

Produkthandbuch



Servopositionierregler ARS-310/5(UL) ARS-310/10

Urheberrechte

© 2005 Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Die Informationen und Angaben in diesem Dokument sind nach bestem Wissen zusammengestellt worden. Trotzdem können abweichende Angaben zwischen dem Dokument und dem Produkt nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden. Für die Geräte und zugehörige Programme in der dem Kunden überlassenen Fassung gewährleistet Metronix den vertragsgemäßen Gebrauch in Übereinstimmung mit der Nutzerdokumentation. Im Falle erheblicher Abweichungen von der Nutzerdokumentation ist Metronix zur Nachbesserung berechtigt und, soweit diese nicht mit unangemessen Aufwand verbunden ist, auch verpflichtet. Eine eventuelle Gewährleistung erstreckt sich nicht auf Mängel, die durch Abweichen von den für das Gerät vorgesehenen und in der Nutzerdokumentation angegebenen Einsatzbedingungen verursacht werden

Metronix übernimmt keine Gewähr dafür, dass die Produkte den Anforderungen und Zwecken des Erwerbers genügen oder mit anderen von ihm ausgewählten Produkten zusammenarbeiten. Metronix übernimmt keine Haftung für Folgeschäden, die im Zusammenwirken der Produkte mit anderen Produkten oder aufgrund unsachgemäßer Handhabung an Maschinen oder Anlagen entstehen.

Metronix behält sich das Recht vor, das Dokument oder das Produkt ohne vorherige Ankündigung zu ändern, zu ergänzen oder zu verbessern.

Dieses Dokument darf weder ganz noch teilweise ohne ausdrückliche Genehmigung des Urhebers in irgendeiner Form reproduziert oder in eine andere natürliche oder maschinenlesbare Sprache oder auf Datenträger übertragen werden, sei es elektronisch, mechanisch, optisch oder auf andere Weise.

Warenzeichen

Alle Produktnamen in diesem Dokument können eingetragene Warenzeichen sein. Alle Warenzeichen in diesem Dokument werden nur zur Identifikation des jeweiligen Produkts verwendet.

Microsoft and Windows are either registered trademarks or trademarks of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries.

Verzeichnis der Revisionen			
Ersteller:		Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH	
Handbuchname:		Produkthandbuch Servopositionierregler ARS-310/5(UL) ARS-310/10	
Dateiname:		Produkthandbuch ARS 310 5 10 V2p2.doc	
Lfd. Nr.	Beschreibung	Revisions-Index	Datum der Änderung
001	Erstellung	1.0	04.03.1997
002	Überarbeitung	1.1	10.04.2000
003	Überarbeitung	2.0	01.09.2003
004	Überarbeitung	2.1	31.10.2003
005	Korrektur Windows® Trademark	2.2	10.01.2005

INHALTSVERZEICHNIS:

1	ALLGEMEINES	12
1.1	Dokumentation	12
1.2	Lieferumfang.....	13
2	SICHERHEITSHINWEISE FÜR ELEKTRISCHE ANTRIEBE UND STEUERUNGEN.....	14
2.1	Verwendete Symbole.....	14
2.2	Allgemeine Hinweise	14
2.3	Gefahren durch falschen Gebrauch.....	16
2.4	Sicherheitshinweise	16
2.4.1	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	16
2.4.2	Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung	18
2.4.3	Schutz gegen Berühren elektrischer Teile	19
2.4.4	Schutz durch Schutzkleinspannung (PELV) gegen elektrischen Schlag.....	20
2.4.5	Schutz vor gefährlichen Bewegungen.....	21
2.4.6	Schutz gegen Berühren heißer Teile	22
2.4.7	Schutz bei Handhabung und Montage.....	22
3	PRODUKTBESCHREIBUNG	24
3.1	Allgemeines	24
3.2	Stromversorgung	26
3.2.1	AC Einspeisung	26
3.2.2	Leistungsversorgung.....	26
3.2.3	Netzsicherung	26
3.3	Bremschopper	26
3.4	Kommunikationsschnittstellen	27
3.4.1	RS232-Schnittstelle	27
3.4.2	CAN-Bus.....	27
3.4.3	Profibus.....	27
3.4.4	I/O-Funktionen	28
4	TECHNISCHE DATEN.....	29
4.1	Bedien- und Anzeigeelemente.....	30
4.2	Versorgung [X9].....	31
4.3	Motoranschluss [X6]	32
4.4	Winkelgeberanschluss [X2]	32

4.4.1	Resolveranschluss [X2]	33
4.4.2	Encoderanschluss ([X2], [X10], optionaler 15-poliger Stecker [X21])	33
4.5	Kommunikationsschnittstellen	37
4.5.1	RS232 [X5]	37
4.5.2	CAN-Bus Technologie Modul.....	37
4.5.3	Profibus Technologie Modul.....	38
4.5.4	I/O-Schnittstelle [X1]	39
4.5.5	Inkrementalgebereingang [X10].....	40
4.5.6	Inkrementalgeberausgang [X11]	40
5	FUNKTIONSÜBERSICHT	41
5.1	Motoren	41
5.1.1	Synchronservomotoren.....	41
5.2	Funktionen des Servopositionierreglers ARS-310/xx.....	41
5.2.1	Pulsweitenmodulation (PWM).....	42
5.2.2	Sollwertmanagement	42
5.2.3	Drehmomentengeregelter Betrieb.....	42
5.2.4	Drehzahl geregelter Betrieb	43
5.2.5	Drehmomentbegrenzte Drehzahlregelung	43
5.2.6	Positionierung und Lageregelung	43
5.2.7	Synchronisation, elektrisches Getriebe.....	44
5.2.8	Bremsenmanagement.....	44
5.3	Positioniersteuerung	44
5.3.1	Übersicht.....	44
5.3.2	Relative Positionierung	45
5.3.3	Absolute Positionierung	45
5.3.4	Fahrprofilgenerator	46
5.3.5	Referenzfahrt	46
6	MECHANISCHE INSTALLATION	47
6.1	Wichtige Hinweise	47
6.2	Servopositionierregleransicht	49
6.3	Montage.....	52
7	ELEKTRISCHE INSTALLATION.....	54
7.1	Belegung der Steckverbinder	54
7.2	ARS-310/xx Gesamtsystem.....	55
7.3	Anschluss: Spannungsversorgung [X9]	57

7.3.1	Ausführung am Gerät [X9]	57
7.3.2	Gegenstecker [X9]	57
7.3.3	Steckerbelegung [X9].....	57
7.3.4	Art und Ausführung des Kabels [X9]	58
7.3.5	Anschluss Hinweise [X9]	58
7.4	Anschluss: externer Bremswiderstand [X12]	59
7.5	Anschluss: Motor [X6].....	59
7.5.1	Ausführung am Gerät [X6]	59
7.5.2	Gegenstecker [X6]	59
7.5.3	Steckerbelegung [X6].....	60
7.5.4	Art und Ausführung des Kabels [X6]	60
7.5.5	Anschluss Hinweise [X6]	61
7.6	Anschluss: I/O-Kommunikation [X1]	62
7.6.1	Ausführung am Servopositionierregler [X1]	64
7.6.2	Gegenstecker [X1]	64
7.6.3	Steckerbelegung [X1].....	65
7.6.4	Art und Ausführung des Kabels [X1]	66
7.6.5	Anschluss Hinweise [X1]	66
7.7	Anschluss: Resolver [X2].....	67
7.7.1	Ausführung am Servopositionierregler [X2]	67
7.7.2	Gegenstecker [X2]	67
7.7.3	Steckerbelegung [X2].....	67
7.7.4	Art und Ausführung des Kabels [X2]	68
7.7.5	Anschluss Hinweise [X2]	68
7.8	Anschluss: Encoder [X2].....	69
7.8.1	Ausführung am Servopositionierregler [X2]	69
7.8.2	Gegenstecker [X2]	69
7.8.3	Steckerbelegung [X2].....	69
7.8.4	Art und Ausführung des Kabels [X2]	70
7.8.5	Anschluss Hinweise [X2]	71
7.9	Anschluss: Encoder [X21] (optionaler 15-poliger Stecker).....	72
7.9.1	Ausführung am Servopositionierregler [X21] (optionaler 15-poliger Stecker).....	72
7.9.2	Gegenstecker [X21] (optionaler 15-poliger Stecker)	72
7.9.3	Steckerbelegung [X21] (optionaler 15-poliger Stecker).....	72
7.9.4	Art und Ausführung des Kabels [X21] (optionaler 15-poliger Stecker)	74
7.9.5	Anschluss Hinweise [X21] (optionaler 15-poliger Stecker)	75
7.10	Anschluss: Inkrementalgebereingang [X10]	77

7.10.1	Ausführung am Servopositionierregler [X10]	77
7.10.2	Gegenstecker [X10]	77
7.10.3	Steckerbelegung [X10].....	77
7.10.4	Art und Ausführung des Kabels [X10]	78
7.10.5	Anschluss Hinweise [X10]	78
7.11	Anschluss: Inkrementalgeberausgang [X11]	78
7.11.1	Ausführung am Servopositionierregler [X11]	78
7.11.2	Gegenstecker [X11]	78
7.11.3	Steckerbelegung [X11].....	79
7.11.4	Art und Ausführung des Kabels [X11]	79
7.11.5	Anschluss Hinweise [X11]	80
7.12	Anschluss: CAN-Bus (optional)	81
7.12.1	Ausführung am CAN-Bus Technologie Steckmodul.....	81
7.12.2	Gegenstecker.....	81
7.12.3	Art und Ausführung des Kabels	81
7.12.4	Anschluss Hinweise CAN-Bus.....	82
7.13	Anschluss: RS232 [X5]	83
7.13.1	Ausführung am Servopositionierregler [X5]	83
7.13.2	Gegenstecker [X5]	83
7.13.3	Steckerbelegung [X5].....	84
7.13.4	Art und Ausführung des Kabels [X5]	84
7.13.5	Anschluss Hinweise [X5]	84
8	HINWEISE ZUR SICHEREN UND EMV-GERECHTEN INSTALLATION	85
8.1	Erläuterungen und Begriffe.....	85
8.2	Allgemeines zur EMV	85
8.3	EMV-Bereiche: erste und zweite Umgebung	86
8.4	EMV-gerechte Verkabelung.....	86
8.5	EMV-Zusatzausrüstung bei einem Betrieb mit langen Motorkabeln	87
8.5.1	Lieferumfang des EMV-Kits	88
8.5.2	Externe Verdrahtung und Aufbau eines EMV-Kit	89
8.5.3	Montageanleitung für das EMV-Kit	90
8.5.3.1	Alternative bei beengten Platzverhältnissen.....	91
8.5.4	Anwendungsfälle für das EMV-Kit.....	91
8.6	ESD-Schutz	92
9	INBETRIEBNAHME.....	93
9.1	Generelle Anschluss Hinweise	93
9.2	Werkzeug / Material.....	93

9.3	Motor anschließen	93
9.4	Servopositionierregler ARS-310/xx an die Stromversorgung anschließen	94
9.5	PC anschließen	94
9.6	Betriebsbereitschaft überprüfen.....	94
10	SERVICEFUNKTIONEN UND STÖRUNGSMELDUNGEN	95
10.1	Schutz- und Servicefunktionen	95
10.1.1	Übersicht.....	95
10.1.2	Überstrom- und Kurzschlussüberwachung	95
10.1.3	Überspannungsüberwachung für den Zwischenkreis	96
10.1.4	Temperaturüberwachung für den Kühlkörper	96
10.1.5	Überwachung des Motors	96
10.1.6	I ² t-Überwachung	96
10.1.7	Leistungsüberwachung für den Bremschopper.....	96
10.1.8	Inbetriebnahme-Status.....	97
10.2	Betriebsart- und Störungsmeldungen	97
10.2.1	Betriebsart- und Fehleranzeige.....	97
10.2.2	Fehlermeldungen	98

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	Typenschlüssel	24
Abbildung 2:	Regelstruktur des ARS-310/xx	41
Abbildung 3:	Fahrprofile beim Servopositionierregler ARS-310/xx	46
Abbildung 4:	Servopositionierregler ARS-310/5 (UL): Einbaufreiraum	48
Abbildung 5:	Servopositionierregler ARS-310/5 (UL): Ansicht vorne	49
Abbildung 6:	Servopositionierregler ARS-310/5 (UL): Ansicht oben	50
Abbildung 7:	Servopositionierregler ARS-310/5 (UL): Ansicht unten	51
Abbildung 8:	Servopositionierregler ARS-310/10: Ansicht unten	52
Abbildung 9:	Servopositionierregler ARS-310/xx: Befestigungsschiene	53
Abbildung 10:	Anschluss an die Versorgungsspannung und den Motor	54
Abbildung 11:	Gesamtaufbau Servopositionierregler ARS-310/xx mit Motor und PC	56
Abbildung 12:	Versorgung [X9] für den Servopositionierregler ARS-310/5 (UL)	58
Abbildung 13:	Versorgung [X9] für den Servopositionierregler ARS-310/10	58
Abbildung 14:	Motoranschluss [X6]	61
Abbildung 15:	Anschalten einer Feststellbremse mit hohem Strombedarf (> 500mA) an das Gerät	62
Abbildung 16:	Prinzipschaltbild Anschluss [X1]	63
Abbildung 17:	Steckerbelegung [X2]: Resolveranschluss	68
Abbildung 18:	Steckerbelegung [X2]: Verwendung des Stegmann (HIPERFACE) Geberauswertemoduls	71
Abbildung 19:	Steckerbelegung [X2]: Verwendung des Yaskawa (SGM, Sigma 1) Inkrementalgeberauswertemoduls	71
Abbildung 20:	Steckerbelegung [X21]: Analoger Inkrementalgeber – optionaler 15-pol. Stecker	75
Abbildung 21:	Steckerbelegung [X21]: Inkrementalgeber mit serieller Schnittstelle (z.B. EnDat) – optionaler 15-pol. Stecker	76
Abbildung 22:	Steckerbelegung [X21]: Digitaler Inkrementalgeber – optionaler 15-pol. Stecker	76
Abbildung 23:	Steckerbelegung [X10]: Inkrementalgebereingang	78
Abbildung 24:	Steckerbelegung [X11]: Inkrementalgebераusgang	80
Abbildung 25:	Steckerbelegung : CAN-Bus Steckmodul	81
Abbildung 26:	Verkabelungsbeispiel für CAN-Bus	82
Abbildung 27:	Steckerbelegung [X5]: RS232-Nullmodemkabel	84
Abbildung 28:	Montageaufbau: EMV-Kit mit 3 Ringkernen	89
Abbildung 29:	EMV-Kit: Leitungslängen des Motorkabels	89
Abbildung 30:	Abmessung der EMV-Kit-Halterung	90

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Lieferumfang	13
Tabelle 2:	Steckersatz: Steckersatz 1 und 2	13
Tabelle 3:	Technische Daten: Umgebungsbedingungen und Qualifikation	29
Tabelle 4:	Technische Daten: Abmessung und Gewicht	29
Tabelle 5:	Technische Daten: Motortemperaturüberwachung	29
Tabelle 6:	Technische Daten: Kabeldaten	30
Tabelle 7:	Anzeigeelemente und RESET-Taster	30
Tabelle 8:	Technische Daten: Leistungsdaten [X9]	31
Tabelle 9:	Technische Daten: interner Bremswiderstand [X9]	31
Tabelle 10:	Technische Daten: externer Bremswiderstand [X9]	31
Tabelle 11:	Technische Daten: Motoranschlussdaten [X6]	32
Tabelle 12:	Technische Daten: Resolverinterface RDC16N [X2]	33
Tabelle 13:	Technische Daten: Inkremental Geberauswertung ([X2], optionaler 15-pol. Stecker [X21])	34
Tabelle 14:	Technische Daten: hochauflösende Geberauswertung ([X2], optionaler 15-pol. Stecker [X21])	36
Tabelle 15:	Technische Daten: RS232 [X5]	37
Tabelle 16:	Technische Daten: CAN-Bus	37
Tabelle 17:	Technische Daten: Profibus	38
Tabelle 18:	Technische Daten: digitale Ein- und Ausgänge [X1]	39
Tabelle 19:	Technische Daten: analoge Ein- und Ausgänge [X1]	39
Tabelle 20:	Technische Daten: Inkrementalgebereingang [X10]	40
Tabelle 21:	Technische Daten: Inkrementalgeberausgang [X11]	40
Tabelle 22:	Steckerbelegung [X9]	57
Tabelle 23:	ARS-310/5 (UL) Steckverbinder [X12]: externer Bremswiderstand	59
Tabelle 24:	Steckerbelegung [X6]	60
Tabelle 25:	Steckerbelegung [X1]: I/O-Kommunikation	65
Tabelle 26:	Steckerbelegung [X2]: Resolver	67
Tabelle 27:	Steckerbelegung [X2]: Stegmann "HIPERFACE" Geberauswertung	69
Tabelle 28:	Steckerbelegung [X2]: YASKAWA Inkrementalgeberauswertung	70
Tabelle 29:	Steckerbelegung [X21]: Analoges Inkrementalgeber – optionaler 15-pol. Stecker	72

Tabelle 30:	Steckerbelegung [X21]: Inkrementalgeber mit serieller Schnittstelle (z.B. EnDat) – optionaler 15-pol. Stecker.....	73
Tabelle 31:	Steckerbelegung [X21]: Digitaler Inkrementalgeber – optionaler 15-pol. Stecker	74
Tabelle 32:	Steckerbelegung [X10]: Inkrementalgebereingang	77
Tabelle 33:	Steckerbelegung [X11]: Inkrementalgeberausgang	79
Tabelle 34:	Steckerbelegung [X5]: RS232-Schnittstelle.....	84
Tabelle 35:	EMV-Anforderungen: erste und zweite Umgebung.....	86
Tabelle 36:	Lieferumfang: EMV-Kit.....	88
Tabelle 37:	EMV-Zusatzrüstung	91
Tabelle 38:	Betriebsart- und Fehleranzeige	97
Tabelle 39:	Fehlermeldungen	98

1 Allgemeines

1.1 Dokumentation

Dieses Produkthandbuch dient zum sicheren Arbeiten mit den Servopositionierregler der Reihe ARS-310/xx. Es enthält Sicherheitshinweise, die beachtet werden müssen.

Weitergehende Informationen finden sich in folgenden Handbüchern zur ARS-310/xx Produktfamilie:

- ❖ **Softwarehandbuch WMEMOC 3.5 “Servopositionierregler ARS-310, ARS-560, IMD-310/5F“:**
Beschreibung der Servopositionierreglerfunktionalität und der Softwarefunktionen der Firmware 8ex.x einschließlich der RS232 Kommunikation. Beschreibung des Parametrierprogramms WMEMOC 3.5 GAMMA mit einer Anleitung für die Erstinbetriebnahme eines Servopositionierreglers der Familie ARS-310, ARS-560 und IMD-310/5F.
- ❖ **Produkthandbuch “CANopen“:** Beschreibung des implementierten CANopen Protokolls gemäß DSP402.
- ❖ **Produkthandbuch “PROFIBUS-DP“:** Beschreibung des implementierten PROFIBUS-DP Protokolls.
- ❖ **Programmierhandbuch “Metronix Drive Control (MDC)“:** Dieses Programmierhandbuch enthält Anleitungen für alle notwendigen Schritte, um mit MDC (**M**etronix **D**rive **C**ontrol) Anwendungen für Servopositionierregler der Familien ARS und IMD-F zu konzipieren, zu erzeugen und zu testen.

1.2 Lieferumfang

Der Lieferung umfasst:

Tabelle 1: Lieferumfang

1x	Servopositionierregler ARS-310/xx
----	-----------------------------------

Gegenstecker für Leistungs-, Steuer- oder Drehgeberanschlüsse gehören nicht zum Standard Lieferumfang. Sie können jedoch als Zubehör bestellt werden:

Tabelle 2: Steckersatz: Steckersatz 1 und 2

1x	Steckersatz: 1			Metronix-Bestellnummer: 9003-0252
	Inhalt:	2x	7-poliger Phonix Stecker PC4/7-ST-7,62	
		3x	Codierprofil	
1x	Steckersatz: 2			Metronix-Bestellnummer: 9003-0256
	Inhalt:	2x	7-poliger Phonix Stecker PC4/7-ST-7,62	
		3x	Codierprofil	
		3x	9-poliger DSUB-Stecker, Stift	
		1x	9-poliger DSUB-Stecker, Buchse	
		4x	DSUB-Gehäuse für 9-poligen DSUB-Stecker	
		1x	25-poliger DSUB-Stecker, Stift	
		1x	DSUB-Gehäuse für 25-poligen DSUB-Stecker	

2 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

2.1 Verwendete Symbole



Information

Wichtige Informationen und Hinweise.



Vorsicht!

Die Nichtbeachtung kann hohe Sachschäden zur Folge haben.



GEFAHR !

Die Nichtbeachtung kann **Sachschäden** und **Personenschäden** zur Folge haben.



Vorsicht! Lebensgefährliche Spannung.

Der Sicherheitshinweis enthält einen Hinweis auf eine eventuell auftretende lebensgefährliche Spannung.

2.2 Allgemeine Hinweise

Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Warnhinweise in dieser Betriebsanleitung übernimmt die Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH keine Haftung.



Vor der Inbetriebnahme sind die *Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen ab Seite 14* und das *Kapitel 8 Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation Seite 85* durchzulesen.

Wenn die Dokumentation in der vorliegenden Sprache nicht einwandfrei verstanden wird, bitte beim Lieferant anfragen und diesen informieren.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Servoantriebsreglers setzt den sachgemäßen und fachgerechten Transport, die Lagerung, die Montage und die Installation sowie die sorgfältige Bedienung und die Instandhaltung voraus. Für den Umgang mit elektrischen Anlagen ist ausschließlich ausgebildetes und qualifiziertes Personal einsetzen:

AUSGEBILDETES UND QUALIFIZIERTES PERSONAL

im Sinne dieses Produkthandbuches bzw. der Warnhinweise auf dem Produkt selbst sind Personen, die mit der Aufstellung, der Montage, der Inbetriebsetzung und dem Betrieb des Produktes sowie mit allen Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen gemäß dieser Betriebsanleitung in diesem Produkthandbuch ausreichend vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen:

- ❖ Ausbildung und Unterweisung bzw. Berechtigung, Geräte/Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und gemäß den Arbeitsanforderungen zweckmäßig zu kennzeichnen.
- ❖ Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.
- ❖ Schulung in Erster Hilfe.

Die nachfolgenden Hinweise sind vor der ersten Inbetriebnahme der Anlage zur Vermeidung von Körperverletzungen und/oder Sachschäden zu lesen:



Diese Sicherheitshinweise sind jederzeit einzuhalten.



Versuchen Sie nicht, den Servoantriebsregler zu installieren oder in Betrieb zu nehmen, bevor Sie nicht alle Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen in diesem Dokument sorgfältig durchgelesen haben. Diese Sicherheitsinstruktionen und alle anderen Benutzerhinweise sind vor jeder Arbeit mit dem Servoantriebsregler durchzulesen.



Sollten Ihnen keine Benutzerhinweise für den Servoantriebsregler zur Verfügung stehen, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Vertriebsrepräsentanten. Verlangen Sie die unverzügliche Übersendung dieser Unterlagen an den oder die Verantwortlichen für den sicheren Betrieb des Servoantriebsreglers.



Bei Verkauf, Verleih und/oder anderweitiger Weitergabe des Servoantriebsreglers sind diese Sicherheitshinweise ebenfalls mitzugeben.



Ein Öffnen des Servoantriebsreglers durch den Betreiber ist aus Sicherheits- und Gewährleistungsgründen nicht zulässig.



Die Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion des Servoantriebsreglers ist eine fachgerechte Projektierung!



GEFAHR!

Unsachgemäßer Umgang mit dem Servoantriebsregler und Nichtbeachten der hier angegebenen Warnhinweise sowie unsachgemäße Eingriffe in die Sicherheitseinrichtung können zu Sachschaden, Körperverletzung, elektrischem Schlag oder im Extremfall zum Tod führen.

2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch

**GEFAHR!**

Hohe elektrische Spannung und hoher Arbeitsstrom!

Lebensgefahr oder schwere Körperverletzung durch elektrischen Schlag!

**GEFAHR!**

Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss!

Lebensgefahr oder Körperverletzung durch elektrischen Schlag!

**GEFAHR!**

Heiße Oberflächen auf Gerätegehäuse möglich!

Verletzungsgefahr! Verbrennungsgefahr!

**GEFAHR!**

Gefahrbringende Bewegungen!

Lebensgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden durch unbeabsichtigte Bewegungen der Motoren!

2.4 Sicherheitshinweise

2.4.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



Der Servoantriebsregler entspricht der Schutzklasse IP20, sowie der Verschmutzungsstufe 1. Es ist darauf zu achten, dass die Umgebung dieser Schutz- bzw. Verschmutzungsstufe entspricht.



Nur vom Hersteller zugelassene Zubehör- und Ersatzteile verwenden.



Die Servoantriebsregler müssen entsprechend den EN-Normen und VDE-Vorschriften so an das Netz angeschlossen werden, dass sie mit geeigneten Freischaltmitteln (z.B. Hauptschalter, Schütz, Leistungsschalter) vom Netz getrennt werden können.



Der Servoantriebsregler kann mit einem allstromsensitiven FI-Schutzschalter (RCD = Residual Current protective Device) 300mA abgesichert werden.



Zum Schalten der Steuerkontakte sollten vergoldete Kontakte oder Kontakte mit hohem Kontaktdruck verwendet werden.



Vorsorglich müssen Entstörungsmaßnahmen für Schaltanlagen getroffen werden, wie z.B. Schütze und Relais mit RC-Gliedern bzw. Dioden beschalten.



Es sind die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem das Gerät zur Anwendung kommt, zu beachten.



Die in der Produktdokumentation angegebenen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Sicherheitskritische Anwendungen sind nicht zugelassen, sofern sie nicht ausdrücklich vom Hersteller freigegeben werden.



Die Hinweise für eine EMV-gerechte Installation sind in dem *Kapitel 8 Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation (Seite 85)* zu entnehmen. Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung der Hersteller der Anlage oder Maschine.



Die technischen Daten, die Anschluss- und Installationsbedingungen für den Servoantriebsregler sind aus diesem Produkthandbuch zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.



GEFAHR!

Es sind die Allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. DIN, VDE, EN, IEC oder andere nationale und internationale Vorschriften) zu beachten.

Nichtbeachtung können Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.



Ohne Anspruch auf Vollständigkeit gelten unter anderem folgende Vorschriften:

VDE 0100 Bestimmung für das Errichten von Starkstromanlagen bis 1000 Volt

EN 60204 Elektrische Ausrüstung von Maschinen

EN 50178 Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

2.4.2 Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung

Für die Montage und Wartung der Anlage gelten in jedem Fall die einschlägigen DIN, VDE, EN und IEC - Vorschriften, sowie alle staatlichen und örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.

Der Anlagenbauer bzw. der Betreiber hat für die Einhaltung dieser Vorschriften zu sorgen:



Die Bedienung, Wartung und/oder Instandsetzung des Servoantriebsreglers darf nur durch für die Arbeit an oder mit elektrischen Geräten ausgebildetes und qualifiziertes Personal erfolgen.

Vermeidung von Unfällen, Körperverletzung und/oder Sachschaden:



Vertikale Achsen gegen Herabfallen oder Absinken nach Abschalten des Motors zusätzlich sichern, wie durch:

- mechanische Verriegelung der vertikalen Achse,
- externe Brems-/ Fang-/ Klemmeinrichtung oder
- ausreichenden Gewichtsausgleich der Achse.



