

Lernsystem für mechanische Antriebe

FESTO

Industrielle Berufe

Benutzerhandbuch



Industrielle Instandhaltung

Lernsystem für mechanische Antriebe

Sicherheitshinweise und Inbetriebnahme

594995

Bestell-Nr.: 594995 (Druckversion) 595747 (Elektronische Version)

Erste Auflage

Stand: 06/2020

Verfasst und gedruckt von Festo Didactic

© Festo Didactic Ltée/Ltd, Québec, Kanada 2017

Internet: www.festo-didactic.com

E-Mail: services.didactic@festo.com

Gedruckt in Kanada

Alle Rechte vorbehalten.

ISBN 978-2-89747-949-7 (Druckversion)

ISBN 978-2-89747-952-7 (Elektronische Version)

Gesetzliche Aufbewahrungspflicht – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2017

Gesetzliche Aufbewahrungspflicht – Library and Archives Canada, 2017

Der Käufer erhält ein einfaches, nicht-ausschließliches, zeitlich unbeschränktes und geografisch nur auf die Nutzung innerhalb des Standortes/Sitz des Käufers beschränktes Nutzungsrecht wie folgt.

Der Käufer ist berechtigt, die Inhalte des Werkes zur Fortbildung seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Standortes zu nutzen und hierzu auch Teile der Inhalte zur Erstellung eigener Fortbildungsunterlagen zur Fortbildung seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Standortes unter Angabe der Quelle zu verwenden und für die Fortbildung am Standort zu kopieren. Bei Schulen/Hochschulen und Ausbildungsstätten umfasst das Nutzungsrecht auch die Nutzung durch deren Schüler, Lehrgangsteilnehmer und Studenten des Standortes für den Unterricht.

Ausgeschlossen ist in jedem Fall das Recht zur Veröffentlichung sowie zur Einstellung und Nutzung in Intranet- und Internet- sowie LMS-Plattformen und Datenbanken wie z. B. Moodle, die den Zugriff einer Vielzahl von Nutzern auch außerhalb des Standortes des Käufers ermöglichen.





















Weitere Rechte zu Weitergabe, Vervielfältigungen, Kopien, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Übertragung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, unabhängig ob ganz oder in Teilen, bedürfen der vorherigen Zustimmung der Festo Didactic.












Informationen in diesem Dokument können ohne Vorankündigung geändert werden und stellen keine Verpflichtung seitens Festo Didactic dar. Die in diesem Dokument beschriebenen Festo Materialien unterliegen einer Lizenz- oder Geheimhaltungsvereinbarung.

Festo Didactic erkennt Produktnamen als Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhälter an.

Alle anderen Markenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. Andere Warenzeichen und Handelsnamen können in diesem Dokument verwendet werden, um entweder auf die juristischen Personen, welche die Marken oder Namen beanspruchen, oder deren Produkte Bezug nehmen. Festo Didactic verzichtet auf Eigentumsansprüche bezüglich Marken und Namen von Dritten.

Die folgenden Sicherheits- und Hinweissymbole können in diesem Kurs verwendet werden oder an den Geräten angebracht sein:

Symbol	Beschreibung
	GEFAHR weist auf eine Gefährdung mit hohem Risiko hin. Die Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.
	WARNUNG weist auf eine Gefährdung mit mittlerem Risiko hin. Die Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.
	VORSICHT weist auf eine Gefährdung mit geringem Risiko hin. Die Nichtbeachtung kann zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen.
	VORSICHT ohne das Symbol für Vorsicht, Gefahr weist auf eine Gefährdung in einer potenziell gefährlichen Situation hin. Die Nichtbeachtung kann zu Sachschäden führen.
	Vorsicht, mögliche Gefährdung. Die relevante Anwenderdokumentation beachten.
	Vorsicht, Risiko eines elektrischen Schlags
	Vorsicht, Gefahr beim Heben
	Vorsicht, heiße Oberfläche
	Vorsicht, Brandgefahr
	Vorsicht, Explosionsgefahr
	Vorsicht, Quetschgefahr im Riemenantrieb
	Vorsicht, Quetschgefahr im Kettenantrieb
	Vorsicht, Quetschgefahr im Zahnrad
	Vorsicht, Handquetschgefahr
	Statisch empfindlicher Inhalt. Die Vorschriften für die Handhabung von elektrostatisch gefährdeten Geräten beachten.
	Hinweis, nichtionisierende Strahlung
	Die relevante Anwenderdokumentation beachten.
	Geografische Einschränkungen der Radio Equipment Directive (RED) – Die relevante Anwenderdokumentation beachten.
	Gleichstrom
	Wechselstrom

Symbol	Beschreibung
	Gleich- und Wechselstrom
	Dreiphasen-Wechselstrom
	Erdanschlussklemme (Masse)
	Schutzleiterklemme
	Rahmen- oder Gehäuseanschlussklemme
	Äquipotential
	Ein (Einspeisung)
	Aus (Einspeisung)
	Gerät vollständig durch doppelte oder verstärkte Isolierung geschützt
	Eingefahrene Position eines bistabilen Druckschalters
	Ausgefahrene Position eines bistabilen Druckschalters

Sicherheitsaspekte

In der Tabelle der Sicherheitssymbole vorn im Handbuch sind Sicherheitssymbole aufgeführt, die in diesem Handbuch vorkommen oder an den Geräten angebracht sind.

Tragen Sie unbedingt geeignete Schutzausrüstung, wenn Sie die Aufgaben ausführen. Sie dürfen die Geräte niemals nutzen, wenn Sie Grund zu der Annahme haben, dass ein Eingriff gefährlich sein könnte.

Wichtig

Lesen Sie diese Anleitung aufmerksam durch, bevor Sie das Produkt verwenden. Sie enthält wesentliche Hinweise zur ordnungsgemäßen Installation, Nutzung, Instandhaltung und Inbetriebnahme der Anlage. Sie müssen die Anleitung daher für die gesamte Produktlebensdauer aufbewahren und den Nutzern jederzeit zur Verfügung stellen.

Sollten während der Produktlebensdauer ein Teil oder mehrere Teile der Dokumentation beschädigt werden oder abhanden kommen, wenden Sie sich bitte an Ihren Vertreter, um die fehlenden Dokumente zu ersetzen.

Inhalt

1 Allgemeine Voraussetzungen für das Betreiben der Anlage	6
1.1 Wichtiger allgemeiner Hinweis	6
1.2 Einrichtung des Labors/Schulungsraums	6
1.3 Allgemeine Anforderungen	6
1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung	6
1.5 Pflichten des Betreibers	7
1.6 Pflichten der Auszubildenden	7
1.7 Gefahren im Umgang mit den Geräten	7
1.8 Gewährleistung und Haftung	7
2 Einführung	9
2.1 Übersicht	9
2.2 Bedienelemente des Arbeitsplatzes	9
2.3 Antrieb mit variabler Frequenz	11
3 Sicherheitshinweise	18
3.1 Vorwarnung	18
3.2 Allgemeine Warnungen	18
3.3 Sicherung der Geräte	20
3.4 Allgemeine Beschreibung einer Verriegelung und Kennzeichnung des Hauptschalters	20
3.5 Allgemeine Beschreibung einer Verriegelung und Kennzeichnung des Hauptschalters	20
3.6 Vorgehensweise bei einer Systemabschaltung	21
3.7 Vorgehensweise beim Wiedereinschalten	22
3.8 Konformitätsangabe – Elektrisch	22
3.9 Konformitätsangabe – Mechanisch	23
3.10 Schutzart gegen Eindringen (IP)	23
3.11 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	23
3.12 Umbau der Anlage	24
4 Technische Daten	25
4.1 Spezifikationen	25
5 Auspacken, Transport, Entsorgung	27
5.1 Auspacken	27
5.2 Transport	27
5.3 Entsorgung	28
6 Aufbau und Funktion	29
6.1 Anforderungen an die Umgebung	29
6.2 Installation	29
6.3 Instandhaltung	30

6.4 Netzkabel	31
6.5 Verbrauchsmaterialien und sonstige Ersatzteile	31
6.6 Prüfhäufigkeit	31
6.7 Reinigung und Dekontamination	31
7 Inbetriebnahme	32
7.1 Schnelleinstieg	32
7.2 Fixierung der Extrusionsprofileleisten	32
7.3 Installation des Motors	33
7.4 Betrieb des Systems	34
8 Gefahren für das Bedienpersonal	36
8.1 Klemm- und Quetschgefahren	36
8.2 Schnitt- und Stoßgefahren	36
8.3 Heiße Oberflächen	37
8.4 Gefahren beim Heben	37

1 Allgemeine Voraussetzungen für das Betreiben der Anlage

1.1 Wichtiger allgemeiner Hinweis

Sicherheitshinweise und -vorschriften stören nicht, sondern beugen Störungen vor und erhöhen die Sicherheit bei der Nutzung des Systems. Darum muss jede Person, die mit dem System arbeitet, mit den Sicherheitshinweisen und -vorschriften vertraut sein und sie einhalten. Dies gilt auch für Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung am Nutzungsort. Die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und -vorschriften ist eine der Grundvoraussetzungen für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb der Geräte.

