

Programmierbare Schrittmotorsteuerung für zwei Achsen



MCC-2

Programmierbare Schrittmotorsteuerung

für zwei Achsen

ORIGINAL BETRIEBSANLEITUNG

© 2010

Alle Rechte bei:

Phytron-Elektronik GmbH

Industriestraße 12

82194 Gröbenzell, Deutschland

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

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

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.

Den neuesten Stand des Handbuchs finden Sie im Internet unter www.phytron.de.

(E-Mail-Adresse: doku@phytron.de)

Inhaltsverzeichnis

1 Die Schrittmotorsteuerung MCC-2	4	6.3 Anschluss Versorgungsspannung	26
1.1 Überblick	4	6.3.1 Steuerung und Motor an X4.....	26
1.2 Aufbau des Gerätes	5	6.3.2 PWR an X9	27
1.2.1 Schrittmotorendstufen	6	6.4 Motorstecker an X7/X8	28
1.2.2 Eingänge und Ausgänge.....	6	6.4.1 Anschluss des Schrittmotors	28
1.2.3 Schnittstellen und Busbetrieb.....	7	6.4.2 Schaltungsarten für 2-Phasen-Schrittmotoren.....	29
1.2.4 REMOTE/LOCAL-Schalter R/L	7	6.4.3 Motorkabel	30
1.2.5 Reset-Taster	7	6.5 Schnittstellenanschluss an X5 Com ..	31
1.2.6 Adressschalter	8	6.5.1 USB-Schnittstelle.....	32
1.2.7 Status-LED	8	6.5.2 Ethernet-Schnittstelle.....	33
1.3 Blockschaltbild	8	6.5.3 RS 485-Schnittstelle	34
1.4 Lieferumfang	9	6.5.4 RS 232-Schnittstelle	36
1.5 Zubehör: Bedienterminal.....	11	6.6 Anschluss Signalschnittstellen.....	37
1.6 Richtlinien und Normen.....	12	6.6.1 AD-Wandler X1	37
1.7 Einbauerklärung	13	6.6.2 Endschalter-Eingang X2	38
2 Vor der Installation zu beachten.....	14	6.6.3 Digitale Eingänge/Ausgänge X3	38
2.1 Qualifiziertes Personal	14	6.6.4 Encoderstecker X6	40
2.2 Sicherheitshinweise	15	6.6.5 Enable-Stecker X10.....	42
2.3 Umgebungsbedingungen	16	7 Inbetriebnahme und Test	44
3 Auswahl der Schutzmaßnahme	17	7.1 Kommunikation MCC-2 – PC testen ..	44
4 Projektierung	19	7.2 Schrittmotor(en), I/O, Endschalter testen	45
4.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	19	8 Programmierung	47
4.1.1 Hinweise	19	8.1 LabVIEW®	47
4.1.2 Maßnahmen zur EMV	19	8.2 MiniLog	47
4.2 Auswahl der Kabel	21	9 Erwärmungskurve der MCC-2	48
5 Technische Daten	22	10 Garantie, Geschützte Warenzeichen, Schutzmaßnahmen	50
5.1 Mechanische Daten	22	10.1 Garantie	50
5.2 Elektrische Daten	23	10.2 Geschützte Warenzeichen.....	50
6 Installation	24	10.3 ESD-Schutzmaßnahmen	50
6.1 Mechanische Installation.....	24	11 Stichwortverzeichnis	51
6.2 Elektrische Installation	26		

1 Die Schrittmotorsteuerung MCC-2

1.1 Überblick

Der intelligente Motion-Controller MCC-2 ist eine bedienerfreundliche und kompakte Schrittmotorsteuerung zur Ansteuerung von Zweiphasen-Schrittmotoren mit Motorströmen bis 3,5 A_{PEAK} bei 24 bis 48 V Versorgungsspannung.

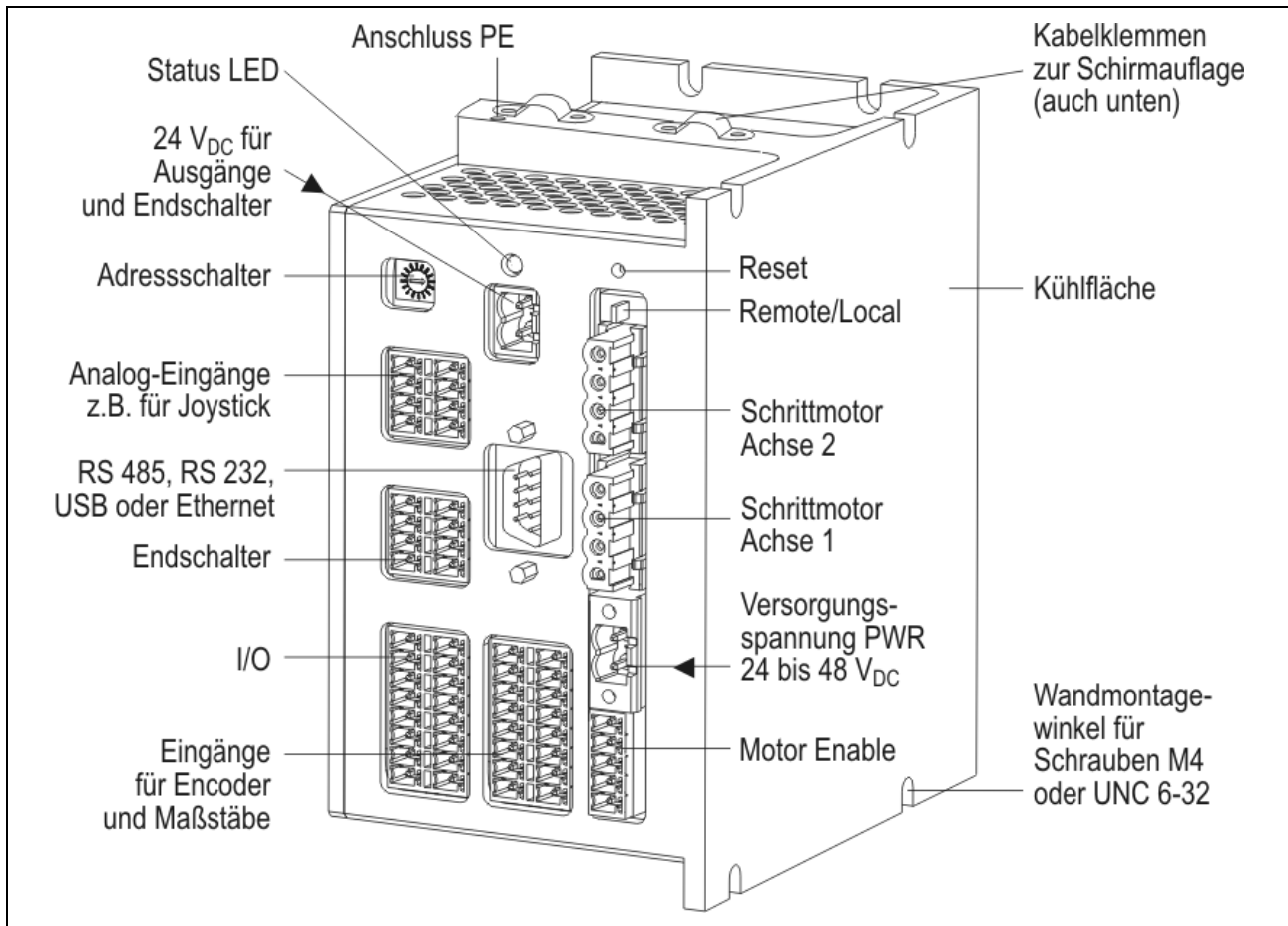


Abb. 1: Frontansicht

Zur Verdrahtung der Versorgungsspannungen, Schrittmotoren, Ein- und Ausgänge dienen Steckverbinder an der Frontseite.

Die Programme zur Steuerung von Maschinen werden vom Benutzer mit Hilfe der Kommunikationssoftware MiniLog-Comm am PC erstellt. Das fertige Ablaufprogramm überspielt man über die Kommunikationsschnittstelle X5 in die Steuerung. Hier wird es gespeichert und kann lokal mit dem REMOTE/LOCAL Schalter gestartet werden.

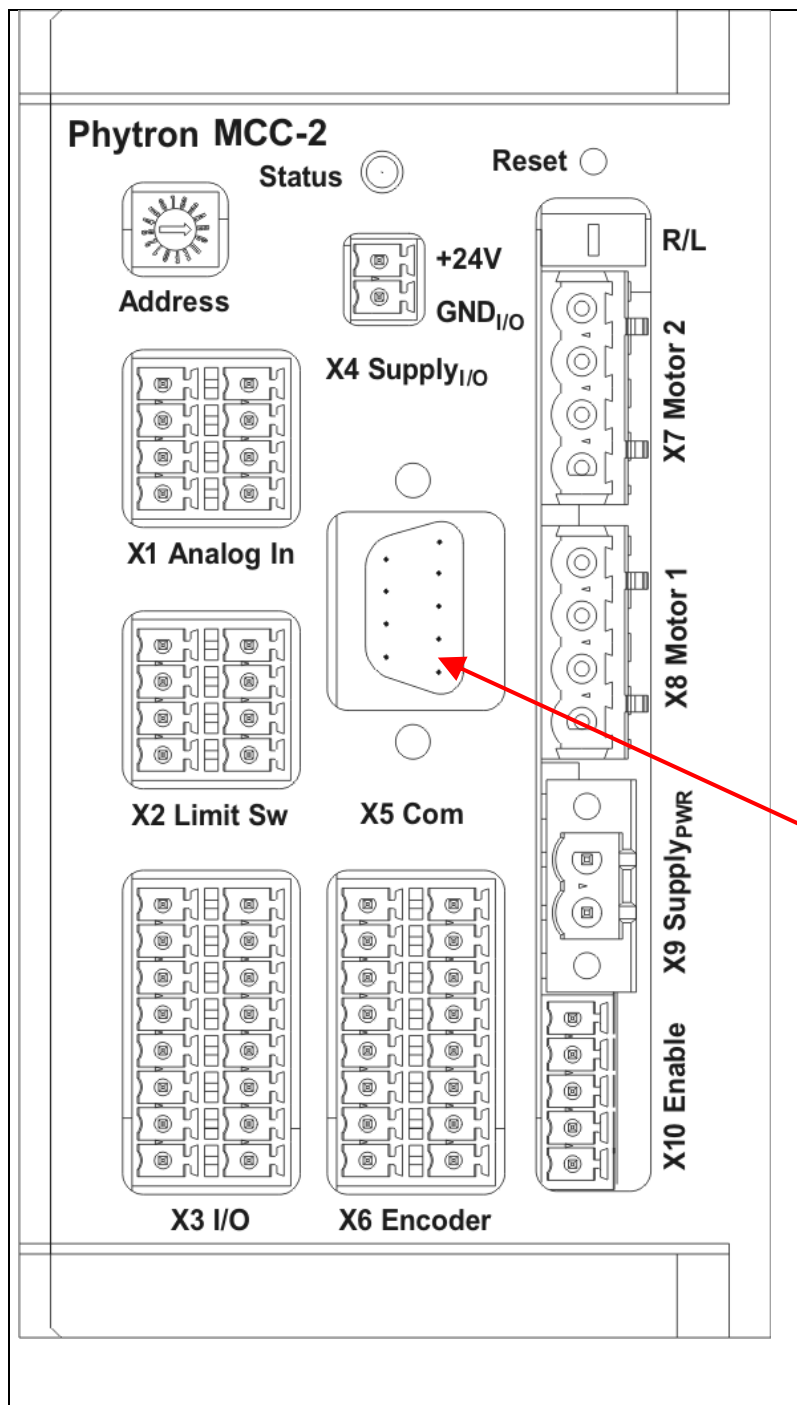
Zur Versorgung von MCC-2 und Schrittmotoren ist eine Gleichspannung im Bereich von 24 bis 48 V_{DC} erforderlich.

Für die Ausgänge und Endschalter wird eine Versorgungsspannung von 24 V_{DC} benötigt.

Das MCC-2-Gehäuse enthält Wandmontagewinkel für unterschiedliche Einbaupositionen. Für die Hutschiennenmontage ist ein Clip an der Rückseite montiert.

1.2 Aufbau des Gerätes

Die Abbildung zeigt die Anordnung der Steckverbinder an der Frontseite der MCC-2.



Siehe Tabelle:
Übersicht der Steckverbinder

X5 Com: Je nach eingebauter
PC-Schnittstellenkarte
unterschiedliche Steckverbinder!

Abb. 2: Anordnung der Steckverbinder

Für alle Steckerabbildungen in diesem Manual gilt:

Wenn die Steuerung so montiert wird, dass die Gerätebezeichnung MCC-2 in der rechten oberen Ecke steht, ist der oberste Pin in der Zeichnung auch der oberste Pin am Gerät.

1.2.1 Schrittmotorendstufen

Je Achse ist eine Endstufe zur bipolaren Ansteuerung des Schrittmotors eingebaut. Bei den Endstufen kommt Phytrons bewährte Schrittmotor-Endstufen-Technologie mit der patentierten SYNCHROCHOP Präzisions-Stromregelung zum Einsatz.

Damit ein ruhiges Laufverhalten des Schrittmotors erreicht wird, löst die Endstufe den Vollschritt des Motors in Feinschritte bis 1/256 Schritt auf.

Die Ströme für die Lauf-, Stopp- und Beschleunigungsphase des Schrittmotors können unabhängig voneinander programmiert werden, bei 48 V_{DC} Versorgungsspannung bis 3,5 A_{PEAK}.

Bei folgenden Fehlern schaltet die Endstufe automatisch ab:

- Kurzschluss : zwischen Phase und Versorgung
 zwischen beiden Motorphasen
 innerhalb einer Motorphase
 gegen Masse
- Übertemperatur
- Unterspannung: z. B. wenn bei schwachem Netzteil die Spannung bei dynamischen Motorbewegungen einbricht

1.2.2 Eingänge und Ausgänge

Acht galvanisch getrennte digitale Eingänge und acht überlastsichere Ausgänge machen die MCC-2 zu einer autarken Maschinensteuerung.

Zwei Signaleingänge pro Achse dienen zum Anschluss von Endschaltern, Typ PNP-Öffner (default) oder PNP-Schließer.

An die Analog-Eingänge kann ein Joystick angeschlossen werden.

Da die Steuerung auch zum Einsatz im Medizingerätebereich vorgesehen ist, wurden erhöhte Sicherheitsanforderungen bei der Entwicklung berücksichtigt:

Mit dem Enable-Eingang können die Motoren – unabhängig von den eintreffenden Taktsignalen – freigeschaltet werden (X10).

Die Encoder-Eingänge zur Schrittfehlerüberwachung ermöglichen die Auswertung von Encodersignalen. Inkrementalgeber oder SSI Absolutencoder können am gleichen Stecker angeschlossen werden (X6).

1.2.3 Schnittstellen und Busbetrieb

Die Kommunikationsschnittstelle X5 Com ist in den Ausführungen USB-, RS 485(4-Draht), RS 232 oder Ethernet lieferbar.

Über die Schnittstelle X5 bieten sich folgende Möglichkeiten:

- Einstellung von motor- und steuerungsspezifischen Parametern
- Konfiguration der Steuerung per Software
- Online-Diagnostik für sicheren Betrieb und problemlose Wartung
- Testbetrieb und Statusinformationen
- Update der Firmware
- Kommunikation mit der Steuerung über Ethernet

Mit der Software MiniLog-Comm für Windows kann die MCC-2 benutzerfreundlich programmiert werden (Siehe Manual MiniLog-Comm).

1.2.4 REMOTE/LOCAL-Schalter R/L

Mit dem Schalter REMOTE/LOCAL wird die Betriebsart der Steuerung gewählt:

REMOTE: Die Steuerung ist über die Schnittstelle mit dem PC verbunden. In dieser Betriebsart können vom Benutzer erstellte Programme vom PC zur Steuerung und zurück übertragen werden. Im REMOTE-Betrieb ist es möglich, einzelne Befehle zu testen oder über MiniLog-Comm den Motor probeweise zu verfahren.

LOCAL: Bei Schalten auf LOCAL wird das gespeicherte Programm automatisch gestartet. Das Programm muss im Autostartregister stehen.

- a) Das Programm wird ausgeführt **ohne** Kopplung an den Rechner.
- b) Programmausführung **mit** Verbindung zum externen Rechner: Während des Programmlaufs kann auf den externen Rechner zugegriffen werden, um aktuelle Daten auszutauschen.

1.2.5 Reset-Taster

Der Reset-Taster über dem Remote/Local-Schalter ist versenkt angebracht, um unbeabsichtigte Betätigung zu verhindern.

Reset setzt eventuelle Fehlermeldungen zurück.

Wartezeit nach Wegnahme des Reset-Signals: ca. 3 Sekunden.

1.2.6 Adressschalter

Mit dem Adressschalter, der von 0...F einstellbar ist, wird die logische Geräteadresse gewählt. Dieser Drehschalter wird nur beim Einschalten oder bei Reset eingelesen, d.h. spätere Änderungen bleiben während des regulären Betriebes ohne Wirkung.

1.2.7 Status-LED

Die Zweifarben-Leuchtdiode zeigt den Status des Gerätes an:

- Grün = Betriebsbereit, kein Fehler
- Rot = Fehler (siehe Statusfenster in der MiniLog-Comm Software)
- Orange = Busy (Update der Indexer-Firmware)

1.3 Blockschaltbild

Der Geräteaufbau ist in diesem Blockschaltbild stark vereinfacht dargestellt. Einzelheiten, z. B. Steckerbelegungen, finden Sie in den entsprechenden Kapiteln.

