

*phy***MOTION**[®]

Endstufen-Trägermodul mit Safe Torque Off

INSM01.1

ORIGINAL EINBAUANLEITUNG

Version	Inhalt
1	Neu
2	Encoder
3	LED Diagnose
4	BiSS Encoder Beschaltung

© 2019

Alle Rechte bei:

Phytron GmbH

Industriestraße 12

82194 Gröbenzell, Deutschland

Tel.: +49(0)8142/503-0

Fax: +49(0)8142/503-190

Zweck des Gerätehandbuches

Im vorliegenden Manual finden Sie Funktionsbeschreibungen und die technischen Daten des **phyMOTION**[®]-Moduls: Endstufen-Trägermodul mit Safe Torque Off INSM01

Dieses Handbuch ist ein ergänzender Band zur Betriebsanleitung **phyMOTION**[®] *Modulare Viel-Achsen-Steuerung für Schrittmotoren Grundgerät*

In der Betriebsanleitung **phyMOTION**[®] *Modulare Viel-Achsen-Steuerung für Schrittmotoren* (<http://www.phytron.de/phyMOTION>) finden Sie ausführliche Informationen zu Hardware-Konfiguration, Aufbau, Verdrahtung, Inbetriebnahme, Diagnose und den technischen Daten der modularen Schrittmotor-Steuerung.

Alle Angaben in diesem Handbuch erfolgen nach bestem Wissen, aber ohne Gewähr. Wir behalten uns im Interesse unserer Kunden vor, Verbesserungen und Berichtigungen an Hardware, Software und Dokumentation jeder Zeit ohne Ankündigung vorzunehmen. Für Anregungen und Kritik sind wir dankbar. E-Mail-Adresse: doku@phytron.de

Bei Fragen zur Nutzung des im Handbuch beschriebenen Produkts, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Phytron-Ansprechpartner (<http://www.phytron.de/>) in der für Sie zuständigen Vertretung.

1 Hinweise

i **Dieses Manual:**

Lesen Sie vor Einbau, Inbetriebnahme und Betrieb des Gerätes dieses Manual, und ggf. mit diesem Manual in Zusammenhang stehende weiterführende Manuals gründlich durch.

– Beachten Sie während des Lesens insbesondere Hinweise, die wie folgt gekennzeichnet sind:

	GEFAHR – Schwere Verletzung!	<i>Weist auf die Gefahr von sehr wahrscheinlich eintretenden Personenschäden hin, die zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen kann!</i>
	GEFAHR – Schwere Verletzung durch elektrischen Schlag!	<i>Weist auf die Gefahr von sehr wahrscheinlich eintretenden Personenschäden durch elektrischen Schlag hin, die zu schweren Verletzungen oder bis hin zum Tod führen kann!</i>
	WARNUNG – Schwere Verletzung möglich!	<i>Weist auf die Gefahr von möglichen Personenschäden hin, die zu schweren Verletzungen oder bis hin zum Tod führen kann!</i>
	WARNUNG – Schwere Verletzung durch elektrischen Schlag!	<i>Weist auf die Gefahr von sehr wahrscheinlich eintretenden Personenschäden durch elektrischen Schlag hin, die zu schweren Verletzungen oder bis hin zum Tod führen kann!</i>
	VORSICHT – Verletzung möglich!	<i>Weist auf die Gefahr von möglichen Personenschäden hin.</i>
	ACHTUNG – Mögliche Schäden!	<i>Weist auf die Gefahr einer möglichen Sachbeschädigung hin.</i>
	ACHTUNG – Mögliche Schäden durch ESD!	<i>Weist auf die Gefahr einer möglichen Sachbeschädigung durch elektrostatische Ableitströme hin.</i>
	„beliebige Überschrift“	<i>Weist auf eine wichtige Passage des Manuals hin.</i>

Qualifiziertes Personal



WARNUNG – Schwere Verletzung möglich!

Durch nicht ausreichend qualifiziertes Personal können schwere Personenschäden oder auch große Schäden an Maschine und Antrieben verursacht werden!

- Projektierung, Inbetriebnahme und Wartung darf nur durch entsprechend geschultes Fachpersonal erfolgen.
- Dieses Personal muss durch seine Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage sein, Gefahren zu erkennen, die durch mechanische, elektrische oder elektronische Geräte und Ausrüstungen verursacht werden können.
- Das Fachpersonal muss den Inhalt dieses Manuals und alle zum Produkt gehörigen Unterlagen kennen und verstehen können. Sicherheitsunterweisungen sind vorzusehen.
- Den Fachkräften müssen alle geltenden Normen, Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften, die bei Arbeiten am und mit dem Produkt beachtet werden müssen, bekannt sein.

Sicherheitshinweise



Weiteres Manual

Dieses Manual ist ein ergänzendes Werk zu folgendem Hauptmanual:

„phyMOTION® Modulare Viel-Achsen-Steuerung für Schrittmotoren Grundgerät“

- Lesen Sie das Grundgeräte-Manual zuerst und erst anschließend das hier vorliegende Manual.



Einsatzzweck:

Die phyMOTION® ist ausgelegt, um in einem Antriebssystem für Schrittmotoren betrieben zu werden.

- Eine Inbetriebnahme ist erst dann möglich, wenn die Anforderungen der EG-Richtlinie Maschine und EMV eingehalten werden.



Teil einer Maschine:

Da das Produkt als Teil eines Gesamtsystems verwendet wird, müssen vor dem Einsatz des Produktes Risikobeurteilungen in Bezug auf die konkrete Anwendung durchgeführt werden.

- Entsprechend den Ergebnissen sind Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen und zu überprüfen.
- Die Personensicherheit muss durch das Konzept dieses Gesamtsystems (z.B. Maschinenkonzept) gewährleistet sein.



WARNUNG – Schwere Verletzung durch elektrischen Schlag möglich!

Wird die phyMOTION® nicht mit SELV/PELV Spannungen betrieben besteht die Gefahr, dass gefährliche Spannungen am Gerät anliegen können. Berührt ein Mensch diese unter gefährlichen Spannungen stehende Bauteile, kann ein elektrischer Schlag schwere Verletzungen bis hin zum Tod verursachen:

- Beachten Sie unbedingt das Sicherheitskonzept SELV/PELV und sorgen Sie für eine sichere Trennung der Versorgung vom Netz.



WARNUNG – Schwere Verletzung durch elektrischen Schlag möglich!

Bei der elektrischen Installation können Kabel, Stecker o.ä. stromführend sein.

- Bevor Sie mit der Verdrahtung beginnen, stellen Sie sicher, dass keines der Netzteile primärseitig mit dem Versorgungsnetz verbunden ist. Nehmen Sie die Netzteile vom Versorgungsnetz, oder schalten Sie die entsprechende Sicherung aus.
- Sämtliche Module müssen vor der elektrischen Inbetriebnahme in das phyMOTION® Gehäuse gesteckt und verschraubt sein. Ggf. nicht besetzte Modul-Slots müssen mit den mitgelieferten Leerfrontplatten bestückt sein. Das Gerät niemals offen betreiben.

- Module niemals unter Spannung stecken oder lösen.
- Steckverbinder niemals unter Spannung stecken oder lösen.
- Sollten Sie das Gerät gerade betrieben haben, warten Sie nach dem vom Netz nehmen noch 3 Minuten, damit sich Kondensatoren entladen können, und Kabel, Steckverbinder und Platinen sicher keine Ladungen mehr tragen.

2 Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise	3
2 Inhaltsverzeichnis	7
3 Modulübersicht - INSM01	8
4 Technische Daten	10
4.1 Konformitätserklärung	10
4.2 Mechanische Daten.....	11
4.3 Leistungsmerkmale	12
4.4 Funktionale Beschreibung	14
5 Die „Safe Torque Off“ (STO) Funktion	15
5.1 Sicherheitshinweise zur Funktion STO	15
5.2 Normen	17
5.3 Sicherheitstechnische Kenngrößen	17
5.4 Funktionsprinzip der STO-Funktion	18
5.4.1 Technische Details	18
5.4.2 Anschluss	19
6 Installation	20
6.1 Mechanische Installation	20
6.2 Elektrische Installation.....	22
6.2.1 Steckverbinder - Übersicht.....	22
6.2.2 Anschlussbelegung.....	23
6.2.3 Schrittmotoranschluss X4	24
6.2.4 Endschalteranschluss X2.....	26
6.2.5 Option: Encoderanschluss X1.....	27
6.2.6 Option: Resolver-, LVDT- oder RVDT-Anschluss X1	31
7 Inbetriebnahme	36
7.1 Diagnose durch LED-Anzeige	37
7.2 Parametrierung des Moduls.....	38
8 Grundlagen des Positionierens	39
9 Service	40
10 Gewährleistung, Haftungsausschluss und Geschützte Warenzeichen	41
10.1 Haftungsausschluss	41
10.2 Gewährleistung	41
10.3 Geschützte Warenzeichen.....	41
11 Stichwortverzeichnis	42

3 Modulübersicht - INSM01

INSM01 ist eine Trägerplatine für Schrittmotorendstufen (bis max. 5 A_{PEAK}) mit Safe Torque Off(STO)-Funktion.

Die STO-Funktion eignet sich für Anwendungen, die eine sofortige Unterbrechung der Energieversorgung des Antriebselements benötigen.

Das INSM01 Modul benötigt einen vorgeschalteten Indexer (z. B. I4XM01).

Zwei Endlagenschalter und ein dritter Schalter, der als Referenzschalter-Auswertung verdrahtet werden kann, sind standardmäßig integriert.

Submodule zur Encoderauswertung (ECAS01, ECES01, ECMS01, ECBS01) können optional bestückt werden.

