

*phy***MOTION**®

1-Achs-Schrittmotor-Ansteuerung

I1AM01.2 / I1AM0a.2

Firmware Version:

V1.1.2 (Loader)	V1.1.2 (Loader)
V1.1.6 (System)	V1.1.6 (System)

ORIGINAL EINBAUANLEITUNG

Version	Änderung
12	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: 1-Achs-Schrittmotor-Ansteuerung I1AM01/I1AM0a

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 Rechtliche Hinweise



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	Rechtliche Hinweise	3
2	Inhaltsverzeichnis	6
3	Modulübersicht - I1AM01 / I1AM0a	7
4	Technische Daten	9
4.1	Konformitätserklärung	9
4.2	Mechanische Daten	11
4.3	Leistungsmerkmale	12
4.4	Funktionale Beschreibung	14
5	Installation	15
5.1	Mechanische Installation	15
5.2	Elektrische Installation	17
5.2.1	Steckverbinder - Übersicht	17
5.2.2	Anschlussbelegung	18
5.2.3	Schrittmotoranschluss	19
5.2.4	Endschalteranschluss	21
5.2.5	Option: Encoderanschluss	22
5.2.6	Option: Resolver-, LVDT- oder RVDT-Anschluss X1	26
5.2.7	Option: Motortemperatursensor Anschluss	31
6	Inbetriebnahme	33
6.1	Diagnose durch LED-Anzeige	34
6.2	Parametrierung des Moduls	35
7	Grundlagen des Positionieren	36
8	Service	37
9	Gewährleistung, Haftungsausschluss und Geschützte Warenzeichen	38
9.1	Haftungsausschluss	38
9.2	Gewährleistung	38
9.3	Geschützte Warenzeichen	38
10	Stichwortverzeichnis	39

3 Modulübersicht - I1AM01 / I1AM0a

I1AM01/I1AM0a steht für „1-Achs Indexer mit integrierter Endstufe (Amplifier)“. Dieses Modul ist eine vollwertige Schrittmotoransteuerung für max. 3,5 A_{PEAK}. Es kann direkt nach einem MCM (Main Controller Modul) gesteckt werden. Das Modul beinhaltet neben einem Mid-Performance Indexer auch eine fest installierte Mid-Performance Endstufe. Zwei Endlagenschalter und ein dritter Schalter, der als Endschalter-Auswertung verdrahtet werden kann, sind standardmäßig integriert.

Submodule zur Encoderauswertung (ECAS01, ECES01, ECMS01, ECBS01) sowie Motor-Temperaturauswertungs-Module (PTS01 und KTS01) und können optional bestückt werden.

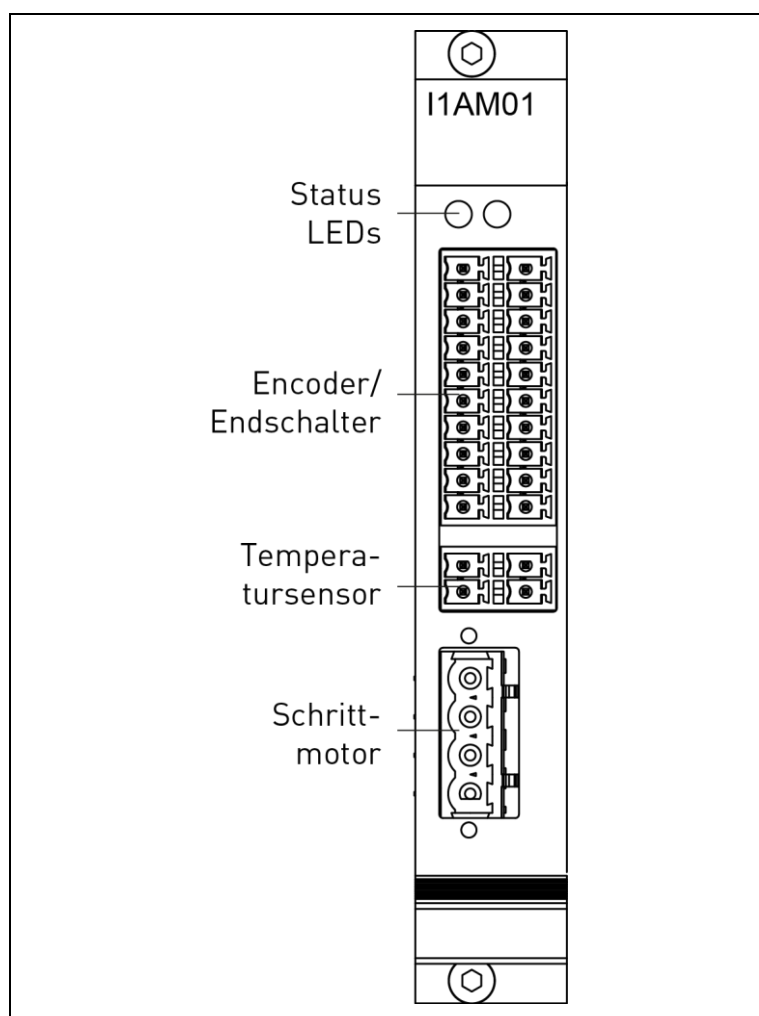


Abb. 1: I1AM01/I1AM0a Vorderansicht der Frontplatte

Bestellschlüssel des 1-Achs-Schrittmotor-Ansteuerungsmoduls (I1AM01/I1AM0a):

Musterbestellschlüssel: **I1AM01-ECES01-PTS01**

Einachsen-Schrittmotor-Endstufenmodul mit integriertem Encoder und PT-Element

Bestellschlüssel		
Typ	Encoder- auswertung	Motortemperatur- auswertung
I1AM01	- ECES01	- PTS01
Varianten		
Encoderauswertung	ECES01 ECAS01 ECBS01 ECMS01	ENDAT-Encoder SSI/QUADR. Encoder BiSS Resolver kein Encodermodul
Temperaturauswertung	PTS01 KTS01	Pt-Element K-Element kein Temperaturmodul
Gegenstecker sind im Lieferumfang enthalten.		

4 Technische Daten

4.1 Einbauerklärung



Einbauerklärung im Sinne der Richtlinie 2006/42/EG, Anhang II Teil 1 B für unvollständige Maschinen

Hersteller:
Phytron GmbH,
Industriestr. 12
82194 Gröbenzell

In der Gemeinschaft ansässige Person, die bevollmächtigt ist, die relevanten technischen Unterlagen zusammenzustellen:
Rainer Gareis
Phytron GmbH,
Industriestr. 12
82194 Gröbenzell

Beschreibung und Identifizierung der unvollständigen Maschine:
phyMOTION®, bestückt mit einem oder mehreren der nachfolgend aufgeführten Module:

