



**Bedienerhandbuch
AC-Servoregler
SC-610**

Nr. 900104 11/2005

24.11.2005-FA

Die Harmonic Drive AG hat versucht sicherzustellen, dass jegliche in diesem Handbuch enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt des Drucks zutreffend und ausreichend sind. Die Harmonic Drive AG ist jedoch nicht verantwortlich für typographische bzw. inhaltliche Fehler des Handbuches. Die Informationen sind abhängig vom Stand der Entwicklung und können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Sollten im Text Fehler aufgetreten sein, wären wir für eine Mitteilung dankbar.

Die Harmonic Drive AG besitzt die Urheberrechte dieses Dokumentes. Es wird den Kunden unter der Auflage zur Verfügung gestellt, es weder im Ganzen noch teilweise ohne ausdrückliche Zustimmung der Harmonic Drive AG zu vervielfältigen.

Harmonic Drive AG
Hoenbergstraße 14

65555 Limburg /Lahn

Tel.: 06431/ 5008 0
Fax.: 06431/ 5008-18
Internet www.harmonicdrive.de

© 2005

I N H A L T

	Allgemeine Informationen und Sicherheitshinweise	2			
1.0	Spezifikationen	5			
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5	4.2.4	Encoderausgang	26
1.2	Gerätebezeichnungen	5	4.2.5	Master Encodereingang	27
1.3	Merkmale	6	4.2.6	Sollwerteingang	27
1.4	Herstellereklärung	6	4.2.7	Schnittstellenkabel	28
1.5	EMV-Konformität u. CE Kennz.	7	4.3	Minimalverdrahtung	29
1.6	Technische Daten	7			
1.6.1	Leistungsteil	7	5.0	Inbetriebnahme	35
1.6.2	24VDC-Eingang (optionell)	8	5.1	Voreinstellungen	35
1.6.3	Geschwindigkeitsregelung	8	5.2	Inbetriebnahme	36
1.6.4	Encoder-Eingänge	8	6.0	Status Anzeigen	39
1.6.4.1	Master-Encoder-Eingang (X9)	8	6.1	Status Monitor	39
1.6.4.2	Hiperface-Eingang (X8)	8	6.2	LED "Regeneration Load"	41
1.6.4.3	EnDat-Eingang (X8)	8	7.0	Ein- u. Ausgangsschaltungen	41
1.6.4.4	TTL-Encoder-Eingang (X8)	8	7.1	Eingangssignale	41
1.6.5	Encoder Ausgang (X7)	9	7.2	Ausgangssignale	43
1.6.6	Pulse/Richtungs-Eingang	9	7.3	Resolver X8	44
1.6.7	Serielle Schnittstellen	10	7.4	Encoder-Ausgang X7	45
1.6.8	Mechanik	10	7.5	Encoder X8 (Hiperface/ EnDat)	45
1.6.9	Umweltbedingungen	10	7.6	Encoder X8 (TTL-Encoder)	46
1.6.10	Stromversorgung	11	7.7	I/O-Erweiterung für 256 Pos. X12	47
1.6.10.1	Regeneration	11	7.7.1	Eingangssignale X12	47
1.6.10.2	Gleichrichter	11	7.7.2	Ausgangssignale X12	48
2.0	Installationshinweise	12	Anhang		
2.1	Sicherheitshinweise	12	Anhang A		
2.2	Elektrische Installation	12	EMV Installationsanweisungen	... A2	
2.3	Mechanische Installation	13	EMV gerechtes Verdrahtungsprinzip	A3	
3.0	Steckerbelegung	14	Anhang B		
3.1	Steckerbelegung Hiperface/ EnDat	14	Abmessungen	... A5	
3.2	Steckerbelegung Resolver	15	Anhang C		
3.3	Steckerbelegung TTL-Encoder	16	Fehlersuche	... A7	
3.4	Steckerkonfiguration I/O-Erweiterung für 256 Positionen	17	Anhang D		
4.0	Verdrahtung	18	Multi-Drop-Anwendungen	... A10	
4.1	Leistungsverdrahtung	18	Anhang E		
4.1.1	Stromversorgung	18	Software Installation	... A11	
4.1.2	Netzfilter	19	Anhang F		
4.1.3	Motoranschluss	20	Definition der Motorparameter	... A12	
4.1.4	24VDC Anschluss (optionell)	20	Anhang G		
4.1.5	Regenerationswiderstand	21	Verdrahtungsplan Kabelverlängerungen für FHA-C-Antriebe mit Hiperface	A13	
4.2	Kontroll- und Signalverdrahtung	22	Anhang H		
4.2.1	Kontrolleingänge	22	Verdrahtungsplan Kabelverlängerungen für FFA/FPA-Antriebe mit Resolver	A14	
4.2.2	Kontrollausgänge	25	Anhang I		
4.2.3	Resolver	26	Verdrahtungsplan Kabelverlängerungen für FFA/FPA-Antriebe EnDat-Enc.	A15	
			Anhang J		
			Verdrahtungsplan Kabelverlängerungen für FHA-Cmini-Antriebe TTL-Enc.	A16	
			Anhang K		
			Verdrahtungsplan Kabelverlängerungen für CHA-L-Antriebe mit Hiperface	A17	

Allgemeine Informationen und Sicherheitshinweise

Microsoft und MS-DOS sind eingetragene Warenzeichen; Windows ist ein Warenzeichen der Microsoft Corporation.

UL und cUL sind eingetragene Warenzeichen der Underwriters Laboratories.

CE-Konformität

Unter Umständen ist eine spezielle Anpassung des Geräts erforderlich; bitte setzen Sie sich mit Harmonic Drive in Verbindung. Für die Konformität mit der Richtlinie 89/336/EWG ist der Systemintegrator verantwortlich. Steuerung, Motor und alle Systemkomponenten müssen eine ordnungsgemäße Abschirmung, Erdung und Filterung gemäß aufweisen. Weitere Informationen sind im Anhang A1 dargestellt.

Produkthinweise Verwendungsbereich:

Diese Antriebe sind für den Einsatz in stationären, bodenmontierten Anlagen in industriellen Energieanlagen gemäß den Normen EN60204 und VDE0160 vorgesehen. Sie sind für den Einsatz mit Maschinen konstruiert, die drehzahlgeregelte bürstenlose Dreiphasen-Wechselstrommotoren verwenden.

Diese Antriebe sind unter anderem nicht für die folgenden Anwendungsbereiche vorgesehen:

- Haushaltsgeräte
- Medizintechnische Geräte
- Fahrzeuge
- Schiffe
- Flugzeuge

Sofern nicht anders angegeben, ist dieser Antrieb für den Einbau in einen geeigneten Schrank vorgesehen, in dem die Steuerung vor übermäßiger oder korrodierender Feuchtigkeits-, Staub- und Schmutzeinwirkung sowie vor extremen Umgebungstemperaturen geschützt ist. Eine genaue Spezifikation der für den Einsatz vorgeschriebenen Betriebsbedingungen befindet sich in Kapitel 1 dieses Handbuchs.

Einbau, Anschluss und Steuerung von Antrieben erfordern spezielle Kenntnisse; es darf keinesfalls versucht werden, den Antrieb zu zerlegen oder instand zu setzen.

Falls eine Steuerung nicht einwandfrei arbeitet, vereinbaren Sie die Rücksendemodalitäten bitte mit dem Händler, bei dem das Gerät gekauft wurde.

Sicherheitshinweis:

In diesem Gerät sind hohe Spannungen vorhanden. Ein Stromschlag kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben. Inbetriebnahme- oder Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von geschulten Fachkräften durchgeführt werden.

Dieses Gerät ist eventuell an andere Maschinen angeschlossen, die rotierende Teile aufweisen oder Teile enthalten, die von diesem Gerät angetrieben werden. Unsachgemäße Verwendung kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen. Inbetriebnahme- oder Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von geschulten Fachkräften durchgeführt werden.

- Die Systemdokumentation muss jederzeit zugänglich sein.
- Mitarbeiter ohne entsprechende Qualifikation müssen sich stets in sicherer Entfernung von der Anlage aufhalten.
- Die Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen, das mit der sicheren Installation, Bedienung und Wartung vertraut ist.

VORSICHTSMASSNAHMEN: Einstufung der Warnhinweise:

⚠ WARNUNG: Weist auf eine potentielle Gefahrensituation hin, die ohne entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen zu Verletzungen oder zum Tod führen kann.

⚠ Vorsicht: Weist auf eine potentielle Gefahrensituation hin, die ohne entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen zu Schäden an der Anlage führen kann.

⚠ WARNUNG: Leiterplatinen, elektrische Vorrichtungen und Anschlüsse dürfen nicht berührt werden, solange Sie nicht sichergestellt haben, dass die Spannungsversorgung abgeschaltet ist und dieses Gerät bzw. ein daran angeschlossenes Gerät keine gefährlichen Spannungen führt. Ein Stromschlag kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG: Machen Sie sich umfassend mit dem sicheren Betrieb dieses Gerätes vertraut. Dieses Gerät ist eventuell an andere Maschinen angeschlossen, die rotierende Teile aufweisen oder Teile enthalten, die von diesem Gerät angesteuert werden. Unsachgemäße Verwendung kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG: Alle Anschlüsse müssen in Übereinstimmung mit dem National Electrical Code und allen regional geltenden Bestimmungen bzw. CE-konform ausgeführt werden. Fehlerhafte Anschlüsse können Gefahrensituationen verursachen.

⚠ WARNUNG: Vergewissern Sie sich vor dem Anlegen der Betriebsspannung, dass die Anlage vorschriftsmäßig geerdet ist. Schließen Sie die Netzspannung erst an, wenn die Anlage ordnungsgemäß geerdet ist. Ein Stromschlag kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG: Das Gehäuse darf erst abgenommen werden, nachdem die Netzspannung ausgeschaltet wurde und sich die Kondensatoren mindestens fünf (5) Minuten lang entladen haben. Ein Stromschlag kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG: Unsachgemäße Bedienung der Steuerung kann unkontrollierte Bewegungen der Motorwelle und der angetriebenen Anlage bewirken. Stellen Sie sicher, dass durch ein abruptes Anlaufen der Motorwelle keine Verletzungen von Personen oder Schäden an der Anlage verursacht werden können. Bei einer Störung der Steuerung kann das Drehmoment Spitzenwerte erreichen, die einem Vielfachen des Motornennmoments entsprechen.

⚠ WARNUNG: Bei anliegender Netzspannung können im Motorstromkreis auch dann gefährliche Spannungen vorhanden sein, wenn der Motor nicht läuft. Ein Stromschlag kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG: Wenn ein Motor mechanisch angetrieben wird, kann er als Generator gefährliche Spannungen erzeugen, die an den Versorgungsspannungsklemmen anliegen. Das Gehäuse muss geerdet werden, um der Gefahr eines Stromschlags vorzubeugen.

⚠ WARNUNG: Wenn ein Motor ohne angekuppelte Last betrieben wird, muss der Wellenkeil entfernt werden, damit er nicht durch die Fliehkraft herausgeschleudert werden kann.

⚠ WARNUNG: Während der automatischen Abstimmung läuft die Motorwelle. Stellen Sie sicher, dass durch ein abruptes Anlaufen der Motorwelle keine Verletzungen von Personen oder Schäden an der Anlage verursacht werden können.

⚠ WARNUNG: An den Widerständen der Widerstandsbremse entstehen unter Umständen Temperaturen, die zur Entzündung brennbarer Stoffe führen können. Sorgen Sie zur Vermeidung einer Brandgefahr dafür, dass sich keine brennbaren Stoffe oder entflammaren Dämpfe in der Nähe der Bremswiderstände befinden.

⚠ WARNUNG: Kundenseitig muss ein externer, festverdrahteter Not-Aus-Stromkreis vorgesehen werden, mit dem die Steuerung bei einem Notfall abgeschaltet werden kann.

⚠ Vorsicht: Das Gerät ist für den Einsatz an einem Versorgungskreis vorgesehen, der bei Nennspannung maximal den folgenden symmetrischen Kurzschluss-Effektivstrom liefern kann:

Leistung (PS)	Effektivstrom symmetrisch (A)
1-50	5000

⚠ Vorsicht: Um Schäden an der Anlage vorzubeugen, müssen Sie sicherstellen, dass der Netzanschluss mit richtig dimensionierten Schutzeinrichtungen und einem Trennschalter ausgestattet ist.

- ⚠ Vorsicht: Installieren Sie die Steuerung nicht unmittelbar über oder neben wärmeerzeugenden Anlagen oder direkt unter Heißwasser- oder Dampfrohren.
- ⚠ Vorsicht: Installieren Sie die Steuerung nicht in der Nähe von korrodierenden Stoffen oder Dämpfen, Metallpartikeln und Staub.
- ⚠ Vorsicht: Bei einer UL-konformen Installation dürfen die Schirme des Drehmelderkabels nicht mit dem Motorgehäuse verbunden werden. Im günstigsten Fall wird nur das Drehmeldersignal verfälscht; es können aber sogar Schäden an der Steuerung die Folge sein. Bei CE-konformen Installationen sind die CE-Richtlinien in Kapitel 3 und A1 dieses Handbuchs zu beachten.
- ⚠ Vorsicht: Die Netzspannung keinesfalls an den Klemmen U, V und W der Steuerung anschließen; dies könnte zu Schäden an der Steuerung führen.
- ⚠ Vorsicht: Es wird vom Einsatz von Transformator-Netzkabeln für Dreieckschaltung mit Erdleiter abgeraten, da hierdurch Erdschleifen entstehen können, die die Systemleistung beeinträchtigen. Statt dessen wird eine Vier-Leiter-Sternschaltung empfohlen.
- ⚠ Vorsicht: Logiksignale sind unterbrechungsanfällig und gehen verloren, wenn die Versorgungsspannung des Antriebs abgeschaltet wird.
- ⚠ Vorsicht: Steuerungen müssen an eine permanente Netzspannungsversorgung angeschlossen werden und dürfen nicht an einer mobilen Spannungsquelle betrieben werden. Eine geeignete Absicherung und entsprechende Schutzeinrichtungen sind erforderlich.
- ⚠ Vorsicht: Für die sichere Integration des Reglers in ein Maschinensystem ist der Entwickler der Maschine verantwortlich. Vergewissern Sie sich, dass die für den vorgesehenen Einsatzort geltenden lokalen Sicherheitsbestimmungen erfüllt werden. In Europa sind dies die „Maschinenrichtlinie“, (Richtlinie zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen), die „EMV-Richtlinie“, (Richtlinie zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit) und die „Niederspannungsrichtlinie“, (Richtlinie zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen). In den Vereinigten Staaten sind analog der National Electrical Code und die örtlich geltenden Vorschriften verbindlich.
- ⚠ Vorsicht: Steuerungen müssen in einem Schrank eingebaut werden, der als Schutz vor schädlichen Umgebungsbedingungen fungiert. Einbauhinweise für den Regler sind diesem Handbuch zu entnehmen. Die technischen Daten der Motoren und Steuergeräte, die an den Antrieb angeschlossen werden sollen, müssen für diesen Antrieb geeignet sein.
- ⚠ Vorsicht: Wenn die Motorwelle während des Betriebs gewaltsam blockiert (angehalten) wird, kann dies zur Beschädigung von Motor und Steuerung führen.
- ⚠ Vorsicht: Freiliegende Leitungen nicht verzinnen (verlöten). Lötzinn zieht sich im Laufe der Zeit zusammen, so dass sich die Anschlüsse lockern können.
- ⚠ Vorsicht: Bestimmte elektrische Bauteile können durch statische Elektrizität beschädigt werden. Bei der Handhabung dieser Steuerung sind daher entsprechende Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladungen (ESD – Electro-Static Discharge) zu beachten.
- ⚠ Vorsicht: Vergewissern Sie sich, dass die Leiter des Drehmelder- bzw. Impulsgeberkabels richtig angeschlossen sind. Unsachgemäßer Anschluss kann eine falsche Drehrichtung oder Kommutierung bewirken.
- ⚠ Vorsicht: Die Öffnungen an der Ober- und Unterseite des Gehäuses sind für Kabelklemmen vorgesehen. Es dürfen nur Schrauben M4 mit 12 mm Länge verwendet werden; längere Schrauben können einen Kurzschluss in der Steuerung verursachen.

1.0 Spezifikationen

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte der Reihe SC-610 sind elektrische Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Starkstromanlagen. Sie sind für den Einsatz in Maschinen zur Steuerung von drehzahlveränderbaren Antrieben mit Drehstrommotoren konzipiert.

Dieses Produkt ist nur für industrielle oder gewerbliche Anwendungen, die in den Normen EN60204 und VDE0160 beschrieben sind. Das bedeutet, dass der Regler nur in bodengestützten stationären Applikationen eingesetzt werden darf. Ausgeschlossene Bereiche sind haushalts- und medizinisch-technische Anwendungen sowie der Einsatz in Kraftfahrzeugen, Schiffen und Flugzeugen.

Für den Betrieb des Gerätes sind unter Umständen besondere Anschluss- und/oder Betriebsbedingungen notwendig.

Diese sollten vorab mit dem zuständigen Energie-Versorgungsunternehmen (EVU) abgeklärt werden.

1.2 Gerätebezeichnungen

SC	610	5	A	A	A	H
	Produkt - familie (Op. Modes)	Nominal- strom	Spannungs- versorgung	Zur Zeit keine Bedeutung	Sollwert- Schnittstelle	Motor-Feedback
Servo Controller	Current Control, Velocity Control, Pulse Follower, Hand- wheel, Position Control	2: 2,5 Arms 5: 5 Arms 7: 7,5 Arms	A: 230VAC B: 115VAC C: 230VAC plus 24VDC D: 115VAC plus 24VDC		A: $\pm 10V$, 4 binäre Eingänge B: $\pm 10V$, 8 binäre Eingänge A/B: Pulse- Direction, Handwheel	R: Resolver H: Hiperface D: EnDat E: TTL-Encoder

1.3 Merkmale

Der SC-610 ist ein digitales 1 Achsen-Regelgerät mit integrierter Stromversorgung und Zwangskühlung. Der Regler besitzt die folgenden Merkmale:	
<p>NETZTEIL UND LEISTUNGSTEIL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eingangsspannung: 1- (direkt) oder 1-phasig mit Transformator (250V_{AC} max) • 3 Ausgangsstromversionen (2,5A/5A/7,5A) verfügbar. • Verhältnis Spitzenstrom : Nennstrom = 2:1. Beide Werte unabhängig voneinander einstellbar. • Alle Regler sind kurzschluss- und leerlauffest • Ausgangsleistung bis zu 3kVA <p>KONTROLL - EIN- und AUSGÄNGE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9 Kontrolleingänge für allg. Verstärkerfunktionen • Diagnosedisplay an der Frontseite Optionel Punkt zu Punkt Positionierung für bis zu 16/256 vorgegebenen Positionen • Resolver / Hiperface Eingang • Master-Encoder-Eingang • Serielle Schnittstelle (RS232C / RS485) für Kommunikation und Programmierung <p>ALLGEMEIN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schutzklasse IP20 (nach DIN40 050 / IEC144) • Kühlung: Eigenkühlung (eingebauter Lüfter) • UL-geprüft (UL-Datei Nr. E128059) 	<ul style="list-style-type: none"> • Integrierte Stromversorgung bestehend aus Gleichrichtung, Glättung, Regenerationsschaltung und Einschaltstrombegrenzung. • Für Betrieb von bürstenlosen Servomotoren (2 bis 12 Pole) mit 2 poliger Resolver- oder Hiperface Rückführung. • Leistungsverdrahtung über Schraubklemmleiste (max. Drahtquerschnitt 2,5mm²) • Reglertuning mit grafischer Unterstützung über Software • Reglerkonfiguration über Software einstellbar. • Die Verdrahtung der Kontrollein- und ausgänge erfolgt über Stecker mit Schraubklemmanschlüssen (max. Drahtquerschnitt 1,5mm²) oder über SUB-D Stecker • Isolationsklasse nach DIN 0110 mit Überspannungskategorie III

1.4 Herstellererklärung

Hiermit erklären wir, dass unsere Produkte keine gebrauchsfertigen Geräte im Sinne des "Gerätesicherheitsgesetzes", des "EMV-Gesetzes" oder der "EG-Maschinenrichtlinie", sondern Komponenten sind. Erst durch die Einbindung in die Konstruktion des Anwenders wird die letztendliche Wirkungsweise festgelegt. Die Übereinstimmung der Konstruktion des Anwenders mit den bestehenden Rechtsvorschriften liegt im Verantwortungsbereich des Anwenders.

Hinweise und Empfehlungen zur Installation und zum bestimmungsgemäßen Betrieb sind in der Betriebsanleitung der Antriebsregler enthalten.

Die Inbetriebnahme der Maschine ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Schutz- und Sicherheitsanforderungen der EG Maschinenrichtlinie 89/392 in der Form 921/368 EWG eingehalten wurden.

Die Kennzeichnung der Produkte erfolgt gemäß den anzuwendenden EG Richtlinien.

Berücksichtigte Normen und Vorschriften:

DIN VDE 0160 / 05.88	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektr. Betriebsmitteln
DIN VDE 0100	Bestimmung für das Errichten von Starkstromanlagen
DIN IEC 249 Teil 1 / 10.86	Basismaterialien für gedruckte Schaltungen
DIN IEC 326 Teil 1 / 10.90	Gedruckte Schaltungen
DIN VDE 0110 Teil 1-2 / 01.89	Bestimmungen von Luft- und Kriechstrecken
DIN VDE 0110 Teil 20 / 08.90	
EN 60529 / 10.91	IP-Schutzarten

1.5 EMV-Konformität und CE-Kennzeichnung

Mit dem Einsatz EMV gerechter Standard-Baugruppen und Teilsysteme wird dem Hersteller von Geräten und Anlagen die Einhaltung der EMV-Richtlinien und die Gewährleistung der Konformität erleichtert.

Aus diesem Grund werden alle Standard-Baugruppen und Teilsysteme den vorgeschriebenen Prüfungen aus den EMV Normen unterzogen. Die Prüfungen werden von einer zuständigen, unabhängigen Prüfstelle durchgeführt. Die Konformität der Produkte wird mit der EG-Konformitätserklärung bestätigt.

Die Installationsanweisungen beziehen sich auf Störungen sowohl für den Bereich der Funkenstörung als auch der Störfestigkeit der Harmonic Drive Antriebssysteme.

Dem Anwender sollen damit die EMV kritischen Teile bewusst gemacht werden. Die Beispiele erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit aller möglichen Schaltschrankkomponenten, respektive Aufbaumöglichkeiten.

Richtlinien für die CE-Konformität

- **Maschinenrichtlinie (89/392/EWG):** - **Gerätesicherheitsgesetz**
- **EMV-Richtlinie (89/336/EWG):** - **EMV-Gesetz**
- **Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG)** - **Gerätesicherheitsgesetz**

1.6 Technische Daten

Alle Angaben beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 40°C.

1.6.1 Leistungsteil

Allgemein	Einheit	SC-610-2	SC-610-5	SC-610-7
Zwischenkreis-Nennspannung	V _{DC}	160 / 320	160 / 320	160 / 320
Ausgangsspannung Phase/Phase Grundwelle; @V _{DC-Bus} = 320V	V _{RMS}	0 ... 230		
Nennphasenstrom (±10%)	A _{RMS}	2,5	5,0	7,5
Spitzenphasenstrom (±10%)	A _{RMS}	5	10	15
		¹⁾ 2,4s (+0,5/-0)s	¹⁾ 2,4s (+0,5/-0)s	¹⁾ 1,25s (+0,5/-0)s
Nennausgangsleistung	kVA	1,01	2,17	2,99
Wirkungsgrad	%	> 95		
Ausgangsfrequenz	Hz	0 ... 1000		
Nominale Schaltfrequenz	kHz	8,0		

¹⁾ Gültig nur unter Einschaltbedingungen (Ausgangsstrom = 0)

1.6.2 24VDC-Eingang (optionell)

24V-Eingang (Optionell)	Einheit	SC-610-X
Eingangsspannungsbereich absolut min./max. ¹⁾ max. V _{Ripple} = ±10%	V _{DC}	20.4 ... 28.8
Stromaufnahme; @ 24V _{DC}	A _{RMS}	1.75
Stromaufnahme beim Einschalten @ 24V _{DC} ; @ 100ms	A _{RMS}	4,0

¹⁾ Der Betrieb im Grenzbereich kann zur Lebensdauerreduktion führen.

