

Teachware 9400

Application case (2-axis)

Bedienungsanleitung

DE

Manual

EN

Typ ETW-9400-C01
Doc 2392083-06



Lesen Sie zuerst diese Anleitung, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen!

Diese Anleitung ist nur gültig mit der Gesamtdokumentation der Servo Drives 9400!



Tipp!

Die aktuelle Ausführung dieser Betriebsanleitung finden Sie auf der Lenze Homepage

Inhaltsverzeichnis

1.	Sicherheitshinweise	3
1.1.	Grundlegende Sicherheitshinweise	3
1.2.	Restgefahren	4
1.3.	Bestimmungsgemäße Verwendung	4
1.4.	Vorhersehbare Fehlanwendung	4
2.	Technische Daten	5
2.1.	Lieferumfang	5
2.2.	Normen und Einsatzbedingungen	5
2.3.	Bemessungsdaten.....	6
3.	Inbetriebnahme	7
3.1.	Vor dem ersten Einschalten	8
3.2.	Vorbereitung	8
3.3.	Einschalten	8
3.4.	Funktionsprüfung	8
3.5.	Schaltsystem IO	9
3.6.	Kopplung der Zahnriemenscheiben	11
3.7.	Schaltplan	12
4.	Diagnose und Störungsbeseitigung	13
5.	Wartung.....	13
6.	Reparatur.....	13
7.	Entsorgung.....	13

1. Sicherheitshinweise



Gefahr!

Wenn Sie die folgenden grundlegenden Sicherheitsmaßnahmen und Sicherheitshinweise missachten, kann dies zu schweren Personenschäden und Sachschäden führen!

1.1. Grundlegende Sicherheitshinweise

- Alle Arbeiten mit und an dem Produkt darf nur qualifiziertes Fachpersonal ausführen. Nach IEC 60364 bzw. CENELEC HD 384 sind dies Personen, ...
 - ... die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produkts vertraut sind.
 - ... die über die entsprechenden Qualifikationen für ihre Tätigkeit verfügen.
 - ... die alle am Einsatzort geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und Gesetze kennen und anwenden können.
- Das Produkt ...
 - ... ausschließlich bestimmungsgemäß verwenden.
 - ... niemals trotz erkennbarer Schäden in Betrieb nehmen.
 - ... niemals technisch verändern.
 - ... niemals unvollständig montiert in Betrieb nehmen.
 - ... niemals ohne erforderliche Abdeckungen betreiben.
 - ... kann während und nach dem Betrieb – seiner Schutzart entsprechend – spannungsführende, auch bewegliche oder rotierende Teile haben. Oberflächen können heiß sein.
- Beachten Sie beim Transport der Teachware den erhöhten Schwerpunkt, Achtung Kippgefahr.
- Das Fahrgestell der Teachware ist nur für ebene Untergründe im Innenbereich vorgesehen. Bitte nutzen Sie daher im Außenbereich oder auf unebenen Flächen im Innenbereich immer ein zusätzliches Hilfsmittel für den Transport.
- Soll die Teachware ohne Zuhilfenahme des Fahrgestells bewegt werden, ist aufgrund des hohen Gewichtes für den Transport eine zweite Person erforderlich.
- Vor dem Betrieb der Motoren auf die Parametrierung der richtigen Motor- und Geberdaten sowie der Haltebremse-Ansteuerung und Überwachungen (I^2xt , Temperatursensor) im Inverter achten.
- Die regelmäßig technische Überprüfung und Umbauten/Reparaturen darf nur von entsprechend qualifizierten Fachpersonal (z. B. Elektrofachkraft) durchgeführt werden. Alle technischen Veränderungen an der Teachware sind verboten.
- Alle Vorgaben in dieser Betriebsanleitung und in der Dokumentation der montierten Controller, Inverter und Motore beachten. Dies ist Voraussetzung für einen sicheren und störungsfreien Betrieb sowie für das Erreichen der angegebenen Produkteigenschaften.

DE

1.2. Restgefahren

Auch wenn gegebene Hinweise beachtet und Schutzmaßnahmen angewendet werden, können Restrisiken verbleiben. Die genannten Restgefahren muss der Anwender in der Risikobeurteilung berücksichtigen.

Beachten Sie die Warnschilder auf dem Produkt!

Symbol	Beschreibung
	Lebensgefährliche Spannung: Vor Arbeiten am Produkt den Netzstecker ziehen und überprüfen, ob alle Leistungsanschlüsse spannungslos sind. Beachten Sie die auf dem Inverter angegebene Wartezeit. Besondere Gefahr an den Klemmen X100, X105, X109 und X110.
	Gefahr durch rotierende Teile: Verletzungsgefahr an der auf der Motorwelle montierten Zahnradscheibe mit Zahnriemen. Zahnriemenantrieb niemals ohne der Schutzabdeckung betreiben.
	Quetschgefahr! Verletzungsgefahr bei Transport, Abstellen, Öffnen oder Schließen der Teachware.
	Allgemeine Gefahrenstelle: Dokumentation beachten! Die Teachware nie unbeaufsichtigt betreiben.

DE

1.3. Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Lenze Teachware 9400 - Application case (2-axis) – im Folgenden „Teachware“ genannt – ...

- ... ist ausschließlich für Vorführungen und Testzwecken einsetzbar und darf nur unter den in dieser Anleitung vorgeschriebenen Einsatzbedingungen und Leistungsgrenzen betrieben werden.
- ... ist kein Haushaltsgerät, sondern zur gewerblichen Nutzung bzw. professionellen Nutzung im Sinne der EN 61000-3-2 bestimmt.
- ... erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU.
- ... ist keine Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EU.

Eine andere oder darüberhinausgehende Verwendung gilt als sachwidrig!

1.4. Vorhersehbare Fehlanwendung

Die Teachware nicht einsetzen ...

- ... in explosionsgeschützten Bereichen
- ... in aggressiver Umgebung (Säuren, Gase, Dämpfe, Stäube, Öle)
- ... unter Wasser
- ... unter Strahlung

Im Wohnbereich kann das Produkt EMV-Störungen verursachen. Der Betreiber ist für die Durchführung von Entstörmaßnahmen verantwortlich.