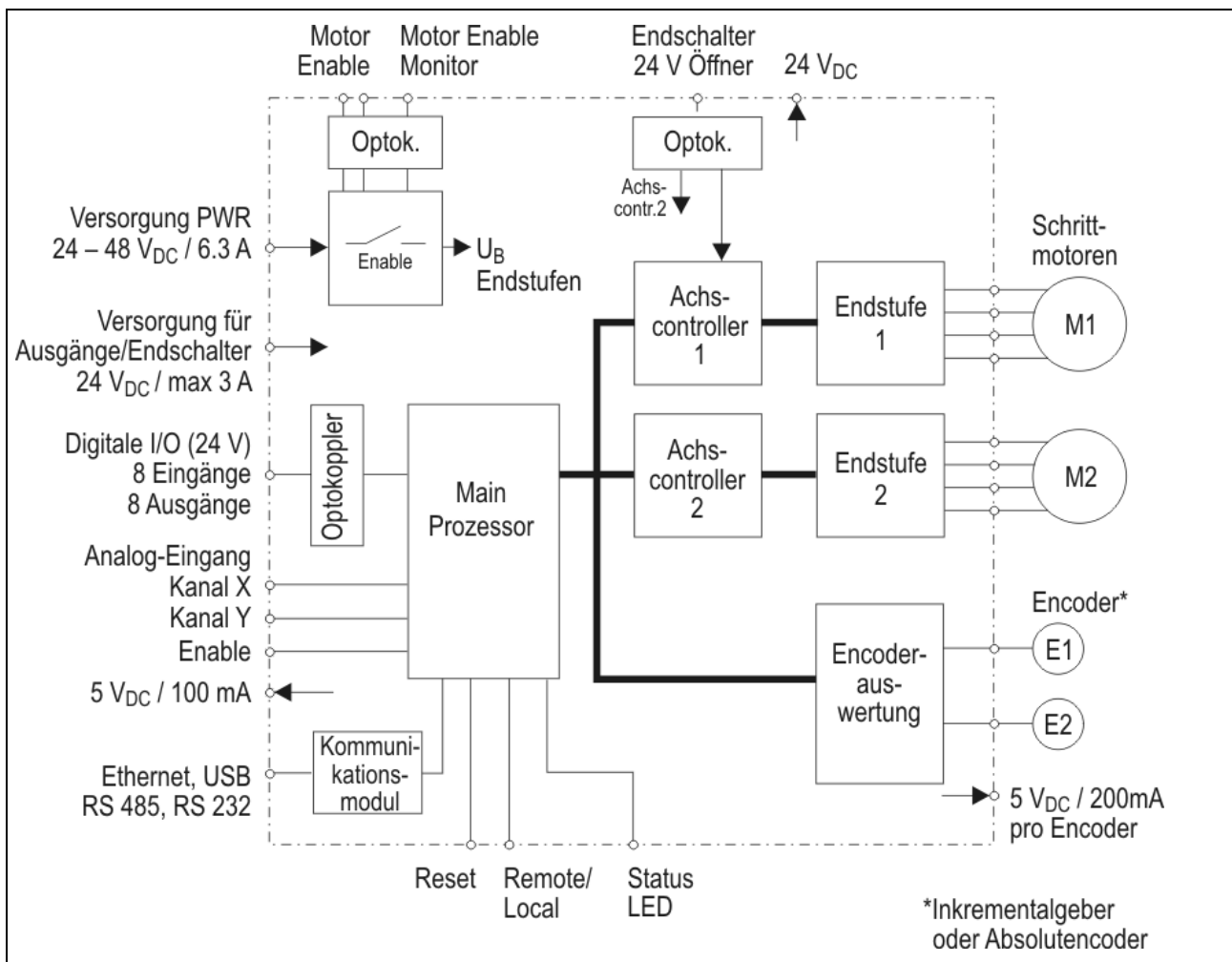


Abb. 3: Blockschaltbild

1.4 Lieferumfang

Die MCC-2 ist in folgenden **Varianten** lieferbar (#: Artikelnummer):

- Motion-Controller MCC-2 mit Gegensteckersatz

mit USB-Schnittstelle für Wandmontage	#10008144
mit USB-Schnittstelle für Hutschienenmontage	#10008145
mit RS 485-Schnittstelle für Wandmontage	#10008142
mit RS 485-Schnittstelle für Hutschienenmontage	#10008143
mit RS 232-Schnittstelle für Wandmontage	#10008140
mit RS 232-Schnittstelle für Hutschienenmontage	#10008141
mit RS 232-Schnittstelle für Wandmontage mit RS 232-Adapter	#10008788
mit USB-Konverter für Wandmontage (incl. 20 cm A-A Kabel)	#10008146
mit USB-Konverter für Hutschienenmontage (incl. 20 cm A-A Kabel)	#10008147
mit Ethernet-Anschluss für Wandmontage	#10012343
mit Ethernet-Anschluss für Hutschienenmontage	#10012342

Im Lieferumfang enthalten:

- Manual MCC-2
- Programmiermanual MiniLog
- Manual MiniLog-Comm
- Phytron CD mit der Software MiniLog-Comm

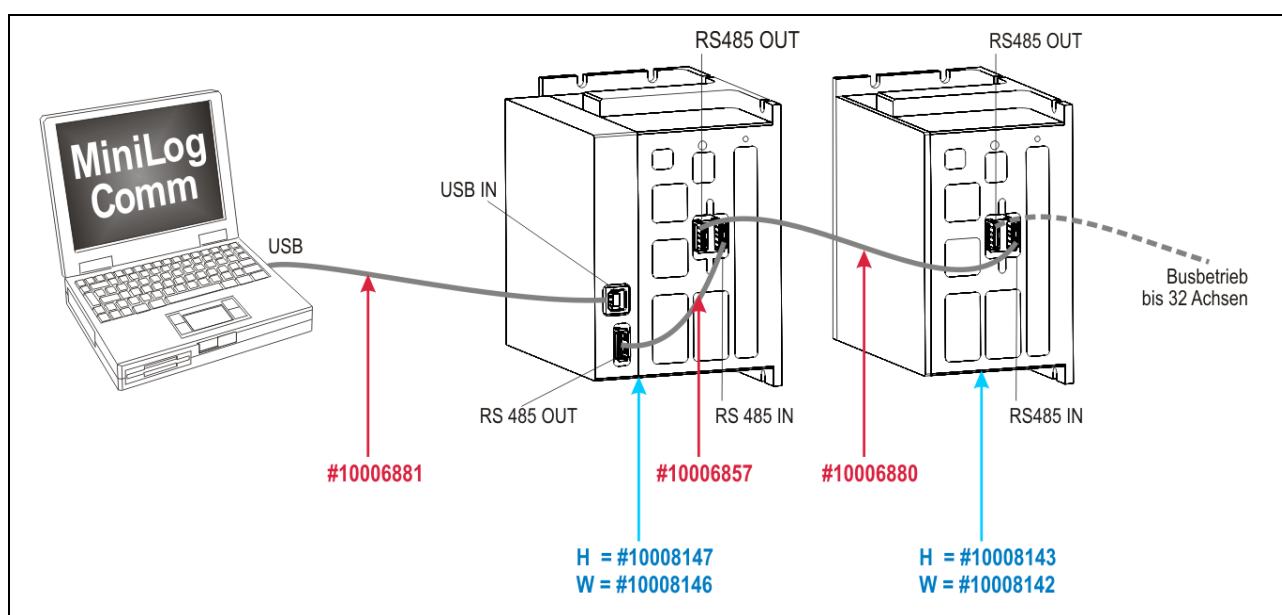


Abb. 4: MCC-2 mit USB-Konverter und RS485-Schnittstelle

Als optionales Zubehör ist erhältlich:

- Hutschienenmontagesatz #02005659
- Gegensteckersatz (X1 bis X4, X6 bis X10) #10005871
- Verbindungskabel (A-A Verbindung) 20 cm #10006857
- Verbindungskabel (A-A Verbindung) 100 cm #10006880
- USB-Kabel (A-B Verbindung) 200 cm #10006881
- USB-485-Konverter-Stick #10012292
- Netzteil PS 5-48 (5 A, 48 V) für Wandmontage #10006780
- Netzteil PS 5-48 (5 A, 48 V) für Hutschienenmontage #10006148
- Netzteil PS 10-24 (10 A, 24 V) für Wandmontage #10006781
- Netzteil PS 10-24 (10 A, 24 V) für Hutschienenmontage #10006578

1.5 Zubehör: Bedienterminal

Zum Anschluss eines Bedienterminals (z.B. BT 5) wird eine MCC-2 mit RS 232-Adapter benötigt. Das Terminal wird an den RS 232-Stecker am Adapter angeschlossen.

Die Beschreibung ist in Phytron's Gerätehandbuch 'Bedienterminal BT 5' enthalten.

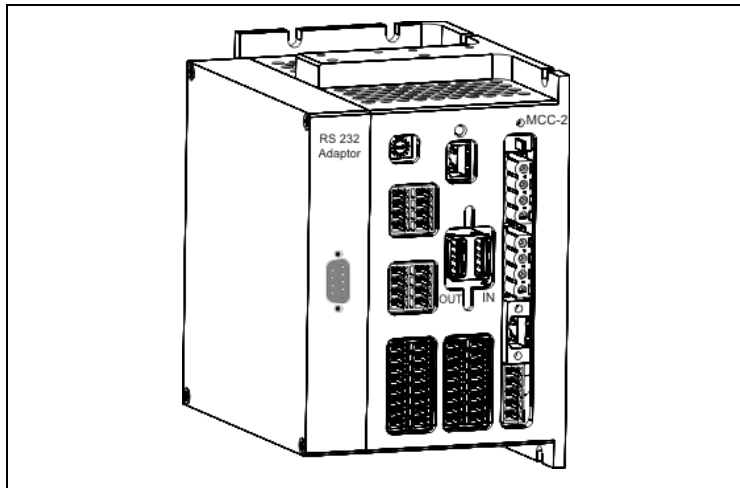


Abb. 5: MCC-2 mit RS 232-Adapter

Während der Produktion sind dann ohne PC für das Bedienpersonal freigegebene Funktionen möglich: z.B. Wahl eines anderen Ablaufprogramms oder Änderung von Stückzahl, Länge o.ä. Auf Wunsch zeigt das Terminal Texte oder Fehlermeldungen an. Die Funktionstasten am Terminal werden individuell beschriftet und vom Programmierer der Steuerung definiert.

Im Expertenmodus sind Funktionen wie Eingabe von Fahrbefehlen, Setzen von Ausgängen oder Anzeige von Statusmeldungen zuschaltbar.

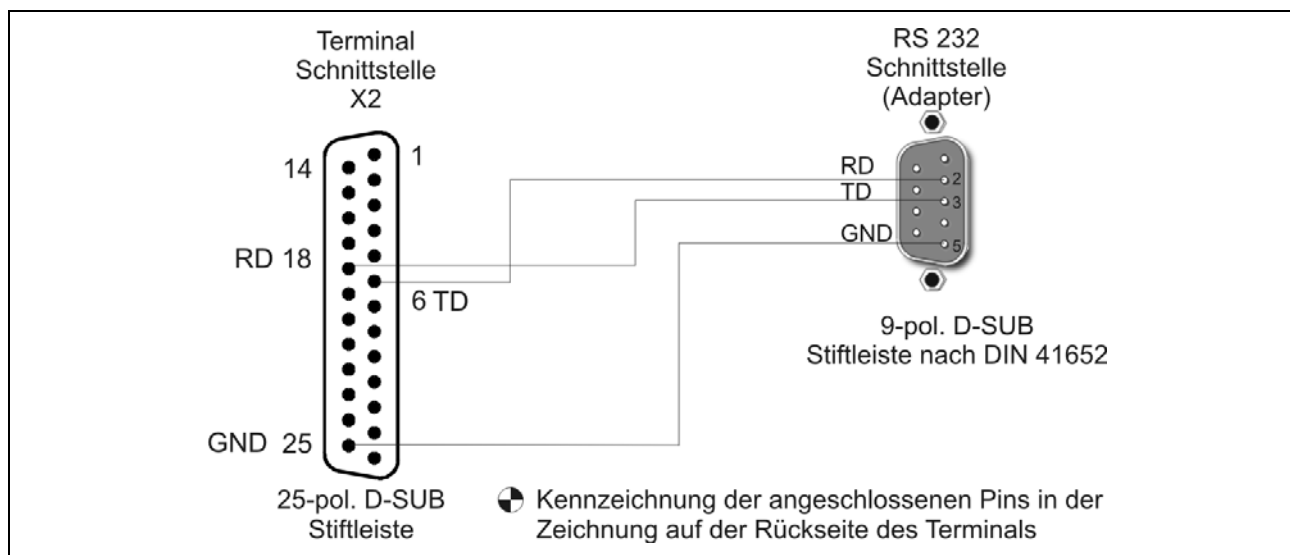


Abb. 6: Verbindungskabel MCC-2 (Adapter) → BT 5



Die Baudrate der MCC-2 muss bei Betrieb mit einem Bedienterminal auf 38 400 herabgesetzt werden.

1.6 Richtlinien und Normen

CE-Kennzeichnung	Mit der Konformitätserklärung und der CE-Kennzeichnung des Produkts bescheinigt der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht. Die hier beschriebenen Antriebssysteme können weltweit eingesetzt werden.
EG-Richtlinie Maschinen	Die hier beschriebenen Antriebssysteme sind im Sinne der EG-Richtlinie Maschinen (2006/42/EG) keine Maschine, sondern Komponenten zum Einbau in Maschinen. Sie haben keine zweckgerichteten, beweglichen Teile. Sie können aber Bestandteil einer Maschine oder Anlage sein. Die Konformität des Gesamtsystems gemäß der Maschinenrichtlinie ist durch den Hersteller mit der CE-Kennzeichnung zu bescheinigen.
EG-Richtlinie EMV	<p>Die EG-Richtlinien Elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) gilt für Produkte, die elektromagnetische Störungen verursachen können oder deren Betrieb durch diese Störungen beeinträchtigt werden kann.</p> <p>Die Übereinstimmung mit der EMV-Richtlinie darf für die Antriebssysteme erst nach korrektem Einbau in die Maschine vermutet werden. Die im Kapitel "Installation" beschriebenen Angaben zur Sicherstellung der EMV müssen beachtet werden, damit die EMV-Sicherheit des Antriebssystems in der Maschine oder Anlage gewährleistet ist und das Produkt in Betrieb genommen werden darf.</p>
Normen zum sicheren Betrieb	<p>EN 60204-1: 1998-11: Elektrische Ausrüstung von Maschinen, Verschmutzungsgrad 2 ist einzuhalten</p> <p>EN 60529: IP-Schutzarten</p>
Normen zur Einhaltung der EMV-Grenzwerte	<p>EN 61000-3-2: EMV</p> <p>EN 61000-6-1...4: Störfestigkeit und Störaussendung</p> <p>EN 61000-6-2:2005: Störfestigkeit für Industriebereiche</p>
Normen zu den Prüf- und Messverfahren zur Einhaltung der EMV-Grenzwerte	<p>EN 55011 Klasse B: Funkstörfeldmessung und –spannungsmessung</p> <p>EN 61000-4-2...6,11 Störfestigkeitsprüfung</p>

1.7 Einbauerklärung



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

Hersteller:

Phytron-Elektronik GmbH,
Industriestr. 12
82194 Gröbenzell

In der Gemeinschaft ansässige Person, die bevollmächtigt ist, die relevanten technischen Unterlagen zusammenzustellen:

Rainer Gareis
Phytron-Elektronik GmbH,
Industriestr. 12
82194 Gröbenzell

Beschreibung und Identifizierung der unvollständigen Maschine:

Bezeichnung: Ein- und Zweiachsen-Schrittmotorsteuerung

Typ: MCC-1, MCC-2 und MCC-LIN

Ab Seriennummer 1001xxxxx

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

1.1.2.; 1.1.5.; 1.3.1.; 1.3.4.; 1.5.1.; 1.5.2.; 1.5.4.; 1.5.5.; 1.5.6.; 1.5.16.; 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 EG-Richtlinien entspricht:

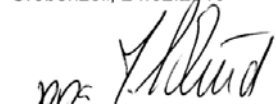
EMV-Richtlinie 2004/108/EG

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, 24.02.2010


Johannes Schmid
Technische Leitung

AP QS-0670-4
CE7002 Rev. 1

Phytron-Elektronik 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 44 426
USt-Ident-Nr DE 128 242 222
Steuernummer 117-135-10027

Genossenschaftsbank - Kto. 96610 - BLZ 70169464
IBAN DE 6770 1694 6400 0009 6610 - BIC GENODEF1M07
Sparkasse Fürstenfeldbruck - Kto. 1801265 - BLZ 70053070
Oberbank München - Kto. 1041021021 - BLZ 70120700
Volksbank Fürstenfeldbruck - Kto. 712531 - BLZ 70163370
Postbank München - Kto. 0286001800 - BLZ 70010080

2 Vor der Installation zu beachten



Lesen Sie vor Einbau und Inbetriebnahme des Gerätes dieses Manual gründlich durch.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise folgenden Kapitel.

2.1 Qualifiziertes Personal

Projektierung, Inbetriebnahme und Wartung darf nur durch entsprechend geschultes Fachpersonal erfolgen.

Dieses Personal muss durch seine Kenntnisse 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.



WARNUNG

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

2.2 Sicherheitshinweise

i Die MCC-2 kann als Wandmontage- oder Hutschienenmontage-Gerät betrieben werden. Eine Inbetriebnahme ist nur möglich, wenn die Anforderungen der EG-Richtlinie Maschine und EMV eingehalten werden. Siehe Kap. 1.6.

i 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

Verletzung oder Zerstörung durch Überspannung!

Betreiben Sie die MCC-2 nur gemäß Schutzmaßnahmen in Kap. 3.



VORSICHT

Beschädigungsgefahr durch falsche Motorspannung!

Bei Motorspannungen > 24 V: Betreiben Sie die Steuerung nur, wenn Baugruppe und Motorgehäuse geerdet sind.



VORSICHT

Beschädigungsgefahr durch lose Kabel!