1.6.3 Geschwindigkeitsregelung

Geschwindigkeitsregelung	Einheit	SC-610-X
Sollwertvorgabe	VDC	0 ... ±10
Sollwert Auflösung	bit	14 bit
Zykluszeit	µs	250

Geschwindigkeitsrückführung	Einheit	SC-610-X
Gebersystem	-	Resolver
Signalauflösungen	-	Auflösung: 14bit ±4,9mV
Polpaarzahl	-	1
Resolveruntersetzung	-	0,5

1.6.4 Encoder Eingänge

1.6.4.1 Master Encoder-Eingang (X9)

Encoder Eingang	Einheit	SC-610-X
Signal	-	RS422
Betriebsarten	-	A, A/ ; B, B/ und C, C/ (Vervierfachung)
Max. Eingangsfrequenz	MHz	2.5 (quadrature) / 1.25 Puls und Richtung

1.6.4.2 Hiperface-Eingang (X8)

Hiperface Eingang	Einheit	SC-610-X
Signal	-	Sinusförmig / Parameterkanal RS485
Betriebsarten	-	1024 Sin/Cos Perioden pro Umdrehung und absolute Position / Vervierfachung
Spannungsversorgung	-	8V / 800mA max.

1.6.4.3 EnDat-Eingang (X8)

EnDat Eingang	Einheit	SC-610-X
Signal	-	Sinusförmig / Parameterkanal RS485/ Clock
Betriebsarten	-	2048 Sin/Cos Perioden pro Umdrehung und absolute Position / Vervierfachung
Spannungsversorgung	-	5V / 800mA max.

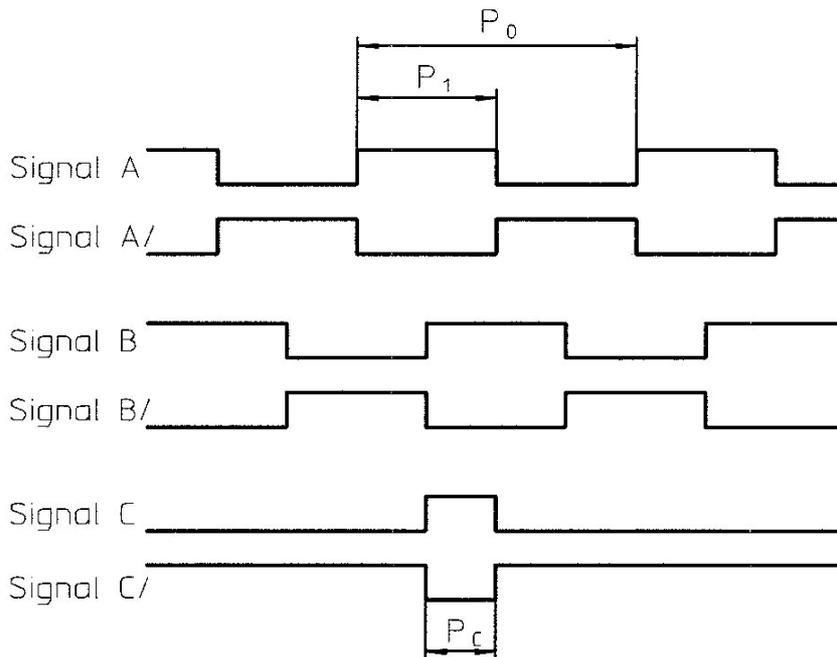
1.6.4.4 TTL-Encoder-Eingang (X8)

TTL-Encoder Eingang	Einheit	SC-610-X
Signal	-	Rechteckförmig 5V (A, A/ B, B/, Z, Z/, U, U/, V, V/, W, W/)
Betriebsarten	-	2000 Impulse pro Umdrehung / Vervierfachung
Spannungsversorgung	-	5V / 250mA max.

1.6.5 Encoder-Ausgang (X7)

Encoder-Ausgang	Einheit	SC-610-X
Signal	-	RS422
Max. Frequenz	KHz	100
Versorgungsspannung	VDC	5 ±5 %
Ausgangsspannung	VDC	$V_{OH} = 2,5 \text{ min} / V_{OL} = 0,5 \text{ max}$
Ausgangsstrom	mA	max. 20
Signalform	-	Rechtwinklig, positive Logik
Pulslängen	-	$P_1 = 0,5 P_0 ; P_C = 0,25 P_0$
Encoderauflösung bei HIPERFACE und EnDat-Rückführung	ppr	Entsprechend der Anzahl von Sinus/Cosinuszyklen pro Umdrehung
Encoder-Auflösung bei ResolVERRückführung	ppr	512 / 1024 / 2048 / 4096 ¹⁾

¹⁾ bei gewählter Rückführung Einstellung ab Werk



Die oben stehende Signalfolge gilt in Abhängigkeit des angeschlossenen Servoantriebes und dessen Motorfeedback-Systems wie folgt:

Antriebstyp	Drehrichtung Motorwelle	Drehrichtung am Getriebeausgang
FHA-C- / CHA / HIPERFACE	Entgegen dem Uhrzeigersinn	Im Uhrzeigersinn
FFA-Resolver/ EnDat	Im Uhrzeigersinn	Entgegen dem Uhrzeigersinn
FPA-Resolver/ EnDat	Im Uhrzeigersinn	Im Uhrzeigersinn
FHA-Cmini / TTL-Encoder	Im Uhrzeigersinn	Entgegen dem Uhrzeigersinn

1.6.6 Pulse-/ Richtung-Eingang (X3)

Puls / Richtung - Eingang	Einheit	SC-610-X
Signal	VDC	12-29 / optisch isoliert
Betriebsarten	-	Takt und Richtung
Max. Eingangsfrequenz	MHz	1
Zykluszeit	ms	1

1.6.7 Serielle Schnittstellen

STANDARD

<i>RS232 Schnittstelle</i>	Einheit	SC-610-X
Kommunikation	-	RS232C (nicht galvanisch getrennt, mit RTS / CTS)
Übertragungsgeschwindigkeit	Baud	bis zu 57600 max (auswahl über Software)

Per DIP-Schalter AS1-10 einstellbar

<i>RS485 – Schnittstelle</i>	Einheit	SC-610-X
Kommunikation	-	RS485 (nicht galvanisch getrennt)
Übertragungsgeschwindigkeit	Baud	19200 oder 9600

1.6.8 Mechanik

<i>Mechanik</i>	Einheit	SC-610-2	SC-610-5	SC-610-7
Montage	-	Panel		
Abmessungen Basisgerät	mm	67,5 x 173 x 152,5	92,5 x 173 x 152,5	109 x 173 x 152,5
Abmessungen für Geräte mit I/O-Erweiterung	mm	84 x 173 x 152,5	109 x 173 x 152,5	109 x 173 x 152,5
Gewicht Basisgerät	kg	1,24	2,13	2,19
Gewicht für Geräte mit I/O-Erweiterung	kg	1,55	2,45	2,45

1.6.9 Umweltbedingungen

<i>Umweltbedingungen</i>	Einheit	SC-610-X
Betriebstemperatur	°C	+5 ... +40 (Derating 2,5% / K bei 40°C < T ≤ 50°C)
Lagertemperatur	°C	-25 ... +70
Luftfeuchtigkeit	%	10 ... 90; nicht kondensierend
Schutzklasse	-	IP20; DIN 40050 / IEC 144
Max. Aufstellhöhe über NN	m	1000 Derating: 1,1% / 100m
Schock	-	10G; nach DIN IEC 68-2-6/29
Vibration	-	1G; 10 ... 150 Hz; nach DIN IEC 68-2-6/29

1.6.10 Stromversorgung

1.6.10.1 Regeneration

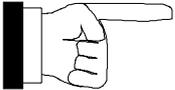
<i>Regenerationsschaltung intern</i> <i>Regenerationswiderstand extern</i>	Einheit	SC-610-X
Schaltschwelle; Ein / Aus	VDC	383 ... 373 (bei 230 VAC) 195... 188 (bei 115 VAC)
Nenn / Spitzenleistung	kW	0,25 / 2,7
Max. Regenerationsschaltstrom	A	7/10
Max. Lastinduktivität	μH	100

1.6.10.2 Gleichrichter

<i>Stromversorgung intern</i>	Einheit	SC-610-X
Eingangsspannung (+15% / -20%) f = 50 bis 60Hz	VAC	V _{in} : Nominal: 230 / 115 Maximal: 265 / 130 Minimal: 90 / 90
DC-Bus Spannung absolut min./max. ¹⁾	VDC	125 ... 360 (bei 230 VAC) 125 ... 175 (bei 115 VAC)
DC-Bus Spannung absolut min./max. für 24V-Option	VDC	0 ... 350 VDC

¹⁾ Der Betrieb im Grenzbereich führt zu einer Lebensdauer-Reduzierung.

Zeichenerklärung:

	<p>Dies ist ein HINWEIS.</p> <p>Bei Beachtung dieser Informationen können vorab Probleme bei der Installation und/oder dem Betrieb vermieden werden.</p>
	<p>Dieses Zeichen bedeutet ACHTUNG.</p> <p>Es muss in jedem Fall gelesen und berücksichtigt werden. Bei Nichtbeachtung können unter Umständen gefährliche Situationen für Maschine und Mensch auftreten.</p>

2.0 Installations - und Sicherheitshinweise

Das folgende Kapitel enthält wichtige Informationen bezüglich der **mechanischen** und der **elektrischen Installation** sowie **Sicherheitshinweise**.

Es wird empfohlen, die Hinweise sorgfältig zu lesen und zu beachten.

2.1 Sicherheitshinweise

Beachten Sie bei der Installation die geltenden Unfall- und Installationsvorschriften.

Das Gerät darf nur an ein Netz angeschlossen werden, welches im Kurzschluss nicht mehr als 5000A (effektiv, symmetrisch) liefert. Dies gilt für eine maximale Netzspannung von 250VAC pro Regler.

Steck- und Schraubverbindungen dürfen nur in spannungsfreiem Zustand verändert werden.

Geräte mit 24V-Option (C, D) können ohne jegliche Anzeige Spannung am Stecker X1 führen. Die Kontrollanzeige (Monitor) wird nur bei eingeschalteten 24VDC aktiviert.



2.2 Elektrische Installation

Die Geräteinstallation darf nur von Elektro-Fachpersonal und im spannungsfreien Zustand erfolgen.

Benutzung des Motor-Thermoschutzschalters (sofern vorhanden):

Die Schutzeinrichtung sollte durch die meist übergeordnete SPS überwacht werden. Da über das Motorkabel große Spannungsspitzen übertragen werden können, sollte in jedem Fall ein Relais zur Entkopplung verwendet werden.

Beim Betrieb der FFA- oder FHA-C-Antriebsbaureihe erfolgt der Motorschutz durch eine zusätzliche Motor-I²t-Funktion innerhalb der Reglersoftware. Dabei erfolgt eine Überwachung des Motoreffektivstroms. In diesem Fall wird der motorseitige Temperatursensor nicht benutzt!

Bei allen Geräten muss PE sternförmig geerdet werden. Der Mindestquerschnitt des Kabels muss 10mm² betragen.

2.3 Mechanische Installation

Aufgrund des ungehinderten Kühlluftzutritts in die Geräte, muss die Umgebungsluft unbedingt frei von korrosiven chemischen Bestandteilen, Öl- und Wasserdampf, metallischen Fremdkörpern und größeren Mengen Staub sein.

Sorgen Sie für ausreichende Kühlung. Empfohlen wird der Einbau in belüftete Schränke.

Vermeiden Sie, dass bei der Montage Teile in das Gerät fallen, die im Betrieb zu Beschädigungen führen können.

Alle Geräte müssen vertikal montiert werden (Klemme X1 oben).

Der Regler darf nur in stationären bodengestützten Anwendungen eingesetzt werden.

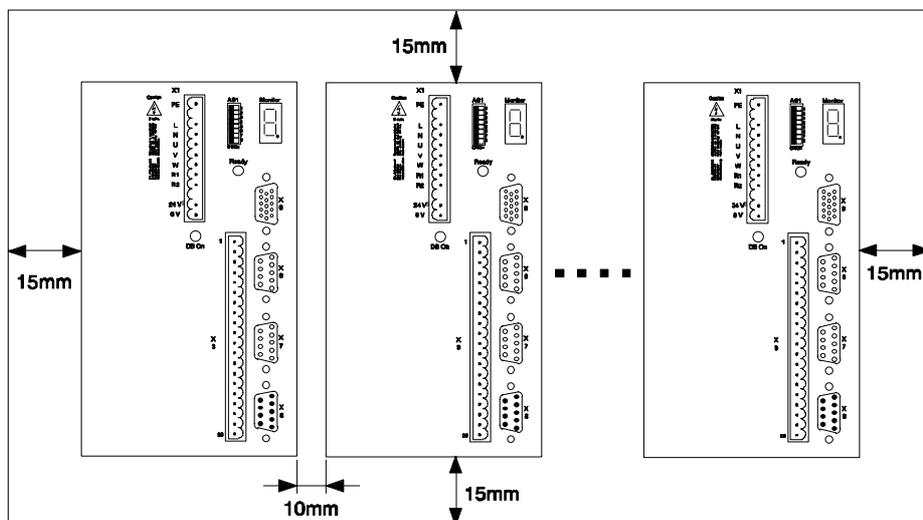
Das spezifizierte Anzugsdrehmoment der Klemmblockschrauben (X1) beträgt

0,5 bis 0,6Nm.

Weiterhin dürfen für die Leistungsanschlüsse nur Kupferkontakte verwendet werden.

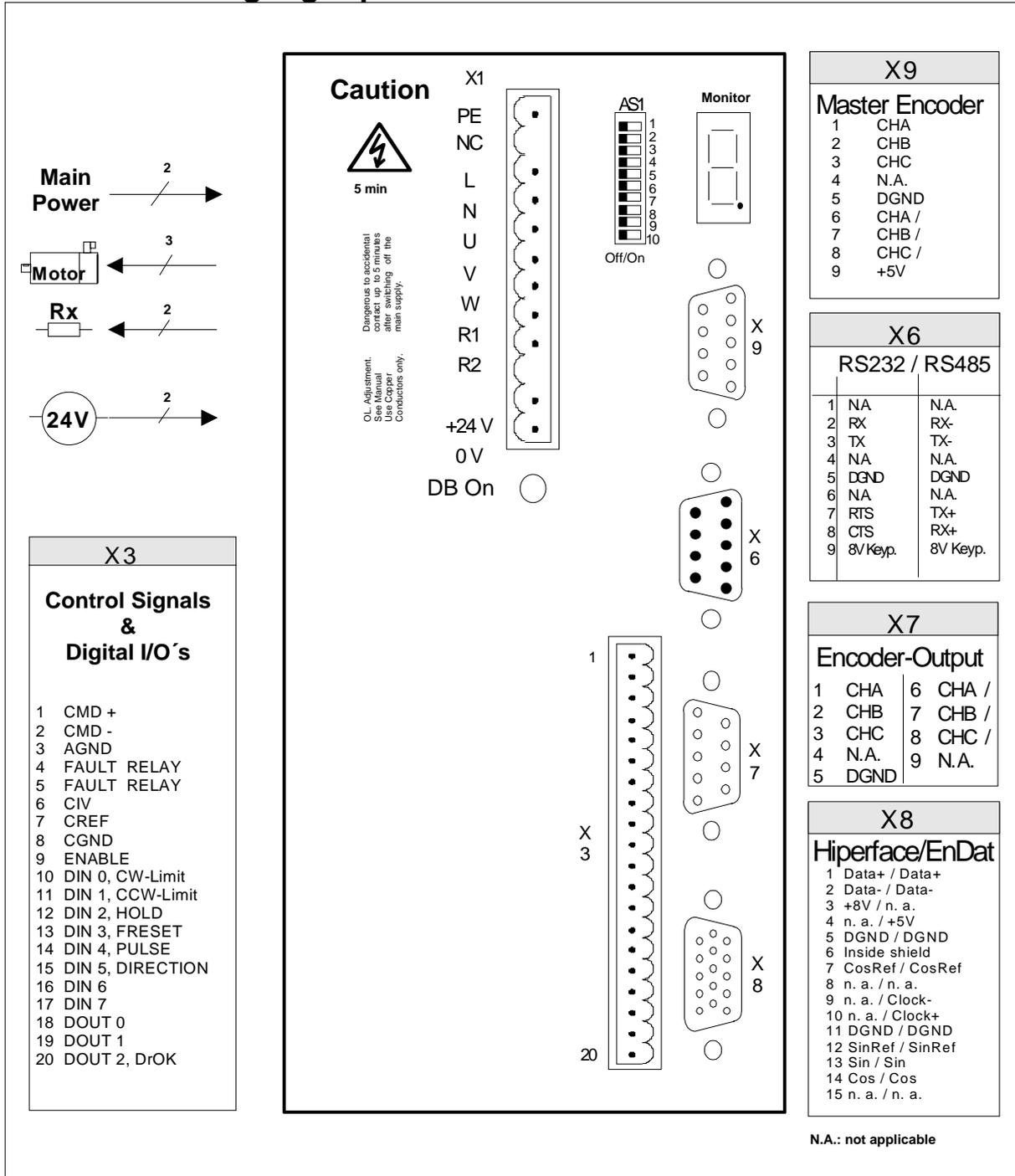
Abruptes Abbremsen bzw. Blockieren der drehenden Motorwelle kann einen Motor- und/oder Reglerausfall verursachen. Entsprechende Vorkehrungen in der anzutreibenden Maschine müssen angebracht werden, wie z.B. harte Anschläge durch Gummipuffer oder Stoßdämpfer entschärfen.

Für ein sicheres Betriebsverhalten der Regler müssen entsprechende Mindestabstände eingehalten werden (siehe Abb. unten).



3.0 Steckerbelegung

3.1 Steckerbelegung Hiperface/ EnDat



Zum Lieferumfang gehören die Gegenstecker zu X1, X3 und X8.

Alle Gegenstecker im Überblick:

X1: (10 polig, female)

X3: (20 polig, female)

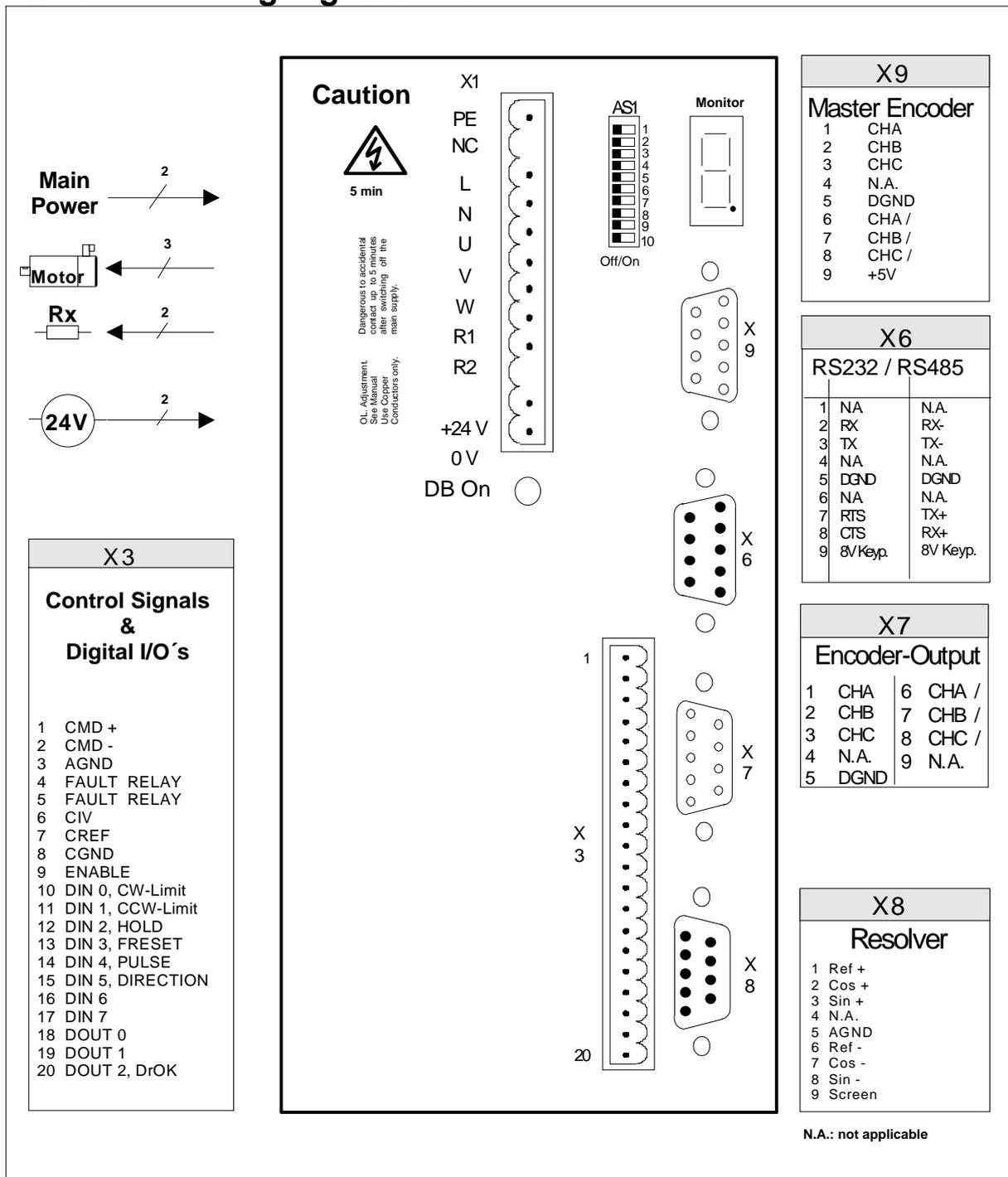
X6: (9 polig, female, UNC)

X7: (9 polig, male, UNC)

X8: (15 polig, male, UNC)

X9: (9 polig, male, UNC)

3.2 Steckerbelegung Resolver



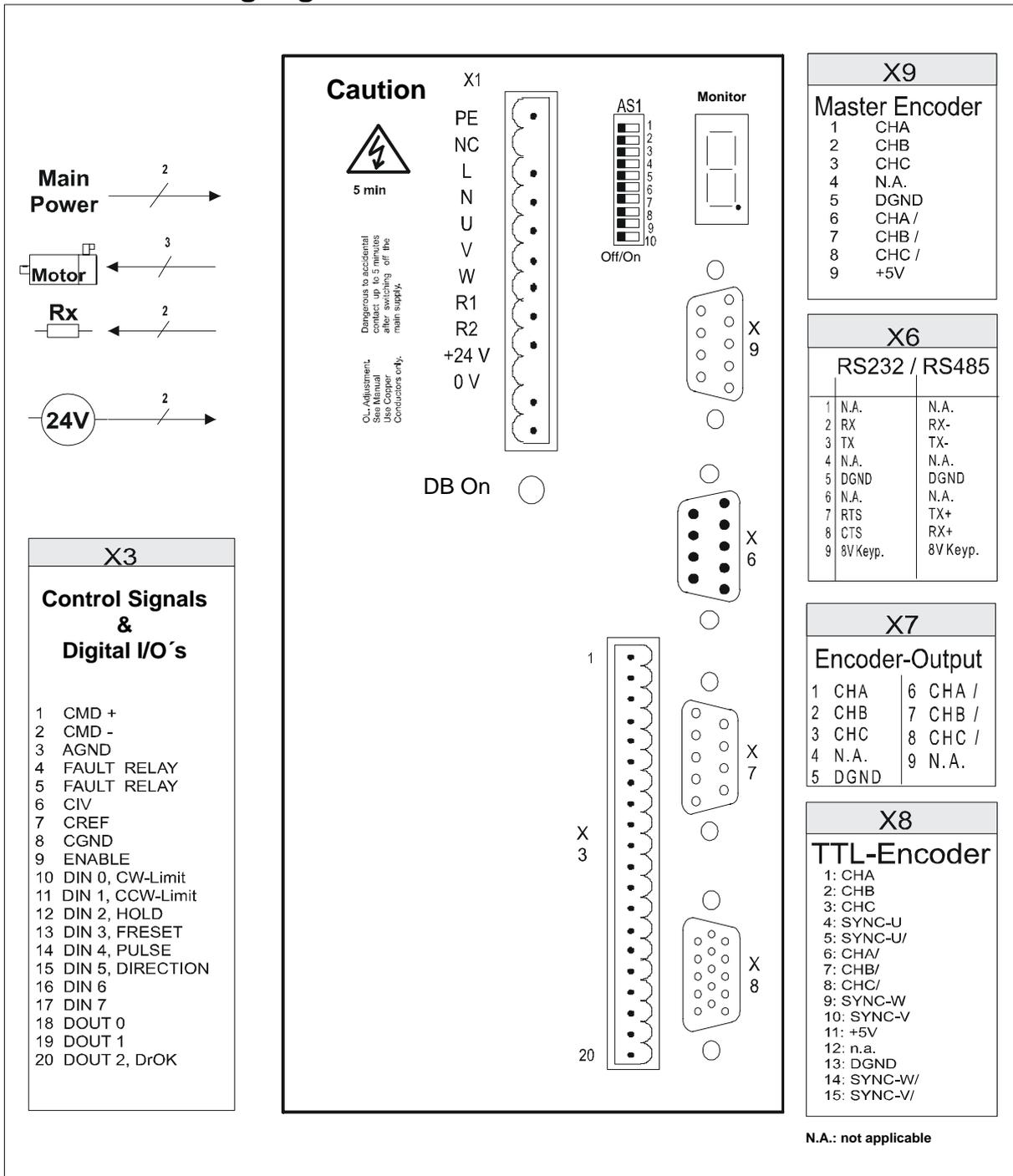
Signale innerhalb der Klammern gelten nur für den SC-610 Lageregler

Die Resolverpinbelegung ist nur gültig für BSM-Motore, bei FFA/FPA-Antrieben ist Sin+ und Sin- zu vertauschen.

