Cat. No.
I51E-DE-03

OMRON

Trajexia Bewegungssteuerungssystem

TJ1-MC04, TJ1-MC16, TJ1-ML04, TJ1-ML16, TJ1-PRT, TJ1-DRT, TJ1-FL02

HARDWARE-REFERENZHANDBUCH

Hinweis

OMRON-Produkte sind zum Gebrauch durch einen qualifizierten Bediener gemäß angemessenen Verfahren und nur zu den in diesem Handbuch beschriebenen Zwecken gefertigt.
In diesem Handbuch werden Sicherheitshinweise nach folgenden Konventionen gekennzeichnet und eingeteilt. Beachten Sie stets die in diesen Hinweisen enthaltenen Informationen. Ein Nichtbeachten der Sicherheitshinweise kann zu Verletzungen oder zu Sachschäden führen.

Definition von Sicherheitsinformationen

GEFAHR

Kennzeichnet eine unmittelbar drohende gefährliche Situation, die zum Tod oder zu ernsthaften Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.

VORSICHT

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

Achtung

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die zu kleineren oder mittelschweren Verletzungen oder Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

Warenzeichen und Urheberrechte

PROFIBUS ist ein eingetragenes Warenzeichen von PROFIBUS International.
MECHATROLINK ist ein eingetragenes Warenzeichen der Yaskawa Corporation.
DeviceNet ist ein eingetragenes Warenzeichen der Open DeviceNet Vendor Assoc INC.
CIP ist ein eingetragenes Warenzeichen der Open DeviceNet Vendor Assoc INC.
Trajexia ist ein eingetragenes Warenzeichen von OMRON.
Motion Perfect ist ein eingetragenes Warenzeichen von Trio Motion Technology Ltd.

© OMRON, 2007

Alle Rechte vorbehalten. Diese Publikation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung von OMRON weder als Ganzes noch in Auszügen in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise, sei es auf mechanischem oder elektronischem Wege oder durch Fotokopieren oder Aufzeichnen, reproduziert, auf einem Datensystem gespeichert oder übertragen werden. In Bezug auf die hierin enthaltenen Informationen wird keine Patenthaftung übernommen. Da OMRON weiterhin an einer ständigen Verbesserung seiner Qualitätsprodukte arbeitet, sind Änderungen an den in diesem Handbuch enthaltenen Informationen ohne Ankündigung vorbehalten. Bei der Herstellung dieses Handbuchs wurden alle Vorsorgemaßnahmen ergriffen. Dennoch übernimmt OMRON keine Verantwortung für etwaige Fehler und Auslassungen. Ferner wird keine Haftung für Schäden übernommen, die durch die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen entstehen.

Revision 3.0

Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die Installation und den Betrieb des Trajexia Motion-Controllers
Lesen Sie dieses Handbuch und die anderen in der folgenden Liste aufgeführten Handbücher sorgfältig durch, und stellen Sie sicher, dass Sie die Informationen verstanden haben, bevor Sie versuchen, Baugruppen des Trajexia Motion-Controllers zu installieren oder zu betreiben. Beachten Sie die Sicherheitshinweise im folgenden Abschnitt.

Bezeichnung	Kat.- Nr.	Inhalt
Trajexia Motion-Controller KURZANLEITUNG	I50	Beschreibt, wie Sie sich schnell mit Trajexia vertraut machen und eine Servoachse über MECHATROLINK-II in Betrieb nehmen.
HARDWARE-REFERENZHAND-BUCH für Trajexia Motion-Controller	I51	Beschreibt die Installation und Hardware-Spezifikationen der Trajexia-Baugruppen und erläutert die Trajexia Systemphilosophie.
Trajexia Motion-Controller PROGRAMMIER-HANDBUCH	I52	Beschreibt die für die Programmierung von Trajexia verwendeten BASIC-Befehle, erklärt die Kommunikations-protokolle und die Trajexia Tools-Soft-ware, gibt praktische Beispiele und Informationen zur Fehlersuche.
Handbuch für Sigma-II-Servoantrieb	SIEP S800000 15	Beschreibt die Installation und den Betrieb von Sigma-II-Servoantrieben.
Handbuch für Servoantriebe der JUNMA -Serie	TOEP-C71080603 01-OY	Beschreibt die Installation und den Betrieb von JUNMA-Servoantrieben.
Handbuch JUSP-NS115	SIEP C71080001	Beschreibt die Installation und den Betrieb der MECHATROLINK-II-Optionskarte.
Handbuch für Sigma-III mit MECHATROLINK-Schnittstelle	SIEP S800000 11	Beschreibt die Installation und den Betrieb von Sigma-II-Servoantrieben mit MECHATROLINK-Schnittstelle.
V7-Frequenzumrichter	TOEP C71060605 02-OY	Beschreibt die Installation und den Betrieb von V7-Frequenzumrichtern.
F7Z-Frequenzumrichter	TOE S616-55 1-OY	Beschreibt die Installation und den Betrieb von F7Z-Frequenzumrichtern.
G7-Frequenzumrichter	TOE S616-60	Beschreibt die Installation und den Betrieb von G7-Frequenzumrichtern.
SI-T MECHATROLINK-Schnittstelle für G7 & F7	SIBP-C730600-08	Beschreibt die Installation und den Betrieb von MECHATROLINK-Schnittstellen für G7 und F7-Frequenzumrichter.
ST-T/V7 MECHATROLINK-Schnittstelle für V7	SIBP-C730600-03	Beschreibt die Installation und den Betrieb von MECHATROLINK-Schnittstellen für V7-Frequenzumrichter.
MECHATROLINK-E/A-Module	SIE-C887-5	Beschreibt die Installation und den Betrieb von MECHATROLINK-Eingangs- und Ausgangs-Baugruppen und dem MECHATROLINK-II-Repeater.
SYSMAC CS/CJ-Serie Kommunikati-onsbefehle	W342	Beschreibt das FINS-Kommunikationsprotokoll und die FINS-Befehle

VORSICHT
Fehler die dadurch verursacht werden, weil Sie die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen nicht lesen oder nicht verstehen, können zur Verletzung oder zum Tod von Personen, zur Beschädigung des Produkts bzw. zu Fehlfunktionen führen. Lesen Sie jedes Kapitel vollständig durch, und führen Sie die vorgestellten Maßnahmen und Bedienverfahren erst durch, wenn Sie sicher sind, dass Sie die im jeweiligen Kapitel und den zugehörigen Abschnitten bereitgestellten Informationen verstanden haben.

Unterstützung von Funktionalität nach Baugruppenversion

Nach der Markteinführung von Trajexia wurden weiterentwickelte Funktionen in die Controller-Baugruppe übernommen.
Diese Funktionalität ist in die Firmware und/ oder FPGA der Controller-Baugruppe implementiert.
In der unten stehenden Tabelle ist die entsprechende Funktionalität für die jeweilige Firmware- und FPGA-Version des TJ1-MC__ gezeigt.

Funktionalität	**TJ1-MC__ Firmware-Version**	**TJ1-MC__ FPGA-Version**
Volle Unterstützung TJ1-FL02	V1.6509	21 und höher.
Unterstützung für BASIC-Befehle FINS_COMMS	V1.6509	Alle Ausführungen
Unterstützung für TJ1-DRT	V1.6509	Alle Ausführungen
Unterstützung für TJ1-MC04 und TJ1-ML04	V1.6607	21 und höher

Überprüfen Sie die Firmware- und FPGA-Versionen des TJ1-MC__.

Verbinden Sie den TJ1-MC__ mit der Trajexia Tools-Software.
Weitere Informationen finden Sie im Programmierhandbuch.
Öffnen Sie das Terminalfenster, und geben Sie die folgenden Befehle ein:

Geben Sie `PRINT VERSION` in das Terminalfenster ein. Der Versionsparameter zeigt die aktuelle Firmware-Versionsnummer des Motion-Controllers an.
Geben Sie `PRINT FPGA_VERSION SLOT(-1)` in das Terminalfenster ein. Der Parameter zeigt die aktuelle FPGA-Versionsnummer des TJ1-MC__ an.

1 Sicherheitswarnungen und -hinweise 8
1.1 Zielgruppe 8
1.2 Allgemeine Sicherheitshinweise 8
1.3 Sicherheits- hinweise 8
1.4 Sicherheitshinweise für die Betriebsumgebung 9
1.5 Sicherheitshinweise zu Anwendungen 10
1.6 Vorsichtsmaßnahmen bei der Montage von Baugruppen 13
1.7 Entspricht den EU-Richtlinien 13
1.7.1 Konzepte 13
1.7.2 Konformität mit EU-Richtlinien 13

2 Systemphilosophie 14
2.1 Einführung 14
2.2 Motion Control Konzepte 16
2.2.1 PTP-Steuerung 17
2.2.2 Positionssynchronisierung 20
2.2.3 Elektronisches Getriebe 22
2.2.4 Andere Vorgänge 25
2.3 Funktionsweise des Servosystems 27
2.4 Architektur des Trajexia-Systems 30
2.5 Zykluszeit 31
2.6 Programmsteuerung und Multitasking 37
2.7 Bewegungsablauf und Achsen 40
2.7.1 Profilgenerator 41
2.7.2 Positionsregelkreis 41
2.7.3 Achsenfolge 41
2.7.4 Achsentyp 41
2.8 Bewegungs-Befehlsspeicher 48
2.9 Mechanisches System 50

3 Hardware-Referenz 51
3.1 Einführung 51
3.1.1 Vorteile des Trajexia-Systems 52
3.1.2 Trajexia-Tools 53
3.1.3 Dieses Handbuch 53
3.2 Alle Baugruppen 54
3.2.1 Systeminstallation 54
3.2.2 Umgebungsbedingungen und Lagerung für alle Baugruppen 61
3.2.3 Abmessungen der Baugruppen 62
3.2.4 Verdrahten der Weidmüller Steckverbinder 64

3.3 Spannungsversorgungs-Baugruppe (PSU) 66
3.3.1 Einführung 66
3.3.2 PSU-Anschlüsse 66
3.3.3 PSU-Spezifikationen 67
3.3.4 PSU-Verpackungsinhalt 67
3.4 TJ1-MC__ 68
3.4.1 Einführung 68
3.4.2 LED-Anzeige 69
3.4.3 TJ1-MC__ Anschlüsse 70
3.4.4 Batterie 76
3.4.5 TJ1-MC__ Spezifikation 77
3.4.6 TJ1-TER 78
3.4.7 TJ1-MC__-Verpackungsinhalt 78
3.5 TJ1-ML__ 79
3.5.1 Einführung 79
3.5.2 LED-Beschreibung 80
3.5.3 TJ1-ML__ Anschluss 80
3.5.4 TJ1-ML__ Spezifikationen 84
3.5.5 TJ1-ML__-Verpackungsinhalt 85
3.5.6 MECHATROLINK-II-Servotreiber Sigma-II-Serie 85
3.5.7 MECHATROLINK-II-Servotreiber der Junma-Serie 92
3.5.8 MECHATROLINK-II-Frequenzumrichter V7 98
3.5.9 MECHATROLINK-II-Frequenzumrichter F7 und G7 102
3.5.10 MECHATROLINK-II digitale E/A-Slaves 107
3.5.11 Analoges MECHATROLINK-II 4-Kanal-Eingangsmodul 117
3.5.12 Analoges MECHATROLINK-II 2-Kanal-Ausgangsmodul 123
3.5.13 MECHATROLINK-II-Repeater 128
3.6 TJ1-PRT 131
3.6.1 Einführung 131
3.6.2 LEDs-Beschreibung 131
3.6.3 Teilnehmernummer-Wählschalter 132
3.6.4 TJ1-PRT-Anschlüsse 132
3.6.5 TJ1-PRT-Spezifikationen 133
3.6.6 TJ1-PRT-Verpackungsinhalt 133
3.7 TJ1-DRT 134
3.7.1 Einführung 134
3.7.2 LEDs-Beschreibung 134
3.7.3 Teilnehmernummer-Wählschalter 135
3.7.4 TJ1-DRT-Anschlüsse 136
3.7.5 TJ1-DRT-Spezifikationen 137
3.7.6 TJ1-DRT-Baugruppengehäuse-Inhalt 137

3.8 TJ1-FL02 138
3.8.1 Einführung 138
3.8.2 LED-Beschreibung 139
3.8.3 TJ1-FL02-Anschlüsse 140
3.8.4 TJ1-FL02-Spezifikationen 146
3.8.5 Inkrementalwertgeber 147
3.8.6 Absolutwertgeber 149
3.8.7 Schrittmotor 153
3.8.8 Registrierung 153
3.8.9 Hardware-PSWITCH 154
3.8.10 TJ1-FL02-Verpackungsinhalt 154

A Unterschiede zwischen Sigma-II und Junma 162

1 Sicherheitswarnungen und -hinweise

1.1 Zielgruppe

Dieses Handbuch ist an Personen gerichtet, die die Kenntnisse von elektrischen Systemen (z.B. Elektrotechniker o.ä.) haben und die für die Entwicklung, Installation und Verwaltung von Fabrikautomationssystemen und -einrichtungen verantwortlich sind.

1.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der Anwender darf das Produkt nur entsprechend den in diesem Handbuch niedergelegten Vorgaben einsetzen.
Wenden Sie sich vor der Verwendung dieses Produktes an Ihren OMRON-Vertreter, falls Sie das Produkt unter Bedingungen verwenden, die nicht im Bedienerhandbuch aufgeführt sind bzw. wenn Sie das Produkt im Bereich der Nukleartechnik, im Eisenbahnverkehr, in der Luftfahrt, in Fahrzeugen, in Sicherheitseinrichtungen, petrochemischen Fabriken oder anderen Systemen, Geräten oder Ausrüstungen verwenden möchten, bei denen fehlerhafte Verwendung zu schwerwiegenden Gefahren für Leben und Sachgut führen kann.

1.3 Sicherheits- hinweise

VORSICHT
Zerlegen Sie das Gerät nicht und berühren Sie keine inneren Teile, solange die Spannungsversorgung eingeschaltet ist.
Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.

VORSICHT
Berühren Sie Klemmen oder Klemmenblöcke nicht bei eingeschalteter Versorgungsspannung.
Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.

VORSICHT
Die Anschlüsse der Plus- und Minuspole der Batterien dürfen nicht kurzgeschlossen werden, und die Batterien dürfen nicht aufgeladen, zerlegt, durch Druck deformiert oder verbrannt werden. Die Batterien können explodieren, verbrennen, oder es kann Flüssigkeit austreten.

VORSICHT
Der Kunde muss durch entsprechende Vorkehrungen die Systemsicherheit für den Fall sicherstellen, dass bedingt durch unterbrochene Signalleitungen, vorübergehende Spannungsausfälle oder beliebige andere Ursachen falsche, fehlende oder ungewöhnliche Signale auftreten.
Andernfalls besteht die Gefahr von schweren Unfällen.

VORSICHT
Der Anwender muss Not-Aus-Schaltungen, Verriegelungs- und Begrenzungsschaltungen sowie ähnliche Sicherheitsmaßnahmen in externen Schaltungen (d. h. nicht im Trajexia Motion-Controller) vorsehen.
Andernfalls besteht die Gefahr von schweren Unfällen.

VORSICHT
Wenn der 24-V-DC-Ausgang (E/A-Spannungsversorgung für den TJ1) überlastet oder kurzgeschlossen ist, kann die Spannung abfallen, was eine Abschaltung der Ausgänge zur Folge hat. Um solche Probleme zu vermeiden, müssen externe Sicherheitsvorrichtungen installiert werden, um die Sicherheit des Systems zu gewährleisten.

VORSICHT
Die TJ1-Ausgänge werden abgeschaltet, wenn die Ausgangstransistoren überlastet sind (Schutzvorrichtung). Um solche Probleme zu vermeiden, müssen externe Sicherheitsvorrichtungen installiert werden, um die Sicherheit des Systems zu gewährleisten.

VORSICHT
Der TJ1 schaltet den WDOG ab, wenn seine Selbstdiagnosefunktion einen Fehler erkennt. Um solche Fehler zu vermeiden, müssen externe Sicherheitsvorrichtungen installiert werden, um die Sicherheit des Systems zu gewährleisten.

VORSICHT
Statten Sie externe Schaltkreise (d. h. nicht die im Trajexia Motion-Controller, hier als „TJ1“ bezeichnet) mit Sicherheitsvorrichtungen aus, damit die Sicherheit im System gewährleistet bleibt, wenn aufgrund einer Fehlfunktion des TJ1 oder eines anderen externen Faktors mit Auswirkungen auf den TJ1-Betrieb eine Störung auftritt. Andernfalls besteht die Gefahr von schweren Unfällen.

VORSICHT
Versuchen Sie nicht, Baugruppen zu zerlegen, instandzusetzen oder zu modifizieren.
Bei jedem Versuch besteht das Risiko von Fehlfunktionen sowie die Gefahr eines elektrischen Schlags bzw. Brandgefahr.

Achtung
Überprüfen Sie die Sicherheit in der Zielbaugruppe, bevor Sie ein Programm in eine andere Baugruppe übertragen oder den Speicher bearbeiten.
Wenn Sie eine dieser Aktionen durchführen, ohne die Sicherheit zu überprüfen, kann dies zu Verletzungen führen.

Achtung
Anwenderprogramme, die in die Motion Controller-Baugruppe geschrieben werden, werden nicht automatisch im Flash-Speicher (Flash-Speicherfunktion) des TJ1 gesichert.

Achtung
Beachten Sie beim Verkabeln der DC-Spannungsversorgung die Polarität (+/-). Eine falsche Polung kann Fehlfunktionen des Systems verursachen.

Achtung
Ziehen Sie die Schrauben am Klemmenblock der Spannungsversorgungsbaugruppe mit dem in diesem Handbuch angegebenen Drehmoment fest.
Lose Schrauben können zu Schmorbränden oder Fehlfunktionen führen.

1.4 Sicherheitshinweise für die Betriebsumgebung

Achtung
Betreiben Sie die Baugruppe nicht an den folgenden Orten: Andernfalls besteht die Gefahr von Fehlfunktionen, elektrischen Schlägen oder Brandgefahr.
- Orte, die direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind.
- Orte, an denen Temperaturen oder Luftfeuchtigkeit außerhalb der in den technischen Daten angegebenen Bereiche herrschen.
- Orte, die starken Temperaturschwankungen und damit Kondensatbildung ausgesetzt sind.
- Orte, an denen das Gerät korrosiven oder entzündlichen Gasen ausgesetzt ist.
- Orte, die dem Einfluss von Stäuben (besonders Eisenstaub) oder Salzen ausgesetzt sind.
- Orte, die dem Einfluss von Feuchtigkeit, Öl oder Chemikalien ausgesetzt sind.
- Orte, die Stößen oder Schwingungen ausgesetzt sind.

Achtung
Ergreifen Sie beim Installieren von Systemen an folgenden Orten angemessene und geeignete Gegenmaßnahmen. Ungeeignete und unzureichende Maßnahmen können zu Fehlfunktionen führen.
- Orte mit statischer Aufladung und anderen Störungen.
- Orte mit starken elektromagnetischen Feldern.
- Orte, die möglicherweise Radioaktivität ausgesetzt sind.
- Orte in der Nähe von Spannungsversorgungen.

Achtung
Die Betriebsumgebung des TJ1-Systems kann große Auswirkungen auf die Lebensdauer und Zuverlässigkeit des Systems haben. Ungeeignete Betriebsumgebungen können Fehlfunktionen, Ausfälle und andere unvorhergesehene Probleme in Bezug auf das TJ1-System zur Folge haben.
Achten Sie darauf, dass die Betriebsumgebung zum Zeitpunkt der Installation die angegebenen Bedingungen erfüllt und dass diese Bedingungen während der Lebensdauer des Systems erfüllt bleiben.

1.5 Sicherheitshinweise zu Anwendungen

VORSICHT
Prüfen Sie zuerst, ob alle Achsen vorhanden und vom richtigen Typ sind, bevor Sie das System starten.
Die Anzahl der flexiblen Achsen ändert sich, wenn beim Start des MECHATROLINK-II- Netzwerks Fehler auftreten oder wenn sich die MECHATROLINK-II-Netzwerkkonfiguration ändert.

VORSICHT
Überprüfen Sie das Anwenderprogramm auf ordnungsgemäße Ausführung, bevor Sie es tatsächlich für die Baugruppe einsetzen. Wird das Programm nicht überprüft, besteht die Gefahr von unerwartetem Verhalten.

Achtung
Verwenden Sie stets die diesem Handbuch angegebene Versorgungsspannung.
Eine falsche Spannung kann zu Fehlfunktionen oder Brandgefahr führen.

Achtung
Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, um sicherzustellen, dass das Gerät mit der angegebenen Nennspannung und -frequenz versorgt wird. Lassen Sie an Installationsorten, an denen die Spannungsversorgung nicht stabil ist, besondere Vorsicht walten. Eine falsche Spannungsversorgung kann zu Fehlfunktionen führen.

Achtung
Installieren Sie externe Trennschalter, und ergreifen Sie weitere Sicherheitsmaßnahmen gegen Kurzschlüsse in externer Verdrahtung. Bei unzureichenden Sicherheitsmaßnahmen gegen Kurzschlüsse besteht Brandgefahr.

Achtung
Legen Sie keine Spannung an die Eingangsbaugruppe an, die die Nenneingangsspannung übersteigt.
Bei zu hoher Spannung besteht Brandgefahr.

Achtung
Legen Sie keine Spannung an die Ausgangsbaugruppen an und schließen Sie keine Lasten an die Ausgangsbaugruppen an, die die maximale Schaltleistung übersteigen.
Bei zu hohen Spannungen oder Lasten besteht Brandgefahr.

Achtung
Klemmen Sie die Erdung ab, wenn Sie Spannungsfestigkeitstests durchführen.
Wird die Erdung nicht abgeklemmt, besteht Brandgefahr.

Achtung
Achten Sie bei der Installation der Baugruppen auf eine Erdung der Klasse 3 (bis max. 100Ω).
Wenn Sie keine Erdung der Klasse 3 anschließen, besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.

Achtung
Schalten Sie die Spannungsversorgung für das System immer AUS, bevor Sie versuchen, eine der folgenden Arbeiten durchzuführen.
Bei Nichtabschalten der Versorgungsspannung besteht das Risiko von Fehlfunktionen und die Gefahr eines elektrischen Schlags.

- Anbringen oder Abbauen von Erweiterungsbaugruppen, CPU-Baugruppen oder sonstigen Baugruppen.
- Montieren der Baugruppen.
- Einstellen der DIP-Schalter oder Drehschalter.
- Anschließen oder Verdrahten von Kabeln.
- Anschließen oder Lösen von Steckverbindungen.

Achtung
Stellen Sie sicher, dass alle Befestigungsschrauben, Klemmenschrauben und Schrauben von Steckverbindern mit dem in diesem Handbuch angegebenen Drehmoment festgezogen sind.
Ein falsches Anzugsdrehmoment kann zu Fehlfunktionen führen.

Achtung
Lassen Sie beim Verdrahten die Schutzfolie an der Baugruppe.
Bei entfernter Schutzfolie besteht die Gefahr von Fehlfunktionen.

Achtung
Entfernen Sie die Schutzfolie nach Abschluss der Verdrahtungsarbeiten, um eine ordnungsgemäße Wärmeableitung zu gewährleisten.
Bei nicht entfernter Schutzfolie besteht die Gefahr von Fehlfunktionen.

Achtung
Verwenden Sie für die Verkabelung Crimp-Kabelschuhe. Schließen Sie keine abisolierten Litzendrähte direkt an Klemmen an.
Beim Anschließen frei liegender Litzen besteht Brandgefahr.

Achtung
Überprüfen Sie alle Verdrahtungen sorgfältig, bevor Sie die Spannungsversorgung einschalten.
Bei unsachgemäßer Verdrahtung besteht Brandgefahr.

Achtung
Achten Sie auf die richtige Verdrahtung.
Bei unsachgemäßer Verdrahtung besteht Brandgefahr.

Achtung
Installieren Sie die Baugruppe erst, nachdem Sie den Klemmenblock eingehend überprüft haben.

Achtung
Stellen Sie sicher, dass die Klemmenblöcke, Verlängerungskabel und andere Teile mit Arretierungen ordnungsgemäß eingerastet sind.
Bei fehlender Arretierung besteht die Gefahr von Fehlfunktionen.

Achtung
Vergewissern Sie sich, dass keine negativen Auswirkungen im System auftreten können, bevor Sie die Betriebsart des Systems ändern.
Andernfalls besteht die Gefahr von unerwartetem Verhalten.

Achtung
Nehmen Sie den Betrieb erst dann wieder auf, wenn der für den Betrieb benötigte VR- und Table-Speicher auf die neue CPU-Baugruppe übertragen wurde.
Andernfalls besteht die Gefahr von unerwartetem Verhalten.

Achtung
Achten Sie beim Austauschen von Komponenten darauf, dass die neue Komponente die richtigen Nenndaten besitzt.
Andernfalls besteht die Gefahr von Fehlfunktionen oder Brandgefahr.

Achtung
Ziehen Sie nicht an den Kabeln, und biegen Sie die Kabel nicht über das natürliche Maß hinaus. Die Kabel können dabei brechen.

Achtung
Achten Sie vor Berühren des Systems darauf, dass Sie zunächst einen geerdeten Metallgegenstand berühren, um statische Aufladung abzuleiten.
Andernfalls besteht die Gefahr von Fehlfunktionen oder Schäden.

Achtung
Die UTP-Kabel sind nicht abgeschirmt. Verwenden Sie in Umgebungen, in denen elektrische Störungen auftreten, ein System mit abgeschirmten, paarweise verdrillten Kabeln (STP-Kabeln) und Hubs, die für eine FA-Umgebung geeignet sind.
Schließen Sie keine verdrillten Kabel an Hochspannungsleitungen an.
Schließen Sie keine verdrillten Kabel in der Nähe von Geräten an, die elektrische Störungen erzeugen.
Schließen Sie keine verdrillten Kabel an Orten mit hoher Luftfeuchtigkeit an.
Verwenden Sie keine verdrillten Kabel an Orten, an denen übermäßig viel Schmutz oder Staub, Ölnebel oder andere Schmutzstoffe auftreten.

Achtung
Verwenden Sie die in den Betriebshandbüchern angegebenen Spezialkabel zum Anschluss der Baugruppen.
Bei Verwendung von handelsüblichen RS-232C Computerkabeln können externe Geräte oder die Motion-Controller-Baugruppe beschädigt werden.

Achtung
Bedingt durch Fehlfunktionen interner Transistorausgänge oder anderer interner Schaltkreise besteht die Möglichkeit, dass Ausgänge auf EIN gesetzt bleiben.
Zur Gewährleistung der Sicherheit im System müssen als Gegenmaßnahme für solche Probleme externe Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.

Achtung
Der TJ1 startet in der RUN-Betriebsart, wenn der Strom eingeschaltet wird und wenn ein BASIC-Programm auf die Betriebsart 'Auto Run' eingestellt ist.

1.6 Vorsichtsmaßnahmen bei der Montage von Baugruppen

Achtung
Installieren Sie die Baugruppe ordnungsgemäß.
Bei unsachgemäßer Installation der Baugruppe besteht die Gefahr von Fehlfunktionen.

Achtung
Montieren Sie die mit dem TJ1-MC__ gelieferte TJ1-TER an der rechten äußeren Baugruppe.
Der TJ1 kann erst ordnungsgemäß funktionieren, wenn die TJ1-TER Baugruppe richtig montiert ist.

1.7 Entspricht den EU-Richtlinien

1.7.1 Konzepte

Die Konzepte für die EMV- und Niederspannungsrichtlinien lauten wie folgt:

EMV-Richtlinien
OMRON-Automationsgeräte, die den EU-Richtlinien entsprechen, entsprechen ebenfalls den damit zusammenhängenden EMV-Richtlinien, so dass sie problemlos in andere Gerätekombinationen oder in andere Geräte oder Anlagen integriert werden können. Die Produkte wurden auf Konformität mit den EMV-Normen geprüft. Ob die Produkte jedoch in dem vom Kunden verwendeten System den Normen entsprechen, muss der Kunde selbst prüfen. Die Abstrahlungseigenschaften von OMRON-Produkten, die den EU-Richtlinien entsprechen, variieren je nach Konfiguration, Verdrahtung und anderen Bedingungen der Installation oder der Schaltschränke, in denen die OMRON-Geräte installiert sind. Der Kunde muss daher eine abschließende Prüfung durchführen, um die Bestätigung zu erhalten, dass die Geräte und die Gesamtanlage den EMV-Normen entsprechen.

Niederspannungsrichtlinie
Stellen Sie immer sicher, dass Geräte, die mit Spannungen von 50 bis 1000 V AC oder 75 bis 1500 V DC arbeiten, die erforderlichen Sicherheitsnormen erfüllen.

1.7.2 Konformität mit EU-Richtlinien

Die Trajexia Motion-Controller entsprechen den EU-Richtlinien. Um zu gewährleisten, dass die Anlage oder das Gerät, in dem ein System verwendet wird, den EU-Richtlinien entspricht, muss das System wie folgt installiert sein:

1. Das System muss in einem Schaltschrank installiert sein.
2. Sie müssen eine Schutzisolierung oder eine doppelte Isolierung für die DC-Spannungsversorgungen der Kommunikations- und E/A-Baugruppen anbringen.

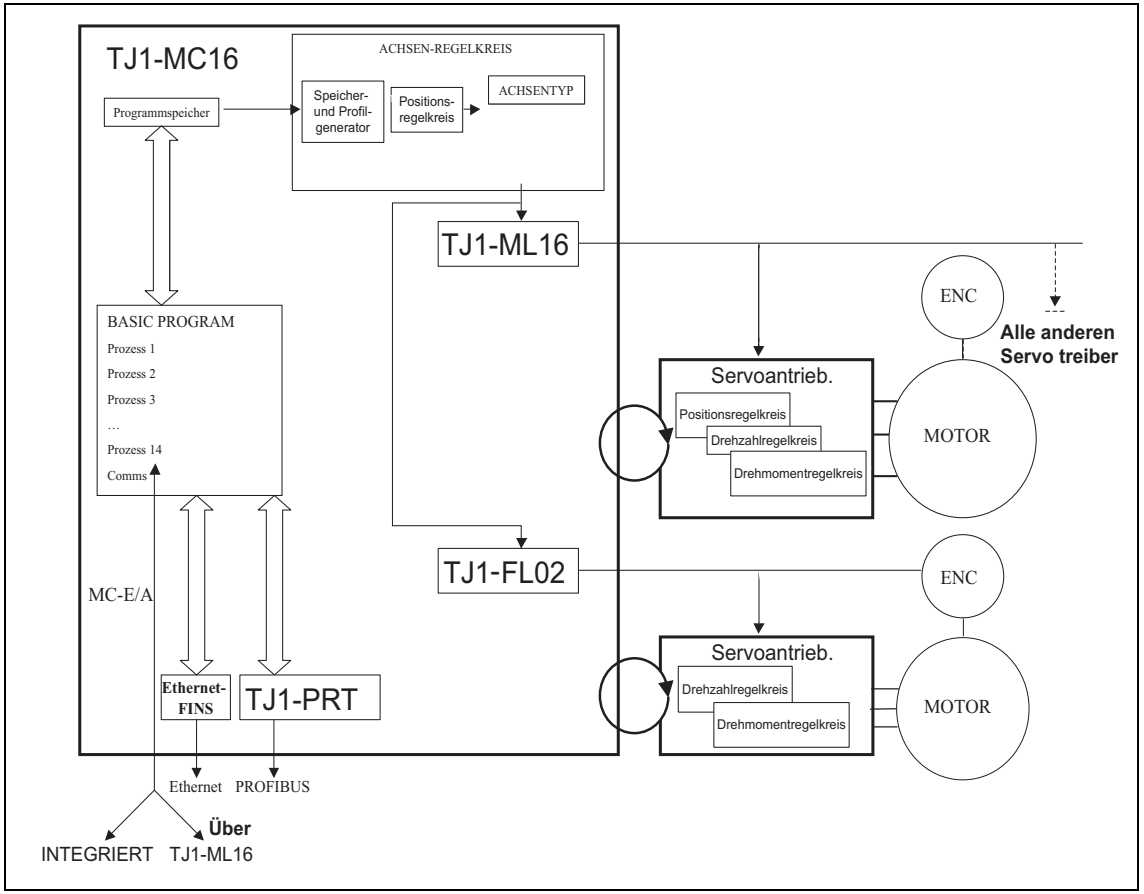
2 Systemphilosophie

2.1 Einführung

Die Systemphilosophie orientiert sich an der Beziehung zwischen:
- Systemarchitektur
- Zykluszeit
- Programmsteuerung und Multitasking
- Bewegungsablauf und Achsen
- Befehlsspeicher

Ein vollständiges Verständnis der Beziehung zwischen diesen Konzepten ist Voraussetzung, um die besten Ergebnisse für das Trajexia-System zu erzielen.

Abb.1



2.1.1 Glossar

Bewegungsablauf
Der Bewegungsablauf ist verantwortlich für die Steuerung der Achsposition.

Servo Zykluszeit
Legt die Frequenz fest, mit der der Bewegungsablauf ausgeführt wird. Die Servo Zykluszeit muss der Konfiguration der physikalischen Achsen entsprechend eingestellt sein. Die verfügbaren Einstellungen sind 0,5 ms, 1 ms oder 2 ms.

Zykluszeit
Ist die Zeit, die zur Ausführung eines vollständigen Betriebszyklus des TJ1-MC__ erforderlich ist. Die Zykluszeit ist in vier Zeitabschnitte gleicher Länge, sogenannte „CPU-Tasks“, unterteilt. Die Zykluszeit ist 1 ms, wenn SERVO_PERIOD 0,5 ms oder 1 ms beträgt, und 2 ms, wenn SERVO_PERIOD = 2 ms beträgt.

CPU-Tasks

Bei jeder CPU-Task werden folgende Vorgänge ausgeführt:

CPU-Task	Betrieb
Erste CPU-Task	Bewegungsablauf Vorgang mit niedriger Priorität
Zweite CPU-Task	Vorgang mit hoher Priorität
Dritte CPU-Task	Bewegungsablauf (nur wenn SERVO_PERIOD = 0,5 ms) LED-Aktualisierung Vorgang mit hoher Priorität
Vierte CPU-Task	Externe Kommunikation

Programm

Ein Programm besteht aus Programmzeilen in BASIC-Code.

Prozess

Ist ein Programm, das ausgeführt wird und dem eine bestimmte Priorität zugewiesen ist. Die Prozesse 0 bis 12 sind Prozesse mit niedriger Priorität und die Prozesse 13 und 14 sind Prozesse mit hoher Priorität. Zuerst wird anhand der Prozesspriorität, hoch oder niedrig, und dann anhand der Prozessnummer, von hoch bis niedrig, festgelegt, welchem CPU-Task der Prozess zugewiesen wird.

2.2 Motion Control Konzepte

Der TJ1-MC__ bietet folgende Arten von Positionsregelungen:
1. Punkt-zu-Punkt-Positionierung
2. Positionssynchronisierung
3. Elektronisches Getriebe.

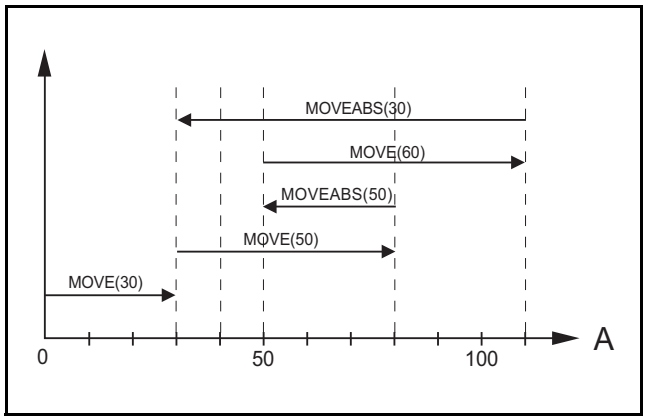
In diesem Abschnitt werden einige Befehle und Parameter vorgestellt, die bei der BASIC-Programmierung der Motion-Controll Applikation verwendet werden.

Koordinatensystem
Positionierungsvorgänge, die vom TJ1-MC__ durchgeführt werden, basieren auf einem Achsenkoordinatensystem. Der TJ1-MC__ wandelt entweder die Positionsdaten eines angeschlossenen Servotreibers oder die eines angeschlossenen Drehgebers in ein internes absolutes Koordinatensystem um.

Die technische Maßeinheit für die Strecken kann für jede Achse separat und frei bestimmt werden. Die Umwandlung erfolgt anhand des Einheiten-Umwandlungsfaktors, der durch den **UNITS** Achsenparameter bestimmt wird. Der Nullpunkt des Koordinatensystem kann mithilfe des **DEFPOS**-Befehls festgelegt werden. Mit diesem Befehl wird die aktuelle Position in Null oder einen anderen Wert umdefiniert.

Eine Bewegung wird entweder absolut oder relativ definiert. Eine absolute Bewegung führt die Achse (A) in eine bestimmte vordefinierte Position in Beziehung zum Nullpunkt. Eine relative Bewegung führt die Achse von der aktuellen Position in eine Position, die als relativ zu dieser aktuellen Position definiert ist. Die Abbildung zeigt ein Beispiel für relative (Befehl **MOVE**) und absolute (Befehl **MOVEABS**) lineare Bewegungsabläufe.

Abb.2



2.2.1 PTP-Steuerung

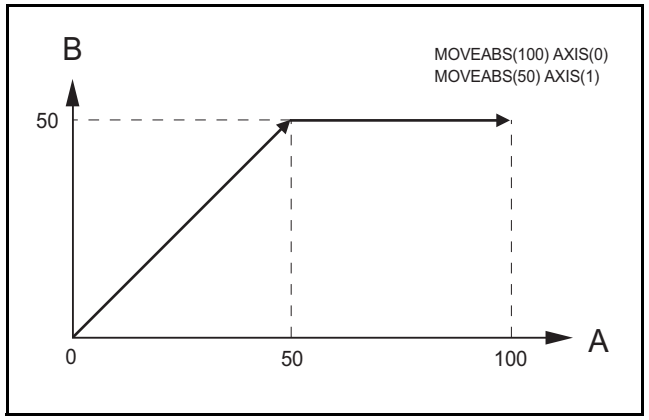
Bei der Punkt-zu-Punkt-Positionierung werden die einzelnen Achsen unabhängig voneinander bewegt. Der TJ1-MC__ unterstützt die folgenden Vorgänge:

- Relative Bewegung
- Absolute Bewegung
- Kontinuierliche Vorwärtsbewegung
- Kontinuierliche Rückwärtsbewegung.

Absolute und relative Bewegungen

Zum Bewegen einer einzelnen Achse wird entweder der Befehl **MOVE** für eine relative Bewegung oder der Befehl **MOVEABS** für eine absolute Bewegung verwendet. Jede Achse verfügt über individuelle Bewegungseigenschaften, die durch die Achsenparameter definiert werden.
Angenommen, ein Steuerungsprogramm wird ausgeführt, um eine Bewegung vom Nullpunkt zur Koordinate 100 von Achse Nr. 0 (A) und zur Koordinate 50 von Achse Nr. 1 (B). Wenn für beide Achsen derselbe Drehzahlparameter festgelegt wird und die Beschleunigungs- und Verzögerungsrate hoch genug ist, ergeben sich für die Achsen 0 und 1 die in der Abbildung gezeigten Bewegungen.
Zu Beginn bewegen sich die Achsen 0 und 1 im selben Zeitraum zur Koordinate 50. An diesem Punkt stoppt Achse 1 und Achse 0 bewegt sich weiter zur Koordinate 100.

Abb.3



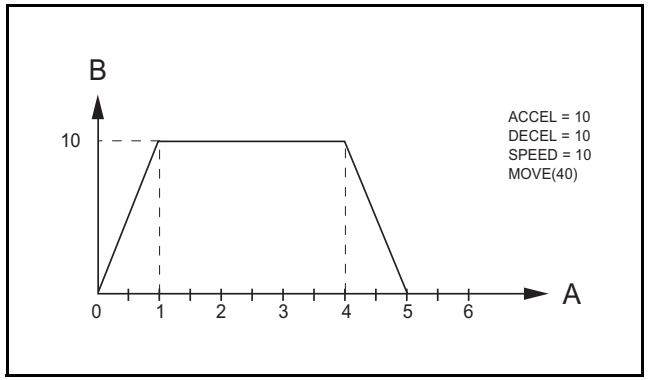
Die Bewegung einer Achse wird mit den Achsenparametern festgelegt. Einige relevante Parameter sind:

Parameter	Beschreibung
UNITS	Einheiten-Umwandlungsfaktor
ACCEL	Beschleunigungsrate einer Achse in Einheiten/s^2
DECEL	Verzögerungsrate einer Achse in Einheiten/s^2
SPEED	Solldrehzahl einer Achse in Einheiten/s

Definieren von Bewegungen

Das Drehzahlprofil in dieser Abbildung zeigt einen einfachen **MOVE**-Vorgang. Achse A gibt die Zeit und Achse B die Drehzahl an. Der **UNITS**-Parameter für diese Achse wurde beispielsweise als Meter definiert. Die erforderliche Maximaldrehzahl wurde auf 10 m/s eingestellt. Um diese Drehzahl in einer Sekunde zu erreichen und in einer Sekunde auf Null zu verzögern, wurde sowohl die Beschleunigungs- als auch die Verzögerungsrate auf 10 m/s^2 gesetzt. Die insgesamt zurückgelegte Strecke ist die Summe der Strecken, die in den Segmenten Beschleunigung, Dauerbetrieb und Verzögerung zurückgelegt wurden. Angenommen, die über den **MOVE**-Befehl zurückgelegte Strecke beträgt 40 m, dann ergibt sich das in der Abbildung angezeigte Drehzahlprofil.

Abb.4



Die beiden Drehzahlprofile in diesen Abbildungen zeigen dieselbe Bewegung mit einer Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit von zwei Sekunden. Auch hier gibt Achse A die Zeit und Achse B die Drehzahl an.

Abb.5

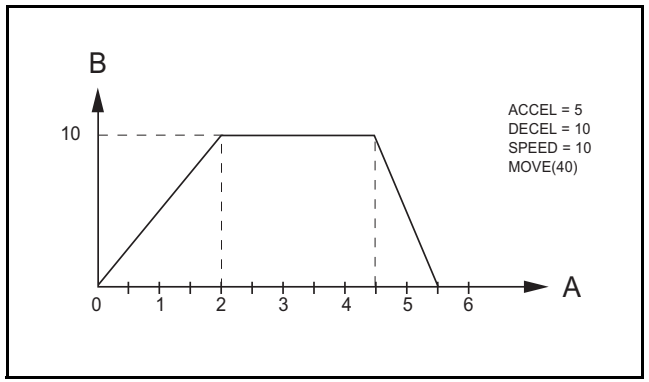
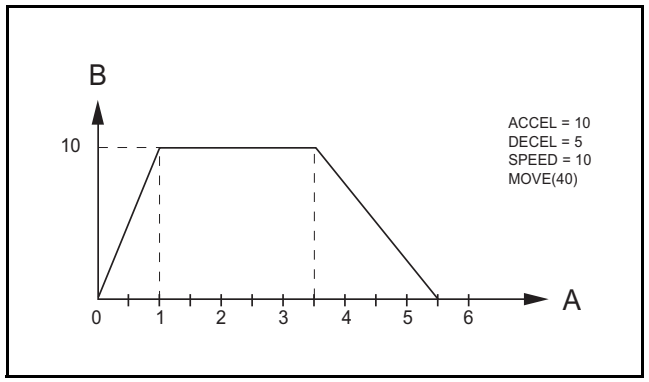


Abb.6



Bewegungsberechnungen

Die folgenden Gleichungen werden zur Berechnung der Gesamtzeit für die Bewegung der Achsen verwendet.

- Die zurückgelegte Strecke für den **MOVE**-Befehl entspricht *D*.
- Die erforderliche Drehzahl entspricht *V*.
- Die Beschleunigungsrate entspricht *a*.
- Die Verzögerungsrate entspricht *d*.

Beschleunigungszeit = $\frac{V}{a}$

Beschleunigungsstrecke = $\frac{V^2}{2a}$

Verzögerungszeit = $\frac{V}{d}$

Verzögerungsstrecke = $\frac{V^2}{2d}$

Strecke mit konstanter Drehzahl = $D - \frac{V^2(a+d)}{2ad}$

Gesamtzeit = $\frac{D}{V} + \frac{V(a+d)}{2ad}$

Fortlaufende Bewegungen

Die Befehle **FORWARD** und **REVERSE** können verwendet werden, um auf einer Achse eine fortlaufende Bewegung mit konstanter Drehzahl zu starten. Mit dem Befehl **FORWARD** wird die Achse in positive Richtung und mit dem Befehl **REVERSE** in negative Richtung bewegt. Für diese Befehle gelten auch die Achsenparameter **ACCEL** und **SPEED**, um die Beschleunigungsrate und die Solldrehzahl einzustellen.

Beide Bewegungen können mithilfe des **CANCEL**- bzw. **RAPIDSTOP**-Befehls abgebrochen werden. Mit dem Befehl **CANCEL** wird die Bewegung für eine Achse abgebrochen und mit **RAPIDSTOP** werden sämtliche Bewegungen auf allen Achsen abgebrochen. Die Verzögerungsrate wird über **DECEL** eingestellt.

2.2.2 Positionssynchronisierung

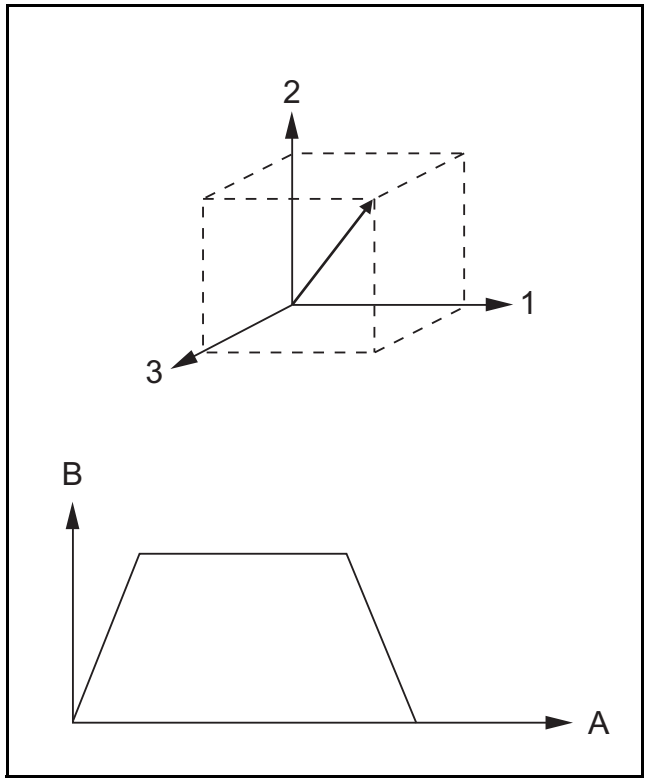
Mit der Positionssynchronisierung kann eine synchronisierte Bewegung zwischen der Start- und Endposition einer oder mehrerer Achsen gesteuert werden. Der TJ1-MC__ unterstützt die folgenden Vorgänge:

- Lineare Interpolation
- Kreisbogeninterpolation
- CAM-Steuerung.

Lineare Interpolation

In einer Anwendung kann sie benutzt werden, um mit mehreren Achsen eine Bewegung von einer Position zur anderen in einer geraden Linie durchzuführen. Linear interpolierte Bewegungen können zwischen mehreren Achsen stattfinden. Die Befehle **MOVE** und **MOVEABS** werden auch für die lineare Interpolation verwendet. In diesem Fall verfügen die Befehle über mehrere Argumente, um die relative oder absolute Bewegung für jede Achse anzugeben. Beachten Sie in der Abbildung die Dreiachsenbewegung in einer dreidimensionalen Ebene. Es entspricht dem Befehl **MOVE(50,50,50)**. Das Diagramm zeigt das Drehzahlprofil der Bewegung entlang des Wegs. Die drei Parameter **SPEED**, **ACCEL** und **DECEL** zur Bestimmung der Mehrachsbewegung werden von den entprechenden Parametern der Basisachse übernommen. Der **MOVE**-Befehl berechnet die verschiedenen Komponenten der Solldrehzahl pro Achse.
A ist die Zeitachse, B ist die Drehzahlachse.