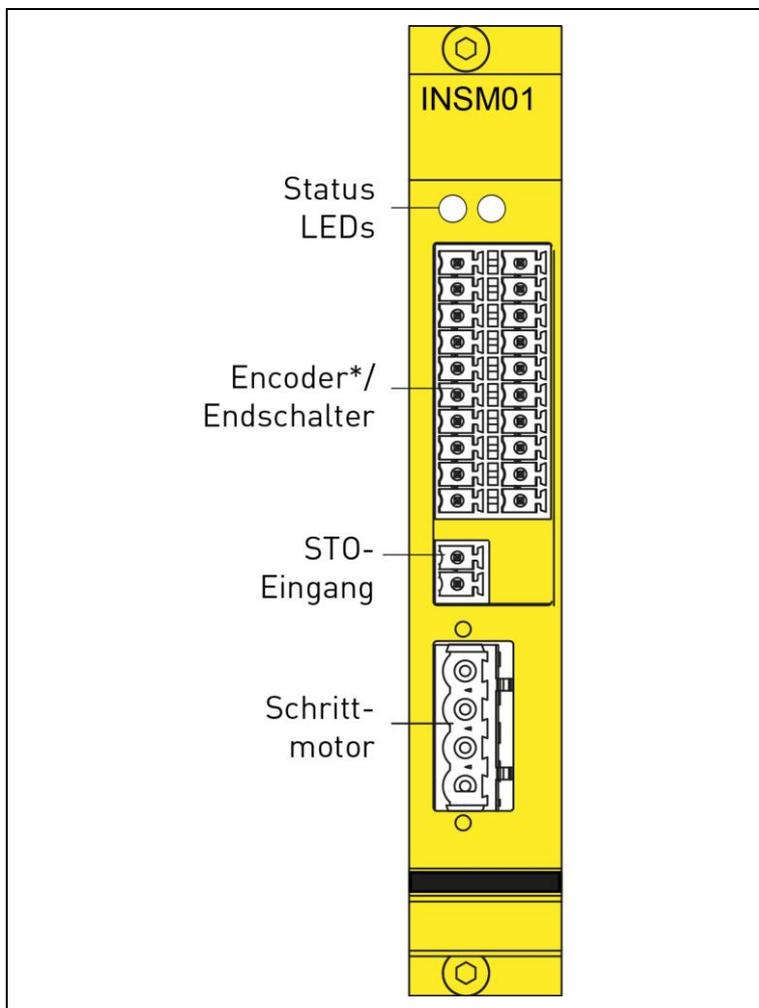


Abb. 1: INSM01 Vorderansicht der Frontplatte

Bestellschlüssel des INSM01 Trägermoduls:

Musterbestellschlüssel: **INSM01-APS01-ECAS01**

Trägermodul mit APS-Endstufe, integriertem SSI-Encoder

Bestellschlüssel

Varianten		
Endstufe	APS01	Int. Endstufe 5 A/70 V
Encoderauswertung	ECES01 ECAS01 ECBS01 ECMS01	ENDAT-Encoder SSI/QUADR. Encoder BiSS Resolver kein Encodermodul

Gegenstecker sind im Lieferumfang enthalten.

4 Technische Daten

4.1 Konformitätserklärung



Konformitätserklärung im Sinne der Richtlinie 2014/30/EU (EMV-Richtlinie)

Hersteller:
Phytron GmbH,
Industriestr. 12
82194 Gröbenzell

Hiermit erklären wir, dass die Bauart der nachfolgend bezeichneten Produkte in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung der genannten EG-Richtlinie entspricht.

Bezeichnung

Artikel	Artikelbezeichnung	Bezeichnung
10021789	INSM01.1	Sicherheits-Endstufe

Ab Seriennummer 1807xxxxx

Angewendete harmonisierte Normen

- EN 61000-6-1: 2007-01 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
- EN 61000-6-2: 2005-08 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Störfestigkeit für Industriebereiche
- EN 61000-6-3: 2007-01 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Fachgrundnorm Störaussendung - Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
- EN 61000-6-4: 2007-01 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Fachgrundnorm Störaussendung für Industriebereich

Angewendete harmonisierte Normen zur funktionalen Sicherheit

- EN 61800-5-2: 2007 Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit - Funktionale Sicherheit
- EN 13849-1:2015 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

Anmerkung:

Diese Konformitätserklärung ist nur gültig, wenn der Einbau der Baugruppen in ein geeignetes Gehäuse, z.B. phyMOTION-6SL-MR-s, erfolgt.

Gröbenzell, 24.07.2018


Rainer Adams
Technische Leitung

AP-OM-0672-9
CE 7062 Rev.1

Phytron GmbH
Industriestr. 12 - 82194 Gröbenzell
Postfach 1255 - 82180 Gröbenzell
T +49-8142-503-0 F +49-8142-503-190
E info@phytron.de W www.phytron.de

Geschäftsführung: Birgit Hartmann
Reg.-Gericht München - HRB 205987
USt-Ident.-Nr. DE290476265
Steuernummer 117/135/11449

Genossenschaftsbank: IBAN: DE67 7016 9464 0000 0966 10 - BIC: GENODEF1M07
Volksbank FFB: IBAN: DE87 7016 3370 0000 7125 31 - BIC: GENODEF1FFB
Sparkasse FFB: IBAN: DE25 7005 3070 0001 8012 65 - BIC: BYLADEM1FFB
Deutsche Bank: IBAN: DE56 7007 0010 0161 8305 00 - BIC: DEUTDE33XXX
Postbank München: IBAN: DE96 7001 0080 0286 0018 00 - BIC: PBNKDE33XXX

4.2 Mechanische Daten

Abmessungen	100 x 100 mm ohne Frontplatte
Gewicht	157 g / 134 g (mit / ohne Frontplatte)
Montage	Einsteckbar in die modulare Schrittmotorsteuerung <i>phyMOTION</i> [®]
Einbaulage	Vertikal

4.3 Leistungsmerkmale

Leistungsmerkmale	
Schrittmotoren	Geeignet für die bipolare Ansteuerung von 2-Phasen-Schrittmotoren in 4-, (6-) oder 8-Leiter-Ausführung
Übergeordnete Steuerung	Modulare Steuerung <i>phyMOTION</i> ®
Versorgungsspannung	24...70 V _{DC} Nennspannung: 70 V _{DC}
Phasenstrom	0,1 bis 5 A _{PEAK} , (kurzschlussfest, überlastsicher)
Einstellbare Stromstufen	10 mA Schritte
Einstellbare Schrittauflösung	Vollschritt, Halbschritt, 1/2,5, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10, 1/16, 1/20, 1/32, 1/64, 1/128, 1/256, 1/512 Mikroschritt
Maximale Schrittfrequenz	500.000 Schritte/s
Physikalische Auflösung	Ca. 102.400 Positionen pro Umdrehung (0,00035° /Schritt). Für Feinpositionierungen sollte das optionale Encodermodul ausgewertet werden.
Stromaufnahme maximal	3,6 A _{DC} bei 5 A _{PEAK} 250 mA (5 V _{DC} intern) 10 mA (24 V _{DC} I/O) 30 mA (EnDat Encoder 5 V _{DC} intern) 20 mA + Encoder (24 V _{DC} I/O) 300 mA (Endschalter)
Ausgangsleistung	bis 70 V / 5 A
Nennleistung der Motorspannungsversorgung	100 W
Leitungslänge Motor	Geschirmt: max. 50 m
Leitungslänge Digitaleingänge	30 m; wenn länger (max. 100 m), geschirmtes Kabel verwenden und den Schirm nahe am Controller auflegen.

Leistungsmerkmale	
Diagnose	Möglichkeit zum Anschluss über 2 Signalleitungen mit 3,3 V Logikpegel: LED1: Endstufe betriebsbereit LED2: Fehler
Unterstützung von Linear- und Rundachsen	Ja
Hardwareseitige Fehlererkennung	Überstrom, Kurzschluss > 10 A Übertemperatur T>85 °C

Schnittstellen	
Analoge Ausgänge	A, B, C, D für 2-phasige Schrittmotoren
Digitale Eingänge	24 V _{DC} (max. 30 V _{DC}) Safe Torque Off Eingang 3 Endschalter: PNP-Öffner/Schließer Optional: Encoderauswertung <ul style="list-style-type: none"> – mit ECAS01 Submodul: Inkrementell oder SSI – mit ECES01 Submodul: EnDat, Inkrementell oder SSI – mit ECBS01 Submodul: Inkrementell, SSI oder BiSS – mit ECMS01 Submodul: Resolver, LVDT oder RVDT

4.4 Funktionale Beschreibung

Integrierte APS-Endstufe mit optionalem Encoder

- Relatives und absolutes Positionieren
- Referenzfahrten/Drehzahlbetrieb
- Schrittfrequenz bis 500 000 Schritte/Sekunde mit APS

Integrierte 5 A_{PEAK} Endstufe APS01

- Integrierte 5 A_{PEAK} / 24 bis 70 V_{DC} Schrittmotorendstufe
- Auswählbare Schrittauflösungen bis 1/512 Schritt
- Endstufenparametrierung und –Diagnose

STO-Eingang

- Sicheres Abschalten in den drehmomentlosen Zustand

3 End-/Referenzschalter

- Auswertung von bis zu drei Endlagenschaltern/Referenzschaltern (PNP Öffner/Schließer)

Optionale Encoder-Auswertung

- Je nach gewähltem Submodul ist die Auswertung folgender Encoder möglich:
 - mit ECAS01 Submodul: Inkrementell oder SSI
 - mit ECES01 Submodul: EnDat, Inkrementell oder SSI
 - mit ECBS01 Submodul: BiSS, Inkrementell oder SSI
 - mit ECMS01 Submodul: Resolver, LVDT oder RVDT

5 Die „Safe Torque Off“ (STO) Funktion

In diesem Kapitel wird die in das INSM01 Modul integrierte Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off (STO)“ („Sicheres abgeschaltetes Moment“) beschrieben.

Die Funktion STO ist eine Funktions-Sicherheitsvorrichtung, d.h. sie schützt Personen bei ordnungsgemäßer Projektierung, Installation und Betrieb vor mechanischen Schäden. Diese Funktion schaltet die Anlage nicht spannungsfrei.

Die STO-Funktion bringt den Motor in den drehmomentlosen Zustand, wie von der Norm IEC61800-5-2 festgelegt wird: „Leistung, die Rotation (oder Bewegung im Fall eines Linearmotors) verursachen kann, wird nicht an den Motor übertragen. Das (sicherheitsrelevante)Kraftantriebssystem liefert dem Motor keine Energie, die Drehmomente (oder Kraft im Fall eines Linearmotors) erzeugen kann.“

Daher eignet sich die STO-Funktion für Anwendungen, die eine sofortige Unterbrechung der Energieversorgung des Antriebselements benötigen, die zu einem unkontrollierten Stopp durch Leerauslauf führt (der von einer STO-Anforderung aktiviert wird).

Zusätzliche Schutzmaßnahmen müssen angewandt werden, wenn die Anwendung einen andersartigen Halt erfordert.

