²; A1 = ohne Bremse, B1 = mit Bremse. Für verbindliche Werte und Abmessungen gelten die jeweiligen Originaltabellen und Maßzeichnungen.

Die Originalseiten enthalten außerdem Maßzeichnungen für die jeweiligen Motorvarianten mit und ohne Bremse. Alle Maße sind in mm angegeben.

10.8 Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien

Für die 3000-U/min-Modelle A6M40-100L2***, A6M60-400H2***, A6M80-750H2*** und A6M80-1000H2*** zeigt das Original die Kennfelder bis zur jeweiligen Maximaldrehzahl. Bereich A kennzeichnet den Dauerarbeitsbereich, Bereich B den Kurzzeit-Arbeitsbereich.

10.9 Zuordnung Servoregler - Motor

Spannung	Servoregler	Leistung	Zugeordnete Motoren
220 V	A6-200RS	100 W	A6M40-100L2A1-M17 / A6M40-100L2B1-M17
220 V	A6-400RS	400 W	A6M60-400H2A1-M17 / A6M60-400H2B1-M17
220 V	A6-750RS	750 W	A6M80-750H2A1-M17 / A6M80-750H2B1-M17
220 V	A6-1000RS	1 kW	A6M80-1000H2A1-M17 / A6M80-1000H2B1-M17
220 V	A6-1500RS	1,3 / 1,5 kW	A6M130-1300H2A1/B1-M17; A6M100-1500H2A1/B1-M17
380 V	A6-2000RS	1,8 / 2,0 kW	A6M130-1800H3A1/B1-M17; A6M100-2000H3A1/B1-M17
380 V	A6-3000RS	2,5 / 2,9 kW	A6M100-2500H3A1/B1-M17; A6M180-2900H3A1/B1-M17

10.10 Zuordnung Motor - Kabel

Das Original ordnet jedem Motor die passende Leistungskabel- und Encoderkabel-Ausführung zu. Dabei wird zwischen Motoren mit/ohne Bremse sowie Singleturn- und Multiturn-Encoder unterschieden. Die Kabelnummern verweisen auf die Zeichnungen in Abschnitt 10.11.

10.11 Kabelinformationen

Kabelart	Kabelmodell	Längen
Leistungskabel mit Bremse	AS7-C-PWB075-3.0 / -5.0 / -10.0	3 / 5 / 10 m
Leistungskabel mit Bremse	AS7-C-PWB062-3.0 / -5.0 / -10.0	3 / 5 / 10 m
Leistungskabel mit Bremse	AS7-C-PWB053-3.0 / -5.0 / -10.0	3 / 5 / 10 m
Leistungskabel ohne Bremse	AS7-C-PWR075-3.0 / -5.0 / -10.0	3 / 5 / 10 m
Leistungskabel ohne Bremse	AS7-C-PWR062-3.0 / -5.0 / -10.0	3 / 5 / 10 m
Leistungskabel ohne Bremse	AS7-C-PWR053-3.0 / -5.0 / -10.0	3 / 5 / 10 m
Singleturn-Encoderkabel	AS7-C-ENC072-3.0 / -5.0 / -10.0	3 / 5 / 10 m
Multiturn-Encoderkabel	AS7-C-ENC076-BAT-3.0 / -5.0 / -10.0	3 / 5 / 10 m
Multiturn-Encoderkabel	AS7-C-ENC072-BAT-3.0 / -5.0 / -10.0	3 / 5 / 10 m

Hinweis aus dem Original: Für Kabel zu Motorrahmen der Baugröße 100 und größer den Hersteller kontaktieren.