2.1. Lieferumfang

Konformität		
CE	2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie
	2014/30/EU	EMV-Richtlinie
RoHS	2011/65/EU	Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

Personenschutz und Geräteschutz			
Schutzart	EN 60529	IP20	
	NEMA 250	nur Berührschutz nach Typ 1	
Berührstrom	EN 60204-1	< 10 mA AC und DC	
Isolierung von Steuerschaltkreisen	EN 61800-5-1	Sichere Trennung vom Netz durch doppelte/verstärkte Isolierung	
Summen-Fehlerstrom	EN 61800-5-1	In TN-Netzen dürfen folgende Fehlerstrom-Schutzschalter eingesetzt werden: 30 mA, Typ F, B oder B+	
Isolationsfestigkeit	EN 61800-5-1	Aufstellhöhe	
		0 ... 2000 m ü. NN	Überspannungskategorie III
		über 2000 m ü. NN	Überspannungskategorie II
Zyklisches Netzschalten		Zyklisches Netzschalten von max. 3-mal in 1 Minute ist uneingeschränkt zulässig	

Anschlussbedingungen		
Netzsystem	TN, TT	Spannung gegen Erde: max. 300 V
	IT	Nicht zulässig
Spannungsabweichungen	EN 50160	- 15 % ... + 10 %

Umgebungsbedingungen			
Klimatisch			
Lagerung	EN 60721-3-1	1K3 (-5 °C ... +45 °C)	
Transport	EN 60721-3-2	2K3 (-25 °C ... +70 °C)	
Betrieb	EN 60721-3-3	3K3 (0 °C ... +40 °C)	Betauung ist auszuschließen
Aufstellhöhe		≤ 4000 m ü. NN	Stromreduzierung über 1000 m: 5 %/1000 m
Verschmutzungsgrad	EN 61800-5-1	2	
Mechanisch			
Vibrationsfestigkeit		Bitte die Angaben aus der Dokumentation der einzelnen Komponenten entnehmen.	

Technische Daten

EMV		
Störaussendung	in TN- und TT-Netzen	
Oberwellenströme	EN 61000-3-2	Betrieb an öffentlichen Netzen ist zulässig
Leitungsgeführt	EN 61800-3	Kategorie C2 Kategorie C1 mit zusätzlicher Teachware supply unit (bei Bedarf an Teachware supply units setzen Sie sich bitte mit Lenze in Verbindung)
Strahlung	EN 61800-3	Kategorie C2 In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können. Um sicherzustellen, dass keine Betriebsmittel aus dem Wohnbereich gestört werden, ist ein Mindestabstand von 10 m einzuhalten.
Störfestigkeit	EN 61800-3	Anforderungen für Betrieb am öffentlichen Niederspannungsnetz werden eingehalten.

2.3. Bemessungsdaten

Teachware 9400 – Application case (2-axis)			
Masse (ca.)	m	[kg]	35
Bemessungsleistung	P _N	[kW]	0,5
Netzbemessungsspannung	U _{LN}	[V]	1/N/PE AC 230/240
Netzbemessungsfrequenz	f	[Hz]	50 / 60
Abmessungen (ohne Fahrwerk)	L x B x H	[mm]	560 x 420 x 360

Servo Drives 9400			
Netzbemessungsspannung	U _{LN}	[V]	3/PE AC 400
Netzbemessungsfrequenz	f _N	[Hz]	50 / 60
Netzfrequenzbereich	f	[Hz]	45 - 0 % ... 65 + 0 %
Bemessungsleistung	P _N	[kW]	0,37
Bemessungsstrom	I _{N, out}	[A]	1,5

Synchronmotor MCS06C41			
Bemessungsdrehmoment	M _N	[Nm]	0,6
Anlaufmoment	M _a	[Nm]	0,8
Massenträgheitsmoment			
Motor	J	[kgcm ²]	0,14
Permanentmagnet-Haltebremse (nur linker Motor bei Teachware ab ID 13XXXXXX)	J	[kgcm ²]	0,12
Antriebsscheibe	J	[kgcm ²]	0,5
Masse	m	[kg]	1,8
Bemessungsleistung	P _N	[kW]	0,25
Bemessungsdrehzahl	N _N	[min ⁻¹]	4050
Bemessungsfrequenz	F _N	[Hz]	270
Bemessungsspannung	U _N	[V]	225
Bemessungsstrom	I _N	[A]	1,3

Weitere Daten entnehmen Sie bitte der Dokumentation der Inverter und Motoren.

