

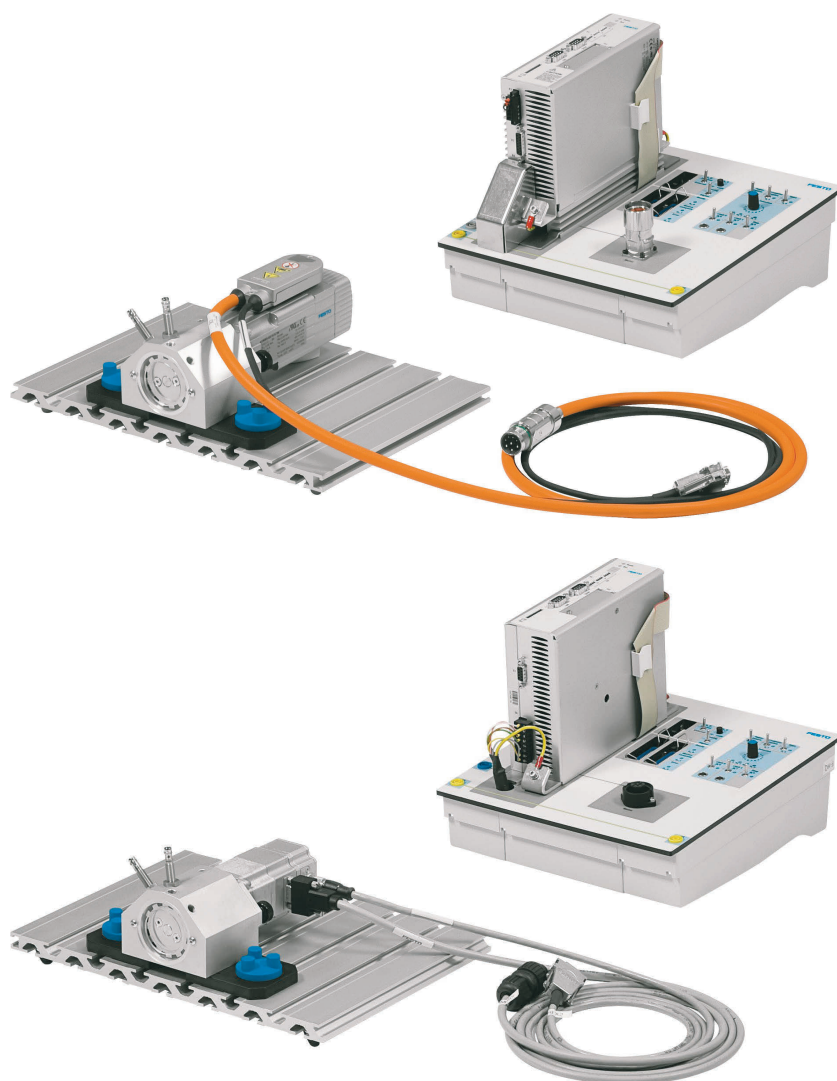
571849, 571850

Servo Motor Controller EduTrainer[®],
Stepper Motor-Controller EduTrainer[®]

FESTO

**Electric Drive
Technology**

Betriebsanleitung
Operating instructions
Instructions de service
Notice d'utilisation



Order number: 8090920
Revision level: 04/2018
Author: Andreas Hemminger
Layout: Frank Ebel

© Festo Didactic SE, Rechbergstraße 3, 73770 Denkendorf, Germany, 2018



+49 711 3467-0



+49 711 34754-88500



www.festo-didactic.com



did@de.festo.com

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht, Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmusteranmeldungen durchzuführen.

Reproduction, distribution and utilisation of this document, as well as the communication of its contents to others without explicit authorisation, are prohibited. Offenders shall be held liable for payment of damages. All rights reserved, in particular the right to file patent, utility model and registered design applications.

Sin nuestra expresa autorización, queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de este documento, así como su uso indebido y/o su exhibición o comunicación a terceros. De los infractores se exigirá el correspondiente resarcimiento de daños y perjuicios. Reservados todos los derechos, en especial los de patentes, de modelos registrados y estéticos.

Toute communication ou reproduction de ce document, sous quelque forme que ce soit, et toute exploitation ou communication de son contenu sont interdites, sauf autorisation écrite expresse. Tout manquement à cette règle expose le contrevenant au versement de dommages et intérêts. Tous nos droits sont réservés, notamment pour le cas de l'attribution d'un brevet ou celui de l'enregistrement d'un modèle d'utilité.

Servomotor-Controller/Schrittmotor-Controller	5
Servo Motor Controller/Stepper Motor-Controller	23
Controlador de servomotores/Controlador de motor paso a paso	41
Contrôleur du servomoteur/Contrôleur de moteur pas à pas	59

Hinweis

Soweit in dieser Betriebsanleitung nur von Lehrer, Schüler etc. die Rede ist, sind selbstverständlich auch Lehrerinnen, Schülerinnen etc. gemeint. Die Verwendung nur einer Geschlechtsform soll keine geschlechtsspezifische Benachteiligung sein, sondern dient nur der besseren Lesbarkeit und dem besseren Verständnis der Formulierungen.

**Vorsicht**

Diese Betriebsanleitung muss dem Anwender ständig zur Verfügung stehen.
Vor Inbetriebnahme muss die Betriebsanleitung gelesen werden.
Die Sicherheitshinweise müssen beachtet werden.
Bei Missachten kann es zu schweren Personen- oder Sachschaden kommen.

Note

Where only pronouns such as he and him are used in these operating instructions, these pronouns are of course intended to refer to both male and female persons. The use of a single gender is not intended as gender discrimination, but simply to aid readability and comprehension of the document and the formulations used.

**Caution**

These operating instructions must always be available to the user.
The operating instructions must be read before commissioning.
The safety instructions must be observed
Non-observance may result in severe personal injury or damage to property.

Nota

Se sobreentiende que el uso de términos en género masculino incluye también los correspondientes términos de género femenino. El uso de una sola forma de género no supone ninguna discriminación específica, sino que sirve para mejorar la lectura y la comprensión de los textos.

**Atención**

Las presentes instrucciones de utilización deben estar a disposición del usuario en todo momento.

Deben leerse estas instrucciones antes de la puesta en funcionamiento.

Deben respetarse las instrucciones de seguridad.

De no hacerlo, pueden producirse graves daños físicos y materiales.

Nota

Les termes enseignant, étudiant, etc. employés dans les présentes instructions de service désignent aussi, bien entendu, les enseignantes, étudiantes, etc. L'emploi d'un seul genre ne saurait constituer une discrimination sexuelle, mais a simplement pour but de faciliter la lecture et la compréhension de ce qui est dit.

**Attention**

Les instructions de service doivent être constamment à la disposition de l'utilisateur.

Les instructions de service doivent avoir été lues avant la mise en service.

Se conformer aux consignes de sécurité.

Le non-respect peut entraîner de graves dommages corporels ou matériels.

Inhalt

1	Allgemeine Voraussetzungen zum Betreiben der Geräte	6
2	Piktogramme	7
3	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
4	Für Ihre Sicherheit	9
4.1	Wichtige Hinweise	9
4.2	Verpflichtung des Betreibers	9
4.3	Verpflichtung der Auszubildenden	9
5	Arbeits- und Sicherheitshinweise	10
6	Sicherheitssteckbuchsen	13
7	Technische Daten	14
7.1	Servomotor-Controller EduTrainer®	14
7.2	Schrittmotor-Controller EduTrainer®	15
8	Elektrische Anschlüsse und Bedienelemente	16
8.1	Servomotor-Controller EduTrainer®	16
8.2	Schrittmotor-Controller EduTrainer®	17
8.3	Anschlussbelegung SysLink-Digital-Schnittstelle X21	18
8.4	Anschlussbelegung SysLink-Digital-Schnittstelle X22	19
8.5	Schaltplan	20
8.6	Anschlussbelegung Analogschnittstelle X20	21
9	Software	22
10	Zubehör	22
11	Wartung und Reinigung	22
12	Entsorgung	22

1 Allgemeine Voraussetzungen zum Betreiben der Geräte

Allgemeine Anforderungen bezüglich des sicheren Betriebs der Geräte:

- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften der DGUV Vorschrift 3 "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" zu beachten.
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch einen Arbeitsverantwortlichen überwacht werden.
 - Ein Arbeitsverantwortlicher ist eine Elektrofachkraft oder eine elektrotechnisch unterwiesene Person mit Kenntnis von Sicherheitsanforderungen und Sicherheitsvorschriften mit aktenkundiger Unterweisung.

Der Labor- oder Unterrichtsraum muss mit den folgenden Einrichtungen ausgestattet sein:

- Es muss eine NOT-AUS-Einrichtung vorhanden sein.
 - Innerhalb und mindestens ein NOT-AUS außerhalb des Labor- oder Unterrichtsraums.
- Der Labor- oder Unterrichtsraum ist gegen unbefugtes Einschalten der Betriebsspannung bzw. der Druckluftversorgung zu sichern.
 - z. B. durch einen Schlüsselschalter
 - z. B. durch abschließbare Einschaltventile
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) geschützt werden.
 - Betreiben Sie elektrische Geräte (z. B. Netzgeräte, Verdichter, Hydraulikaggregate) nur in Ausbildungsräumen, die mit einer Fehlerstromschutzeinrichtung ausgestattet sind.
 - Als Fehlerstromschutzeinrichtung ist ein RCD-Schutzschalter mit Differenzstrom ≤ 30 mA, Typ B zu verwenden.
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch Überstromschutzeinrichtungen geschützt sein.
 - Sicherungen oder Leitungsschutzschalter
- Es dürfen keine Geräte mit Schäden oder Mängeln verwendet werden.
 - Schadhafte Geräte sind zu sperren und aus dem Labor- oder Unterrichtsraum zu entnehmen.
 - Beschädigte Verbindungsleitungen, Druckluftschläuche und Hydraulikschläuche stellen ein Sicherheitsrisiko dar und müssen aus dem Labor- oder Unterrichtsraum entfernt werden.

2 Piktogramme

Die technischen Dokumente und die beschriebene Hardware enthalten Hinweise auf mögliche Gefahren, die bei unsachgemäßem Einsatz des Systems auftreten können. Die folgende Übersicht zeigt alle verwendeten Piktogramme.



Warnung

... bedeutet, dass bei Missachten schwerer Personen- oder Sachschaden entstehen kann.



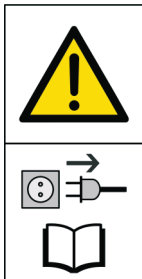
Vorsicht

... bedeutet, dass bei Missachten Personen- oder Sachschaden entstehen kann.



Warnung

... bedeutet, dass bei Missachten schwerer Personenschaden entstehen kann.



Warnung

... bedeutet, dass vor Montage-, Reparatur-, Wartungs- und Reinigungsarbeiten das Gerät auszuschalten und der Netzstecker zu ziehen ist. Beachten Sie das Handbuch, insbesondere alle Hinweise zur Sicherheit. Bei Missachten kann schwerer Personen- oder Sachschaden entstehen.

3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Servomotor-Controller EduTrainer® sowie der Schrittmotor-Controller EduTrainer® ist nur zu benutzen:

- für die bestimmungsgemäße Verwendung im Lehr- und Ausbildungsbetrieb
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand



Vorsicht

Der Servomotor-Controller EduTrainer® darf nur in Verbindung mit der Servomotor-Antriebseinheit betrieben werden.

Der Schrittmotor-Controller EduTrainer® darf nur in Verbindung mit der Schrittmotor-Antriebseinheit betrieben werden.

Die Systeme sind nach dem heutigen Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer unsachgemäßen Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter und Beeinträchtigungen des Systems entstehen.

Das Ausbildungsunternehmen und/oder die Auszubildenden hat/haben dafür Sorge zu tragen, dass die Auszubildenden die Sicherheitsvorkehrungen, die in diesem Handbuch beschrieben sind, beachten. Festo Didactic schließt hiermit jegliche Haftung für Schäden des Auszubildenden, des Ausbildungsunternehmens und/oder sonstiger Dritter aus, die bei Gebrauch/Einsatz dieses Gerätesatzes außerhalb einer reinen Ausbildungssituation auftreten; es sei denn Festo Didactic hat solche Schäden vorsätzlich oder grob fahrlässig verursacht.

Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, dürfen beim Schulungsbetrieb nicht erzeugt werden und sind umgehend zu beseitigen.

4 Für Ihre Sicherheit

4.1 Wichtige Hinweise

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb der EduTrainer® ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften. Dieses Handbuch enthält die wichtigsten Hinweise, um die EduTrainer® sicherheitsgerecht zu betreiben.

Insbesondere die Sicherheitshinweise sind von allen Personen zu beachten, die mit den EduTrainern® arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

4.2 Verpflichtung des Betreibers

Der Betreiber verpflichtet sich, nur Personen mit den EduTrainern® arbeiten zu lassen, die:

- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut und in die Handhabung der EduTrainer® eingewiesen sind,
- das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise in diesem Handbuch gelesen und verstanden haben.

Das sicherheitsbewusste Arbeiten des Personals soll in regelmäßigen Abständen überprüft werden.

4.3 Verpflichtung der Auszubildenden

Alle Personen, die mit Arbeiten an den EduTrainern® beauftragt sind, verpflichten sich, vor Arbeitsbeginn:

- das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise in diesem Handbuch zu lesen,
- die grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung zu beachten.



Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen!

5 Arbeits- und Sicherheitshinweise



Allgemein

- Die Auszubildenden dürfen nur unter Aufsicht einer Ausbilderin/eines Ausbilders an den Schaltungen arbeiten.
- Beachten Sie die Angaben der Datenblätter zu den einzelnen Komponenten, insbesondere auch alle Hinweise zur Sicherheit!
- Stellen Sie die Geräte so auf, dass das Betätigen von Schaltern und Trenneinrichtungen nicht erschwert wird.
- Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, dürfen nicht erzeugt werden.
- Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, Sicherheitsschuhe), wenn Sie an den Schaltungen arbeiten.



Elektrik

- **Lebensgefahr bei unterbrochenem Schutzleiter!**
 - Der Schutzleiter (grün-gelb) darf weder außerhalb noch innerhalb des Geräts unterbrochen werden.
 - Die Isolierung des Schutzleiters darf weder beschädigt noch entfernt werden.
- **Lebensgefahr durch Reihenschaltung von Netzgeräten!**

Berührungsspannungen $> 25\text{ V AC}$ bzw. $> 60\text{ V DC}$ sind nicht zulässig.
Spannungen $> 50\text{ V AC}$ bzw. 120 V DC können bei Berührung tödlich sein.

 - Schalten Sie keine Spannungsquellen hintereinander.
- **Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!**

Schützen Sie die Ausgänge der Netzgeräte (Ausgangsbuchsen/-klemmen) und daran angeschlossene Leitungen vor direkter Berührung.

 - Verwenden Sie nur Leitungen mit ausreichender Isolation bzw. Spannungsfestigkeit.
 - Verwenden Sie Sicherheitssteckbuchsen mit berührungssicheren Kontaktstellen.
- **Achtung hoher Ableitstrom!**

Lebensgefahr durch hohe Ableitströme bei unterbrochenem Schutzleiter. Vor Anschluss an den Versorgungsstromkreis unbedingt Erdverbindung herstellen. Das Gerät darf nur mit einem zusätzlichen Schutzleiter betrieben werden.
- **Gefährliche Spannung!**

Nach dem Öffnen des Gehäuses sind Teile zugänglich, die unter berührungsgefährlicher Spannung stehen können. Schalten Sie vor Arbeiten am Gerät die Spannungsversorgung ab.

- Spannungsfrei schalten!
 - Schalten Sie die Spannungsversorgung aus, bevor Sie an der Schaltung arbeiten.
 - Beachten Sie, dass elektrische Energie in einzelnen Komponenten gespeichert sein kann. Informationen hierzu finden Sie in den Datenblättern und Bedienungsanleitungen der Komponenten.
 - **Vorsicht!**
Der Zwischenkreis der Servomotor-Controller EduTrainer® behält nach dem Abtrennen sämtlicher Spannungen 5 Minuten lang eine gefährliche Spannung bei. Deshalb vor dem Durchführen von Arbeiten an der Servomotor-Controller EduTrainer® nach dem Abtrennen des Umrichters von der Stromversorgung 5 Minuten abwarten.
 - **Vorsicht!**
Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt wurde.
- Herstellen bzw. Abbauen von elektrischen Anschlüssen
 - Stellen Sie elektrische Anschlüsse nur in spannungslosem Zustand her.
 - Bauen Sie elektrische Anschlüsse nur in spannungslosem Zustand ab.
- Die zulässigen Strombelastungen von Leitungen und Geräten dürfen nicht überschritten werden.
 - Vergleichen Sie stets die Strom-Werte von Gerät, Leitung und Sicherung.
 - Benutzen Sie bei Nichtübereinstimmung eine separate vorgeschaltete Sicherung als entsprechenden Überstromschutz.
- Verwenden Sie für die elektrischen Anschlüsse nur Verbindungsleitungen mit Sicherheitssteckern.
- Verlegen Sie Verbindungsleitungen so, dass sie nicht geknickt oder geschert werden.
- Verlegen Sie Leitungen nicht über heiße Oberflächen.
 - Heiße Oberflächen sind mit einem Warnsymbol entsprechend gekennzeichnet.
- Achten Sie darauf, dass Verbindungsleitungen nicht dauerhaft unter Zug stehen.
- Lüftungsschlitze von Geräten dürfen nicht abgedeckt werden! Die Geräte sind in A4-Aufnahmerahmen zu hängen oder auf harte, schwer entflammbare Unterlagen zu stellen, so dass die Luft ungehindert in die Geräte eintreten kann. Die Kühlung der Geräte erfolgt überwiegend durch Konvektion.
- Geräte mit Erdungsanschluss sind stets zu erden.
 - Sofern ein Erdanschluss (grün-gelbe Laborbuchse, bzw. PE+ Schutzleiteranschluss) vorhanden ist, so muss der Anschluss an Schutz Erde stets erfolgen. Die Schutz Erde muss stets als erstes (vor der Spannung) kontaktiert werden und darf nur als letztes (nach Trennung der Spannung) getrennt werden.
 - Einige Geräte haben einen hohen Ableitstrom. Diese Geräte müssen zusätzlich mit einem Schutzleiter geerdet werden.
- Beim Ersetzen von Sicherungen: Verwenden Sie nur vorgeschriebene Sicherungen mit der richtigen Nennstromstärke und Auslösecharakteristik.

