

Industrielle Motoransteuerung für DC-Motoren 24 / 48 VDC

Ausführung für Schaltströme bis 12 A

Steuerung mit folgenden Funktionen:

- Drehzahlsteuerung Analogeingang
- Stromreduzierung über Analogeingang
- Schleichgang einstellbar
- Drehrichtungsumkehr
- Dynamische Bremsung zuschaltbar
- Startrampe / Stopprampe einstellbar
- Strombegrenzung / Stromabschaltung
- Kurzschlusserkennung

Zum Aufschrauben auf die DIN-Schiene
EN 50022

Baubreite: 22,5 mm



| | | |
|---|--------------------|---------------------------|
| Bezeichnung | M5-4Q-12-48 | |
| Artikelnummer | K10212-01 | |
| Betriebsdaten: | | |
| Nennspannung | U_{nom} | 24 / 48 VDC |
| Versorgungsspannung | V_{CC} | 15 .. 58 VDC |
| 5 Digitaleingänge | U_{DI} | 24,0 VDC |
| 2 Analogeingänge | U_{AI} | 0 – 10 VDC, 24 V tolerant |
| 2 Digitalausgänge, galvanisch getrennt | U_{DO} | 24 VDC, 50 mA |
| Technische Daten: Lastkreis | | |
| Max. Strom / Dauerlaststrom typ. | I_{max}/I_{con} | 24 / 12 A |
| Kurzschlusserkennung typ. | I_{SC} | 150 A |
| Abschaltzeit nach Kurzschluss typ. | t_{sc} | 100 μ s |
| Leistungstreiber | | MOS-FET |
| Sonstige Daten | | |
| Startrampe (start-ramp) TR5 | | 50 .. 4000 ms |
| Stopprampe (stop-ramp) TR4 | | 0 .. 4000 ms |
| Ausblendzeit (CM-delay) TR3 | | 0 .. 1000 ms |
| PWM speed2 (PWM2) TR2 | | 5 .. 97% |
| PWM speed2 (PWM1) TR1 | | 5 .. 97% |
| Strom über DIP-Schalter einstellbar | | 1 .. 16 A |
| Dynamische Bremsung (Ankerkurzschluss) | | zuschaltbar |
| Temperaturüberwachung / Überspannungsschutz | | ja / ja |
| Statusanzeige: ready / error | | LED1 grün / LED2 rot |

Datenblatt M5-4Q-12-48 K10212-01

| Sonstige Daten | |
|--------------------------------------|--|
| Baugröße | 114,5 x 22,5 x 99,0 mm |
| Klemmen | Schraubklemmen Querschnitt 0,2 .. 2,5 mm ² |
| Einbaulage / Montage | beliebig / Hutschiene EN 50022 |
| Einbauort | Schaltschrank |
| Zulässige Umgebungstemperatur | T _{amb} -20 .. +60 °C |
| Zulässige Luftfeuchte | bis 95 %, nicht kondensierend |
| Lagertemperatur | -30 .. +85 °C |
| Gewicht | 0,110 kg |
| Startzeit | 1 s |
| Gefahrstoff-Norm | RoHS2 |
| EMV-Störfestigkeit | EN 61000-6-2:2005-08 + AC:2005-9 |
| EMV-Störaussendung | EN 61800-3:2004 +A1:2012 EN 61000-6-4:2007-01 +A1:2011-02 |
| Stromversorgung für AC-Netz | Meanwell, SDR-480P-24 |
| Netzfilter für industrielles DC-Netz | Würth, 810912014 |

| Technische Daten: Digitaleingang | |
|----------------------------------|-----------------------|
| Nominal- / maximal Spannung | 24 V / 30 V |
| High-Signal typ. | U > 10 V |
| Low-Signal typ. | U < 4 V |
| Impedanz typ. | R _{DI} 15 kΩ |