Ende Kapitel 10

Kapitel 11

Peripheriegeräte

11.1 Liste der Peripheriegeräte

Komponente	Einbauort	Gültig für	Beschreibung
Sicherung und Leitungsschutzschalter	Eingangsseite des Servoreglers	Alle	Zur Einhaltung von EN 61800-5-1 und UL 61800-5-1 ist auf der Eingangsseite eine Sicherung bzw. ein Leitungsschutzschalter vorzusehen. Dadurch werden Unfälle infolge eines Kurzschlusses im internen Stromkreis vermieden.
AC-Eingangsdrossel	Eingangsseite des Servoreglers	Alle	Reduziert Oberschwingungen und verbessert den Leistungsfaktor auf der Eingangsseite.
EMV-Filter	Eingangsseite des Servoreglers	Alle	Verringert leitungsgebundene und abgestrahlte Störungen, die vom Servoregler nach außen gelangen.
Magnetring	Ausgangsseite des Servoreglers	Alle	Verringert Störaussendungen und Lagerströme.
Magnetring	Signalkabel	Alle	Verbessert die Störfestigkeit der Signale.

11.2 Sicherung

Zur Vermeidung von Unfällen durch Kurzschluss ist auf der Eingangsseite des Servoreglers eine Sicherung zu installieren.

Versorgung	Baugröße	Servoregler	Nenn-Eingangsstrom	Hersteller	Empf. Sicherung	Modell
1-phasig 220 V	A	A6-200RS	2,3 A	Bussmann	5 A	FWP-5B
1-phasig 220 V	A	A6-400RS	4 A	Bussmann	10 A	FWP-10B
1-phasig 220 V	B	A6-750RS	7,9 A	Bussmann	20 A	FWP-20B
1-phasig 220 V	C	A6-1000RS	9,6 A	Bussmann	20 A	FWP-20B
1-phasig 220 V	D	A6-1500RS	12,8 A	Bussmann	35 A	FWP-35B
3-phasig 220 V	C	A6-1000RS	5,1 A	Bussmann	15 A	FWP-15B
3-phasig 220 V	D	A6-1500RS	8 A	Bussmann	20 A	FWP-20B
3-phasig 380 V	D	A6-2000RS	5,6 A	Bussmann	15 A	FWP-15B
3-phasig 380 V	D	A6-3000RS	8 A	Bussmann	20 A	FWP-20B

11.3 Elektromagnetisches Schütz

Versorgung	Baugröße	Servoregler	Nenn-Eingangsstrom	Hersteller	Nennstrom Schütz	Modell
1-phasig 220 V	A	A6-200RS	2,3 A	Schneider	9 A	LC1 D09
1-phasig 220 V	A	A6-400RS	4 A	Schneider	9 A	LC1 D09
1-phasig 220 V	B	A6-750RS	7,9 A	Schneider	9 A	LC1 D09
1-phasig 220 V	C	A6-1000RS	9,6 A	Schneider	12 A	LC1 D12
1-phasig 220 V	D	A6-1500RS	12,8 A	Schneider	18 A	LC1 D18
3-phasig 220 V	C	A6-1000RS	5,1 A	Schneider	9 A	LC1 D09
3-phasig 220 V	D	A6-1500RS	8 A	Schneider	9 A	LC1 D09
3-phasig 380 V	D	A6-2000RS	5,6 A	Schneider	9 A	LC1 D09
3-phasig 380 V	D	A6-3000RS	8 A	Schneider	9 A	LC1 D09

11.4 Leitungsschutzschalter

Versorgung	Baugröße	Servoregler	Nenn-Eingangsstrom	Hersteller	Nennstrom	Modell
1-phasig 220 V	A	A6-200RS	2,3 A	Schneider	4 A	OSMC32N2D4
1-phasig 220 V	A	A6-400RS	4 A	Schneider	6 A	OSMC32N2D6
1-phasig 220 V	B	A6-750RS	7,9 A	Schneider	16 A	OSMC32N2D16
1-phasig 220 V	C	A6-1000RS	9,6 A	Schneider	16 A	OSMC32N2D16
1-phasig 220 V	D	A6-1500RS	12,8 A	Schneider	20 A	OSMC32N2D20
3-phasig 220 V	C	A6-1000RS	5,1 A	Schneider	10 A	OSMC32N3D10
3-phasig 220 V	D	A6-1500RS	8 A	Schneider	16 A	OSMC32N3D16
3-phasig 380 V	D	A6-2000RS	5,6 A	Schneider	10 A	OSMC32N3D10
3-phasig 380 V	D	A6-3000RS	8 A	Schneider	16 A	OSMC32N3D16

11.5 Batterie des Absolutwertgebers

Wählen Sie eine geeignete Batterie entsprechend der folgenden Tabelle.