Zum Lieferumfang gehören die Gegenstecker zu X1, X3 und X8. Alle Gegenstecker im Überblick:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| X1: (10 polig, female) | X3: (20 polig, female) |
| X6: (9 polig, female, UNC) | X7: (9 polig, male, UNC) |
| X8: (9 polig, female, UNC) | X9: (9 polig, male, UNC) |

3.3 Steckerbelegung TTL-Encoder



Zum Lieferumfang gehören die Gegenstecker zu X1, X3 und X8.

Alle Gegenstecker im Überblick:

X1: (10 polig, female)

X3: (20 polig, female)

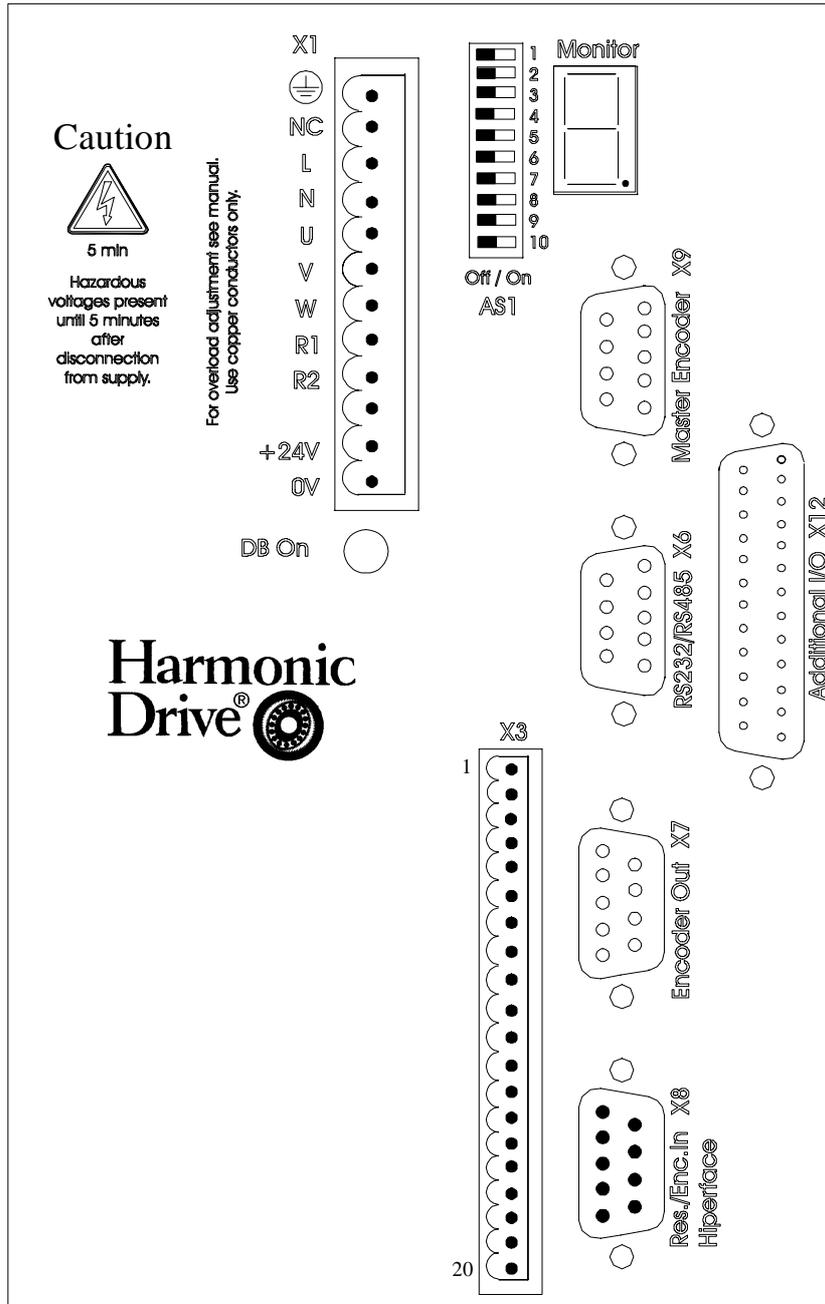
X6: (9 polig, female, UNC)

X7: (9 polig, male, UNC)

X8: (15 polig, male, UNC)

X9: (9 polig, male, UNC)

3.4 Steckerkonfiguration I/O-Erweiterung für 256 Positionen



4.0 Verdrahtung

Im Kapitel 4.3 wird die Gesamtverdrahtung des Systems dargestellt. Die folgenden Kapitel beschreiben mögliche Sonderanwendungen bzw. weisen auf Besonderheiten bei der Verdrahtung des Systems hin.

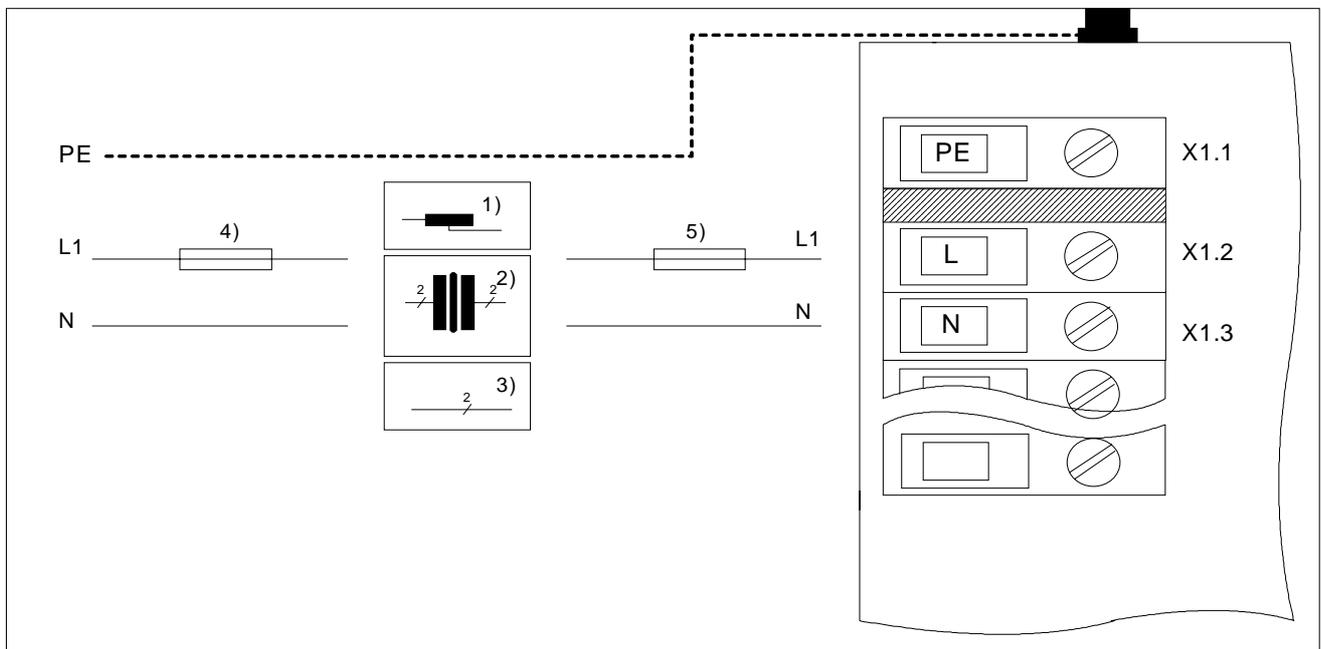
Dieses Kapitel ist für alle Geräte-Versionen gültig.

Für die Inbetriebnahme ist es notwendig, die Verdrahtung **schrittweise** durchzuführen.
Diese Vorgehensweise wird solchen Anwendern empfohlen, die mit der Funktionsweise des Reglers nicht vertraut sind.

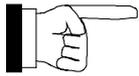
4.1 Leistungsverdrahtung

4.1.1 Stromversorgung

Der Regler kann, wie unten dargestellt, 1-phasig versorgt werden. Die Stromversorgung besteht aus Gleichrichtung, Glättung, Regenerationsschaltung und Einschaltstrombegrenzung.



- 1) Spartransformator
- 2) Trenntransformator
- 3) Direktanschluss ans Netz (siehe auch Kapitel 1. Eingangsspannung)
- 4) Die Sicherungsgröße ist nach der Leistung des Transformators auszulegen.
Fehlerstromschutzschalter (FI) sind als Geräteabsicherung nicht zulässig
(gilt ebenso für Punkt 5.).
- 5) Jeder Regler ist intern abgesichert und deshalb selbstgeschützt. Die oben gezeigte Absicherung ist nur als Überlastschutz für die Zuleitungen auszulegen. Als Vorsicherung wird hierbei folgender Sicherungstyp vorgeschlagen: Neozed Typ gL / träge (z.B.)
Für einen Zuleitungsquerschnitt von bis zu 1,5mm² ist eine Sicherung 16A (max.) und für eine 20A Sicherung (absolutes Maximum) ist ein Querschnitt von maximal 2,5mm² zulässig.



Um ein Ansprechen der Geräte-Vorsicherung zu vermeiden, sollte zwischen dem Aus- und Einschalten der Hauptversorgung eine Pause von mindestens 1 Minute liegen.



Bei Einphasenanschluss beträgt der Spannungsripple auf der Gleichspannung (DC-Bus) 25Vss bei 5A (Spitzenstrom des SC-610-2), 50Vss bei 10A (Spitzenstrom des SC-610-5) und bei 15 A (Spitzenstrom des SC-610-7). Dies führt zur Begrenzung der Höchstdrehzahl.



Der Regler kann 1-phasig direkt an das Netz angeschlossen werden oder über einen Spartransformator. Hierbei ist es **NICHT ZULÄSSIG**, den DC-Bus (Vcc-) mit PE zu verbinden. Diese Verbindung zerstört in jedem Fall den Regler!

4.1.2 Netzfilter (unbedingt erforderlich)

Mit dem Einsatz von Netzfiltern sollen folgende Ziele erreicht werden:

Das elektronische System soll von hochfrequenten Störgrößen, die über das Netzkabel eindringen können, geschützt werden (Störfestigkeit). Außerdem sollen die hochfrequenten Störgrößen, die vom elektronischen System erzeugt werden, nicht über das Netzkabel auf benachbarte Baugruppen einwirken (Störaussendung).

Für die Auswahl des passenden Netzfiltertypen sind nachfolgende Punkte zu beachten:

1. Leistungsbedarf der angeschlossenen Regler. Hierbei ist die Auslastung und der mögliche Spitzenphasenstrom zu berücksichtigen. Die angegebenen Filter sind mit dem 1,5-fachen Nennstrom für 1min/h überlastbar.
2. Die erforderliche bzw. gegebene Netzimpedanz.

Aus der Tabelle sind die entsprechenden Netzfiltertypen zu entnehmen.

a) Netzfilter für 1- Phasen Anschluss

Type	Nennspannung [V]	Nennstrom (bei 40°C) [A]	Ableitstrom [mA]	Gewicht [kg]	Harmonic Drive- Bestell-Nr.
FN - 2070 - 06 - 06	250	6	0,4	0,45	270460
FN - 2070 - 10 - 06	250	10	0,4	0,73	270461
FN - 2070 - 12 - 06	250	12	0,4	0,73	270462

Die Abmessungen der Filter sind im Anhang B zu finden.

4.1.3 Motoranschluss

Der Motoranschluss erfolgt über die Klemmen

X1 - 4	Phase U
X1 - 5	Phase V
X1 - 6	Phase W

Motorseitig stehen für die Verdrahtung freie Kabelenden (RS/FHA-Serie), ein Leistungsrundstecker (FFA, BSM50, 63 und 80) zur Verfügung.

Ein Verdrahtungsvorschlag ist in Kapitel 4.3 zu finden

Die Motorphasenfolge ist nicht beliebig, d. h. es ist darauf zu achten, dass der Motor phasenrichtig angeschlossen wird.



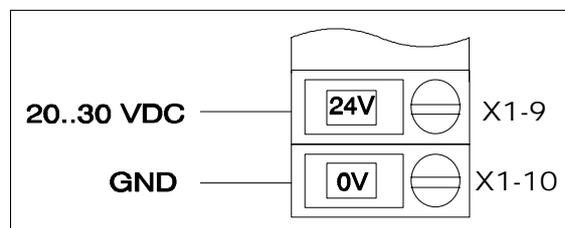
Motor- und Mess-Systemkabel sind auf Anfrage lieferbar

Alle Kabel mit Ausnahme der RS-Motorkabel sind geschirmt ausgeführt. Die maximale Kabellänge beträgt 25m.

4.1.4 24VDC - Anschluss (optional)

Werkseitig besteht die Möglichkeit alle Geräte mit einer 24V-Option auszurüsten. Dabei wird die gesamte Elektronik extern mit Spannung versorgt, d.h., dass beim Abschalten der Hauptversorgung die Positionsinformation innerhalb einer Motorumdrehung erhalten bleibt.

Verdrahtung 24VDC-Anschluss:



Bei einem Regler mit 24V Option kann eine variable DC Bus Spannung zwischen 0V und Vcc(max.) eingestellt werden.

HINWEIS: Die Einstellungen des Geschwindigkeitsreglers beziehen sich immer auf eine bestimmte DC-Bus Spannung. Unterschiedliche DC-Bus Spannungen können deshalb zu unterschiedlichem Reglerverhalten führen. Der Stromregler ist hiervon nicht betroffen.



Achtung: Bitte auf korrekte Polung der Anschlüsse 24 V und GND achten!
Falscher Anschluss führt zur Fehlfunktion!

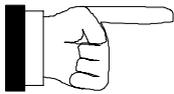
4.1.5 Regenerationswiderstand

An jedem **Gerät** kann ein externer Regenerationswiderstand angeschlossen werden (siehe auch Kapitel 4.3). Sollte der Regler im Betrieb **Fehler "1"** (Überspannung, siehe Kapitel 6) zeigen, so wird in jedem Fall ein Regenerationswiderstand notwendig. Bei der Installation dieses Widerstandes sind die unten stehenden Hinweise zu beachten:

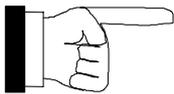
Auswahltabelle:

Regenerationsleistung Dauernd [W]	Regenerations- widerstandswert [Ω]	Eingangs- spannung [VAC]	Regenerations- schaltstrom [A]	Harmonic Drive- Bestellnummer
44	56	230	7	700889
100	39	230	10	701121

1): ED = 2% bei T = 120s



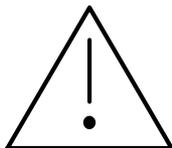
Der Regenerationswiderstand ist nicht im Lieferumfang enthalten.



Der Regenerationswiderstand muß horizontal an einer senkrechten Fläche montiert werden. Sollte der Widerstand auf einer waagerechten Fläche montiert werden, so reduziert sich die Nennleistung auf 65%.



Es muß unbedingt für ausreichende Kühlluftzufuhr gesorgt werden. In einem Abstand von 30mm kann die Umgebungstemperatur bis 200°C betragen.



Der Regenerationswiderstand darf nicht in der Nähe von brennbaren Materialien montiert werden. Auf der Montagefläche können Temperaturen von bis zu 80 °C auftreten.

Verdrahtung:

Der Anschluss des Bremswiderstandes muss über ein 2 adriges (2,5mm²) geschirmtes Kabel (EMV gerecht) erfolgen.

Das Gehäuse des Widerstandes muss mit PE verbunden werden.

4.2 Kontroll- und Signalverdrahtung

Dieses Kapitel ist für alle Versionen gültig.

Für die Verdrahtung der Ein- und Ausgänge kann *ein* Kabel verwendet werden. Die einzelnen Adern müssen nicht wie abgebildet in mehreren Kabeln geführt werden.

4.2.1 Kontrolleingänge

Alle unten beschriebenen Kontrolleingänge sind optoisoliert ausgeführt. Sie sind alle auf "CREF" (X3.7) bezogen. Bitte beachten Sie, dass der Stecker zwei verschiedene Signalbelegungen haben kann.

Die Regler können als Puls-Folge-, Geschwindigkeits- oder als Stromregler betrieben werden. Weiterhin können sogenannte Point-to-Point Positionierungen ausgeführt werden. Auf dem Regler können bis zu 16 unterschiedliche (optional 256 unterschiedliche) Positionen abgespeichert werden. Diese, sowie die Homing-Prozedur, können über die digitalen Eingänge angewählt und über den Triggereingang ausgeführt werden.

Positionierfunktionen sind mit Antrieben mit Hiperface- und Resolver-Rückführung möglich. Antriebe mit Hyperface Multiturn-Encoder (SCM-101) müssen nicht referenziert werden, da die absolute Position nach dem Einschalten des Reglers ausgelesen wird.

Funktion der Standard-Kontrolleingänge:

Beispielkonfiguration für Drehzahl oder Pulse-Direction-Betrieb

Signalname	Stecker Pin	Schalterstellung / Funktion	
		geschlossen	offen
ENABLE	X3.9	Regler freigegeben	Regler gesperrt
DIN 0, CW-Limit ¹⁾	X3.10	Drehricht. im Uhrzeigersinn freigegeben	Drehricht. im Uhrzeigersinn gesperrt
DIN 1, CCW-Limit ¹⁾	X3.11	Drehricht. gegen Uhrzeiger freigegeben	Drehricht. gegen Uhrzeigersinn gesperrt
DIN 2, STOP	X3.12	STOP Funktion aktiv	STOP Funktion nicht aktiv
DIN 3, FRESET	X3.13	RESET Funktion aktiv Steigende Flanke	RESET Funktion nicht aktiv
DIN 4, PULSE	X3.14	Impulskette (nur Puls-Direction-Betrieb)	
DIN 5, DIRECTION	X3.15	Konstantes Richtungssignal (nur Puls-Direction-Betrieb)	
DIN 6	X3.16	Digitaler Eingang 1 = logisch 1	Digitaler Eingang 1 = logisch 0
DIN 7	X3.17	Digitaler Eingang 2 = logisch 1	Digitaler Eingang 2 = logisch 0

¹⁾ Bei Betrieb von Servoachsen mit Harmonic Drive Getrieben (z.B. FHA-, FFA- und RS-Serie) ist eine Drehrichtungsumkehr zu beachten. Das Keyword `MOTORDIRECTION` kann benutzt werden um die Motorrichtung zu ändern.

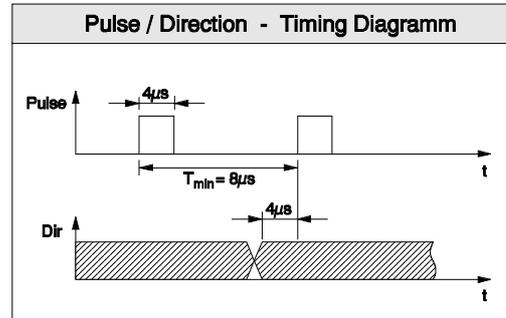
Beispielkonfiguration für Positionierung

Signalname	Stecker Pin	Schalterstellung / Funktion	
		geschlossen	offen
ENABLE	X3.9	Regler freigegeben	Regler gesperrt
DIN 0	X3.10	Digitaler Eingang Nr. 2 für Positionsauswahl	
DIN 1	X3.11	Digitaler Eingang Nr. 3 für Positionsauswahl	
DIN 2, QUIT	X3.12	Abbruch des Positionierungsprozesses	keine Abbruchbedingung
DIN 3, FRESET	X3.13	RESET Funktion aktiv Steigende Flanke	RESET Funktion nicht aktiv
DIN 4, HOME FLAG	X3.14	Home Flag = schließende (oder steigende) Flanke	Home Flag = öffnende (oder fallende) Flanke
DIN 5, TRIGGER	X3.15	Trigger = schließende (oder steigende) Flanke	Trigger = öffnende (oder fallende) Flanke
DIN 6	X3.16	Digitaler Eingang Nr. 0 für Positionsauswahl	
DIN 7	X3.17	Digitaler Eingang Nr. 1 für Positionsauswahl	

Verdrahtungsvorschlag Eingänge siehe Kapitel 4.3. Hardware siehe Kapitel 7.

Erläuterungen zu den Kontrolleingängen:

"PULSE & DIR": Ein Regler besitzt einen Puls- und einen Richtungseingang (Direction). Die Funktion dieser Eingänge entsprechen denen einer Schrittmotorsteuerung. Die eingehenden Impulse (Frequenz) bestimmen die Motorgeschwindigkeit und der Direction-Eingang die Drehrichtung (Uhrzeigersinn bei High-Pegel, Gegenuhrzeigersinn bei Low-Pegel).



(Minimalwerte)

"STOP": Wenn der Eingang aktiviert wird bremst der Motor von der aktuellen Geschwindigkeit bis zum Stillstand mit der definierten *SPEEDREFDECELTIME* ab (außer wenn *SPEEDREFSOURCE* auf 1 gesetzt wird – siehe Hilfemenu). Die nach der Bremsung erreichte Position wird dort gehalten (Positionsregelung). Diese Funktion ist unabhängig von der eingestellten Betriebsart (Strom- oder Drehzahlregelung). Diese Funktion steht mit dem Kontrolleingang DIN 2 (X3.12), dem DIP-Schalter AS1.5 und über Software zur Verfügung.

"QUIT": Wenn der Eingang aktiviert wird erfolgt ein Abbruch des laufenden Positioniervorganges. Es ist ein Neustart nach Rücksetzen des QUIT-Einganges erforderlich.

"DIN x": Es stehen hier bis zu 4 digitale Eingänge für die Positionsauswahl zur Verfügung. Die digitalen Eingänge DIN 6 (X3.16) und DIN 7 (X3.17) können ebenso für das PLC Programm genutzt werden (mit höherer Priorität) oder für die Anwahl der Homing-Routine und bis zu 3 intern gespeicherten Positionen (Point-to-Point Bewegung). Werden mehr als 3 gespeicherte Positionen benötigt, müssen die alternativen Funktionen der Eingänge DIN 0 (X3.10) und/oder DIN 1 (X3.11) genutzt werden.

