



Hardware Description
P2552HW
2021-04

mPro300GCD-STO

Global Controller Safe Torque Off



Copyright © Apex Tool Group, 2021

No part of this document may be reproduced in any way or in any form, in whole or in part, or in a natural or machine-readable language, or transmitted on electronic, mechanical, optical, or other media, without the express permission of the Apex Tool Group.

Disclaimer

Apex Tool Group reserves the right to modify, supplement, or improve this document or the product without prior notice.

Trademark

Cleco is a registered trademark of Apex Brands, Inc.

Apex Tool Group

670 Industrial Drive
Lexington, SC 29072
USA

Manufacturer

Apex Tool Group GmbH

Industriestraße 1
73463 Westhausen
Germany

Content

EN

1	Notes on this Description	6
2	Safety	6
3	Product description.....	10
4	Technical Specifications	10
5	Pin Assignment.....	12
6	SD Card.....	14
7	Items Delivered	14
8	Accessories, optional	15
9	STO safety function.....	16
10	Operation and use.....	20

DE

1	Zu dieser Beschreibung	21
2	Sicherheit	21
3	Produktbeschreibung	25
4	Technische Daten.....	25
5	Steckerbelegung	27
6	SD Karte.....	29
7	Lieferumfang	29
8	Zubehör, optional.....	30
9	Sicherheitsfunktion STO.....	31
10	Bedienung und Betrieb.....	35

ES

1	Acerca de esta descripción	36
2	Seguridad	36
3	Descripción del producto.....	40
4	Datos técnicos.....	40

5	Asignación de enchufes	42
6	Tarjeta SD	44
7	Volumen de suministro	44
8	Accesorios, opcionales	45
9	Función de seguridad STO	46
10	Manejo y funcionamiento	51
FR		
1	À propos de cette description	53
2	Sécurité	53
3	Description du produit	57
4	Caractéristiques techniques	57
5	Disposition des connecteurs	59
6	Carte SD	61
7	Étendue de la livraison	61
8	Accessoires, en option	62
9	Fonction de sécurité STO	63
10	Commande et fonctionnement	68
ZH		
1	关于本描述文件	70
2	安全性	70
3	产品描述	73
4	技术数据	73
5	插头分配	75
6	SD卡	77
7	供货范围	78
8	附件，可选	78
9	STO安全功能	79
10	操作与运行	83

PL

1	Informacje dotyczące tego opisu	84
2	Bezpieczeństwo	84
3	Opis produktu	88
4	Dane techniczne.....	88
5	Rozkład wyprowadzeń	90
6	Karta SD.....	92
7	Zakres dostawy	92
8	Akcesoria, opcjonalne	93
9	Funkcja bezpieczeństwa STO	94
10	Obsługa i eksploatacja	98

PT

1	Com relação a esta descrição	99
2	Segurança	99
3	AtençãoDescrição do produto	103
4	Dados técnicos.....	103
5	Atribuição dos conectores	105
6	Cartão SD.....	107
7	Escopo de fornecimento.....	107
8	Acessório, opcional	108
9	Função de segurança STO	109
10	Manuseio e operação.....	113
11	System	114
12	Connections, Cable Length	115
13	Dimensions.....	116

1 Notes on this Description

The information contained within this document is intended for all individuals responsible for connecting and installing the controller.

mPro300GCD-STO

Software instructions are provided in separate programming manuals based upon the version installed.

The original language of this document is German.

Minimum Software Requirements

No.	Description
S168300	Controller Software, Standard
S168677	mProRemote – Interface software between an external computer and controller

Additional Document References

No.	Document type
P1730PM	Reference Handbook Fastening Sequences
P2279SB	Systemhandbook NeoTek
P2461JH	Quick Installation Guide mPro300GCD
P2486PM	Programming Manual mPro300GCD Standard Software
P3364C	EC Declaration of Conformity mPro300GCD-STO

Important Symbols

<i>Italic</i>	Identifies menu options), input fields, control boxes, options fields or dropdown menus.
>	Denotes the selection of a menu option from a menu, e.g. <i>File > Print</i>
<...>	Denotes switches, pushbuttons or keys of an external keyboard, e.g. <F5>
Courier	Denotes filenames and paths, e.g. setup.exe
•	Denotes lists, level 1
-	Denotes lists, level 2
a)	Denotes options
b)	
→	Denotes results
1. (...)	Denotes action steps in sequence
2. (...)	
►	Denotes a single action step
Sales & Service Centers	Cleco Production Tools – Sales & Service Centers, see last page.

2 Safety

2.1 General Requirements

- Only operate the controller after reading and fully understanding this document. Failure to follow the directions and safety instructions could result in electric shocks, burns and/or serious injuries.
- Keep this document in a safe place for future reference! These safety instructions must be accessible all personnel programming, operating or repairing the controller.