Dieses Dokument enthält wichtige Hinweise für die sicherheitsgerechte Nutzung des Lehrgeräts.

1.2 Einrichtung des Labors/Schulungsraums

- Der Prüfbereich muss durch Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) geschützt werden. Benutzen Sie einen Fehlerstromschutzschalter mit Differenzstrom ≤ 30 mA, Typ B.
- Der Prüfbereich muss durch einen Arbeitsverantwortlichen beaufsichtigt werden. Ein Arbeitsverantwortlicher ist eine Elektrofachkraft oder eine entsprechend geschulte Person mit Kenntnis der einschlägigen Sicherheitsanforderungen und Sicherheitsvorschriften, deren Schulung entsprechend dokumentiert ist.
- Es dürfen keine Geräte mit Schäden oder Mängeln verwendet werden. Blockieren Sie beschädigte Geräte, damit sie nicht mehr benutzt werden können, und entfernen Sie sie aus dem Prüfbereich.

1.3 Allgemeine Anforderungen

Allgemeine Anforderungen für den sicheren Betrieb elektrischer Anlagen:

- Verlegen Sie Leitungen nicht über heiße Oberflächen. Heiße Oberflächen sind durch ein Warnsymbol gekennzeichnet.
- Überschreiten Sie nicht die maximal zulässigen Strombelastungen von Leitungen und Geräten, außer dies ist ausdrücklich angegeben. Vergleichen Sie stets die Stromwerte von Gerät, Leitung und Sicherung.
- Verwenden Sie nur Geräte und Hilfsmittel von Festo. Verbinden Sie Geräte und Hilfsmittel anderer Hersteller nur, wenn dies ausdrücklich angegeben ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Anlage ordnungsgemäß geerdet ist.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte dürfen nur verwendet werden:

- Für die bestimmungsgemäße Verwendung im Lehr- und Ausbildungsbetrieb.
- In sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand benutzt werden.

Die Komponenten des Geräts wurden nach dem heutigen Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei deren unsachgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter sowie Beeinträchtigungen der Anlage entstehen.

Das Ausbildungsunternehmen und/oder die Ausbildenden müssen sicherstellen, dass die Auszubildenden das Gerät gemäß den begleitenden Dokumenten von Festo Didactic benutzen, und dass sie die Sicherheitsvorkehrungen beachten, die in diesem Dokument beschrieben sind.

1.5 Pflichten des Betreibers

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

- mit den grundlegenden Arbeitssicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften vertraut und in die Handhabung der Geräte eingewiesen sind.
- den Abschnitt zur Sicherheit sowie die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben.

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



1.6 Pflichten der Auszubildenden

Alle Personen, die damit betraut werden, mit den Geräten zu arbeiten, verpflichten sich, vor Arbeitsbeginn:

- den/die Abschnitt(e) zur Sicherheit sowie die Sicherheitshinweise in diesem Dokument zu lesen.
- sich mit den grundlegenden Arbeitssicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften vertraut zu machen.

1.7 Gefahren im Umgang mit den Geräten

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können im Rahmen ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Gesundheit des Benutzers oder Dritter entstehen und die betreffende Maschine oder andere Sachwerte beschädigt werden.

	 VORSICHT
	Beseitigen Sie sofort jeden Fehler, der die Sicherheit beeinträchtigen könnte.

1.8 Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten unsere „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“. Diese stehen dem Betreiber spätestens nach Abschluss des Kaufvertrags zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Verwendung der Geräte für einen anderen als den vorgesehenen Zweck.
- Unsachgemäße Inbetriebnahme und/oder unsachgemäßer Betrieb der Geräte.
- Verwendung der Geräte trotz defekter Sicherheitseinrichtungen oder nicht ordnungsgemäß angebrachter oder nicht funktionsfähiger Sicherheits- und Schutzeinrichtungen.
- Nichtbeachten der in der Kerndokumentation enthaltenen Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb.
- Unbefugte Änderungen an den Geräten.
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen.
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und Naturereignisse.

Festo Didactic schließt hiermit jegliche Haftung für Schäden des Auszubildenden, des Ausbildungsunternehmens und Dritter aus, die im Rahmen der Verwendung der Geräte außerhalb einer Ausbildungssituation oder außerhalb der beruflichen Bildung auftreten; es sei denn, Festo Didactic hat solche Schäden vorsätzlich oder grob fahrlässig verursacht.

2 Einführung

2.1 Übersicht

Der Arbeitsplatz des Lernsystems für mechanische Antriebe (siehe Abbildung 1) wurde für die Aus- und Weiterbildung und berufliche Bildung entwickelt.

Der Arbeitsplatz nutzt Komponenten in Industriequalität, damit die Lernerfahrung der Vor-Ort-Ausbildung unter realen Bedingungen möglichst nahekkommt. Bei Verwendung des Systems können auch die Komplexität und die Gefahren, die mit Komponenten in Industriequalität verbunden sind, zum Tragen kommen. Daher müssen Auszubildende und Ausbilder das Funktionsprinzip des Arbeitsplatzes verstanden haben, bevor sie das System verwenden.



Abbildung 1: Der Arbeitsplatz des Lernsystems für mechanische Antriebe

2.2 Bedienelemente des Arbeitsplatzes

Die Bedienelemente des Arbeitsplatzes sind in Abbildung 2 dargestellt.



Abbildung 2: Bedienelemente des Arbeitsplatzes

Unter der Schutzhaube links vom Bedienfeld befinden sich zwei Stecker zum Anschluss des Motors und der Kupplung/Bremse, wie in **Abbildung 3** gezeigt.

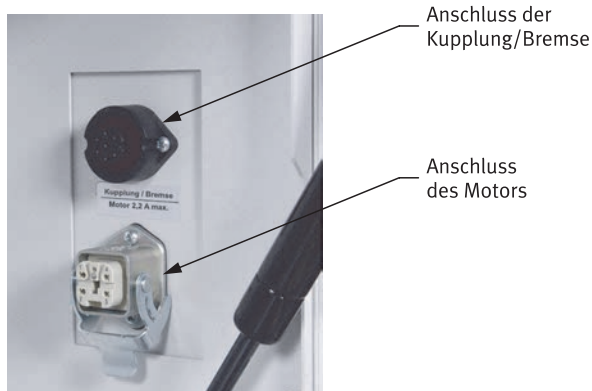


Abbildung 3: Stecker im Arbeitsplatz

ACHTUNG

Verwenden Sie nur den Dreiphasen-Induktionsmotor mit variabler Frequenz und Kupplung/Bremse des Lernsystems. Dieser Motor und diese Kupplung/Bremse haben spezifische Merkmale, die ggf. nicht von anderen Herstellern geboten werden.

Auf der Rückseite des Bedienfelds befindet sich ein Leistungsschalter zum Schutz des Systems vor Kurzschlüssen und Überströmen. Beim Start des Systems muss der Leistungsschalter in die obere Position gesetzt werden, sodass das System mit Strom versorgt wird (siehe **Abbildung 4**). Bei einem Kurzschluss oder Überstrom schaltet der Leistungsschalter das System ab. Auf der Rückseite des Bedienfelds befindet sich außerdem ein Anschluss für das Netzkabel, wie in **Abbildung 5** gezeigt.



Abbildung 4: Leistungsschalter in der oberen Position

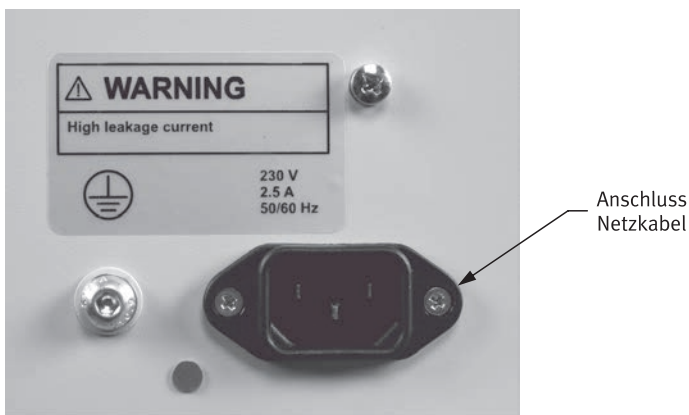


Abbildung 5: Anschluss Netzkabel

Hinweis

Für das Wechselstromnetz mit 120 V, 60 Hz weist das Netzkabel eine andere Nennleistung auf. Siehe dazu den Abschnitt „Technische Daten“.