Die Motor- und Versorgungsspannungskabel müssen am Gerät mit den Kabelschellen fixiert werden.



GEFAHR

Gefahr durch elektrischen Schlag!

Vorsicht mit den Motorsteckern X7/X8.

Sobald die Endstufe mit Spannung versorgt ist, führen die Stecker die volle Motorspannung, auch bei nicht angeschlossenem Motor. Nach Abschalten der Spannungsversorgung können an den Steckern noch bis zu 3 Minuten gefährliche Spannungen vorhanden sein.

Einstellungen am Gerät (z.B. Motorstrom) dürfen **ausschließlich** vom Netz getrennt mit einem geeigneten Einstellwerkzeug durchgeführt werden.



GEFAHR

Gefahr durch Lichtbogen!

Schalten Sie immer die Spannungsversorgung aus, bevor Sie Anschlüsse am Gerät herstellen oder lösen.

Niemals einen Stecker unter Spannung ziehen!



Bei Anschluss des Enable-Steckers X10 bitte beachten:
Zur Aktivierung müssen **beide** Enable-Eingänge beschaltet werden!



GEFAHR

Gefahr durch Berührungsspannungen!

Um im Fehlerfall gefährliche Berührungsspannungen zu vermeiden, müssen alle angelegten Spannungen sicher vom Netz getrennt sein. Als Spannungsobergrenzen gelten die in den entsprechenden Kapiteln angegebenen Werte.



WARNUNG

Verbrennungsgefahr bei Berühren!

Die Oberfläche des Geräts kann stellenweise bis zu 75 °C heiß werden.
Die Steuerung muss bei Temperaturen über 75°C deaktiviert werden!

2.3 Umgebungsbedingungen

Montage	Wand- oder Hutschienenmontage
Zulässige Umgebungstemperatur	Betrieb: 5 bis 50 °C Lagerung: –10 bis +60 °C Transport: –10 bis +60 °C
Zulässige Kühlkörpertemperatur	max. 75 °C Erwärmungskurve siehe Kap. 9
Relative Luftfeuchtigkeit	Umgebungsbedingungen der Klasse 3K3 nach EN 60721-3-3:1995: 5% ... 85%, keine Betauung zulässig
Verschmutzungsgrad	Stufe 2
Geräteschutz	Schutzart nach DIN EN 60529:1991 IP 20

3 Auswahl der Schutzmaßnahme

Die Steuerung muss mit der Schutzmaßnahme PELV gem. VDE 0100 betrieben werden. Baugruppe und Motorgehäuse müssen geerdet und/oder an 0 V angeschlossen sein.

Zur Erfüllung der Schutzmaßnahme PELV sind folgende Varianten möglich:

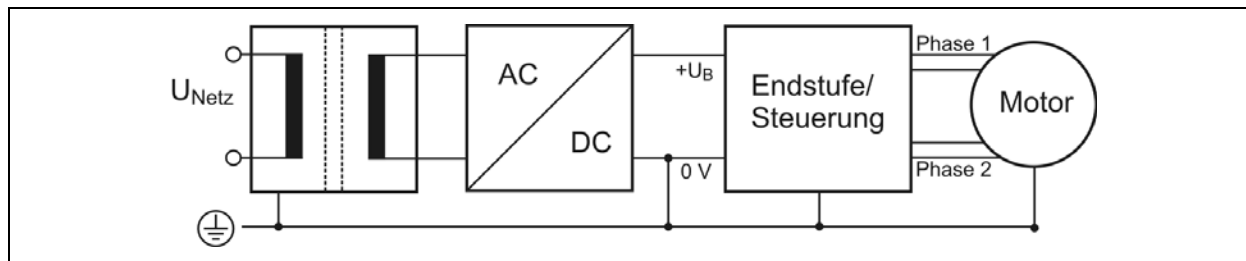


Abb. 7: PELV – Erdung: alles

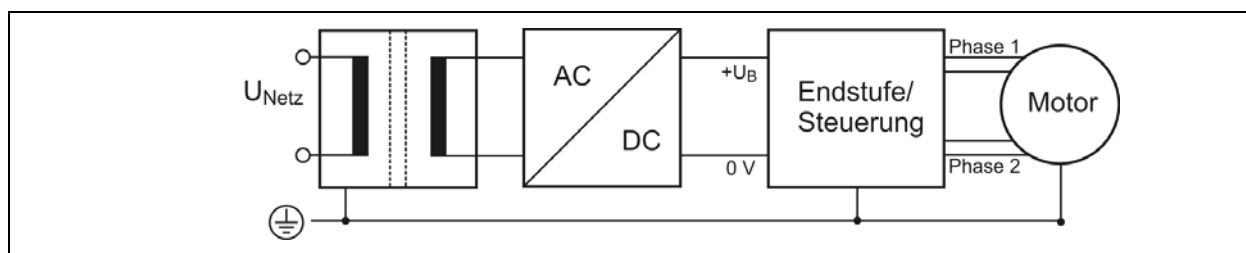


Abb. 8: PELV – Erdung: Endstufe/Steuerung und Motor. Die Sekundärseite des Transformators (SELV-Einspeisung) muss nicht geerdet werden, weil die Betriebsmittel geerdet sind.

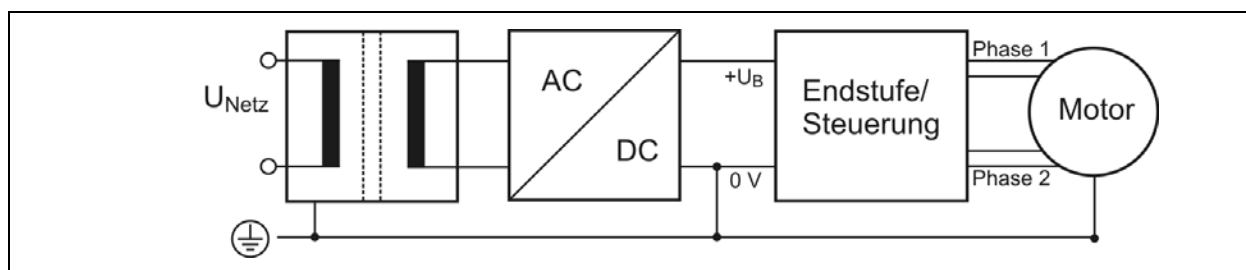


Abb. 9: PELV – Erdung: 0 V und Motor

Besitzt der Motor keine PE-Klemme, so **muss** zur Erfüllung der Schutzmaßnahme PELV die ‚0 V-Leitung‘ geerdet werden (Abb. 10 und Abb. 11):

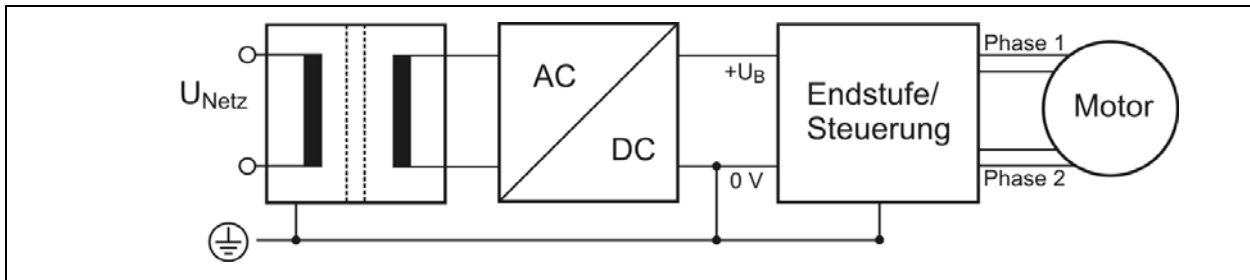


Abb. 10: PELV – Erdung: 0 V und Steuerung

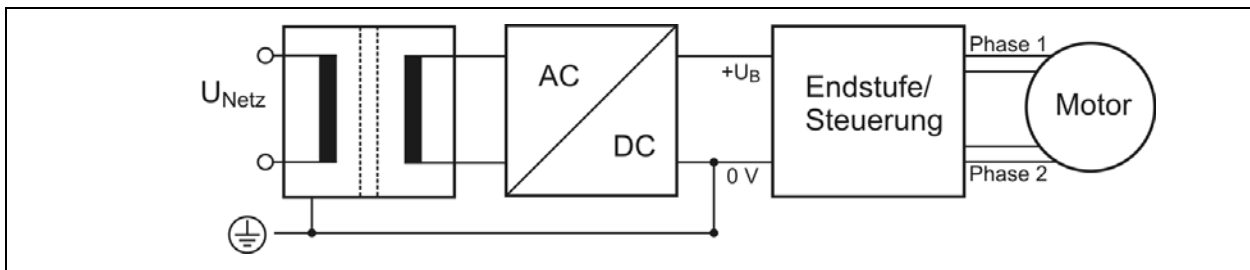


Abb. 11: PELV – Erdung: 0 V



Zur Anwendung der Schutzmaßnahme PELV darf +U_B bei trockener Umgebung 70 V_{DC} oder 50 V_{AC} nicht überschreiten (Umgebungsbedingung 3 gemäß IEC 61201). Für die MCC gilt: +U_B ≤ 48 V_{DC}.

Der Versorgungstransformator muss zwischen Netz- und Sekundärseite doppelt oder verstärkt isoliert sein (gem. EN 61558).

Es dürfen nur Motoren eingesetzt werden, die nach EN 60034-1 (500 V_{AC}/1 Minute) geprüft sind.

4 Projektierung

4.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

4.1.1 Hinweise



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Störung von Signalen und Geräten!

Gestörte Signale können unvorhergesehene Geräteaktionen hervorrufen.

- Führen Sie die Verdrahtung gemäß den EMV-Maßnahmen durch.
- Überprüfen Sie, insbesondere bei stark gestörter Umgebung, die korrekte Ausführung der EMV-Maßnahmen. Nichtbeachtung dieser Vorkehrungen kann zu Tod, schwerwiegenden Verletzungen oder Materialschäden führen.

4.1.2 Maßnahmen zur EMV

	Maßnahmen zur EMV	Auswirkung
Gerätemontage	Kabelklemmen zur Schirmauflage verwenden, metallische Teile großflächig verbinden.	Gute Leitfähigkeit durch flächigen Kontakt.
	Gehäuse über Kabelquerschnitt über 2 mm ² mit Potentialausgleich verbinden	Gegenseitige Störeinkopplung verringern.
	Schalteneinrichtungen wie Schütze, Relais oder Magnetventile mit Entstörkombinationen oder Funken-löschgliedern ergänzen (z. B. Dioden, Varistoren, RC-Glieder).	
Verkabelung	Kabel so kurz wie möglich halten. Keine „Sicherheitsschleifen“ einbauen.	Kapazitive und induktive Störeinkopplungen vermeiden.
	Den Schirm aller geschirmten Leitungen am Gehäuse über Kabelschellen großflächig verbinden.	Emission verringern.
	Feldbusleitungen und Signalleitungen nicht zusammen mit Leitungen für Gleich- und Wechselspannung über 60 V in einem Kabelkanal verlegen. Empfehlung: Verlegung in getrennten Kabelkanälen mit mindestens 20 cm Abstand.	Vermeiden von gegenseitiger Störeinkopplung.

	Schirme von digitalen Signalleitungen beidseitig großflächig oder über leitfähige Stecker-Gehäuse erden.	Störeinwirkung auf Steuerkabel vermeiden, Emissionen verringern.
Spannungsversorgung	Schutzschaltung bei Gefahr von Überspannung oder Blitzschlag	Schutz vor Schäden durch Überspannungen

EMV-Vorgabe: Motorkabel
<p>Besonders kritische Leitungen sind Motorkabel.</p> <p>Verwenden Sie die von Phytron empfohlenen Kabel. Diese sind auf EMV-Sicherheit geprüft und Schleppketten tauglich.</p> <p>Das Motorkabel und das Motorgeber-Kabel der Antriebslösung müssen am Gerät, am Schaltschrankausgang und am Motor niederohmig bzw. flächig aufgelegt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PE-Leiter (grün/gelb) des Motorkabels mit der Erdungsschraube auf der Ober- bzw. Unterseite der MCC-2 verbinden. • PE-Leiter an der Motorseite mit der Erdungsschraube des Motors verbinden. • Zum EMV-gerechten Anschluss ist es wichtig, das Abschirmgeflecht des Motorkabels leitend mit dem Gehäuse der Steuerung zu verbinden. Hierfür sind die Kabelschellen oben und unten an der Steuerung vorgesehen. Der Außenmantel des Kabels muss im Bereich der Kabelschelle entfernt werden. • Die Kabelverbindung von der Steuerung zum Motor sollte durchgehend sein, darf also nicht durch Stecker o.ä. unterbrochen werden. • An der Motorseite das Abschirmgeflecht über eine EMV-Kabelverschraubung großflächig mit dem Motorgehäuse verbinden. • Bei Motoren ohne geeignete Kabelverschraubung muss der Kabelschirm möglichst nahe an den Motor herangeführt werden und auf PE aufgelegt werden.
Potentialausgleichsleitungen
<p>Zum Schutz vor Störungen werden die Schirme beidseitig angeschlossen.</p> <p>Potentialunterschiede können dabei zu unzulässigen Strömen auf dem Schirm führen und müssen durch Potentialausgleichsleitungen verhindert werden.</p>

4.2 Auswahl der Kabel

	max. Kabellänge [m]	min. Querschnitt [mm ²]	geschirmt, beidseitig geerdet
Motorkabel	Die Länge hängt vom Kabelwiderstand ab: $R_{\text{Kabel}} < 0,2 \times R_{\text{Phase}}$	Abhängig vom Maximalstrom des Motors und der Motorkabellänge gilt:	
	25	0,1 pro 1 Ampere Motorstrom	X
	50	0,2 pro 1 Ampere Motorstrom	X
USB	5	—	X
Signalleitungen (digital)	100	0,14	X

5 Technische Daten

5.1 Mechanische Daten

Geräteschutz	IP 20
Abmessungen BxHxT	72x127x110 (mm)
Gewicht mit Kühlkörper	ca. 930g
Montage	Mit den Befestigungswinkeln kann die MCC an der Wand befestigt werden. Vertikaler Einbau (Beschriftung lesbar) wird wegen der besseren Wärmeabfuhr empfohlen. Tragschienenmontage: Ein Hutschienencлип ist an der Rückseite angebracht.
Zubehör (Option)	MCC-2 mit zusätzlicher RS 232-Schnittstelle: Anschlussmöglichkeit für Bedienterminal BT 5 MCC mit angebautem USB-Konverter

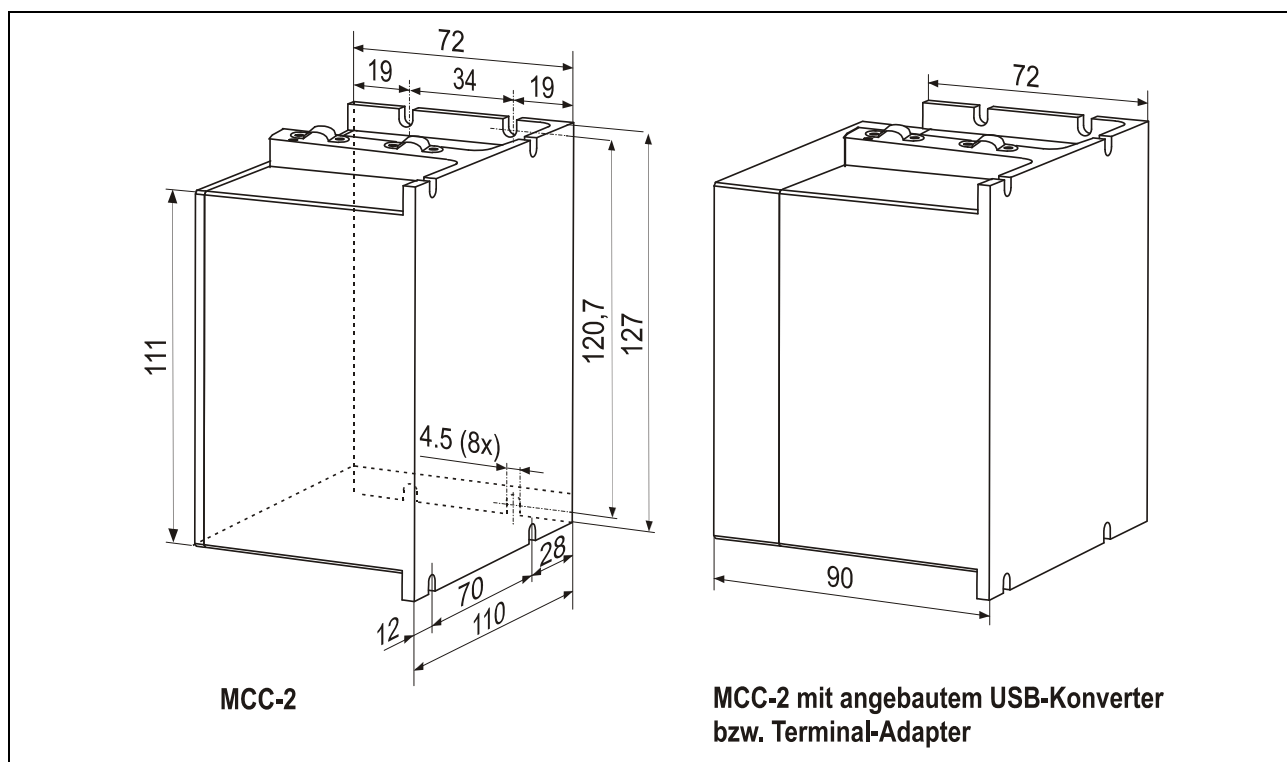


Abb. 12: Abmessungen in mm

- Schraubenausbrüche für Wandmontage: für Schrauben M4 oder UNC 6-32
- Platzbedarf an der Frontseite: ca. 35 mm für Steckverbinder und Kabel

5.2 Elektrische Daten

Technische Daten	
Versorgungsspannung	<p>Unregelmäßige, gesiebte Gleichspannung</p> <p>Zulässiger Versorgungsspannungsbereich für</p> <ul style="list-style-type: none"> Steuerung und Motoren: 24 bis 48 V_{DC} (X9) Endschalter und Ausgänge: 24 V_{DC} (X4) <p>Die Versorgung muss zwischen Netz- und Sekundärseite doppelt oder verstärkt isoliert sein.</p>
Schrittmotor	<p>Anschluss von 2-Phasen-Schrittmotoren in 4-, 6- oder 8-Leiter-Ausführung an X7/X8</p> <p>Wicklungswiderstand zwischen 0.1 und 10 Ohm</p> <p>Wicklungsinduktivität einer Motorphase 0.5 bis 10 mH</p>
Phasenstrom	bis 3,5 A _{Peak}
Schrittauflösung	1/1, 1/2, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10, 1/20 eines Vollschriffs, für ruhigeren Motorlauf bis 1/256 Schritt
Max. Laufrfrequenz	40 kHz bei Vollschrift, 20 kHz bei Halbschrift usw.
Schnittstellen	RS 485, RS 232, USB oder Ethernet (X5)
Steckanschlüsse	<p>2 analoge Eingänge (X1)</p> <p>2 Endschalter Eingänge (X2)</p> <p>8 digitale Eingänge / 8 digitale Ausgänge (X3)</p> <p>1 Encoder pro Achse (inkrementell oder SSI) (X6)</p>
Sicherung	6,3 A flink
Zulässige Umgebungstemperatur	<p>Betrieb: 5 bis 50 °C</p> <p>Lagerung: -10 bis 60 °C</p> <p>Transport: -10 bis 60 °C</p>
Temperaturverhalten	Erwärmungskurve siehe Kap.9
Fehlererkennung	<p>Die Unterspannungsabschaltung erfolgt bei 17 V ± 1 V. Der Fehler wird über das Statusbit gesetzt und die Status LED angezeigt, der durch einen Hardware- bzw. Software-Reset (Endstufenreset) zurückgesetzt werden kann.</p> <p>Die Endstufe wird bei einem Fehler abgeschaltet.</p>

6 Installation

6.1 Mechanische Installation



GEFAHR

Elektrischer Schlag durch Fremdkörper oder Beschädigung!