5.1 Sicherheitshinweise zur Funktion STO



WARNUNG – Schwere Verletzung und Sachschaden möglich!

Der Einsatz der STO-Funktion alleine ist keine Gewährleistung für Sicherheit. Die Planung von Sicherheitssystemen erfordert Fachkenntnisse und spezielle Fähigkeiten.

- Nur qualifizierte Fachleute dürfen die STO-Funktion installieren und einstellen.
- Eine umfassende Risikobewertung ist notwendig, um sicherzustellen, dass das in Betrieb genommene System sicher ist.
- Sicherheitsvorrichtungen müssen korrekt in das gesamte System integriert werden, welches in Übereinstimmung mit allen relevanten Normen im Industriesektor entworfen werden müssen.



WARNUNG – Schwere Verletzung und Sachschaden möglich!

Die Informationen in diesem Handbuch helfen bei Einsatz der STO-Funktion. Diese Informationen entsprechen der allgemein anerkannten Vorgehensweise und den Bestimmungen zum Zeitpunkt der Verfassung.

- Es ist Aufgabe des Planers des Endprodukts / -systems sicherzustellen, dass das Endsystem sicher ist und den anwendbaren Bestimmungen entspricht.



WARNUNG – Schwere Verletzung und Sachschaden möglich!

Die STO-Funktion verhindert ein ungewolltes Anlaufen nicht.

- Zur Erfüllung dieser Anforderungen sind zusätzliche, externe Komponenten in Übereinstimmung mit den jeweiligen Normen und Anwendungsanforderungen notwendig.



WARNUNG – Schwere Verletzung und Sachschaden möglich!

Ist die Sicherheitsfunktion STO aktiv, kann der Motor kein Drehmoment generieren. Dadurch können schwerkraftbelastete Achsen absinken. Falls sich der Motor bei der Aktivierung von STO bewegt, trudelt er ungesteuert aus.

- Sichern Sie schwerkraftbelastete Achsen durch Bremsen oder andere geeignete Maßnahmen.
- Es ist sicherzustellen, dass durch das Austrudeln des Motors keine Gefahren entstehen.



WARNUNG – Schwere Verletzung durch elektrischen Schlag möglich!

Ist die Sicherheitsfunktion STO aktiv, ist nur die Drehfelderzeugung am Motor unterbrochen. Am Motor können immer noch hohe, gefährliche Spannungen anliegen.

- Stellen Sie sicher, dass spannungsführende Teile nicht berührt werden können.
- Falls die Versorgungsspannung abgeschaltet werden muss, beachten Sie die Anforderungen an einen Not-Aus gemäß DIN EN 60204-1.

5.2 Normen

Die STO-Funktion wurde konzipiert, um in Übereinstimmung mit den folgenden Normen benutzt zu werden:

IEC 61508, Teile 1-7	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme
EN 61800-5-2	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit - Funktionale Sicherheit
EN 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 954-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
IEC 60204-1	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

5.3 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Sicherheitsfunktion nach EN 61800-5-2	Sicher abgeschaltetes Moment (STO)
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1	Kategorie 3, PLe
Safety Integrity Level (SIL) nach EN 61508	SIL 3
MTTFd	STO/1902 Jahre
PFH	6×10^{-8}
SFF	98 %

5.4 Funktionsprinzip der STO-Funktion

Im INSM01 Modul wird die STO-Funktion dadurch geschaffen, dass die Versorgung des 24 V_{DC} STO-Eingangs abgetrennt wird. Somit wird der Motor deaktiviert:

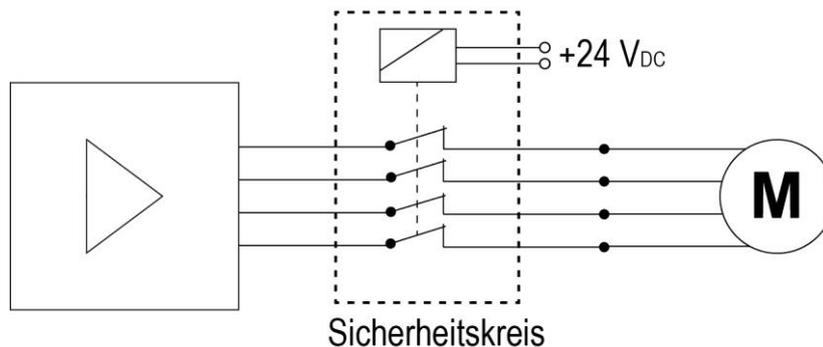


Abb. 2: Funktionsprinzip

Der STO-Eingang ist ein Digitaleingang, der für eine Nenneingangsspannung von 24 V_{DC}, positive Logik, vorgesehen ist.

5.4.1 Technische Details

Max. Spannungsbereich	30 V _{DC}
Typischer Eingangsstrom bei 24 V _{DC}	60 mA
Logikschwelle	in Übereinstimmung mit IEC 61131-2 „1“: >18 V „0“: <2,4 V
Abschaltzeit	max. 5,5 ms

Die Abschaltzeit der STO-Funktion ist die Zeitspanne, die vom Zeitpunkt, zu dem die Funktion angefordert wird, bis zum Zeitpunkt, zu dem das System sich im sicheren Zustand befindet, vergeht. Für das INSM01 Modul beträgt die Abschaltzeit max. 5,5 ms.

5.4.2 Anschluss

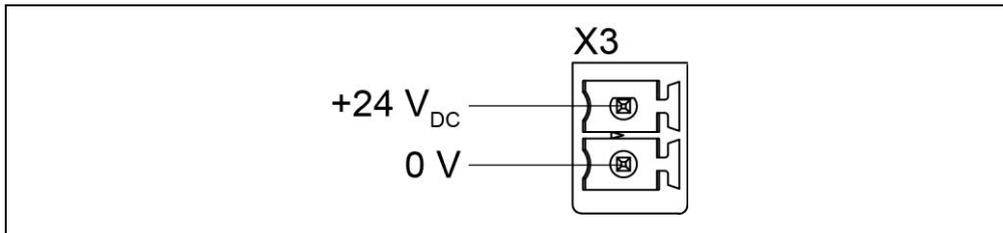


Abb. 3: Pinbelegung STO-Eingang, 2-pol. Phoenix MCDN1,5/2-G1-3,5P26



WARNUNG – Schwere Verletzung und Sachschaden möglich!

- Die STO-Eingänge müssen immer über ein Sicherheits-Schaltgerät angesteuert werden.

6 Installation

Phytron liefert die *phyMOTION*[®] stets in komplett montiertem Zustand, so dass Sie in der Regel direkt mit der elektrischen Verdrahtung und der Inbetriebnahme beginnen können.



Weiteres Manual

Zu diesem Thema gibt es ein weiterführendes Manual:

„*phyMOTION*[®] Modulare Viel-Achsen-Steuerung für Schrittmotoren Grundgerät“

6.1 Mechanische Installation

Sie erhalten das INSM01 lediglich als einzelne Modulkarte, wenn Sie eine Erweiterungskarte bestellt haben oder die Karte aus Gründen der Wartung oder Reparatur eingeschickt haben.

Wenn Sie eine einzelne INSM01 Karte geschickt bekommen haben, packen Sie sie vorsichtig in ESD geschütztem Bereich aus.



ACHTUNG – Mögliche Beschädigung durch ESD!

*Die Module der *phyMOTION*[®] bestehen aus z.T. sensiblen elektronischen Bauelementen, die durch elektrostatische Entladungsspannungen zerstört werden können.*

- Lagern und transportieren Sie daher einzelne Module stets in ESD gerechter Verpackung.
- Handhaben Sie die Baugruppen stets unter Beachtung von ESD Schutzmaßnahmen.
- Für Folgen, die auf unsachgemäße Handhabung oder nicht ESD-gerechte Verpackung zurückzuführen sind, kann keine Haftung übernommen werden.



ACHTUNG – Mögliche Schäden!

Das INSM01 Modul ist für eine maximale Versorgungsspannung von 70 V_{DC} ausgelegt. Wird es mit >70 V_{DC} versorgt kann die Karte beschädigt werden.

- Achten Sie darauf, dass ein vorgeschaltetes Einspeisemodul (POWM01, POWM02) mit nicht mehr als 70 V_{DC} versorgt wird, um Beschädigungen zu vermeiden.

Bevor Sie Module einbauen oder austauschen stellen Sie sicher, dass die *phyMOTION*[®] vom Netz getrennt ist.



WARNUNG – Schwere Verletzung durch elektrischen Schlag möglich!

Bei der elektrischen **Installation** können Kabel, Stecker o.ä. stromführend sein.

- Bevor Sie mit der Montage oder Demontage von Einzelmodulen beginnen, stellen Sie sicher, dass keines der Netzteile primärseitig mit dem Versorgungsnetz verbunden ist – Nehmen Sie die Netzteile vom Versorgungsnetz, oder schalten Sie die entsprechende Sicherung aus.
- Sämtliche Module müssen vor der elektrischen Inbetriebnahme in das **phyMOTION®** Gehäuse gesteckt und verschraubt sein. Ggf. nicht besetzte Modul-Slots müssen mit den mitgelieferten Leerfrontplatten bestückt sein. Das Gerät niemals offen betreiben.
- Module niemals unter Spannung stecken oder lösen.
- Steckverbinder niemals unter Spannung stecken oder lösen.
- Sollten Sie das Gerät gerade betrieben haben, warten Sie nach dem vom Netz nehmen noch 3 Minuten, damit sich Kondensatoren entladen können, und Kabel, Steckverbinder und Platinen sicher keine Ladungen mehr tragen.

Achten Sie darauf, dass zwischen den Modulen keine Steckplätze frei bleiben, um ein einwandfreies Adressieren der Module zu ermöglichen.

Ermitteln Sie die Einsteckposition der INSM01 gemäß ihrer ursprünglichen Gerätebestellung – die INSM01 benötigt mindesten ein vorangehend gestecktes Einspeisemodul (POWM01, POWM02), das Main Controller Modul (MCM01) sowie einen Indexer (EXAM01).

Die Karte wird in das Gehäuse der **phyMOTION®** durch Modulschienen geführt eingeschoben.

Auf den letzten Millimetern muss der rückwärtige Steckverbinder in den Gegenstecker auf der Backplane eingeführt werden. Der Stecker sollte mit leichtem Druck einzuführen sein. Ist dies nicht der Fall, kippen Sie die Karte leicht bis sich die Modulkarte mit leichtem Druck einführen lässt.