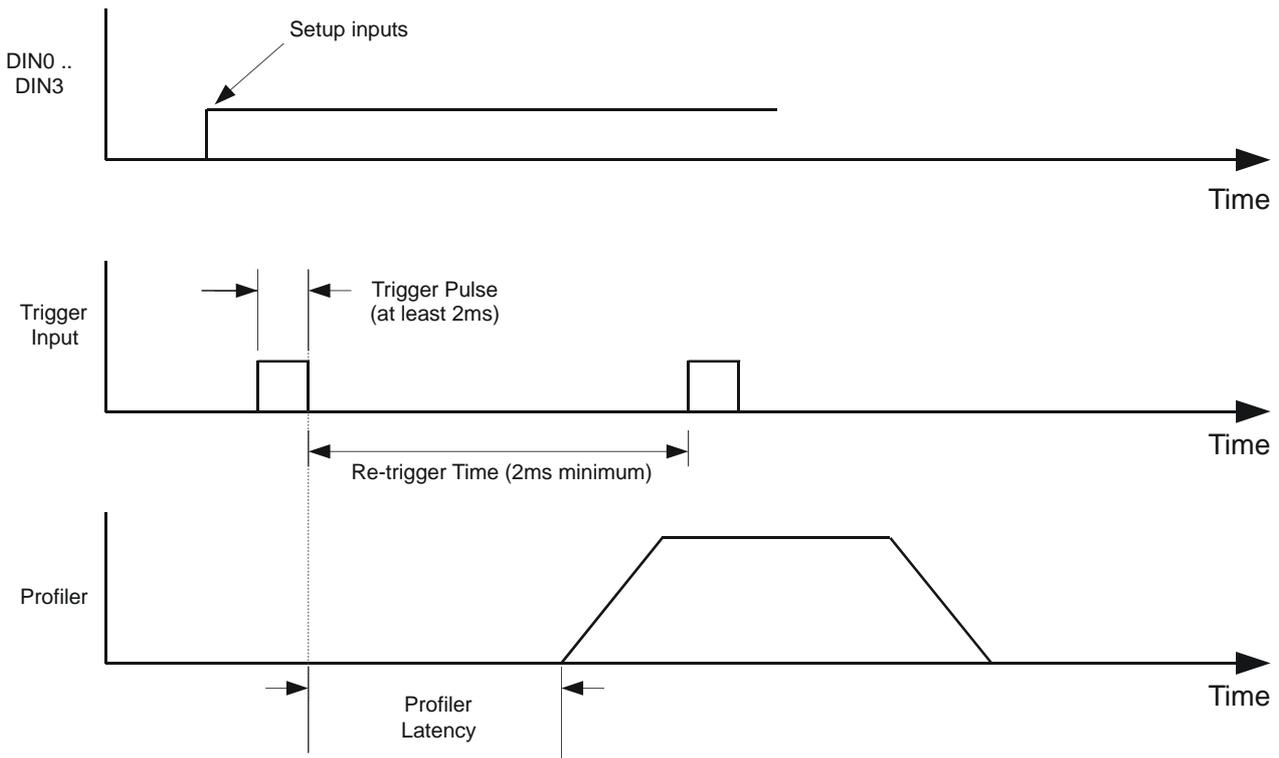
Bitte beachten, dass die Endschalterfunktion in diesem Fall nicht zur Verfügung steht. Als Ersatz (oder zusätzlich) kann die Funktion von den Hardwarelimits durch Softwarelimits definiert werden.

"FRESET": Wenn der Eingang aktiviert wird, versucht der Regler alle Arten von Fehlern zu löschen und sich dann wieder freizugeben.

"HOMEINPUT": Dieser Eingang ist zur Bestimmung der Homeposition. Es ist ein Flankengetriggertes (Positionierung) Eingang und die Eingangsfunktion kann durch eine fallende oder steigende Flanke aktiviert werden.

"PRESETTRIGGERINPUT": Wenn zuvor in dem internen Speicher Positionen definiert wurden und diese über die Maschineneingänge angewählt sind, so kann mit dem Triggereingang die Positionierfunktion gestartet werden. Der Eingang ist flanken getriggert und reagiert auf die steigende Flanke. (Positionierung)

Preset - timing diagram:



Funktionsbeispiel der Kontrolleingänge:

Die Verdrahtung aller Kontrolleingänge ist in Kapitel 4.3 beschrieben.

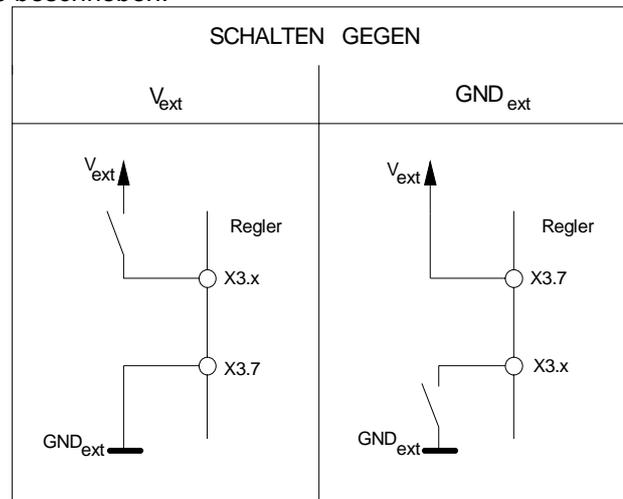
Das nebenstehende Bild soll die Funktion und die Verdrahtungsmöglichkeiten der Kontrolleingänge zeigen.

Hierbei sind zwei Varianten möglich:

1) Schalten gegen die externe Kontrolleingangsversorgung. Das Schaltelement wird zwischen den Kontrolleingang und der externen Versorgung (V_{ext}) geschaltet. Das Bezugspotential (GND_{ext}) ist hierbei fest mit CREF (X3.7) verbunden.

2) Schalten gegen das Bezugspotential der externen Spannungsversorgung. Das Schaltelement wird zwischen den Kontrolleingang und dem externen Bezugspotential (GND_{ext}) geschaltet. Die externe Versorgung (V_{ext}) ist hierbei fest mit CREF (X3.7) verbunden.

Spannungsbereich von V_{ext} : +12 ... 29VDC

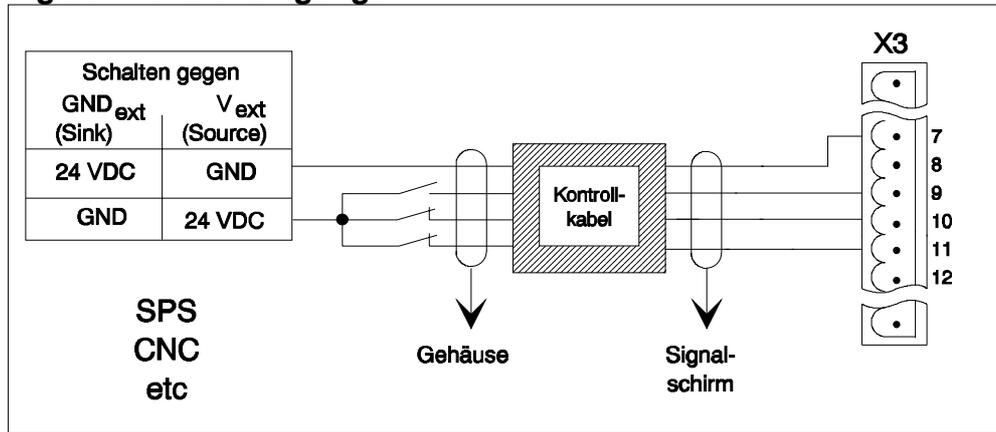


X3.x: "x" steht für den Steckerpin, z.B. x=9 → X3.9 = Enable-Eingang

Die Kontrolleingangsfunktionen sind nur gegeben, wenn diese mit einer externen Spannungsquelle versorgt werden.



Verdrahtung der Kontrolleingänge:



4.2.2 Kontrollausgänge

Es gibt verschiedene Kontrollausgänge. Diese müssen über eine externe Spannungsquelle versorgt werden. Die Verdrahtung der Ausgänge ist für den einwandfreien Betrieb des Reglers nicht notwendig.

Funktion der Standard-Kontrollausgänge:

Signalname	Stecker Pin	Schalterposition / Funktion	
		aktiv / geschlossen	nicht aktiv / offen
FAULT+	X3.4	Regler funktionsbereit	Regler nicht funktionsbereit
FAULT -	X3.5	keine Fehleranzeige	Fehleranzeige / Monitor
DOUT 0	X3.18	Digitaler Ausgang 0 = logisch 1	Digitaler Ausgang 0 = logisch 0
DOUT 1	X3.19	Digitaler Ausgang 1 = logisch 1	Digitaler Ausgang 1 = logisch 0
DOUT 2, DrOK	X3.20	Ausgang aktiv – kein Fehler	Ausgang nicht aktiv = Fehler

Erläuterungen zu den Kontrollausgängen:

"FAULT": Dieser Ausgang ist ein potentialfreier Relaiskontakt. Er zeigt den generellen Reglerzustand an.



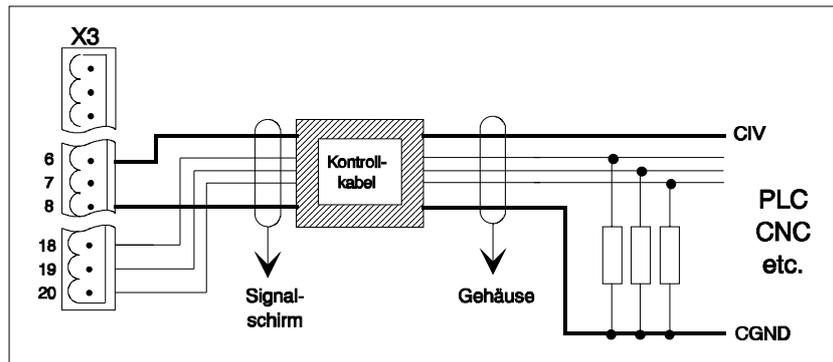
Mit dem Fehlerrelaiskontakt sollten keine " induktiven Lasten" (Relais) geschaltet werden. Durch solche Lasten können Reglerabschaltungen hervorgerufen werden.

"DrOK": Dieser Ausgang besitzt die gleiche Funktionalität wie das Fehlerrelais. Bei aktivem Ausgang (+24V) liegt kein Reglerfehler vor.

"DOUT x": Es stehen hier 2 Maschinenausgänge zur Verfügung. Diese können zusammen mit dem internen PLC Programm effektiv genutzt werden.

Verdrahtung der Kontrollausgänge:

Die Kontrollausgänge können wie unten gezeigt verdrahtet werden. In Kapitel 7 ist die zugehörige Hardware aufgezeigt. Alle Ausgänge sind aktiv "HIGH" (source) und auf CGND (X3.8) bezogen.



4.2.3 Resolver (optionell)

Der Anschluss des Resolvers erfolgt reglerseitig über Stecker X8 und motorseitig über einen Signalrundstecker.

Verdrahtung der Resolverein- und ausgänge:

Ein Verdrahtungsvorschlag ist in Kapitel 4.3 zu finden.
Die maximale Kabellänge beträgt 25m.

Resolverkabel für BSM-Motore

SIGNAL Stecker - Pin	COLOUR CODE	
	Standard- Resolverkabel	freies Kabelende BSM1R
REF + / X8 - 1	rot	rot / weiß
REF - / X8 - 6	blau	gelb / weiß
COS + / X8 - 2	grün	rot
COS - / X8 - 7	gelb	schwarz
SIN + / X8 - 3	rosa	gelb
SIN - / X8 - 8	grau	grau

Alle Kabel sind geschirmt ausgeführt.[3x(2x0,14mm²)]

4.2.4 Encoderausgang

Der Regler besitzt einen Encoderausgang (X7), der als Positions- und/oder Geschwindigkeitsrückführung für eine übergeordnete Steuerung verwendet werden kann.

Die Anzahl der Pulse pro Umdrehung kann über die Software eingestellt werden. Folgende Auflösungen stehen zur Verfügung; unter Verwendung von Resolver Feedback:

512ppr

1024ppr

2048ppr²⁾4096ppr²⁾

²⁾ steht nur zur Verfügung wenn das Feedback auf 4096 mit dem Keyword `ENCODERLINESOUT` gestetzt wird. Bei Verwendung der Hiperface-Encoder-Rückführung entspricht X7 der Auflösung des motorseitigen Encoders in vervierfachter Form (z. B. 1024ppr x 4).

Verdrahtung der Encoderausgänge:

Ein Verdrahtungsvorschlag ist in Kapitel 4.3 zu finden.

Die Verdrahtung zwischen Regler und der Steuerung sollte in einem paarweise verdrehten und geschirmten Kabel erfolgen.

4.2.5 Master Encodereingang (X9)

Handwheel Mode:

Der Regler bzw. der Motor kann als Slave von einem angeschlossenen Handwheel Encoder betrieben werden. Das Verhältnis in dem der am Regler angeschlossene Motor den Eingangssignalen folgt ist über die Software einstellbar.

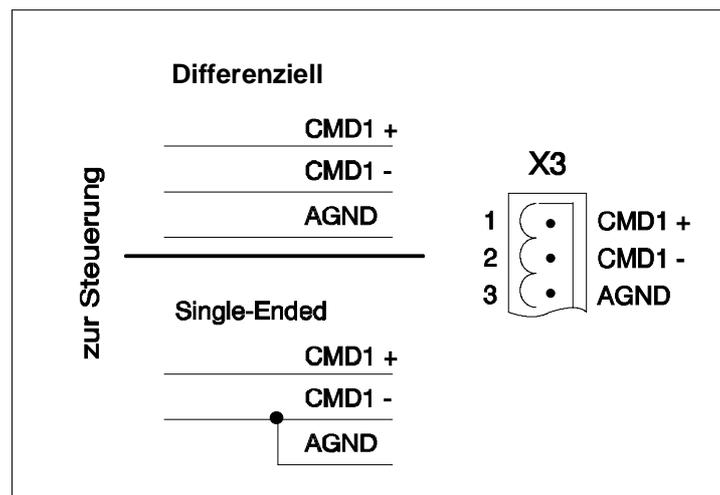
Verdrahtung der Encodereingänge:

Die Verdrahtung des Steckers X9 ist entsprechend der Steckerbelegung (siehe Kapitel 3.1) vorzunehmen.

4.2.6 Sollwerteingang

Der Regler besitzt einen analogen Sollwerteingang ($\pm 10V$). Die Beschaltung des Einganges kann sowohl "single-ended" als auch "differenziell" erfolgen.

Verdrahtung des Sollwerteinganges:

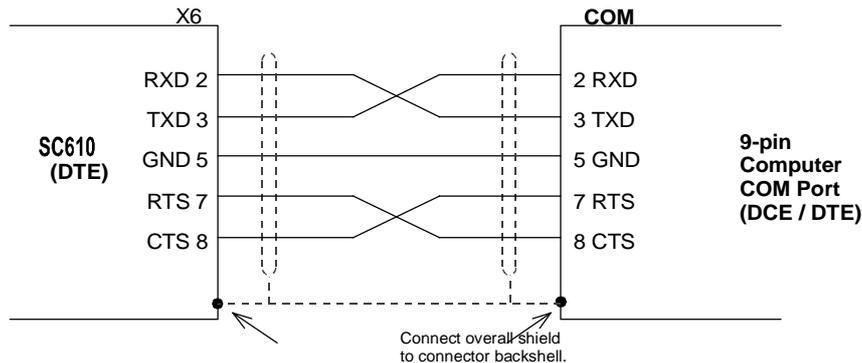


4.2.7 Schnittstellenkabel

Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 57600 Baud (Auslieferungszustand). Um eine störungsfreie Übertragung zu gewährleisten, sollte das Schnittstellenkabel nicht länger als 3m sein. Für das Kabel wird eine geschirmte Leitung empfohlen. Außerdem sollte das Schnittstellenkabel nicht in der Nähe von Kabeln verlegt werden, welche Wechselfspannungssignale mit hoher Leistung führen.

A) RS232

Der Regler besitzt ab Werk eine RS232 Schnittstelle. Das Schnittstellenkabel zwischen PC und Regler muss wie folgt verdrahtet werden:

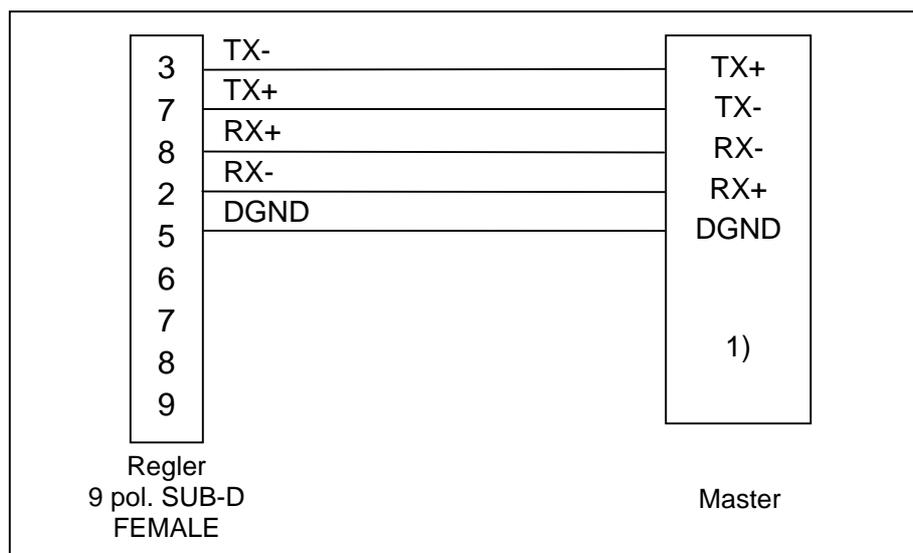


Warnung:

Die Schnittstelle des SC-610 (X6) kann als RS232 oder RS422 / RS485 konfiguriert werden. Pin 9 wird für die +8V Versorgung von verschiedenen Handterminals verwendet. Es muß sichergestellt sein, das Pin 9 nicht an Ground oder an Geräten angeschlossen wird, die von der +8V Versorgung beschädigt werden können.

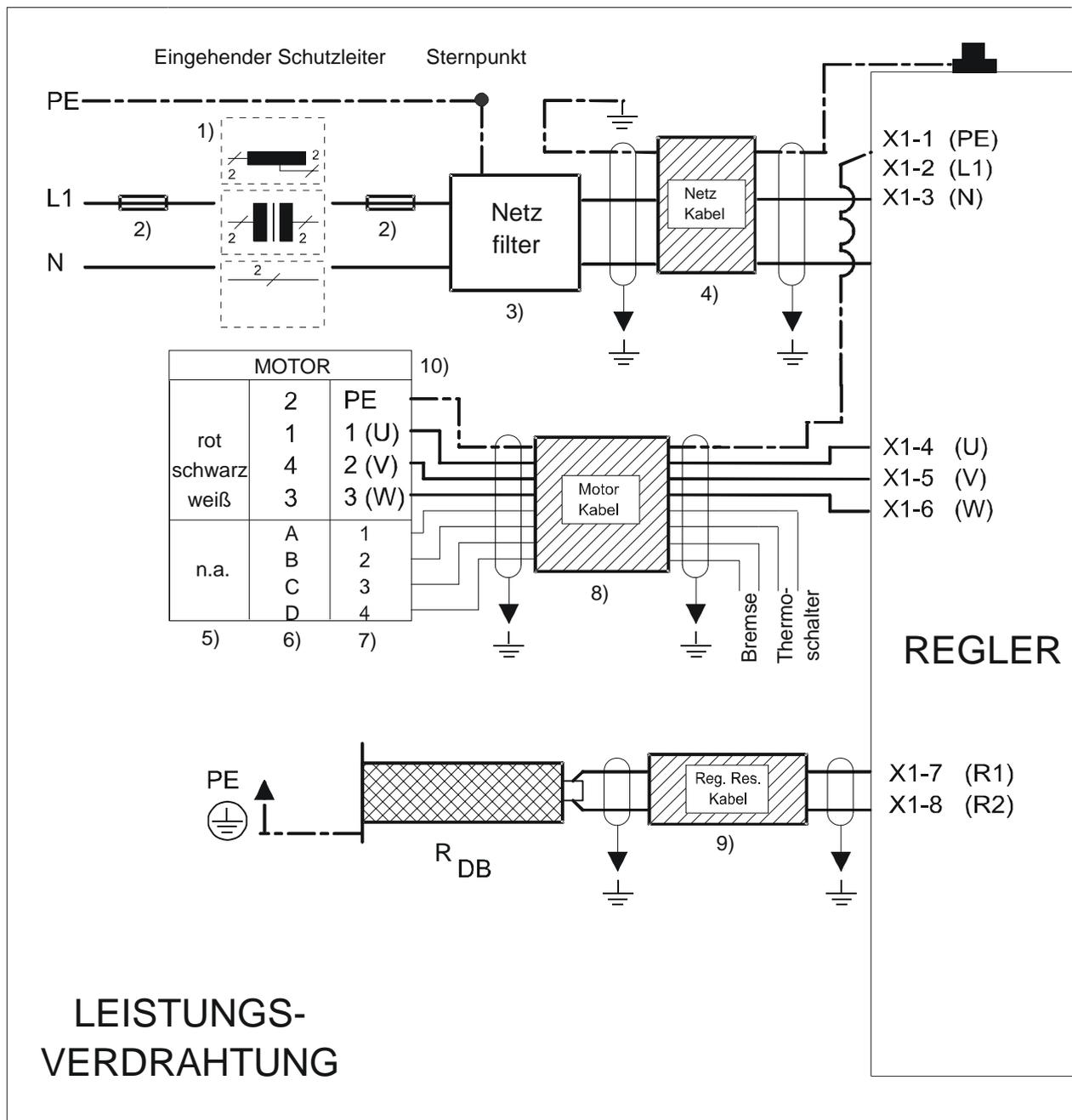
B) RS485

Die RS485 ist eine optionelle Schnittstelle und muss über den Schalter AS1.10 eingestellt werden! Siehe auch Anhang D für Multi-Drop-Anwendungen. Das RS485 Schnittstellenkabel zum Anschluß an ein Mastersystem kann wie unten gezeigt verdrahtet werden:



1) Die Schnittstellenverdrahtung am Master kann abweichend von obigem Bild sein. Aus diesem Grund sollte die Pinbelegung des Masters geprüft werden.