- Wenn in den technischen Daten nicht anders angegeben, besitzt das Gerät keine integrierte Sicherung.
- Ziehen Sie beim Abbauen der Verbindungsleitungen nur an den Sicherheitssteckern, nicht an den Leitungen.
- Bei
 - sichtbarer Beschädigung,
 - defekter Funktion,
 - unsachgemäßer Lagerung oder
 - unsachgemäßem Transport
 ist kein gefahrloser Betrieb des Geräts mehr möglich.
 - Schalten Sie sofort die Spannung ab.
 - Schützen Sie das Gerät vor unbeabsichtigtem Wiedereinschalten.



Betrieb des Servomotor-Controller EduTrainer®

- **Ungewollte Betriebssituation!**
Hochfrequente Strahlung, z. B. vom Mobiltelefon, kann ungewollte Betriebssituationen verursachen.
- **Bedienungsanleitung sorgfältig lesen!**
An diesen Geräten darf nur geeignetes, qualifiziertes Personal arbeiten, und nur, nachdem es sich mit allen Sicherheitshinweisen, Installations-, Betriebs- und Wartungsanweisungen, die in dieser Anleitung vorhanden sind, vertraut gemacht hat. Der erfolgreiche und gefahrlose Betrieb des Gerätes hängt von seiner ordnungsgemäßen Handhabung, Installation, Bedienung und Wartung ab.
- Gerät darf nur an der Drehstromversorgung EduTrainer® (Festo Bestellnummer 571812) oder gleichwertiger Schutzeinrichtung betrieben werden
- **Warnung**
Das vorliegende Gerät führt gefährliche Spannungen und steuert umlaufende mechanische Teile, die gegebenenfalls gefährlich sind. Die Missachtung der Warnungen oder das Nichtbefolgen der in dieser Anleitung enthaltenen Anweisungen kann Lebensgefahr, schwere Körperverletzung oder schwerwiegenden Sachschaden bewirken.

6 Sicherheitssteckbuchsen

Sofern in den technischen Daten nicht anders angegeben, gilt folgende Farbkodierung für Versorgungs- und Signalanschlüsse bei Komponenten des Lernsystems Automatisierung und Technik von Festo Didactic.

Farbe	Bedeutung	Farbe	Bedeutung
	Spannung größer Schutzkleinspannung z. B. Netzspannung 90 bis 400 V AC Leiter (grau)		24 V DC (rot)
	Neutralleiter (grau-blau)		0 V DC (blau)
	Schutzleiter (grün-gelb)		
	Schutzleiteranschluss als PE+ Kontakt		

Die angegebenen Schutzklassen und die Sicherheit kann nur unter Verwendung von Festo Didactic Sicherheits-Laborleitungen garantiert werden. Je nach Gerätetyp sind nicht alle der aufgeführten Sicherheitsbuchsen vorhanden.

Der Schutzleiteranschluss ist als PE+ Kontakt ausgeführt. Dieser Anschluss bietet eine niederohmige, sichere Schutzleiterverbindung. Durch den mechanisch nicht kompatiblen Anschluss wird ein Fehlstecken mit einer 4 mm Laborleitung verhindert.

In Verantwortung des Betreibers kann dieser Adapter entfernt werden. Mit einem 1,5 mm Inbusschlüssel kann der Adapter gelöst werden. Die Arretierung befindet sich in der Bohrung des Adapters. Die Schraube wird rechtsdrehend gelöst.

7 Technische Daten

7.1 Servomotor-Controller EduTrainer®

Technische Daten	
Versorgungsspannung Steuerbaugruppe	24 V DC sichere Schutzkleinspannung (SELV / PELV)
Versorgungsspannung Servomotor-Controller	1 AC 120 ... 230 V ±10%
Erdableitstrom	> 10mA. GEFAHR! Gerät darf nur mit einem zweiten Schutzleiteranschluss betrieben werden!
Versorgungsanschlüsse	4 mm Laborsicherheitsanschlüsse
Netzfrequenz	50 ... 60 Hz
Bemessungsstrom	4,0 A
Überspannungskategorie	II, Betrieb an Gebäudeinstallation
Verschmutzungsgrad	2, Laborumgebung
Schutzklasse	1, Betrieb mit Schutzerdung. WARNUNG! Gerät darf nur mit einem zweiten Schutzleiteranschluss betrieben werden!
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	5 ... 40 °C
Rel. Luftfeuchtigkeit	max. 80 %
Verwendung	Nur in Innenräume, bis 2000 m über Normalnull
Abmessungen (B/H/T)	275 / 297 / 235 mm
Gewicht	ca. 3,50 kg

Zulassungen	
CE Kennzeichnung nach	EU-Niederspannungsrichtlinie EMV-Richtlinie RoHS-Richtlinie

Weitere Daten sind den Herstellerunterlagen zu entnehmen.

Festo Bestellnummer: 572986

7.2 Schrittmotor-Controller EduTrainer®

Technische Daten	
Versorgungsspannung Steuerbaugruppe	24 V DC sichere Schutzkleinspannung (SELV / PELV)
Versorgungsanschlüsse	4 mm Laborsicherheitsanschlüsse
Bemessungsstrom	4,0 A
Überspannungskategorie	II, Betrieb an Gebäudeinstallation
Verschmutzungsgrad	2, Laborumgebung
Schutzklasse	3, Betrieb an sicherer Kleinspannung (SELV) oder Schutzkleinspannung (PELV)
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	5 ... 40 °C
Rel. Luftfeuchtigkeit	max. 80 %
Verwendung	Nur in Innenräume, bis 2000 m über Normalnull
Abmessungen (B/H/T)	266 x 297 x 235 mm
Gewicht	ca. 2,80 kg

Zulassungen	
CE Kennzeichnung nach	EMV-Richtlinie RoHS-Richtlinie

Weitere Daten sind den Herstellerunterlagen zu entnehmen.

Festo Bestellnummer: 572211

8 Elektrische Anschlüsse und Bedienelemente

8.1 Servomotor-Controller EduTrainer®

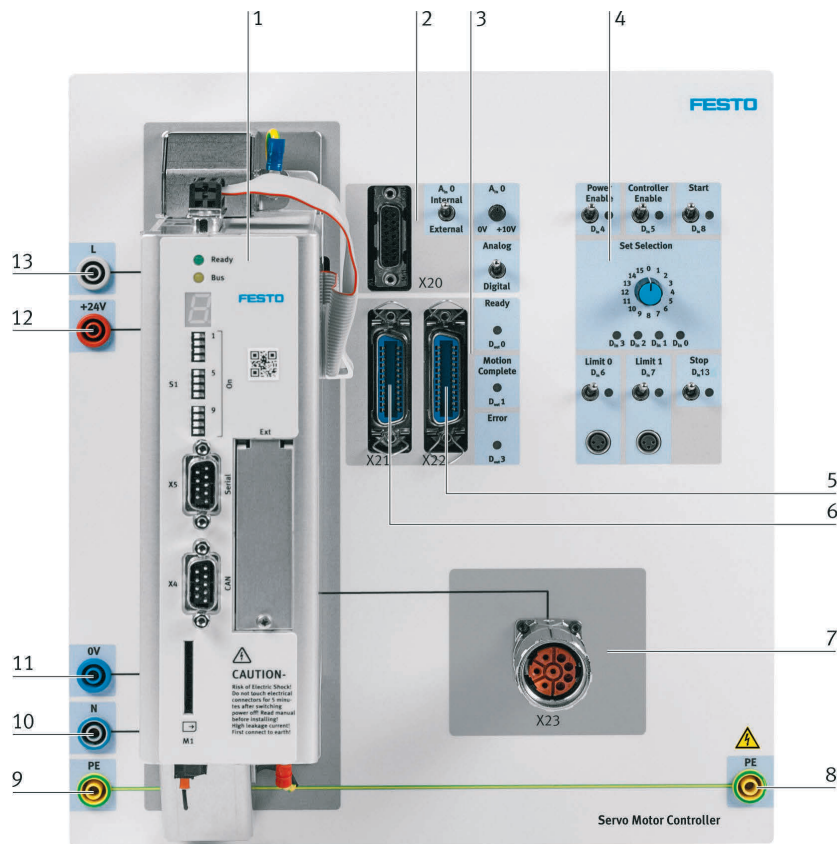


Abbildung ähnlich



Warnung

Elektrischer Schlag durch hohen Ableitstrom. Gerät darf nur mit einem zweiten Schutzleiteranschluss betrieben werden!

Pos.	Beschreibung
1	Servomotor-Regler, Typ CMMS-AS-C4-3A-G2
2	Analog-Schnittstelle, X20
3	Digital-Schnittstelle
4	Steuerfeld
5	SysLink-Digital-Schnittstelle, X22
6	SysLink-Digital-Schnittstelle, X21
7	Servo-Motoranschluss, X23
8	Anschlussterminal (PE+) für 2. Schutzleiter
9	Anschlussterminal (PE+) für Schutzleiter
10	Neutralleiter Anschluss
11	0 V Anschluss (sichere Schutzkleinspannung)
12	24 V Anschluss (sichere Schutzkleinspannung)
13	Außenleiter (Phase) Netzspannungsversorgung

8.2 Schrittmotor-Controller EduTrainer®

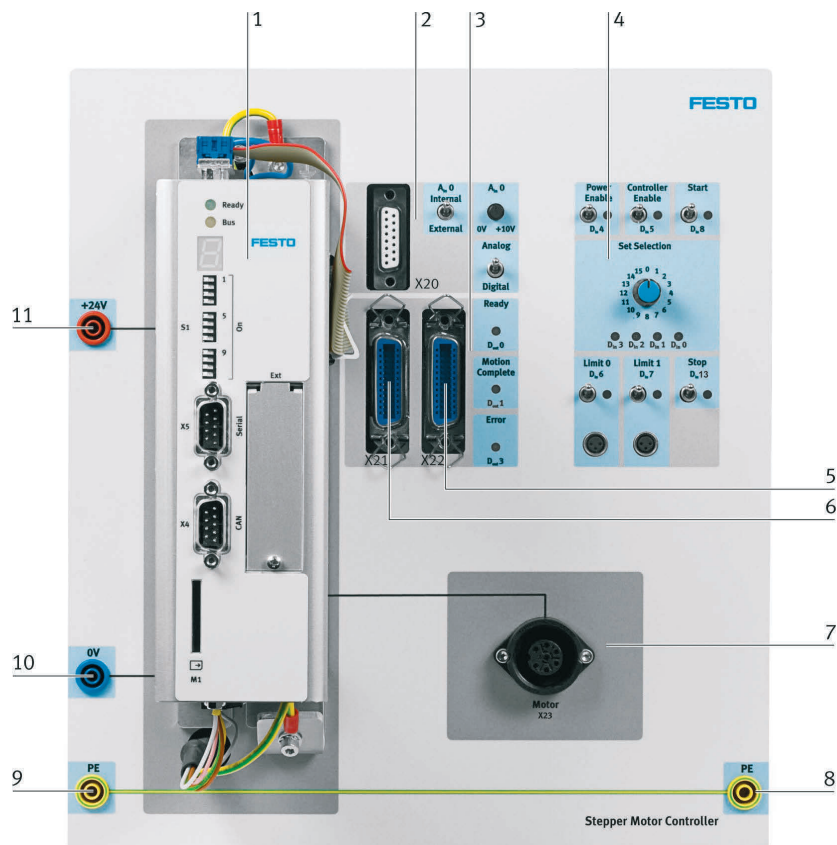
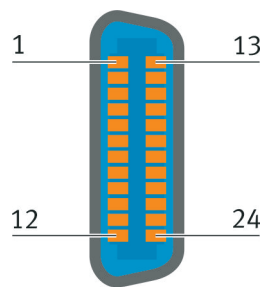


Abbildung ähnlich

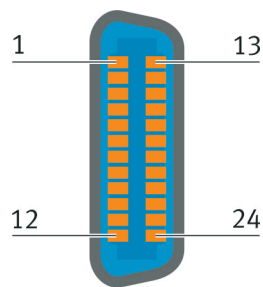
Pos.	Beschreibung
1	Schrittmotor-Regler, Typ CMMS-ST-C8-7-G2
2	Analog-Schnittstelle, X20
3	Digital-Schnittstelle
4	Steuerfeld
5	SysLink-Digital-Schnittstelle 2, X22
6	SysLink-Digital-Schnittstelle 1, X21
7	Motoranschluss, X23
8	Anschlussterminal (PE+) für Schutzleiter
9	Anschlussterminal (PE+) für Schutzleiter
10	0 V Anschluss (sichere Schutzkleinspannung)
11	24 V Anschluss (sichere Schutzkleinspannung)

8.3 Anschlussbelegung SysLink-Digital-Schnittstelle X21



Pos.	Funktion SysLink-Digital-Schnittstelle, X21	Bedien-Anzeigeelement	Anschluss Motor-Controller	Beschreibung
1	Digital Eingang 0	LED „Ready“	24	DOUT0, Regler Betriebsbereit ¹
2	Digital Eingang 1	LED „Motion Complete“	12	DOUT1, Motion Complete ¹
3	Digital Eingang 2		25	DOUT2, Startbestätigt ¹
4	Digital Eingang 3	LED „Error“	13	DOUT3, Sammelfehler ²
5-8	n.c.			
9,10	24 V DC		18	24 V DC Ausgang, 100 mA
11,12	GND (Bezugspotential für 24 V DC)		6	GND (Bezugspotential für 24 V DC)
13	Digital-Ausgang 0	Drehschalter Set Selection	19	DIN0, Satzselektion Bit 0 (high aktiv)
14	Digital-Ausgang 1		7	DIN1, Satzselektion Bit 1 (high aktiv)
15	Digital-Ausgang 2		20	DIN2, Satzselektion Bit 2 (high aktiv)
16	Digital-Ausgang 3		8	DIN3, Satzselektion Bit 3 (high aktiv)
17	Digital-Ausgang 4	Schalter „Power Enable“	21	DIN4 Endstufenfreigabe (high aktiv)
18	Digital-Ausgang 5	Schalter „Controller Enable“	9	DIN5, Reglerfreigabe (high aktiv)
19	Digital-Ausgang 6	Schalter „Start“	23	DIN8, Start für Positioniervorgang
20	n.c.			
21,22	24 V DC		18	24 V DC Ausgang, 100 mA
23,24	GND (Bezugspotential für 24 V DC)		6	GND (Bezugspotential für 24 V DC)

