BUCHER
automation



Betriebsanleitung

JM-105 - Digitaler Servoverstärker

60871467_03

Artikel-Nr.: 60871467_03
Version 3.00.2
Oktober 2025 / Printed in Germany

Die Bucher Automation AG behält sich das Recht vor, Änderungen an ihren Produkten vorzunehmen, die der technischen Weiterentwicklung dienen. Diese Änderungen werden nicht notwendigerweise in jedem Einzelfall dokumentiert.

Diese Betriebsanleitung und die darin enthaltenen Informationen wurden mit der gebotenen Sorgfalt zusammengestellt. Die Bucher Automation AG übernimmt jedoch keine Gewähr für Druckfehler oder andere Fehler oder daraus entstehende Schäden.

Die in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhalter.

So können Sie uns erreichen

Bucher Automation AG
Thomas-Alva-Edison-Ring 10
71672 Marbach am Neckar, Deutschland
T +49 7141 2550-0
info@bucherautomation.com

Technische Hotline
T +49 7141 2550-444
support@bucherautomation.com

Vertrieb
T +49 7141 2550-663
sales@bucherautomation.com

www.bucherautomation.com

Diese Betriebsanleitung gehört zum JetMove 105:

Typ: _____

Serien-Nr.: _____

Baujahr: _____

Auftrags-Nr.: _____



Vom Kunden einzutragen:

Inventar-Nr.: _____

Ort der Aufstellung: _____

Bedeutung der Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung ist Bestandteil des digitalen Servoverstärkers JetMove 105.

- Deswalb ist sie immer, also bis zur Entsorgung des digitalen Servoverstärkers JetMove 105, griffbereit aufzubewahren.
- Bei Verkauf, Veräußerung oder Verleih des digitalen Servoverstärkers JetMove 105 ist sie ebenfalls weiterzugeben.

Wenden Sie sich unbedingt an den Hersteller, wenn Sie etwas aus der Betriebsanleitung nicht eindeutig verstehen.
Wir sind dankbar für jede Art von Anregung und Kritik von Ihrer Seite und bitten Sie, diese uns mitzuteilen bzw. zu schreiben. Dieses hilft uns, die Handbücher noch anwenderfreundlicher zu gestalten und auf Ihre Wünsche und Erfordernisse einzugehen.

Vom Servoverstärker JetMove 105 können unvermeidbare Restgefahren für Personen und Sachwerte ausgehen. Deshalb muss jede Person die mit dem Transport, Aufstellen, Bedienen, Warten und Reparieren des digitalen Servoverstärkers JetMove 105 zu tun hat, eingewiesen sein und die möglichen Gefahren kennen.
Dazu müssen die Betriebsanleitung und besonders die Sicherheitshinweise sorgfältig gelesen, verstanden und beachtet werden.

Fehlende oder unzureichende Kenntnisse der Betriebsanleitung führen zum Verlust jeglicher Haftungsansprüche gegen die Bucher Automation AG. Dem Betreiber wird deshalb empfohlen, sich die Einweisung der Personen schriftlich bestätigen zu lassen.

Systemvoraussetzungen

Diese Betriebsanleitung beschreibt einen Antrieb JetMove 105 in der Betriebssystemversion 2.17.0.0.

Historie

Auflage	**Bemerkung**
2.09.1	Erstausgabe
2.10.1	DC- und Schrittmotor integriert
2.12.1	LinMot integriert
2.16.1	Erdung, maximale Kabellänge, Motordrossel
3.00.1	Umstellung auf Bucher Automation AG
3.00.2	Titelfoto mit Bucher Automation Neue Fehler F43 - F45

Symbolerklärung



Warnung

Sie werden auf eine mögliche drohende Gefährdung hingewiesen, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tode führen kann.



Vorsicht

Sie werden auf eine mögliche drohende Gefährdung hingewiesen, die zu leichten Körperverletzungen führen kann. Dieses Signal finden Sie auch für Warnungen vor Sachschäden.



Sie werden auf Lebensgefahr durch hohe Betriebsspannung und Stromschlag hingewiesen.



Sie werden auf eine mögliche drohende Gefährdung bei Berühren hingewiesen, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tode führen kann.



Sie werden angewiesen, eine Schutzbrille zu tragen. Bei Nichtbefolgung kann es zu Körperverletzungen kommen.



Sie werden auf Sachschaden durch harte mechanische Schläge oder Stöße auf die Motorwelle hingewiesen.



Wichtig

Sie werden auf eine mögliche drohende Situation hingewiesen, die zu Schäden am Produkt oder in der Umgebung führen kann.
Es vermittelt außerdem Bedingungen, die für einen fehlerfreien Betrieb unbedingt beachtet werden müssen.



Sie werden auf Anwendungen und andere nützliche Informationen hingewiesen. Es weist außerdem auf Tipps und Ratschläge für den effizienten Geräteeinsatz und die Software-Optimierung hin, um Ihnen Mehrarbeit zu ersparen.

Hinweis

· / - Mit Punkten oder Spiegelstrichen werden Aufzählungen markiert.



Mit diesen Pfeilen werden Handlungsanweisungen markiert.



Mit diesem Pfeil werden automatisch ablaufende Vorgänge oder Ergebnisse markiert, die erreicht werden sollen.



Darstellung der Tasten auf der PC-Tastatur und der Bediengeräte.



Dieses Symbol verweist Sie auf weiterführende Informationsquellen (Datenblätter, Literatur etc.) zu dem angesprochenen Thema, Produkt o.ä. Ebenso gibt dieser Text hilfreiche Hinweise zur Orientierung im Handbuch.

Inhalt

1 Sicherheitshinweise 10

1.1 Allgemein gültige Hinweise 10

1.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 10
1.1.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung 10
1.1.3 Personalqualifikation 11
1.1.4 Umbauten und Veränderungen am Gerät 11
1.1.5 Reparatur und Wartung 12
1.1.6 Entsorgung 12

1.2 Zu Ihrer eigenen Sicherheit 13

1.2.1 Störungen 13
1.2.2 Hinweisschilder und Aufkleber 13
1.2.3 Gehäuseerdung 14

1.3 Restgefahren 14

1.3.1 Gefahren während des Betriebes 14

1.4 Hinweise zur EMV 15

2 Installation JetMove 105 18

2.1 Lieferumfang 18

2.2 Mechanische Installation 19

2.3 Elektrische Installation 22

2.4 Prüfung der Installation 23

2.5 Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme 24

3 Betriebsbedingungen 26

4 Mechanische Abmessungen 32

5 Technische Daten 33

5.1 Elektrische Spezifikation 33

5.2 Motorschutz 36

5.2.1 I²t Berechnung 36

6 Reglerstruktur 38

7 Anschlussbeschreibung 40

7.1 Netzteilanforderungen der Motorbetriebsspannung 40

7.1.1 Empfehlungen für den Ein-/Aus-Schalter der Stromversorgung +Vmot 41
7.1.2 Allgemeine Hinweise 42
7.1.3 Empfehlungen zur Vermeidung einer Überspannung beim Abbremsen oder Absenken einer vertikalen Last43

7.2 Spannungsversorgung 47

7.3 Servomotor 49
7.3.1 Motor mit Stecker 51
7.3.2 Motor mit Verschraubungen und Kabel mit Stecker 51
7.3.3 Motor mit Verschraubungen und Kabel ohne Stecker 52
7.3.4 Konfektioniertes Motorkabel mit Gegenstecker SC 53
7.3.5 Motorkabel fest mit Motor verbunden 56
7.4 DC-Motor mit Bürsten 58
7.5 2-Phasen-Schrittmotor 60
7.5.1 Schrittmotoransteuerung 62
7.5.2 Beschleunigen und Verzögern 64
7.6 LinMot® 65
7.7 Resolver-Anschluss 68
7.7.1 Spezifikation 68
7.7.2 Resolver-Kabel mit Gegenstecker 68
7.7.3 Resolver-Kabel ohne Gegenstecker 70
7.8 Sin-Cos-Geber-Anschluss 71
7.8.1 Spezifikation 71
7.9 Inkrementalgeber-Anschluss 74
7.9.1 Spezifikation 74
7.10 Digitale und analoge Ein- und Ausgänge 77
7.11 JX2 Systembus 79
7.11.1 Spezifikation JX2 Systembus-Kabel 79
8 Betriebsüberwachung 81
9 Diagnose 83
9.1 Fehlermeldungen 83
9.2 Warnungen 87
10 Elektrische Schaltpläne 88
11 Bestellinformationen 90
11.1 Dokumentenübersicht 90
11.2 Gerät 90
11.3 Motorleistungskabel mit Gegenstecker SC 91
11.4 Resolver-Kabel 92
11.5 Systembus-Kabel 92

Verzeichnis Anhang

Anhang A: Aktuelle Änderungen 94

Anhang B: Glossar 95
Anhang C: Abbildungsverzeichnis 98
Anhang D: Stichwortverzeichnis 99

1 Sicherheitshinweise

1.1 Allgemein gültige Hinweise

Der digitale Servoverstärker JetMove 105 erfüllt die geltenden Sicherheitsbestimmungen und Normen. Auf die Sicherheit der Anwender wurde besonderer Wert gelegt.

Für den Anwender gelten zusätzlich die:
- einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften;
- allgemein anerkannten sicherheitstechnischen Regeln;
- EG-Richtlinien oder sonstige länderspezifische Bestimmungen.

1.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung beinhaltet das Vorgehen gemäß dieser Betriebsanleitung.

Der digitale Servoverstärker JetMove 105 darf nur im geschlossenen Schaltschrank und innerhalb der Grenzen der angegebenen Daten betrieben werden, siehe Kapitel 5 "Technische Daten", Seite 33.
Legen Sie an den digitalen Servoverstärker JetMove 105 keine höhere als die vorgeschriebene Betriebsspannungen an.
Die Betriebsspannung für die Motorversorgung des digitalen Servoverstärkers JetMove 105 beträgt zwischen 12 V und 48 V DC. Der digitale Servoverstärker fällt somit nicht unter die EU-Niederspannungsrichtlinie.

Der Servoverstärker JetMove 105 ist dazu bestimmt, Elektromotoren verschiedener Bauart anzutreiben. Die Wicklungsisolation der Motoren muss höher oder mindestens gleich der vom Servoverstärker gelieferten Zwischenkreisspannung sein.

Der digitale Servoverstärker JetMove 105 wird zum Antreiben von Maschinen wie z. B. Förderanlagen, Produktionsanlagen und Handling-Maschinen verwendet.

1.1.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie den digitalen Servoverstärker nicht in technischen Systemen, für die eine hohe Ausfallsicherheit vorgeschrieben ist, wie z. B. bei Seilbahnen und Flugzeugen.

Verwenden Sie die integrierte Bremsschaltung nicht in Anwendungen, bei denen im Falle eines Versagens der Bremsenschaltung sicherheitskritische Zustände auftreten können.

Der Servoverstärker JetMove 105 ist kein Sicherheitsbauteil gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG. Deshalb ist der Einsatz des Servoverstärkers für sicherheitsrelevante Aufgaben im Sinne des Personenschutzes ungeeignet und unzulässig.

Soll der digitale Servoverstärker JetMove 105 bei Umgebungsbedingungen betrieben werden, die von den in Kapitel 3 "Betriebsbedingungen", Seite 26, genannten abweichen, ist mit dem Hersteller vorher Rücksprache zu halten.

1.1.3 Personalqualifikation

Je nach Produktlebenszyklus ergeben sich andere Anforderungen an das Personal. Diese müssen erfüllt sein, um einen sicheren Umgang mit JetMove 105 in den jeweiligen Produktlebensphasen gewährleisten zu können.

Produktlebensphase	Mindestanforderung an das Personal
Transport / Lagerung:	Geschultes und eingewiesenes Personal mit Kenntnissen im richtigen Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Bauelementen.
Montage / Installation:	Geschultes Fachpersonal mit elektrotechnischer Ausbildung wie z. B. Industrieeltroniker/in.
Inbetriebnahme / Programmierung:	Geschultes und eingewiesenes Fachpersonal mit weit reichenden Kenntnissen und Erfahrung in den Bereichen Elektrotechnik / Antriebstechnik wie z. B. Elektroniker/in für Automatisierungstechnik.
Betrieb:	Geschultes, eingewiesenes und beauftragtes Personal mit Kenntnissen im richtigen Umgang mit elektronischen Geräten.
Außerbetriebnahme / Stilllegung:	Geschultes Fachpersonal mit elektrotechnischer Ausbildung wie z. B. Industrieelektroniker/in.

1.1.4 Umbauten und Veränderungen am Gerät

Aus Sicherheitsgründen sind Öffnen, Umbauten und Veränderungen des digitalen Servoverstärkers JetMove 105 und dessen Funktion nicht gestattet.
Nicht ausdrücklich durch den Hersteller genehmigte Umbauten am Servoverstärker JetMove 105 führen zum Verlust jeglicher Garantie- und Haftungsansprüche gegen die Bucher Automation AG.

Die Originalteile sind speziell für den Servoverstärker JetMove 105 konzipiert. Teile und Ausstattungen anderer Hersteller sind von uns nicht geprüft und deshalb auch nicht freigegeben.
Ihr An- und Einbau kann die Sicherheit und einwandfreie Funktion des digitalen Servoverstärkers JetMove 105 beeinträchtigen.

Für Schäden, die durch die Verwendung von nicht originalen Teilen und Ausstattungen entstehen, ist jegliche Haftung durch die Bucher Automation AG ausgeschlossen.

1.1.5 Reparatur und Wartung

Reparaturen an dem digitalen Servoverstärkers JetMove 105 dürfen nicht vom Betreiber selbst durchgeführt werden. Der Servoverstärker JetMove 105 enthält keine vom Betreiber reparierbaren Teile.
Der Servoverstärker JetMove 105 ist zur Reparatur an die Bucher Automation AG einzuschicken.

Der digitale Servoverstärker JetMove 105 ist wartungsfrei. Daher sind für den laufenden Betrieb keine Inspektions- und Wartungsintervalle nötig.

1.1.6 Entsorgung

Bei offensichtlichen Beschädigungen oder Fehlverhalten darf der Servoverstärker nicht mehr verwendet werden.

Für die Entsorgung des digitalen Servoverstärkers gelten für den Standort der Betreiberfirma die Umweltrichtlinien des jeweiligen Landes.

Sie können den Servoverstärker JetMove 105 über Schraubverbindungen in Hauptkomponenten zerlegen (Aluminium-Seitenteil, Stahl-Gehäusedeckel, Elektronikplatinen).

1.2 Zu Ihrer eigenen Sicherheit



Warnung

- Trennen Sie den digitalen Servoverstärker JetMove 105 vom Stromnetz, wenn Arbeiten zur Instandhaltung durchgeführt werden. Dadurch werden Unfälle durch elektrische Spannung und bewegliche Teile verhindert. Beachten Sie Kapitel 1.3 "Restgefahren", Seite 14.
- Schutz- und Sicherheitseinrichtungen, wie die Schutzabdeckung, dürfen in keinem Fall überbrückt oder umgangen werden.
- Demontierte Sicherheitseinrichtungen, wie z. B. die Sicherungen, müssen vor Inbetriebnahme wieder angebracht und auf ihre ordnungsgemäße Funktion überprüft werden.
- Vor der Inbetriebnahme muss der Maschinenhersteller eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen treffen, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Verletzungen von Personen und zu Sachschäden führen können.

1.2.1 Störungen

- **Im Falle von Störungen oder sonstigen Schäden trennen Sie sofort den digitalen Servoverstärker JetMove 105 vom Stromnetz.**
  Beachten Sie Kapitel 1.3 "Restgefahren", Seite 14.
- Melden Sie Störungen oder sonstige Schäden unverzüglich einer dafür zuständigen Person.
- Sichern Sie den Servoverstärker JetMove 105 gegen missbräuchliche oder versehentliche Benutzung.

1.2.2 Hinweisschilder und Aufkleber

- Beachten Sie unbedingt die Beschriftungen, Hinweisschilder und Aufkleber und halten Sie sie lesbar.
- Erneuern Sie beschädigte oder unlesbare Hinweisschilder und Aufkleber.

1.2.3 Gehäuseerdung

- Schrauben Sie das Gehäuse des digitalen Servoverstärkers JetMove 105 auf eine gut leitende, plane und geerdete Montageplatte.
- Verbinden Sie den Erdanschluß (X1:PE) mit einem Erdungspunkt mit niedriger Impedanz. Benutzen Sie eine kurze Leitung mit großem Adernquerschnitt.

1.3 Restgefahren

1.3.1 Gefahren während des Betriebes

GEFAHR durch heiße Oberflächen!



Vorsicht

Während des Betriebes können die Oberflächen bzw. Kühlkörper des Servoverstärkers JetMove 105 heiß werden. Die linke Seitenwand und die Rückwand können Temperaturen bis 85 °C erreichen.

- **Berühren Sie keinesfalls die linke Seiten- oder Rückwand des Servoverstärkers JetMove 105 während des Betriebes und in der Abkühlphase nach dem Abschalten.**
- Sorgen Sie dafür, dass am Servoverstärker JetMove 105 keine temperaturempfindlichen Teile anliegen oder befestigt werden.

GEFAHR in explosionsgefährdeten Bereichen!



Warnung

- **Setzen Sie den digitalen Servoverstärker JetMove 105 nicht in explosionsgefährdeten Bereichen ein.**

GEFAHR durch mechanische Krafteinwirkung!



Vorsicht

Der digitale Servoverstärker JetMove 105 betreibt einen Motor. Dieser Motor bewegt mechanische Teile oder scharfe Kanten. Deshalb können Versagen bzw. Fehlfunktionen des digitalen Servoverstärkers JetMove 105, je nach Anlage, zu einer Gefährdung des Menschen oder einem Schaden an der Anlage führen. Dies sollte durch Einbauen von zusätzlichen Sicherheitsmaßnahmen verhindert werden.

- Eine Sicherheitsmaßnahme ist ein zweiter Satz Endschalter, die die Spannungsversorgung des Motors unterbrechen.
- Eine weitere Sicherheitsmaßnahme ist eine Schutzabdeckung.

➢ Stellen Sie sicher, dass auch bei ungewollter Bewegung des Antriebs keine personelle Gefährdung eintreten kann.



Warnung

➢ Entfernen Sie keine erforderlichen Schutzabdeckungen.

➢ **Tragen Sie keine Handschuhe**, damit Sie nicht doch damit versehentlich in der drehenden Antriebswelle hängen bleiben.

➢ **Greifen Sie niemals mit den Händen in die sich drehende Antriebswelle.**

➢ **Motor während oder nach dem Betrieb nicht berühren:** Temperaturen bis 140°C möglich.

1.4 Hinweise zur EMV

Der digitale Servoverstärker JetMove 105 ist für den Einsatz in industrieller Umgebung vorgesehen. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. Der Betrieb geschieht auf eigene Gefahr.

Die Störsicherheit einer Anlage verhält sich wie die schwächste Komponente in der Anlage. Deshalb ist auch der Anschluss der Leitungen, bzw. die richtige Schirmung für die Störsicherheit Vorraussetzung.



Wichtig!

Maßnahmen zur Erhöhung der Störsicherheit in Anlagen:

➢ Erden Sie das Gehäuse entsprechend Kapitel 1.2.3 "Gehäuseerdung", Seite 14.

- Motorkabel anschließen. Eine optionale PE-Schiene muss nahe am Servoverstärker sein. Abschirmung beidseitig auflegen.

- Bei Verwendung eines Motorkabels mit integrierten Bremssteueradern müssen die Bremssteueradern abgeschirmt sein. Das Schirmgeflecht muss beidseitig aufgelegt werden.

- Beachten Sie die von der Bucher Automation AG erstellte Application Note 016 "EMV-gerechte Schaltschrankinstallation".

Die folgenden Anweisungen sind ein Auszug aus der Application Note 016:

- Schrauben Sie das Gehäuse des digitalen Servoverstärkers JetMove 105 auf eine gut leitende, plane und geerdete Montageplatte.

- Signal- und Leistungsleitungen grundsätzlich **räumlich trennen**. Wir empfehlen einen Abstand größer als 20 cm. Leitungskreuzungen sollten unter einem Winkel von 90° erfolgen.

- Für folgende Leitungen **sind** geschirmte Kabel zu verwenden:
  Analoge Leitungen, Datenleitungen, Motorleitungen von Wechselrichterantrieben (Servo-Endstufe, Frequenzumformer), Leitungen zwischen Komponenten und Entstörfilter, wenn das Entstörfilter nicht direkt an der Komponente platziert ist.

- Schirm **beidseitig** auflegen.

- Ungeschirmte Aderenden von geschirmten Leitungen möglichst kurz halten.

- Schirm **in seinem ganzen Umfang** hinter die Isolierung zurückziehen und ihn dann **großflächig** unter eine flächig geerdete Zugentlastung klemmen.

Bei Verwendung von Steckern:

- Der Schirm **muss** in seinem ganzen Umfang (niederohmig) unter die Schirmbefestigung der metallisierten Steckergehäuse bzw. der EMV-gerechten Verschraubungen und großflächig unter ein Zugentlastung in der Nähe des JetMoves 105 geklemmt werden.

- Verwenden Sie nur metallisierte Stecker, zum Beispiel Sub-D mit metallisiertem Gehäuse. Auch hier ist auf direkte Verbindung der Zugentlastung mit dem Gehäuse zu achten (siehe Abb. 1).