Die serienmäßig gelieferte Motor-Haltebremse oder eine externe, vom Antriebsregelgerät angesteuerte Motor-Haltebremse alleine ist nicht für den Personenschutz geeignet!



Die elektrische Ausrüstung über den Hauptschalter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern, warten bis der Zwischenkreis entladen ist bei:

- Wartungsarbeiten und Instandsetzung
- Reinigungsarbeiten
- langen Betriebsunterbrechungen



Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten ist sicherzustellen, dass die Stromversorgung abgeschaltet, verriegelt und der Zwischenkreis entladen ist.



Der externe oder interne Bremswiderstand führt im Betrieb und kann bis ca. 5 Minuten nach dem Abschalten des Servoantriebsreglers gefährliche Zwischenkreisspannung führen, diese kann bei Berührung den Tod oder schwere Körperverletzungen hervorrufen.



Bei der Montage ist sorgfältig vorzugehen. Es ist sicherzustellen, dass sowohl bei Montage als auch während des späteren Betriebes des Antriebs keine Bohrspäne, Metallstaub oder Montageteile (Schrauben, Muttern, Leitungsabschnitte) in den Servoantriebsregler fallen.



Ebenfalls ist sicherzustellen, dass die externe Spannungsversorgung des Reglers (24V) abgeschaltet ist.



Ein Abschalten des Zwischenkreises oder der Netzspannung muss immer vor dem Abschalten der 24V Reglerversorgung erfolgen.



Die Arbeiten im Maschinenbereich sind nur bei abgeschalteter und verriegelter Wechselstrom- bzw. Gleichstromversorgung durchzuführen. Abgeschaltete Endstufen oder abgeschaltete Reglerfreigabe sind keine geeigneten Verriegelungen. Hier kann es im Störfall zum unbeabsichtigten Verfahren des Antriebes kommen.



Die Inbetriebnahme mit leerlaufenden Motoren durchführen, um mechanische Beschädigungen, z.B. durch falsche Drehrichtung zu vermeiden.



Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des elektrischen Geräts seine Anlage in einen sicheren Zustand geführt wird.



Der Servoantriebsregler und insbesondere der Bremswiderstand, extern oder intern, können hohe Temperaturen annehmen, die bei Berührung schwere körperliche Verbrennungen verursachen können.

2.4.3 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile

Dieser Abschnitt betrifft nur Geräte und Antriebskomponenten mit Spannungen über 50 Volt. Werden Teile mit Spannungen größer 50 Volt berührt, können diese für Personen gefährlich werden und zu elektrischem Schlag führen. Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung.



GEFAHR!

Hohe elektrische Spannung!

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag oder schwere Körperverschädigung!

Für den Betrieb gelten in jedem Fall die einschlägigen DIN, VDE, EN und IEC - Vorschriften, sowie alle staatlichen und örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften. Der Anlagenbauer bzw. der Betreiber hat für die Einhaltung dieser Vorschriften zu sorgen:



Vor dem Einschalten die dafür vorgesehenen Abdeckungen und Schutzvorrichtungen für den Berührschutz an den Geräten anbringen. Für Einbaugeräte ist der Schutz gegen direktes Berühren elektrischer Teile durch ein äußeres Gehäuse, wie beispielsweise einen Schaltschrank, sicherzustellen. Die Vorschriften VBG 4 sind zu beachten!



Den Schutzleiter der elektrischen Ausrüstung und der Geräte stets fest an das Versorgungsnetz anschließen. Der Ableitstrom ist aufgrund der integrierten Netzfilter größer als 3,5 mA!



Nach der Norm EN60617 den vorgeschriebenen Mindest-Kupfer-Querschnitt für die Schutzleiterverbindung in seinem ganzen Verlauf beachten!



Vor Inbetriebnahme, auch für kurzzeitige Mess- und Prüfzwecke, stets den Schutzleiter an allen elektrischen Geräten entsprechend dem Anschlussplan anschließen oder mit Erdleiter verbinden. Auf dem Gehäuse können sonst hohe Spannungen auftreten, die elektrischen Schlag verursachen.



Elektrische Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand nicht berühren.



Vor dem Zugriff zu elektrischen Teilen mit Spannungen größer 50 Volt das Gerät vom Netz oder von der Spannungsquelle trennen. Gegen Wiedereinschalten sichern.



Bei der Installation ist besonders in Bezug auf Isolation und Schutzmaßnahmen die Höhe der Zwischenkreisspannung zu berücksichtigen. Es muss für ordnungsgemäße Erdung, Leiterdimensionierung und entsprechenden Kurzschlusschutz gesorgt werden.



Die Servoantriebsregler können dann nach dem Abschalten bis zu 5 Minuten unter gefährlicher Spannung stehen (Kondensatorrestladung).

2.4.4 Schutz durch Schutzkleinspannung (PELV) gegen elektrischen Schlag

Alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen von 5 bis 50 Volt an dem Servoantriebsregler sind Schutzkleinspannungen, die entsprechend folgender Normen berührungssicher ausgeführt sind:

international: IEC 60364-4-41

Europäische Länder in der EU: EN 50178/1998, Abschnitt 5.2.8.1.



GEFAHR!

Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss!

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag!

An alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen von 0 bis 50 Volt dürfen nur Geräte, elektrische Komponenten und Leitungen angeschlossen werden, die eine Schutzkleinspannung (PELV = Protective Extra Low Voltage) aufweisen.

Nur Spannungen und Stromkreise, die sichere Trennung zu gefährlichen Spannungen haben, anschließen. Sichere Trennung wird beispielsweise durch Trenntransformatoren, sichere Optokoppler oder netzfreien Batteriebetrieb erreicht.

2.4.5 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhafte Ansteuerung von angeschlossenen Motoren verursacht werden. Die Ursachen können verschiedenster Art sein:

- ❖ unsaubere oder fehlerhafte Verdrahtung oder Verkabelung
- ❖ Fehler bei der Bedienung der Komponenten
- ❖ Fehler in den Messwert- und Signalgebern
- ❖ defekte oder nicht EMV-gerechte Komponenten
- ❖ Fehler in der Software im übergeordneten Steuerungssystem

Diese Fehler können unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einer unbestimmten Zeitdauer im Betrieb auftreten.

Die Überwachungen in den Antriebskomponenten schließen eine Fehlfunktion in den angeschlossenen Antrieben weitestgehend aus. Im Hinblick auf den Personenschutz, insbesondere der Gefahr der Körperverletzung und/oder Sachschaden, darf auf diesen Sachverhalt nicht allein vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen ist auf jeden Fall mit einer fehlerhaften Antriebsbewegung zu rechnen, deren Maß von der Art der Steuerung und des Betriebszustandes abhängen.

	GEFAHR! Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden!
---	---

Der Personenschutz ist aus den oben genannten Gründen durch Überwachungen oder Maßnahmen, die anlagenseitig übergeordnet sind, sicherzustellen. Diese werden nach den spezifischen Gegebenheiten der Anlage einer Gefahren- und Fehleranalyse vom Anlagenbauer vorgesehen. Die für die Anlage geltenden Sicherheitsbestimmungen werden hierbei mit einbezogen. Durch Ausschalten, Umgehen oder fehlendes Aktivieren von Sicherheitseinrichtungen können willkürliche Bewegungen der Maschine oder andere Fehlfunktionen auftreten.

2.4.6 Schutz gegen Berühren heißer Teile



GEFAHR!

Heiße Oberflächen auf Gerätegehäuse möglich!

Verletzungsgefahr! Verbrennungsgefahr!



Gehäuseoberfläche in der Nähe von heißen Wärmequellen nicht berühren!
Verbrennungsgefahr!



Vor dem Zugriff Geräte nach dem Abschalten erst 10 Minuten abkühlen lassen.



Werden heiße Teile der Ausrüstung wie Gerätegehäuse, in denen sich Kühlkörper und Widerstände befinden, berührt, kann das zu Verbrennungen führen!

2.4.7 Schutz bei Handhabung und Montage

Die Handhabung und Montage bestimmter Teile und Komponenten in ungeeigneter Art und Weise kann unter ungünstigen Bedingungen zu Verletzungen führen.



GEFAHR!

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung!

Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!

Hierfür gelten allgemeine Sicherhinweise:



Die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Handhabung und Montage beachten.



Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen verwenden.



Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vorbeugen.



Nur geeignetes Werkzeug verwenden. Sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeug benutzen.



Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht einsetzen.



Wenn erforderlich, geeignete Schutzausstattungen (zum Beispiel Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe) benutzen.



Nicht unter hängenden Lasten aufhalten.



Auslaufende Flüssigkeiten am Boden sofort wegen Rutschgefahr beseitigen.

3 Produktbeschreibung

3.1 Allgemeines

Die Servopositionierregler der Reihe ARS-310/xx (**Anreih-Servo** 1. Generation) sind intelligente AC-Servoumrichter mit umfangreichen Parametriermöglichkeiten und Erweiterungsoptionen. Sie lassen sich dadurch flexibel an eine Vielzahl verschiedenartiger Anwendungsmöglichkeiten anpassen.

Die Familie beinhaltet Typen mit einphasiger und dreiphasiger Einspeisung.

Typenschlüssel:

Am Beispiel des Servopositionierregler ARS-310/5 (UL):

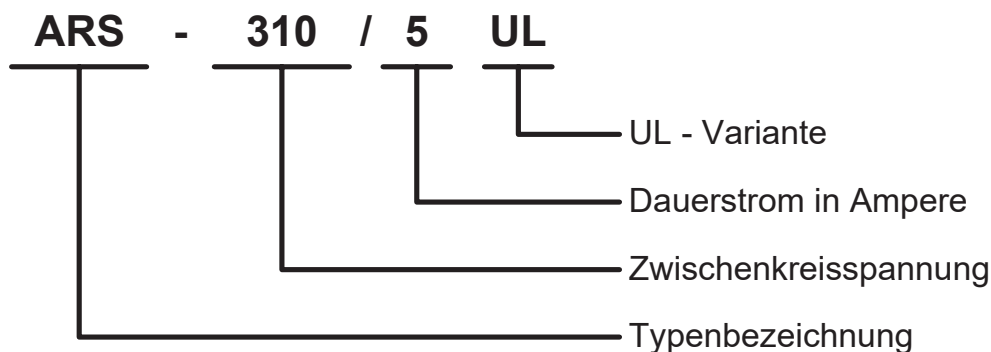


Abbildung 1: Typenschlüssel

Der Servopositionierregler ARS-310/5 (UL) besitzt eine einphasige Einspeisung und muss an ein 230 VAC Netz angeschlossen werden. Der Servopositionierregler ARS-310/10 besitzt eine symmetrische dreiphasige Einspeisung und muss an ein 230 VAC Dreiphasen Netz angeschlossen werden.

Alle Servopositionierregler der Familie ARS-310/xx besitzen die folgenden Leistungsmerkmale:

- ❖ Platzsparende kompakte Buchbauform, direkt anreihbar
- ❖ Hohe Güte der Regelung durch eine sehr hochwertige Sensorik, die üblichen Marktstandards weit überlegen ist, und überdurchschnittliche Rechnerressourcen
- ❖ Volle Integration aller Komponenten für Controller- und Leistungsteil einschließlich RS232-Interface für die PC-Kommunikation
- ❖ Steckbare Module für die Auswertung diverser Drehgeber. Im einzelnen werden die folgenden Geber unterstützt:
 - Resolver
 - Inkrementalgeber mit Kommutierungssignalen

- hochauflösende Stegmann-Inkrementalgeber, Absolutgeber mit HIPERFACE
- hochauflösende Heidenhain-Inkrementalgeber, Absolutgeber mit EnDat
- ❖ Einhaltung der aktuellen CE- und EN-Normen ohne zusätzliche externe Maßnahmen
- ❖ UL-Zertifizierung (ausschließlich für ARS-310/5 (UL))
- ❖ Allseitig geschlossenes, EMV-optimiertes Metallgehäuse für die Befestigung an üblichen Schaltschrankmontageplatten. Die Geräte verfügen über Schutzart IP20.
- ❖ Integration aller für die Erfüllung der EMV-Vorschriften im Betrieb (Industriebereich) notwendigen Filter im Gerät, z.B. Netzfilter, Filter für die 24V-Versorgung sowie die Ein- und Ausgänge
- ❖ Integrierter Bremswiderstand. Für große Bremsenergien sind am Servopositionierregler ARS-310/5 (UL) externe Widerstände anschließbar.
- ❖ Vollständige galvanische Trennung von Controllerteil und Leistungsendstufe gemäß EN50178. Galvanische Trennung des 24V-Potentialbereichs mit den digitalen Ein- und Ausgängen und der Analog- und Regelelektronik.
- ❖ Betrieb als Drehmomentregler, Drehzahlregler oder Lageregler
- ❖ Integrierte Positioniersteuerung mit umfangreicher Funktionalität gemäß CAN in Automation (CiA) DSP402 und zahlreichen anwendungsspezifischen Zusatzfunktionen
- ❖ Ruckfreies oder zeitoptimales Positionieren relativ oder absolut zu einem Referenzpunkt
- ❖ Punkt-zu-Punkt Positionierung mit und ohne Überschleifen
- ❖ Drehzahl- und Winkelsynchronlauf mit elektronischem Getriebe über Inkrementalgeber-Eingang
- ❖ Umfangreiche Betriebsarten zur Synchronisation
- ❖ Vielfältige Referenzfahrtmethoden
- ❖ Kurze Zykluszeiten, Bandbreite im Stromregelkreis ca. 2kHz, im Drehzahlregelkreis ca. 500Hz.
- ❖ Integrierte Soft-PLC mit MDC (**M**etronix **D**rive **C**ontrol) für kundenspezifische Funktionsänderungen und -erweiterungen
- ❖ Frei programmierbare I/O's
- ❖ Anwenderfreundliche Parametrierung mit dem PC-Programm WMEMOC
- ❖ Menügeführte Erstinbetriebnahme
- ❖ Automatische Motoridentifikation
- ❖ Einfache Ankopplung an eine übergeordnete Steuerung, z. B. an eine SPS über die E/A-Ebene oder über Feldbus
- ❖ Technologie-Steckplatz für Erweiterungen, wie z.B. Feldbus-Interface.

3.2 Stromversorgung

3.2.1 AC Einspeisung

3.2.2 Leistungsversorgung

Die Leistungsversorgung erfolgt beim Servopositionierregler ARS-310/5 (UL) durch ein 230 VAC Netz und beim Servopositionierregler ARS-310/10 durch ein dreiphasiges 230 VAC Netz. Alternativ kann der Servopositionierregler ARS-310/xx über die Zwischenkreisklemmen ZK+ und ZK- mit 320 VDC versorgt werden. Beim Servopositionierregler ARS-310/5 (UL) erhöht sich die Ausgangsleistung durch eine DC-Speisung von 1 kVA auf 1,5 kVA und beim ARS-310/10 von 2,5 kVA auf 3 kVA.



Der ARS-310/10 benötigt eine dreiphasige **230VAC** Versorgung, welche nicht mit der dreiphasigen 400VAC Versorgung verwechselt werden darf!

Die Zwischenkreiskopplung der Servopositionierregler ARS-310/xx verbessert ferner das Verhalten beim Bremsen großer Lasten, da die Bremschopper-Schaltungen nun parallel arbeiten.



Bei der Zwischenkreiskopplung ist die Applikation Notes 67 zu beachten bzw. mit dem Hersteller Rücksprache zu halten!

3.2.3 Netzsicherung

In der Netzzuleitung ist ein einphasiger Sicherungsautomat für den Servopositionierregler ARS-310/5 (UL) bzw. für den Servopositionierregler ARS-310/10 ein dreiphasiger Sicherungsautomat 16A mit träger Charakteristik (B16) vorzusehen.

3.3 Bremschopper

In die Leistungsendstufe ist ein Bremschopper mit Bremswiderstand integriert. Wird die zulässige Ladekapazität des Zwischenkreises während der Rückspeisung überschritten, so kann die Bremsenergie durch den internen Bremswiderstand in Wärme umgewandelt werden. Die Ansteuerung des Bremschoppers erfolgt softwaregesteuert. Der interne Bremswiderstand ist durch Software und Hardware überlastgeschützt.

Sollte in einem speziellen Applikationsfall die Leistung der internen Bremswiderstände nicht ausreichen, so können diese durch Entfernen der Brücke zwischen den Pins RB- und RBI des Steckers [X12] abgeschaltet werden. Stattdessen wird zwischen den Pins RB- und RB+ ein externer Bremswiderstand angeschlossen. Dieser Bremswiderstand darf vorgegebene Mindestwerte (siehe

Tabelle 10, Seite 31) nicht unterschreiten. Der Ausgang ist gegen einen Kurzschluss im Bremswiderstand oder in seiner Zuleitung gesichert.

Der Pin *RB+* liegt auf positivem Zwischenkreispotential und ist somit nicht gegen Erdschluss oder Kurzschluss gegen Netzspannung oder negative Zwischenkreisspannung geschützt.

Ein gleichzeitiger Betrieb der internen und externen Bremswiderstände ist nicht möglich. Die externen Bremswiderstände sind nicht automatisch durch den Servopositionierregler überlastgeschützt.

Zur Auslegung eines externen Bremswiderstandes stehen Excel Tabellen beim Hersteller zur Verfügung.

3.4 Kommunikationsschnittstellen

Der Servopositionierregler ARS-310/xx verfügt über mehrere Kommunikationsschnittstellen. Am Servopositionierregler befindet sich eine RS232-Schnittstelle, die zentrale Bedeutung für den Anschluss eines PC's und für die Nutzung des Parametriertools WMEMOC hat.

Als Erweiterungsoptionen über Steckmodule ist PROFIBUS-DP sowie CANopen einsetzbar. Bei entsprechendem Bedarf ist auch die Realisierung von kundenspezifischen Feldbusprotokollen möglich.

Der Servopositionierregler arbeitet in jedem Fall mit der vorliegenden Produktausführung immer als Slave am Feldbus.

3.4.1 RS232-Schnittstelle

Das RS232 Protokoll ist hauptsächlich als Parametrierschnittstelle vorgesehen, erlaubt aber auch die Steuerung des Servopositionierreglers ARS-310/xx.

3.4.2 CAN-Bus

Implementiert ist das CANopen Protokoll gemäß DS301 mit Anwendungsprofil DSP402.

3.4.3 Profibus

Unterstützung der PROFIBUS-Kommunikation gemäß dem Metronix Protokoll. Für die Antriebstechnik-Anwendungen stehen Funktionsbausteine für die Einbindung in eine S7-Steuerung zur Verfügung. Der Funktionsumfang umfasst die Funktionen für Momenten-, Drehzahl- sowie Lageregelung.

3.4.4 I/O-Funktionen

Zehn digitale Eingänge stellen die elementaren Steuerfunktionen bereit (vergleiche *Kapitel 4.5.4 I/O-Schnittstelle [X1]*, Seite 39):

Für die Speicherung von Positionierziele besitzt der Servopositionierregler ARS-310/xx eine Zieltabelle, in der Positionierziele gespeichert und später abgerufen werden können. Vier digitale Eingänge dienen der Zielauswahl, ein Eingang wird als Starteingang verwendet.

Die Endschalter dienen zur Sicherheitsbegrenzung des Bewegungsraumes. Während einer Referenzfahrt kann jeweils einer der beiden Endschalter als Referenzpunkt für die Positioniersteuerung dienen.

Zwei Eingänge werden für die hardwareseitige Endstufenfreigabe sowie die softwareseitige Reglerfreigabe verwendet.

Für zeitkritische Aufgaben steht ein Hochgeschwindigkeits-Sample-Eingang für verschiedene Anwendungen zur Verfügung (Referenzfahrt, Sonderapplikation, ..).

Der Servopositionierregler ARS-310/xx besitzt zwei analoge Eingänge für Eingangspegel im Bereich von +10V bis -10V. Die Eingänge sind differentiell ausgeführt. Die analogen Signale werden vom Analog-Digital-Wandler mit einer Auflösung von 10 Bit quantisiert und digitalisiert. Die analogen Signale dienen dabei zur Vorgabe von Sollwerten (Drehzahl oder Moment) für die Regelung.

4 Technische Daten

Tabelle 3: Technische Daten: Umgebungsbedingungen und Qualifikation

Bereich	Werte
Zulässige Temperaturbereiche	Lagertemperatur: -25°C bis +60°C
	Betriebstemperatur: 0°C bis +40°C +40°C bis +50°C mit Leistungsreduzierung
Zulässige Aufstellhöhe	Bis 1000 m über NN, 1000 bis 4000 m über NN mit Leistungsreduzierung
Luftfeuchtigkeit	Rel. Luftfeuchte bis 90%, nicht betauend
Schutzart	IP20
Verschmutzungsstufe	1
CE-Konformität Niederspannungsrichtlinie: EMV-Gesetz:	EN 50 178 EN 61 800 – 3
Weitere Zertifizierungen	UL sowie cUL (ausschließlich Servopositionierregler ARS-310/5 (UL))

Tabelle 4: Technische Daten: Abmessung und Gewicht

Typ	ARS-310/5 (UL)	ARS-310/10
Abmessungen des Gerätes (H*B*T)	ca. 215x70x215 mm (ohne Gegenstecker)	ca. 230x70x215 mm
Gewicht	ca. 2,8 kg	
Abmessung der Montageplatte	ca. 240x32x3 mm	

Tabelle 5: Technische Daten: Motortemperaturüberwachung

Motortemperaturüberwachung	Werte
Digitaler Sensor	Öffnerkontakt: $R_{\text{Kalt}} < 500 \, \Omega$, $R_{\text{Heiß}} > 100 \, \text{k}\Omega$ (Standard als Öffner, jedoch konfigurierbar als Schließer)



Die Verdrahtung des Temperaturfühlers Motortemperatur ist so auszuführen, daß sie den Anforderungen der EN 50178 im Hinblick auf die Sichere Trennung aller Steuerpotentiale vom Netzpotential genügt.

Tabelle 6: Technische Daten: Kabeldaten

Bereich	ARS-310/5 (UL)	ARS-310/10
Maximale Motorkabellänge für Störaussendung nach EN 61800-3 (entspricht EN 55011, EN 55022)		
Zweite Umgebung (Industriebereich)	$l \leq 10 \text{ m}$	$l \leq 10 \text{ m}$
mit EMV-Kit und Netzfilter (s. Kapitel 8.5 EMV-Zusatzrüstung bei einem Betrieb mit langen Motorkabeln, Seite 87)	$l \leq 40 \text{ m}$	$l \leq 40 \text{ m}$
Kabelkapazität einer Motorphase gegen Kabelschirm	$C' \leq 250 \text{ pF/m}^{1)}$	



1) Der Filter ist somit für eine maximale Kabelkapazität von $C_{\text{Kabel}} = l \times C'$, also $C_{\text{Kabel}} = 10 \text{ nF}$ ausgelegt.

Bei 50 m Motorkabellänge müssen somit Kabel mit $C' < 200 \text{ pF/m}$ verwendet werden!

4.1 Bedien- und Anzeigeelemente

Der Servopositionierregler ARS-310/xx besitzt an der Frontseite eine LED und eine Sieben-Segment-Anzeige zur Anzeige der Betriebszustände.

Tabelle 7: Anzeigeelemente und RESET-Taster

Element	Funktion
Sieben-Segment-Anzeige	Anzeige des Betriebsmodus und im Fehlerfall einer kodierten Fehlernummer
LED	Betriebsbereitschaft
RESET-Taster	Hardware-Reset für den Prozessor

4.2 Versorgung [X9]

Tabelle 8: Technische Daten: Leistungsdaten [X9]

Typ	ARS-310/5 (UL)	ARS-310/10
Versorgungsspannung	1 x 230 VAC [-30% + 10%]	3 x 230 VAC [-30% + 10%]
Alternative DC-Einspeisung (bei einer Versorgungsspannung unterhalb der Nennspannung sind Einschränkungen in der Nennleistung zu berücksichtigen)	20 .. 350 VDC	20 .. 350 VDC
24V Versorgung	24 VDC [$\pm 20\%$] (0,35 A *)	24 VDC [$\pm 20\%$] (0,35 A *)
Zwischenkreisspannung bei Einspeisung von 230 VAC (nominal)	320 VDC	320 VDC

*) zuzüglich Stromaufnahme einer evtl. vorhandenen Haltebremse und EA's

Tabelle 9: Technische Daten: interner Bremswiderstand [X9]

Typ	ARS-310/5 (UL)	ARS-310/10
Bremswiderstand intern	ca. 175 Ω	33 Ω
Impulsleistung	1 kW	4 kW
Dauerleistung	25 W	40 W
Ansprechschwelle	385 V	385 V

Tabelle 10: Technische Daten: externer Bremswiderstand [X9]

Typ	ARS-310/5 (UL)	ARS-310/10
Externer Bremswiderstand:		
Bremswiderstand	$\geq 50 \Omega$	Kein externer Widerstand anschließbar! (Rücksprache bitte mit dem Hersteller)
Dauerleistung	$\leq 1000 \text{ W}$	
Betriebsspannung	$\geq 400 \text{ V}$	

4.3 Motoranschluss [X6]

Tabelle 11: Technische Daten: Motoranschlussdaten [X6]

Typ	ARS-310/5 (UL)	ARS-310/10
Daten für den Betrieb an 1x 230 VAC [$\pm 10\%$], 50 Hz bzw. 3x 230 VAC [$\pm 10\%$]		
Ausgangsleistung bei AC-Speisung	1 kVA	2,5 kVA
Ausgangsleistung bei DC-Speisung	1,5 kVA	3 kVA
Max. Ausgangsleistung für 2s	3,0 kVA	6,0 kVA
Ausgangsstrom	5 Aeff	10 Aeff
Max. Ausgangsstrom für 3 s	10 Aeff	20 Aeff
Taktfrequenz	10 kHz	10 kHz

4.4 Winkelgeberanschluss [X2]

Am Servopositionierregler ARS-310/xx sind über Drehgeberinterfaces verschiedene Rückführsysteme anschließbar:

- ❖ Resolver (Schnittstelle [X2])
- ❖ Encoder (Schnittstelle [X2], optionaler 15-pol DSUB Stecker)
 - Inkrementalgeber (YASKAWA)
 - SinCos-Geber (single-/multiturn) mit HIPERFACE
 - SinCoder mit HIPERFACE
 - Multiturn-Absolutwertgeber mit EnDat
 - Analoge Heidenhain Geber

Für den Betrieb des Servopositionierreglers wird das entsprechende Geberauswertemodul werksseitig vorinstalliert.

Das Rückführsignal steht über den Inkrementalgeberausgang [X11] für Folgeantriebe zur Verfügung.

Die Auflösung der Rückführsignale am Stecker [X11] ist abhängig vom Geberauswertemodul. Sie liegt standardmäßig auf 1024 Striche pro Umdrehung.

Es ist möglich, zwei Drehgebersysteme parallel auszuwerten. Dabei wird an [X2] typischerweise der Resolver für die Stromregelung und an [X10] ein Inkrementalgeber als Rückführsignal für die Positionsregelung angeschlossen.

4.4.1 Resolveranschluss [X2]

Am 9-poligen D-SUB Anschluss [X2] werden gängige Resolver ausgewertet. Es werden einpolige Resolver unterstützt.

Der Resolveroffsetwinkel, der im Rahmen der Identifizierung automatisch ermittelt wird, ist für Servicezwecke les- und schreibbar.