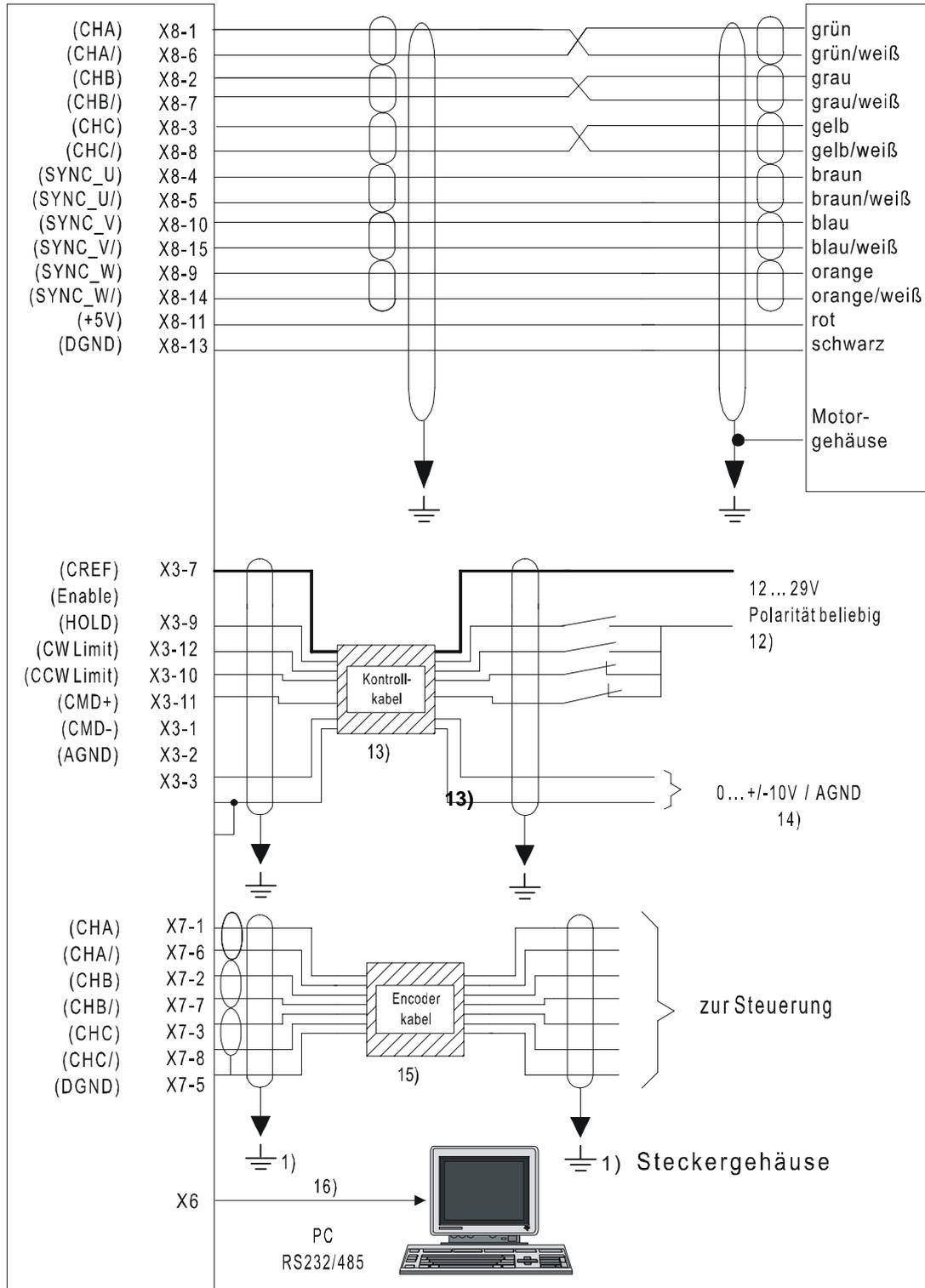
4.3 Minimalverdrahtung



- 1) Eingangsspannungsvarianten (Spartransformator, Trenntransformator, Direktanschluss ans Netz; s. Kapitel 4.1.1)
- 2) Eingangssicherungen (s. Kapitel 4.1.1)
- 3) Netzfilter (siehe Kapitel 4.1.2 und Anhang A)
- 4) Das Netzkabel kann nicht von Harmonic Drive geliefert werden. Der Anschlussquerschnitt muss der Leistung des Transformators bzw. des Regler angepasst sein.
- 5) Kabelschwanz FHA-,RS-Serie
- 6) Stecker BSM50 / 63 / 80 und FFA-Serie
- 7) entfällt
- 8) Motorkabel (siehe Kapitel 4.1.3)
- 9) Auslegung und Verdrahtungshinweise des Regenerationswiderstandes siehe Kapitel 4.1.5.
- 10) Bei Verwendung der Harmonic Drive-Kabelverlängerungen bitte unbedingt die Verdrahtungspläne in Anhang G und H beachten!

Encoder-Feedback

Encoder-FHA-A/B



Für eine EMV-gerechte Verdrahtung sind die Installationsanweisungen gemäß Anhang A zu beachten.

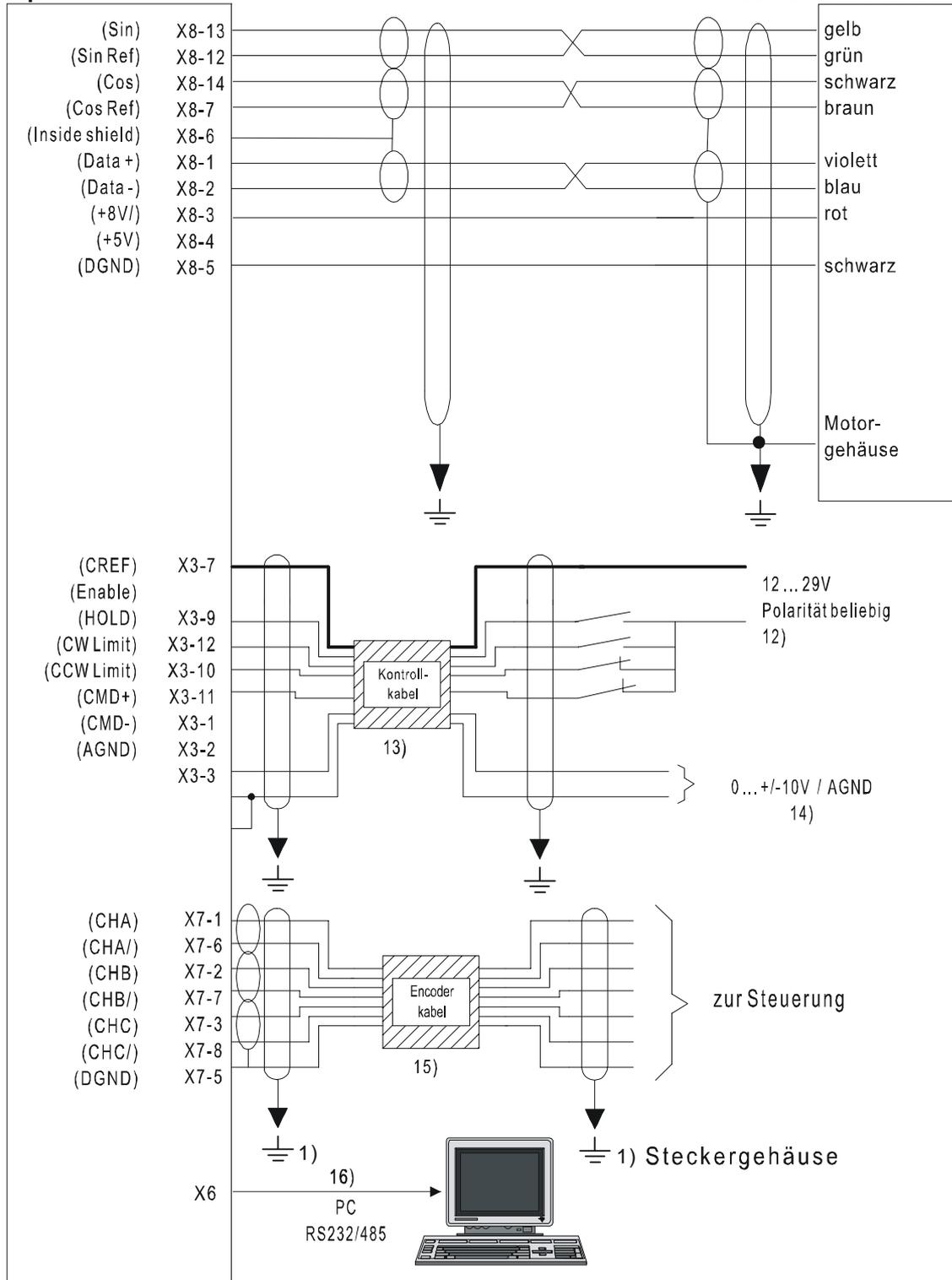


CW Limit und CCW Limit:

Bei Betrieb von Servoachsen mit Harmonic Drive Getrieben (z. B. FHA-, CHA-, FFA- und RS-C-Serie) ist eine Drehrichtungsumkehr zu beachten und CW- bzw. CCW-Limit umgekehrt anzuschließen.

Hiperface-Feedback

Encoder-FHA-C/CHA



Für eine EMV-gerechte Verdrahtung sind die Installationsanweisungen gemäß Anhang A zu beachten.

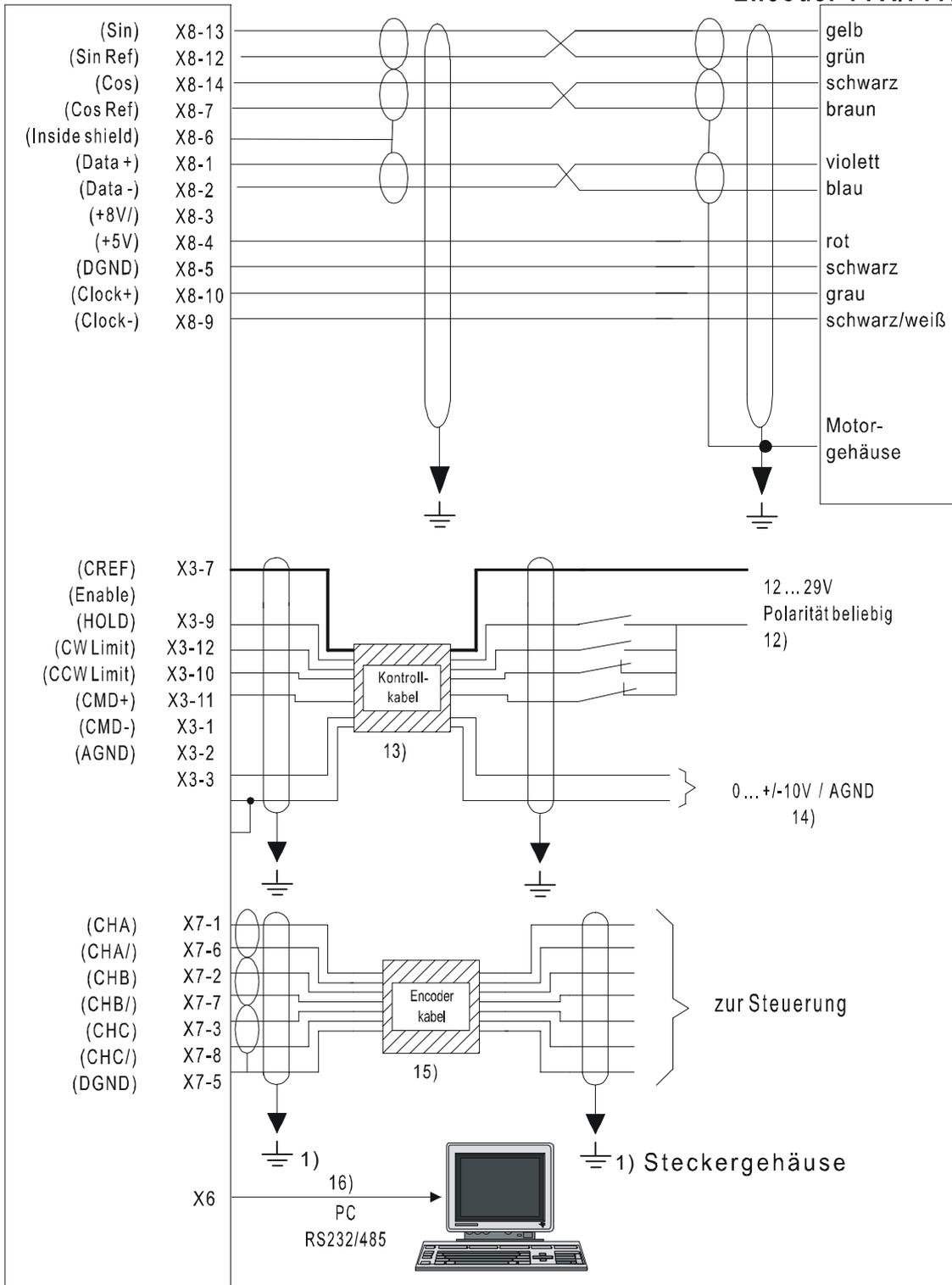


CW Limit und CCW Limit:

Bei Betrieb von Servoachsen mit Harmonic Drive Getrieben (z. B. FHA-, CHA-, FFA- und RS-C-Serie) ist eine Drehrichtungsumkehr zu beachten und CW- bzw. CCW-Limit umgekehrt anzuschließen.

EnDat-Feedback

Encoder-FFA/FPA



Für eine EMV-gerechte Verdrahtung sind die Installationsanweisungen gemäß Anhang A zu beachten.

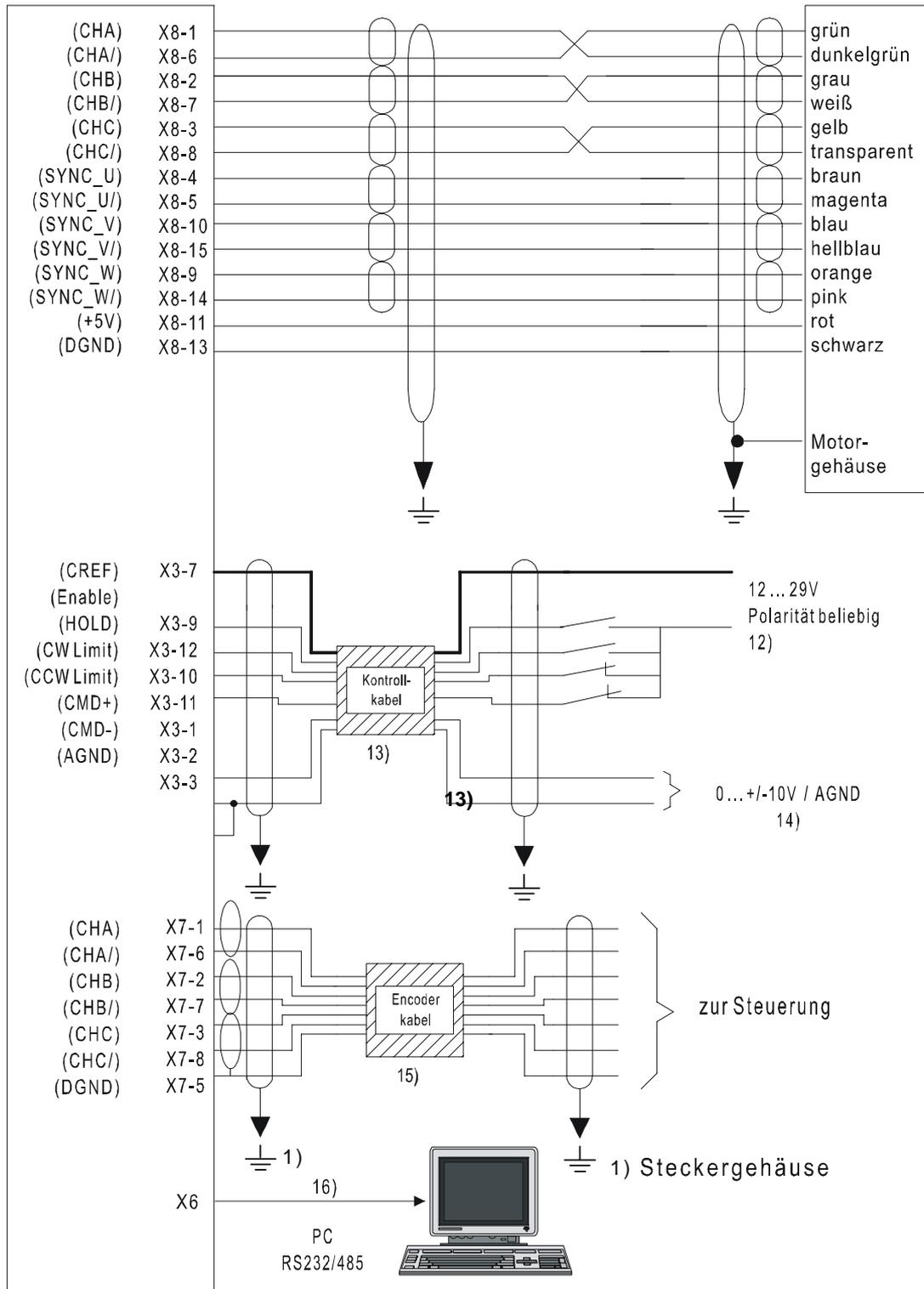


CW Limit und CCW Limit:

Bei Betrieb von Servoachsen mit Harmonic Drive Getrieben (z. B. FHA-, CHA-, FFA- und RS-C-Serie) ist eine Drehrichtungsumkehr zu beachten und CW- bzw. CCW-Limit umgekehrt anzuschließen.

Encoder-Feedback

Encoder-FHA-C mini

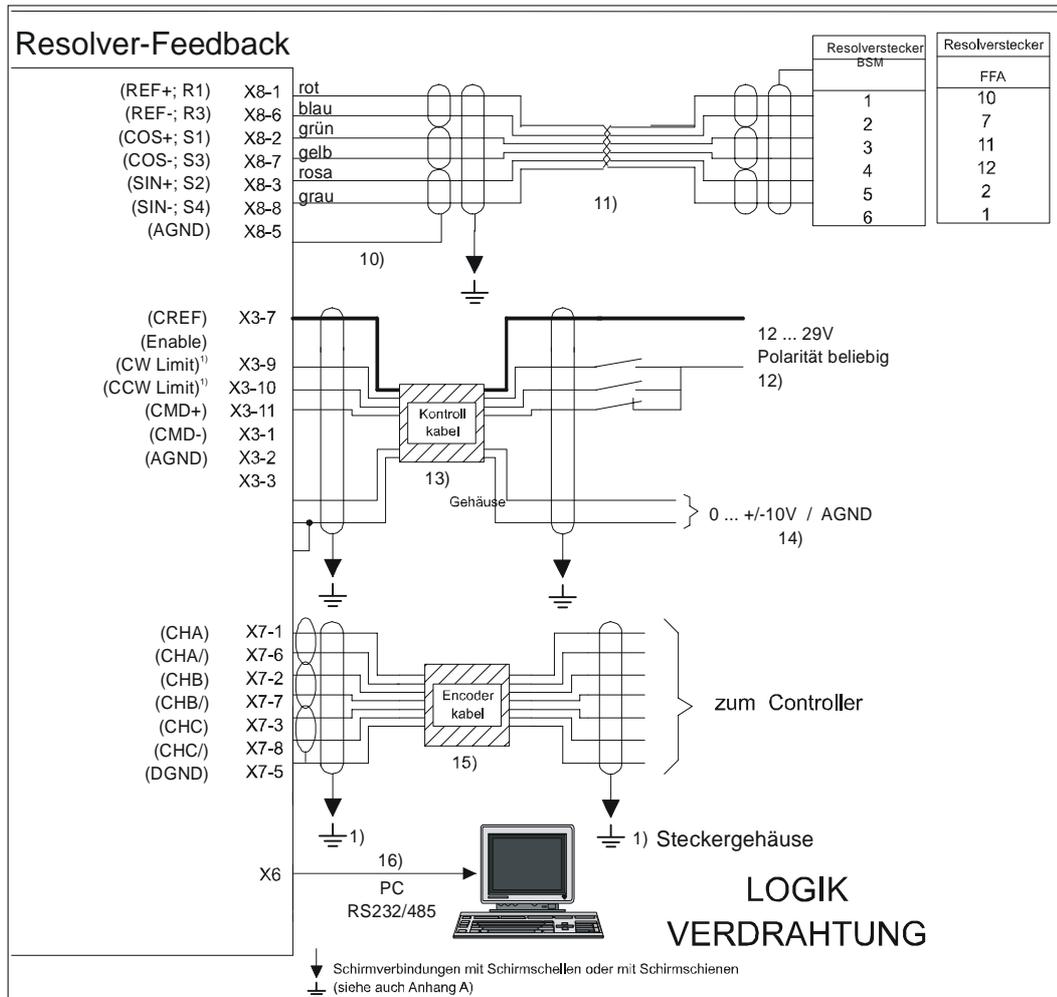


Für eine EMV-gerechte Verdrahtung sind die Installationsanweisungen gemäß Anhang A zu beachten.



CW Limit und CCW Limit:

Bei Betrieb von Servoachsen mit Harmonic Drive Getrieben (z. B. FHA-, CHA, FFA- und RS-C-Serie) ist eine Drehrichtungsumkehr zu beachten und CW- bzw. CCW-Limit umgekehrt anzuschließen.



- 10)** Schirmverdrahtung des Resolverkabels (innere Schirme auf AGND) **nur** bei extremer EMV-Belastung!
- 11)** Resolverkabel für BSM-Motore; Motor BSM1R besitzt freie Kabelenden (siehe Kapitel 4.2.3)
- 12)** Funktionsbeschreibung der Kontrolleingänge siehe Kapitel 4.2.1. Die Kontrolleingänge müssen über eine externe Spannungsquelle versorgt werden.
- 13)** Das Steuerkabel kann nicht von Harmonic Drive geliefert werden. Das Bild oben zeigt nur ein Verdrahtungsbeispiel. Hierfür können auch mehrere Kabel verwendet werden.
HINWEIS: AGND und DGND sind im Regler miteinander verbunden. Sollte die verwendete Steuerung nur einen GND besitzen, sollte nur eine GND-Verbindung zum Regler bestehen (GND-Schleifen).
- 14)** Ist die Verdrahtung des Motors, des Resolvers und des Sollwerteingangs (positive Spannung) wie beschrieben vorgenommen worden, dreht sich die Motorwelle im Uhrzeigersinn (Sicht auf Motorabtriebswelle). Dabei ist zu beachten, dass bei den Baureihen RS und FHA die Drehrichtung aufgrund des Getriebepinzips umgekehrt wird.
- 15)** Encoderkabel, paarweise verdrillt, geschirmt.
- 16)** Die Verdrahtung des Schnittstellenkabels für eine Achse wird in Kapitel 4.2.7 beschrieben.

ACHTUNG: Beachten Sie alle Hinweise aus Kapitel 4.0 bis 4.2 und Anhang A

- ¹⁾ Bei Betrieb von Servoachsen mit Harmonic Drive Getrieben (z. B. FHA-, CHA-, FFA- und RS-C-Serie) ist eine Drehrichtungsumkehr zu beachten und CW- bzw. CCW-Limit umgekehrt anzuschließen.

5.0 Inbetriebnahme

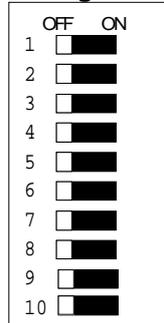
5.1 Voreinstellungen

Bevor das System das erste Mal eingeschaltet wird, müssen alle folgende Einstellungen geprüft werden.

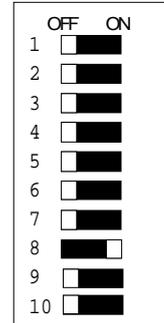
DIP - Schalter Einstellungen und Funktionen

Die neben stehenden Bilder zeigen

A) Auslieferungszustand



B) Betriebszustand



A) den Auslieferungszustand (alle DIP-Schalter "AUS") und

B) den Betriebszustand (DIP-Schalter AS1.8 "EIN")

der DIP-Schalter.

HINWEIS: Bei der Erstinstallation sollte sichergestellt sein, dass sich alle DIP-Schalter solange in der "AUS" Position (Bild A) befinden, bis das Gerät konfiguriert wurde.

Kartenadresse / DIP - Schalter AS1.1- 4 (für Multi-Drop Anwendungen)

Mit Hilfe der DIP-Schalter AS1.1 bis AS1.4 ist es möglich, die jeweilige Adresse der Karte einzustellen. Die Adresse ist von Knoten-Nr. 1 bis 14 einstellbar und wird nach einem Aus/Einschaltvorgang wirksam.