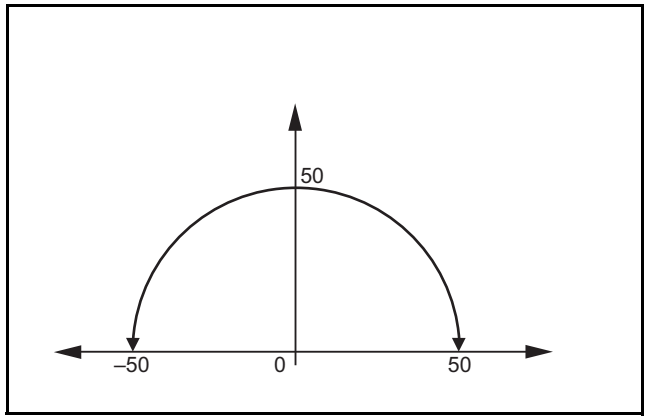
Abb.7



Kreisbogeninterpolation

Es kann erforderlich sein, dass ein Werkzeug vom Startpunkt zum Endpunkt eines Kreisbogens bewegt werden muss. In diesem Fall wird die Bewegung von zwei Achsen mit einer Kreisbogeninterpolation durchgeführt. Dazu wird der Befehl **MOVECIRC** verwendet. Beachten Sie das Diagramm in der Abbildung. Die Abbildung entspricht dem Befehl **MOVECIRC(–100,0,–50,0,1)**. Endpunkt und Mittelpunkt der gewünschten Trajektorie werden relativ zum Startpunkt der Bewegung angegeben. Der letzte Parameter definiert die Richtung. Mit dem **MOVECIRC**-Befehl werden Radius und Drehwinkel berechnet. Wie beim linear interpolierten **MOVE**-Befehl wird anhand der Variablen **ACCEL**, **DECEL** und **SPEED**, die der Basisachse zugeordnet sind, das Drehzahlprofil entlang der kreisförmigen Bewegung bestimmt.

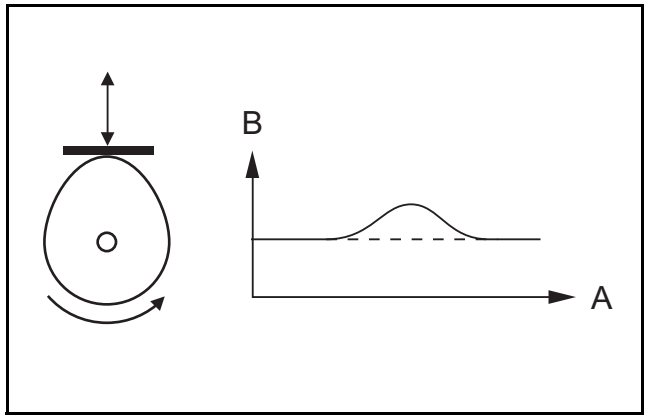
Abb.8



CAM-Steuerung

Zusätzlich zu den Standardbewegungsprofilen bietet der TJ1-MC__ die Möglichkeit, ein Positionsprofil für die zu bewegende Achse zu definieren. Mit dem **CAM**-Befehl wird eine Achse entsprechend den im TJ1-MC__ Table-Array gespeicherten Positionswerten bewegt. Die Drehzahl bei der Bewegung durch das Profil wird durch die Achsenparameter der Achse bestimmt. Die Abbildung entspricht dem Befehl **CAM(0,99,100,20)**. A ist die Zeitachse, B ist die Positionsachse.

Abb.9



2.2.3 Elektronisches Getriebe

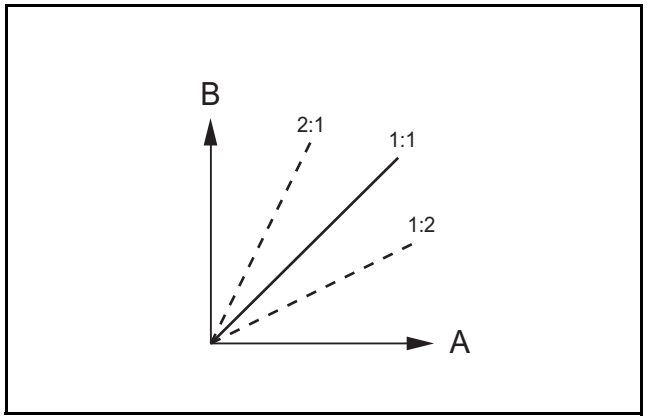
Mit einem elektronischen Getriebe kann eine direkte Koppelung oder eine verknüpfte Bewegung zwischen zwei Achsen erstellt werden. Die MC-Baugruppe unterstützt folgende Vorgänge.

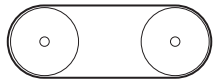
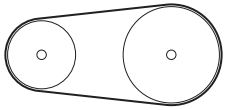
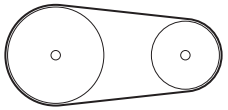
- Elektronisches Getriebe
- Verknüpfte Kurvenscheiben
- Verknüpfte Bewegung
- Achsenüberlagerung

Elektronisches Getriebe

Der TJ1-MC__ kann eine Koppelung zwischen zwei Achsen in einem Übersetzungsverhältnis herstellen, die der Verbindung durch ein physikalisches Getriebe entspricht. Dies erfolgt über den **CONNECT**-Befehl im Programm. In dem Befehl werden das Getriebeverhältnis und die zu koppelnde Achse angegeben. In der Abbildung ist A die Master-Achse und B die **CONNECT**-Achse. In der Tabelle ist Achse 0 die Masterachse und Achse 1 die **CONNECT**-Achse

Abb.10

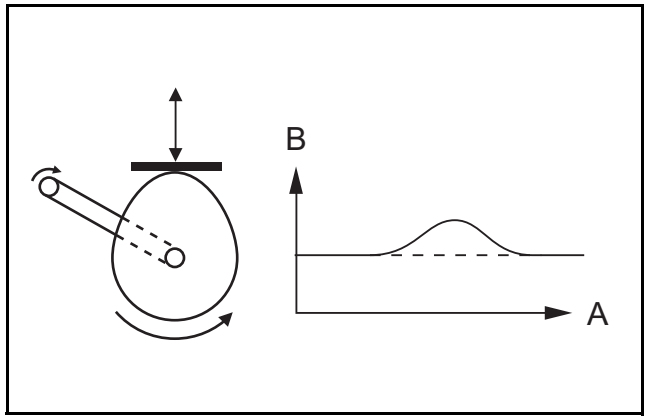


Achsen		Verhältnis	CONNECT-Befehl
0	1		
		1:1	**CONNECT(1,0) AXIS(1)**
		2:1	**CONNECT(2,0) AXIS(1)**
		1:2	**CONNECT(0.5,0) AXIS(1)**

Verknüpfte CAM-Steuerung

Neben dem Standard-CAM-Profiltool stellt der TJ1-MC__ ein Tool zur Kopplung eines CAM-Profils mit einer anderen Achse zur Verfügung. Der Befehl zur Erstellung der Kopplung lautet **CAMBOX**. Die Drehzahl bei der Bewegung durch das Profil wird nicht durch die Achsenparameter der Achse bestimmt, sondern durch die Position der gekoppelten Achse. Dies ist vergleichbar mit zwei Achsen, die durch ein Nockenschaltwerk verbunden sind. In der Abbildung ist A die Position von Master-Achse (0) und B die Position der **CONNECT**-Achse.

Abb.11

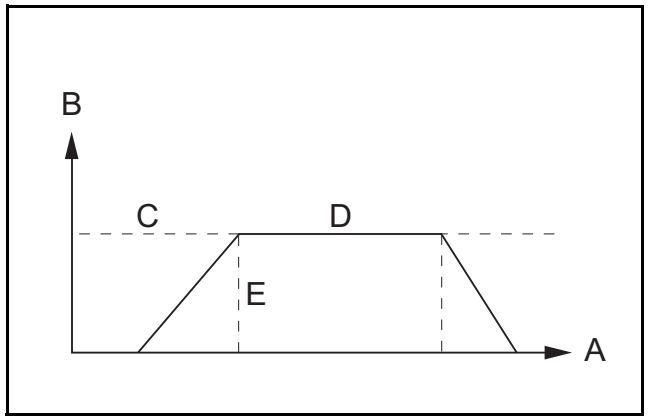


gekoppelte Bewegung

Mit dem **MOVELINK**-Befehl kann eine Achsbewegung mit einer Master-Achse gekoppelt werden Die Achsbewegung ist in einen Beschleunigungs-, Verzögerungs- und Konstantdrehzahlteil unterteilt. Diese werden als Master-Kopplungsstrecken angegeben. Dies kann insbesondere bei der Synchronisierung von zwei Achsen für eine festgelegte Strecke nützlich sein.
Die Bezeichnungen in der Abbildung lauten wie folgt:

A. Zeitachse.
B. Drehzahlachse.
C. Master-Achse (1).
D. Synchronisiert.
E. **MOVELINK**-Achse (0).

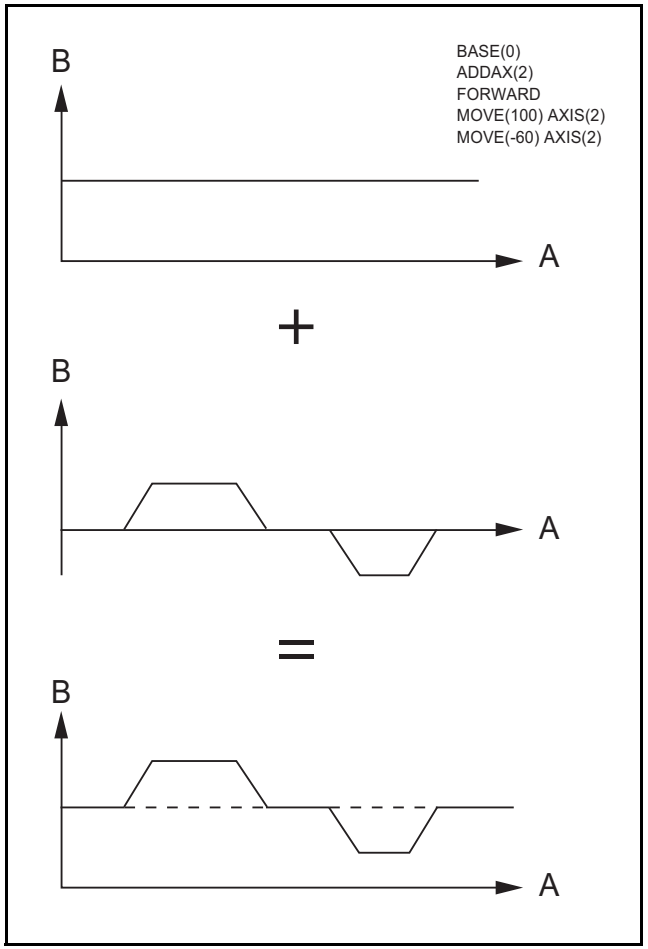
Abb.12



Achsenüberlagerung

Es kann sehr hilfreich sein, sämtliche Bewegungen einer Achse auf eine andere zu übertragen. Eine mögliche Anwendung ist beispielsweise die Änderung des Offsets zwischen zwei Achsen, die durch ein elektronisches Getriebe gekoppelt sind. Der TJ1-MC__ ermöglicht dies durch die Verwendung des Befehls **ADDAX**. Die Bewegungen der gekoppelten Achse setzen sich aus sämtlichen Bewegungen der tatsächlichen Achse plus den zusätzlichen Bewegungen der Master-Achse zusammen.
In der Abbildung ist A die Zeitachse und B die Drehzahlachse.

Abb.13



2.2.4 Andere Vorgänge

Bewegungen abbrechen

Im Normalbetrieb oder im Notfall kann ein Abbruch der aktuellen Bewegung erforderlich sein. Bei Eingabe der Befehle **CANCEL** oder **RAPIDSTOP** wird die aktuelle Bewegung der ausgewählten Achse bzw. aller Achsen abgebrochen.

Nullpunktsuche

Das Drehgebersignal zur Regelung der Motorposition ist ein inkrementelles Signal. Dies bedeutet, dass alle Bewegungen in Bezug zu einem Nullpunkt definiert werden müssen. Der **DATUM**-Befehl wird für eine Prozedur verwendet, bei der der TJ1-MC__ eine Nullpunktsequenz durchläuft. In dieser Sequenz wird auf Basis digitaler Eingänge und/oder Z-Marker vom Drehgebersignal nach dem Nullpunkt gesucht.

Druckmarkenerkennung

Der TJ1-MC__ kann die Position einer Achse in einem Register erfassen, wenn ein Ereignis eintritt. Das Ereignis wird als Druckmarkenerkennungseingang bezeichnet. An der steigenden oder fallenden Flanke eines Eingangssignals, bei dem es sich entweder um den Z-Marker oder einen Eingang handelt, erfasst der TJ1-MC__ die Position einer Achse in der Hardware. Diese Position kann anschließend verwendet werden, um einen möglichen Fehler zwischen der tatsächlichen und der Sollposition zu korrigieren. Die Druckmarkenerkennung wird über den **REGIST**-Befehl eingerichtet. Die Position wird in der Hardware erfasst. Demzufolge sind kein Software-Overhead und keine Interrupt-Routinen vorhanden. Dadurch treten keine Zeitprobleme auf.

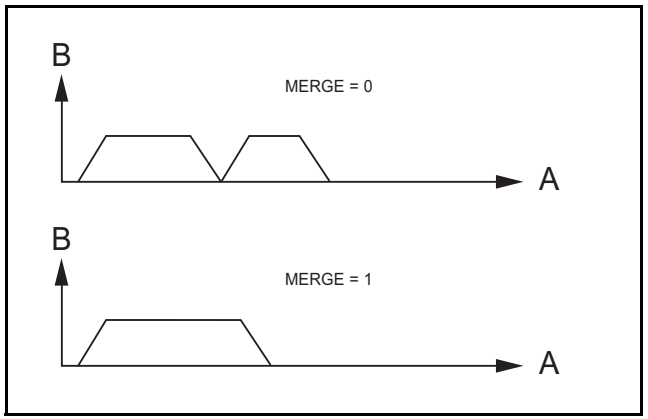
Verknüpfte Bewegungen

Wenn der Achsenparameter **MERGE** auf 1 gesetzt ist, folgt auf eine Bewegung stets eine andere, ohne dass zwischen den Bewegungen gestoppt wird. Die Abbildungen zeigen die Übergänge zweier Bewegungen mit dem **MERGE**-Wert 0 und 1. In der Abbildung ist A die Zeitachse und B die Drehzahlachse.

Tippbetrieb

Im Tippbetrieb werden die Achsen durch Betätigung der Digitaleingänge mit konstanter Drehzahl vorwärts oder rückwärts bewegt Unterschiedliche Drehzahlen können auch durch Eingabe ausgewählt werden. Siehe die Achsenparameter **FWD_JOG**, **REV_JOG** und **FAST_JOG**.

Abb.14



2.3 Funktionsweise des Servosystems

In diesem Abschnitt wird das vom TJ1-MC__ verwendete Servosystem und der interne Betrieb des TJ1-MC__ kurz beschrieben.

2.3.1 Halbgeschlossenes Regelkreissystem

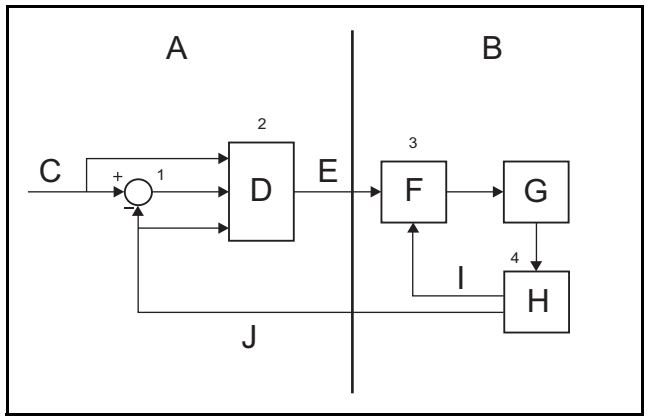
Das Servosystem des TJ1-MC__ verwendet ein halbgeschlossenes bzw. geschlossenes Regelkreissystem. Dieses System erkennt die tatsächliche Maschinenbewegung indem es die Drehung des Motors auf den gewünschten Zielwert bezieht. Es berechnet den Fehler zwischen dem Zielwert und der tatsächlichen Bewegung und reduziert den Fehler durch die entsprechende Rückkopplung.

2.3.2 Interner Betrieb des TJ1-MC__

Geschlossene Regelkreissysteme bilden den Großteil moderner Servosysteme, die zur Positionierung von Geräten für industrielle Anwendungen eingesetzt werden. Die Abbildung zeigt das Grundprinzip des Servosystems, das im TJ1-MC__ verwendet wird.

1. Der TJ1-MC__ führt die Positionsregelung durch. Die wichtigste Regelgröße des Controllers ist der Schleppfehler. Der Schleppfehler ist die Differenz zwischen der Sollposition und der tatsächlich gemessenen Position.
2. Der Ausgang des Positionsreglers ist ein Drehzahlsollwert, der vom Schleppfehler und von der Abweichung zwischen Sollposition und der gemessenen Position bestimmt wird. Der Drehzahlsollwert wird zum Servotreiber übertragen.
3. Der Servotreiber regelt die Drehzahl des Servomotors entsprechend dem Drehzahlsollwert. Die Drehzahl verhält sich proportional zum Drehzahlsollwert.
4. Der Drehgeber erzeugt die Rückmeldungsimpulse für die Drehzahlrückmeldung innerhalb des Drehzahlregelkreises des Servotreibers und für die Positionsrückmeldung innerhalb des Positionsregelkreises des TJ1-MC__.

Abb.15



Die Bezeichnungen in der Abbildung lauten wie folgt:

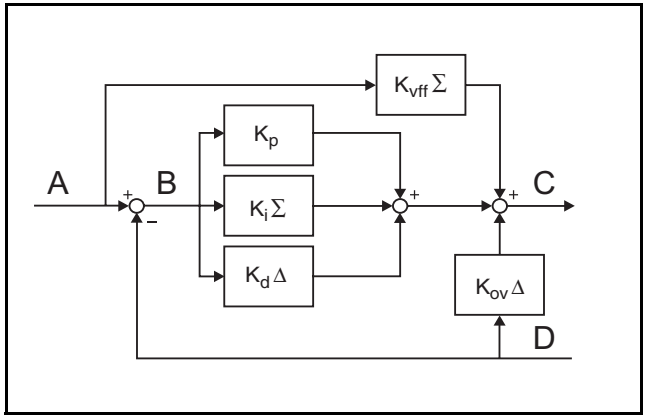
A. TJ1-MC__.
B. Servosystem.

C. Sollposition.
D. Positionierungsregelung.
E. Drehzahlsollwert.
F. Drehzahlregelung.
G. Motor.
H. Drehgeber.
I. Gemessene Drehzahl.
J. Gemessene Position.

2.3.3 Motion-Controll -Algorithmus

Das Servosystem steuert den Motor durch die kontinuierliche Anpassung des Drehzahlsollwerts für den Servotreiber. Der Drehzahlsollwert wird anhand des Motion-Controll -Algorithmus des TJ1-MC__ berechnet, der in diesem Abschnitt näher erläutert wird. Der Motion-Controll -Algorithmus verwendet die Sollposition (A), die gemessene Position (D) und den Schleppfehler (B) zur Bestimmung des Drehzahlsollwerts. Der Schleppfehler ist die Differenz zwischen der Soll- und der gemessenen Position. Die gemessene Position, die Sollposition und der Schleppfehler werden durch die Achsenparameter **MPOS**, **DPOS** und **FE** dargestellt. Für den Anwender wurden fünf Verstärkungswerte implementiert, mit denen die richtige Reglereinstellung für jede Anwendung vorgenommen werden kann.
C ist das Ausgangssignal.

Abb.16



- Proportionalverstärkung
  Die Proportionalverstärkung K_p erzeugt einen Ausgang O_p, der proportional zum Schleppfehler E ist.
  $O_p = K_p \cdot E$
  Alle Systeme verwenden die Proportionalverstärkung. Für viele Systeme ist die alleinige Verwendung der Proportionalverstärkung bereits ausreichend. Der Achsenparameter für die Proportionalverstärkung lautet **P_GAIN**.
- Integralverstärkung
  Die Integralverstärkung K_i erzeugt einen Ausgang O_i, der proportional zur Summe der Schleppfehler E ist, die während des Systembetriebs aufgetreten sind.
  $O_i = K_i \cdot \Sigma E$

Die Integralverstärkung kann Überschwingen verursachen und wird demzufolge nur in Systemen verwendet, die mit konstanter Drehzahl oder langsamer Beschleunigung arbeiten. Der Achsenparameter für die Integralverstärkung lautet **I_GAIN**.

- Differenzverstärkung
  Die Differenzverstärkung K_d erzeugt einen Ausgang O_d, der proportional zur Änderung des Schleppfehlers E ist und beschleunigt die Reaktion auf Fehleränderungen. Die Stabiltät des Regelkreises bleibt erhalten.
  $O_d = K_d \cdot \Delta E$
  Die Differenzverstärkung kann eine gleichmäßigere Reaktion erzeugen. Hohe Werte können aber zu Schwingungen führen. Der Achsenparameter für die Differenzverstärkung lautet **D_GAIN**.
- Ausgangsdrehzahlverstärkung
  Die Ausgangsdrehzahlverstärkung K_{ov} erzeugt einen Ausgang O_{ov}, der proportional zur Änderung der gemessenen Position P_m ist und die Systemdämpfung erhöht.
  $O_{ov} = K_{ov} \cdot \Delta P_m$
  Die Ausgangsdrehzahlverstärkung kann für gleichmäßigere Bewegungsabläufe nützlich sein, erzeugt jedoch hohe Schleppfehlerwerte. Der Achsenparameter für die Ausgangsdrehzahlverstärkung lautet **OV_GAIN**.
- Verstärkung der Drehzahlvorsteuerung
  Die Verstärkung der Drehzahlvorsteuerung K_{vff} erzeugt einen Ausgang O_{vff}, der proportional zur Änderung der Sollposition P_d ist und den Schleppfehlerwert bei hoher Drehzahl minimiert.
  $O_{vff} = K_{vff} \cdot \Delta P_d$
  Der Parameter kann so eingestellt werden, dass der Schleppfehler bei konstanter Maschinendrehzahl nach Einstellung weiterer Verstärkungen minimiert wird. Der Achsenparameter für die Verstärkung der Drehzahlvorsteuerung lautet **VFF_GAIN**.

Die Standardeinstellungen sind in der Tabelle aufgeführt.
Auch Werte nach dem Komma sind zulässig.

Verstärkung	**Vorgabewert**
Proportionalverstärkung	0,1
Integralverstärkung	0,0

Verstärkung	Vorgabewert
Differenzverstärkung	0,0
Ausgangsdrehzahlverstärkung	0,0
Verstärkung der Drehzahlvorsteuerung	0,0

2.4 Architektur des Trajexia-Systems

Die Architektur des Trajexia-Systems hängt von diesen Konzepten ab:
- Programmsteuerung
- Bewegungsablauf
- Befehlsspeicher
- Kommunikation
- Peripherie

Diese Konzepte sind vom jeweils im Parameter **SERVO_PERIOD** eingestellten Wert abhängig. Die Beziehung zwischen dem Wert von **SERVO_PERIOD** und den verschiedenen Konzepten der Systemarchitektur wird nachfolgend beschrieben.

2.4.1 Programmsteuerung

Die Funktion des Systems wird anhand von Programmen festgelegt. Die Programme werden in einer BASIC-ähnlichen Sprache geschrieben und steuern die Achsen und Module. Es können 14 Programme parallel ausgeführt werden. Die Programme können so eingestellt werden, dass sie beim Einschalten des Systems ausgeführt, von anderen Programmen gestartet und gestoppt oder von den Trajexia-Tools ausgeführt werden. Programme führen Befehle aus, um die Achsen zu bewegen, Ein- und Ausgänge zu steuern und die Kommunikation über BASIC-Befehle zu ermöglichen.

2.4.2 Bewegungsablauf

Der Bewegungsablauf steuert die Position aller 16 Achsen mittels folgender Aktionen:
- Lesen des Befehlsspeichers
- Lesen der aktuell gemessenen Position (MPOS)
- Berechnen der nächsten Sollposition (DPOS)
- Ausführen des Positionsregelkreises
- Senden des Achsensollwerts
- Fehlerbehandlung

2.4.3 Befehlsspeicher

Die Befehlsspeicher sind die Verbindung zwischen den BASIC-Befehlen und den Regelkreisen für die Achsensteuerung. Wenn ein BASIC-Bewegungsbefehl ausgeführt wird, wird der Befehl gespeichert. Während des nächsten Bewegungsablaufs führt der Profilgenerator die Bewegung entsprechend den Informationen im Speicher aus.
Wenn die Bewegung beendet ist, wird der Bewegungsbefehl aus dem Befehlsspeicher entfernt.

2.4.4 Kommunikation

Die gesamte Kommunikation erfolgt in der vierten CPU-Task.
Zum Konfigurieren der Kommunikation wird eine Reihe von BASIC-Kommunikationsbefehlen verwendet. Wenn es sich beim Trajexia-System um einen Kommunikations-Slave (wie bei der PROFIBUS-Kommunikation) handelt, muss die Kommunikation lediglich in einer Erstausführungs-Task konfiguriert werden. Die Werte der konfigurierten globalen Variablen werden vom Betriebssystem aktualisiert. Wenn es sich bei dem Trajexia-System um einen Kommunikations-Master handelt, werden die BASIC-Kommunikationsbefehle zum Schreiben und Lesen verwendet.

2.4.5 Peripherie

Alle Eingänge und Ausgänge werden mit einer Reihe von Parametern (IN, OP, AIN, AOUT) verwendet. Die Ein- und Ausgänge werden vom Trajexia-System automatisch erkannt und zugewiesen. Frequenzumrichter gelten als Peripheriegeräte und verfügen über eine Reihe von BASIC-Befehlen zur Steuerung. Verschiedene MECHATROLINK-II-Eingangs- und Ausgangsmodule können an eine TJ1-ML__-Baugruppe angeschlossen werden.

2.5 Zykluszeit

Alle Prozesse im Trajexia-System basieren auf der Zykluszeit.
Die Zykluszeit ist in vier CPU-Tasks unterteilt:

- Zeitintervalle von 250 µs für eine **SERVO_PERIOD** von 0,5 und 1,0 ms
- Zeitintervalle von 500µs für eine **SERVO_PERIOD** von 2,0 ms

Die Prozesse, die in den einzelnen Zeitintervallen durchgeführt werden können, sind von der eingestellten **SERVO_PERIOD** abhängig.
Bei jeder CPU-Task werden folgende Vorgänge ausgeführt:

CPU-Task	Betrieb
Erste CPU-Task	Bewegungsablauf Vorgang mit niedriger Priorität
Zweite CPU-Task	Vorgang mit hoher Priorität
Dritte CPU-Task	[1] Bewegungsablauf (nur wenn SERVO_PERIOD = 0,5 ms) LED-Aktualisierung. Vorgang mit hoher Priorität
Vierte CPU-Task	Externe Kommunikation

[1] Hinweis
Die Ausführung des Bewegungsablaufs ist von der Einstellung im Parameter **SERVO_PERIOD** abhängig.

2.5.1 Servoperiode

Die **SERVO_PERIOD** kann auf 0,5, 1 oder 2 ms eingestellt werden. Die Prozesse innerhalb der Zykluszeit sind von der Einstellung des Parameters **SERVO_PERIOD** abhängig. Der Parameter **SERVO_PERIOD** ist ein Trajexia-Parameter, der der Systemkonfiguration entsprechend eingestellt werden muss. Die Werkseinstellung ist 1 ms (**SERVO_PERIOD=1000**). Änderungen werden nur nach einem Neustart des TJ1-MC__ übernommen.

Abb.17

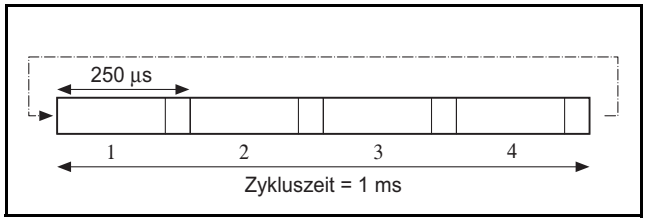
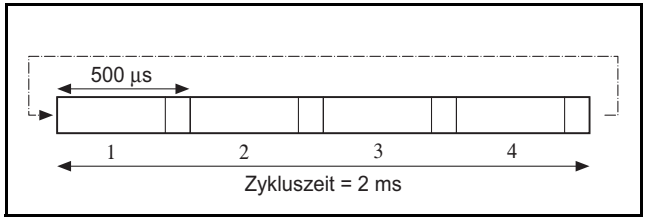


Abb.18

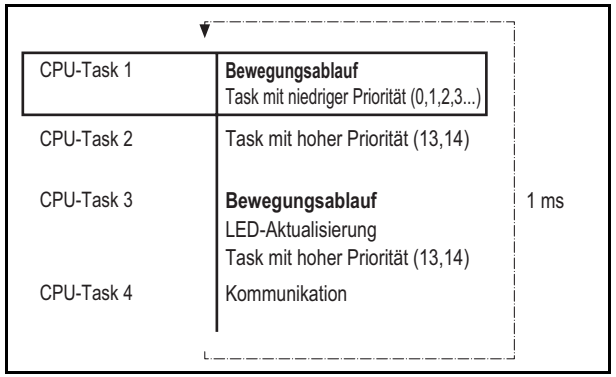


Hinweis
Übertragungszyklen von 0,5 ms werden nur vom Sigma-III-Servotreiber unterstützt.

Beispiel 1

Der Parameter **SERVO_PERIOD** hat einen Wert von 0,5 ms und der Bewegungsablauf wird alle 0,5 ms ausgeführt.

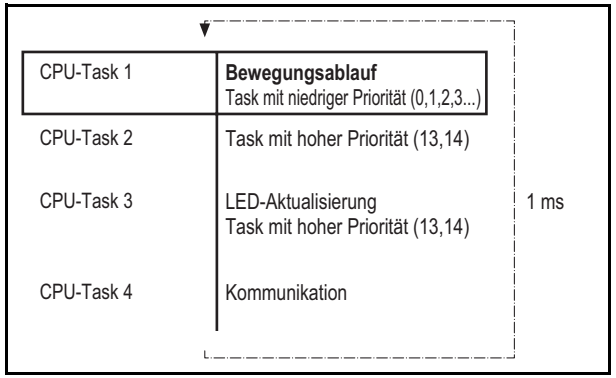
Abb.19



Beispiel 2

Der Parameter **SERVO_PERIOD** hat einen Wert von 1 ms und der Bewegungsablauf wird jeweils nach 1 ms ausgeführt. Da der Bewegungsablauf nicht während der CPU-Task 3 ausgeführt wird, steht mehr Zeit für die Progammausführung zur Verfügung. Programme mit hoher Priorität werden schneller ausgeführt.

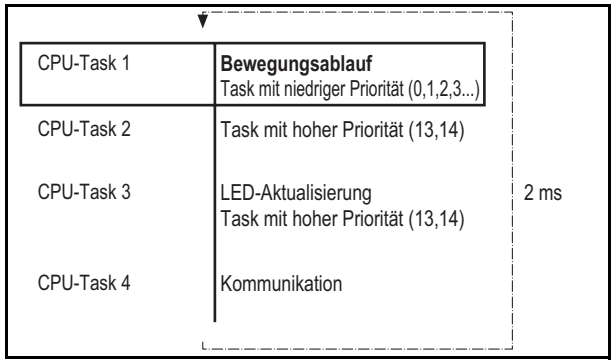
Abb.20



Beispiel 3

Der Parameter **SERVO_PERIOD** hat einen Wert von 2 ms und der Bewegungsablauf wird alle 2,0 ms ausgeführt.

Abb.21



Servoperiodenregeln

Die Anzahl der Achsen und MECHATROLINK-II-Geräte im Trajexia-System bestimmt den Wert des Systemparameters **SERVO_PERIOD**.
TJ1-MC__-Baugruppen unterstützen drei Arten von MECHATROLINK-II-Geräten:

- Servotreiber.
  Der TJ1-MC__ betrachtet Servotreiber als Achsen.
- Frequenzumrichter.
  Der TJ1-MC__ betrachtet Frequenzumrichter nicht als Achsen.
- E/A-Baugruppen und Abschnittsbuskoppler
  Der TJ1-MC__ betrachtet E/A-Baugruppen (analog und digital, Zähler und Impuls) sowie Abschnittsbuskoppler als Achsen.

Beim Einstellen des Parameters **SERVO_PERIOD** müssen Einschränkungen beachtet werden. Ein falscher Wert des Parameters **SERVO_PERIOD** führt zur inkorrekten Erkennung der MECHATROLINK-II-Geräte.
Die Einschränkungen sind in der folgenden Tabelle aufgelistet. Für jede Baugruppe wird die maximale Anzahl von Geräten angegeben, die die Baugruppe bei der gegebenen **SERVO_PERIOD**-Einstellung steuern kann.

SERVO_PERIOD	TJ1-MC16	TJ1-MC04	TJ1-ML16	TJ1-ML04
0,5 ms	8 Achsen	5 Achsen	4 Geräte	4 Geräte
	4 Nicht-Achsen-Geräte	4 Nicht-Achsen-Geräte		
1,0 ms	16 Achsen	5 Achsen	8 Geräte	4 Geräte
	8 Nicht-Achsen-Geräte	8 Nicht-Achsen-Geräte		

SERVO_PERIOD	TJ1-MC16	TJ1-MC04	TJ1-ML16	TJ1-ML04
2,0 ms	16 Achsen	5 Achsen	16 Geräte	4 Geräte
	8 Nicht-Achsen-Geräte	8 Nicht-Achsen-Geräte		

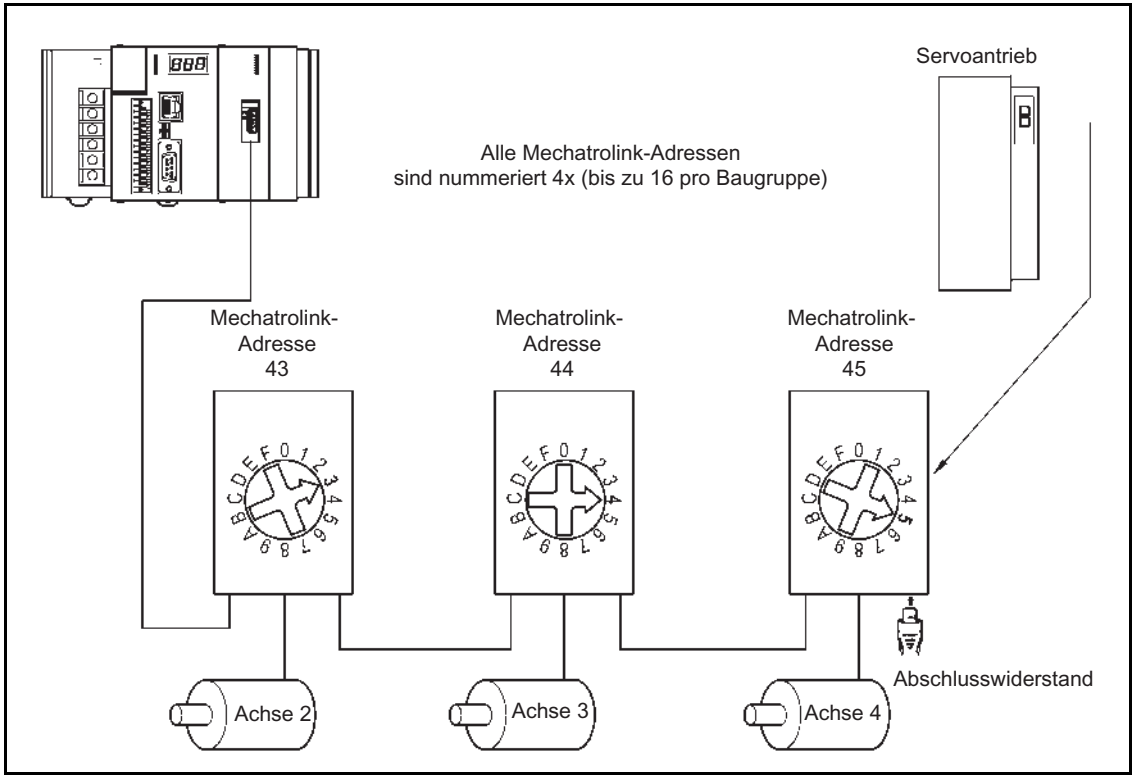
Konfigurationsbeispiele

Beispiel 1

- 1 x TJ1-MC__
- 1 x TJ1-ML__
- 3 x Sigma-II-Servotreiber
- **SERVO_PERIOD** = 1 ms

TJ1-MC__ unterstützt 0,5 ms **SERVO_PERIOD** mit 3 Achsen.
TJ1-MC__ unterstützt 0,5 ms **SERVO_PERIOD** mit 3 Geräten.
Sigma-II unterstützt 1 ms **SERVO_PERIOD**. Dies sind die Rahmenbedingungen.

Abb.22

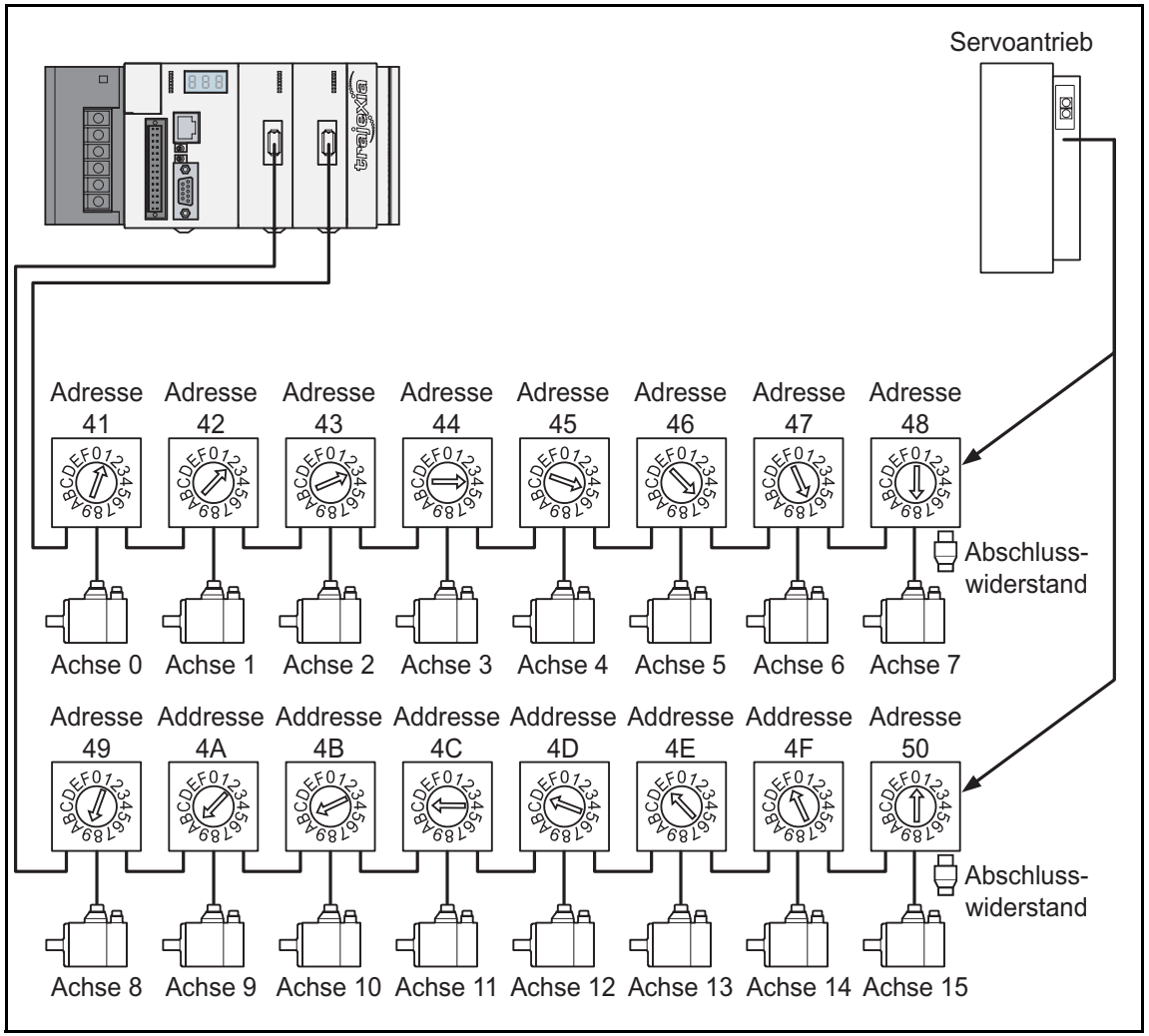


Beispiel 2

- 1 x TJ1-MC16
- 2 x TJ1-ML16
- 16 x Sigma-II-Servotreiber
- **SERVO_PERIOD** = 1 ms

Der TJ1-MC16 unterstützt 1 ms **SERVO_PERIOD** mit 16 Achsen.
Der TJ1-ML16 unterstützt 1 ms **SERVO_PERIOD** mit 8 Achsen.
Sigma-II unterstützt 1 ms **SERVO_PERIOD**.

Abb.23

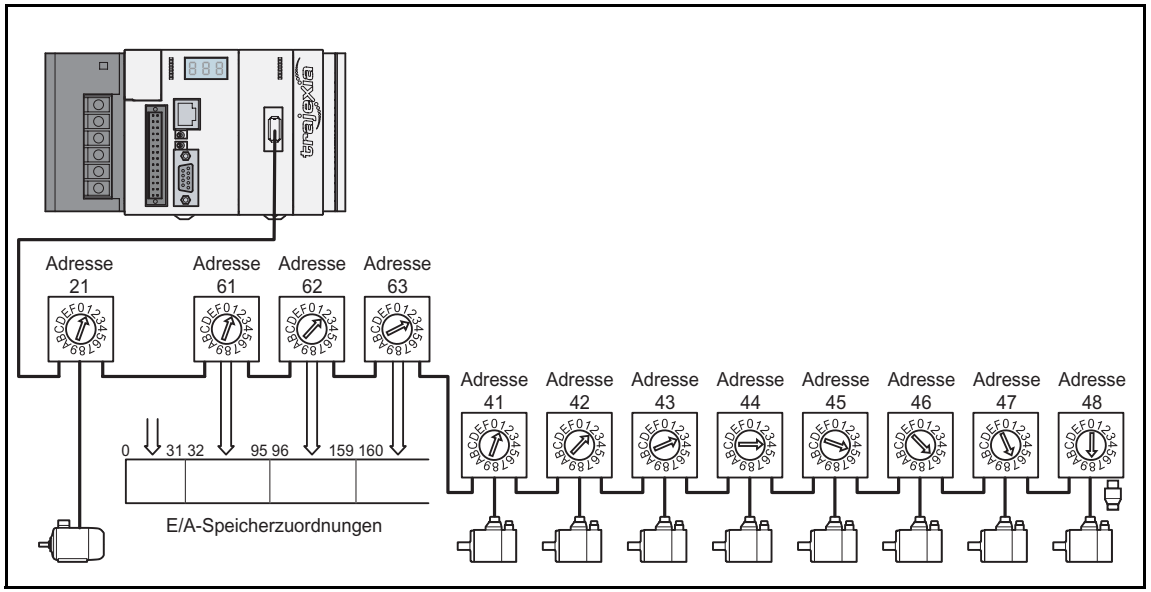


Beispiel 3

- 1 x TJ1-MC16
- 1 x TJ1-ML16
- 8 x Sigma-II-Servotreiber
- 1 x F7Z Frequenzumrichter mit SI-T-Schnittstelle
- 3 x MECHATROLINK-II-E/A
- **SERVO_PERIOD** = 2,0 ms

Der TJ1-ML16 unterstützt 2,0 ms **SERVO_PERIOD** mit 12 Achsen.
Dies sind die Rahmenbedingungen.
Sigma-II unterstützt 1,0 ms **SERVO_PERIOD**.
SI-T unterstützt 1 ms.
MECHATROLINK-II-E/A unterstützen 1,0 ms.

Abb.24

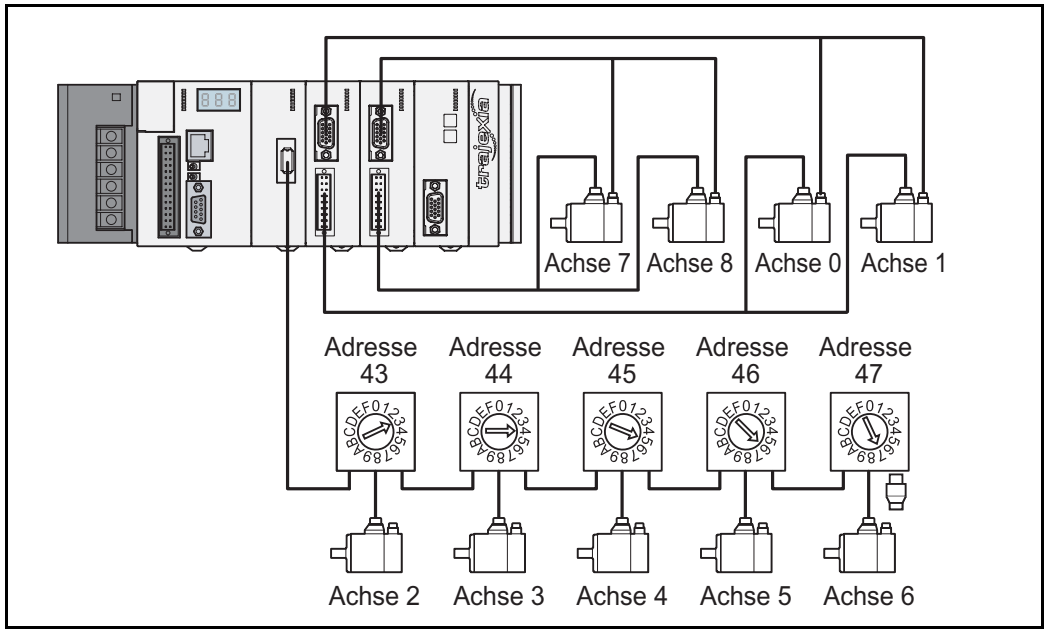


Beispiel 4

- 1 x TJ1-MC16
- 1 x TJ1-ML16
- 2 x TJ1-FL02
- 1 x TJ1-PRT
  (hat keine Auswirkungen auf den Parameter **SERVO_PERIOD**)
- 5 x Sigma-II-Servotreiber
- **SERVO_PERIOD** = 1,0 ms

TJ1-MC16 unterstützt 1,0 ms **SERVO_PERIOD** mit 9 Achsen (5 MECHATROLINK-II-Servoachsen und 4 TJ1-FL02-Achsen)
TJ1-ML16 unterstützt 1,0 ms **SERVO_PERIOD** mit 5 Geräten
TJ1-FL02 unterstützt 0,5 ms **SERVO_PERIOD** (2 Achse je Modul)
Sigma-II unterstützt 1,0 ms **SERVO_PERIOD**.

Abb.25



2.6 Programmsteuerung und Multitasking

Das Trajexia-System verfügt über Programm-, Prozess- und Multitaskingsteuerung.

2.6.1 Programmsteuerung

Das Trajexia-System kann 14 Prozesse steuern, die als BASIC-Programme geschrieben sind. Wenn das Programm auf Run-Betrieb gesetzt ist, wird das Programm ausgeführt. Die Prozesse 1 bis 12 haben niedrige Priorität, die Prozesse 13 und 14 haben hohe Priorität.

2.6.2 Prozesse

Der Prozess 0 mit niedriger Priorität wird für das „Terminalfenster“ des Trajexia-Tools reserviert. Dieses Terminalfenster wird verwendet, um BASIC-Befehle direkt auszuführen, unabhängig von anderen Programmen. Diese Befehle werden nach Betätigung der Eingabetaste ausgeführt.

2.6.3 Multitasking

Jede Zykluszeit ist in vier Zeitabschnitte, sogenannte CPU-Tasks, unterteilt. Prozesse werden in den ersten 3 CPU-Tasks entsprechend der Priorität des Prozesses ausgeführt.
Bewegungsablaufprozesse und Prozesse mit niedriger Priorität (A) werden im Low-Task-Intervall (LT) ausgeführt.
Prozesse mit hoher Priorität (B) werden in den High-Task-Intervallen (HT) ausgeführt.
Externe Kommunikation, die nicht auf das Motion Network bezogen ist, wird im Kommunikationsintervall (COMS) in der vierten CPU-Task aktualisiert.
Das Trajexia-System kann bis zu 14 Programme gleichzeitig steuern.
Im Gegensatz zu Prozessen mit niedriger Priorität wird ein Prozess mit hoher Priorität immer in zwei der vier CPU-Tasks ausgeführt.
Die Prozesse mit hoher Priorität werden schneller als Prozesse mit niedriger Priorität ausgeführt. Alle Prozesse mit niedriger Priorität müssen sich ein Zeitfenster teilen. Prozesse mit hoher Priorität verfügen über zwei eigene Zeitfenster.