Batteriespezifikation	Parameter / Einheit	Min.	Typ.	Max.	Anforderung
Ausgang: 3,6 V / 2500 mAh	Externe Batteriespannung (V)	3,2	3,6	5	Standby-Zustand [1]
	Fehlerspannung des Stromkreises (V)	-	2,6	-	Standby-Zustand
	Batterie-Alarmschwelle (V)	2,85	3	3,15	-
	Stromaufnahme des Stromkreises (µA)	-	2	-	Normalbetrieb [2]
	Stromaufnahme des Stromkreises (µA)	-	10	-	Standby, Welle steht
	Stromaufnahme des Stromkreises (µA)	-	80	-	Standby, Welle dreht
	Umgebungstemperatur bei Batteriebetrieb (°C)	0	-	40	Entsprechend Motor
	Lagertemperatur der Batterie (°C)	-20	-	60	Entsprechend Motor

HINWEIS

- Die vorstehenden Daten wurden bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ermittelt.
- [1] „Standby-Zustand“ bedeutet, dass der Encoder bei ausgeschalteter Versorgung des Servoreglers die Multiturn-Zählung aus der externen Batterie versorgt. Die Datenübertragung ist in diesem Zustand gestoppt.
- [2] „Normalbetrieb“ bedeutet, dass der Absolutwertgeber Singleturn- oder Multiturn-Daten zählen und übertragen/empfangen kann. Nach ordnungsgemäßigem Anschluss des Absolutwertgebers den Servoregler einschalten. Die Datenübertragung des Encoders beginnt etwa 5 s nach dem Einschalten. Beim Übergang vom Standby- in den Normalbetrieb darf die Motordrehzahl höchstens 10 U/min betragen. Andernfalls kann E740 (Encoderfehler) gemeldet werden. In diesem Fall den Servoregler aus- und erneut einschalten.
- Theoretisch kann eine Batterie zwei Jahre verwendet werden. Unterschiedliche Betriebsbedingungen und Umgebungen können jedoch zu erheblichen Abweichungen führen.

Kapitel 12 - Wartung

12.1 Tägliche Wartung

Standard-Betriebsbedingungen:

- 30 °C (jährliche durchschnittliche Umgebungstemperatur)
- Mittlere Auslastung < 80 %
- Tägliche Betriebsdauer < 20 Stunden

Durch Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit, Staub und Vibration können interne Bauteile des Geräts altern oder beschädigt werden. Dies kann zu Störungen oder zu einer verkürzten Lebensdauer führen. Um die ordnungsgemäße Funktion sicherzustellen und Schäden zu vermeiden, sind die folgenden Punkte bei der täglichen Inspektion und Reinigung zu beachten.

Prüfung

- Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit liegen im zulässigen Bereich. Im Servoregler befinden sich kein Staub und keine Fremdkörper.
- Am Gerät treten keine ungewöhnlichen Vibrationen oder Geräusche auf.
- Die Versorgungsspannung ist normal.
- Es tritt kein ungewöhnlicher Geruch auf.
- Am Lufteinlass haften keine Fasern oder sonstigen Verunreinigungen.
- Auf der Lastseite sind keine Fremdkörper eingedrungen.

Reinigung

- Staub auf der Oberfläche des Reglers entfernen, insbesondere Metallstaub, damit dieser nicht in das Gerät eindringt.
- Den Regler in einer gut belüfteten Umgebung betreiben.
- Frontseite des Servoreglers und die Steckverbinder sauber halten.

VORSICHT

Vor der Reinigung die Spannungsversorgung trennen. Das Gerät mit Druckluft oder einem trockenen Tuch reinigen.