8.4 Anschlussbelegung SysLink-Digital-Schnittstelle X22

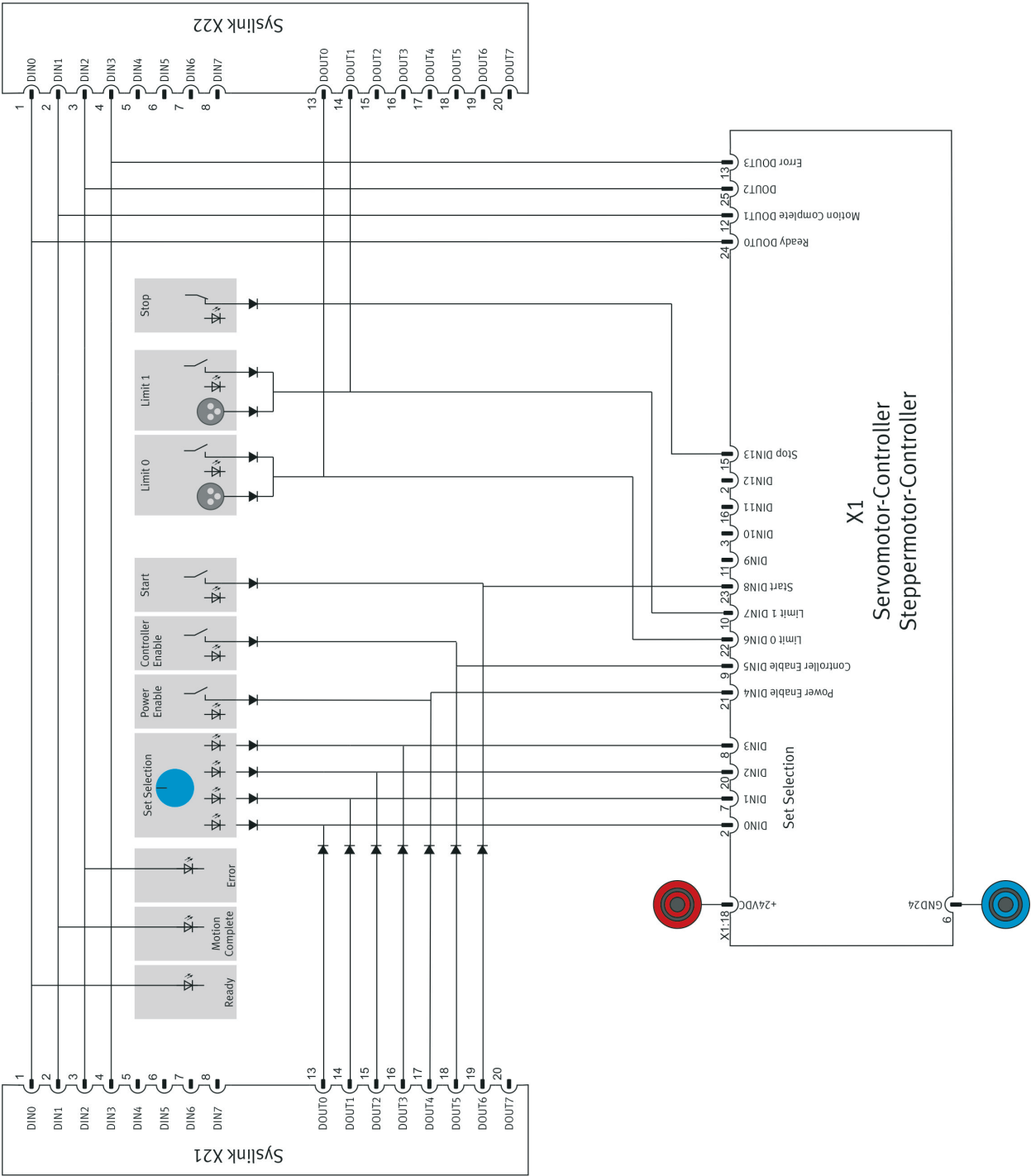


Pos.	Funktion SysLink-Digital-Schnittstelle, X22	Bedien- Anzeigeelement	Anschluss Motor-Controller	Anschluss / Beschreibung
1	Digital Eingang 0	LED „Ready“	24	DOUT0, Regler Betriebsbereit ¹
2	Digital Eingang 1	LED „Motion Complete“	12	DOUT1, Motion Complete ¹
3	Digital Eingang 2		25	DOUT2, Startbestätigt ¹
4	Digital Eingang 3	LED „Error“	13	DOUT3, Sammelfehler ²
5-8	n.c.			
9,10	24 V DC		18	24 V DC Ausgang, 100 mA
11,12	GND (Bezugspotential für 24 V DC)		6	GND (Bezugspotential für 24 V DC)
13	Digital-Ausgang 0	Schalter „Limit 0“ M8-Anschluss „Limit 0“	22	DIN6, Endschalter 0
14	Digital-Ausgang 1	Schalter „Limit 1“ M8-Anschluss „Limit 1“	10	DIN7, Endschalter 1
15	Digital-Ausgang 2		11	DIN9, Hochgeschwindigkeitseingang
16	Digital-Ausgang 3	Wahlschalter „Analog / Digital“	(2)	DIN12, AIN0, Kann über Wahlschalter „Internal / External“ mit DIN12 bzw. AIN0 verbunden werden
17	Digital-Ausgang 4		3	DIN10, Satzselektion Bit 4 (high aktiv)
18	Digital-Ausgang 5		16	DIN11, Satzselektion Bit 5 (high aktiv)
19,20	n.c.			
21,22	24 V DC		18	24 V DC Ausgang, 100 mA
23,24	GND (Bezugspotential für 24 V DC)		6	GND (Bezugspotential für 24 V DC)

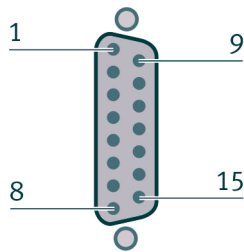
¹ high aktiv, 24 V/100 mA

² low aktiv, 24 V/100 mA

8.5 Schaltplan

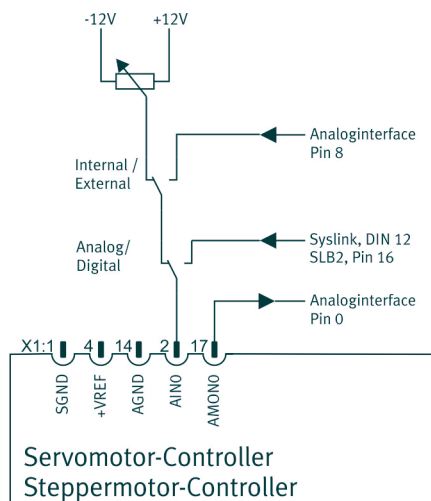


8.6 Anschlussbelegung Anlogschnittstelle X20



Pos.	Funktion Anlogschnittstelle X20	Anschluss Motor-Controller	Beschreibung
1	Analogausgang 0	17	Ausgang Analogmonitor 0, +10 V $\pm$ 10 %
2	n.c.	5	n .c.
3	Analog-GND	14	Analog-GND
4	n.c.		
5	n.c.		
6	Analog-GND	14	Analog-GND
7	n.c.		
8	Analogeingang 0	(2)	kann über Wahlschalter mit AINO verbunden werden.
9 -15	n.c.		

Verschaltung der Anlogsignale



9 Software

Die Konfigurationssoftware FCT (Festo Configuration Tool) kann kostenlos über das Festo Service Portal bezogen werden.

- Für die Konfiguration des Servomotor-Controllers ist das „CMMS-ST-...“ Paket zu wählen.
- Für die Konfiguration des Schrittmotor-Controllers ist das „CMMS-AS-...“ Paket zu wählen.

10 Zubehör

Drehstromversorgung EduTrainer®, Bestellnummer 571812

Versorgungseinheit EduTrainer®, Bestellnummer 8023973

Arbeitsbuch, Bestellnummer 571859

USB Adapter RS232, Bestellnummer: 540699

Schutzleiteranschlussleitung PE+, Sortiment aus

- 8 Stück PE+ Leitung 100 mm
- 4 Stück PE+ Leitung 400 mm
- 4 Stück PE+ Leitung 1500 mm

Bestellnummer: 8067503

PE+ Adapterset bestehend aus

- 20 Stück 4mm-Sicherheitsbuchse auf PE+ Anschluss
- Montagewerkzeug

Bestellnummer: 8067500

11 Wartung und Reinigung

Das Gerät ist wartungsfrei. Zur Reinigung verwenden Sie ein leicht feuchtes, fusselfreies Reinigungstuch ohne scheuernde, chemische oder lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel

12 Entsorgung



Elektronische Altgeräte sind Wertstoffe und gehören nicht in den Hausmüll. Die Entsorgung erfolgt über die kommunalen Sammelstellen.

Table of Contents

1	General Prerequisites for Operating the Devices	24
2	Pictograms	25
3	Intended Use	26
4	For Your Safety	27
4.1	Important Information	27
4.2	Obligation of the Operator	27
4.3	Obligations of Apprentices	27
5	Work Instructions and Safety Precautions	28
6	Safety Sockets	31
7	Technical Data	32
7.1	EduTrainer® Servo Motor Controller	32
7.2	EduTrainer® Stepper Motor Controller	33
8	Electrical Connections and Control Elements	34
8.1	EduTrainer® Servo Motor Controller	34
8.2	EduTrainer® Stepper Motor Controller	35
8.3	Terminal Allocation of SysLink Digital Interface X21	36
8.4	Terminal Allocation of SysLink Digital Interface X22	37
8.5	Circuit Diagram	38
8.6	Terminal Allocation for Analog Interface X20	39
9	Software	40
10	Accessories	40
11	Maintenance and Cleaning	40
12	Disposal	40

1 General Prerequisites for Operating the Devices

General requirements for safe operation of the devices:

- In industrial facilities, the accident prevention regulations of the DGUV (German Organization for Social Accident Insurance), regulation 3, "Electrical systems and equipment," must be observed.
- The laboratory or classroom must be overseen by a supervisor.
 - A supervisor is a qualified electrician or a person who has been trained in electrical engineering, knows the respective safety requirements and safety regulations, and whose training has been documented accordingly.

The laboratory or the classroom must be equipped with the following devices:

- An emergency-off device must be provided.
 - At least one emergency-off device must be located inside and one outside the laboratory or the classroom.
- The laboratory or classroom must be secured so that operating voltage and compressed air supply cannot be activated by any unauthorized persons.
 - for example; via a key switch
 - for example; with lockable on/off valves
- The laboratory or classroom must be protected by residual current devices (RCD).
 - Electrical devices (e.g. power supply units, air compressors, and hydraulic units) may only be operated in training rooms equipped with residual current devices.
 - Type B residual current circuit breakers with a residual current of $\leq 30 \text{ mA}$ must be used.
- The laboratory or classroom must be protected by overcurrent protection devices.
 - Fuses or circuit breakers
- No damaged or defective devices may be used.
 - Damaged devices must be barred from further use and removed from the laboratory or classroom.
 - Damaged connecting cables, pneumatic tubing, and hydraulic hoses represent a safety risk and must be removed from the laboratory or classroom.

2 Pictograms

The technical documents and the hardware described herein include warnings about possible hazards which may arise if the system is used incorrectly. The following overview shows all pictograms used.



Warning

... means that non-observance may result in serious personal injury or damage to property.



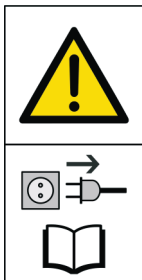
Caution

... means that non-observance may result in personal injury or damage to property.



Warning

... means that non-observance may result in serious personal injury.



Warning

... means that the device must be switched off and the connection for the power supply must be unplugged before assembly, repair, maintenance and cleaning work. Observe the user documentation, in particular all safety instructions. Non-observance may result in severe personal injury or damage to property.

3 Intended Use

The EduTrainer® Servo Motor Controller and the EduTrainer® Stepper Motor Controller must only be used:

- for their intended purposes in teaching and training applications
- when safety functions are in perfect condition



Caution

The EduTrainer® Servo Motor Controller must only be operated with the Servo Motor Drive unit.

The EduTrainer® Stepper Motor Controller must only be operated with the Stepper Motor Drive unit.

The systems are designed in accordance with the latest technology and recognized safety rules. However, life and limb of the user and third parties may be endangered, and the system may be impaired if they are used incorrectly.

The training company and/or trainers must ensure that all trainees observe the safety precautions described in this manual.

Festo Didactic hereby excludes any and all liability for damages suffered by apprentices, the training company, and/or any third parties that occur during use of the equipment sets in situations that occur outside of training and/or vocational education, unless such damages have been caused by Festo Didactic through malicious intent or gross negligence.

Malfunctions which may impair safety must not be generated in the training environment and must be eliminated immediately.

4 For Your Safety

4.1 Important Information

Fundamental prerequisites for the safe use and trouble-free operation of the EduTrainers® include knowledge of basic safety instructions and safety regulations. This manual includes the most important instructions for safe use of the EduTrainers®.

In particular, the safety instructions must be adhered to by all persons who work with the EduTrainers®. Furthermore, all pertinent accident prevention rules and regulations which are applicable at the respective place of use must be adhered to.

4.2 Obligation of the Operator

The operator undertakes only to allow those persons to work with the EduTrainers® who:

- Are familiar with the basic regulations regarding work safety and accident prevention and have been instructed in the use of the EduTrainers®.
- Have read and understood the safety section and the warnings in this manual.

Personnel should be tested at regular intervals for safety-conscious work habits.

4.3 Obligations of Apprentices

All persons who have been entrusted to work with the EduTrainers® undertake to complete the following steps before beginning work:

- Read the safety section and the warnings in this manual.
- Familiarize themselves with the basic regulations regarding work safety and accident prevention.



Malfunctions which could impair safety must be eliminated immediately!

5 Work Instructions and Safety Precautions



General

- Apprentices should only work with the circuits under the supervision of an instructor.
- Observe the specifications included in the data sheets for the individual components and, in particular, all safety instructions!
- Set the devices up so that it is easy to activate switches and separators.
- Faults which may impair safety must not be generated.
- Wear personal safety equipment (safety glasses, safety shoes) when working on circuits.



Electrical Safety

- **Risk of death if the PE conductor is interrupted!**
 - The PE conductor (yellow-green) must not be interrupted, either inside or outside of the device.
 - The insulation of the PE conductor must never be damaged or removed.
- **Risk of death from series connection of power supply units!**

Contact voltages of greater than 25 V AC or 60 V DC are not permissible.
Coming into contact with voltages of greater than 50 V AC or 120 V DC may be fatal.

 - Do not connect voltage sources in series.
- **Risk of death due to electric shock!**

Protect the outputs of the power supply units (output sockets/terminals) and cables connected to them from direct contact.

 - Only use cables with adequate insulation and electric strength.
 - Use safety sockets with fully shrouded contact points.
- **Attention: High leakage current!**

Risk of death from high leakage current in case of interrupted PE conductor. Be sure to establish a ground connection before connecting the power supply circuit. The device may only be operated with an additional PE conductor.
- **Dangerous voltage!**

After opening the housing, parts are accessible which may be charged with dangerous voltage. Switch off the power supply before working on the device.

- Disconnect from all sources of electrical power!
 - Switch off the power supply before working on the circuit.
 - Please note that electrical energy may be stored in individual components. Further information on this issue is available in the data sheets and operating instructions included with the components.
 - **Caution!**
The intermediate circuit of the EduTrainer® Servo Motor Controller retains a dangerous voltage for 5 minutes after all voltage sources have been disconnected. Therefore, wait 5 minutes before performing any work on one of the EduTrainer® Servo Motor Controller after disconnecting the frequency converter.
 - **Caution!**
Capacitors inside the device may still be charged even after being disconnected from all sources of voltage.
- Establishing and disconnecting electrical connections:
 - Electrical connections may only be established in the absence of voltage.
 - Electrical connections may only be disconnected in the absence of voltage.
- Maximum permissible current loads for cables and devices must not be exceeded.
 - Always compare the current ratings of the device, the cable, and the fuse.
 - In the event that these are not the same, use a separate upstream fuse in order to provide appropriate overcurrent protection.
- Only use connecting cables with safety plugs for electrical connections.
- When laying connecting cables, make sure they're not kinked or pinched.
- Do not lay cables over hot surfaces.
 - Hot surfaces are identified with a corresponding warning symbol.
- Make sure that connecting cables are not subjected to continuous tensile loads.
- Device ventilation slots must not be covered! The devices must be hung in A4 mounting frames or placed on hard, flame-resistant surfaces so that air can flow into them unhindered. The devices are cooled primarily by convection.
- Devices with a grounding terminal must always be grounded.
 - If a ground connection (green and yellow laboratory socket or PE+ protective grounding terminal) is available, it must always be connected to protective ground. The protective grounding must always be connected first (before voltage), and must always be disconnected last (after voltage).
 - Some devices have high leakage current. These devices must be additionally grounded with a PE conductor.
- When replacing fuses, use specified fuses only with the correct current ratings and tripping characteristics.

- The device is not equipped with an integrated fuse unless otherwise specified in the technical data.
- Always pull on the plug when disconnecting connecting cables; never pull the cable.
- Hazard-free operation of the device is no longer possible in the case of:
 - Visible damage
 - Malfunction
 - Incorrect storage
 - Incorrect transport.
 - Switch off the power supply immediately.
 - Protect the device against inadvertent restart.



Operating the EduTrainer® Servo Motor Controller

- **Unintended operating state!**
High-frequency radiation, e.g. from mobile phones, may trigger unintended operating states.
- **Read the operating instructions carefully!**
These devices may only be worked on by suitable, qualified personnel, and only after they have familiarized themselves with all safety, installation, operating, and maintenance instructions included in this manual. Successful and safe operation of the device depends on its proper handling, installation, use, and maintenance.
- Operate the device exclusively on the EduTrainer® three-phase supply (Festo Order Number 571812) or equivalent protective device.
- **Warning**
This device conducts dangerous voltage and controls rotating mechanical parts, which may also be dangerous. Disregard of the warnings or non-observance of the instructions included in this manual may result in life-threatening danger, severe bodily injury, or major material damage.

6 Safety Sockets

Unless otherwise indicated in the technical data, the following color coding applies for supply and signal connections on components of the Festo Didactic Automation and Technology Learning System.

Color	Meaning	Color	Meaning
	Voltage greater than SELV e.g. supply voltage of 90 to 400 V AC per conductor (grey)		24 V DC (red)
	Neutral conductor (grey-blue)		0 V DC (blue)
	PE conductor (green-yellow)		
	Protective grounding terminal as PE+ contact		

The specified protection class and safe use can only be ensured if laboratory safety cables supplied by Festo Didactic are used. Depending on the type of equipment, some of the safety sockets listed may not be present.