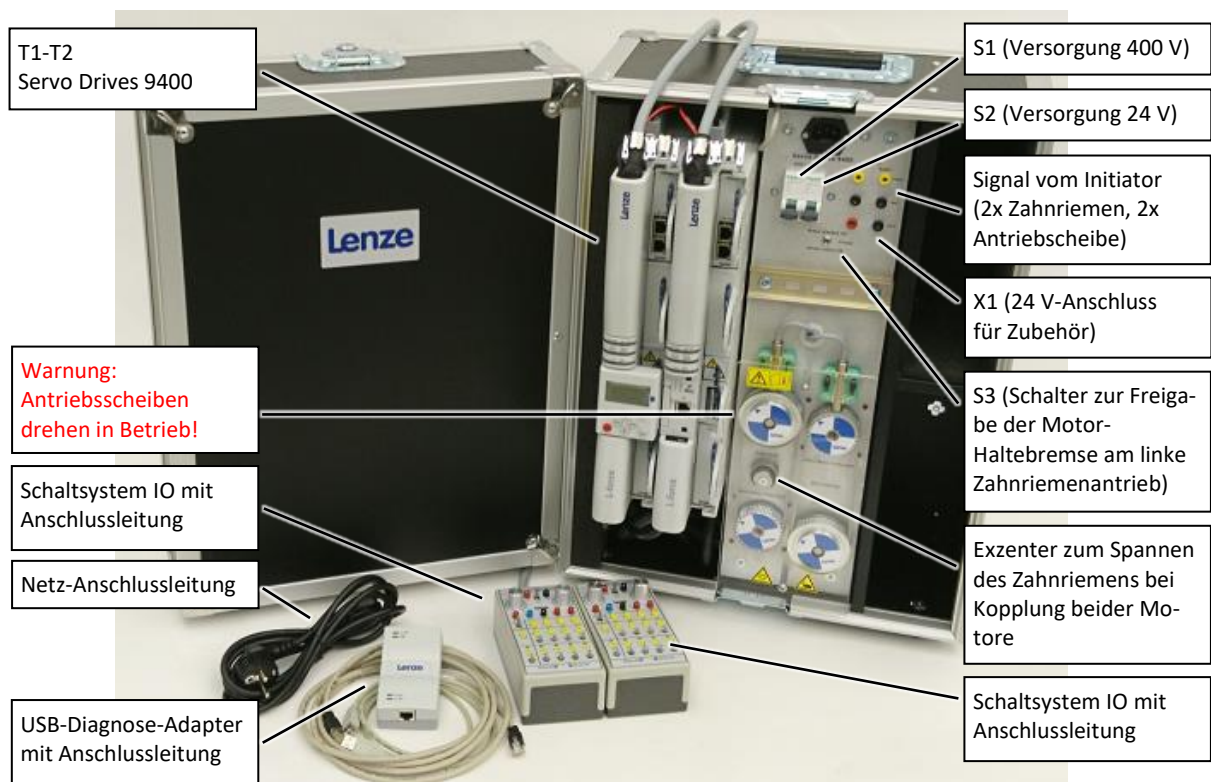
3. Inbetriebnahme



Wichtiger Hinweis

Die Zahnriemenantriebe der Teachware können unterschiedlich konfiguriert werden. Beachten Sie die Hinweise zur Kopplung der Zahnriemenscheiben im Kapitel 3.6.

- Die Inbetriebnahme der Teachware darf nur in trockener und sauberer Umgebung erfolgen.
- Nehmen Sie den Kofferdeckel ab und platzieren Sie die Teachware mit der Bedienfront nach vorne auf einer festen, ebenen Unterlage. Die Unterlage muss geeignet sein, die im Betrieb auftretenden Kräfte und Momente aufzunehmen. Stellen Sie sicher, dass nichts herunterfallen kann und keine Quetschgefahren entstehen.
- Achten Sie auf genügend Platz vor der Teachware, damit die Bedienelemente frei zugänglich sind und Raum für die Schaltsysteme nebst Verkabelung sowie ggf. für weitere Komponenten und für Ihre Unterlagen vorhanden ist. Platzieren Sie den Kofferdeckel neben der Teachware, um alle zur Verfügung stehenden Komponenten griffbereit zu haben.



DE

3.1. Vor dem ersten Einschalten



Gefahr!

Alle elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand herstellen, trennen und verändern.

Kontrollieren Sie vor jeder Inbetriebnahme, ob ...

- ... die mechanischen Komponenten sicher befestigt sind.
- ... alle Schraubverbindungen der elektrischen Teile fest angezogen sind.

3.2. Vorbereitung

- Schalten Sie die Leitungsschalter S1 und S2 für 400 V und 24 V AUS.
- Schließen Sie das Netzkabel an.
- Verbinden Sie den Engineering-PC (kein Bestandteil des Lieferumfangs) mittels USB-Diagnose-Adapter an der Diagnoseschnittstelle vom Servo Drives 9400.
- Schalten Sie alle Kippschalter an dem Schaltsystem IO für die Ein- und Ausgänge auf AUS. Informieren Sie sich hierzu in der Beschreibung des Schaltsystems IO in Kapitel 3.5.

DE

3.3. Einschalten

- Zur Versorgung der Steuerelektronik der Servo Drives 9400 (T1 und T2), der Schaltsysteme IO und der Initiatoren schalten Sie den Leitungsschalter S2 für 24 V EIN.
- Starten Sie auf dem Engineering-PC die Lenze-Software «Engineer» (EASY Lizenz „Professional“ empfohlen). Fügen Sie über die USB-Diagnose-Adapter-Verbindung den Servo Drives 9400 in den Projektbaum ein.
- Fügen Sie im Wurzelverzeichnis vom Projektbaum den Motor MCS06C41 (C86: 1310) ein und weisen diesen den Servo Drives 9400 zu.
- Fügen Sie im Servo Drives 9400 die Applikation „Stellantrieb-Drehzahl“ ein.
- Schalten Sie den Leitungsschalter S1 für 400 V ein.
- Nehmen Sie die Geräte in der Teachware mit Hilfe der Dokumentation des Servo Drives 9400 in Betrieb.

3.4. Funktionsprüfung

Führen Sie nach der Inbetriebnahme und während des Betriebs regelmäßige Inspektionen durch. Achten Sie dabei insbesondere auf:

- Drehmomentverhalten und Stromaufnahme
- Ungewöhnliche Geräusche
- Unruhigen Lauf
- Verstärkte Vibrationen
- Lockere Befestigungselemente
- Zustand der elektrischen Leitungen
- Untypische Erwärmung der Motoren

3.5. Schaltsystem IO

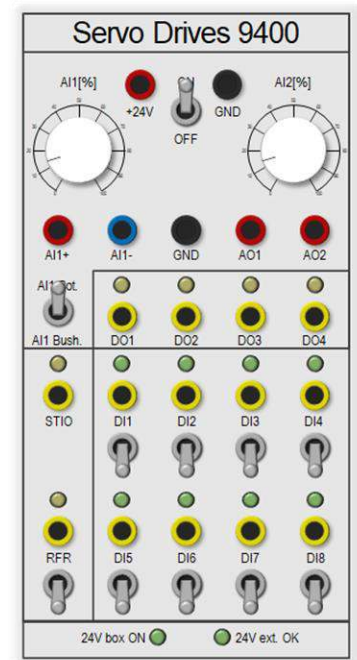
Definitionen

- Schalterstellung am Kippschalter:
Oben: HIGH; Unten: LOW
- Funktionsanzeige LED:
AN: Spannung am Ein- bzw. Ausgang des Inverters: HIGH (24 V)
AUS: Spannung am Ein- bzw. Ausgang des Inverters: LOW (0 V)

Inbetriebnahme des Schaltsystems IO

1. Schalten Sie alle Kippschalter auf LOW.
- Ausnahme: Kippschalter AI1 Pot. / AI1 Bush.
2. Stellen Sie die Potentiometer auf „0“, d. h. auf Anschlag nach links.
3. Schalten Sie die 24 V-Versorgung an der Teachware ein.
4. Kontrollieren Sie, ob die grüne LED „24Vbox ON“ leuchtet.
5. Der Inverter kann nun über das Schaltsystem IO angesteuert werden.