| Technische Daten: Analogeingang | |
|---------------------------------|-------------------------|
| Spannungsbereich | 0 .. 10V |
| 24V DC tolerant | Ja |
| Impedanz typ. | R _{AI} 98,5 kΩ |

| Technische Daten: Digitalausgang | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| Versorgung Digitalausgang | V _{DO} 0 .. 24 V DC 50mA |
| Kurzschlussfest | Ja |
| OUT1 „Überstrom“ / „Strom OK“ | V _{DO} / open |
| OUT2 „Betriebsbereit“ / „error“ | V _{DO} / open |
| Strom je Digitalausgang typ. | 20mA |

| Brennbarkeit | |
|--------------------------------|---------|
| Gehäuse, Klemmen, Leiterplatte | UL94V-0 |

Startverhalten

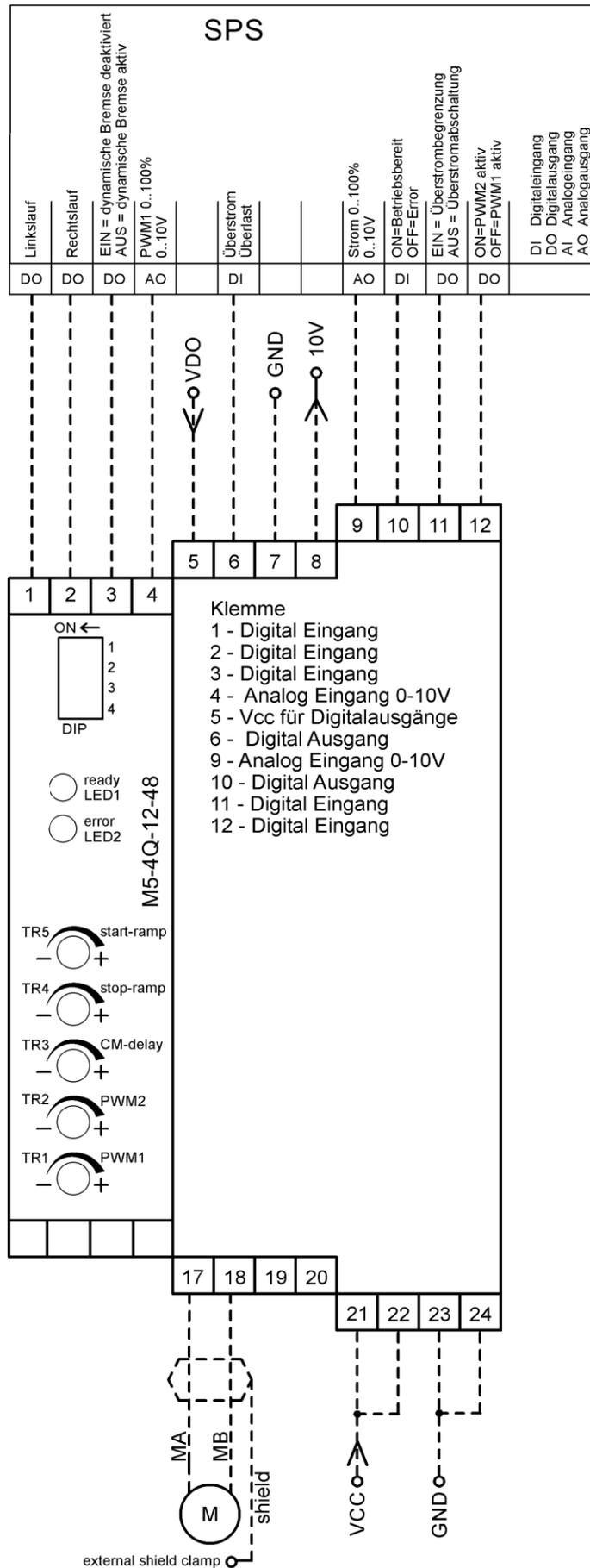
Das Modul ist nach Ablauf der angegebenen Startzeit betriebsbereit. Die Startzeit beginnt ab Anlegen der Versorgungsspannung.