Wenn die Frontplatte mit dem Gehäuse abschließt, ist das Modul richtig eingebracht und es kann mit zwei elektrisch leitenden Schrauben verschraubt werden.

Nun können Sie mit der elektrischen Installation beginnen.

6.2 Elektrische Installation

Achten Sie beim Einbau auf ausreichende Biegeradien der Kabel. Die Kabel niemals unter Zug verlegen oder knicken.

Es empfiehlt sich, die Gegenstecker zu beschriften, um ein Vertauschen von Steckern zu verhindern.

Wenn sämtliche Verbindungen hergestellt sind können Sie in einem letzten Schritt die Netzteile ans Versorgungsnetz anschließen.

6.2.1 Steckverbinder - Übersicht

Stecker	Polzahl	Stecker am Modul Phoenix	Gegenstecker Phoenix	Gegenstecker Artikelnummer
Motor (X4)	1x4	IC 2,5/4-G-5,08	IC 2,5/4-ST-5,08	10005390
Endschalter (X2)	1x10	MCDN1,5/10-G1- 3,5P26	FMC1,5/10-ST-3,5	10013217
Encoder (X1)	1x10	MCDN1,5/10-G1- 3,5P26	FMC1,5/10-ST-3,5	10013217
STO- Eingang (X3)	1x2	MC1,5/2-G3,5 P26	FMC1,5/2-ST-3,5	10007077

Die Gegenstecker sind im Lieferumfang des Moduls enthalten und sind üblicherweise ab Werk ins Modul gesteckt.



ACHTUNG – Mögliche Schäden!

Beschädigung des Moduls durch falschen Anschluss.

- Vertauschen Sie nicht den 10-poligen Stecker für Endlagenschalter mit dem 10-poligen Stecker für die Encoderauswertung. Es kann zur Beschädigung des Moduls und des Encoders führen.

6.2.2 Anschlussbelegung

Im Folgenden die Anschlussbelegung:

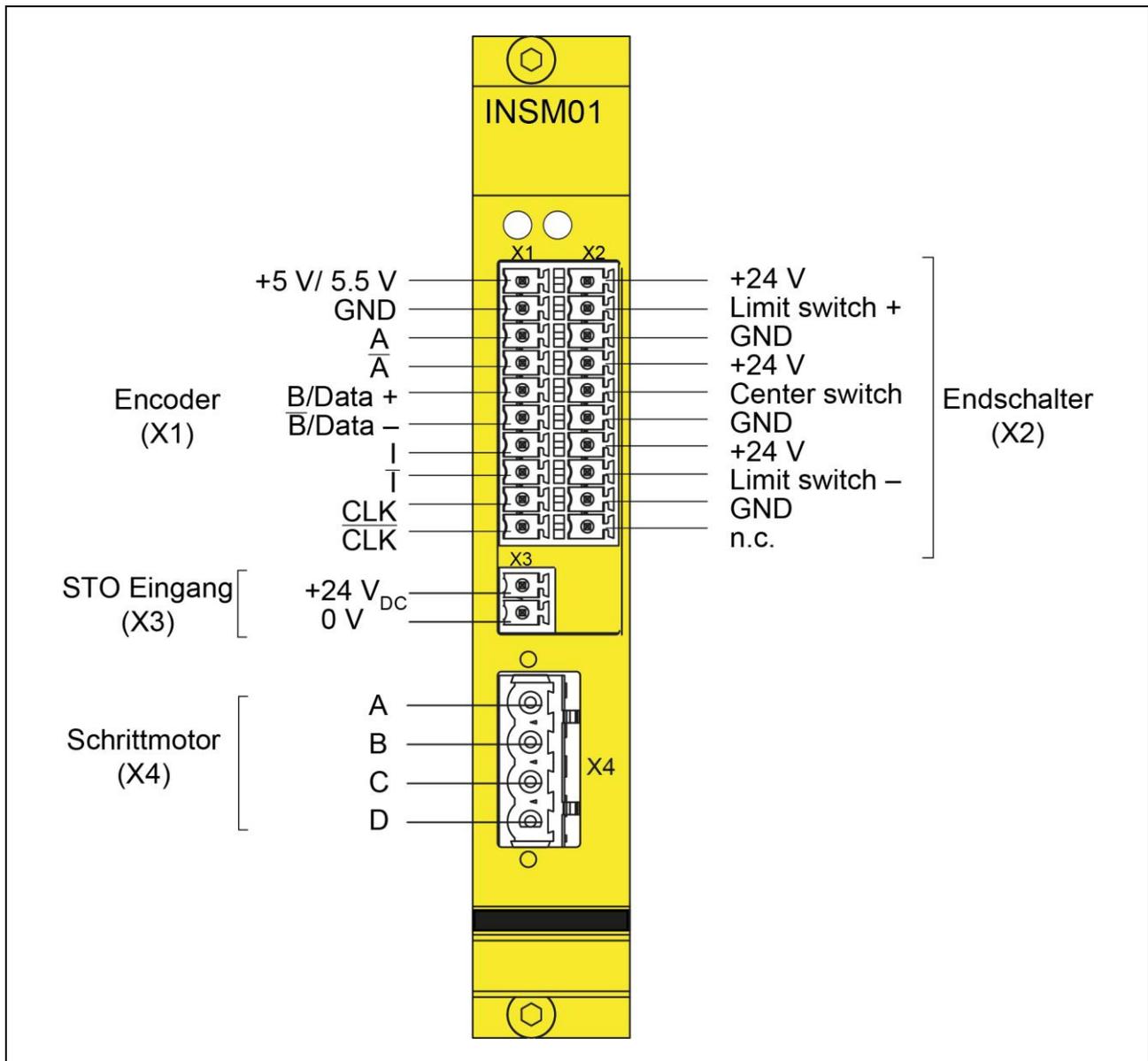


Abb. 4: Anschlussbelegung

Bitte benutzen Sie zur Verdrahtung die definierten Gegenstecker.

i ACHTUNG – Mögliche Schäden!

Beschädigung des Moduls durch falschen Anschluss.

- Vertauschen Sie nicht den 10-poligen Stecker für Endlagenschalter mit dem 10-poligen Stecker für die Encoderauswertung. Es kann zur Beschädigung des Moduls und des Encoders führen.

6.2.3 Schrittmotoranschluss X4

Im folgenden Kapitel wird der Anschluss eines zwei-Phasen-Schrittmotors in 4-, (6-), oder 8-Leiter-Ausführung beschrieben.

Mit INSM01 können Schrittmotoren mit 0,1 bis 5 A_{PEAK} Phasenstrom bei maximal 70 V_{DC} angesteuert werden.

Anschlussarten

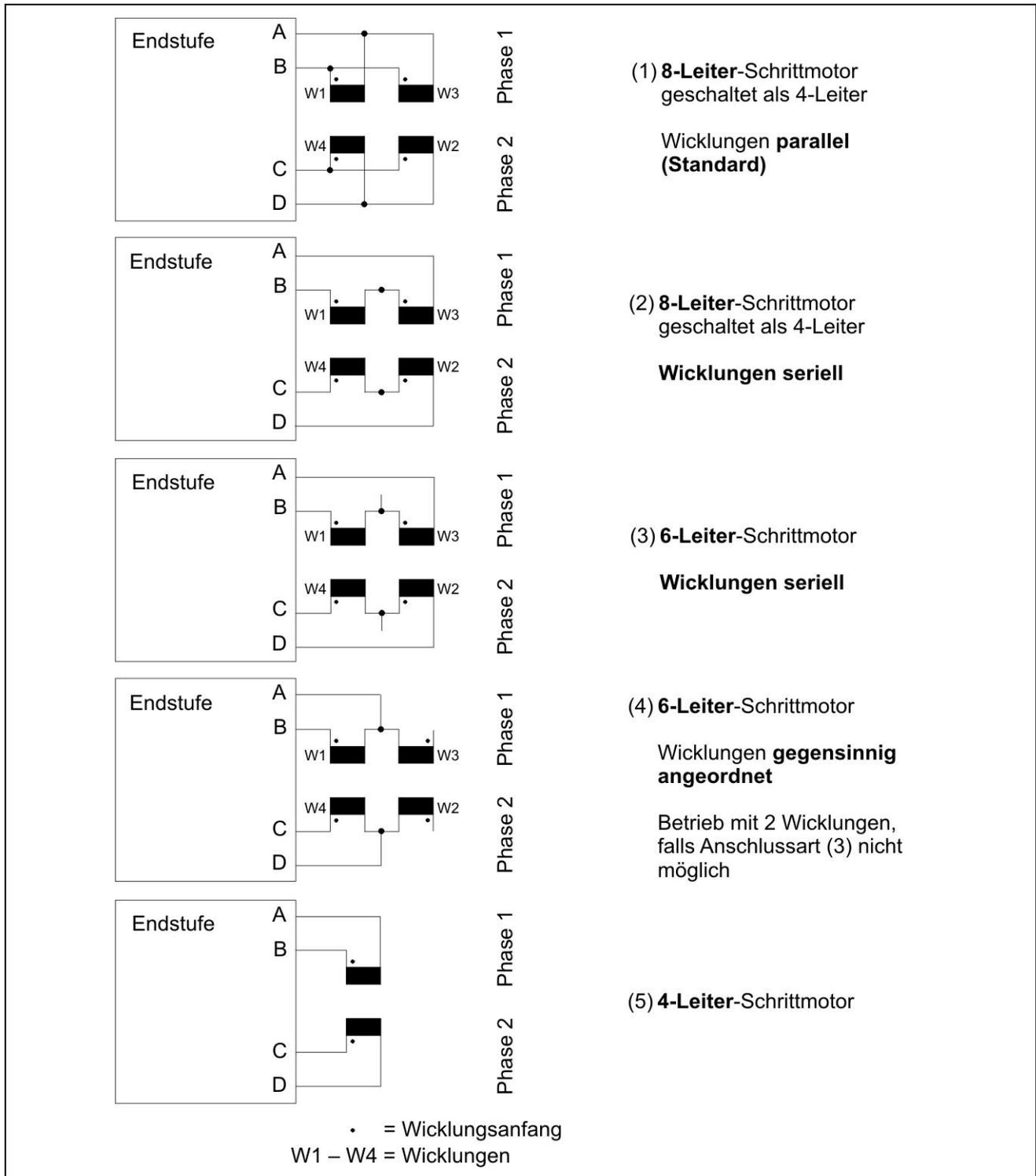


Abb. 5: Anschlussarten für 4-,(6-) und 8-Leiter Schrittmotoren

Für Schrittmotoren in 8-Leiter-Ausführung gibt es zwei Anschlussarten: mit parallel geschalteten Wicklungen (1) oder mit seriell verdrahteten Wicklungen (2).