Bitte beachten Sie die Anweisungen in der Dokumentation der Lenze-Geräte.



Schaltsystem IO
mit Folienaufleger
Servo Drives 9400

DE

Funktionen des Schaltsystems IO am Servo Drives 9400

Spannungsversorgung		
Buchse	+24V, GND	Anschluss für 24 V-Versorgung extern ($I_{\max} = 1,5 \text{ A}$)
Kippschalter	ON/OFF	24 V-Versorgung an Buchse +24V, GND ein- bzw. ausschalten
LED grün	24V ext. OK	Funktionsanzeige, dass 24 V an den Buchsen +24V, GND vorhanden ist Hinweis: Leuchtet auch bei Schalterstellung ON und interner Spannungsversorgung.
LED grün	24V box ON	Funktionsanzeige, dass Schaltsystem IO mit 24 V versorgt ist (intern oder extern)
Buchse	GND	Gemeinsamer Masse-Anschluss für analoge und digitale Ein- und Ausgänge

Analoge Eingänge/Ausgänge		
Potentiometer	AI1[%], AI2[%]	Analoger Eingang AI1 und AI2 des Servo Drives 9400 kann mit 0...10 V DC angesteuert werden
Buchse	AI1+, AI1-	Analoger Differenzeingang AI1 des Servo Drives 9400
Kippschalter	AI1 Pot. / AI1 Bush.	Schalterstellung AI1 Pot.: Spannungsversorgung 0...10 V DC am Analogeingang AI1 über Potentiometer AI1[%] Schalterstellung AI1 Bush.: Spannungsversorgung 0...10 V DC am Analogeingang AI1 über die Buchse AI1+, AI1-
Buchse	AO1, AO2	Analoger Ausgang AO1 und AO2 des Servo Drives 9400

Digitale Eingänge/Ausgang		
Buchse	DO1 ... DO4	Digitaler Ausgang 1 bis 4 des Servo Drives 9400
LED gelb	Über DO1 ... DO4	Funktionsanzeige: DO1 ... DO4 = 24 V
Buchse	DI1 ... DI8	Schaltbare digitale Eingänge 1 bis 8 des Servo Drives 9400
LED grün	Über DI1 ... DI8	Funktionsanzeige: DI1 ... DI8 = 24 V
Kippschalter	Unter DI1...DI8	Schalterstellung LOW: Eingang nicht aktiv oder externer Sensor angeschlossen Schalterstellung HIGH: Eingang aktiviert
Buchse	RFR	Funktionaler Eingang (nicht sicher) zur Ansteuerung der Reglerfreigabe
LED grün	Über RFR	Funktionsanzeige für Reglerfreigabe (RFR)
Kippschalter	Unter RFR	Schalterstellung LOW: Eingang nicht aktiv oder externer Sensor angeschlossen Schalterstellung HIGH: Eingang aktiviert

Statebus (kombinierter Ein- und Ausgang)		
Buchse	STIO	State bus-Anschluss des Lenze-Geräts (Überwachung an Antriebsverbund)
LED gelb	Über STIO	Funktionsanzeige: Status Bus ok = 24 V

Schaltpläne (Anschluss rechts an Servo Drives 9400 nicht frei zugänglich)		
Digitaler Eingang	Digitaler Ausgang	Analoger Eingang/Ausgang

3.6. Kopplung der Zahnriemenscheiben



Gefahr!

Die Konfiguration der Zahnriemenantriebe darf nur bei ausgeschalteter Teachware erfolgen. Die Schutzabdeckung ist anschließend vor der Inbetriebnahme wieder ordnungsgemäß zu montieren. Zahnriemenantrieb niemals ohne montierte Schutzabdeckung betreiben!

Die Zahnriemen können in unterschiedlicher Konfiguration genutzt werden, so dass auch zwei Motoren gekoppelt werden können.

- Auslieferungszustand: Die Zahnriemenscheibe an beiden Motoren ist jeweils mit einer Abtrieb-Zahnriemenscheibe gekoppelt.
- Alternativ: Die Zahnriemenscheiben an beiden Motoren sind über einen gemeinsamen Zahnriemen gekoppelt. Der Zahnriemen wird über den auf der Aluminiumplatte montierten Exzenter gespannt.

The diagram illustrates the electrical setup for a 3-phase motor system. It features two E94ASHE0024 inverters connected to a 230V AC supply via fuses F1 and F2. The left inverter controls a 'Brake motor' (MCS06C41) and the right inverter controls a 'Motor' (MCS06C41). Both motors are connected to a Resolver (R). The diagram includes terminal blocks X109, X110, X7, and X2, and shows the connection of a DC bus (+/-UG über DC-Schiene). It also details the connection of a 24VDC supply to the inverters and the connection of a 200V 2x230V transformer. The diagram is labeled with various components like 'Scheibe: Buchse gelb links', 'Riemens: Buchse schwarz links', and 'Bedienbox Op-box 9400'.

4. Diagnose und Störungsbeseitigung

Sollten während des Betriebs der Teachware Störungen auftreten, hilft die untenstehende Tabelle die Ursachen festzustellen. Weitere Hilfe zur Störungsbeseitigung finden Sie in der Dokumentation der Lenze-Inverter und Motoren. Lässt sich die Störung nicht durch die Maßnahmen beheben, verständigen Sie bitte den Lenze-Kundendienst (siehe Reparatur in Kapitel 6).

Fehler	Mögliche Ursache	Behebung
Spannungsversorgung lässt sich nicht einschalten	Gerätesicherung an Kaltgeräte-Buchse C13 defekt	Gerätesicherung austauschen (Feinsicherung 5x20 mm; 250 V, $\leq 3,15$ A träge)
Motorwelle dreht nicht	Motor-Haltebremse wird nicht gelüftet	Parameter zur Bremsensteuerung prüfen Motor-Haltebremse am linken Zahnriemenantrieb manuell über Schalter S3 lüften
Unruhiger Lauf	Verstärkung der Regelkreise zu groß	Verstärkungen der Regler anpassen (siehe Dokumentation Servo Drives 9400)
Vibrationen	Befestigungsschrauben locker	Schraubenverbindungen kontrollieren und sichern
Motor wird zu warm (kann nur durch Messen der Oberflächentemperatur beurteilt werden)	Fehlerhafte Parametrierung der Motordaten	Motor- und Encoder-Parameter im Servo Drives 9400 anpassen

DE

5. Wartung

Die Teachware ist nahezu wartungsfrei, wenn die vorgeschriebenen Einsatzbedingungen eingehalten werden. Beachten Sie am Einsatzort die national geltenden Bestimmungen zur regelmäßigen Prüfung von elektrischen Betriebsmitteln (z. B. gemäß EN 60204, DIN VDE 0113).