Kurzbeschreibung

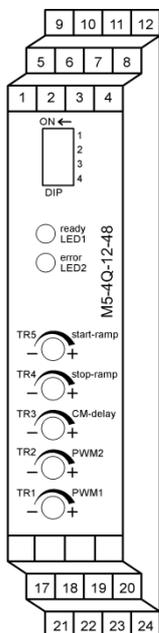
Das Modul M5-4Q-12-48 ist eine Motorsteuerung für DC-Motoren, zur Verwendung im industriellen Umfeld. Sie gewährleistet das zuverlässige Ein- und Ausschalten von Motoren.

Das Modul verfügt über:

- Digitaleingänge für Rechts- und Linkslauf
- Digitaleingang für 2 unabhängig einstellbare Drehzahlen
- Digitaleingang zur Aktivierung der dynamischen Bremse
- Digitaleingang zur Umschaltung von Strombegrenzung oder Überstromabschaltung
- Analogeingang 0-10 V zur Vorgabe der Motordrehzahl
- Analogeingang 0-10 V zur Reduzierung des Motorstroms
- Digitalausgänge zur Meldung der Betriebsbereitschaft sowie Überstrom
- Trimpotentiometer für die Einstellung des maximalen 1. Drehzahlsollwerts TR1, 2. Drehzahlsollwerts TR2, Ausblendzeit für Strommessung TR3, Stopprampe TR4 und Startrampe TR5
- DIP-Schalter zur Einstellung des maximalen Motorstroms für die Strombegrenzung oder Stromabschaltung



Klemmenbelegung



| | | | |
|---|--|--|--|
| 9 Analogeingang 0 .. 10V „Strom Skalierung“ 0 .. 100% | 10 Digitalausgang „Betriebsbereit“ | 11 Digitaleingang low = Strombegrenzung high = Stromabschaltung“ | 12 Digitaleingang low =Sollwert PWM1 high =Sollwert PWM2 |
| 5 V _{DO} Versorgung Digitalausgang 24V DC 50mA | 6 Digitalausgang „Überstrommeldung“ | 7 GND für externes Poti 0,5A max | 8 Hilfsspannungsausgang +10V DC 50mA für Poti |
| 1 Digitaleingang „linkslauf“ (high aktiv) | 2 Digitaleingang „rechtslauf“ (high aktiv) | 3 Digitaleingang „Bremsen aktivieren“ (high aktiv) | 4 Analogeingang 0 .. 10V „PWM1 Skalierung“ 0 .. 100% |
| | | | |
| 17 Motorklemme A | 18 Motorklemme B | 19 NC | 20 NC |
| 21 V _{CC} Versorgung | 22 V _{CC} Versorgung | 23 GND Versorgung | 24 GND Versorgung |

Zustandstabelle

| Richtung „links“ (1) | Richtung „rechts“ (2) | Bremse aktivieren (3) | Strombegrenzung/ Stromabschaltung (11) | Sollwert PWM2 (12) | Funktion |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|--|--------------------|---|
| 0 | 1 | X | X | X | Rechtslauf |
| 1 | 0 | X | X | X | Linkslauf |
| X | X | X | 0 | X | Stromabschaltung aktiv |
| X | X | X | 1 | X | Strombegrenzung aktiv |
| X | X | X | X | 0 | Drehzahlsollwert 1 aktiv TR1 skaliert über Analogeingang für Motor PWM |
| X | X | X | X | 1 | Drehzahlsollwert 2 aktiv TR2 für Motor PWM |
| 1 | 1 | X | X | X | Stopt wie über Digitaleingang Klemme 3 eingestellt |
| 0 | 0 | 1 | X | X | dyn. Bremse |
| 0 | 0 | 0 | X | X | Stop ohne dyn. Bremse |