Bei 6-Leiter-Schrittmotoren wird Anschlussart (3) mit seriell verdrahteten Wicklungen empfohlen.

Ist Anschlussart (3) wegen der Bauart des Motors nicht möglich, kann der Motor auch mit zwei Wicklungen entsprechend Anschlussart (4) betrieben werden.

i **ACHTUNG – Mögliche Schäden!**
Zerstörung der Leistungsendstufe durch Anschluss eines 5-Phasen Schrittmotors.

– Schließen Sie zur Vermeidung von Beschädigungen keine 5-Phasen Schrittmotoren an.

Motorzeitkonstante τ :

Für die elektrische Motorzeitkonstante τ gilt: $\tau = \frac{L}{R}$

Bei einer Parallelschaltung ist die Gesamtinduktivität L_{ges} gleich der Wicklungsinduktivität, da es sich hier um verkettete Induktivität handelt.

Für die serielle Schaltung gilt $L_{ges} = 4 \times L$.

Somit ergibt sich die gleiche Motorzeitkonstante τ für die serielle als auch parallele Schaltung:

Beschaltung	seriell	parallel
Widerstand R_{ges}	$2 \times R$	$\frac{R}{2}$
Induktivität L_{ges}	$4 \times L$	L
Motorzeitkonstante τ	$\tau_{seriell} = \frac{4 \times L}{2 \times R} = \frac{2 \times L}{R}$	$\tau_{parallel} = \frac{L}{R/2} = \frac{2 \times L}{R}$

6.2.4 Endschalteranschluss X2

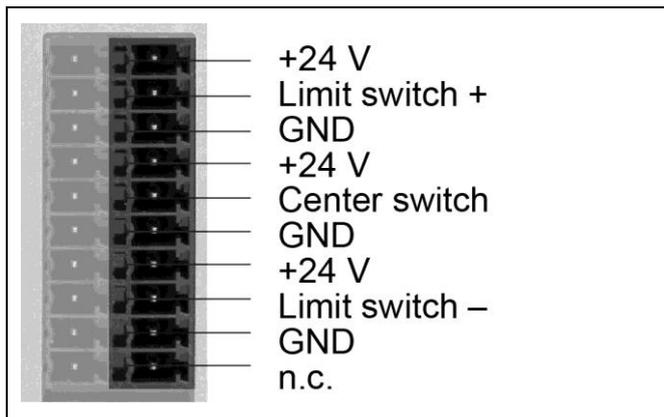


Abb. 6: Steckerbelegung Endschalter

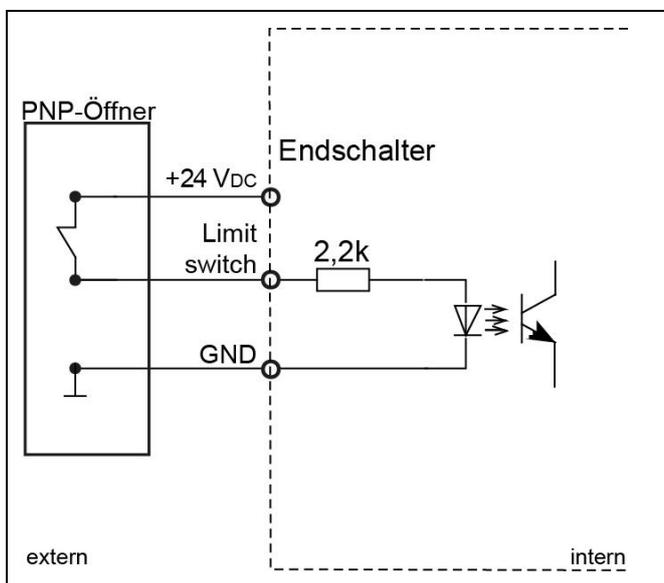


Abb. 7: Eingangsbeschaltung

Das Modul ist für den Anschluss von bis zu drei Endschaltern, Typ PNP-Öffner oder PNP-Schließer ausgelegt. Ein Endschalter ist für die Überwachung der Bewegung in +Richtung (Limit Switch +), der zweite für die –Richtung (Limit Switch -) bestimmt. Der dritte Schalter (Center Switch) kann z.B. als Referenzschalter verwendet werden. Der Endschaltertyp PNP-Öffner hat den Vorteil, dass auch Kabelbrüche erkannt werden können. Mechanische Endschalter (Öffner) sind ebenfalls einsetzbar.



ACHTUNG – Mögliche Schäden!

Beschädigung des Moduls durch falschen Anschluss.

- Vertauschen Sie nicht den 10-poligen Stecker für Endlagenschalter mit dem 10-poligen Stecker für die Encoderauswertung. Es kann zur Beschädigung des Moduls und des Encoders führen.

6.2.5 Option: Encoderanschluss X1

- Geeignete Encodertypen sind je nach ausgewähltem Auswertemodul möglich:
 - mit **ECAS01** Submodul: **differentielle Inkrementalgeber** mit Quadratursignalen oder Absolut-Encoder nach dem **SSI**-Standard
 - mit **ECES01** Submodul: **EnDat**, **differentielle Inkrementalgeber** mit Quadratursignalen oder Absolut-Encoder nach dem **SSI**-Standard
 - mit **ECBS01** Submodul: Absolut-Encoder nach dem **BiSS**-Standard, **differentielle Inkrementalgeber** mit Quadratursignalen oder Absolut-Encoder nach dem **SSI**-Standard
 - mit **ECMS01** Submodul: **Resolver**, **LVDT** oder **RVDT**

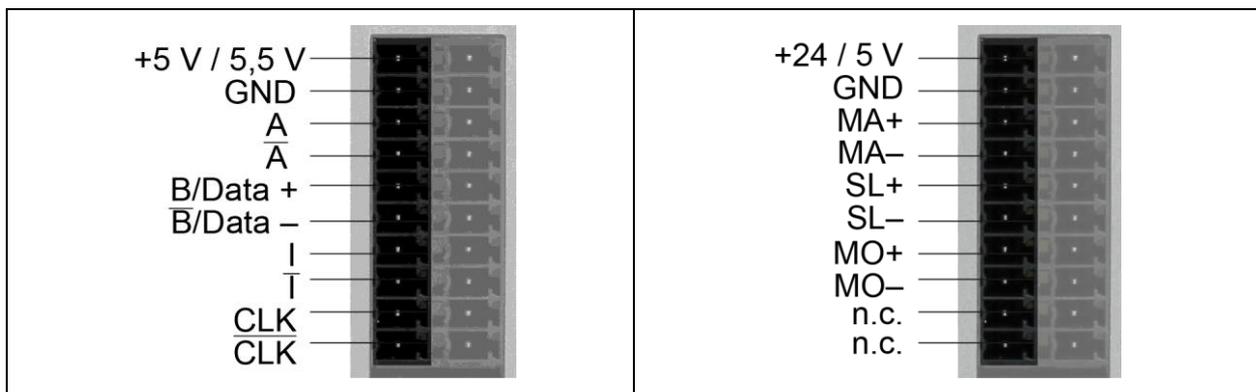


Abb. 8: Steckerbelegung SSI und EnDat Encoder

Abb. 9: Steckerbelegung BiSS Encoder

- Folgende SSI-Varianten können ausgewertet werden:

SSI-Protokoll	max. Auflösung n
SSI1	n=22
SSI5	n=16
SSI6	n=22
SSI8	n=18

- Die Versorgungsspannung für den Encoder wird von der Steuerung bereitgestellt.
- Zum Anschluss des Encoders sollen geschirmte, paarweise verdrillte Kabel verwendet werden, da das Übertragungsverfahren keine Absicherung gegenüber fehlerhaften Übertragungswerten bietet.
- Beschaltungsskizzen für die Encodertypen: siehe nächste Seiten.



ACHTUNG – Mögliche Schäden!

Beschädigung des Moduls durch falschen Anschluss.

- Vertauschen Sie nicht den 10-poligen Stecker für Endlagenschalter mit dem 10-poligen Stecker für die Encoderauswertung. Es kann zur Beschädigung des Moduls und des Encoders führen.
- Achten Sie auf die Spannungsversorgung des Encoders: 5 V oder 15 V.
- Achten Sie außerdem darauf, dass der Encoder in seiner Programmierung richtig parametrier ist. Der Anschluss eines Inkrementalgebers, aber Parametrierung auf SSI, kann zu Beschädigungen führen.

Encoder - Technische Daten

Encodertyp	Versorgung	Auflösung	Unterstützte Typen
differentiell	5 V / 5,5 V; 500 mA	2 ³²	Quadratur mit Nullspur bis 4 MHz
SSI	5 V / 5,5 V; 500 mA	2 ³¹	SSI
BiSS	5 V / 24 V; 500 mA	2 ³¹	BiSS-C BiSS-B
Endat	5 V / 5,5 V; 500 mA	2 ³¹	Endat 01 02 21 22 T
Resolver	5 bis 10 V _{rms} ; 1 bis 10 kHz	2 ¹²	Resolver 6-Draht LVDT / RVDT 4-/5-/6-Draht