AS1.1	AS1.2	AS1.3	AS1.4	Kartenadresse (Node number)
OFF	OFF	OFF	OFF	Wird durch MINT Keyword "Node" bestimmt
OFF	OFF	OFF	ON	1
OFF	OFF	ON	OFF	2
OFF	OFF	ON	ON	3
OFF	ON	OFF	OFF	4
ON	ON	OFF	ON	5
OFF	ON	ON	OFF	6
OFF	ON	ON	ON	7
ON	OFF	OFF	OFF	8
ON	OFF	OFF	ON	9
ON	OFF	ON	OFF	10 (hex a)
ON	OFF	ON	ON	11 (hex b)
ON	ON	OFF	OFF	12 (hex c)
ON	ON	OFF	ON	13 (hex d)
ON	ON	ON	OFF	14 (hex e)
ON	ON	ON	ON	Achtung: Rücksetzen auf sog. „Factory Defaults“

Einstellung / Funktion DIP - Schalter AS1.5 - 10

DIP-Schalter AS1.X	Funktion	Schalterstellung	
		EIN	AUS *)
5	HOLD - Position	HOLD - Position ist <i>aktiv</i>	HOLD - Position ist <i>nicht aktiv</i>
6	Abschlusswiderstand für RS485	Widerstand aktivieren	Widerstand deaktivieren
7	Automatischer Offset Abgleich	Automatischer Offset-Abgleich ist <i>aktiv</i>	Automatischer Offset-Abgleich ist <i>nicht aktiv</i>
8	ENABLE	Regler ist freigegeben (<i>aktiv</i>)	Regler ist gesperrt (<i>nicht aktiv</i>)
9	Reserviert	-	-
10	Schnittstellen Auswahl	RS485	RS232

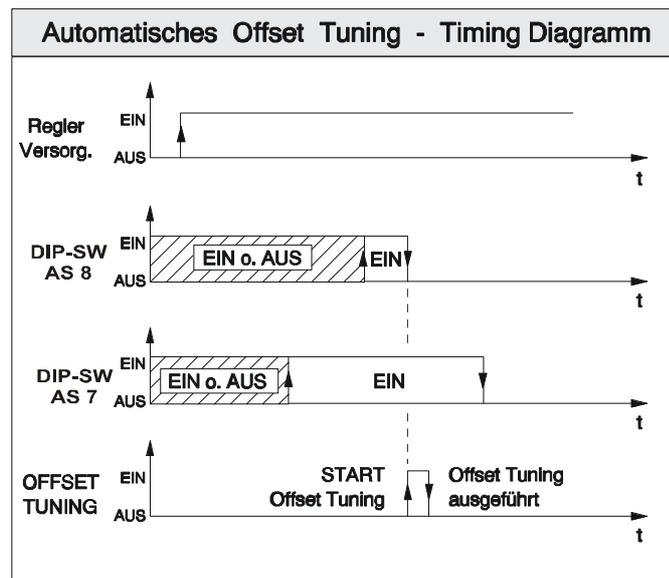
*) ex Werk

Erläuterungen zu AS1.5, 7, 8:

AS1.5: Wenn der Schalter auf "ON" steht bremsst der Motor von der aktuellen Geschwindigkeit bis zum Stillstand mit der definierten *SPEEDREFDECELTIME* ab und hält die erreichte Position kontrolliert. Die Funktion ist unabhängig von der aktuellen Betriebsart (Strom- o. Drehzahlregelung). HOLD-Position kann ebenso über den Eingang STOP (X3.12) oder über die Setup-Software aktiviert werden.

AS1.7: In Stellung "EIN" wird dann ein automatischer Offsetabgleich durchgeführt, wenn im Anschluß der DIP-Schalter 8 (Enable) von ON nach OFF umgeschaltet wird. Der Zweck des Offsetabgleichs besteht darin, dass die Motorwelle im Stillstand steht. Demzufolge sollte hierbei kein Sollwert (=0) an den Klemmen X3.1 und X3.2 anliegen oder der Sollwerteingang kurzgeschlossen sein.

EMPFEHLUNG: Während des Reglerbetriebes sollte der Schalter in Stellung "AUS" sein.



AS1.8: In Stellung "AUS" wird der Regler gesperrt. Diese Funktion ist identisch mit dem ENABLE-Eingang (X3.9) und dem Softwarebefehl "DE" über die Setup-Software.

5.2 Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme müssen alle Voreinstellungen gemäß Kapitel 5.1 durchgeführt werden.

Nehmen Sie den Motor bei der Erstinbetriebnahme ohne angeschlossene Last in Betrieb, um Beschädigungen der Mechanik zu vermeiden.

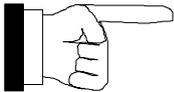


1. Schließen Sie den Regler zuerst nur an die Hauptversorgung an. Beachten Sie dabei Kapitel 4. Sollten Sie mit einem Transformator arbeiten, überprüfen Sie zuerst die sekundäre Spannung.



Nachdem Sie die Ausgangsspannung des Transformators überprüft haben, trennen Sie diesen wieder vom Netz.

2. Jetzt können Sie unter Beachtung von Kapitel 4 in *spannungslosem Zustand* die restliche Verdrahtung des Systems/ Reglers vornehmen. Das Motorkabel darf hierbei noch **nicht** angeschlossen werden. Das Mess-System (Encoder/Resolver) hingegen **muss** angeschlossen sein. Der ENABLE Eingang (X3.9) darf zu diesem Zeitpunkt nicht aktiv sein (Schalter offen).



Wenn Sie ein Gerät mit 24V-Option besitzen, muß eine externe 24V-Versorgung angeschlossen sein.

3. Verbinden Sie jetzt den PC und den Regler über das Schnittstellenkabel. Stellen Sie sicher, dass der Enable-Eingang (X3.9) nicht aktiviert ist (Schalter offen oder keine Verdrahtung). Schalten Sie jetzt die Hauptversorgung wieder *EIN*. Nach dem Einschalten zeigt die Leuchtdiode den folgenden Zustand:

LED "DB ON" = AUS

Danach gibt der Monitor folgenden Betriebszustand aus:

Status = " - "; Dezimalpunkt rechts unten muss hierbei "AUS" sein.
 (Wenn der Statusmonitor eine 8 zeigt ist der Regler freigegeben.
 Um den Regler zu sperren sollte der Enableeingang (X3.9) benutzt werden).

Konfigurieren Sie nun mit Hilfe der Setup-Software den Regler und schalten Sie anschließend die Hauptversorgung wieder *AUS*.

Bitte beachten Sie an dieser Stelle, dass alle Geräte ex Werk vorparametriert und grundsätzlich einsetzbar sind.

Bitte beachten Sie unbedingt die Motor-Regler-Zuordnung aus Anhang F!

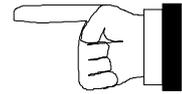


ACHTUNG: Nach dem Abschalten der Hauptversorgung, können noch bis zu 5 min. gefährliche Spannungen am Stecker X1 anliegen.

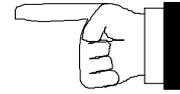
4. Schließen Sie jetzt das Motorkabel an. Schalten Sie anschließend die Hauptversorgung *EIN* und aktivieren Sie den Enable-Eingang (X3.9), d.h. Schalter schließen (s. Kapitel 4). Danach zeigt der Monitor folgenden Betriebszustand an

Status = " - "

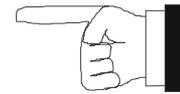
Die Ein- und Ausschaltreihenfolge der 24V bzw. Hauptversorgung ist beliebig.



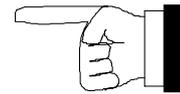
Sollte auf dem Status -Monitor kein Dezimalpunkt erscheinen, überprüfen Sie die Verdrahtung der Freigabe (X3.9) und den DIP-Schalter AS1.8.



Sollte der Motor kein Drehmoment entwickeln und ... der Monitor zeigt ein $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$, überprüfen Sie die Verdrahtung von CW- und CCW-Limit (X3.10; X3.11) oder
... der Monitor zeigt ein "-" überprüfen Sie die Verdrahtung von ENABLE (X3.9) und DIP-Schalter AS1.8.



Sollte der Motor stark beschleunigen, System sofort Abschalten und die Motor- und Meßsystemverdrahtung überprüfen.



5. Systemtuning: Führen Sie jetzt ein Systemtuning mit der Setup-Software durch, wenn der Antrieb nicht dem geforderten Laufverhalten bezüglich Genauigkeit und Dynamik entspricht.

6.0 Status – Anzeigen

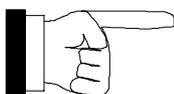
6.1 Status - Monitor

Um die Arbeit mit dem Regler für den Anwender zu vereinfachen, steht ein Status-Monitor zur Verfügung. Die Monitor-Anzeige hat dabei folgende Bedeutung:

Weitere Beschreibungen entnehmen Sie bitte dem Anhang C.

0.	Regler / Kommunikations Watchdog. Interprocessor Kommunikationsfehler. Dies ist ein potentielles ernsthaftes Problem wenn es wiederholt auftritt. Der Kommunikationsfehler kann eine Störung der Interprocessor Kommunikation bedeuten. Bitte den Fehler löschen; falls das Problem weiterhin besteht den Technischen Support von Harmonic Drive kontaktieren.
1.	Überspannung. Die Zwischenkreisspannung hat den Powerstage Überspannungspegel überschritten (siehe <code>DRIVEBUSOVERVOLTS</code>). Bitte die vorhandene Zwischenkreisspannung überprüfen (siehe Mint Keyword <code>DRIVEBUSVOLTS</code>). Diese sollte etwa der nominellen Zwischenkreisspannung entsprechen (siehe Mint Keyword <code>DRIVEBUSNOMINALVOLTS</code>). Stellen Sie sicher das die Eingangsspannung innerhalb der Toleranz des Reglers liegt. Wenn die Eingangsspannung korrekt ist, kann es daran liegen das die Bremsvorgänge zu kurz sind. Ist es nicht möglich die Bremszeiten zu verlängern, dann sollte ein Regenerationswiderstand verwendet werden. Zur Hilfe kann die WorkBench v5 Datenaufzeichnung des Zwischenkreises während der Bewegung genutzt werden.
2.	Integrated Power Module (IPM) Fehler. Die Endstufe des Reglers wurde überlastet. Dies sollte nicht passieren solange die Stromlimits korrekt eingestellt worden sind. Siehe Mint Keyword <code>CURRENTLIMIT</code> and relevante Befehle.
3.	Überstrom. Momentaner Überstromfehler. Eine oder mehr von den 3 Motorphasen haben 300% vom Regler Nominalstrom erreicht.
4.	Unterspannung. Die Zwischenkreisspannung hat die untere Grenze des Spannungslevel der Endstufe erreicht (siehe <code>DRIVEBUSUNDERVOLTS</code>). Der Fehler wird nur solange erzeugt solange der Regler freigegeben ist. Wie auch beim Überspannungsfehler, sollte die vorhandene Zwischenkreisspannung überprüft werden. Der Fehler kann während hoher Beschleunigungsvorgängen auftreten.
5.	Meßsystemfehler. Dieser Fehler kann mit <code>FEEDBACKFAULTENABLE</code> aktiviert/deaktiviert werden. Fünf aufeinanderfolgende Fehler (oder fünf Fehler innerhalb beliebiger 500 Servoupdateperioden) lösen den Fehler am Regler aus. Dieser Fehler zeigt den Verlust der Encoder/Resolverrickmeldung an und kann bedeuten das sich das Rückmeldekabel gelöst hat oder eine der Signalleitungen unterbrochen ist. Die Verdrahtung des Rückmeldekabel sollte überprüft werden. Die Störemfindlichkeit oder der Drehmelder am Motor selber sollte überprüft werden.
6.	Elektronische Sicherung (Motor oder Regler). Der Motor I ² t oder Regler It-Schutzalgorithmus hat angesprochen und der Regler zeigt den Fehler an (Regler ist gesperrt). Die Überprüfung des <code>DRIVEERROR</code> oder des Fehlerprotokolls zeigt an welcher Fehler angesprochen hat. Die Werte für die Motor- oder Reglerdstromgrenze sind in der Datenbank hinterlegt. Der Regler kann für eine kurze Dauer seinen Spitzenstrom liefern (siehe <code>DRIVEPEAKDURATION</code>), danach wird ein Fehler produziert oder er geht in einen vorher definierten Betriebsmodus über, gemäß dem eingestellten <code>DRIVEOVERLOADMODE</code> . Das gleiche gilt auch für den Motor (siehe <code>MOTORPEAKDURATION</code> und <code>MOTOROVERLOADAREA</code>). Die Anwendung des vorher definierten Betriebszustandes läßt den Strom in einen Bereich fallen, indem der Regler/Motor wieder sicher arbeiten kann.
7	(Anzeige blinkt nicht) Motor I ² t oder Regler It-Schaltsschwelle des Algorithmus wurde erreicht. Der Motor oder Regler kann wieder in einen sicheren Betriebszustand übergehen. Der Motor/Regler kann für eine bestimmte Zeit doppelten Nennstrom liefern, danach geht der Regler in Fehler oder reduziert automatisch seinen Strom auf Nennstrom.
7.	Übertemperatur. Die Temperatur des Reglers oder Motors hat die Auslösegrenze erreicht (siehe Mint Keyword <code>TEMPERATURELIMITFATAL</code>) oder der Motorübertemperatureingang hat angesprochen (siehe Mint Keyword <code>MOTORTEMPERATUREINPUT</code>).
8	Regler freigegeben. Der Regler ist freigegeben (Ausnahme ist <code>CONFIG = _cfVirtual</code> , wobei der Regler nicht physikalisch freigegeben ist).
9	Strommodus. Der Regler ist im Strommodus. Siehe Mint Keywords <code>TORQUE</code> , <code>TORQUERESOURCE</code> und entsprechende Befehle.
8	Autotuningtest für den Motor. Autotuning ist aktiviert und Motor wird getestet. Der Motor kann sich bewegen.
E.	Allgemeiner Fehler. Siehe <code>AXISERROR</code> und <code>DRIVEERROR</code> . Die Statusanzeige zeigt <code>AXISERROR</code> , welches ein Bitmuster von allen gemeldeten Fehlern anzeigt. Siehe auch <i>Error Log</i> im Hilfemenu.
E.	Fehlereingang. Der <code>ERRORINPUT</code> wurde aktiviert und hat den Fehler ausgelöst.

F.	Following Error (Position oder Geschwindigkeit). Ein Folgefehler ist aufgetreten. Siehe Mint Keyword <code>AXISError</code> and verwandte Keywords. Folgefehler können bei schlecht getunten Regler/Motor auftreten. Bei hohen Beschleunigungs- und Bremsrampen wird der Folgefehler größer. Bitte stellen Sie sicher das der Regler/Motor mit den beabsichtigten Beschleunigungsraten adequat getunt ist. Die Folgefehlergrenze kann je nach Anwendung eingestellt werden (siehe Mint Keywords <code>FOLERRORFATAL</code> und <code>VELFATAL</code>). Ein Folgefehler kann auch auftreten, wenn die Encoder/ResolVERRÜCKMELDUNG fehlerhaft ist (siehe auch Mint Keyword <code>FEEDBACKFAULTENABLE</code>).
F	Folgemodus. Der Regler ist im Folgemodus. Siehe Mint Feyword <code>FOLLOW</code> .
H	Hold. Der Hold DIP-Switch ist aktiv oder eine PLC Anweisung hat ein Hold verursacht. Die Bewegung wird über eine Rampe gestoppt und die Position wird solange gehalten, solange der Schalter aktiv ist.
h	Homing. Der Regler führt gerade ein Homing aus. Siehe Mint Keyword <code>HOME</code> .
h.	Preset Homing. Der Regler führt gerade ein Homing aus. Die Bewegung wurde von der Preset Bewegungstabelle gestartet .
i	Inkrementelle Bewegung. Eine Inkrementelle Bewegung wurde getartet . Siehe Mint Keywords <code>INCA</code> und <code>INCR</code> .
J	Jog. Der Regler befindet sich im Jog Mode. Im Hilfemenu, siehe die Punkte <code>JOG</code> , <code>JOGCOMMAND</code> und <i>Jog screen</i> .
J.	Preset Jog. Der Regler befindet sich im Jog Mode. Der Jogbefehl wurde von der Jogtabelle gestartet.
o.	Geschwindigkeitsüberschreitung. Die gemessene Geschwindigkeit hat die eingestellte Grenze überschritten (siehe <code>DRIVESPEEDFATAL</code>) . Die Geschwindigkeitsgrenze sollte auf die Anwendung angepaßt sein. Während Beschleunigungsvorgängen, bei der die Sollgeschwindigkeit nahe an der Geschwindigkeitsgrenze liegt, wird es typischerweise einen gewissen Betrag an Überschwingen geben. Wird das Finetuning Werkzeug benutzt kann man den Betrag des Überschwingens, der in der Beschleunigungsphase auftritt und die Sollgeschwindigkeit, aufzeichnen.
P	Position Move. Der Regler führt eine Lineare Bewegung aus. Siehe Mint Keywords <code>MOVEA</code> and <code>MOVER</code> .
P.	Voreingestellte Positionen. Der Regler führt einen Lineare Bewegung aus. Die Bewegung wurde von der Positionentabelle aus gestartet.
S	Stop. Ein Stopbefehl wurde abgesetzt oder der Stopeingang ist aktiv.
-	Regler gesperrt. Der Regler muß freigegeben werden um Befehle ausführen zu können. Den Taster Drive enable in der WorkBench v5 drücken.
-.	Crash (verschiedenes). Die Reglerfreigabe oder der Freigabe DIP-Schalter sind deaktivert worden während der Regler im freigegebenen Zustand war (oder der Regler war freigegeben während sie inaktiv waren) - Bit 13 in <code>AXISEError</code> wird gesetzt. Der Regler kann programmiert werden um den Zustand zu ignorieren siehe Mint Keyword <code>DRIVEENABLEINPUTMODE</code> (siehe Parametereinstellung).
-	Suspend (Aussetzen). Der <code>SUSPEND</code> Befehl wurde erteilt und ist aktiv. Die Bewegung wird auf null Vorgabe heruntergefahren während suspend aktiv ist.
S	Geschwindigkeitsmode. Der Regler arbeitet unter Geschwindigkeitskontrolle. Siehe Mint Keywords <code>SPEEDREF</code> , <code>SPEEDREFSOURCE</code> und verwandte Befehle
S	(Reserviert)
F.	Software Limit CCW oder Endschalter CCW ist aktiv. Software Limit CCW wurde erreicht. Siehe <code>AXISEError</code> und/oder <code>AXISSTATUS</code> um zu entscheiden was aktiv ist.
F.	Software Limit CCW oder Endschalter CCW ist aktiv. Software Limit CCW wurde erreicht. Siehe <code>AXISEError</code> und/oder <code>AXISSTATUS</code> um zu entscheiden was aktiv ist.
F	Die Firmware wird upgedated (der Balken wandert horizontal). Eine neue Firmware wird zum Regler hinuntergeladen.
i.	Initialisierungsfehler. Während des Einschaltvorgangs ist ein Initialisierungsfehler aufgetreten. Siehe <i>Error Log</i> , <code>INITWARNING</code> oder <code>INITERROR</code> im Hilfemenu. Initialisierungsfehler sollten normalerweise nicht auftreten. Mögliche Ursachen sind: Feedbakc-System oder Kabel fehlerhaft, 8V-Sicherung im Regler defekt (X8.3/ X8.5)
-.	Querbalken leuchtet konstant, Punkt rechts unten blinkt: Crash, z. B. Unterbrechung während dem Laden einer neuen Firmware; keine Kommunikation mit dem Regler. Abhilfe: Software WORK BENCH öffnen, Den SCAN-Vorgang starten und sofort wieder stoppen. Die Anzeige meldet „No Controller found“. Der SELECT Button ändert sich in UPDATE FIRMWARE. Über diesen Button die Firwmare wie gewohnt laden.



Bei Geräten mit 24V-Option ist eine Fehlerdiagnose möglich, wenn die 24V-Versorgung eingeschaltet bleibt.

6.2 LED "Regeneration Load"

An der Frontseite des Reglers befindet sich eine rote LED "Regeneration Load". Bremst der Motor, liefert er Leistung an den Regler zurück, welche im Regenerationswiderstand in Wärme umgewandelt wird. Während das System regeneriert, leuchtet die LED.

7.0 Ein- und Ausgangsschaltungen

- Legende:

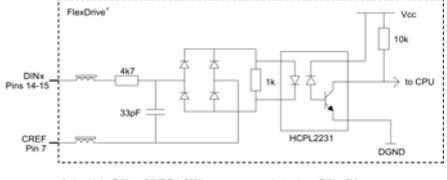


7.1 Eingangssignale

Digitale Eingänge Stecker X3 (nicht gültig für DIN4 und DIN5)			
Funktion	Signal	PIN	Beschaltung
Regler Freigabe	ENABLE	9	<p>- Low Aktiv:</p> <p>- High Aktiv:</p> <p>min. Eingangswiderstand $R_{IN} = 4.7k\Omega$; optoisoliert; $U_{IN} = 12 \dots 29V_{DC}$; Verzögerung $T_{\alpha} = 60\mu s$ max. Strom bei 24V: $I = 5.2mA$</p>
DIN 0	CW-Limit (Positionsauswahl)	10	
DIN 1	CCW-Limit (Positionsauswahl)	11	
DIN 2	STOP (QUIT)	12	
DIN 3	FRESET	13	
DIN 6	Positionsauswahl	16	
DIN 7	Positionsauswahl	17	
Bezugspotential	CREF	7	

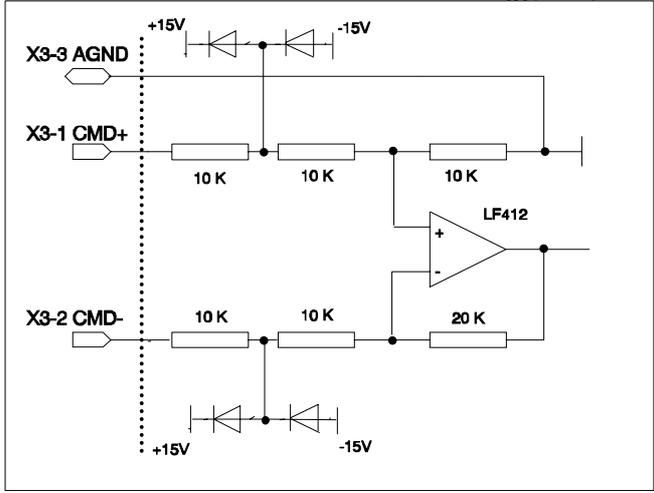
Funktionen in () gelten nur für die Betriebsart Position Control.

ACHTUNG: Bei Geräten mit I/O-Erweiterung (Stecker X12 ist bestückt) erfolgt die Positionsauswahl und der Trigger-Befehl komplett über den Stecker X12. Siehe Kapitel 7.6.

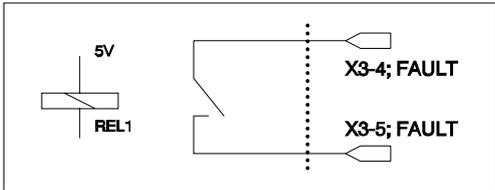
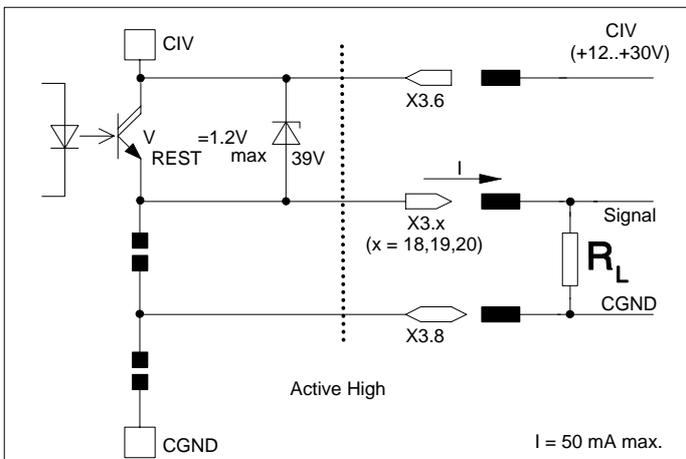
Schnelle Digitale Eingänge Stecker X3 nur gültig für DIN4 und DIN5			
Funktion	Signal	PIN	Beschaltung
DIN 4	PULSE (HOME FLAG)	14	 <p>min. Eingangswiderstand $R_{IN} = 4.7k\Omega$; optoisoliert; $U_{IN}=12 \dots 29V_{DC}$; Verzögerung $T_{\alpha}=60\mu s$ max. Strom bei 24V: $I = 5.2mA$</p>
DIN 5	DIRECTION (TRIGGER)	15	
Bezugspotential	CREF	7	

Hinweise zur Verdrahtung von DIN4 und DIN5

- Um Störungen an den hochfrequenten Eingangssignalen zu vermeiden, müssen geschirmte und paarweise verdrehte Leitungen verwendet werden!
- Mechanische Schalter dürfen aufgrund möglicher Pnelleffekte nicht verwendet werden, da unbeabsichtigte Triggervorgänge ausgelöst werden können!