Kein Benzin, Verdünner, Alkohol sowie keine sauren oder alkalischen Reinigungsmittel verwenden. Diese können Verfärbungen oder Beschädigungen des Gehäuses verursachen.

12.2 Regelmäßige Wartung

Die elektrischen und elektronischen Bauteile im Servoregler können mechanisch verschleifen und altern. Führen Sie die regelmäßige Wartung entsprechend der folgenden Tabelle durch. Vor dem Austausch eines Bauteils sollte mit dem Hersteller bzw. zuständigen Vertriebspartner geprüft werden, ob ein Austausch tatsächlich erforderlich ist.

Baugruppe	Bauteil	Richtwert für Austauschintervall
Servoregler	Zwischenkreis-Filterkondensator	ca. 5 Jahre
Servoregler	Kühlventilator	2 bis 3 Jahre (10.000 h bis 30.000 h)
Servoregler	Aluminium-Elektrolytkondensator der Leiterplatte	ca. 5 Jahre
Servoregler	Vorladungsrelais	100.000 Schaltspiele (abhängig von den Betriebsbedingungen)
Servoregler	Vorladewiderstand	20.000 Schaltspiele (abhängig von den Betriebsbedingungen)
Motor	Lager	3 bis 5 Jahre (20.000 h bis 30.000 h)
Motor	Wellendichtring	5.000 Stunden
Motor	Encoder	3 bis 5 Jahre (20.000 h bis 30.000 h)
Motor	Batterie des Absolutwertgebers	Abhängig von den Betriebsbedingungen; siehe Bedienhinweise zur Encoderbatterie.

12.3 Austausch von Teilen

12.3.1 Austausch der Passfeder

VORSICHT

Beachten Sie die in diesem Kapitel beschriebenen Demontageanforderungen. Nichtbeachtung kann zu Gerätestörungen oder Beschädigungen führen.

Eine gewaltsame Demontage ist strikt untersagt, um Verletzungen an den Händen durch Stöße oder Schläge zu vermeiden.

Bei den A6-Standardmotoren mit Baugröße 60 und 80 wurden die Passfedern auf Passfedern des Typs B vereinheitlicht. Diese besitzen Gewindebohrungen zum Herausziehen der Passfeder. Die empfohlenen Schrauben sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Motorbaugröße	Passfedergröße	Empfohlene Schraube
40	Typ A - A3 x 3 x 14	ohne Ausziehbohrung
60	Typ B - B5 x 5 x 16,5	M3 x 10 oder länger
80	Typ B - B6 x 6 x 25	M3 x 15 oder länger
100	Typ C - C8 x 7 x 35	M3 x 20 oder länger
130	Typ B - B8 x 7 x 35	M3 x 20 oder länger

Werkzeug: Innensechskantschlüssel

Demontage:

1. Entsprechend der Motorbaugröße eine passende Ausziehschraube (empfohlen: Innensechskantschraube) vorbereiten.

2. Die Schraube mit einem Innensechskantschlüssel im Uhrzeigersinn eindrehen, bis sich das Ende A-A der Passfeder vollständig aus der Passfedernut gelöst hat. Anschließend kann die Passfeder entnommen werden.

Hinweis zur Abbildung im Original: Die Gewindebohrung in der Passfeder ist als „Key extraction hole“ (Ausziehbohrung) gekennzeichnet.

Kapitel 13 - Fehlersuche bei typischen EMV-Problemen

13.1 Fehlfunktion des FI-/Fehlerstromschutzschalters (RCD)

Wenn ein Fehlerstromschutzschalter (RCD) erforderlich ist, wählen Sie ihn nach folgenden Anforderungen aus:

- Verwenden Sie einen RCD vom Typ B, da der Servoregler einen Gleichfehlerstrom im Schutzleiter erzeugen kann.
- Verwenden Sie für jeden Servoregler einen RCD mit einem Bemessungsdifferenzstrom von mindestens 100 mA, um Fehlauslösungen durch hochfrequente Ableitströme des Reglers zu vermeiden.
- Werden mehrere Servoregler parallel betrieben und über einen gemeinsamen RCD geführt, verwenden Sie einen RCD mit einem Bemessungsdifferenzstrom von mindestens 300 mA.
- RCDs von Chint oder Schneider werden empfohlen.