The protective grounding terminal is designed as PE+ contact. This connection provides a low-impedance, safe protective grounding conductor connection. The mechanically incompatible connection prevents a connection error with a 4 mm laboratory cable. The operator bears the responsibility for any removal of this adapter. The adapter can be unscrewed with a 1.5 mm socket head screw. The locking mechanism is located in the drill hole of the adapter. Unscrew the screw in clockwise direction.

7 Technical Data

7.1 EduTrainer® Servo Motor Controller

Technical Data	
Control assembly supply voltage	24 V DC safe protective extra-low voltage (SELV / PELV)
Supply voltage for the Servo Motor Controller	1 AC 120 – 230 V ±10%
Ground leakage current	> 10 mA. DANGER! Device may only be operated with a second protective grounding terminal!
Supply ports	4 mm laboratory safety connections
Mains frequency	50 – 60 Hz
Rated current	4.0 A
Overvoltage category	II. Operation in building installations
Contamination level	2. Laboratory environment
Protection class	1. Operation with protective grounding. WARNING! Device may only be operated with a second protective grounding terminal!
Ambient conditions	
Operating temperature	5 – 40°C
Rel. air humidity	Max. 80%
Usage	Indoors only, up to 2000 m above sea level
Dimensions (H/W/D)	275 / 297 / 235 mm
Weight	Approx. 3.50 kg

Certifications	
CE marking per	EU Low Voltage Directive EMC Directive RoHS Directive

See the manufacturer's documents for further data.

Festo Order Number: 572986

7.2 EduTrainer® Stepper Motor Controller

Technical Data	
Control assembly supply voltage	24 V DC safe protective extra-low voltage (SELV / PELV)
Supply ports	4 mm laboratory safety connections
Rated current	4.0 A
Overvoltage category	II. Operation in building installations
Contamination level	2. Laboratory environment
Protection class	3. Operation on a safety extra-low voltage (SELV) or protective extra-low voltage (PELV)
Ambient conditions	
Operating temperature	5 – 40°C
Rel. air humidity	Max. 80%
Usage	Indoors only, up to 2000 m above sea level
Dimensions (H/W/D)	266 x 297 x 235 mm
Weight	Approx. 2.80 kg

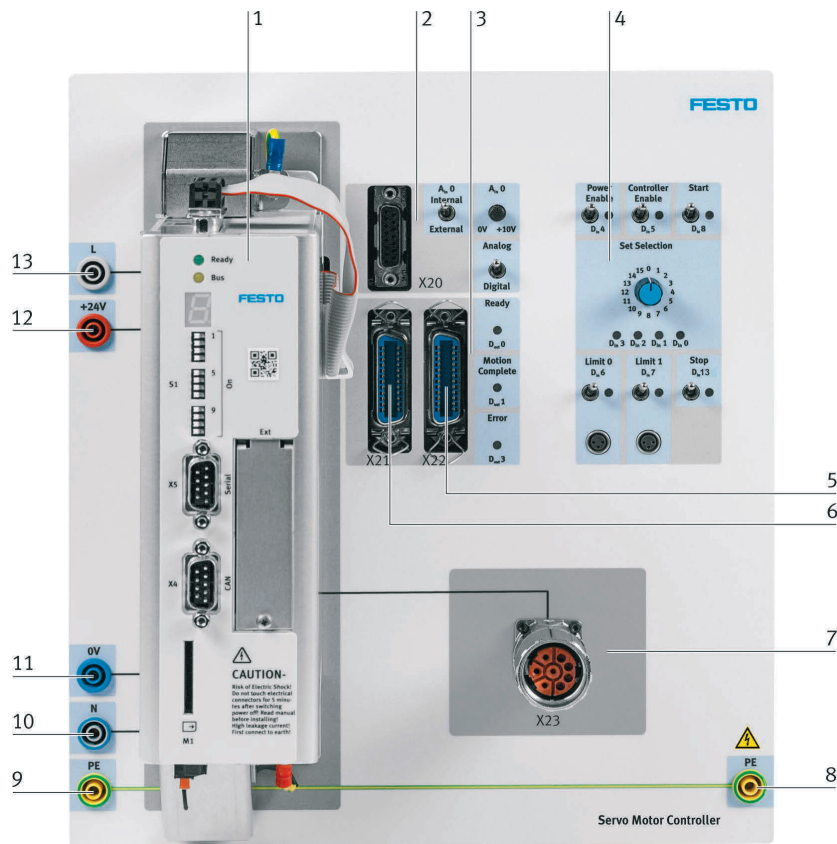
Certifications	
CE marking per	EMC Directive RoHS Directive

See the manufacturer's documents for further data.

Festo Order Number: 572211

8 Electrical Connections and Control Elements

8.1 EduTrainer® Servo Motor Controller



Similar to illustration

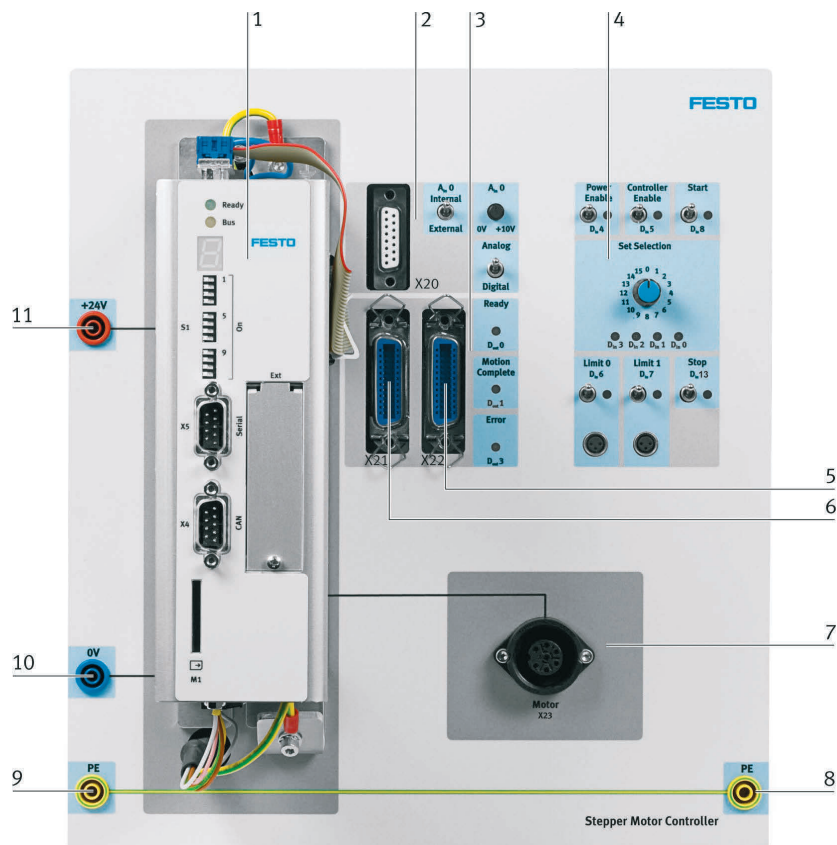


Warning

Electric shock due to high leakage current. Device may only be operated with a second protective grounding terminal!

Item	Description
1	Servo Motor Controller, type CMMS-AS-C4-3A-G2
2	Analog interface, X20
3	Digital interface
4	Control field
5	SysLink digital interface, X22
6	SysLink digital interface, X21
7	Servo motor connection, X23
8	Connecting terminal (PE+) for 2nd PE conductor
9	Connecting terminal (PE+) for PE conductor
10	Neutral conductor connection
11	0 V connection (safe protective extra-low voltage)
12	24 V connection (safe protective extra-low voltage)
13	External conductor (phase) mains power supply

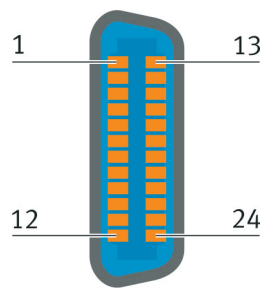
8.2 EduTrainer® Stepper Motor Controller



Similar to illustration

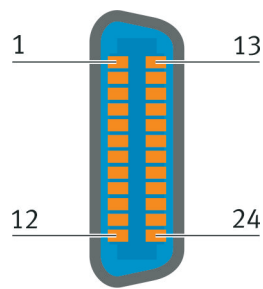
Item	Description
1	Stepper Motor Controller, type code CMMS-ST-C8-7-G2
2	Analog interface, X20
3	Digital interface
4	Control field
5	SysLink digital interface 2, X22
6	SysLink digital interface 1, X21
7	Motor connection, X23
8	Connecting terminal (PE+) for PE conductor
9	Connecting terminal (PE+) for PE conductor
10	0 V connection (safe protective extra-low voltage)
11	24 V connection (safe protective extra-low voltage)

8.3 Terminal Allocation of SysLink Digital Interface X21



Item	Function of SysLink Digital Interface, X21	Operating and Display Component	Connection for Motor Controller	Description
1	Digital input 0	Ready LED	24	DOUT0, controller ready for operation ¹
2	Digital input 1	Motion Complete LED	12	DOUT1, Motion Complete ¹
3	Digital input 2		25	DOUT2, start confirmed ¹
4	Digital input 3	Error LED	13	DOUT3, common error ²
5-8	n.c.			
9.10	24 V DC		18	24 V DC output, 100 mA
11.12	GND (reference potential for 24 V DC)		6	GND (reference potential for 24 V DC)
13	Digital output 0	Rotary switch	19	DIN0, set selection bit 0 (high active)
14	Digital output 1	Set selection	7	DIN1, set selection bit 1 (high active)
15	Digital output 2		20	DIN2, set selection bit 2 (high active)
16	Digital output 3		8	DIN3, set selection bit 3 (high active)
17	Digital output 4	Power enable switch	21	DIN4 output stage enable (high active)
18	Digital output 5	Controller enable switch	9	DIN5, controller enable (high active)
19	Digital output 6	Start switch	23	DIN8, start for positioning procedure
20	n.c.			
21.22	24 V DC		18	24 V DC output, 100 mA
23.24	GND (reference potential for 24 V DC)		6	GND (reference potential for 24 V DC)

8.4 Terminal Allocation of SysLink Digital Interface X22

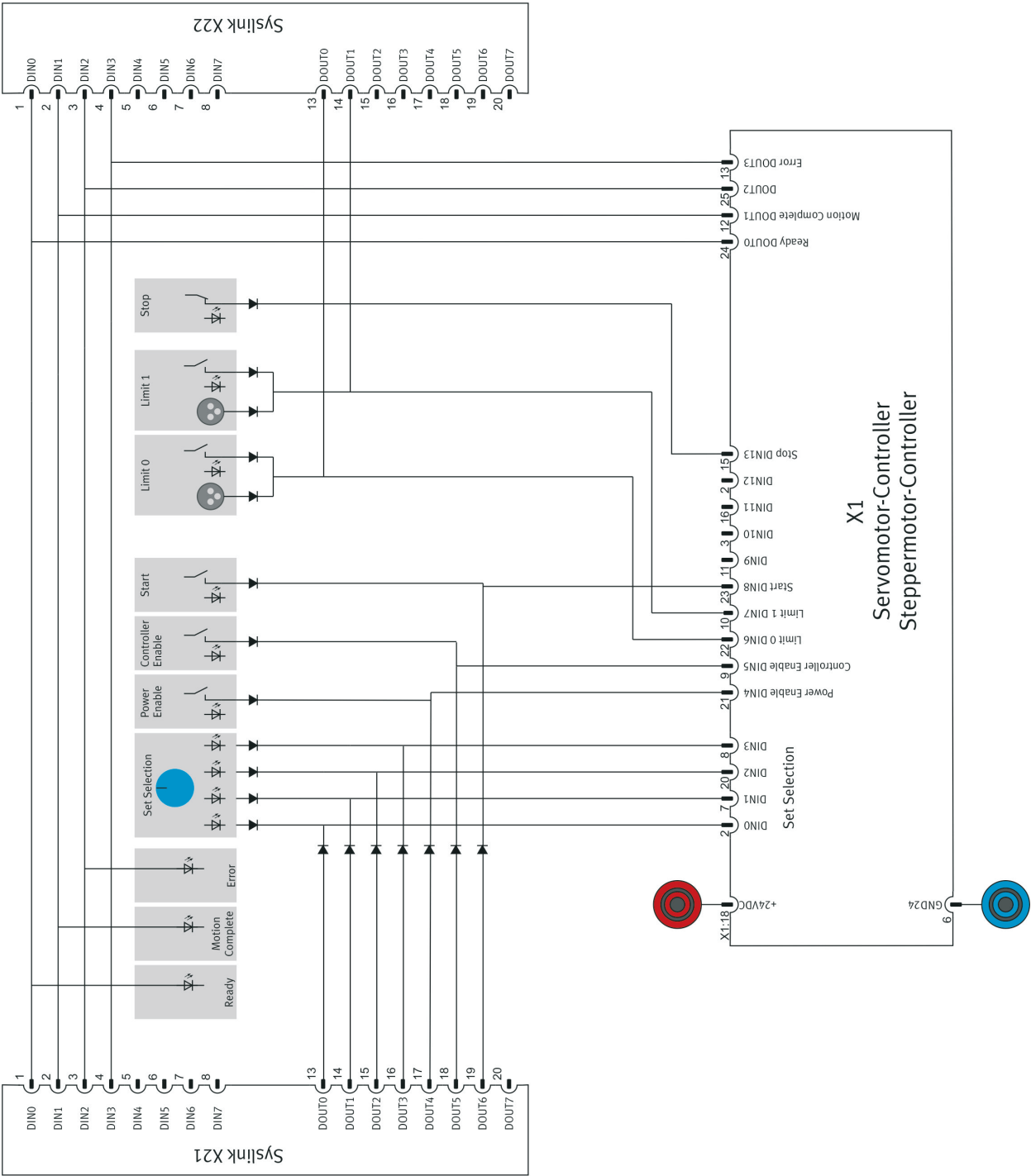


Item	Function of SysLink Digital Interface, X22	Operating and Display Component	Connection for Motor Controller	Connection / Description
1	Digital input 0	Ready LED	24	DOUT0, controller ready for operation ¹
2	Digital input 1	Motion Complete LED	12	DOUT1, Motion Complete ¹
3	Digital input 2		25	DOUT2, start confirmed ¹
4	Digital input 3	Error LED	13	DOUT3, common error ²
5-8	n.c.			
9.10	24 V DC		18	24 V DC output, 100 mA
11.12	GND (reference potential for 24 V DC)		6	GND (reference potential for 24 V DC)
13	Digital output 0	Switch "Limit 0" M8 connection "Limit 0"	22	DIN6, Limit switch 0
14	Digital output 1	Switch "Limit 1" M8 connection "Limit 1"	10	DIN7, Limit switch 1
15	Digital output 2		11	DIN9, High-speed input
16	Digital output 3	Selector switch "Analog / Digital"	(2)	DIN12, AIN0, can be connected via selector switch "Internal / External" with DIN12 and AIN0
17	Digital output 4		3	DIN10, set selection bit 4 (high active)
18	Digital output 5		16	DIN11, set selection bit 5 (high active)
19.20	n.c.			
21.22	24 V DC		18	24 V DC output, 100 mA
23.24	GND (reference potential for 24 V DC)		6	GND (reference potential for 24 V DC)

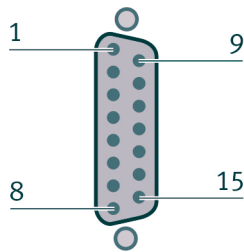
¹ High active, 24 V/100 mA

² Low active, 24 V/100 mA

8.5 Circuit Diagram

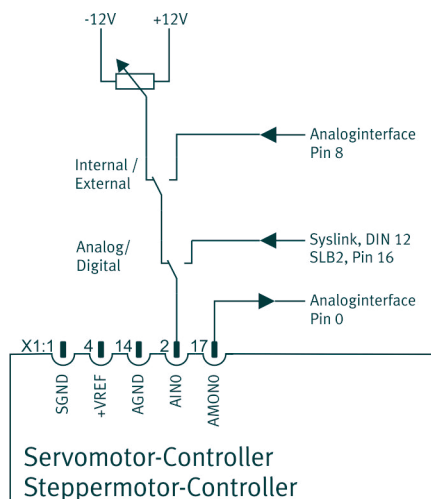


8.6 Terminal Allocation for Analog Interface X20



Item	Function of Analog Interface X20	Connection for Motor Controller	Description
1	Analog output 0	17	Analogue monitor output 0, +10 V $\pm$ 10 %
2	n.c.	5	n.c.
3	Analog GND	14	Analog GND
4	n.c.		
5	n.c.		
6	Analog GND	14	Analog GND
7	n.c.		
8	Analog input 0	(2)	can be connected with AIN0 via a selector switch.
9 -15	n.c.		

Connecting analog signals



9 Software

The FCT (Festo Configuration Tool) configuration software is available free of charge from the Festo Service Portal.