Stopp!

Bei Einsatz falscher Reinigungsmittel können Spannungsrisse in der Polycarbonat-Platte hervorgerufen werden.

Zur Reinigung der Außenfläche der Teachware nur ein leicht feuchtes weiches Tuch mit milder Seifenlösung verwenden. Es dürfen keine lösungsmittelhaltigen Reiniger (z. B. Aceton, Ethylalkohol) und keine abrasiven Pads oder Tücher eingesetzt werden.

6. Reparatur

Falls beim Betrieb der Teachware eine Störung auftritt:

- Überprüfen Sie die mögliche Störungsursache zuerst anhand der Diagnose und Störungsbeseitigung (Kapitel 4).
- Lässt sich die Störung nicht durch eine der aufgeführten Maßnahmen beseitigen oder weist die Teachware einen sonstigen Schaden auf, verständigen Sie bitte den Lenze-Kundendienst. Die Kontaktdaten finden Sie auf der Rückseite dieser Dokumentation.

7. Entsorgung

Die Produkte enthalten wiederverwertbare Rohstoffe. Tragen Sie zum Umweltschutz bei, indem Sie wertvolle Rohstoffe in die Wiederverwertung geben.

Beachten Sie die aktuellen nationalen Bestimmungen!

Teachware 9400

Application case (2-axis)

Bedienungsanleitung

DE

Manual

EN

Type ETW-9400-C01
Doc 2392083-06



Please read these instructions before you start work!

These instructions are only valid with the complete documentation of the Servo Drives 9400!



Tip!

You find the current version of this Manual on the Lenze homepage

Table of contents

1.	Safety instructions.....	17
1.1.	Basic safety instructions	17
1.2.	Residual hazards	18
1.3.	Application as directed	18
1.4.	Foreseeable misuse	18
2.	Technical data.....	19
2.1.	Scope of supply.....	19
2.2.	Standards and operating conditions	19
2.3.	Rating.....	20
3.	Commissioning	21
3.1.	Before initial switch-on.....	21
3.2.	Preparation.....	22
3.3.	Switch on	22
3.4.	Functional test.....	22
3.5.	Switching system IO.....	23
3.6.	Coupling of the tooth belt pulleys.....	25
3.7.	Circuit diagram	26
4.	Troubleshooting and fault elimination.....	27
5.	Maintenance.....	27
6.	Repair.....	27
7.	Disposal	27

1. Safety instructions



Danger!

Disregarding the following basic safety measures and safety information may lead to severe personal injury and damage to property!

1.1. Basic safety instructions

- Only qualified skilled personnel are permitted to work with or on Lenze drive and automation components. According to IEC 60364 or CENELEC HD 384, these are persons ...
... who are familiar with the installation, assembly, commissioning, and operation of the product,
... possess the appropriate qualifications for their work,
... and are acquainted with and can apply all the accident prevent regulations, directives, and laws applicable at the place of use.
- The product ...
... must only be used for the purpose for which they are intended.
... must never be operated if noticeably damaged.
... must never be technically altered.
... must never be operated unless completely assembled.
... can be live during and after operation – depending on their degree of protection – and can also have moving or rotating parts. Surfaces can be hot.
- When transporting the teachware, bear in mind the higher center of gravity. Danger of the teachware falling over.
- The trolley of the teachware is made for even base. Please use outdoors or on uneven surfaces in indoor areas always additional suitable resources for the transport.
- Due to the high weight always have at least two people carry the teachware if you move it without the trolley.
- Check and, if necessary, adapt the parameterization of motor data, encoder data, brake control and monitoring settings (I²t, temperature sensor) before operating the motors.
- The regular technical inspections and replacement/repairment may only be carried out by suitably qualified personnel (e. g. electricians). All technical alterations in the teachware are prohibited.
- Observe all instructions in this manual and in the documentation of the assembled controller, inverters, and motors. This is the precondition for safe and trouble-free operation and for obtaining the specified product features.

EN

1.2. Residual hazards

Even if notes given are taken into consideration and protective measures are implemented, the occurrence of residual risks cannot be fully prevented. The user must take these residual hazards mentioned into consideration in the risk assessment.

Observe the warning labels on the product!

Symbol	Description
	Dangerous voltage: Before working on the product, disconnect the mains plug and check that all power connections are de-energized. Observe the waiting time indicated on the inverter. Special danger at terminals X100, X105, X109 and X110.
	Danger from rotating parts: Risk of injury on the toothed pulley with toothed belt mounted on the motor shaft. Never operate the toothed belt drive without the protective cover.
	Risk of crushing! Risk of injury during transport, parking, opening, or closing of the teachware.
	General hazard area: Observe the documentation. Never operate the teachware without supervision.

EN

1.3. Application as directed

The Lenze Teachware 9400 - Application case (2-axis) – hereafter referred to as “teachware” – ...

- ... is designed exclusively for demonstrations and test purposes and may only be operated in accordance with the conditions of use prescribed in this instruction.
- ... is not a household appliance and is only intended for commercial use and/or as professional equipment in the sense of EN 61000-3-2.
- ... meets the requirements of the Low Voltage Directive 2014/35/EU.
- ... is not a machine within the meaning of the Machinery Directive 2006/42/EU.

Any other use shall be deemed inappropriate!

1.4. Foreseeable misuse

Do not use the teachware ...

- ... in explosion-protected areas
- ... in aggressive environments (acids, gases, vapors, dusts, oils)
- ... under water
- ... under radiation

In residential areas, the product may cause EMC interferences. The operator is responsible for taking interference suppression measures.