Artikelbezeichnung	Bezeichnung
AIOM01	Analoges I/O Modul
APS01	Schrittmotorendstufen-Submodul 5A 24 bis 70V
CANS01	CAN Kommunikationssubmodul
DIOM01	Digital-I/O-Modul
DIOM0a	Digital-I/O-Modul (kundenspezifische Version)
ECAS01	SSI/ Quadratur Encoder Auswertesubmodul
ECBS01	Encoder-Biss-Auswertung Submodul
ECES01	EnDat Encoder Auswertesubmodul
ECMS01	Resolver-Auswertung Submodul
ETHS01	Ethernet Kommunikationssubmodul
EXAM01	Indexer Interface Modul
I1AM01	1-Achs-Schrittmotor-Ansteuerung
I1AM02	Indexer & Endstufenträger
I1AM0a	1-Achs-Schrittmotor-Ansteuerung (kundenspezifische Version)
I1AM0b	Indexer & Endstufenträger (cust)
I4XM01	4-Achs-High-End-Indexer
INAM01	Trägermodul für APS- bzw. LPS-Endstufe
KTS01	Temperatur-Auswertung K-Element
LPS01	Schrittmotorendstufen-Submodul 9A 24 bis 70V
MCM01	Main Controller Modul
MCM02	Main Controller & externe Versorgung
PBS01	Profibus Kommunikationssubmodul

AP QM-0670-14
CE 7029 Rev. 10

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: Dr.-Ing. Robert Stößer
Reg.-Gericht München – HRB 205987
USt.-Ident.-Nr. DE290476265
Steuernummer 117/116/60501

Deutsche Bank:
Volksbank FFB:
Sparkasse FFB:
Postbank München:

IBAN: DE56 7007 0010 0161 8305 00 - BIC: DEUTDE33XXX
IBAN: DE87 7016 3370 0000 7125 31 - BIC: GENODEF1FFB
IBAN: DE25 7005 3070 0001 8012 65 - BIC: BYLADEM1FFB
IBAN: DE96 7001 0080 0286 0018 00 - BIC: PBNKDEFFXXX

Artikelbezeichnung	Bezeichnung
PNS01	ProfiNet Kommunikationssubmodul
POWM01	Haupteinspeisemodul
POWM02	Zwischeneinspeisemodul
PTS01	Temperatur-Auswertung Pt-Element
RSS01	RS485/RS232 Kommunikationssubmodul

Ab Seriennummer 1905xxxxx

Es wird erklärt, dass die folgenden grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erfüllt sind:

1.2.; 1.5.; 1.3.; 1.3.4.; 1.5.; 1.5.2.; 1.5.4.; 1.5.5.; 1.5.6.; 1.5.6.; 1.6.3.; 1.6.4.; 1.7.2.; 1.7.3.; 1.7.4.

Es wird ausdrücklich erklärt, dass die unvollständige Maschine allen einschlägigen Bestimmungen der folgenden EU-Richtlinien entspricht:

2014/30/EU EMV-Richtlinie

Ferner wird erklärt, dass die speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII Teil B erstellt wurden.

Der Hersteller bzw. der Bevollmächtigte verpflichten sich, einzelstaatlichen Stellen auf begründetes Verlangen die speziellen Unterlagen zu der unvollständigen Maschine zu übermitteln. Die gewerblichen Schutzrechte bleiben hiervon unberührt!

Wichtiger Hinweis! Die unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn gegebenenfalls festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen dieser Richtlinie entspricht.

Gröbenzell, 15.05.2019



Rainer Adams
Technische Leitung

AP OM-0670-14
CE 7029 Rev. 10

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: Dr.-Ing. Robert Stößer
Reg.-Gericht München – HRB 205987
USt.-Ident.-Nr. DE290474265
Steuernummer 117/116/60501

Deutsche Bank:
Volksbank FFB:
Sparkasse FFB:
Postbank München:

IBAN: DE56 7007 0010 0161 8305 00 - BIC: DEUTDE33XXX
IBAN: DE87 7016 3370 0000 7125 31 - BIC: GENODEF1FFB
IBAN: DE25 7005 3070 0001 8012 65 - BIC: BYLADEM1FFB
IBAN: DE96 7001 0080 0286 0018 00 - BIC: PBNKDEFFXXX

4.2 Mechanische Daten

Abmessungen	100 x 100 mm ohne Frontplatte
Gewicht	109 g / 124 g (ohne / mit Frontplatte)
Montage	Einsteckbar in die modulare Schrittmotorsteuerung <i>phy</i> MOTION ®
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...48 V _{DC} Nennspannung: 48 V _{DC} 5 V _{DC} intern
Phasenstrom	0,1 bis 3,5 A _{PEAK}
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 Mikroschritt
Maximale Schrittfrequenz	40.000 Schritte/s
Physikalische Auflösung	Ca. 51 200 Positionen pro Umdrehung (0,007° /Schritt). Für Feinpositionierungen sollte das optionale Encodermodul ausgewertet werden.
Stromaufnahme maximal	2,6 A _{DC} bei 3,5 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) 30 mA (Temperaturmodul) 300 mA (Endschalter)
Mechanische Ausgangsleistung	Bis in den 250 W-Bereich
Nennleistung der Motorspannungsversorgung	200 W bei Vollast
Leitungslänge Motor	Geschirmt: max. 50 m

Leistungsmerkmale	
Leitungslänge Digitaleingänge	30 m; wenn länger (max. 100 m), geschirmtes Kabel verwenden und den Schirm nahe am Controller auflegen.
Diagnose	2 Status LEDs auf der Frontplatte zur Diagnose
Unterstützung von Linear- und Rundachsen	Ja
Hardwareseitige Fehlererkennung	Überstrom, Kurzschluss
Aktualisierungsrate	2 ms

Schnittstellen	
Analoge Ausgänge	A, B, C, D für zweiphasige Schrittmotoren
Analoge Eingänge	Optional: Motortemperatur-Auswertung <ul style="list-style-type: none"> - Thermoelement K (benötigt Submodul: KTS01) - Platinsonde PT100 (benötigt Submodul: PTS01)
Digitale Eingänge	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
Busanbindung rückwärtig	Proprietärer phytron Bus
Kommunikation und Programmierung	
Programmierung	Über phytrons Entwicklungsumgebung phyLOGIC® ToolBox
Kommunikation	Master-Slave-Kommunikation. Das I1AM01/I1AM0a ist Slave und kommuniziert mit dem Main Controller Modul MCM.

4.4 Funktionale Beschreibung

Integrierter Schrittmotor-Indexer für Standard-Funktionen

- Relatives und absolutes Positionieren
- Referenzfahrten/Drehzahlbetrieb
- Schrittfrequenz bis 40 000 Schritte/Sekunde

Integrierte 3,5 A_{PEAK} Endstufe

- Integrierte 3,5 A_{PEAK} / 24 bis 48 V_{DC} Schrittmotorendstufe
- Auswählbare Schrittauflösungen bis 1/256 Schritt
- Online Endstufenparametrierung und –Diagnose

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

Optionale Motortemperatur-Auswertung

- Je nach gewähltem Submodul ist die Auswertung von PT100 Temperatursensoren (mit Submodul PTS01) oder K-Elementen (mit Submodul KTS01) möglich.

5 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“

5.1 Mechanische Installation

Sie erhalten das I1AM01/I1AM0a 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 I1AM01/I1AM0a 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 I1AM01/I1AM0a 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 keine Steckplätze frei bleiben um ein einwandfreies Adressieren der Module zu ermöglichen.

Ermitteln Sie die Einsteckposition der I1AM01/I1AM0a gemäß ihrer ursprünglichen Gerätebestellung – die I1AM01/I1AM0a benötigt mindesten ein vorangehend gestecktes Einspeisemodul (POWM01, POWM02) sowie das Main Controller Modul (MCM01, MCM02).

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.

5.2 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.