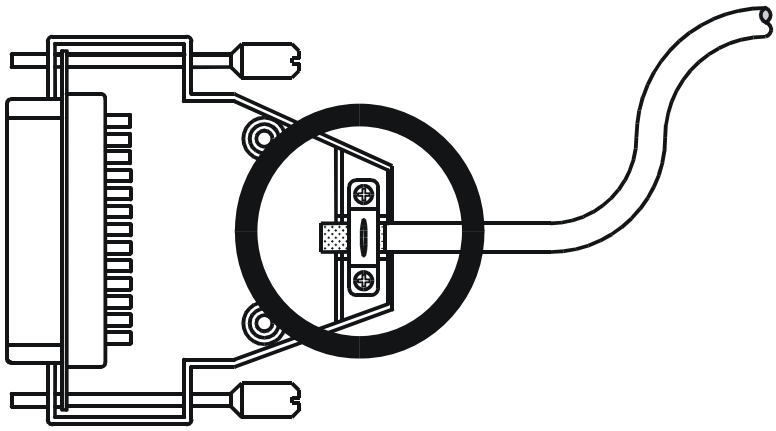


Abb. 1: EMV-konformer Schirmanschluss bei Sub-D-Steckern

Falls der Schirm nicht am Stecker aufgelegt werden kann, z. B bei Anschluss des Signals an Schraubklemmen:

- Der Schirm und die Zugentlastung muss niederohmig und großflächig mit einer geerdeten Fläche verbunden sein. Die Erdung muss dabei so erfolgen, dass das ungeschirmte Stück der Leitung möglichst kurz gehalten wird (siehe Abb. 2).

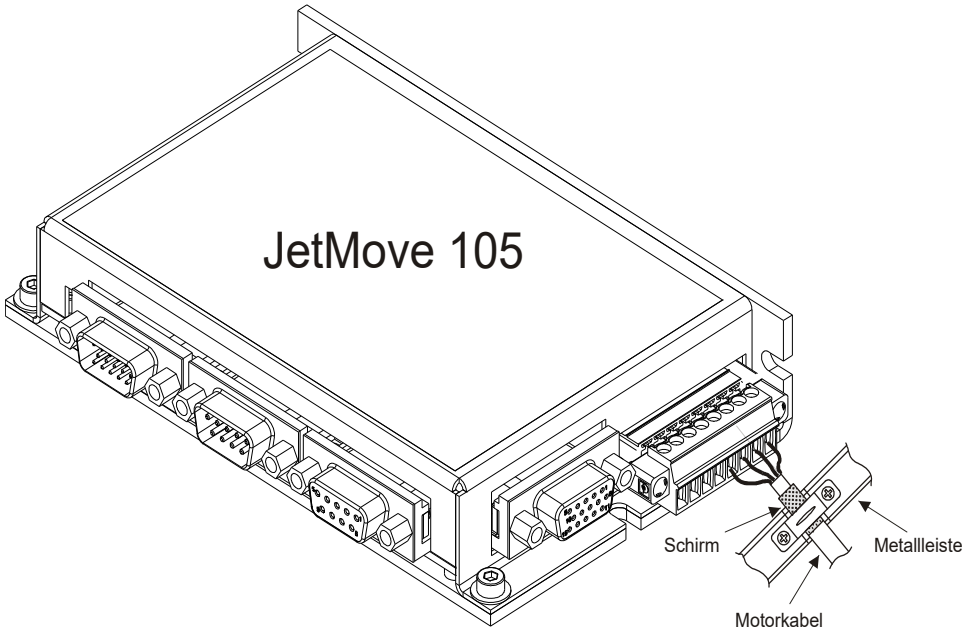


Abb. 2: EMV-konformer Schirmanschluss bei Schraubklemmen

2 Installation JetMove 105

2.1 Lieferumfang

- Digitaler Servoverstärker JetMove 105
- Gegenstecker aufgesteckt
- Betriebsanleitung

Zubehör

Das Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten!

- Systembus-Kabel mit KABEL-KONF-NR. 530 x.x m; Länge: 0,2 m bis 5,0 m. Vgl. hierzu Kapitel 7.11 "JX2 Systembus", Seite 79.
- Motorleistungskabel, vgl. hierzu ab Kapitel 7.3 "Servomotor", Seite 49.
- Encoder-Kabel, vgl. hierzu ab Kapitel 7.7 "Resolver-Anschluss", Seite 68.
- Motoren, z. B. Synchron-Servomotoren der Motorentypen JL1 oder JH2 der Bucher Automation AG.
- Gleichspannungsnetzteil
- Ballastwiderstand



Hinweis!

Sollten Sie nicht sicher sein, welches Montagezubehör Sie benötigen, helfen Ihnen die Mitarbeiter der Bucher Automation AG gerne bei der Auswahl.

2.2 Mechanische Installation

- Prüfen Sie den digitalen Servoverstärker auf eventuell vorhandene Transportschäden, bevor Sie ihn installieren.
- Überprüfen Sie, ob alle Teile der Lieferung vollständig vorhanden sind.
- Überprüfen Sie, ob die Montageplatte des Schaltschrankes unlackiert ist, damit die einwandfreie Funktion der JetMove 105 gewährleistet ist.
- Der JetMove 105 wurde für natürliche Konvektion entwickelt. Die Einbaulage ist horizontal (mit Aufkleber nach oben) oder vertikal (mit Motorleitung nach unten). In beiden Fällen muss ein Zwischenraum von 25 mm zu umliegenden Geräten oder Servoverstärker eingehalten werden (siehe Abb. 4, Seite 21).
- Stellen Sie sicher, dass der Abstand über und unter dem JetMove 105 jeweils mindestens 25 mm beträgt - ungehinderte Luftzufuhr muss gewährleistet sein.
- Markieren Sie auf der Montageplatte zwei Stellen für die Befestigungsgewinde des JetMove 105 (siehe Abb. 4, Seite 21).
- Bohren Sie die Löcher und schneiden Sie M4-Gewinde in die Montageplatte.
- Schrauben Sie die untere Montageschraube ungefähr zur Hälfte in das Gewinde ein.
- Hängen Sie den JetMove 105 mit Hilfe der in der Rückplatte vorhandenen Langloches auf die Montageschrauben und schrauben Sie diese unten fest.
- Schrauben Sie die obere Montageschraube durch das Langloch fest.

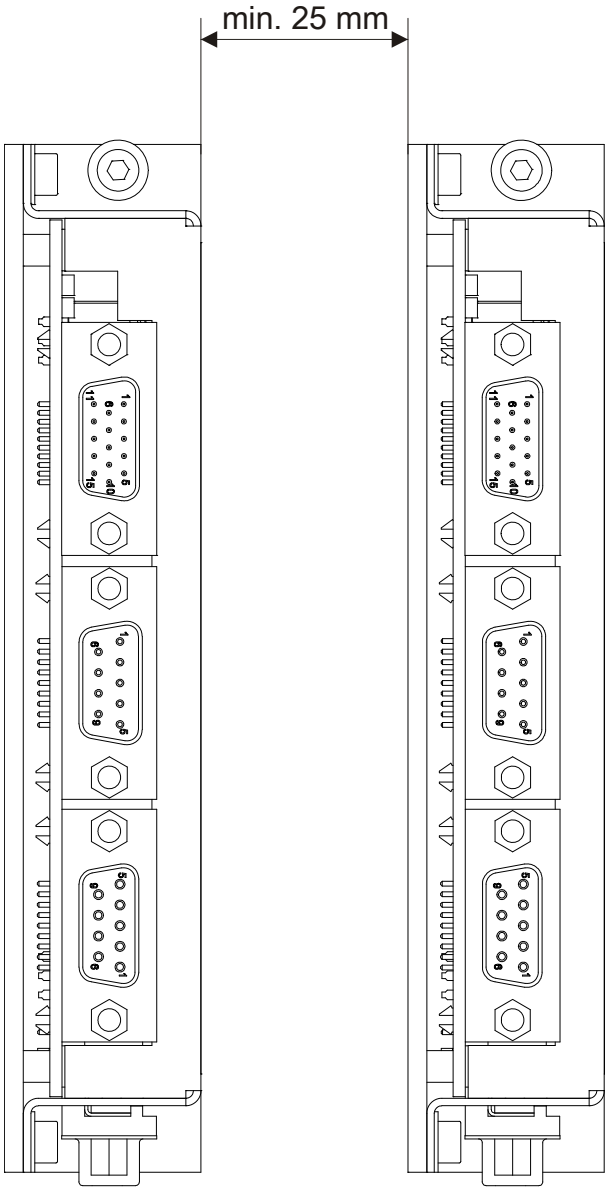


Abb. 3: Empfohlene Montage

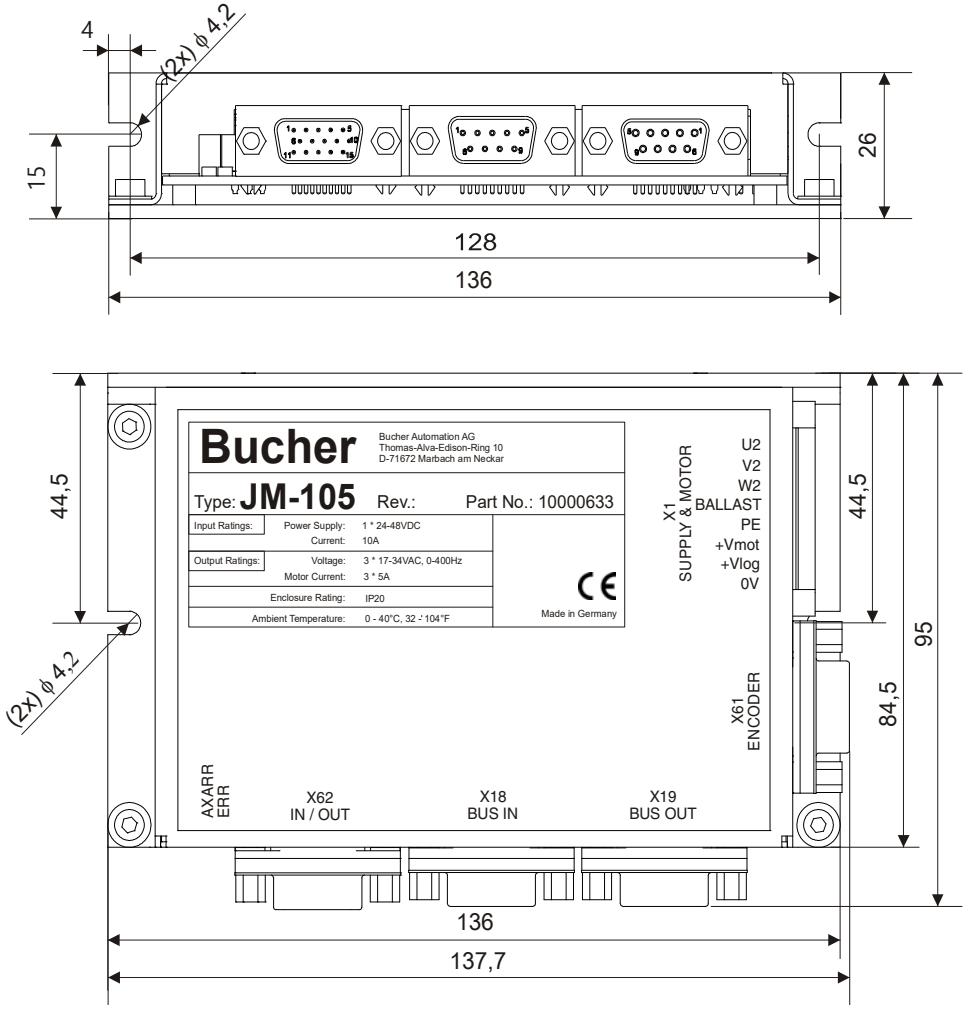


Abb. 4: Montagebohrungen des Gehäuses

2.3 Elektrische Installation

- Überprüfen Sie die Zuordnung von Servoverstärker und Motor.

- Vergleichen Sie die Nennspannung und den Nennstrom von Servoverstärker und Motor.
  Der Motor muss für eine Spannung von mindestens DC 100 V isoliert sein, siehe auch “Kompatible Synchron-Servomotoren” auf Seite 35.

- Schließen Sie die JetMove 105 nach den zutreffenden Kabelanschlussplänen von Kapitel 10 "Elektrische Schaltpläne", Seite 88, an.
  Insbesondere kontrollieren Sie auf richtiges Absichern der Leitungen, siehe Leitungschutz auf Seite 89.
  Absichern der Motorleitungen ist nicht zu empfehlen.

- Wählen Sie Leitungen gemäß der geltenden Normen aus.

- Prüfen Sie, ob das Erdungskabel angeschlossen ist.

- Sie können für Resolver- und Leistungsanschlüsse unsere vorkonfektionierten Leitungen verwenden oder diese auch selbst anfertigen; vgl. hierzu Kapitel 7 "Anschlussbeschreibung", Seite 40.

- Für die EMV-gerechte Installation sind besonders folgende Punkte zu beachten:
  – Verbinden Sie die 0 V mit der Erde möglichst nahe am Netzteil für den Motor
  – Steuerkabel möglichst getrennt von Versorgungs- und Motorkabel verlegen;
  – Positionsgeber anschließen;
  – Schirmklemmen bzw. EMV-Stecker verwenden;
  – Motor-Haltebremse anschließen, sofern vorhanden, und Abschirmung beidseitig auflegen;
  – Motorleitungen anschließen nach Abb. 2, Seite 17.

  Beachten Sie darüber hinaus das Kapitel 1.4 "Hinweise zur EMV", Seite 15.

2.4 Prüfung der Installation

- Prüfen Sie die Verdrahtung und Anschlüsse an Motor und Servoverstärker anhand der verwendeten Anschlusspläne.
- Prüfen Sie die Funktion der Haltebremse, sofern vorhanden.
- Prüfen Sie, ob alle erforderlichen Berührungsschutz-Maßnahmen für bewegte und spannungsführende Teile getroffen wurden.
- Führen Sie weitere für Ihre Anlage spezifischen und notwendigen Prüfungen durch.

2.5 Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme

- Lassen Sie die Inbetriebnahme nur von qualifiziertem Fachpersonal durchführen, siehe Kapitel 1.1.3 "Personalqualifikation", Seite 11.

Vor der Inbetriebnahme:

- Entfernte Sicherheitseinrichtungen wieder zu installieren und ein Funktionstest der Sicherheitseinrichtungen durchzuführen.
  Dies kann vor beweglichen Teilen der Maschine schützen.

- Den Servoverstärker JetMove 105 ist vor der unbeabsichtigten Berührung mit leitenden Teilen und Komponenten zu schützen.

- Verbinden Sie Einheiten oder elektrische Komponenten mit den Signalleitungen der JetMove 105 (Enable, Limit+/-, REF, BRAKE) nur, wenn sie ausreichend vom angeschlossenen Netzstromkreis isoliert sind. Diese Signalleitungen dürfen nur mit Einheiten verbunden werden, die das Massepotential der $+V_{LOG}$-Spannungsversorgung haben.

- Ebenso verbinden Sie nur Positionsgeber mit dem Servoverstärker, wenn sie ausreichend vom angeschlossenen Netzstromkreis isoliert sind.

- Es ist jede Inbetriebnahme, auch nur ein kurzer Funktionstest, grundsätzlich mit richtig angeschlossener Erdung (PE) durchzuführen.

3 Betriebsbedingungen

Betriebsparameter Anschlusswerte		
Parameter	**Wert(e)**	**Bezugsnorm(en)**
Anschlusswerte	Leistungsteil an X1:+Vmot 24 / 48 V DC (12 ... 48 V DC) SELV oder PELV $I_{max.}$ = 16,5 A Logikteil an X1:+Vlog 24 V DC (12 ... 40V DC) SELV oder PELV $I_{max.}$= 250 mA bei 24 V	
Schwankungen der Versorgung	Spannungsunterbrechung max. 3 ms	

Betriebsparameter Umwelt		
Parameter	**Wert(e)**	**Bezugsnorm(en)**
Umgebungsbedingungen	Temperatur: 0 °C bis +40 °C (+40 °C bis +50 °C: Leistungsminderung 2,5 %/K) Luftfeuchte: 5 % bis 85 %, nicht kondensierend Für ausreichende Kühlung im Schaltschrank sorgen.	DIN EN 50178
Lagerbedingungen (in Originalverpackung)	Temperatur: -25 °C bis +55 °C, max. 20 K/h schwankend Luftfeuchte: 5 % bis 95 %, nicht kondensierend Max. Lagerdauer: < 1 Jahr ohne Einschränkung	DIN EN 50178
Transportbedingungen (in Originalverpackung)	Temperatur: -25 °C bis +70 °C Luftfeuchte: 5 % bis 95 %, nicht kondensierend	DIN EN 50178
Verschmutzungsgrad	2	DIN EN 50178
Korrosion / chemische Beständigkeit	Hinsichtlich Korrosion sind keine besonderen Maßnahmen getroffen. Die Umgebungsluft muss frei sein von höheren Konzentrationen an Säuren, Laugen, Korrosionsmitteln, Salz, Metalldämpfen oder anderen korrosiven oder elektrisch leitenden Verunreinigungen	-
Luftdruck	Bis 1.000 m über NN Ab 1.000 m bis 2.500 m über NN mit Leistungsrücknahme von 1,5 % pro 100 m Höhenzunahme.	DIN EN 50178

Betriebsparameter Mechanik		
Parameter	**Wert(e)**	**Bezugsnorm(en)**
Transportfestigkeit	Gerät hält in Originalverpackung dem Umkippen um jede seiner Kanten stand	DIN EN 50178 DIN EN 60068-2-31
Schwingfestigkeit	• 10 Hz ... 57 Hz: 0,075 mm-Amplitude • 57 Hz ... 150 Hz: 1 g Beschleunigung • 1 Oktave pro Minute, 10 Frequenzdurchläufe sinusförmig, alle drei Raumachsen	DIN EN 50178 DIN EN 60068-2-6
Schutzart	IP20	DIN EN 60529
Einbaulage	Vertikal und horizontal: Für ausreichende Luftzirkulation ist oberhalb und unterhalb des Gehäuses ein Freiraum von mindestens 25 mm einzuhalten	

Wichtig!

Maßnahmen zur Vermeidung von Transport- und Lagerschäden:

- Wählen Sie das Verpackungsmaterial und den Lagerort so, dass die Werte aus obiger Tabelle “Betriebsparameter Mechanik” auf Seite 27 eingehalten werden.

Betriebsparameter Elektrische Sicherheit		
Parameter	**Wert(e)**	**Bezugsnorm(en)**
Schutzklasse	III	DIN EN 61800-5-1
Spannungsfestigkeit	Netz - Schutzleiter und Netz - Logik: 380 V DC, 5 s	DIN EN 61800-5-1
Isolation	Netz - Schutzleiter und Netz - Logik: > 1 MΩ bei 500 V	DIN EN 61800-5-1
Schutzleiterverbindung	< 60 V, 25 A, 0,1 Ω	DIN EN 61800-5-1
Überspannungskategorie	I	DIN EN 61800-5-1 DIN EN 50178 DIN VDE 0110-1 UL 508C

Betriebsparameter EMV Störaussendung		
Parameter	**Wert(e)**	**Bezugsnorm(en)**
Gehäuse	• Frequenzbereich 30 ... 230 MHz, Grenzwert 50 dB (µV/m) in 3 m • Frequenzbereich 230 ... 1000 MHz, Grenzwert 57 dB (µV/m) in 3 m (Erste Umgebung, Einrichtung der Kategorie C2)	DIN EN 61800-3
Signal-, Steueranschluss, Gleichspannungsnetzein- und ausgänge	• Frequenzbereich 0,15 bis 0,5 MHz, Grenzwert 79 dB (µV)* • Frequenzbereich 0,5 bis 30 MHz, Grenzwert 73 dB (µV) (Erste Umgebung, Einrichtung der Kategorie C2)	DIN EN 61800-3



Wichtig!



Dies ist ein Produkt mit eingeschränkter Erhältlichkeit nach IEC/ EN 61800-3. In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall müssen angemessene Maßnahmen von dem Benutzer vorgenommen werden.



Bei Verwendung in einer Wohnumgebung müssen Sie als Anwender angemessene Maßnahmen vornehmen.
Eine Maßnahme kann sein, zusätzliche Netzfilter zu verwenden.