Achten Sie bei der Installation darauf, dass keine losen Teile wie Drahtstücke oder Montageteile in das Gerät fallen können. Leitfähige Fremdkörper im Produkt können Personen durch Spannungsverschleppung gefährden und das Gerät durch Kurzschluss zerstören.

Hutschienen- oder Wandmontage

- Gerät senkrecht ausrichten.
- Auf ebener, fester Oberfläche mit ausreichender Tragkraft montieren.
- Die Wandmontagewinkel des Gerätes ermöglichen unterschiedliche Einbaupositionen.
- Der Clip für Hutschienenmontage ist an der Geräterückseite mit Schrauben befestigt.
- Für individuelle Befestigungslösungen können auch die vorhandenen Gewindebohrungen an der Geräterückseite genutzt werden.



WARNUNG

Die Befestigungsschrauben dürfen maximal 1 mm in das Gehäuseinnere hineinragen (Gehäusestärke: 4 mm).

- Mindestfreiraum über und unter dem Gerät: 100 mm
Die Lüftungsöffnungen sind frei zu halten.
- Mindestfreiraum neben und zwischen den Geräten: 30 mm
- Vor dem Gerät muss ca. 35 mm Platz für Steckverbinder und Kabel frei bleiben.
- Der erwärmte Luftstrom anderer Geräte und Komponenten darf die Gerätekuhlluft nicht zusätzlich erwärmen.
- Der Montageort muss frei von extremen Erschütterungen, Vibrationen bzw. Stößen sein.

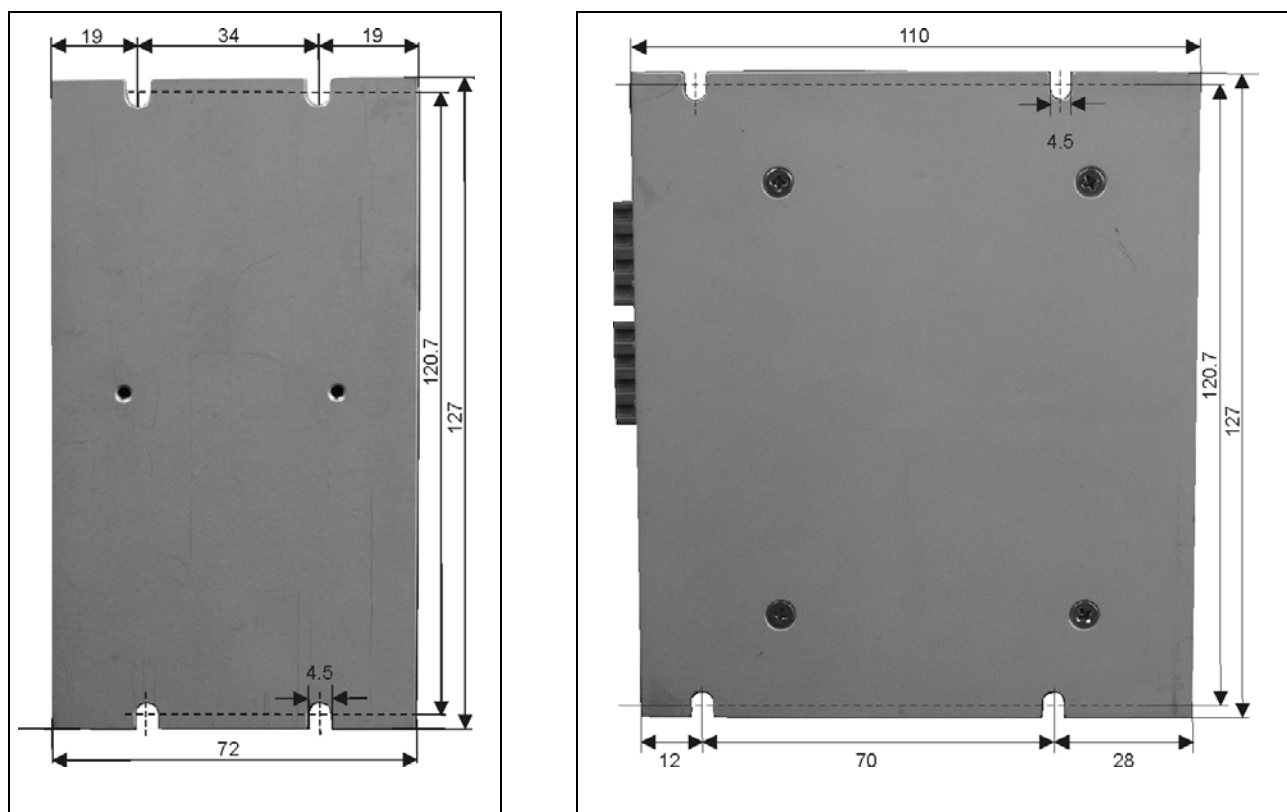


Abb. 13: Wandmontage MCC-2, Abmessungen

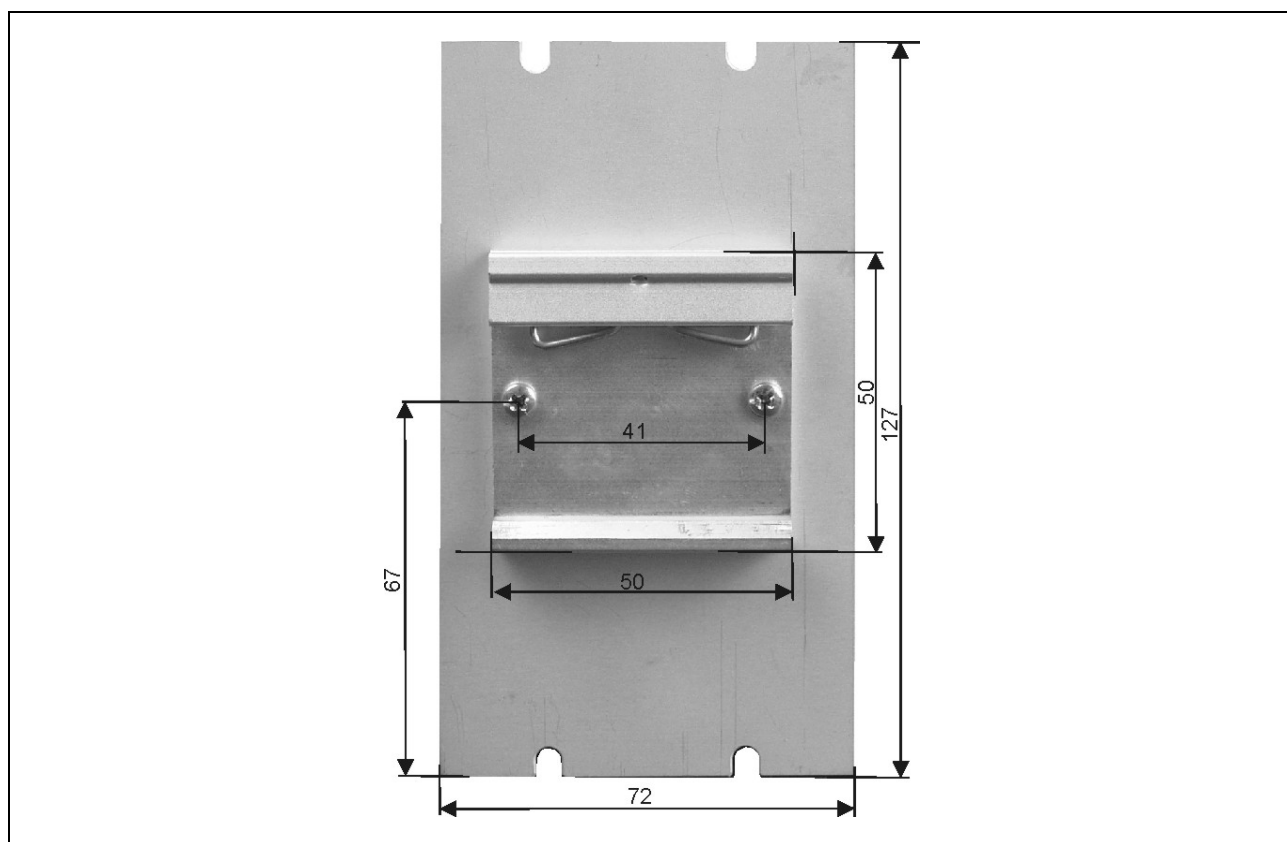


Abb. 14: Hutschienenmontage MCC-2, Abmessungen

6.2 Elektrische Installation

Steckverbinder - Übersicht

Stecker	Polzahl	Steckertyp Phoenix	Gegenstecker Phoenix	Gegenstecker Artikelnummer
X1 / X2	2 x 4	MCDN 1,5/4-G1-3,5 P26THR	FMC 1,5/4-ST-3,5	#10005880
X3 / X6	2 x 8	MCDN 1,5/8-G1-3,5 P26THR	FMC 1,5/8-ST-3,5	#10005881
X4	2	MC 1,5/2-G-3,5 THT	FMC 1,5/2-ST-3,5	#10007077
X7 / X8	4	IC 2,5/4-G-5,08	IC 2,5/4-ST-5,08	#10005390
X9	2	MSTB 2,5/2-GF-5,08	MSTB 2,5/2-STF-5,08	#02005267
X10	5	MC 1,5/5-G-3,5	FMC 1,5/5-ST-3,5	#10006540

6.3 Anschluss Versorgungsspannung

6.3.1 Steuerung und Motor an X4



Abb. 15: Stecker X4 Supply I/O



GEFAHR

Gefahr durch Lichtbogen!

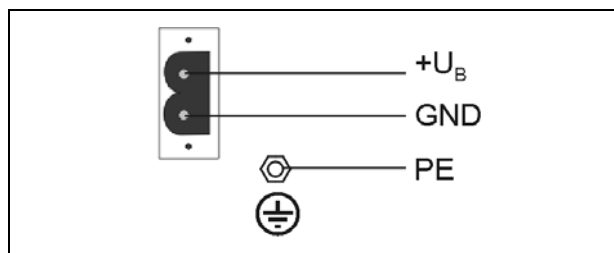
Schraub-Steckverbinder **niemals** bei eingeschalteter Versorgungsspannung ein- oder ausstecken!

Die 24 V_{DC} Versorgungsspannung I/O (absolute Grenzen: 19.2 bis 30 V_{DC}) wird am Stecker X4 angeschlossen und dient zur Versorgung von Ausgängen und Endschaltern.

Der Strombedarf richtet sich nach den angeschlossenen Ausgängen und Endschaltern, insgesamt sind max. 3 A zulässig.

6.3.2 PWR an X9


Die Versorgungsspannung für Steuerung und Motoren wird am Stecker X9 angeschlossen.



Zulässiger Versorgungsspannungsbereich:
24 bis 48 V_{DC}

Abb. 16: Stecker X9 Supply PWR

- Wird zur Versorgung eine unregelte, gesieberte Gleichspannung (z.B. Trafo) verwendet, sollte der Ladekondensator mindestens 3000 μ F aufweisen.
- Der Schutzleiter der Versorgungsspannung wird an die Erdungsschraube auf der oberen oder unteren Seite des Gehäuses angeschlossen.
- Zur Zugentlastung sollte man das Kabel mit einer der Kabelschellen an der oberen oder unteren Seite des Gehäuses fixieren.

- Die Motorspannung ist mit 6,3 A flink abgesichert. 



GEFAHR

Gefahr durch Lichtbogen!

Schraub-Steckverbinder **niemals** bei eingeschalteter Versorgungsspannung ein- oder ausstecken!

Anmerkung: Der volle Motorstrom wird erst bei Versorgungsspannungen oberhalb 40 V_{DC} erreicht.



Die Unterspannungsabschaltung erfolgt bei 17 V \pm 1 V. Der Fehler wird über ein Statusbit gesetzt und die Status LED angezeigt, der durch einen Hardware- bzw. Software-Reset (Endstufenreset) zurückgesetzt werden kann. Die Endstufe wird bei einem Fehler abgeschaltet.

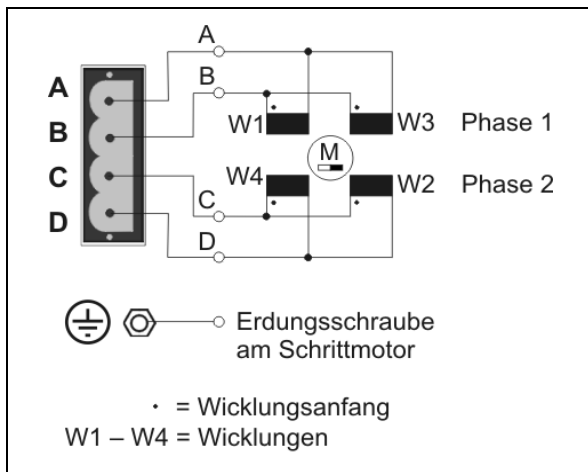
6.4 Motorstecker an X7/X8

6.4.1 Anschluss des Schrittmotors

Geeignete Schrittmotoren zum Betrieb mit MCC-2:

- 2-Phasen-Schrittmotoren in 4-, 6- oder 8-Leiter-Ausführung mit Phasenströmen bis $3.5 A_{Peak}$
- Wicklungswiderstand unter 10 Ohm
- Wicklungsinduktivität einer Motorphase 0.5 bis 10 mH
- Aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sollten sämtliche Teile des Motorgehäuses untereinander leitend verbunden sein.

Die Abbildung zeigt den Anschluss eines Phytron Zweiphasen-Schrittmotors in 4-Leiter-Ausführung mit parallel geschalteten Wicklungen:



GEFAHR

Gefahr durch Lichtbogen !

Schraub-Steckverbinder **niemals** bei eingeschalteter Versorgungsspannung ein- oder ausstecken!

Abb. 17: Motoranschluss am Schraub-Steckverbinder X7 bzw. X8

Je nach Anwendungsfall und Bauart des Schrittmotors gibt es auch andere Anschlussmöglichkeiten, z.B. in Serie geschaltete Wicklungen. Siehe Kap. 6.4.2.



WARNUNG

Zerstörung der Endstufe durch Fehlanschluss!

- Bevor der Motor in Betrieb genommen wird, müssen die Motorströme auf geeignete Werte eingestellt werden! Siehe Kap. 6, Inbetriebnahme.
- 5-Phasen-Schrittmotoren dürfen **nicht** mit der MCC-2 angesteuert werden. Der Anschluss von 5-Phasen-Schrittmotoren **kann zur Zerstörung der Endstufe** führen.

i

Die Höhe der Versorgungsspannung beeinflusst die Einstellgenauigkeit der Motorströme. Die Einstellgenauigkeit ist außerdem abhängig von der Induktivität und vom Widerstand des Motors.

Bei Stromwerten kleiner als 600 mA arbeitet die Stromeinstellung weniger exakt. Zur Verbesserung der Einstellgenauigkeit der Motorströme empfehlen wir den Einsatz der linearen Steuerung MCC-2 LIN.