5.2.1 Steckverbinder - Übersicht

Stecker	Polzahl	Stecker am Modul Phoenix	Gegenstecker Phoenix	Gegenstecker Artikelnummer
Motor	1x4	IC 2,5/4-G-5,08	IC 2,5/4-ST-5,08	10005390
Endschalter	1x10	MCDN1,5/10-G1- 3,5P26	FMC1,5/10-ST-3,5	10013217
Encoder	1x10	MCDN1,5/10-G1- 3,5P26	FMC1,5/10-ST-3,5	10013217
Temperatur- auswertung	2x2	MCDN1,5/2-G1- 3,5P26	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.

5.2.2 Anschlussbelegung

Im Folgenden die Anschlussbelegung:

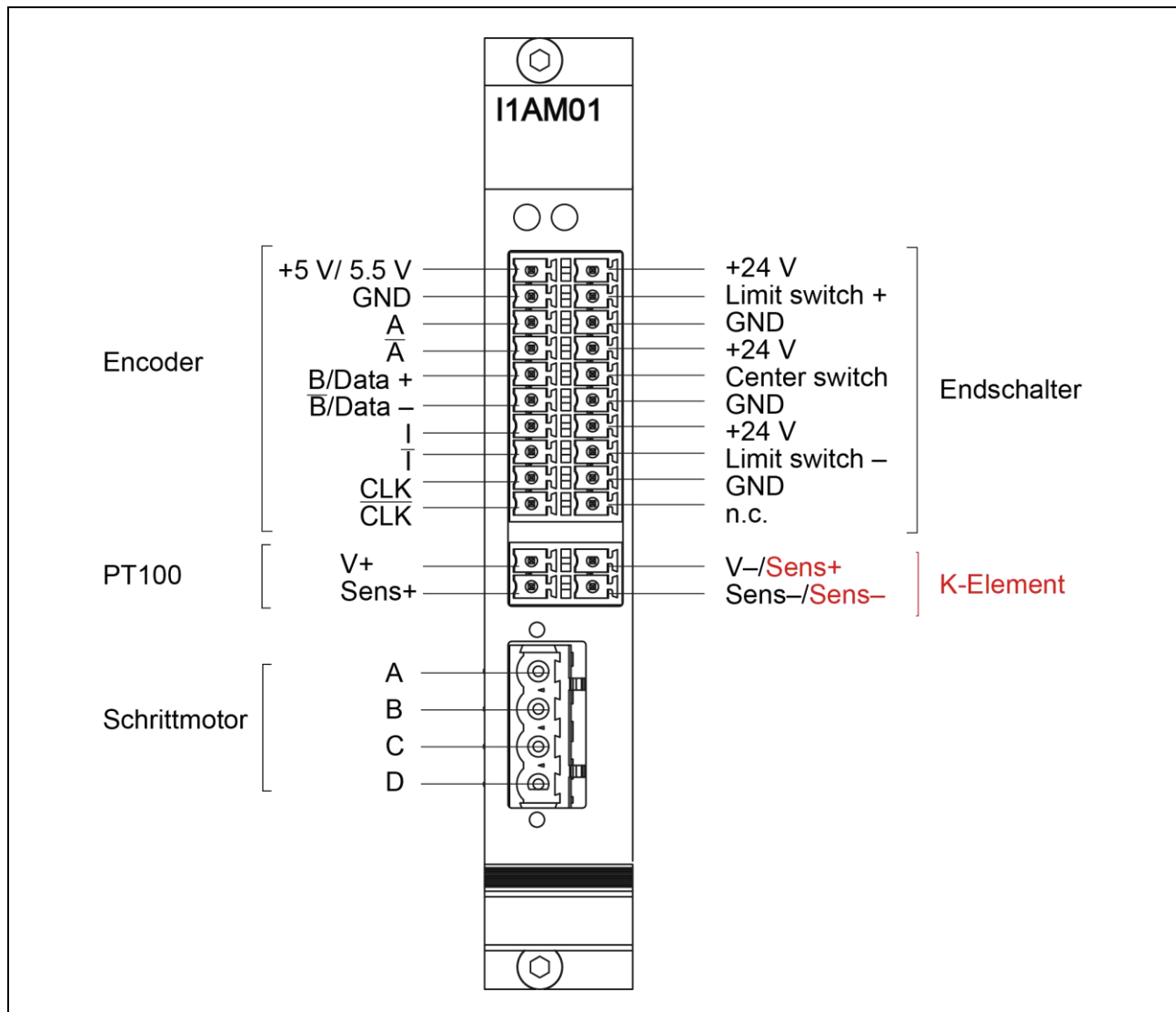


Abb. 2: Anschlussbelegung

Bitte benutzen Sie zur Verdrahtung die definierten Gegenstecker.



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.

5.2.3 Schrittmotoranschluss

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

Mit I1AM01/I1AM0a können Schrittmotoren mit 0,1 bis 3,5 A_{PEAK} Phasenstrom bei maximal 48 V_{DC} angesteuert werden.