0=AUS 1=EIN X=ohne Auswirkung

Funktion: Drehzahlsteuerung Sollwertquelle 1 **Funktion: Drehzahlsteuerung Sollwertquelle 2**

Digitaleingang „Sollwert PWM2“ (12) „low“
Sollwertquelle 1 ist aktiv. PWM max. wird über Trimmer TR1 eingestellt. Die PWM kann über den Analogeingang „PWM1 Skalierung“ (4) von 0 bis zu der an TR1 eingestellten PWM max. verändert werden.
Soll das Modul nur mit der intern eingestellten Drehzahl, TR1, betrieben werden, muss die Klemme (4) auf +10V Klemme(8) gebrückt werden.

Digitaleingang „Sollwert PWM2“ (12) „high“
Sollwertquelle 2 ist aktiv. Der Sollwert von Trimmer TR2 (PWM2) wird verwendet.

Funktion: dynamische Bremse **Funktion: Kurzschluss-Erkennung**

Die dynamische Bremse ist aktiv wenn an Digitaleingang „Bremse aktivieren“ (3) „high“ anliegt. Liegt an (3) „low“ an, ist die dynamische Bremse deaktiviert und der Motor stoppt mit der an TR4 eingestellten Stopprampe.

Bei einem Kurzschluss zwischen den Motorleitungen schaltet der Motor ohne dynamische Bremse aus. Nach der Kurzschlusserkennung wird das Modul für eine feste Zeit gesperrt. Nach Ablauf der Sperrzeit und durch Rücksetzen und erneutes Setzen einer Drehrichtung kann der Motor erneut gestartet werden.

Wenn beide Drehrichtungseingänge(1 und 2) gleichzeitig auf „high“ geschaltet werden, stoppt die Baugruppe wie über den Digitaleingang „Bremse aktivieren“ (3) eingestellt.

ACHTUNG:

Die Kurzschlussbremsung ist nur für Motoren mit einem mindest Innenwiderstand von 600mOhm zulässig. Motoren mit einem kleineren Innenwiderstand können bei der Kurzschlussbremsung die Baugruppe beschädigen.

Funktion: Temperaturabschaltung

Das Modul ist mit einem Temperaturfühler ausgestattet. Wird die maximal zulässige Temperatur überschritten schaltet der Motor ohne dynamische Bremse aus. Nach Abkühlung des Moduls kann der Motor durch neues Setzen einer Drehrichtung wieder gestartet werden. Die Abkühlzeit ist von der Umgebungstemperatur und der Einbausituation des Moduls abhängig.

Funktion: Strombegrenzung/Stromabschaltung

Die Auswahl der Funktionen Strombegrenzung oder Stromabschaltung geschieht über den Digitaleingang „Strombegrenzung/Stromabschaltung“ (11):

Strombegrenzung: Digitaleingang **“high“**

Übersteigt der Motorstrom den eingestellten Maximalwert, regelt das Modul die Drehzahl zurück, bis der maximale Motorstrom nicht mehr überschritten wird.

Stromabschaltung: Digitaleingang **“low“**

Übersteigt der Motorstrom den eingestellten Maximalwert, schaltet das Modul den Motor aus. Durch Rücksetzen und erneutes Setzen einer Drehrichtung kann der Motor wieder gestartet werden.

Funktion: Stromausblendzeit

Damit die hohen Ströme bei einem Motorstart nicht ausgewertet werden, läuft die Strommessung erst nach Ablauf einer Ausblendzeit. Die Stromausblendzeit (Current monitoring delay) kann über den Trimmer TR3 (CM-delay) eingestellt werden.

Beim Setzen einer Drehrichtung oder beim Umschalten der Drehzahlwertquelle wird die Stromabschaltung über die Dauer der eingestellten Ausblendzeit deaktiviert. Die Kurzschlusserkennung und die Überlastabschaltung sind weiterhin aktiv.