Tabelle 12: Technische Daten: Resolverinterface RDC16N [X2]

Parameter	Wert
Auflösung	16 Bit
Drehzahlauflösung	ca. 4 min-1
Absolutgenauigkeit der Winkelerfassung	< 5'
Max. Drehzahl	16.000 min-1
Inkrementalgeber-Emulation	
Strichzahl	programmierbar 1-16384 Striche
Signalausgang	A, B, Nullimpuls
Anschlußpegel	differentiell / RS422
Max. Ausgabefrequenz	312 kHz (entspricht Striche/s)

4.4.2 Encoderanschluss ([X2], [X10], optionaler 15-poliger Stecker [X21])

Am Eingang [X2], am Eingang [X10], sowie am optionalen 15-poligen D-SUB Anschluss [X21] können Motoren mit Encoder rückgeführt werden. Die möglichen Inkrementalgeber für den Encoderanschluss teilen sich in mehrere Gruppen. Je nach Anwendung kann unter Verwendung von Absolutgebern auf die sog. Referenzfahrt beim Einschalten der Servopositionierreglers verzichtet werden.

Zur Verwendung weiterer Gebertypen wenden Sie sich im Zweifelsfall an Ihren Vertriebspartner.

Standard-Inkrementalgeber ohne Kommutierungssignale (Stecker [X10])

Diese Geberausführung findet als Zusatzgeber zur Erhöhung der Positioniergenauigkeit am Abtrieb Anwendung. Sie ist jedoch nicht als alleiniger Geber für die Regelung einer Synchronmaschine geeignet.

Standard-Inkrementalgeber mit Kommutierungssignalen (optionaler 15-poliger Stecker [X21]):

In dieser Variante werden Standard-Inkrementalgeber mit drei zusätzlichen binären Hallgebersignalen verwendet. Die Strichzahl des Gebers kann frei parametrisiert werden (16 – 8192 Striche/U).

Für die Hallgebersignale gilt ein zusätzlicher Offsetwinkel. Dieser wird in der Motoridentifizierung ermittelt oder ist über die Parametriersoftware einzustellen. Der Hallgeberoffsetwinkel ist üblicherweise Null.

Inkrementalgeber des SGM Motors der Firma YASKAWA mit Sigma 1 Interface (Stecker [X2]):

In dieser Variante werden Standard-Inkrementalgeber mit innerhalb der Nullmarke kodierten Hallgeberinformationen verwendet. Die Strichzahl des Gebers umfasst die Werte 1024, 2048 oder 8192.

Beim Einsatz dieses Gebers ist kein automatischer Offsetabgleich erforderlich.

Tabelle 13: Technische Daten: Inkremental Geberauswertung ([X2], optionaler 15-pol. Stecker [X21])

Parameter	YASKAWA (SGM Motor) (Stecker [X2])	Inkrementalgeber mit Hall-Kommutiersignalen (opt. 15-pol. Stecker [X21])
paramentierbare Geberstrichzahl	1024, 2048, 8192 Striche/U (abhängig vom verwendeten Gebertyp)	einstellbar: 16 – 8192 Striche/ U
Winkelauflösung	12, 13, 15 Bit/U	Einstellbar (abhängig vom Gebertyp)
Spursignale A, B	differentiell; RS 422	
Spursignale N	differentiell; RS 422	
Kommutierspur	in N-Spur kodiert (RS422)	Hall-Eingänge haben TTL Pegel
Eingangsimpedanz Spursignale	Differenzeingang 120 Ω	
Grenzfrequenz	f _{Grenz} > 600 kHz	
Ausgang Versorgung	5 V max. 150 mA; strombegrenzt Regelung über Sensorleitungen	
Inkrementalgeber-Emulation		
Strichzahl	einstellbar 1 bis Geberstrichzahl	
Signalausgang	A, B, Nullimpuls	
Anschlußpegel	differentiell / RS422	
Max. Ausgabefrequenz	max. 600kHz (entspricht Striche/s)	

Stegmanngeber [X2]:

Drehgeber mit HIPERFACE der Firma Stegmann werden in Singleturn und Multiturn-Ausführung unterstützt. Für den Betrieb des Servopositionierreglers an diesem Geber ist der Einsatz des HIPERFACE Geberauswertemoduls erforderlich. Es können folgende Geberreihen angeschlossen werden:

- ❖ Singleturn SinCos-Geber: SCS 60, SCS 70, SR 50, SR 60
- ❖ Multiturn SinCos-Geber: SRM 50, SRM 60, SCM 60, SCM 70
- ❖ SinCoder-Geber: SNS 50, SNS 60
- ❖ SinCos-Geber für Hohlwellenantriebe: SCS-Kit 101, SCM-Kit 101, SHS 170

Analoge Heidenhaingeber (optionaler 15-poliger Stecker [X21]):

Ausgewertet werden analoge Drehgeber der Firma Heidenhain mit Z0 und Z1 Spur. Für die Ansteuerung ist der Einsatz des Heidenhain Geberauswertemoduls erforderlich. Es können folgende häufig verwendete Geber angeschlossen werden:

- ❖ Heidenhain ERN1085, ERN1185, ERN 1387.

Heidenhaingeber mit EnDat und Z0 Spur (optionaler 15-poliger Stecker [X21]):

Ausgewertet werden analoge Drehgeber der Firma Heidenhain mit Z0 Spur und der digitalen EnDat Datenschnittstelle. Es handelt sich dabei um sogenannte Code-Drehgeber (Singleturn und Multiturn). Es können folgende häufig verwendete Geber angeschlossen werden:

- ❖ Heidenhain Drehgeber mit EnDat-Schnittstelle: ECN 413, ECN113, EQN425, ECN1113, ECN1313, EQN1125, EQN 1325,
- ❖ ECI1317, EQI1329 (neue "LowCost"-Baureihe mit magnetischem Aufnehmer 32 Striche/U)

Es muss beachtet werden das beim Einsatz eines EnDat Gebers das erforderliche EnDat Gebermodul zur Auswertung der Geberinformation im Servopositionierregler gesteckt ist. Ferner ist der Einsatz entsprechender Firmware erforderlich. Bitte wenden Sie sich an Ihren Vertriebspartner.

Tabelle 14: Technische Daten: hochauflösende Geberauswertung ([X2], optionaler 15-pol. Stecker [X21])

Parameter	Stegmann HIPERFACE [X2]	Heidenhain (opt. 15-pol. Stecker [X21])
Parametrierbare Geberstrichzahl	bis 1024 (abhängig vom verwendeten Gebertyp)	1 - 16384 / U
Winkelauflösung / Interpolation	18 Bit / 8 Bit	>18 Bit (abhängig vom Gebertyp) 9 Bit
Spursignale A, B	1 V _{SS} differentiell 2,5 V Offset	
Spursignale N	0,2 bis 1 V _{SS} differentiell 2,5 V Offset	
Kommutierspur A1, B1		1 V _{SS} differentiell 2,5 V Offset (nur beim analogen Heidenhainauswertemodul)
Eingangsimpedanz Spursignale	Differenzeingang 120 Ω	
Grenzfrequenz	f _{Grenz} > 100 kHz (hochaufl.Spur)	f _{Grenz} > 300 kHz (hochaufl.Spur)
Zusätzliche Kommunikationsschnittstelle	HIPERFACE (Stegmann)	EnDat (Heidenhain) (nur beim EnDat Auswertemodul)
Ausgang Versorgung	12 V; max. 200 mA; strombegrenzt Regelung über Sensorleitungen	5 V; max. 250 mA; strombegrenzt Regelung über Sensorleitungen
Inkrementalgeber-Emulation		
Strichzahl	Strichzahl des Gebers	programmierbar 1-16384 Striche
Signalausgang	A, B, Nullimpuls	
Anschlußpegel	differentiell / RS422	
Max. Ausgabefrequenz	102 kHz (entspricht 1024 Striche/s)	312 kHz (entspricht Striche/s)

4.5 Kommunikationsschnittstellen

4.5.1 RS232 [X5]

Die serielle Schnittstelle gemäß der RS232-Spezifikation dient zur Parametrierung des Servopositionierreglers ARS-310/xx. Die Parametrierung erfolgt in Verbindung mit dem Parametrierprogramm WMEMOC (für *Windows®*).

In Applikationen, in denen keine hohe Datenübertragung und keine Vernetzung mehrerer Servopositionierregler erforderlich ist, kann die RS232 auch zur Steuerung des Servopositionierreglers verwendet werden.

Tabelle 15: Technische Daten: RS232 [X5]

Kommunikationsschnittstelle	Werte
RS232	gemäß RS232-Spezifikation, 9600 Baud bis 57,6 kBaud

4.5.2 CAN-Bus Technologie Modul

Mit dem Einsatz des CAN-Moduls für den Technologie-Erweiterungssteckplatz des Servopositionierreglers steht dem Anwender eine preiswerte und schnelle Feldbus-Anbindung zur Verfügung. Zusätzlich stehen je acht zusätzliche digitale Ein- und Ausgänge zur Verfügung. Abweichend zum CAN-Modul enthält das ADU16 zusätzlich einen 16 Bit AD-Wandler statt der 8 digitalen Ausgänge.

Tabelle 16: Technische Daten: CAN-Bus

Kommunikationsschnittstelle	CAN-Modul	ADU-16 Technologiemodul
CANopen Controller	ISODIS 11898, Full-CAN-Controller, max. 1 MBaud	
CANopen Protokoll	gemäß DS301 und DSP402	
Zusatzfunktionalität		
Digitale Eingänge (Anzahl/Pegel)	8 / (12-24V)	
Digitale Ausgänge	8 (24V; 100mA; separat versorgt)	-
Analoge Eingänge	-	16 Bit / differentiell; +10 V

4.5.3 Profibus Technologie Modul

Mit dem PROFIBUS-DP Interface für den Technologie-Erweiterungssteckplatz des ARS steht eine weitere Feldbusanbindung zur Verfügung. Alle Funktionen und Parameter können direkt, z.B. von einer Simatic S7-Steuerung aus, angesprochen werden.

Als besonderes Merkmal wurden S7-Funktionsbausteine für die Antriebsregler entwickelt. Mit Hilfe der Bausteine können diese direkt aus dem SPS-Programm heraus gesteuert werden und ermöglichen dem Anwender eine einfache und übersichtliche Einbindung in die Simatic S7-Welt.

Tabelle 17: Technische Daten: Profibus

Kommunikationsschnittstelle	Profibus-Modul
Controller	Profibus-Controller VPC3+, max. 12 MBaud
Protokoll	Profibus DP, 32-Byte lange Telegramme mit betriebsartabhängiger Zusammensetzung
Schnittstelle	Potentialgetrennt, D-SUB 9-polig, integrierte Busabschlußwiderstände
Sonderfunktionen	Unterstützung von Diagnosedaten, herausgeführtes RTS-Signal, Fail Safe Mode, Sync/Freeze

4.5.4 I/O-Schnittstelle [X1]

Tabelle 18: Technische Daten: digitale Ein- und Ausgänge [X1]

Digitale Ein- Ausgänge	Werte	
Signalpegel	24 V (12 V...30 V) aktiv high, konform mit EN 1131-2	
Logikeingänge		
DIN0	Bit 0 \	
DIN1	Bit 1, \ Zielauswahl für die Positionierung	
DIN2	Bit 2, / 16 Ziele aus Zieltabelle wählbar	
DIN3	Bit 3 /	
DIN4	Steuereingang Endstufenfreigabe bei High	
DIN5	Servopositionierregler frei bei High, Fehler quittieren bei Low	
DIN6	Endschaltereingang 0	
DIN7	Endschaltereingang 1	
DIN8	Steuersignal Start Positionierung	
DIN9	Referenzschalter für Referenzfahrt	
Logikausgänge	Galvanisch getrennt, 24V aktiv high	
DOUT0	betriebsbereit	24 V, max. 100 mA
DOUT1	frei konfigurierbar	24 V, max. 100 mA
DOUT2	frei konfigurierbar,	24 V, max. 100 mA
DOUT3	frei konfigurierbar	24 V, max. 100 mA
DOUT4 [X6]	Haltebremse konfigurierbar für Vertikal-Achsen Betrieb zusätzlicher Spannungsabfall ca. 1,5V	24 V, max. 500mA

Tabelle 19: Technische Daten: analoge Ein- und Ausgänge [X1]

Analoge Ein-/Ausgänge	Werte
Analogeingang: AIN0	± 10 V, 10 Bit differentiell, < 250 μ s Verzögerungszeit
Analogeingang: AIN1	
Analoge Ausgänge: AOUT0 und AOUT1	± 10 V Ausgangsbereich, 8 Bit Auflösung, $f_{\text{Grenz}} > 1$ kHz

4.5.5 Inkrementalgebereingang [X10]

Der Eingang unterstützt die marktüblichen Inkrementalgeber.

Zum Beispiel Geber entsprechend dem Industriestandard ROD426 von Heidenhain oder Geber mit „Single-Ended“ TTL-Ausgängen sowie „Open-Collector“-Ausgängen.

Tabelle 20: Technische Daten: Inkrementalgebereingang [X10]

Parameter	Wert
Spursignale: A, #A, B, #B, N, #N	gemäß RS422-Spezifikation
Max. Eingangsfrequenz	500 kHz
Ausgang Versorgung	5 V, max. 100 mA

4.5.6 Inkrementalgeberausgang [X11]

Der Ausgang stellt Inkrementalgebersignale für die Verarbeitung in überlagerten Steuerungen zur Verfügung.

Die Signale werden mit frei programmierbarer Strichzahl aus dem Drehwinkel des Gebers generiert.

Die Emulation stellt neben den Spursignalen A und B auch einen Nullimpuls zur Verfügung, der einmal pro Umdrehung (für die programmierte Strichzahl), für die Dauer $\frac{1}{4}$ Signalperiode auf high geht (solange die Spursignale A und B high sind).

Tabelle 21: Technische Daten: Inkrementalgeberausgang [X11]

Parameter	Wert
Ausgangsstrichzahl	Programmierbar bzw. abhängig vom Geber-Modul
Anschlusspegel	Differentiell / RS422-Spezifikation
Spursignale A, B, N	gemäß RS422-Spezifikation
Grenzfrequenz	abhängig vom Geber-Modul
Ausgang Versorgung	5 V, max. 100 mA

5 Funktionsübersicht

5.1 Motoren

5.1.1 Synchronservomotoren

Im typischen Anwendungsfall kommen permanenterregte Synchronmaschinen mit sinusförmigen Verlauf der EMK zum Einsatz. Der Servopositionierregler ARS-310/xx ist ein universeller Servoantriebsregler, der mit Standard Servomotoren betrieben werden kann. Die Motordaten werden mittels einer automatischen Motoridentifikation ermittelt und parametrisiert.

5.2 Funktionen des Servopositionierreglers ARS-310/xx

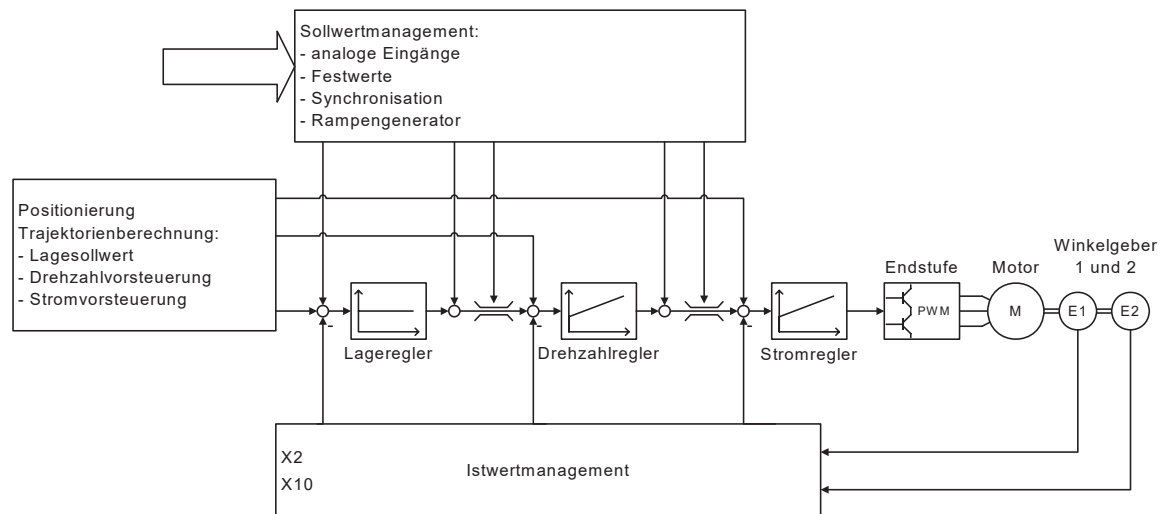


Abbildung 2: Regelstruktur des ARS-310/xx

Die Abbildung 2 zeigt die grundlegende Regelstruktur des ARS-310/xx. Stromregler, Drehzahlregler und Lageregler sind als Kaskadenregelung angeordnet. Der Strom kann aufgrund des rotororientierten Regelungsprinzips in Wirkstromanteil (i_q) und Blindstromanteil (i_d) getrennt vorgegeben werden. Deshalb gibt es zwei Stromregler, die jeweils als PI-Regler ausgeführt sind. In Abbildung 2 ist der i_d -Regler aus Gründen der Übersichtlichkeit jedoch nicht dargestellt.

Als grundlegende Betriebsarten sind Drehmomentregelung, Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung und Positionieren vorgesehen. Funktionen wie Synchronisation, „Fliegende Säge“ etc. sind Varianten dieser Basis-Betriebsarten.

5.2.1 Pulsweitenmodulation (PWM)

Der Servopositionierregler ARS-310/xx verfügt über eine Sinusmodulation oder alternativ eine Sinusmodulation mit dritter Oberwelle. Dies erhöht die effektive Umrichter Ausgangsspannung. Über die Parametriersoftware WMEMOC kann die Modulationsart ausgewählt werden. Standardeinstellung ist die Sinusmodulation.

5.2.2 Sollwertmanagement

Für die Betriebsarten Drehmoment- und Drehzahlregelung kann der Sollwert über ein Sollwertmanagement vorgegeben werden.

Als Sollwertquellen können selektiert werden:

- ❖ 3 Analogeingänge:
 - AIN 0, AIN 1 und AIN 2 (16-Bit Analogeingang des ADU-16 Technologiemoduls)
- ❖ Festwerte:
 - Einstellung abhängig von der Reglerfreigabelogik:
 - RS232-Schnittstelle oder
 - CANopen-Bus-Schnittstelle oder
 - PROFIBUS-DP-Schnittstelle
- ❖ Zusätzlicher Inkrementalgebereingang X10



Ist keine Sollwertquelle aktiviert, so ist der Sollwert Null.

In dem Sollwertmanagement steht ein Rampengenerator mit einem nachgeschaltetem Addierwerk zur Verfügung. Über entsprechende Selektoren können zwei Sollwertquellen addiert werden. Einer der beiden Sollwerte kann über den Rampengenerator geführt werden. Der Gesamtsollwert ergibt sich dann durch Summation beider Werte. Die Rampe ist richtungsabhängig in Beschleunigungs- und Bremszeit parametrierbar.

5.2.3 Drehmomentengeregelter Betrieb

Im drehmomentengeregelten Betrieb wird ein bestimmtes Sollmoment vorgegeben, dass der Servoregler im Motor erzeugt. In diesem Fall wird nur der Stromregler aktiviert, da das Drehmoment proportional zum Motorstrom ist.

5.2.4 Drehzahl geregelter Betrieb

Diese Betriebsart wird verwendet, wenn die Motordrehzahl unabhängig von der wirkenden Last konstant gehalten werden soll. Die Motordrehzahl folgt exakt der Drehzahl, die durch das Sollwertmanagement vorgegeben wird.

Die Zykluszeit des Drehzahlregelkreises beträgt beim Servopositionierregler ARS-310/xx die 2-fache PWM-Periodendauer, also 200µs.

Der Drehzahlregler ist als PI-Regler ausgeführt. Um wind-up Effekte zu unterbinden, wird die Integratorfunktion beim Erreichen unterlagerter Begrenzungen gestoppt.

In der Betriebsart Drehzahlregelung sind die Stromregler und der Drehzahlregler im Eingriff.

Die Istwertbestimmung der Drehzahl sowie der Istposition erfolgt aus dem motorinternen Gebersystem, welches auch zur Kommutierung verwendet wird. Für die Istwertrückführung zur Drehzahlregelung ist der Referenzgeber X2 (bzw. optionaler Geber) vorgesehen. Der Drehzahlwert für den Drehzahlregler wird dann immer über den Kommutiergeber z.B. dem Resolver-Eingang zurückgeführt.

Die Sollwertvorgabe für die Drehzahl ist intern vorgebbbar oder aus den Daten eines externen Gebersystems ableitbar (Drehzahlsynchronisation über X10 für den Drehzahlregler).

Es können auch Sollwerte aus einem MDC-Programm (Metronix Drive Control) vorgegeben werden.

5.2.5 Drehmomentbegrenzte Drehzahlregelung

Die Servopositionierregler ARS-310/xx unterstützen einen drehmomentbegrenzten, drehzahlgeregelten Betrieb mit folgenden Merkmalen:

- ❖ Schnelle Aktualisierung des Grenzwertes, z.B. im 200 µs-Raster

5.2.6 Positionierung und Lageregelung

Im Positionierbetrieb ist zusätzlich zum Betriebsfall mit Drehzahlregelung ein übergeordneter Lageregler aktiv, der Abweichungen von Soll- und Istlage verarbeitet und in entsprechende Sollwertvorgaben für den Drehzahlregler umsetzt.

Die Zykluszeit des Lageregelkreises beträgt standardgemäß die 2-fache Drehzahlreglerzykluszeit und ist in der Parametriersoftware WMEMOC auslesbar. Der Lageregler ist als P-Regler ausgeführt.

Wenn der Lageregler zugeschaltet wird, so erhält er seine Sollwerte von der Positionier- oder der Synchronisiersteuerung. Die interne Auflösung beträgt 16 bis 18 Bit pro Motorumdrehung (je nach verwendeten Geber).

Das Sollwertmanagement erlaubt auch die Vorgabe von Sollwerten aus MDC-Programmen.

5.2.7 Synchronisation, elektrisches Getriebe

Der Servopositionierregler ARS-310/xx ermöglicht einen Master-Slave-Betrieb, der nachfolgend als Synchronisation bezeichnet wird. Der Regler kann sowohl als Master als auch als Slave arbeiten.

Wenn der Servopositionierregler ARS-310/xx als Master arbeitet, so kann er einem Slave seine aktuelle Rotorlage am Inkrementalgeberausgang [X11] zur Verfügung stellen.

Wenn der Servopositionierregler ARS-310/xx als Slave arbeiten soll, stehen für die Synchronisation verschiedene Eingänge zur Verfügung. Als Eingänge kann ein Inkrementalgeber (Lagesynchronisation über [X10] mit Drehzahlvorsteuerung für den Drehzahlregler) genutzt werden. Die Drehzahlvorsteuerung kann sich der Servopositionierregler ARS-310/xx selbst berechnen. Alle Eingänge können aktiviert/deaktiviert werden. Der interne Geber kann wahlweise abgeschaltet werden, wenn ein anderer Eingang als Istwertgeber gewählt wird. Die externen Eingänge können mit Getriebefaktoren gewichtet werden. Die verschiedenen Eingänge können einzeln und auch gleichzeitig genutzt werden und über ein Feldbus-Interface ausgelesen werden.

5.2.8 Bremsenmanagement

Der Servopositionierregler ARS-310/xx kann eine Haltebremse direkt ansteuern. Die Bedienung der Haltebremse erfolgt mit programmierbaren Verzögerungszeiten.

In der Betriebsart Positionieren kann eine zusätzliche Automatikbremsfunktion aktiviert werden, die den Wirkstromsollwert des Servopositionierreglers ARS-310/xx nach einer parametrisierten Ruhezeit abschaltet und die Bremse einfallen lässt.

5.3 Positioniersteuerung

5.3.1 Übersicht

Im Positionierbetrieb wird eine bestimmte Position vorgegeben, die vom Motor angefahren werden soll. Die aktuelle Lage wird aus den Informationen der Geberauswertung gewonnen. Die Lageabweichung wird im Lageregler verarbeitet und dem Drehzahlregler weitergereicht.

Die integrierte Positioniersteuerung erlaubt ruckbegrenztes oder zeitoptimales Positionieren relativ oder absolut zu einem Referenzpunkt. Sie gibt dem Lageregler - und zur Verbesserung der Dynamik auch dem Drehzahlregler - Sollwerte vor.

Bei der absoluten Positionierung wird eine vorgegebene Zielposition direkt angefahren. Bei der relativen Positionierung wird um die parametrisierte Strecke verfahren. Der Positionierraum von 2^{16} vollen Umdrehungen sorgt dafür, dass beliebig oft in eine Richtung relativ positioniert werden kann.

Die Parametrierung der Positioniersteuerung erfolgt über eine Zieltabelle. Diese beinhaltet Einträge für die Parametrierung eines Zieles über ein Kommunikationsinterface und ferner Zielpositionen, die über die digitalen Eingänge abgerufen werden können. Für jeden Eintrag können die Positioniermethode, das Fahrprofil, die Beschleunigungs- und Bremszeiten und die Maximalgeschwindigkeit vorgegeben werden. Alle Ziele können vorparametriert werden. Beim

Positionieren ist dann nur der Eintrag auszuwählen und ein Startbefehl zu geben. Die Zielparameter können aber auch online über das Kommunikationsinterface verändert werden.

Beim Servopositionierregler ARS-310/xx beträgt die Anzahl der speicherbaren Positionssätze 16.

Alle Positionssätze haben folgende Einstellmöglichkeiten:

- ❖ Zielposition
- ❖ Fahrgeschwindigkeit
- ❖ Endgeschwindigkeit
- ❖ Beschleunigung
- ❖ Bremsbeschleunigung
- ❖ Momentenvorsteuerung
- ❖ Restweg-Meldung
- ❖ Restzeit-Meldung
- ❖ Zusatzflags, das sind im einzelnen:
 - relativ/relativ auf letztes Ziel/absolut
 - Ende abwarten/unterbrechen/Start ignorieren
 - synchronisiert

5.3.2 Relative Positionierung

Bei einer relativen Positionierung wird die Zielposition auf den aktuellen Lagesollwert aufaddiert. Da kein fixer Nullpunkt benötigt wird, ist eine Referenzierung nicht zwingend notwendig. Sie ist jedoch oft sinnvoll, um den Antrieb in eine definierte Stellung zu bringen.

Durch die Aneinanderreihung von relativen Positionierungen kann z.B. bei einer Ablängereinheit oder einem Transportband endlos in eine Richtung positioniert werden (Kettenmaß).

5.3.3 Absolute Positionierung

Das Lageziel wird dabei unabhängig von der aktuellen Position angefahren. Um eine absolute Positionierung auszuführen zu können empfehlen wir, den Antrieb vorher zu referenzieren. Bei einer absoluten Positionierung ist die Zielposition eine feste (absolute) Position bezogen auf den Nullpunkt bzw. Referenzpunkt.

5.3.4 Fahrprofilgenerator

Bei den Fahrprofilen wird zwischen zeitoptimaler und ruckbegrenzter Positionierung unterschieden. Bei der zeitoptimalen Positionierung wird mit der maximal vorgegebenen Beschleunigung angefahren und gebremst. Der Antrieb fährt in der kürzestmöglichen Zeit ins Ziel, der Geschwindigkeitsverlauf ist trapezförmig, der Beschleunigungsverlauf blockförmig. Bei der ruckbegrenzten Positionierung wird eine trapezförmige Beschleunigung gefahren, der Geschwindigkeitsverlauf ist somit dritter Ordnung. Da eine stetige Änderung der Beschleunigung erfolgt, verfährt der Antrieb besonders schonend für die Mechanik.