Anschlussarten

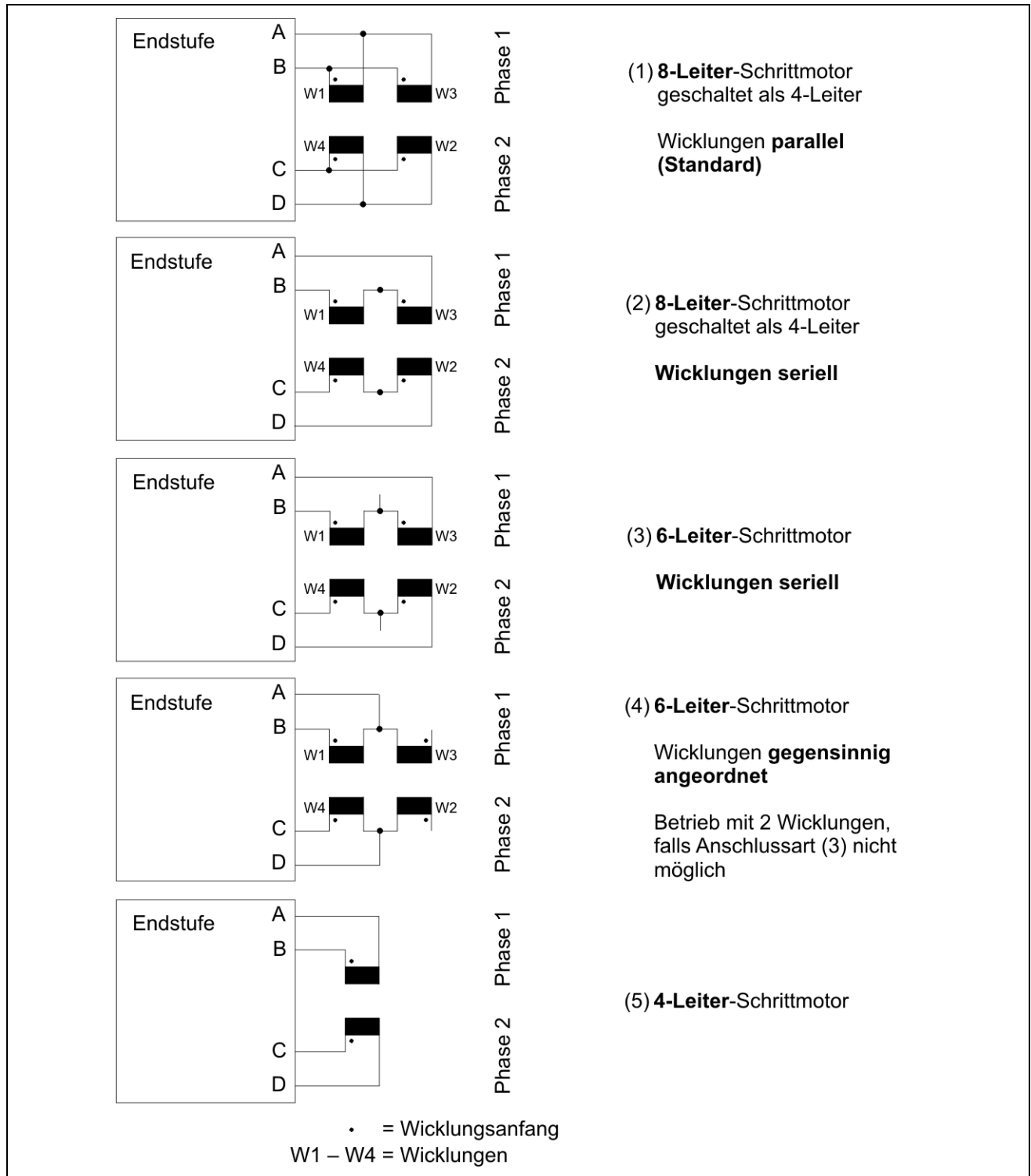


Abb. 3: Anschlussarten für 4-, (6-) und 8-Leiter Schrittmotoren

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.



ACHTUNG – Mögliche Schäden!

Zerstörung der Leistungsstufe 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 $L_{\text{ges}} = 4 \times L$.

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	$\tau_{\text{seriell}} = \frac{4 \times L}{2 \times R} = \frac{2 \times L}{R}$	$\tau_{\text{parallel}} = \frac{L}{R/2} = \frac{2 \times L}{R}$

5.2.4 Endschalteranschluss

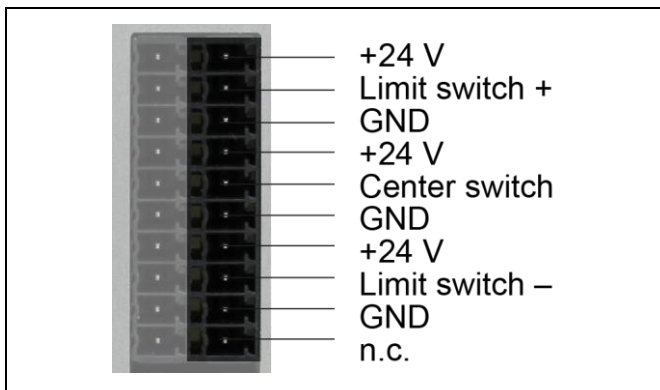


Abb. 4: Steckerbelegung Endschalter

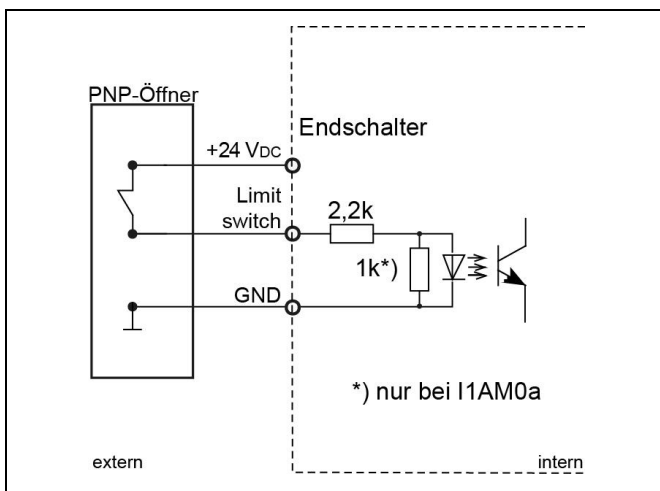


Abb. 5: Eingangsbeschaltung

Die Steuerung 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.

5.2.5 Option: Encoderanschluss

- 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**

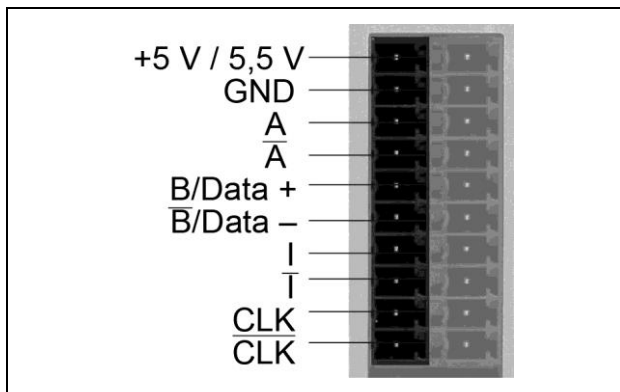


Abb. 6: Steckerbelegung SSI und EnDat Encoder

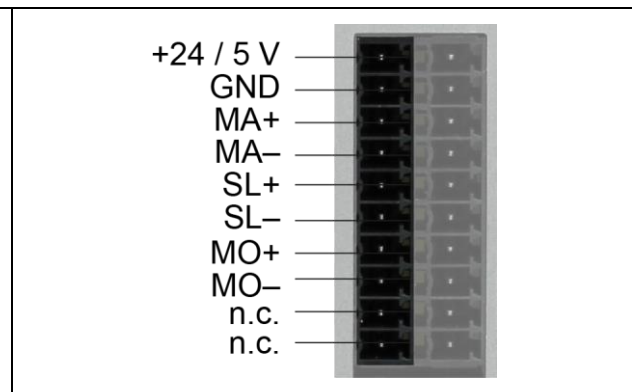


Abb. 7: Steckerbelegung BiSS Encoder

- 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 verdrehte 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