Abb.26

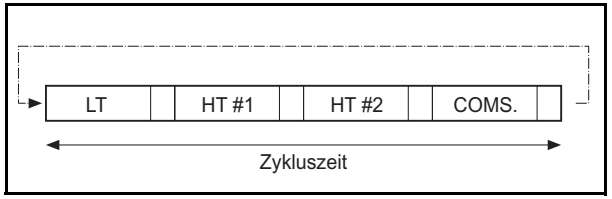
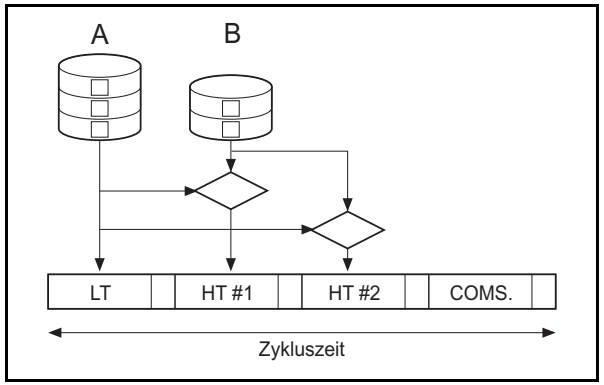


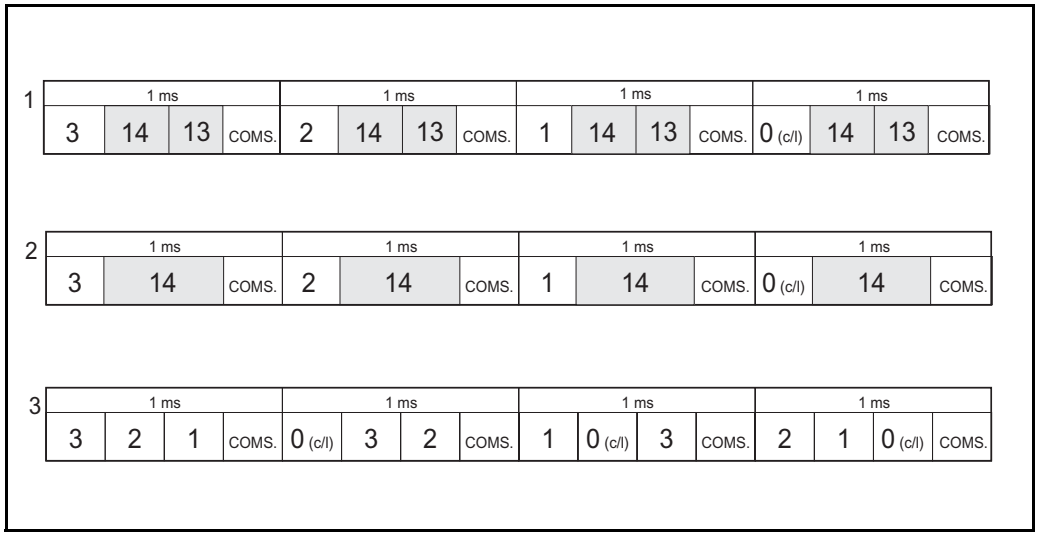
Abb.27



2.6.4 Beispiel für Multitasking

In Beispiel 1 gibt es zwei Prozesse mit hoher Priorität, 13 und 14. Die beiden HT-Intervalle sind für diese Prozesse reserviert, ein Intervall für Prozess 13 und ein Intervall für Prozess 14. Die Prozesse mit niedriger Priorität 3, 2, 1 und 0 werden im LT-Intervall ausgeführt, ein Prozess pro Zykluszeit, die hier auf 1,0 ms eingestellt ist.
Im mittleren Beispiel gibt es nur einen Prozess mit hoher Priorität, Prozess 14. Beide HT-Intervalle sind für diesen Prozess reserviert. Die Prozesse mit niedriger Priorität 3, 2,1 und 0 werden im LT-Intervall ausgeführt, ein Prozess pro Zykluszeit.
Im unteren Beispiel gibt es keine Prozesse mit hoher Priorität. Aus diesem Grund können HT-Intervalle für die Prozesse mit niedriger Priorität verwendet werden. Das LT-Intervall wird auch für die Prozesse mit niedriger Priorität verwendet.

Abb.28



2.7 Bewegungsablauf und Achsen

Der Bewegungsablauf ist Teil des TJ1-MC__, der die Achsen steuert. Wie der Bewegungsablauf tatsächlich funktioniert ist vom jeweiligen Achsentyp abhängig. Der Achsentyp kann durch den Parameter **ATYPE** gelesen und eingestellt werden. Beim Starten erkennt das Trajexia-System automatisch die Konfiguration der Achsen.

- Der Standardwert für den Parameter **ATYPE** für MECHATROLINK-II-Achsen ist 41 (MECHATROLINK-Drehzahl).
- Der Standardwert für den Parameter **ATYPE** für die TJ1-FL02-Achsen ist 44 (Servoachse mit inkrementellem Drehgeber).

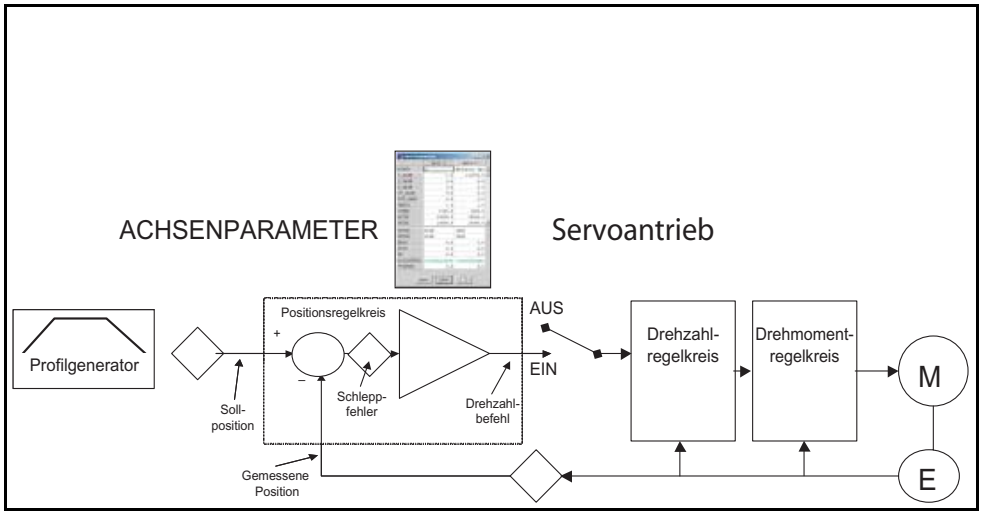
Alle nicht zugeordneten Achsen sind als virtuelle Achse eingestellt. Der Wert für den Parameter **ATYPE** ist 0.
Jede Achse hat die in Abb.29 dargestellte allgemeine Struktur.

Der Bewegungsablauf, der zu Beginn jedes Servointervalls ausgeführt wird, besteht aus folgenden Aktionen:

1. Übertragen sämtlicher Bewegungen vom BASIC-Befehlsspeicher zum Bewegungs Befehlsspeicher (siehe Abschnitt 2.8).
2. Lesen von Digitaleingängen.
3. Laden von Bewegungen. (Siehe Hinweis.)
4. Berechnen des Drehzahlprofils (Siehe Hinweis.)
5. Berechnen von Achsenpositionen. (Siehe Hinweis.)
6. Ausführen des Positionsservo. Bei Achse 0 umfasst dies auch die Servotreiberkommunikation. (Siehe Hinweis.)
7. Aktualisieren von Ausgängen.

Hinweis
Jede dieser Aktionen wird für jede Achse nacheinander durchgeführt, bevor mit der nächsten Aktion fortgefahren wird.

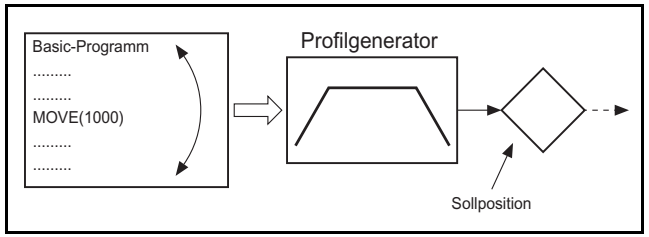
Abb.29



2.7.1 Profilgenerator

Der Profilgenerator ist der Algorithmus zur Berechnung der Sollposition für jede Achse. Die Berechnung erfolgt bei jedem Bewegungsablauf.
Das Profil wird dem Motion-Befehlssatz des BASIC-Programms entsprechend generiert.

Abb.30



2.7.2 Positionsregelkreis

Der Positionsregelkreis ist der Algorithmus mit dem die Abweichung zwischen der gemessenen Position (**MPOS**) und der Sollposition (**DPOS**) einer Achse auf ein Minimum gebracht wird.

2.7.3 Achsenfolge

- Wenn der Parameter für eine Achse **SERVO=OFF** lautet, werden die Bewegungsbefehle für diese Achse ignoriert.
- Falls der Schleppfehler (FE) an einer Achse den Parameterwert **FELIMIT** übersteigt, wird folgende Aktionen durchgeführt:
  – WDOG wird auf AUS gesetzt und alle Achsen werden gestoppt.
  – SERVO wird für die Achse, die den Fehler verursacht, auf AUS gesetzt.
  – Die aktuelle Bewegung wird wird abgebrochen und aus dem Befehlsspeicher entfernt.

2.7.4 Achsentyp

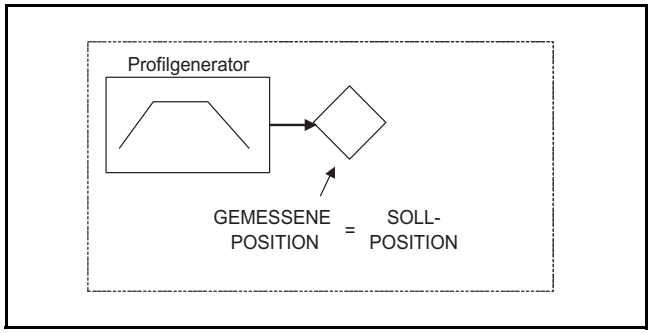
ATYPE	Gilt für	Bezeichnung	Beschreibung
0	Alle Achsen	Virtuelle Achse	Interne Achse ohne physikalischen Ausgang. Dies ist die einzig gültige Einstellung für nicht zugeordnete Achsen. Dies bedeutet, diejenigen, die keine MECHATROLINK-II-Servos bzw. flexible Achsen sind.

ATYPE	Gilt für	Bezeichnung	Beschreibung
40	MECHATRO-LINK-II-Servotreiber, die an einen TJ1-ML__ angeschlossen sind.	MECHATRO-LINK-II-Position	Positionsregelkreis im Servotreiber. Der TJ1-MC__ sendet den Positionssollwert per MECHATROLINK-II an den Servotreiber.
41		MECHATRO-LINK-II-Drehzahl (Standardwert)	Positionsregelkreis im Trajexia-System. Der TJ1-MC__ sendet den Drehzahlsollwert per MECHATROLINK-II an den Servotreiber.
42		MECHATRO-LINK-II-Drehmoment	Positionsregelkreis im Trajexia-System. Der TJ1-MC__ sendet den Drehmomentsollwert per MECHATROLINK-II an den Servotreiber.
43	An einen TJ1-FL02 angeschlossener externer Treiber	Schrittmotor-Ausgang	Impuls- und Richtungsausgänge. Positionsregelkreis befindet sich im Treiber. TJ1-FL02 sendet Impulse und empfängt keine Rückmeldung.
44		Drehgeber für Servoachse (Standard)	Analogservo. Positionsregelkreis befindet sich im TJ1-MC__. Der TJ1-FL02 sendet den Drehzahlsollwert und empfängt die Position von einem inkrementellen Drehgeber.
45		Drehgeberausgang	Wie beim Schrittmotor, die Phasendifferenzausgänge emulieren jedoch einen inkrementellen Drehgeber.
46		Absolute Tamagawa	Wie bei der Servoachse, die Rückmeldung kommt jedoch von einem Tamagawa-Absolutwert-Drehgeber.
47		Absolute EnDat	Wie bei der Servoachse, die Rückmeldung kommt jedoch von einem EnDat-Absolutwert-Drehgeber.
48		Absolute SSI	Wie bei der Servoachse, die Rückmeldung kommt jedoch von einem SSI-Absolutwert-Drehgeber.

Virtual axis ATYPE=0

Ein komplexes Profil kann in zwei oder mehrere einfache Bewegungen unterteilt werden, die jeweils einer virtuellen Achse zugeordnet sind. Diese Bewegungen können mit dem BASIC-Befehl **ADDAX** addiert und anschließend einer realen Achse zugewiesen werden.

Abb.31



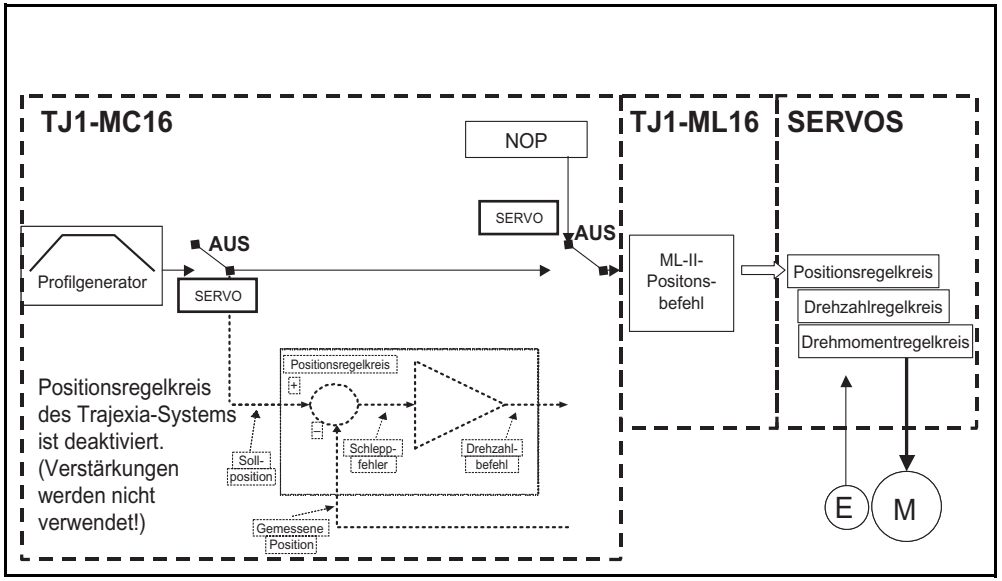
MECHATROLINK-II position ATYPE=40

Mit **SERVO=ON** wird der Positionsregelkreis im Servotreiber geschlossen. Verstärkungseinstellungen im TJ1-MC__ haben keine Auswirkungen. Der Positionssollwert wird an den Servotreiber gesendet.

Hinweis
Obwohl **MPOS** und **FE** aktualisiert werden, ist der tatsächliche Wert der Wert im Servotreiber. Der tatsächliche Schleppfehler kann mithilfe des Parameters **DRIVE_MONITOR** durch die Einstellung **DRIVE_CONTROL=2** überwacht werden.

Hinweis
Die MECHATROLINK-II-Position **ATYPE=40** ist die empfohlene Einstellung, um eine höhere Leistung des Servomotors zu erzielen.

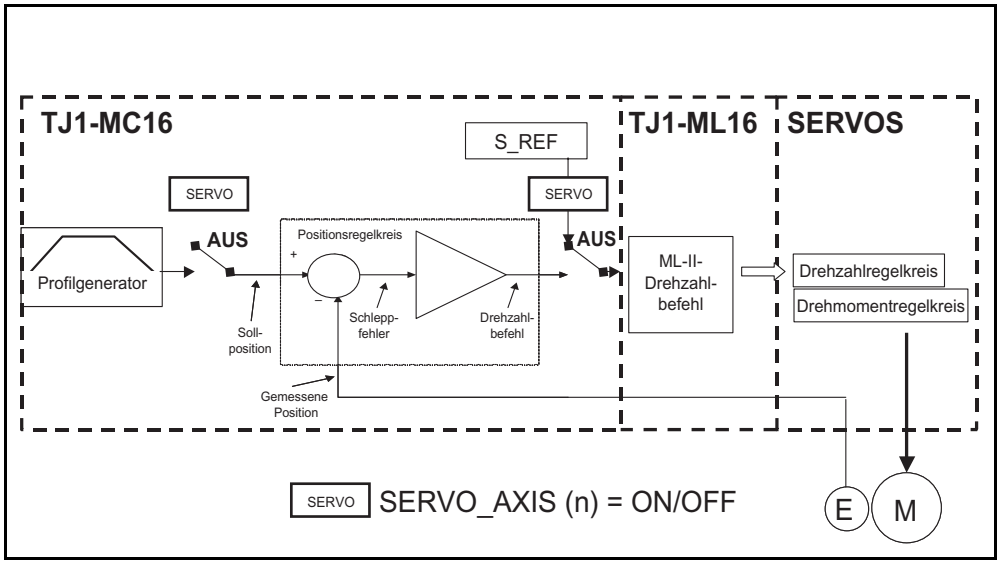
Abb.32



MECHATROLINK_II speed ATYPE=41

Mit **SERVO=ON** wird der Drehzahlregelkreis im TJ1-MC__ geschlossen.
Der Drehzahlsollwert wird an den Servotreiber gesendet.
Mit **SERVO=OFF** wird der Drehzahlsollwert über den Befehl **S_REF** gesendet. 0x40000000 bedeutet maximale Drehzahl des Servomotors.

Abb.33

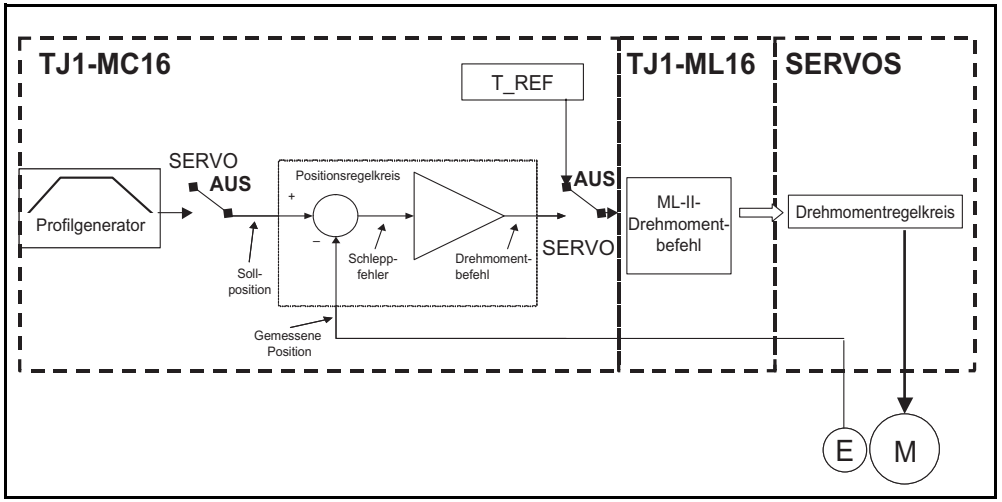


MECHATROLINK_II torque ATYPE=42

Mit **SERVO=ON** wird der Drehmomentregelkreis im TJ1-MC__ geschlossen. Der Drehmomentsollwert im Servotreiber hängt vom **FE** und von der Verstärkung ab.
Mit **SERVO=OFF** wird der Drehmomentsollwert direkt über den Befehl **T_REF** gesendet. 0x40000000 bedeutet maximales Drehmoment des Servomotors.

Hinweis
Zur Überwachung des Drehmoments im Servo muss im Parameter **DRIVE_MONITOR** die Einstellung **DRIVE_CONTROL=11** vorgenommen werden.

Abb.34



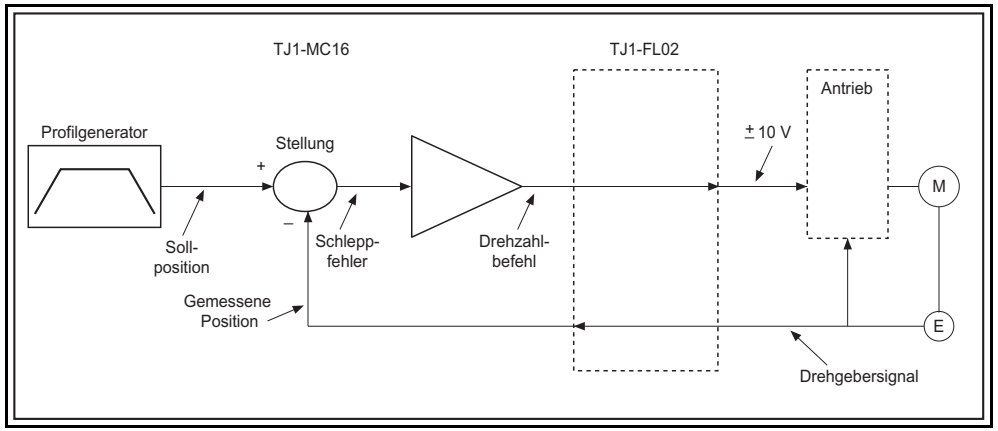
Stepper output ATYPE=43

Das Positionsprofil wird generiert. Ausgang des Systems ist ein Impulsfolge- und Richtungssignal. Dies wird bei der Impuls Ansteuerung eines Motors oder als Positionssollwert für einen anderen Motion-Controller verwendet.

Servo axis ATYPE=44

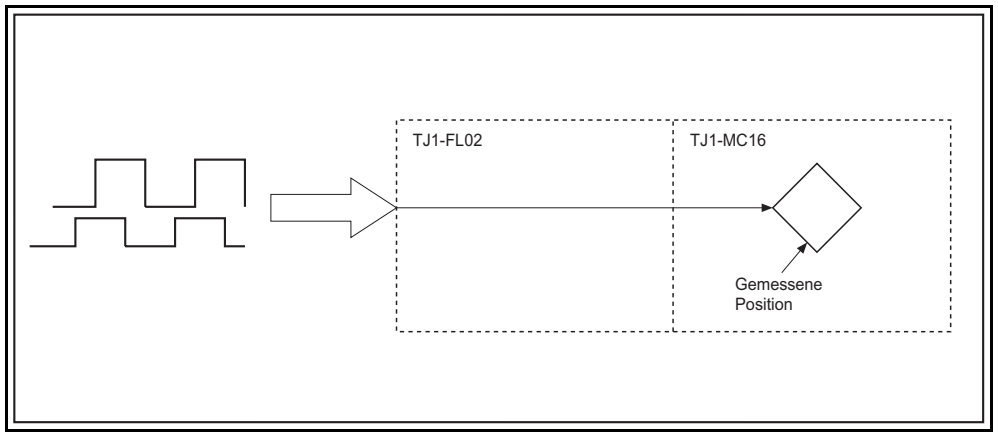
Mit **SERVO=ON** ist dies eine Achse mit einem anlogen Drehzahlsollwertausgang und einem inkrementellen Drehgeberrückmeldungseingang. Der Positionsregelkreis im TJ1-MC__, der den resultierenden Drehzahlsollwert an die Achse sendet, wird geschlossen.

Abb.35



Mit **SERVO=OFF** wird die Position des externen inkrementellen Drehgebers gelesen. Der Analogausgang kann nur mit BASIC-Befehlen eingestellt und für allgemeine Zwecke verwendet werden.

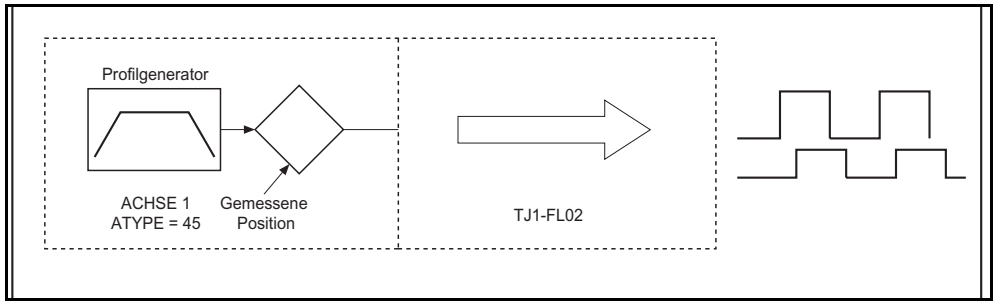
Abb.36



Encoder output ATYPE=45

Ein Positionsprofil wird generiert. Ausgang des Systems ist ein Impulsfolge- und Richtungssignal. Dies wird bei der Impuls Ansteuerung eines Motors oder als Positionssollwert für einen anderen Motion-Controller verwendet.

Abb.37



Absolute Tamagawa ATYPE=46

Mit **SERVO=ON** ist dies eine Achse mit einem anlogen Drehzahlsollwertausgang und absoluter Tamagawa-Rückmeldung. Der Positionsregelkreis im TJ1-MC__ wird geschlossen und der resultierende Drehzahlsollwert wird an die Achse gesendet.
Mit **SERVO=OFF** wird die Position des externen absoluten Tamagawa gelesen. Der Analogausgang kann nur mit BASIC-Befehlen eingestellt und für allgemeine Zwecke verwendet werden.

Absolute EnDat ATYPE=47

Mit **SERVO=ON** ist dies eine Achse mit einem anlogen Drehzahlsollwertausgang und absoluter EnDat-Rückmeldung. Der Positionsregelkreis im TJ1-MC__ wird geschlossen und der resultierende Drehzahlsollwert wird an die Achse gesendet.
Mit **SERVO=OFF** wird die Position des externen absoluten EnDAT gelesen. Der Analogausgang kann nur mit BASIC-Befehlen eingestellt und für allgemeine Zwecke verwendet werden.

Absolute SSI ATYPE=48

Mit **SERVO=ON** ist dies eine Achse mit einem anlogen Drehzahlsollwertausgang und absoluter SSI-Rückmeldung. Der Positionsregelkreis im TJ1-MC__ wird geschlossen und der resultierende Drehzahlsollwert wird an die Achse gesendet.
Mit **SERVO=OFF** wird die Position des externen absoluten SSI gelesen. Der Analogausgang kann nur mit BASIC-Befehlen eingestellt und für allgemeine Zwecke verwendet werden.

Übersicht über die Achsentypen und Steuerungsmodi

In der folgenden Tabelle sind die Achsentypen und deren empfohlene Modi für Drehzahl-, Positions- und Drehmomentsteuerung aufgelistet.

ATYPE	SERVOS	Betriebsart	Comment (Kommentar)
40	0	Stellung (MECHATROLINK-II)	Der Positionsregelkreis wird im Servotreiber geschlossen. Kein neuer Bewegungsbefehl zulässig.
40	1	Stellung (MECHATROLINK-II)	Empfohlener Modus für Positionierungssteuerung mit MECHATROLINK-II-Achsen.
41	0	Drehzahl (MECHATROLINK-II)	Empfohlener Modus für Drehzahlsteuerung mit MECHATROLINK-II-Achsen. Einstellen der Drehzahl mit **S_REF**.
41	1	Stellung (MECHATROLINK-II)	Der Positionsregelkreis wird im Trajexia-System geschlossen. Daraus ergibt sich eine niedrigere Leistung als beim Schließen des Positionsregelkreises im Servotreiber.
42	0	Drehmoment (MECHATROLINK-II)	Empfohlener Modus für Drehmomentsteuerung mit MECHATROLINK-II-Achsen. Einstellen des Drehmoments mit **T_REF**.
42	1	Positionierung über Drehmoment (MECHATROLINK_II)	Der Positionsregelkreis wird im Trajexia-System geschlossen. Der Ausgang des Positionsregelkreises wird als Drehmomentsollwert an den Servotreiber gesendet.
44, 46, 47, 48	0	Drehzahl (Flexible Achse)	Empfohlener Modus für Drehzahlsteuerung mit flexibler Achse.
44, 46, 47, 48	1	Stellung (Flexible Achse)	Der Positionsregelkreis wird im Trajexia-System geschlossen. Empfohlener Modus für Positionssteuerung mit flexibler Achse.

2.8 Bewegungs-Befehlsspeicher

Der Bewegungs-Befehlsspeicher ist ein temporärer Speicher für die Zwischenspeicherung von Motion-Befehlen des BASIC-Programms bevor sie zum Profilgenerator übetragen werden. Das BASIC-Programm wird fortgesetzt während der Befehlssatz im Befehlsspeicher wartet.
Es gibt drei Arten von Befehlsspeichern:

- **MTYPE**. Die aktuell ausgeführte Bewegung wird ausgeführt. MTYPE bezieht sich auf die Achse und nicht auf den Prozess.
- **NTYPE**. Die neue Bewegung, die darauf wartet, ausgeführt zu werden. NTYPE bezieht sich auf die Achse und nicht auf den Prozess.
- Programm- Befehlsspeicher Die dritte Bewegung im Befehlsspeicher kann nicht überwacht werden. Der Prozess- Befehlsspeicher bezieht sich auf den Prozess und nicht auf die Achse.
- Durch Aktivierung des PMOVE-Prozessparameters kann überprüft werden, ob der Prozess- Befehlsspeicher voll ist.

Wenn ein Motion-Befehl im BASIC-Programm ausgeführt wird, wird der Befehl in den Prozess-Befehlsspeicher geladen und an den entsprechenden Achsen-Befehlsspeicher für den nächsten Bewegungsablauf weitergeleitet.
Wenn ein vierter Motion-Befehl ausgeführt wird und die drei Befehlsspeicher voll sind, stoppt das BASIC-Programm die Ausführung, bis ein Prozess-Befehlsspeicher frei ist.

Abb.38

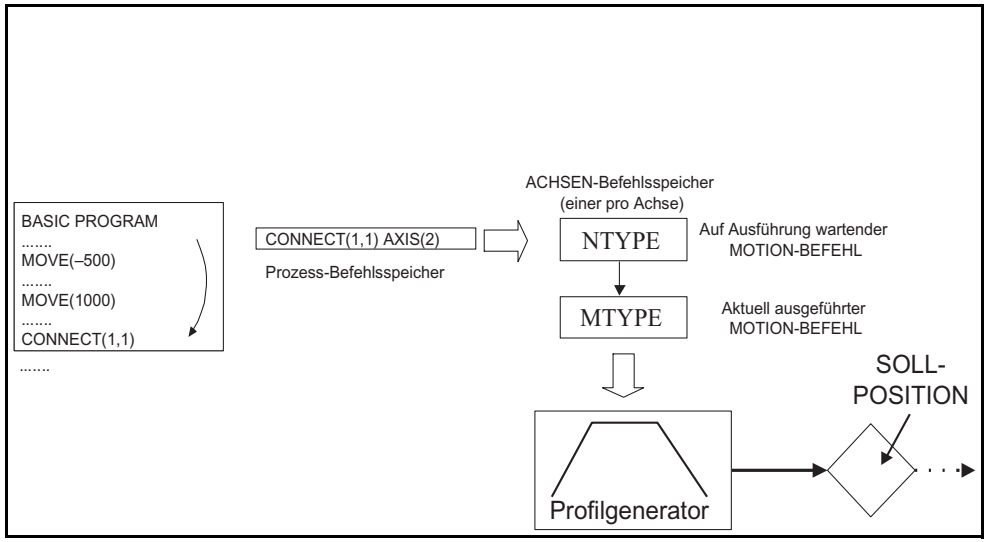
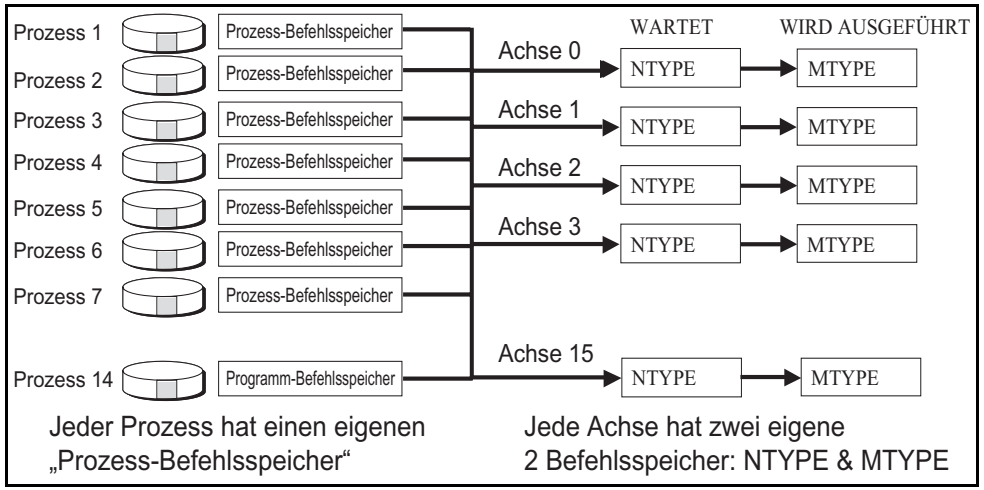
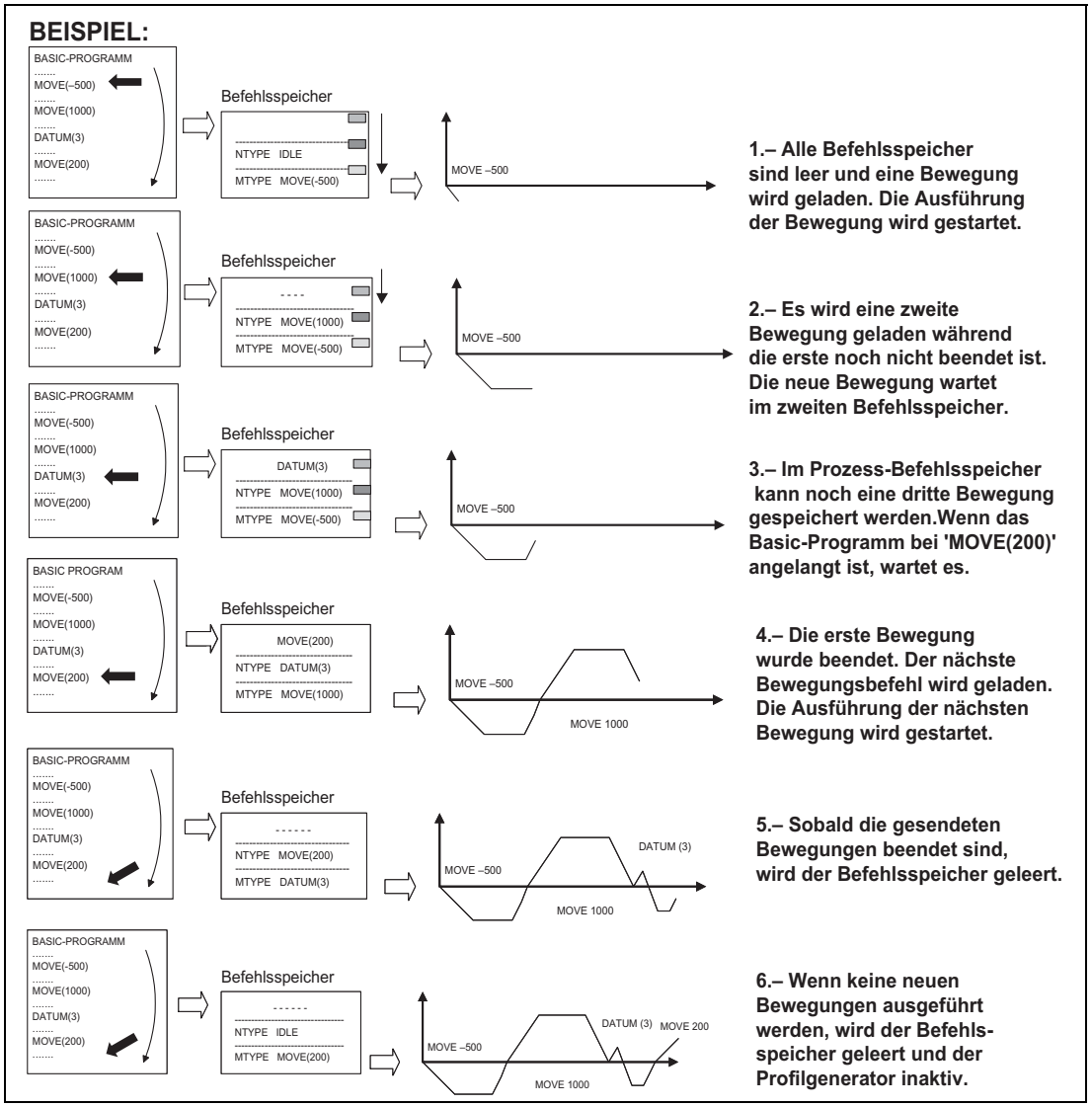


Abb.39



Beispiel für gespeicherte Befehlssätze:

Abb.40



2.9 Mechanisches System

2.9.1 Massen-Trägheitsverhältnis

Das Massen-Trägheitsverhältnis ist ein Stabilitätskriterium. Je höher die Massen-Trägheit der Ladung im Verhältnis zur Massen-Trägheit des Motors ist, desto niedriger sind die Verstärkungen, die eingestellt werden können, bevor Schwingungen auftreten, und desto niedriger wird die erreichbare Leistung.
Bei einem Verhältnis von 1:30 für kleine Servotreiber und einem Verhältnis von 1:5 für große Servotreiber kann die maximale Dynamik der Motortreiberkombination erzielt werden.

2.9.2 Steifigkeit

Wenn eine Maschine steifer und weniger elastisch ist, können höhere Verstärkungen ohne Vibration eingestellt und eine höhere Dynamik sowie geringere Schleppfehler erzielt werden.

2.9.3 Resonanzfrequenz

Ein mechanisches System weist mindestens eine Resonanzfrequenz auf. Wenn ein mechanisches Systems mit seiner Resonanzfrequenz angeregt wird, beginnt es zu schwingen. Für Bewegungssysteme werden am besten mechanische Systeme mit sehr hoher Resonanzfrequenz verwendet, d.h. mit hoher Trägheit und hoher Steifigkeit.
Die Resonanzfrequenz des mechanischen Systems ist der Grenzwert für die Verstärkungseinstellungen.

3 Hardware-Referenz

3.1 Einführung

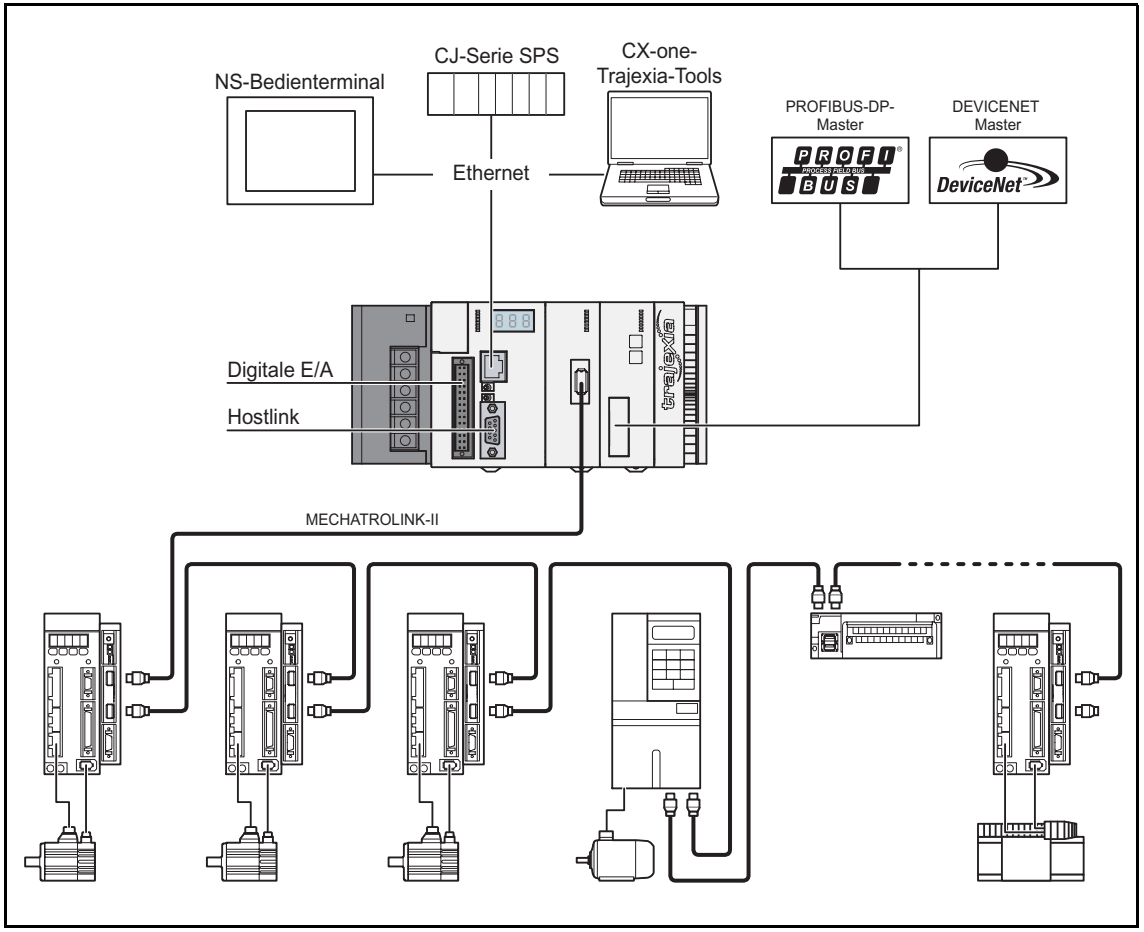
Trajexia ist OMRONs Plattform zur Motion-Control, die Ihnen die Leistung und leichte Bedienbarkeit eines modernen Motion Control-Systems bietet.

Trajexia ist ein modulares Standalone-System, das maximale Flexibilität und Skalierbarkeit erlaubt. Herzstück des Trajexia ist die TJ1-Multi-Tasking-Motion-CPU. Durch einen 32-Bit-DSP ist sie speziell zur Bewältigung von Bewegungsaufgaben mit einfachen Motion-Befehlen prädestiniert, z. B. E-Cam, E-Gearbox, Druckmarkensteuerung und Interpolation.

Trajexia ermöglicht die Steuerung von bis zu 16 Achsen über einen MECHATROLINK-II Motion-Bus oder über herkömmliche Analog- oder Impulssteuerung mit unabhängiger Positionierung, Drehzahl- oder Drehmomentregelung für jede Achse. Der leistungsfähige Motion-Befehlssatz ermöglicht zudem eine intuitive und einfache Programmierung.

Eine große Auswahl an erstklassigen Servo-, Linear- und Torquemotoren sowie Servotreibern und Frequenzumrichtern steht für die Lösung Ihrer Applikation zur Verfügung. Das System kann bis auf sechzehn Achsen und acht Frequenzumrichter und E/A-Module skaliert werden.

Abb.1



3.1.1 Vorteile des Trajexia-Systems

Das Trajexia-System bietet folgende wichtige Vorteile:

Direkte Verbindung über Ethernet
Der integrierte Ethernet-Anschluss des Trajexia-Systems ermöglicht die direkte und schnelle Verbindung mit PCs, SPS, HMIs und anderen Geräten. Der direkte Zugriff auf die Antriebsparameter ist über den schnellen Motion-Bus MECHATROLINK-II gewährleistet. Trajexia ermöglicht „Explicit Messaging“ über Ethernet und den MECHATROLINK-II Motion-Bus. Dies bietet eine vollständige Transparenz bis hinunter zur Aktuatorenebene und ermöglicht einen dezentralen Zugriff.

Schutz Ihres Know-hows
Ein Passwortschutz nach einem Verschlüsselungsverfahren garantiert den zuverlässigen Schutz Ihres wertvollen Know-hows.

Serielle Schnittstelle und lokale E/A
Ein serieller Anschluss ermöglicht den direkten Anschluss an jede beliebige OMRON-SPS- und an HMI-Systeme sowie andere Feldgeräte. Dank der frei konfigurierbaren integrierten 16 Eingänge und 8 Ausgänge des Controllers können Sie den Trajexia perfekt in Ihr Anlagenkonzept integrieren.

MECHATROLINK-II-Master
Der MECHATROLINK-II-Master steuert bis zu 16 Servos, Frequenzumrichter oder E/A und ermöglicht eine vollständige Transparenz des gesamten Systems. MECHATROLINK-II bietet die Kommunikationsgeschwindigkeit und Zeitgenauigkeit, die für eine perfekte Bewegungssteuerung von Servos erforderlich sind. Die Bewegungszykluszeit kann zwischen 0,5 ms, 1 ms oder 2 ms gewählt werden.

TJ1-FL02 (Flexible Achsen-Baugruppe)
Die TJ1-FL02 bedient alle analogen Antriebe und Schrittmotorsteuerungen. Das Modul unterstützt die meisten Drehgeberprotokolle und erlaubt so den Anschluss externer Drehgeber an das System.

Antriebe und Frequenzumrichter
Eine große Auswahl an Servo-, Linear- und Torquemotoren sowie Servotreibern und Frequenzumrichtern, die Ihren Anforderungen an Integrationsdichte, Leistung und Zuverlässigkeit entsprechen, steht Ihnen für die Lösung Ihrer Applikation zur Verfügung. Die an den MECHATROLINK-II Motion-Bus angeschlossenen Frequenzumrichter werden mit derselben Systemtaktzeit wie die Servotreiber betrieben.

Dezentrale E/A
Dezentrale E/A-Module am MECHATROLINK-II Motion-Bus ermöglichen eine Erweiterung des Systems unter Beibehaltung eines einzigen durchgängigen Motion-Bussystems.

PROFIBUS-DP
Der PROFIBUS-DP-Slave erlaubt den Anschluss an das PROFIBUS-Netzwerk Ihrer Maschine.

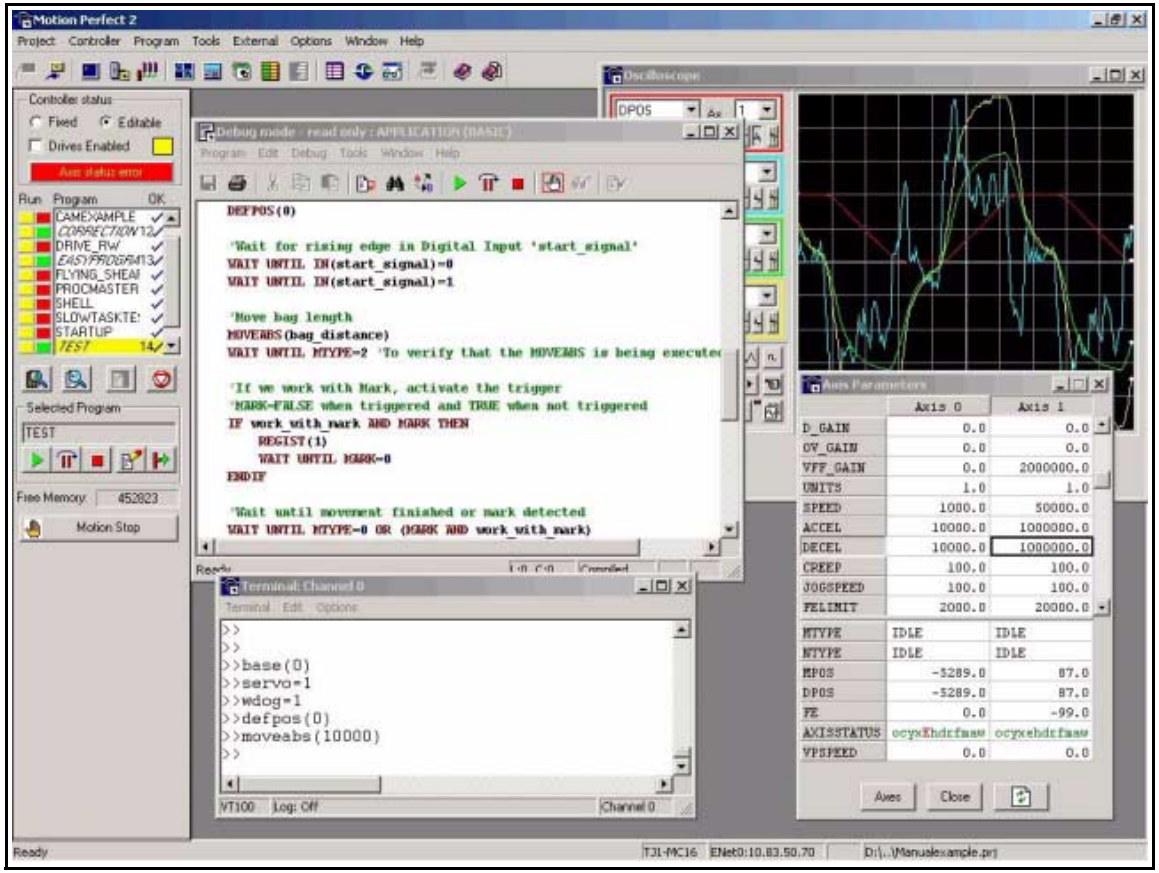
DeviceNet
Der DeviceNet-Slave erlaubt den Anschluss an das DeviceNet-Netzwerk Ihrer Maschine.