2.3 Antrieb mit variabler Frequenz

HINWEIS

Wenn am Antrieb mit variabler Frequenz ein Werksreset durchgeführt wird, werden alle Parameter gelöscht, was zu Schäden am Gerät führen kann.

Der Motor Ihres Lernsystems verfügt über vier Pole. Da die Anzahl der Motorpole konstant bleibt, ändert sich die Drehzahl direkt mit der Frequenz.

Der Antrieb mit variabler Frequenz verfügt über fünf Tasten und einen Bildschirm, wie in Abbildung 6 dargestellt. Die Bedienfeldanordnung des Antriebs mit variabler Frequenz wird im Rest dieses Unterabschnitts beschrieben.

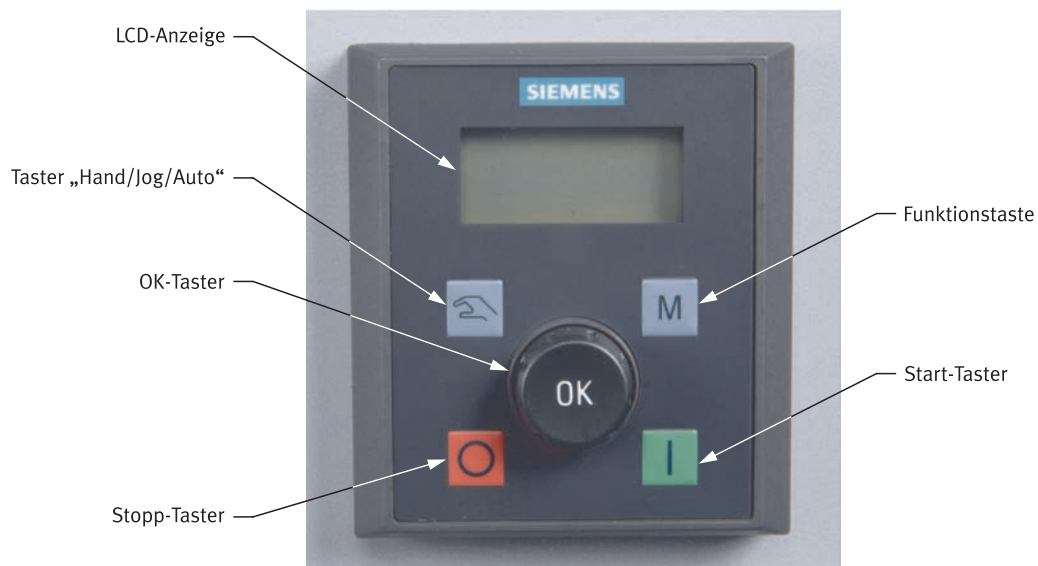


Abbildung 6: Bedienfeldanordnung beim Antrieb mit variabler Frequenz.

Der **Stopp**-Taster stoppt den Antrieb.

Der **Start**-Taster startet den Antrieb. Der Antrieb ist so konfiguriert, dass die Motordrehung mit 15 Hz im Uhrzeigersinn beginnt.

Der Taster **Hand/Jog/Auto** schaltet den Antrieb in den Hand-, Jog- oder automatischen Betrieb. Wenn das Hand-Symbol an der Display-Anzeige blinkt, befindet sich der Antrieb im Jog-Betrieb. Wenn das Hand-Symbol dauerhaft leuchtet, befindet sich der Antrieb im Hand-Betrieb.







- Im **Hand**-Betrieb kann die Frequenz des Antriebs bei laufendem Motor geändert werden, wodurch sich die Drehzahl des Motors ändert. Im Hand-Betrieb kann außerdem die Drehrichtung umgekehrt werden.
- Im **Jog**-Betrieb läuft der Antrieb kontinuierlich bei konstanter Drehzahl und -richtung, unabhängig von den Einstellungen des Systems. In einigen Systemen entspricht dies einem Korrektorschalter. Um den Jog-Betrieb ordnungsgemäß zu nutzen, muss der Taster kontinuierlich gedrückt werden.
- Im **Auto**-Betrieb wird die Frequenz des Antriebs schließlich von einem externen Automatisierungssystem geregelt.

Der **OK**-Taster kann zum Erhöhen der Frequenz im Uhrzeigersinn bzw. zum Verringern der Frequenz entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht werden. Durch Drücken dieser Taste können die Informationen, die der Antrieb anzeigen kann, durchlaufen werden. Die verfügbaren Informationen sind: Antriebsausgangsfrequenz (Hz), Ausgangsspannung (V), Ausgangsstrom (A) und Gleichspannung (V).

Die **Funktionstaste** ist eine Multifunktionstaste, mit der eine Funktion ausgewählt werden kann und mit der die Ziffern eines Elements geändert oder das Einrichtungsmenü aufgerufen werden kann.

Die **Display-Anzeige** zeigt die Einheiten und den Status des Antriebs an. Die Einheiten werden in Volt (V), Ampere (A) oder Hertz (Hz) angezeigt. Der Zustand des Antriebs wird durch Statussymbole angezeigt. Tabelle 1 zeigt die Statussymbole und ihre Bedeutungen.

Tabelle 1: Statussymbole und ihre Bedeutungen.

Symbol	Beschreibung
	Für den Antrieb liegt mindestens ein Alarm an.
	Für den Antrieb liegt mindestens ein Fehler vor.
	Der Antrieb ist in Betrieb. Wenn das Symbol blinkt, wurde der Antrieb ggf. unerwartet eingeschaltet.
	Der Motor dreht in entgegengesetzter Richtung.
	Zeigt an, dass sich der Antrieb im Hand-, Jog- oder Auto-Betrieb befindet.
	Der Antrieb befindet sich in der Betriebsart „Inbetriebnahme“.

Die Arbeitsplätze sind mit verschiedenen Motoren ausgestattet. In der Version mit SI-Einheit verfügt das System über einen IEC-Rahmenmotor mit einem Wellendurchmesser von 14 mm.

Die Motorparameter und andere Parameter des Antriebs sind bereits für den Motor eingestellt, der mit Ihrem Arbeitsplatz ausgestattet ist. Wenn Sie z.B. den Motor starten, dreht er sich immer im Uhrzeigersinn, wobei der Antrieb auf 15 Hz eingestellt ist. Wenn Sie jedoch einen IEC-Motor und einen NEMA-Motor haben und auf derselben Arbeitsstation zwischen beiden wechseln, müssen Sie möglicherweise die Antriebsparameter ändern, um den Unterschied in den elektrischen Spezifikationen zu berücksichtigen und die Sicherheitsmechanismen anzupassen.

Der Parameter P0820 ermöglicht das Wechseln zwischen den beiden Standardkonfigurationen.

Hinweis

Ihr Arbeitsplatz verfügt möglicherweise nicht über diese Funktion, wenn es sich um eine Version mit SI-Einheiten handelt, die vor Juni 2020 hergestellt wurde. Weitere Informationen finden Sie im Hinweis unter Tabelle 2.

1. Drücken Sie M auf der Tastatur des Antriebs, um in den Parameterbearbeitungsmodus zu gelangen.
2. Drehen Sie die OK-Taste, bis Sie den Parameter P0820 erreichen.
3. Drücken Sie OK, um auf den Parameterwert zuzugreifen
4. Drehen Sie die OK-Taste, um den Parameter auf 0 für einen NEMA-Motor oder auf 1 für einen IEC-Motor zu setzen.
5. Bestätigen Sie mit Ok.
6. Drücken Sie M für mehr als 2 Sekunden, um den Parameterbearbeitungsmodus zu verlassen.

Außer dem Parameter P0820 sind im Parameterbearbeitungsmodus weitere Parameter sichtbar.

Tabelle 2: Liste der sichtbaren Parameter.

Parameter	Funktion	Beschreibung
P0003	Anwender-Zugriffsstufe	Zeigt die Anwender-Zugriffsstufe an.
P0010	Inbetriebnahmeparameter	Dieser Parameter muss auf 0 gesetzt werden, sonst startet der Motor nicht.
P0012	reserviert	Nur zur Inbetriebnahme.
r0031	Aktuelles gefiltertes Drehmoment	Zeigt das elektrische Drehmoment in Nm an.
r0035	Aktuelle Motortemperatur	Zeigt die berechnete Motortemperatur an. Ein Algorithmus berechnet die Temperatur. Er berücksichtigt verschiedene Parameter wie das Drehmoment und die Dauer des Motorbetriebs.
P0820		Erlaubt das Wechseln zwischen zwei Konfigurationen: 0 für den NEMA-Motor und 1 für den IEC-Motor.