- The “CMMS-ST-...” package must be selected to configure the Servo Motor Controller.
- The “CMMS-AS-...” package must be selected to configure the Stepper Motor Controller.

10 Accessories

EduTrainer® Three-Phase Current Supply, Order Number 571812

EduTrainer® Supply Unit, Order Number 8023973

Workbook, Order Number 571861

USB Adapter RS232, Order Number: 540699

Protective Grounding Conductor Connection Line PE+, Assortment of

- 8x PE+ Cable 100 mm
- 4x PE+ Cable 400 mm
- 4x PE+ Cable 1500 mm

Order number: 8067503

PE+ Adapter set comprising

- 20x 4 mm Safety Socket on PE+ Connection
- Assembly tool

Order number: 8067500

11 Maintenance and Cleaning

The device is maintenance-free. Use a slightly damp, lint-free cloth for cleaning without any abrasive, chemical or solvent-containing cleaning agents.

12 Disposal



Electronic waste contains reusable materials and must not be disposed of with the trash.
Bring electronic waste to a designated collection point.

Contenido

1	Condiciones generales para el uso de los equipos	42
2	Pictogramas	43
3	Uso previsto	44
4	Indicaciones de seguridad	45
4.1	Observaciones importantes	45
4.2	Obligaciones asumidas por el usuario	45
4.3	Obligaciones asumidas por los estudiantes	45
5	Indicaciones de seguridad y utilización	46
6	Conectores de seguridad	49
7	Especificaciones técnicas	50
7.1	Controlador de servomotores EduTrainer®	50
7.2	Controlador de motor paso a paso EduTrainer®	51
8	Conexiones eléctricas y elementos de mando	52
8.1	Controlador de servomotores EduTrainer®	52
8.2	Controlador de motor paso a paso EduTrainer®	53
8.3	Asignación de conexiones interfaz digital SysLink X21	54
8.4	Asignación de conexiones interfaz digital SysLink X22	55
8.5	Diagrama del circuito	56
8.6	Asignación de conexiones interfaz analógica X20	57
9	Software	58
10	Accesorios	58
11	Mantenimiento y limpieza	58
12	Eliminación	58

1 Condiciones generales para el uso de los equipos

La utilización segura de los equipos presupone el cumplimiento de los siguientes requisitos generales:

- En instalaciones industriales deberán respetar las normas de prevención de accidentes vigentes localmente relativas a los equipos y componentes eléctricos.
- El laboratorio o aula donde se impartan las clases deben estar supervisados por una persona responsable.
 - La persona responsable será un técnico electricista o una persona con formación en electrotécnica que, además, haya sido instruida en los requisitos de seguridad y los reglamentos de seguridad.
 - La instrucción debe constar en actas.

El laboratorio o aula donde se impartan las clases deben estar equipados como se indica a continuación:

- Es indispensable que se disponga de un sistema de desconexión de emergencia.
 - Sistema de desconexión de emergencia en el laboratorio o aula donde se impartan las clases y, como mínimo, un sistema adicional fuera de dicha zona.
- El laboratorio o aula donde se impartan las clases deberán contar con un sistema de seguridad que impida que personas no autorizadas conecten la tensión de funcionamiento o la alimentación de aire comprimido.
 - p. ej., mediante conmutador con llave
 - p. ej. mediante válvulas de cierre con llave
- La zona de trabajo debe estar protegida contra derivaciones de corriente mediante un interruptor diferencial.
 - Utilice aparatos eléctricos (por ejemplo, unidades de alimentación eléctrica, compresores, grupos hidráulicos) únicamente en aulas equipadas con un sistema de protección contra corriente residual.
 - Como sistema de protección contra corriente residual, deberá utilizarse un interruptor de protección RCD con corriente diferencial de ≤ 30 mA, tipo B.
- La zona de trabajo deberá contar con equipos de protección contra sobrecargas.
 - Fusibles o disyuntores
- No deberán utilizarse equipos dañados ni defectuosos.
 - Los equipos defectuosos deberán inhabilitarse y retirarse del laboratorio o aula donde se impartan las clases.
 - Los cables de conexión, los tubos flexibles de aire comprimido y los tubos flexibles hidráulicos dañados representan un peligro y deben retirarse del laboratorio o del aula.

2 Pictogramas

Los documentos técnicos y todo hardware descrito en ellos contienen información sobre posibles peligros que pueden surgir en caso de uso indebido del sistema. La siguiente descripción general muestra todos los pictogramas utilizados.



Advertencia

... significa que en caso de negligencia puede causar lesiones personales o daños materiales graves.



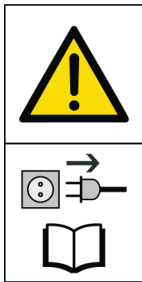
Atención

...significa que en caso de negligencia puede causar lesiones o daños materiales.



Advertencia

... significa que en caso de negligencia puede causar lesiones personales graves.



Advertencia

...significa que antes de realizar trabajos de montaje, reparación, mantenimiento o limpieza, deberá apagarse el aparato y desconectarse de la red. Consulte el manual y preste especial atención a las informaciones de seguridad incluidas en el mismo. En caso de no respetarse esas informaciones, pueden ocasionarse daños físicos o materiales graves.

3 Uso previsto

El controlador de servomotor EduTrainer®, así como el controlador de motor paso a paso EduTrainer® solo pueden ser usados:

- de acuerdo con su uso previsto en cursos de capacitación y perfeccionamiento profesional
- en un estado técnico impecable y seguro



Atención

El controlador de servomotor EduTrainer® solo se puede utilizar en combinación con la unidad de accionamiento del servomotor.

El controlador de motor paso a paso EduTrainer® solo se puede utilizar en combinación con la unidad de accionamiento del motor paso a paso.

El sistema cuenta con la tecnología más avanzada actualmente disponible y cumple las normas de seguridad. A pesar de ello, si se utiliza indebidamente, es posible que surjan peligros que pueden afectar al usuario o a terceros o, también, provocar daños en el sistema.

La empresa u organismo encargados de impartir las clases y/o los instructores deben velar por que los estudiantes/aprendices respeten las indicaciones de seguridad que se describen en el presente manual. Festo Didactic excluye cualquier responsabilidad por lesiones sufridas por el instructor, por daños a la empresa u organismo que ofrece los cursos y/o por terceros, si la utilización del presente conjunto de aparatos se realiza con propósitos que no son de instrucción, a menos que Festo Didactic haya ocasionado dichos daños premeditadamente o con extrema negligencia.

Las fallas que podrían mermar la seguridad no deberían generarse durante las clases, por lo que deberán rectificarse inmediatamente.

4 Indicaciones de seguridad

4.1 Observaciones importantes

Para el uso seguro y sin fallas del EduTrainer®, es indispensable conocer las instrucciones de seguridad básicas y las normas de seguridad aplicables. El presente manual contiene las indicaciones que deberán considerarse para el uso seguro de los EduTrainer®.

Todas las personas que trabajen con los EduTrainer® deberán respetar, sobre todo, las instrucciones de seguridad. Adicionalmente deberán respetarse las reglas y disposiciones de prevención de accidentes, vigentes localmente.

4.2 Obligaciones asumidas por el usuario

El operador se compromete a permitir que únicamente trabajen con el EduTrainer® las personas que:

- conocen las normas básicas de seguridad laboral y prevención de accidentes y que, además, hayan recibido instrucciones básicas sobre el uso del EduTrainer®,
- y que hayan leído y entendido el capítulo sobre la seguridad y las advertencias incluidas en el presente manual.

Deberá comprobarse regularmente si el personal utiliza el equipo respetando los criterios de seguridad.

4.3 Obligaciones asumidas por los estudiantes

Todas las personas que trabajan con el EduTrainer® se comprometen, antes de utilizar el equipo, a:

- leer en el presente manual el capítulo dedicado a la seguridad que, además, incluye las advertencias de seguridad,
- y a respetar las disposiciones básicas de seguridad laboral y de prevención de accidentes.



Cualquier anomalía que pueda comprometer la seguridad deberá eliminarse de inmediato.

5 Indicaciones de seguridad y utilización



Generalidades

- Los estudiantes/aprendices únicamente podrán trabajar con los circuitos en presencia de un instructor.
- Lea detenidamente las hojas de datos correspondientes a cada uno de los componentes y respete, especialmente, las indicaciones de seguridad.
- Efectúe el montaje de todos los aparatos de tal manera que pueda acceder fácilmente a los interruptores y a los empalmes.
- No deberían producirse fallas que puedan afectar a la seguridad.
- Utilice el equipo de protección personal apropiado (gafas protectoras, calzado de seguridad) al trabajar con los circuitos.



Electricidad

- **¡Peligro mortal en caso de ruptura del conductor protector!**
 - El cable de protección (verde/amarillo) no deberá cortarse ni dentro ni fuera del equipo.
 - No deberá dañarse o retirarse el aislamiento del cable de protección.
- **¡Peligro de muerte al conectar unidades de alimentación en serie!**

No se permiten tensiones de contacto $> 25 \text{ V AC}$ y $> 60 \text{ V DC}$.
En caso de contacto físico, las tensiones $> 50 \text{ V AC}$ y 120 V DC pueden ser mortales.

 - No conecte en serie las fuentes de alimentación.
- **¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!**

Proteja las salidas de las unidades de alimentación eléctrica (contactos/bornes de salida) y los cables conectados a ellas, para evitar el contacto directo.

 - Utilice únicamente cables con suficiente aislamiento o rigidez dieléctrica.
 - Utilice conectores de seguridad con contactos a los que no se pueda acceder.
- **¡Atención! Elevada corriente de fuga del conductor.**

Peligro mortal debido a valores elevados de corrientes de derivación en caso de ruptura del conductor protector. Antes de la conexión al circuito eléctrico de alimentación hay que realizar la puesta a tierra. El dispositivo únicamente se debe operar con un conductor de protección adicional.
- **Peligro por alta tensión.**

Si se abre la unidad, se tiene acceso a componentes que se encuentran bajo tensión, existiendo riesgo de choque eléctrico. Antes de manipular el dispositivo, desconecte la alimentación de tensión.

- Desconecte la tensión.
 - Antes de trabajar en el circuito, desconecte la alimentación de tensión.
 - Tenga en cuenta que es posible que se haya acumulado energía eléctrica en determinados componentes. En las fichas técnicas y en las instrucciones de utilización de los componentes se incluye información al respecto.
 - **Precaución**
Tras la desconexión de todas las tensiones, el controlador de servomotor Edutrainner® sigue bajo tensión peligrosa durante 5 minutos. Por ello, antes de realizar trabajos en el controlador de servomotor Edutrainner®, hay que esperar 5 minutos tras la desconexión de la alimentación de corriente del convertidor.
 - **Precaución**
Los condensadores pueden estar cargados, aunque el equipo ya no esté conectado a fuentes de tensión.
- Establecer o separar conexiones eléctricas
 - Establezca las conexiones eléctricas únicamente tras haber desconectado la tensión.
 - Separe las conexiones eléctricas únicamente tras haber desconectado la tensión.
- No deberán superarse las cargas de corriente que pueden soportar los cables y equipos.
 - Compare siempre las corrientes de los equipos, cables y fusibles.
 - En caso de no cumplirse este requisito, utilice un fusible aguas arriba para proteger contra sobrecargas.
- Para las conexiones eléctricas, utilice únicamente cables provistos con conectores de seguridad.
- Tienda los cables de conexión de tal manera que no se doblen ni sufran cortes.
- No tienda los cables sobre superficies calientes.
 - Las superficies calientes están identificadas con el correspondiente símbolo de advertencia.
- Asegúrese de que los cables de conexión no estén permanentemente bajo tensión física.
- No deberán obstruirse las entradas de ventilación de los aparatos. Los aparatos deberán colgarse en bastidores de formato A4 o colocarse sobre superficies duras y difícilmente inflamables, prestando especial atención a que el aire de enfriamiento circule libremente. Los aparatos se enfrían principalmente por convección.
- Los equipos que cuentan con una conexión a tierra siempre deberán conectarse a tierra.
 - Si se dispone de una conexión a tierra (conector de laboratorio verde/amarillo, o conexión a conductor de protección PE+), siempre debe efectuarse la correspondiente conexión de protección a tierra.
La conexión de protección a tierra siempre debe efectuarse en primer lugar, antes de establecer la conexión a la tensión.
Además, debe desconectarse en último lugar, después de desconectar la tensión.
 - Algunos equipos funcionan con una elevada corriente de fuga. Estos equipos deben conectarse a tierra adicionalmente con un conductor protector.
- Al sustituir fusibles, utilícenlos únicamente fusibles aprobados, con la corriente nominal y las características de activación correctas.

- Si no se indica lo contrario en los datos técnicos, el aparato no lleva integrado ningún fusible.
- Al desconectar los cables, tire solo de los conectores de seguridad, nunca de los cables.
- Si existen
 - daños visibles,
 - funciones defectuosas,
 - almacenamiento inapropiado o
 - transporte indebido,
 no se puede garantizar la ausencia de peligro al utilizar los equipos.
 - En esos casos, desconecte inmediatamente la tensión.
 - Evite que el equipo pueda volverse a poner en funcionamiento.



Servicio del controlador del servomotor EduTrainer®

- **¡Condiciones de funcionamiento imprevisibles!**
Las radiaciones de alta frecuencia, como las ocasionadas por teléfonos móviles, pueden provocar condiciones de funcionamiento imprevisibles.
- **Léanse detenidamente las instrucciones de operación.**
Los trabajos en estos aparatos solo los debe llevar a cabo personal adecuado y cualificado y únicamente tras haberse familiarizado con todas las instrucciones de seguridad e indicaciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento contenidas en las presentes instrucciones de uso. El buen funcionamiento del equipo sin peligro depende de su manipulación, montaje, utilización y mantenimiento correctos.
- El equipo únicamente debe utilizarse conectado a la fuente de alimentación trifásica EduTrainer® (número de artículo Festo 571812) o a un dispositivo de protección de iguales características
- **Advertencia**
El presente aparato conduce tensiones peligrosas y controla piezas mecánicas en movimiento que, según la situación, pueden suponer un peligro. Si no se cumplen las instrucciones y si se ignoran las advertencias incluidas en las presentes instrucciones, pueden provocarse situaciones con peligro de muerte, o bien causarse heridas graves o considerables daños materiales.

6 Conectores de seguridad

A menos que se indique lo contrario en las especificaciones técnicas, en los componentes del sistema didáctico para la técnica de automatización de Festo Didactic son válidos los siguientes códigos de colores para las conexiones de alimentación y de transmisión de señales.

Color	Significado	Color	Significado
	Tensión superior a PELV (tensión protectora de bajo voltaje) p. ej. tensión de la red desde 90 hasta 400 V CA (cable gris)		24 V DC (rojo)
	Cable neutral (gris/azul)		0 V DC (azul)
	Cable protector (verde/amarillo)		
	Conexión a conductor protector como contacto PE+		

Las clases de protección y de seguridad únicamente pueden garantizarse si se utilizan los cables de seguridad para laboratorios de Festo Didactic. Dependiendo del tipo de equipo, no están disponibles todos los conectores de seguridad enumerados.

La conexión a conductor protector se ha ejecutado como contacto PE+. Esta conexión constituye una conexión a conductor protector segura de baja impedancia. Gracias a la incompatibilidad mecánica de la conexión se evitan errores de conexión con un cable de laboratorio de 4 mm.

Este adaptador se puede retirar bajo la responsabilidad de la empresa operadora. El adaptador se puede soltar con una llave Allen de 1,5 mm. El enclavamiento se encuentra en el agujero del adaptador. El tornillo se afloja girándolo hacia la derecha.

7 Especificaciones técnicas

7.1 Controlador de servomotores EduTrainer®

Especificaciones técnicas	
Tensión de alimentación módulo de control	24 V CC baja tensión de protección segura (PELV)
Tensión de alimentación controlador de servomotor	1 AC 120 ... 230 V ±10%
Corriente de puesta a tierra	> 10mA. ¡PELIGRO! El aparato únicamente se debe utilizar con una segunda conexión a conductor protector.
Tomas de alimentación	Conexiones de seguridad de laboratorio de 4 mm
Frecuencia de red	50-60 Hz
Corriente nominal	4,0 A
Categoría de sobretensión	II, Uso en instalaciones de edificios
Grado de contaminación	2, Entorno de laboratorio
Clase de protección	1, Funcionamiento con tierra de protección. ¡ADVERTENCIA! El aparato únicamente se debe utilizar con una segunda conexión a conductor protector.
Condiciones ambientales	
Temperatura de funcionamiento	5-40 °C
Humedad relativa del aire	máx. 80 %
Utilización	Uso exclusivo en espacios interiores, hasta 2000 m sobre el nivel del mar
Dimensiones (alto/ancho/profundidad)	275/297/235 mm
Peso	Aprox. 3,50 kg

Certificaciones	
Marcado CE según	Directiva de baja tensión de la UE Directiva de compatibilidad electromagnética Directiva RoHS

Para más información, véase la documentación del fabricante.