3.1.2 Trajexia-Tools

Eine Software

Das intuitive und leichtverständliche Programmier-Tool des Trajexia-Systems basiert auf dem Motion BASIC-Befehlssatz und umfasst spezielle Befehle für die Verknüpfung von Achsen, E-Cams, E-Getrieben usw. Multitasking ermöglicht Flexibilität bei der Anwendungsgestaltung. Die Bewegungsbefehle werden „gespeichert“, sodass die BASIC-Programme während der Motion-Bewegungen ausgeführt werden können.

Abb.2



Eine Verbindung

Über die Ethernet-Verbindung ist der Zugriff auf sämtliche Parameter und Funktionen der an den MECHATROLINK-II Motion-Bus angeschlossenen Treiber möglich.

Eine Minute

Hoch entwickelte Trajexia-Tools zur Fehlersuche und -behebung und die integrierte Oszilloskop-Funktion gewährleisten einen effizienten Betrieb und tragen zur Minimierung der Stillstandszeiten bei.
Die an den MECHATROLINK-II Motion-Bus angeschlossenen Servos, Frequenzumrichter und E/A-Module werden automatisch identifiziert und konfiguriert, wodurch Sie nur wenige Minuten für die Einrichtung Ihres Systems benötigen.

3.1.3 Dieses Handbuch

Dieses Hardware-Referenzhandbuch enthält spezielle Informationen zu folgenden Themen:

- Die Beschreibung, Verbindungen und Verwendung der Trajexia-Baugruppen
- Die Beschreibung, Verbindungen und Verwendung der MECHATROLINK-II-Slaves
- Eine detaillierte Philosophie der Systemgestaltung zur Erzielung der besten Ergebnisse für das Trajexia-System

3.2 Alle Baugruppen

3.2.1 Systeminstallation

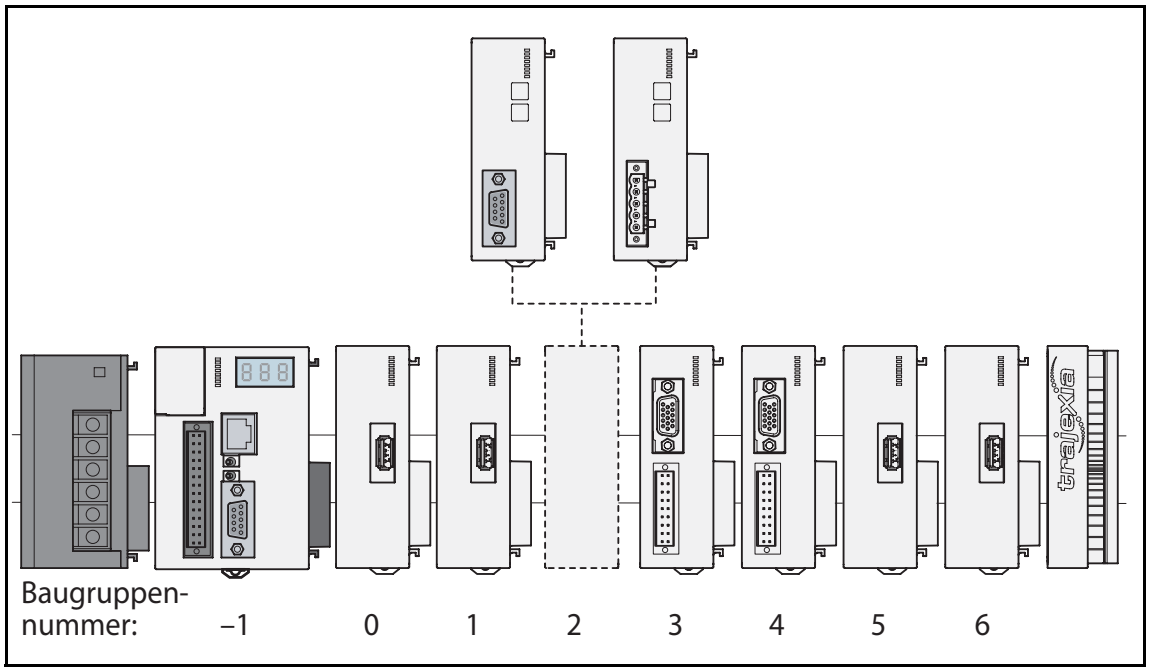
Ein Trajexia-System besteht aus folgenden Baugruppen:
- Eine Spannungsversorgungs-Baugruppe.
- Ein TJ1-MC__ (Motion Controller-Baugruppe). Dabei kann es sich um eines der folgenden Modelle handeln:
  – TJ1-MC16. Dieser Motion-Controller unterstützt 16 reale oder virtuelle Achsen und 16 Achsen insgesamt.
  – TJ1-MC04. Dieser Motion-Controller unterstützt 4 reale und bis zu 16 virtuelle Achsen, 16 Achsen insgesamt.
- Bis zu 7 Erweiterungsbaugruppen.
- Ein TJ1-TER (Abschlusswiderstand).

Die Erweiterungsbaugruppen (Baugruppennummern 0 bis 6) sind in beliebiger Reihenfolge installierbar. Der TJ1-MC__ erkennt alle Baugruppen automatisch.

Ein Trajexia-System mit einem TJ1-MC16 kann Folgendes beinhalten:
- 0 bis 4 TJ1-ML__-Baugruppen (MECHATROLINK-II-Master-Baugruppe).
- 0 bis 7 TJ1-FL02-Baugruppen.
- 0 oder 1 TJ1-PRT (PROFIBUS-DP Slave-Baugruppe) oder TJ1-DRT-Baugruppen (DeviceNet-Slave-Baugruppe)[1].

Ein Trajexia-System mit einem TJ1-MC04 kann Folgendes beinhalten:
- 0 bis 4 TJ1-ML__-Baugruppen.
- 0 bis 3 TJ1-FL02-Baugruppen.
- 0 oder 1 TJ1-PRT- oder TJ1-DRT-Baugruppen.

Abb.3

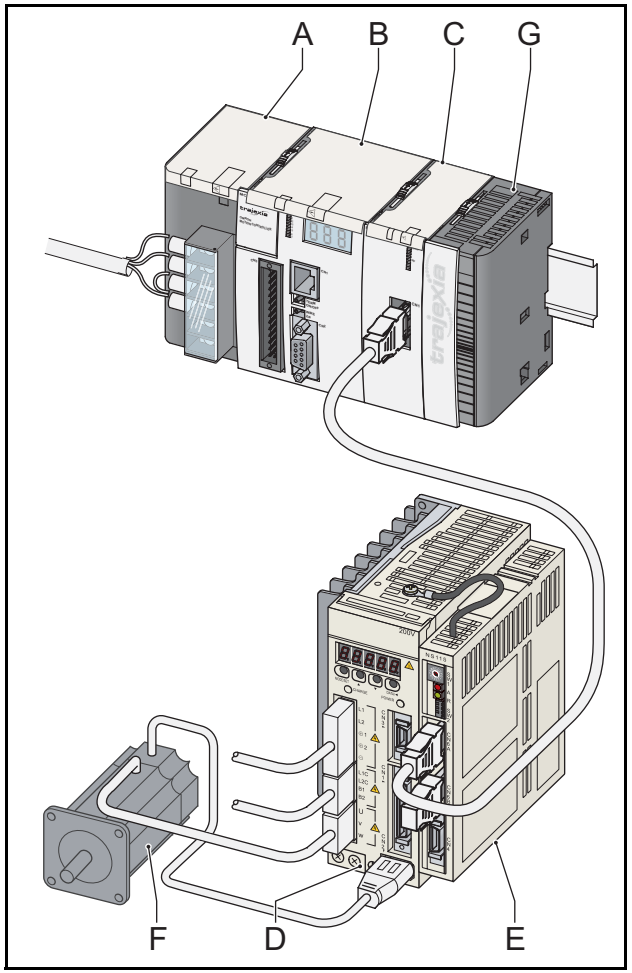


1. Trajexia unterstützt nicht gleichzeitig eine TJ1-PRT- und eine TJ1-DRT-Baugruppe im selben System.

Die Abbildung zeigt ein Beispiel für eine einfache Konfiguration.

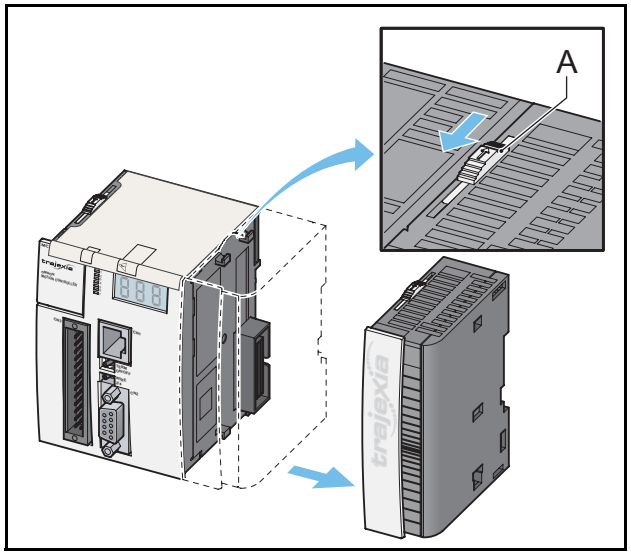
A. Spannungsversorgung
B. TJ1-MC__.
C. TJ1-ML__.
D. Sigma-II-Servotreiber
E. NS115 MECHATROLINK-II-Schnittstellenbaugruppe.
F. Sigma-II-Servomotor
G. TJ1-TER.

Abb.4



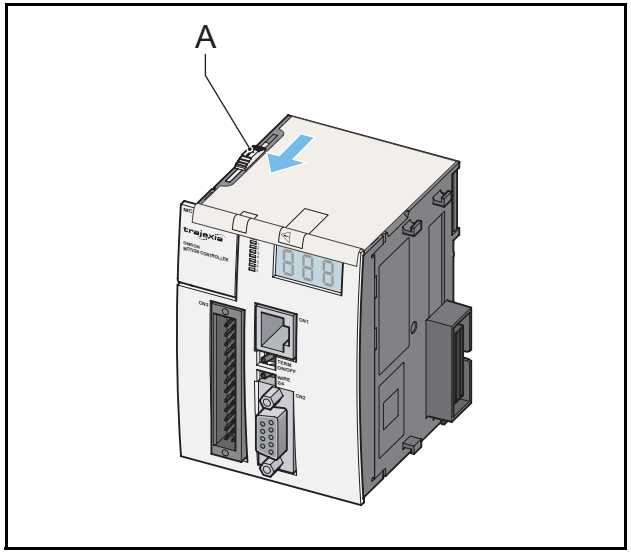
1. Nehmen Sie alle Baugruppen aus der Verpackung. Überprüfen Sie, ob alle Baugruppen vollständig sind.
2. Die Schutzfolien der Baugruppen dürfen erst nach Abschluß der Verdrahtungsarbeiten entfernt werden.
3. Um den TJ1-MC__ vom TJ1-TER zu trennen, schieben Sie die Clips (A) an der Ober- und Unterseite des TJ1-TER nach vorn.
4. Trennen Sie den TJ1-TER vom TJ1-MC__.

Abb.5



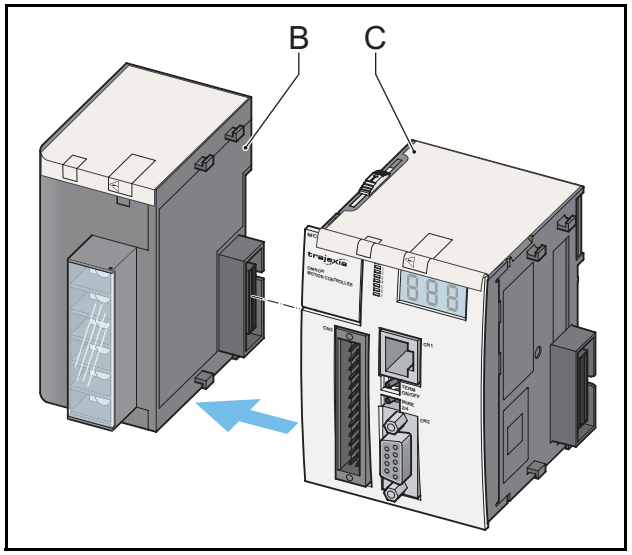
5. Schieben Sie die Clips (A) an der Ober- und Unterseite sämtlicher Baugruppen nach vorn.

Abb.6



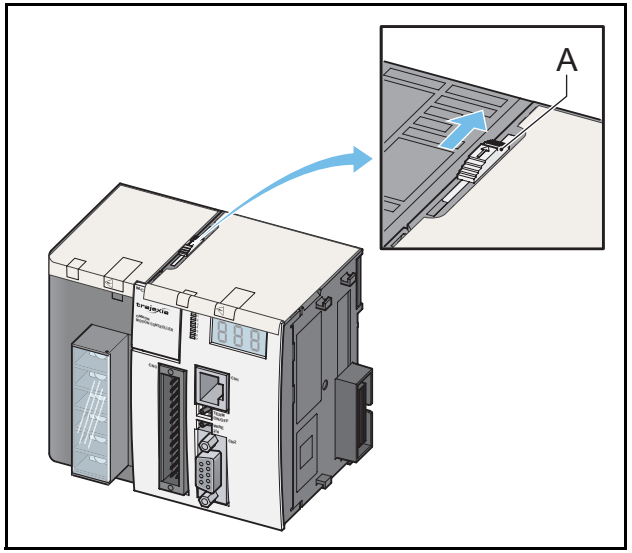
6. Bringen Sie den TJ1-MC__ (C) an der Spannungsversorgungsbaugruppe (B) an.

Abb.7



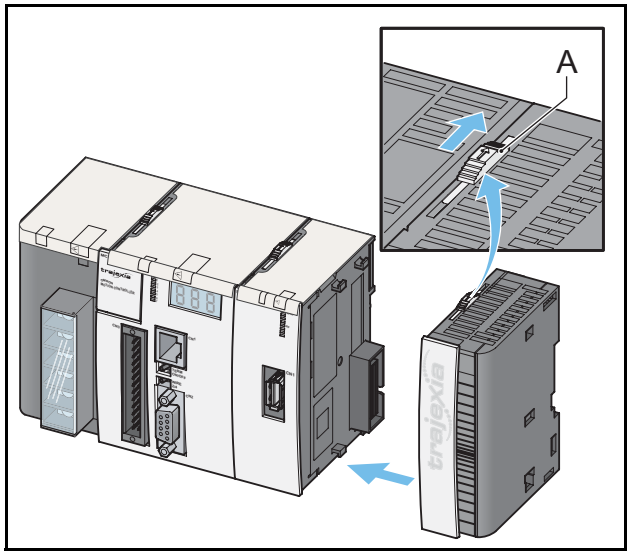
7. Schieben Sie die Clips (A) an der Ober- und Unterseite sämtlicher Baugruppen nach hinten.

Abb.8



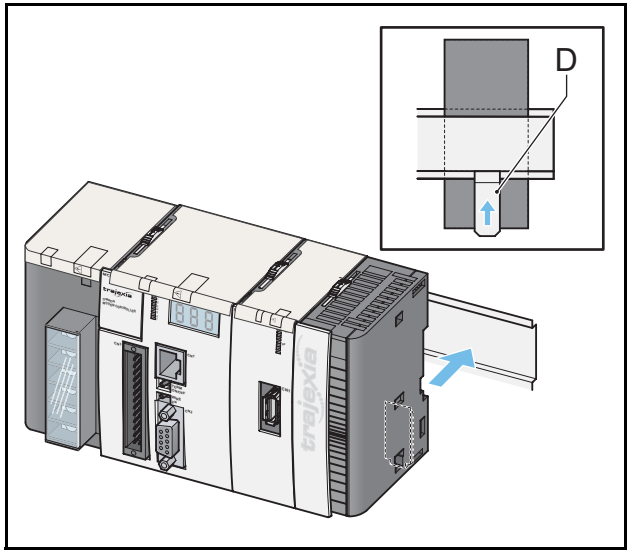
8. Wiederholen Sie die beiden letzten Schritte für alle anderen Baugruppen.
9. Stellen Sie sicher, dass der TJ1-TER die letzte Baugruppe ist.

Abb.9



10. Schieben Sie die Clips (D) aller Baugruppen nach unten.
11. Montieren Sie das Trajexia-System aufrecht an der DIN-Schiene, um eine ordnungsgemäße Kühlung zu ermöglichen. Die empfohlene DIN-Schiene ist vom Typ PFP-100N2, PFP-100N oder PFP-50N.
12. Schieben Sie die Clips (D) aller Baugruppen nach oben.
13. Ziehen Sie die Schutzfolien an den Baugruppen erst nach Abschluss der Verdrahtungsarbeiten ab.

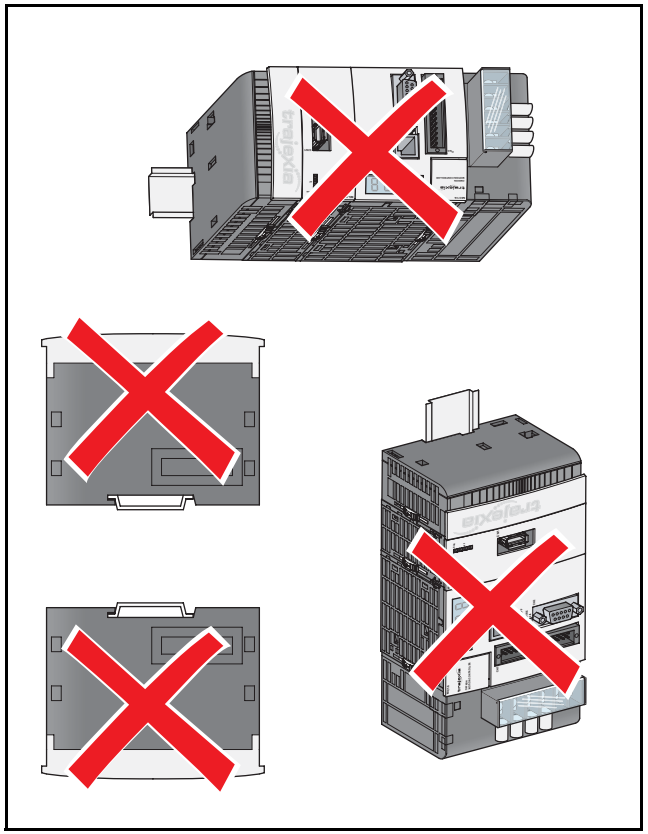
Abb.10



14. Die Trajexia-Baugruppen dürfen nicht in folgenden Positionen installiert werden:

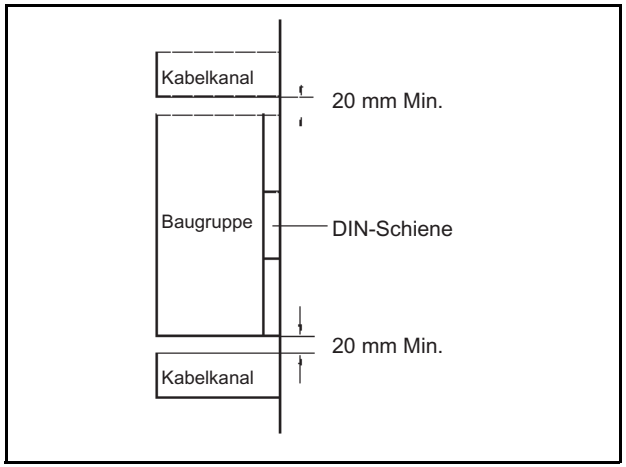
- Auf dem Kopf.
- Mit der Oberseite nach vorn.
- Mit der Unterseite nach vorn.
- Vertikal.

Abb.11



15. Der Schaltschrank für die Baugruppen muss so konzipiert sein, dass um die Baugruppen ein Freiraum von mindestens 20 mm vorhanden ist, um eine ausreichende Belüftung sicherzustellen. Es wird ein Freiraum um die Baugruppen von mindestens 100 mm empfohlen.

Abb.12



3.2.2 Umgebungsbedingungen und Lagerung für alle Baugruppen

Eigenschaft	Spezifikatione
Umgebungstemperatur (Betrieb)	0 bis 55 °C
Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	10 bis 90 % relative Luftfeuchtigkeit. (ohne Kondensatbildung)
Umgebungstemperatur (Lagerung)	–20 bis 70 °C (ohne Batterie)
Luftfeuchtigkeit (Lagerung)	max. 90 % (ohne Kondensatbildung)
Atmosphäre	Keine korrosiven Gase
Vibrationsfestigkeit	10 bis 57 Hz: (0,075-mm-Amplitude): 57 bis 100 Hz: Beschleunigung: 9,8 m/s^2 in X-, Y- und Z-Richtung für jeweils 80 Minuten
Stoßfestigkeit	147 m/s^2 jeweils dreimal in X-, Y- und Z-Richtung
Isolationswiderstand	20 MΩ
Isolationsprüfspannung	500 V AC
Schutzklasse nach IEC 60529	IP20
Internationale Normen	CE, EN 61131-2, cULus, Lloyds (Zulassung für cULus und Lloyds für TJ1-MC04 und TJ1-ML04 beantragt) Entspricht der RoHS-Richtlinie

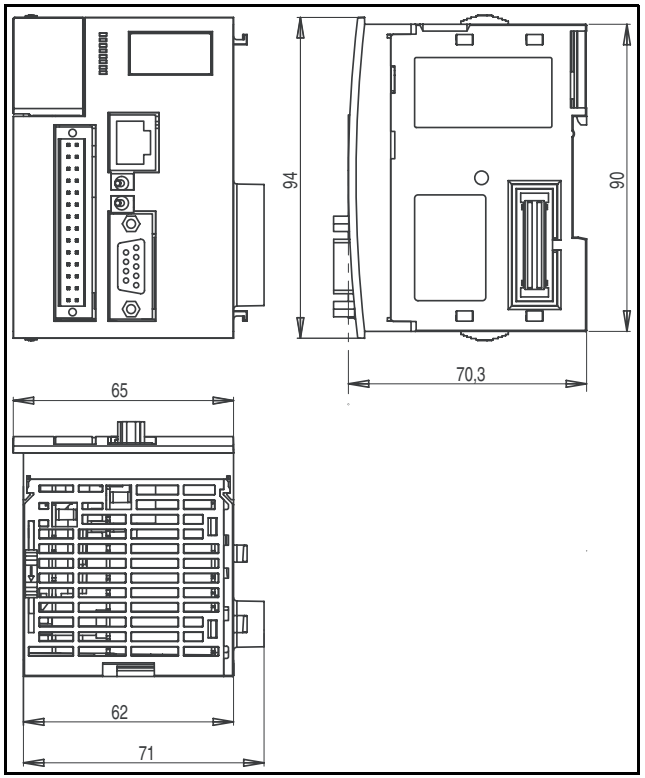
3.2.3 Abmessungen der Baugruppen

Die Abmessungen für die Baugruppen des Trajexia-Systems lauten wie folgt:

Trajexia Motion Controller

Sämtliche Abmessungen in Millimeter.

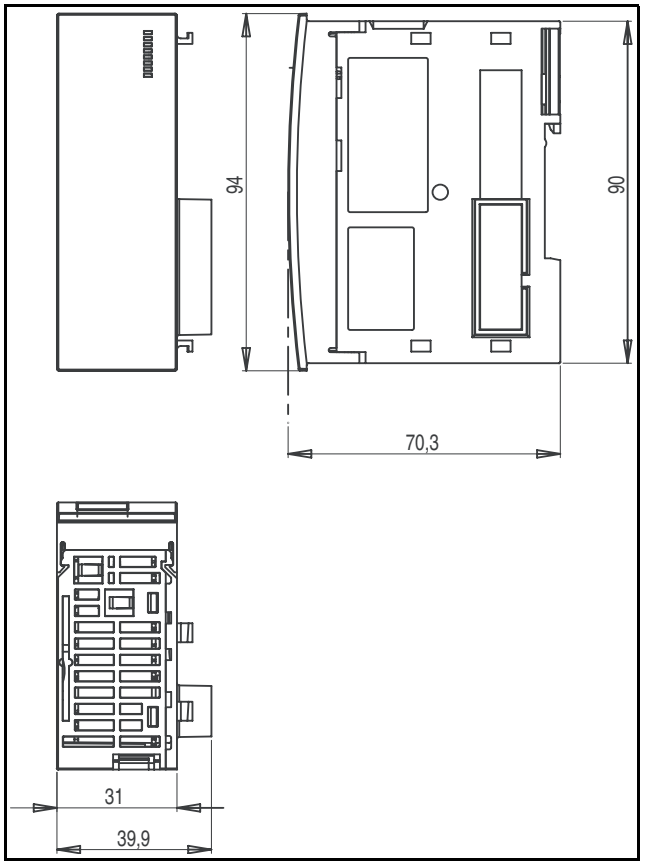
Abb.13



Trajexia-Baugruppen

Sämtliche Abmessungen in Millimeter.

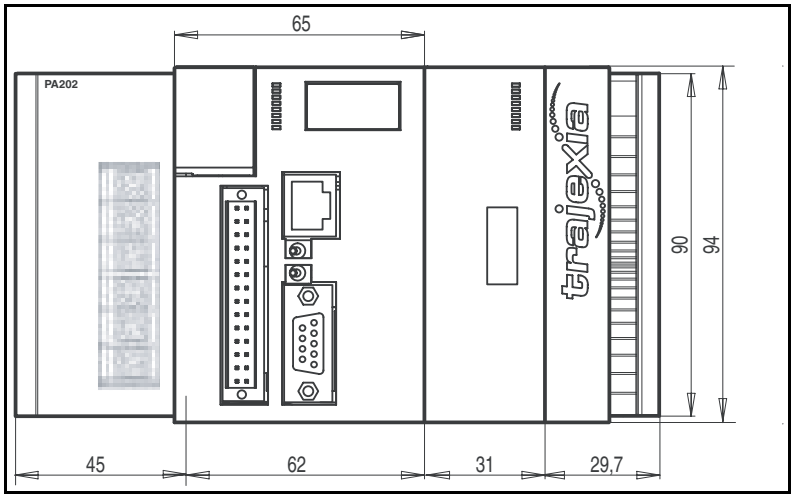
Abb.14



Trajexia-System

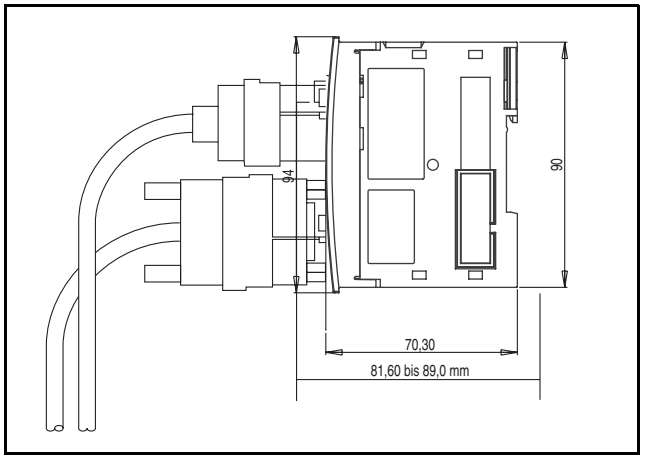
Sämtliche Abmessungen in Millimeter.

Abb.15



Die Installationstiefe des Trajexia-Systems beträgt maximal 90 mm, je nachdem, welche Module installiert werden. Achten Sie daher darauf, dass der Schaltschrank eine ausreichende Tiefe aufweist.

Abb.16

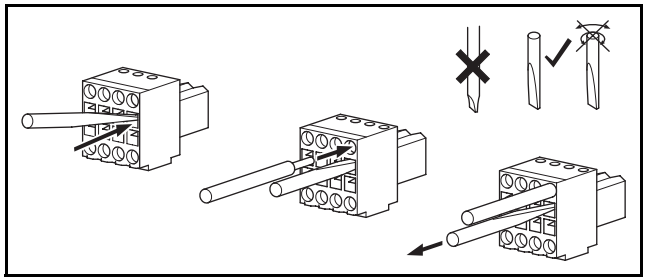


3.2.4 Verdrahten der Weidmüller Steckverbinder

Die Baugruppen TJ1-MC__ und TJ1-FL02 sind mit Weidmüller Steckverbindern ausgestattet. Diese Baugruppen sind mit Weidmüller Gegensteckern ausgestattet. Zur Verdrahtung der Weidmüller Gegenstecker gehen Sie wie folgt vor:

1. Isolieren Sie die Kabel ab.
2. Verdrillen Sie die Kabel, um sie leichter einführen zu können.
3. Crimpen Sie die flachen (oben) Aderendhülsen bzw. die ummantelten (unten) Aderendhülsen mit einem hierfür geeigneten Werkzeug.
4. Führen Sie den Schraubendreher in die innere (eckige) Bohrung. Drücken Sie dabei fest.
5. Führen Sie das Kabel in die äußere (runde) Bohrung ein.
6. Entfernen Sie den Schraubendreher.
7. Stellen Sie sicher, dass keine lose Litze vorhanden ist.

Abb.17



Verdrahtungsspezifikationen

Eigenschaft	Spezifikationen
Kabeltypen	0,14–1,0 mm^2 Volldraht, Litze oder Litze mit Aderendhülse: • Crimp-Aderendhülse nach DIN46228/1 • Crimp-Aderendhülse mit Plastikummantelung nach DIN46228/4 • Mit empfohlenem Weidmüller Werkzeug PZ6
Werkzeug	2,5 mm Schlitzschraubendreher
Empfohlene Aderendhülsentypen	Weidmüller AEH H0,14/12 AEH H0,25/12 AEH H0,34/12
Abisolierung	7 mm ohne Aderendhülsen (Toleranz: +1 mm, –0 mm) 10 mm mit Aderendhülsen (Toleranz: +1 mm, –0 mm)

Leiterquerschnitte

Eigenschaft	Spezifikationen
Klemmbereich	0,08–1,0 mm^2
Drähte ohne Aderendhülsen	0,5–1,0 mm^2
Drähte mit Aderendhülsen	AEH H0,14/12, 0,13 mm^2 AEH H0,25/12, 0,25 mm^2 AEH H0,34/12, 0,34 mm^2

3.3 Spannungsversorgungs-Baugruppe (PSU)

3.3.1 Einführung

Die PSU versorgt die anderen Baugruppen im Trajexia-System mit Strom. Es können drei verschiedene Arten von Stromversorgungsbaugruppen im Trajexia-System verwendet werden:

- CJ1W-PA202
- CJ1W-PA205R
- CJ1W-PD025.

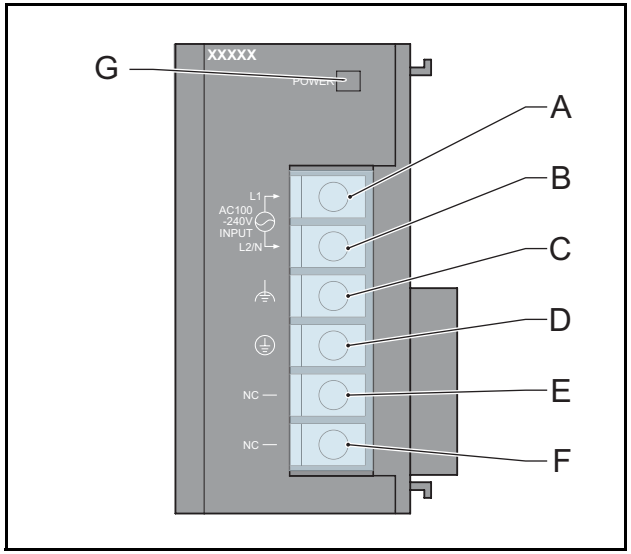
3.3.2 PSU-Anschlüsse

Jede Spannungsversorgungbaugruppe verfügt über sechs Klemmen.

Eigen-schaft	CJ1W-PA202	CJ1W-PA205R	CJ1W-PD025
A	110–240 V AC Eingangsspannung	110–240 V AC Eingangsspannung	Eingang 24 V DC
B	110–240 V AC Eingangsspannung	110–240 V AC Eingangsspannung	0 V Eingangsspannung
C	Leitungserdung	[1]Leitungserdung	Leitungserdung
D	Erdung	[2]Erdung	Erdung
E	Nicht belegt	[3]Relaiskontaktausgang	Nicht belegt
F	Nicht belegt	Wdog-Relaiskontakt	Nicht belegt

1. Entstörfilterklemme (C): Zur Erhöhung der Störunempfindlichkeit und zur Vermeidung elektrischer Schläge erden. Sind elektrische Störungen eine Fehlerursache oder stellen elektrische Schläge ein Problem dar, so verbinden Sie die Entstörfilterklemme (C) mit der Erdungsklemme (D) und erden Sie beide mit einem Widerstand von weniger als 100 Ohm.

Abb.18



2. Zur Vermeidung elektrischer Schläge muss die Erdungsklemme (D) mit einem Widerstand von weniger als 100 Ohm unter Verwendung eines Kabels mit einem Leitungsquerschnitt von mindestens 2 mm^2 bzw. AWG 14 geerdet werden.
3. Die Klemmen E und F für die Spannungsversorgungsbaugruppe CJ1W-PA205R sind Relaiskontakte, die beim Aktivieren von Wdog geschlossen werden. Siehe unter BASIC-Befehle im Programmierhandbuch.

Jede Spannungsversorgungbaugruppe verfügt über eine grüne LED (G). Diese LED leuchtet, wenn die Spannungsversorgung an die Stromversorgung angeschlossen wird.

Achtung
Ziehen Sie die Schrauben der Spannungsversorgung mit einem Drehmoment von 1,2 Nm fest. Bei lockeren Schrauben besteht die Gefahr von Kurzschlüssen, Fehlfunktionen oder Brandgefahr.

3.3.3 PSU-Spezifikationen

Strom-versorgungs-baugruppe	Eingangs-spannung	Maximal zulässige Stromaufnahme		Ausgangs-spannung
		5 V-Gruppe	24 V-Gruppe	
CJ1W-PA202	110–240 V AC	2,8 A	0,4 A	14 W
CJ1W-PA205R	110–240 V AC	5,0 A	0,8 A	25 W
CJ1W-PD025	24 V DC	5,0 A	0,8 A	25 W

Achtung
Die Stromaufnahme des Systems wird durch die Ausgangsleistung der verwendeten Spannungsversorgungs-Baugruppe begrenzt. Beachten Sie bei der Planung Ihres Systems diese Tabelle, damit die Gesamtstromaufnahme der Systembaugruppen die für die einzelnen Versorgungsspannungen zulässigen Maximalwerte nicht übersteigt. Die Gesamtstromaufnahme darf die maximale Leistung der Spannungsversorgungs-Baugruppe nicht übersteigen.

3.3.4 PSU-Verpackungsinhalt

- Sicherheitshinweise.
- Spannungsversorgungsbaugruppe.
- Schutzfolie an der Oberseite der Baugruppe.

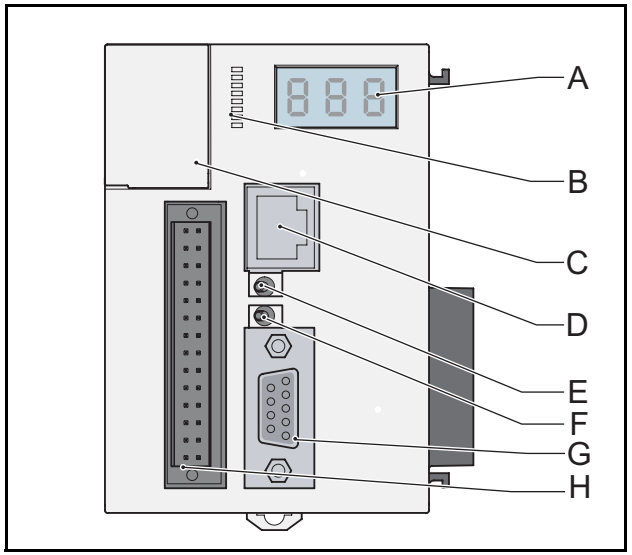
3.4 TJ1-MC__

3.4.1 Einführung

Der TJ1-MC__ ist das Herz des Trajexia-Systems. Sie können den TJ1-MC__ mit der BASIC-Programmiersprache programmieren, um damit die Erweiterungsbaugruppen und die daran angeschlossenen Servomotoren zu steuern. Weitere Informationen finden Sie im Programmierhandbuch.
Es gibt zwei Versionen des TJ1-MC__: Der TJ1-MC04 unterstützt 4 Achsen. Der TJ1-MC16 unterstützt 16 Achsen.
Der TJ1-MC__ hat diese sichtbaren Bauteile:

Bauteil	Beschreibung
A	LED-Anzeige
B	E/A-LEDs 0–7
C	Batterie
D	Ethernet-Steckverbinder
E	TERM EIN/AUS-Schalter
F	WIRE 2/4-Schalter
G	Serieller Steckverbinder
H	28-polige E/A-Steckverbindung

Abb.19

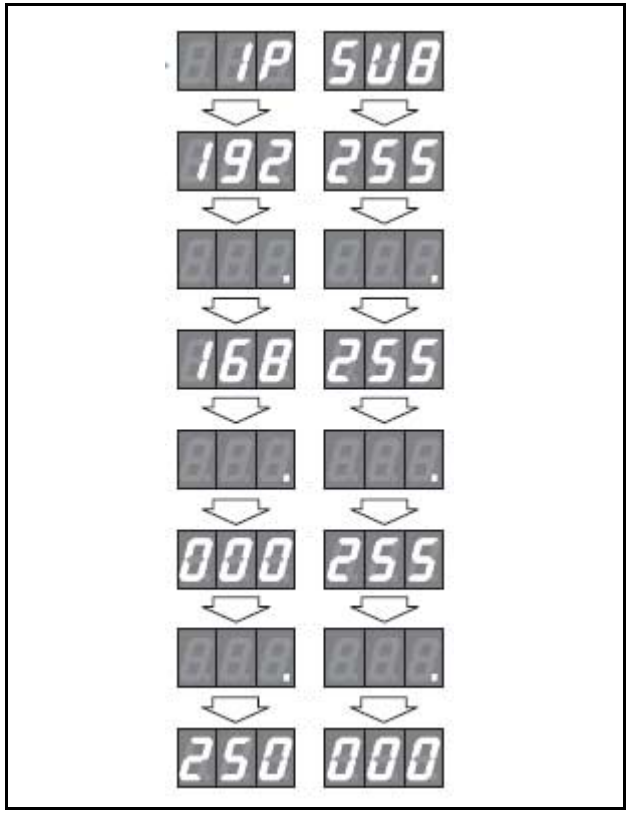


3.4.2 LED-Anzeige

Das LED-Display zeigt folgende Informationen:

Informationen	Wenn
IP-Adresse und Subnetzmaske	Ist dreimal zu sehen, wenn das Trajexia-System an die Spannungsversorgung angeschlossen wird.
IP-Adresse	Ist viermal zu sehen, wenn das Ethernet-Kabel an den Ethernet-Stecker des TJ1-MC__ und an einen PC angeschlossen wird.
RUN	Wenn der TJ1-MC__ einen Servotreiber betreibt.
OFF	Wenn der TJ1-MC__ keinen Servotreiber betreibt.
ERR + Code	Bei Auftreten eines Fehlers im Trajexia-System. Der Code ist der Fehlercode. Siehe Kapitel „Fehlersuche“ im Programmierhandbuch.

Abb.20

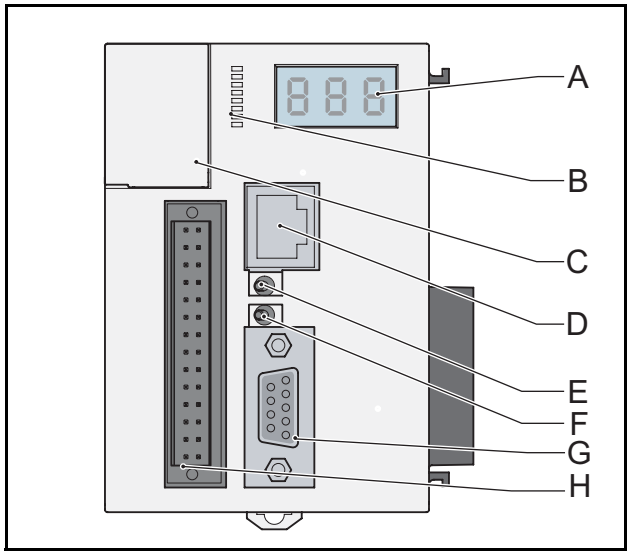


3.4.3 TJ1-MC__ Anschlüsse

Der TJ1-MC__ ist mit folgenden Steckverbindern ausgerüstet:
- Ein Ethernet-Steckverbindung für den Anschluss an einen PC oder Ethernet-Netzwerk (D).
- Einem seriellen Steckverbinder (G)
- Einem 28-poligen E/A-Steckverbinder (H).

Die Teile für den seriellen Steckverbinder und den 28-poligen Steckverbinder werden mitgeliefert.

Abb.21



Ethernet-Steckverbinder

Der Ethernet-Steckverbinder wird für den Anschluss des TJ1-MC__ an einen PC oder Ethernet-Netzwerk verwendet. Der Ethernet-Steckverbinder ist der einzige Anschluss, der zur Programmierung des Systems verwendet werden kann. Verwenden Sie für diesen Anschluss entweder ein Crossover- oder Ethernet-Patch-Kabel. Wenn Sie den PC direkt an den TJ1-MC__ anschließen, anstatt über einen Hub oder ein anderes Netzwerkgerät, muss der PC über eine feste IP-Adresse verfügen.
Der TJ1-MC__ erkennt automatisch, wenn an den Ethernet-Steckverbinder ein Kabel angeschlossen wird.

Grundlegende Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation

Stellen Sie sicher, dass das Ethernet-System der Norm IEEE Std 802.3 entspricht.
Installieren Sie das Ethernet-System nicht in der Nähe von Störquellen.

Sicherheitshinweise für die Betriebsumgebung

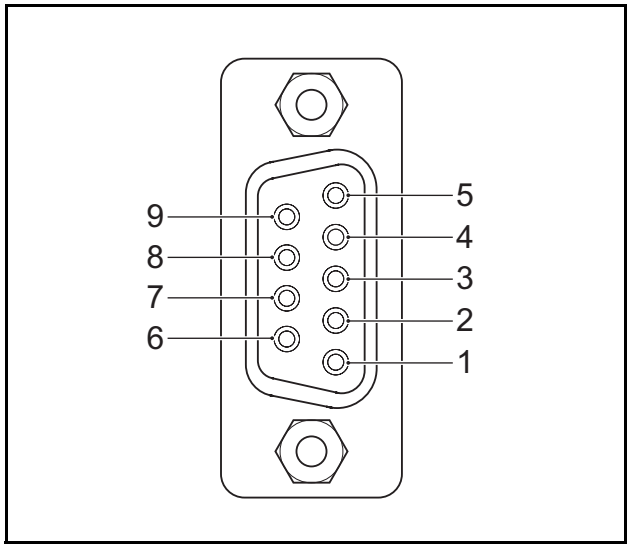
Die UTP-Kabel sind nicht abgeschirmt. Verwenden Sie in Umgebungen, in denen elektrische Störungen auftreten, ein System mit abgeschirmten, paarweise verdrillten Kabeln (STP-Kabeln) und Hubs, die für eine FA-Umgebung geeignet sind. Verwenden Sie paarweise verdrillte Kabel in ausreichendem Abstand zu Hochspannungskabeln, die elektrische Störungen erzeugen. Installieren Sie paarweise verdrillte Kabel an Orten, die keine hohe Luftfeuchtigkeit aufweisen und frei von übermäßiger Staub- und Schmutzentwicklung sind.

Serieller Steckverbinder

Der serielle Steckverbinder erlaubt drei Kommunikationsstandards:

- RS232
- RS422
- RS485

Abb.22



Pin	Kommunikations-	Anschluss
1	RS422/RS485	/Tx
2	RS232	Tx
3	RS232	Rx
4	Nicht belegt	Nicht belegt
5	Nicht belegt	Nicht belegt
6	RS422/RS485	/Rx
7	RS422/RS485	Tx
8	RS422/RS485	Rx
9	RS232	0 V

TERM EIN/AUS-Schalter

Legt die Einstellung Abschlusswiderstand EIN/AUS des seriellen Anschlusses RS422 / 485 fest. Die Einstellung des TERM ON/OFF-Schalters hängt vom Kommunikationsstandard des seriellen Anschlusses und der Position des TJ1-MC__ im Netzwerk ab:

Kommunikationsstandard	Position des TJ1-MC__	Einstellung des TERM ON/OFF-Schalters
RS422 oder RS485	Erster oder Letzter	Links (Ein)
RS422 oder RS485	Nicht der Erste und nicht der Letzte	Rechts (Aus)

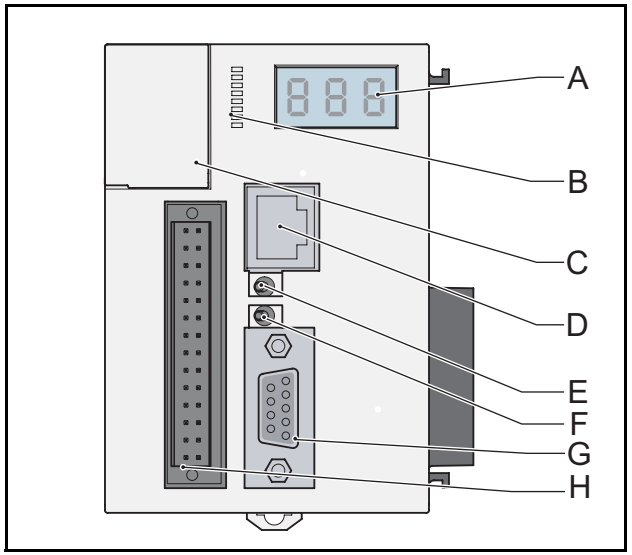
WIRE 2/4-Schalter

Der WIRE 2/4-Schalter legt den Kommunikationsstandard für den seriellen Anschluss RS422/485 fest. Um einen der Kommunikationsstandards zu nutzen, muss folgendes getan werden:

Kommunikationsstandard	So erfolgt die Auswahl
RS422	Stellen Sie den WIRE 2/4-Schalter nach rechts
RS485	Stellen Sie den WIRE 2/4-Schalter nach links

Hinweis
In der RS485-Betriebsart wird das Übertragungspaar an das Empfangspaar angeschlossen.

Abb.23

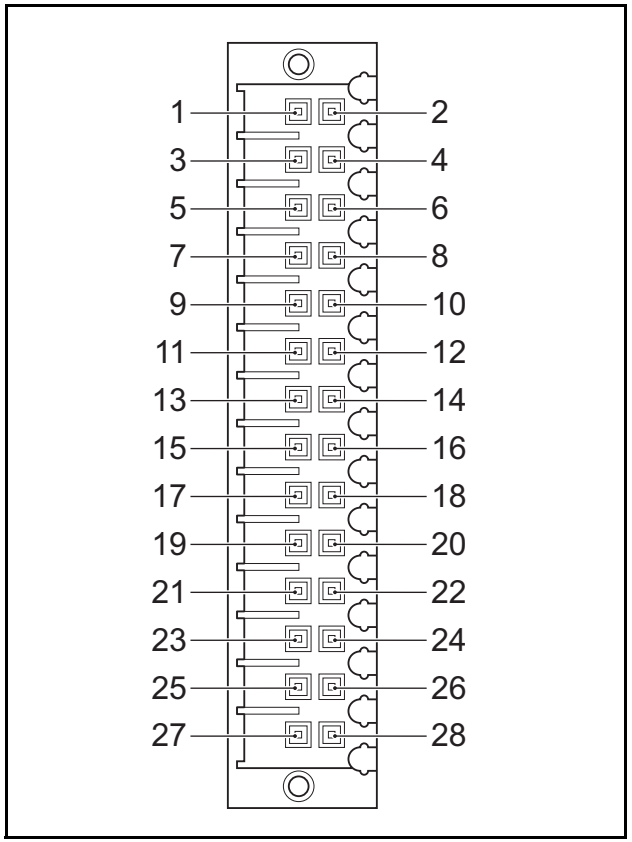


28-polige E/A-Steckverbindung

Der 28-polige Steckverbinder ist ein Weidmüller-Steckverbinder: B2L 3.5/28 LH.