Betriebsparameter EMV Störfestigkeit Gehäuse		
Parameter	**Wert(e)**	**Bezugsnorm(en)**
ESD	Luftentladung: Prüfscheitelspannung 8 kV Kontaktentladung: Prüfscheitelspannung 4 kV Annahmekriterium B (Zweite Umgebung, Einrichtung der Kategorie C3)	DIN EN 61800-3 DIN EN 61000-4-2
HF-Feld amplitudenmoduliert	Frequenzbereich 80 ... 1000 MHz; Prüffeldstärke 10 V/m AM 80 % mit 1 kHz Annahmekriterium A (Zweite Umgebung, Einrichtung der Kategorie C3)	DIN EN 61800-3 DIN EN 61000-4-3

Betriebsparameter EMV Störfestigkeit Leistungsanschlüsse		
Parameter	**Wert(e)**	**Bezugsnorm(en)**
Burst (schnelle Transienten)	Prüfspannung 2 kV Wiederholfrequenz 5 kHz Annahmekriterium B (Zweite Umgebung, Einrichtung der Kategorie C3)	DIN EN 61800-3 DIN EN 61000-4-4
Stoßspannungen	tr/th 1,2/50 µs, 8/20 µs 1 kV (Einkopplung Außenleiter gegen Außenleiter) 2 kV (Einkopplung Außenleiter gegen Erdpotential) Annahmekriterium B (Zweite Umgebung, Einrichtung der Kategorie C3)	DIN EN 61800-3 DIN EN 61000-4-5
Leitungsgeführte hochfrequente Störungen	Frequenz 0,15 ... 80 MHz Prüfspannung 10 V AM 80 % mit 1 kHz Annahmekriterium A (Zweite Umgebung, Einrichtung der Kategorie C3)	DIN EN 61800-3 DIN EN 61000-4-6

Betriebsparameter EMV Störfestigkeit Leistungsschnittstellen		
Parameter	**Wert(e)**	**Bezugsnorm(en)**
Burst (schnelle Transienten)	Prüfspannung 2 kV Wiederholfrequenz 5 kHz Kapazitive Einkopplung Annahmekriterium B (Zweite Umgebung, Einrichtung der Kategorie C3)	DIN EN 61800-3 DIN EN 61000-4-4

Betriebsparameter EMV Störfestigkeit Signalschnittstellen		
Parameter	**Wert(e)**	**Bezugsnorm(en)**
Burst (schnelle Transienten)	Prüfspannung 1 kV Wiederholfrequenz 5 kHz Kapazitive Einkopplung Annahmekriterium B (Zweite Umgebung, Einrichtung der Kategorie C3)	DIN EN 61800-3 DIN EN 61000-4-4
Leitungsgeführte hochfrequente Störungen	Frequenz 0,15 ... 80 MHz Prüfspannung 10 V AM 80 % mit 1 kHz Annahmekriterium A (Zweite Umgebung, Einrichtung der Kategorie C3)	DIN EN 61800-3 DIN EN 61000-4-6

Betriebsparameter EMV Störfestigkeit Prozessnahe Mess- und Regelleitungen		
Parameter	**Wert(e)**	**Bezugsnorm(en)**
Burst (schnelle Transienten)	Prüfspannung 2 kV Wiederholfrequenz 5 kHz Kapazitive Einkopplung Annahmekriterium B (Zweite Umgebung, Einrichtung der Kategorie C3)	DIN EN 61800-3 DIN EN 61000-4-4
Stoßspannungen	tr/th 1,2/50 µs, 8/20 µs 1 kV (Einkopplung Außenleiter gegen Erdpotential) Annahmekriterium B (Zweite Umgebung, Einrichtung der Kategorie C3)	DIN EN 61800-3 DIN EN 61000-4-5

Betriebsparameter EMV Störfestigkeit Prozessnahe Mess- und Regelleitungen		
Leitungsgeführte hochfrequente Störungen	Frequenz 0,15 ... 80 MHz Prüfspannung 3 V AM 80 % mit 1 kHz Annahmekriterium A (Zweite Umgebung, Einrichtung der Kategorie C3)	DIN EN 61800-3 DIN EN 61000-4-6

4 Mechanische Abmessungen

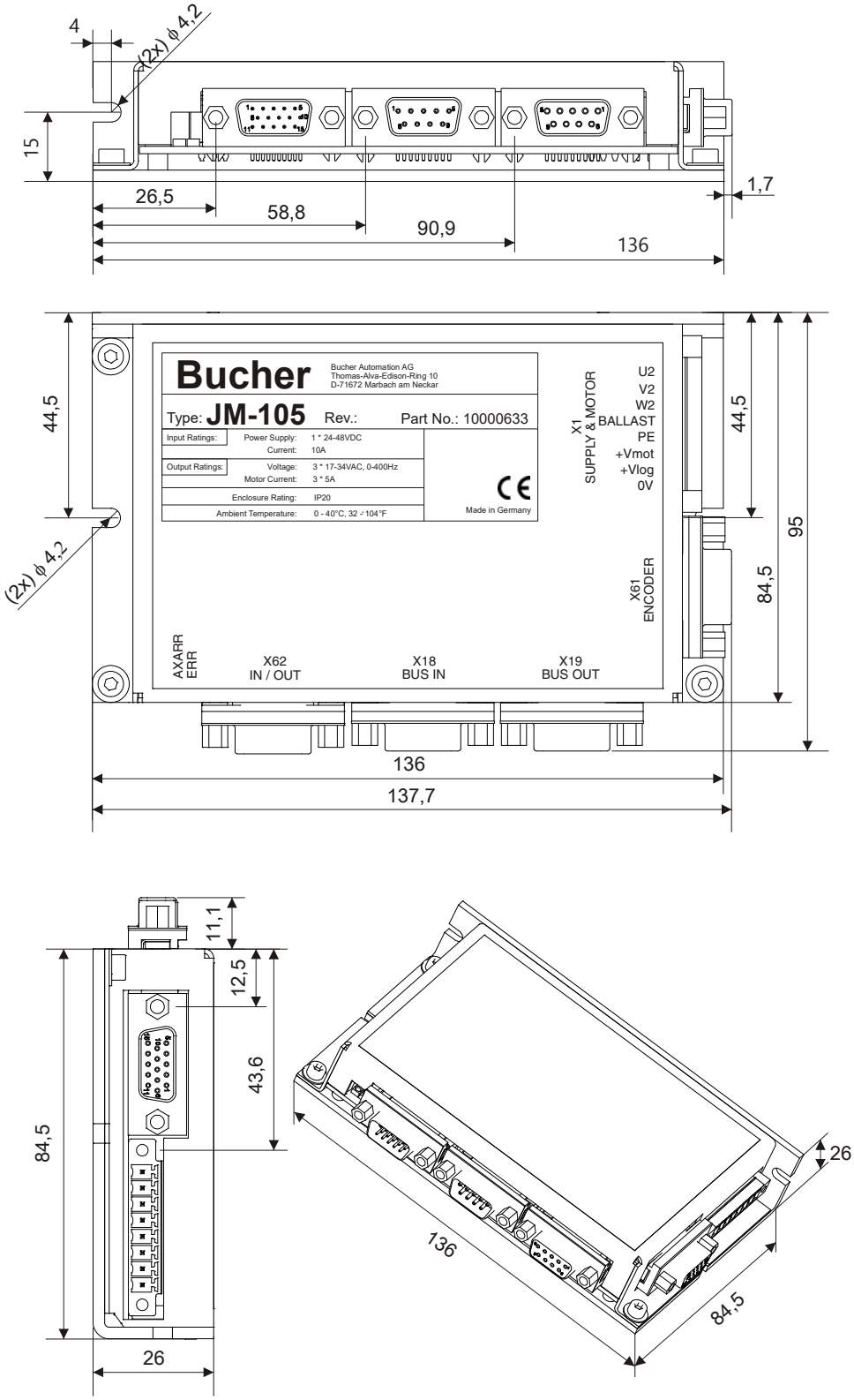


Abb. 5: Mechanische Abmessungen JetMove 105

Zur Montage beachten Sie bitte auch Abb. 3 auf Seite 20.

5 Technische Daten

5.1 Elektrische Spezifikation

Elektrische Spezifikation	
Nennspannungsversorgung	• 24 / 48 V DC (12 ... 48 V DC) $I_{max.}$ = 16,5 A • Netzteilausgang muss der Spannungsversorgung vom Typ SELV oder PELV entsprechen.
Einschaltstrombegrenzung	Der JM-105 besitzt zur Pufferung intern einen 200 µF Kondensator. Der Einschaltstrom wird nicht begrenzt. Siehe “Empfehlungen für den Ein-/Aus-Schalter der Stromversorgung +Vmot” auf Seite 41.
Zuleitung Kabelquerschnitt Material Temperaturklasse	 1,0 mm^2 min. Kupfer > 60 °C
Max. Motorausgangsspannung	60 V
Motorausgangsstrom bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C	Nominalstrom: I_{eff} = 5 A Spitzenstrom: I_{eff} = 10 A (t <= 10 s bei T < 40°C) **Siehe “Hinweis 1!” auf Seite 35.**
Dauerleistung	240 W
Motorseitiger Schutz gegen Überstrom	Ist ausgelegt für • Phase gegen Phase • Phase gegen 0V bzw. Erde
Motor Überlastschutz	Siehe “Motorschutz” auf Seite 36.
Motorinduktivität	min. 125 µH zwischen zwei Motorleitungen
Motorkabel Kabelquerschnitt Material Kapazität Temperaturklasse Maximale Länge	 4 * 0,75 mm^2 min. (AWG 18) Kupfer < 150 pF/m > 60 °C max. 25 m (wenn Sie größere Längen brauchen, wenden Sie sich bitte an die Bucher Automation AG)

Elektrische Spezifikation	
Ballastwiderstand	Es ist kein interner Ballastwiderstand eingebaut. Wenn die Zwischenkreisspannung beim Abbremsen des Motors zu stark ansteigt, muss ein externer Ballastwidertand angeschlossen werden.
Restspannung	Die Zwischenkreisspannung wird beim Ausschalten in 10 s entladen.
Ableitstrom	< 0,1 mA bei 3 m Kabellänge Der Ableitstrom erhöht sich mit zunehmender Kabellänge. Der 0 V-Anschluss ist über einen Widerstand mit 400 kΩ und einen Kondensator mit 75 nF mit der Erde verbunden.
Spannungsversorgung der Rechnerlogik (Netzteilanforderungen)	• 24 V DC (12 ... 40 V) 250 mA bei 24 V zusätzlich: 500 mA für digitalen Ausgang zusätzlich: 300 mA für Geberversorgung an X61 • Netzteilausgang muss der Spannungsversorgung vom Typ SELV oder PELV entsprechen.
Einschaltstrombegrenzung der Rechnerlogik	Die JM-105 besitzt zur Pufferung intern einen 200 µF Kondensator. Der Einschaltstrom wird nicht begrenzt.
Freigabe (Enable1/2), Referenzschalter (REF), positiver Endschalter (Limit+), negativer Endschalter (Limit-) und Input (Inp)	• DC 24 V (14 ... 32 V) bezogen auf das Steuerungspotential • 8 mA Eingangsstrom pro Eingang • Siehe Kapitel 7.10 "Digitale und analoge Ein- und Ausgänge", Seite 77
Bremsenschaltung (X62:2)	Schaltbar über Steuerungsprogramm oder automatisch bei Freigabe des Motorstroms. 24 V DC ($+V_{log}$ - 0,5 V) $I_{max.}$ = 0,5 A Kontaktart: Halbleiter-Schalter (schließend, Kurzschlußüberwachung, integrierte Freilaufdiode) Der Pin darf nur mit Geräten verbunden werden, die auf dasselbe Potential bezogen sind wie die Spannungsversorgung der Rechnerlogik.
Geberversorgung (X61:1 und 6)	• Geberversorgung: 5 V DC +/-5 %, max. 350 mA • Geberversorgung: 24 V DC ($+Vl_{og}$ - 0,5 V), max. 300 mA
Resolvereingänge	• Resolvererregung: 8 Vpp • Frequenz: 8 kHz • Eingangsimpedanz: 30 kΩ

Elektrische Spezifikation	
SinCos-Gebereingänge	• 1 Vpp Differenzsignale • max. Frequenz: analog 450 kHz, digital 5 MHz • Eingangsimpedanz: 30 kΩ
Inkrementalgebereingänge	• 5 V Differenzsignale (RS-422) oder 5 V single-ended • max. Frequenz: 8 MHz, min. Impulsdauer: 50 ns • Eingangsimpedanz: 15 kΩ
Analogeingang	• 1 Differenzkanal • Auflösung 12 Bit • Spannungsbereich 0 ... 10 V • Wertebereich 0 ... 32767 (in 8er-Schritten) • Abtastzeit 2ms • Eingangsimpedanz 20 kΩ
Verlustleistung P_V	• Endstufe bei Nennleistung: typisch 24 W, maximal 36 W • Logik: maximal 6 W
Gewicht inklusive Gegenstecker	• 500 g



Hinweis 1!

Kühlung:
- Die Übertemperaturabschaltung erfolgt bei 85 °C
- Die Übertemperaturwarnung erfolgt bei 80 °C

Kompatible Synchron-Servomotoren	
Motorentypen	Bucher Motorentypen JL1 sowie JH2. Bitte beachten Sie auch den "Bucher Motorenkatalog", oder wenden Sie sich an die Vertriebsabteilung der Bucher Automation AG.



Hinweis!

Wenn Sie andere Typen von Motoren als die Beschriebenen verwenden wollen, halten Sie dazu bitte Rücksprache mit der Bucher Automation AG.

5.2 Motorschutz

5.2.1 I²t Berechnung

Der digitale Servoverstärker JetMove 105 berechnet das Modell der Motorverlustleistung mittels einer I²t-Berechnung. Der ermittelte Wert steht in Relation zur Durchschnittsverlustleistung des Motors. Er wird in Prozent der maximalen Verlustleistung des Motors angegeben.
Für diese Berechnung ist es wichtig, dass die folgenden Parameter richtig eingegeben werden:
– Nennstrom (das ist der kleinere von Motor- oder Verstärkernennstrom),
– Überlastfaktor,
– und die Zeitkonstante des Motors

Die I²t-Berechnung muss durch JetSym oder das Steuerungsprogramm aktiviert werden.
Es ist möglich, eine Warnschwelle zu parametrieren. Die Fehlerschwelle (Error 30) liegt bei 100 %.

Der I²t-Wert kann mittels JetSym oder über die Steuerung in einer Variablen des JetMove 105 ausgelesen werden.

Der digitale Servoverstärker JetMove 105 berechnet den Wert für die prozentuale Motorverlustleistung nach folgender Formel:

$$x(t) = 100\% \times \left(\frac{\text{durchschnittlicher Motorstrom}}{\text{Nennstrom}}\right)^2 \times \left(1 - e^{-\frac{t}{T}}\right)$$

x(t) =	angezeigter Wert der Motorverlustleistung in %
t =	Zeit seit dem Start des Motors, betrieben mit diesem durchschnittlichen Dauerstrom (in Sekunden)
T =	Motorzeitkonstante (in Sekunden

Daraus ist ersichtlich, dass der 100 %-Wert nie erreicht wird, solange der durchschnittliche Motorstrom nicht größer als der Nennstrom des Motors ist.
Außerdem beginnt die Berechnung immer mit 0 (bei t = 0 beträgt das Ergebnis der Gleichung 0). Das Ergebnis ändert sich nach einer Zeit, die sehr viel größer als die Motorzeitkonstante ist, praktisch nicht mehr.
Die Zeit bis zur Fehlerauslösung (x = 100 %) ergibt sich aus folgender Formel:

$$t = -T \times \ln\left[1 - \left(\frac{\text{Nennstrom}}{\text{durchschnittlicher Motorstrom}}\right)^2\right]$$

Nach dem Reset haben die maßgeblichen Parameter folgende Werte:

Nennstrom:	5 A
Überlastfaktor:	2
Motorzeitkonstante:	1.800 s (30 min)

Mit diesen Parametern wird die 100 %-Fehlerschwelle erreicht, wenn der Motor zum Beispiel etwa 8 Minuten und 30 Sekunden lang mit 10 A betrieben wird.



Wichtig

Weil nach einem Reset die I²t-Berechnung immer mit null beginnt, ist die Berechnung der Motorüberlast falsch, wenn beim Einschalten (d.h. 24 V-Logik-Spannungsversorgung angelegt und Parametrierung der I²t-Berechnung abgeschlossen) des digitalen Servoverstärkers JetMove 105 der Motor bereits erwärmt ist. Warten Sie deswegen bis der Motor kalt ist, bevor die Achse erneut freigegeben wird.

6 Reglerstruktur

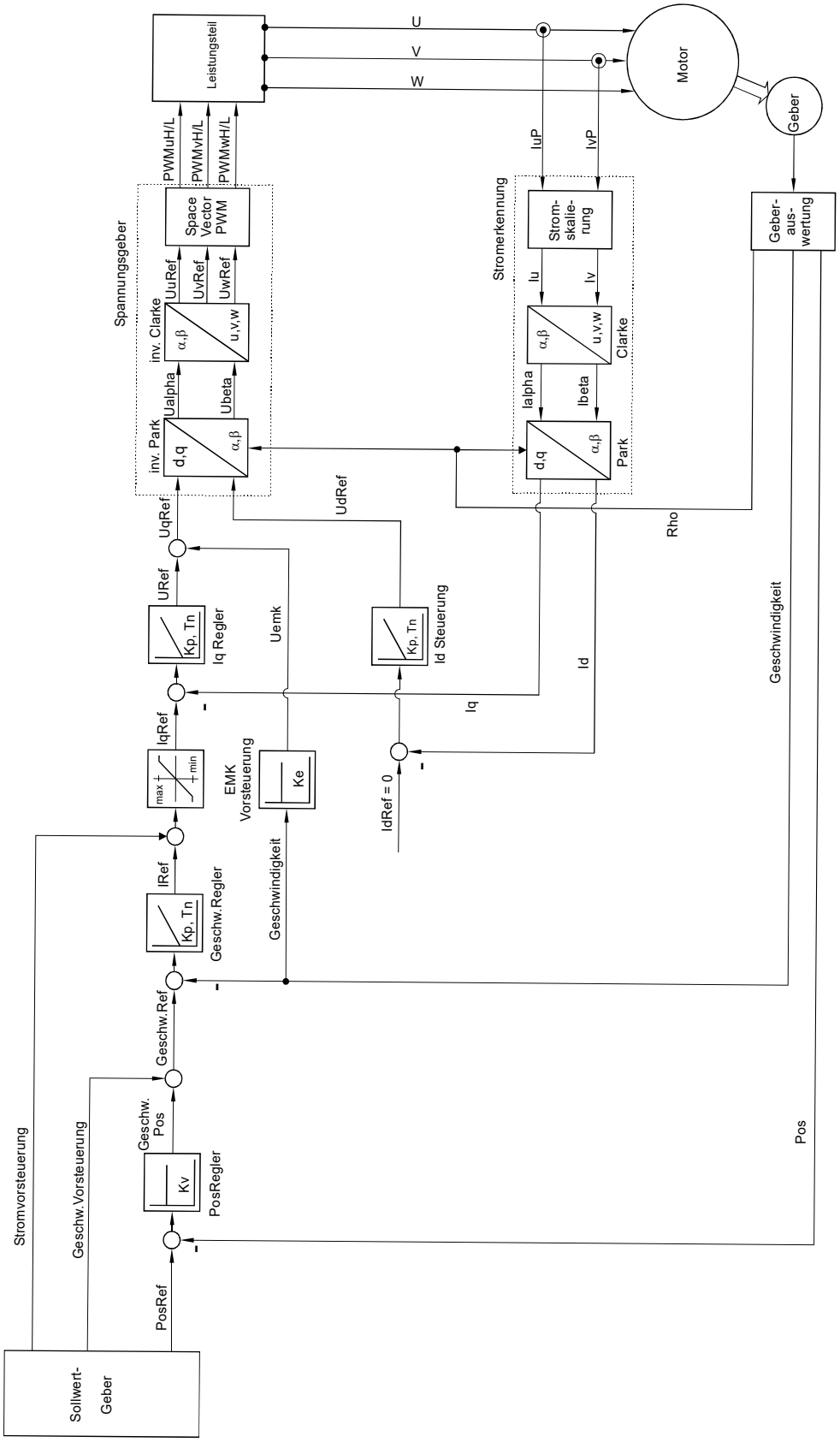


Abb. 6: Blockschaltbild der Reglerstruktur

Regler-Spezifikation

Alle Regler sind mit dem Steuerungsprogramm parametrierbar.

Funktion	Bemerkung
Ansteuerung des Motors (Kommutierung)	Raum-Zeiger-Modulation
PWM-Frequenz	16 kHz
Stromregler	
– Zykluszeit	62,5 µs
Drehzahlregler	
– Zykluszeit	125 µs
– Stromversorgung	einstellbar
Lageregler	
– Zykluszeit	250 µs
– Drehzahlvorsteuerung	einstellbar
Lage-Sollwerterzeugung	
– Sinusquadrat- und lineare Start- und Stopprampe	einzeln parametrierbar
– Sollwertausgabezyklus (Interpolation Lageregler)	2 ms
Lageerfassung	
Resolver:	
– Auflösung	12 Bit pro Umdrehung
– Abtastzeit	62,5 µs
Sinus-Cosinus-Geber:	
– Auflösung für Absolutposition	15 Bit pro Geberperiode
– Auflösung für Geschwindigkeitserfassung	20 Bit pro Geberperiode
– Abtastzeit	62,5 µs

7 Anschlussbeschreibung

7.1 Netzteilanforderungen der Motorbetriebsspannung

Als Aufbau des Netzteils wird eine Kombination aus Transformator, Gleichrichter und Ladekondensator (Elektrolytkondensator) empfohlen.