Beschaltung der Encoder

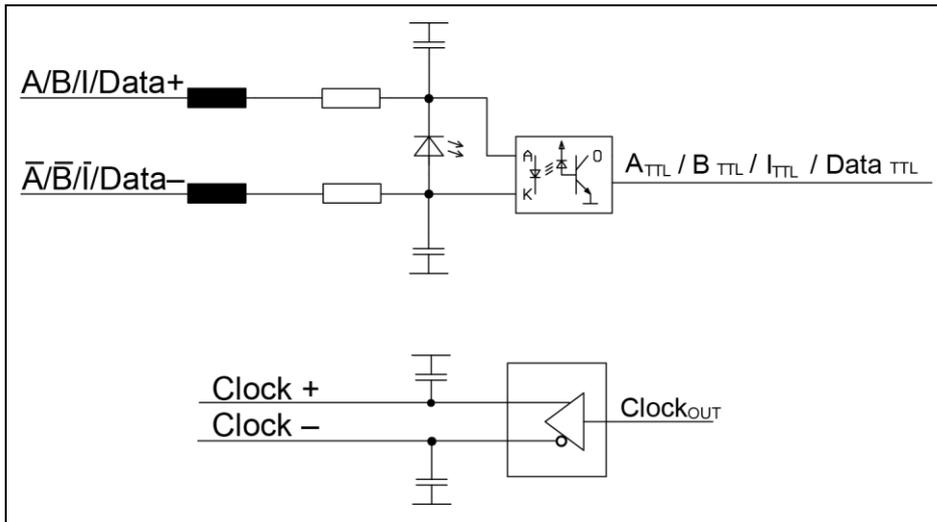


Abb. 10: Beschaltung: SSI/Quadratur-Encoder

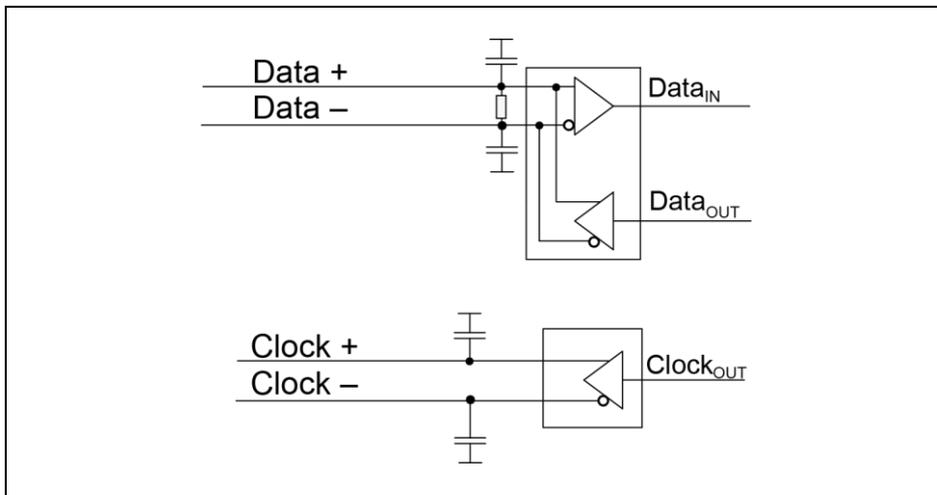


Abb. 11: Beschaltung: EnDat-Encoder

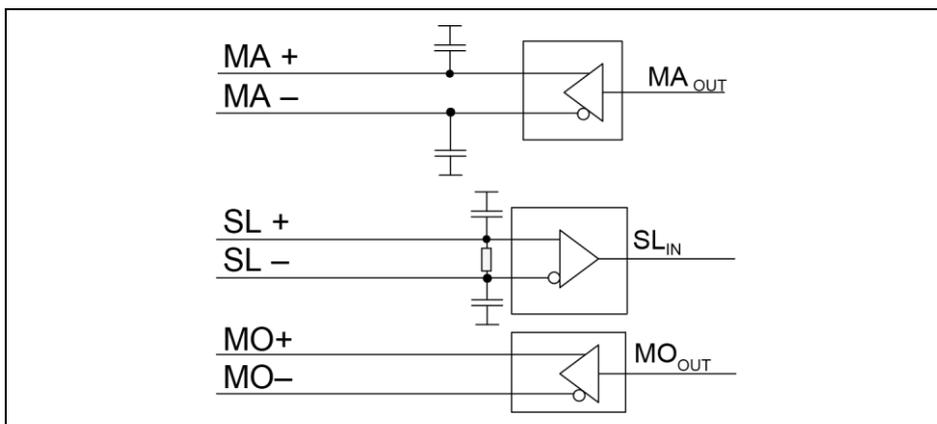


Abb. 12: Beschaltung: BiSS-Encoder

Resolverbeschaltung siehe Kap. 6.2.6

Optionales Zubehör: Adapterkabel für ENDAT-Encoder

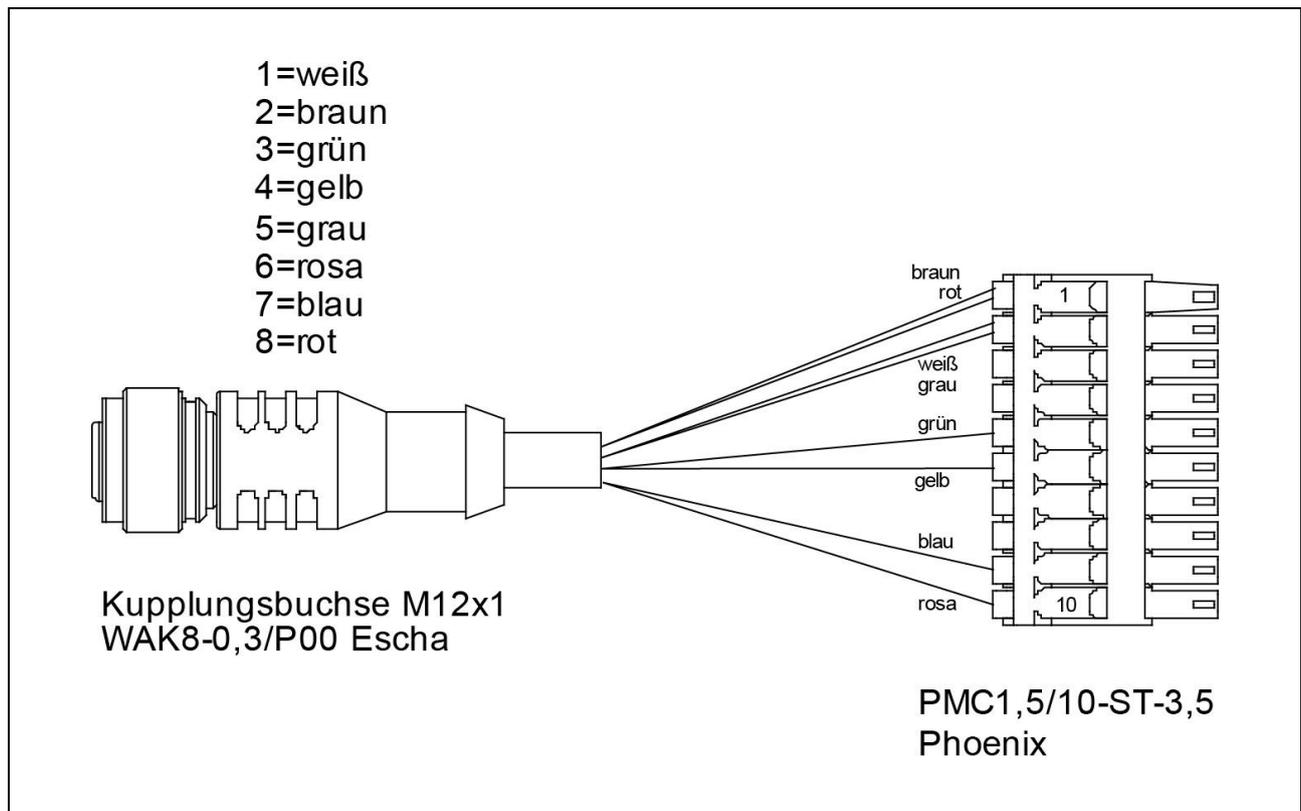


Abb. 13: Adapterkabel (Art.Nr. 10014905)

6.2.6 Option: Resolver- , LVDT- oder RVDT-Anschluss X1

Kenndaten

- Erregersignal: 5 bis 10 V_{eff}
- Erregerfrequenz: 10 kHz
- Erregerstrom: bis 150 mA
- Auflösung: bis zu 8 arcmin (8/4096 Inkremente/Umdrehung)

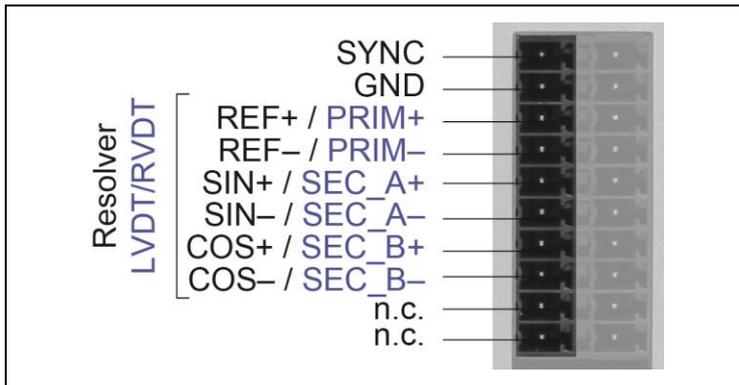


Abb. 14: Pinbelegung des Encodersteckers

Einstellbare Parameter

- Primär-Sinusspannung von 5 bis 10 V_{eff} in 1 V Schritten.
- Ratio von 1/8 bis 2 (1/8, 1/4, 1/2, 1 und 2) nur im Resolver- oder 5/6-Draht-LVDT-Betrieb
- Betriebsarten: Resolver, 4-Draht-LVDT und 5/6-Draht-LVDT

Die Versorgungsspannung für das ECMS-Modul wird von der Steuerung bereitgestellt.

i	Zum Anschluss des Encoders müssen geschirmte, paarweise verdrehte Kabel verwendet werden, da das Übertragungsverfahren keine Absicherung gegenüber fehlerhaften Übertragungswerten bietet.
----------	--

Default-Werte nach Einschalten des ECMS-Moduls

Betriebsart: Resolver
 Erregersignal: 5 V_{eff}
 Ratio: 1/2
 SYNC-Slave: deaktiviert