6.4.2 Schaltungsarten für 2-Phasen-Schrittmotoren

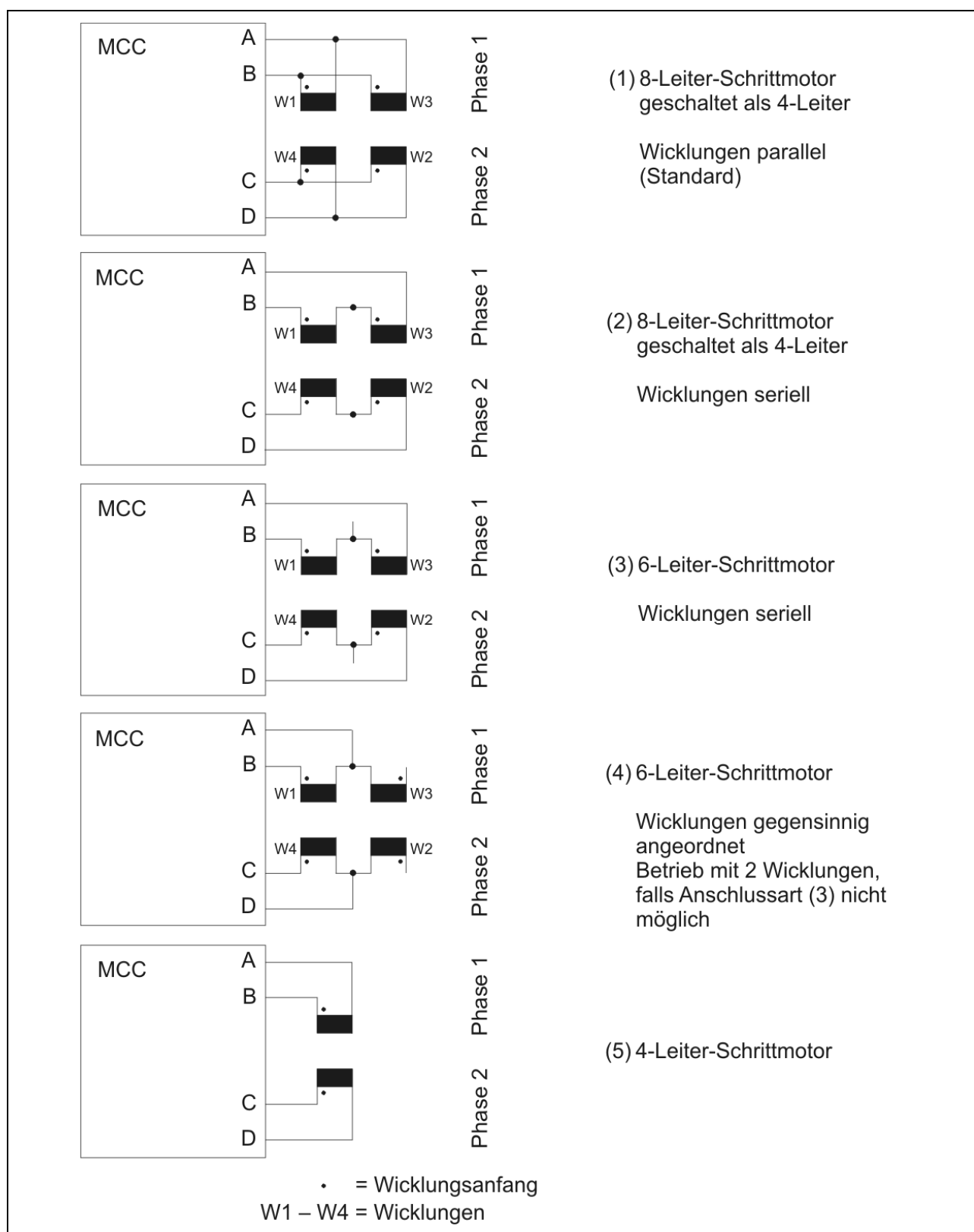


Abb. 18: Schaltungsarten für 2-Phasen-Schrittmotoren



WARNUNG

Nicht benötigte Motorleitungen (z.B. bei 6-Leiter-Motoren) einzeln isolieren!

6.4.3 Motorkabel

Empfehlungen zur Auswahl des Motorkabels:

Kabeltyp: 5-adrig mit Abschirmgeflecht
(bei Schrittmotoren ohne Erdungsschraube:
4-adrig mit Abschirmgeflecht)

Leiterquerschnitt: Empfohlen wird 1 mm², abhängig vom Maximalstrom des Motors und der Motorleitungslänge kann auch ein geringerer Kabelquerschnitt verwendet werden.

Zulässige Motorkabellänge: Abhängig von der Stromeinstellung der Endstufe und dem Wicklungswiderstand des Motors.

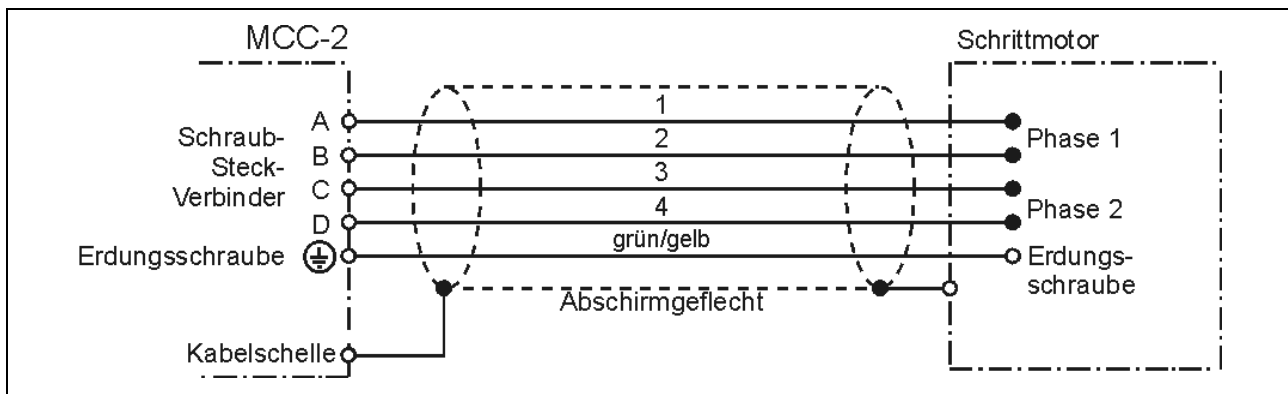


Abb. 19: EMV-gerechter Anschluss des Motorkabels



GEFAHR

Gefahr durch Lichtbogen!

Motorzuleitungen niemals bei eingeschalteter Versorgungsspannung ein- oder ausstecken!

- PE-Leiter (grün/gelb) des Motorkabels mit der Erdungsschraube auf der Ober- bzw. Unterseite der MCC-2 verbinden.
- PE-Leiter an der Motorseite mit der Erdungsschraube des Motors verbinden.
- Zum EMV-gerechten Anschluss ist es wichtig, das Abschirmgeflecht des Motorkabels leitend mit dem Gehäuse der Steuerung zu verbinden. Hierfür sind die Kabelschellen oben und unten an der Steuerung vorgesehen. Der Außenmantel des Kabels muss im Bereich der Kabelschelle entfernt werden.
- Die Kabelverbindung von der Steuerung zum Motor sollte durchgehend sein, darf also nicht durch Stecker o.ä. unterbrochen werden.
- An der Motorseite das Abschirmgeflecht über eine EMV-Kabelverschraubung großflächig mit dem Motorgehäuse verbinden.
- Bei Motoren ohne geeignete Kabelverschraubung muss der Kabelschirm möglichst nahe an den Motor herangeführt werden und auf PE aufgelegt werden.

6.5 Schnittstellenanschluss an X5 Com

Die Kommunikationsschnittstelle X5 Com gibt es in folgenden Ausführungen:
als USB-, RS 232-, RS 485- oder Ethernet-Schnittstelle.

Einstellungen bei Auslieferung:

57 600 Baud

8 Datenbits

1 Stopbit

Keine Parität

Protokoll: <STX> | Adresse | Daten | Separator | Prüfsumme | <ETX> | <CR> | <LF>

Baudrate und **Schnittstellenparameter** können nach der Installation von MiniLog-Comm im Menüpunkt *Optionen/Schnittstellenparameter* angepasst werden.



WICHTIG



- Wird die MCC-2 über Ethernet verbunden, so muss sichergestellt sein, dass die **IP-Adresse über DHCP** (dynamische IP-Konfiguration) erzeugt wird. Anders generierte IP-Adressen werden nicht erkannt.



- Bei Verwendung der USB-Schnittstelle müssen die entsprechenden USB-Treiber, die auf der Phytron CD gespeichert sind, zum Anschluss der MCC-2 auf dem PC installiert werden.



- Die MCC-2 wird hier als Einzelgerät an den PC angeschlossen. Sollen mehrere Steuerungen über USB angeschlossen werden, wird ein USB-RS 485-Konverter benötigt. Siehe Kapitel 6.5.3 RS 485-Schnittstelle.

6.5.1 USB-Schnittstelle

Ein direkter Anschluss vom PC zur Steuerung MCC-2 erfolgt mit dem USB-Kabel Typ A-B. Dabei wird der USB-Port des PC (Typ A) direkt mit der USB-Buchse (Typ B) verbunden. Die MCC-2 wird hier im Betrieb als Einzelgerät programmiert.

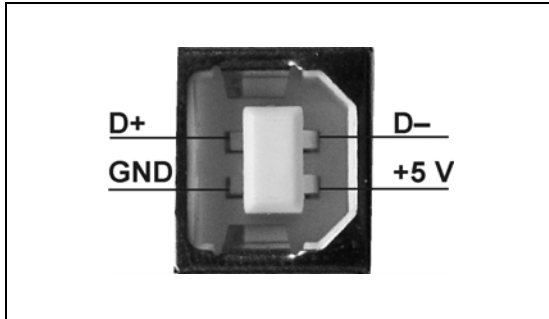


Abb. 20: X5 Com: USB-Buchse Typ B (DIN IEC 61076-3-108)

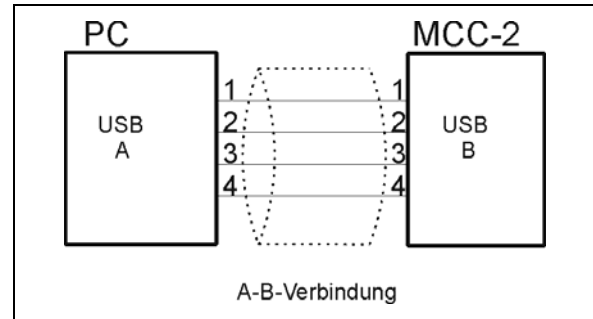


Abb. 21: Anschlussschema PC ↔ MCC-2 mit dem Verbindungskabel A-B

USB-Treiber-Installation (Windows)

- Legen Sie die Phyttron-CD ein und öffnen Sie im Windows Explorer den Ordner **USB Treiber**. Suchen Sie das zu Ihrem Betriebssystem passende **.exe**-Programm und starten Sie es mit Doppelklick. Nach erfolgreicher Installation erscheint folgendes Fenster am Bildschirm:



- Verbinden Sie dann mit dem entsprechenden USB-Kabel die MCC-2 direkt oder via USB-Konverter mit dem USB-Port Ihres PCs.
- Um zu überprüfen, ob die USB-Treiber korrekt installiert sind, führen Sie folgende Schritte aus:

Starten Sie den Geräte-Manager, indem Sie

Start→Einstellungen→Systemsteuerung anklicken und dort einen Doppelklick auf **System** ausführen. Öffnen Sie dann in der Registerkarte **Hardware** den **Geräte-Manager**. Dort finden Sie die USB-Komponenten einmal unter **Computer→Anschlüsse** und ein weiteres Mal unter **Universeller serieller Bus Controller**. Hier wird dann die entsprechende USB-Komponente angezeigt: **USB Serial Port (Com X)**

- Informationen zur Treiberinstallation für den Chip FT232R und weitere Treiber für Linux und MAC finden Sie unter <http://www.ftdichip.com>.



- Bei Verwendung der USB-Schnittstelle müssen die entsprechenden USB-Treiber, die auf der Phytron CD gespeichert sind, zum Anschluss der MCC-2 installiert werden.
- Für die Installation benötigt der Benutzer Administratorrechte.
- Verwenden Sie ein USB-Kabel mit einer maximalen Länge von 2 m!
- Wenn Sie mehrere baugleiche USB-Geräte testen wollen, empfehlen wir, den gleichen USB-Port am PC zu verwenden. Dadurch wird vermieden, dass sich die COM-Port-Nummer ändert.

6.5.2 Ethernet-Schnittstelle

Mit der Ethernet-Schnittstelle kann die Steuerung ins Firmennetz integriert werden und jeder beliebige PC dieses Netzes kann darauf zugreifen.

Die Portnummer der Steuerung ist von Phytron fest auf 22222 eingestellt.

WICHTIG:



Die Steuerung bezieht ihre IP-Adresse ausschließlich über DHCP (dynamische IP-Konfiguration in jedem Subnetz)!



Der Ethernet-Anschluss erfolgt über den Stecker RJ 45 (X5 Com):

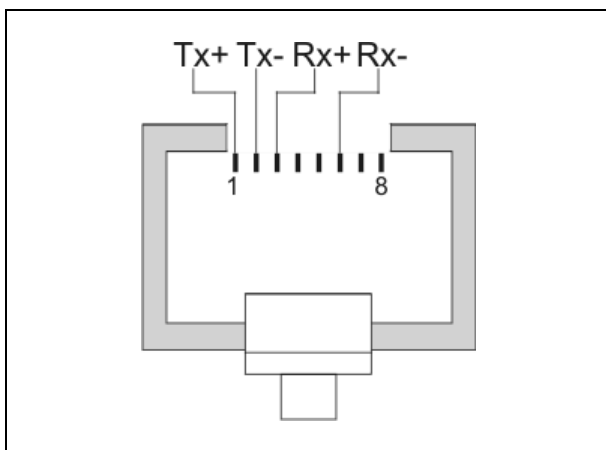


Abb. 22: X5: Ethernet-Stecker RJ 45

6.5.3 RS 485-Schnittstelle

Werden bis zu 16 MCC-2 im Busbetrieb (RS 485/4-Draht) miteinander verbunden, muss für jede MCC-2 eine andere Adresse am Kodierschalter ‚Address‘ eingestellt werden.

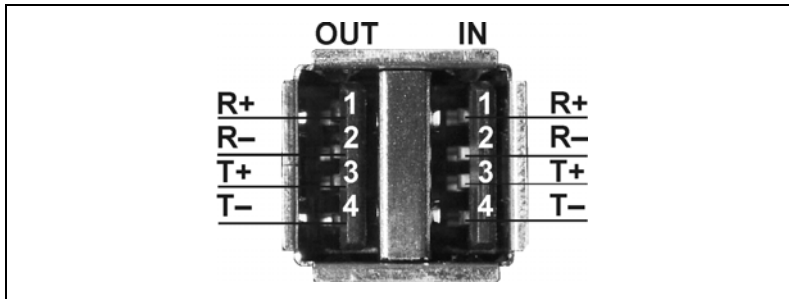


Abb. 23: X5 Com: Typ A-Stecker (DIN IEC 61076-3-107)

PC mit RS 485/4-Draht- oder RS 422-Schnittstelle ↔ RS 485-Bus

Hier wird die RS 485-Busverbindung zur MCC-2 mit einer RS 422 oder RS 485/4-Draht-Schnittstelle am PC gezeigt:

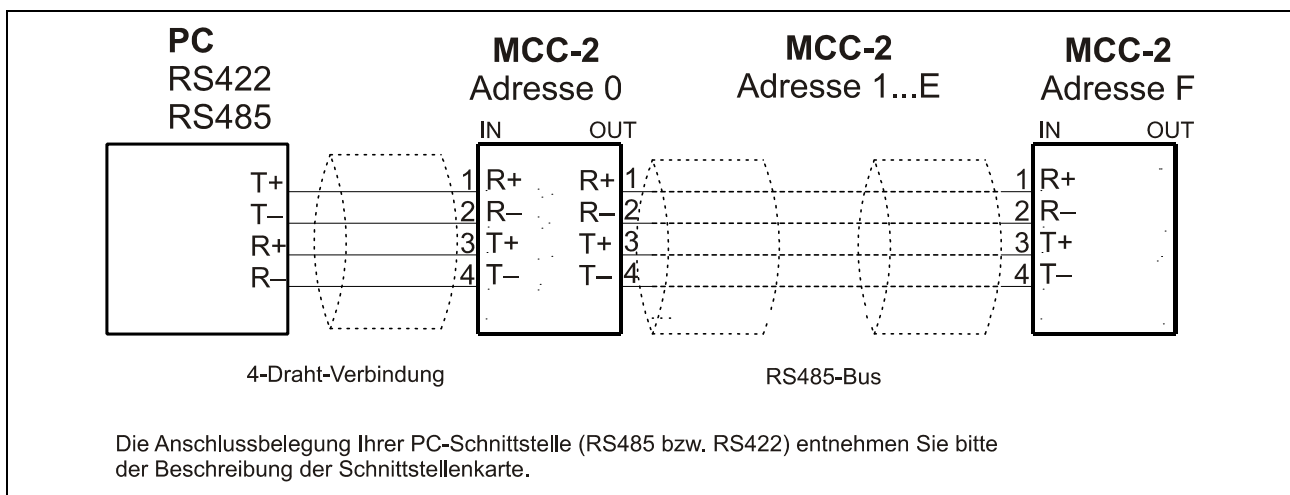


Abb. 24: Anschluss PC → MCC-2 mit RS 422/485-Schnittstelle

Hinweis:

- Bei der RS 485-Bus-Verbindung ist keine externe Bustermiierung durch einen Abschlussstecker notwendig, da die Busabschlusswiderstände bereits in der MCC-2 eingebaut sind.
- Der PC ist Master im RS 485-Bus und benötigt eine Schnittstelle vom Typ RS 422 oder RS 485/4-Draht.



Der vollständige Bus funktioniert nur, wenn alle Geräte an X9 versorgt werden. Wird bei einem Gerät die Versorgung abgesteckt, sind alle am Bus nachfolgenden Geräte ohne Kommunikation.

PC mit USB-Schnittstelle ↔ Konverter ↔ RS 485-Bus

Bei Anschluss an die USB-Schnittstelle des PC muss ein USB/RS 485-Konverter verwendet werden (siehe unten). Alternativ kann ein PC mit RS 422- oder RS 485/4-Draht-Schnittstelle als Master fungieren.