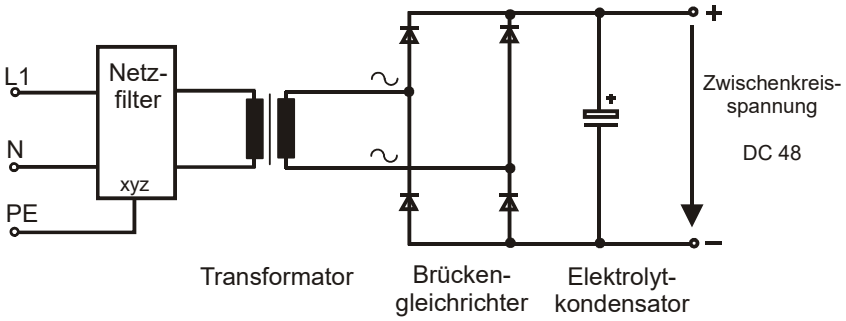


Abb. 7: Aufbau Netzteil für die Motorbetriebsspannung

Das Netzteil kann mit einer 1- oder 3-phasigen Versorgung aufgebaut werden.

Die Netzteilleistung wird anhand der vom Motor abverlangten Leistung ausgelegt:

$$P = \frac{M \cdot n}{9,55} + P_{Verluste}$$

Leistung P in Watt (W)
Drehmoment M in Nm
Drehzahl n in 1/min
Verlustleistung $P_{Verluste}$ in Watt (W)

Die Netzteilspannung wird anhand der geforderten Drehzahl und des Drehmoments ausgelegt:

$$U = U_n + U_M$$

mit:

$$U_N = \frac{K_E \cdot n}{1000}$$

Gegen-EMK U_n in Volt (V)
Spannungskonstante K_E in V*min/1000
Drehzahl n in 1/min

Spannung U_M, die das erforderliche Drehmoment bei Maximaldrehzahl erzeugt.

Durch die rückgespeiste Energie in den JetMove 105 kann sich die Spannung am Netzteilausgang auf 60 V erhöhen. Siehe “Empfehlungen zur Vermeidung einer Überspannung beim Abbremsen oder Absenken einer vertikalen Last” auf Seite 43.

Zwischen Endstufe und Netzteil fliessen erhebliche pulsartige Ströme mit kurzen Anstiegszeiten.
Jede Zuleitung hat eine ohmsche und eine induktive Komponente. Sind diese Werte zu groß, ist die Pufferfunktion des Netzteils in Frage gestellt.
– Abblockkondensatoren werden thermisch überlastet.
– Spitzenspannungen können zur Zerstörung der Steuerkarte führen.

Daraus resultiert die Forderung an die Zuleitung:
• ausreichend großen Querschnitt verwenden.
• durch Verdrillen die Induktivität verkleinern.

Installieren Sie einen externen Ladekondensator nahe am JetMove 105, wenn die Entfernung des Netzteils zu JetMove 105 größer als 20 m beträgt.
Der Ladekondensator muss eine hohe Wechselstrombelastung aushalten. Elektrolytkondensatoren erfüllen diese Anforderung. Siehe Abb. 9.

Zur Vermeidung von EMV Störaussendung sollte die 0 V nahe am Netzteil für die Motorbetriebsspannung mit Erde verbunden werden.

7.1.1 Empfehlungen für den Ein-/Aus-Schalter der Stromversorgung +Vmot

Wenn die $+V_{MOT}$ Stromversorgung abrupt eingeschaltet wird, erreicht der Einschaltstrom möglicherweise einen hohen Wert, der den Servoverstärker zerstören kann. Es wird empfohlen, den Schalter für die Stromversorgung des Motors am EINGANG der Stromversorgung zu platzieren (siehe Abb. 8) und NICHT am Ausgang, d.h. zwischen Stromversorgung und Servoverstärker. Damit wird der strombegrenzte Aufbau der Ausgangsspannung des Netzteils zur Eingangsstrombegrenzung des JetMove 105 verwendet.

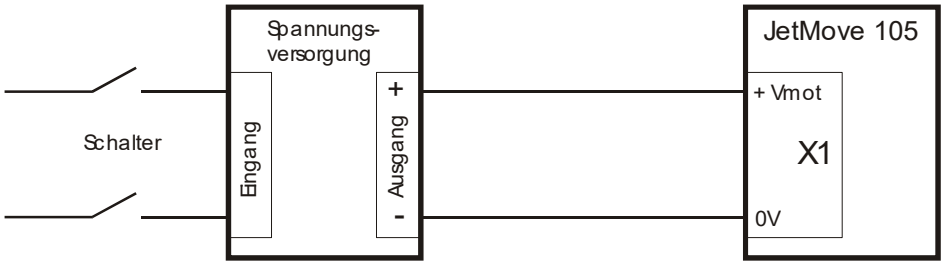


Abb. 8: X1-Anschluss - Empfohlene Begrenzung des Einschaltstroms

Wenn die oben genannte Lösung nicht möglich ist (zum Beispiel im Fall von Stromversorgungen, die nicht unterbrochen werden können, oder im Fall von Batterien/Akkus), schließen Sie einen externen Kondensator von mindestens 470 µF / 100 V zwischen Schalter und Servoverstärker an, um den Anstieg der Motor-Versorgungsspannung zu begrenzen.

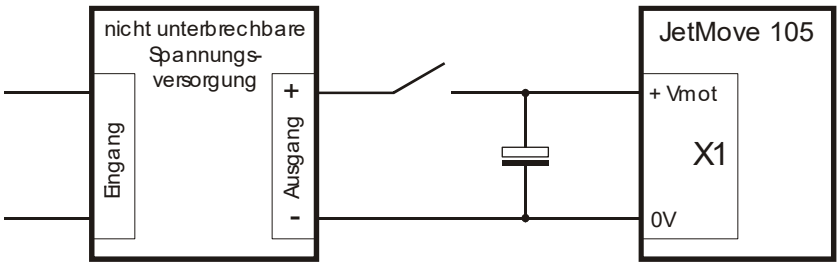


Abb. 9: X1-Anschluss - Alternative Begrenzung des Einschaltstroms

7.1.2 Allgemeine Hinweise

Wichtig!

Empfehlungen zur Verdrahtung der Spannungsversorgung +Vmot

- Stellen Sie immer eine Möglichkeit sicher, die Stromversorgung von außerhalb auszuschalten. Schalten Sie die Versorgung immer aus, bevor Sie den Antrieb installieren.
- Begrenzen Sie immer den Einschaltstrom des Antriebes. Andernfalls kann der Antrieb zerstört werden.
- Verwenden Sie kurze, dicke Drähte zwischen der Spannungsversorgung und dem JetMove 105. Wenn die Leitungen länger als 2 Meter sind, verwenden Sie verdrillte Drähte für Versorgungs- und Masserückleitung. Wenn Leitungen von über 20 Metern verwendet werden, setzen Sie einen Kondensator von mindestens 1.000 µF (ausgelegt für die maximale Spannung) nahe an der Klemme von X1 ein.
- Wenn dieselbe Stromversorgung für Mehrfachantriebe verwendet wird, bringen Sie eine sternförmige Verbindung an, deren (elektrisches) Zentrum die Ausgänge der Versorgung darstellt. Schließen Sie jeden Antrieb an die allgemeine Motor-Spannungsversorgung an und verwenden Sie dabei unterschiedliche Leitungen für Plus und Rückführung.
- Verbinden Sie den Anschluss für Erde / Schirmung des JetMove 105 mit einem stabilen Erdanschlusspunkt. Der JetMove 105 erzeugt elektromagnetische Störungen, wenn sein Gehäuse nicht geerdet ist. Verwenden Sie eine kurze und dicke Verbindung zwischen dem PE-Anschluss des Servoverstärkers und des Erdanschlusspunktes. Wann immer möglich, montieren Sie den JetMove 105 auf eine metallisierte und geerdete Oberfläche.

7.1.3 Empfehlungen zur Vermeidung einer Überspannung beim Abbremsen oder Absenken einer vertikalen Last

Während schnellem Abbremsen oder Reversieren der Achse wird die Bremsenergie in die Stromversorgung des Motors zurückgespeist. Das kann die Zwischenkreisspannung erhöhen. Wenn die Spannung den Grenzwert von 60 V erreicht, wird der Überspannungsfehler ausgelöst und die Motoransteuerung abgeschaltet. Um das Entstehen der Überspannung zu vermeiden, gibt es folgende zwei Möglichkeiten:

Möglichkeit 1:

- Anschluss eines externen Kondensators:
  Der externe Kondensator muss die zurückgespeiste Energie aufnehmen können. Der Kondensator muss für eine Spannung von mindestens 100 V ausgelegt sein.

- Auslegung des externen Kondensators:

$$C = \frac{2E_M}{U_{Max}^{\ 2} - U_{Nom}^{\ 2}} - C_{Int}$$

mit:
U_{Max} = 60 V
C_{Int} = 200 µF
U_{Nom} = 48 V
E_M: zurückgespeiste Energie [J]

- Berechnung der Bremsenergie im Falle eines rotatorischen Motors:

$$E_M = \underbrace{\frac{1}{2}(J_M + J_L)2\pi n_M}_{\text{kinetische Energie}} + \underbrace{m_L g(h_1 - h_2)}_{\text{Lageenergie}} - \underbrace{3I_M^{\ 2}R_{Ph}t_d}_{\text{Schaltverluste}} - \underbrace{M_L t_d \pi n_M}_{\text{Reibung}}$$

mit:
J_M: Motorträgheit [kgm^2]
J_L: Lastträgheit aus Motorsicht [kgm^2]
n_M: Motordrehzahl vor Verzögerung [1/s]
m_L: Masse der Last bei nicht horizontaler Bewegung [kg]
g = 9,81m/s^2
h_1: Höhe vor Verzögerung [m]
h_2: Höhe nach Verzögerung [m]
I_M: Motorstrom während Verzögerung [A]
R_{Ph}: Motorwiderstand [Ω]
t_d: Verzögerungsdauer [s]
M_L: Reibungsdrehmoment aus Motorsicht [Nm]

Berechnung der Bremsenergie im Falle eines linearen Motors:

$$E_M = \underbrace{\frac{1}{2}(m_M + m_L)v_M^{\,2}}_{\text{kinetische Energie}} + \underbrace{(m_M + m_L)g(h_1 - h_2)}_{\text{Lageenergie}} - \underbrace{3I_M^{\,2}R_{Ph}t_d}_{\text{Schaltverluste}} - \underbrace{F_L\frac{t_d \times v_M}{2}}_{\text{Reibung}}$$

mit:

m_M: Motormasse [kg]

m_L: Masse der Last [kg]

v_M: Motorgeschwindigkeit vor Verzögerung [m/s]

$g = 9{,}81 m/s^2$

h_1: Höhe vor Verzögerung [m]

h_2: Höhe nach Verzögerung [m]

I_M: Motorstrom während Verzögerung [A]

R_{Ph}: Motorwiderstand [Ω]

t_d: Verzögerungsdauer [s]

F_L: Gleitreibungskraft aus Motorsicht [N]

Wenn die oben beschriebene Berechnung wegen fehlender Werte nicht durchgeführt werden kann, so ist ein guter Startwert für den Kondensator 10.000 µF / 100 V.

Möglichkeit 2:

Anschluss eines externen Bremswiderstandes:
Der Antrieb leitet die zurückgespeiste Energie in den Bremswiderstand, sobald die Schwelle von 55 V erreicht ist.
Folgende Bedingungen müssen für die Auswahl des Bremswiderstandes beachtet werden:

1. Limitierung des Maximalstromes:

$$R_{Bl} > \frac{U_{Max}}{I_{Peak}}$$

mit:
U_{Max} = 60 V
I_{Peak} = 16,5 A

2. Begrenzung durch die maximale Bremsleistung:

$$R_{Bl} < \frac{U_{Bl}^{\,2}}{2P_{Bl}}$$

Berechnung der Bremsleistung:

$$P_{Bl} = \frac{E_M - \frac{1}{2}C(U_{Max}^{\,2} - U_{Bl}^{\,2})}{t_d}$$

mit:
$C = C_{Ext} + C_{Int}$ und C_{Int} = 200 µF
U_{Max} = 60 V
U_{Bl} = 55 V
E_M: Bremsenergie (siehe oben)
t_d: Verzögerungsdauer [s]

3. Begrenzung durch den Strommittelwert:

$$R_{Bl} > \frac{P_{Bl} \cdot t_d}{t_{Cycle} \cdot I_{Nom}^{\,2}}$$

mit:
t_{Cycle}: Zeitintervall zwischen zwei Verzögerungen im Falle von wiederkehrenden Bewegungen
I_{Nom} = 5 A

4. Auswahl durch den Leistungsmittelwert und -spitzenwert:

$$P_{Av} = \frac{P_{Bl} \cdot t_d}{t_{Cycle}}$$

$$P_{Peak} = \frac{U_{Max}^{\,2}}{R_{Bl}}$$



Hinweis 1!

Wenn $\frac{U_{Max}}{I_{Peak}} > \frac{U_{Bl}{}^2}{2P_{Bl}}$ ist, dann muß die Bremsleistung verringert werden.
Das kann durch eine längere Verzögerungszeit oder durch einen größeren C_{Ext} (externer Kondensator an der Stromversorgung) erreicht werden.



Hinweis 2!

Wenn $\frac{P_{Bl} \cdot t_d}{t_{Cycle} \cdot I_{Nom}{}^2} > \frac{U_{Bl}{}^2}{2P_{Bl}}$ ist, dann muß die Bremsleistung verringert oder die Zykluszeit der Verzögerungen erhöht werden.

GEFAHR durch heiße Oberflächen!



Vorsicht

Während des Betriebes kann die Oberflächen des Bremswiderstandes heiß werden.

- **Berühren Sie keinesfalls den Bremswiderstand im Betrieb und in der Abkühlphase nach dem Abschalten.**
- Sorgen Sie dafür, dass am Bremswiderstand keine temperaturempfindlichen Teile anliegen oder befestigt werden.



Hinweis!

Die Möglichkeiten 1 und 2 können auch kombiniert werden.

7.2 Spannungsversorgung

Spezifikation Klemme X1

- 8-polige Schraubanschlussklemme (Typ: MC 1,5/ 8-ST-3,5)
- Anschließbarer Adernquerschnitt: 0,14 - 1,5 mm^2
  mit Aderendhülse und Kunststoffhülse: 0,25 - 1 mm^2
- Schraubendreher mit Klinge: 0,4 x 2,5 mm
- Anzugsdrehmoment für den Schraubanschluss: 0,22 Nm

Spezifikation Anschlusskabel

- Kabelquerschnitt: 2 * 1,0 mm² für die Motorversorgung
- Kabelquerschnitt: 1 * 0,5 mm² für die Logikversorgung
- Material: Kupfer
- Temperaturklasse: 60 °C
- Abisolierlänge der Adern: 6 mm
- Kabelschirmung: nicht erforderlich

Spannungsversorgung		
Anschlussklemmen X1 am Verstärker	**Signal**	**Spezifikation**
PE	Schutzleiter	Der PE ist mit dem Gehäuse verbunden.
$+V_{MOT}$	Zwischenkreisversorgung	24 / 48 V DC (12 ... 48 V DC) $I_{max.}$ = 16,5 A Keine Einschaltstrombegrenzung
$+V_{LOG}$	Spannungsversorgung der Logik	24 V DC (12 ... 40 V DC) $I_{max.}$ = 250 mA bei 24 V Keine Einschaltstrombegrenzung
0V	Masse für die Versorgung	Bezugsmasse für $+V_{MOT}$ und $+V_{LOG}$

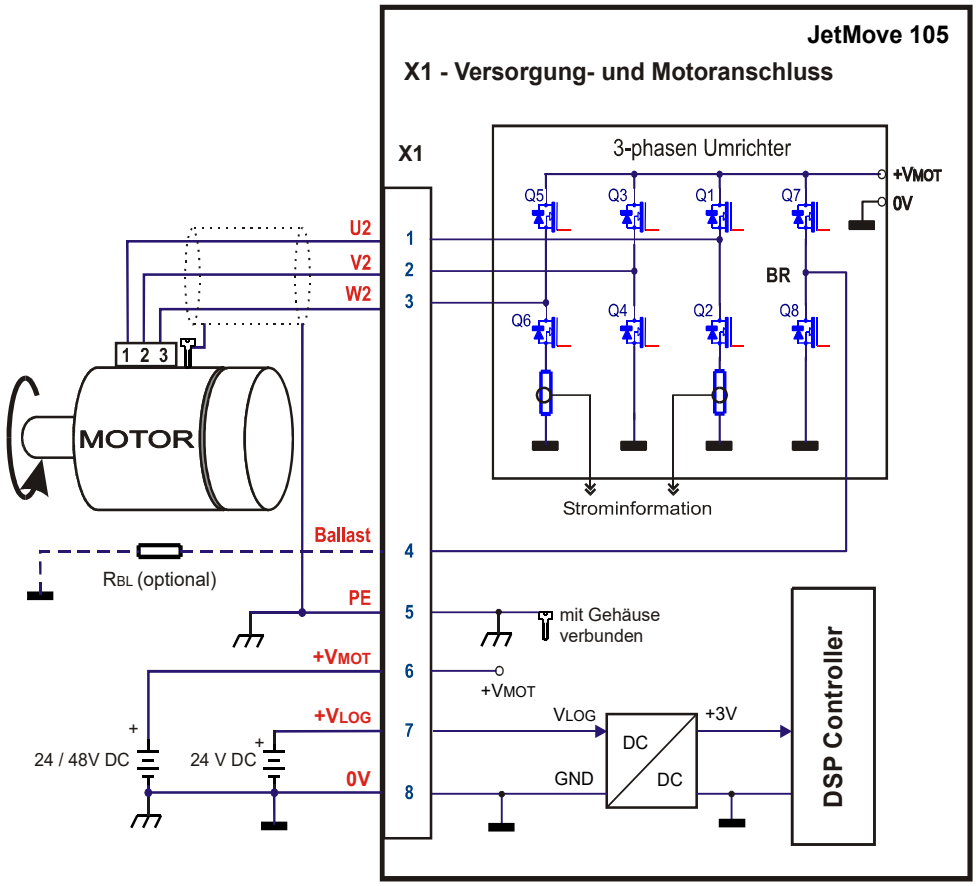


Abb. 10: X1 - Versorgunganschluss

7.3 Servomotor

Spezifikation Klemme X1

- 8-polige Schraubanschlussklemme (Typ: MC 1,5/ 8-ST-3,5)
- Anschließbarer Adernquerschnitt: 0,14 - 1,5 mm^2
  mit Aderendhülse und Kunststoffhülse: 0,25 - 1 mm^2
- Schraubendreher mit Klinge: 0,4 x 2,5 mm
- Anzugsdrehmoment für den Schraubanschluss: 0,22 Nm

Spezifikation Motorkabel

- Kabelquerschnitt: 4 * 1,0 mm²
- Material: Kupfer
- Temperaturklasse: 60 °C
- Abisolierlänge der Adern: 6 mm
- Kabelschirmung: Kupfergeflecht mindestens 80 % Bedeckung
- Maximale Kabellänge: 50 m
  Ab einer Leitungslänge von 40 m wird eine Motorleitungsdrossel am JM-105 empfohlen (siehe Kapitel 11 "Bestellinformationen", Seite 90)

Motoranschluss		
Anschlussklemmen X1 am Verstärker	**Signal**	**Spezifikation**
U2	Motorphase 1	Motorkabel
V2	Motorphase 2	Motorkabel
W2	Motorphase 3	Motorkabel
BALLAST	Ballastwider-stand	Ein optionaler Ballastwiderstand kann zwischen dieser Klemme und Masse angeschlossen werden.
PE	Schutzleiter	Der PE ist mit dem Gehäuse verbun-den.

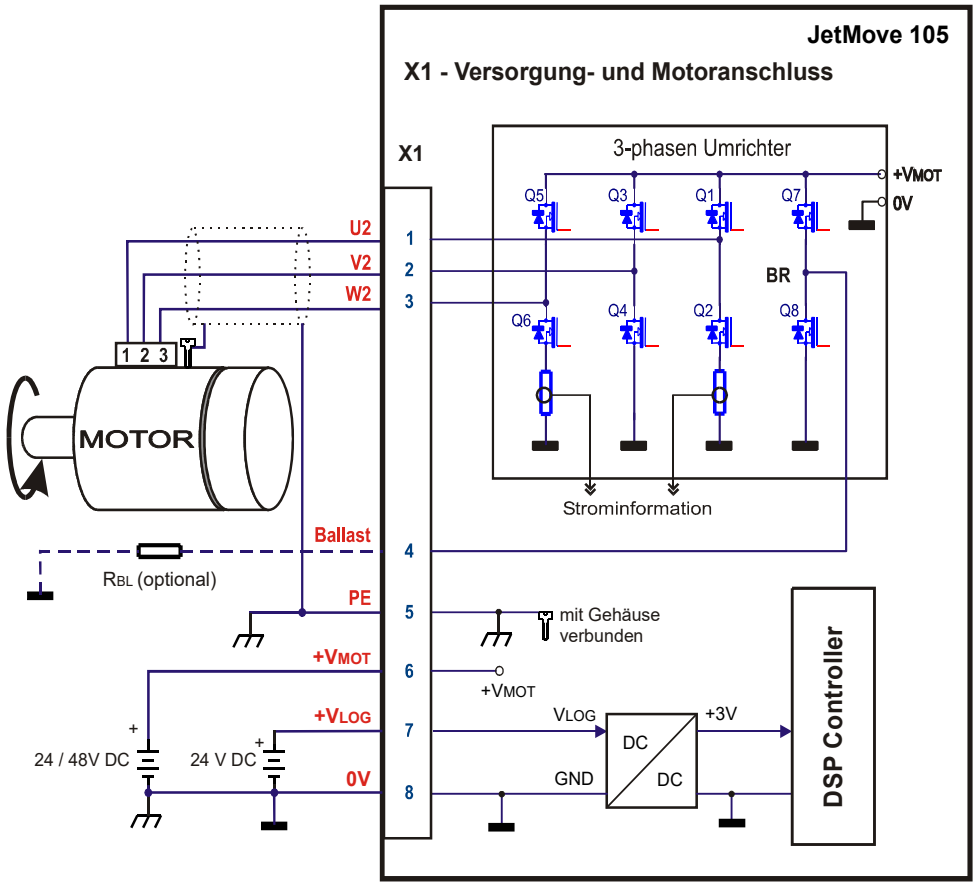


Abb. 11: X1 - Servomotor-Anschluss

Wichtig!