Betriebsarten der Encoder

Resolver

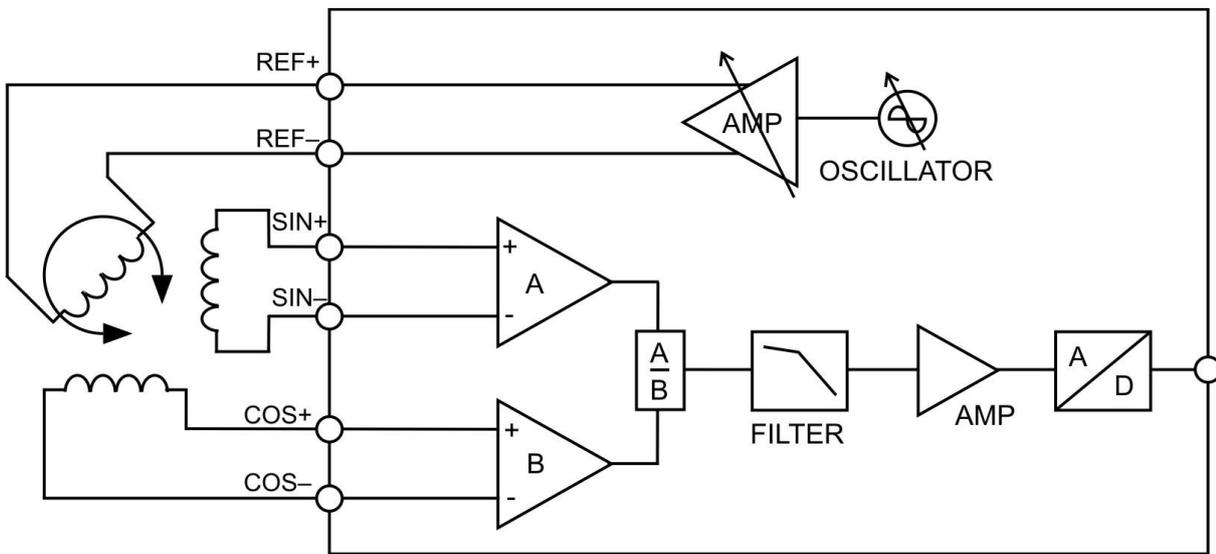


Abb. 15: Resolver-Beschaltung

4-Draht-LVDT

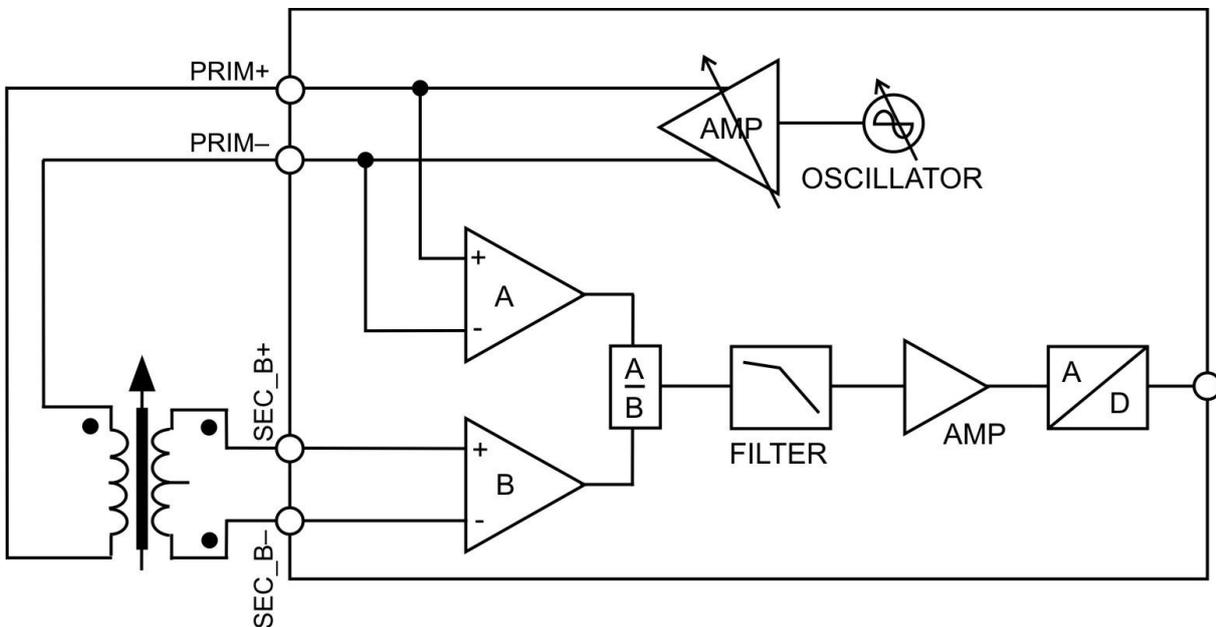


Abb. 16: 4-Draht-LVDT/RVDT-Beschaltung (Vollbrücke)

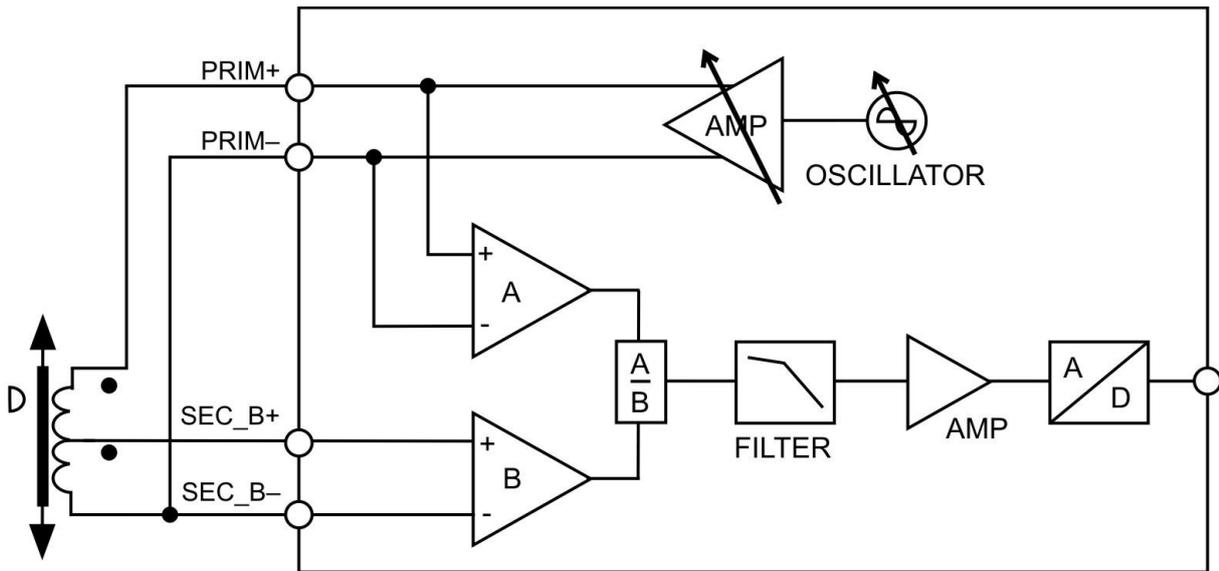


Abb. 17: 4-Draht-LVDT/RVDT-Beschaltung (Halbbrücke)