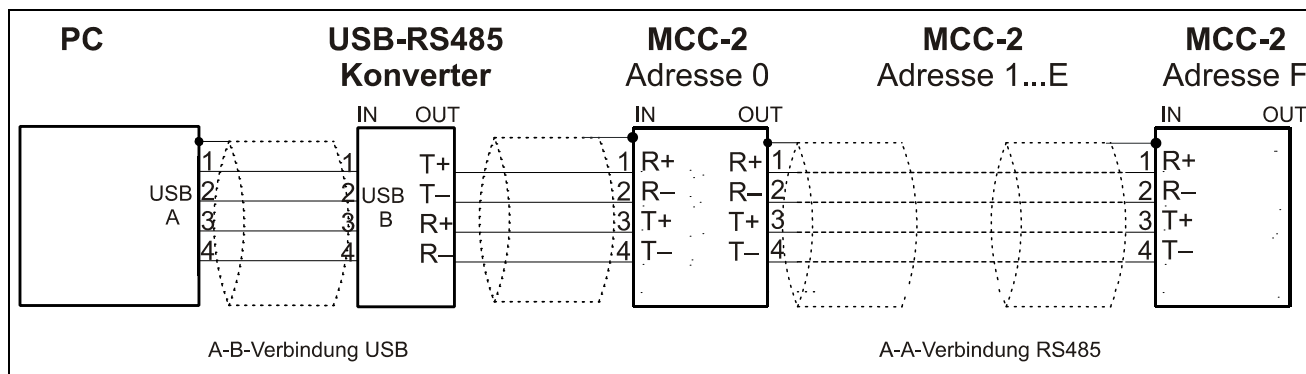


Abb. 25: Busanschluss PC → MCC-2 mit USB-RS 485-Konverter im RS 485-Betrieb

In folgender Abbildung ist der Anschluss vom PC zur MCC-2 mit dem Phytron USB-RS 485-Konverter dargestellt.

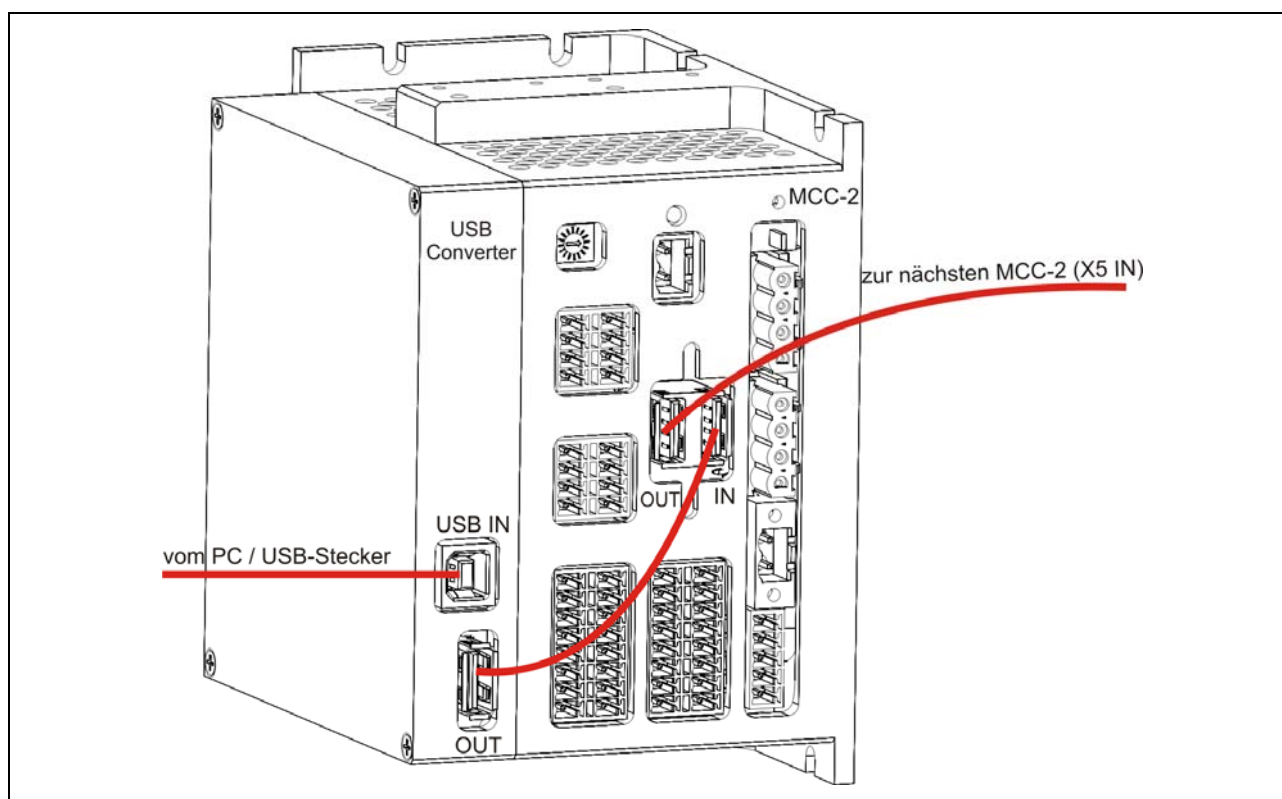


Abb. 26: Anschlussschema PC → MCC-2 mit Phytron USB-RS 485-Konverter

6.5.4 RS 232-Schnittstelle

Der Betrieb als Einzelgerät ist durch den Anschluss der RS 232-Schnittstelle möglich.

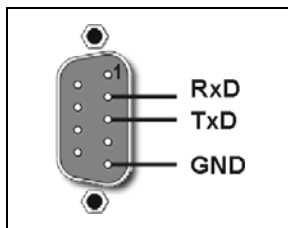


Abb. 27: 9-polige D-SUB Stiftleiste nach DIN 41652

Folgende Abbildungen zeigen die Kabelverbindung zu einem PC mit RS 232-Schnittstelle. Je nach Fabrikat kann dies eine 9-polige oder eine 25-polige D-SUB Buchsenleiste sein.

Kabelverbindung PC – MCC-2

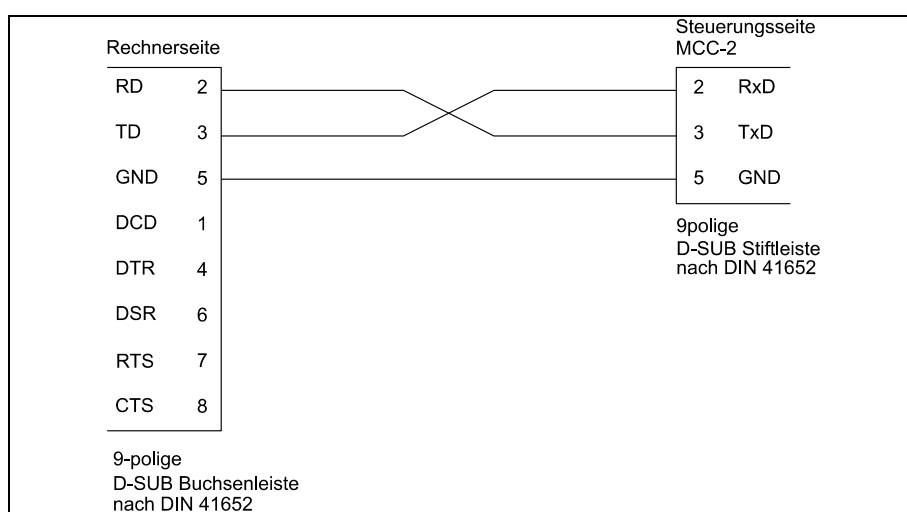


Abb. 28: PC (9-polige Buchsenleiste) <-> Steuerung MCC-2

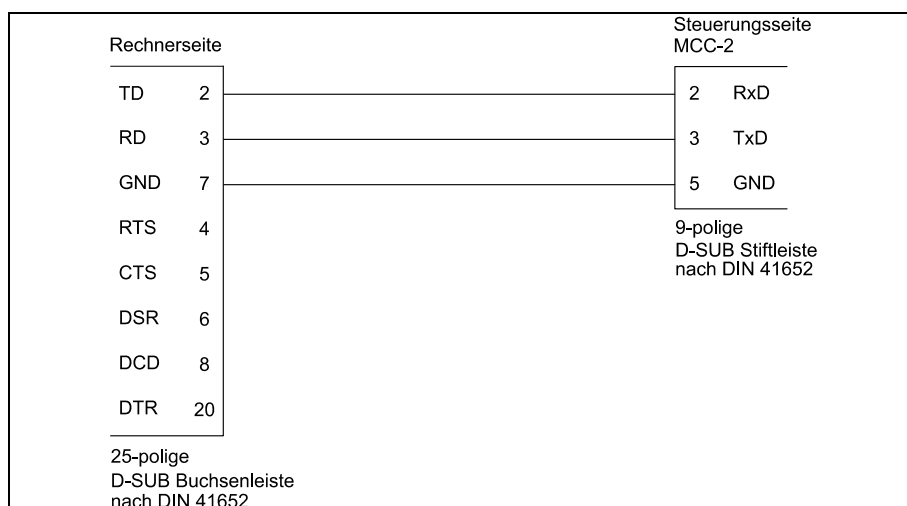


Abb. 29: PC (25-polige Buchsenleiste) <-> Steuerung MCC-2



Um einen korrekten Datenaustausch zu ermöglichen, darf die Übertragungsrate maximal 115 200 Baud betragen.

6.6 Anschluss Signalschnittstellen

6.6.1 AD-Wandler X1

Die analogen-Eingänge X1 können für Spannungsmessungen oder z.B. auch für einen Joystick als AD-Wandler eingesetzt werden.

Die Versorgungsspannung von $5 V_{DC} \pm 3\%$ / max. 100 mA wird von der Steuerung bereitgestellt.

Eingangsspannung: 0 bis 5 V

Auflösung: 10 Bit

Wandlungszeit: ca. 15 μ s

Eingangswiderstand: 47 k Ω

Der A/D ENABLE-Eingang ist ein digitaler Eingang (max. 5 V), der z.B. für die Umwandlung auf Joystick-Bedienung verwendet werden kann. Dieser Eingang wird nur softwaremäßig ausgewertet (siehe MiniLog-Comm).

Nähere Informationen zum Weiterverarbeiten der Eingangssignale finden Sie im mitgelieferten Programmiermanual MiniLog-Comm.

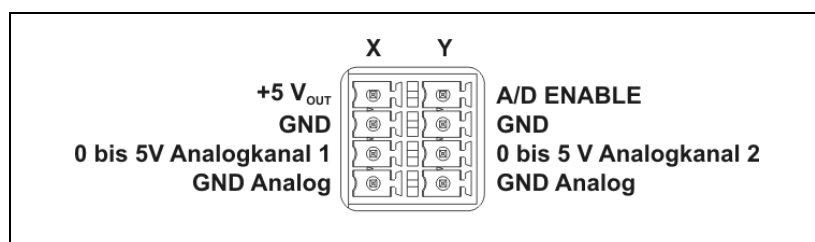


Abb. 30: Steckerbelegung X1



VORSICHT

Gefahr von Beschädigung des Gerätes!

X1 und X2 nicht vertauschen!

Um die Messgenauigkeit der A/D Wandler zu erhöhen, sollte eine geschirmte Leitung verwendet werden. Es wird empfohlen den Leitungsschirm als GND Analog zu verwenden. Bei PELV Erdung (außer SELV Einspeisung, siehe Kap. 3) kann dieser zusätzlich auf PE gelegt werden. Dann ist jedoch darauf zu achten, dass sich keine anderen Rückströme auf die GND Analog Schirmung einkoppeln. Bei SELV Einspeisung sollte GND Analog nicht mit PE verbunden werden.

6.6.2 Endschalter-Eingang X2

Die Steuerung ist für den Anschluss von zwei Endschaltern pro Achse, Typ PNP-Öffner oder PNP-Schließer, ausgelegt.

Dieser Endschaltertyp hat den Vorteil, dass Kabelbrüche erkannt werden können.

Auch mechanische Endschalter (Öffner) können angeschlossen werden.

Die Versorgungsspannung für die Endschalter und Ausgänge muss am Stecker X4 eingespeist werden.

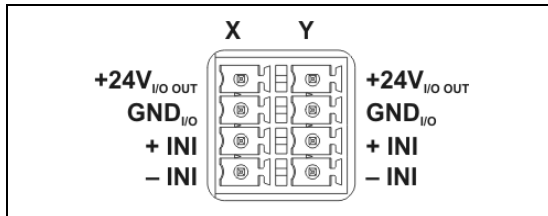


Abb. 31: Steckerbelegung X2



VORSICHT

Gefahr von Beschädigungen des Gerätes

X1 und X2 nicht vertauschen!

6.6.3 Digitale Eingänge/Ausgänge X3

Die Steuerungen MCC-2 verfügen über je acht galvanisch getrennte digitale Eingänge (I) und Ausgänge (O).

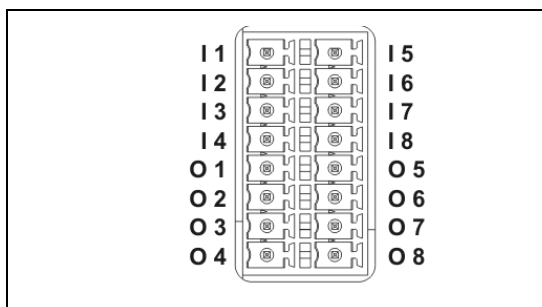


Abb. 32: Steckerbelegung X3



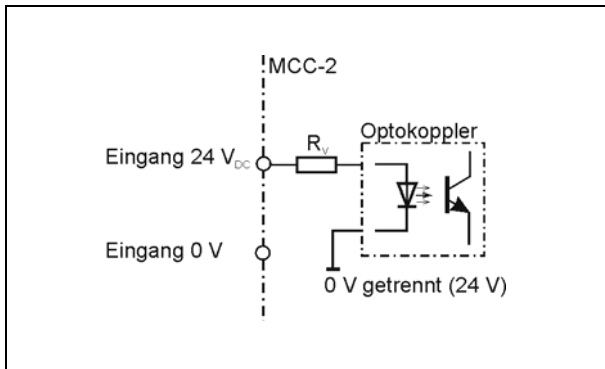
VORSICHT

Gefahr von Beschädigungen!

X3 und X6 nicht vertauschen!

Eingänge

Die Eingänge besitzen einen gemeinsamen Masseanschluss ($\text{GND}_{\text{I/O}}$ an X2, X4 oder GND an X9).



Eingangspegel: 24 V_{DC}

Im Eingangskreis ist ein Vorwiderstand R_V von $3,3 \text{ k}\Omega$ integriert, entsprechend einem nominellen Treiberstrom von 7 mA bei 24 V_{DC} .

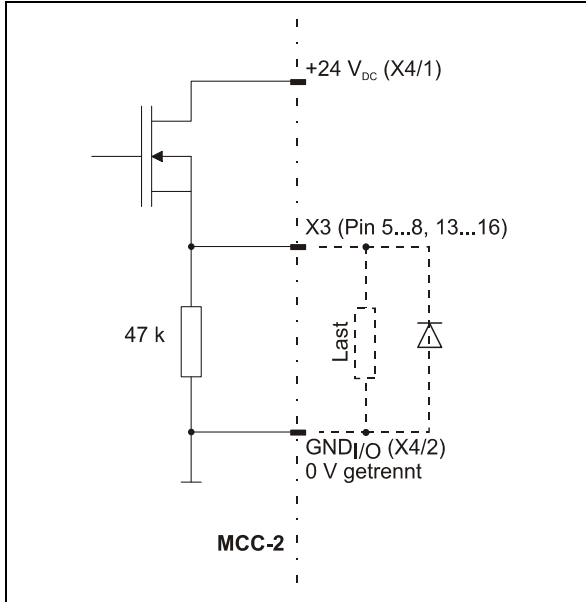
Signalpegel Low: $< 0,4 \text{ V}_{\text{DC}}$

Signalpegel High: $20 - 30 \text{ V}_{\text{DC}}$

Abb. 33: Eingangsschaltbild

Ausgänge

Die Ausgänge sind überlastsicher mit eingebauten Freilaufdioden zum Schutz der internen Schaltung. Zusätzlich muss jeder Ausgang bei induktiven Lasten (z.B. Relais) in der Nähe der Last mit einer Freilaufdiode beschaltet werden, um EMV-Probleme zu vermeiden.



Max. 1 A pro Ausgang

Für alle Ausgänge sind insgesamt max. 3 A zulässig.

Abb. 34: Verdrahtungsbeispiel Ausgang

6.6.4 Encoderstecker X6

- Anschlussmöglichkeit für einen Encoder pro Achse.
- Differentieller Inkrementalgeber mit Quadratursignalen oder Absolutencoder nach dem SSI-Standard.
- Die Versorgungsspannung für die Encoder, 5.3 VDC / max. 200 mA, wird von der Steuerung bereitgestellt.
- Zum Anschluss der Encoder sollten geschirmte, paarweise verdrehte Kabel verwendet werden, da das Übertragungsverfahren keine Absicherung gegenüber fehlerhaften Übertragungswerten bietet.