Funktion: Startrampe

Nach dem Setzen einer Drehrichtung wird der Motor mit der eingestellten Startrampe beschleunigt. Die Steilheit der Startrampe lässt sich über den Trimmer TR5 (start-ramp) einstellen.

Die Steilheit der Startrampe gilt auch bei Änderung des Drehzahlwertes am Analogeingang (4).

Funktion: Stopprampe

Nach dem Rücksetzen der Drehrichtung verzögert der Motor die Drehzahl mit der eingestellten Stopprampe. Die Steilheit der Stopprampe lässt sich über den Trimmer TR4 (stop-ramp) einstellen.

Nach Ablauf der Stopprampe gilt die am Digitaleingang (3) eingestellte Funktion der dynamischen Bremse. Die Steilheit der Stopprampe gilt auch bei Änderung des Drehzahlwertes am Analogeingang (4).

Soll der Motor sofort mit dynamischer Bremse gebremst werden, muss der Trimmer TR4 ganz nach „-“ gestellt werden.

| Funktion: Motorstrom einstellen | Motorstromtabelle | | | | |
|---|-------------------|------|------|------|----------------|
| <p>Der maximale Motorstrom wird über den DIP-Schalter auf dem Modul eingestellt. Die entsprechende Einstellung ist der Motorstromtabelle zu entnehmen.</p> <p>Über den Analogeingang an Klemme(9) kann der Motorstrom von 0 bis 100% des am DIP-Schalter eingestellten Motorstroms begrenzt werden.</p> <p>Soll die Baugruppe nur mit dem an den DIP-Schaltern eingestellten maximalen Motorstromsollwert betrieben werden, muss die Klemme(9) auf +10V oder auf VCC (z.B. Klemme (9) oder (22)) gelegt werden.</p> <p>Der maximal zulässige Dauerlaststrom ist 12A. Stromeinstellungen über dem zulässigen Dauerlaststrom sind nur für Kurzzeitbetrieb zulässig.</p> | DIP1 | DIP2 | DIP3 | DIP4 | Max. Strom [A] |
| | Off | Off | Off | Off | 1 |
| | On | Off | Off | Off | 2 |
| | Off | On | Off | Off | 3 |
| | On | On | Off | Off | 4 |
| | Off | Off | On | Off | 5 |
| | On | Off | On | Off | 6 |
| | Off | On | On | Off | 7 |
| | On | On | On | Off | 8 |
| | Off | Off | Off | On | 9 |
| | On | Off | Off | On | 10 |
| | Off | On | Off | On | 11 |
| | On | On | Off | On | 12 |
| | Off | Off | On | On | 13 |
| | On | Off | On | On | 14 |
| | Off | On | On | On | 15 |
| On | On | On | On | 16 | |

| Zustand Digitalausgang | |
|---------------------------|--------------------------------|
| „Betriebsbereit“ | Zustand |
| high | Betriebsbereit |
| Low | Modulfehler / Stromabschaltung |
| „Überstrommeldung“ | Zustand |
| high | Motorstrom > max. Strom |
| low | Motorstrom < max. Strom |