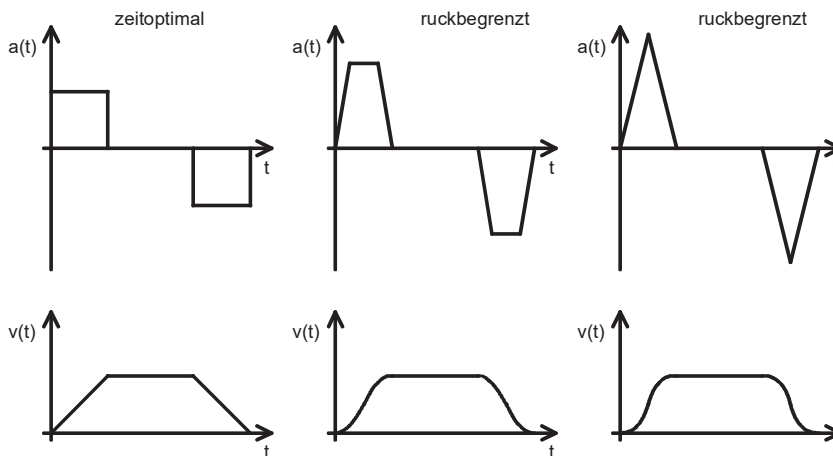


Abbildung 3: Fahrprofile beim Servopositionierregler ARS-310/xx

5.3.5 Referenzfahrt

Jede Positioniersteuerung benötigt beim Betriebsbeginn einen definierten Nullpunkt.

Sofern kein absolutes Gebersystem eingesetzt wird (HIPERFACE, EnDat), ist eine Referenzfahrt erforderlich. Diese Referenzfahrt kann der Servopositionierregler ARS-310/xx eigenständig ausführen. Als Referenzsignal wertet er verschiedene Eingänge aus, z.B. die Endschaltäreingänge.

Eine Referenzfahrt kann mit einem Befehl über das Kommunikationsinterface oder automatisch bei Reglerfreigabe gestartet werden. Optional ist auch der Start durch einen digitalen Eingang über die Parametriersoftware WMEMOC möglich, um gezielt eine Referenzfahrt durchzuführen und dies nicht von der Reglerfreigabe abhängig zu machen. Die Reglerfreigabe quittiert u.a. Fehlermeldungen und kann applikationsabhängig auch abgeschaltet werden, ohne dass bei erneuter Freigabe eine Referenzfahrt notwendig wäre.

Für die Referenzfahrt sind mehrere Methoden in Anlehnung an CANopen-Protokoll DSP 402 implementiert. Bei den meisten Methoden wird zuerst mit Suchgeschwindigkeit ein Schalter gesucht. Die weitere Bewegung hängt von der Methode und der Kommunikationsart ab.

Wird eine Referenzfahrt über den Feldbus aktiviert, erfolgt grundsätzlich keine Anschlusspositionierung zur Nullposition. Dies erfolgt optional bei Start über die Reglerfreigabe bzw. RS232. Die Standardeinstellung ist „keine Anschlusspositionierung“. Für die Referenzfahrt sind die Rampen und Geschwindigkeiten parametrierbar. Die Referenzfahrt kann ebenfalls zeitoptimal und ruckfrei erfolgen.

6 Mechanische Installation

6.1 Wichtige Hinweise

- ❖ Den Servopositionierregler ARS-310/xx nur als Einbauregler für Schaltschrankmontage verwenden
- ❖ Einbaulage senkrecht mit den Netzzuleitungen [X9] nach unten
- ❖ Mit der Befestigungsschiene an der Schaltschrankplatte montieren
- ❖ Einbaufreiräume:
Für eine ausreichende Belüftung des Servopositionierreglers ist über und unter dem Servopositionierregler zu anderen Baugruppen ein Abstand von jeweils 100 mm nach oben bzw. 150 mm nach unten einzuhalten.
- ❖ Die Servopositionierregler der Servopositionierregler ARS-310/xx Familie sind so ausgelegt, dass sie bei bestimmungsgemässen Gebrauch direkt anreihbar sind. Wir weisen darauf hin, dass übermässige Erwärmung zur vorzeitigen Alterung und/oder Beschädigung des Servopositionierreglers führen kann.
- ❖ Bei hoher thermischer Beanspruchung der Servopositionierregler wird ein Befestigungsabstand (Massangabe A in der nachfolgenden Abbildung 4) für den Servopositionierregler
 - ARS-310/5 (UL) von 75 mm
 - ARS-310/10 von 75 mmempfohlen!



Die Anschlüsse der nachfolgenden Abbildungen für den Servopositionierregler ARS-310/5 (UL) gelten auch für den Servopositionierregler ARS-310/10!

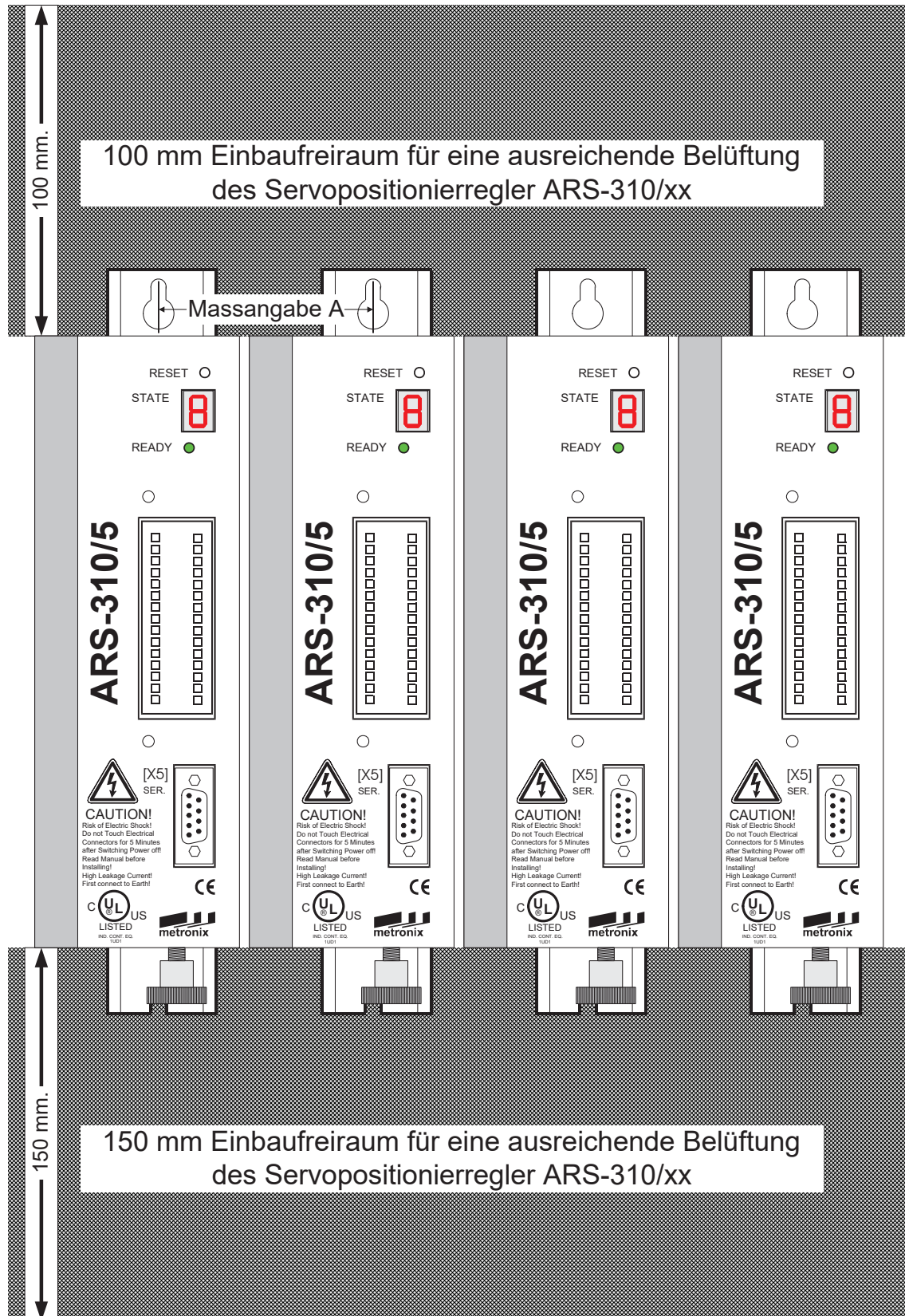


Abbildung 4: Servopositionierregler ARS-310/5 (UL): Einbaufreiraum

6.2 Servopositionierregleransicht

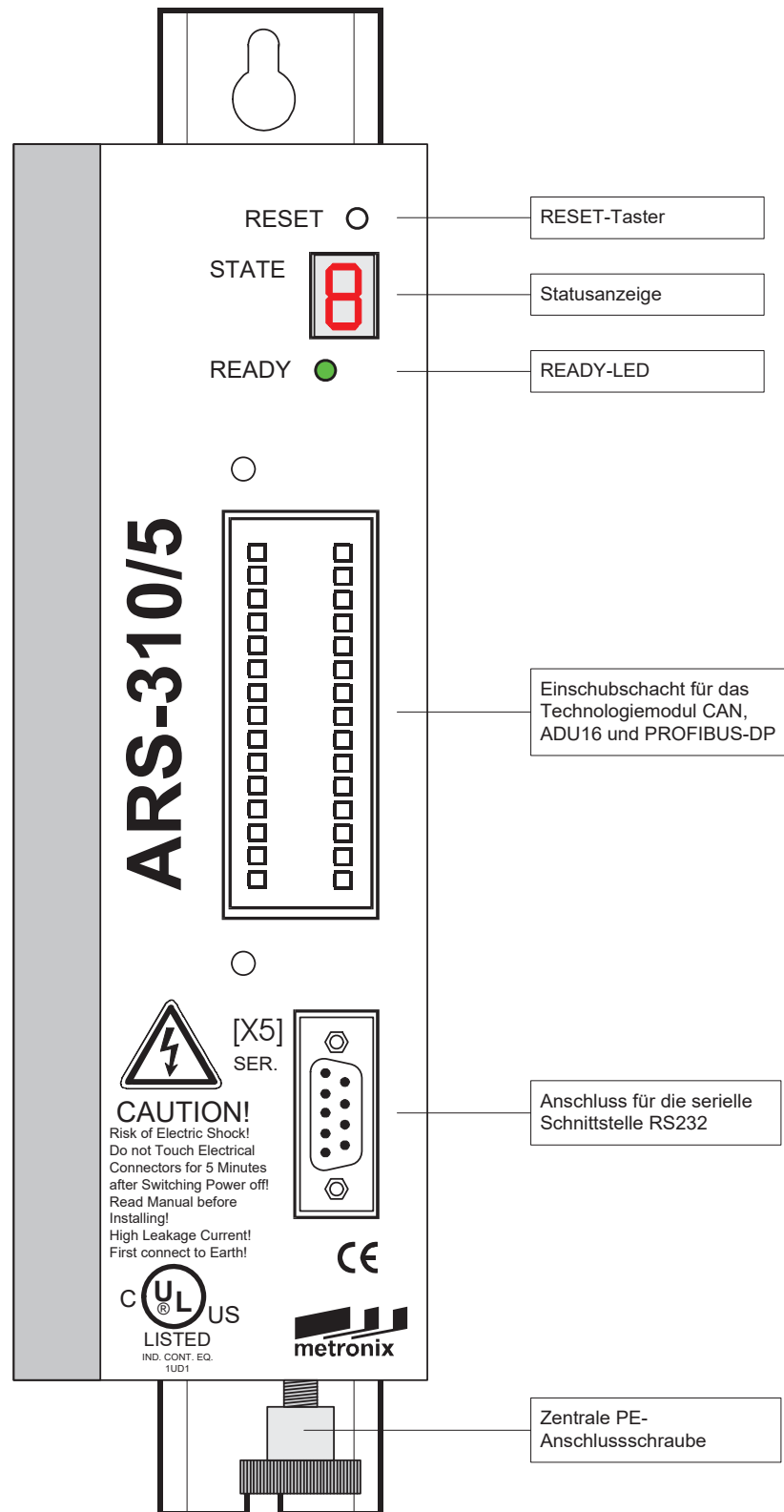


Abbildung 5: Servopositionierregler ARS-310/5 (UL): Ansicht vorne

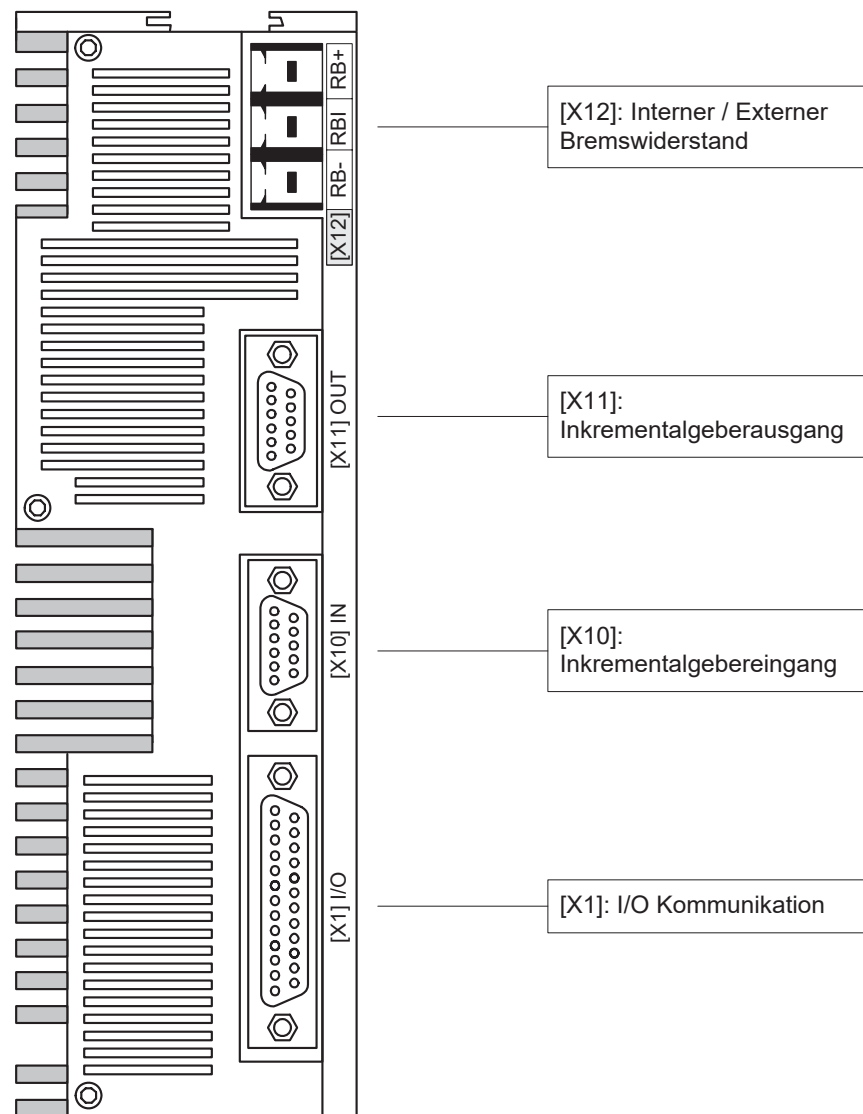


Abbildung 6: Servopositionierregler ARS-310/5 (UL): Ansicht oben

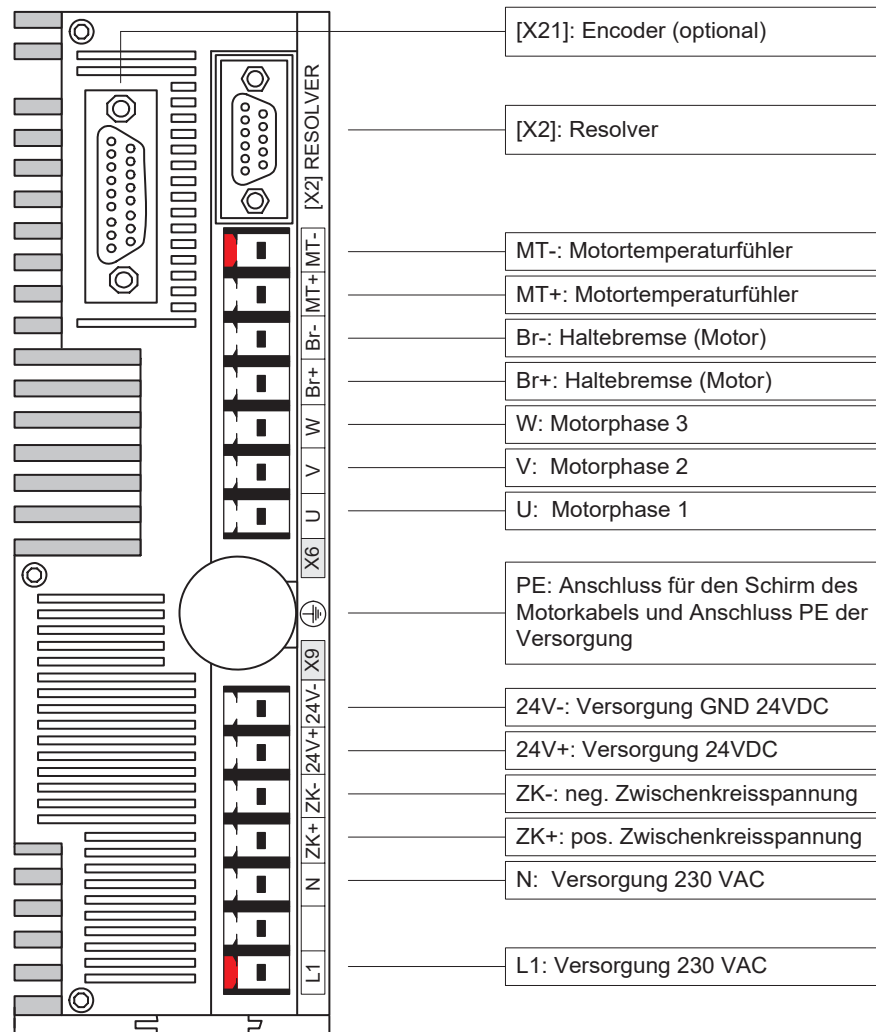


Abbildung 7: Servopositionierregler ARS-310/5 (UL): Ansicht unten

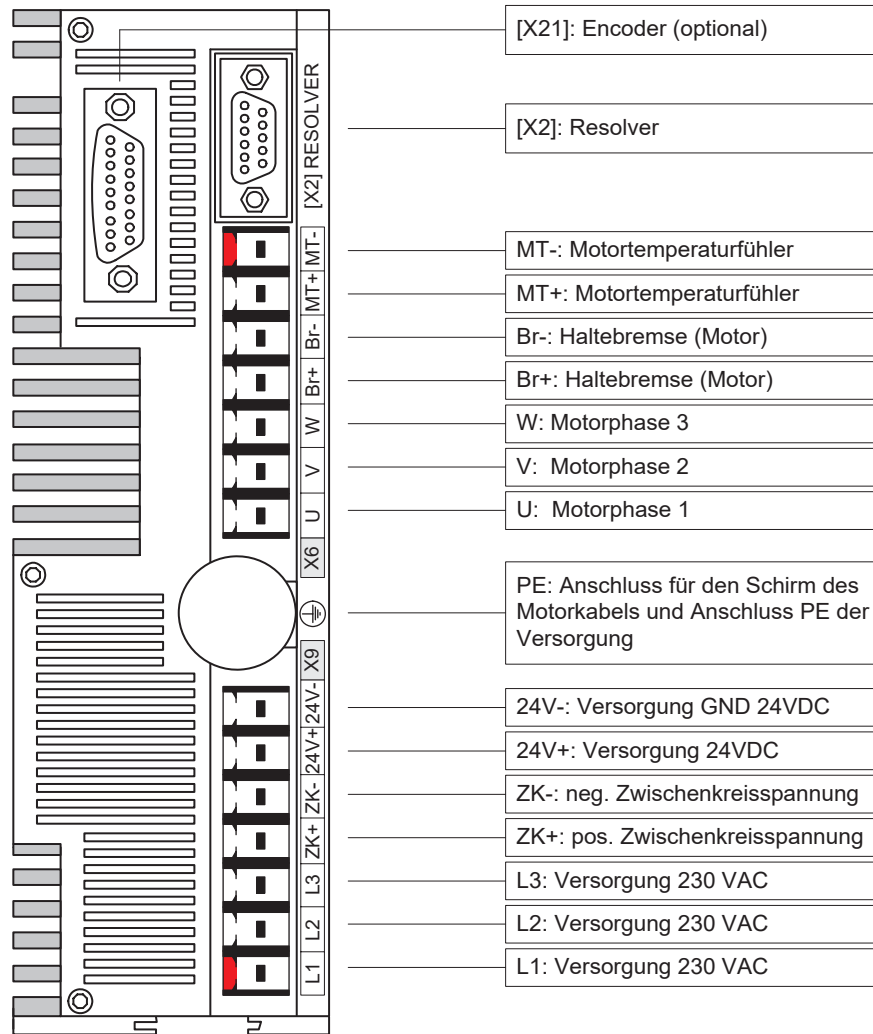


Abbildung 8: Servopositionierregler ARS-310/10: Ansicht unten

6.3 Montage

An der Rückseite des Servopositionierregler ARS-310/xx sind Aussparungen für das Einbringen einer Befestigungsschiene an dem Regler vorgesehen. Mit dieser Schiene wird der Servopositionierregler senkrecht an eine Schaltschrankmontageplatte befestigt.

Für die Befestigung des Servopositionierreglers ARS-310/xx verwenden Sie bitte die Schraubengröße M5.

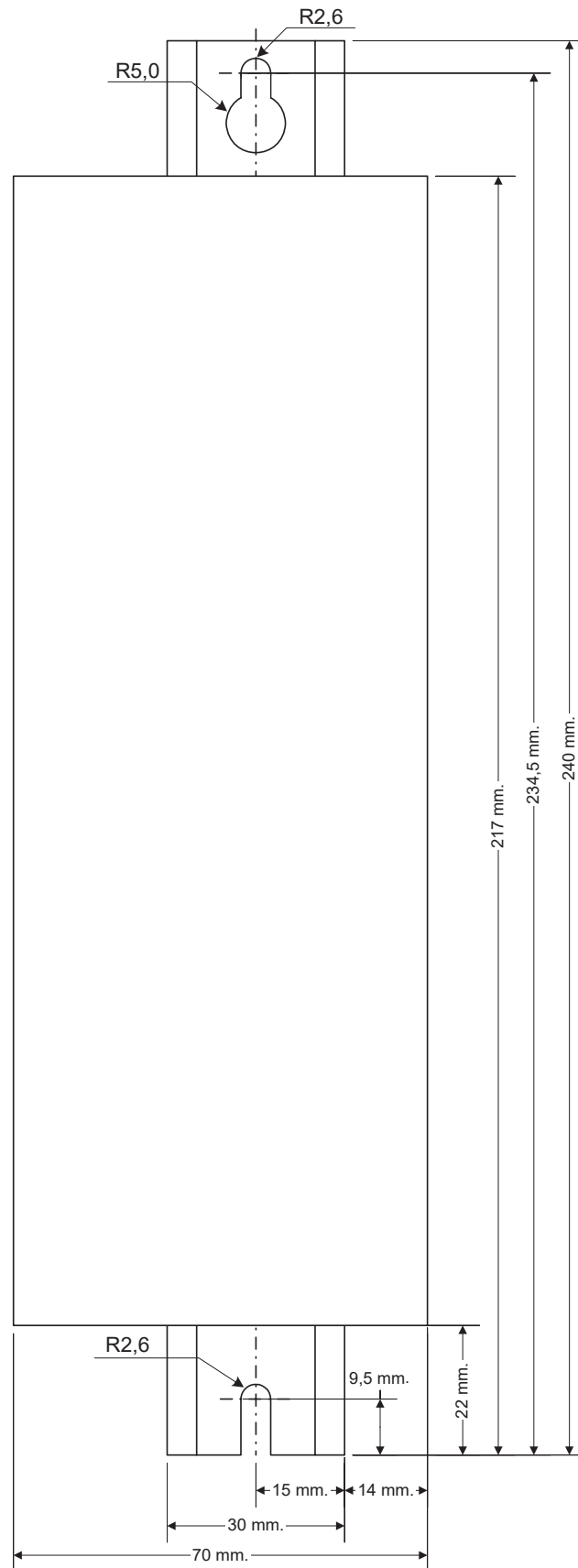


Abbildung 9: Servopositionierregler ARS-310/xx: Befestigungsschiene

7 Elektrische Installation

7.1 Belegung der Steckverbinder

Der Anschluss des Servopositionierreglers ARS-310/xx an die Versorgungsspannung, den Motor, den Bremswiderstand und die Haltebremse erfolgt gemäß Abbildung 10.

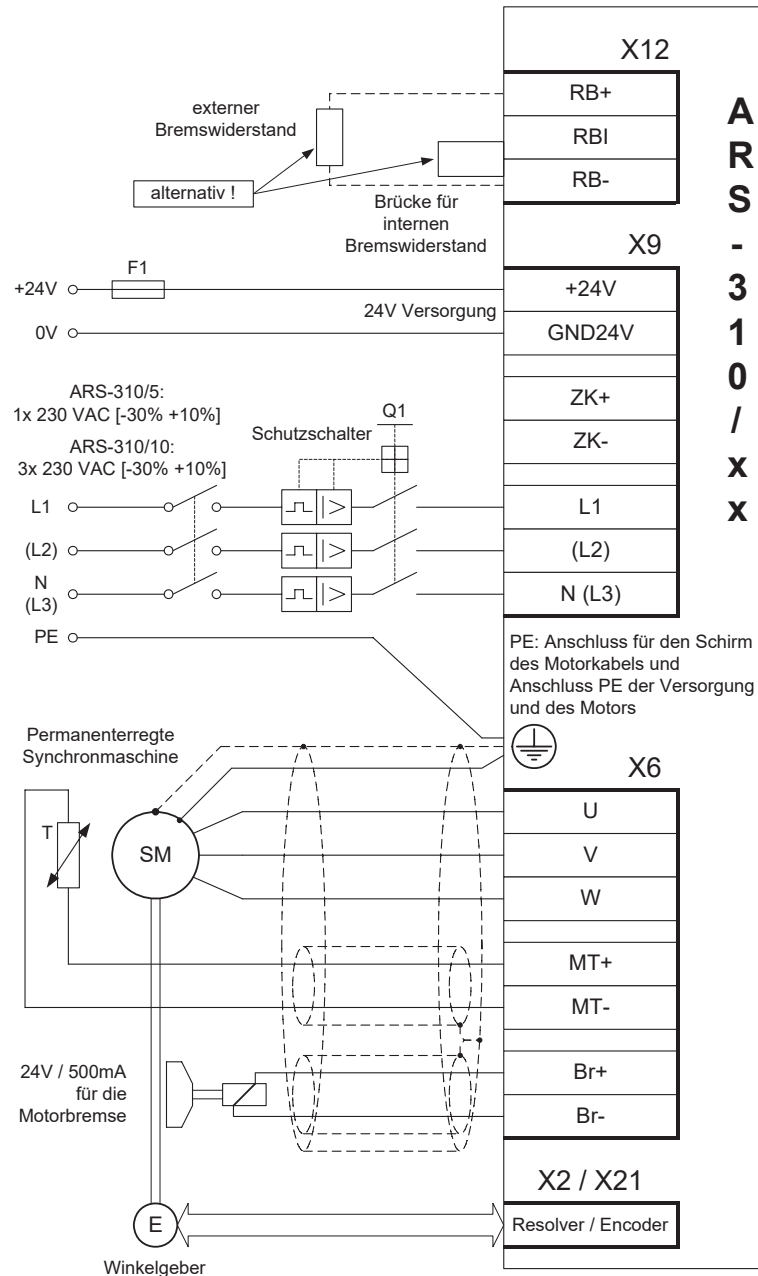


Abbildung 10: Anschluss an die Versorgungsspannung und den Motor

Für den Betrieb des Servopositionierreglers ARS-310/xx wird zunächst eine 24V-Spannungsquelle für die Elektronikversorgung benötigt, die an die Klemmen +24V und GND24V angeschlossen wird.