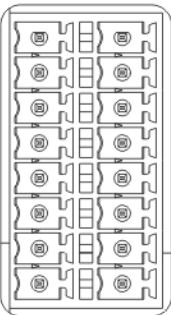
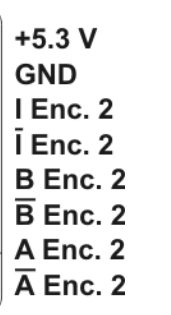
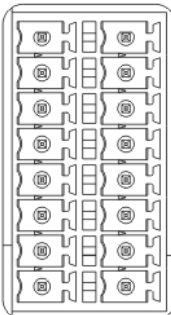
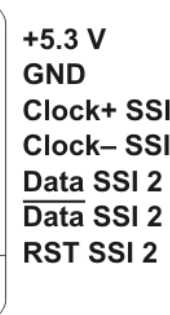
Anschluss Inkrementalgeber		Anschluss SSI Absolut-Encoder	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X  </div> <div style="text-align: center;"> Y  </div> </div>		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X  </div> <div style="text-align: center;"> Y  </div> </div>	
+5.3 V GND I Enc. 1 \bar{I} Enc. 1 B Enc. 1 \bar{B} Enc. 1 A Enc. 1 \bar{A} Enc. 1	+5.3 V GND I Enc. 2 \bar{I} Enc. 2 B Enc. 2 \bar{B} Enc. 2 A Enc. 2 \bar{A} Enc. 2	+5.3 V GND Clock+ SSI 1 Clock- SSI 1 Data SSI 1 $\bar{\text{Data}}$ SSI 1 RST SSI 1	+5.3 V GND Clock+ SSI 2 Clock- SSI 2 Data SSI 2 $\bar{\text{Data}}$ SSI 2 RST SSI 2

Abb. 35: Encoderstecker X6

- Für die Arbeit mit Encodern müssen die entsprechenden Parameter P34 bis P39 gesetzt werden (Kommunikationssoftware MiniLog-Comm):
 - P34 Inkrementalgeber / Absolut-Encoder
 - P35 Encoder-Auflösung (SSI)
 - P36 Encoder als Zähler
 - P37 nicht belegt
 - P38 Vorzugsdrehrichtung des Encoders
 - P39 Umrechnungsfaktor (ein Inkrement entspricht ...)
- Es ist möglich, an einer Achse einen Absolut-Encoder und der anderen Achse einen Inkrementalgeber anzuschließen.



VORSICHT

Gefahr von Beschädigungen!

X3 und X6 nicht vertauschen!

Encodertyp korrekt eingeben!

Anschluss eines Inkrementalgebers und Parametrierung als SSI kann zu Beschädigungen führen.

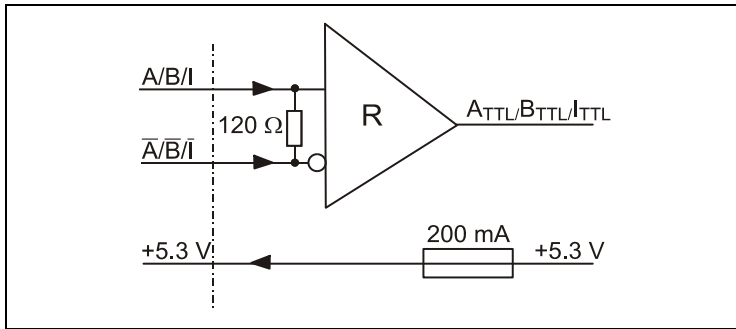


Abb. 36: Beschaltung: Inkrementalgeber

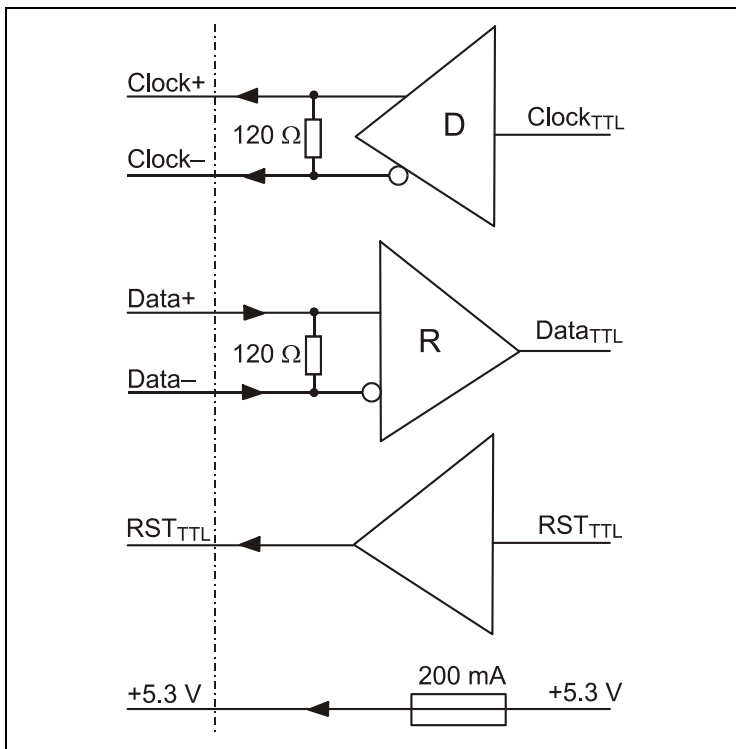


Abb. 37: Beschaltung: SSI Absolut-Encoder

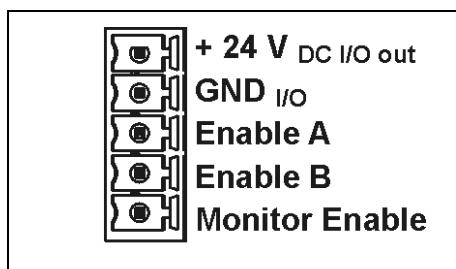
6.6.5 Enable-Stecker X10

- Mit dem Enable-Stecker X10 kann die Endstufe unabhängig von den Logiksignalen abgeschaltet werden.
- Die zwei optoentkoppelten Enable-Eingänge A und B stehen zum Freischalten der Motorversorgung zur Verfügung.



Zur Aktivierung müssen **beide** Enable-Eingänge beschaltet werden!

- Der Monitor Enable Ausgang dient zur Kontrolle der beiden Enable Eingänge A und B, d.h. sind beide Eingänge beschaltet, wird der Monitor Enable Ausgang auf ‚high‘ gesetzt.



Die Enable-Funktion erfüllt nicht den „Sicheren Halt“ nach EN 954-1 für Anwendungen im erhöhten Sicherheitsbereich.

Abb. 38: Enablestecker X10

- Wird die Enable-Funktion nicht benötigt, können durch Brücken mit dem +24 V_{DC}-Ausgang die Enable-Eingänge A und B freigeschalten werden.
Wichtig: Dies funktioniert nur, wenn +24 V_{DC} am Stecker X4 eingespeist werden.

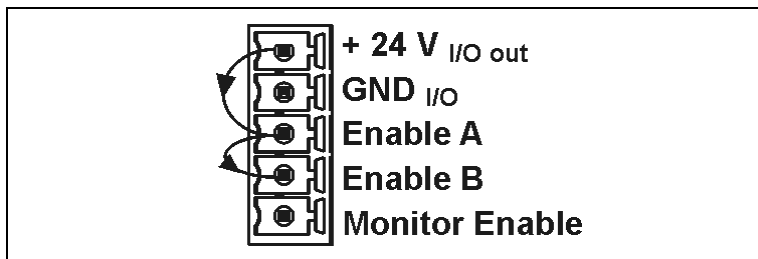


Abb. 39: Freischalten der Enable-Eingänge A und B



Bei höheren Stopp- bzw. Laufströmen kann eine Deaktivierung der Enable-Signale dazu führen, dass ein Fehler signalisiert wird und die Achsen dabei in einen Nothaltmodus gehen.

Wenn die Enable-Funktionalität zum Beispiel nach dem Einschalten geprüft werden muss, empfehlen wir entweder die Stromparameter zu reduzieren oder im Minilog Programm über Befehle die externe Deaktivierung zu erkennen und die Achsen zurückzusetzen.

Minilog-Befehl zur Statusabfrage: **ST**, Bit 5 gesetzt (32_{Dec}) = Enable Eingang OK

Siehe auch Programmiermanual MiniLog für MCC.

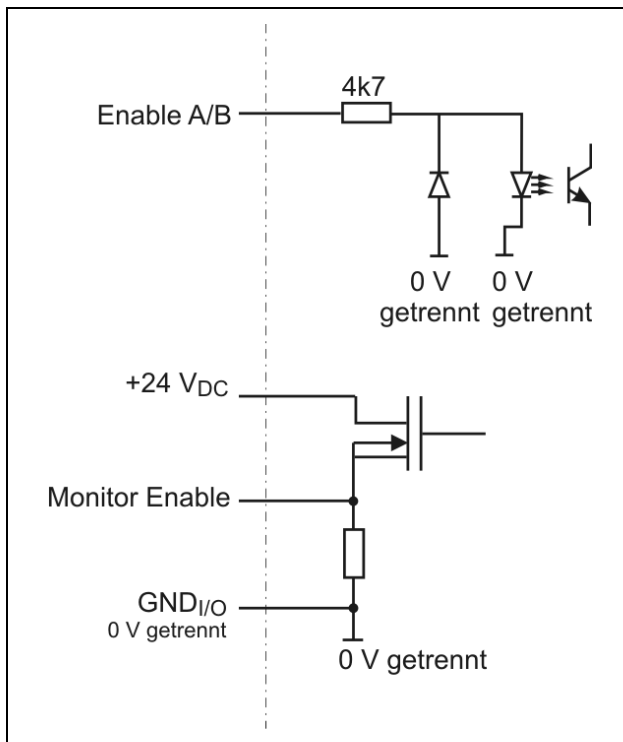


Abb. 40: Beschaltung des Enablesteckers

7 Inbetriebnahme und Test

7.1 Kommunikation MCC-2 – PC testen

1. Serielle Schnittstelle des PCs mit der Steuerung (X5) verbinden, siehe Kap.1.2.
2. Versorgungsspannung PWR anschließen (X9). Die LED leuchtet grün.
3. Remote/Local-Schalter auf REMOTE schalten.
4. PC einschalten.
5. Das mitgelieferte Programmpaket MiniLog-Comm für Windows installieren.
6. Die erforderlichen Einstellungen im Programm MiniLog-Comm, Menüpunkt *Optionen/Schnittstellenparameter* auswählen und speichern: Aktive COM, Übertragungsformat und Baudrate.

Mit Klick auf **Erweitert >>** kann die Baudrate in der Steuerung geändert und mit **Set!** gespeichert werden.

Baudraten MCC-2	
Über Menü <i>Optionen/Schnittstellenparameter</i> oder Programmierbefehl wählbar	
9 600	38 400
14 400	57 600
19 200	115 200
28 800	
Einstellungen bei Lieferung	

Programmierbefehl zur Festlegung einer Baudrate:

ICpSnnn

IC Kennbuchstaben Baudratenprogrammierung
p Portnummer 1
S Schreiben
nnn Baudrate eingeben

Datenformat für Datenübertragung:

No Parity

1 Stopbit

8 Bit ASCII-Code

57 600 Baud

Alle **Befehlsstrings** müssen folgendes Format haben: **STX Daten ETX**

Steuerzeichen: siehe ASCII-Tabelle

Die Programmierbefehle entnehmen Sie bitte dem Programmiermanual MiniLog.

7.2 Schrittmotor(en), I/O, Endschalter testen

Falls noch nicht geschehen, sollten jetzt Eingänge, Ausgänge, Endschalter und Schrittmotor(en) angeschlossen werden. Versorgungsspannungen erst danach einschalten!



Schraub-Steckverbinder niemals ein- oder ausstecken, solange die zugehörige Versorgungsspannung eingeschaltet ist!

1. Schalten Sie die Versorgungsspannung PWR ein. Die LED leuchtet grün.
2. Schalten Sie die Versorgungsspannung I/O ein.
3. Starten Sie MiniLog-Comm.
4. Wählen Sie den Menüpunkt *Datei/Neu/Parameter* zur Motorstrom-Programmierung. Laufstrom, Stoppstrom und Booststrom¹ können unabhängig voneinander im Bereich 0.1 bis 2.5 A_{eff} eingestellt werden: Stufe 1 = 0.1 A_{eff} bis Stufe 25 = 2.5 A_{eff}. Mit *Übertragung/Senden/Parameter* wird die Parameterliste in der MCC-2 gespeichert. Bei Auslieferung der Steuerung sind folgende Werte eingestellt:
Laufstrom: 0.6 A, Stoppstrom: 0.2 A, Booststrom: deaktiviert



Motorströme passend zur Motorwicklung einstellen! Siehe Kap. 6.4

5. Im Menüpunkt *Parameter* kann auch die Schrittauflösung eingestellt werden, zwischen Vollschritt und 1/256 Schritt. In den meisten Fällen ist es günstiger, eine hohe Schrittauflösung zu wählen, weil dann der Motor ruhiger läuft.
6. Sobald die Motorströme auf geeignete Werte eingestellt sind, können Sie den Motor mit den Menüpunkten *Übertragung/Direktbetrieb* oder *Übertragung /Fahrbetrieb* testen.
7. Menüpunkt *Übertragung/Direktbetrieb*
Als Benutzer, der mit den Minilog-Programmierbefehlen vertraut ist, können Sie beliebige Minilog-Befehle in das Eingabefeld schreiben und sofort starten.
Beispiel: Eingabe *X+200*
Der Motor der Achse 1 fährt 200 Schritte in +Richtung.
Der entsprechende Befehl zum Verfahren des anderen Motors würde lauten: *Y+200*.

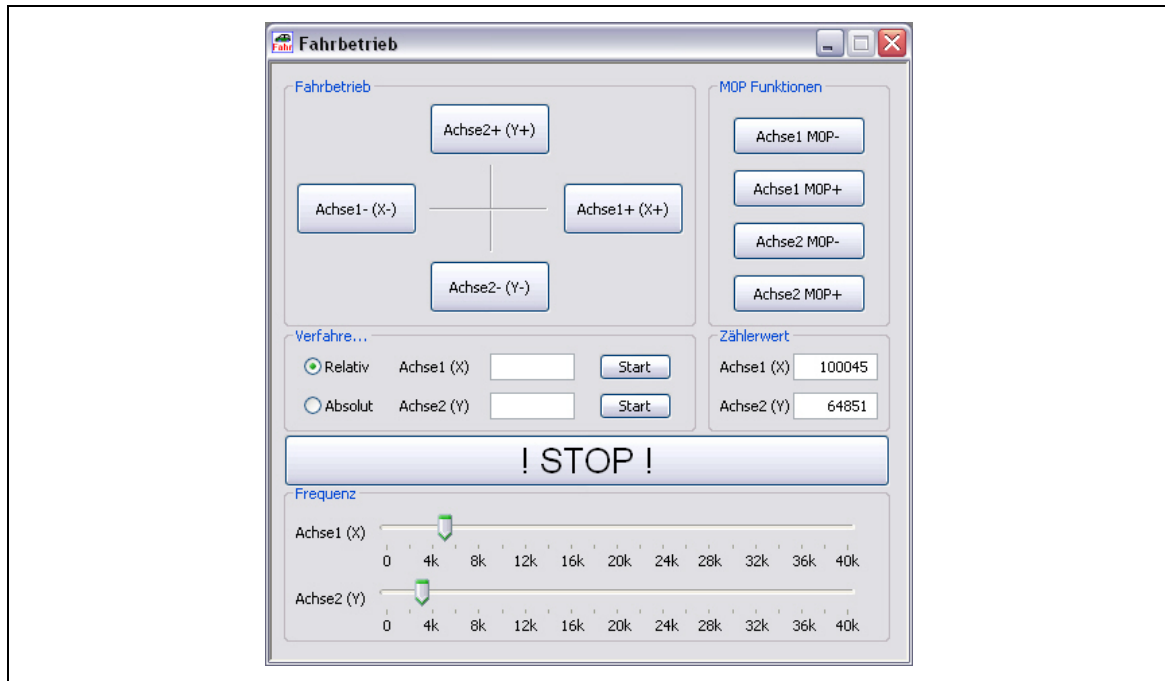
¹ **Laufstrom** ist der Motorstrom im normalen Betrieb, wenn nicht beschleunigt oder abgebremst wird.

Stoppstrom ist der reduzierte Strom bei stehendem Motor (ca. 50% vom Laufstrom)

Booststrom ist der Motorstrom für die Beschleunigungs- und Abbremsphase.

Der Booststrom sollte 20 bis 30% über dem Laufstrom liegen. Bei Auslieferung der Steuerung ist der Booststrom deaktiviert, d.h. der Motor wird immer mit dem eingestellten Laufstrom gefahren.

8. Beim Menüpunkt *Übertragung /Fahrbetrieb* öffnet sich das unten abgebildete Fenster, in dem Sie den Motor direkt per Mausclick verfahren können.



9. Einfach auf einen der Buttons **Achse1- (X-)** bis **Achse2+ (Y+)** klicken. Dabei bedeutet + die Bewegung im Uhrzeigersinn, auf die Motorachse gesehen.

Sollte der Motor in der falschen Richtung drehen, müssen die Anschlusslitzen einer Motorphase, z.B. A mit B vertauscht werden.

10. Fahrbefehle für beide Achsen können Sie ins Eingabefenster schreiben. Auch hier bedeutet + oder – vor der eingegebenen Schrittzahl die Fahrtrichtung. Mit Klick auf **Start** wird der Befehl ausgeführt. Mit **! STOP !** kann die Befehlsausführung abgebrochen werden.
11. Unten im Fenster sind zwei Schieberegler zur Änderung der Fahrfrequenzen beider Motoren.
12. Mit den vier Buttons **Achse1 MOP-** bis **Achse2 MOP+** können Sie Achsen initialisieren. Die Initialisierung kann mit dem Button **! STOP !** abgebrochen werden.
13. In einem weiteren Fenster in MiniLog-Comm haben Sie die Möglichkeit, Eingänge und Ausgänge zu testen.

8 Programmierung

8.1 LabVIEW®

LabVIEW ist eine graphische Software-Entwicklungsumgebung und arbeitet mit einer symbolischen Darstellungsweise.

Graphische Icons (in Programmiersprache G), die eine bestimmte Funktion repräsentieren, werden miteinander verbunden. Diese fertigen Programme nennt man virtuelle Instrumente (VIs).