Pin	Anschluss	Pin	Anschluss
1	0 V-Eingangssignal-Bezugspotential	2	0 V-Eingangssignal-Bezugspotential
3	Eingang 0	4	Eingang 1
5	Eingang 2	6	Eingang 3
7	Eingang 4	8	Eingang 5
9	Eingang 6	10	Eingang 7
11	Eingang 8	12	Eingang 9
13	Eingang 10	14	Eingang 11
15	Eingang 12	16	Eingang 13
17	Eingang 14	18	Eingang 15
19	Ausgang 8	20	Ausgang 9
21	Ausgang 10	22	Ausgang 11
23	Ausgang 12	24	Ausgang 13
25	Ausgang 14	26	Ausgang 15
27	0 V-Ausgangssignal-Bezugspotential	28	24 V-Stromversorgungseingang für die Ausgänge

Abb.24



LEDs 0–7

Die E/A-LEDs spiegeln die Aktivität der Ein- und Ausgänge wider. Zur Einstellung der LEDs können Sie den BASIC-Befehl **DISPLAY=n** verwenden.
Die nachfolgende Tabelle listet die Konfiguration für die LEDs 0–7 sowie den **DISPLAY=n** Befehl auf, wobei **n** die Werte von 0 bis 7 annehmen kann.

LED-Kennzeichnung	n=0	n=1	n=2	n=3	n=4	n=5	n=6	n=7
0	IN 0	IN 8	IN 16	IN 24	OUT 0	OUT 8	OUT 16	OUT 24
1	IN 1	IN 9	IN 17	IN 25	OUT 1	OUT 9	OUT 17	OUT 25
2	IN 2	IN 10	IN 18	IN 26	OUT 2	OUT 10	OUT 18	OUT 26
3	IN 3	IN 11	IN 19	IN 27	OUT 3	OUT 11	OUT 19	OUT 27
4	IN 4	IN 12	IN 20	IN 28	OUT 4	OUT 12	OUT 20	OUT 28
5	IN 5	IN 13	IN 21	IN 29	OUT 5	OUT 13	OUT 21	OUT 29
6	IN 6	IN 14	IN 22	IN 30	OUT 6	OUT 14	OUT 22	OUT 30
7	IN 7	IN 15	IN 23	IN 31	OUT 7	OUT 15	OUT 23	OUT 31

Wenn Sie z.B. den Befehl **DISPLAY=1** verwenden, zeigt LED 5 die Aktivität von Eingang 13 (Pin 16) des 28-poligen E/A-Steckverbinders.

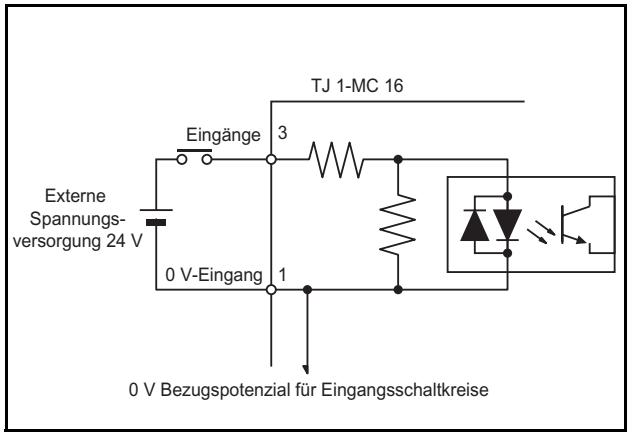
Digitaleingänge

In der nachfolgenden Tabelle und Abbildung ist die Spezifikation der digitalen Eingänge (Eingang 0 bis 15) ersichtlich:

Eigenschaft	Spezifikationen
Typ	PNP/NPN
Maximalspannung	24 V DC + 10 %
Eingangsstrom	5 mA bei 24 V DC
Einschaltspannung	14,4 V DC
Ausschaltspannung	max. 5,0 V DC

Die Zeitabläufe hängen von der MC16-Servozykluszeit ab und beinhalten physische Verzögerungen im Eingangsstromkreis. Zwischen einer Änderung der Eingangsspannung und einer entsprechenden Änderung des IN-Parameters liegen maximal 1250 µs (für eine Servozykluszeit von 0,5 ms oder 1,0 ms) oder 2500 µs (für eine Servozykluszeit von 2,0 ms).

Abb.25



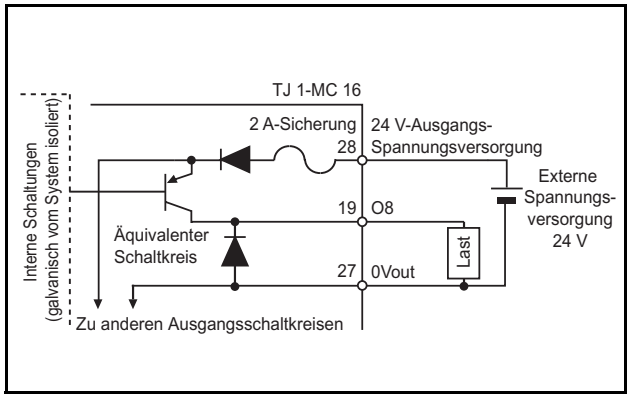
Digitalausgänge

In der nachfolgenden Tabelle und Abbildung ist die Spezifikation der digitalen Ausgänge (08 bis 15) ersichtlich:

Eigenschaft	Spezifikationen
Typ	PNP
Maximalspannung	24 V DC + 10 %
Stromstärke	100 mA je Ausgang (800 mA bei einer Vierergruppe)
Max. Spannung	24 V DC + 10 %
Schutz	Überstrom- und Überhitzungsschutz sowie 2-A-Sicherung an Bezugspotenzial

Die Zeitabläufe hängen von der MC16-Servozykluszeit ab und beinhalten physische Verzögerungen im Ausgangsstromkreis.

Abb.26

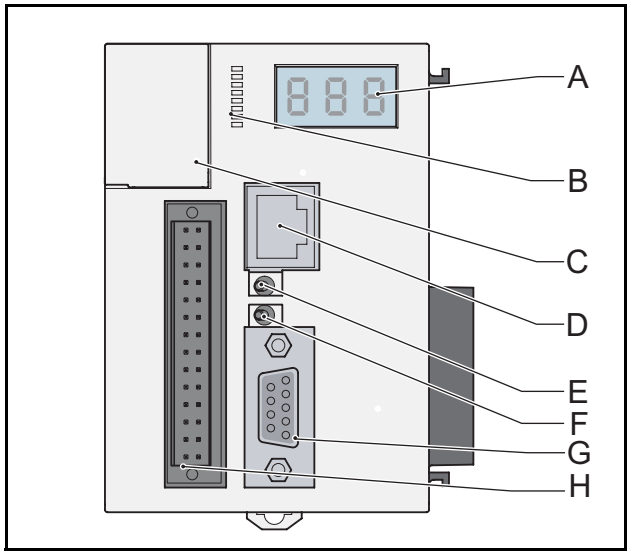


Zwischen einer Änderung des OP-Parameters und einer entsprechenden Änderung im Digitalausgangsstromkreis vergehen maximal 250 µs beim Ein- und 350 µs beim Ausschalten (für eine Servozykluszeit von 0,5 ms oder 1,0 ms) oder 500 µs beim Ein- und 600 µs beim Ausschalten (für eine Servozykluszeit von 2,0 ms).

3.4.4 Batterie

Die Sicherungsbatterie versorgt das RAM mit Strom. Dort sind Programm und globale Variablen gespeichert. Außerdem wird die Echtzeituhr bei ausgeschalteter Stromversorgung versorgt. Sie muss alle fünf Jahre ersetzt werden. Die Teilenummer der Sicherungsbatterie lautet CJ1W-BAT01.
Beim Ersetzen der Batterie darf der Strom nicht länger als fünf Minuten ausgeschaltet sein, um einen Verlust des Sicherungsspeicherinhalts zu vermeiden. War der TJ1__ nicht eingeschaltet, muss dieser vor dem Batterieaustausch mindestens fünf Minuten lang eingeschaltet werden, damit der Kondensator, der während des Batterieaustauschs den Erhalt des Speicherinhalts gewährleistet, vollständig geladen ist. Ist dies nicht der Fall, besteht die Gefahr, dass der Speicherinhalt bereits vor dem Einsetzen der neuen Batterie verloren geht.

Abb.27



3.4.5 TJ1-MC__ Spezifikation

Eigenschaft	Spezifikationen	
	TJ1-MC04	**TJ1-MC16**
Spannungsversorgung	5 V DC und 24 V DC (von einer Stromversorgungs-Baugruppe)	
Leistungsaufnahme gesamt	3,3 W	
Stromaufnahme	650 mA bei 5 V DC	
Ungefähres Gewicht	230 g	
Anzahl der Achsen	5 (bis zu 4 Achsen auf MECHATROLINK-II)	16
Anzahl der Frequenzumrichter und E/A-Baugruppen	Bis zu 8 auf MECHATROLINK-II	Bis zu 8 auf MECHATROLINK-II
Anzahl der TJ1-ML__-Baugruppen	Bis zu 4	Bis zu 4
Echtzeituhr	Ja	
Servozyklus	0,5 ms, 1 ms oder 2 ms	
Programmiersprache	BASIC-ähnliche Motion-Sprache	
Multitasking	Bis zu 14 Tasks	
Digitale E/A's	16 digitale Eingänge und 8 digitale Ausgänge, frei konfigurierbar	
Benutzereinheiten	Durch Anwender definierbar	
Verfügbarer Speicher für Anwenderprogramme	500 kB	
Datenspeicherkapazität	Bis zu 2 MB Flash-Datenspeicher	
Speichern von Programmdaten auf dem TJ1-MC__	• RAM- und Flashspeicher-Sicherung • Batteriesicherung	
Speichern von Programmdaten auf dem PC	Die Trajexia Tools-Software verwaltet Backups auf der Festplatte des PC	
Kommunikations-Steckverbinder	• 1 Verbindung über Ethernet • 2 Serielle Verbindungen	
Firmware-Update	Mittels Trajexia-Softwaretool	
Elektrische Eigenschaften des Ethernet-Steckverbinders	Entspricht IEEE 802.3 (100BaseT)	
Ethernet-Steckverbinder	RJ45	

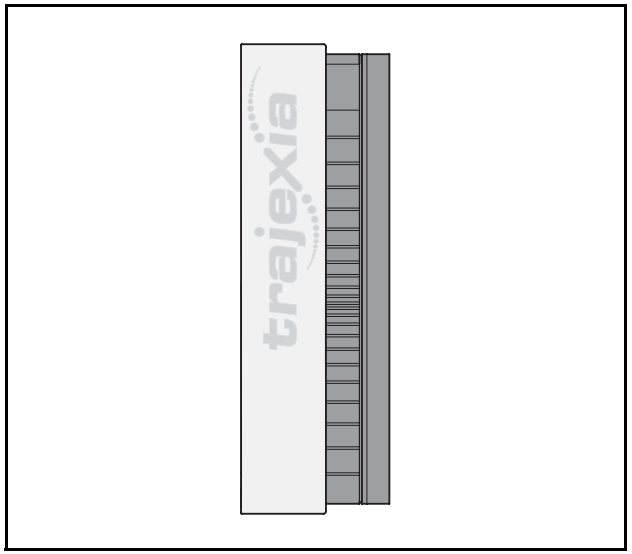
Serielle Steckverbinder 1 und 2

Eigenschaft	Spezifikationen
Elektrische Eigenschaften	• PORT1: RS232C, nicht isoliert • PORT2: RS485/RS422A, isoliert
Steckverbindung	SUB-D9-Steckverbinder
Baudrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200 und 38400 bps
Übertragungsformat, Datenbit-Länge	7 oder 8 Bit
Übertragungsformat, Stopp-Bit	1 oder 2 Bit
Übertragungsformat, Paritäts-Bit	Gerade / ungerade / kein
Übertragungsmodus	• RS232C: Punkt-zu-Punkt (1:1) • RS422/485: Punkt-zu-Mehrpunkt (1:N)
Übertragungsprotokoll	• Host-Link Master-Protokoll • Host-Link Slave-Protokoll • ASCII für allgemeine Verwendung
Galvanische Trennung	Nur RS422/485-Steckverbinder
Kommunikations-Befehlsspeicher	254 Byte
Protokoll	Ohne
Abschlusswiderstand	Ja, mit Schalter gewählt
Max. Kabellänge	• RS232C: 15 m • RS422/485: 100 m

3.4.6 TJ1-TER

Der TJ1-TER stellt sicher, dass der interne Datenbus des Trajexia-Systems richtig funktioniert. Ein Trajexia-System muss stets einen TJ1-TER als letzte Baugruppe enthalten.

Abb.28



3.4.7 TJ1-MC__-Verpackungsinhalt

- Sicherheitshinweise.
- TJ1-MC__ (inklusive Batterie).
- Schutzfolie an der Oberseite des TJ1-MC__.
- Am TJ1-MC__ angebrachter TJ1-TER.
- Komponenten für einen seriellen Anschluss.
- Komponenten für eine E/A-Steckverbindung.
- Zwei Metallclips für DIN-Schienen, damit das Trajexia-System nicht aus der Schiene geschoben werden kann.
- Weißer Clip als Ersatz für den gelben Clip der Stromversorgungsbaugruppe.

3.5 TJ1-ML__

3.5.1 Einführung

Der TJ1-ML__ steuert MECHATROLINK-II-Geräte auf zyklische und deterministische Weise. Bei MECHATROLINK-II-Slaves kann es sich um folgende Geräte handeln:

- Servotreiber
- Frequenzumrichter
- E/As

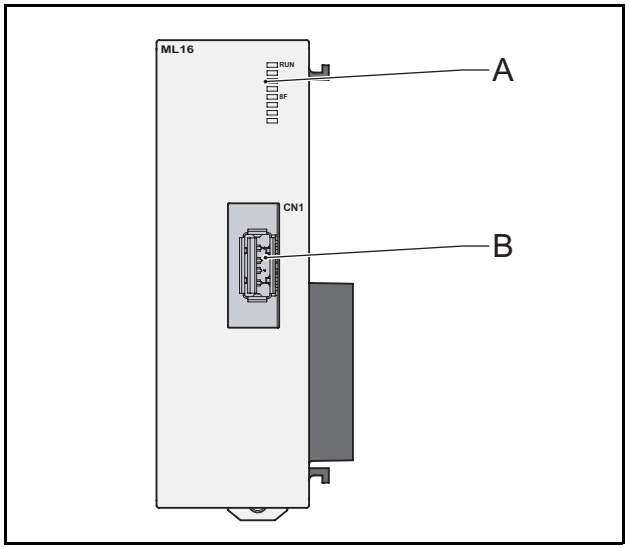
Der TJ1-ML__ hat diese sichtbare Bauteile:

Bauteil	Beschreibung
A	LED-Anzeigen
B	CN1 MECHATROLINK-II Bus-Steckverbinder

Der TJ1-ML__ und seine Geräte bilden zusammen ein serielles Netzwerk. Das erste Gerät im Netzwerk ist der TJ1-ML__.

- Ein TJ1-ML16 kann 16 Geräte steuern.
  Ein TJ1-ML04 kann 4 Geräte steuern.

Abb.29



3.5.2 LED-Beschreibung

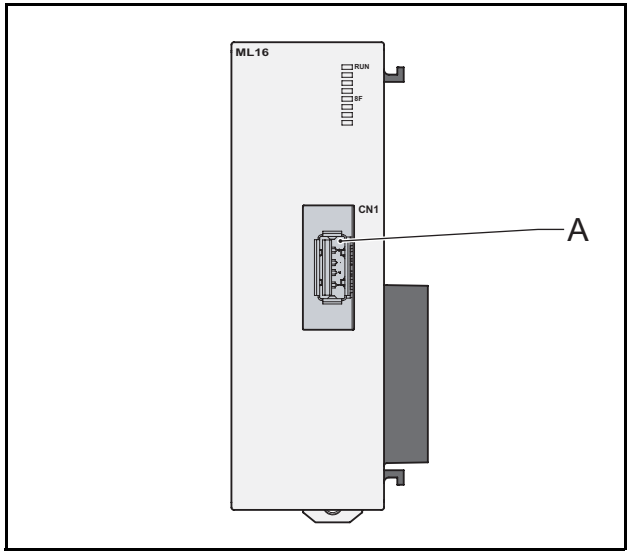
Schild	Status	Beschreibung
RUN	AUS	Starttest fehlgeschlagen Gerät nicht betriebsbereit Betrieb unterbrochen Schwerwiegender Fehler
	EIN	Starttest erfolgreich Normaler Betrieb
BF	AUS	Normaler Betrieb
	EIN	Ein Fehler im MECHATROLINK-II-Bus
–		Reserviert

3.5.3 TJ1-ML__ Anschluss

Der MECHATROLINK-II Bussteckverbinder (A) passt in einen MECHATROLINK-II-Steckverbinder. Verwenden Sie diesen Steckverbinder zum Anschluss des TJ1-ML__ an ein MECHATROLINK-II-Netzwerk.

Ein MECHATROLINK-II-Netzwerk muss stets mit einem MECHATROLINK-II-Abschlusswiderstand abgeschlossen werden.

Abb.30

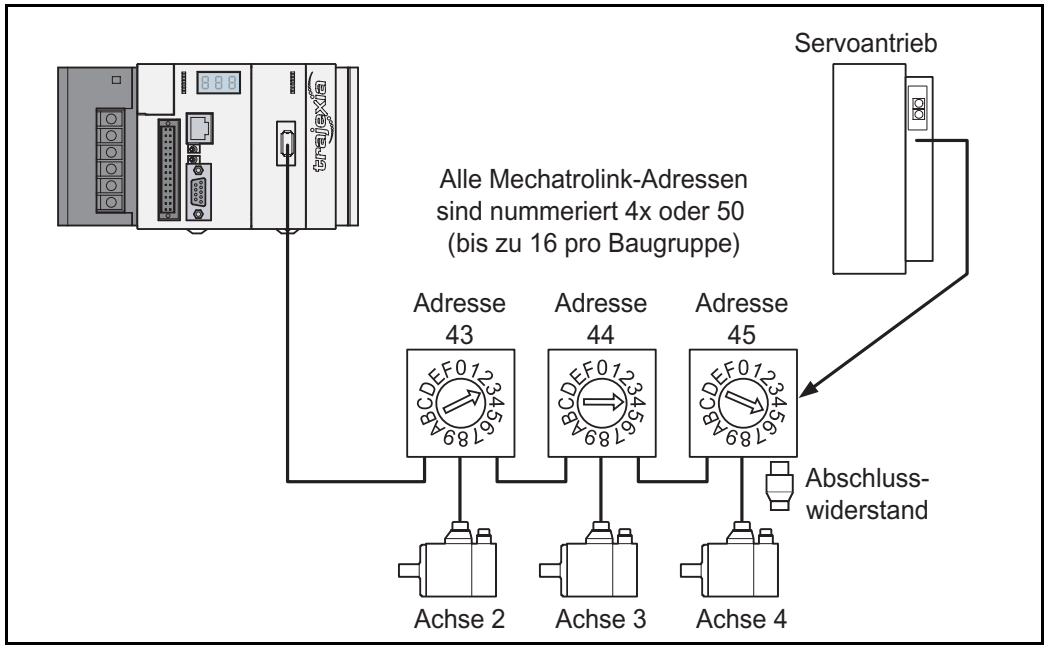


Anschlussbeispiele

Beispiel 1

- 1 x TJ1-MC__
- 1 x TJ1-ML__
- 3 x Sigma-II-Servotreiber
- 1 x MECHATROLINK-II-Abschlusswiderstand

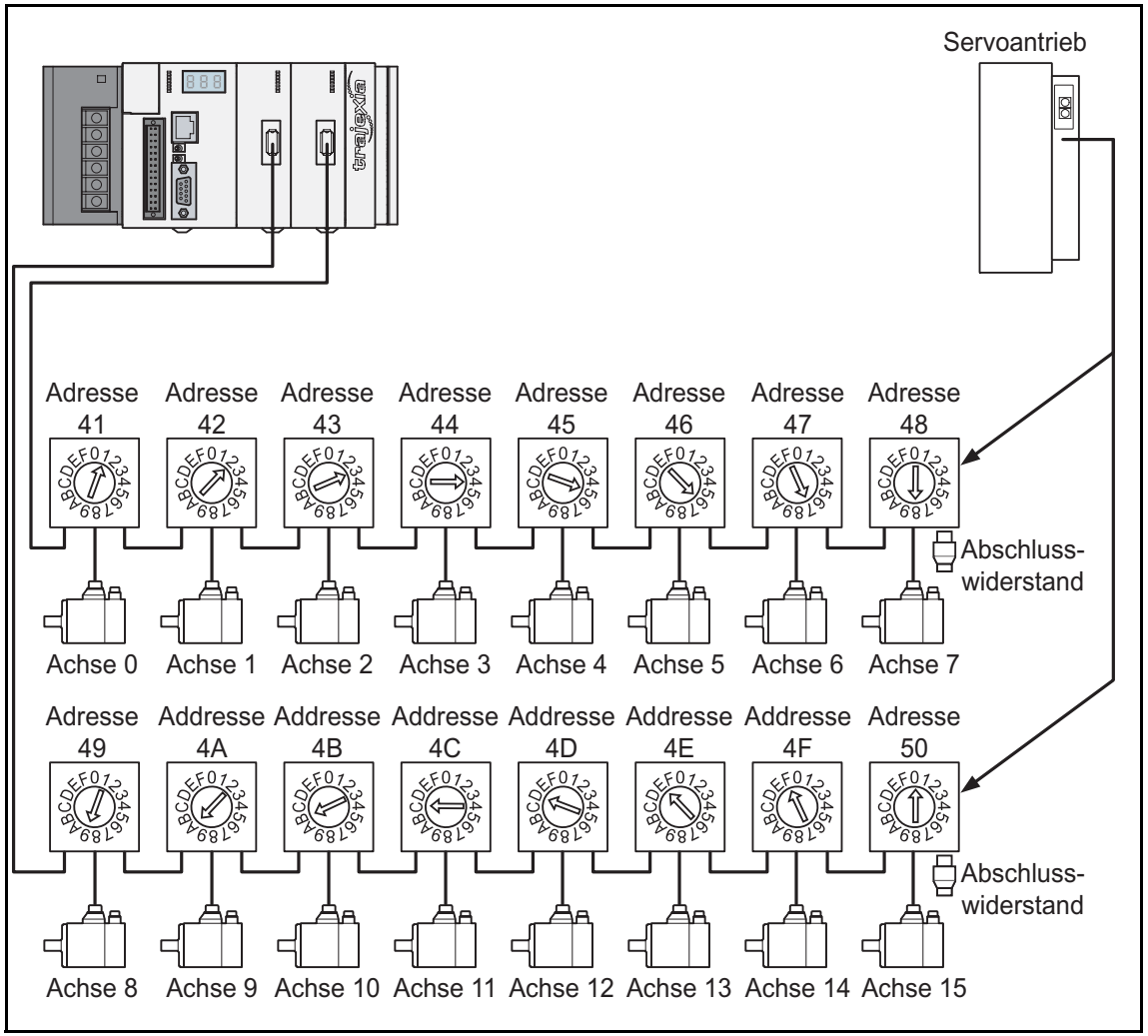
Abb.31



Beispiel 2

- 1 x TJ1-MC16
- 2 x TJ1-ML16
- 16 x Sigma-II-Servotreiber
- 2 x MECHATROLINK-II-Abschlusswiderstand

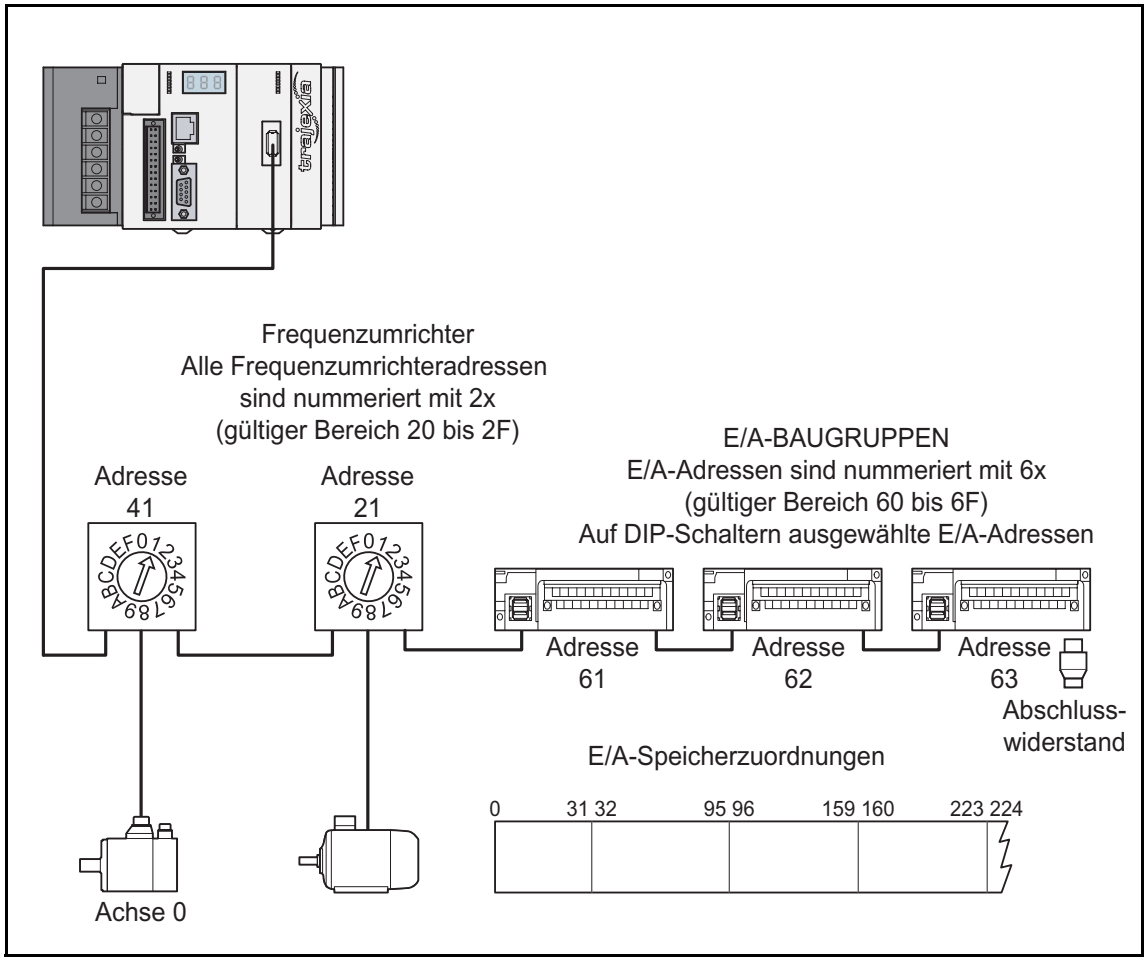
Abb.32



MECHATROLINK-II-Baugruppen können verschiedene Kombinationen von Achsen, Frequenzumrichtern und E/A-Baugruppen steuern.
Beispiel 3

- 1 x TJ1-MC__
- 1 x TJ1-ML16
- 1 x Sigma-II-Servotreiber
- 1 x Frequenzumrichter
- 3 x E/A-Baugruppen
- 1 x MECHATROLINK-II-Abschlusswiderstand

Abb.33



3.5.4 TJ1-ML__ Spezifikationen

Eigenschaft	Spezifikationen	
	TJ1-ML04	**TJ1-ML16**
Spannungsversorgung	5 V DC (gespeist vom TJ1-MC__)	
Leistungsaufnahme gesamt	1,0 W	
Stromaufnahme	200 mA bei 5 V DC	
Ungefähres Gewicht	75 g	
Anzahl der gesteuerten Geräte	4	16
Gesteuerte Geräte	• Sigma-II, Junma-ML und Sigma-III-Servotreiber • E/As • V7, F7 und G7-Frequenzumrichter	
Elektrische Eigenschaften	Entspricht der MECHATROLINK-II-Norm	
Kommunikationsanschluss	1 MECHATROLINK-II-Master-Steckverbinder	
Übertragungsgeschwindigkeit	10 MBit/s	
Servoperiode	0,5 ms, 1 ms oder 2 ms	
Übertragungsentfernung ohne Verstärker	Bis zu 50 m	

TJ1-ML__ Geräte und Zubehör

Bezeichnung	Anmerkungen	Produktbezeichnung
Mechatrolink- E/A-Module	64-Punkt-Digitaleingang und 64-Punkt-Digitalausgang (24 V DC NPN)	JEPMC-IO2310
	64-Punkt-Digitaleingang und 64-Punkt-Digitalausgang (24 V DC PNP)	JEPMC-IO2330
	Analogeingang: –10 V bis +10 V, 4 Kanäle	JEPMC-AN2900
	Analogausgang: –10 V bis +10 V, 2 Kanäle	JEPMC-AN2910
MECHATROLINK-II-Kabel	0,5 m	JEPMC-W6003-A5
	1 m	JEPMC-W6003-01
	3 m	JEPMC-W6003-03
	5 m	JEPMC-W6003-05
	10 m	JEPMC-W6003-10
	20 m	JEPMC-W6003-20
	30 m	JEPMC-W6003-30
MECHATROLINK-II-Abschlusswiderstand	Abschlusswiderstand	JEPMC-W6022
MECHATROLINK-II-Schnittstellenbaugruppe	Für Sigma-II-Servotreiber (ab Firmware-Version 39 oder neuer)	JUSP-NS115
	Servotreiber der JUNMA -Serie	SJDE-__ANA-OY
	Für Varispeed V7 Frequenzumrichter (Erfragen Sie die unterstützten Frequenzumrichterversionen bei Ihrer OMRON-Vertretung.)	SI-T/V7
	Für Varispeed V7, G7 Frequenzumrichter (Erfragen Sie die unterstützten Frequenzumrichterversionen bei Ihrer OMRON-Vertretung.)	SI-T

3.5.5 TJ1-ML__-Verpackungsinhalt

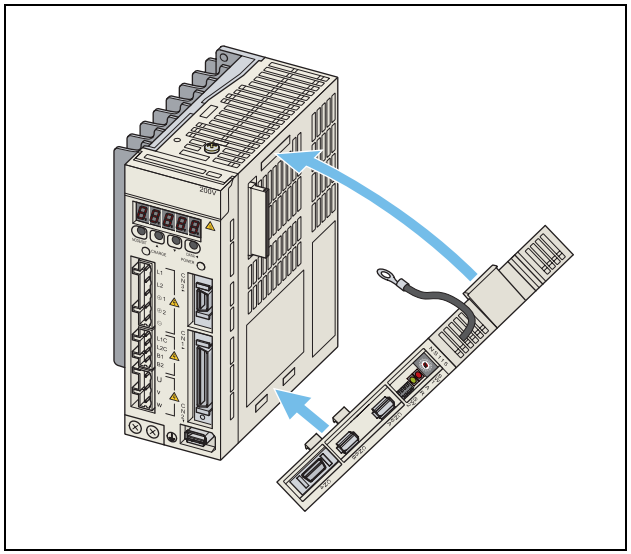
Mechatrolink-II-Schnittstellenbaugruppengehäuse:
- Sicherheitshinweise.
- TJ1-ML__.
- Schutzfolie an der Oberseite der Baugruppe.

3.5.6 MECHATROLINK-II-Servotreiber Sigma-II-Serie

Ein MECHATROLINK-II-Servotreiber dient zur Positioniersteuerung in Trajexia. Bei jedem MECHATROLINK-II-Zyklus empfängt der TJ1-MC__ die Positionierrückmeldung vom Servotreiber über den TJ1-ML__. Der TJ1-MC__ sendet, je nach Achsentyp, entweder die Zielposition, Drehzahl oder Drehmoment an den Empfänger. Weitere Funktionen des Servotreibers sind verfügbar, werden jedoch weniger häufig aktualisiert.
Ein Servotreiber wird vom TJ1-MC__ als Achse betrachtet. Wenn Sie einen Servo an Trajexia anschließen, ändert sich der Parameter nicht automatisch, weshalb Sie, abhängig von der Anwendung, evtl. die Werte selbst ändern müssen.

Um einen Sigma-II Servotreiber an ein Trajexia-System anzuschließen, muss eine JUSP-NS115 MECHATROLINK-II-Schnittstelle an dessen DPRAM angeschlossen werden. Details über die Sigma-II-Anschlüsse sind dem Handbuch zu entnehmen.

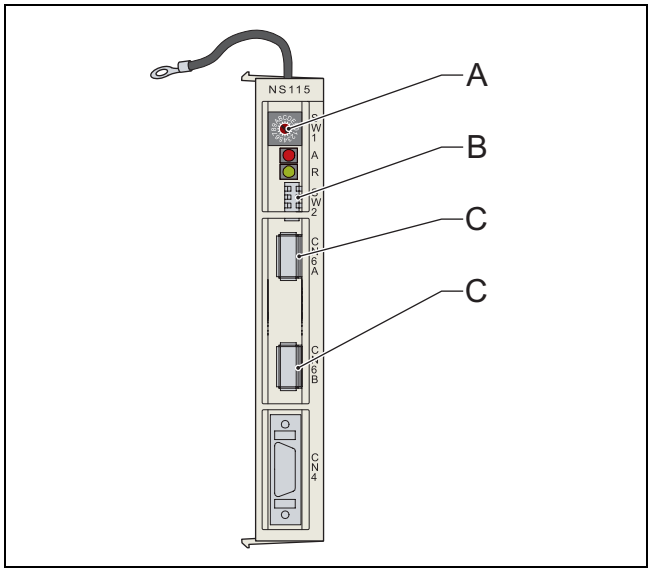
Abb.34



LED-Anzeigen am NS115

LED	Farbe	Beschreibung
Alarm	rot	Leuchtet: ein Alarm ist aufgetreten Leuchtet nicht: kein Alarm aktiv
Bereit	grün	Leuchtet: Kommunikation aktiv Leuchtet nicht: keine Kommunikation aktiv

Abb.35

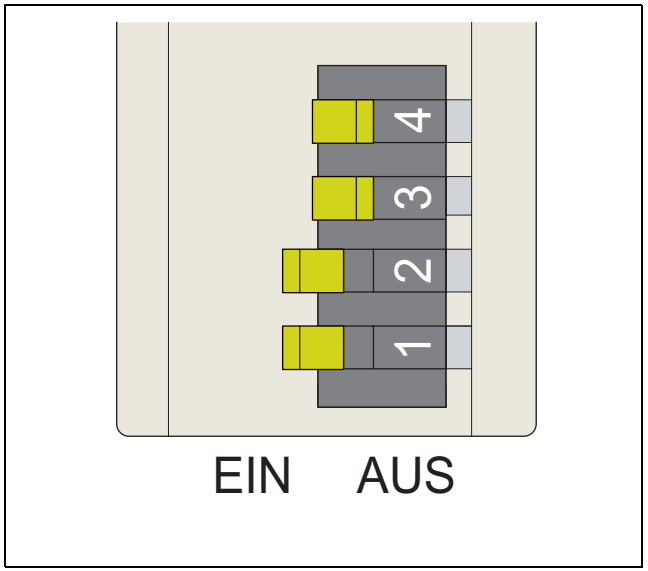


Adresseinstellungen (SW1 & SW2)

Die Kommunikationseinstellungen der NS115-Baugruppe werden von deren DIP-Schaltern (B) vorgenommen.

DIP-Schalter	Funktion	Einstellung	Beschreibung
1	Baudrate	EIN	10 MBit/s
2	Länge der Datenpakete	EIN	32-Byte-Datenübertragung
3	Adressbereich	AUS	Adressen 40-4F
		EIN	Adressen 50-5F
4	Wartung (reserviert)	AUS	Muss immer auf AUS stehen. EIN wird nicht verwendet

Abb.36

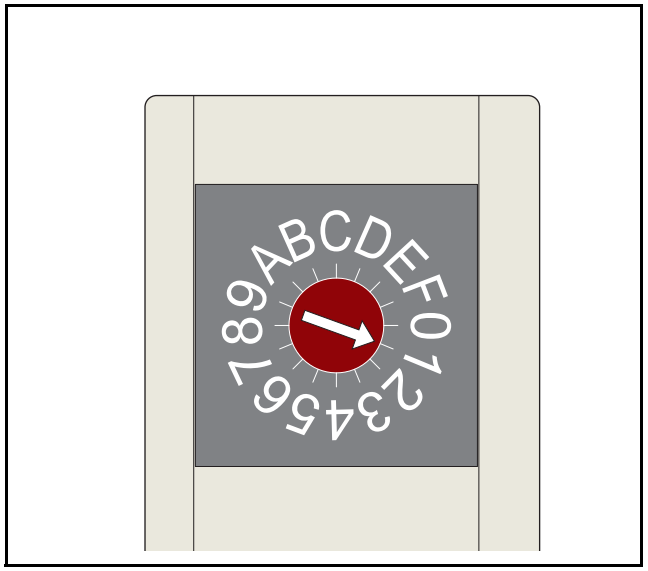


Setzen Sie den Adressenauswahlschalter (A, Abb. 35) des NS115 auf *n* (wobei *n* ein Bereich von 0 bis F ist), um dem NS115 folgende Adressen zuzuweisen:

Drehschal-ternummer	DIP-Schalter 3	Adresse des seriellen Anschlusses	Achsen im Motion-Controller
1	AUS	41	0
2	AUS	42	1
3	AUS	43	2
4	AUS	44	3
5	AUS	45	4
6	AUS	46	5
7	AUS	47	6
8	AUS	48	7
9	AUS	49	8
A	AUS	4 A	9
B	AUS	4B	10
C	AUS	4C	11
D	AUS	4D	12
E	AUS	4E	13
F	AUS	4F	14
0	EIN	50	15

Verwenden Sie die Adressen 40 und 51-5F nicht. Verwenden Sie nur die Adressen 41-50.

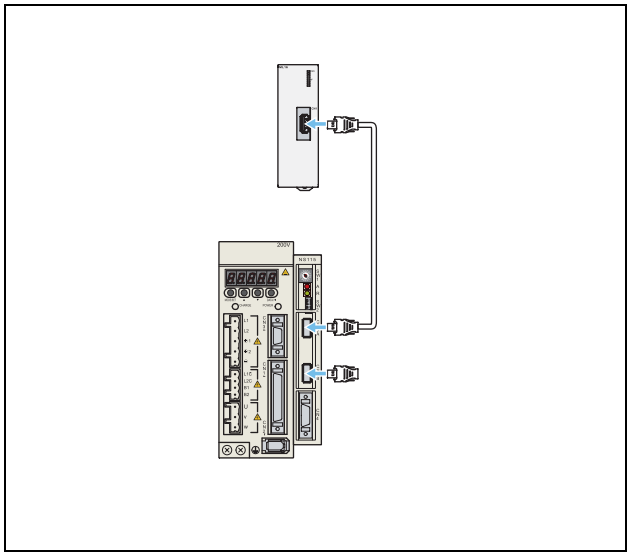
Abb.37



MECHATROLINK-Steckverbinder (CN1A & CN1B)

Schließen Sie das MECHATROLINK-II-Netzwerk wie auf der Abbildung ersichtlich mit Hilfe eines geeigneten MECHATROLINK-II-Kabels an. Beide Stecker sind parallel geschaltet, so dass Sie beide Kabel an beide Stecker anschließen können. Schließen Sie einen MECHATROLINK-II-Abschlusswiderstand an einen der Steckverbinder an, wenn der Servotreiber das letzte Gerät im Netzwerk ist.

Abb.38



CN4 Steckverbindung für externen Impulsgeber

Die CN4-Steckverbindung dient zum Anschluss eines externen Impulsgebers. Das heißt, die Position wird in einem externen Impulsgeber gesteuert und der Drehzahl- und Drehmomentregelkreis befinden sich im Motorimpulsgeber. Dieser Anschluss wird verwendet, wenn der Motor in Maschinen eingebaut wird, in denen die Last aus folgenden Gründen direkt gemessen werden muss:

- Im mechanischen Getriebe ist Schlupf oder Spiel vorhanden.
- Die geforderte Präzision ist sehr hoch.

Der unterstützte Impulsgeber ist ein Line-Treiber. Die Pinbelegung ist in der Abbildung ersichtlich.

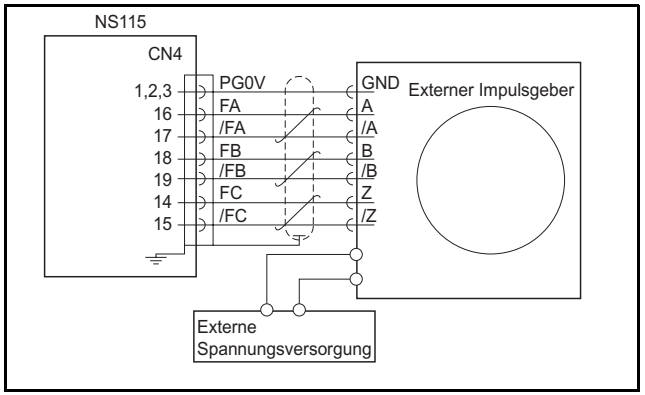
Die Tabelle zeigt die CN4-Steckerklemmenbelegung sowie die Steckverbinder-Spezifikationen.

1	PG0V	Signalmasse
2	PG0V	Signalmasse
3	PG0V	Signalmasse
4	–	–
5	–	–
6	–	–
7	–	–
8	–	–
9	–	–
10	–	–
11	–	–
12	–	–
13	–	–
14	FC	Phase-C-Eingang +
15	/FC	Phase-C-Eingang –
16	FA	Phase-A-Eingang +
17	/FA	Phase-A-Eingang –
18	FB	Phase-B-Eingang +
19	/FB	Phase-B-Eingang –
20	–	–

Hinweis
Verwenden Sie abgeschirmte Kabel. Die Abschirmung muss an das Steckergehäuse angeschlossen sein.

Wichtige Servoparameter zur Verwendung mit Trajexia:

Abb.39



Auflösung des Impulsgeber-Übersetzungsverhältnisses

Diese beiden Parameter definieren die Baugruppen des Systems in Kombination mit UNITS.

- Pn202: Übersetzungsverhältnis-Zähler Standardwert ist 4. Mit der Einstellung 1 wird die maximale Impulsgeberauflösung erreicht.
- Pn203: Übersetzungsverhältnis-Nenner. Standardeinstellung = 1

Absolutwert-Drehgeber

- Pn205= Nummer der Multiturn-Grenze. Standardwert ist 65535. Stellen Sie in Kombination mit dem Impulsgeber-Übersetzungsverhältnis und UNITS einen geeigneten Wert ein.

Externer Impulsgeber

- Pn002.3: 0=Deaktiviert, 1=Verwendung ohne Z, 2=Verwendung mit Z, 3=Verwendung ohne Z Rückwärtsdrehung, 4= Verwendung mit Z Rückwärtsdrehung.
- Pn206: Anzahl der externen Geberimpulse pro Umdrehung. Standardeinstellung 16384.

Verwendung der Servotreiber-Digitaleingänge mit Trajexia

- Pn511: Zuordnung der Registrierungseingänge
- Pn81E: Zuordnung der normalen Eingänge

Um alle Servotreibereingänge von Trajexia lesen zu können, wird folgende Einstellung empfohlen:

Parametereinstellung	Eingang in Sigma-II	Bit in Trajexia
Pn81E=4321	CN1-40	DRIVE_INPUTS Bit 12
	CN1-41	DRIVE_INPUTS Bit 13
	CN1-42	DRIVE_INPUTS Bit 14
	CN1-43	DRIVE_INPUTS Bit 15
Pn511=654X	CN1-44	DRIVE_INPUTS Bit 06
	CN1-45	DRIVE_INPUTS Bit 07
	CN1-46	DRIVE_INPUTS Bit 08

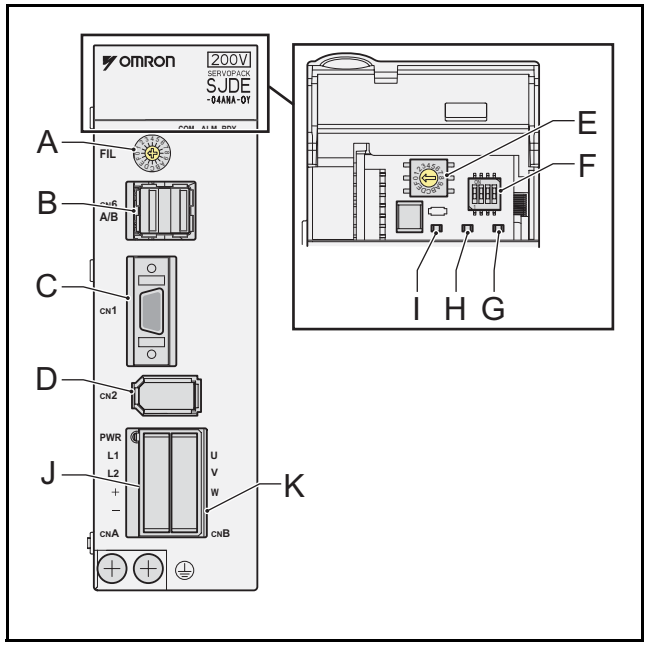
Informationen über die restlichen Parameter und Anschlüsse finden Sie im Sigma-II-Handbuch.

3.5.7 MECHATROLINK-II-Servotreiber der Junma-Serie

Sie können auch einen Junma- Servotreiber an ein Trajexia-System anschließen.

Schild	Klemme/LED	Beschreibung
A	FIL	Drehschalter für die Sollwertfiltereinstellung
B	CN6A & CN6B	MECHATROLINK-II-Bussteckverbinder
C	CN1	E/A-Signalsteckverbindung
D	CN2	Drehgebereingang-Steckverbindung
E	SW1	Drehschalter für MECHATROLINK-II-Adresseneinstellung
F	SW2	DIP-Schalter für MECHATROLINK-II-Kommunikationseinstellungen
G	RDY	Servostatusanzeige
H	ALM	Alarmanzeige
I	COM	MECHATROLINK-II-Kommunikationsstatus-Anzeige
J	CNA	Spannungsversorgungs-Steckverbindung
K	CNB	Steckverbinder für Servomotor

Abb.40



LED-Anzeigen

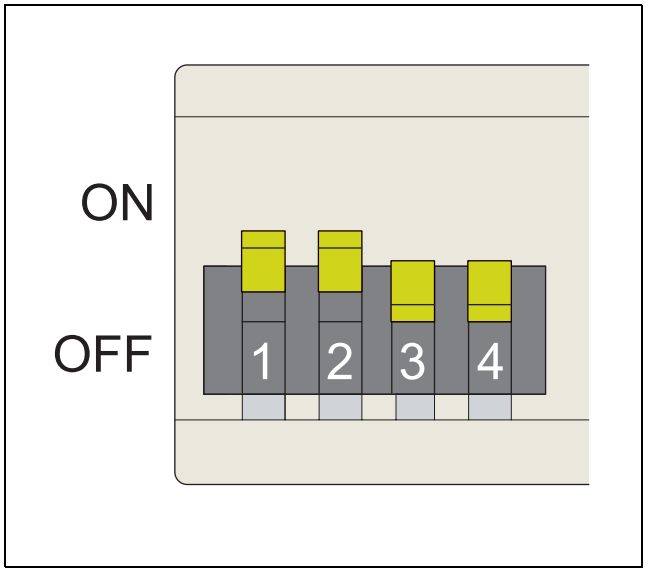
Anzeige-LED	Beschreibung
COM	Leuchtet: MECHATROLINK-II-Kommunikation aktiv Leuchtet nicht: Keine MECHATROLINK-I/II-Kommunikation
ALM	Leuchtet: Ein Alarm ist aufgetreten Leuchtet nicht: Kein Alarm
RDY	Leuchtet: Stromversorgung ist eingeschaltet, Standby für den Kommunikationsaufbau Blinkt: Servo-EIN-Status

Kommunikationseinstellungen (SW2)

Die 4 DIP-Schalter konfigurieren die Kommunikationseinstellungen.