Der Anschluss der Versorgung für die Leistungsendstufe wird wahlweise an den Klemmen L und N (bzw. L1, L2 und L3 bei ARS-310/10) für AC-Versorgung oder an ZK+ und ZK- für DC-Versorgung vorgenommen.

Der Motor wird mit den Klemmen U,V,W verbunden. An den Klemmen MT+ und MT- wird der Motortemperaturschalter (PTC oder Öffnerkontakt) angeschlossen. Wenn dieser zusammen mit den Motorphasen in ein Kabel geführt wird müssen die Anschlussleitungen aus Sicherheitsgründen separat geschirmt werden. Wenn ein Temperaturfühler verwendet wird, welcher über das Geberkabel geführt wird, erfolgt der Anschluss über das Geberkabel an [X2] bzw. dem optionalen Stecker [X21]. Der Anschluss der Haltebremse erfolgt ebenfalls über [X6] und muss, genau wie der Temperaturfühler, separat geschirmt werden.

Der Anschluss des Drehgebers über den D-Sub-Stecker an [X2] ist in Abbildung 10 grob schematisiert dargestellt.

Der Servopositionierregler ARS-310/xx muss mit seinem PE-Anschluss an die Betriebserde angeschlossen werden.

Der Servopositionierregler ARS-310/xx ist zunächst komplett zu verdrahten. Erst dann dürfen die Betriebsspannungen für den Zwischenkreis und die Elektronikversorgung eingeschaltet werden. Bei Verpolung der Betriebsspannungsanschlüsse, zu hoher Betriebsspannung oder Vertauschung von Betriebsspannungs- und Motoranschlüssen wird der Servopositionierregler ARS-310/xx Schaden nehmen.

7.2 ARS-310/xx Gesamtsystem

Ein Servopositionierregler ARS-310/xx Gesamtsystem ist in Abbildung 11 dargestellt. Für den Betrieb des Servopositionierreglers werden folgende Komponenten benötigt:

- ❖ Hauptschalter Netz
- ❖ FI-Schutzschalter (RCD), allstromsensitiv 300mA
- ❖ Sicherungsautomat
- ❖ Servopositionierregler ARS-310/xx
- ❖ Motor mit Motorkabel
- ❖ Netzkabel
- ❖ ggf. externer Bremswiderstand beim ARS-310/5 (UL)

Für die Parametrierung wird ein PC mit serielltem Anschlusskabel benötigt.

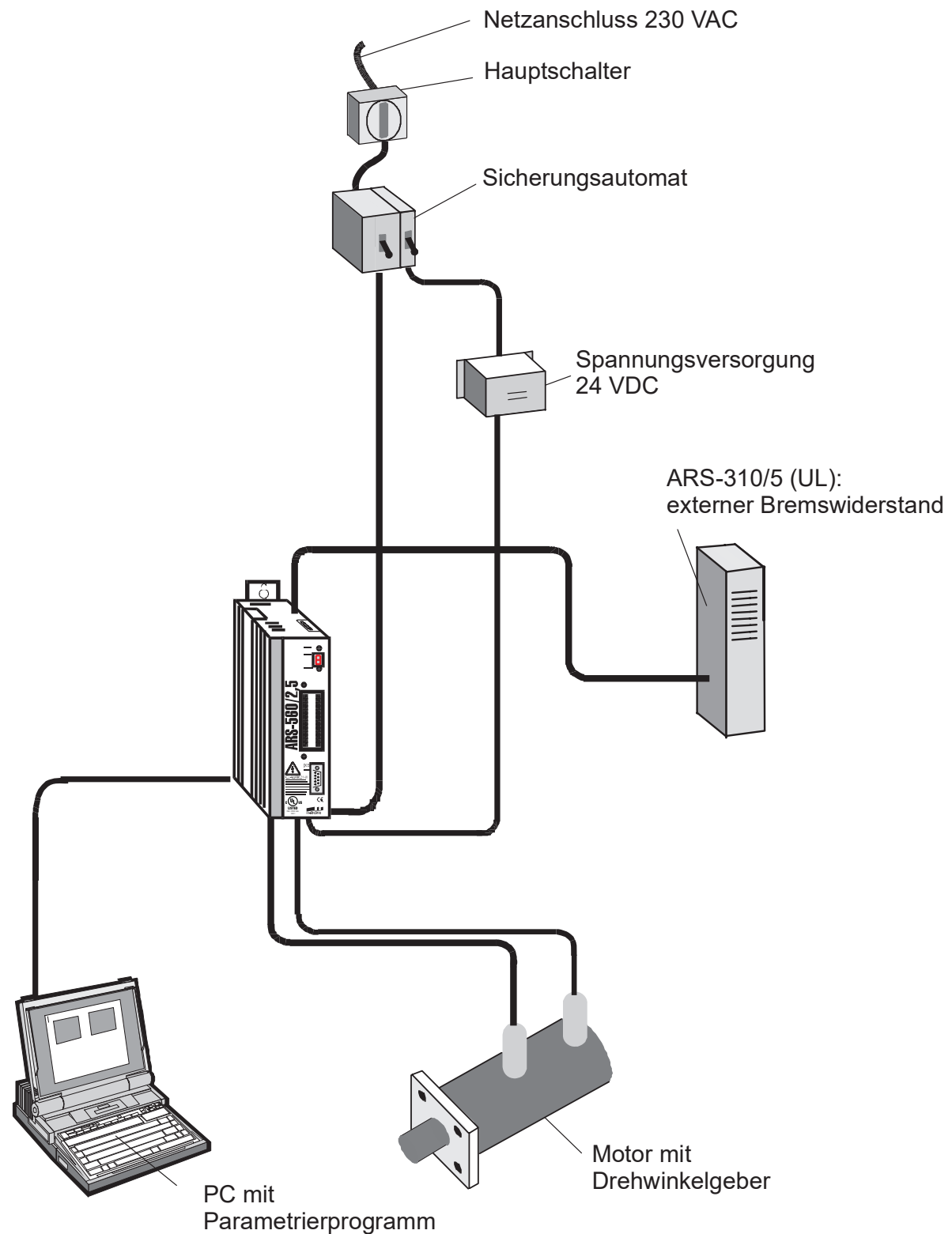


Abbildung 11: Gesamtaufbau Servopositionierregler ARS-310/xx mit Motor und PC

7.3 Anschluss: Spannungsversorgung [X9]

Der Servopositionierregler ARS-310/xx erhält seine 24VDC Stromversorgung für die Steuerelektronik ebenfalls über den Steckverbinder [X9].

Die Leistungsversorgung erfolgt beim Servopositionierregler ARS-310/5 (UL) durch ein 230 VAC Netz und beim Servopositionierregler ARS-310/10 durch ein dreiphasiges 230 VAC Netz. Alternativ kann der Servopositionierregler ARS-310/xx über die Zwischenkreisklemmen ZK+ und ZK- mit 320 VDC versorgt werden.

7.3.1 Ausführung am Gerät [X9]

- ❖ PHOENIX Phoenix Power-Combicon 7-polig, PC 4/7-G-7.62

7.3.2 Gegenstecker [X9]

- ❖ PHOENIX Phoenix Power-Combicon 7-polig, PC 4/7-ST-7.62
- ❖ PHOENIX Kodierung auf PIN7 (GND24V)

7.3.3 Steckerbelegung [X9]

Tabelle 22: Steckerbelegung [X9]

Pin Nr.	Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1	L1	100...230VAC ±10% 50...60Hz	Netz Phase L1 bei ARS-310/5 (UL) und ARS-310/10
2	(L2)		(Netz Phase L2 bei ARS-310/10)
3	N (L3)		Netz Nulleiter bei ARS-310/5 (UL) (Netz Phase L3 bei ARS-310/10)
4	ZK+	ZK+	Positive Zwischenkreisspannung
5	ZK-	ZK-	Negative Zwischenkreisspannung
6	+24V	+24V / 1A	Versorgung für Steuerteil (0,5A) und Haltebremse (0,5A)
7	GND24V	GND24	Bezugspotential Versorgung

7.3.4 Art und Ausführung des Kabels [X9]

Die aufgeführten Kabelbezeichnungen beziehen sich auf Kabel der Firma Lapp. Sie haben sich in der Praxis bewährt und befinden sich in vielen Applikationen erfolgreich im Einsatz. Es sind aber auch vergleichbare Kabel anderer Hersteller, z.B. der Firma Lütze oder der Firma Helukabel, verwendbar.

Für die 230V Versorgung:

❖ LAPP KABEL ÖLFLEX-CLASSIC 110; 3 x 1,5 mm²

7.3.5 Anschlusshinweise [X9]

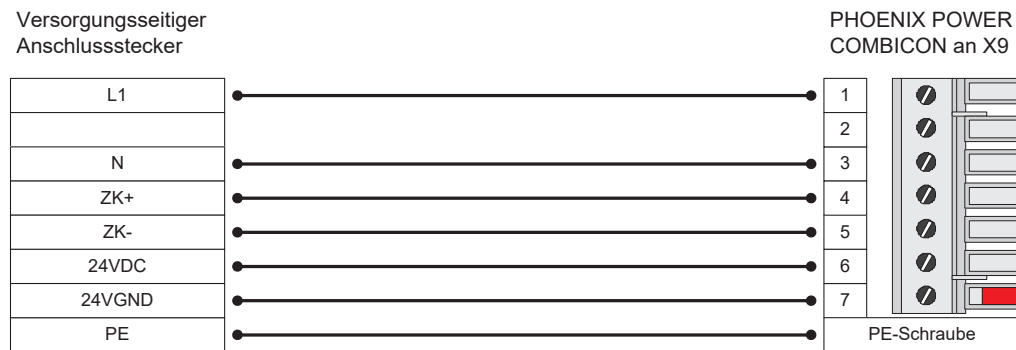


Abbildung 12: Versorgung [X9] für den Servopositionierregler ARS-310/5 (UL)

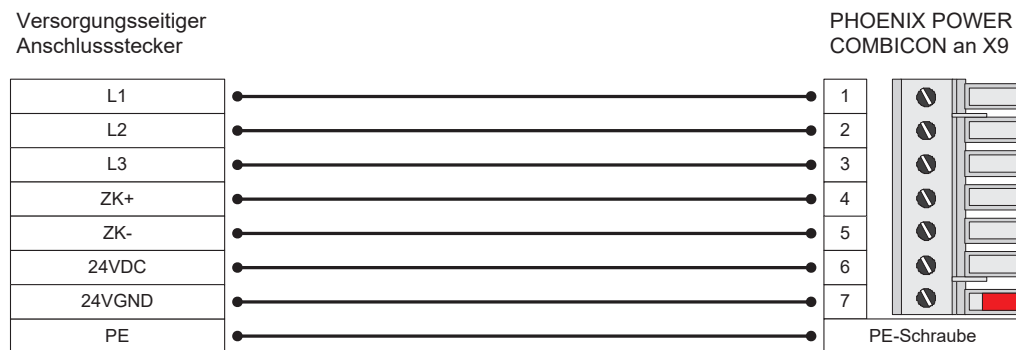


Abbildung 13: Versorgung [X9] für den Servopositionierregler ARS-310/10

7.4 Anschluss: externer Bremswiderstand [X12]

Der Servopositionierregler ARS-310/xx besitzt einen internen Bremchopper mit Bremswiderstand.

Beim ARS-310/5 (UL) kann für größere Bremsleistungen ein externer Bremswiderstand am Steckverbinder [X12] angeschlossen werden.

Tabelle 23: ARS-310/5 (UL) Steckverbinder [X12]: externer Bremswiderstand

Pin Nr.	Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1	RB+	< 400VDC	externer Bremswiderstand, pos. Klemme
2	RBI	< 400VDC	Brems-Chopper Anschluss für internen Bremswiderstand gegen RB-
3	RB-	< 400VDC	Brems-Chopper Anschluss für externen Bremswiderstand gegen BR+



Wenn kein externer Bremswiderstand verwendet wird, muss eine Brücke zwischen PIN2 und PIN3 angeschlossen werden damit der interne Bremswiderstand aktiv ist

7.5 Anschluss: Motor [X6]

7.5.1 Ausführung am Gerät [X6]

- ❖ PHOENIX Phoenix Power-Combicon 7-polig, PC 4/7-G-7.62

7.5.2 Gegenstecker [X6]

- ❖ PHOENIX Phoenix Power-Combicon 7-polig, PC 4/7-ST-7.62
- ❖ PHOENIX Kodierung auf PIN1 (U)

7.5.3 Steckerbelegung [X6]

Tabelle 24: Steckerbelegung [X6]

Pin Nr.	Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1	U	0...280 V _{eff}	Anschluss der drei Motorphasen
2	V	0..5 A _{eff} (ARS-310/5 (UL))	
3	W	0..10 A _{eff} (ARS-310/10) 0...1000Hz	
4	Br+	24 V Bremse	Haltebremse (Motor), Signalpegel abhängig vom Schaltzustand, High-Side- / Low-Side-Schalter
5	Br-	0 V Bremse	
6	MT+	+5V / 5mA	Temperaturfühler Motortemperatur: Öffner, Schließer, PTC
7	MT-	GND	



Der Kabelschirm und die PE-Leitung des Motorkabels müssen an den PE-Schraubanschluss des Servopositionierregler ARS-310/xx angelegt werden.



Die Verdrahtung des Temperaturfühlers Motortemperatur ist so auszuführen, daß sie den Anforderungen der EN 50178 im Hinblick auf die Sichere Trennung aller Steuerpotentiale vom Netzpotential genügt.

7.5.4 Art und Ausführung des Kabels [X6]

Die aufgeführten Kabelbezeichnungen beziehen sich auf Kabel der Firma Lapp. Sie haben sich in der Praxis bewährt und befinden sich in vielen Applikationen erfolgreich im Einsatz. Es sind aber auch vergleichbare Kabel anderer Hersteller, z.B. der Firma Lütze oder der Firma Helukabel, verwendbar.

- ❖ LAPP KABEL ÖLFLEX-SERVO 700 CY; 4 G 1,5 + 2 x (2 x 0,75) StD-CY; Ø 12,7 mm, mit verzinnter Cu-Gesamtabschirmung

Für hochflexible Anwendungen:

- ❖ LAPP KABEL ÖLFLEX-SERVO-FD 755 CP; 4 G 1,5 + 2 x (2 x 0,75 StD) CP; Ø 15,4 mm, mit verzinnter Cu-Gesamtabschirmung für hochflexiblen Einsatz in Schleppketten

7.5.5 Anschlusshinweise [X6]

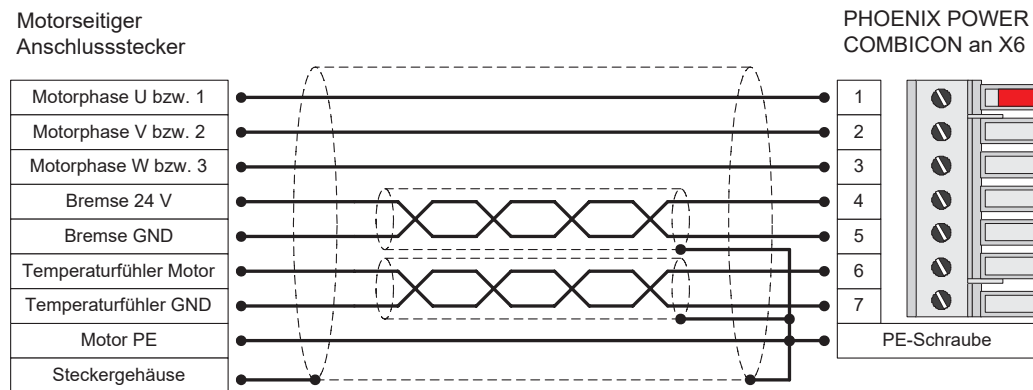


Abbildung 14: Motoranschluss [X6]

- ❖ Die inneren Schirme an die PE-Schraube anschließen; Länge maximal 40 mm.
- ❖ Länge der ungeschirmten Adern maximal 35 mm.
- ❖ Gesamtschirm reglerseitig an die PE-Schraube flächig anschließen; Länge maximal 40 mm.
- ❖ Gesamtschirm motorseitig flächig auf das Stecker- bzw. Motorgehäuse anschließen; Länge maximal 40 mm.

Über die Klemmen ZK+ und ZK- können die Zwischenkreise mehrerer Servopositionierregler ARS-310/xx verbunden werden. Die Kopplung der Zwischenkreise ist bei Applikationen interessant, bei denen hohe Bremsenergien auftreten oder in denen bei Ausfall der Spannungsversorgung noch Bewegungen ausgeführt werden müssen.

An den Klemmen BR+ und BR- kann eine Haltebremse des Motors angeschlossen werden. Die Feststellbremse wird von der Stromversorgung des Servopositionierreglers gespeist. Der maximal von dem Servopositionierregler ARS-310/xx bereitgestellte Ausgangsstrom ist zu beachten. Gegebenenfalls muss ein Relais zwischen Gerät und Feststellbremse geschaltet werden, wie in der Abbildung 15 dargestellt:

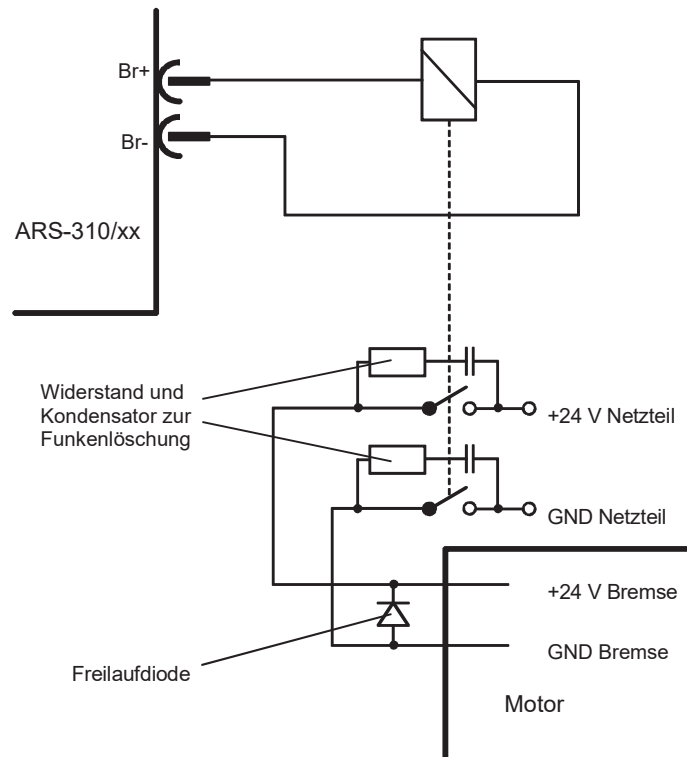


Abbildung 15: Anschalten einer Feststellbremse mit hohem Strombedarf (> 500mA) an das Gerät



Beim Schalten von induktiven Gleichströmen über Relais entstehen starke Ströme mit Funkenbildung. Wir empfehlen für die Entstörung integrierte RC-Entstörglieder z.B. der Firma Evox RIFA, Bezeichnung: PMR205AC6470M022 (RC-Glied mit 22Ω in Reihe mit $0,47\mu\text{F}$).

7.6 Anschluss: I/O-Kommunikation [X1]

Die nachfolgende Abbildung 16 zeigt die prinzipielle Funktion der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge. Auf der rechten Seite ist der Servopositionierregler ARS-310/xx dargestellt, links der Anschluss der Steuerung. Die Ausführung des Kabels ist ebenfalls zu erkennen.

Auf dem Servopositionierregler ARS-310/xx werden zwei Potentialbereiche unterschieden:

Analoge Ein- und Ausgänge:

Alle analogen Ein- und Ausgänge sind auf den AGND bezogen. AGND ist intern mit GND verbunden, dem Bezugspotential für den Steuerteil mit μC und AD-Umsetzern im Servopositionierregler. Dieser Potentialbereich ist vom 24 V-Bereich und vom Zwischenkreis galvanisch getrennt.

24V-Ein- und Ausgänge:

Diese Signale sind auf die 24 VDC Versorgungsspannung des Servopositionierreglers ARS-310/xx, die über [X9] zugeführt wird, bezogen und durch Optokoppler vom Bezugspotential des Steuerteils getrennt.

Steuerung

ARS-310/xx

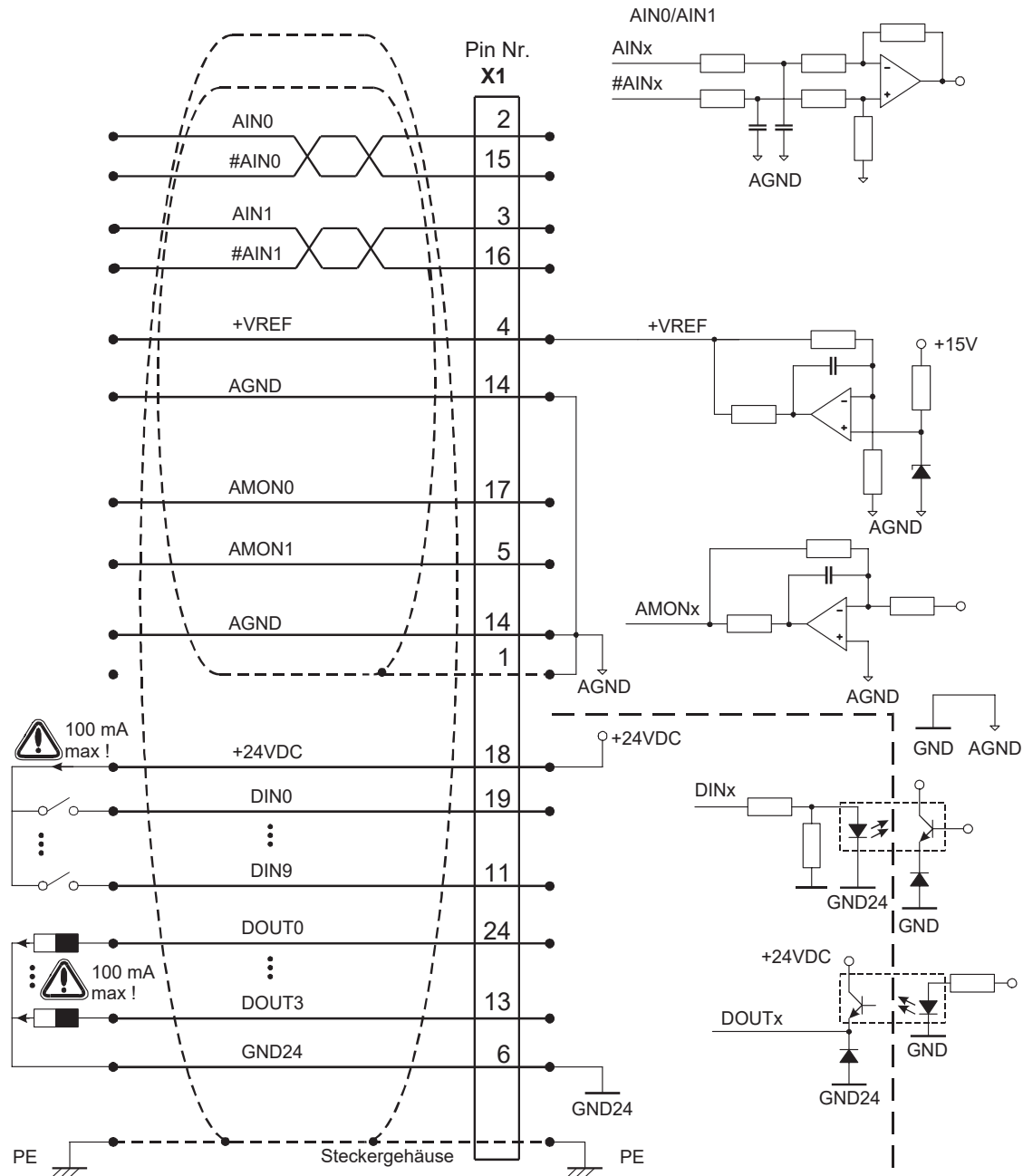


Abbildung 16: Prinzipschaltbild Anschluss [X1]

Der Servopositionierregler ARS-310/xx verfügt über zwei differentielle (AIN0, AIN1) analoge Eingänge, die für Eingangsspannungen im Bereich ± 10 V ausgelegt sind. Die Eingänge AINx und #AINx werden über verdrehte Leitungen (als Twisted-pair ausgeführt) an die Steuerung geführt. Besitzt die Steuerung Single-Ended Ausgänge, wird der Ausgang mit AINx verbunden und #AINx wird auf

das Bezugspotential der Steuerung gelegt. Besitzt die Steuerung differenzielle Ausgänge, so sind diese 1:1 an die Differenzeingänge des Servopositionierreglers ARS-310/xx zu schalten.

Das Bezugspotential AGND wird mit dem Bezugspotential der Steuerung verbunden. Dies ist notwendig, damit der Differenzeingang des Servopositionierreglers ARS-310/xx nicht durch hohe „Gleichtaktstörungen“ übersteuert werden kann.

Es sind zwei analoge Monitorausgänge mit Ausgangsspannungen im Bereich ± 10 V und ein Ausgang für eine Referenzspannung von +10 V vorhanden. Diese Ausgänge können an die überlagerte Steuerung geführt werden, das Bezugspotential AGND ist mitzuführen. Wenn die Steuerung über differenzielle Eingänge verfügt, wird der „+“-Eingang der Steuerung mit dem Ausgang des Servopositionierreglers ARS-310/xx und der „-“-Eingang der Steuerung mit AGND verbunden.