Hinweis

Die Versionen des Systems mit SI-Einheiten, die vor Juni 2020 hergestellt wurden, haben möglicherweise sichtbarere Parameter. In solchen Versionen erlaubt der Parameter P0820 nicht, zwischen den beiden Motoren umzuschalten.

Zusätzlich zu dem regulären Schutz, den ein Antrieb bietet, wurde der Antrieb an Ihrer Arbeitsstation so konfiguriert, dass Ihr Motor und Ihre Arbeitsstation über drei Funktionen geschützt werden:

Hinweis

Ihr Antrieb verfügt möglicherweise nicht über die erste und zweite Funktionen, wenn es sich bei dem Arbeitsplatz um eine Version mit SI-Einheiten handelt, die vor Juni 2020 hergestellt wurde. Außerdem wird er die gleiche maximale Temperatur wie für den NEMA-Motor haben. Weitere Informationen finden Sie im Hinweis unter Tabelle 2.

- Der Antrieb stoppt den Motor, wenn der durch den Motor fließende Strom länger als 5 Sekunden über dem konfigurierten Maximum liegt. Die maximalen Ströme sind:
 - NEMA-Motor: 1,6 A
 - IEC: 1,25 A
- Der Antrieb stoppt den Motor automatisch nach einem Dauerlauf von 5 Minuten. Dies verhindert eine Überhitzung.
- Ein Algorithmus schätzt die Motortemperatur und schaltet den Motor ab, wenn die Computertemperatur über dem vorkonfigurierten Schwellenwert liegt. Die Höchsttemperaturen sind:
 - NEMA-Motor: 155 °C

– IEC: 180 °C

Der Motor stoppt nicht automatisch, wenn die geschätzte Temperatur den Schwellenwert erreicht. Stattdessen zeigt der Antrieb eine Warnung an (A511). Wenn die geschätzte Temperatur weiter um 10% steigt (z.B. $180 + 18 = 198$ °C für den IEC-Motor), der Motor stoppt und der Antrieb geht in den Fehlermodus (F11).

Wenn der Antrieb einen Überhitzungsfehler (F11) anzeigt, wird durch das Ausschalten des Antriebs der Fehler nicht gelöscht, da die geschätzte Temperatur im Antrieb gespeichert wird (die geschätzte Temperatur können Sie über Parameter r0035 sehen). Um den Überhitzungsfehler zurückzusetzen, müssen Sie den Antrieb bei stehendem Motor eingeschaltet lassen. Dies lässt den Motor abkühlen und erlaubt dem Algorithmus, die berechnete Temperatur zu senken. Wenn Sie den Antrieb ausschalten, wäre der Algorithmus nicht in der Lage, die Kühlzeit zu berechnen und berücksichtigt die noch immer hohe Temperatur des Motors. Es dauert ein paar Stunden, bis die geschätzte Temperatur auf ein akzeptables Niveau abgekühlt ist.

Der Antrieb mit variabler Frequenz erzeugt Codes, wenn bestimmte Fehler oder Alarme auftreten. Tabelle 3 zeigt die häufigsten Fehlercodes, Tabelle 4 die häufigsten Alarmcodes.

Hinweis

Die Fehlercodes sind in der Herstellerdokumentation des Antriebs mit variabler Frequenz aufgeführt.

Tabelle 3: Übliche Fehlercodes

Fehler	Beschreibung
F1	Weist auf einen Überstrom hin.
F2	Weist auf eine Überspannung hin.
F3	Weist auf eine Unterspannung hin.
F4	Weist auf eine Umrichter-Übertemperatur hin.
F11	Weist auf eine Motor-Übertemperatur hin.
F41	Weist auf einen Identifizierungsfehler bei den Motordaten hin.
F85	Weist auf einen externen Fehler hin.
F101	Weist auf einen „Stack Overflow“ hin.
F452	Weist auf einen Riemenausfall hin.

Tabelle 4: Übliche Alarmcodes.

Alarm	Beschreibung
A501	Weist auf einen Stromgrenzwert hin.
A502	Weist auf einen Überspannungsgrenzwert hin.
A503	Weist auf einen Unterspannungsgrenzwert hin.
A504	Weist auf eine Umrichter-Übertemperatur hin.
A511	Weist auf eine Motor-Übertemperatur hin.
A535	Weist auf eine Überlastung des Bremswiderstands hin.
A922	Weist darauf hin, dass am Umrichter keine Last anliegt.
A952	Weist auf einen Riemenausfall hin.

Der wesentliche Unterschied zwischen einem Fehler und einem Alarm besteht darin, dass sich der Fehler ohne Beseitigung der Ursache löschen lässt. Ein Alarm kann dagegen nicht gelöscht werden, solange die Ursache nicht behoben wurde.

Hinweis

Alle Alarmcodes finden sich in der Herstellerdokumentation des Antriebs mit variabler Frequenz.


3 Sicherheitshinweise

3.1 Vorwarnung

Die Geräte wurden sorgfältig so konzipiert, dass die Sicherheit der Auszubildenden gewährleistet ist. Trotzdem gibt es Restrisiken, die mit technischen Lösungen nicht vermindert werden können, ohne den Lernprozess zu beeinträchtigen. Die erste und vordringlichste Sicherheitsmaßnahme, die jederzeit ergriffen werden muss, ist die ordnungsgemäße Beaufsichtigung der Auszubildenden.

Die Aufsicht und Anleitung eines qualifizierten Ausbilders sind durch nichts zu ersetzen. Auszubildende beherrschen die Thematik nur unvollständig. Sie können Fehler machen und werden höchstwahrscheinlich auch Fehler machen. Dies macht den Lernprozess wesentlich mit aus.


Der Ausbilder hat somit die Aufgabe, die Auszubildenden Fehler machen zu lassen, die sich nicht auf ihre Sicherheit auswirken, und sie gleichzeitig vor Fehlern zu bewahren, die unheilvolle Folgen haben können.

	⚠ VORSICHT
	Die Aufsicht und Anleitung eines qualifizierten Ausbilders sind durch nichts zu ersetzen.

ACHTUNG
Dies ist ein Produkt der Klasse EMC A (CISPR 11:2009). In einem häuslichen Umfeld kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall muss der Nutzer unter Umständen geeignete Maßnahmen treffen.

3.2 Allgemeine Warnungen

Die Warnsymbole für mögliche Gefährdungen sind im Abschnitt „Gefahrenzeichen und Hinweissymbole“ am Anfang dieses Handbuchs aufgeführt. Wenn Sie eines dieser Symbole an den Geräten sehen, sind unter Umständen bestimmte Handlungen erforderlich, um Ihre Sicherheit zu gewährleisten und Schäden an den Geräten vorzubeugen.

	⚠ WARNUNG
	Der Arbeitsplatz darf generell nur unter Aufsicht verwendet werden. Das System darf nicht ohne Bediener betrieben werden.

	<p style="text-align: center;">! WARNUNG</p> <p>Es besteht Verletzungsgefahr, zum Beispiel Verletzung der Bandscheibe beim Versuch den Arbeitsplatz anzuheben. Bitten Sie um Hilfe oder legen Sie den Arbeitsplatz in der Arbeitsumgebung ab.</p>
	<p style="text-align: center;">! WARNUNG</p> <p>Der Bremszaum kann bei längerem Betrieb sehr heiß werden. Um Verbrennungen zu vermeiden, warten Sie daher vor der Handhabung, bis er sich abgekühlt hat.</p>
	<p style="text-align: center;">! WARNUNG</p> <p>Hoher Ableitstrom! Stellen Sie unbedingt eine Masseverbindung her, bevor Sie die Geräte anschließen. Das Gerät darf nur mit einem zusätzlichen Schutzleiter betrieben werden. Einen entsprechenden Anschluss hierfür finden Sie an der Geräterückseite. Der Querschnitt der Kupferleitung an dieser Seite muss mindestens 4 mm² betragen.. Die Elektroinstallation darf nur von einer Fachkraft ausgeführt werden, die sicherstellt, dass die geltenden regionalen und nationalen Normen und Vorschriften eingehalten werden.</p>
	<p style="text-align: center;">! VORSICHT</p> <p>Einige Bauteile haben scharfe Kanten. Gehen Sie vorsichtig damit um, um Schnittwunden und andere Verletzungen zu vermeiden.</p>
	<p style="text-align: center;">! VORSICHT</p> <p>Um Verletzungen zu vermeiden, müssen die drehenden Maschinen stets isoliert und unter der Schutzhaube gesichert bleiben, wenn die Maschinen eingeschaltet werden und/oder ihre drehenden Teile noch nicht zum Stillstand gekommen sind.</p>
ACHTUNG	
<p>Dies ist ein Produkt der EMV-Klasse A (CISPR 11:2009). In einem häuslichen Umfeld kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall muss der Nutzer unter Umständen geeignete Maßnahmen treffen, um Funkstörungen zu vermeiden.</p>	

3.3 Sicherung der Geräte

Dieser Abschnitt enthält allgemeine Anweisungen zum Blockieren, Verriegeln und Kennzeichnen und konkrete Vorgehensweisen für das Abschalten, Blockieren und Verriegeln des Lernsystems für Instandhaltungs- oder Inspektionszwecke sowie zum Neustart des Systems. Das System muss jedes Mal blockiert, verriegelt und gekennzeichnet werden, wenn Instandhaltungsarbeiten durchgeführt werden oder der Nutzer daran arbeitet, während die Schutzhaube geöffnet ist.