2.1. Scope of supply

Conformity		
CE	2014/35/EU	Low-Voltage Directive
	2014/30/EU	EMC Directive
RoHS	2011/65/EU	Restrictions for the use of specific hazardous materials in electric and electronic devices

Protection of persons and device protection			
Enclosure	EN 60529	IP20	
	NEMA 250	only protection against accidental contact acc. to type 1	
Contact current	EN 60204-1	< 10 mA AC and DC	
Control circuit isolation	EN 61800-5-1	Safe mains isolation by double/reinforced insulation	
Total fault current	EN 61800-5-1	In TN power systems, it is permissible to use the following residual current circuit breakers: 30 mA, type F, B, or B+	
Insulation resistance	EN 61800-5-1	Site altitude	
		0 ... 2000 m a.m.s.l.	Overvoltage category III
		above 2000 m a.m.s.l.	Overvoltage category II
Cyclic mains switching		Cyclic mains switching of max. 3 times in 1 minute is permissible without restrictions	

Supply conditions		
Mains system	TN, TT	Voltage against earth: max. 300 V
	IT	Not permitted
Voltage deviations	EN 50160	- 15 % ... + 10 %

Ambient conditions			
Climatic			
Storage	EN 60721-3-1	1K3 (-5 °C ... +45 °C)	
Transport	EN 60721-3-2	2K3 (-25 °C ... +70 °C)	
Operation	EN 60721-3-3	3K3 (0 °C ... +40 °C)	Condensation is to be excluded
Site altitude		≤ 4000 m a.m.s.l.	Reduction of current above 1000 m: 5 %/1000 m
Pollution degree	EN 61800-5-1	2	
Mechanical			
Vibration resistance	Please obtain the information from the documentation of the individual components.		

Technical data

EMC		
Noise emission	in TN and TT systems	
Harmonic currents	EN 61000-3-2	Operation when connected to public power supply systems is permissible
Conducted	EN 61800-3	Category C2 Category C1 with additional teachware supply unit (if teachware supply units are required, please contact Lenze)
Radiation	EN 61800-3	Category C2 This product can cause high-frequency interferences in non-industrial environments which can require measures for interference suppression. Please keep a minimum distance of 10 m, to ensure that electrical equipment in the residential area will not be disturbed.
Noise immunity	EN 61800-3	Observe the conditions for operation when connected to public power supply system.

2.3. Rating

Teachware 9400 – Application case (2-axis)			
Mass (approx.)	m	[kg]	35
Rated power	P _N	[kW]	0.5
Rated mains voltage	U _{LN}	[V]	1/N/PE AC 230/240
Rated mains frequency	f	[Hz]	50 / 60
Dimensions (without trolley)	L x W x D	[mm]	560 x 420 x 360

Servo Drives 9400			
Rated mains voltage	U _{LN}	[V]	3/PE AC 400
Rated mains frequency	f	[Hz]	50 / 60
Mains frequency range		[Hz]	45 - 0 % ... 65 + 0 %
Rated power	P _N	[kW]	0.37
Rated current	I _{N, out}	[A]	1.5

Synchronous motor MCS06C41			
Rated torque	M _N	[Nm]	0.6
Starting torque	M _a	[Nm]	0.8
Moment of inertia			
Motor	J	[kgcm ²]	0.14
Permanent magnetic holding brake (left motor only with teachware ID 13XXXXXX)	J	[kgcm ²]	0.12
Drive pulley	J	[kgcm ²]	0.5
Mass	m	[kg]	1.8
Rated power	P _N	[kW]	0.25
Rated speed	N _N	[min ⁻¹]	4050
Rated frequency	F _N	[Hz]	270
Rated voltage	U _N	[V]	225
Rated current	I _N	[A]	1.3

For further data, please refer to the documentation for the inverters and motors.

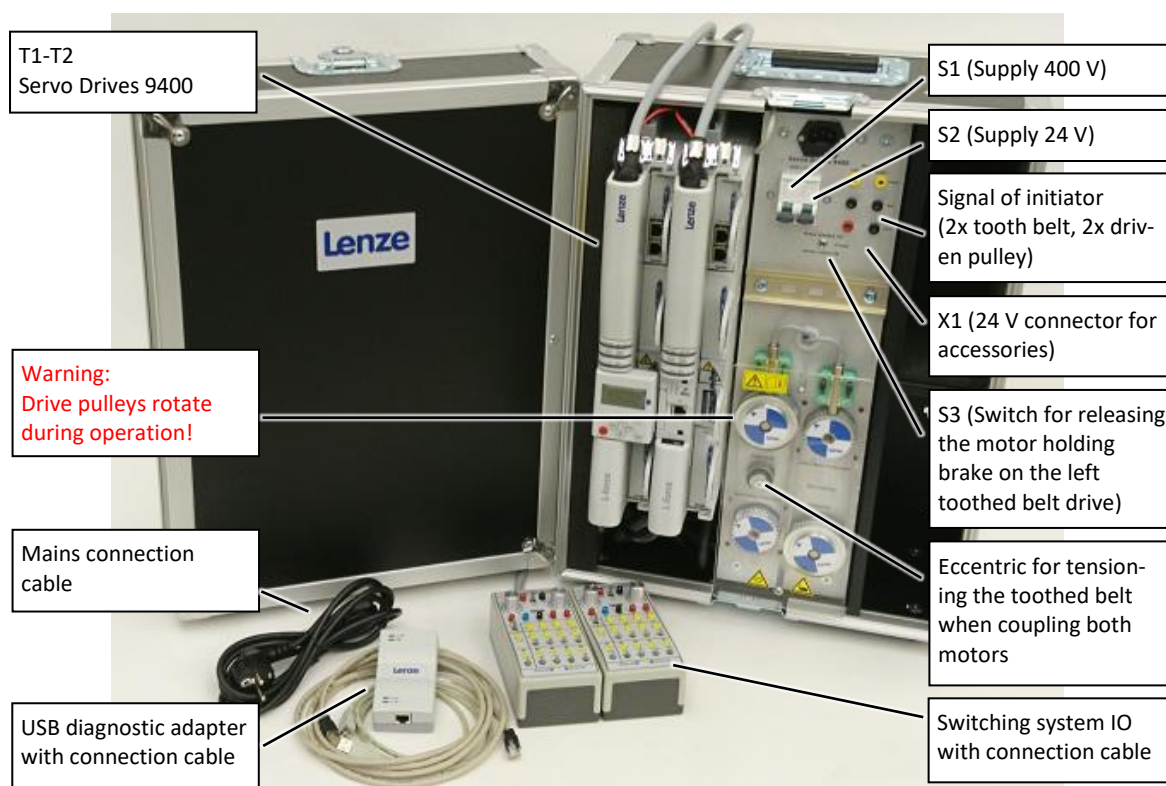
3. Commissioning



Important notes

The toothed belt drives of the teachware can be configured differently. Observe the instructions for Coupling of the tooth belt pulleys in chapter 3.6.