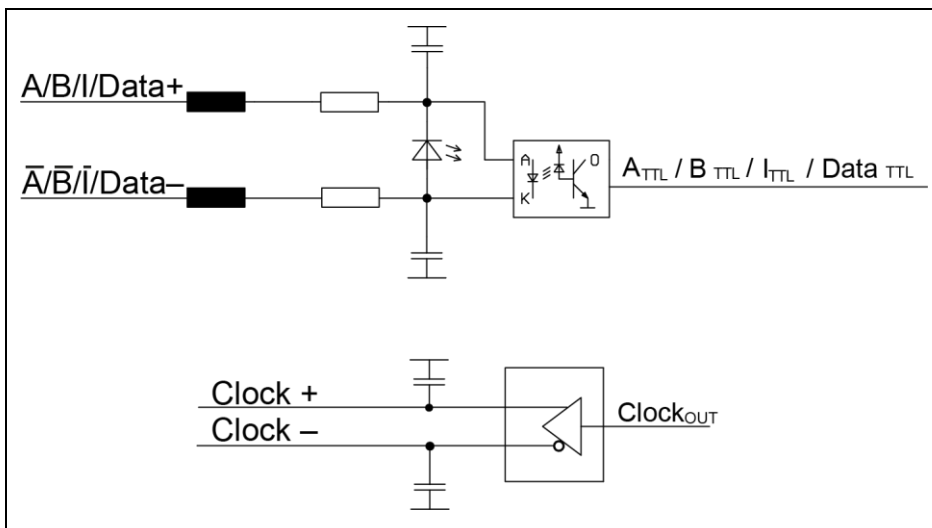


Abb. 8: Beschaltung: SSI/Quadratur-Encoder

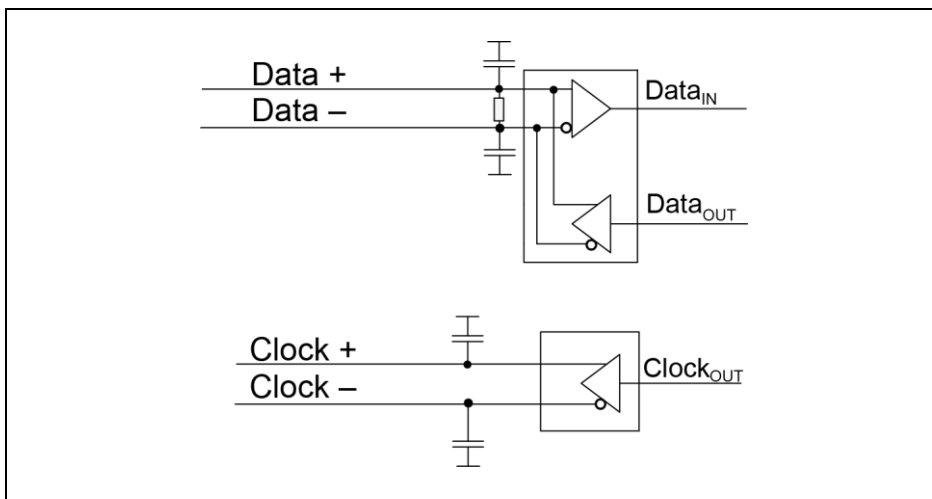


Abb. 9: Beschaltung: EnDat-Encoder

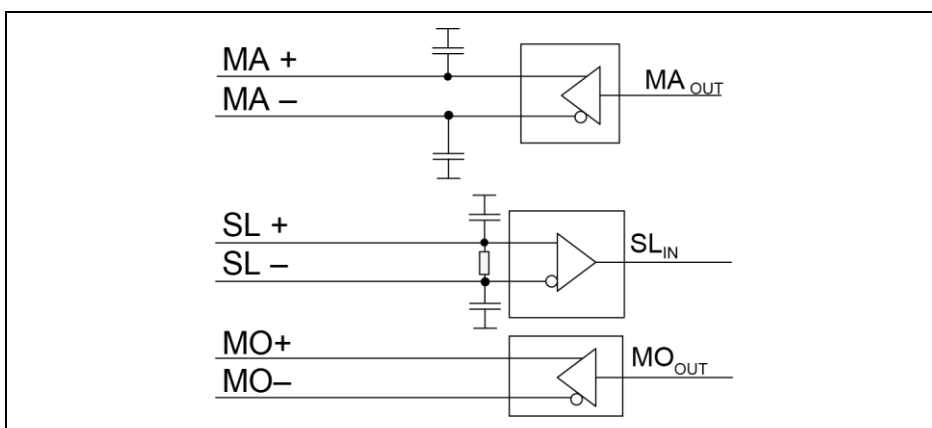


Abb. 10: Beschaltung: BiSS-Encoder

Resolverbeschaltung siehe Kap. 5.2.6

Optionales Zubehör: Adapterkabel für ENDAT-Encoder

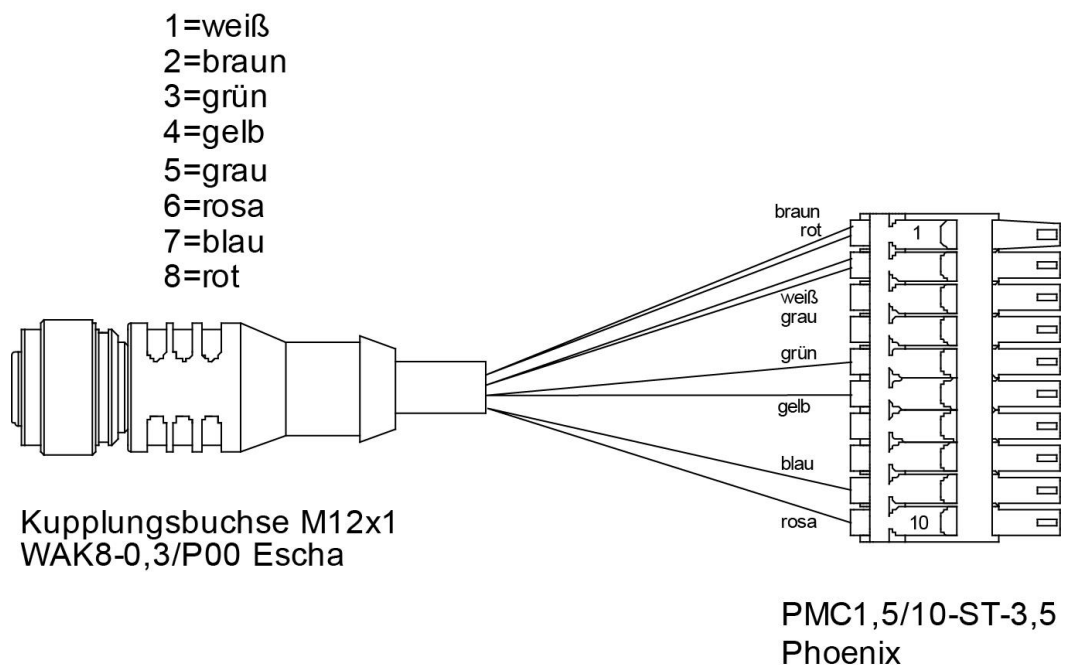


Abb. 11: Adapterkabel (Art.Nr. 10014905)

5.2.6 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)

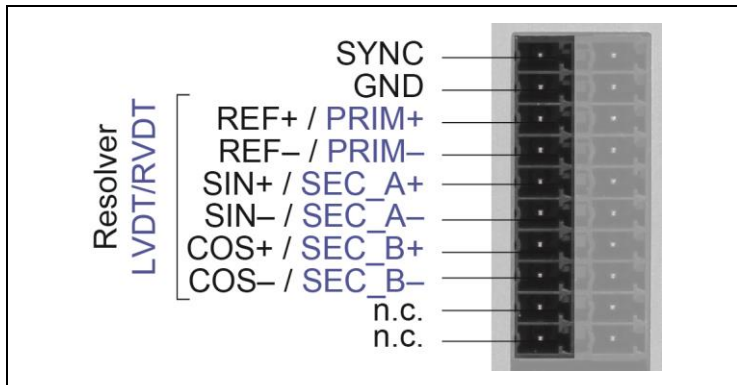


Abb. 12: Pinbelegung des Encodersteckers

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 ECSM-Modul wird von der Steuerung bereitgestellt.