7.6.1 Ausführung am Servopositionierregler [X1]

- ❖ D-SUB-Stecker, 25-polig, Buchse

7.6.2 Gegenstecker [X1]

- ❖ D-SUB-Stecker, 25-polig, Stift
- ❖ Gehäuse für 25-poligen D-SUB-Stecker mit Verriegelungsschrauben 4/40 UNC

7.6.3 Steckerbelegung [X1]

Tabelle 25: Steckerbelegung [X1]: I/O-Kommunikation

Pin Nr.		Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1		AGND	0 V	Schirm für Analogsignale, AGND
	14	AGND	0 V	Bezugspotential für Analogsignale
2		AIN0	$U_{\text{Ein}} = \pm 10 \text{ V}$ $R_i \geq 20 \text{ k}\Omega$	Sollwerteingang 0, differentiell, maximal 25V Eingangsspannung
	15	#AIN0		
3		AIN1	$U_{\text{Ein}} = \pm 10 \text{ V}$ $R_i \geq 20 \text{ k}\Omega$	Sollwerteingang 1 differentiell, maximal 25V Eingangsspannung
	16	#AIN1		
4		+VREF	+10 V	Referenzausgang für Sollwertpoti
	17	AMON0	$\pm 10 \text{ V}$	Analogmonitorausgang 0
5		AMON1	$\pm 10 \text{ V}$	Analogmonitorausgang 1
	18	+24V	24 V / 100 mA	24V-Ausgang (24V von [X9] hier herausgeführt)
6		GND24	zug. GND	Bezugspotential für digitale EAs
	19	DIN0	POS Bit0	Zielauswahl Positionierung Bit0
7		DIN1	POS Bit1	Zielauswahl Positionierung Bit1
	20	DIN2	POS Bit2	Zielauswahl Positionierung Bit2
8		DIN3	POS Bit3	Zielauswahl Positionierung Bit3
	21	DIN4	FG_E	Endstufenfreigabe
9		DIN5	FG_R	Eingang Servopositionierreglerfreigabe
	22	DIN6	END0	Eingang Endschalter 0 (sperrt $n > 0$)
10		DIN7	END1	Eingang Endschalter 1 (sperrt $n < 0$)
	23	DIN8	START	Eingang für Start Positioniervorgang
11		DIN9	SAMP	Hochgeschwindigkeitseingang
	24	DOUT0 / BEREIT	24 V / 100 mA	Ausgang Betriebsbereitschaft
12		DOUT1	24 V / 100 mA	Ausgang frei programmierbar
	25	DOUT2	24 V / 100 mA	Ausgang frei programmierbar
13		DOUT3	24 V / 100 mA	Ausgang frei programmierbar

7.6.4 Art und Ausführung des Kabels [X1]

Die aufgeführten Kabelbezeichnungen beziehen sich auf Kabel der Firma Lapp. Sie haben sich in der Praxis bewährt und befinden sich in vielen Applikationen erfolgreich im Einsatz. Es sind aber auch vergleichbare Kabel anderer Hersteller, z.B. der Firma Lütze oder der Firma Helukabel, verwendbar.

❖ LAPP KABEL UNITRONIC-LiYCY; 25 x 0,25 mm²

Die Abbildung 16 enthält eine Darstellung des Kabels zwischen dem Servopositionierregler ARS-310/xx und der Steuerung. Das dargestellte Kabel enthält zwei Kabelschirme.

Der äußere Kabelschirm wird beidseitig auf PE gelegt. Im Servopositionierregler ARS-310/xx ist das Steckergehäuse der D-Sub-Steckverbinder mit PE verbunden. Bei Verwendung metallischer D-Sub-Steckergehäuse wird der Kabelschirm einfach unter die Zugentlastung geklemmt.

Häufig ist eine ungeschirmte Kabelführung für die 24V Signale ausreichend. In stark gestörter Umgebung und bei größeren Leitungslängen ($l > 2\text{m}$) zwischen Steuerung und Servopositionierregler ARS-310/xx empfiehlt Metronix die Verwendung von geschirmten Steuerleitungen.

Trotz differenzieller Ausführung der Analogeingänge am Servopositionierregler ARS-310/xx ist eine ungeschirmte Führung der Analogsignale nicht empfehlenswert, da die Störungen, z.B. durch schaltende Schütze oder auch Endstufenstörungen der Umrichter hohe Amplituden erreichen können. Sie koppeln in die analogen Signale ein, verursachen Gleichtaktstörungen, die resultierend zu Abweichungen der analogen Messwerte führen können.

Bei begrenzter Leitungslänge ($l < 2\text{m}$, Verdrahtung im Schaltschrank) ist der äußere beidseitig aufgelegte PE-Schirm hinreichend, um den störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.

Für die bestmögliche Störunterdrückung auf den Analogsignalen sind die Adern für die analogen Signale zusammen gesondert zu schirmen. Dieser innere Kabelschirm wird am Servopositionierregler ARS-310/xx einseitig auf AGND (Pin 1 bzw. 14) aufgelegt. Er kann beidseitig aufgelegt werden, um eine Verbindung der Bezugspotentiale der Steuerung und des Servopositionierreglers ARS-310/xx herzustellen. Die Pins 1 und 14 sind im Servopositionierregler unmittelbar miteinander verbunden.

7.6.5 Anschlusshinweise [X1]

Die digitalen Eingänge sind für Steuerspannungen von 24V konzipiert. Aufgrund des hohen Signalpegels ist bereits eine hohe Störfestigkeit dieser Eingänge gewährleistet. Der Servopositionierregler ARS-310/xx stellt eine 24V-Hilfsspannung zur Verfügung, die mit maximal 100mA belastet werden darf. So können die Eingänge direkt über Schalter angesteuert werden. Selbstverständlich ist auch die Ansteuerung über 24V-Ausgänge einer SPS möglich.

Die digitalen Ausgänge sind als sogenannte „High-Side-Schalter“ ausgeführt. Das bedeutet, dass die 24V des Servopositionierreglers ARS-310/xx aktiv an den Ausgang durchgeschaltet werden. Lasten, wie Lampen, Relais, etc. werden also vom Ausgang nach GND24 geschaltet. Die vier Ausgänge DOUT0 bis DOUT3 sind mit je 100mA maximal belastbar. Ebenso können die Ausgänge direkt auf 24V-Eingänge einer SPS geführt werden.

7.7 Anschluss: Resolver [X2]

7.7.1 Ausführung am Servopositionierregler [X2]

- ❖ D-SUB-Stecker, 9-polig, Buchse

7.7.2 Gegenstecker [X2]

- ❖ D-SUB-Stecker, 9-polig, Stift
- ❖ Gehäuse für 9-poligen D-SUB-Stecker mit Verriegelungsschrauben 4/40 UNC

7.7.3 Steckerbelegung [X2]

Tabelle 26: Steckerbelegung [X2]: Resolver

Pin Nr.		Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1		S2	$3,5 V_{\text{eff}} / 10 \text{ kHz}$	SINUS-Spursignal, differentiell
	6	S4	$R_i > 5 \text{ k}\Omega$	
2		S1	$3,5 V_{\text{eff}} / 10 \text{ kHz}$	COSINUS-Spursignal, differentiell
	7	S3	$R_i > 5 \text{ k}\Omega$	
3		AGND	0 V	Schirm für Signalpaare (innerer Schirm)
	8	MT-	GND	Bezugspotential Temperaturfühler
4		R1	$7 V_{\text{eff}} / 10 \text{ kHz}$ $I_A \leq 150 \text{ mA}_{\text{eff}}$	Trägersignal für Resolver
	9	R2	GND	
5		MT+	+5V / $R_i=2\text{k}\Omega$	Temperaturfühler Motortemperatur: Öffner, Schließer, PTC

7.7.4 Art und Ausführung des Kabels [X2]

Die aufgeführten Kabelbezeichnungen beziehen sich auf Kabel der Firma Lapp. Sie haben sich in der Praxis bewährt und befinden sich in vielen Applikationen erfolgreich im Einsatz. Es sind aber auch vergleichbare Kabel anderer Hersteller, z.B. der Firma Lütze oder der Firma Helukabel, verwendbar.

- ❖ LAPP KABEL ÖLFLEX-SERVO 720 CY; 3 x (2 x 0,14 CY) + 2 x (0,5 CY) CY; Ø 8.5 mm, mit verzinnter Cu-Gesamtabschirmung
Fehler bei der Winkelerfassung bis ca. 1,5° bei 50 m Leitungslänge
 - 2 x (0,5 CY) für den Resolver Träger nutzen!

Für hochflexible Anwendungen:

- ❖ LAPP KABEL ÖLFLEX-SERVO-FD 770 CP; 3 x (2 x 0,14 D12Y) + 2 x (0,5 D12Y) CP; Ø 8.3 mm, mit verzinnter Cu-Gesamtabschirmung
Fehler bei der Winkelerfassung bis ca. 1,5° bei 50 m Leitungslänge
 - 2 x (0,5 D12Y) für den Resolver Träger nutzen!

7.7.5 Anschlusshinweise [X2]

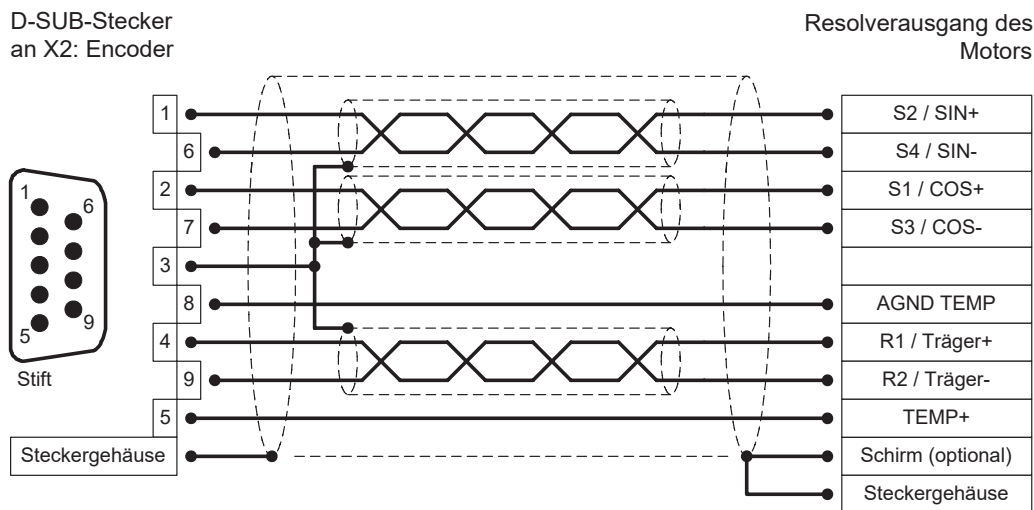


Abbildung 17: Steckerbelegung [X2]: Resolveranschluss

- ❖ Der äußere Schirm wird immer Reglerseitig an PE (Steckergehäuse) gelegt.
- ❖ Die drei inneren Schirme werden einseitig am Servopositionierregler ARS-310/xx auf PIN3 von [X2] gelegt.

7.8 Anschluss: Encoder [X2]

7.8.1 Ausführung am Servopositionierregler [X2]

Encoderanschluss [X2]:

- ❖ D-SUB-Stecker, 9-polig, Buchse

7.8.2 Gegenstecker [X2]

Encoderanschluss [X2]:

- ❖ D-SUB-Stecker, 9-polig, Stift
- ❖ Gehäuse für 9-poligen D-SUB-Stecker mit Verriegelungsschrauben 4/40 UNC

7.8.3 Steckerbelegung [X2]

Tabelle 27: Steckerbelegung [X2]: Stegmann "HIPERFACE" Geberauswertung

Pin Nr.	Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1	SIN	$1 V_{SS} \pm 10\%$ $R_i \approx 120 \Omega$	Prozessdatenkanal: SINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
6	SIN_REF		
2	COS	$1 V_{SS} \pm 10\%$ $R_i \approx 120 \Omega$	Prozessdatenkanal: COSINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
7	COS_REF		
3	GND	0 V	Bezugspotential Geberversorgung und Motortemperaturfühler
8	+12V	12 V / 130 mA	Versorgung
4	DATA+	RS485	Parameterkanal: Serielle Daten des Gebers nach dem Einschalten, bzw. Nullpuls nach der Initialisierung
9	DATA-		
5	TEMP	+5V / $R_i=2k\Omega$	Temperaturfühler Motortemperatur: Öffner, Schließer, PTC

Tabelle 28: Steckerbelegung [X2]: YASKAWA Inkrementalgeberauswertung

Pin Nr.		Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1		A	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Inkrementalgebersignal A positive Polarität gemäß RS422
	6	#A	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Inkrementalgebersignal A negative Polarität gemäß RS422
2		B	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Inkrementalgebersignal B positive Polarität gemäß RS422
	7	#B	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Inkrementalgebersignal B negative Polarität gemäß RS422
3		GND	0 V	Besugpotential Geberversorgung
	8	VCC	+5 V $\pm 5\%$ 120 mA	Versorgung
4		N	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Inkrementalgebersignal Nullpuls positive Polarität gemäß RS422
	9	#N	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Inkrementalgebersignal Nullpuls negative Polarität gemäß RS422
5		TEMP	+5V / $R_i=2k\Omega$	Temperaturfühler Motortemperatur: Öffner, Schließer, PTC

7.8.4 Art und Ausführung des Kabels [X2]

Wir empfehlen die Verwendung der Geberanschlussleitungen, die vom jeweiligem Hersteller (Heidenhain, Stegmann, etc.) für ihr Produkt freigegeben sind. Sofern der Hersteller keine Empfehlung ausspricht, empfehlen wir den Aufbau der Geberanschlussleitungen wie nachfolgend beschrieben.

7.8.5 Anschlusshinweise [X2]

D-SUB-Stecker
an X2: Encoder

Ausgang des Stegmann-
Gebers am Motor

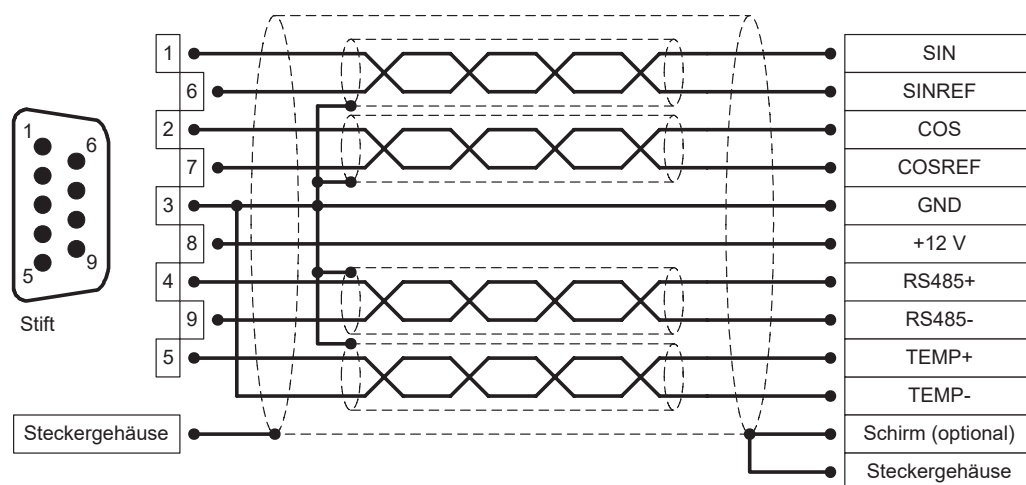


Abbildung 18: Steckerbelegung [X2]: Verwendung des Stegmann (HIPERFACE) Geberauswertemoduls

D-SUB-Stecker
an X2: Encoder

Ausgang des
Inkrementalgebers am
Yaskawa-Motor

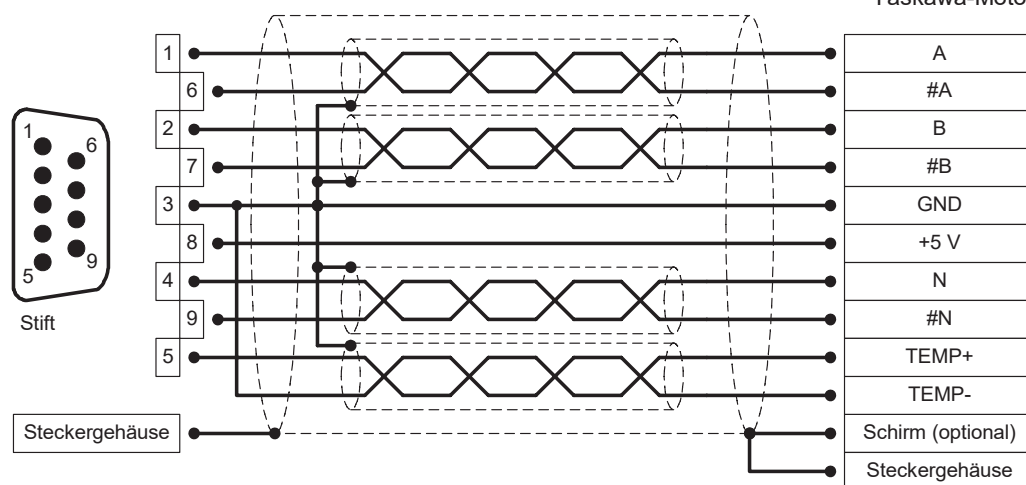


Abbildung 19: Steckerbelegung [X2]: Verwendung des Yaskawa (SGM, Sigma 1) Inkrementalgeberauswertemoduls

7.9 Anschluss: Encoder [X21] (optionaler 15-poliger Stecker)

7.9.1 Ausführung am Servopositionierregler [X21] (optionaler 15-poliger Stecker)

❖ D-SUB-Stecker, 15-polig Buchse

7.9.2 Gegenstecker [X21] (optionaler 15-poliger Stecker)

❖ D-SUB-Stecker, 15-polig, Stift

❖ Gehäuse für 15-poligen D-SUB-Stecker mit Verriegelungsschrauben 4/40 UNC

7.9.3 Steckerbelegung [X21] (optionaler 15-poliger Stecker)

Tabelle 29: Steckerbelegung [X21]: Analoger Inkrementalgeber – optionaler 15-pol. Stecker

Pin Nr.	Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1	MT+	+5V / $R_i=2k\Omega$	Temperaturfühler Motortemperatur
9	U_SENS+	5 V	Sensorleitungen für die Geberversorgung
2	U_SENS-	$R_i \approx 1 k\Omega$	
10	US	5 V $\pm 10\%$ $I_{max} = 300 \text{ mA}$	Betriebsspannung für hochauflösenden Inkrementalgeber
3	GND	0 V	Bezugspotential Geberversorgung und Motortemperaturfühler
11	R	0,2V _{SS} ... 0,8V _{SS}	Nullimpuls Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
4	#R	$R_i \approx 120 \Omega$	
12	COS_Z1 *)	1 V _{SS} $\pm 10\%$	COSINUS Kommutiersignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
5	#COS_Z1 *)	$R_i \approx 120 \Omega$	
13	SIN_Z1 *)	1 V _{SS} $\pm 10\%$	SINUS Kommutiersignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
6	#SIN_Z1 *)	$R_i \approx 120 \Omega$	
14	COS_Z0 *)	1 V _{SS} $\pm 10\%$	COSINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
7	#COS_Z0 *)	$R_i \approx 120 \Omega$	
15	SIN_Z0 *)	1 V _{SS} $\pm 10\%$	SINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
8	#SIN_Z0 *)	$R_i \approx 120 \Omega$	

*) Heidenhain-Geber: A=SIN_Z0; B=COS_Z0; C=SIN_Z1; D=COS_Z1

Tabelle 30: Steckerbelegung [X21]: Inkrementalgeber mit serieller Schnittstelle (EnDat) – optionaler 15-pol. Stecker

Pin Nr.		Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1		MT+	+5V / $R_i=2k\Omega$	Temperaturfühler Motortemperatur
	9	U_SENS+	5 V $R_i \approx 1k\Omega$	Sensorleitungen für die Gebersversorgung
2		U_SENS-		
	10	US	5V / 12V/ $\pm 10\%$ $I_{\max} = 300 \text{ mA}$	Betriebsspannung für hochauflösenden Inkrementalgeber
3		GND	0 V	Bezugspotential Gebersversorgung und Motortemperaturfühler
	11			
4				
	12	DATA	5 V _{SS} $R_i \approx 120 \Omega$	Bidirektionale RS485-Datenleitung (differentiell)
5		#DATA		
	13	SCLK	5 V _{SS} $R_i \approx 120 \Omega$	Taktausgang RS485 (differentiell)
6		#SCLK		
	14	COS_Z0 *)	1 V _{SS} $\pm 10\%$ $R_i \approx 120 \Omega$	COSINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
7		#COS_Z0 *)		
	15	SIN_Z0 *)	1 V _{SS} $\pm 10\%$ $R_i \approx 120 \Omega$	SINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
8		#SIN_Z0 *)		

*) Heidenhain-Geber: A=SIN_Z0; B=COS_Z0

Tabelle 31: Steckerbelegung [X21]: Digitaler Inkrementalgeber – optionaler 15-pol. Stecker

Pin Nr.		Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1		A	$2 V_{SS} \dots 5 V_{SS}$ $R_i \approx 120 \Omega$	A-Spursignal RS422 (differentiell) vom digitalen Inkrementalgeber
	9	#A		
2		B	$2 V_{SS} \dots 5 V_{SS}$ $R_i \approx 120 \Omega$	B-Spursignal RS422 (differentiell) vom digitalen Inkrementalgeber
	10	#B		
3		GND	0 V	Bezugspotential Gebersversorgung und Motortemperaturfühler
	11	US	$5 V \pm 10\%$ $I_{max} = 200 \text{ mA}$	Betriebsspannung für hochauflösenden Inkrementalgeber
4		N	$2 V_{SS} \dots 5 V_{SS}$ $R_i \approx 120 \Omega$	Nullimpuls RS422 (differentiell) vom digitalen Inkrementalgeber
	12	#N		
5		U_SENS+	5 V $R_i \approx 1 \text{ k}\Omega$	Sensorleitungen für die Gebersversorgung
	13	U_SENS-		
6		H_U	0 V / 5 V $R_i \approx 2 \text{ k}\Omega$ an VCC	Phase U Hallsensor für Kommutierung
	14	H_V		Phase V Hallsensor für Kommutierung
7		H_W		Phase W Hallsensor für Kommutierung
	15	GND	0 V	Bezugspotential Gebersversorgung und Motortemperaturfühler
8		MT+	+5V / $R_i=2\text{k}\Omega$	Temperaturfühler Motortemperatur

7.9.4 Art und Ausführung des Kabels [X21] (optionaler 15-poliger Stecker)

Wir empfehlen die Verwendung der Geberanschlussleitungen, die vom jeweiligem Hersteller (Heidenhain, Stegmann, etc.) für ihr Produkt freigegeben sind. Sofern der Hersteller keine Empfehlung ausspricht, empfehlen wir den Aufbau der Geberanschlussleitungen wie nachfolgend beschrieben.

7.9.5 Anschlusshinweise [X21] (optionaler 15-poliger Stecker)

D-SUB-Stecker
an X21

Ausgang des analogen
Inkrementalgebers am Motor

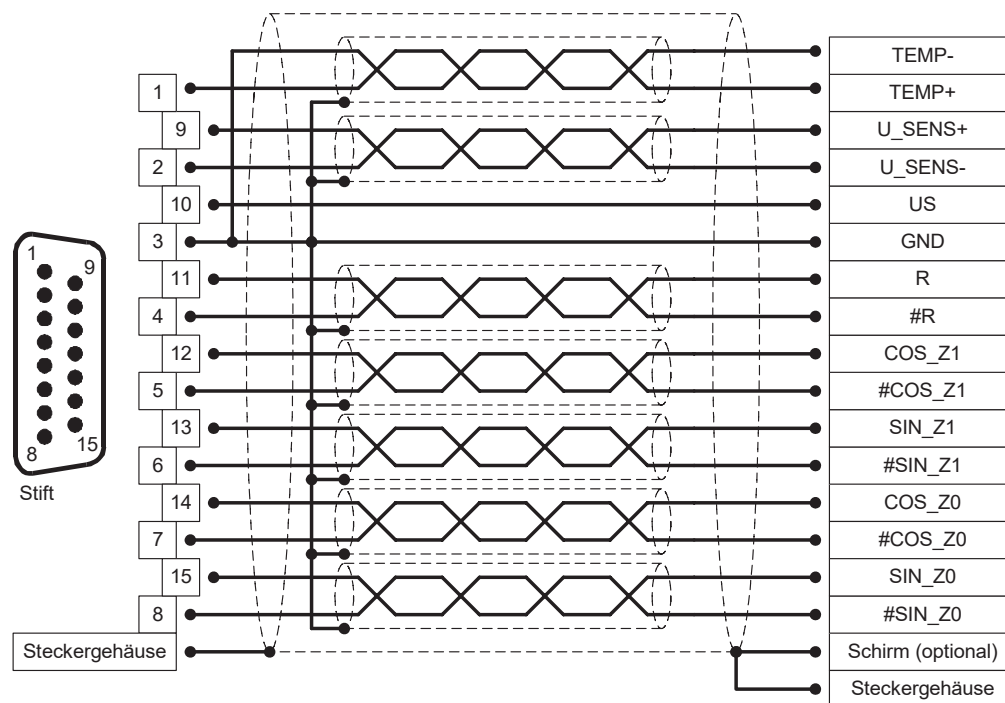
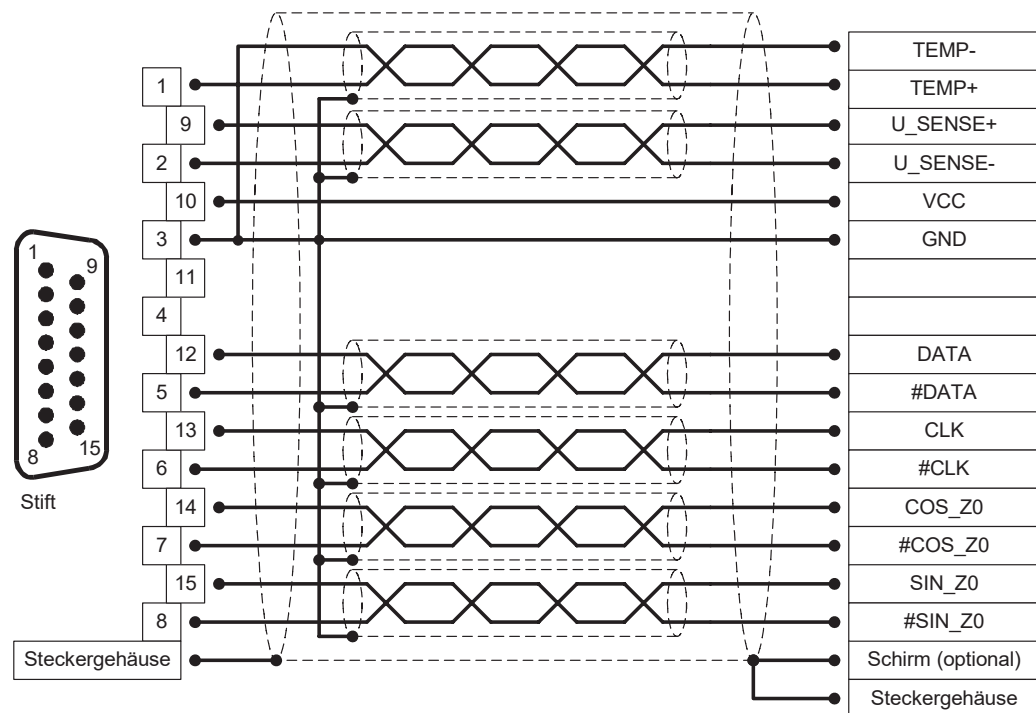


Abbildung 20: Steckerbelegung [X21]: Analoger Inkrementalgeber – optionaler 15-pol. Stecker

D-SUB-Stecker
an X21

Ausgang des
Inkrementalgebers mit serieller
Schnittstelle am Motor



**Abbildung 21: Steckerbelegung [X21]: Inkrementalgeber mit serieller Schnittstelle (z.B. EnDat)
– optionaler 15-pol. Stecker**

D-SUB-Stecker
an X21

Ausgang des digitalen
Inkrementalgebers am Motor

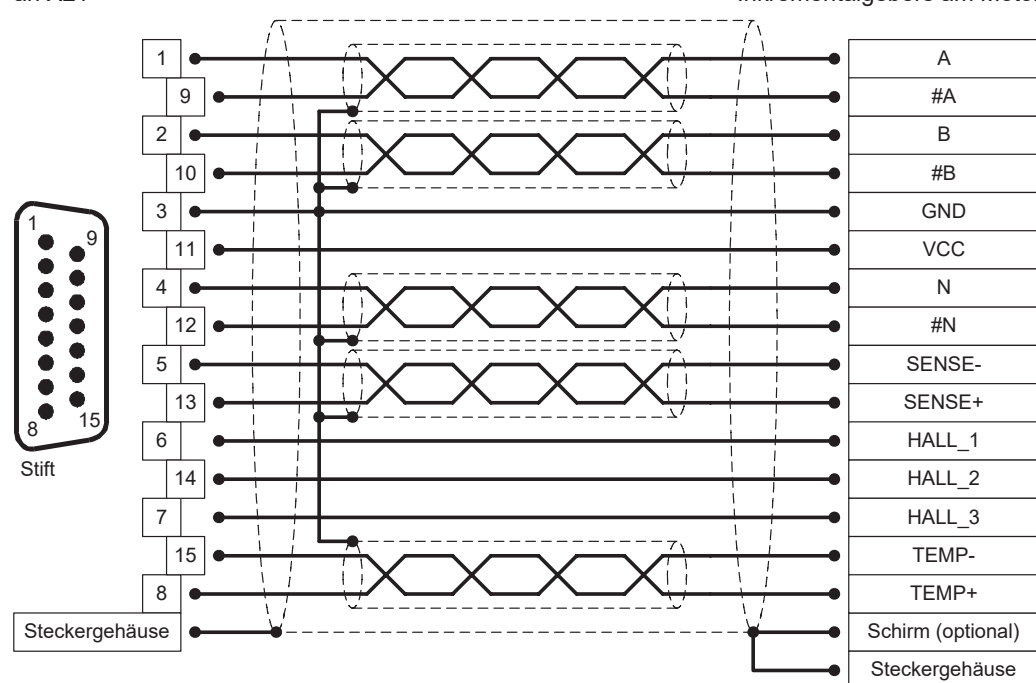


Abbildung 22: Steckerbelegung [X21]: Digitaler Inkrementalgeber – optionaler 15-pol. Stecker

7.10 Anschluss: Inkrementalgebereingang [X10]

7.10.1 Ausführung am Servopositionierregler [X10]

- ❖ D-SUB-Stecker, 9-polig, Buchse

7.10.2 Gegenstecker [X10]

- ❖ D-SUB-Stecker, 9-polig, Stift
- ❖ Gehäuse für 9-poligen D-SUB-Stecker mit Verriegelungsschrauben 4/40 UNC

7.10.3 Steckerbelegung [X10]

Tabelle 32: Steckerbelegung [X10]: Inkrementalgebereingang

Pin Nr.		Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1		A	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Inkrementalgebersignal A positive Polarität gemäß RS422
	6	#A	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Inkrementalgebersignal A negative Polarität gemäß RS422
2		B	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Inkrementalgebersignal B positive Polarität gemäß RS422
	7	#B	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Inkrementalgebersignal B negative Polarität gemäß RS422
3		N	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Inkrementalgeber Nullimpuls N positive Polarität gemäß RS422
	8	#N	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Inkrementalgeber Nullimpuls N negative Polarität gemäß RS422
4		GND	-	Bezug GND für Geber
	9	GND	-	Schirm für das Anschlusskabel
5		VCC	+5 V $\pm 5\%$ 100 mA	Hilfsversorgung, maximal mit 100mA belasten, aber kurzschlussfest !