- It is only permissible to commission the teachware in a dry and clean environment.
- Open the case lid and place the teachware with the controls facing forwards on a solid, even base. The base must be suitable for absorbing the forces and torques occurring during operation. Make sure that nothing can fall and that there is no danger of crushing.
- Ensure that there is enough space in front of the teachware so that the control panel are freely accessible and there is room for the switching systems including wiring and, if necessary, for further components and your documents. Place the case lid beside the teachware to have all the available components ready to hand.



EN

3.1. Before initial switch-on



Danger!

All electrical connections must only be made, disconnected, and changed in a de-energized state.

Before each commissioning, check whether ...

- ... the motors and flywheels as well as all other mechanical components are fixed safely.
- ... all screw connections of the electrical parts are tightened firmly.

3.2. Preparation

- Switch the circuit-breakers S1 and S2 for 400 V and 24 V OFF.
- Connect the mains cable.
- Connect the engineering PC (not part of delivery) via USB diagnostic adapter at diagnostic interface of the Servo Drives 9400.
- Switch all switches on the switching system IO for the inputs and outputs to the OFF position. For more information, refer to the description of the switching system IO in chapter 3.5.

3.3. Switch on

- To operate the supply power to the Servo Drives 9400 (T1 and T2), the switching system IO and the initiators, switch the circuit-breaker S2 for 24 V ON.
- Start on the engineering PC the Lenze software «Engineer» (EASY license “Professional” recommended). Add via USB diagnostic adapter connection the Servo Drives 9400 in the project tree.
- Insert in the root folder of the project tree the motor MCS06C41 (C86: 1310) and assign this motor to the Servo Drives 9400.
- Insert in the Servo Drives 9400 the application “Actuator speed”.
- Switch the circuit-breaker S1 for 400 V ON.
- Commission the devices in the teachware case carefully with the help of the documentation for the Servo Drives 9400.

3.4. Functional test

After commissioning and during operation, carry out inspections on a regular basis. Pay special attention to:

- Torque behavior and current consumption
- Unusual noises
- Irregular running
- Increased vibration
- Loose fixing elements
- Condition of electrical cables
- Untypical heating of the motors

3.5. Switching system IO

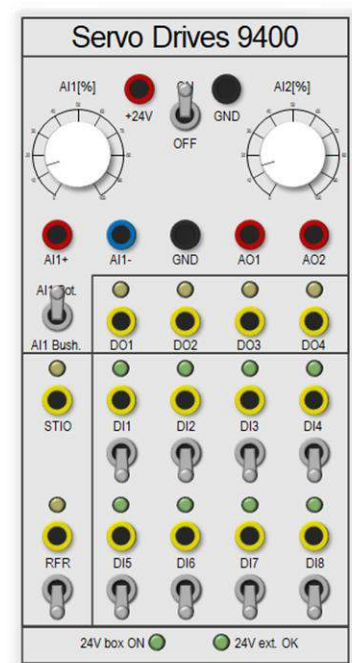
Definitions

- Position of the toggle switch:
Top: HIGH; Bottom: LOW
- Function indication LED:
ON: Voltage at input or output of the inverter: HIGH (24 V)
OFF: Voltage at input or output of the inverter: LOW (0 V)

Commissioning of the switching system IO

1. Switch all toggle switches to LOW.
- Exception: Toggle switch AI1 Pot. / AI1 Bush.
2. Set the potentiometer to "0", i.e., to the left as far as it will go.
3. Switch on the 24 V power supply at the teachware.
4. Check whether the green LED "24Vbox ON" light up.
5. The inverter can now be controlled by means of the switching system IO.

Please note the instructions in the documentation of the Lenze devices.



Switching system IO
with foil-applier
Servo Drives 9400

Commissioning

Functions of the switching system IO at Servo Drives 9400

Voltage supply		
Socket	+24V, GND	Connection for external 24 V supply ($I_{\max} = 1.5 \text{ A}$)
Toggle switch	ON/OFF	Switch on/off the 24 V supply on the sockets +24V, GND
LED green	24V ext. OK	Function indication that the 24 V DC supply exists at the sockets +24V, GND Note: Also light up when toggle switch is in ON position and internal voltage is being supplied.
LED green	24V box ON	Function indication that the switching system IO is supplied with 24 V (internal or external).
Socket	GND	Common ground connection for analog and digital inputs and outputs

Digital inputs/output		
Socket	DO1 ... DO4	Digital output 1 to 4 of the Servo Drives 9400
LED yellow	Above DO1 ... DO4	Function indication: DO1 ... DO4 = 24 V
Socket	DI1 ... DI8	Switchable digital inputs 1 to 8 of the Servo Drives 9400
LED green	Above DI1 ... DI8	Function indication: DI1 ... DI8 = 24 V
Toggle switch	Below DI1 ... DI8	Toggle switch position LOW: Input is not active or external sensor is connected Toggle switch position HIGH: Input is activated
Socket	RFR	Functional input (not safe) to control controller enable (RFR = ready for rotation)
LED green	Above RFR	Function indication for controller enable (RFR)
Toggle switch	Below RFR	Toggle switch position LOW: Input is not active or external sensor is connected Toggle switch position HIGH: Input is activated

EN

Statebus (combined input and output)		
Socket	STIO	State bus connection of the Lenze device (monitoring of a multi drive system)
LED yellow	Above STIO	Function indication: Status bus ok = 24 V

Circuit diagram (Connection on the right side to the 9400 not free accessible)		
Digital input	Digital output	Analog input/output