3.4 Allgemeine Beschreibung einer Verriegelung und Kennzeichnung des Hauptschalters

Die Verriegelungsvorrichtung besteht aus einem Bügel und einem Schloss und wird als Verriegelungsmechanismus am Hauptschalter angebracht. Der Bügel kann mit einem oder mehreren Schlössern verriegelt werden. Durch das Blockieren und Verriegeln des Geräts soll physisch verhindert werden, dass eine Maschine während Installations- und Wartungsarbeiten unerwartet anläuft.

Die Kennzeichnungsvorrichtung besteht aus einem Schild mit dem Hinweis, dass ein Mechanismus blockiert wurde. Das Schild weist darauf hin, dass niemand versuchen darf, das Betriebsmittel in Betrieb zu nehmen. Auf dem Schild ist außerdem der Name der Personen angegeben, die die Blockier-, Verriegelungs- und Kennzeichnungsvorrichtung entfernen dürfen.

Die Verriegelungs- und Kennzeichnungsvorrichtungen am Arbeitsplatz sind in Abbildung 7 dargestellt. Jede Verriegelungs- und Kennzeichnungsvorrichtung muss mit einem Schloss verriegelt werden.



Abbildung 7: Schließbügel, Schloss und Schild zum Blockieren, Verriegeln und Kennzeichnen

Nach Abschluss der Wartungs- und Installationsarbeiten muss die Schutzhaube geschlossen werden. Alle Verriegelungsvorrichtungen müssen in die Ösen der Schlösser in der Nähe des Türgriffs der Schutzhaube eingesetzt werden.

3.5 Allgemeine Beschreibung einer Verriegelung und Kennzeichnung des Hauptschalters

Bevor eine Maschine oder eine Anlage in Betrieb gesetzt wird, muss ermittelt werden, bei welchen Aufgaben die Arbeitenden möglicherweise unbemerkt freigesetzten und gefährlichen Energien ausgesetzt sind, und das Personal muss ordnungsgemäß geschult werden. Gefährliche Energiequellen können elektrisch, mechanisch, hydraulisch, pneumatisch, chemisch, thermisch, gravitativ oder anderer Art sein.

Um eine Maschine oder ein Betriebsmittel zu sichern:

- Informieren Sie alle betroffenen Mitarbeiter darüber, dass an einer Maschine oder einer Anlage ein Eingriff durchgeführt wird.
- Schalten Sie die Maschine oder die Anlage ab.
- Trennen und sperren Sie alle Formen von gefährlicher Energie durch Blockierungen/Verriegelungen bzw. Kennzeichnungen. Grundsätzlich sind Verriegelungsvorrichtungen gegenüber Kennzeichnungsschildern vorzuziehen. Wenn für eine Aufgabe mehr als eine Person eingeteilt ist, müssen alle an jeder Energietrennvorrichtung Arbeitenden eine persönliche und identifizierbare Blockierung/Verriegelung bzw. Kennzeichnung verwenden. Unter der Voraussetzung, dass alle Arbeitenden ordnungsgemäß geschützt werden, ist auch eine gruppenweise Blockierung/Verriegelung und Kennzeichnung möglich. Das letzte Loch eines Schließbügels ist in der Regel für die Anbringung eines zusätzlichen Schließbügels reserviert.
- Stellen Sie sicher, dass sich niemand in der Nähe der Maschine oder der Anlage aufhält, und überprüfen Sie, ob die Anlage eingeschaltet werden kann.

Hinweis

In Fällen, in denen gefährliche Produkte wie Chemikalien eine Rolle spielen, sind möglicherweise besondere zusätzliche Maßnahmen erforderlich.

Wenn Sie eine Maschine einschalten:

- Stellen Sie sicher, dass die Maschine oder die Anlage betriebsbereit ist, dass der Bereich aufgeräumt und sicher und dass die Schutzhaube geschlossen ist.
- Informieren Sie alle betroffenen Mitarbeiter darüber, dass die Maschine oder die Anlage gleich eingeschaltet wird, und stellen Sie sicher, dass sich kein Arbeitender in Reichweite der Maschine oder der Anlage befindet.
- Entfernen Sie Ihre eigene Blockierung/Verriegelung und Kennzeichnung und bitten Sie die anderen Arbeitenden, dies ebenfalls zu tun. Die Maschine oder die Anlage darf nur eingeschaltet werden, nachdem eine Blockierung/Verriegelung von ihrem Eigentümer entfernt wurde.
- Schalten Sie die Anlage ein und prüfen Sie, ob sie ordnungsgemäß arbeitet.

3.6 Vorgehensweise bei einer Systemabschaltung

1. Stellen Sie sicher, dass die Schutzhaube geschlossen ist.
2. Schalten Sie die Anlage ab.
3. Bringen Sie den Schließbügel im Hauptschalter an. Bringen Sie anschließend die Vorhängeschlösser und Schilder im Schließbügel an (siehe Abbildung 8).



Abbildung 8: Anbringung des Schließbügels, der Vorhängeschlösser und Schilder

4. Versuchen Sie, den Hauptschalter zu drehen, um zu überprüfen, ob das System galvanisch getrennt ist. Drücken Sie den Sicherheits-Reset-Taster, um zu prüfen, ob das System eingeschaltet werden kann.

Hinweis

Jetzt kann das System als sicher gelten.

3.7 Vorgehensweise beim Wiedereinschalten

1. Vergewissern Sie sich, dass alles im und um den Arbeitsplatz herum sicher ist, und schließen Sie die Schutzhaube.
2. Informieren Sie alle Personen, die sich im Umfeld des Systems aufhalten, dass es gleich eingeschaltet wird.
3. Bitten Sie alle Personen, ihre individuellen Vorhängeschlösser und Schilder zu entfernen. Entfernen Sie anschließend den Schließbügel vom Hauptschalter.
4. Bitten Sie eine autorisierte Person um die Erlaubnis, den Arbeitsplatz einzuschalten. Drehen Sie den Hauptschalter in die Stellung „I“ (ein), um die Maschine einzuschalten.

3.8 Konformitätsangabe – Elektrisch

Dieses Lehrgerät entspricht den folgenden Richtlinien und Normen:

- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
 - IEC 61010-1:2010 – Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU (Elektromagnetische Verträglichkeit)
 - EN 61326-1:2012 – Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

- EN 55011:2009 (Klasse A)
 - Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte – Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren, geändert
- Richtlinien für die Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe (RoHS) 2011/65/EU
 - EN 50581:2012-09 - Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe
- EN 50581:2012-09
 - Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

3.9 Konformitätsangabe – Mechanisch

Dieses Lehrgerät entspricht den folgenden Richtlinien und Normen:

- Richtlinie 2006/95/EC des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 (NSR)
 - EN 61010: Europäische Norm – Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

3.10 Schutzart gegen Eindringen (IP)

Die Anlage entspricht IP20.

ACHTUNG

Die Anlage ist nicht vor Infiltration von oder Immersion in Flüssigkeiten geschützt. Sie darf nicht in Kontakt mit Flüssigkeiten kommen. Die Nichtbeachtung kann zu Schäden an den Geräten führen.