7.10.4 Art und Ausführung des Kabels [X10]

Wir empfehlen die Verwendung der Geberanschlussleitungen bei denen die Inkrementalgebersignale paarweise verdreht und die einzelne Paare geschirmt sind.

7.10.5 Anschlusshinweise [X10]

Über den Eingang [X10] können Inkrementalgebersignale wie Sie von einfachen Inkrementalgebern generiert werden verarbeitet werden.

Der Eingangsverstärker am Signaleingang ist für die Verarbeitung von differentiellen Signalen gemäß RS422 Schnittstellenstandard ausgelegt. Die Verarbeitung anderer Signale und Pegel (z.B 5V Single-Ended oder 24V_{HTL} aus einer SPS) ist u.U. möglich. Bitte wenden Sie sich an Ihren Vertriebspartner.

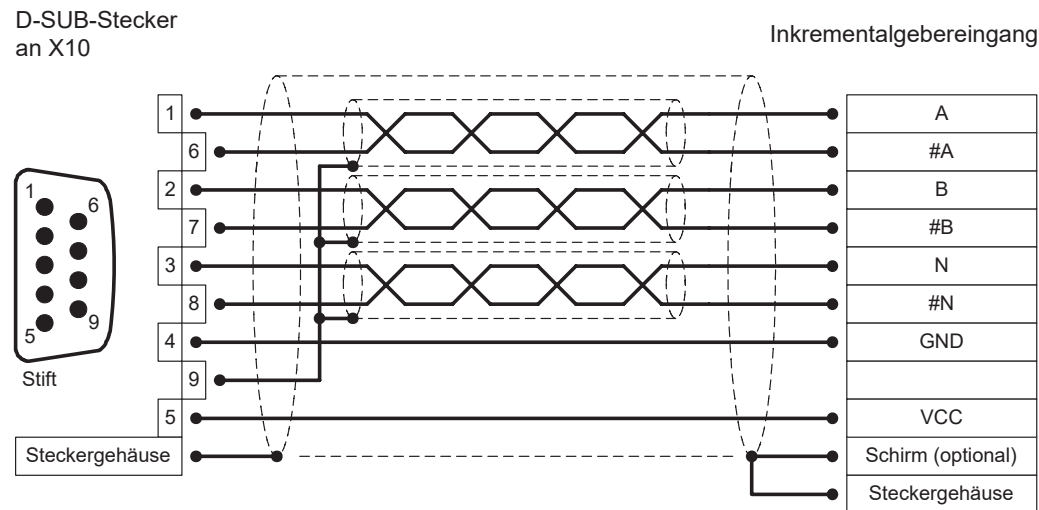


Abbildung 23: Steckerbelegung [X10]: Inkrementalgebereingang

7.11 Anschluss: Inkrementalgeberausgang [X11]

7.11.1 Ausführung am Servopositionierregler [X11]

- ❖ D-SUB-Stecker, 9-polig, Buchse

7.11.2 Gegenstecker [X11]

- ❖ D-SUB-Stecker, 9-polig, Stift
- ❖ Gehäuse für 9-poligen D-SUB-Stecker mit Verriegelungsschrauben 4/40 UNC

7.11.3 Steckerbelegung [X11]

Tabelle 33: Steckerbelegung [X11]: Inkrementalgeberausgang

Pin Nr.	Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1	A	5 V $R_A \approx 66 \Omega$ *)	Inkrementalgebersignal A positive Polarität gemäß RS422
6	#A	5 V $R_A \approx 66 \Omega$ *)	Inkrementalgebersignal A negative Polarität gemäß RS422
2	B	5 V $R_A \approx 66 \Omega$ *)	Inkrementalgebersignal B positive Polarität gemäß RS422
7	#B	5 V $R_A \approx 66 \Omega$ *)	Inkrementalgebersignal B negative Polarität gemäß RS422
3	N	5 V $R_A \approx 66 \Omega$ *)	Inkrementalgeber Nullimpuls N positive Polarität gemäß RS422
8	#N	5 V $R_A \approx 66 \Omega$ *)	Inkrementalgeber Nullimpuls N negative Polarität gemäß RS422
4	GND	-	Bezug GND für Geber
9	GND	-	Schirm für das Anschlusskabel
5	VCC	+5 V $\pm 5\%$ 100 mA	Hilfsversorgung, maximal mit 100mA zu belasten

*) Die Angabe für R_A bezeichnet den differentiellen Ausgangswiderstand.

7.11.4 Art und Ausführung des Kabels [X11]

Wir empfehlen die Verwendung der Geberanschlussleitungen bei denen die Inkrementalgebersignal paarweise verdreht und die einzelne Paare geschirmt sind.

7.11.5 Anschlusshinweise [X11]

D-SUB-Stecker
an X11

Inkrementalgeberausgang

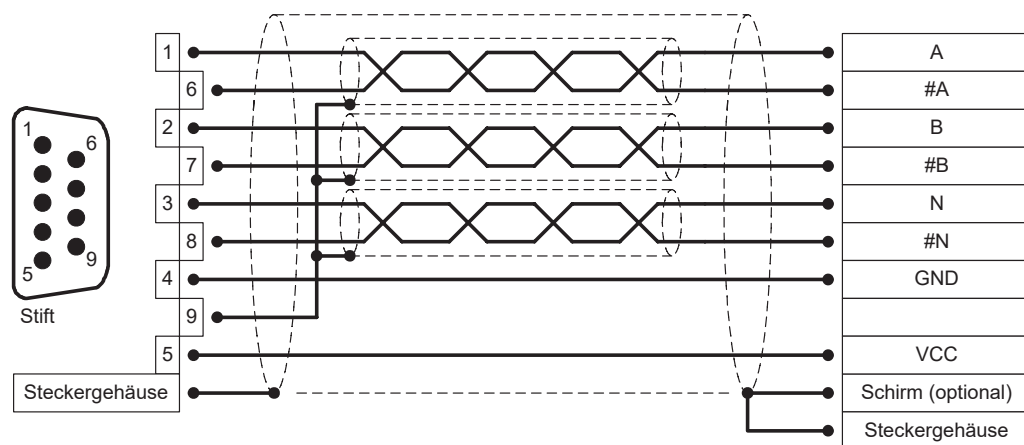


Abbildung 24: Steckerbelegung [X11]: Inkrementalgeberausgang

Der Ausgangstreiber am Signalausgang liefert differentielle Signale (5V) gemäß RS422 Schnittstellenstandard.

Es können abhängig von den Kabelkapazitäten können bis zu 32 andere Servopositionierregler durch ein Servopositionierregler angesteuert werden.



Der Versorgungsausgang ([X11] Pin5) sollte nicht zu den Slaves durchgeschleift werden.

7.12 Anschluss: CAN-Bus (optional)

7.12.1 Ausführung am CAN-Bus Technologie Steckmodul

❖ PHOENIX Mini-Combicon Doppelstock-Buchse MCD 1,5/14-G1F-3,81

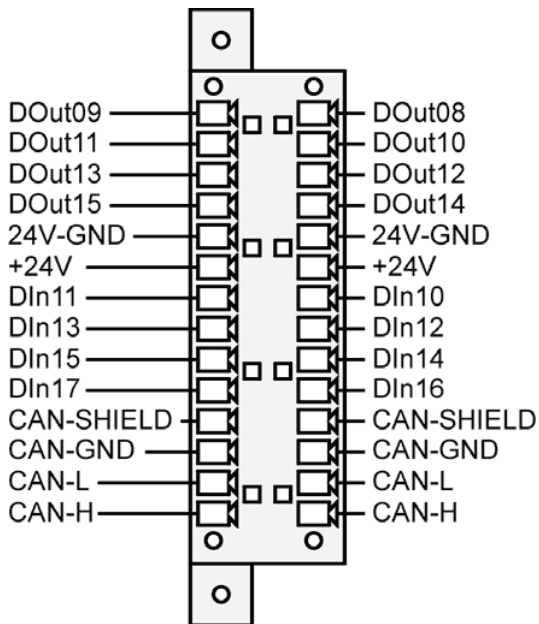


Abbildung 25: Steckerbelegung : CAN-Bus Steckmodul

7.12.2 Gegenstecker

- ❖ PHOENIX 1x14pol Steckerteil MCVR 1.5/14-STF-3.81
- ❖ PHOENIX 1x14pol Steckerteil MCVW 1.5/14-STF-3.81

7.12.3 Art und Ausführung des Kabels

Die aufgeführten Kabelbezeichnungen beziehen sich auf Kabel der Firma Lapp. Sie haben sich in der Praxis bewährt und befinden sich in vielen Applikationen erfolgreich im Einsatz. Es sind aber auch vergleichbare Kabel anderer Hersteller, z.B. der Firma Lütze oder der Firma Helukabel, verwendbar.



Technische Daten CAN-Bus-Kabel: 2 Paare á 2 verdrehten Adern, $d \geq 0,22 \text{ mm}^2$, geschirmt, Schleifenwiderstand $< 0,2 \Omega/\text{m}$, Wellenwiderstand 100-120 Ω

- ❖ LAPP KABEL UNITRONIC BUS CAN; 2 x 2 x 0,22; Ø 7,6 mm, mit Cu-Gesamtabschirmung

Für hochflexible Anwendungen:

- ❖ LAPP KABEL UNITRONIC BUS-FD P CAN UL/CSA; 2 x 2 x 0,25; Ø 8,4 mm, mit Cu-Gesamtabschirmung

7.12.4 Anschlusshinweise CAN-Bus



Bei der Verkabelung der Servopositionierregler über den CAN-Bus sollten Sie unbedingt die nachfolgenden Informationen und Hinweise beachten, um ein stabiles, störungsfreies System zu erhalten. Bei einer nicht sachgemäßen Verkabelung können während des Betriebs Störungen auf dem CAN-Bus auftreten, die dazu führen, dass der Servopositionierregler aus Sicherheitsgründen mit einem Fehler abschaltet.

Der CAN-Bus bietet eine einfache und störungssichere Möglichkeit alle Komponenten einer Anlage miteinander zu vernetzen. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass alle nachfolgenden Hinweise für die Verkabelung beachtet werden.

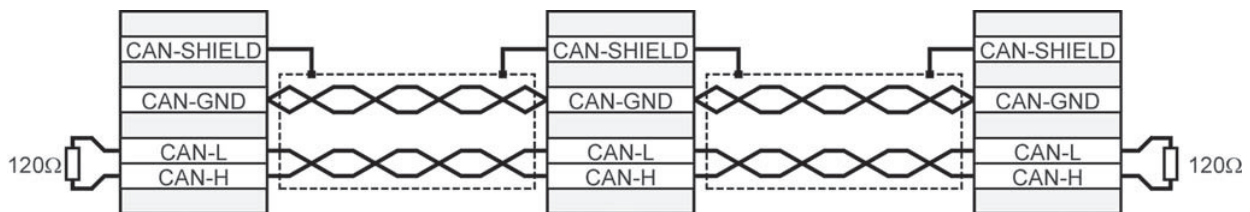


Abbildung 26: Verkabelungsbeispiel für CAN-Bus

- ❖ Die einzelnen Knoten des Netzwerkes werden grundsätzlich linienförmig miteinander verbunden, so dass das CAN-Kabel von Servopositionierregler zu Servopositionierregler durchgeschleift wird (Siehe Abbildung 26).
- ❖ An beiden Enden des CAN-Bus-Kabels muss jeweils genau ein Abschlusswiderstand von $120\Omega \pm 5\%$ vorhanden sein. Häufig ist in CAN-Karten oder in einer SPS bereits ein solcher Abschlusswiderstand eingebaut, der entsprechend berücksichtigt werden muss.
- ❖ Für die Verkabelung muss **geschirmtes** Kabel mit genau zwei **verdrehten** Aderpaaren gem. obiger Spezifikation verwendet werden. Telefonkabel o.ä. sind nicht zulässig.
- ❖ Ein verdrehtes Aderpaar wird für den Anschluss von CAN-H und CAN-L verwendet.
- ❖ Die Adern des anderen Paares werden **gemeinsam** für CAN-GND verwendet.
- ❖ Der Schirm des Kabels wird bei allen Knoten an die CAN-Shield-Anschlüsse geführt.

- ❖ Geeignete und von Metronix empfohlene Kabel finden sie im *Kapitel 7.12.3 Art und Ausführung des Kabels* , Seite 81.
- ❖ Von der Verwendung von Zwischensteckern bei der CAN-Bus-Verkabelung wird abgeraten. Sollte dies dennoch notwendig sein, ist zu beachten, dass metallische Steckergehäuse verwendet werden, um den Kabelschirm zu verbinden.
- ❖ Um die Störeinkopplung so gering wie möglich zu halten, sollten grundsätzlich
 - Motorkabel nicht parallel zu Signalleitungen verlegt werden.
 - Motorkabel gemäß der Spezifikation von Metronix ausgeführt sein.
 - Motorkabel ordnungsgemäß geschirmt und geerdet sein.
 - Keine Stichleitungen verwendet werden
- ❖ Für weitere Informationen zum Aufbau einer störungsfreien CAN-Bus-Verkabelung verweisen wir auf die Controller Area Network protocol specification, Version 2.0 der Robert Bosch GmbH, 1991.

7.13 Anschluss: RS232 [X5]

7.13.1 Ausführung am Servopositionierregler [X5]

- ❖ D-SUB-Stecker, 9-polig, Stift

7.13.2 Gegenstecker [X5]

- ❖ D-SUB-Stecker, 9-polig, Buchse
- ❖ Gehäuse für 9-poligen D-SUB-Stecker mit Verriegelungsschrauben 4/40 UNC

7.13.3 Steckerbelegung [X5]

Tabelle 34: Steckerbelegung [X5]: RS232-Schnittstelle

Pin Nr.	Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1	-	-	Nicht belegt
6	-	-	Nicht belegt
2	RxD	10 V / $R_i > 2 \text{ k}\Omega$	Empfangsleitung, RS232-Spezifikation
7	-	-	Nicht belegt
3	TxD	10 V / $R_A < 2 \text{ k}\Omega$	Sendeleitung, RS232-Spezifikation
8	-	-	Nicht belegt
4	-	-	Nicht belegt
9	-	-	Nicht belegt
5	GND	0 V	Schnittstellen GND, galvanisch mit GND des Digitalteils verbunden

7.13.4 Art und Ausführung des Kabels [X5]

Schnittstellenkabel für serielle Schnittstelle (Nullmodem), 3-adrig.

7.13.5 Anschlusshinweise [X5]

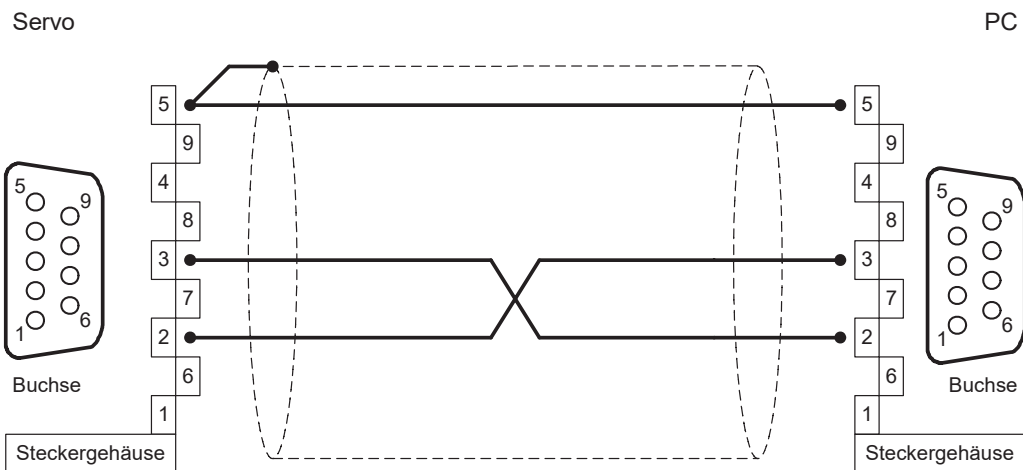


Abbildung 27: Steckerbelegung [X5]: RS232-Nullmodemkabel

8 Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation

8.1 Erläuterungen und Begriffe

Die elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV), englisch EMC (electromagnetic compatibility) oder EMI (electromagnetic interference) umfasst folgende Anforderungen:

- ❖ eine ausreichende **Störfestigkeit** einer elektrischen Anlage oder eines elektrischen Servopositionierreglers gegen von außen einwirkende elektrische, magnetische oder elektromagnetische Störeinflüsse über Leitungen oder über den Raum.
- ❖ eine ausreichend geringe **Störaussendung** von elektrischen, magnetischen oder elektromagnetischen Störungen einer elektrischen Anlage oder eines elektrischen Servopositionierreglers auf andere Servopositionierregler der Umgebung über Leitungen und über den Raum.

8.2 Allgemeines zur EMV

Die Störabstrahlung und Störfestigkeit eines Servoantriebsregler ist immer von der Gesamtkonzeption des Antriebs, der aus folgenden Komponenten besteht, abhängig:

- ❖ Spannungsversorgung
- ❖ Servoantriebsregler
- ❖ Motor
- ❖ Elektromechanik
- ❖ Ausführung und Art der Verdrahtung
- ❖ Überlagerte Steuerung

Zur Erhöhung der Störfestigkeit und Verringerung der Störaussendung sind im Servopositionierregler ARS-310/xx bereits Motordrosseln und Netzfilter integriert, so dass der Servopositionierregler ARS-310/xx in den meisten Applikationen ohne zusätzliche Schirm- und Siebmittel betrieben werden kann.



Die Servopositionierregler ARS-310/xx wurden gemäß der für elektrische Antriebe geltenden Produktnorm EN 61800-3 qualifiziert

Es sind in der überwiegenden Zahl der Fälle keine externen Filtermaßnahmen erforderlich (siehe Kapitel 8.3 EMV-Bereiche: erste und zweite Umgebung, Seite 86).

Die Konformitätserklärung zur EMV-Richtlinie 89/336/EWG ist beim Hersteller verfügbar.

8.3 EMV-Bereiche: erste und zweite Umgebung

Die Servopositionierregler ARS-310/xx erfüllen bei geeignetem Einbau und geeigneter Verdrahtung aller Anschlussleitungen die Bestimmungen der zugehörigen Produktnorm EN 61800-3. In dieser Norm ist nicht mehr von „Grenzwertklassen“ die Rede, sondern von sogenannten Umgebungen. Die „erste“ Umgebung umfasst Stromnetze, an die Wohngebäude angeschlossen sind, die zweite Umgebung umfasst Stromnetze, an die ausschließlich Industriebetriebe angeschlossen sind.

Für die Servopositionierregler ARS-310/xx gilt:

Tabelle 35: EMV-Anforderungen: erste und zweite Umgebung

EMV – Art	Bereich	Einhaltung der EMV-Anforderung
Störaussendung	Zweite Umgebung (Industriebereich)	Motorkabellänge bis 10 m
	Zweite Umgebung (Industriebereich)	Motorkabellänge bis 40 m mit EMV-Kit und Netzfilter (siehe Kapitel 8.5 <i>EMV-Zusatzrüstung bei einem Betrieb mit langen Motorkabeln</i> , Seite 87)
Störfestigkeit	Zweite Umgebung (Industriebereich)	Unabhängig von der Motorkabellänge

8.4 EMV-gerechte Verkabelung

Für den EMV-gerechten Aufbau des Antriebssystems ist folgendes zu beachten (vergleiche auch Kapitel 7 Elektrische Installation, Seite 54):

- ❖ Die Schaltschrankgrundplatte muss leitfähig (verzinkte Ausführung) sein. Auf der Schaltschrankgrundplatte sollte auch der unbedingt erforderliche zentrale Erdungspunkt des Schaltschranks liegen.
- ❖ Die Signalleitungen müssen von den Leistungskabeln möglichst weit räumlich getrennt werden. Sie sollen nicht parallel geführt werden. Sind Kreuzungen unvermeidlich, so sind diese möglichst senkrecht (d.h. im 90°-Winkel) auszuführen.
- ❖ Um die Ableitströme und die Verluste im Motoranschlusskabel möglichst gering zu halten, sollte der Servopositionierregler ARS-310/xx so dicht wie möglich am Motor angeordnet werden (siehe hierzu auch folgendes *Kapitel 8.5 EMV-Zusatzrüstung bei einem Betrieb mit langen Motorkabeln*, Seite 87).
- ❖ Der Schirm des Motorkabels wird am Gehäuse des Servopositionierreglers ARS-310/xx (Zentrale PE-Schraube) angelegt. Im Falle des Schaltschrankeinbaus muss der Schirm des Motorkabels zusätzlich mit metallischen Durchführungsklemmen an das Schaltschrankgehäuse angeschlossen werden.

- ❖ Der netzseitige PE-Anschluss wird neben dem Motorschirm ebenfalls an den zentralen PE Anschlusspunkt angeschlossen.
- ❖ Der PE-Innenleiter des Motorkabels wird ebenfalls an den zentralen PE-Anschlusspunkt an der Unterseite des Servopositionierreglers angeschlossen.
- ❖ Motor- und Winkelgeberkabel müssen geschirmt sein.
- ❖ Ungeschirmte Signal- und Steuerleitungen sollten nicht verwendet werden. Ist ihr Einsatz unumgänglich, so sollten sie zumindest verdreht sein.
- ❖ Auch geschirmte Leitungen weisen zwangsläufig an ihren beiden Enden kurze ungeschirmte Stücke auf (wenn keine geschirmten Steckergehäuse verwendet werden). Allgemein gilt:
 - Die inneren Schirme an die vorgesehene Pins der Steckverbinder anschließen; Länge maximal 40 mm.
 - Länge der ungeschirmten Adern maximal 35 mm.
 - Gesamtschirm Reglerseitig an die PE-Schraube flächig anschließen; Länge maximal 40 mm.
 - Gesamtschirm motorseitig flächig auf das Stecker- bzw. Motorgehäuse anschließen; Länge maximal 40 mm.

**GEFAHR!**

Alle PE-Schutzleiter müssen aus Sicherheitsgründen unbedingt vor der Inbetriebnahme angeschlossen werden.

Die Vorschriften der EN 50178 für die Schutzerdung müssen unbedingt bei der Installation beachtet werden!

8.5 EMV-Zusatzrüstung bei einem Betrieb mit langen Motorkabeln

Servoantriebsregler erzeugen mittels eines getakteten IGBT-Wechselrichters an ihren Motorausgängen eine pulswidenmodulierte Ausgangsspannung. Die Schaltflanken dieser Motorausgangssignale sind sehr steil (im Bereich von ca. 5 V/ns). Alle Motorkabel weisen eine gewisse Kapazität zwischen den Adern der Motorphasen und dem Kabelschirm auf, so daß die steilflankigen Motorausgangssignale Ableitströme in den Kabelschirm, d.h. nach PE, verursachen.

Die Ableitströme sind umso höher

- je größer die Kabellänge ist
- je größer der Kapazitätsbelag des Kabels ist (C' in pF/m).

Die Ableitströme verursachen Störungen in den Winkelgeberleitungen, verschlechtern allgemein das EMV-Verhalten (netzgebundene Störaussendung) und können in extremen Fällen sogar zu

Überlastungen einiger Bauteile (EMV-Filter, Strommessmodule usw.) des Servoantriebsreglers führen.

Für die Typen der Reihe Servopositionierregler ARS-310/xx gilt:

- bis 10 m Motorkabellänge sind die internen EMV-Filter ausreichend.
- ab 10 m Motorkabellänge ist eine EMV-Zusatzrüstung erforderlich.

Insbesondere bei der Verwendung von hochauflösenden Inkrementalgebern, z.B. SINCOS-Geber von Stegmann, YASKAWA-Geber oder Heidenhain Inkrementalgebern ist diese Maßnahme zwingend notwendig, um den störungsfreien Betrieb der Geber zu gewährleisten.