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

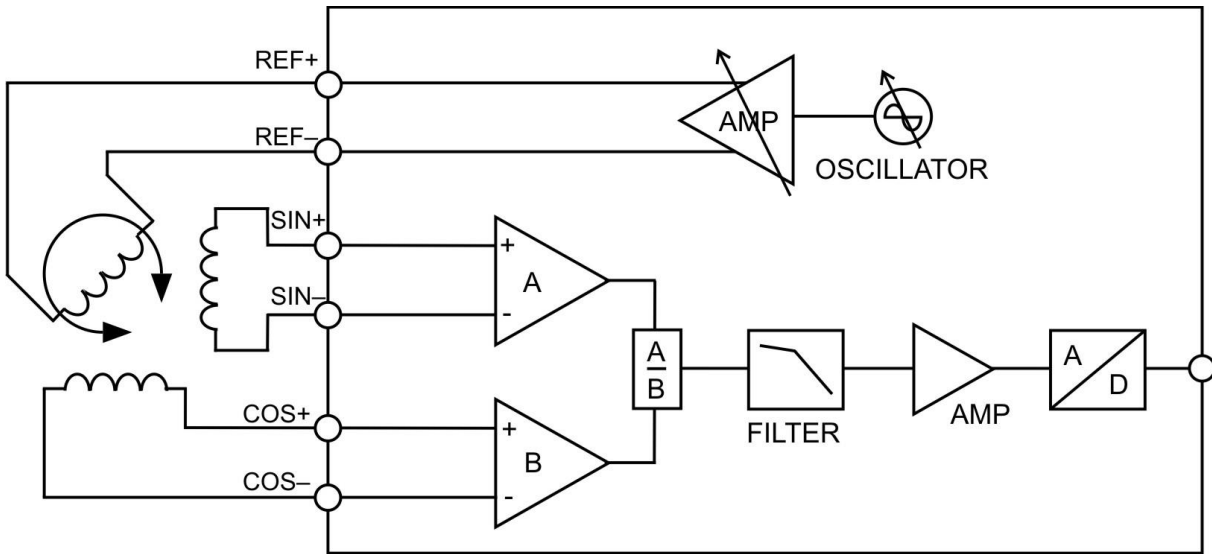


Abb. 13: Resolver-Beschaltung

4-Draht-LVDT

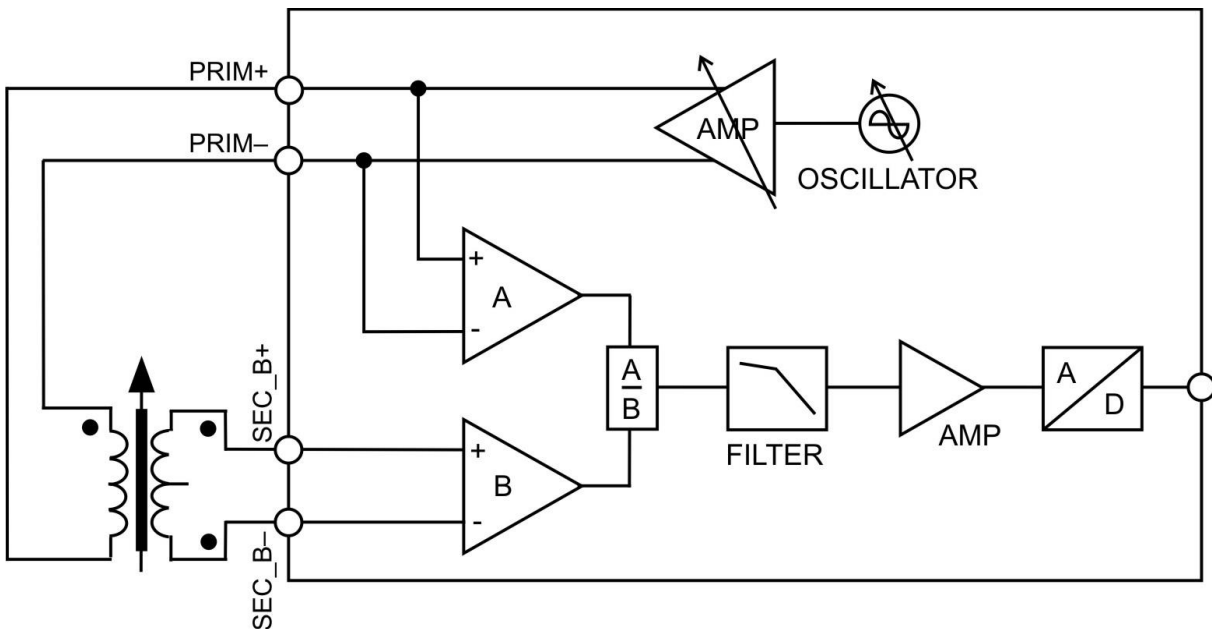


Abb. 14: 4-Draht-LVDT/RVDT-Beschaltung (Vollbrücke)

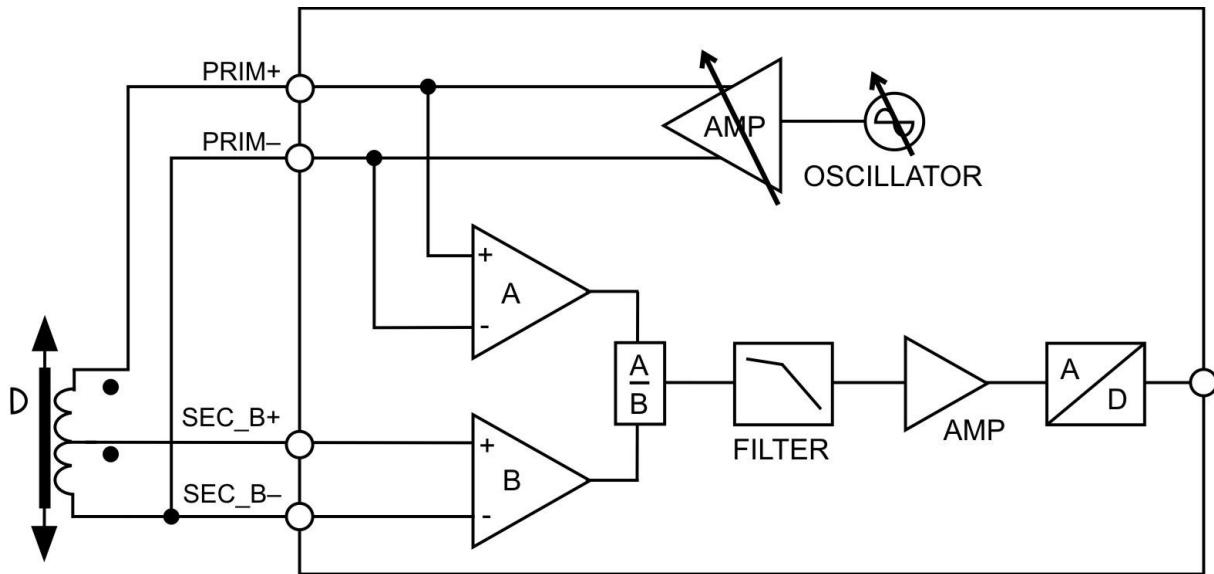


Abb. 15: 4-Draht-LVDT/RVDT-Beschaltung (Halbbrücke)