Alternative Maßnahmen zur Vermeidung von Funktionsstörungen bei Steuerung und Motor:

- Die Bremse muss über eine separat abgeschirmte Bremsleitung betrieben werden.

Wichtig!

Maßnahme zur Vermeidung der Oszillation und Blockierung des Motors:

- Verwechseln der Motorphasen vermeiden bzw. auf die richtige Pinbelegung der Motorphasen achten.

Folgende Möglichkeiten zur Motorverkabelung existieren:

7.3.1 Motor mit Stecker

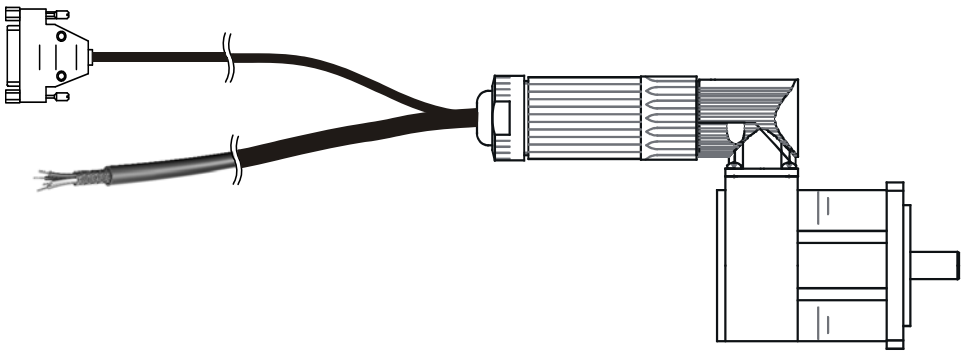


Abb. 12: Motor mit Stecker

Der Motor besitzt für die Leistungsanschlüsse und für die Rückführung Schraubanschlüsse. Mit Hilfe von vorkonfektionierten Kabeln wird die Verbindung zum JetMove 105 hergestellt (Siehe “Konfektioniertes Motorkabel mit Gegenstecker SC” auf Seite 53. und “Resolver-Kabel mit Gegenstecker” auf Seite 68).
Motorbezeichnung: S, S-A, S-B oder S-X bei JH2-Motoren

7.3.2 Motor mit Verschraubungen und Kabel mit Stecker



Abb. 13: Motor mit Kabel und Stecker

Der Motor besitzt für die Leistungs- und Rückführungskabel zwei Kabelverschraubungen mit Kabeln. Die Kabellänge wird in der Typenbezeichnung xxx.x in Meter angegeben. Am Ende der Kabel sind entsprechende Stecker angebracht, von denen aus die Verbindung zum JetMove 105 mit vorkonfektionierten Kabeln gemacht wird (Siehe “Konfektioniertes Motorkabel mit Gegenstecker SC” auf Seite 53. und “Resolver-Kabel mit Gegenstecker” auf Seite 68).
Motorbezeichnung: S4-xxx.x bei JH2- und JL1-Motoren

7.3.3 Motor mit Verschraubungen und Kabel ohne Stecker



Abb. 14: Motor mit Kabel ohne Stecker

Der Motor besitzt für die Leistungs- und Rückführungskabel zwei Kabelverschraubungen mit Kabeln. Die Kabellänge wird in der Typenbezeichnung xxx.x in Meter angegeben. Die Enden der Kabel sind ohne Stecker. Das Motorkabel kann somit direkt mit dem JetMove 105 verbunden werden.Das Kabel für die Rückführung muss auf einen Sub-D-Stecker aufgelegt werden.
Motorbezeichnung: S3-xxx.x bei JH2- und JL1-Motoren

7.3.4 Konfektioniertes Motorkabel mit Gegenstecker SC

Das konfektionierte Motorkabel wird für die Varianten “Motor mit Stecker” auf Seite 51 und “Motor mit Verschraubungen und Kabel mit Stecker” auf Seite 51 verwendet.



Hinweis!

Der passende Motorgegenstecker SC (Buchse) kann bei der Bucher Automation AG unter folgenden Angaben bezogen werden:

Art.-Nr. 15100070	Motorstecker für die Bucher Motorentypen JH2, JH3, JH4, JH5, JL2, JL3, JL4, JK4, JK5, JK6 ohne Bremse
Art.-Nr. 15100105	Motorstecker für die Bucher Motorentypen JH2, JH3, JH4, JH5, JL2, JL3, JL4, JK4, JK5, JK6 mit Bremse



Hinweis!

Das Motorkabel mit Gegenstecker SC, passend zu der Bucher Motortype JH2 kann bei der Bucher Automation AG bezogen werden. Es wird mit dem passenden Motorgegenstecker konfektioniert und kann durch Angabe der folgenden Kabel-Bezeichnung bestellt werden:

Ohne Bremse:

KAY_0626_xxxx

Mit Bremse:

KAY_0624_xxxx

Sicht auf Motorgegenstecker (Lötseite)

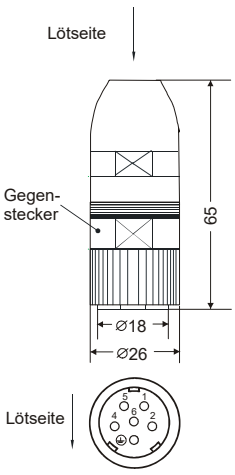
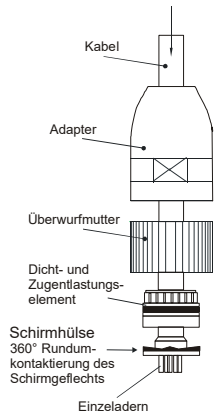


Abb. 15: Sicht auf Motorgegenstecker der Serie SC (Gewinde M23)

Kabelspezifikation des Motorleistungskabels mit Gegenstecker SC für JetMove 105

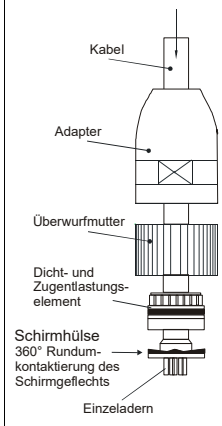
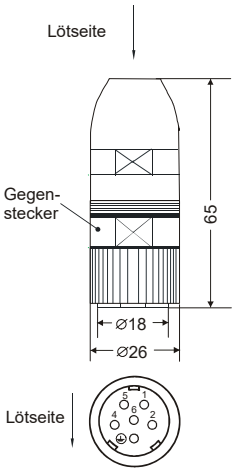
Für Anschluss ohne Motorhaltebremse

<table>
<tr><th colspan="4">Motorleistungskabel KAY_0626_xxxx</th></tr>
<tr><th>Anschlussklemmen JetMove 105</th><th colspan="2">Schirmung</th><th>Motorgegenstecker (Buchse, Lötseite)</th></tr>
<tr><td>4 x 1,0 mm^2

Adern sind mit Aderendhülsen ausgeführt.</td><td colspan="2">Abgeschirmtes, hochflexibles 4-adriges Kabel mit PE.</td><td rowspan="2">
</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>
</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Schirm beidseitig und großflächig auflegen!
Metallisiertes Gehäuse notwendig!</td><td></td></tr>
<tr><th>Pin</th><th>Adernummer</th><th>Signal</th><th>Pin</th></tr>
<tr><td>X1.U2</td><td>1</td><td>Phase 1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>X1.V2</td><td>2</td><td>Phase 2</td><td>5</td></tr>
<tr><td>X1.W2</td><td>3</td><td>Phase 3</td><td>2</td></tr>
<tr><td>X1.PE</td><td>gelb-grün</td><td>Schutzleiter</td><td></td></tr>
</table>

Die Maße des Motorgegensteckers sind in Millimeter angegeben.

Für Anschluss mit Motorhaltebremse

Motorleistungskabel KAY_0624_xxxx			
Anschlussklemmen JetMove 105	**Schirmung**		**Motorgegenstecker (Buchse, Lötseite)**
7 x 1,0 mm^2 Adern sind mit Aderendhülsen ausgeführt.	Abgeschirmtes, hochflexibles 6-adriges Kabel mit PE.		
	Schirm beidseitig und großflächig auflegen! Metallisiertes Gehäuse notwendig!		
Pin	**Adernummer**	**Signal**	**Pin**
X1.U2	1	Phase 1	1
X1.V2	2	Phase 2	5
X1.W2	3	Phase 3	2
X1.PE	gelb-grün	Schutzleiter	⏚
X62.2	5	Bremse +	6
X62.1	4	Bremse -	4

Die Maße des Motorgegensteckers sind in Millimeter angegeben.

7.3.5 Motorkabel fest mit Motor verbunden

Das Motorkabel wird für die Variante “Motor mit Verschraubungen und Kabel ohne Stecker” auf Seite 52 verwendet.

Kabelspezifikation des Motorleistungskabels ohne Gegenstecker

Für Anschluss ohne Motorhaltebremse

Motorleistungskabel am Motor		
Anschlussklemmen JetMove 105	**Schirmung**	**Motor**
7 x 1,0 mm^2 Adern sind mit Aderendhülsen ausgeführt.	Abgeschirmtes, hochflexibles 6-adriges Kabel mit PE. 	
		Schirm großflächig auflegen!
Pin	**Adernummer**	**Signal**
X1.U2	1	Phase 1
X1.V2	2	Phase 2
X1.W2	3	Phase 3
X1.PE	gelb-grün	Schutzleiter

Für Anschluss mit Motorhaltebremse

<table>
<tr><th colspan="3">Motorleistungskabel am Motor</th></tr>
<tr><th>Anschlussklemmen JetMove 105</th><th>Schirmung</th><th>Motor</th></tr>
<tr><td rowspan="2">7 x 1,0 mm^2

Adern sind mit Aderendhülsen ausgeführt.</td><td colspan="2">Abgeschirmtes, hochflexibles 6-adriges Kabel mit PE.</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Schirm großflächig auflegen!</td></tr>
<tr><th>Pin</th><th>Adernummer</th><th>Signal</th></tr>
<tr><td>X1.U2</td><td>1</td><td>Phase 1</td></tr>
<tr><td>X1.V2</td><td>2</td><td>Phase 2</td></tr>
<tr><td>X1.W2</td><td>3</td><td>Phase 3</td></tr>
<tr><td>X1.PE</td><td>gelb-grün</td><td>Schutzleiter</td></tr>
<tr><td>X62.2</td><td>4</td><td>Bremse +</td></tr>
<tr><td>X62.1</td><td>5</td><td>Bremse -</td></tr>
</table>

7.4 DC-Motor mit Bürsten

Spezifikation Klemme X1

- 8-polige Schraubanschlussklemme (Typ: MC 1,5/ 8-ST-3,5)
- Anschließbarer Adernquerschnitt: 0,14 - 1,5 mm^2
  mit Aderendhülse und Kunststoffhülse: 0,25 - 1 mm^2
- Schraubendreher mit Klinge: 0,4 x 2,5 mm
- Anzugsdrehmoment für den Schraubanschluss: 0,22 Nm

Spezifikation Motorkabel

- Kabelquerschnitt: bis 2 * 1,0 mm²
- Material: Kupfer
- Temperaturklasse: 60 °C
- Abisolierlänge der Adern: 6 mm
- Kabelschirmung: Kupfergeflecht mindestens 80 % Bedeckung
- Maximale Kabellänge: 25 m

Motoranschluss		
Anschlussklemmen X1 am Verstärker	**Signal**	**Spezifikation**
U2	Motorphase +	Motorkabel
V2	Motorphase -	Motorkabel
BALLAST	Ballastwider-stand	Ein optionaler Ballastwiderstand kann zwischen dieser Klemme und Masse angeschlossen werden.
PE	Schutzleiter	Der PE ist mit dem Gehäuse verbun-den.

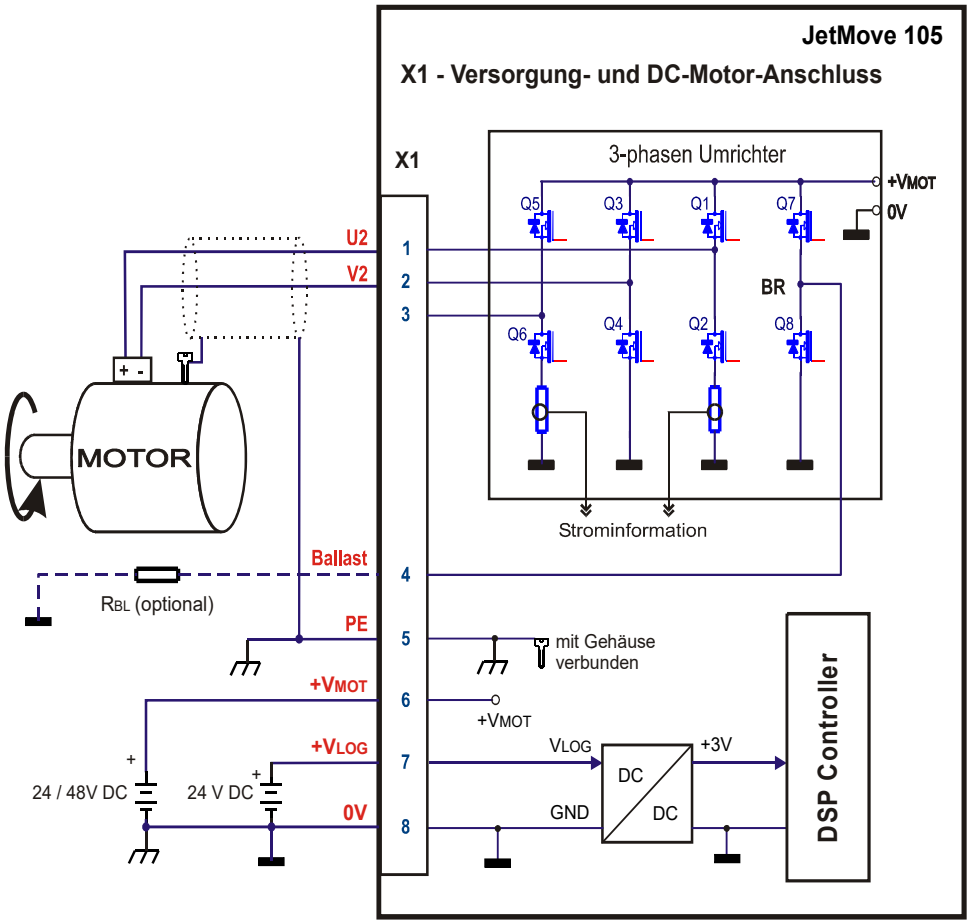


Abb. 16: X1 - DC-Motor-Anschluss

Wichtig!

Alternative Maßnahmen zur Vermeidung von Funktionsstörungen bei Steuerung und Motor:

- Die Bremse muss über eine separat abgeschirmte Bremsleitung betrieben werden.

7.5 2-Phasen-Schrittmotor

Spezifikation Klemme X1

- 8-polige Schraubanschlussklemme (Typ: MC 1,5/ 8-ST-3,5)
- Anschließbarer Adernquerschnitt: 0,14 - 1,5 mm^2
  mit Aderendhülse und Kunststoffhülse: 0,25 - 1 mm^2
- Schraubendreher mit Klinge: 0,4 x 2,5 mm
- Anzugsdrehmoment für den Schraubanschluss: 0,22 Nm

Spezifikation Motorkabel

- Kabelquerschnitt: bis 4 * 1,0 mm²
- Material: Kupfer
- Temperaturklasse: 60 °C
- Abisolierlänge der Adern: 6 mm
- Kabelschirmung: Kupfergeflecht mindestens 80 % Bedeckung
- Maximale Kabellänge: 25 m

Motoranschluss		
Anschlussklemmen X1 am Verstärker	**Signal**	**Spezifikation**
U2	Motorphase 1+	Motorkabel
V2	Motorphase 1 -	Motorkabel
W2	Motorphase 2+	Motorkabel
Ballast	Motorphase 2 -	Motorkabel
PE	Schutzleiter	Der PE ist mit dem Gehäuse verbunden.

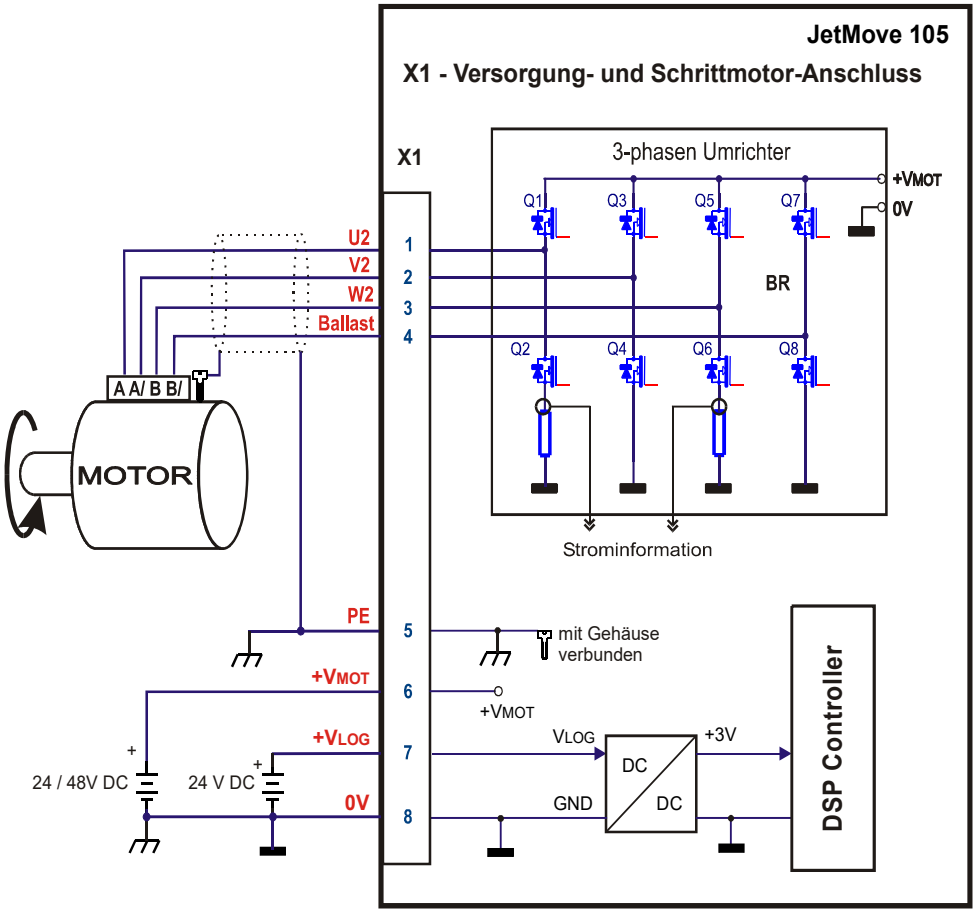


Abb. 17: X1 - Schrittmotor-Anschluss

Wichtig!

Alternative Maßnahmen zur Vermeidung von Funktionsstörungen bei Steuerung und Motor:

- Die Bremse muss über eine separat abgeschirmte Bremsleitung betrieben werden.

7.5.1 Schrittmotoransteuerung

Der Schrittmotor am JetMove 105 wird mit einer Sinuskommutierung (maximaler Mikrostepbetrieb) gesteuert. Deshalb ergibt sich selbst bei kleinsten Geschwindigkeiten nicht das typische Geräusch herkömmlicher Schrittmotoransteuerungen.
Wie alle anderen Motorarten an den JetMove-Verstärkern wird auch der Schrittmotor lastbezogen in Millimeter oder Grad und nicht in Schritten programmiert.

Die Drehzahl des Motors kann anhand folgender Gleichung berechnet werden:

$$n = \frac{\frac{60s}{min}}{\frac{360°}{1\text{Umdr}}} \cdot v$$

Drehzahl n in Umdr/min
Geschwindigkeit v in °/s

Der JetMove 105 ist für den Bipolarbetrieb ausgelegt d.h. es ist möglich, den Strom in beiden Richtungen durch die Motorwicklung fließen zu lassen. Hierzu eignet sich am besten eine Brückenschaltung nach Abb. 18.