Die Firma Phytron hat für die MCC-Steuerungen spezielle VIs erstellt. Voraussetzung für Anwender ist LabView-Erfahrung. Es werden grundlegende Programmierkenntnisse wie Datentypen, Schleifen usw. vorausgesetzt.

Die MCC VIs wurden für LabVIEW 8.0 und aktueller entwickelt.

Eine genaue Beschreibung befindet sich im Manual LabVIEW-VIs MCC.

8.2 MiniLog

Die Phytron Programmiersprache MiniLog hat sich bei der Erstellung von Ablaufprogrammen für Maschinensteuerungen bewährt. Es ist auch möglich die Programmierbefehle nach DIN 66025 zu verwenden. Die Steuerung kann mit beiden programmiert werden.

Mit MiniLog können komplette Ablaufprogramme erstellt werden: mit Fahrbefehlen, Initialisierung der Achsen, Unterprogrammen, Sprungbefehlen, Einlesen und Setzen von Registern und vielen anderen Spezialbefehlen (Siehe Programmiermanual MiniLog).

Die Steuerung MCC-2 besitzt 128 kB Programmspeicher für MiniLog-Programme.

Zur Erstellung, Editierung und Verwaltung der MiniLog -Programme wird MiniLog-Comm, ein Kommunikationsprogramm für PC, mit der Steuerung mitgeliefert. Aktuelle Programmversionen von MiniLog-Comm können auch von der Phytron-Homepage heruntergeladen werden: www.phytron.de

In MiniLog-Comm können im Menüpunkt Datei/Neu Parametersätze, Ablaufprogramme und Register eingegeben und editiert werden.

Alle Programmierbefehle finden Sie im Programmiermanual MiniLog.

9 Erwärmungskurve der MCC-2

i Die sich einstellende Gehäuse-Temperatur ist abhängig von Motortyp, Motorleitungslänge, Phasenstrom, Versorgungsspannung, Ausrichtung des Gehäuses und Bauteiltoleranzen.
Sie kann in der Praxis von den unten dargestellten Diagrammen abweichen.

Die Gehäuse-Temperatur (gemessen an der rechten Gehäuse-Seite bei vertikal ausgerichteter MCC-2) sollte 75 °C nicht überschreiten. Bei einer höheren Temperatur wird die interne Notabschaltung aktiv, um eine Zerstörung der Hardware zu verhindern.

Anhand der Erwärmungskurve (siehe Abb. 35) kann die thermische Zeitkonstante τ_{θ} (Schnittpunkt zwischen $0.63\Delta\theta$ und der Erwärmungskurve) berechnet werden.

Mithilfe der Zeitkonstante τ_{θ} , der Anfangstangente und der Kombination der Erwärmungs- und Abkühlkurven, kann die zu erwartende Gehäuse-Temperatur bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen abgeschätzt werden.

Messbedingungen bzw. -ablauf:

- Gerät vertikal ausgerichtet (LED oben)
- 48 V_{DC} Versorgungsspannung
- Motortyp: ZSS42.200.2.5
- Temperaturangaben sind normalisiert, d.h. relativ ohne Bezugspunkt

Normalisierte Gehäuse-Temperatur, maximaler Strom, 100% Einschaltdauer

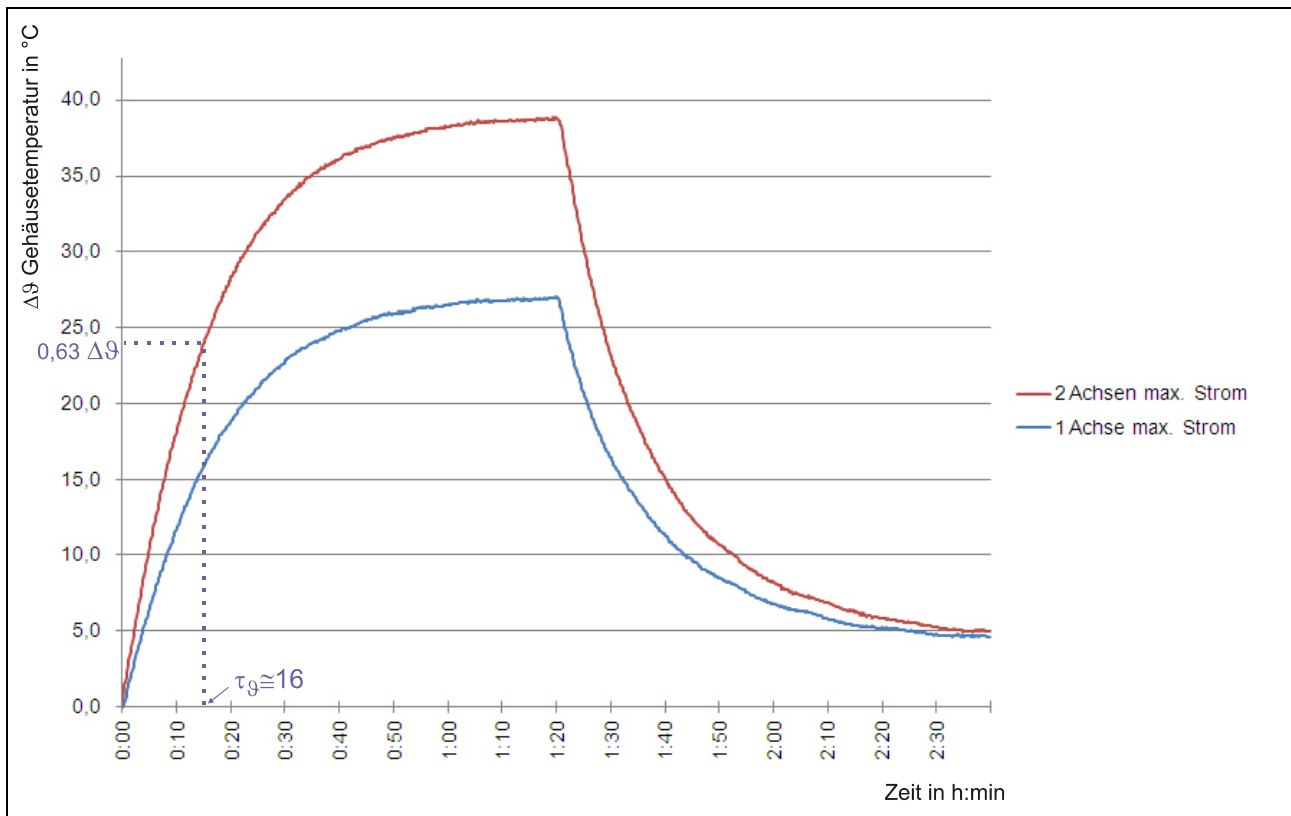


Abb. 41: Erwärmungskurve bei Betrieb einer/zwei Achsen und maximalem Strom

Normalisierte Gehäuse-Temperatur, halber Strom, 100% Einschaltdauer

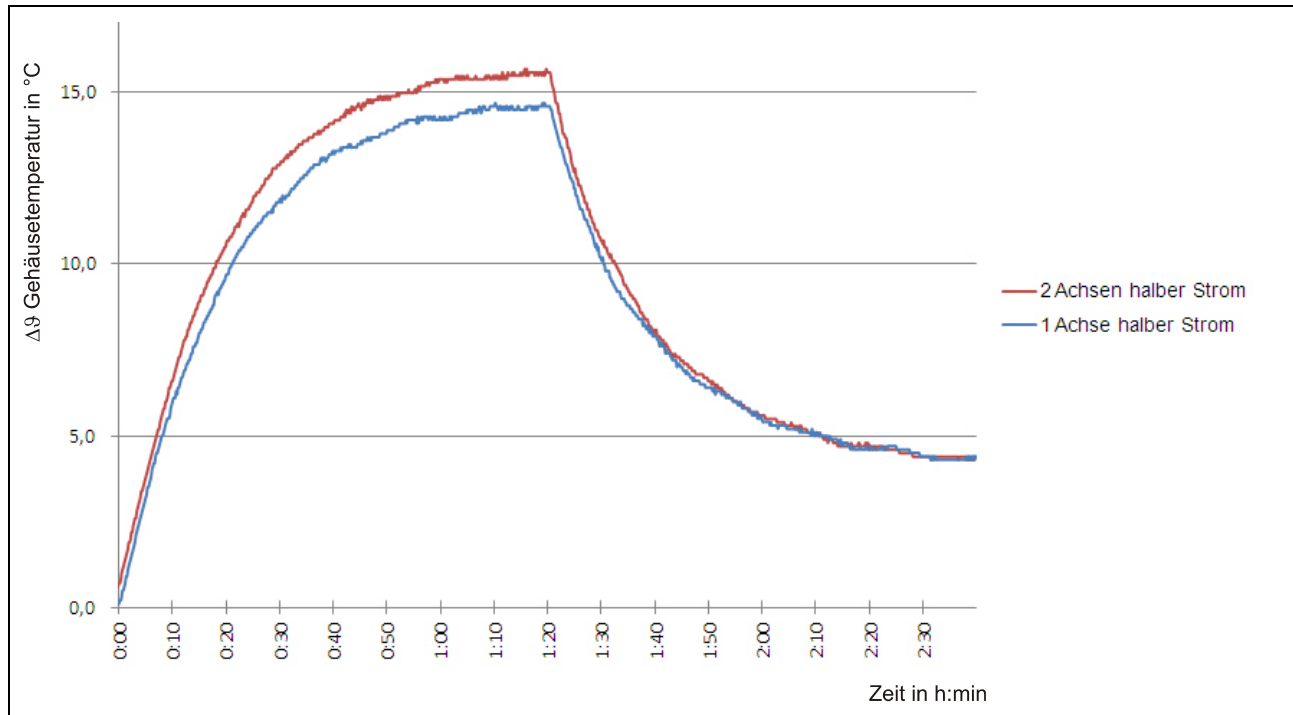


Abb. 42: Erwärmungskurve bei Betrieb einer/zwei Achsen und halbem Strom

Normalisierte Gehäuse-Temperatur, halber Strom, 60% Einschaltdauer

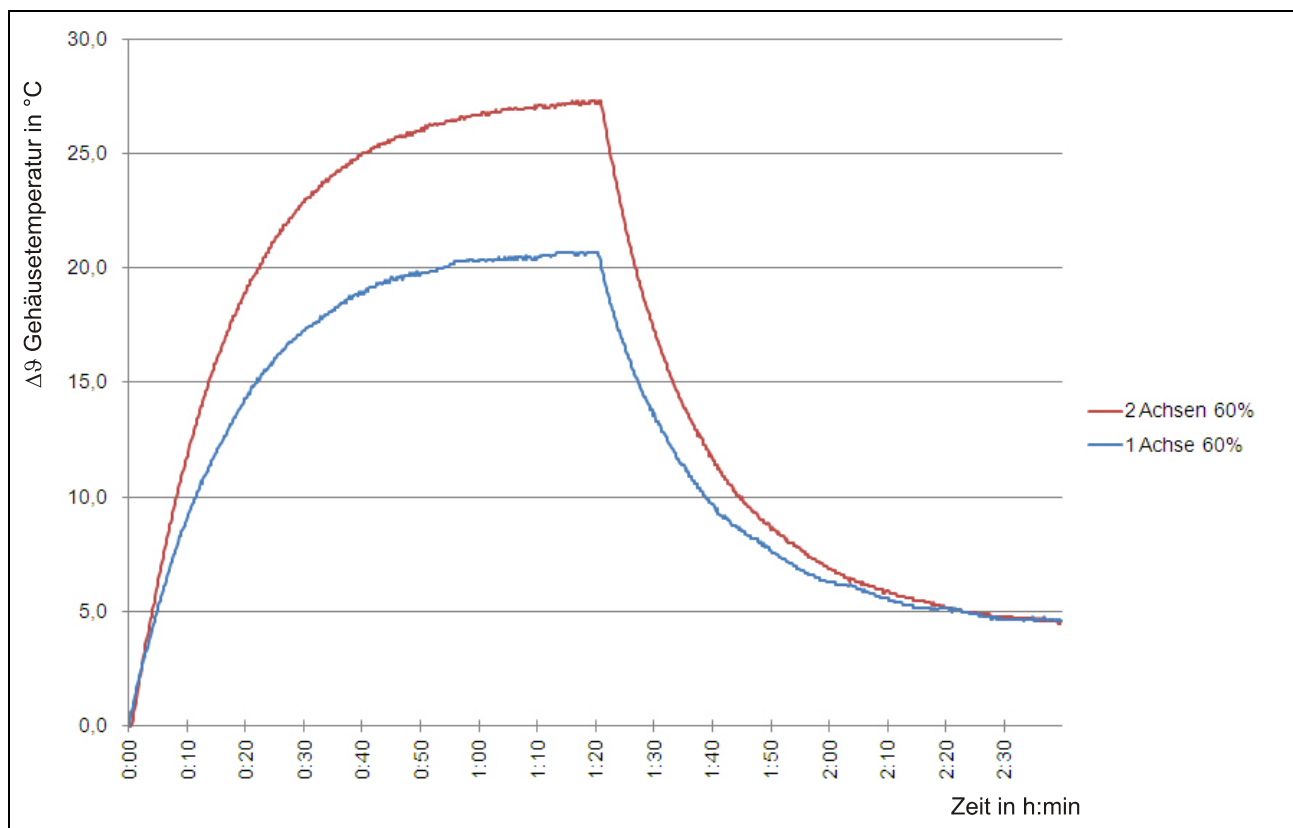


Abb. 43: Erwärmungskurve bei Betrieb einer/zwei Achsen und 60% Einschaltdauer

10 Garantie, Geschützte Warenzeichen, Schutzmaßnahmen

In diesem Kapitel: Garantie, Geschützte Warenzeichen und ESD-Schutzmaßnahmen

10.1 Garantie

Auf die MCC Steuerungen von Phytron wird die **gesetzliche vorgeschriebene Garantie** auf Material- und Produktionsfehler gewährt. Diese Garantie erstreckt sich jedoch nicht auf Geräte, die durch den Kunden modifiziert, mit Gewalt behandelt oder auf andere Art und Weise nicht ordnungsgemäß eingesetzt worden sind (z.B. falscher Anschluss).

10.2 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.

- MiniLog-Comm ist ein eingetragenes Warenzeichen der Phytron-Elektronik GmbH.
- Microsoft ist ein eingetragenes Warenzeichen, und Windows ist eine Kennzeichnung der Microsoft Corporation in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern.
- LabVIEW ist ein eingetragenes Warenzeichen der National Instruments.

10.3 ESD-Schutzmaßnahmen

Jedes Produkt, das zum Versand kommt, ist im Werk geprüft und einem Dauertest unterzogen worden. Um Ausfälle durch ESD (Zerstörung durch elektrostatische Entladung) zu verhindern, werden während der Fertigung – vom Wareneingang bis zum Versand – umfangreiche ESD-Schutzmaßnahmen getroffen.

Achtung:

Bei der Handhabung der Komponenten sind ESD-Schutzmaßnahmen (EN 61340-5) zu beachten! Rücksendungen dürfen nur in ESD-gerechter Verpackung erfolgen.

Für Ausfälle, die auf unsachgemäße Handhabung oder nicht ESD-gerechte Verpackung beim Versand zurück zu führen sind, kann keine Gewährleistung übernommen werden.

11 Stichwortverzeichnis

A

Abmessungen 22, 25
Abschirmgeflecht 20, 30
Adapterkabel 36
Ausgänge 6, 36, 38, 39, 42

B

Baudrate 31
Bedienterminal 11
Befestigungsschrauben 24
Berührungsspannung 18
Booststrom 45

D

DHCP 33

E

Eingänge 36, 38, 39, 42
Eingangsspiegel 39
EMV 28, 30, 39
Encoder 40
Endlagenschalter 8
Endschalter 26, 36, 38, 45
Endstufe 6
Erdungsschraube 20, 27, 30
Erwärmungskurve 48
ESD-Schutzmaßnahmen 50
Ethernet 7, 33

F

Feinschritt 6

G

Garantie 50
Gerätetest 44
Gewicht 22
Gewindebohrungen 24

H

Handling 15
Hutschienenmontage 24

I

Inbetriebnahme 14, 44
Inkrementalgeber 40

K

Kabelschelle 20, 27, 30
Kurzschluss 6

L

LabVIEW 47
Lauffrequenz 23
Laufstrom 45
LED 8, 23, 27, 44
Linear 28
LOCAL 7

M

MiniLog 47
MiniLog-Comm 47
Montageort 24
Motorkabel 30

N

Netzteil 6, 10

P

Parameter 31, 40, 44, 45
Parameterliste 45
PE 20, 30
PELV 17
Phasenstrom 23, 28, 48
Portnummer 33
Programmierung 45, 47

R

REMOTE 7
Reset-Taster 7
RJ 45 33
RS 232 7, 11, 31, 36
RS 422 34, 35
RS 485 7, 31, 34

S

Schalter 7
Schnittstelle 7, 23
Schrittauflösung 23
Schrittmotor 23, 28
Schutzleiter 27
Schutzmaßnahme 17

Sicherer Halt 42
Sicherheitshinweise 15
Sicherung 23
Steckanschlüsse 23
Stoppstrom 45
Stromeinstellung 28, 30
SYNCHROCHOP 6

T

Technische Daten 23

U

Übertemperatur 6

Umgebungstemperatur 16, 23
Unterspannung 6, 23
USB 7, 31
USB-Treiber 31, 32, 33

V

Versorgungsschalter 38
Versorgungsspannung 4, 23, 26, 27
Virtuelle Instrumente 47
Vollschritt 6

W

Wandmontage 24

Phytron-Elektronik GmbH • Industriestraße 12 • 82194 Gröbenzell, Germany
Tel. +49(0)8142/503-0 • Fax +49(0)8142/503-190 • E-Mail info@phytron.de • www.phytron.de

Phytron, Inc. • 600 Blair Park Road Suite 220 • Williston, VT 05495 USA
Tel. +1-802-872-1600 • Fax +1-802-872-0311 • Email info@phytron.com • www.phytron.com