Analoge Eingangssignale Stecker X3			
Funktion	Signal	PIN	Beschaltung
Geschwindigk.- oder Stromsollwert	CMD1+	1	<p style="text-align: right;">$U_{in(max)} = \pm 10V$</p> 
	CMD1-	2	
	AGND	3	

7.2 Ausgangssignale

Digitale Ausgangssignale Stecker X3			
Funktion	Signal	PIN	Beschaltung
Fehler Relais	FAULT REL.	4	 <p>Kontakt geschlossen, wenn kein Fehler vorliegt $U_{AC} = 125V \quad I_{max} = 0.5A$ $U_{DC} = 30V \quad I_{max} = 2A$</p>
	FAULT REL.	5	
DOUT 0	frei konfigurierbar	18	 <p>Active High $I = 50 \text{ mA max.}$</p>
DOUT 1	frei konfigurierbar	19	
DOUT 2, Drive OK	DrOK	20	
Referenzspannung	CIV	6	
Bezugspotential	CGND	8	

7.3 Resolver X8

Resolver - Signale Stecker X8			
Funktion	Signal	PIN	Beschaltung
Referenzsignal	REF+	1	<p>Signalform Sinus; $f = 7,2 \dots 8,0\text{kHz}$; $U_{OUT} = 17V_{pp} \pm 10\% + 0 \dots 0,4V_{DC}$; $I_{max} = 0,2A$; Kurzschlussstest</p>
	REF-	6	

Resolver - Signale Stecker X8			
Funktion	Signal	PIN	Beschaltung
COSINUS - Eingang	Cos+	2	<p>Eingangsimpedanz $\approx 17k\Omega$; Signalform Sinus; $U_{IN} = 8V_{pp} \pm 10\%$; $7,2 \dots 8,0\text{kHz}$</p>
	Cos-	7	
SINUS - Eingang	Sin+	3	
	Sin-	8	

7.4 Encoder-Ausgang X7

Encoder - Signale Stecker X7			
Funktion	Signal	PIN	Beschaltung
Encoder Kanal A	CHA CHA/	1 6	<p>I/O-Standard RS422 TTL-Signal;</p>
Encoder Kanal B	CHB CHB/	2 7	
Encoder Kanal C	CHC CHC/	3 8	

7.5 Encoder X8 (HIPERFACE/ EnDat)

Encoder Signale Stecker X8			
Function	Signal	PIN	Hardware
Parameter + Parameter -	Data + Data -	1 2	
Cosinus CosReference	Cos CosRef -	14 7	
Sinus SinReference	Sin SinRef	13 12	
Power supply Power supply	+8V +5V	3 4	
Clock - Clock +	Clock - Clock +	9 10	
Reference Reference	R - R +	8 15	
Ground return Ground return Shield	- DGND DGND Shield	5 11 6	

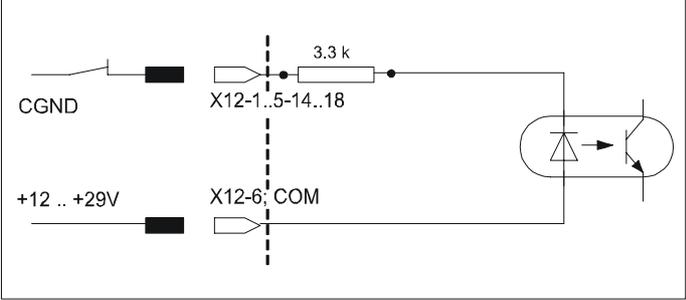
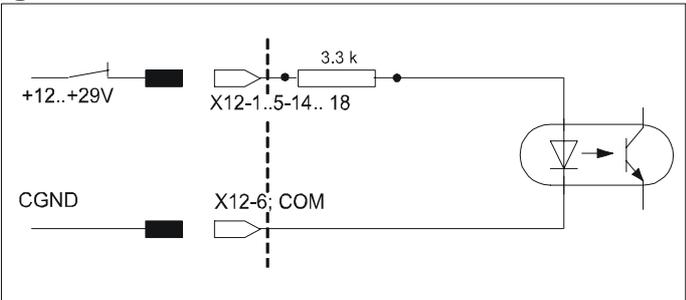
7.6 Encoder X8 (TTL-Encoder)

Encoder Signale Stecker X8			
Function	Signal	PIN	Hardware
Encoder Kanal A	CHA CHA/	1 6	
Encoder Kanal B	CHB CHB/	2 7	
Encoder Kanal C	CHC CHC/	3 8	
Hall Eingang Kanal U und U/	— SYNC_U SYNC_U /	4 5	
Hall Eingang Kanal V und V/	— SYNC_V SYNC_V /	10 15	
Hall Eingang Kanal W und W/	— SYNC_W SYNC_W /	9 14	
Spannungsversorgung	—	11	I/O-Standard RS422
Bezugspotential	+ 5V DGND	13	

7.7 SC-610-I/O-Erweiterung für 256 Positionen X12

Signalname	Stecker Pin	Schalterstellung / Funktion	
		geschlossen	offen
ENABLE	X3.9	Regler freigegeben	Regler gesperrt
DIN 0	X3.10	Digitaleingang 0 = logisch 1	Digitaleingang 0 = logisch 0
DIN 1	X3.11	Digitaleingang 1 = logisch 1	Digitaleingang 1 = logisch 0
DIN 2, QUIT	X3.12	Abbruch des Positionierungsprozesses	keine Abbruchbedingung
DIN 3, FRESET	X3.13	RESET Funktion aktiv	RESET Funktion nicht aktiv
DIN 4, HOME FLAG	X3.14	Home flag = schließende (oder steigende) Flanke	Home flag = öffnende (oder fallende) Flanke
DIN 5	X3.15	Digitaleingang 5 = logisch 1	Digitaleingang 5 = logisch 0
DIN 6	X3.16	Digitaleingang 6 = logisch 1	Digitaleingang 6 = logisch 0
DIN 7	X3.17	Digitaleingang 7 = logisch 1	Digitaleingang 7 = logisch 0
DIN 8	X12.1	Digitaleingang 8 = logisch 1	Digitaleingang 8 = logisch 0
DIN 9	X12.14	Digitaleingang 9 = logisch 1	Digitaleingang 9 = logisch 0
DIN 10	X12.2	Digitaleingang 10 = logisch 1	Digitaleingang 10 = logisch 0
DIN 11	X12.15	Digitaleingang 11 = logisch 1	Digitaleingang 11 = logisch 0
DIN 12	X12.3	Digitaleingang 12 = logisch 1	Digitaleingang 12 = logisch 0
DIN 13	X12.16	Digitaleingang 13 = logisch 1	Digitaleingang 13 = logisch 0
DIN 14	X12.4	Digitaleingang 14 = logisch 1	Digitaleingang 14 = logisch 0
DIN 15	X12.17	Digitaleingang 15 = logisch 1	Digitaleingang 15 = logisch 0
DIN 16, Trigger	X12.5	Trigger = schließende Flanke	Trigger = öffnende Flanke
DIN 17	X12.18	Digitaleingang 17 = logisch 1	Digitaleingang 17 = logisch 0

7.7.1 Eingangssignale X12

I/O - Erweiterung		Signale	Stecker X12	Hardware
Funktion	Signal	PIN		
Eingang	DIN 8	1		<p>- Low Aktiv:</p>  <p>- High Aktiv:</p>  <p>min. Eingangswiderstand $R_{IN} = 3.3 \text{ k}\Omega$; optoisoliert; $U_{IN} = 12..29 \text{ VDC}$; Verzögerung $T_d = 7.7 \mu\text{s}$ (on); $T_d = 45 \mu\text{s}$ (off) max. Strom bei 24V: $I = 7.5 \text{ mA}$</p>
Eingang	DIN 9	14		
Eingang	DIN 10	2		
Eingang	DIN 11	15		
Eingang	DIN 12	3		
Eingang	DIN 13	16		
Eingang	DIN 14	4		
Eingang	DIN 15	17		
Common	COM	6		
Trigger	DIN 16	5		
Eingang	DIN 17	18		

7.7.2 Ausgangssignale X12

Signalname	Stecker Pin	Schalterstellung / Funktion	
		aktiv / geschlossen	nicht aktiv / offen
DOUT 3	X12.12	Digitalausgang 3 = logisch 1	Digitalausgang 3 = logisch 0
DOUT 4	X12.24	Digitalausgang 4 = logisch 1	Digitalausgang 4 = logisch 0
DOUT 5	X12.11	Digitalausgang 5 = logisch 1	Digitalausgang 5 = logisch 0
DOUT 6	X12.23	Digitalausgang 6 = logisch 1	Digitalausgang 6 = logisch 0
DOUT 7	X12.10	Digitalausgang 7 = logisch 1	Digitalausgang 7 = logisch 0
USR +	X12.25	-	-
USR GND	X12.13	-	-

Digitale Ausgänge Stecker X12			
Funktion	Signal	PIN	Hardware
Ausgang	DOUT 3	12	<p>Active High</p> <p>$I = 250 \text{ mA max.}$</p>
Ausgang	DOUT 4	24	
Ausgang	DOUT 5	11	
Ausgang	DOUT 6	23	
Ausgang	DOUT 7	10	
Customer Interface Voltage	USR +	25	
Ground Return	USR GND	13	

ANHANG

ANHANG A

EMV Installationsanweisungen

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in elektrisch rauher Umgebung sicherzustellen, sind bei der Konstruktion und dem Aufbau die nachfolgend beschriebenen Anweisungen zu befolgen. Mit der Durchführung der nachfolgend beschriebenen Maßnahmen können die Störgrößen auf die geforderten Werte reduziert werden.

In der Antriebstechnik sind folgende Schlüsselpunkte zu beachten:

- **Erdung,**
- **Schirmung,**
- **Filterung.**

Desweiteren sind alle die Installation der Regler betreffenden Kapitel des Installations- und Betriebshandbuchs zu beachten.

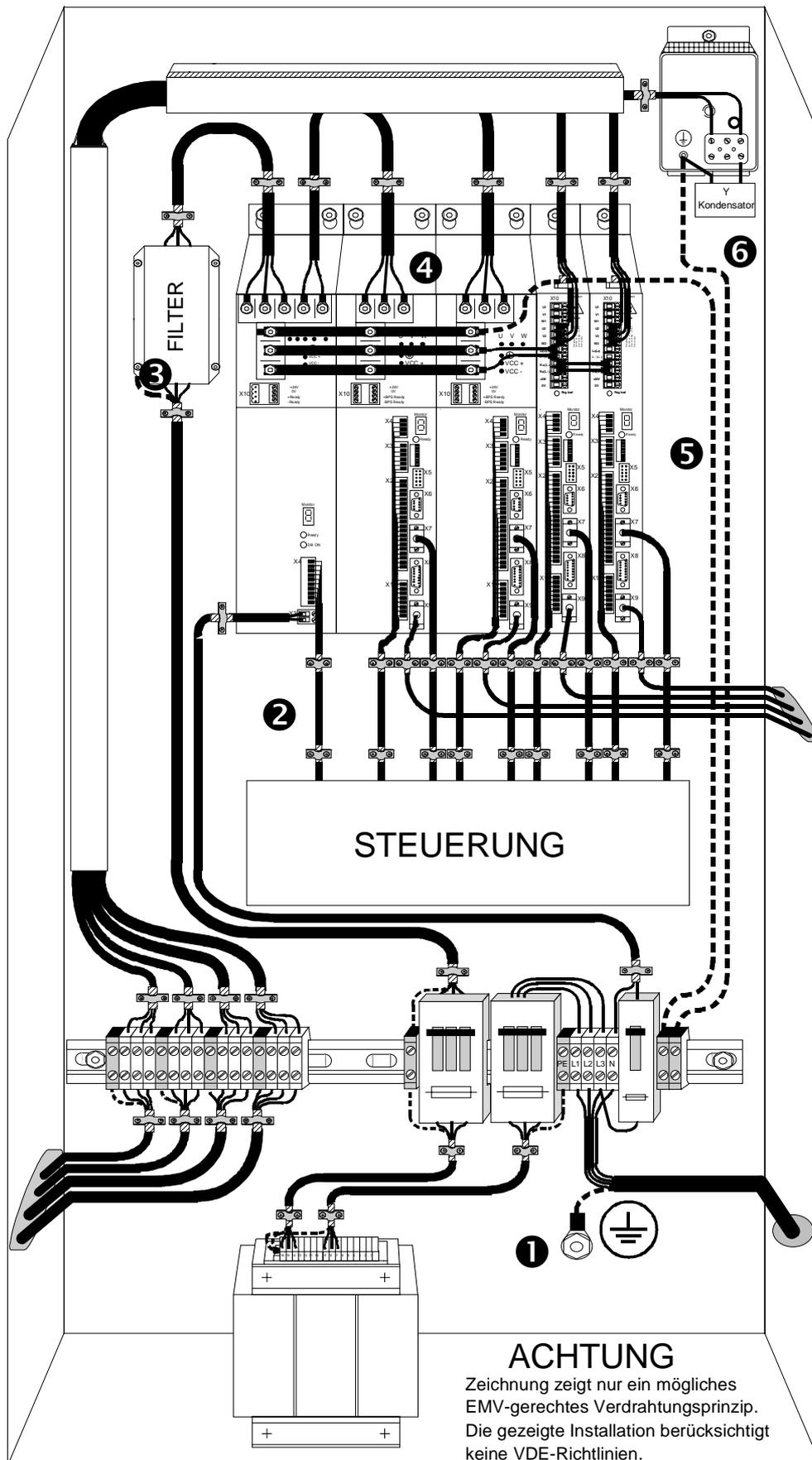
Zum Aufbau des Antriebssystems wird von dem Einbau in einen Schaltschrank ausgegangen.

Beim Aufbau des Schaltschranks sollten die nachfolgenden **Einbaumaßnahmen** beachtet werden:

- A) Alle metallisch leitfähigen Teile des Schaltschranks sind flächig und gut leitend miteinander zu verbinden. Gegebenenfalls sind die Verbindungen mittels Massebänder auf einen zentralen Erdungspunkt¹⁾ zusammenzuführen.**
- B) Signalleitungen und Leistungskabel sind räumlich getrennt voneinander zu verlegen. (Koppelstrecken vermeiden!)**
- C) Die Schirmanbindung der Signalleitungen und Leistungskabel muß großflächig und gut leitend auf einer Schirmschiene erfolgen. Diese muß ebenfalls gut leitend mit den übrigen Gehäuseteilen verbunden sein.**
- D) Das Kabel zum Regenerationswiderstand muß geschirmt sein. Die Schirmanbindung sollte beidseitig erfolgen.**
- E) Die Montage des Netzfilters sollte in unmittelbarer Nähe des Reglers erfolgen. Der Netzfilter ist flächig an Erde¹⁾ (Schrankgehäuse, Montageplatte ect.) zu befestigen.**
- F) Verdrahtungen nicht frei im Schaltschrank verlegen, sondern möglichst dicht am Schrankgehäuse bzw. an Montageblechen führen. Die in einem Kabel nicht benutzten Adern müssen mindestens an einer Seite mit Erde¹⁾ verbunden sein.**
- G) Bei schlechtem Potentialausgleich zwischen den Schirmanbindungen muß zur Reduzierung des Schirmstromes ein zusätzlicher Ausgleichsleiter von mindestens 10mm² parallel zum Schirm verlegt werden.**

1) Als Erde werden allgemein alle metallischen Teile bezeichnet, die mit einem Schutzleiter verbunden werden können, z.B. Schaltschrankgehäuse, Motorgehäuse, Fundamenterder usw.

EMV gerechtes Verdrahtungsprinzip (Beispiel)



1 SCHALTSCHRANK

Bei der Zeichnung wird eine galvanisch-verzinkte Schaltschrankrückwand vorausgesetzt, die großflächig (= elektrisch gut leitend) mit PE verbunden ist. Diese Ausführung besitzt folgende Vorteile:

- Alle auf der Rückwand montierten Teile sind großflächig mit PE verbunden.
- Sämtliche Schirmanbindungen sind mit geringer Impedanz auf den PE bezogen.

Allgemeines zur Anordnung der Komponenten im Schaltschrank:

Es sollte darauf geachtet werden, daß eine räumliche Trennung zwischen Leistungs- (Motor- und Netzleitungen) und Signalverdrahtung eingehalten wird.

2 SCHIRMANBINDUNGEN

Generell sind *alle* Komponenten untereinander über geschirmte Kabel zu verbinden. Hierbei sollten die Kabelschirme beidseitig über sogenannte Schirmschellen abgefangen werden.

Da alle Schirmschellen fest und großflächig mit der Schaltschrankrückwand verbunden sind, kann eine gute EMV-Schirmwirkung erzielt werden.

3 EMV - FILTER

Der EMV-Filter sollte in unmittelbarer Nähe der Stromversorgung montiert werden.

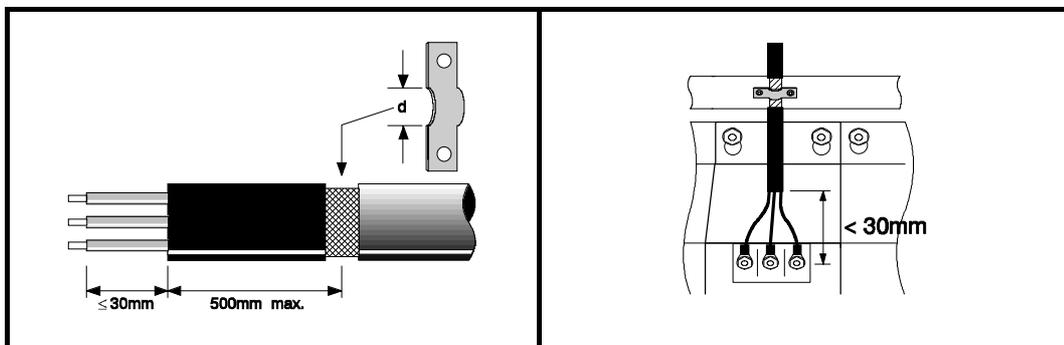
Die Verbindungen von und zu dem EMV-Filter müssen in geschirmten Kabeln durchgeführt werden.

Die Kabelschirme sind beidseitig über Schirmschellen abzufangen.

4 ANSCHLUSS GESCHIRMTER KABEL

Verbindungen von der Schirmschelle zu dem vorgesehenen Anschlußpunkt sollten, soweit möglich noch im Kabel geführt werden.

Einzelne Adern sollten, nach dem verlassen des Kabels, nicht länger als 30mm sein.



5 SCHUTZERDUNG

Alle Komponenten müssen aus Sicherheitsgründen (VDE0160) über eine separate Leitung mit dem Schutzleiter (PE) verbunden werden.

Die Verbindung muß mit einem Mindestleitungsquerschnitt von 10mm² ausgeführt sein.

Das EMV-Filtergehäuse muß von der Netzseite her mit Schutzleiter an dem PE angeschlossen werden. Vom EMV-Filter zur Stromversorgung wird kein Schutzleiter verdrahtet.

6 Y-KONDENSATOR

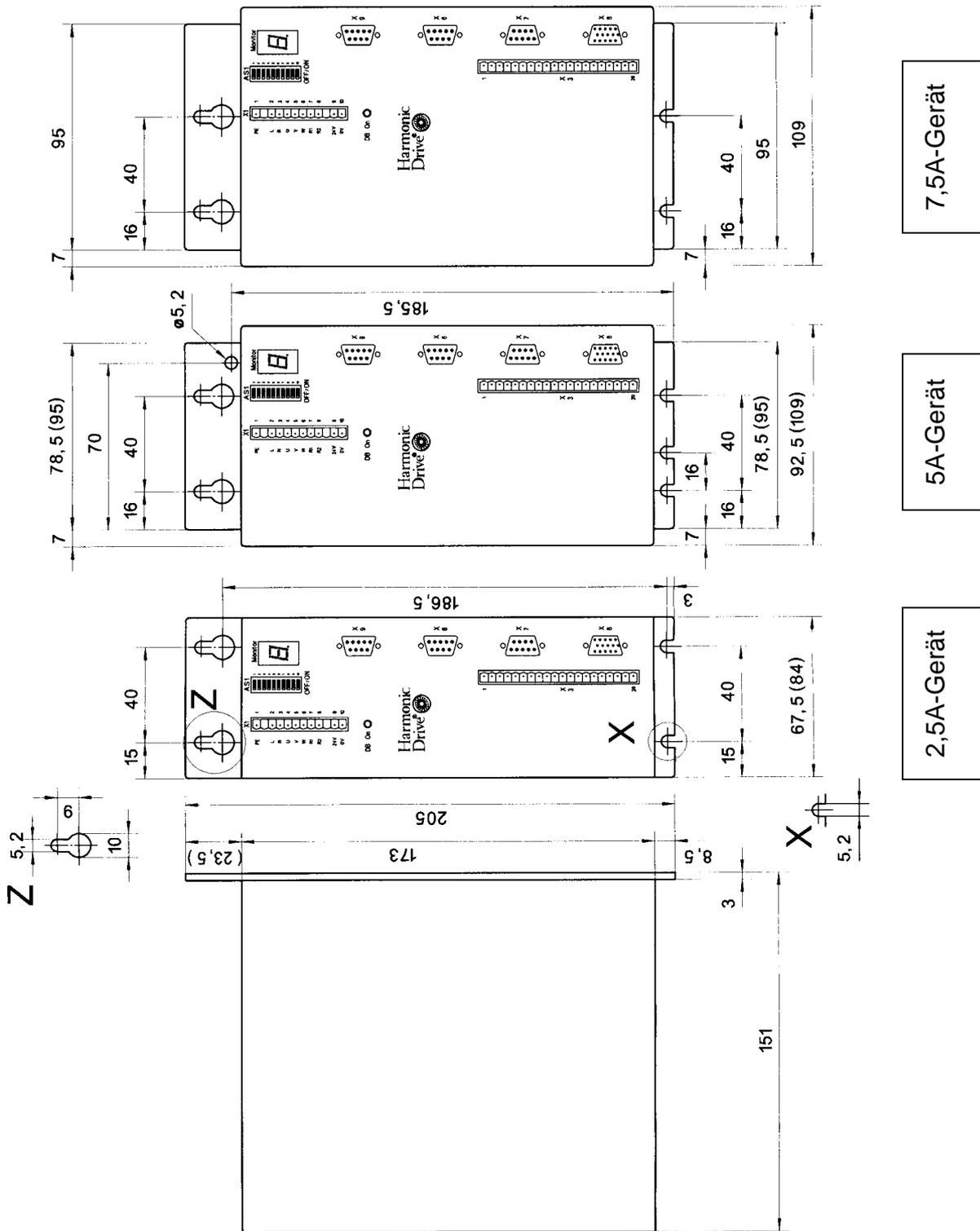
Um die Störabstrahlung, bedingt durch den Anschluß des Regenerationswiderstandes, zu minimieren, wird der Anschluß eines Y-Kondensators empfohlen. Dieser darf nur zwischen der Klemme R1 und dem Regenerationswiderstandsgehäuse angeschlossen werden.