DIP-Schalter	Funktion	Einstellung	Beschreibung
1	Reserviert	EIN	Muss stets auf EIN gesetzt sein. AUS wird nicht verwendet
2	Länge der Datenpakete	EIN	32 Byte
3	Adresse Bereich	AUS	Adressen 40-4F
		EIN	Adressen 50-5F
4	Filter Einstellung	AUS	Stellt den Filter mit dem FIL-Drehschalter ein
		EIN	Stellt den Filter mit Pn00A ein

Abb.41



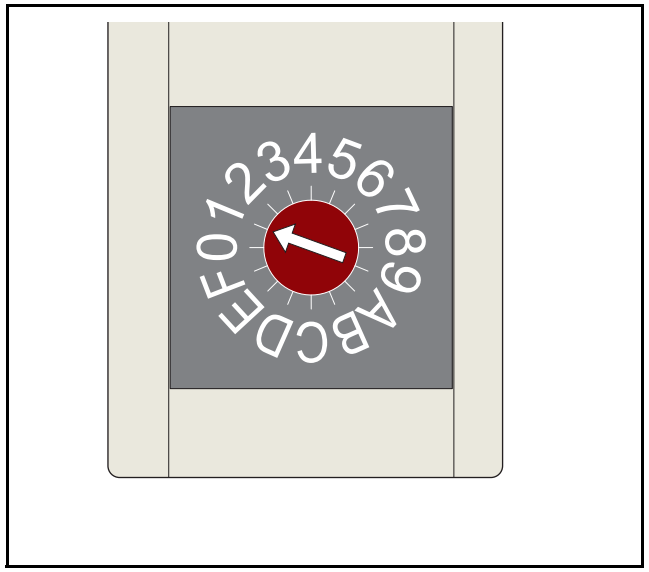
Adresseinstellungen (SW1)

Stellen Sie den Adressen-Wählschalter des Junma Servotreibers auf *n* (wobei *n* in einem Bereich von 0 bis F liegt), um ihm die folgende Stationsadresse zuzuweisen:

Drehschal-ternummer	DIP-Schalter 3	Adresse des seriellen Anschlusses	Achsen im Motion-Controller
1	AUS	41	0
2	AUS	42	1
3	AUS	43	2
4	AUS	44	3
5	AUS	45	4
6	AUS	46	5
7	AUS	47	6
8	AUS	48	7
9	AUS	49	8
A	AUS	4 A	9
B	AUS	4B	10
C	AUS	4C	11
D	AUS	4D	12
E	AUS	4E	13
F	AUS	4F	14
0	EIN	50	15

Verwenden Sie die Adressen 40 und 51-5F nicht. Verwenden Sie nur die Adressen 41-50.

Abb.42

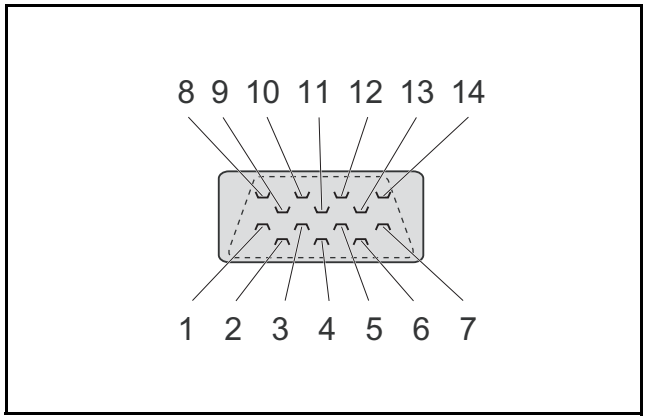


CN1 E/A-Signalsteckverbindung

Die nachstehende Tabelle zeigt die Klemmenbelegung für den E/A-Signalsteckverbinder (CN1).

Pin	E/A	Code	Signalbezeichnung
1	Eingänge	/EXT1	Externe Sperre
2	Eingänge	/DEC	Nullpunktrückkehr-Verzögerung
3	Eingänge	N_OT	Rückwärtslaufsperre
4	Eingänge	P_OT	Vorwärtslaufsperre
5	Eingänge	+24 VIN	Externe Eingangsspannungsversorgung
6	Eingänge	E-STP	NOT-AUS
7	Ausgang	SG-COM	Ausgangssignal-Erdung
8	Nicht belegt		
9	Nicht belegt		
10	Nicht belegt		
11	Nicht belegt		
12	Ausgang	ALM	Servoalarm
13	Ausgang	/BK	Bremse
14	Nicht belegt		
Steckergehäuse	–	–	Erdung

Abb.43



MECHATROLINK-II-Steckverbinder (CN6A & CN6B)

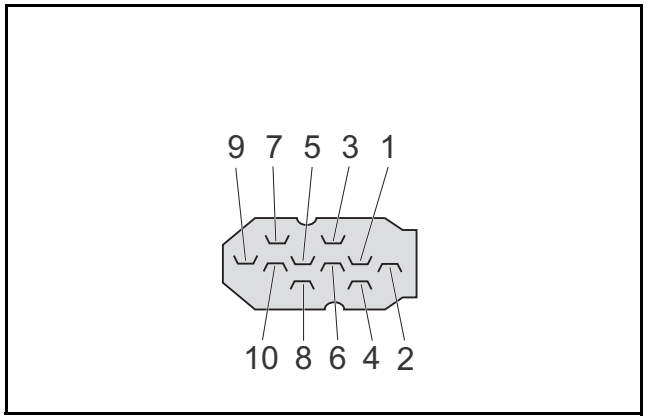
Schließen Sie den Junma-Servotreiber mit Hilfe der CN6A- und CN6B-Steckverbinder an das MECHATROLINK-II-Netzwerk an. Verwenden Sie einen der MECHATROLINK-II-Steckverbinder zum Anschluss an das vorherige MECHATROLINK-II-Gerät oder an den TJ1-ML__. Verwenden Sie den anderen MECHATROLINK-II-Steckverbinder für den Anschluss an das nächste MECHATROLINK-II-Gerät oder zum Anschluss eines MECHATROLINK-II-Abschlusswiderstands.

CN2 Drehgebereingang-Steckverbindung

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Pinbelegung des Junma-Servotreiber-Steckverbinders.

Pin	Signal
1	PG 5 V
2	PG 0 V (Erdung)
3	Phase A (+)
4	Phase A (–)
5	Phase B (+)
6	Phase B (–)
7	Phase /Z
8	Phase U
9	Phase V
10	Phase W
Steckergehäuse	–

Abb.44

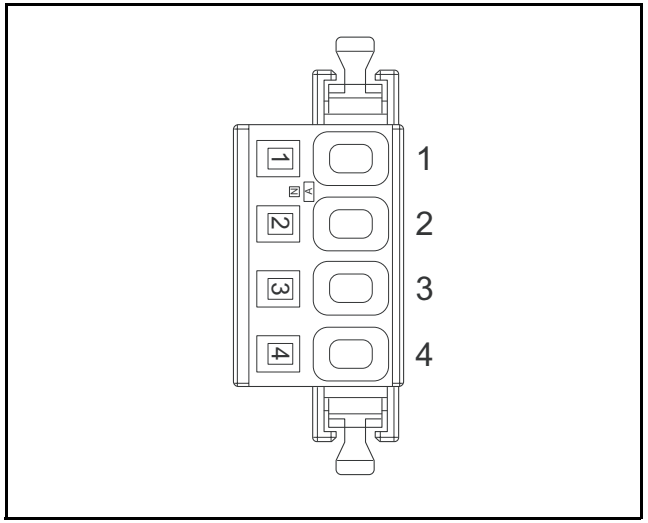


CNA-Spannungsversorgungs-Stecker

Die nachstehenden Tabellen zeigt die Pinbelegung für den Spannungsversorgungs-Stecker.

Pin	Signal	Bezeichnung
1	L1	Spannungsversorgungsklemme
2	L2	Spannungsversorgungsklemme
3	+	Bremswiderstandseinheit-Anschlussklemme
4	–	Bremswiderstandseinheit-Anschlussklemme

Abb.45

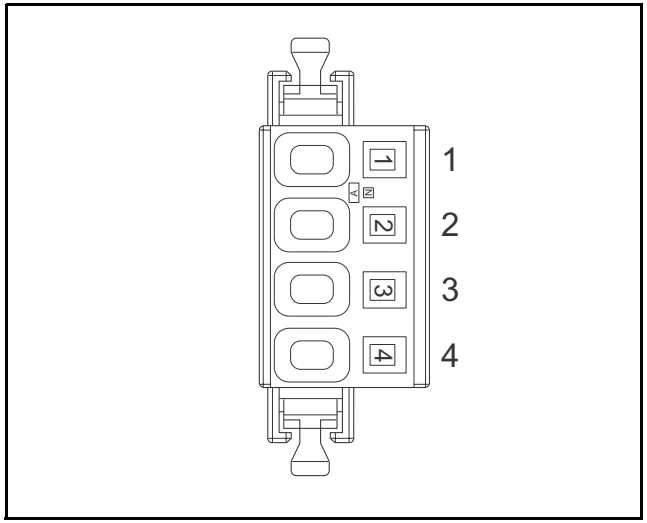


Stecker für CNB-Servomotor

Die nachstehenden Tabellen zeigt die Pinbelegung für den CNB-Servomotor-Stecker.

Pin	Signal	Bezeichnung
1	U	Phase U
2	V	Phase V
3	W	Phase W
4	Nicht belegt	

Abb.46



3.5.8 MECHATROLINK-II-Frequenzumrichter V7

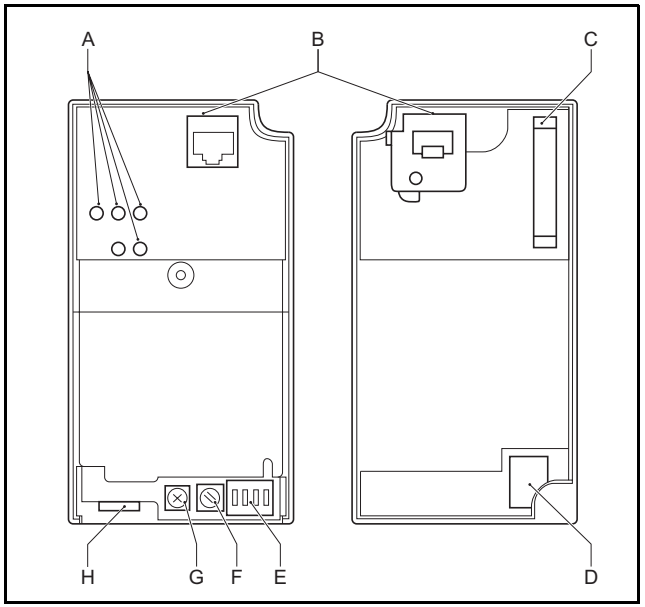
Ein V7-Frequenzumrichter mit einer MECHATROLINK-II-Schnittstelle dient zur Drehzahl- und Drehmomentsteuerung (wenn der Frequenzumrichter diese Funktion unterstützt) eines Asynchronmotors. Die Positionierungssteuerung wird über MECHATROLINK-II nicht unterstützt.

Ein Frequenzumrichter wird vom TJ1-MC__ nicht als Achse betrachtet.

Die Abbildung zeigt die Außenansicht der SI-T/V7-Baugruppe.

A. Anzeige-LED
B. Modularer Stecker (CN10)
C. Optionaler Stecker (CN1)
D. Kommunikations- Stecker (CN2)
E. DIP-Schalter
F. Drehschalter
G. Erdungsklemme
H. Kommunikations- Stecker (CN2)

Abb.47

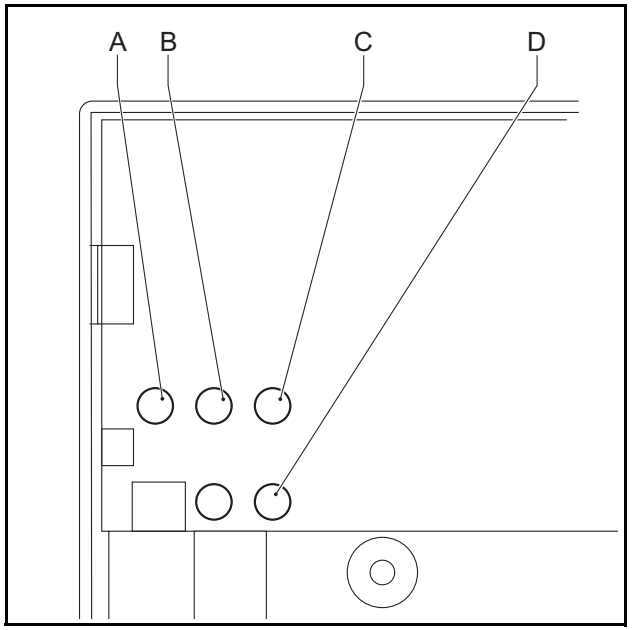


LED-Anzeigen

Die LED-Anzeigen geben den Kommunikationsstatus der MECHATROLINK-II- und der SI-T/V7-Baugruppe an.

A. Betrieb
B. TX
C. RX
D. ERR

Abb.48



Bezeichnung	Display		Erläuterung
	Farbe	Status	
RUN	grün	Leuchtet	Normaler Betrieb
	–	Leuchtet nicht	Kommunikations-CPU gestoppt, Hardware-Reset, RAM-Prüffehler, DPRAM-Prüffehler, Stationsadressen-Einstellung oder Frequenzumrichter-Codefehler
ERR	rot	Leuchtet	Watchdog-Zeitgeberfehler, Kommunikationsfehler oder Hardware-Reset
	rot	Blinkt	ROM-Prüffehler (einmal)*, RAM-Prüffehler (zweimal)*, DPRAM-Prüffehler (dreimal)*, Kommunikations-ASIC-Selbstdiagnosefehler (viermal)*, ASIC RAM-Prüffehler (fünfmal)*, Stationsadressen-Einstellfehler (sechsmal)*, Frequenzumrichter-Modellcodefehler (siebenmal)* *: Gibt die Blinkfrequenz an
	–	Leuchtet nicht	Kein Kommunikationsfehler oder Selbstdiagnosefehler
TX	grün	Leuchtet	Es werden Daten gesendet
	–	Leuchtet nicht	Senden von Daten gestoppt, Hardware-Reset
RX	grün	Leuchtet	Empfänger wird gesucht
	–	Leuchtet nicht	Kein Empfänger gefunden, Hardware-Reset

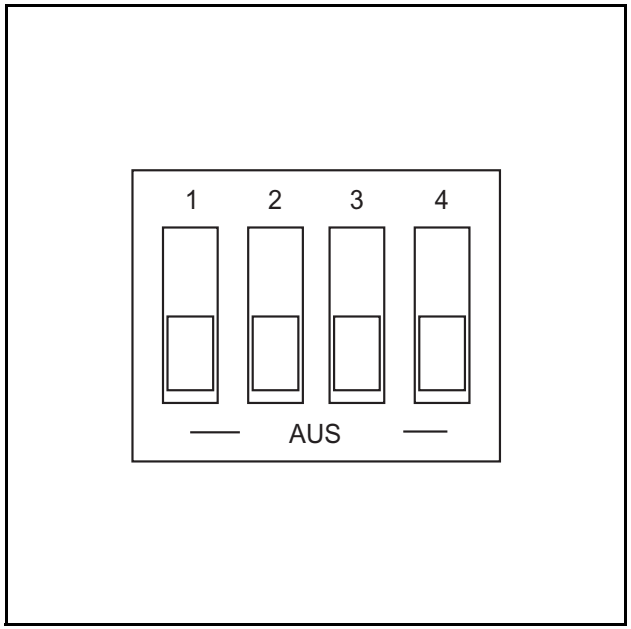
DIP-Schalter

Die folgende Tabelle zeigt die DIP-Schaltereinstellungen der SI-T/V7-Einheit.

Bezeichnung	Schild	Status	Funktion
Baudrate	S1-1	EIN	10 Mbps (MECHATROLINK-II)
Länge der Datenpakete	S1-2	EIN	32-Byte Datenübertragung (MECHATROLINK-II)
Adresse des seriellen Anschlusses	S1-3	AUS	Stellt die die Zehnerstelle der Stationsnummer auf 2 ein. Ungültig, wenn die maximale Anzahl Einheiten einschl. der S2 des Drehschalters 20 beträgt.
		EIN	Stellt die die Zehnerstelle der Stationsnummer auf 3 ein. Ungültig, wenn die maximale Anzahl Einheiten einschl. der S2 des Drehschalters 3F beträgt.
Wartung	S1-4	AUS	Öffner[1]
		EIN	Nicht verwendet

1. Zur Wartung: Schalter immer auf AUS gestellt lassen.

Abb.49



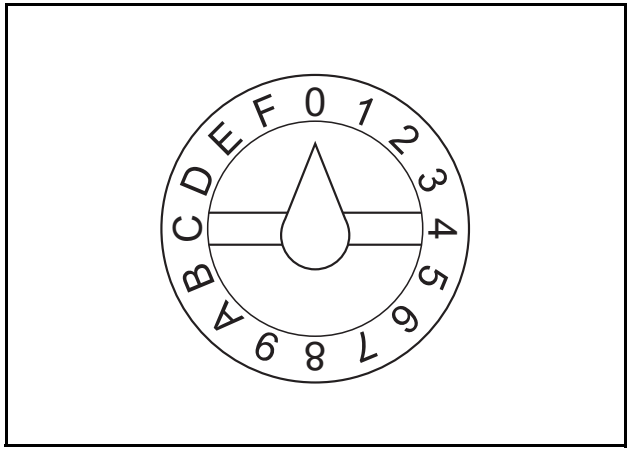
Drehschalter

Die folgende Tabelle zeigt die Drehschaltereinstellungen der SI-T/V7-Einheit.

Schild	Status	Funktion	Werkseinstellung
S2	0 bis F	Stellt die Einerstelle der Stationsnummer ein. Ungültig, wenn die maximale Anzahl Einheiten einschl. der S1-3 20 oder 3F beträgt.	1

S1-3	S2	Stationsnummer	S1-3	S2	Stationsnummer
AUS	0	Fehler	EIN	0	30
AUS	1	21	EIN	1	31
AUS	2	22	EIN	2	32
AUS	3	23	EIN	3	33
AUS	4	24	EIN	4	34
AUS	5	25	EIN	5	35
AUS	6	26	EIN	6	36
AUS	7	27	EIN	7	37
AUS	8	28	EIN	8	38
AUS	9	29	EIN	9	39
AUS	A	2A	EIN	A	3A
AUS	B	2B	EIN	B	3B
AUS	C	2C	EIN	C	3C
AUS	D	2D	EIN	D	3D
AUS	E	2E	EIN	E	3E
AUS	F	2F	EIN	F	Fehler

Abb.50



Zum Einsatz des V7- Frequenzumrichters mit der MECHATROLINK-II-Schnittstelle müssen folgende Einstellungen am Frequenzumrichter vorgenommen werden:

- N3=3 Sequenz via MECHATROLINK-II
- N4=9 Referenz via MECHATROLINK-II

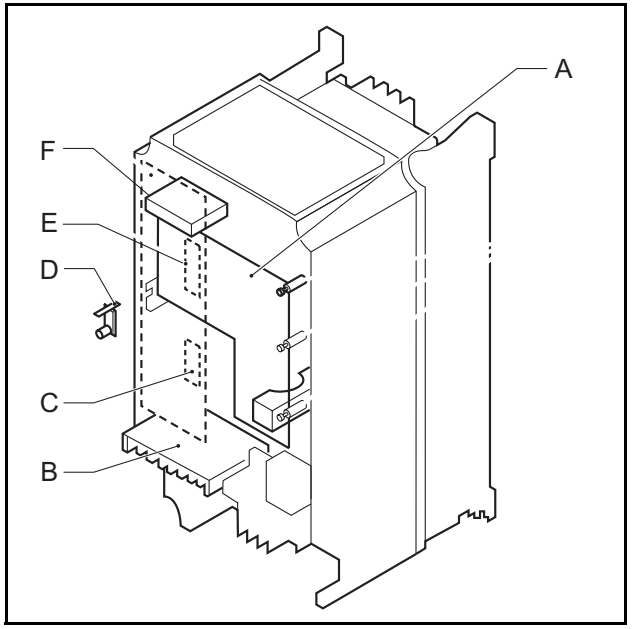
Siehe entsprechendes Handbuch für Details über den V7-Frequenzumrichter.

3.5.9 MECHATROLINK-II-Frequenzumrichter F7 und G7

Die Abbildung zeigt den Einbau der SI-T-Karte.

A. SI-T-Karte
B. Steuerterminal
C. 3CN: Option D-Steckverbinder
D. Option CN (zur Sicherung von Option C oder D)
E. 2CN: Option C-Steckverbinder
F. 4CN: Option A-Steckverbinder

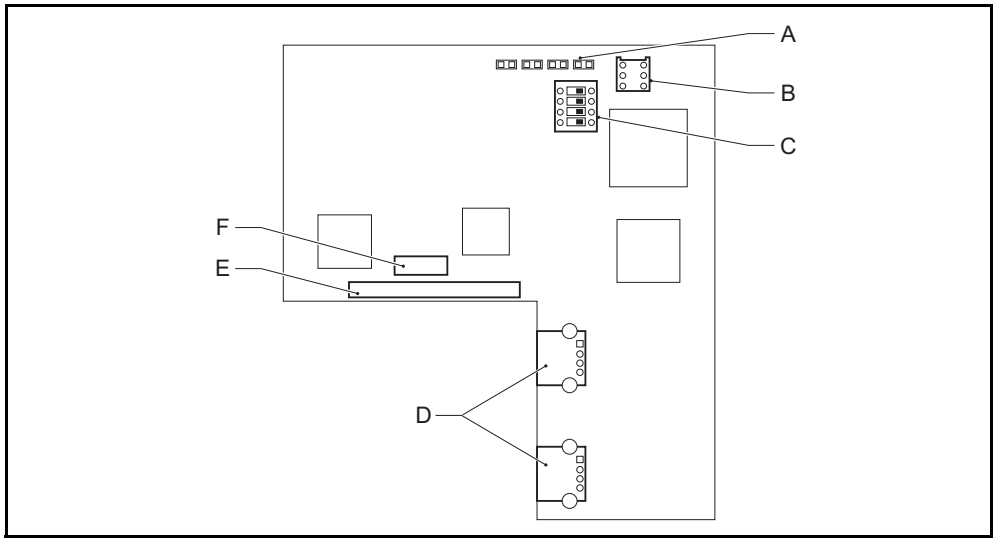
Abb.51



Die Abbildung zeigt die Außenansicht der SI-T-Karte.

A. Anzeige-LED
B. Drehschalter
C. DIP-Schalter
D. Kommunikations-Steckverbindung
E. Code-Nr.
F. Typ

Abb.52



LED-Anzeigen

Die LED-Anzeigen geben den Kommunikationsstatus der MECHATROLINK-II- und der SI-T-Karte an.

Bezeichnung	Display		Erläuterung
	Farbe	Status	
RUN	grün	Leuchtet	Normaler Betrieb
	–	Leuchtet nicht	Kommunikations-CPU gestoppt, Hardware-Reset, RAM-Prüffehler, DPRAM-Prüffehler, Stationsadressen-Einstellung oder Frequenzumrichter-Codefehler
ERR	rot	Leuchtet	Watchdog-Zeitgeberfehler, Kommunikationsfehler, Diagnosefehler oder Hardware-Reset
	rot	Blinkt	ROM-Prüffehler (einmal)*, RAM-Prüffehler (zweimal)*, DPRAM-Prüffehler (dreimal)*, Kommunikations-ASIC-Selbstdiagnosefehler (viermal)*, ASIC RAM-Prüffehler (fünfmal)*, Stationsadressen-Einstellfehler (sechsmal)*, Frequenzumrichter-Modellcodefehler (siebenmal)* *: Gibt die Blinkfrequenz an
	–	Leuchtet nicht	Kein Kommunikationsfehler oder Selbstdiagnosefehler
TX	grün	Leuchtet	Es werden Daten gesendet
	–	Leuchtet nicht	Senden von Daten gestoppt, Hardware-Reset
RX	grün	Leuchtet	Empfänger wird gesucht
	–	Leuchtet nicht	Kein Empfänger gefunden, Hardware-Reset

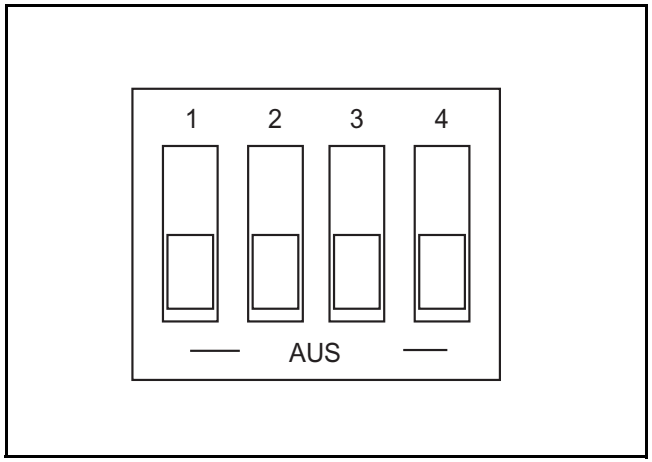
DIP-Schalter

Die folgende Tabelle zeigt die DIP-Schaltereinstellungen der SI-T/V7-Einheit.

Bezeichnung	Schild	Status	Funktion
Baudrate	S1-1	EIN	10 Mbps (MECHATROLINK-II)
Länge der Datenpakete	S1-2	EIN	32-Byte Datenübertragung (MECHATROLINK-II)
Stationsadresse	S1-3	AUS	Stellt die Zehnerstelle der Stationsnummer auf 2 ein. Ungültig, wenn die maximale Anzahl Einheiten einschl. der S2 des Drehschalters 20 beträgt.
		EIN	Stellt die Zehnerstelle der Stationsnummer auf 3 ein. Ungültig, wenn die maximale Anzahl Einheiten einschl. der S2 des Drehschalters 3F beträgt.
Wartung	S1-4	AUS	Öffner[1]
		EIN	Nicht verwendet

1. Zur Wartung: Schalter immer auf AUS gestellt lassen.

Abb.53



Drehschalter

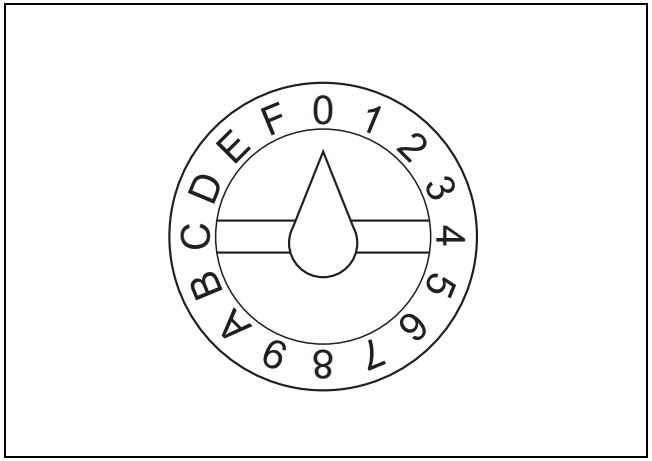
Die folgende Tabelle zeigt die Drehschaltereinstellungen der SI-T/V7-Einheit.

Schild	Status	Funktion	Werkseinstellung
S2	0 bis F	Stellen Sie die Einerstelle der Stationsnummer auf 0-F ein. Ungültig, wenn die maximale Anzahl Einheiten einschl. der S1-3 20 oder 3F beträgt.	1

Schalterstellung und Stationsnummer:

S1-3	S2	Stationsnummer	S1-3	S2	Stationsnummer
AUS	0	Fehler	EIN	0	30
AUS	1	21	EIN	1	31
AUS	2	22	EIN	2	32
AUS	3	23	EIN	3	33
AUS	4	24	EIN	4	34
AUS	5	25	EIN	5	35
AUS	6	26	EIN	6	36
AUS	7	27	EIN	7	37
AUS	8	28	EIN	8	38
AUS	9	29	EIN	9	39
AUS	A	2A	EIN	A	3A
AUS	B	2B	EIN	B	3B
AUS	C	2C	EIN	C	3C
AUS	D	2D	EIN	D	3D
AUS	E	2E	EIN	E	3E
AUS	F	2F	EIN	F	Fehler

Abb.54



Zum Einsatz des F7- oder G7- Frequenzumrichters mit der MECHATROLINK-II-Schnittstelle müssen folgende Einstellungen am Frequenzumrichter vorgenommen werden:

- B1-01=3 Sequenz via MECHATROLINK-II
- B1-02=3 Referenz via MECHATROLINK-II

Siehe entsprechendes Handbuch für Details über den F7- oder G7-Frequenzumrichter.

3.5.10 MECHATROLINK-II digitale E/A-Slaves

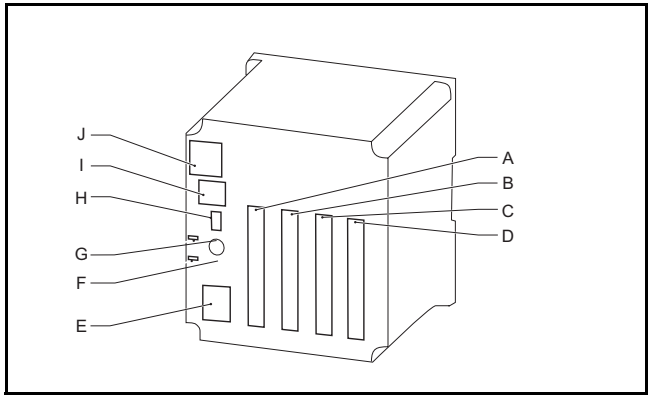
Ein E/A-Gerät ermöglicht die Integration von dezentralen digitalen und analogen Ein- und Ausgängen in das System. Diese werden vom Trajexia-System automatisch erkannt und zugewiesen.

Digitales E/A-Modul: JEPMC IO2310/IO2330

Dies ist eine MECHATROLINK-II Slave-Einheit mit 64-Kanal Digitaleingang und 64-Kanal Digitalausgang. Die digitalen Ein- und Ausgänge werden vom Trajexia-System gemäß der Gerätenummer automatisch zugewiesen und können mit Hilfe von Trajexia mit IN(32) und OP(32) beginnend gelesen und eingestellt werden. Trajexia-Ein- und Ausgänge werden mit IN(32) und OP(32) beginnend entsprechend der MECHATROLINK-II Teilnehmernummer automatisch gemappt. Im Falle der vorhandenen IO2310-Baugruppen entspricht der Baugruppe mit der niedrigsten Teilnehmernummer IN(32) bis IN(95) und OP(32) bis OP(95), die Baugruppe mit der nächst höheren Nummer IN(156) bis IN(219) und OP(156) bis OP(219).
Bei jedem Servo Zyklus wird der Wert aktualisiert.

A. Eingangssignal-Steckverbinder 1
B. Ausgangssignal-Steckverbinder 1
C. Eingangssignal-Steckverbinder 2
D. Ausgangssignal-Steckverbinder 2
E. Spannungsversorgungsklemmen
F. E/A-Anzeigenumschalter
G. Stationsnummer-Schalter
H. DIP-Schalter zur Einstellung
I. MECHATROLINK-II Steckverbinder
J. E/A-Anzeigen

Abb.55



Steckerbeschreibung

E/A- und Statusanzeigen:

Anzeigenbezeichnung	Anzeigefarbe	Bedeutung bei Aufleuchten
R	gelb	Nicht verwendet, bleibt eingeschaltet
ACTIVE	gelb	Senden von Daten über MECHATROLINK-II
F	rot	Sicherung durchgebrannt
1 bis 32	gelb	Eingangs- und Ausgangssignalüberwachung Die Bedeutung dieser Anzeigen hängt von der Einstellung des E/A-Anzeigenschalters ab.

Anzeigenumschalter:
Wählt aus, welche 32 E/A-Punkte von den E/A-Anzeigen überwacht werden.

- IN1: Eingangssignale 1 bis 32
- IN2: Eingangssignale 33 bis 64
- OUT1: Ausgangssignale 1 bis 32
- OUT2: Ausgangssignale 33 bis 64

MECHATROLINK-II Steckverbinder:
Anschluss über ein MECHATROLINK-II Kabel.

E/A-Signalsteckverbinder:
Verbinden Sie die E/A-Baugruppe über das E/A-Kabel mit externen E/A-Signalen.
Anzahl der E/A-Punkte: 64 Eingänge und 64 Ausgänge

Abb.56

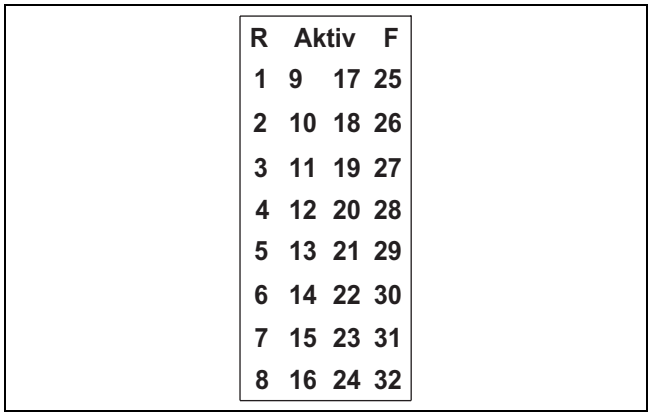


Abb.57

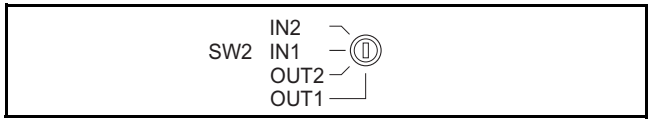


Abb.58

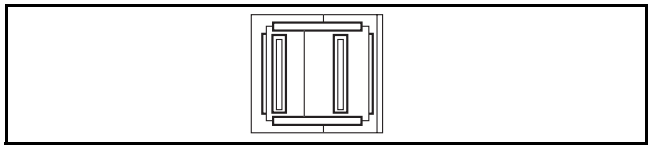
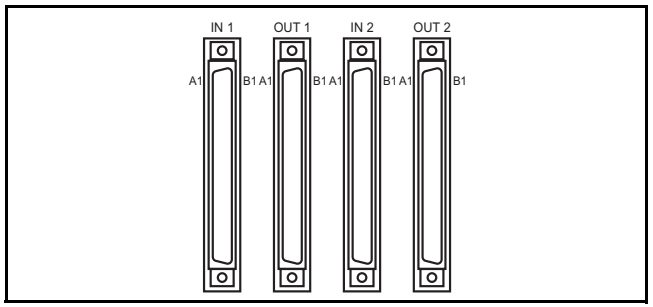


Abb.59



Digitale E/A-Zuordnung
Die Klemmenbelegung des E/A-Steckers ist mit der der IO2310- und IO2330-Module identisch. Die folgende Tabelle zeigt die Klemmenbelegung des IN1-Steckers.

Nr.	Signalbezeichnung	Anmerkungen	Nr.	Signalbezeichnung	Anmerkungen
A1	(Öffner)		B1	(Öffner)	
A2	+24V_2	24 V-Spannungsversorgung 2	B2	+24V_2	24 V-Spannungsversorgung 2
A3	IN32	Eingang 32	B3	IN31	Eingang 31
A4	IN30	Eingang 30	B4	IN29	Eingang 29
A5	IN28	Eingang 28	B5	IN27	Eingang 27
A6	IN26	Eingang 26	B6	IN25	Eingang 25
A7	IN24	Eingang 24	B7	IN23	Eingang 23
A8	IN22	Eingang 22	B8	IN21	Eingang 21
A9	IN20	Eingang 20	B9	IN19	Eingang 19
A10	IN18	Eingang 18	B10	IN17	Eingang 17
A11	IN16	Eingang 16	B11	IN15	Eingang 15
A12	IN14	Eingang 14	B12	IN13	Eingang 13
A13	IN12	Eingang 12	B13	IN11	Eingang 11
A14	IN10	Eingang 10	B14	IN09	Eingang 9
A15	IN08	Eingang 8	B15	IN07	Eingang 7
A16	IN06	Eingang 6	B16	IN05	Eingang 5
A17	IN04	Eingang 4	B17	IN03	Eingang 3
A18	IN02	Eingang 2	B18	IN01	Eingang 1
A19	(Öffner)		B19	(Öffner)	
A20	+24V_1	24 V-Spannungsversorgung 1	B20	+24V_1	24 V-Spannungsversorgung 1

Hinweis: +24V_1 wird für IN01 bis IN16 verwendet; +24V_2 wird für IN17 bis IN32 verwendet.

Die folgende Tabelle zeigt die Klemmenbelegung des IN2-Steckers.

Nr.	Signalbe-zeichnung	Anmerkungen	Nr.	Signalbe-zeichnung	Anmerkungen
A1	(Öffner)		B1	(Öffner)	
A2	+24V_4	24 V-Span-nungsversor-gung 4	B2	+24V_4	24 V-Span-nungsversor-gung 4
A3	IN64	Eingang 64	B3	IN63	Eingang 63
A4	IN62	Eingang 62	B4	IN61	Eingang 61
A5	IN60	Eingang 60	B5	IN59	Eingang 59
A6	IN58	Eingang 58	B6	IN57	Eingang 57
A7	IN56	Eingang 56	B7	IN55	Eingang 55
A8	IN54	Eingang 54	B8	IN53	Eingang 53
A9	IN52	Eingang 52	B9	IN51	Eingang 51
A10	IN50	Eingang 50	B10	IN49	Eingang 49
A11	IN48	Eingang 48	B11	IN47	Eingang 47
A12	IN46	Eingang 46	B12	IN45	Eingang 45
A13	IN44	Eingang 44	B13	IN43	Eingang 43
A14	IN42	Eingang 42	B14	IN41	Eingang 41
A15	IN40	Eingang 40	B15	IN39	Eingang 39
A16	IN38	Eingang 38	B16	IN37	Eingang 37
A17	IN36	Eingang 36	B17	IN35	Eingang 35
A18	IN34	Eingang 34	B18	IN33	Eingang 33
A19	(Öffner)		B19	(Öffner)	
A20	+24V_3	24 V-Span-nungsversor-gung 3	B20	+24V_3	24 V-Span-nungsversor-gung 3

Hinweis: +24V_3 wird für IN33 bis IN48 verwendet;
+24V_4 wird für IN49 bis IN64 verwendet.
Die folgende Tabelle zeigt die Klemmenbelegung des OUT1-Steckers.

Nr.	Signalbezeichnung	Anmerkungen	Nr.	Signalbezeichnung	Anmerkungen
A1	024V_6	Sammelerdung 6	B1	024V_6	Gemeinsame Erdung 6
A2	+24V_6	24 V-Spannungsversorgung 6	B2	+24V_6	24 V-Spannungsversorgung 6
A3	OUT32	Ausgang 32	B3	OUT31	Ausgang 31
A4	OUT30	Ausgang 30	B4	OUT29	Ausgang 29
A5	OUT28	Ausgang 28	B5	OUT27	Ausgang 27
A6	OUT26	Ausgang 26	B6	OUT25	Ausgang 25
A7	OUT24	Ausgang 24	B7	OUT23	Ausgang 23
A8	OUT22	Ausgang 22	B8	OUT21	Ausgang 21
A9	OUT20	Ausgang 20	B9	OUT19	Ausgang 19
A10	OUT18	Ausgang 18	B10	OUT17	Ausgang 17
A11	OUT16	Ausgang 16	B11	OUT15	Ausgang 15
A12	OUT14	Ausgang 14	B12	OUT13	Ausgang 13
A13	OUT12	Ausgang 12	B13	OUT11	Ausgang 11
A14	OUT10	Ausgang 10	B14	OUT09	Ausgang 9
A15	OUT08	Ausgang 8	B15	OUT07	Ausgang 7
A16	OUT06	Ausgang 6	B16	OUT05	Ausgang 5
A17	OUT04	Ausgang 4	B17	OUT03	Ausgang 3
A18	OUT02	Ausgang 2	B18	OUT01	Ausgang 1
A19	024V_5	Sammelerdung 5	B19	024V_5	Sammelerdung 5
A20	+24V_5	24 V-Spannungsversorgung 5	B20	+24V_5	24 V-Spannungsversorgung 5

Hinweis: +24V_5 und 024V_5 werden für OUT01 bis OUT16 verwendet; +24V_5 und 024V_6 werden für OUT17 bis OUT32 verwendet.

Die folgende Tabelle zeigt die Klemmenbelegung des OUT2-Steckers.

Nr.	Signalbe-zeichnung	Anmerkungen	Nr.	Signalbe-zeichnung	Anmerkungen
A1	024V_8	Sammelerdung 8	B1	024V_8	Sammelerdung 8
A2	+24V_8	24 V-Span-nungsversor-gung 8	B2	+24V_8	24 V-Span-nungsversor-gung 8
A3	OUT64	Ausgang 64	B3	OUT63	Ausgang 63
A4	OUT62	Ausgang 62	B4	OUT61	Ausgang 61
A5	OUT60	Ausgang 60	B5	OUT59	Ausgang 59
A6	OUT58	Ausgang 58	B6	OUT57	Ausgang 57
A7	OUT56	Ausgang 56	B7	OUT55	Ausgang 55
A8	OUT54	Ausgang 54	B8	OUT53	Ausgang 53
A9	OUT52	Ausgang 52	B9	OUT51	Ausgang 51
A10	OUT50	Ausgang 50	B10	OUT49	Ausgang 49
A11	OUT48	Ausgang 48	B11	OUT47	Ausgang 47
A12	OUT46	Ausgang 46	B12	OUT45	Ausgang 45
A13	OUT44	Ausgang 44	B13	OUT43	Ausgang 43
A14	OUT42	Ausgang 42	B14	OUT41	Ausgang 41
A15	OUT40	Ausgang 40	B15	OUT39	Ausgang 39
A16	OUT38	Ausgang 38	B16	OUT37	Ausgang 37
A17	OUT36	Ausgang 36	B17	OUT35	Ausgang 35
A18	OUT34	Ausgang 34	B18	OUT33	Ausgang 33
A19	024V_7	Sammelerdung 7	B19	024V_7	Sammelerdung 7
A20	+24V_7	24 V-Span-nungsversor-gung 7	B20	+24V_7	24 V-Span-nungsversor-gung 7

Hinweis: +24V_7 und 024V_7 werden für OUT33 bis OUT48 verwendet; +24V_8 und 024V_8 werden für OUT49 bis OUT64 verwendet.

E/A-Kabel:
Die folgende Tabelle zeigt die Standard E/A-Kabel mit verschiedenen Längen. Das Standardkabel wird für IO2310- und IO2330-Module verwendet.

Bezeichnung	Produktbezeichnung	Länge (m)
E/A-Kabel	JEPMC-W5410-05	0,5
	JEPMC-W5410-10	1
	JEPMC-W5410-30	3

Stationsnummer- und DIP-Schaltereinstellungen
Der Stationsnummerschalter stellt die Stationsnummer des Moduls im MECHATROLINK-II System ein. Der Einstellbereich geht von 0 bis F.
Wenn zwei oder mehr Baugruppen angeschlossen sind, wählen Sie für jede Baugruppe eine nur einmal verwendete Stationsnummer.

Einstellungen der DIP-Schalter:
Der DIP-Schalter stellt die Kommunikationsparameter ein.

Anzeige (Schalter-Nr.)	Bezeichnung	Status	Funktion
–	Vom System reserviert	–	Unbedingt ausschalten
3	MECHATROLINK-II - obere Adresseinstellung	EIN	7xh
		AUS	6xh
2	E/A-Byte-Einstellung	EIN	32-Byte-Modus
1	Einstellung der Baudrate	EIN	10 MBit/s

Abb.60

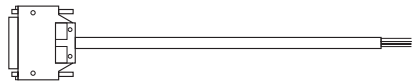
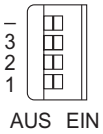


Abb.61

Abb.62



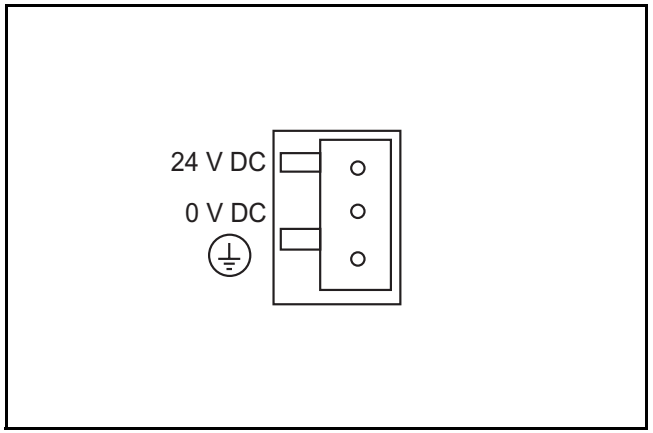
Die Daten in Klammern weisen auf die MECHATROLINK-II Adressen hin.

Stations-adresse	DIP-Schalter 3	Stations-nummer-Schalter	Stations-adresse	DIP-Schalter 3	Stations-nummer-Schalter
1(61h)	AUS	1	16(70h)	EIN	0
2(62h)	AUS	2	17(71h)	EIN	1
3(63h)	AUS	3	18(72h)	EIN	2
4(64h)	AUS	4	19(73h)	EIN	3
5(65h)	AUS	5	20(74h)	EIN	4
6(66h)	AUS	6	21(75h)	EIN	5
7(67h)	AUS	7	22(76h)	EIN	6
8(68h)	AUS	8	23(77h)	EIN	7
9(69h)	AUS	9	24(78h)	EIN	8
10(6Ah)	AUS	A	25(79h)	EIN	9
11(6Bh)	AUS	B	26(7Ah)	EIN	A
12(6Ch)	AUS	C	27(7Bh)	EIN	B
13(6Dh)	AUS	D	28(7Ch)	EIN	C
14(6Eh)	AUS	E	29(7Dh)	EIN	D
15(6Fh)	AUS	F	Nicht verwendet	EIN	E, F

Spannungsversorgungseingang
Die externe Kabelklemme liefert 24 V DC zum E/A-Modul.

Klemmenbezeichnung	Funktion
DC24V	+24 V DC
DC0V	0 V DC
Erdung	Schutzleiter-Erdungsklemme

Abb.63

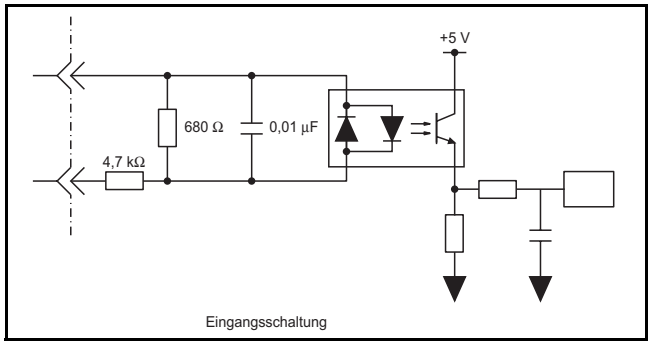


Spezifikationen

Eingangsschaltung:
Die Eingangsstromkreis-Spezifikationen sind nachstehend ersichtlich. Der Eingangsstromkreis wird für IO2310- und IO2330-Module verwendet.

Eigenschaft	Spezifikationen
Anzahl der Eingänge	64 Punkte (32 Punkte x 2)
Art des Eingangs	NPN oder PNP
Galvanische Trennung	Optokoppler
Eingangsspannung	24 V DC (20,4 bis 28,8 V DC)
Eingangsstrom	5 mA/Punkt
EIN-Spannung/-Strom	min. 9 V/min. 1,6 mA
AUS-Spannung/-Strom	max. 7 V/max. 1,3 V
Einschaltdauer/ Ausschaltdauer	Einschaltdauer: 2 ms, Ausschaltdauer: 3 ms
Ausgangspunkte pro Bezugspotenzial	16 Punkte pro Bezugspotenzial (1 bis 16, 17 bis 32, 33 bis 48, 49 bis 64)

Abb.64



Eingangsschaltung

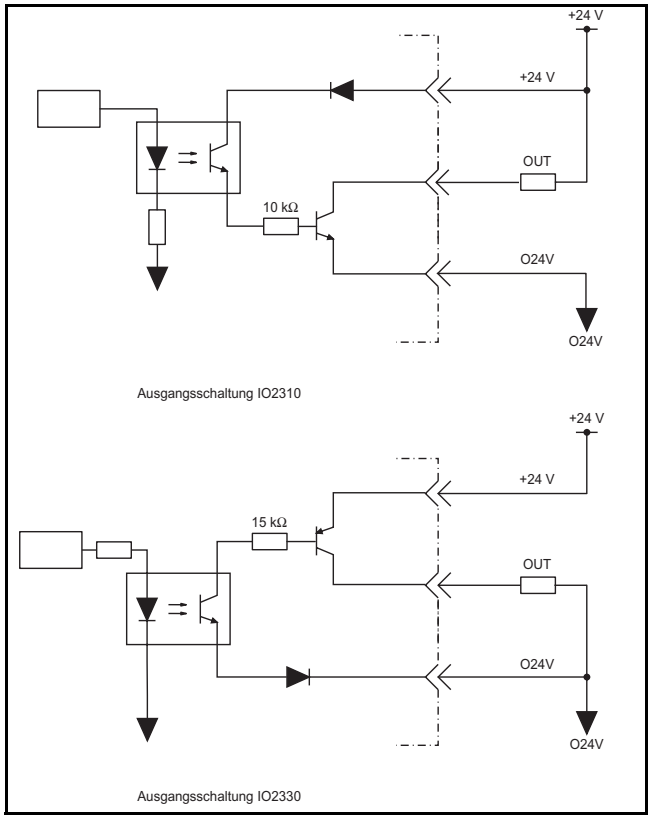
Ausgangsschaltung:
Die Ausgangsschaltungs-Spezifikationen sind nachstehend ersichtlich.