3.11 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Auch wenn alle Sicherheitsfunktionen an dem Lerngerät gegeben sind, bestehen Restrisiken durch missbräuchliche Verwendung oder ein defektes Teil oder mehrere defekte Teile. Befolgen Sie bei Verwendung der Anlage stets die folgenden Regeln, um die Verletzungsgefahren weiter zu verringern:

- Tragen Sie eine Schutzbrille
- Tragen Sie Sicherheitsschuhe
- Tragen Sie nichts, was in das Betriebsmittel geraten könnte, wie zum Beispiel eine Krawatte, Schmuck oder lose Kleidung
- Binden Sie langes Haar zusammen
- Reinigen Sie den Arbeitsbereich; dieser muss frei von Öl und Wasser sein

3.12 Umbau der Anlage

Verändern Sie das Lehrgerät nicht ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von Festo Didactic. Diese Anlage arbeitet mit komplexen Industriekomponenten, und manche Veränderungen können unerwünschte Folgen für die Unversehrtheit und Sicherheit des Produkts haben.

4 Technische Daten

4.1 Spezifikationen

Tabelle 5: Systemspezifikationen.

Parameter	Wert (Wechselstromnetz 230 V, 50 Hz)	Wert (Wechselstromnetz 120 V, 60 Hz)
Nennspannung	230 V ac	120 V ac
Stromstärke	2,5 A	4,5 A
Frequenz	50 Hz	60 Hz
Übergabepunkt	Einphasiger Standard-Netzanschluss	
Physikalische Eigenschaften		
Vorgesehener Installationsort	Auf einer Tischplatte	
Nettogewicht	59,9 kg (132 lb)	
Abmessungen (H x B x T)	44,5 x 73,1 x 120,1 cm (17,5 x 28,8 x 47,3 in), einschließlich Bedienfeld	

Tabelle 6: Motorspezifikationen.

Parameter	Version mit SI-Einheiten		Version mit U.S. übliche Einheiten	
	Wert (Wechselstromnetz 230 V, 50 Hz)	Wert (Wechselstromnetz 120 V, 60 Hz)	Wert (Wechselstromnetz 230 V, 50 Hz)	Wert (Wechselstromnetz 120 V, 60 Hz)lb
Frequenz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
Nennzahl	1330 U/min	1595 U/min	1438 U/min	1725 U/min
Leistung	0,25 kW (0,34 hp)		0,25 kW (0,34 hp)	
cosφ	0,740		0,619	
Maximale Umgebungstemperatur	40°C (104°F)		40°C (104°F)	
Gewicht	11,2 kg (24,7 lb)		10 kg (22,0 lb)	

Parameter	Version mit SI-Einheiten		Version mit U.S. übliche Einheiten	
	Wert (Wechselstromnetz 230 V, 50 Hz)	Wert (Wechselstromnetz 120 V, 60 Hz)	Wert (Wechselstromnetz 230 V, 50 Hz)	Wert (Wechselstromnetz 120 V, 60 Hz)lb
Abmessungen der Montagesockel (H x B x T)	28 x 15,6 x 6,2 cm (11 x 6,14 x 2,44 in)		28 x 15,6 x 6,2 cm (11 x 6,14 x 2,44 in)	

Tabelle 7: Bremszaumspecifications.

Parameter	Wert
Drehmomentbereich	0 N·m-6 N·m (0 lbf·in-53,1 lbf·in)
Abmessungen (H x B x T)	280 x 305 x 100 mm (11 x 12 x 3,94 in)
Nettogewicht	1,8 kg (3,97 lb)

5 Auspacken, Transport, Entsorgung



5.1 Auspacken



Großgeräte wie der Arbeitsplatz werden in Holzkisten auf einer Holzpalette geliefert. Für die Verpackung wird nur wärmebehandeltes Holz nach IPPC-Standards verwendet. Daher kann die Holzverpackung ohne die Gefahr einer Schädlingsausbreitung entsorgt oder wiederverwendet werden. Papier- und Pappverpackungen sollten nach den vor Ort geltenden Bestimmungen einer Wiederverwertung zugeführt werden.

Kontrollieren Sie beim Auspacken Ihrer Anlage, ob alle aufgeführten Artikel vorhanden sind.

5.2 Transport

Der Arbeitsplatz sollte immer auf einer ebenen Fläche wie einer Tischplatte stehen. Falls ein Transport erforderlich ist, muss die Sicherheit der Anlage gewährt sein.

	 WARNUNG
	Es besteht Verletzungsgefahr, zum Beispiel Verletzung der Bandscheibe beim Transport des Arbeitsplatzes. Bitten Sie eine zweite Person um Hilfe, um den Arbeitsplatz zu transportieren, und verwenden Sie dazu die Griffe an der Seite des Systems.

	 WARNUNG
	Führen Sie vor dem Transport der Tafeln eine Sichtprüfung durch, um zu sicherzustellen, dass keine Komponenten herausfallen können. Transportieren Sie außerdem die Tafeln immer an den Griffen. Bei der Position der Tafeln sollte die unten angegebenen horizontalen und vertikalen Abstände eingehalten werden. Die Nichtbeachtung kann zu gefährlichen Verletzungen führen.

Beim Transport der Tafeln muss deren Sicherheit gewährleistet sein, um Verletzungen zu vermeiden. Die Tafeln müssen stets einen horizontalen Abstand von weniger als 35 cm vom Körper des Anwenders haben. Der vertikale Abstand zwischen der Mitte der Tafel und dem Boden kann zwischen 30 und 125 cm liegen.

Die optionale Werkbank ist auf robusten Schwenkrollen gelagert und kann daher leicht bewegt werden. Um jedoch Unfälle zu vermeiden, arretieren Sie jedoch die Schwenkräder wie in Abbildung 9 gezeigt, wenn Sie das System nicht bewegen.



	 VORSICHT
	Arretieren Sie die Schwenkrollen immer, wenn Sie die optionale Werkbank benutzen.



Abbildung 9: Arretieren der Schwenkrollen der optionalen Werkbank

ACHTUNG

Mit optionalen Schwenkrollen ist das System schwer und sollte daher nur auf ebenem Untergrund bewegt und verwendet werden.

5.3 Entsorgung

Entsorgen Sie das Lehrgerät nicht mit dem normalen Müll: Es enthält elektrische und elektronische Bauteile. Das Produkt muss fachmännisch zerlegt werden. Jedes Bauteil muss nach den vor Ort geltenden gesetzlichen Vorschriften recycelt oder entsorgt werden.

Der Eigentümer ist dafür verantwortlich, Vorkehrungen für das Recycling und die sichere Entsorgung der Geräte zu treffen.

6 Aufbau und Funktion

6.1 Anforderungen an die Umgebung

Die Anlage ist für die Aufstellung im Innenbereich ausgelegt. Um die Sicherheit der Bediener zu gewährleisten, sind im Betrieb folgende Umgebungsbedingungen einzuhalten:

- Höhe bis max. 2000 m (6560 Fuß)
- Temperatur zwischen 5°C und 40°C (41°F und 104°F)
- maximale relative Luftfeuchtigkeit 80% bei Temperaturen bis zu 31°C (88°F), linear absteigend bis auf 50% bei 40°C (104°F)
- Schwankungen in der Netzspannung von max. ± 10 % der Nennspannung
- transiente Überspannungen bis zu den Werten der Überspannungskategorie II
- vorübergehende Überspannung der Netzversorgung: 1500 V bei 120-V-Netzen und 2500 V bei 230-V-Netzen
- Verschmutzungsgrad 2 nach IEC 60664-1



Hinweis

Der Begriff Verschmutzung bezieht sich in diesem Zusammenhang auf jegliche Fremdkörper, ob fest, flüssig oder gasförmig (Plasma), die eine Herabsetzung der Durchschlagsfestigkeit oder des Oberflächenwiderstands bewirken können.



Darauf achten, dass der geplante Aufstellort der Anlage die oben aufgeführten Bedingungen erfüllt. Zum sicheren Aufbau und Betrieb der Anlage die nachfolgenden Anweisungen beachten.

6.2 Installation



Der Arbeitsplatz sollte immer auf einer ebenen Fläche oder einer Tischplatte stehen. Bei der Installation des Arbeitsplatzes auf einer Tischplatte ist mit größter Vorsicht vorzugehen, um mögliche Verletzungen zu vermeiden.

	 WARNUNG
	Es besteht Verletzungsgefahr, zum Beispiel Verletzung der Bandscheibe bei der Installation des Arbeitsplatzes in der Arbeitsumgebung. Bitten Sie eine zweite Person um Hilfe, um den Arbeitsplatz zu transportieren, und verwenden Sie dazu die Griffe an der Seite des Systems.

Nach der Installation der Anlage muss eine Masseverbindung hergestellt werden. Die Installation darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal vorgenommen werden.