5/6-Draht-LVDT

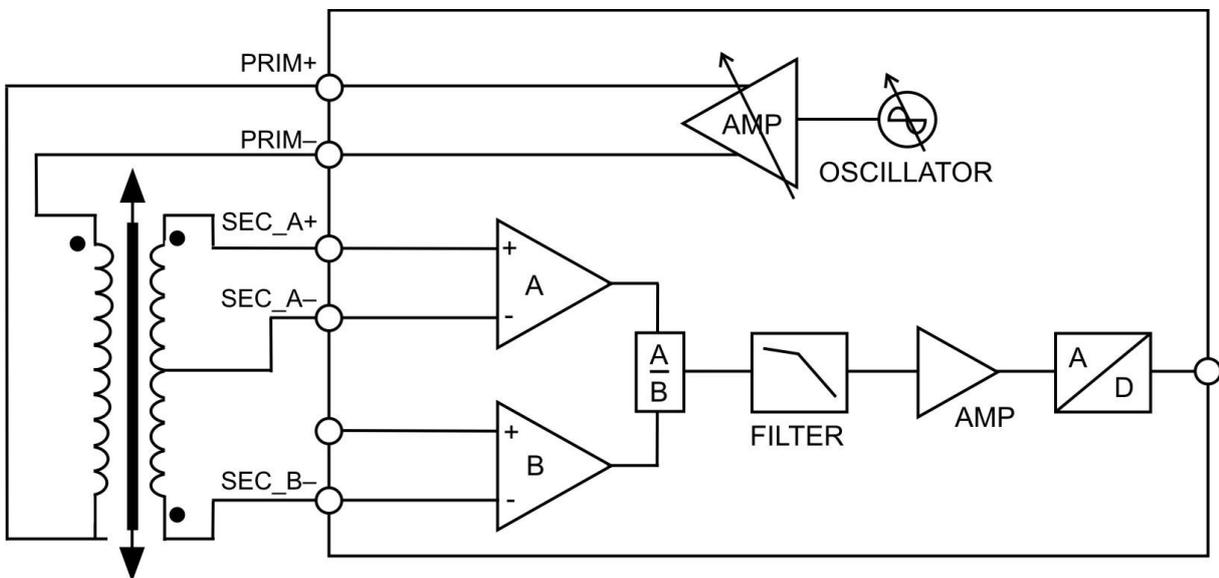


Abb. 18: 5-Draht-LVDT/RVDT-Beschaltung

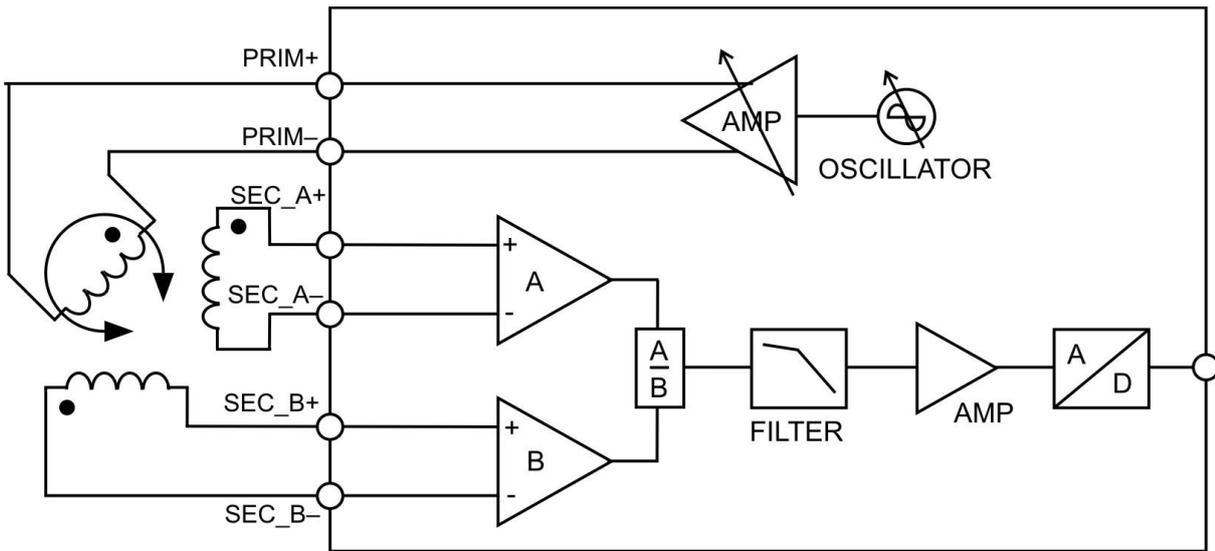


Abb. 19: 6-Draht-LVDT/RVDT-Beschaltung

Synchronisation

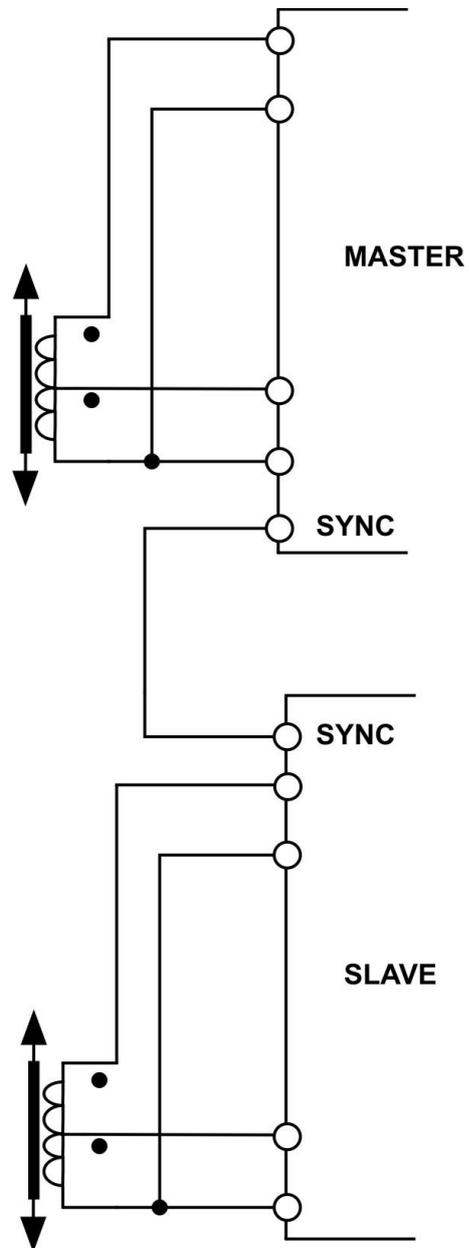


Abb. 20: Beschaltung Synchronisation

7 Inbetriebnahme

Zur Basis-Inbetriebnahme des INSM01 lesen Sie bitte das Grundgerätemanual:



Weiteres Manual

Zu diesem Thema gibt es ein weiterführendes Manual:

„**phyMOTION**[®] Modulare Viel-Achsen-Steuerung für Schrittmotoren Grundgerät“

Die Entwicklungsumgebung **phyLogic**[®] ToolBox ist in folgendem Manual erklärt:



Weiteres Manual

Zu diesem Thema gibt es ein weiterführendes Manual:

„**phyLOGIC**[®] ToolBox – Kommunikationssoftware für die **phyMOTION**[®] Steuerung“

Zur Programmierung des Ablaufprogramms lesen Sie bitte



Weiteres Manual

Zu diesem Thema gibt es ein weiterführendes Manual:

„**phyLOGIC**[®] Befehlsreferenzhandbuch für die **phyMOTION**[®] Steuerung“

Informationen zum Positionieren finden Sie in:



Weiteres Manual

Zu diesem Thema gibt es ein weiterführendes Manual:

„Grundlagen des Positionierens für Schrittmotorsteuerungen“



ACHTUNG – Mögliche Schäden!

Bei Auslieferung sind einzelne Module auf einen definierten Wert voreingestellt. So muss z.B. der Motorstrom auf den entsprechenden Wert angepasst werden (siehe hierzu die Motordaten des Motorherstellers). Durch falsch eingestellte Werte, z.B. Ströme, können angeschlossene Komponenten wie Motoren zerstört werden.

- Vor Inbetriebnahme muss überprüft werden, ob die Parameter zutreffend sind.

7.1 Diagnose durch LED-Anzeige

Die Leuchtdioden zeigen den Status und Fehler des INSM01 -Moduls durch Farben und Blinken an:

LEDs	links	rechts
aus	Keine Logik-Power vorhanden, STO-Eingang ist nicht aktiv	Endstufe nicht bereit
grün	Logik-Power ok, STO-Eingang ist nicht aktiv	Endstufe betriebsbereit
orange	STO-Eingang ist aktiv und Logik-Power ok	–
rot	STO-Eingang ist aktiv, keine Logik-Power vorhanden	Fehler Endstufe

7.2 Parametrierung des Moduls

Für die Arbeit mit Encodern müssen die entsprechenden *phyLOGIC*[®]-Parameter **P34** bis **P39** gesetzt werden.

Die Einstellungen an der Endstufe sind mit den Parametern **P43** bis **P45** durchzuführen.

Einen Gesamtüberblick der Parameter finden Sie:



Weiteres Manual

Zu diesem Thema gibt es ein weiterführendes Manual:

„*phyLOGIC*[®] Befehlsreferenzhandbuch für die *phyMOTION*[®] Steuerung“

Informationen zum Positionieren finden Sie in:



Weiteres Manual

Zu diesem Thema gibt es ein weiterführendes Manual:

„Grundlagen des Positionierens für Schrittmotorsteuerungen“

8 Grundlagen des Positionierens

Informationen zum Positionieren finden Sie in:



Weiteres Manual

Zu diesem Thema gibt es ein weiterführendes Manual:

„Grundlagen des Positionierens für Schrittmotorsteuerungen“

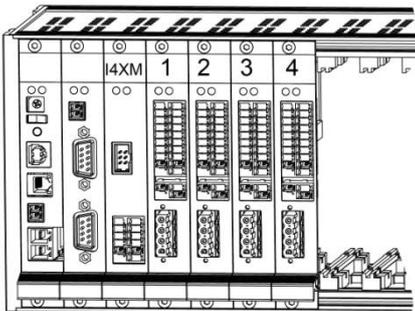
9 Service

Im Falle eines Service-Auftrages bitte wie folgt vorgehen:

Identifizieren Sie das Problem. Unser Service ist Ihnen hierbei gerne behilflich.

Ausbau eines Moduls bzw. Austausch des APS-Endstufen-Submoduls:

- Die Versorgungsspannungen der *phyMOTION*® abschalten.
- Die Spannungsversorgung abtrennen.
- Durchschneiden Sie mit einem scharfen Messer vorsichtig das rote Siegelband an der Griffleiste und das schwarze Beschriftungsband an der linken und rechten Kante des zu entfernenden Moduls / Frontplatte. Schieben Sie die Klinge dabei auf keinen Fall zwischen die Frontplatten. Beim Umbau durch unseren Service wird das rote Siegel-Band erneuert.
- Da mit dem Indexer Modul I4XM bis zu vier INSM Module durch ein Flachbandkabel auf der Rückseite des Moduls miteinander verbunden sind, beachten Sie bitte folgendes vor dem Ausbau:



- Zunächst die Frontschrauben aller fünf Module (I4XM und INSM) lösen.
- Dann das I4XM Modul vorsichtig an der Griffleiste aus dem Gehäuse ziehen – mit den vier INSM Modulen ebenso vorgehen.
- Die entsprechende APS Baugruppe des INSM Moduls durch Lösen/Stecken austauschen.
- Anschließend mit I4XM Modul beginnend die fünf Module wieder vorsichtig in die Führungsschiene schieben. Falls Sie Probleme haben, das Modul für den letzten halben Zentimeter zu schieben, bewegen Sie das Modul mit der Frontplatte leicht nach links und nach rechts, während Sie schieben, damit die Stecker-Pins im Backplane-Sockel kontaktieren.
- Für den Versand des Moduls an Phytron nur ESD Verpackung verwenden.

10 Gewährleistung, Haftungsausschluss und Geschützte Warenzeichen

10.1 Haftungsausschluss

Phytron GmbH hat den Inhalt des Handbuchs auf Übereinstimmung mit der Hardware und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass die Phytron GmbH für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernimmt. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

10.2 Gewährleistung

Auf die *phyMOTION*[®] und deren Module wird die **gesetzliche vorgeschriebene Gewährleistung** auf Material- und Produktionsfehler gewährt. Die Gewährleistung erstreckt sich jedoch nicht auf Geräte, die durch den Kunden geöffnet, modifiziert, mit Gewalt behandelt oder auf andere Art und Weise nicht ordnungsgemäß eingesetzt worden sind (z.B. falscher Anschluss).

10.3 Geschützte Warenzeichen

Wir nehmen in diesem Handbuch auf geschützte Warenzeichen Bezug, die innerhalb des laufenden Textes nicht mehr explizit als solche gekennzeichnet sind. Aus dem Fehlen einer Kennzeichnung kann nicht geschlossen werden, dass der entsprechende Produktname frei von Rechten Dritter ist.

- *phyMOTION*[®] ist ein Warenzeichen der Phytron GmbH.
- *phyLOGIC*[®] ist ein Warenzeichen der Phytron GmbH.
- Microsoft ist ein eingetragenes Warenzeichen und Windows[®] ist eine Kennzeichnung der Microsoft Corporation in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern.
- DuPont[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen und Kapton[®] ist eine Kennzeichnung der E. I. du Pont de Nemours and Company oder eine ihrer Konzerngesellschaften.

11 Stichwortverzeichnis

A

Anschlussarten 25

E

Encoder-Auswertung 14
Encoder-Technische Daten 28
Erweiterung 40

F

Fehlererkennung 13

I

Induktivität 25

K

Kabel 12

L

Leistungsmerkmale 12
LVDT/RVDT 33

M

Motoranschluss 24
Motorzeitkonstante 25

N

Nennspannung 12

R

Resolver 31

S

Schrittauflösung 12
Schrittmotor 12, 24
Service 40
SSI 27
STO 15, 17, 18
Submodul 8

W

Warenzeichen 41