Número de artículo Festo: 572986

7.2 Controlador de motor paso a paso EduTrainer®

Especificaciones técnicas	
Tensión de alimentación módulo de control	24 V CC baja tensión de protección segura (PELV)
Tomas de alimentación	Conexiones de seguridad de laboratorio de 4 mm
Corriente nominal	4,0 A
Categoría de sobretensión	II, Uso en instalaciones de edificios
Grado de contaminación	2, Entorno de laboratorio
Clase de protección	3, Servicio en baja tensión segura (PELV) o baja tensión de protección. (PELV)
Condiciones ambientales	
Temperatura de funcionamiento	5-40 °C
Humedad relativa del aire	máx. 80 %
Utilización	Uso exclusivo en espacios interiores, hasta 2000 m sobre el nivel del mar
Dimensiones (alto/ancho/profundidad)	266 x 297 x 235 mm
Peso	Aprox. 2,80 kg

Certificaciones	
Marcado CE según	Directiva de compatibilidad electromagnética Directiva RoHS

Para más información, véase la documentación del fabricante.

Número de artículo Festo: 572211

8 Conexiones eléctricas y elementos de mando

8.1 Controlador de servomotores EduTrainer®

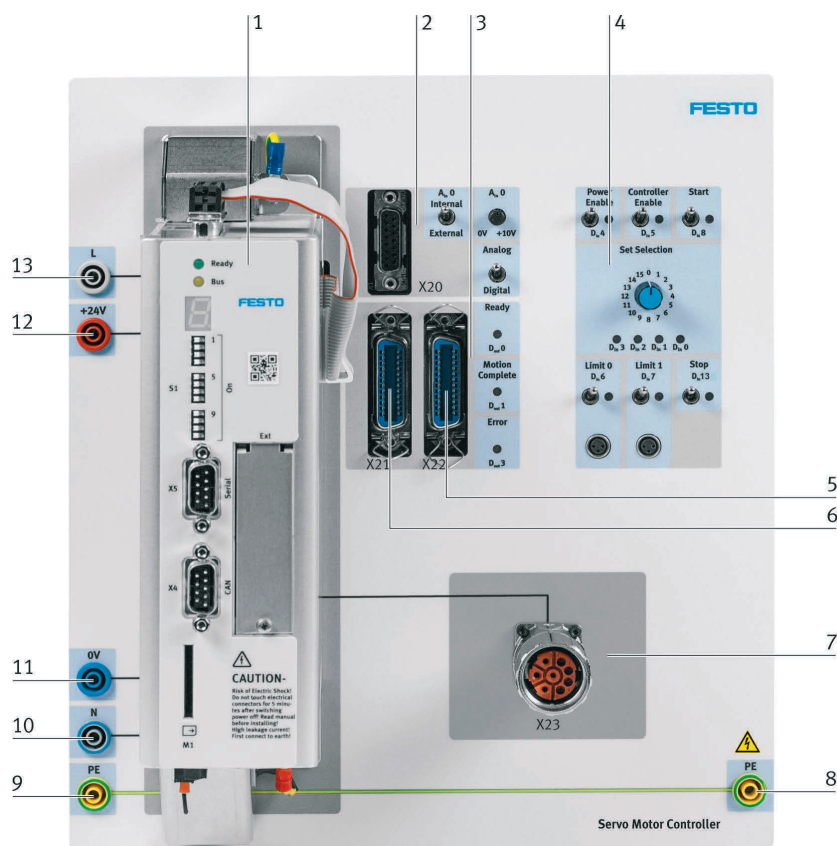


Imagen similar



Advertencia

Descarga eléctrica por una elevada corriente de fuga. El aparato únicamente se debe utilizar con una segunda conexión a conductor protector.

Pos.	Descripción
1	Regulador de servomotor, modelo CMMS-AS-C4-3A-G2
2	Interfaz analógica, X20
3	Interfaz digital
4	Panel de mando
5	Interfaz digital SysLink, X22
6	Interfaz digital SysLink, X21
7	Conexión del servomotor, X23
8	Terminal de conexión (PE+) para el 2.º conductor protector
9	Terminal de conexión (PE+) para el conductor protector
10	Conexión conductor neutro
11	Conexión 0 V (baja tensión de protección segura)
12	Conexión 24 V (baja tensión de protección segura)
13	Conductor exterior (fase) alimentación de red

8.2 Controlador de motor paso a paso EduTrainer®

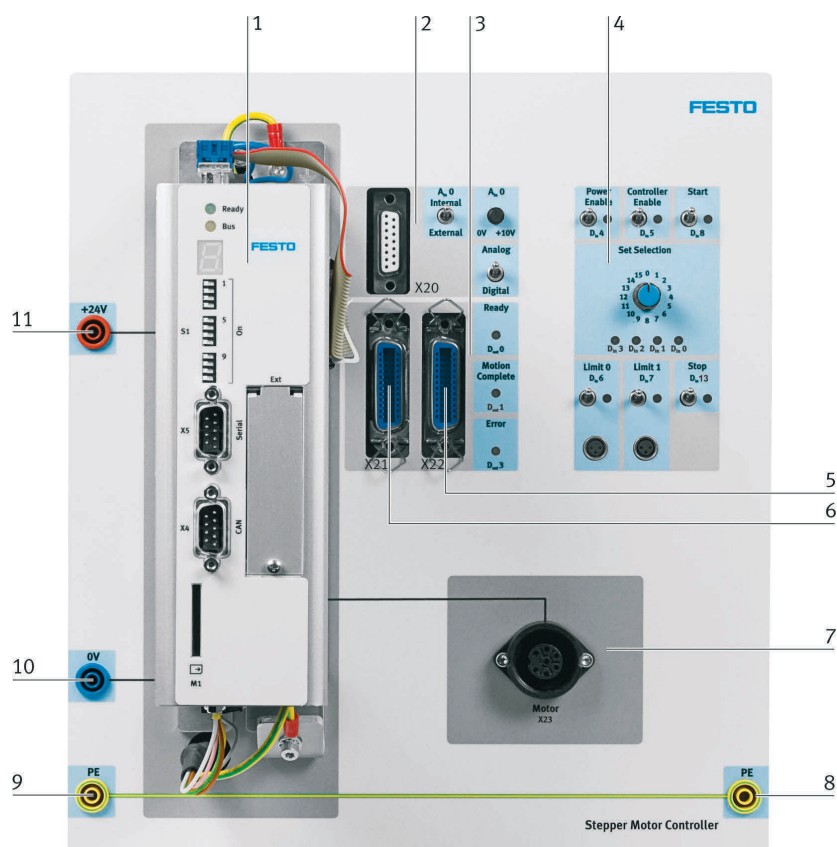
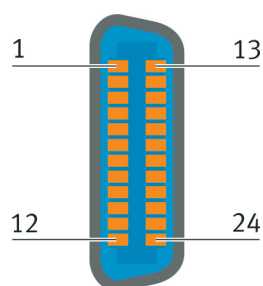


Imagen similar

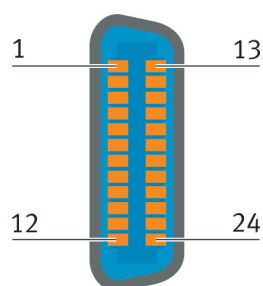
Pos.	Descripción
1	Regulador de motor paso a paso, modelo CMSS-ST-C8-7-G2
2	Interfaz analógica, X20
3	Interfaz digital
4	Panel de mando
5	Interfaz digital SysLink 2, X22
6	Interfaz digital SysLink 1, X21
7	Conexión del motor, X23
8	Terminal de conexión (PE+) para el conductor protector
9	Terminal de conexión (PE-) para el conductor protector
10	Conexión 0 V (baja tensión de protección segura)
11	Conexión 24 V (baja tensión de protección segura)

8.3 Asignación de conexiones interfaz digital SysLink X21



Pos.	Función interfaz digital SysLink, X21	Elemento de mando e indicación	Conexión del controlador de motor	Descripción
1	Entrada digital 0	LED "Listo"	24	DOUT0, regulador listo para funcionar ¹
2	Entrada digital 1	LED "Movimiento completo"	12	DOUT1, Movimiento completo ¹
3	Entrada digital 2		25	DOUT2, arranque confirmado ¹
4	Entrada digital 3	LED "Error"	13	DOUT3, error común ²
5-8	n.c.			
9,10	24 V CC		18	24 V CC salida, 100 mA
11,12	GND (potencial de referencia para 24 V CC)		6	GND (potencial de referencia para 24 V CC)
13	Salida digital 0	Interruptor giratorio	19	DIN0, selección de registro bit 0 (high activo)
14	Salida digital 1	Set Selection	7	DIN1, selección de registro bit 1 (high activo)
15	Salida digital 2		20	DIN2, selección de registro bit 2 (high activo)
16	Salida digital 3		8	DIN3, selección de registro bit 3 (high activo)
17	Salida digital 4			
17	Salida digital 4	Interruptor "Potencia habilitada"	21	DIN4 habilitación de paso de salida (high activo)
18	Salida digital 5	Interruptor "Controlador habilitado"	9	DIN5, habilitación del regulador (high activo)
19	Salida digital 6	Interruptor "Iniciar"	23	DIN8, arranque del proceso de posicionamiento
20	n.c.			
21,22	24 V CC		18	24 V CC salida, 100 mA
23,24	GND (potencial de referencia para 24 V CC)		6	GND (potencial de referencia para 24 V CC)

8.4 Asignación de conexiones interfaz digital SysLink X22

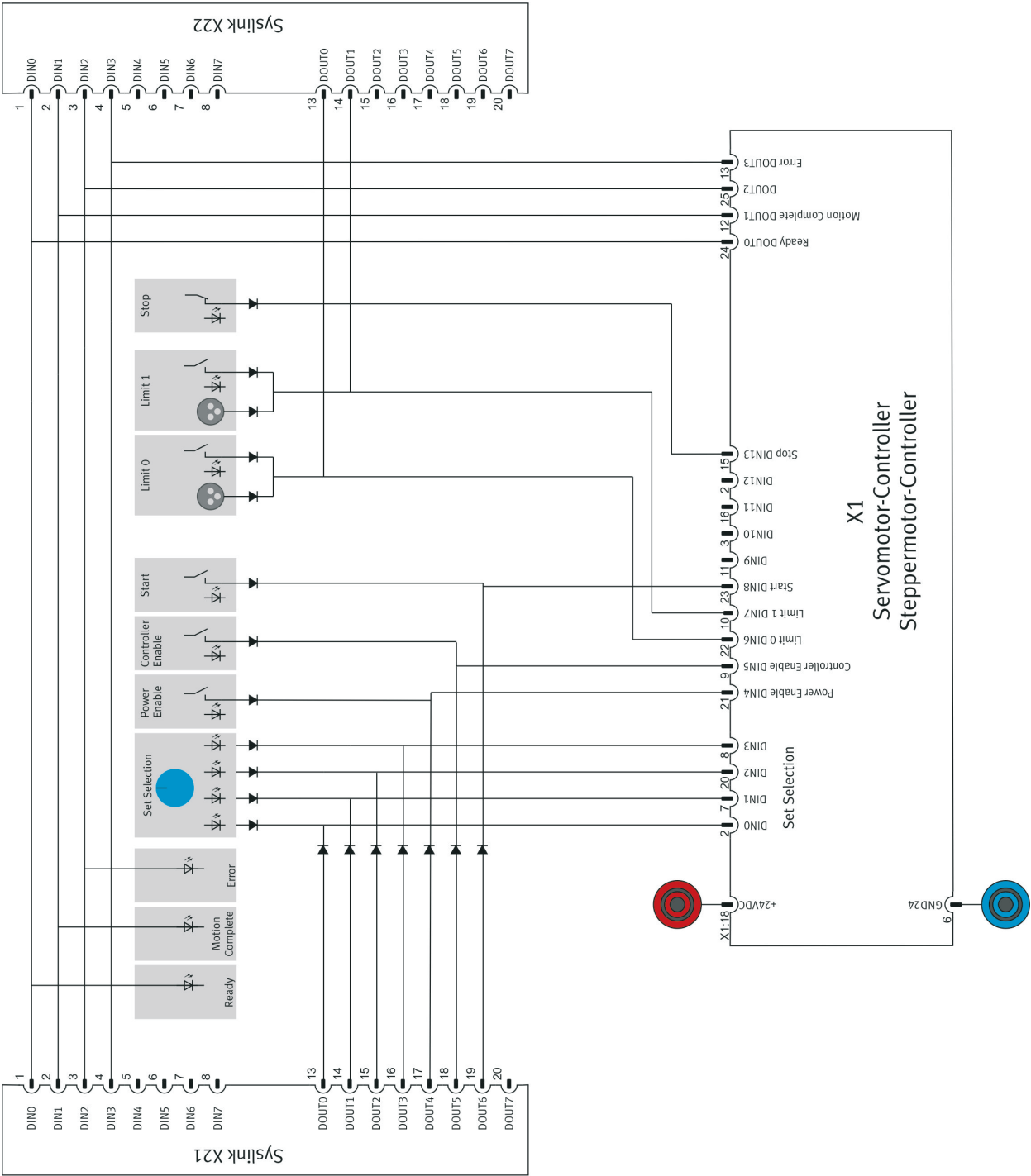


Pos.	Función interfaz digital SysLink, X22	Elemento de mando e indicación	Conexión del controlador de motor	Conexión/Descripción
1	Entrada digital 0	LED "Listo"	24	DOUT0, regulador listo para funcionar ¹
2	Entrada digital 1	LED "Movimiento completo"	12	DOUT1, Movimiento completo ¹
3	Entrada digital 2		25	DOUT2, arranque confirmado ¹
4	Entrada digital 3	LED "Error"	13	DOUT3, error común ²
5-8	n.c.			
9,10	24 V CC		18	24 V CC salida, 100 mA
11,12	GND (potencial de referencia para 24 V CC)		6	GND (potencial de referencia para 24 V CC)
13	Salida digital 0	Interruptor "Límite 0" Conexión M8 "Límite 0"	22	DIN6, interruptor de final de carrera 0
14	Salida digital 1	Interruptor "Límite 1" Conexión M8 "Límite 1"	10	DIN7, interruptor de final de carrera 1
15	Salida digital 2		11	DIN9, entrada de alta velocidad
16	Salida digital 3	Selector "analógico/digital"	(2)	DIN12, AINO, se puede conectar mediante el selector "interno/externo" a DIN12 o AINO
17	Salida digital 4		3	DIN10, selección de registro bit 4 (activo alto)
18	Salida digital 5		16	DIN11, selección de registro bit 5 (high activo)
19,20	n.c.			
21,22	24 V CC		18	24 V CC salida, 100 mA
23,24	GND (potencial de referencia para 24 V CC)		6	GND (potencial de referencia para 24 V CC)

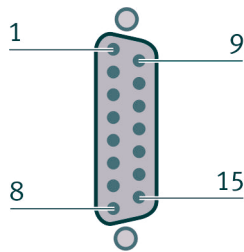
¹ activo alto, 24 V/100 mA

² activo bajo, 24 V/100 mA

8.5 Diagrama del circuito

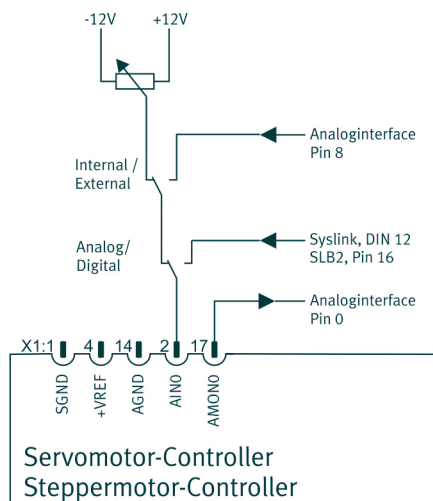


8.6 Asignación de conexiones interfaz analógica X20



Pos.	Función interfaz analógica X20	Conexión del controlador de motor	Descripción
1	Salida analógica 0	17	Salida de motor analógico 0, +10 V $\pm$ 10 %
2	n.c.	5	n. c.
3	GND analógico	14	GND analógico
4	n.c.		
5	n.c.		
6	GND analógico	14	GND analógico
7	n.c.		
8	Entrada analógica 0	(2)	puede conectarse a través del selector a AINO.
9-15	n.c.		

Interconexión de las señales analógicas



9 Software

Se puede obtener gratis el software de configuración FCT (Festo Configuration Tool) a través del portal de asistencia técnica Festo.

- Para la configuración del controlador de servomotor se debe seleccionar el paquete "CMMS-ST-...".
- Para la configuración del controlador de motor paso a paso se debe seleccionar el paquete "CMMS-ST-...".

10 Accesorios

Alimentación de corriente trifásica EduTrainer®, número de artículo 571812

Unidad de alimentación EduTrainer®, número de artículo 8023973

Manual de trabajo, número de artículo 571863

Adaptador USB RS232, número de artículo: 540699

Cable de conexión a conductor protector PE+, surtido de

- 8 uds. cable PE+ 100 mm
- 4 uds. cable PE+ 400 mm
- 4 uds. cable PE+ 1500 mm

Número de artículo: 8067503

Juego adaptador PE+ compuesto por

- 20 uds. enchufe de seguridad de 4 mm en conexión PE+
- Herramienta de montaje

Número de artículo: 8067500

11 Mantenimiento y limpieza

El equipo no precisa mantenimiento. Para limpiar el equipo, utilice un paño que no suelte pelusas, que esté ligeramente húmedo y sin emplear productos de limpieza que contengan abrasivos, sustancias químicas o disolventes

12 Eliminación



Los equipos electrónicos son reciclables y no deben eliminarse con los residuos domésticos. Debe llevarlo a un punto de recogida municipal.