Zur Einhaltung der Grenzwerte für die Netzgebundene Störaussendung nach EN 61800-3 bei Motorkabellänge ab 10 m ist ein externer Netzfilter erforderlich.

Im folgenden Kapiteln ist die Verwendung des EMV-Kits beschrieben.

Es handelt sich dabei um eine externe Filtermaßnahme, die die Schaltteilheit am Umrichter Ausgang reduziert, ein sogenanntes dU/dt-Motorfilter.

Die zulässigen Kabellängen für die einzelnen Reglertypen und die erforderlichen externen Maßnahmen sind der Tabelle 37 (siehe Seite 91) zu entnehmen.

8.5.1 Lieferumfang des EMV-Kits

Tabelle 36: Lieferumfang: EMV-Kit

1x	EMV-Kit (komplett mit 2 Ringkernen) für eine Anwendung mit einer Motorkabellänge bis 40 m:		Metronix-Bestellnummer: 9003-0252-10
	Inhalt:	1x	Halterung für die 3 Ringkerne
		1x	Schirmklemme
		2x	Ringkern R58 aus Ferritmaterial N30
		1x	Schirmklemme SK20-D
		2x	Schraube M3x5
		2x	Federring für M3
		4x	Kabelbinder

8.5.2 Externe Verdrahtung und Aufbau eines EMV-Kit

Der Montageaufbau ist auf folgenden Abbildung 28 ersichtlich und zeigt eine Applikation mit 3 Ringkernen.

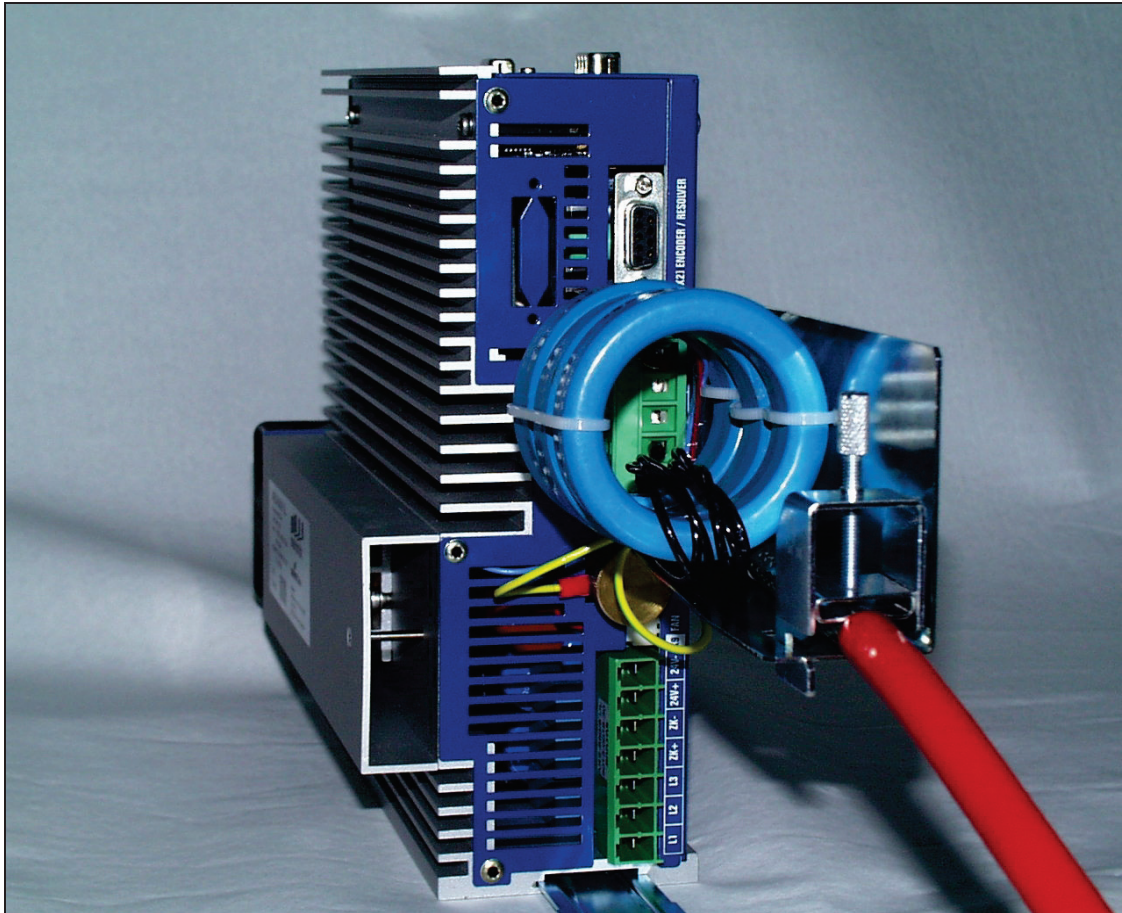


Abbildung 28: Montageaufbau: EMV-Kit mit 3 Ringkernen

Das Motorkabel muss dazu folgendermaßen vorbereitet werden:

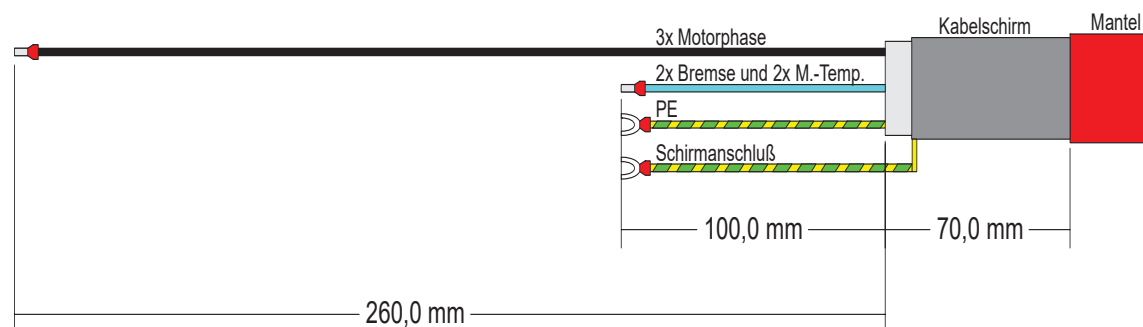


Abbildung 29: EMV-Kit: Leitungslängen des Motorkabels

Die folgende Abbildung 30 zeigt die Abmessungen der EMV-Kit-Halterung:

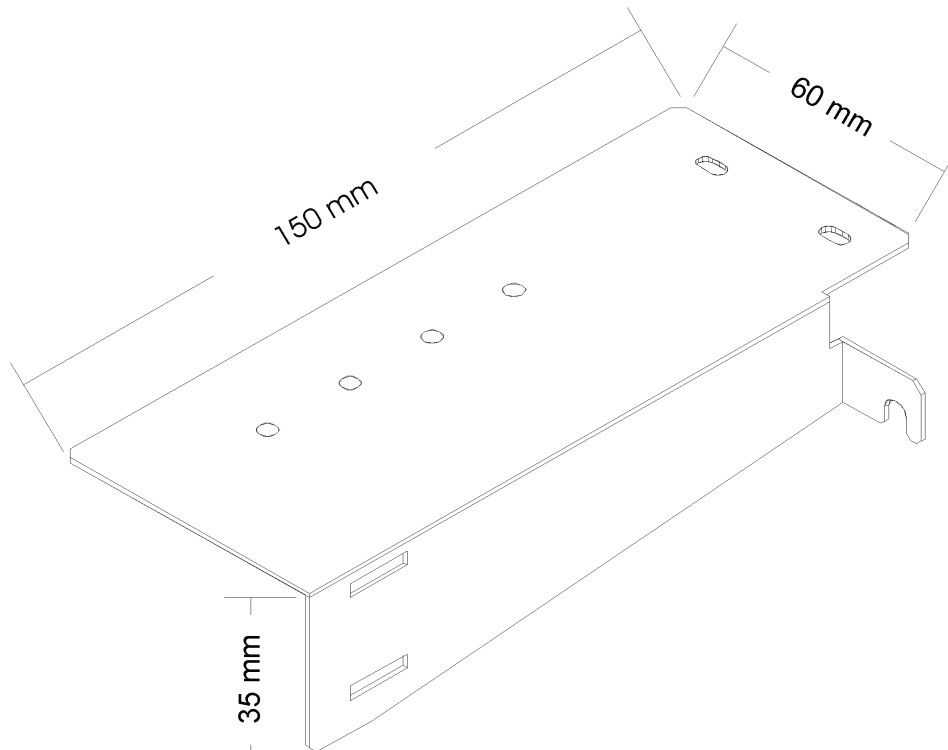


Abbildung 30: Abmessung der EMV-Kit-Halterung

8.5.3 Montageanleitung für das EMV-Kit

1. Die EMV-Kit-Halterung für die Ringkerne mit den zwei Schrauben M3x5 und den zwei M3-Federringen am Servopositionierregler befestigen, dabei die Kontaktnase der Halterung unter die PE-Rändelschraube schieben.
2. Die benötigte Anzahl der Ringkerne (siehe *Kapitel 8.5.4 Anwendungsfälle für das EMV-Kit, Seite 91*) mit je einem Kabelbinder an der Halterung montieren. Auf der gegenüberliegenden Seite werden die Ringkerne mit einem weiteren Kabelbinder zusammengebunden.
3. Die 3 Motorphasen des vorbereiteten Motorkabels 2 mal gemäß Abbildung 28 (Seite 89) durch die Ringkerne führen und an den Motorstecker [X6] anschließen.
4. Die Leitungen für den Motortemperaturfühler und die Bremse werden nicht durch die Ringkerne geführt, sondern direkt an den Motorstecker [X6] angeschlossen
5. Die PE-Leitungen des Motors und den Motorschirm werden mit der PE-Rändelschraube am Servopositionierregler angeschlossen. Das Halteblech wird ebenfalls mit der PE-Rändelschraube am Servopositionierregler befestigt.
6. Den Motorkabelschirm mit der Schirmklemme am EMV-Blech gemäß Abbildung 28 (Seite 89) auflegen.

8.5.3.1 Alternative bei beengten Platzverhältnissen

In Anwendungen, in denen das EMV-Blech aus Platzgründen nicht verwendet werden kann, empfiehlt sich die Verwendung der Ringkerne mit einem modifizierten Motorkabel:

1. Der Schirmanschluß des Motorkabels wird als breites (ca. 15mm – 20mm) Cu-Masseband ausgeführt und mit der PE-Rändelschraube am Servopositionierregler angeschlossen.
2. Die Ringkerne werden mit Kabelbindern zusammengebunden.
3. Die Motorphasen, wie in Kapitel 8.5.3 Montageanleitung für das EMV-Kit Punkt 3 montieren.
4. Es ist eine mechanische Zugentlastung für die Ringkerne und das Motorkabel vorzusehen, damit nicht das ganze Gewicht der verwendeten Ringkerne auf die PE-Rändelschraube des Servopositionierregler lastet.

8.5.4 Anwendungsfälle für das EMV-Kit

In der folgenden Tabelle 37 ist für eine bestimmte Motorkabellänge der jeweilige Reglertyp mit der benötigten Zusatzausrüstung aufgelistet:

Tabelle 37: EMV-Zusatzausrüstung

Motorkabellänge bei einem Kapazitätsbelag von $C' \leq 250 \text{ pF/m}^{1)}$	EMV-Zusatzausrüstung für den Servopositionierregler ARS-310/xx	
	mit Resolver	Hochauflösender Geber
$l \leq 10 \text{ m}$	---	---
$10 \text{ m} < l \leq 40 \text{ m}$	---	EMV-Kit (9003-0253-10)



- 1) Maximaler Kabelkapazitätsbelag der einzelnen Motorphase gegen Kabelschirm.
Der Filter ist somit für eine maximale Kabelkapazität von $C_{\text{Kabel}} = l \times C'$, also $C_{\text{Kabel}} = 10 \text{ nF}$ ausgelegt.
Bei 50 m Motorkabellänge müssen somit Kabel mit $C' < 200 \text{ pF/m}$ verwendet werden!

8.6 ESD-Schutz



An nicht belegten D-Sub-Steckverbindern besteht die Gefahr, dass durch ESD (electrostatic discharge) Schäden am Servopositionierregler oder anderen Anlagenteilen entstehen.



Zur Vermeidung solcher Entladungen können im Fachhandel (z. B. Spoerle) Schutzkappen bezogen werden.

Bei der Konzeption des Servopositionierreglers ARS-310/xx wurde besonderer Wert auf hohe Störfestigkeit gelegt. Aus diesem Grund sind einzelne Funktionsblöcke galvanisch getrennt ausgeführt. Die Signalübertragung innerhalb des Servopositionierreglers erfolgt über Optokoppler. Die folgenden getrennten Bereiche werden unterschieden:

- ❖ Leistungsstufe mit Zwischenkreis und Netzeingang
- ❖ Steuerelektronik mit Verarbeitung der analogen Signale
- ❖ 24V-Versorgung und digitale Ein- und Ausgänge

9 Inbetriebnahme

9.1 Generelle Anschlusshinweise



Da die Verlegung der Anschlusskabel entscheidend für die EMV ist, unbedingt das vorangegangene *Kapitel 8.4 EMV-gerechte Verkabelung (Seite 86)* beachten!



GEFAHR!

Nichtbeachten der in *Kapitel 2 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen (Seite 14)* können zu Sachschaden, Körperverletzung, elektrischem Schlag oder im Extremfall zum Tod führen.

9.2 Werkzeug / Material

- ❖ Schlitzschraubendreher Größe 1
- ❖ Serielles Schnittstellenkabel
- ❖ Drehwinkelgeberkabel
- ❖ Motorkabel
- ❖ Stromversorgungskabel
- ❖ Reglerfreigabekabel

9.3 Motor anschließen

- ❖ Stecker des Motorkabels in die entsprechende Buchse am Motor stecken und festdrehen.
- ❖ PHOENIX-Stecker in die Buchse **[X6]** des Servopositionierreglers stecken.
- ❖ PE-Leitung und den Kabelschirm des Motors an die Erdungsschraube **PE** anschließen.
- ❖ Stecker des Geberkabels in die Geberausgang-Buchse am Motor stecken und festdrehen.
- ❖ D-Sub-Stecker in Buchse **[X2] Encoder/Resolver** oder an die Buchse **[X21] Encoder (optionaler 15-poliger Stecker)** des Servopositionierreglers stecken und Verriegelungsschrauben festdrehen.
- ❖ Überprüfen Sie nochmals alle Steckverbindungen.

9.4 Servopositionierregler ARS-310/xx an die Stromversorgung anschließen

- ❖ Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung ausgeschaltet ist.
- ❖ PHOENIX-Stecker in Buchse **[X9]** des Servopositionierreglers stecken.
- ❖ PE-Leitung des Netzes an die Zentrale Erdungsschraube **PE** anschließen.
- ❖ 24V Anschlüsse mit geeigneten Netzteil verbinden.
- ❖ Netzversorgungsanschlüsse herstellen.
- ❖ Überprüfen Sie nochmals alle Steckverbindungen.

9.5 PC anschließen

- ❖ D-Sub-Stecker des seriellen Schnittstellenkabels in die Buchse für die serielle Schnittstelle des PC stecken und Verriegelungsschrauben festdrehen.
- ❖ D-Sub-Stecker des seriellen Schnittstellenkabels in Buchse **[X5] SER.** des Servopositionierreglers ARS-310/xx stecken und Verriegelungsschrauben festdrehen.
- ❖ Überprüfen Sie nochmals alle Steckverbindungen.

9.6 Betriebsbereitschaft überprüfen

1. Stellen Sie sicher, dass der Reglerfreigabeschalter ausgeschaltet ist.
2. Schalten Sie die Spannungsversorgung aller Servopositionierregler ein. Die READY-LED an der Frontseite des Servopositionierreglers sollte jetzt aufleuchten.

Falls die READY-LED noch nicht leuchtet, so liegt eine Störung vor. Wenn die Sieben-Segment-Anzeige eine Ziffernfolge anzeigt, handelt es sich um eine Fehlermeldung, deren Ursache Sie beheben müssen. Lesen Sie in diesem Fall im *Kapitel 10.2.2 Fehlermeldungen (Seite 98)* weiter. Wenn gar keine Anzeige am Servopositionierregler aufleuchtet, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Stromversorgung ausschalten.
2. 5 Minuten warten, damit sich der Zwischenkreis entladen kann.
3. Alle Verbindungskabel überprüfen.
4. Funktionsfähigkeit der 24V-Stromversorgung überprüfen.
5. Stromversorgung erneut einschalten.

10 Servicefunktionen und Störungsmeldungen

10.1 Schutz- und Servicefunktionen

10.1.1 Übersicht

Der Servopositionierregler ARS-310/xx besitzt eine umfangreiche Sensorik, die die Überwachung der einwandfreien Funktion von Controllerteil, Leistungsstufe, Motor und Kommunikation mit der Außenwelt übernimmt. Alle auftretenden Fehler werden in dem internen Fehlerspeicher gespeichert. Die meisten Fehler führen dazu, dass das Controllerteil den Servopositionierregler und die Leistungsstufe abschaltet. Ein erneutes Einschalten des Servopositionierreglers ist erst möglich, wenn der Fehlerspeicher durch Quittieren gelöscht wurde und der Fehler beseitigt wurde bzw. nicht mehr vorhanden ist.

Eine umfangreiche Sensorik sowie zahlreiche Überwachungsfunktionen sorgen für die Betriebssicherheit:

- ❖ Messung der Motortemperatur
- ❖ Messung der Leistungsteiltemperatur
- ❖ Erkennung von Erdschlüssen (PE)
- ❖ Erkennung von Schlüssen zwischen zwei Motorphasen
- ❖ Erkennung von Überspannungen im Zwischenkreis
- ❖ Erkennung von Fehlern in der internen Spannungsversorgung

10.1.2 Überstrom- und Kurzschlussüberwachung

Die Überstrom- und Kurzschlussüberwachung spricht an, sobald der Strom im Zwischenkreis den zweifachen Maximalstrom des Servopositionierreglers überschreitet. Sie erkennt Kurzschlüsse zwischen zwei Motorphasen sowie Kurzschlüsse an den Motorausgangsklemmen gegen das positive und negative Bezugspotential des Zwischenkreises und gegen PE. Wenn die Fehlerüberwachung einen Überstrom erkennt, erfolgt die sofortige Abschaltung der Leistungsstufe, so dass Kurzschlussfestigkeit gewährleistet ist.

10.1.3 Überspannungsüberwachung für den Zwischenkreis

Die Überspannungsüberwachung für den Zwischenkreis spricht an, sobald die Zwischenkreisspannung den Betriebsspannungsbereich überschreitet. Die Leistungsstufe wird daraufhin abgeschaltet.

10.1.4 Temperaturüberwachung für den Kühlkörper

Die Kühlkörpertemperatur der Leistungsstufe wird mit einem linearen Temperatursensor gemessen. Die Temperaturgrenze variiert von Regler zu Regler.

10.1.5 Überwachung des Motors

Zur Überwachung des Motors und des angeschlossenen Drehgebers besitzt der Servopositionierregler ARS-310/xx die folgenden Schutzfunktionen:

Überwachung des Drehgebers: ein Fehler des Drehgebers führt zur Abschaltung der Leistungsstufe. Beim Resolver wird z.B. das Spursignal überwacht. Bei Inkrementalgebern werden die Spursignale und Kommutiersignale geprüft. Andere „intelligente“ Geber haben weitere Fehlererkennungen.

Messung und Überwachung der Motortemperatur: der Servopositionierregler ARS-310/xx besitzt einen digitalen Eingang zur Erfassung und Überwachung der Motortemperatur. Durch die Signalerfassung können bei entsprechender Auslegung auch nichtlineare Sensoren angeschlossen werden. Als Temperaturfühler sind wählbar.

An [X6]: digitaler Eingang für PTC's, Öffner- und Schließerkontakte.

An [X2] und optionalem Geber [X21]: PTC's, Öffner- und Schließerkontakte welche über die Geberleitung geführt wurden.

10.1.6 I²t-Überwachung

Der Servopositionierregler ARS-310/xx verfügt über eine I²t-Überwachung zur Begrenzung der mittleren Verlustleistung in der Leistungsstufe und im Motor. Da die auftretende Verlustleistung in der Leistungselektronik und im Motor im ungünstigsten Fall quadratisch mit dem fließenden Strom wächst, wird der quadrierte Stromwert als Maß für die Verlustleistung angenommen.

10.1.7 Leistungsüberwachung für den Bremschopper

Es ist eine Leistungsüberwachung für den internen Bremswiderstand in dem Servopositionierregler vorhanden.

10.1.8 Inbetriebnahme-Status

Servopositionierregler, die zu Metronix zu Servicezwecken eingesendet werden, werden zu Prüfzwecken mit anderer Firmware und anderen Parametern versehen.

Vor einer erneuten Inbetriebnahme beim Endkunden muss der Servopositionierregler ARS-310/xx parametrieren werden. Die Parametriersoftware WMEMOC fragt den Inbetriebnahme-Zustand ab und fordert den Anwender auf, den Servopositionierregler zu parametrieren. Parallel signalisiert das Servopositionierregler durch die optische Anzeige ‚A‘ auf der Sieben-Segment-Anzeige, dass es zwar betriebsbereit, aber noch nicht parametrieren ist.

10.2 Betriebsart- und Störungsmeldungen

10.2.1 Betriebsart- und Fehleranzeige

Unterstützt wird eine Sieben-Segment-Anzeige. In der folgenden Tabelle 38 wird die Anzeige mit ihrer Bedeutung der angezeigten Symbole erklärt:

Tabelle 38: Betriebsart- und Fehleranzeige

Anzeige	Bedeutung
-	Mittelbalken der Sieben-Segment-Anzeige: Drehzahl geregelter Betrieb oder Momenten geregelter Betrieb (in dieser Betriebsart läuft ein zusätzlichen Balken um den Mittelbalken, der die Rotorlage anzeigt)
A	Der Servopositionierregler ARS-310/xx muss noch parametrieren werden
L	Betriebsart Lageregelung ohne Positioniersteuerung
LS	Betriebsart Lageregelung ohne Positioniersteuerung mit Synchronlauf
P	Positioniersteuerung
PS	Positioniersteuerung mit Synchronlauf
P xx	Positionierung („xx“ steht für die Positionssatznummer) Die Ziffern werden nacheinander angezeigt
xx	Fehlermeldung mit Index „xx“

10.2.2 Fehlermeldungen

Wenn ein Fehler auftritt, zeigt der Servopositionierregler ARS-310/xx eine Fehlermeldung zyklisch in der Sieben-Segment-Anzeige des Reglers an. Die Fehlermeldung setzt sich aus einem zweistelligen **Index** zusammen, z.B.: **0 7**. Die Ziffern werden nacheinander mit einer kurzen Pause zwischen den Ziffern und einer langen Pause am Ende der zweistelligen Fehlermeldung angezeigt.

Die Bedeutung der Fehlermeldungen sowie adäquate Maßnahmen zur Fehlerbehebung sind in der folgenden Tabelle 39 zusammengefasst:

Tabelle 39: Fehlermeldungen

Index	Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
01	Stack overflow	Falsche Firmware? Firmware ggf. erneut laden Technischen Support benachrichtigen
02	Unterspannung Zwischenkreis	Zwischenkreisspannung prüfen (messen). Konfiguration anpassen
03	Übertemperatur Motor	Passender Sensor? Sensor defekt? Fehler auch bei überbrücktem Sensor vorhanden: Servopositionierregler defekt. Motor zu heiß? Parametrierung prüfen (Stromregler, Stromgrenzwerte)
04	Übertemperatur Leistungsteil	Temperaturanzeige plausibel? Einbaubedingungen prüfen, Filtermatten Lüfter verschmutzt? Servopositionierreglerlüfter defekt?
05	Ausfall interne Spannung	Fehler kann nicht selbst behoben werden. Servopositionierregler zum Vertriebspartner einschicken.
06	Kurzschluss Endstufe	Endstufe defekt? Motor defekt? Kurzschluss im Kabel?
07	Überspannung	Anschluss zum Bremswiderstand prüfen (intern / extern) Bremswiderstand überlastet? Auslegung prüfen.

Index	Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
08	Winkelgeberfehler Resolver	Winkelgeber angeschlossen? Winkelgeberkabel defekt? Winkelgeber defekt? Konfiguration Winkelgeberinterface prüfen
	Fehler Spursignale Z0 Inkrementalgeber Fehler Spursignale Z1 Inkrementalgeber Fehler Spursignale digitaler Inkrementalgeber Fehler Hallgebersignale Inkrementalgeber	Winkelgeber angeschlossen? Winkelgeberkabel defekt? Winkelgeber defekt? Konfiguration Winkelgeberinterface prüfen Gebersignale sind gestört: Installation auf EMV-Empfehlungen prüfen.
10	Istdrehzahl größer Maximaldrehzahl	Durchdrehenschutz hat angesprochen. ggf. Parametrieren, Offsetwinkel prüfen
11	Fehler bei der Referenzfahrt	Referenzfahrt arbeitet nicht korrekt, fährt zur falschen Seite (Endschalter). Methode prüfen Reglerfreigabe fehlt (bei Start über Bus-System) Endstufe ist nicht eingeschaltet
12	Bus-Fehler	Das verwendete Bussystem ist nicht aktiv, es ist kein Bus- Master vorhanden Master zu spät aktiv Baudraten oder Verkabelung fehlerhaft
14	Automatische Identifizierung fehlgeschlagen	Gebersystem arbeitet nicht einwandfrei Motorwelle ist nicht frei drehbar Ströme zu klein parametriert, Motor blockiert
15	Division durch Null	Fehler im Parametersatz ggf. neu laden oder neu erstellen Firmware fehlerhaft ggf. neu laden Parametrierung der Getriebefaktoren prüfen
16	Programmausführung fehlerhaft	Bitte nehmen Sie Kontakt zum technischen Support auf.
17	Schleppfehler	zu große Lageabweichung Lasten des Antriebs prüfen ggf. Konfiguration anpassen

Index	Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
18	Fehler Positioniervorbereitung	Prüfen sie die Parametrierung der Positionssätze
20	Fehler im Inkrementalgebereingang	Anzahl Inkremente pro Umdrehung prüfen Geberverdrahtung prüfen
21	Fehler Strommessung	Fehler kann nicht selbst behoben werden Reparatur erforderlich
23	Feldbus Knoten doppelt vorhanden	Feldbus Konfiguration prüfen
24	Feldbus Node-Guarding hat angesprochen	Node-Guarding prüfen Verkabelung prüfen
25	Ungültiger Gerätetyp	Fehler kann nicht selbst behoben werden. Servopositionierregler zum Vertriebspartner einschicken.
26	Flash-Speicher: Fehlender User-Parametersatz	Default-Parametersatz laden. Steht der Fehler weiter an, Servopositionierregler zum Vertriebspartner einschicken.
27	Flash-Speicher: Checksummenfehler	Flashspeicher arbeitet nicht korrekt ggf. Parameter und Firmware neu laden Servopositionierregler zum Vertriebspartner einschicken.
28	Flash-Speicher: Schreibfehler	Flashspeicher arbeitet nicht korrekt ggf. Parameter und Firmware neu laden Servopositionierregler zum Vertriebspartner einschicken.
30	Fehler in den Umrechnungsfaktoren	Parametrierung von Getriebefaktoren ändern
31	I ² t-Motor	Motor blockiert?
	I ² t-Regler	Leistungsdimensionierung Antriebsspaket prüfen.