Tritt eine Fehlauslösung des RCD auf, prüfen Sie die Anlage anhand der folgenden Hinweise:

Fehler	Mögliche Ursache	Abhilfe
Auslösung beim Einschalten	Geringe Störfestigkeit des RCD; Bemessungsdifferenzstrom zu niedrig; unsymmetrische Last hinter dem RCD; hohe Erdkapazität auf der Eingangsseite des Servoreglers.	RCD eines empfohlenen Herstellers verwenden; RCD mit höherem Auslösestrom verwenden; unsymmetrische Last vor den Fehlerstromschutzschalter verlegen.
Auslösung während des Betriebs	Geringe Störfestigkeit des RCD; Bemessungsdifferenzstrom zu niedrig; unsymmetrische Last hinter dem RCD; zu hohe verteilte Kapazität von Motorkabel und Motor gegen Erde.	RCD eines empfohlenen Herstellers verwenden; höheren Auslösestrom wählen; einfachen Filter am Reglereingang installieren und LN/RST-Leitung nahe dem RCD durch einen Ferritring führen; Trägerfrequenz reduzieren, sofern die Funktion nicht beeinträchtigt wird; kürzeres Motorkabel verwenden.

13.2 Oberschwingungsunterdrückung

Zur Unterdrückung des Oberschwingungsstroms des Servoreglers und zur Verbesserung des Leistungsfaktors ist auf der Eingangsseite des Servoreglers eine AC-Eingangsdrossel zu installieren, wenn dies zur Einhaltung der geltenden Anforderungen erforderlich ist.

Empfohlene Anordnung: Netzversorgung -> Eingangsdrossel -> EMV-Filter -> Servoregler -> Motor.

Die Metallgehäuse von Eingangsdrossel, EMV-Filter und Servoregler sind auf der geerdeten Montageplatte zu montieren. Die Erdungs-Kupferschiene ist mit der Montageplatte zu verbinden.

13.3 Störungen im Steuerstromkreis

13.3.1 Typische Störungen von E/A-Signalen

Der Servoregler kann während des Betriebs starke elektromagnetische Störungen erzeugen. Bei ungeeigneter Leitungsführung oder Erdung kann der Regler andere Geräte stören oder selbst durch andere Geräte beeinflusst werden. In diesem Fall sind folgende Maßnahmen anzuwenden:

- Für E/A-Signalleitungen geschirmte Kabel verwenden und den Schirm mit der PE-Klemme verbinden.
- Die PE-Klemme des Motors zuverlässig mit der PE-Klemme des Servoreglers verbinden und die PE-Klemme des Servoreglers mit dem Schutzleiter des Netzes verbinden.

- Zwischen übergeordneter Steuerung und Servoregler eine zusätzliche Potentialausgleichsleitung vorsehen.
- Für die U/V/W-Ausgangsleitung des Servoreglers einen Ferritring verwenden. Das Kabel zwei bis vier Windungen durch den Ring führen.
- Die Filterkapazität an langsamen DI-Eingängen erhöhen. Empfohlen wird maximal 0,1 μF .
- Die Filterkapazität zwischen AI und GND erhöhen. Empfohlen wird maximal 0,22 μF .
- Für Signalleitungen eine Ferritklammer oder einen Ferritring verwenden. Das Signalkabel ein- bis zweimal durch den Ferrit führen.
- Für Leistungskabel geschirmte Leitungen verwenden und den Schirm zuverlässig erden.

Revisionshistorie

Datum	Version	Änderungsbeschreibung
September 2024	A00	Erstveröffentlichung
April 2025	A01	Zweite Veröffentlichung