Table des matières

1	Exigences générales pour l'utilisation des appareils	60
2	Pictogrammes	61
3	Usage normal	62
4	Pour votre sécurité	63
4.1	Notes importantes	63
4.2	Engagement de l'exploitant	63
4.3	Engagement des stagiaires	63
5	Consignes de travail et de sécurité	64
6	Douilles de sécurité	67
7	Caractéristiques techniques	68
7.1	Contrôleur du servomoteur EduTrainer®	68
7.2	Contrôleur de moteur pas à pas EduTrainer®	69
8	Connexions électriques et éléments de commande	70
8.1	Contrôleur du servomoteur EduTrainer®	70
8.2	Contrôleur de moteur pas à pas EduTrainer®	71
8.3	Affectation des broches de l'interface numérique SysLink X21	72
8.4	Affectation des broches de l'interface numérique SysLink X22	73
8.5	Schéma du circuit	74
8.6	Affectation des bornes interface analogique X20	75
9	Logiciels	76
10	Accessoires	76
11	Maintenance et nettoyage	76
12	Mise au rebut	76

1 Exigences générales pour l'utilisation des appareils

Exigences générales pour l'exploitation sûre de l'appareil :

- Dans les établissements industriels ou artisanaux, il conviendra de respecter les directives des organismes professionnels, et notamment celles des mutuelles d'assurance accident applicables aux appareils électriques.
- Le laboratoire ou la salle de classe doit être surveillé par un superviseur.
 - Le responsable des travaux doit être un électricien qualifié ou une personne formée en génie électrique et au fait des exigences et règles de sécurité.

Le laboratoire ou la salle de classe doivent être dotés des équipements suivants :

- Il doit exister un dispositif de COUPURE D'URGENCE.
 - Une COUPURE D'URGENCE dans le laboratoire ou la salle de classe et au moins une en dehors.
- Le laboratoire ou la salle de classe doit être sécurisé afin que l'alimentation électrique et l'alimentation en air comprimé ne puissent être activées par des personnes non autorisées. Par exemple, les moyens suivants peuvent être utilisés :
 - P. ex. au moyen d'un interrupteur à clé
 - P. ex. des distributeurs de mise en circuit verrouillables
- Le laboratoire ou la salle de classe doit être protégé par des dispositifs de courant résiduel (ou RCDs pour Residual Current Devices).
 - N'utilisez le matériel électrique (tels que blocs d'alimentation, compresseurs, groupes hydrauliques, etc.) que dans des locaux de formation dotés d'un dispositif de courant résiduel.
 - Il faut utiliser comme dispositif de courant résiduel un coupe-circuit DDR à courant différentiel $\leq 30 \text{ mA}$, type B.
- Le laboratoire ou la salle de cours doit être protégé par des dispositifs de protection contre les surintensités.
 - Fusibles ou disjoncteurs
- Il est interdit d'utiliser tout appareil endommagé ou défectueux.
 - L'utilisation d'appareils défectueux doit être immédiatement interrompue et ceux-ci doivent être retirés du laboratoire ou de la salle de classe.
 - Les câbles de connexion, tuyaux d'air comprimé et hydrauliques endommagés présentent un risque pour la sécurité et doivent être retirés du laboratoire ou de la salle de classe.

2 Pictogrammes

Les documents techniques et le matériel décrit comportent des informations sur les dangers potentiels d'une utilisation non conforme du système. L'aperçu suivant montre tous les pictogrammes utilisés.



Avertissement

... signifie que le non-respect peut entraîner de graves dommages corporels ou matériels.



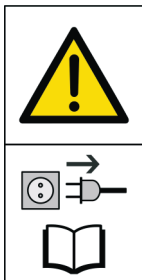
Attention

... signifie que le non-respect peut entraîner des dommages corporels ou matériels.



Avertissement

... signifie que le non-respect peut entraîner des dommages corporels graves.



Avertissement

... signifie que l'appareil doit être éteint et la prise d'alimentation débranchée avant les travaux de montage, de réparation, d'entretien et de nettoyage. Conformez-vous au manuel, notamment à l'ensemble des consignes de sécurité. Le non-respect peut entraîner de graves dommages corporels ou matériels.

3 Usage normal

Le contrôleur de servomoteur EduTrainer® et le contrôleur de moteur pas à pas EduTrainer® doivent uniquement être utilisés :

- pour un usage normal, c'est-à-dire dans le cadre de l'enseignement et de la formation
- en parfait état sur le plan de la technique de sécurité



Attention

Le contrôleur de servomoteur EduTrainer® ne peut être utilisé qu'avec l'unité d'entraînement de servomoteur.

Le contrôleur de moteur pas à pas-EduTrainer® ne peut être utilisé qu'en association avec l'unité d'entraînement de moteur pas à pas.

Les systèmes sont construits conformément aux dernières techniques et aux règles techniques reconnues en matière de sécurité. Leur utilisation non conforme peut néanmoins mettre en danger la vie et la santé de l'utilisateur ou de tiers ainsi qu'affecter l'intégrité du système lui-même.

Il incombe à l'établissement de formation et/ou aux formateurs de faire respecter par les étudiants les consignes de sécurité décrites dans le présent manuel.

Festo Didactic décline par conséquent toute responsabilité quant aux dommages causés aux étudiants, à l'établissement de formation et/ou à des tiers du fait de l'utilisation de ce jeu d'équipement en dehors du contexte d'une pure formation, à moins que ces dommages ne soient imputables à une faute intentionnelle ou à une négligence grossière de Festo Didactic.

La formation ne doit être à l'origine d'aucune panne susceptible d'affecter la sécurité ; les pannes éventuelles doivent être immédiatement éliminées.

4 Pour votre sécurité

4.1 Notes importantes

La condition de base de l'utilisation en toute sécurité et du parfait fonctionnement des EduTrainer® est de bien connaître les consignes et prescriptions de sécurité élémentaires. Le présent manuel contient les indications les plus importantes pour utiliser les EduTrainer® en toute sécurité.

Les consignes de sécurité, notamment, doivent être respectées par tous ceux qui travaillent sur les EduTrainer®. Il convient en outre de respecter les règles et prescriptions de prévention des accidents en vigueur sur le site d'utilisation.

4.2 Engagement de l'exploitant

L'exploitant s'engage à ne laisser travailler avec les EduTrainer® que des personnes :

- au fait des prescriptions fondamentales de sécurité au travail et de prévention des accidents et ayant été initiées à la manipulation des EduTrainer®.
- ayant lu et compris le chapitre Sécurité et les avertissements du présent manuel.

Il faut contrôler à intervalles réguliers que le personnel travaille en toute conscience des dangers et de la sécurité.

4.3 Engagement des stagiaires

Toutes les personnes chargées de travailler avec les EduTrainer® s'engagent, avant de commencer, à :

- lire le chapitre Sécurité et les avertissements du présent manuel,
- respecter les prescriptions fondamentales de sécurité au travail et de prévention des accidents.



Les dysfonctionnements susceptibles d'affecter la sécurité doivent être immédiatement éliminés !

5 Consignes de travail et de sécurité



Généralités

- Les stagiaires ne sont autorisés à travailler sur les branchements que sous la surveillance d'un formateur.
- Respectez les données des fiches techniques de chaque composant, et en particulier toutes les instructions relatives à la sécurité !
- Installez les appareils de manière à ne pas entraver l'actionnement des commutateurs et des dispositifs de sectionnement.
- Veillez à ne pas générer de dysfonctionnements susceptibles d'affecter la sécurité.
- Portez votre équipement de protection individuel (lunettes de protection, chaussures de sécurité) lorsque vous travaillez sur les montages.



Électrotechnique

- **Danger de mort en cas de coupure du fil de terre !**
 - La continuité du fil de terre (jaune/vert) ne doit être interrompue ni à l'extérieur ni à l'intérieur de l'appareil.
 - L'isolation du fil de terre ne doit être ni endommagée ni supprimée.
- **Danger de mort dû au montage en série de blocs d'alimentation !**

Des tensions de contact $> 25 \text{ V AC}$ ou $> 60 \text{ V DC}$ ne sont pas admissibles.
Des tensions $> 50 \text{ V AC}$ ou 120 V DC peuvent être mortelles en cas de contact.

 - Ne montez pas de sources de tension en série.
- **Danger de mort par électrocution !**

Protégez de tout contact direct les sorties des blocs d'alimentation (prises/bornes de sortie) et les câbles qui y sont raccordés.

 - Utilisez uniquement des câbles à isolation et rigidité diélectrique suffisantes.
 - Utilisez des douilles de sécurité protégées contre les contacts fortuits.
- **Attention, courant de fuite élevé !**

Danger de mort en cas de courants de fuite élevés avec un fil de terre interrompu. Assurez-vous que le raccordement à la terre est établi avant la connexion à l'alimentation électrique. L'appareil ne doit être utilisé qu'avec un fil de terre supplémentaire.
- **Tension dangereuse !**

L'ouverture du boîtier donne accès à des éléments susceptibles d'être sous tension dangereuse en cas de contact. Avant d'effectuer des travaux sur l'appareil, coupez l'alimentation électrique.

- Mettre hors tension !
 - Coupez l'alimentation électrique avant de travailler sur le câblage.
 - Veuillez noter que certains composants peuvent avoir stocké de l'énergie électrique. Vous trouverez des informations à ce sujet dans les fiches techniques et notices d'utilisation des composants.
 - **Attention !**
Le circuit intermédiaire du contrôleur de servomoteur EduTrainer® conserve une tension dangereuse durant 5 minutes après la coupure de toutes les tensions. Par conséquent, avant d'effectuer tout travail sur le contrôleur de servomoteur EduTrainer®, attendez 5 minutes après avoir déconnecté le convertisseur de l'alimentation.
 - **Attention !**
Des condensateurs intégrés à l'appareil peuvent encore être chargés même après la coupure de toutes les sources de tension.
- Branchement et débranchement de connexions électriques
 - Ne branchez des connexions électriques qu'en l'absence de tension.
 - Ne débranchez des connexions électriques qu'en l'absence de tension.
- Les courants admissibles sur les câbles et les appareils ne doivent pas être dépassés.
 - Comparez toujours les valeurs de courant des appareils, câbles et fusibles.
 - En cas de non-concordance, utilisez un fusible distinct monté en amont comme protection contre la surintensité.
- N'utilisez que des câbles de liaison dotés de fiches de sécurité pour les connexions électriques.
- Posez les câbles de liaison de sorte à éviter les pliures et cisaillements.
- Ne posez pas de câble sur des surfaces chaudes.
 - Les surfaces chaudes sont repérées par un symbole de mise en garde adéquat.
- Veillez à ce que les câbles de liaison ne soient pas constamment sous traction.
- Les fentes d'aération des appareils ne doivent pas être obstruées ! Les appareils doivent être accrochés dans un cadre de montage A4 ou posés sur un plan dur et difficilement inflammable de sorte que l'air puisse pénétrer sans entrave dans l'appareil. Le refroidissement des appareils s'opère essentiellement par convection.
- Les appareils avec borne de terre doivent toujours être mis à la terre.
 - En cas d'existence d'une borne de terre (douille de laboratoire vert-jaune ou PE+ borne de mise à la terre), la mise à la terre doit toujours être réalisée. La mise à la terre doit toujours être raccordée en premier (avant la tension) et être déconnectée en dernier (après coupure de la tension).
 - Certains appareils possèdent un courant de fuite élevé. Ces appareils doivent également être mis à la terre par un fil de terre.
- Lors du remplacement de fusibles : n'utilisez que les fusibles prescrits, à courant nominal et caractéristiques de déclenchement voulus.

- Sauf indications contraires dans les caractéristiques techniques, l'appareil ne possède pas de fusible intégré.
- Pour débrancher les câbles de liaison, tirez sur les fiches de sécurité, pas sur les câbles.
- En cas de
 - dommages visibles,
 - dysfonctionnement,
 - stockage inadéquat ou de
 - transport incorrect
 l'utilisation de l'appareil en toute sécurité n'est plus possible.
 - Coupez alors immédiatement la tension.
 - Empêchez toute remise en marche intempestive.



Fonctionnement du contrôleur de servomoteur EduTrainer®

- **Conditions d'exploitation indésirables !**
Le rayonnement haute fréquence provenant, par exemple, d'un téléphone mobile peut créer des conditions de fonctionnement indésirables.
- **Lire attentivement la notice d'utilisation !**
Seul un personnel apte et qualifié peut intervenir sur ces appareils, et seulement après s'être familiarisé avec toutes les consignes de sécurité, les instructions d'installation, d'exploitation et de maintenance contenues dans ces instructions. L'exploitation correcte et sans danger de l'appareil présuppose qu'il soit manipulé, installé, utilisé et entretenu comme il se doit.
- L'appareil ne doit être mis en service que s'il est raccordé à une alimentation triphasée EduTrainer® (référence Festo 571812) ou à un dispositif de protection similaire.
- **Avertissement**
Cet appareil présente des tensions dangereuses et contrôle des pièces mécaniques en rotation qui peuvent être dangereuses. Si vous ne tenez pas compte des avertissements ou ne respectez pas les instructions contenues dans ces instructions, vous vous exposez à un danger de mort ou à des blessures graves ou risquez de causer des dommages matériels importants.

6 Douilles de sécurité

Sauf indication contraire dans les caractéristiques techniques, le codage couleur suivant s'applique aux connexions d'alimentation et de signaux pour les composants du système didactique d'automatisation et de technologie de Festo Didactic.

Couleur	Signification	Couleur	Signification
	Tension supérieure à la très basse tension de sécurité p. ex. câble de tension d'alimentation de 90 à 400 V AC (gris)		24 V DC (rouge)
	Fil neutre (gris-bleu)		0 V DC (bleu)
	Fil de terre (vert-jaune)		
	Mise à la terre contact PE+		

Les classes de protection et la sécurité indiquées ne peuvent être garanties que dans le cas d'une utilisation des équipements de laboratoire de sécurité de Festo Didactic. En fonction du type d'appareil, toutes les prises de sécurité mentionnées ne sont pas disponibles.

Le raccordement du câble de protection est réalisé sous forme de contact PE+. Cette connexion exige un raccordement sécurisé et de faible impédance du fil de terre. Les erreurs d'enfichage par un raccordement mécaniquement incompatible sont évitées avec un câble de laboratoire de 4 mm.

Cet adaptateur peut être retiré sous la responsabilité de l'exploitant. Utiliser une clé Allen de 1,5 mm pour desserrer l'adaptateur. La butée se trouve dans le trou de l'adaptateur. Desserrer la vis en tournant vers la droite.

7 Caractéristiques techniques

7.1 Contrôleur du servomoteur EduTrainer®

Caractéristiques techniques	
Tension d'alimentation groupe de commande	24 V DC très basse tension de sécurité (TBTS)
Tension d'alimentation contrôleur de servomoteur	1 AC 120 ... 230 V ±10 %
Courant de fuite à la terre	> 10 mA. DANGER ! L'appareil ne doit être utilisé qu'avec un deuxième raccord de terre.
Raccords d'alimentation	Prises de sécurité de laboratoire 4 mm
Fréquence secteur	50 ... 60 Hz
Courant nominal	4,0 A
Catégorie de surtension	II, exploitation sur une installation de bâtiment
Taux de pollution	2, environnement de laboratoire
Classe de protection	1, exploitation avec mise à la terre pour des raisons de protection. AVERTISSEMENT ! L'appareil ne doit être utilisé qu'avec un deuxième raccord de terre.
Conditions ambiantes	
Température de service	5 ... 40 °C
Humidité rel. de l'air	max. 80 %
Utilisation	Seulement en intérieur, jusqu'à 2 000 m au-dessus du niveau de la mer
Dimensions (l*H*P)	275*297*235 mm
Poids	env. 3,50 kg

Homologations	
Marquage CE selon	Directive basse tension de l'UE Directive CEM Directive RoHS

D'autres données peuvent être trouvées dans la documentation du fabricant.

Référence Festo : 572986

7.2 Contrôleur de moteur pas à pas EduTrainer®

Caractéristiques techniques	
Tension d'alimentation groupe de commande	24 V DC très basse tension de sécurité (TBTS)
Raccords d'alimentation	Prises de sécurité de laboratoire 4 mm
Courant nominal	4,0 A
Catégorie de surtension	II, exploitation sur une installation de bâtiment
Taux de pollution	2, environnement de laboratoire
Classe de protection	3, fonctionnement sur très basse tension de sécurité (TBTS). (TBTP)
Conditions ambiantes	
Température de service	5 ... 40 °C
Humidité rel. de l'air	max. 80 %
Utilisation	Seulement en intérieur, jusqu'à 2 000 m au-dessus du niveau de la mer
Dimensions (l*H*P)	266 x 297 x 235 mm
Poids	env. 2,80 kg

Homologations	
Marquage CE selon	Directive CEM Directive RoHS

D'autres données peuvent être trouvées dans la documentation du fabricant.