	 WARNUNG
	<p>Hoher Ableitstrom! Stellen Sie unbedingt eine Masseverbindung her, bevor Sie die Geräte anschließen. Das Gerät darf nur mit einem zusätzlichen Schutzleiter betrieben werden. Einen entsprechenden Anschluss hierfür finden Sie an der Geräterückseite. Der Querschnitt der Kupferleitung an dieser Seite muss mindestens 4 mm² betragen.. Die Elektroinstallation darf nur von einer Fachkraft ausgeführt werden, die sicherstellt, dass die geltenden regionalen und nationalen Normen und Vorschriften eingehalten werden.</p>

Eine optionale Wandhalterung ist verfügbar, um die Tafeln aufzuhängen. Diese Wandhalterung sollte in einer Umgebung mit eingeschränkter Zirkulation installiert werden. Die Komponenten werden an langen Schrauben aufgehängt, daher besteht bei starker Zirkulation Verletzungsgefahr.

	 VORSICHT
	<p>Installieren Sie die Wandhalterung und Tafeln in einer Umgebung mit eingeschränkter Zirkulation.</p>



Der Arbeitsplatz muss auf einem Tisch (oder einer Werkbank) installiert werden, der (die) für das Gewicht des Arbeitsplatzes ausgelegt ist. Wenn Ihre Arbeitsumgebung nicht für die angegebene Kapazität geeignet ist, verwenden Sie die optionale Werkbank von Festo Didactic.

ACHTUNG
<p>Der Arbeitsplatz muss auf einem Tisch (oder einer Werkbank) installiert werden, der (die) für bis zu 250 kg (550 lb) ausgelegt ist.</p>



6.3 Instandhaltung

Der Arbeitsplatz des Schulungssystems für mechanische Antriebe muss regelmäßig gewartet werden. Einen Teil dieser Wartungsarbeiten führen die Auszubildenden im Rahmen ihrer Ausbildung durch. Andere Instandhaltungsarbeiten müssen in regelmäßigen Abständen von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Defekte oder fehlende Bauteile müssen sofort ersetzt werden. Wenden Sie sich an die Serviceabteilung von Festo Didactic, um Ersatzteile zu bestellen und spezielle Hinweise zum Austausch dieser Teile zu erhalten.



	 WARNUNG
	<p>Betreiben Sie die Anlage nicht, wenn Teile fehlen oder beschädigt sind.</p>

Es ist extrem wichtig, die Anlage von der Stromversorgung zu trennen, bevor eine der in diesem Abschnitt beschriebenen Instandhaltungsarbeiten durchgeführt wird.

	 GEFAHR
	<p>Schalten Sie die Stromversorgung des Arbeitsplatzes ab, bevor Sie Wartungsarbeiten durchführen. Wenn Sie dies nicht tun, erhöht sich die Stromschlag- und Quetschgefahr erheblich.</p>

6.4 Netzkabel

Kontrollieren Sie vor jedem Gebrauch des Systems, ob das Netzkabel beschädigt ist. Wenn das Netzkabel beschädigt ist, muss es durch ein PC-Netzkabel ersetzt werden. Wählen Sie den für Ihre elektrischen Anforderungen vor Ort passenden Kabeltyp aus.

	 WARNUNG
	<p>Verwenden Sie die Anlage nie mit beschädigtem Netzkabel.</p>

6.5 Verbrauchsmaterialien und sonstige Ersatzteile

Verbrauchsmaterialien oder beschädigte Geräte können ausgetauscht werden. Verwenden Sie ausschließlich Zubehörteile von Festo Didactic, um die Kompatibilität und Nachhaltigkeit der Anlage zu gewährleisten. Weitere Informationen finden Sie bei Bedarf in den Packlisten.

6.6 Prüfhäufigkeit

Das System ist für die Benutzung durch Auszubildende bestimmt. Diese haben unter Umständen noch nicht die Erfahrung oder den Wissenshintergrund, um Probleme mit dem Arbeitsplatz zu erkennen. Darum sollte ein Techniker oder der Ausbilder den Arbeitsplatz vor jeder Verwendung inspizieren. Der Arbeitsplatz sollte auch inspiziert werden, nachdem ihn Auszubildende benutzt haben.

6.7 Reinigung und Dekontamination


Zur Reinigung des Arbeitsplatzes muss seine Stromversorgung abgeschaltet werden. Für die meisten Komponenten kann ein Universalreiniger und ein weiches Tuch verwendet werden.

ACHTUNG
<p>Verwenden Sie keine abrasiven Stoffe oder Lösungsmittel zur Reinigung des Plexiglasses der Schutzhaube.</p>

7 Inbetriebnahme

7.1 Schnelleinstieg

1. Vergewissern Sie sich, dass die Netzleuchte am Bedienfeld ausgeschaltet ist. Wenn sie leuchtet, setzen Sie den Hauptschalter in die Stellung „0“ (aus).
2. Bringen Sie die Verriegelungs- und Kennzeichnungsvorrichtungen am Hauptschalter an, und sichern Sie sie mit einem Schloss. Öffnen Sie dann die Schutzhaube.

	⚠ VORSICHT
	Öffnen Sie die Schutzhaube so weit, dass sie in der höchsten Position einrastet, um Ihren Kopf (und den Ihrer Kollegen) zu schützen.

7.2 Fixierung der Extrusionsprofileisen

1. Stellen Sie sicher, dass vier Extrusionsleisten an der Rückseite des Arbeitsplatzes befestigt sind.
2. Bringen Sie zwei Extrusionsleisten in die in Abbildung 10 (in SI-Einheiten) oder in Abbildung 11 (in gewöhnlichen Einheiten der Vereinigten Staaten). gezeigte Position und arretieren Sie sie. Messen Sie die Position an jeder Seite des Arbeitsplatzes mit einem Lineal.
3. Ziehen Sie die Schrauben der Extrusionsleisten mit einem Innensechskantschlüssel mit T-Griff (6 mm) fest.

Hinweis

Achten Sie darauf, dass die Schrauben nicht zu fest oder zu locker sind.

4. Alle Schrauben müssen angezogen werden.



Abbildung 10: Einrichtung Arbeitsplatz



Abbildung 11: Einrichtung Arbeitsplatz

7.3 Installation des Motors

1. Setzen Sie den Dreiphasen-Induktionsmotor mit variabler Frequenz wie in Abbildung 12 (in SI-Einheiten) oder in Abbildung 13 (in gewöhnlichen Einheiten der Vereinigten Staaten) gezeigt auf die Extrusionsleisten. Messen Sie die Position an jeder Seite des Arbeitsplatzes mit einem Lineal.
2. Fixieren Sie den Motor mit den Schrauben M8-1,25 x 20 mm und den T-Muttern M8-1,25. Ziehen Sie die Motorschrauben mit einem Innensechskantschlüssel mit T-Griff (6 mm) kreuzförmig fest.
3. Verbinden Sie den Motor mit dem Antrieb mit variabler Frequenz. Stecken Sie dazu das Metallende des Motoranschlusses in den entsprechenden Eingang an der Rückseite rechts unter der Schutzhaube.

ACHTUNG

Beim Verbinden des Motors mit dem Antrieb mit variabler Frequenz muss das Kabel in einer sicheren Umgebung verlegt werden, um Schäden daran zu verhindern. Verlegen Sie das Kabel entfernt von sich drehenden Teilen, damit es sich nach dem Systemstart nicht bewegen oder um die sich drehenden Teile wickeln kann.