| Modulstatus | Modulfehler | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|-----------------------|-----------|-----------------|----------------|--|----|-----|----------------------|----|----|-----------------|-----|--------|---------------------|--------|--------|-----------------------|--|---|-----------|---|------------------|---|-------------|---|----------|---|-------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------------|---|--|---|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|
| <p>Der Modulstatus wird über die Status LED´s auf der Frontseite ausgegeben.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LED1</th> <th>LED2</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>„ready“ grün</td> <td>„error“ rot</td> <td></td> </tr> <tr> <td>On</td> <td>Off</td> <td>Modul betriebsbereit</td> </tr> <tr> <td>On</td> <td>On</td> <td>Strombegrenzung</td> </tr> <tr> <td>Off</td> <td>blinkt</td> <td>Ausgabe Modulfehler</td> </tr> <tr> <td>Blinkt</td> <td>blinkt</td> <td>interner Systemfehler</td> </tr> </tbody> </table> <p>Beim Auftreten von Fehlern, wird der Motor gestoppt. Sobald der Fehler zurückgesetzt wurde, kann der Motor neu gestartet werden.</p> <p>Sollte ein interner Systemfehler auftreten, muss das Modul durch einen „Reset“ neu gestartet werden. Der Fehler kann nicht automatisch zurückgesetzt werden.</p> | LED1 | LED2 | Bedeutung | „ready“ grün | „error“ rot | | On | Off | Modul betriebsbereit | On | On | Strombegrenzung | Off | blinkt | Ausgabe Modulfehler | Blinkt | blinkt | interner Systemfehler | <p>Modulfehler werden als Blinksequenz ausgegeben. Das Sequenzende wird durch eine Pause von (1s) angezeigt. Die Anzahl der Blinkzeichen gibt die Fehlernummer an. Modulfehler:</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td>Überstrom</td></tr> <tr><td>2</td><td>Temperaturfehler</td></tr> <tr><td>3</td><td>Kurzschluss</td></tr> <tr><td>4</td><td>Überlast</td></tr> <tr><td>5</td><td>Überspannung Versorgung</td></tr> <tr><td>6</td><td>Unterspannung Versorgung</td></tr> <tr><td>7</td><td>Endstufenversorgung fehlerhaft</td></tr> <tr><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td></tr> </tbody> </table> | 1 | Überstrom | 2 | Temperaturfehler | 3 | Kurzschluss | 4 | Überlast | 5 | Überspannung Versorgung | 6 | Unterspannung Versorgung | 7 | Endstufenversorgung fehlerhaft | 8 | | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | |
| LED1 | LED2 | Bedeutung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| „ready“ grün | „error“ rot | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| On | Off | Modul betriebsbereit | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| On | On | Strombegrenzung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Off | blinkt | Ausgabe Modulfehler | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Blinkt | blinkt | interner Systemfehler | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Überstrom | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Temperaturfehler | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Kurzschluss | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Überlast | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Überspannung Versorgung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Unterspannung Versorgung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Endstufenversorgung fehlerhaft | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Datenblatt M5-4Q-12-48 K10212-01

Temperaturderating

Die nachfolgende Deratingkurve wurde empirisch ermittelt und gilt als Richtwert.