Référence Festo : 572211

8 Connexions électriques et éléments de commande

8.1 Contrôleur du servomoteur EduTrainer®

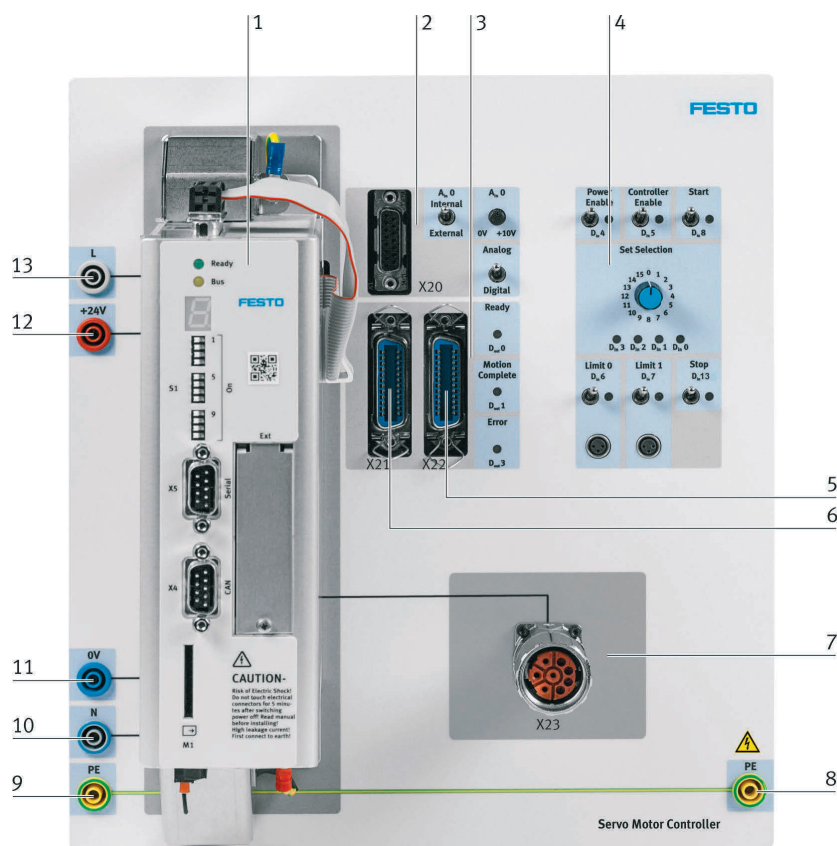


Illustration similaire



Avertissement

Choc électrique dû à la haute tension de fuite. L'appareil ne doit être utilisé qu'avec un deuxième raccord de terre.

Rep.	Description
1	Régulateur de servomoteur, type CMMS-AS-C4-3A-G2
2	Interface analogique, X20
3	Interface numérique
4	Champ de contrôle
5	Interface numérique SysLink, X22
6	Interface numérique SysLink, X21
7	Raccordement servomoteur, X23
8	Terminal de connexion (PE+) pour le 2 ^e fil de terre
9	Terminal de connexion (PE+) pour fil de terre
10	Connexion du neutre
11	Raccord 0 V (très basse tension de sécurité)
12	Raccord 24 V (très basse tension de sécurité)
13	Conducteur extérieure (phase) alimentation réseau

8.2 Contrôleur de moteur pas à pas EduTrainer®

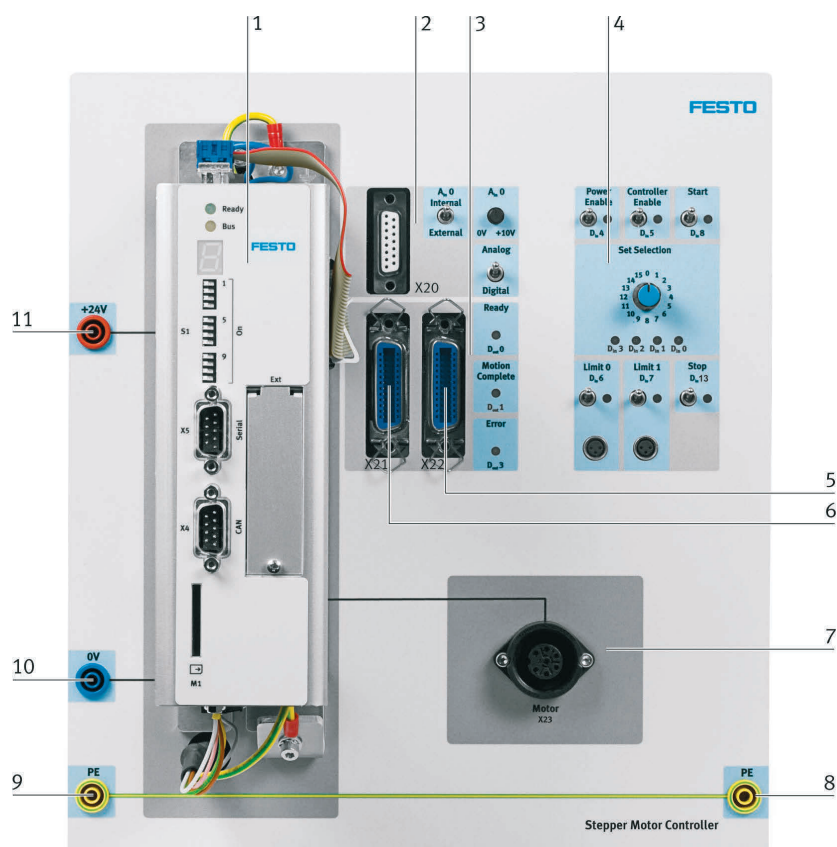
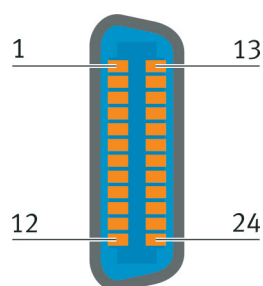


Illustration similaire

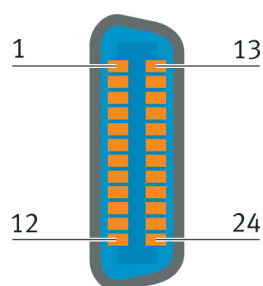
Rep.	Description
1	Régulateur de moteur pas à pas, type CMMS-ST-C8-7-G2
2	Interface analogique, X20
3	Interface numérique
4	Champ de contrôle
5	Interface numérique SysLink 2, X22
6	Interface numérique SysLink 1, X21
7	Connexion moteur, X23
8	Terminal de connexion (PE+) pour fil de terre
9	Terminal de connexion (PE+) pour fil de terre
10	Raccord 0 V (très basse tension de sécurité)
11	Raccord 24 V (très basse tension de sécurité)

8.3 Affectation des broches de l'interface numérique SysLink X21



Rep.	Fonction interface numérique SysLink, X21	Ensemble de conduite et d'affichage	Raccordement du contrôleur de moteur	Description
1	Entrée TOR 0	LED « Ready »	24	DOUT0, régulateur prêt ¹
2	Entrée TOR 1	LED « Motion Complete »	12	DOUT1, Motion Complete ¹
3	Entrée TOR 2		25	DOUT2, démarrage confirmé ¹
4	Entrée TOR 3	LED « Error »	13	DOUT3, erreur générale ²
5-8	n. c.			
9, 10	24 V DC		18	Sortie 24 V DC, 100 mA
11, 12	GND (potentiel de référence pour 24 V DC)		6	GND (potentiel de référence pour 24 V DC)
13	Sortie numérique 0	Commutateur rotatif Définition de la sélection	19	DIN0, sélection d'enregistrement Bit 0 (high actif)
14	Sortie numérique 1		7	DIN1, sélection d'enregistrement Bit 1 (high actif)
15	Sortie numérique 2		20	DIN2, sélection d'enregistrement Bit 2 (high actif)
16	Sortie numérique 3		8	DIN3, sélection d'enregistrement Bit 3 (high actif)
17	Sortie numérique 4	Commutateur « Power Enable »	21	Activation de l'étage de sortie DIN4 (high actif)
18	Sortie numérique 5	Commutateur « Controller Enable »	9	DIN5, activation du régulateur (high actif)
19	Sortie numérique 6	Commutateur « Start »	23	DIN8, démarrage pour procédure de positionnement
20	n. c.			
21, 22	24 V DC		18	Sortie 24 V DC, 100 mA
23, 24	GND (potentiel de référence pour 24 V DC)		6	GND (potentiel de référence pour 24 V DC)

8.4 Affectation des broches de l'interface numérique SysLink X22

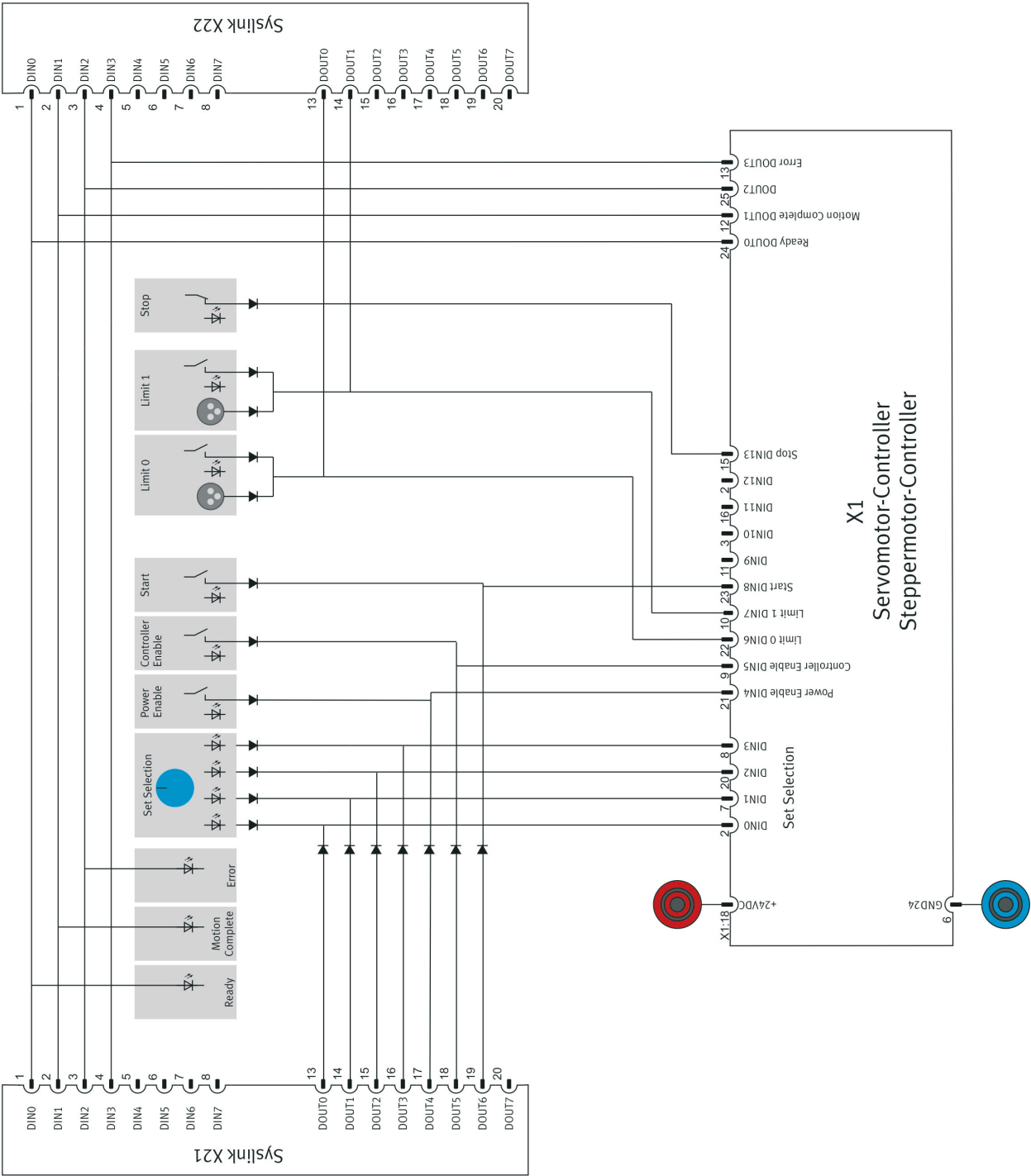


Rep.	Fonction interface numérique SysLink, X22	Ensemble de conduite et d'affichage	Raccordement du contrôleur de moteur	Raccordement / Description
1	Entrée TOR 0	LED « Ready »	24	DOUT0, régulateur prêt ¹
2	Entrée TOR 1	LED « Motion Complete »	12	DOUT1, Motion Complete ¹
3	Entrée TOR 2		25	DOUT2, démarrage confirmé ¹
4	Entrée TOR 3	LED « Error »	13	DOUT3, erreur générale ²
5-8	n. c.			
9, 10	24 V DC		18	Sortie 24 V DC, 100 mA
11, 12	GND (potentiel de référence pour 24 V DC)		6	GND (potentiel de référence pour 24 V DC)
13	Sortie numérique 0	Commutateur « Limit 0 » Raccord M8 « Limit 0 »	22	DIN6, capteur de fin de course 0
14	Sortie numérique 1	Commutateur « Limit 1 » Raccord M8 « Limit 1 »	10	DIN7, capteur de fin de course 1
15	Sortie numérique 2		11	DIN9, entrée à haute vitesse
16	Sortie numérique 3	Sélecteur « analogique / numérique »	(2)	DIN12, AIN0, peut être raccordé par un sélecteur « Internal / External » avec DIN12 ou AIN0
17	Sortie numérique 4		3	DIN10, sélection d'enregistrement Bit 4 (high actif)
18	Sortie numérique 5		16	DIN11, sélection d'enregistrement Bit 5 (high actif)
19, 20	n. c.			
21, 22	24 V DC		18	Sortie 24 V DC, 100 mA
23, 24	GND (potentiel de référence pour 24 V DC)		6	GND (potentiel de référence pour 24 V DC)

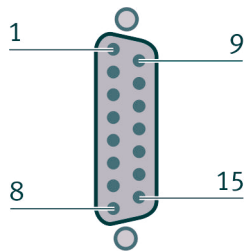
¹ high actif, 24 V/100 mA

² low actif, 24 V/100 mA

8.5 Schéma du circuit

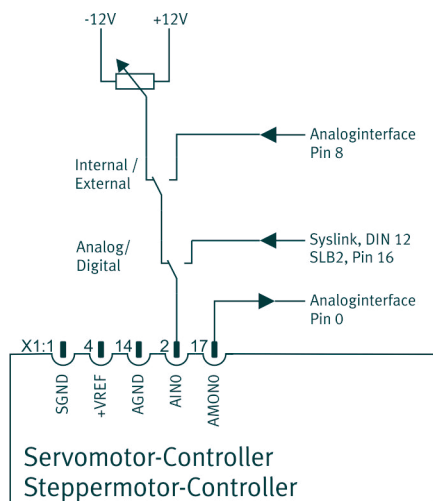


8.6 Affectation des bornes interface analogique X20



Rep.	Fonction interface analogique X20	Raccordement du contrôleur de moteur	Description
1	Sortie analogique 0	17	Sortie moniteur analogique 0, +10 V $\pm$ 10 %
2	n. c.	5	n. c.
3	GND analogique	14	GND analogique
4	n. c.		
5	n. c.		
6	GND analogique	14	GND analogique
7	n. c.		
8	Entrée analogique 0	(2)	Peut être raccordé par un sélecteur avec AIN0.
9-15	n. c.		

Branchement des signaux analogiques



9 Logiciels

Le logiciel de conception FCT peut être téléchargé gratuitement sur le portail de service de Festo.

- Pour la configuration du contrôleur de servomoteur, choisir le paquet « CMMS-ST-... ».
- Pour la configuration du contrôleur de moteur pas à pas, choisir le paquet « CMMS-AS-... ».

10 Accessoires

Alimentation triphasée EduTrainer®, référence 571812

Unité d'alimentation EduTrainer®, référence 8023973

Cahier d'exercices, référence 571861 (Workbook, Order Number 571861)

Adaptateur USB RS232, référence : 540699

Câble de raccordement à fil de terre PE+, assortiment comprenant

- 8 câbles PE+ de 100 mm
- 4 câbles PE+ de 400 mm
- 4 câbles PE+ de 1 500 mm

Référence : 8067503

Kit adaptateur PE+ comprenant

- 20 prises de sécurité 4 mm sur connexion PE+
- Outil de montage

Référence : 8067500

11 Maintenance et nettoyage

L'appareil ne nécessite aucun entretien. Pour le nettoyage, utilisez un chiffon légèrement humide ne peluchant pas, sans produit récurant, chimique ou contenant du solvant.

12 Mise au rebut



Les appareils électroniques usagés sont des matériaux recyclables et ne doivent pas être jetés aux ordures ménagères. Ils doivent être déposés dans les centres de collecte communaux.

Festo Didactic SE

Rechbergstraße 3
73770 Denkendorf
Germany



+49 711 3467-0



+49 711 34754-88500



www.festo-didactic.com



did@de.festo.com