3.6. Coupling of the tooth belt pulleys



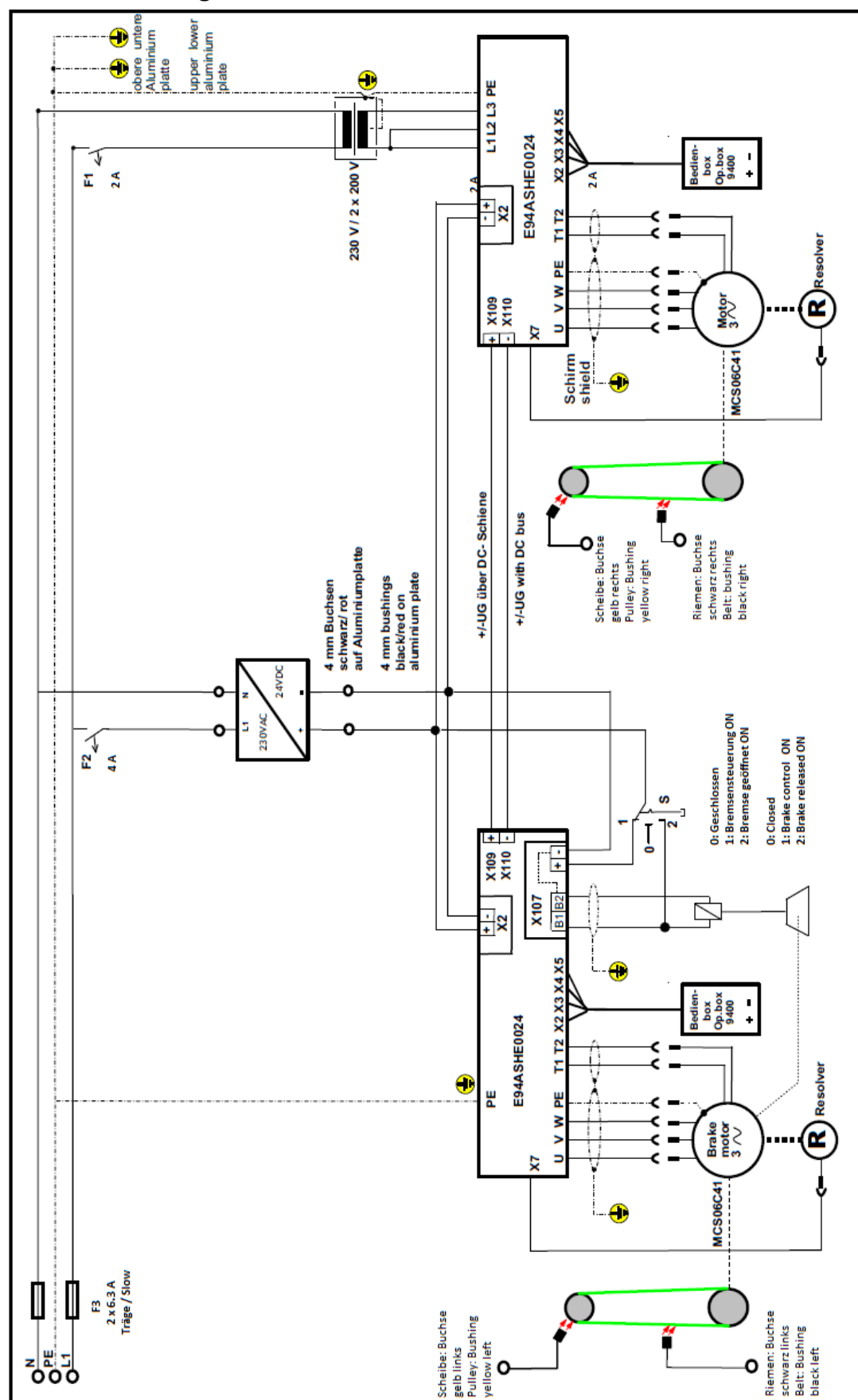
Danger!

The modification of the belt is permitted when the teachware is switched off. Ensure that the protection cover is properly mounted before you restart the commissioning. Never operate the toothed belt drive without the protective cover fitted!

The tooth belts can be used in different configurations and allow e. g. the coupling of two motors.

- Delivery state: Each tooth belt pulley of both motors is coupled with a driven pulley.
- Alternative: The tooth belt pulleys of both motors are coupled via a common tooth belt. The toothed belt is stretched over the eccentric sleeve, which is mounted on the aluminum plate.

3.7. Circuit diagram



4. Troubleshooting and fault elimination

If faults occur during the operation of the teachware, the table below helps you to identify the causes. Further help on troubleshooting can be found in the Lenze inverter and motor documentation. If it is not possible to remedy the fault using the measures listed, please contact the Lenze aftersales service department (see Repair in chapter 6).

Fault	Possible causes	Remedy
Power supply cannot be switched on	Device fuse at cold socket C13 defective	Replace device fuse (micro fuse 5x20 mm; 250 V, ≤ 3.15 A slow)
Motor shaft does not turn	Motor holding brake is not released	Check parameters for brake control Release the motor holding brake on the left tooth belt drive manually via switch S3
Irregular running	Gain of control loops too large	Adjust the gains of the controllers (see documentation Servo Drives 9400)
Vibrations	Loose fixing screws	Check and tighten screw connections
Motor too hot (can only be evaluated by measuring the surface temperature)	Incorrect parameterization of the motor data	Adapting motor and encoder parameters in the Servo Drives 9400

5. Maintenance

The teachware is practically maintenance-free if the prescribed operating conditions are observed. Please consider on site the national regulations for the regular checks of electrical equipment (e.g., according to EN 60204, DIN VDE 0113).



Stop!

An unsuitable detergent can cause stress cracks in the polycarbonate plate.

Only use a lightly moistened cloth and mild soapy water for cleaning the surface of the teachware. Do not use abrasive or cleaning solutions containing solvents (e.g., acetone, ethyl alcohol).

6. Repair

If faults occur during the actuation of the teachware:

- First check the possible causes of malfunction according to the Troubleshooting and fault elimination (chapter 4).
- If the fault cannot be remedied using one of the measures listed, please contact the Lenze Service department. The contact data can be found on the back cover of this documentation.

7. Disposal

The products contain recyclable raw materials. Help protect the environment by recycling valuable raw materials.

Please observe the current national regulations!



Lenze SE



+49 5154 82-2800



Lenze Service GmbH



+49 5154 82-1112