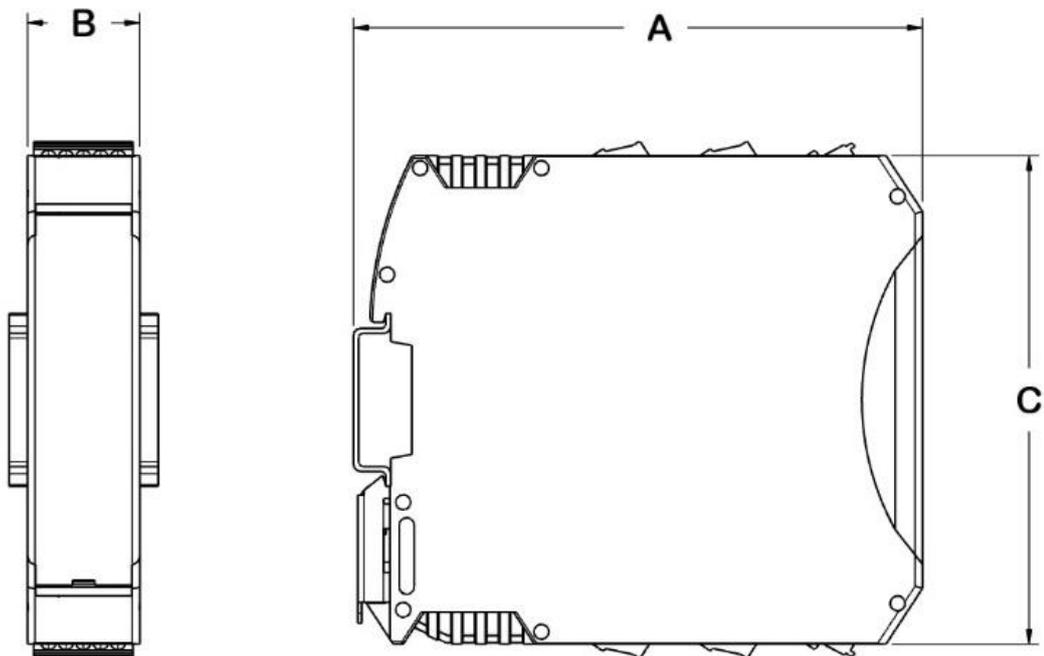
Deratingkurve

TBD

Für den Betrieb bei hohen Dauerströmen müssen nachfolgende Parameter eingehalten werden:

- Anschlusskabel mit maximal möglichem Leitungsquerschnitt verwenden.
- Modulen nicht anreihen min. Abstand 20mm
- Ausreichend Luftzirkulation muss gewährleistet sein.

Maßzeichnung



A = 114,5 mm; B = 22,5 mm; C = 99 mm

Sicherheitshinweise

Max. Betriebsdaten

Die maximalen Betriebsdaten dürfen nicht überschritten werden.

Installation

Die Installation und Inbetriebnahme darf nur von Fachpersonal vorgenommen werden.

Alle betroffenen Komponenten müssen stromlos sein.

Inbetriebnahme

Für die Erstinbetriebnahme soll der Motor ohne Last betrieben werden.

Lebensgefahr

Nach dem Einschalten keine spannungsführenden Teile berühren! Das Modul darf nur an Schutzkleinspannung betrieben werden!

Bei Betrieb an Kleinspannung (z.B. über Spartrafo) kann Verletzung oder Tod eintreten!

Brandschutz

Das Modul muss in einem Schaltschrank montiert werden, der als Brandschutzumhüllung geeignet ist.

Das Modul muss mit einer an die Nenndaten angepassten Vorsicherung abgesichert werden.

Einsatzgebiet

Das Modul darf nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden.

Sonstige Komponenten sind auf ihre Zulassungen und Vorschriften zu prüfen.

Sicherheitseinrichtungen

Die Anlage muss durch eine zusätzliche Sicherheitseinrichtung bei Kabelbruch, Fehlbedienung, Ausfall der Steuer-/Regeleinheit, usw. in einen definiert sicheren Zustand gebracht werden.

EMV

Die Verdrahtung muss EMV-gerecht durchgeführt werden. Gegebenenfalls sind geschirmte Leitungen und Entstörglieder, für den angeschlossenen Verbraucher einzusetzen.

Für Betrieb in einem Öffentlichen Niederspannungsnetz muss das Modul mit einem zugelassenen Netzteil versorgt werden.

Wenn das Modul mit einem Netzteil versorgt wird, müssen andere, am selben Netzteil betriebene Geräte, für den Einsatz im Industriebereich geeignet sein.

Reparaturen

Eine Reparatur kann nur eine autorisierte Person durchführen. Durch unbefugtes Öffnen erlischt der Garantieanspruch und es können Gefahren für den Benutzer und die Anlage entstehen.

Wartung

Das Modul ist verschleißfrei aufgebaut. Bei Modulen mit Kühlöffnungen muss in regelmäßigen Abständen die freie Luftzirkulation an den Kühlöffnungen bzw. am Gehäuse überprüft werden. Gegebenenfalls sind die Kühlöffnungen / das Gehäuse zu reinigen.

Eine gute Belüftung muss sichergestellt werden.

Kontaktdaten



Ott GmbH & Co. KG
Baarstraße 3
78652 Deißlingen

Tel.: 07420 9399-0
Fax: 07420 9399-25

info@ott-antriebe.de
www.ott-antriebe.de