Eigenschaft	Spezifikationen	
Modul	IO2310	IO2330
Anzahl der Ausgänge	64 Punkte (32 Punkte x 2)	
Art des Ausgangs	Transistor, offener Kollektor oder NPN	Transistor, offener Kollektor oder PNP
Galvanische Trennung	Optokoppler	
Ausgangsspannung	24 V DC (20,4 bis 28,8 V DC)	
Ausgangsstrom	50 mA/Punkt	
Leckstrom bei AUS	max. 0,1 mA	
Einschaltdauer/ Ausschaltdauer	Einschaltdauer: max. 2 ms, Ausschaltdauer: max. 4 ms	
Ausgangspunkte pro Bezugspotenzial	16 Punkte pro Bezugspotenzial (1 bis 16, 17 bis 32, 33 bis 48, 49 bis 64)	
Sicherungen	Eine Sicherung für jedes Bezugspotenzial, um einen Brand zu vermeiden, der durch einen Kurzschluss verursacht wurde	
Fehlererkennung	Erkennung einer durchgebrannten Sicherung	

Allgemeine Daten:

Eigenschaft	Spezifikationen
Bezeichnung	64-Punkt E/A-Modul
Modellbeschreibung	IO2310/IO2330
Produktbezeichnung	JEPMC-IO2310/JEPMC-IO2330
Externe Spannungsversorgung	24 V DC (20,4 bis 28,8 V DC)
Nennstrom	0,5 A
Einschaltstrom	1 A
Abmessungen (mm)	120 x 130 x 105 (B x H x T)

Abb.65

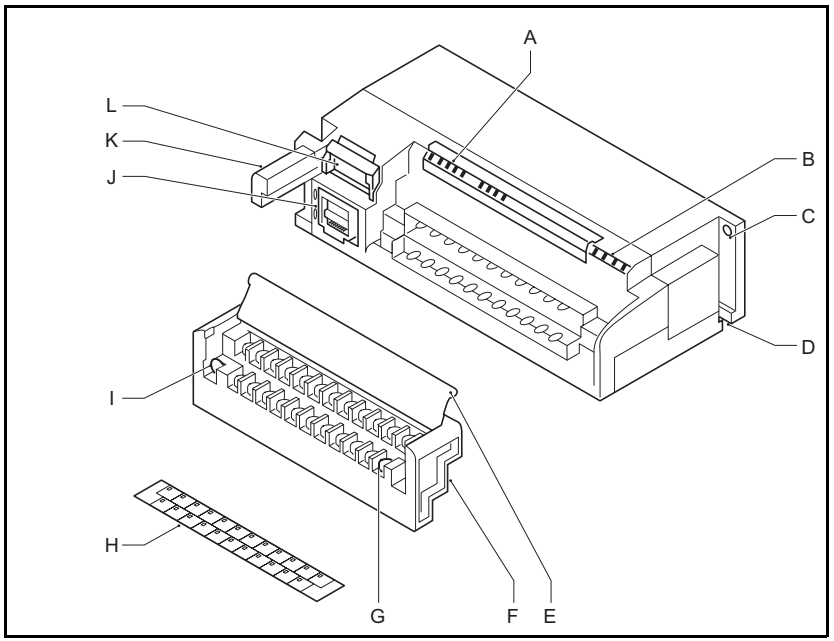


3.5.11 Analoges MECHATROLINK-II 4-Kanal-Eingangsmodul

Dies ist ein analoger 4-Kanal-Eingangs-MECHATROLINK-II-Slave
Die analogen Ein- und Ausgänge werden gemäß der Gerätenummer automatisch zugewiesen und können vom Trajexia-System beginnend bei AIN(0) gelesen und eingestellt werden.
Die E/As werden automatisch gemäß der MECHATROLINK-II Teilnehmernummer in AIN(x) gemappt. Falls mehrere AN2900-Baugruppen vorhanden sind, entspricht die mit der niedrigsten Teilnehmernummer AIN(0) bis AIN(3), die nächsthöhere Nummer entspricht AIN(4) bis AIN(7).
Bei jedem Servozyklus wird der Wert aktualisiert.

A. LED-Anzeigen
B. Modulbeschreibung (AN2900)
C. Modul-Befestigungsbohrungen (für M4-Schrauben) für rückseitige Montage
D. Modul-Befestigungsbohrungen (für M4-Schrauben) für Bodenmontage
E. Klemmenabdeckung
F. Abnehmbare Klemme
G. Externe Steckerklemmen (M3, Kreuzschlitz)
H. Signalbezeichnung
I. Klemmenblock-Montageschrauben (zwei M3.5)
J. MECHATROLINK-II Steckverbinder
K. Frontabdeckung
L. DIP-Schalter

Abb.66

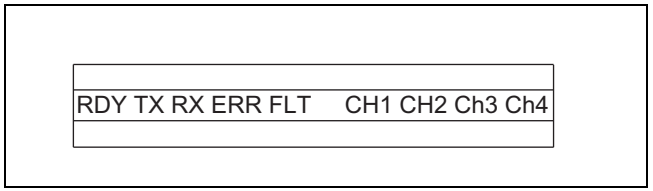


Steckerbeschreibung

LED-Anzeigen:

Bezeichnung	Anzeigefarbe	Bedeutung bei Aufleuchten oder Blinken	
RDY	grün	Leuchtet	Normaler Modulbetrieb
		Blinkt	Das Übertragungskabel ist abgeklemmt oder das Modul wartet auf Kommunikation mit dem Master
TX	grün	Leuchtet	Daten werden gesendet
RX	grün	Leuchtet	Daten werden empfangen
ERR	rot	Leuchtet	Es ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten
FLT	rot	Leuchtet	Fehler bei der Eingangssignalverschiebung
		Blinkt	Fehler bei der Selbstdiagnose
CH1 bis CH4	grün	Leuchtet	Jede LED zeigt an, dass der Eingang für diesen Kanal außerhalb des gültigen Bereichs liegt. Außerhalb des gültigen Bereichs liegende Eingänge sind wie folgt: +10,02 V < Kanaleingangssignal Kanaleingangssignal < –10,02 V

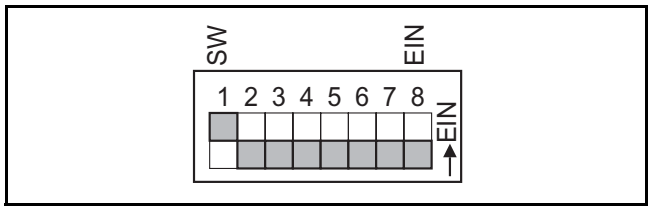
Abb.67



DIP-Schalterfunktionen:

Der DIP-Schalterblock besitzt acht Schalter. Die Schalter sind wie in der Abbildung gezeigt von 1 bis 8 numeriert. Jeder Schalter wird beim Bewegen in die obere Position auf EIN geschaltet.
Die folgende Tabelle zeigt die Funktion jedes Schalters.
Alle Schalter außer Schalter 7 werden bei Änderung des Schaltzustandes sofort wirksam.

Abb.68



Schalter Nr.	Einstellung	Funktion
1 bis 5	EIN	Stellt die Slave-Adresse ein. Weitere Angaben finden Sie in der nachfolgenden Tabelle.
	AUS	
6	EIN	32-Byte Datenübertragung (MECHATROLINK-II).
7	EIN	Softwarefilter (durchschnittlich 5 Mal) wird auf „Enabled“ eingestellt.
	AUS	Softwarefilter wird auf „Disabled“ eingestellt.
8	EIN	Stellt die Baudrate auf 10 Mbps ein.

Einstellungen zur Slave-Adressierung:
Stellen Sie die Slave-Adresse mit den Schaltern 1 bis 5 auf dem DIP-Schalterblock auf der Frontseite des mitgelieferten E/A-Moduls ein. Verwenden Sie die nachfolgende Tabelle und stellen Sie die Slave-Adresse wie erforderlich ein.

Schalter-Nr.					Slave-Adresse
1	2	3	4	5	
0	0	0	0	0	Nicht verwendet
1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	2
1	1	0	0	0	3
0	0	1	0	0	4
1	0	1	0	0	5
0	1	1	0	0	6
1	1	1	0	0	7
0	0	0	1	0	8
1	0	0	1	0	9
0	1	0	1	0	10
1	1	0	1	0	11
0	0	1	1	0	12
1	0	1	1	0	13

Schalter-Nr.					Slave-Adresse
1	**2**	**3**	**4**	**5**	
0	1	1	1	0	14
1	1	1	1	0	15
0	0	0	0	1	16
1	0	0	0	1	17
0	1	0	0	1	18
1	1	0	0	1	19
0	0	1	0	1	20
1	0	1	0	1	21
0	1	1	0	1	22
1	1	1	0	1	23
0	0	0	1	1	24
1	0	0	1	1	25
0	1	0	1	1	26
1	1	0	1	1	27
0	0	1	1	1	28
1	0	1	1	1	29
0	1	1	1	1	30
1	1	1	1	1	Nicht verwendet

Spezifikationen

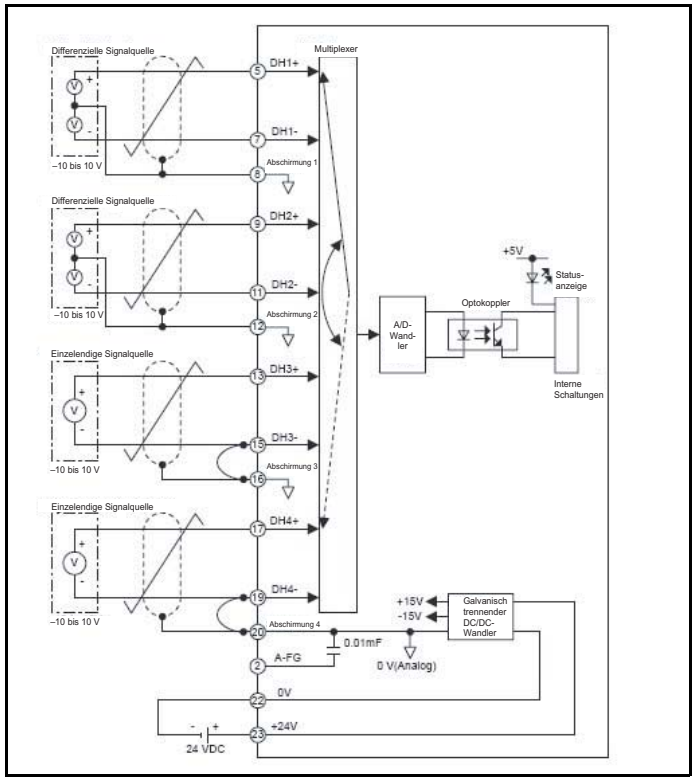
Die Leistungsspezifikationen des analogen Eingangsmoduls (±10 V, 4 CH) sind nachstehend ersichtlich.

Eigenschaft	Spezifikationen
Bezeichnung	Analoges Eingangsmodul (–10 V bis +10 V, 4 CH)
Modellbeschreibung	AN2900
Produktbezeichnung	JEPMC-AN2900
Eingangssignalbereich	–10 bis 10 V
Spezialeingänge	Ohne
Anzahl der Eingangskanäle	4 Kanäle, isoliert als Gruppe
Eingangsimpedanz	min. 1 MΩ
Maximal erlaubte Überlast	–20 bis 20 V
Digitale Auflösung	16 Bit
Datenformat	Binär (Zweierkomplement) –32000 bis 32000
Fehler	±0,5 % F.S. (bei 25 ºC) ±1,0 % F.S. (bei 0 bis 60 ºC)
Eingangsverzögerungszeit	max. 4 ms
Erfassungsintervall	Eingangsdaten werden bei jedem Kommunikationszyklus aktualisiert
Eingangsfiltermerkmale	Softwarefilter
Anzahl der zugeordneten Worte	5 Worte/Modul
Wartung/Diagnosefunktionen	Laufzeitüberwachung
Externe Anschlüsse	Abnehmbarer Klemmenblock mit 23 M3-Schraubklemmen

Eigenschaft		Spezifikationen
Eingangs-stromkreis-Isolierung	Galvanische Trennung	Optokoppler (Keine Isolierung zwischen Eingangskanälen vorhanden)
	Isolationsprüf-spannung	1500 V AC für 1 Minute zwischen Eingangsklemmen und internen Stromkreisen
	Isolationswi-derstand	Min. 100 MΩ bei 500 V DC zwischen Eingangsklemmen und internen Stromkreisen (bei Raumtemperatur und -feuchtigkeit)
Externe Spannungsversorgung		Externe Hauptspannungsversorgung: 24 V DC (20,4 V DC bis 26,4 V DC), max. 120 mA
Reduktionsbedingungen		Die maximale Betriebsumgebungstemperatur ist bei einigen Einbaulagen begrenzt.
Maximaler Heizwert		2,88 W
Austausch bei laufendem Betrieb		Klemmenblock: nicht erlaubt Kommunikations-Steckverbinder: freigegeben
Gewicht		ca. 300 g
Abmessungen (mm)		161 x 44 x 79 (B x H x T)

Die Abbildung zeigt die Stromkreiskonfiguration für das analoge Eingangsmodul.

Abb.69

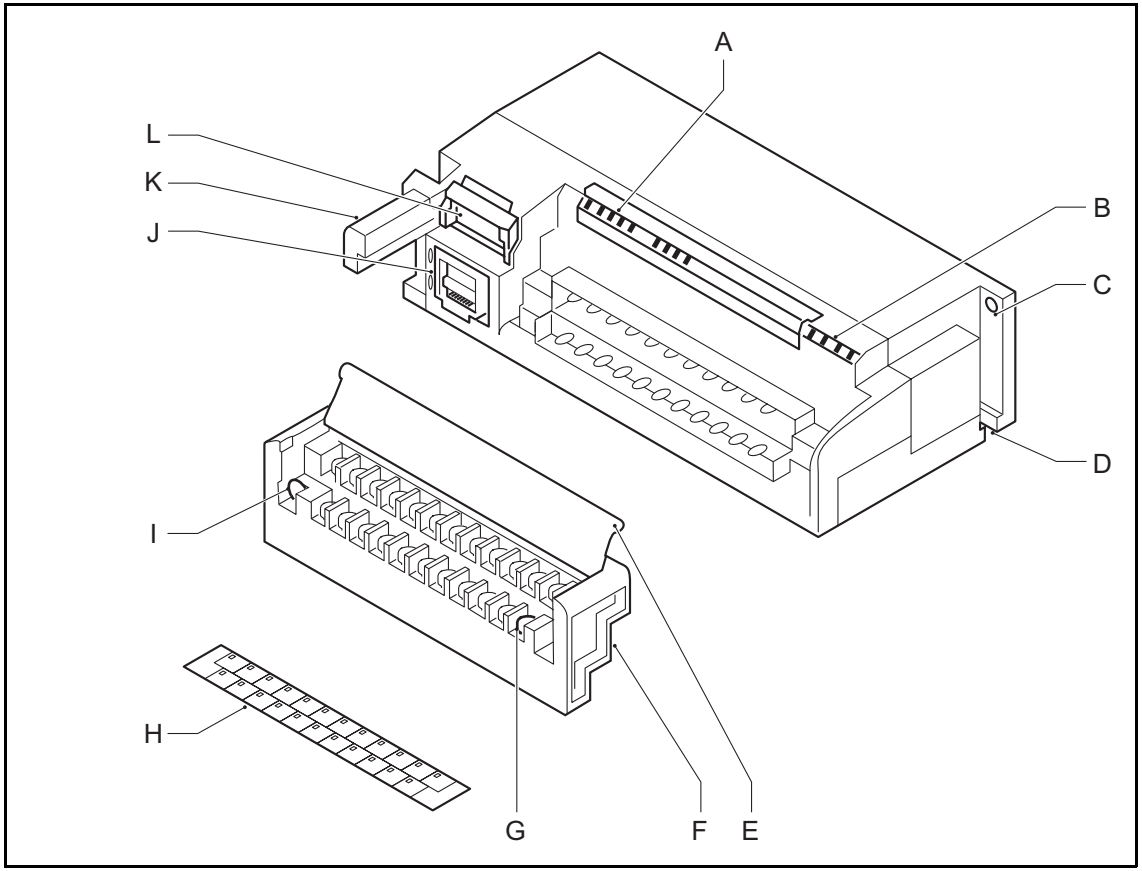


3.5.12 Analoges MECHATROLINK-II 2-Kanal-Ausgangsmodul

Dies ist ein analoger 2-Kanal-Ausgangs-MECHATROLINK-II-Slave Der analoge Ausgang wird gemäß der Gerätenummer automatisch zugewiesen und kann vom Trajexia-System beginnend bei AOUT(0) gelesen und eingestellt werden.
Die E/As werden automatisch gemäß der MECHATROLINK-II Teilnehmernummer in AOUT(x) gemappt. Falls mehrere AN2910-Baugruppen vorhanden sind, entspricht die Baugruppe mit der niedrigsten Teilnehmernummer AOUT(0) bis AOUT(1), die nächsthöhere Nummer entspricht AOUT(3) bis AOUT(4).
Bei jeder **SERVO_PERIOD** wird der Wert aktualisiert.

A. LED-Anzeigen
B. Modulbeschreibung (AN2910)
C. Modul-Befestigungsbohrungen (für M4-Schrauben) für rückseitige Montage
D. Modul-Befestigungsbohrungen (für M4-Schrauben) für Bodenmontage
E. Klemmenabdeckung
F. Abnehmbare Klemme
G. Externe Steckerklemmen (M3, Kreuzschlitz)
H. Signalbezeichnung
I. Klemmenblock-Montageschrauben (zwei M3.5)
J. MECHATROLINK-II Steckverbinder
K. Frontabdeckung
L. DIP-Schalter

Abb.70

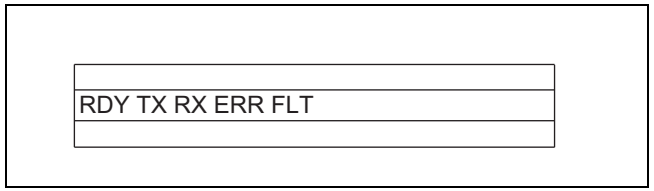


Steckerbeschreibung

LED-Anzeigen:

Bezeichnung	Anzeigefarbe	Bedeutung bei Aufleuchten oder Blinken	
RDY	grün	Leuchtet	Normaler Modulbetrieb
		Blinkt	Das Kommunikationskabel ist abgeklemmt oder das Modul wartet auf Kommunikation mit dem Master
TX	grün	Leuchtet	Daten werden gesendet
RX	grün	Leuchtet	Daten werden empfangen
ERR	rot	Leuchtet	Es ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten
FLT	rot	Leuchtet	Fehler bei der Eingangssignalverschiebung
		Blinkt	Fehler bei der Selbstdiagnose

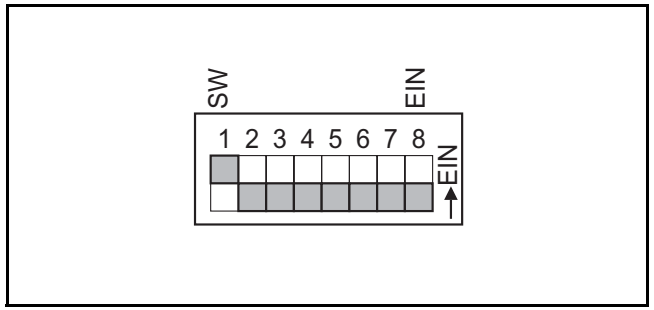
Abb.71



DIP-Schalterfunktionen:
Der DIP-Schalterblock besitzt acht Schalter. Die Schalter sind wie auf der folgenden Abbildung gezeigt von 1 bis 8 numeriert. Jeder Schalter wird beim Bewegen in die obere Position auf EIN geschaltet.

Alle Schalterfunktionen sind sofort aktiv, wenn die-Schalterstellung geändert wird.
Die nachfolgende Tabelle zeigt die Funktionen, die zu den Einstellungen für jeden Schalter gehören

Abb.72



Schalter Nr.	Einstellung	Funktion
1 bis 5	EIN	Stellt die Slave-Adresse ein. Weitere Angaben finden Sie in der nachfolgenden Tabelle.
	AUS	
6	EIN	32-Byte Datenübertragung (MECHATROLINK-II).
7	EIN	Der Ausgang wird bei Kommunikationsstopp auf „Daten unmittelbar vor Stopp“ geschaltet.
	AUS	Der Ausgang wird bei Kommunikationstopp auf „0“ geschaltet.
8	EIN	Stellt die Baudrate auf 10 Mbps ein.

Einstellungen zur Slave-Adressierung:
Stellen Sie die Slave-Adresse mit den Schaltern 1 bis 5 auf dem DIP-Schalterblock auf der Frontseite des mitgelieferten E/A-Moduls ein. Verwenden Sie die nachfolgende Tabelle und stellen Sie die Slave-Adresse wie erforderlich ein.

Schalter-Nr.					Slave-Adresse
1	2	3	4	5	
0	0	0	0	0	Nicht verwendet
1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	2
1	1	0	0	0	3
0	0	1	0	0	4
1	0	1	0	0	5
0	1	1	0	0	6
1	1	1	0	0	7
0	0	0	1	0	8
1	0	0	1	0	9
0	1	0	1	0	10
1	1	0	1	0	11
0	0	1	1	0	12
1	0	1	1	0	13

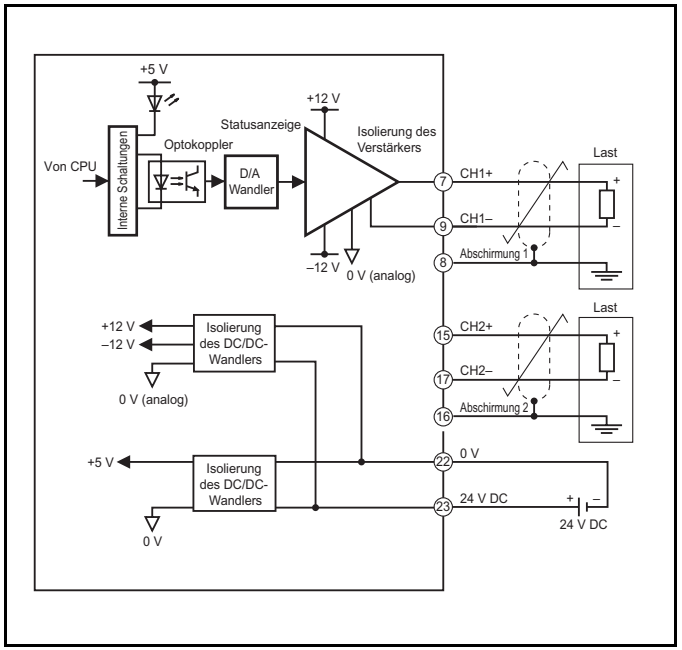
Schalter-Nr.					Slave-Adresse
1	**2**	**3**	**4**	**5**	
0	1	1	1	0	14
1	1	1	1	0	15
0	0	0	0	1	16
1	0	0	0	1	17
0	1	0	0	1	18
1	1	0	0	1	19
0	0	1	0	1	20
1	0	1	0	1	21
0	1	1	0	1	22
1	1	1	0	1	23
0	0	0	1	1	24
1	0	0	1	1	25
0	1	0	1	1	26
1	1	0	1	1	27
0	0	1	1	1	28
1	0	1	1	1	29
0	1	1	1	1	30
1	1	1	1	1	Nicht verwendet

Spezifikationen

Die Leistungsspezifikationen des analogen Ausgangsmoduls (±10 V, 2 CH) sind nachstehend ersichtlich.
Die Abbildung zeigt die Stromkreiskonfiguration für das analoge Eingangsmodul.

Eigenschaft	Spezifikationen
Bezeichnung	Analoges Ausgangsmodul (–10 V bis +10 V, 2 CH)
Modellbeschreibung	AN2910
Produktbezeichnung	JEPMC-AN2910
Eingangssignalbereich	–10 bis 10 V
Anzahl der Ausgangskanäle	2 Kanäle
Max. zulässiger Laststrom	±5 mA (2 kΩ)
Digitale Auflösung	16 Bit
Datenformat	Binär (Zweierkomplement) –32000 bis 32000
Fehler	±0,2 % F.S. (bei 25 ºC) ±0,5 % F.S. (bei 0 bis 60 ºC)
Ausgangsverzögerungszeit	1 ms
Anzahl der zugeordneten Worte	2 Worte/Modul
Wartung/Diagnosefunktionen	Laufzeitüberwachung
Ausgangsstatus bei Stopp des Masters	Mit dem DIP-Schalter gewählter Modus (SW7): SW7 Aus: Ausgänge löschen (Ausgang 0 V) SW7 EIN: vorigen Ausgangsstatus beibehalten
Externe Anschlüsse	Abnehmbarer Klemmenblock mit M3-Schraubklemmen

Abb.73



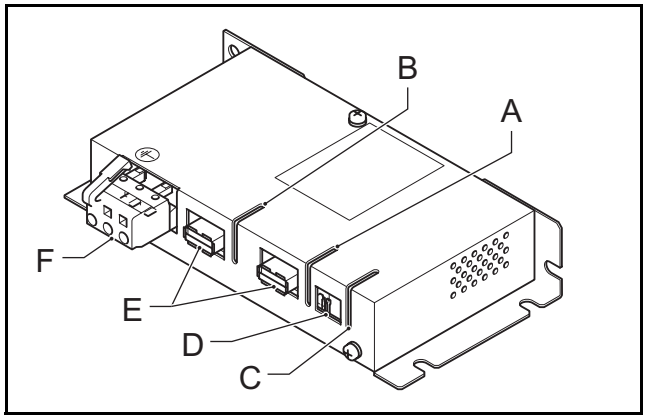
Eigenschaft		Spezifikationen
Ausgangs-stromkreis-Isolation	Galvanische Trennung	Optokoppler (Keine Isolierung zwischen Kanälen vorhanden)
	Isolationsprüf-spannung	1500 V AC für 1 Minute zwischen Ausgangsklemmen und internen Stromkreisen
	Isolationswi-derstand	Min. 100 MΩ bei 500 V DC zwischen Eingangsklemmen und internen Stromkreisen (bei Raumtemperatur und -feuchtigkeit)
Externe Spannungsversorgung		Externe Hauptspannungsversorgung: 24 V DC (20,4 V DC bis 26,4 V DC), max. 120 mA
Reduktionsbedingungen		Die maximale Betriebsumgebungstemperatur ist bei einigen Einbaulagen begrenzt.
Maximaler Heizwert		2,88 W
Austausch bei laufendem Betrieb		Klemmenblock: nicht erlaubt Kommunikations-Steckverbinder: freigegeben
Gewicht		ca. 300 g
Abmessungen (mm)		161 x 44 x 79 (B x H x T)

3.5.13 MECHATROLINK-II-Repeater

Der JEPMC-REP2000 ist ein MECHATROLINK-II-Repeater.
Er erweitert den Bereich und die maximale Anzahl der MECHATROLINK-II-Geräte im MECHATROLINK-II-Netzwerk.

Klemme/LED	Schild	Beschreibung
A	TX1	CN1-Kommunikationsanzeige
B	TX2	CN2-Kommunikationsanzeige
C	POWER	Betriebsanzeige
D	SW	DIP-Schalter
E	CN1 & CN2	MECHATROLINK-II-Steckverbinder
F	CN3	Spannungsversorgungs-Steckverbindung

Abb.74



LED-Anzeigen

Anzeige-LED	Beschreibung
POWER	Leuchtet: Eingeschaltet Leuchtet nicht: Keine Versorgungsspannung
TX1	Leuchtet: Kommunikation über CN1 Leuchtet nicht: Keine Kommunikation über CN1
TX2	Leuchtet: Kommunikation über CN2 Leuchtet nicht: Keine Kommunikation über CN2

MECHATROLINK-II-Steckverbinder

Verwenden Sie eine MECHATROLINK-II-Buchse (CN1 oder CN2) für den Anschluss des Repeaters an das Master-Side-Netzwerk, z.B. den Teil des Netzwerks mit dem TJ1-ML_ Verwenden Sie die andere Buchse für den Anschluss des Repeaters an die Netzwerkerweiterung.
Beide Buchsen haben einen eingebauten Abschlusswiderstand.

Spannungsversorgungs-Stecker

Schließen Sie eine externe 24 V DC-Spannungsquelle an Stecker (CN3) an.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Pinbelegung für den Spannungsversorgungs-Stecker.

Pin	Signal	Beschreibung
1	Erdung	Gehäuseerdung
2	0 V	Eingang 0 V DC
3	+24 V	Eingang 24 V DC

DIP-Schaltereinstellungen (SW)

Der DIP-Schalterblock dient zukünftigen Zwecken. Stellen Sie alle Schalter auf AUS.

Systemkonfiguration

Die maximale Anzahl an MECHATROLINK-II-Geräten, die Sie mit einem Repeater an das MECHATROLINK-II-Netzwerk anschließen können, wird durch die MECHATROLINK-II-Kabellänge bestimmt.

Netzwerkteil	MECHATROLINK-II Kabellänge	Maximale Anzahl an MECHATROLINK-II-Geräten[1]
Master-Side (B)	Max. 30 m	16
	Max. 50 m	15
Erweiterung (C)	Max. 30 m	16
	Max. 50 m	15

1. Der Repeater selbst ist in der maximalen Anzahl an MECHATROLINK-II-Geräten enthalten.

Die Gesamtzahl der MECHATROLINK-II-Geräte wird durch den TJ1-ML__ festgelegt:

- Der TJ1-ML04 kann bis zu 4 MECHATROLINK-II Geräte beinhalten.
- Der TJ1-ML16 kann bis zu 16 MECHATROLINK-II Geräte beinhalten.

Schließen Sie das letzte MECHATROLINK-II-Gerät mit einem MECHATROLINK-II-Verstärker (A) an.

Abb.75

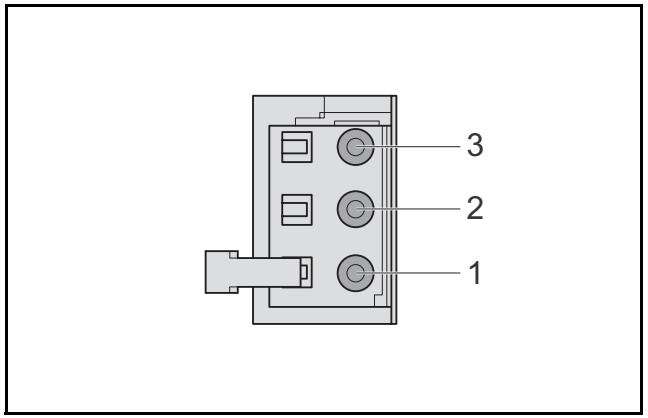
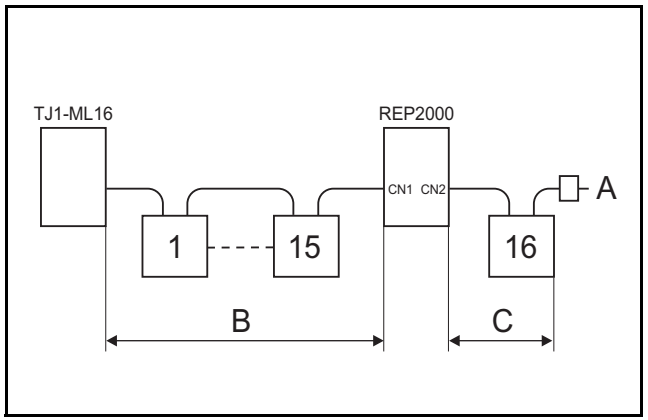


Abb.76

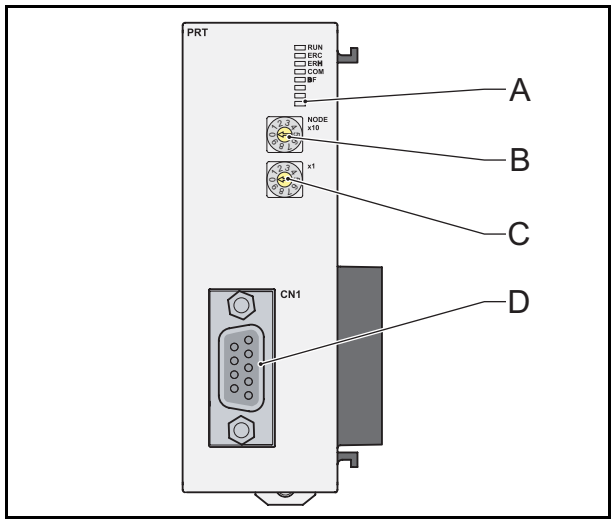


3.6 TJ1-PRT

3.6.1 Einführung

Der TJ1-PRT ist eine Schnittstelle zwischen dem Trajexia-System und einem PROFIBUS-Netzwerk.
Der TJ1-PRT hat diese Bauteile auf seiner Frontseite.

Abb.77



Bauteil	Beschreibung
A	LEDs
B und C	Teilnehmernummer-Wählschalter
D	PROFIBUS-Steckverbinder

3.6.2 LEDs-Beschreibung

Schild	Status	Beschreibung
RUN	AUS	Starttest fehlgeschlagen Gerät nicht betriebsbereit Betrieb unterbrochen Schwerwiegender Fehler
	EIN	Starttest erfolgreich Normaler Betrieb
ERC	AUS	Normaler Betrieb
	Blinkt	Startfehler
	EIN	Schwerwiegender Programmfehler Fehler beim Lesen oder Schreiben des Fehlerprotokolls
ERH	AUS	Normaler Betrieb
	Blinkt	E/A-Größe nicht konfiguriert
	EIN	Fehler bei der Kommunikation mit dem Controller erkannt
COM	AUS	Keine PROFIBUS-Datenaustausch-Kommunikation
	EIN	E/A-Datenaustausch im PROFIBUS Netz ist aktiv

Schild	Status	Beschreibung
BF	AUS	Keine PROFIBUS-Kommunikationsfehler
	Blinkt	Von der PROFIBUS-Master-Baugruppe gesendete Parameterwerte sind ungültig. E/A-Datenaustausch nicht möglich
	EIN	Die Baugruppe erkennt keine PROFIBUS-Kommunikation

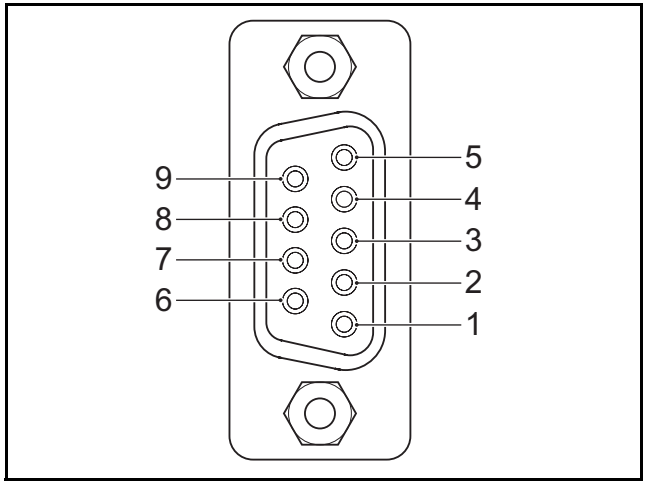
3.6.3 Teilnehmernummer-Wählschalter

Sie können die Auswahlfunktion für die Teilnehmernummer verwenden, um dem TJ1-PRT eine Knotennummer zuzuweisen. Diese Teilnehmernummer kennzeichnet den TJ1-PRT im PROFIBUS-Netzwerk.
Mit dem oberen Teilnehmernummer-Wählschalter kann die Zehnerstelle der Teilnehmernummer eingestellt werden. Mit dem unteren Teilnehmernummer-Wählschalter kann die Einerstelle der Teilnehmernummer eingestellt werden. Beide Wählschalter haben einen Wahlbereich von 0 bis 9. Um einen Wählschalter auf *n* einzustellen, muss der Pfeil in Richtung der Bezeichnung *n* zeigen. Siehe Kapitel „Kommunikationsprotokolle“ im Programmierhandbuch.

3.6.4 TJ1-PRT-Anschlüsse

Pin	Signal	Beschreibung
1	Abschirmung	An das Metallgehäuse angeschlossen
2	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
3	B-Linie	Datensignal
4	RTS	Richtungssteuerungssignal für Repeater
5	DGND	Daten 0 Volt
6	VP	Stromausgang für den Abschlusswiderstand, 5 V, 10 mA
7	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
8	Fertigungslinie A	Datensignal
9	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar

Abb.78



3.6.5 TJ1-PRT-Spezifikationen

Eigenschaft	Spezifikationen
Spannungsversorgung	5 V DC (gespeist vom TJ1-MC__)
Leistungsaufnahme	0,8 W
Stromaufnahme	150 mA bei 5 V DC
Ungefähres Gewicht	100 g
Elektrische Eigenschaften	Entspricht der PROFIBUS-DP-Norm EN50170 (DP-V0)
Kommunikations-Steckverbinder	1 PROFIBUS-DP Slave-Steckverbinder
Übertragungs-geschwindigkeit	9,6, 19,2, 45,45, 93,75, 187,5, 500, 1500, 3000, 6000 und 12000 Kbps
Teilnehmernummern	0 bis 99
E/A-Größe	0 bis 120 Worte (16-Bit), konfigurierbar, für beide Richtungen
Galvanische Trennung	Ja

3.6.6 TJ1-PRT-Verpackungsinhalt

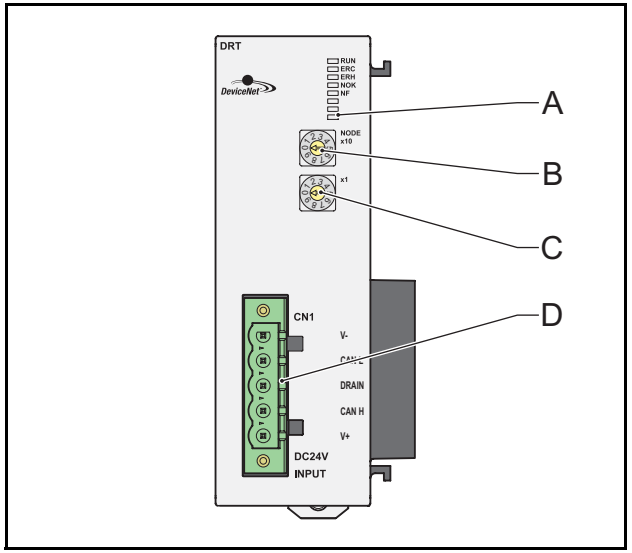
- Sicherheitshinweise
- TJ1-PRT
- Schutzfolie an der Oberseite der Baugruppe

3.7 TJ1-DRT

3.7.1 Einführung

Der TJ1-DRT ist eine Schnittstelle zwischen dem Trajexia-System und einem DeviceNet -Netzwerk.

Abb.79



Bauteil	Beschreibung
A	LEDs
B und C	Teilnehmernummer-Wählschalter
D	DeviceNet-Steckverbinder

3.7.2 LEDs-Beschreibung

Schild	Status	Beschreibung
RUN	AUS	Starttest fehlgeschlagen Gerät nicht betriebsbereit Betrieb unterbrochen Schwerwiegender Fehler
	EIN	Starttest erfolgreich Normaler Betrieb
ERC	AUS	Normaler Betrieb
	Blinkt	Startfehler
	EIN	Schwerwiegender Programmfehler Fehler beim Lesen oder Schreiben des Fehlerprotokolls
ERH	AUS	Normaler Betrieb
	Blinkt	E/A-Größe nicht konfiguriert
	EIN	Fehler bei der Kommunikation mit dem Controller erkannt
NOK	AUS	Baudrate nicht erkannt oder Knotenadresse-Duplikationsprüfung nicht abgeschlossen
	Blinkt	Slave ist keinem DeviceNet-Master zugewiesen
	EIN	Slave ist online und einem DeviceNet-Master zugewiesen

Schild	Status	Beschreibung
NF	AUS	Kein Netzwerkfehler erkannt
	Blinkt	Anschlusszeitüberschreitung für E/A-Anschluss mit dem DeviceNet-Master erkannt
	EIN	Anderes Gerät mit gleicher Teilnehmernummer oder schwerwiegenden Netzwerkfehler erkannt

3.7.3 Teilnehmernummer-Wählschalter

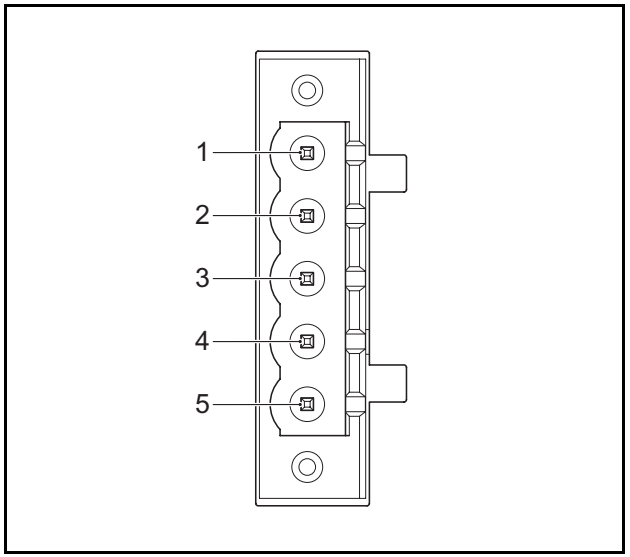
Sie können die Wählschalter für die Knotennummer verwenden, um dem TJ1-DRT eine Knotennummer zuzuweisen. Diese Teilnehmernummer kennzeichnet den TJ1-DRT im DeviceNet-Netzwerk.
Mit dem oberen Knotennummer-Wählschalter kann die Zehnerstelle der Knotennummer eingestellt werden. Mit dem unteren Knotennummer-Wählschalter kann die Einerstelle der Knotennummer eingestellt werden. Beide Wählschalter haben einen Wahlbereich von 0 bis 9. Um einen Wählschalter auf *n* einzustellen, muss der Pfeil in Richtung der Bezeichnung *n* zeigen. Siehe Kapitel „Kommunikationsprotokolle“ im Programmierhandbuch.

Die DeviceNet-Teilnehmernummern haben einen Bereich von 0 bis 63. Wenn Sie mit den Wählschaltern eine Teilnehmernummer wählen, die diesen Bereich überschreitet, wird die von der Software festgelegte Teilnehmernummer gewählt. Die Knoten, welche Software-Einstellungen erlauben, sind 64 bis 99.

3.7.4 TJ1-DRT-Anschlüsse

Pin	Signal	Beschreibung
1	V–	Stromversorgungseingang, negative Spannung
2	CAN L	Kommunikationsleitung (low)
3	DRAIN	Abschirmung
4	CAN H	Kommunikationsleitung (high)
5	V+	Stromversorgungseingang, positive Spannung

Abb.80



3.7.5 TJ1-DRT-Spezifikationen

Eigenschaft	Spezifikationen
Spannungsversorgung	5 V DC (gespeist vom TJ1-MC__)
Leistungsaufnahme	120 mA bei 5 V DC
Netzwerk-Spannungsversorgung	24 V DC
Netzwerk-Stromverbrauch	15 mA bei 24 V DC
Verlustleistung	0,6 W
Ungefähres Gewicht	100 g
Elektrische Eigenschaften	Entspricht dem DeviceNet-Standard von CIP Edition 1
Kommunikations-Steckverbinder	1 DeviceNet-Slave-Steckverbinder
Übertragungs-geschwindigkeit	125, 250 und 500 Kbps, automatische Erkennung
Teilnehmernummern	0 bis 63
E/A-Größe	0 bis 32 Worte (16-Bit), konfigurierbar, für beide Richtungen
Galvanische Trennung	Ja

3.7.6 TJ1-DRT-Baugruppengehäuse-Inhalt

TJ1-DRT-Gehäuse:
- Sicherheitshinweise
- TJ1-DRT.
- DeviceNet-Steckverbinder
- Schutzfolie an der Oberseite der Baugruppe

3.8 TJ1-FL02

3.8.1 Einführung

VORSICHT
Prüfen Sie zuerst, ob die Achsen vorhanden und vom richtigen Typ sind, bevor Sie das System starten.
Die Anzahl der flexiblen Achsen ändert sich, wenn beim Start MECHATROLINK-II-Netzwerkfehler auftreten oder wenn sich die MECHATROLINK-II-Netzwerkkonfiguration ändert.

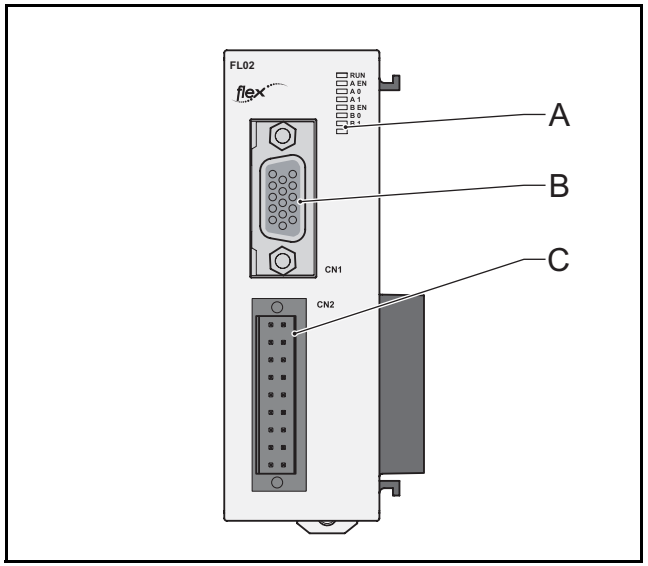
Der TJ1-FL02 ist eine analoge Regelungs-Baugruppe.
Er kann bis zu zwei Achsen (A und B) in folgenden Modi steuern:

- Analoger Drehzahlwert plus Rückmeldung vom Drehgeber
- Inkremental- oder Absolutwert-Drehgeber
- Impulsausgabe

Beim Start weist der TJ1-MC__ den TJ1-FL02 den ersten beiden freien Achsadressen zu. Wenn mehrere TJ1-FL02-Geräte angeschlossen werden, werden diese in der Gerätereihenfolge 0..6 zugewiesen. Alle anderen mit Hilfe der Wählschalter an den MECHATROLINK-Teilnehmern eingestellten MECHATROLINK-Adressen ändern sich nicht. Der TJ1-MC__ weist die nächste freie Achse zu.
Der TJ1-FL02 hat diese Bauteile auf seiner Frontseite.

Bauteil	Beschreibung
A	LEDs
B	15-poliger Steckverbinder
C	18-poliger Steckverbinder

Abb.81



3.8.2 LED-Beschreibung

Die Funktion der LEDs wird durch den **AXIS_DISPLAY** Parameter definiert. Weitere Informationen über **AXIS_PARAMETER** sind im Programmierhandbuch zu finden.

Achse	Schild	Status	AXIS_DISPLAY Parameter			
			0	**1**	**2**	**3**
alle	RUN	EIN	TJ1-MC__ erkennt den TJ1-FL02			
A	A EN	EIN	Achse aktiviert			
		Blinkt	Achsenfehler			
		AUS	Achse deaktiviert			
	A 0	EIN	REG 0	AUX	OUT 0	Drehgeber A
	A 1	EIN	REG 1	Drehgeber Z	OUT 1	Drehgeber B
B	B EN	EIN	Achse aktiviert			
		Blinkt	Achsenfehler			
		AUS	Achse deaktiviert			
	B 0	EIN	REG 0	AUX	OUT 0	Drehgeber A
	B 1	EIN	REG 1	Drehgeber Z	OUT 1	Drehgeber B

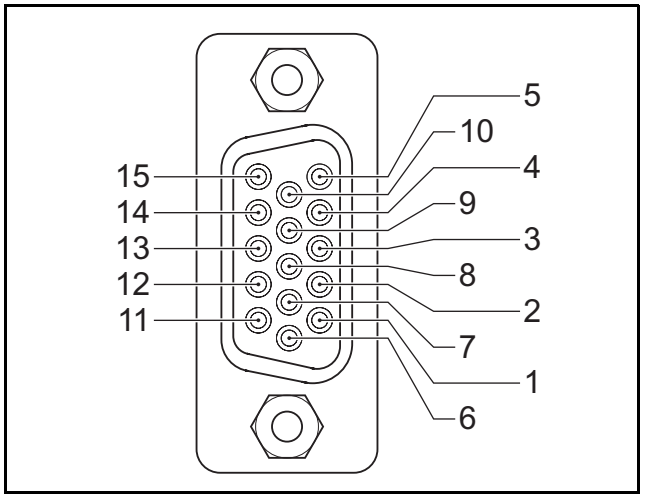
3.8.3 TJ1-FL02-Anschlüsse

Die Signale des 15-poligen Steckverbinders hängen vom ausgewählten Schnittstellentyp ab.