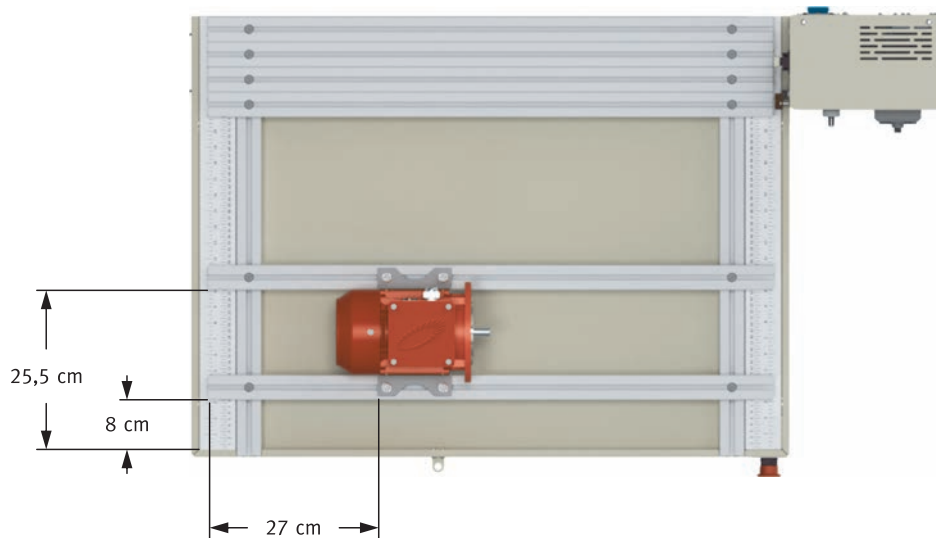


Abbildung 12: Einrichtung Arbeitsplatz

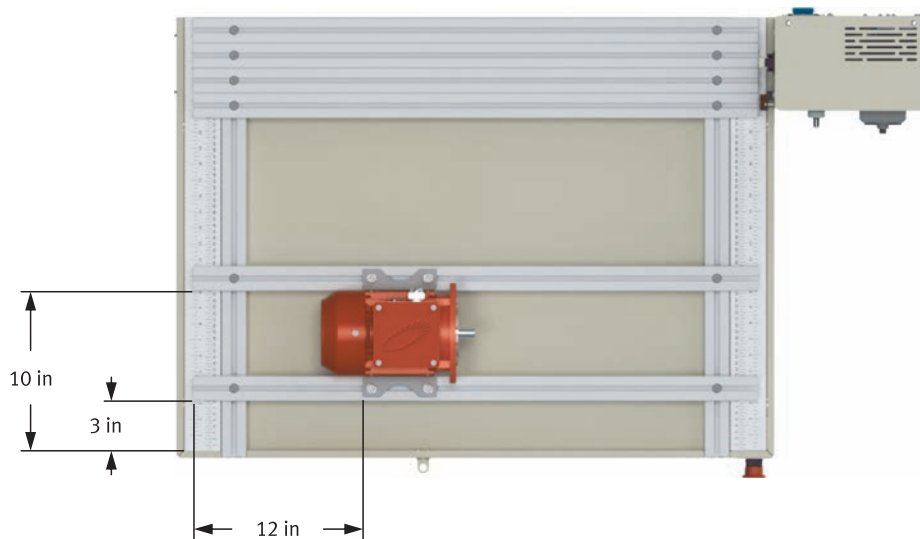


Abbildung 13: Einrichtung Arbeitsplatz

7.4 Betrieb des Systems

1. Vergewissern Sie sich, dass sich keine losen Objekte im Arbeitsplatz befinden, und schließen Sie die Schutzhaube.
2. Entfernen Sie die Verriegelungs- und Kennzeichnungsvorrichtungen vom Hauptschalter. Setzen Sie dann einen Bügel und ein Schloss in die Ösen nahe des Türgriffs der Schutzhaube ein.
3. Drehen Sie den Hauptschalter in die Stellung „I“ (ein), um die Maschine einzuschalten. Vergewissern Sie sich, dass die Netzleuchte am Bedienfeld eingeschaltet ist.

Hinweis

Wenn die Netzleuchte nicht aufleuchtet, vergewissern Sie sich, dass der Leistungsschalter an der Rückseite des Bedienfelds in die obere Position (ein) gesetzt und der Arbeitsplatz mit einer Netzsteckdose verbunden ist.

4. Bringen Sie den Kupplungs-/Bremswählschalter in die Neutralposition.
5. Drücken Sie den Sicherheits-Reset-Taster.

ACHTUNG

Vergewissern Sie sich, dass keine Passfedern in die Motorwelle eingeführt sind.

6. Drücken Sie die Starttaste (grüne Taste) am Antrieb mit variabler Frequenz, um den Motor zu starten.
7. Drehen Sie den OK-Taster langsam im Uhrzeigersinn, bis der Motor bei hoher Drehzahl läuft.
8. Lassen Sie den Motor ungefähr 10 Sekunden laufen.
9. Drücken Sie die Stopptaste (rote Taste) am Antrieb mit variabler Frequenz, um den Motor zu stoppen.
Beobachten Sie, wie lange der Motor braucht, um zum Stillstand zu kommen.
10. Bringen Sie den Hauptschalter in die Stellung „0“ (aus), um das System abzuschalten.
11. Entfernen Sie die Verriegelungsvorrichtungen von der Schutzhaube.



VORSICHT

Warten Sie, bis der Motor vollkommen still steht, bevor Sie die Verriegelungsvorrichtungen entfernen und die Schutzhaube öffnen.



12. Demontieren Sie den Aufbau und bringen Sie die Komponenten zum Lagerort zurück.

8 Gefahren für das Bedienpersonal

In den folgenden Unterabschnitten werden die Gefahren aufgeführt, denen das Bedienpersonal mit einer größeren Wahrscheinlichkeit ausgesetzt ist, wenn es die Anlage benutzt oder wartet. Außerdem werden in diesem Schnitt Empfehlungen zur Vermeidung dieser Gefahren gegeben.



8.1 Klemm- und Quetschgefahren

Der Arbeitsplatz des Lernsystems für mechanische Antriebe enthält sich drehende Maschinen. Halten Sie nach dem Öffnen der Schutzhaube Ihre Hände von diesen Bauteilen fern, um die Gefahr von Klemm- und Quetschverletzungen zu vermindern.



 VORSICHT	
	<ul style="list-style-type: none">• Schließen Sie die Schutzhaube immer, bevor Sie das System in Betrieb nehmen. Behalten Sie Ihre Hände und Finger (und die Hände und Finger Ihrer Kolleginnen und Kollegen) im Blick, wenn Sie die Schutzhaube schließen.• Verriegeln Sie die Schutzhaube immer, bevor Sie das System starten oder wenn Sie keinen Zugang zu den drehenden Teilen benötigen. Achten Sie darauf, dass Ihre Hände und Finger (und die Hände und Finger Ihrer Kolleginnen und Kollegen) nicht in die Nähe von drehenden Teilen wie Motor, Kupplungen, Getriebe, Kettenräder und Riemenscheiben kommen.

8.2 Schnitt- und Stoßgefahren



Achten Sie darauf, dass Sie sich oder andere nicht verletzen, wenn Sie Komponenten des Systems benutzen.

 VORSICHT	
	<ul style="list-style-type: none">• Gehen Sie den Schrauben und Befestigungen vorsichtig um, um Schnittwunden und andere Verletzungen zu vermeiden.• Einige Komponenten wie das Lineal, der Kombinationswinkel, das Maßband und die Passfedern haben scharfe Kanten. Gehen Sie vorsichtig damit um, um Schnittwunden und andere Verletzungen zu vermeiden.• Behalten Sie bei Arbeiten an den Wellen Ihre Kollegen im Blick.• Achten Sie beim Umgang mit den Komponenten auf einen festen Halt.• Öffnen Sie vor Installations- und Wartungsarbeiten die Schutzhaube so weit, dass sie in der höchsten Position einrastet, um Ihren Kopf (und den Ihrer Kollegen) zu schützen.

8.3 Heiße Oberflächen

	 VORSICHT
	<p>Der Bremszaum kann sehr heiß werden. Berühren Sie ihn erst, wenn er sich abgekühlt hat. Um Schäden an der Anlage zu vermeiden, kühlen Sie die Bremstrommel mit Wasser.</p>

8.4 Gefahren beim Heben

	 VORSICHT
	<ul style="list-style-type: none">• Achten Sie beim Umgang mit dem Motor auf sicheren Halt, damit Ihre Füße oder die einer anderen Person nicht gequetscht werden können.• Gehen Sie vorsichtig mit dem Arbeitsplatz und den Tafeln um, um Verletzungen zu vermeiden. Bitten Sie um Hilfe, verwenden Sie die Griffe, und halten Sie Sicherheitsabstände ein.

CE Importeur:

Festo Didactic SE
Rechbergstr. 3
73770 Denkendorf
Deutschland
Tel.: +49 711 3467-0
did@festo.com

US Importeur:

Festo Didactic Inc.
607 Industrial Way West
Eatontown, NJ 07724
Vereinigte Staaten
Tel.: +1 732 938-2000
Kostenlos: +1-800-522-8658
services.didactic@festo.com

CA Hersteller:

Festo Didactic Ltée/Ltd
675, rue du Carbone
Québec (Québec) G2N 2K7
Kanada
Tel.: +1 418 849-1000
Kostenlos: +1-800-522-8658
services.didactic@festo.com

UK Importeur:

Festo Ltd
Applied Automation Centre
Brackmills
Northampton, NN4 7PY
Vereinigtes Königreich
T +44 800 626 422
info_gb@festo.com

www.festo-didactic.com



0010000000005664550000