5/6-Draht-LVDT

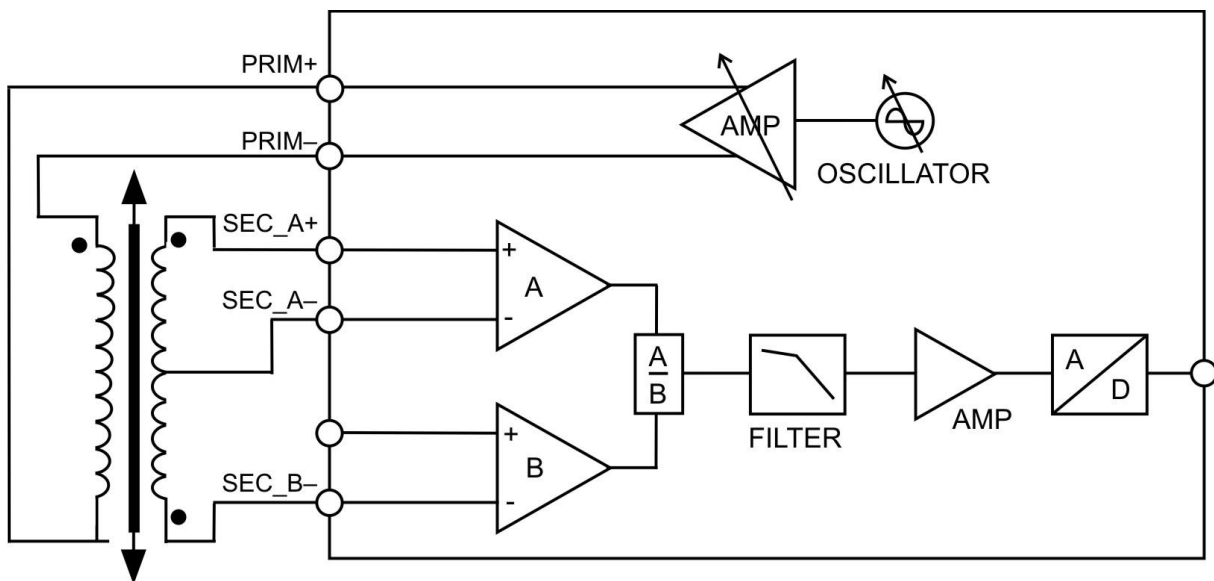


Abb. 16: 5-Draht-LVDT/RVDT-Beschaltung

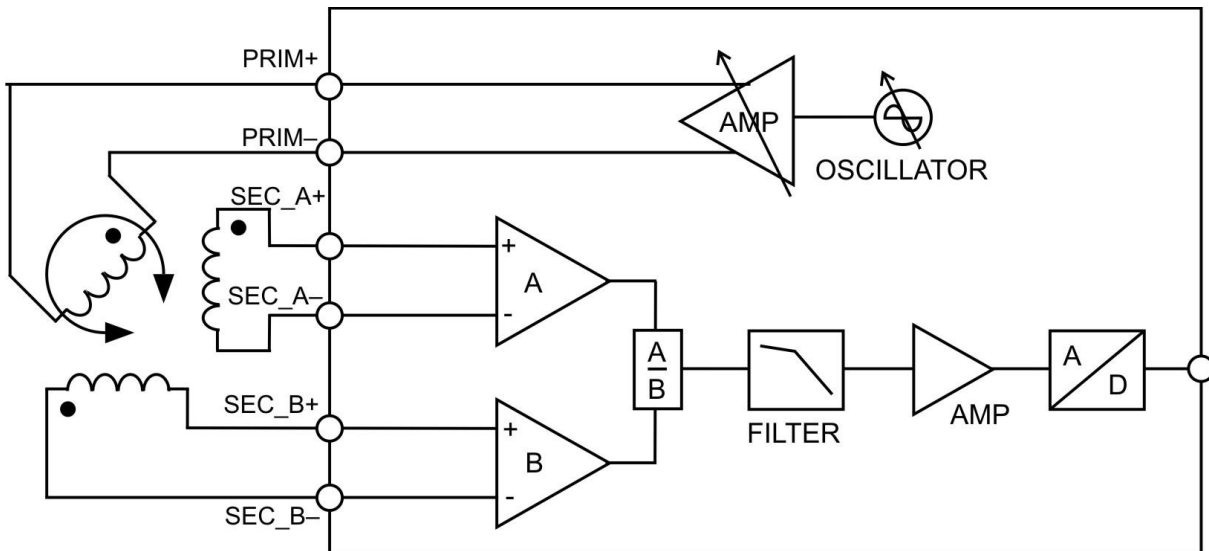


Abb. 17: 6-Draht-LVDT/RVDT-Beschaltung

Synchronisation

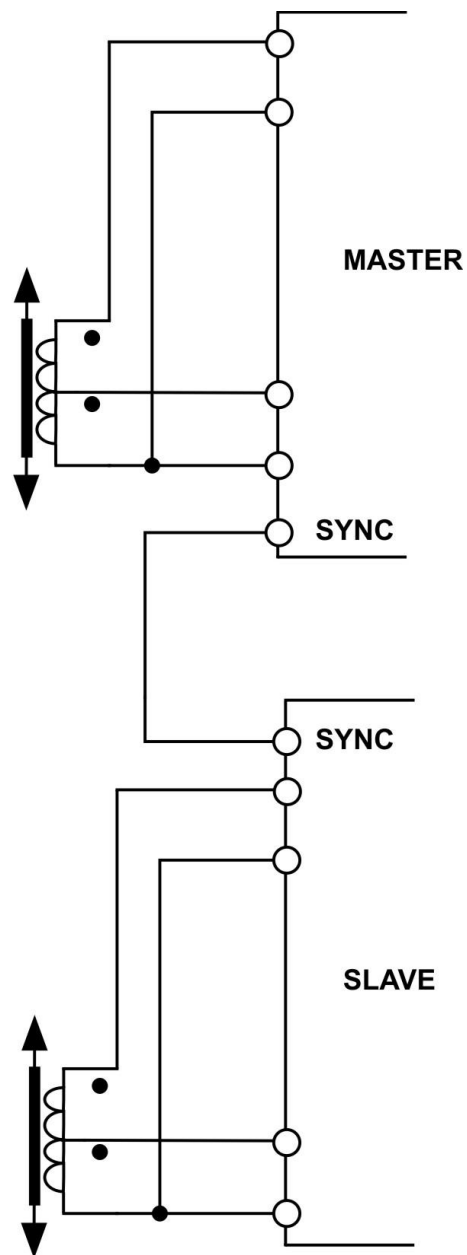


Abb. 18: Beschaltung Synchronisation

5.2.7 Option: Motortemperatursensor Anschluss

Das Temperatúrauswertungsmodul wird zur Überwachung der Schrittmotortemperatur eingesetzt.

Je nach ausgewähltem Auswertemodul (KTS01 oder PTS01) können Thermoelemente Typ K oder Platinsonden Pt100 verwendet werden.

Der Temperatursensor bei phytron Motoren ist isoliert zwischen den Motorwicklungen eingebaut. Im Gegensatz zu Temperatursensoren, die außen am Motorgehäuse angebracht sind, ist hier die Reaktionszeit sehr schnell. Die Temperatur wird ständig gemessen, auch wenn momentan nur eine Motorphase erregt ist.

Thermoelement Typ K

phytron setzt bei In-Vakuum- und Cryo-Schrittmotoren Thermoelemente Typ K (NiCr-Ni), mit einem Temperaturbereich von -270 bis $+1370$ °C, Genauigkeitsklasse 1, ein.

Typ K ist ein Metallthermoelement, das Nickellegierungen als Leiter benutzt.

Temperaturbereiche, Genauigkeit und Charakteristik für die industriell eingesetzten Thermoelemente sind in IEC 584 (Temperaturmessung mit Thermoelementen) festgelegt.