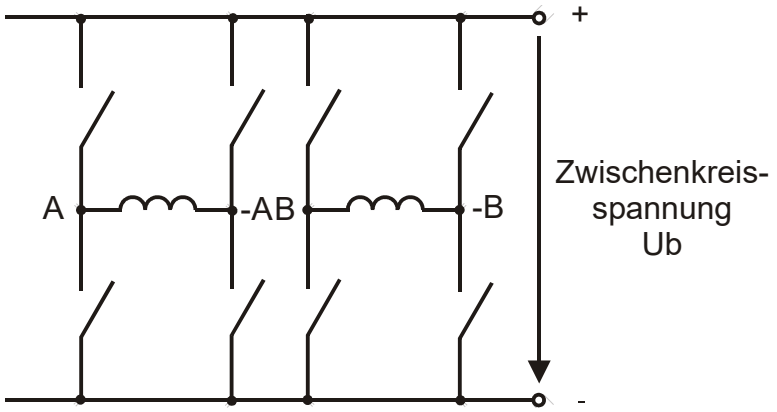


Abb. 18: Bipolarschaltung für 2-Phasen-Schrittmotoren

Somit wird es möglich, schon durch Serien- oder Parallelschaltung der Teilwicklungen im oder am Motor die Anschlüsse zwischen Motoransteuerung und Motor auf zwei pro Phase (plus PE) zu begrenzen.

Um eine zuverlässige Positionierung zu erreichen, soll bis zu einer möglichst hohen Drehzahl ein definiertes, konstantes Moment aufgebracht werden.
Dies muss durch eine geeignete Ansteuerung erreicht werden. Das hier eingesetzte Verfahren ist der Konstantstrombetrieb mit Vektorregelung. Der Konstantstrombetrieb ist durch die Entwicklung der Schaltreglertechnik und die Verfügbarkeit von leistungsfähigen, schnellschaltenden Transistoren möglich geworden. Die Vektorregelung wird in der JetMove 2xx-Serie für die Servomotoransteuerung benutzt.

Folgende Vektoren begrenzen in der Summe den Konstantstrombetrieb:

1. Unabhängig von der Drehzahl wird eine gewisse Spannung benötigt, den eingestellten Strom über den Widerstand der Phase zu treiben:

$$U_1 = R \cdot I$$

mit:
Nennstrom I in Ampere [A]
Widerstand R pro Phase in Ohm [Ω]

2. Abhängig von der Drehzahl wird eine Spannung benötigt, die den Strom im Motor umpolt. Die Spannung berechnet sich wie folgt:

$$U_2 = \omega \cdot L \cdot I$$

mit:
Nennstrom I in Ampere [A]
Induktivität L pro Phase in [Vs/A]
Winkelgeschwindigkeit ω in [rad/s]

Die Winkelgeschwindigkeit ω beträgt bei einem Schrittmotor:

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot Z_P \cdot \frac{min}{60s} \cdot n = 2\pi \cdot Z_P \cdot \frac{Umdr}{360°} \cdot v$$

mit:
Polpaarzahl Z_P = 50
Drehzahl n in [Umdr/min]
Geschwindigkeit v in [°/s]

3. Bei einem sich drehendem Motor macht sich ebenso der Einfluss der vom Motor erzeugten EMK (Elektromotorische Kraft) bemerkbar. Sie ist entgegen der Betriebsspannung gerichtet und vermindert die wirksame Spannung beim Stromaufbau, der Stromabbau hingegen wird durch die EMK beschleunigt.

Der Motor kann theoretisch bis annähernd zu der Drehzahl betrieben werden, bei der die Vektorensumme die Strangspannung U_S gerade kompensiert. Überhalb dieser Drehzahl ist der Motor nicht mehr zu betreiben.

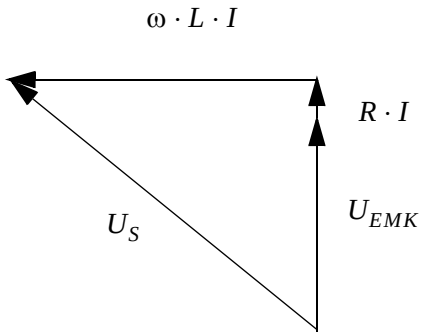


Abb. 19: Spannungsaddition bei einer Synchronmaschine

Die maximale Strangspannung berechnet sich aus der Zwischenkreisspannung wie folgt:

$$U_S = \frac{+V_{MOT}}{\sqrt{2}}$$

Die maximale Geschwindigkeit ist also abhängig von der Betriebsspannung. Deswegen sollte die Betriebsspannung generell 48 V betragen.

7.5.2 Beschleunigen und Verzögern

Bei einem Schrittmotor ohne Rückführung der Istposition muss strikt darauf geachtet werden, dass das maximal mögliche Drehmoment des Motors nicht überschritten werden darf. Deshalb sollte das Beschleunigen und Verzögern über lineare Rampen realisiert werden.

Die lineare Rampe hat eine konstante Beschleunigung von Motor und Last zur Folge. Dies verlangt vom Motor ein konstantes Drehmoment. Die mögliche Beschleunigung hängt von dem zur Verfügung stehendem Drehmoment ab.

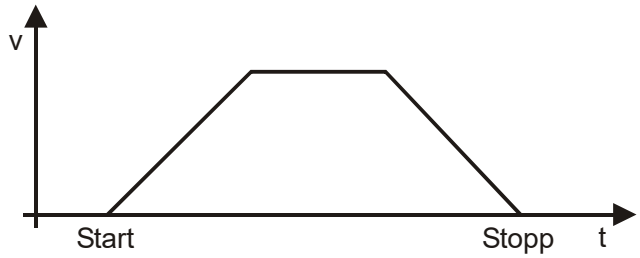


Abb. 20: Beschleunigung über lineare Rampe

7.6 LinMot®

Ein LinMot der Firma NTI AG wird typischerweise für Motorleistung und für Geberrückführung mit einem Kabel ausgeführt. Es sollte sich hierbei um ein speziell geschirmtes Kabel handeln, bei dem die Gebersignale in einem inneren Schirm liegen. Die Motorleitungen werden zusammen mit dem inneren Schirm noch einmal geschirmt.

Spezifikation Klemme X1

- 8-polige Schraubanschlussklemme (Typ: MC 1,5/ 8-ST-3,5)
- Anschließbarer Adernquerschnitt: 0,14 - 1,5 mm^2
  mit Aderendhülse und Kunststoffhülse: 0,25 - 1 mm^2
- Schraubendreher mit Klinge: 0,4 x 2,5 mm
- Anzugsdrehmoment für den Schraubanschluss: 0,22 Nm

Spezifikation Motorkabel

- Kabelquerschnitt: 4 * 1,0 mm²
- Material: Kupfer
- Temperaturklasse: 60 °C
- Abisolierlänge der Adern: 6 mm
- Kabelschirmung: Kupfergeflecht mindestens 80 % Bedeckung
- Maximale Kabellänge: 25 m

Motoranschluss			
Anschlussklemmen X1 am Verstärker	**Signal**	**Adernfarbe**	**Spezifikation**
U2	Motorphase 1+	rot	Motorkabel
V2	Motorphase 1 -	pink	Motorkabel
W2	Motorphase 2+	blau	Motorkabel
Ballast	Motorphase 2 -	grau	Motorkabel
PE	Schutzleiter	Schirm	Der PE ist mit dem Gehäuse verbunden.

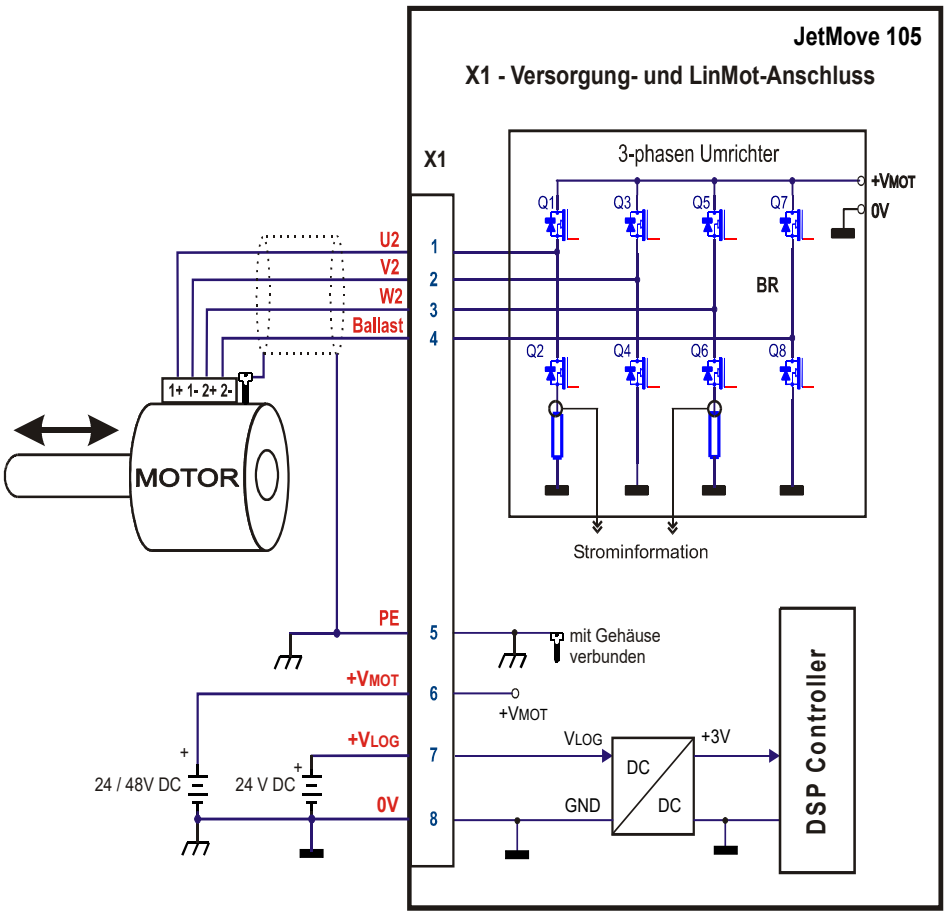
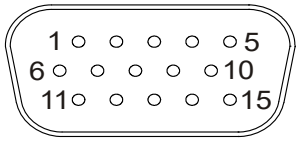
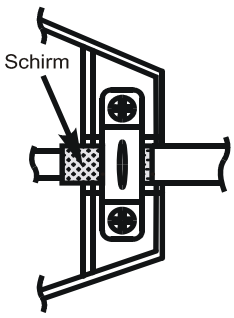


Abb. 21: X1 - LinMot-Anschluss

Spezifikation Geberkabel

- Kabelquerschnitt: mindestens 3 * 0,14 mm²
- separat geschirmt
- Material: Kupfer
- Temperaturklasse: 60 °C
- Maximale Kabellänge: 25 m

LinMot-Geber-Kabel		
JetMove 105 (Sub-D-Stecker X61)	**Schirmung**	**Spezifikation des Kabels**
 Befestigungsschrauben müssen metrisches Gewinde haben!	 Schirm großflächig auflegen! Metallisiertes Gehäuse notwendig!	Maximale Kabellänge: 25 m
Pin	**Signal**	**Adernfarbe**
5	Sinus	gelb
4	Cosinus	grün
1	Spannungsausgang (5 Volt)	weiss
11	0 V	innerer Schirm
Schirm	Schirmung	äußerer Schirm



Hinweis 1!

Versorgungsspannung +5 V am JetMove 105:
Durch Leitungsverluste kann am Geber eine geringere Spannung anstehen.



Hinweis 2!

Das Kabel zum LinMot ist doppelt geschirmt. Die beiden Schirme dürfen nicht miteinander verbunden werden. Der innere Schirm wird als 0 V benutzt und darf nur mit dem Signal 0 V verbunden werden. Nur der äußere Schirm darf mit dem Schirm des Sub-D-Steckers verbunden werden.

7.7 Resolver-Anschluss

7.7.1 Spezifikation

Spezifikation des Steckers für Buchse X61 (ENCODER)

- 15-poliger high density Sub-D-Stecker (male)
- Metallisiertes Steckergehäuse

Spezifikation Resolver-Kabel

- Kabelquerschnitt: mindestens 3 * 2 * 0,14 mm²
- Adern paarweise verdrillt und geschirmt mit Gesamtschirm
- Der Schirm muss auf beiden Seiten einen großflächigen Kontakt zu den Steckergehäusen haben.
- Material: Kupfer
- Temperaturklasse: 60 °C
- Maximale Kabellänge: 50 m

7.7.2 Resolver-Kabel mit Gegenstecker

Das konfektionierte Resolver-Kabel wird für die Varianten “Motor mit Stecker” auf Seite 51 und “Motor mit Verschraubungen und Kabel mit Stecker” auf Seite 51 verwendet..



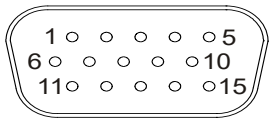
Hinweis!

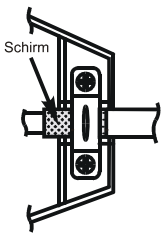
Der Resolver- bzw. HIPERFACE-Gegenstecker der Synchron-Servomotorserien JH, JL und JK kann bei der Bucher Automation AG unter folgenden Angaben bezogen werden:

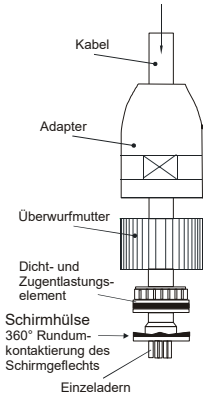
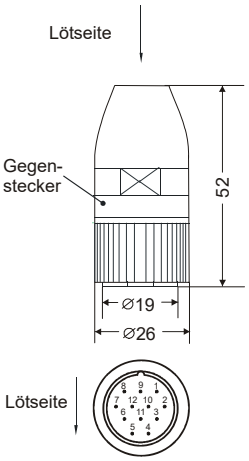
Art.-Nr. 15100069 Resolver / HIPERFACE

Das komplette Resolver-Kabel zwischen dem Servoverstärker JetMove 105 und der Synchron-Servomotoren JL1 und JH2 kann von der Bucher Automation AG bezogen werden.
Es kann durch die Angabe der folgenden Kabel-Bezeichnung und der entsprechenden Kabellänge in cm bestellt werden:

KAY_0623_xxxx Für die Servoverstärker-Serie JetMove 105

<table>
<tr><th colspan="4">Resolver-Kabel mit KAY_0623_xxxx</th></tr>
<tr><th>JetMove 105
(Sub-D-Stecker
X61)</th><th colspan="2">Schirmung</th><th>Motor (Resolver)
(Buchse, Lötseite)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">

Befestigungs-
schrauben müssen
metrisches Gewinde
haben!</td><td>

3 * 2 * 0,14 mm^2</td><td>
</td><td rowspan="2">
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Schirm großflächig auflegen!
Metallisiertes Gehäuse notwendig!</td></tr>
<tr><th>Pin</th><th>Signal</th><th>Adernfarbe</th><th>Pin</th></tr>
<tr><td>4</td><td>Cosinus +</td><td>braun</td><td>1</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Cosinus -</td><td>weiß</td><td>2</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Sinus -</td><td>gelb</td><td>3</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Sinus +</td><td>grün</td><td>4</td></tr>
<tr><td>9</td><td>R1 (Erreger-wicklung +)</td><td>rosa</td><td>5</td></tr>
<tr><td>10</td><td>R2 (Erreger-wicklung -)</td><td>grau</td><td>6</td></tr>
<tr><td></td><td>frei</td><td>-</td><td>7 - 12</td></tr>
</table>

Die Maße des Resolver-Gegensteckers sind in Millimeter angegeben.

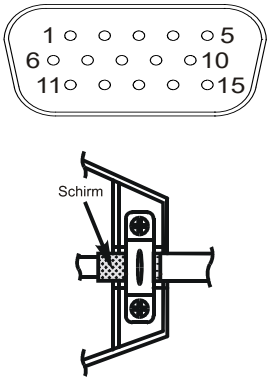
Sicht auf Resolver-Gegenstecker (Lötseite)



Abb. 22: Sicht auf Resolver-Gegenstecker der Serie RC (Gewinde M23)

7.7.3 Resolver-Kabel ohne Gegenstecker

Das Resolver-Kabel wird für die Variante “Motor mit Verschraubungen und Kabel ohne Stecker” auf Seite 52 verwendet.

Resolver-Kabel am Motor		
JetMove 105 (Sub-D-Stecker X61)	**Schirmung**	**Motor (Resolver)**
		
Befestigungsschrauben müssen metrisches Gewinde haben!	Schirm großflächig auflegen! Metallisiertes Gehäuse notwendig!	
Pin	**Signal**	**Adernfarbe**
4	Cosinus +	braun
14	Cosinus -	weiß
5	Sinus +	gelb
15	Sinus -	grün
9	R1 (Erregerwicklung +)	rosa
10	R2 (Erregerwicklung -)	grau
	Thermoschalter	rot
	Thermoschalter	blau

7.8 Sin-Cos-Geber-Anschluss

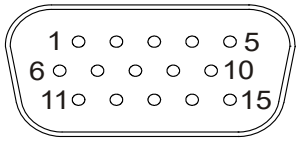
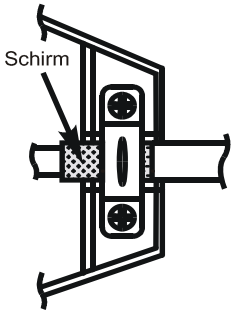
7.8.1 Spezifikation

Spezifikation des Steckers für Buchse X61 (ENCODER)

- 15-poliger high density Sub-D-Stecker (male)
- Metallisiertes Steckergehäuse

Spezifikation Sin-Cos-Geber-Kabel

- Kabelquerschnitt: mindestens 3 * 2 * 0,14 mm² + 2 * 0,25 mm²
- 2 * 0,25 mm² ist für die Spannungsversorgung und die GND-Leitung zu verwenden
- Die Kabel müssen paarweise verdrillt mit Gesamtschirm ausgeführt sein; paarweise verdrillt werden die Signalleitungen:
  Sinus + und Referenz Sinus
  Cosinus + und Referenz Cosinus
  Index + und Referenz Index
  0 V und Spannungsversorgung
- Der Schirm muss auf beiden Seiten einen großflächigen Kontakt zu den Steckergehäusen haben.
- Material: Kupfer
- Temperaturklasse: 60 °C
- Maximale Kabellänge: 50 m

Sin-Cos-Geber-Kabel		
JetMove 105 (Sub-D-Stecker X61)	**Schirmung**	**Spezifikation des Kabels**
 Befestigungsschrauben müssen metrisches Gewinde haben!	 Schirm großflächig auflegen! Metallisiertes Gehäuse notwendig!	maximale Kabellänge: 100 m
Pin	**Signal**	
5	Sinus +	
15	Referenz Sinus	
4	Cosinus +	
14	Referenz Cosinus	
7	Index +	
8	Referenz Index	
1	Spannungsausgang (5 Volt)	I_{max} = 350 mA
6	Spannungsausgang (24 Volt)	I_{max} = 300 mA
11	0 V	



Hinweis 1!

Versorgungsspannung +5 V am JetMove 105:
Durch Leitungsverluste kann am Geber eine geringere Spannung anstehen.

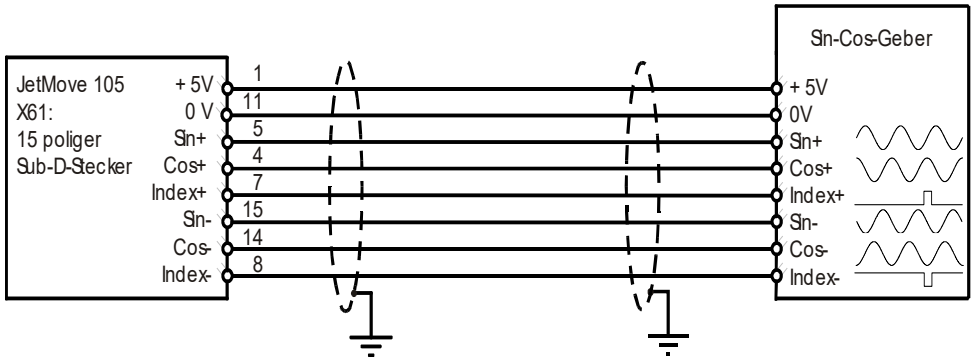


Abb. 23: Sin-Cos-Geberanschluss

7.9 Inkrementalgeber-Anschluss

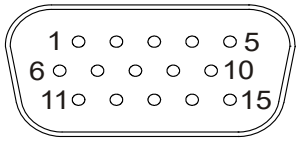
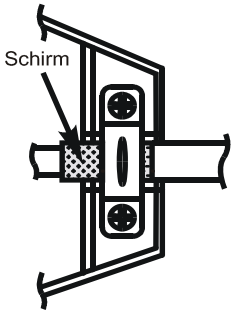
7.9.1 Spezifikation

Spezifikation des Steckers für Buchse X61 (ENCODER)

- 15-poliger high density Sub-D-Stecker (male)
- Metallisiertes Steckergehäuse

Spezifikation Inkrementalgeber-Kabel

- Kabelquerschnitt: mindestens 3 * 2 * 0,14 mm² + 2 * 0,25 mm²
- 2 * 0,25 mm² ist für die Spannungsversorgung und die GND-Leitung zu verwenden
- Die Kabel müssen paarweise verdrillt mit Gesamtschirm ausgeführt sein; paarweise verdrillt werden die Signalleitungen:
  K0 + und K0 -
  K1 + und K1 -
  K2 + und K2 -
  0 V und Spannungsversorgung
- Der Schirm muss auf beiden Seiten einen groß-flächigen Kontakt zu den Steckergehäusen haben.
- Material: Kupfer
- Temperaturklasse: 60 °C
- Maximale Kabellänge: 50 m

Inkrementalgeber-Kabel		
JetMove 105 (Sub-D-Stecker X61)	**Schirmung**	**Spezifikation des Kabels**
 Befestigungsschrauben müssen metrisches Gewinde haben!	 Schirm großflächig auflegen! Metallisiertes Gehäuse notwendig!	Gebersignal: 5 V Differenzsignal oder 5 V single-ended maximale Kabellänge: 100 m
Pin	**Signal**	
2	K1+	
12	K1-	
3	K2	
13	K2-	
7	K0	
8	K0-	
1	Spannungsausgang (5 Volt)	I_{max} = 350 mA
6	Spannungsausgang (24 Volt)	I_{max} = 300 mA
11	0 V	



Hinweis 1!