Empfehlung: 0,1µF / 250VAC Typ: PME265 Hersteller: RIFA

ANHANG B

Abmessungen

A) Standard-Regelgeräte ohne I/O-Erweiterung



(Angaben in () beziehen sich auf Geräte mit zusätzlichen digitalen Eingängen)

B) EMV - Filter

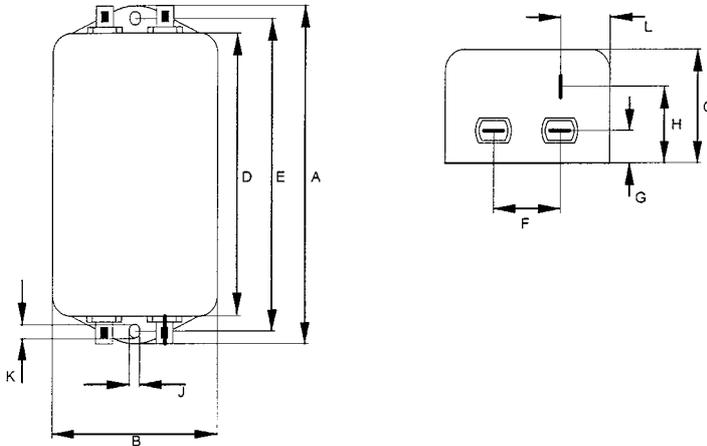
1- phasiger Filter

Abmessungen für folgende Filtertypen:

FN – 2070 – 06 – 06

FN – 2070 – 10 – 06

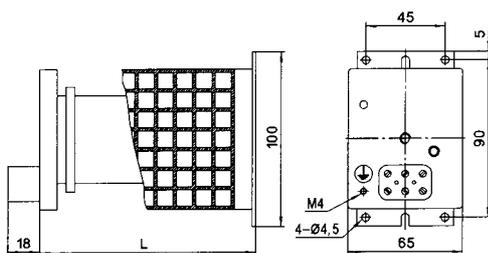
FN – 2070 - 12 – 06



Alle Maße in mm

Abmessungen in mm		
	FN – 2070 - 6 - 06	FN – 2070 - 10 - 06 FN – 2070 - 12 - 06
A	113.5	156
B	57.5	
C	46.6	
D	94	130.5
E	103	143
F	25	
G	12.4	
H	32.4	
J	4.4	5.3
K	6	
L	15.5	

C) Regenerationswiderstand



Alle Maße in mm

L = 123 für HA-R56

L = 228 für HA-R39

ANHANG C

FEHLERSUCHE

	Monitor	Status	Ursache
	-	Regler gesperrt	kein Fehler
	8	Regler freigegeben	kein Fehler
	1.	Überspannung Regler DC Bus Spannung	Fehlender, beschädigter oder falsch dimensionierter Regenerationswiderst.
	2.	IPM Power Module Fehler	Die Endstufe wurde überlastet
	3.	Überstrom 2x Spitzenstrom	Endstufenfehler oder Motorphasenkurzschluß
	4.	Unterspannung	Die Zwischenkreisspannung hat die untere Grenze des Spannungslevel erreicht
	5.	Encoder/Resolverfehler	Kabelbruch oder Resolverleitungskurzschluß oder fehlende Steckverbindung
	6.	Elektronische Sicherung (siehe Fehler 7)	Regler oder Motor Effektivstrombelastung zu hoch. Fehlerauswertung über Software.
	7.	1) I ² t-Schaltsschwelle Regler/Motor Nach Erreichen der I ² t-Schaltsschwelle, reduziert der Regler den Ausgangsstrom auf seinen Nennwert, nach 2,4s (+0,5/-0)s schaltet sich der Regler (Reglersperre) mit Anzeige Status "6" (Elektronische Sicherung) ab. 2) Motorübertemperatur 3) Reglerübertemperatur	1) Zykluszeit zwischen den Beschleunigungs- und Bremsvorgängen zu kurz. (zu hohe Einschaltdauer) 2) Regler unterdimensioniert; effektives Motordrehmoment zu hoch. 3) Reglerumgebungstemperatur zu hoch.
	0.	Watchdog Wenn der Monitor eine "0." zeigt hat der Watchdog Timeout angesprochen.	Regler / Kommunikations Watchdog Interprozessorf Fehler. Den Fehler löschen.
	- .	Limit switch (clock wise) active Zeigt der Monitor "- .", ist der Endschalter CW-Limit aktiv. <i>Ursache:</i> Überprüfung Verdrahtung von X3.10 oder Endschalter	
	-.	Limit switch (counter clock wise) active Zeigt der Monitor " -.", ist der Endschalter CCW-Limit aktiv. <i>Ursache:</i> Überprüfung Verdrahtung von X3.11 oder Endschalter	
	-	Amplifier disabled Zeigt der Monitor "d", ist der Regler gesperrt. <i>Ursache:</i> Der Regler kann über den Hardware-Eingang (X3.9), den DIP Schalter 8 oder über die Software gesperrt sein.	
	F.	Fatal Following Error Zeigt der Monitor "F". Ein "Following Fatal Error" ist überschritten worden. Überschreitung der Anwendereinstellung. Diese Meldung gilt nur für die Betriebsarten Pulse-Follower und Positioning!	
	S	Stop - Mode Zeigt der Monitor "S", ist der Stop Mode (vormals Hold) aktiviert worden. <i>Ursache:</i> Diese Funktion kann über den Hardware-Eingang (X3.12), den DIP Schalter AS1.5 6 oder über die Software aktiviert werden.	
	J	Jog - Mode Zeigt der Monitor "J", befindet sich der Regler im JOG-Mode. Dieser kann über die Software gestartet bzw. gestoppt werden.	

Problembehandlung

Wenn Sie alle Instruktionen in dem Handbuch nacheinander befolgt haben, sollten Sie keine Probleme mit der Installierung des SC-Drive haben. Wenn Sie ein Problem haben, lesen Sie bitte diesen Abschnitt zuerst. In WorkBench v5 benützen Sie bitte das Error Log um die aktuellen Fehler auszulesen und lesen dann im Hilfemenu nach. Wenn Sie das Problem nicht lösen können oder das Problem weiterhin besteht, kann das SupportMe™ Feature benutzt werden.

SupportMe™ Feature

Das SupportMe™ Feature (im Hilfemenu) kann dazu benutzt werden um Informationen an die Technische Unterstützungsabteilung per E-mail zu schicken (oder an irgendeine Person Ihrer Wahl). Falls benötigt, können Sie wählen ob Sie Ihr Anwendungsprogramm anhängen wollen oder nicht. WorkBench v5 startet automatisch Ihr E-mail Programm und beginnt mit einer neuen Nachricht, mit den zusammengefassten Systeminformationen and ausgewählten Anhängen. Sie können Informationen zusätzlich zur Verfügung stellen und dann die E-mail senden. Ihr PC muß E-mail Anschluß haben um das SupportMe™ Feature nutzen zu können. Wenn Sie Technische Unterstützung per Telefon oder Fax bevorzugen, befinden sich die entsprechenden Kontaktadressen am Anfang des Handbuches. Bitte halten Sie folgende Informationen bereit:

- Die Seriennummer des SC-Drive.
- Die Katalognummer die den Typ des SC-Drive angibt.
- Benützen Sie die Hilfe, das About Menü in WorkBench v5 um detaillierte Informationen über Ihr System anzuzeigen.
- Die Katalog und Spezifikationsnummer des Motors den Sie benutzen.
- Geben Sie eine klare Beschreibung was Sie versuchen zu tun, zum Beispiel Kommunikation mit WorkBench v5 aufzubauen oder ein Finetuning durchzuführen.
- Geben Sie eine klare Beschreibung der Symptome die Sie beobachten können, zum Beispiel das Status Display, Fehlermeldungen angezeigt in WorkBench v5, oder die Stromwerte oder die MintMT Fehler Keywords `AXISERROR`, `AXISSTATUS`, `INITERROR`, `MISCERROR` und `DRIVEERROR`.
- Die Art der Bewegung die der Motor machen soll.
- Geben Sie eine komplette Liste der Parameter die Sie gesetzt haben, zum Beispiel die Motordaten die Sie im Commissioning Wizard eingegeben/gesetzt haben, die errechneten Regelparameter während des Tuningvorganges und alle Regeleinstellungen die Sie selbst eingestellt haben.

Ein/Ausalten (Power-cycling) des SC-Drive

Der Ausdruck „Power-cycle“ des SC-Drives wird in dem Fehlerbehandlungsabschnitt benutzt. Bei Modellen mit 24V Versorgung, entfernen Sie die 24V Versorgung, warten Sie bis der SC-Drive komplett heruntergefahren ist (alle Status LED Anzeigen sind aus), dann schließen Sie die 24V Versorgung wieder an. Bei Modellen mit Intern generierter 24V Versorgung, entfernen Sie die AC Spannungsversorgung, warten Sie bis der SC-Drive komplett heruntergefahren ist (alle Status LED Anzeigen sind aus), dann schließen Sie die AC Spannungsversorgung wieder an.

Spannungsversorgung an

Problem	Prüfen
Das Status Display zeigt ein blinkendes Symbol mit einem feststehenden Punkt.	Der SC-Drive hat einen Fehler erkannt. Benützen Sie das Error Log Werkzeug um die Liste der vorhandenen Fehler anzuzeigen, oder klicken Sie auf den Error Knopf in der Motion Toolbar um eine Beschreibung des Fehlers zu erhalten. Alternativ, können Sie folgende Befehle in das Command Window eingeben: PRINT AXISERROR, PRINT DRIVEERROR, PRINT MISCERROR PRINT INITERROR. Drücken Sie die Clear Errors Taste auf der Motion Toolbar.

Tuning

Problem	Prüfen
Der SC-Drive läßt sich nicht freigeben weil AXISERROR Bit 13 gesetzt hat	Prüfen Sie ob der Regler Enable Eingang am Stecker X3 Pin 7 und 9 verdrahtet und korrekt mit Spannung versorgt ist. Prüfen Sie ob der DIP Switch 8 (Enable) auf "ON" steht.
Wenn der SC-Drive freigeben und der Motor unstabil ist	Prüfen Sie ob die Stromregler getunt worden ist. Prüfen Sie ob der Stromregler mit den richtigen Motordaten getunt worden ist. Ist der Motor immer noch unstabil versuchen Sie die Geschwindigkeits Proportional Verstärkung (KVPROP) und die Geschwindigkeits Integral Verstärkung (KVINT) im Geschwindigkeitsmenü des Finetuning Window zu reduzieren.
Sie haben einen Following Error (AXISERROR Bit 5 ist gesetzt) und der Regler wird während des Tuning gesperrt	Setzen Sie FOLERRORMODE auf Null um den Following Error während eines Tuningvorganges zu ignorieren.
Sie bekommen Software Limit Error (AXISERROR Bits 3 oder 4 wird gesetzt) und der Regler wird während des Tuning gesperrt	Setzen Sie SOFTLIMITMODE auf Null um den Software Limit Error während eines Tuningvorganges zu ignorieren.
Sie bekommen Hardware Limit Error (AXISERROR Bits 1 oder 2 wird gesetzt) und der Regler wird während des Tuning gesperrt	Setzen Sie LIMITMODE auf Null um den Hardware Limit Error während eines Tuningvorganges zu ignorieren. Alternativ die Hardware Limit Eingänge deaktivieren.

Status LED zeigt eine Zahl oder 'E.'

Wenn der Status Display eine blinkende Zahl, 'E', oder das Forward oder Reverse Hardware Limit Symbol zeigt, benützen Sie das Error Log Werkzeug um die Liste der vorhandenen Fehler anzuzeigen. Alternativ, können Sie folgende Befehle in das WorkBench v5 Command Window eingeben: PRINT DRIVEERROR, PRINT AXISERROR und PRINT MISCERROR. Jeder dieser Befehle meldet eine Fehlercode zurück. Eine Beschreibung kann im Hilfemenü gefunden werden.

Drücken Sie F1 und suchen Sie nach den DRIVEERROR, AXISERROR und MISCERROR Keywords. Das *Error Handling* Buch beinhaltet Einträge der Status Display Anzeige und grundsätzliche Fehlercodes. Bitte denken Sie daran das die Fehlercodes eine Summe des Bit-Pattern ist und nicht individuell aufgelistet sein muß. Hilfe zu den Bit-Pattern Werten finden Sie im Abschnitt *Bit pattern values* in dem *Keywords* Buch.

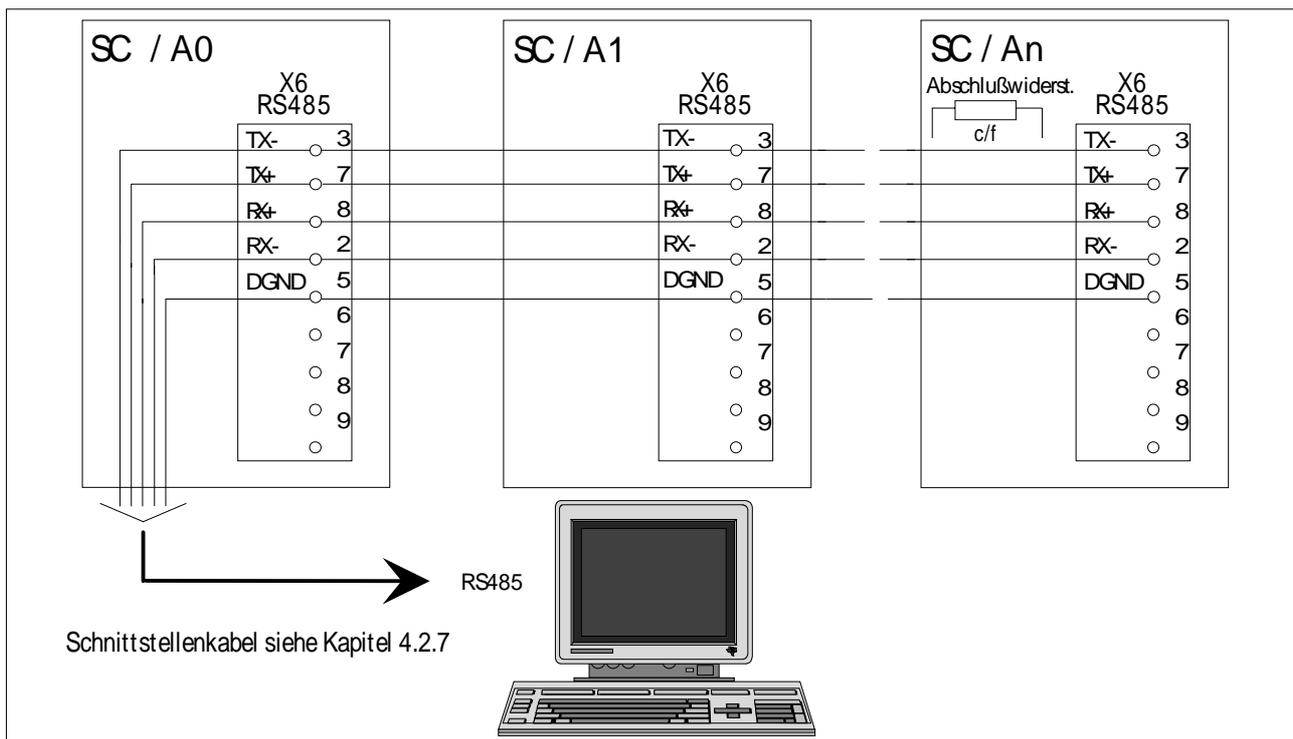
ANHANG D

Multi - Drop Anwendungen

Diese Betriebsart kann durch Umschalten des Schalters DIP10 auf ON genutzt werden. Das Verdrahtungsprinzip für eine Multi-Drop-Anwendung ist in dem Bild unten gezeigt. Hierbei bekommt jedes angeschlossene Gerät seine eigene Hardware-Adresse. Diese Adresse wird über die DIP-Schalter AS1-4 auf der Frontplatte eingestellt oder softwaremäßig mittels Work Bench v5.

Das untere Bild zeigt den Abschlusswiderstand des letzten angeschlossenen Reglers. Der Widerstand kann durch den DIP-Schalter AS1.6 (ON) aktiviert werden.

Multi-Drop Verdrahtungsprinzip für RS485:



c/f: Call Factory

ANHANG E

Software Installation

Allgemein: Die Set-up Software ist ausschließlich für Windows Systeme vorgesehen. Sie werden hierbei Schritt für Schritt durch die Software geführt. Dadurch wird ein einfacher Set-Up des Reglers möglich. Die Kommunikation erfolgt über die serielle Schnittstelle. Weiterhin steht eine On-Line Hilfe zu allen Punkten zur Verfügung.

A) Minimum System Anforderungen

Hardware Anforderungen (minimum):

Prozessor:	Intel 133 MHz
RAM:	32MByte
Festplattenspeicher:	40Mbyte
Bildschirm:	800 x 6000 (min.)
Empfohlen:	Intel Pentium, 64 MB RAM, 200 MHz, 60MB hard disk space free

Software Anforderungen:

Betriebssystem:	Windows 2000
Empfohlen:	Windows 98 (SE), Windows ME, Windows 2000 (SP4+), Windows XP (SP1+)

B) Installation

Um die Software auf Ihrer Festplatte zu installieren, folgen Sie bitte den untenstehenden Anweisungen Schritt für Schritt.

- 1.) Starten Sie Windows. Schließen Sie vor der Installation alle laufenden Anwendungen (Programme).
- 2.) Legen Sie die CD ROM in Ihr Laufwerk ein.
- 3.) Auf der CD ROM finden Sie das Programm setup_5200.exe oder aktuellere Version. Starten Sie dieses mit einem Doppelklick.

Nach erfolgreicher Installation wird automatisch eine neue Programmgruppe angelegt. Diese heißt Workbench und enthält den Programm-Icon Work Bench v5. Mit einem Doppelklick auf dieses Icon wird das Programm Work Bench gestartet.

Anhang F

Definition der Parameter für Regler-Grundeinstellung

1 Motorparameter bezogen auf die Motorwelle

K_E	=	Spannungskonstante in V/Krpm als Effektivwert (rms)
Pole Pairs	=	Anzahl der Pole dividiert durch 2
I_{MAX}	=	Maximalstrom
I_{RATED}	=	Nennstrom
R_A (L-L)	=	Ankerwiderstand gemessen zwischen Klemme U und V oder doppelter Wert des Ankerwiderstandes aus dem Katalog
L_A (L-L)	=	Ankerinduktivität gemessen zwischen Klemme U und V oder sog. Drehstrominduktivität aus dem Katalog
K_T	=	Drehmomentkonstante
J_{ROTOR}	=	Massenträgheitsmoment des Motors (ohne Getriebe)

2 Systemparameter

N_{MAX}	=	Maximale Motordrehzahl bei 10V-Sollwertvorgabe
Enc. Res.	=	Encoderauflösung pro einer Motorumdrehung
Power Supply	=	Spannungsversorgung des Servoreglers in Abhängigkeit des angeschlossenen Antriebs

3 Systemzuordnung

HD-No.	=	Teile-Nr. auf frontseitigem Typenschild, welche die Parametrierung von lagerhaltigen Geräten beschreibt. Die ersten 6 Stellen beschreiben das Grundgerät, die letzten 2 Stellen die Parametrierung.
Mod.-No.	=	Siehe zusätzlicher Label rechts vom Typenschild, sofern vorhanden. Damit wird die Parametrierung von kundenspezifischen Geräten beschrieben. Diese Nummer „überschreibt“ die HD-No.

Die jeweiligen Motorparameter sind in der Motordatenbank der Setup-Software **Work Bench v5** verfügbar und werden dort aktualisiert.

ANHANG H

ST 1A

Kabelbuchse mit Mutter
12-polig, IP67
Typ: UC-1252S1280AA
Teil-Nr.: 303494

paarweise versieilt

Rundstecker	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 SIN+ (S2)	gelb	grün	blau	gelb	grau	schwarz/weiß	schwarz (0,5mm ²)	violett	blau	rot (0,5mm ²)	schwarz	braun
2 SIN- (S4)												
3 VSS- (R3)												
4 n.c.												
5 VSS+ (R1)												
6 COS+ (S1)												
7 COS- (S3)												
Schirm über Gehäuse												

3*(2*0,14mm² + 4*0,14mm² + 2*0,5mm²)
Signal PUR (code: 1MY212P-N1)
Teil-Nr.: 270406 (petrol)

ST 1B

Kabelbuchse mit Mutter
8-polig, IP67
Typ: SC-7ES1N8A80AB
Teil-Nr.: 303549

Rundstecker	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Phase U	grün/gelb							
2 PE								
3 Phase W								
4 Phase V								
A Temp. +								
B Temp. -								
C Bremse +								
D Bremse -								
Schirm über Gehäuse								

4x1,5mm² + 2 x (2x0,75mm²)
Topserv 120
Teil-Nr. 270407 (orange)

Ansicht Y

Ansicht Z

Sub-D Kabelbuchse komplett

Typ: Sub-D (Buchse)
2 Reihen, 9-polig, UNC
Teil-Nr.: 305949

SC-610: X8	3	4	5	6	7	8
1 SIN+ (S2)	grün	gelb	schwarz	braun	rot (0,5mm ²)	schwarz (0,5mm ²)
2 SIN- (S4)						
3 COS+ (S1)						
4 COS- (S3)						
5 VSS- (R3)						
6 AGND						
Gehäuse						

Achtung!
SIN+ vom FFA/FPA -> SIN- vom SC-610
SIN- vom FFA/FPA -> SIN+ vom SC-610

Standardlängen	Teil-Nr.
1m	306.684
5m	305.927
10m	305.928
15m	305.929
20m	305.930
25m	305.931
XXX	

Maßstab	Teil-Nr.
Verlängerung mit Crimpkontakten	
Anschlussbeschreibung L-Variante mit Resolver	
Verlängerung Standard kpl. xxx	
für FFA/FPA-Antriebe mit SC-610-Servoregler	
1030.0034.02.45	Blatt A3
1030.0034.01.45 (Ers. f.)	1030.0034.01.45 (Ers. d.)

Harmonic Drive	ISO 2768-mH	Name	2002	Datum	Name	28.02	Heckhoff	Falk
ISO 2768-mH								
Tolerierung								
ISO 8015								
2. Aderendhülse gemäß 19.02.04. HH 1. Sub-D. M3->UNC 25.04.02. HH Zust. Änderung Datum Name (Urspr.)								

Englische Version: 1030.0034.02.46l

ANHANG J

ST 1A
Kabelstecker mit Gewinde
17-polig, IP67
Typ: UC-17P1N8A90JW
Teil-Nr.: 309850

1	braun
2	magenta
3	blau
4	hellblau
5	orange
6	rosa
7	schwarz
8	rot
9	transparent
10	gelb
11	grün
12	dunkelgrün
13	grau
14	weiß
15	n.c.
16	n.c.
17	n.c.

Schirm über Gehäuse

ST 1B
Kabelstecker mit Mutter
8-polig, IP67
Typ: SC-7EP1N8A90DU
Teil-Nr.: 306929

1	rot
2	grün/gelb
3	weiß
4	schwarz
5	n.c.
6	n.c.
7	n.c.
8	n.c.

Schirm über Gehäuse

ST 1C
SUB-D Kabelstecker komplett
Typ: Sub-D
3 Reihen, 15-polig, UNC
Teil-Nr.: 305849

1	A	gelb
2	B	schwarz
3	C (Z)	rot
4	U	braun/grau
5	U	braun/gelb
6	A	grün
7	B	braun
8	C (Z)	orange
9	W	weiß/gelb
10	V	blau
11	+5V	braun/rot
12	n.c.	n.c.
13	D	braun/blau
14	W	weiß/schwarz
15	V	grau

Gehäuse

FHA-Mini

Motor
U V W
U V W

Achtung:
V und W gedreht!

Motor Regler

ST 1A
Rundstecker
1 U
2 UV
3 V
4 VA
5 W
6 WA
7 DGND
8 +5V
9 Z
10 ZA
11 A
12 A1
13 B
14 B1
15 n.c.
16 n.c.
17 n.c.

Kabelbuchse mit Mutter
17-polig, IP67
Typ: UC-17S1N8A80EZ
Teil-Nr.: 307262

paarweise versellt

3*(2*0,14)mm² + 4*0,14mm² + 2*0,5mm²
Signalflex PUR, Desina, UL/CSA
Teil-Nr.: 270441 (grün)

ST 1B
Rundstecker
1 U
2 PE
3 V
4 V
5 A
6 A
7 B
8 n.c.
9 n.c.
10 n.c.
11 n.c.
12 n.c.
13 n.c.
14 n.c.
15 n.c.
16 n.c.
17 n.c.

Kabelbuchse mit Mutter
8-polig, IP67
Typ: SC-7ES1N8A80AB
Teil-Nr.: 303549

4*0,5mm² + 2 x (2x0,25)mm²
Motorflex PUR, Desina, UL/CSA
Teil-Nr.: 270442 (orange)

ST 1A
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

ST 1B
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Kabelstecker für Encoderkabel FHA (liegt lose bei)

Z
Kabelstecker für Motorkabel FHA (liegt lose bei)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol (ST 1A)

Z
Motorstecker 8-pol (ST 1B)

Y
Encoderstecker 17-pol

ANHANG K