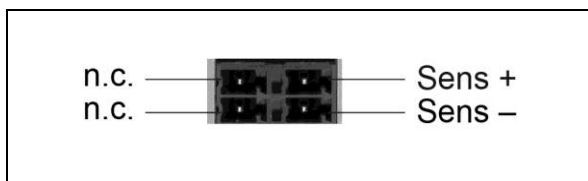


Abb. 19: Anschluss K-Element

Prinzip der Schrittmotortemperaturmessung durch ein K-Element:

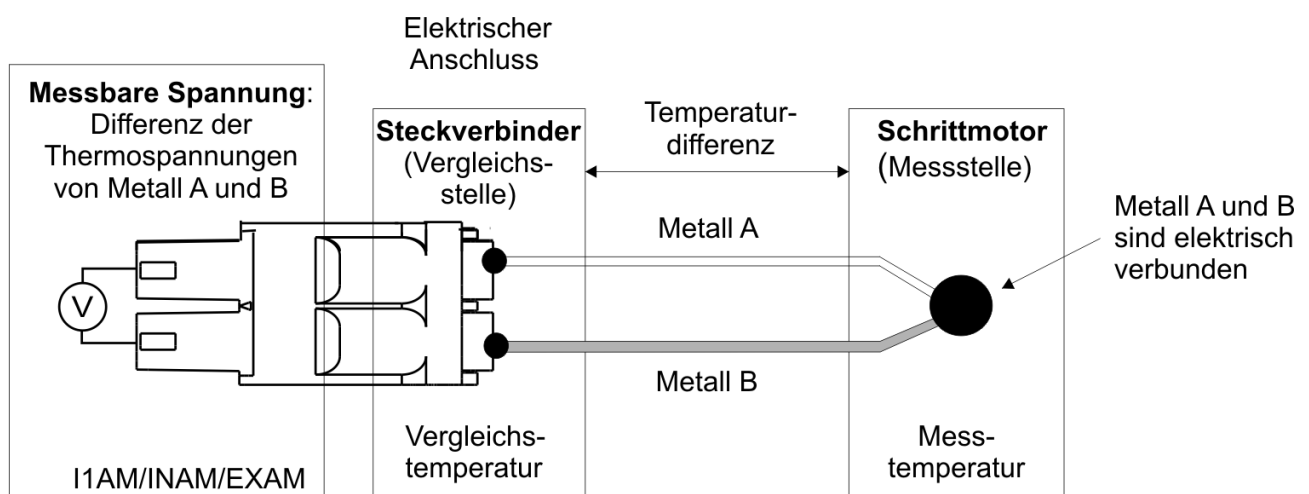


Abb. 20: Messvorschrift

Eine genaue Temperaturmessung kann nur dann erfolgen, wenn die Temperatur an der Vergleichsstelle (Steckverbinder) genau bekannt ist. Dies ist durch den Aufbau der Steckverbindung nicht möglich und kann zu unbestimmbaren Abweichungen der Temperaturmesswerte führen.

Software-Auswertung der Messwerte von -180 °C bis $+260\text{ °C}$.



ACHTUNG – Mögliche Schäden!

Beschädigung des Motors durch falschen Anschluss oder Litzenbruch.

- Überprüfen Sie die Unversehrtheit der K-Element-Litzen und den korrekten Anschluss an die **phyMOTION®** vor Beginn der Temperaturmessung. Eine falsch angeschlossene oder gebrochene Anschlusslitze kann eine falsche Temperatursauswertung und damit eine Beschädigung des Motors oder anderer Anlageteile durch Überhitzung nach sich ziehen.

Platinsonde Pt100

Phytron setzt bei In-Vakuum- und Cryo-Schrittmotoren Platinsonden Pt100 im Temperaturbereich von -200 bis $+300\text{ °C}$ ein. Die präzisen Sonden für extreme Messungen in Industrie und Laboratorien bestehen aus einem gewickelten Widerstandsdraht, der frei in einem zylindrischen Halter aus Keramik sitzt.

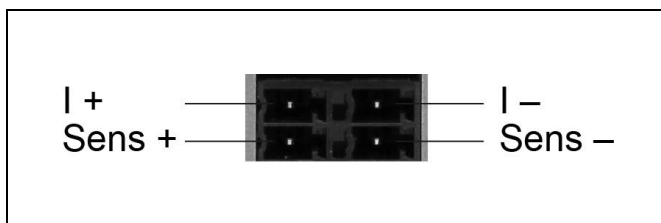


Abb. 21: Anschluss Pt100 Sensoren

Prinzip der Schrittmotortemperaturmessung durch Pt-Sensoren:

Das PTS erzeugt einen konstanten Strom zwischen I+ und I-. Dieser Strom erzeugt an der Platinsonde einen Spannungsabfall, der an Sens+ und Sens- gemessen wird. Die Platinsonden sind in 4-Leiter-Anschluss-technik ausgeführt, damit eine Messung unabhängig vom Leitungswiderstand möglich ist.

Software-Auswertung der Messwerte von -220 °C bis $+390\text{ °C}$.

6 Inbetriebnahme

Zur Basis-Inbetriebnahme des I1AM01/I1AM0a 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.

6.1 Diagnose durch LED-Anzeige

Die Leuchtdioden zeigen den Status und Fehler des I1AM01/I1AM0a-Moduls durch Farben und Blinken an:

Zustand der I1AM	LED	
	links	rechts
	grün	grün
betriebsbereit und Endstufe deaktiviert	grün	aus
Motor läuft	orange	grün
Modul nicht adressiert	grün	blinkt rot langsam (ca. 2 Hz)
Keine Power am 5 V Bus	aus	aus
Initiator- oder SFI-Fehler	grün	blinkt rot schnell (ca. 5 Hz)

6.2 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“

7 Grundlagen des Positionieren

Informationen zum Positionieren finden Sie in:



Weiteres Manual

Zu diesem Thema gibt es ein weiterführendes Manual:

„Grundlagen des Positionierens für Schrittmotorsteuerungen“



Eine Änderung der Frequenz- und Zielposition wird während einer Positionierung ignoriert und ist nur während des freien Laufs möglich.

- Änderungen nur bei Motorstillstand durchführen.

8 Service

Im Falle eines Service-Auftrages bitte wie folgt vorgehen:

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

Ausbau eines Moduls:

- 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.
- Das Modul durch Lösen der Frontschrauben aus dem Gehäuse ausbauen.
- Wird nach Entfernen des Moduls die *phyMOTION*® wieder in Betrieb genommen, muss die ‚Lücke‘ mit einer Frontplatte geschlossen werden.
- Für den Versand des Moduls an phytron nur ESD Verpackung verwenden.

9 Gewährleistung, Haftungsausschluss und Geschützte Warenzeichen

9.1 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.

9.2 Gewährleistung

Auf die *phy***MOTION**® 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).

9.3 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.

- *phy***MOTION**® ist ein Warenzeichen der Phytron GmbH.
- *phy***LOGIC**® 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.

10 Stichwortverzeichnis

A

Anschlussarten 20

E

Encoder-Auswertung 14
Encoder-Technische Daten 23
Erweiterung 37

F

Fehlererkennung 13
Frequenzänderung 36

I

Induktivität 20

K

Kabel 12

L

LVDT/RVDT 28

M

Motoranschluss 19
Motorzeitkonstante 20

N

Nennspannung 12

P

Parametrierung 13
Platinsonde 32

R

Resolver 26

S

Schrittauflösung 12
Schrittmotor 12, 19
Service 37
SSI 22
Submodul 7

T

Thermoelement 31

W

Warenzeichen 38