Versorgungsspannung +5 V an der JetMove 105:
Durch Leitungsverluste kann am Geber eine geringere Spannung anstehen.



Hinweis 2!

Busabschlusswiderstand:
Bei differenzieller Beschaltung sollte ab einer Kabellänge von 10 m ein Busabschlusswiderstand von je 120 Ω zwischen K0+ und K0-, K1+ und K1-, sowie K2+ und K2- eingesetzt werden.



Hinweis 3!

Single-ended Beschaltung:
Bei einer single-ended Beschaltung werden nur die Signale K0+, K1+ und K2+ benutzt. Die Signale K0-, K1- und K2- dürfen nicht aufgelegt werden.

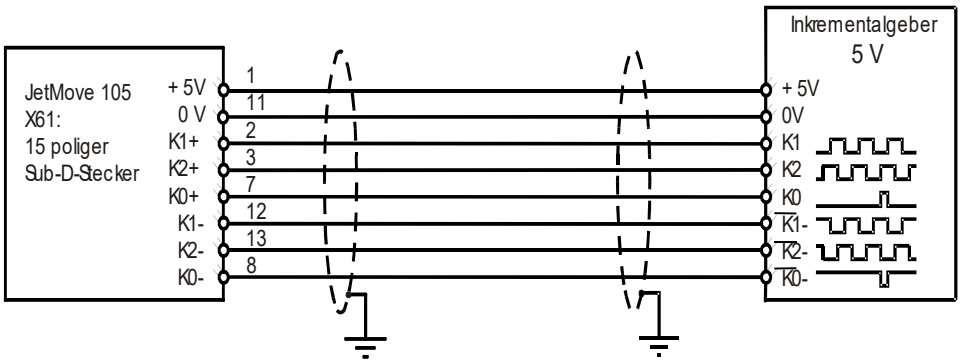
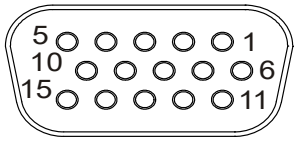
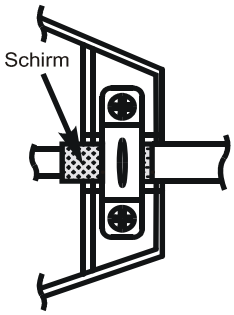


Abb. 24: Inkrementalgeberanschluss

7.10 Digitale und analoge Ein- und Ausgänge

Spezifikation der Buchse für Stecker X62 (IN / OUT)

- 15-poliger high density Sub-D-Buchse (female)
- Metallisiertes Steckergehäuse
- Bei Verwendung der analogen Eingänge ist eine Schirmung erforderlich

Ein-/Ausgangs-Kabel			
JetMove 105 (Sub-D-Buchse X62)		**Schirmung**	**Spezifikation des Kabels**
 Befestigungsschrauben müssen metrisches Gewinde haben!			Falls der analoge Eingang benutzt wird: Schirm großflächig auflegen! Metallisiertes Gehäuse notwendig!
Pin	**Signal**	**Funktion**	**Spezifikation**
1	0 V		*)
2	Bremse	Anschlüsse für die Motorhaltebremse. Der Bremsenausgang kann durch das Steuerungsprogramm oder durch das Betriebsystem des JetMove 105 beim Freigeben des Motorstroms geschaltet werden. Der JetMove 105 besitzt eine interne Freilaufdiode.	Der interne Halbleiterschalter schließt die $+V_{LOG}$ auf den Ausgangspin. $I_{max.}$ = DC 0,5 A Kontakt: Schließer Diese Anschlüsse dürfen nur mit Geräten verbunden werden, die den gleichen Massebezug haben wie die Versorgung der Logik.
3	Analogeingang+	Analogsignal	0 - 10 V gegen Pin 4
4	Analogeingang-	Referenz Analogsignal	nicht verbunden mit 0 V des Antriebes
5 - 6	0 V	Masse	*)

7- 9	reserviert		nicht verwenden
10	0 V	Masse	*)
11	Hardware-Enable für die Stromversorgung des Motors (Eingang)	• Ein High-Signal an diesem Eingang ist notwendig, damit der Motor bestromt werden kann. (Dieses muss vor dem Software-Enable anliegen) • Ein Low-Signal macht den Motor sofort Stromlos.	• DC 20 ... 30 V • Eingangswiderstand: 3 kOhm • Schaltschwelle: < 4 V low, > 14 V high
12	Referenzschalter (Eingang)	• Abhängig von der Parametrierung wird dieser Eingang für die Referenzierung verwendet	• DC 20 ... 30 V • Eingangswiderstand: 3 kOhm • Schaltschwelle: < 4 V low, > 14 V high Öffner oder Schließer
13	Positiver Endschalter (Eingang)	• Abhängig von der Parametrierung wird dieser Eingang als positiver Endschalter verwendet	• DC 20 ... 30 V • Eingangswiderstand: 3 kOhm • Schaltschwelle: < 4 V low, > 14 V high Öffner oder Schließer
14	Negativer Endschalter (Eingang)	• Abhängig von der Parametrierung wird dieser Eingang als negativer Endschalter verwendet	• DC 20 ... 30 V • Eingangswiderstand: 3 kOhm • Schaltschwelle: < 4 V low, > 14 V high Öffner oder Schließer
15	Digitaleingang	• Abhängig von der Parametrierung kann dieser Eingang für Schnellhalt, Positions-Capture oder Referenzieren ohne Anhalten verwendet werden.	• DC 20 ... 30 V • Eingangswiderstand: 3 kOhm • Schaltschwelle: < 4 V low, > 14 V high

*) Ist mit der Masse der Steuerung verbunden.

7.11 JX2 Systembus

Mit Hilfe des JX2 Systembusses wird der JetMove 105 mit der Steuerung, beziehungsweise mit weiteren JetMoves oder Bucher-Peripheriemodulen verbunden. Dabei ist der Systembus-Eingang BUS-IN ein 9-poliger Sub-D-Stecker und der Systembus-Ausgang BUS-OUT eine 9-polige Sub-D-Buchse.

7.11.1 Spezifikation JX2 Systembus-Kabel

Spezifikation Stecker

Auf der Seite BUS-OUT (X19)
- 9-poliger Sub-D-Stecker (male)
- Metallisiertes Steckergehäuse

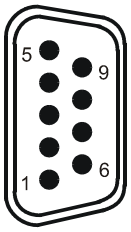
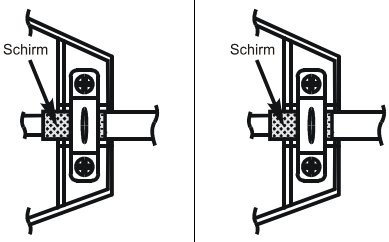
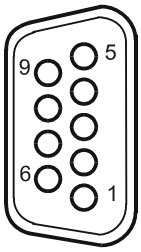
Auf der Seite BUS-IN (X18)
- 9-poliger Sub-D-Buchse (female)
- Metallisiertes Steckergehäuse

Spezifikation Systembus-Kabel

Für die Herstellung eines Systembus-Kabels gelten folgende Mindestanforderungen.

Technische Daten Systembus-Kabel		
Funktion	**Beschreibung**	
Querschnitt	1 MBaud:	0,25 bis 0,34 mm^2
	500 kBaud:	0,34 bis 0,50 mm^2
	250 kBaud:	0,34 bis 0,60 mm^2
	125 kBaud:	0,50 bis 0,60 mm^2
Kapazität des Kabels	Maximal 60 pF/m	
Spezifischer Widerstand	1 MBaud:	Maximal 70 Ω/km
	500 kBaud:	Maximal 60 Ω/km
	250 kBaud:	Maximal 60 Ω/km
	125 kBaud:	Maximal 60 Ω/km
Adernzahl	5	
Schirmung	Gesamt, nicht paarig	
Drillung	Das Adernpaar für CL und CH verdrillt	

Zulässige Kabellängen			
Baudrate	**Max. Kabellänge**	**Max. Stichlei-tungslänge**	**Max. Gesamt-Stich-leitungslänge**
1 MBaud	30 m	0,3 m	3 m
500 kBaud	100 m	1 m	39 m
250 kBaud	200 m	3 m	78 m
125 kBaud	200 m	-	-

Systembus-Kabel KABEL-KONF-NR. 0530		
	Schirmung	
		
BUS-OUT	Schirm großflächig auflegen! Metallisiertes Gehäuse notwendig!	**BUS-IN**
Pin	**Signal**	**Pin**
1	CMODE0	1
2	CL	2
3	GND	3
4	CMODE1	4
5	TERM	5
6	Frei	6
7	CH	7
8	Frei	8
9	Nicht anschließen	9

8 Betriebsüberwachung

Die Leuchtdioden der Endstufe zeigen die Betriebszustände des digitalen Servoverstärkers an.

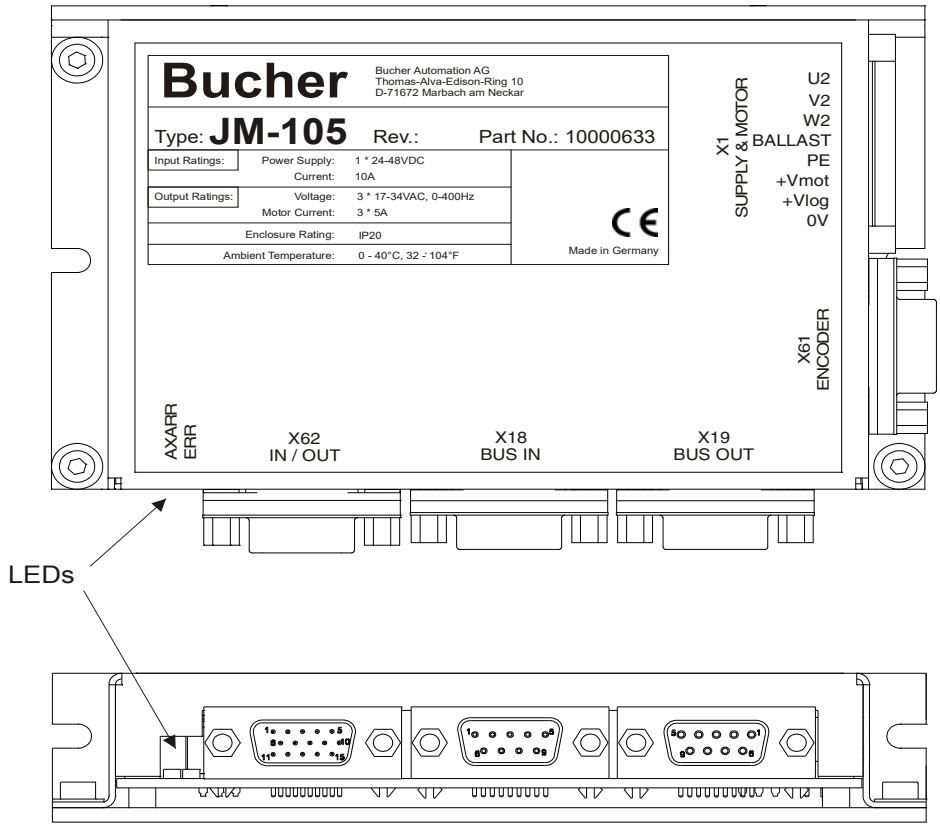


Abb. 25: Betriebsüberwachung JetMove 105

LEDs am JetMove 105			
LED	**Farbe**	**Zustand**	**Bedeutung**
Betriebsystem aktiv:			
AXARR	Grün	Leuchtet	Achse steht (Drehzahl = 0)
ERR	Rot	Leuchtet	Fehler aktiv. Die Reglereinheit des Servoverstärkers ist gesperrt, der Fehler kann quittiert werden
Boot-Phase:			
AXARR	Grün	Aus	
ERR	Rot	Leuchtet 1s	Das Betriebsystem wird überprüft.
Betriebsystem-Update:			
AXARR	Grün	Blinkt	Das Betriebsystem wird programmiert.
ERR	Rot	Leuchtet	Betriebsystem-Update ist aktiv.



Hinweis!

Die ERR-Anzeige der Endstufe zeigt den Fehlerzustand des digitalen Servoverstärkers JetMove 105 an. Die unterschiedlichen Fehlerzustände werden im Motion Setup angezeigt.

9 Diagnose

9.1 Fehlermeldungen



Hinweis!

Die ERR-Anzeige der Endstufe zeigt den Fehlerzustand des digitalen Servoverstärkers JetMove 105 an. Die unterschiedlichen Fehlerzustände werden im Motion Setup angezeigt.

Fehlertabelle JetMove 105

Fehler-Nummer	Fehlerart	Beschreibung	Fehlerreaktion	Fehlerbehebung
F 00	Fehler der Hardware	Interner Hardware-Defekt	– Sofortige Reglersperre	– Gerät vom Netz trennen – Gerät zur Reparatur einschicken
F03	Motorleitungsbruch (Dieser Fehler ist ab der Hardware-Revision 2A verfügbar.)	Das Motorkabel ist gebrochen Beachten Sie bitte: Der Test des Motorkabels erfolgt bei der ersten Regler-Freigabe	– Sofortige Reglersperre	– Überprüfung der Anschlüsse des Motorkables – Fehler quittieren
F 04	Überspannung im Zwischenkreis	Eine Zwischenkreisspannung > 60 V wurde ermittelt	– Sofortige Reglersperre	– Versorgung der Eingangsspannung überprüfen – Wenn der Motor als Generator betrieben wird, die Rückspeiseleistung verkleinern – Fehler quittieren
F 05	Überstrom	Der Geräte-Ausgangsstrom war größer als 2,5 x Geräte-Nennstrom oder Erdschluss im Betriebsfall	– Sofortige Reglersperre	– Kabel und Motor auf Kurzschluss und Erdschluss überprüfen – Überprüfen der Stromregler-Parameter. Wenn notwendig, Parameter korrigieren – Fehler quittieren

Fehlertabelle JetMove 105				
Fehler-Nummer	**Fehlerart**	**Beschreibung**	**Fehlerreaktion**	**Fehlerbehebung**
F 07	Übertemperatur Gerät	Der Verstärker hat die maximal zulässige Temperatur erreicht	– Sofortige Reglersperre	– Gerät abkühlen lassen – Fehler quittieren nach Abkühlung des Motors – Energiezufuhr des Antriebssystems drosseln
F 09	Fehlfunktion Geber	Geberbruch oder Initialisierungsfehler Geber	– Sofortige Reglersperre	– Bitte verwenden Sie das Motion Setup zur ausführlichen Diagnose – Kontrolle der Geberleitung und sämtlicher Steckverbindungen – Fehler quittieren
F 10	Überdrehzahl	Der Drehzahl-Istwert hat einen Wert von 1,25 x maximaler Drehzahl überschritten	– Sofortige Reglersperre	– Überprüfen der Anschlüsse von Motor und Geber – Kontrolle der Drehzahlregler-Parameter. Wenn notwendig Parameter ändern – Fehler quittieren
F 11	Strom-Messbereich wird überschritten	Ein kurzfristig zu hoher Strom wurde entdeckt	– Sofortige Reglersperre	– K_p des Stromreglers um 10 bis 20 % drosseln – Fehler quittieren
F 12	Erdschluss	Eine oder mehrere Phasen des Motorkabels oder innerhalb des Motors haben einen Erdschluss	– Sofortige Reglersperre	– Motorkabel und Motor kontrollieren – Fehler quittieren
F 15	Hardware-Freigabe fehlt	Die Software-Freigabe erfolgt ohne Hardware-Freigabe	– Sofortige Reglersperre	– Mit Hilfe der Software den Antrieb deaktivieren – Fehler quittieren
F 17	Software-Endschalter betätigt	Die Istposition ist außerhalb des Bereichs der Software-Grenzen; ein Software-Endschalter ist betätigt	– Bei Maximalstrom (maximalem Drehmoment) anhalten	– Zielposition überprüfen – Fehler quittieren – Die Achse innerhalb des Bereichs der Software-Grenzen zurückfahren (die Überwachung der Software-Endschalter wird automatisch aktiv, wenn die Achse wieder in diesem Bereich ist)

Fehlertabelle JetMove 105				
Fehler-Nummer	**Fehlerart**	**Beschreibung**	**Fehlerreaktion**	**Fehlerbehebung**
F 18	Hardware-Endschalter betätigt	Ein Hardware-Endschalter ist betätigt	– Bei Maximalstrom (maximalem Drehmoment) anhalten	– Zielposition überprüfen – Referenzpunkt überprüfen – Fehler quittieren – Die Achse innerhalb des Bereichs der Hardware-Grenzen zurückfahren (die Überwachung der Hardware-Endschalter wird automatisch aktiv, wenn die Achse den Schalter verläßt)
F 20	Unterspannung im Zwischenkreis	Die Zwischenkreisspannung beträgt weniger als der festgelegte Minimalwert (default: 10 V)	– Mit der Stopprampe für Not-Halt anhalten	– Die Versorgungsspannung überprüfen – Den Parameter "U_{ZK} Min. Auslösepunkt" überprüfen – Fehler quittieren
F 21	Überspannung bei der Zwischenkreisspannung	Die Zwischenkreisspannung hat den festgesetzten Maximalwert überschritten (default: 60 V)	– Mit der Stopprampe für Not-Halt anhalten	– Die Versorgungsspannung überprüfen – Bei Rückspeisendem Betrieb Bremsleistung des Motors reduzieren. – Fehler quittieren
F 22	Antrieb blockiert	Der Antrieb war länger als die im Parameter "Blockier-Ansprechzeit" eingestellte Zeit nicht in der Lage, die Schwelle n = 0 zu überwinden	– Sofortige Reglersperre	– Ursache der Blockierung beseitigen – Fehler quittieren
F 23	Schleppfehler	Der Schleppfehler hat den Grenzwert, der im Parameter "Schleppfehler-Grenze" beschrieben ist länger als die Zeit, die im Parameter "Zeit des Schleppfehler-Fensters" definiert ist, überschritten.	– Mit der Stopprampe für Not-Halt anhalten	– Die Mechanik prüfen – Prüfen Sie die Steilheit der Start-/Stopprampen und die Verstärker-Parameter bezogen auf die Parameter "Schleppfehler-Grenze" und "Zeit des Schleppfehler-Fensters" – Fehler quittieren

Fehlertabelle JetMove 105				
Fehler-Nummer	**Fehlerart**	**Beschreibung**	**Fehlerreaktion**	**Fehlerbehebung**
F30	I²t-Fehler	Die mittlere Motorverlustleistung war größer als der durch die Parameter "Nennstrom", "Überlastfaktor" und "Motorzeitkonstante" berechnete Wert. Siehe “I²t Berechnung” auf Seite 36	– Sofortige Reglersperre	– Motor abkühlen lassen – Fehler quittieren – Überprüfen der Parameter "Nennstrom", "Überlastfaktor" und "Motorzeitkonstante" – Reduzieren der durchschnittlichen Last des Motors
F38	Gebersignal unsymmetrisch	Die analogen Sinus-Cosinus-Signale haben nicht dieselbe Amplitude.	– Sofortige Reglersperre	– Verdrahtung oder Gebersignale überprüfen – Fehler quittieren
F39	Fehler bei Kommutierungsfindung	Die Messung der Kommutierungsoffsets konnte nicht sicher abgeschlossen werden.	– Sofortige Reglersperre	– Parametrierung prüfen – Verdrahtung oder Gebersignal überprüfen – Fehler quittieren
F40	Überlast Motorhaltebremse	Der interne Halbleiterschalter meldet Überlast (Strom >> 0,5 A).	– Mit der Stopprampe für Not-Halt anhalten	– Verdrahtung oder Motorhaltebremse überprüfen – Fehler quittieren
F43	Kommunikationsfehler	Abbruch nach einer max. Anzahl von verlorenen zyklischen Datenübertragungen	– Mit der Stopprampe für Not-Halt anhalten	– Kontrollieren Sie die Kommunikationsverbindung
F44	Kommunikationsfehler	CAN-Controller ist im Error-Passive-Zustand. Der Wert des Fehlerzählers ist größer als 127	– Mit der Stopprampe für Not-Halt anhalten	– Kontrollieren Sie die Kommunikationsverbindung
F45	Kommunikationsfehler	CAN-Controller ist im Bus-off-Zustand. Der Wert des Fehlerzählers ist auf 255 gestiegen	– Mit der Stopprampe für Not-Halt anhalten	– Kontrollieren Sie die Kommunikationsverbindung

9.2 Warnungen

Wenn die ERR-LED blinkt, sind eine oder mehrere Warnungen erkannt worden. Im Motion-Setup oder durch eine Abfrage mittels der Motion-Befehle im Steuerungsprogramm könnendie Warnungen überprüft werden.