15-poliger Steckverbinder

Pin	Achse	Drehgeber-Eingang	Drehgeber-Ausgang	Schrittmotor-Ausgang	SSI/EnDat	Tamagawa
1	A	A+	A+	Step+	Clock+	
2	A	A–	A–	Step–	Clock–	
3	A	B+	B+	Dir+		
4	A	B–	B–	Dir–		
5		GND	GND	GND	GND	GND
6	A	Z+		Enable+	Data+	SD+
7	A	Z–		Enable–	Data–	SD–
8	B	Z+	Enable+	Enable+	Data+	SD+
9	B	Z–	Enable–	Enable–	Data–	SD–
10		+5 V Ausgang	Nicht verwenden	Nicht verwenden	Nicht verwenden	Nicht verwenden
11	B	A+	A+	Step+	Clock+	
12	B	A–	A–	Step–	Clock–	
13	B	B+	B+	Dir+		
14	B	B–	B–	Dir–		
15		GND	GND	GND	GND	GND

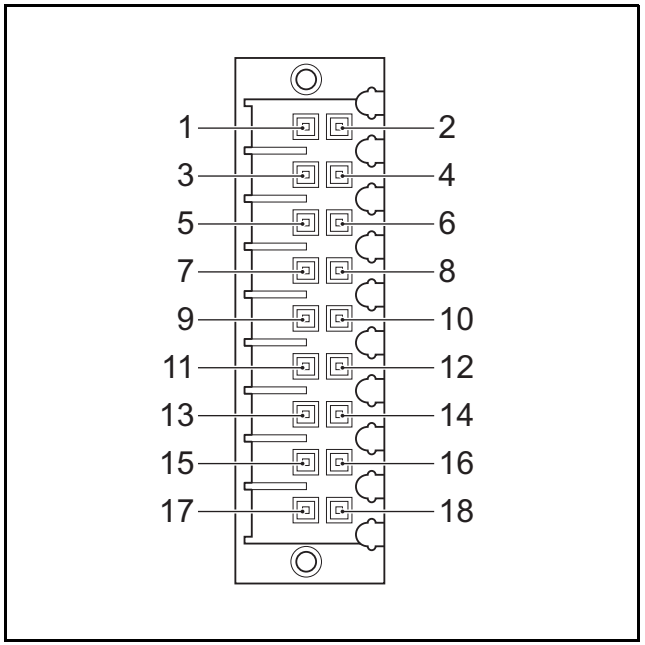
Abb.82



18-poliger Steckverbinder

Pin	Achse	Signal	Pin	Achse	Signal	Beschreibung
1	A	Vout	2	B	Vout	Analogausgang
3	A	0 V	4	B	0 V	0 V Referenz für Vout
5		Wdog–	6		Wdog+	Relaiskontakte aktivieren
7	A	Reg 0	8	B	Reg 0	24 V-Druckmarkeneingänge
9	A	Reg 1	10	B	Reg 1	24 V-Druckmarkeneingänge
11	A	AUX	12	B	AUX	24V-Zusatzeingänge
13	A	OUT 0	14	B	OUT 0	Positionsschalter-Ausgänge (HW_PSWITCH)
15	A	OUT 1	16	B	OUT 1	OUT1 Zusatzausgänge
17		I/O 0 V Bezugs-potenzial	18		I/O +24 V	24 V-Spannungsversorgungseingang für die Ausgänge

Abb.83

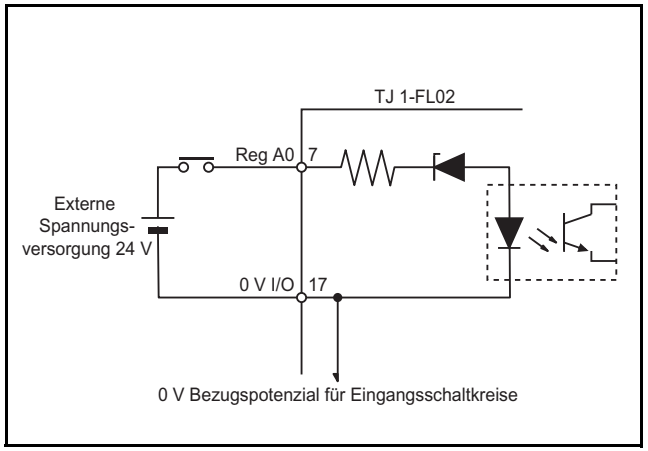


Digitaleingänge

Auf der nachfolgenden Tabelle und Abbildung sind die Spezifikationen der Digitaleingänge ersichtlich:

Eigenschaft	Spezifikationen
Typ	PNP
Maximalspannung	24 V DC + 10 %
Eingangsstrom	8 mA bei 24 V DC
EIN-Spannung	min. 18,5 V DC
AUS-Spannung	max. 5,0 V DC

Abb.84



Eingangs-Ansprechzeit (Erkennung):

- ohne Entstörfilter: max. 0,5 µs
- mit Entstörfilter: max. 3,5 µs

Hinweis
Im Falle einer falschen Registrierung aufgrund von langsamen Flanken oder Störungen kann ein digitaler Entstörfilter mit dem Befehl **REGIST** aktiviert werden. Siehe unter BASIC-Befehle im Programmierhandbuch.

Hinweis
Es sind max. 4 Eingänge gleichzeitig erlaubt.

Digitalausgänge

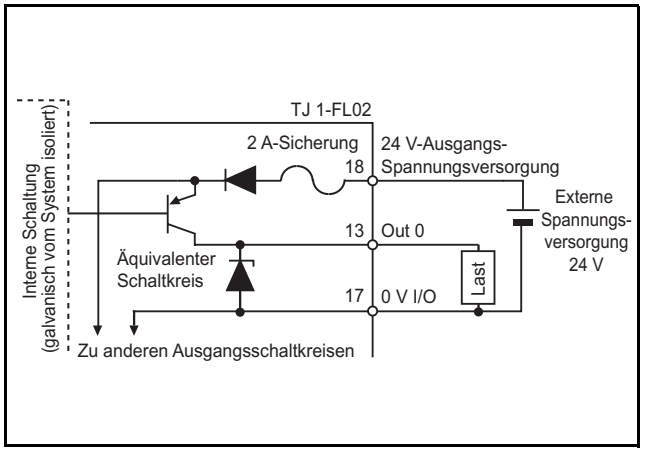
Auf der nachfolgenden Tabelle und Abbildung sind die digitalen Ausgangsspezifikationen ersichtlich:

Eigenschaft	Spezifikationen
Typ	PNP
Maximalspannung	24 V DC + 10 %
Stromstärke	100 mA je Ausgang (400 mA bei einer Vierergruppe)
Max. Spannung	24 V DC + 10 %
Schutz	Überstrom- und Überhitzungsschutz sowie 2-A-Sicherung an Bezugspotenzial

Ausgangsansprechzeit (PSwitch):

- max. 140 µs

Abb.85

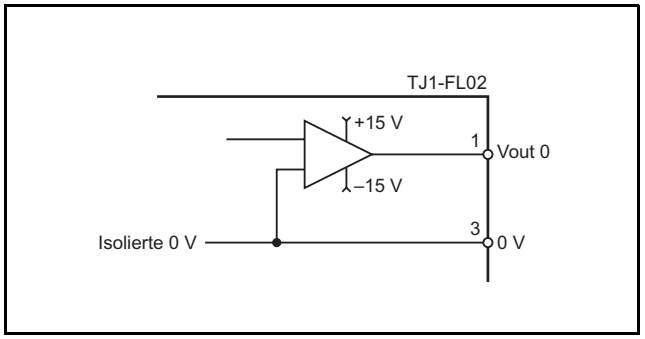


Analogausgänge

Auf der nachfolgenden Tabelle und Abbildung sind die Spezifikationen der Analogausgänge ersichtlich:

Eigenschaft	Spezifikationen
Ausgangsspannung	–10 bis +10 V
Auflösung	16 Bit
Ausgangsimpedanz	100 Ω
Lastimpedanz	min. 10 k Ω

Abb.86

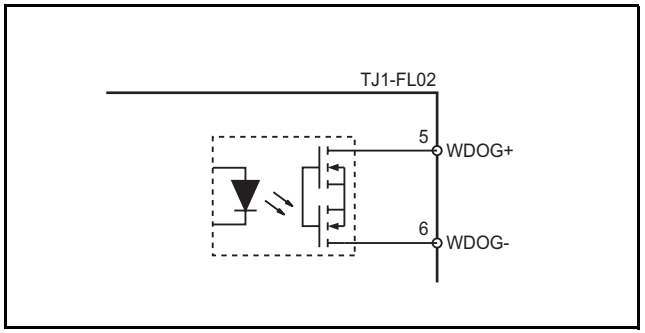


Wdog-Relais

Auf der folgenden Tabelle und Abbildung sind Einzelheiten des Wdog-Relais ersichtlich.

Eigenschaft	Spezifikationen
Typ	Halbleiterrelais
Stromstärke	50 mA
EIN-Widerstand	max. 25 Ω
Maximalspannung	24 V DC + 10 %

Abb.87

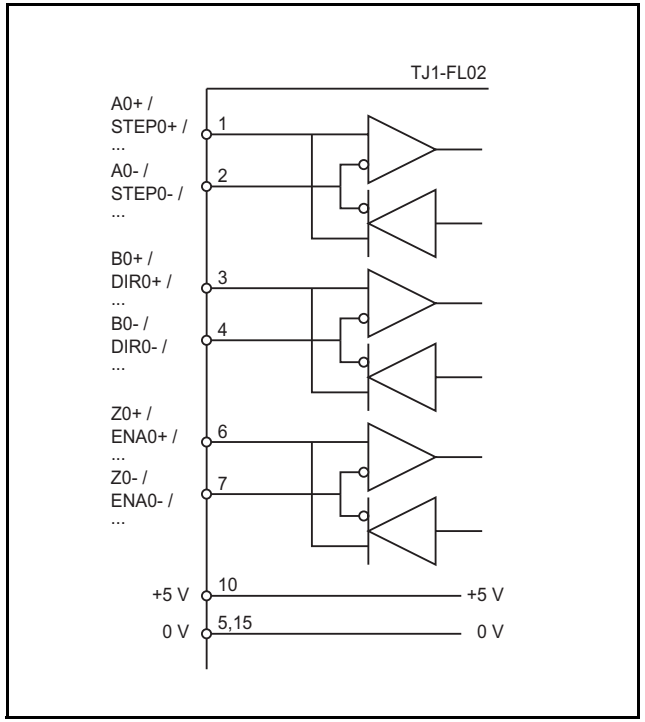


Drehgeber-Schnittstelle

Auf der folgenden Tabelle und Abbildung sind Einzelheiten der Drehgeber-Schnittstelle ersichtlich:

Eigenschaft	Spezifikationen
Typ	Differenzialphasen-Inkrementalgeber
Signalspezifikation	EIA RS-422-A Normen (Line-Driver)
Eingangsimpedanz	min. 48 kΩ
Lastimpedanz	min. 220 Ω
Abschlusswiderstand	Ohne

Abb.88



Anschlussbeispiel

Das Beispiel zeigt die Anschlüsse für den TJ1-FL02 an einen F7-Frequenzumrichter zur Positioniersteuerung.
Der Drehgeber des Motors muss an die Encoderschnittstelle (PG-X2) im Frequenzumrichter (Steckverbinder TA1) angeschlossen sein. Das Encodersignal wird an den Steckverbinder TA2 des (PG-X2) weitergeleitet.
Stellen Sie die Verbindungen für den 18-poligen Steckverbinder am TJ1-FL02 zur Klemmenkarte des F7-Frequenzumrichters wie folgt her:

TJ1-FL02 Pinnummer	F7-Frequenzum-richter TA1	Signal	Beschreibung
1	A1	Vout	Analogausgang
3	AC	0 V	0 V Referenz für Vout
5	S1	Wdog–	Relaiskontakte aktivieren
6	SP	Wdog+	Relaiskontakte aktivieren

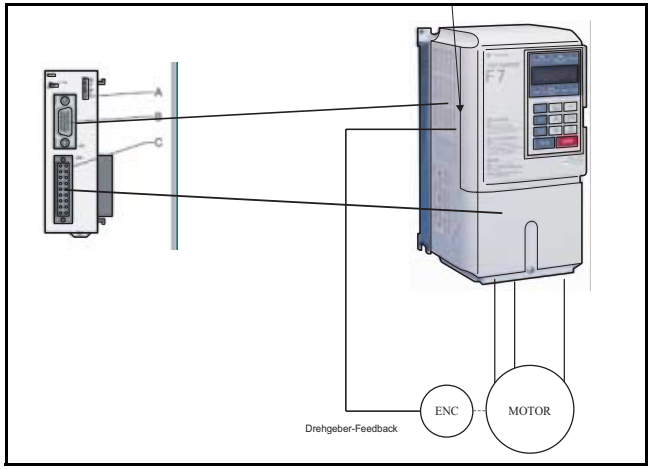
Die Kabel für Pins 1 und 3 müssen abgeschirmt und paarweise verdrillt sein.
Die Kabel für Pins 5 und 6 sind zwei einzelne Litzenkabel.

Stellen Sie die Verbindungen für den 15-poligen Steckverbinder am TJ1-FL02 zur Optionskarte PG-X2 im Frequenzumrichter F7 wie folgt her:

TJ1-FL02 Pinnummer	F7-Frequenzum-richter TA2	Signal	Beschreibung
1	1	A+	Impulsüberwachungs-Eingangsphase A+
2	2	A–	Impulsüberwachungs-Eingangsphase A–
3	3	B+	Impulsüberwachungs-Eingangsphase B+
4	4	B–	Impulsüberwachungs-Eingangsphase B–
5	7	GND	Getrennter Steuerungsstromkreis GND

Hinweis
Die Kabel sind paarweise geflochten (A+,A– und B+,B–) und abgeschirmt. Die Abschirmung ist an das Gehäuse des 15-poligen Steckers des TJ1-FL02 angeschlossen.

Abb.89



3.8.4 TJ1-FL02-Spezifikationen

Eigenschaft	Spezifikationen
Spannungsversorgung	5 V DC und 24 V DC (gespeist vom TJ1-MC__)
Leistungsaufnahme gesamt	3,35 W
Stromaufnahme	190 mA bei 5 V DC und 100 mA bei 24 V DC
Ungefähres Gewicht	110 g
Galvanische Trennung	• Drehgeber-Schnittstelle • Analogausgänge • Digitale Schnittstelle
Ausgangs-Spannungsversorgung	Max. 5 V DC, 150 mA
Anzahl der Achsen	2
Steuerungsart	• +/–10 V Analogausgang im geschlossenen Regelkreis • Impulsfolge im geschossenen Regelkreis
Encoderposition/Drehzahlistwert	Inkremental- und Absolutwertgeber
Unterstützte Absolutwert-Drehgeberstandards	• SSI 200 kHz • EnDat 1 MHz • Tamagawa
Maximale Drehgebereingangsfrequenz	6 MHz
Max. Frequenz der Drehgeber-/ Impulsausgänge	2 MHz
Max. Kabellänge:	• SSI 200 kHz, 100 m • EnDat 1 MHz, 40 m • Tamagawa, 50 m • Drehgebereingang, 100 m • Drehgeber-/Schrittmotorausgang, 100 m
Zusatz-E/A's	• Zwei schnelle Registrierungseingänge pro Achse • Zwei definierbare Eingänge • Zwei Hardware-Positionsschalter-Ausgänge • Ein Eingang zur Freischaltung • Zwei frei definierbare Ausgänge

Hinweis
Die 5 V DC Spannungsversorgung kann nur verwendet werden, wenn sich beide Achsen im Modus **SERVO_AXIS** befinden (**ATYPE=44**).

3.8.5 Inkrementalwertgeber

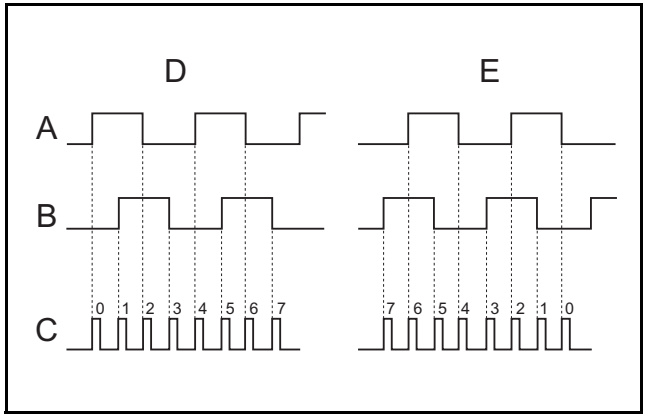
Ein Inkrementalwertgeber hat folgende Phasendefinition:
- Eine Voreilungsphase A für die Vorwärtsdrehung.
- Eine Voreilungsphase B für die Rückwärtsdrehung.

Durch Überwachung der relativen Phase der 2 Signale kann die Drehrichtung leicht erkannt werden. Wenn Signal A vor Signal B liegt, erfolgt die Bewegung im Uhrzeigersinn und der Zähler erhöht sich. Wenn Kanal B vor Kanal A liegt, erfolgt die Bewegung gegen den Uhrzeigersinn und der Zähler nimmt ab.
Die meisten Drehgeber besitzen auch einen zusätzlichen Z-Marker. Der Z-Marker ist ein Impuls bei jeder Umdrehung. Mit diesen 3 Signalen können Sie Richtung, Drehzahl und relative Position bestimmen.

Drehgeber-Eingang

Das Impulsverhältnis des TJ1-MC__ ist 1: Jede Drehgeberflanke (z.B. eine Impulsflanke für Phase A oder B) entspricht einem internen Zählwert.
Die Abbildung zeigt Phase A (A), Phase B (B) und den Zählwert (C) für Vorwärts- oder Rechtsdrehung (D) und Rückwärts- oder Linksdrehung (E).
Die Signale A, B und Z erscheinen physisch als A+ und A–, B+ und B– und Z+ und Z–. Sie erscheinen als Differenzialsignale in Eingängen von paarweise verdrillten Kabeln. Dadurch wird sichergestellt, dass keine Störungen im Gleichtaktmodus auftreten. Wenn Sie einen Drehgeber eines anderen Herstellers verwenden, prüfen Sie die Drehgeberspezifikationen für die Phasenverschiebung sorgfältig. Wenn sich die Phasendefinition von der für OMRON-Standardausrüstung unterscheidet, vertauschen Sie die Verdrahtung der B-Phase zwischen dem TJ1-MC__ und dem Drehgeber.

Abb.90

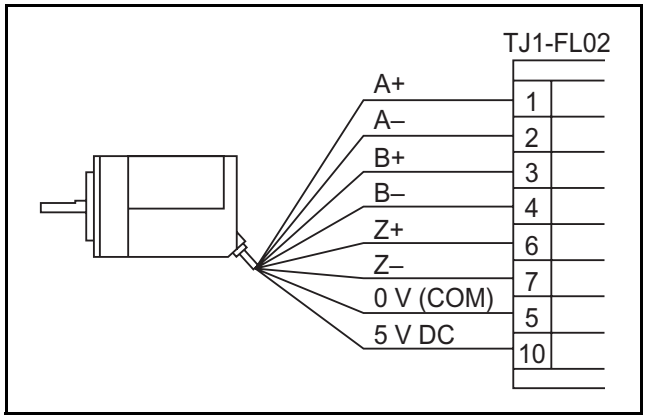


Der TJ1-FL02 besitzt keinen eingebauten Abschlusswiderstand. Im Falle von langen Kommunikationsentfernungen oder gestörter Kommunikation muss dem TJ1-FL02 ein externer Abschlusswiderstand hinzugefügt werden.

Auf der nachstehenden Abbildung finden Sie ein Beispiel für den Anschluss eines OMRON E6B2-CWZ1Z-Drehgebers an den TJ1-FL02.

Drehgeber		**TJ1-FL02**	
Signal	**Kabelfarbe**	**Pin**	**Signal**
A+	schwarz	1	A+
A–	Schwarz/rot	2	A–
B+	weiß	3	B+
B–	Weiß/Rot	4	B–
Z+	orange	6	Z+
Z–	Orange/Rot	7	Z–
0 V (COM)	blau	5	GND
5 V DC	braun	10	+5 V

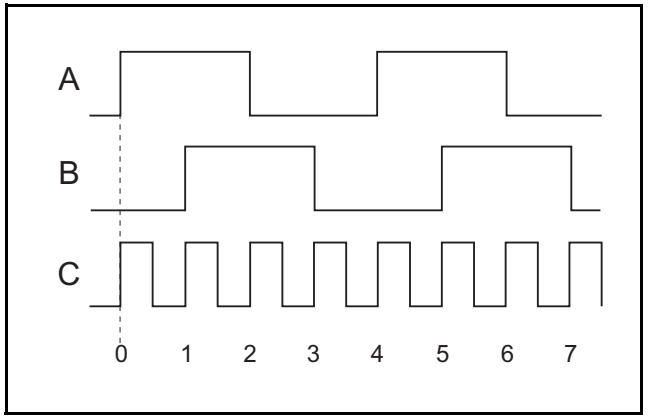
Abb.91



Drehgeberausgang

Der TJ1-FL02 kann Drehgeberimpulse erzeugen. Bei jeder internen Zählung (C) produziert der TJ1-FL02 eine Drehgeberflanke für Phase A (A) oder Phase B (B).

Abb.92



3.8.6 Absolutwertgeber

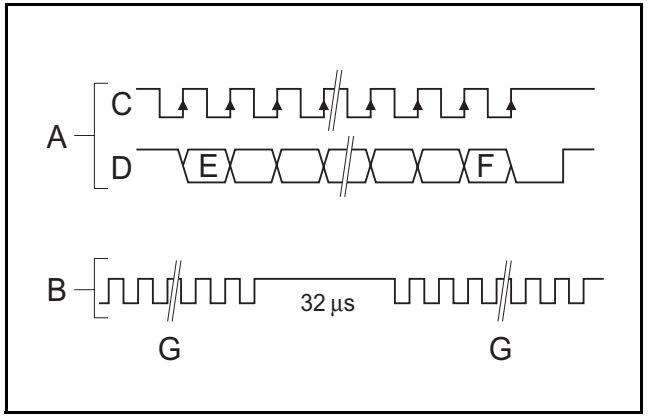
SSI

SSI (Synchronous Serial Interface) ist ein digitales System für die serielle Datenübertragung. SSI ist die am meisten verwendete serielle Schnittstelle zwischen Absolutsensoren und Steuerungen. Die SSI verwendet eine Impulsfolge von der Steuerung zur Erfassung der Sensordaten.
Die SSI-Schnittstelle des TJ1-FL02 akzeptiert Absolutwerte von einem Drehgeber, wenn die Daten im Gray Code-Format oder im Binärformat vorliegen und die Auflösung 24 Bits oder weniger beträgt. Die Anzahl der Bits, und somit die Anzahl der in jedem Frame an den Drehgeber gesendeten Taktimpulse ist programmierbar. Sie können diese Zahl mit dem BASIC-Befehl **ENCODER_BITS=n** einstellen.
Wenn Sie den TJ1-FL02 mit dem Befehl **ENCODER_BITS** initialisiert haben, sendet der TJ1-FL02 ständig Taktimpulse an den Drehgeber. Diese Taktimpulse werden in Frames mit *n* + 2 Impulsen gesendet, wobei *n* die festgelegte Bitzahl ist. Die Taktimpulsrate ist auf 200 kHz festgelegt. Der Taktintervall zwischen Frames beträgt 32 µs. Die daraus resultierende maximale Kabellänge zwischen Steuerung und Sensor beträgt 200 m.
Die Bezeichnungen in der Abbildung sind:

A. Zeit Diagramm
B. Taktsequenz
C. Takt
D. Daten
E. MSB (Höchstwertiges Bit)
F. LSB (Niederwertigstes Bit)
G. Taktframe

Wenn die Daten im TJ1-MC__ erfasst werden, wird der Positionswert interpretiert. Mit diesem Positionswert wird ein Wert für **MPOS** und ein Positionsfehler erzeugt, der zur Steuerung des Regelkreises verwendet wird.

Abb.93



Die Anschlüsse für SSI sind:

Drehgebersignal	Achse A	Achse B
DATA+	6	8
DATA–	7	9
CLOCK+	1	11
CLOCK–	2	12
GND	5/15	5/15

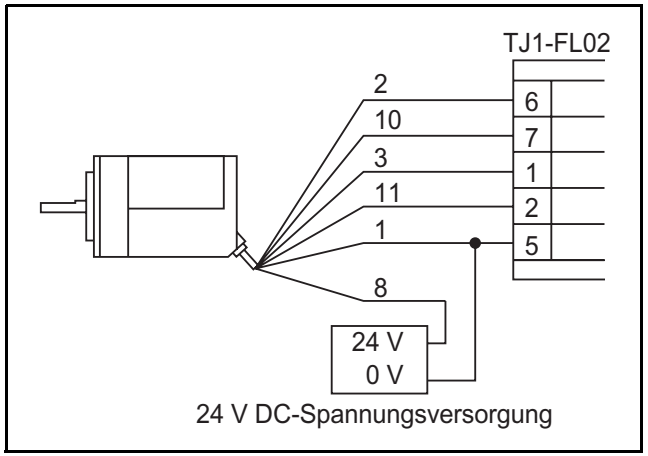
Der TJ1-FL02 besitzt keinen eingebauten Abschlusswiderstand. Im Falle von langen Kommunikationsentfernungen oder gestörter Kommunikation muss dem TJ1-FL02 ein externer Abschlusswiderstand hinzugefügt werden.

Auf der nachstehenden Abbildung finden Sie ein Beispiel für den Anschluss eines Stegmann ATM 60-A-Drehgebers an den TJ1-FL02.

Drehgeber			TJ1-FL02	
Pin	**Signal**	**Kabelfarbe**	**Pin**	**Signal**
2	DATA+	weiß	6	DATA+
10	DATA–	braun	7	DATA–
3	CLOCK+	gelb	1	CLOCK+
11	CLOCK–	lila	2	CLOCK–
1	GND	blau	5	GND
8	Us	rot	Siehe Anmerkung[1]	

1. Verwenden Sie eine externe Spannungsversorgung.

Abb.94



24 V DC-Spannungsversorgung

EnDat

Sie können den TJ1-FL02 als direkte Schnittstelle für den EnDat-Absolutwert-Drehgeber konfigurieren. EnDat-Absolutwert-Drehgeber reagieren auf serielle Daten („Clock and Data“ 1 MHz RS485), wenn deren Position vom Controller angefordert wird. Wenn Sie den Drehgeber auf die entsprechende Drehgeber-Betriebsart einstellen, überträgt die Achse eine Informationsanforderung an den Drehgeber in einem festgelegten 250 µs Zyklus.

Die Anschlüsse für EnDat sind:

Drehgebersignal	Achse A	Achse B
DATEN	6	8
/DATA	7	9
CLOCK	1	11
/CLOCK	2	12
GND	5/15	5/15

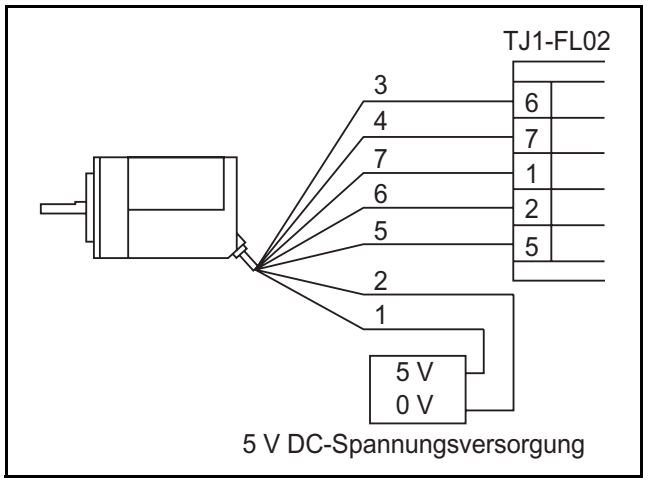
Der TJ1-FL02 besitzt keinen eingebauten Abschlusswiderstand. Im Falle von langen Kommunikationsentfernungen oder gestörter Kommunikation muss dem TJ1-FL02 ein externer Abschlusswiderstand hinzugefügt werden.

Auf der nachstehenden Abbildung finden Sie ein Beispiel für den Anschluss eines Heidenhain ROC 425 2048 5XS08-C4-Drehgebers an den TJ1-FL02.

Drehgeber			TJ1-FL02	
Pin	**Signal**	**Kabelfarbe**	**Pin**	**Signal**
3	DATEN	grau	6	DATEN
4	/DATA	rosa	7	/DATA
7	CLOCK	violett	1	CLOCK
6	/CLOCK	gelb	2	/CLOCK
5	GND	weiß/grün	5	GND
2	0 V	weiß	Siehe Anmerkung[1]	
1	Aufwärts	blau		

1. Verwenden Sie eine externe Spannungsversorgung.

Abb.95



5 V DC-Spannungsversorgung

Tamagawa

Der TJ1-FL02 kann direkt mit Tamagawa „SmartAbs“-Absolutwert-Drehgebern verbunden werden. Tamagawa-Drehgeber reagieren auf serielle Daten (2,5 MHz RS485), wenn deren Position vom Controller angefordert wird. Wenn Sie den Drehgeber auf die entsprechende Drehgeber-Betriebsart einstellen, überträgt die

Achse eine Informationsanforderung an den Drehgeber in einem festgelegten 250 µs Zyklus. Die zurückgesandten Daten sind für BASIC verfügbar und Sie können sie zum Betreiben eines Servomotors verwenden.
Auf der Abbildung ist A die Drehgeberseite und B die Empfängerseite.
Die Anschlüsse für Tamagawa sind:

Drehgebersignal	Achse A	Achse B
SD	6	8
/SD	7	9
GND	5/15	5/15

Der TJ1-FL02 besitzt keinen eingebauten Abschlusswiderstand. Im Falle von langen Kommunikationsentfernungen oder gestörter Kommunikation muss dem TJ1-FL02 ein externer Abschlusswiderstand hinzugefügt werden.

Auf der nachstehenden Abbildung finden Sie ein Beispiel für den Anschluss eines Tamagawa TS5667N420-Drehgebers an den TJ1-FL02.

Drehgeber		TJ1-FL02	
Signal	**Kabelfarbe**	**Pin**	**Signal**
SD	blau	6	SD
/SD	blau/schwarz	7	/SD
GND	schwarz	5	GND
Vcc	rot	Siehe Anmerkung[1]	

1. Verwenden Sie eine externe Spannungsversorgung.

Abb.96

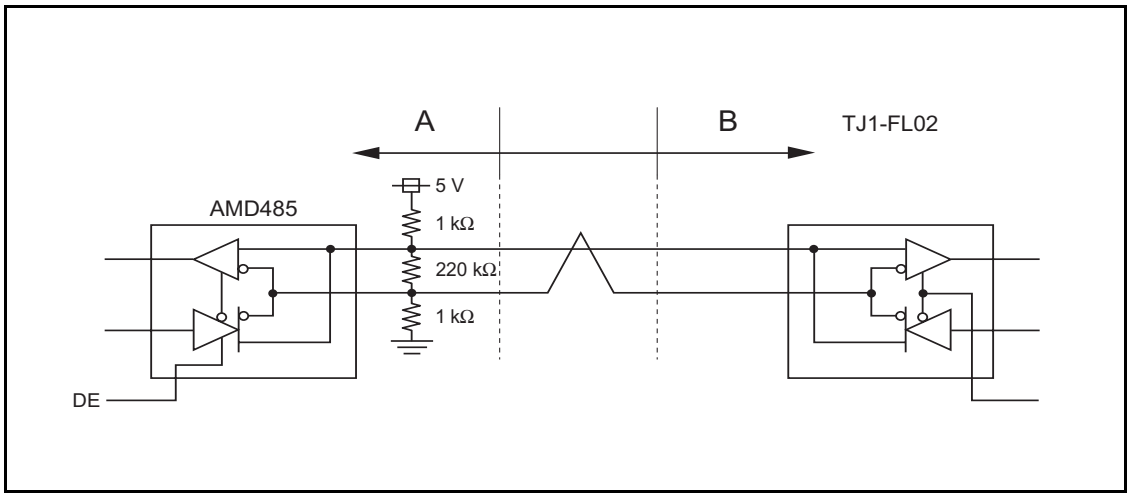
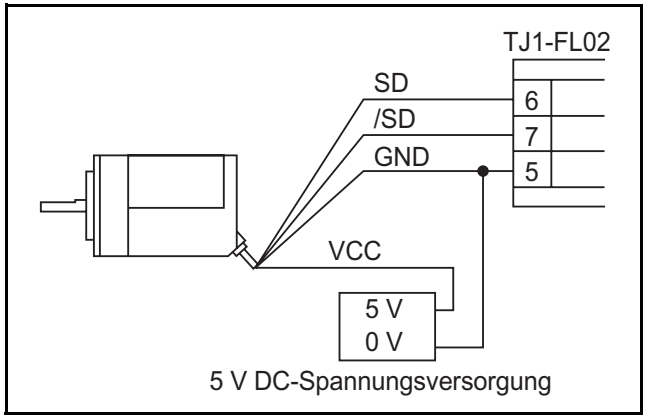


Abb.97

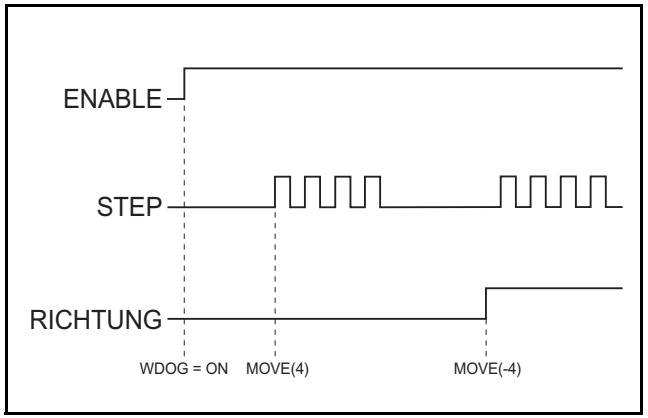


3.8.7 Schrittmotor

Der TJ1-FL02 kann Impulse zum Antrieb eines externen Schrittmotorverstärkers erzeugen. Mit dieser Schnittstelle können Sie Einzelschritt-, Halbschritt- und Mikroschritt-Antriebe verwenden.
Geeignete Signale:

- Aktiviert
- Schritt
- Richtung

Abb.98



3.8.8 Registrierung

Der TJ1-FL02 kann die Position einer Achse in einem Register erfassen, wenn ein Ereignis in Form einer Eingangssignalflankeeintritt. Das Ereignis wird als Druckmarkenerkennung in Form einer Eingangssignalflanke bezeichnet. An der steigenden oder fallenden Flanke eines Eingangssignals, (entweder der Z-Marker oder ein Eingang) erfasst der TJ1-FL02 die Position einer Achse in der Hardware. Diese Position kann anschließend verwendet werden, um mögliche Fehler zwischen der tatsächlichen und der Sollposition zu beheben.
Die Druckmarkenerkennung richten Sie mit dem Befehl **REGIST** ein. Die Position wird in der Hardware erfasst. Demzufolge ist kein Software-Overhead vorhanden. Dadurch treten keine Zeitablaufprobleme auf.
Erkennungseingänge sind aufgrund ihrer Schnelligkeit anfällig für elektrische Störungen in Kombination mit langsam steigenden und fallenden Flanken. Um dieses Problem zu lösen, kann ein Digital-Entstörfilter verwendet werden. Durch Verwendung des Entstörfilters erhöht sich die Ansprechzeit von 0,5 μs auf 3,5 μs.
Weitere Informationen über die Nutzung von Erkennungseingängen sind unter dem **REGIST**-Befehl im Trajexia-Programmierhandbuch verfügbar.

3.8.9 Hardware-PSWITCH

Der TJ1-FL02 hat 2 Ausgänge, die Sie als Hardware-Positionsschalter verwenden können. Diese Ausgänge werden aktiviert, wenn die gemessene Position der vordefinierten Achse erreicht ist. Sie werden deaktiviert, wenn eine weitere gemessene Position erreicht wird.
Die Ausgänge werden ausschließlich über die Hardware gesteuert. Das bedeutet, dass die Ansprechzeiten keine Software-Verzögerungen haben.
Weitere Informationen über die Verwendung der Positionsschalter sind unter dem Befehl **HW_PSWITCH** im Trajexia-Programmierhandbuch zu finden.

3.8.10 TJ1-FL02-Verpackungsinhalt

- Sicherheitshinweise.
- TJ1-FL02.
- Schutzfolie an der Oberseite der Baugruppe.
- Teile für einen 15-poligen Steckverbinder.
- Teile für einen 18-poligen Steckverbinder.

A

Abmessungen 62
Abschlusswiderstand-Baugruppe 78
Absolut
EnDat 46
SSI 46
Tamagawa 46
Achsenfolge 41
Achsentyp 41
Adresseinstellung
JEPMC IO2310/IO2330 113
JEPMC-AN2900 118
JEPMC-AN2910 124
JUSP-NS115 86
SI-T-Karte 105
V7-Frequenzumrichter 100
Allgemeine Übersicht 54
Anschluss
JEPMC IO2310/IO2330 108
Spannungsversorgungsbaugruppe 66
TJ1-DRT 136
TJ1-FL02 140
TJ1-MC__ 70
TJ1-ML__ 80
TJ1-PRT 132
Anschlussbeispiel
TJ1-FL02 145
TJ1-ML__ 81, 82, 83
Architektur 30

B

BASIC-Programm 15
Batterie 76
Befehlsspeicher 30, 48
Befehlsspeichertyp 48

Beispiel
Bewegungs- Befehlsspeicher 49
Konfiguration 34
Multitasking 39
Servoperiode 32
Beispiel für Multitasking 39
Beschreibung der Befehlsspeicher 30
Bewegungsablauf 14, 30
Bewegungs-Befehlsspeicher 48

C

CPU-Task 15

D

Definition
Bewegungsablauf 14
CPU-Task 15
Programm 15
Prozess 15
Servo Zykluszeit 14
Zykluszeit 14
DeviceNet-Slave-Baugruppe 134
DIN-Schiene 58
Drehgeber
Absolut 149
EnDat 150
Inkrementell 147
SSI 149
Tamagawa 151
Drehmomentregelung 44
Drehzahlregelung 44
Drehzahlsollwert 45
EnDat 46
SSI 46
Tamagawa 46

E

E/A-MECHATROLINK-II Slave 107
E/A-Schnittstelle TJ1-MC__ 73
EnDat 46
Erläuterung
- Bewegungsablauf 30, 40
- Bewegungs-Befehlsspeicher 48
- Kommunikation 30
- Multitasking 38
- Programmsteuerung 30
- Servoperiode 31
- Zubehör 30
- Zykluszeit 31

Ethernet-Schnittstelle 70
EU-Richtlinien 13

F

F7-Frequenzumrichter 102
Flexible Achse
- Drehgeberausgang 46
- Schrittmotor-Ausgang 45
- Servoachse 45

Flexible Achsen-Baugruppe 138

G

G7-Frequenzumrichter 102

H

Hardware-PSWITCH 154

I

Installation 54

J

JEPMC IO2310/IO2330 107

K

Kommunikation 30
Komplexes Profil 43
Konfigurationsbeispiele 34

L

LED-Beschreibung
- JEPMC IO2310/IO2330 108
- JEPMC-AM2900 118
- JEPMC-AN2910 124
- JUSP-NS115 86
- SI-T Karten-Frequenzumrichter V7 99
- SI-T-Karte Frequenzumrichter F7 und G7 104
- TJ1-DRT 134
- TJ1-FL02 139
- TJ1-MC__ 74
- TJ1-ML__ 80
- TJ1-PRT 131

LED-Display TJ1-MC__ 69

M

Massen-Trägheitsverhältnis 50
MECHATROLINK-II
- Abschlusswiderstand 84
- Analoges Ausgangsmodul JEPMC-AN2910 123
- Analoges Eingangsmodul JEPMC-AN2900 117
- Digitale E/A’s 107
- Drehmomentregelung 44
- Drehzahlregelung 44
- Frequenzumrichter F7, G7 102
- Kabel 84
- Master-Baugruppe TJ1-ML__ 79
- Positionier- 43
- Servoantriebe 85
- V7-Frequenzumrichter 98

Motion Control 16
- Positionssynchronisierung 20
- Punkt-zu-Punkt 17

Motion control
- Elektronisches Getriebe 22

Motion-Controller 68
MTYPE 48

N

NTYPE 48

P

Positionier- 43
Positionsregelkreisalgorithmus 41
Positionssollwert 45, 46
Priorität
  Programmsteuerung 37
PROFIBUS DP-Slave-Baugruppe 131
Profilgenerator 41
Programmiersoftware 53
Programmsteuerung 30
Programmsteuerungspriorität 37
Prozess 15
Prozess 0 38
Prozess- Befehlsspeicher 48
Puffer 30

R

Registrierung 153
Repeater 128
Resonanzfrequenz 50
Richtlinie
  EMV 13
  EU 13
  Niederspannung 13

S

Schrittmotor 153
Serielle Schnittstellen 71
Servo Zykluszeit 14
Servoparameter für JUSP-NS115 89
Servoperiode
  Beispiele 32
  Regeln 33

Servosystem 27
Betrieb des TJ1-MC__ 27
Halbgeschlossener Regelkreis 27
Motion-Controll -Algorithmus 28
Servotreiber
Junma 92
Sigma-II 85
Sicherheit
Anwendung 10
Montage von Baugruppen 13
Sicherheitstechnik
Betriebsumgebung 9
Spannungsversorgungsbaugruppe 66
Speicherung 61
Spezifikationen
Allgemein 61
JEPMC IO2310/IO2330 115
JEPMC-AN2900 121
JEPMC-AN2910 127
Spannungsversorgungsbaugruppe 67
TJ1-DRT 137
TJ1-FL02 146
TJ1-MC__ 77
TJ1-ML__ 84
TJ1-PRT 133
SSI 46
Steifigkeit 50
Systemarchitektur 30

T

Tamagawa 46
TJ1-DRT 134
TJ1-FL02 138
TJ1-MC__ 68
TJ1-ML__ 79
TJ1-PRT 131
Trajexia-Tools 53

U
Umgebungsbedingungen 61
V
V7-Frequenzumrichter 98
Virtuelle Achse 43
Vorteile 52
W
Warnhinweise, Sicherheit 8
Z
Zubehör 30
Zykluszeit 14, 31

A Unterschiede zwischen Sigma-II und Junma

Dies sind die Unterschiede zwischen Sigma-II- und Junma-Servotreiber und -motoren.

1. Motor
   - Der Sigma-II Servotreiber kann eine breite Palette an Servomotoren steuern. Dazu gehören Rotationsmotoren, DD- und Linearmotoren mit verschiedenen Drehgebern, IP-Raten, Trägheiten und sonstigen elektrischen und mechanischen Eigenschaften.
   - Das Gerät von Junma kann nur Junma-Motoren mit einem 13-Bit-Inkrementalgeber steuern. Diese Motoren haben eine niedrige IP-Rate und eine mittlere Trägheit.
2. Strom- und Spannungsbereich
   - Die Ausgangsleistung von Sigma-II-Servotreibern und -motoren liegt bei 30 W bis 15 kW. Die Eingangsspannungen von Sigma-II Servotreibern und -motoren betragen 200 V (einphasig) und 400 V (dreiphasig).
   - Die Ausgangsleistung von Junma Servotreibern reichen von 100 W bis 800 W. Die Eingangsspannung von Junma Servotreibern und –motoren beträgt 200V (einphasig).
3. Stromkreis
   - Der Sigma-II ist immer mit einem Bremstransistor ausgerüstet. Die meisten Modelle besitzen auch noch einen internen Bremswiderstand. Die Spannungsversorgungen für Leistungs- und Steuerstromkreise sind separat.
   - Junma arbeitet ohne Bremstransistor oder -widerstand. Für Leistungs- und Steuerstromkreise wird dieselbe Spannung verwendet.
4. Motion-Controll-Algorithmus
   - Sigma-II weist einen traditionellen PID-Steueralgorithmus auf, für den in den meisten Fällen eine Einstellung und Abstimmung der Parameter erforderlich ist. Manchmal kann die Einstellung und Abstimmung zeitraubend sein, aber der Vorteil ist eine Abdeckung einer breiten Palette von Anwendungen bezüglich der mechanischen Eigenschaften des Systems, wie z.B. Trägheitsverhältnis, Steifigkeit, usw.
   - Junma unterstützt einen neuen und innovativen Steuerungsalgorithmus mit Selbsteinstellung, bei dem der Benutzer keine Einstellungen und Abstimmungen vornehmen muss. Der Vorteil dieses Algorithmus ist eine sehr schnelle und einfache Inbetriebnahme. Der Nachteil ist eine begrenzte Anzahl an unterstützen Anwendungen. Das trifft besonders auf das Trägheitsverhältnis zu. Junma-Servotreiber und -motoren können nicht für Motoren eingesetzt werden, deren Trägheitsverhältnis größer als etwa 1:10 ist.
5. Regelbetriebsarten
   - Sigma-II kann in allen drei Regelbetriebsarten arbeiten: Positionsbetriebsart (**ATYPE=40**), Drehzahlbetriebsart (**ATYPE=41**) und Drehmomentbetriebsart (**ATYPE=42**).
   - Junma kann nur in der Positionsbetriebsart eingesetzt werden (**ATYPE=40**). Der Versuch, eine einem Junma Servotreiber oder -motor zugewiesene Achse oder eine andere Betriebsart einzurichten, führt zu einem Alarm des Treibers.
6. E/A
   - Sigma-II hat 7 Digitaleingänge und 4 Digitalausgänge. Die Funktionalität dieser E/As ist sehr flexibel und kann mit Hilfe von Treiberparametern konfiguriert werden. Analoge Steuerung ist möglich (mit dem TJ1-FL02). Ein Drehgeberausgang ist ebenfalls vorhanden und eine vollständig geschlossene Drehgeberkonfiguration ist möglich.
   - Junma hat 4 Digitaleingänge und 2 Digitalausgänge. Sie sind nicht flexibel und haben eine festgelegte Funktionalität. Eine vollständig geschlossene Drehgeberkonfiguration ist nicht möglich.
7. Bedienerschnittstelle und Einstellungen
   - Der Sigma-II Servotreiber hat eine vollständige Benutzerschnittstelle. Sie besteht aus einem vierstelligen Display und 4 Drucktastern. Die Schnittstelle kann zur Überwachung und Änderung von Parametern, zur Abstimmung, usw. verwendet werden. Das Ändern von Parametern mit Hilfe der CX-Drive Software oder durch Senden von MECHATROLINK-II-Befehle von Trajexia ist ebenfalls möglich.
   - Der Junma-Servotreiber hat eine eingeschränkte Benutzerschnittstelle. Sie besteht aus einem einstelligen Display und zeigt den Treiberstatus sowie Alarme. Die Überwachung und Änderung von Parametern ist nur bei Verwendung einer separaten Bedienkonsole, der CX- Drive Software oder durch Senden der MECHATROLINK II-Befehle von Trajexia möglich.

Weitere Informationen über die Unterschiede zwischen Sigma-II- und Junma-Servotreibern und -motoren finden Sie in den entsprechenden Handbüchern.

Revisionshistorie

Die Revisionsnummer des Handbuchs bildet das Ende der Katalognummer, die auf der vorderen Umschlagseite des Handbuchs angegeben ist.

Überarbeitungsstand	Datum	Änderungen
01	August 2006	ORIGINAL
02	Oktober 2006	DeviceNet-Aktualisierung
03	Mai 2007	Aktualisiert mit TJ1-MC04, TJ1-ML04, JUNMA-Servotreibern und dem MECHATROLINK-II-Repeater. Aktualisiert mit Motion-Controll- konzepten, Servosystemprinzipien und detaillierten Drehgeberinformationen.