10 Elektrische Schaltpläne

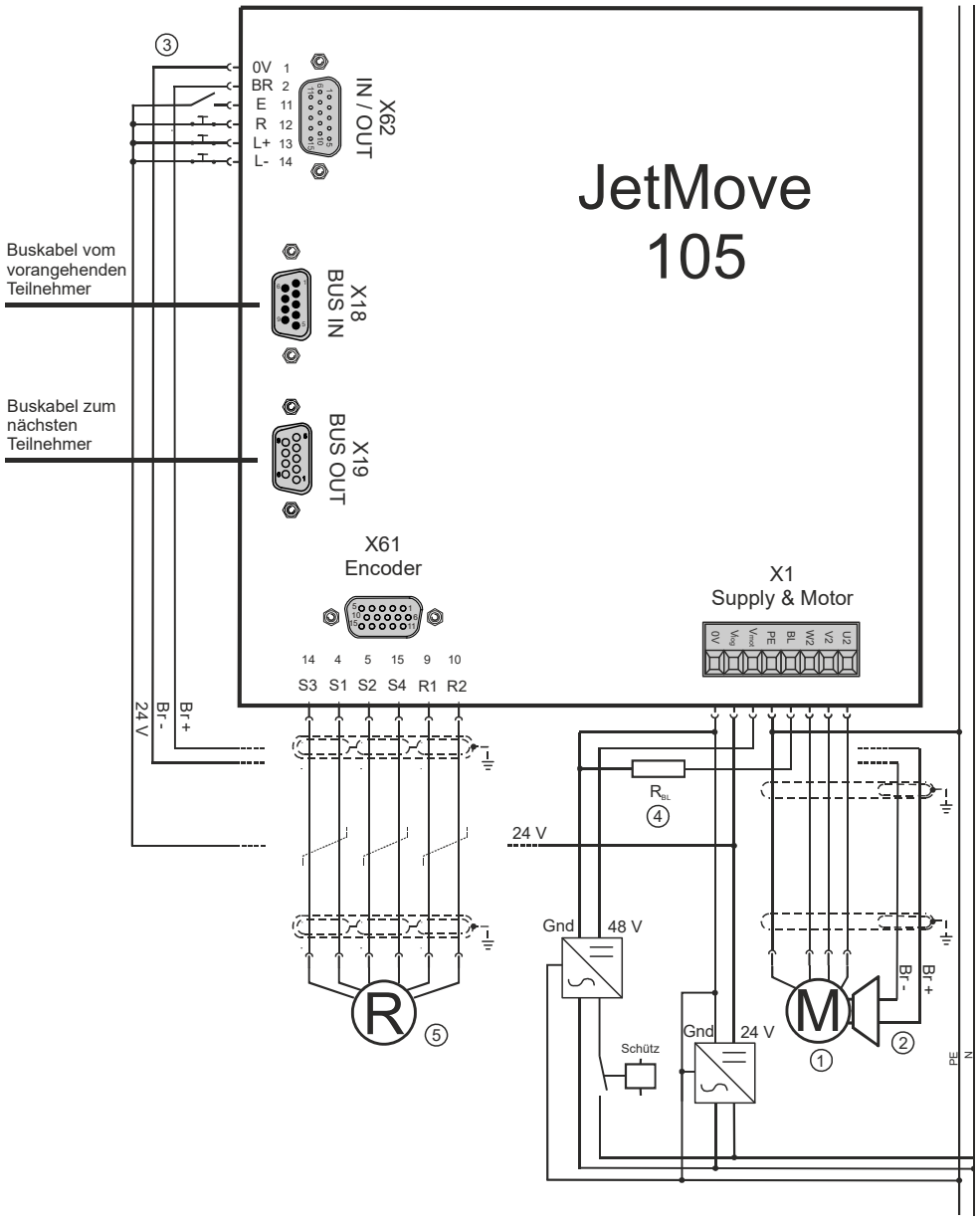


Abb. 26: Anschlussplan JetMove 105

Siehe auch Kapitel 7 "Anschlussbeschreibung", Seite 40.

Legende zum elektrischen Schaltplan:

1	Motor
2	Motorhaltebremse (optional möglich)
3	Bei Verwendung einer Motorhaltebremse muss eine Freilaufdiode extern angeschlossen werden.
4	Ballast-Widerstand
5	Positionsgeber (Resolver oder SinCos-Geber)

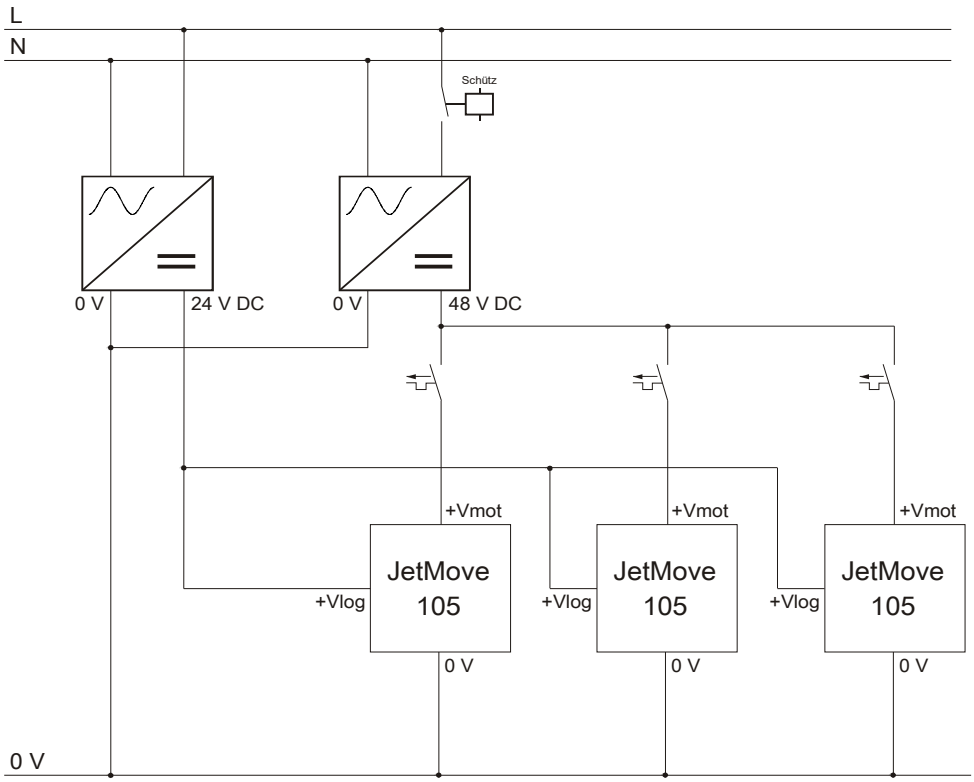


Abb. 27: Leitungsschutz bei Anschluss mehrerer JetMove 105

Der Leitungsschutz ist entsprechend dem verlegten Leitungsquerschnitt auszulegen.

11 Bestellinformationen

11.1 Dokumentenübersicht

Die nachfolgend aufgeführten Dokumente stehen auf der Internetseite der Bucher Automation AG https://www.bucherautomation.com/produkte/ auf der jeweiligen Produktseite zum Download bereit.

Programmierung



jetmove_2xx_an_jetcontrol_bi_xxxx_benutzerinformation.pdf
Registerbeschreibung und Parametrierbeispiel
Artikel-Nr.: 60866114

11.2 Gerät

Bezeichnung	Beschreibung	Artikel-Nr.
JM-105	Digitaler Servoverstärker	10000633
Ersatz Motorstecker	Steckerteil 8-pol.; 3,5mm Raster; Schraubanschluss Phoenix-Bezeichnung: MC 1,5/ 8-STF-3,5 (1847181)	60872945
L_3x100UH/6A	3-phasige Motorleitungsdrossel für Hutschienenmontage, Schraubanschluss	60873577
L_4X100UH/8A	4-phasige Motorleitungsdrossel für Schrittmotor, Hutschienenmontage, Schraubanschluss	60888109_ 00

11.3 Motorleistungskabel mit Gegenstecker SC

Anschlusskabel für Bucher-Motoren ohne Bremse:

Das Motorleistungskabel ohne Bremse mit der Bezeichnung KAY_0626_xxxx kann in folgenden Standardlängen in Meter bestellt werden:

1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5
7	7,5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20	22	24	25	30	50							

Die Bestellbezeichnung xxxx erfolgt in cm.
Beispiel: Ein 5 Meter langes Motorkabel hat die Bezeichnung KAY_0626_0500.

Anschlusskabel für Bucher-Motoren mit Bremse:

Das Motorleistungskabel mit Bremse mit der Bezeichnung KAY_0624_xxxx kann in folgenden Standardlängen in Meter bestellt werden:

1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5
7	7,5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20	22	24	25	30	50							

Die Bestellbezeichnung xxxx erfolgt in cm.
Beispiel: Ein 5 Meter langes Motorkabel hat die Bezeichnung KAY_0624_0500.

11.4 Resolver-Kabel

Das Resolver-Kabel mit der Bezeichnung KAY_0623_xxxx kann in folgenden Standardlängen in Meter bestellt werden:

1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5
7	7,5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20	22	24	25	30	50							

Die Bestellbezeichnung xxxx erfolgt in cm.
Beispiel: ein 5 Meter langes Resolver-Kabel hat die Bezeichnung KAY_0623_0500.

11.5 Systembus-Kabel

Anschlusskabel für JX2 Systembus:

Länge 0,2 m:	KABEL-KONF-NR. 0530 0,2m	Art.-Nr. 10309001
Länge 0,5 m:	KABEL-KONF-NR. 0530 0,5m	Art.-Nr. 10309002
Länge 1,0 m	KABEL-KONF-NR. 0530 1,0m	Art.-Nr. 10309003
Länge 1,5 m	KABEL-KONF-NR. 0530 1,5m	Art.-Nr. 10309004
Länge 2,0 m	KABEL-KONF-NR. 0530 2,0m	Art.-Nr. 10309006
Länge 2,5 m	KABEL-KONF-NR. 0530 2,5m	Art.-Nr. 10309016
Länge 3,0 m	KABEL-KONF-NR. 0530 3,0m	Art.-Nr. 10309015
Länge 4,0 m	KABEL-KONF-NR. 0530 4,0m	Art.-Nr. 10309007
Länge 5,0 m	KABEL-KONF-NR. 0530 5,0m	Art.-Nr. 10309008

Andere Längen auf Anfrage erhältlich.

Anhang

Anhang A: Aktuelle Änderungen

Kapitel	Bemerkung	geändert	hinzugefügt	gelöscht
Seite 1	Titelfoto mit Bucher Automation	✓		
9	Neue Fehler F43 - F45		✓	

Anhang B: Glossar

AC	**A**lternating **C**urrent: Wechselstrom
CE	**C**ommunautés **E**uropéenes Europäische Gemeinschaften
DC	**D**irect **C**urrent: Gleichstrom
DIN	**D**eutsches **I**nstitut für **N**ormung e.V.
DSP	**D**igitaler **S**ignal**p**rozessor
EG	**E**uropäische **G**emeinschaft
EG-Niederspannungs-richtlinie	Ist zu beachten bei elektrischen Betriebsmittel mit einer Nennspannung zw. 50 und 1.000 V für Wechselstrom und zw. 75 und 1.500 V für Gleichstrom.
Elektro Magnetische Verträglichkeit (EMV)	Definition nach dem EMV-Gesetz: "EMV ist die Fähigkeit eines Gerätes, in der elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere in dieser Umwelt vorhandene Geräte unannehmbar wären."
EN	**E**uropäische **N**orm
ESD	**E**lectro**s**tatic **D**ischarge
Gefahrenanalyse	Auszug aus der EG-Maschinenrichtlinie: Der Maschinenhersteller ist verpflichtet, eine Gefahrenanalyse vorzunehmen, um alle mit seiner Maschine verbundenen Gefahren zu ermitteln; er muss die Maschine dann unter Berücksichtigung seiner Analyse entwerfen und bauen.
Hardware-Freigabe	Bevor die Achse durch die Software-Freigabe eingeschalten werden kann, muss die Hardware- oder Impulsfreigabe anliegen. Das heißt, an dem Enable-Eingang oder an den Enable-Eingängen muss ein High-Signal (24 V) anliegen (Wiederanlaufsperre).
HIPERFACE	**Hi**gh **Per**formance Inter**face** HIPERFACE ist die Bezeichnung für ein Sensorgebersystem der Firma Sick / Stegmann. In der digitalen Antriebstechnik wird das SinCos-Motorfeedback-System mit dem standardisierten HIPERFACE oft eingesetzt. Das SinCos-Motorfeedback-System mit HIPERFACE-Schnittstelle enthält im Gegensatz zum Resolver elektronische Bauteile. Ein HIPERFACE liefert über mehrere Motorumdrehungen hinweg eine absolute Position, ein Resolver kann dies nicht. Ein HIPERFACE ist um einiges genauer als ein Resolver, aber auch teurer.
IEC	**I**nternational **E**lektrotechnische **K**ommission
IGBT	**I**nsulated **G**ate **B**ipolar **T**ransistor
IP	**I**nternational **P**rotection = internationale Schutzart

JetMove	JetMove ist die Typbezeichnung einer digitalen Servoverstärkerreihe der Bucher Automation AG, z. B. JetMove D203 mit: – D zur Kennzeichnung zur Ansteuerung von zwei Motoren – 203 zur Kennzeichnung eines Nennstromes von 3 A
JX2 Systembus	Der JX2 Systembus ist ein Systembussystem mit einer Kabellänge von max. 200 m, mit schnellen Datenübertragungsraten von max. 1 MBit/s. Zudem zeichnet sich der JX2 Systembus durch eine hohe EMV-Störsicherheit aus. Somit eignet sich der JX2 Systembus für räumlich begrenzte Feldbusanwendungen.
JetWeb	Steuerungstechnologie mit Steuerungen, Antriebssystemen, Bediengeräten, Visualisierung, Remote-I/Os und Industrie-PCs. Programmierung mit Multitasking und moderner Ablaufsprache. Kommunikation mit Ethernet-TCP/IP und Nutzung der Web-Technologien.
Motorschutzschalter	Ein Schutzschalter mit Überwachungsfunktion der Phasen und der Temperatur eines Motors.
NN	**N**ormal **N**ull
PE	**P**rotective **E**arth: "Schutzerde" bzw. "Schutzleiter"
Resolver	Rückführeinheit an einem Servomotor zur Bestimmung der absoluten Position innerhalb einer Umdrehung. Der Resolver liefert im Gegensatz zum HIPERFACE keine Informationen darüber, wieviel Motorumdrehungen bereits zurückgelegt wurden. Ein Resolver kann man sich als Transformator vorstellen, dessen Kopplungen der Sekundärwicklungen (Sinus und Cosinus) sich mit der Position der Motorwelle ändern. Prinzipiell besteht ein Resolver aus einem Rotor mit einer Spule (primär) und aus einem Stator mit zwei Spulen (sekundär). Die Statorwicklungen sind 90° gegeneinander versetzt angeordnet (Sinus und Cosinus). Der Resolver enthält keine elektronischen Bauteile.
SELV	Sicherheitsspannung: Spannung, die unter allen Betriebsbedingungen 42,4 V Spitzen- oder Gleichspannung nicht überschreitet. Gemessen wird die Spannung zwischen zwei Leitern oder einem Leiter und der Erde. Der Stromkreis, in dem sie auftritt, muss von der Netzstromversorgung durch einen Sicherheitstrafo oder etwas gleichwertigem getrennt sein.
Software-Freigabe	Von einer übergeordneten Steuerung wird eine Achse mit einem Software-Befehl freigeschalten, so dass der Motor bestromt wird. Vor einer Software-Freigabe muss die Hardware-Freigabe vorhanden sein (Wiederanlaufsperre).
Sub-D	Typenbezeichnung für einen Steckverbinder

t_r/t_h	**t**ime **r**ise / **t**ime **h**old: "Anstiegszeit eines Impulses / Haltezeit eines Impulses"
t_r/t_n	**t**ime **r**ise / **t**ime **n**ormal: "Anstiegszeit eines Impulses / Gesamtdauer eines Impulses"
TN-Netz	Versorgungsnetz, das im Sternpunkt starr geerdet ist und einen Schutzleiter mitführt.
TT-Netz	Versorgungsnetz, das im Sternpunkt starr geerdet ist und keinen Schutzleiter mitführt. Die Gehäuseerdung erfolgt über einen lokalen Schutzerder.
UL	**U**nderwriters **L**aboratories Inc.
VDE	**V**erband **d**eutscher **E**lektrotechniker e.V.
Zwischenkreisspannung	Gleichspannungskreis innerhalb eines Antriebsverstärkers, aus dem die Motorströme gebildet werden.
ϑ_{NAT}	Sprungtemperatur bei der der Temperaturfühler innerhalb von +/- 5 K um mehrere kΩ ändert.

Einheiten:

A	Ampere
mA	Milliampere (1 mA = 10^{-3} A)
dB	Dezibel
g	Gramm
h	Stunde
Hz	Hertz
K	Kelvin
m	Meter
cm	Zentimeter (1 cm = 10^{-2} m)
mm	Millimeter (1 mm = 10^{-3} m)
s	Sekunde
V	Volt
µV	Mikrovolt (1 µV = 10^{-6} V)
W	Watt
Ω	Ohm
°C	Grad Celsius (Temperatureinheit)
°	Grad (Winkeleinheit)
Ws, J	Wattsekunden, Joule

Anhang C: Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: EMV-konformer Schirmanschluss bei Sub-D-Steckern 17
Abb. 2: EMV-konformer Schirmanschluss bei Schraubklemmen 17
Abb. 3: Empfohlene Montage 20
Abb. 4: Montagebohrungen des Gehäuses 21
Abb. 5: Mechanische Abmessungen JetMove 105 32
Abb. 6: Blockschaltbild der Reglerstruktur 38
Abb. 7: Aufbau Netzteil für die Motorbetriebsspannung 40
Abb. 8: X1-Anschluss - Empfohlene Begrenzung des Einschaltstroms 41
Abb. 9: X1-Anschluss - Alternative Begrenzung des Einschaltstroms 42
Abb. 10: X1 - Versorgunganschluss 48
Abb. 11: X1 - Servomotor-Anschluss 50
Abb. 12: Motor mit Stecker 51
Abb. 13: Motor mit Kabel und Stecker 51
Abb. 14: Motor mit Kabel ohne Stecker 52
Abb. 15: Sicht auf Motorgegenstecker der Serie SC (Gewinde M23) 53
Abb. 16: X1 - DC-Motor-Anschluss 59
Abb. 17: X1 - Schrittmotor-Anschluss 61
Abb. 18: Bipolarschaltung für 2-Phasen-Schrittmotoren 62
Abb. 19: Spannungsaddition bei einer Synchronmaschine 63
Abb. 20: Beschleunigung über lineare Rampe 64
Abb. 21: X1 - LinMot-Anschluss 66
Abb. 22: Sicht auf Resolver-Gegenstecker der Serie RC (Gewinde M23) 69
Abb. 23: Sin-Cos-Geberanschluss 73
Abb. 24: Inkrementalgeberanschluss 76
Abb. 25: Betriebsüberwachung JetMove 105 81
Abb. 26: Anschlussplan JetMove 105 88
Abb. 27: Leitungsschutz bei Anschluss mehrerer JetMove 105 89

Anhang D: Stichwortverzeichnis

A

Abmessungen 32
Anschlussbelegung
  Leistungsspannungsversorgung 47
  Motor 49, 58, 60, 65
Anschlussplan 88

B

Bestimmungsgemäße Verwendung 10
Betriebsparameter
  Anschlusswerte 26
  Elektrische Sicherheit 27
  EMV
    Störaussendung 28
    Störfestigkeit 29
  Mechanik 27
  Umwelt 26

E

Einbaulage 19, 27
Elektrische Schaltpläne 88
Elektrische Spezifikation 33
EMV-gerechte Installation 22
EMV-Hinweise 15
Entsorgung 12

F

Fehlertabelle JetMove 105 83
Funktionsstörungen 50, 59, 61

G

Gehäuseerdung 14

H

Hinweisschilder 13

I

Inbetriebnahme
  Sicherheitshinweise 24
Installation
  elektrisch 22
  mechanisch 19
Installation prüfen 23

K

Kompatible Servomotoren 35
Konvektion 19

L

LEDs am JetMove 105 81
Lieferumfang 18

M

Mechanische Abmessungen 32
Motorleistungskabel
  KAY_0624_xxxx 55
  KAY_0626_xxxx 54
  mit Motor fest verbunden 56, 57
Motorwicklungsisolation 22

N

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung 10

O

Oszillation des Motors 50

P

Personalqualifikation 11
PWM-Frequenz 39

R

Regler-Spezifikation 39
Reparatur 12
Resolver-Kabel
  KAY_0623_xxxx 69
  mit Motor fest verbunden 70
Restgefahr
  Explosionsgefährdete Bereiche 14
  Heiße Oberflächen 14, 46
  Mech. Krafteinwirkung 15

S

Sinus-Cosinus-Geber 39
Störsicherheit 15
Störungen 13
Symbolerklärung 5
Systembus-Kabel
KABEL-KONF-NR. 530 80
Spezifikation 79

T

Technische Daten 33

U

Umbauten 11

V

Verdrahtungsplan 88

W

Warnungen 87
Wartung 12

Z

Zubehör 18

Bucher Automation AG
Thomas-Alva-Edison-Ring 10
71672 Marbach am Neckar, Deutschland

Tel +49 7141 2550-0
info@bucherautomation.com
www.bucherautomation.com