2.2 Intended Use

The controller is a part of the Cleco Production Tools Tightening System and is intended exclusively for industrial use in fastening processes. Only use the controller under the following conditions:

- In accordance with the components listed in the EC Declaration of Conformity.
- Identified environmental conditions; see relevant documentation.
- Appropriate supply voltage; reference respective documentation.
- In EMC Limit Class A (electromagnetic immunity for industrial areas). For the currently observed EMC standards, see the EC Declaration of Conformity.

2.3 Foreseeable incorrect usage

Bridging safety devices is not permissible.

Do not use the controller:

- in potentially explosive areas
- in damp locations or outdoors
- in combination with cutting tools (drills, milling cutters, grinders...)
- in non-industrial applications (eg residential area).
- For fastening applications not mentioned in the declaration of conformity
- as climbing aid.

2.4 Operator Training

The tightening system may only be put into operation, adjusted and tested by qualified and trained personnel. Personnel must be instructed by qualified employees of Apex Tool Group.

The controller has been preset by Apex Tool Group. Adjustment of the controller to accommodate special requirements may only be carried out by a qualified person¹⁾.

Additional information are available in the Programming Manual.

¹⁾ Due to their training, knowledge, experience and understanding of the circumstances involved in this kind of work, suitably qualified personnel are able to identify potential hazards and to initiate appropriate safety measures. Qualified personnel are obliged to comply with regulations.

2.5 Personal Protective Equipment (PPE)

- ▶ When working with rotating parts, it is not permitted to wear gloves.
Recommendation: Freely rotating *u-GUARD* protected fastening tools are available from APEX.
- ▶ Wear close-fitting clothing.
- ▶ Wear safety shoes.
- ▶ If necessary, wear a hairnet.
- ▶ Wear protective goggles, if there is a risk of flying debris or parts being ejected.

2.6 Warnings and Notes

Warning notes are identified by a signal word and pictogram:

- Signal word: describes the severity and the probability of the impending danger.
- Pictogram: describes the type of danger.



Danger

Symbol combined with the word **Danger** indicates a hazard with a **high level of risk** which, if not avoided, will result in death or serious injury.



Warning

Symbol combined with the word **Warning** indicates a hazard with a **medium level of risk** which, if not avoided, could result in death or serious injury.



Caution

Symbol combined with the word **Caution** indicates a hazard with a **low level of risk** which, if not avoided, could result in minor or moderate injuries or environmental damage.



Note

An symbol combined with the word **Note** indicates a potentially harmful situation which, if not avoided, could result in damage to property or the environment.



General notes includes application tips and useful information, but no hazard warnings.

2.7 Symbols on the Product

Be sure to understand the meaning of each symbol below prior to installation, operation or maintenance service.



Electrical voltage



CE compliant
The product corresponds to the prescribed technical requirements in Europe.



Read all instructions.

2.8 Standards

2.8.1 FCC and IC compliance

This product complies with Part 15 of the FCC Rules. Any changes or modifications not expressly approved by the manufacturer could void the user's authority to operate this product. Operation is subject to the following two conditions:

- this product may not cause harmful interference, and
- this product must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

FCC Responsible party

Name: William Cain
Position: Director, R&D
Address: 670 Industrial Drive
Lexington, SC 29072
United States
Phone: +1 803 951 7558
Email: William.Cain@ClecoTools.com

This product has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the product is operated in a commercial environment. This product generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications.

Operation of this product in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

2.9 System Relevant Safety Instructions

Follow national, state and local safety and connection standards during installation. The standards take precedence over the information in this section.

- ▶ Do not make any modifications to the controller, protective devices, or accessories without prior written authorization from Apex Tool Group.
- ▶ Do not attempt to open the controller or components of the controller for troubleshooting or other work on the device. In the event of a fault, any intervention can result in serious injury from electric shock.

Operation with the device open may also cause the following:

- An increased amount of emissions: may produce interference with other devices.
- Reduced immunity from interference: may produce faulty results.
- Loss of remaining warranty period.

Risk Of Injury Due To Electric Shock

The controller and tool can conduct current in the event of a fault. An electric shock can lead to cardiac arrest, cessation of breathing, burns, and serious or fatal injuries.

- ▶ Always turn off the controller before connecting power and tool cables, cleaning or removal from operation.
- ▶ Do not operate the tightening system if the housing, cable or tool are damaged.

Installation

- ▶ Use an approved hoist to raise controller to desired installation location.
- ▶ Ensure the controller is rigidly mounted and secured (see Quick Installation Guide).
- ▶ Organize cables and lines to avoid damage and tripping hazards.
- ▶ Observe the permitted cable bending radius.

In the event of a fault, high leakage currents may occur and cause injuries by electric shock.

- ▶ Use an approved power cable, with suitable ratings.

Prior To Initial Operation

- ▶ Only operate on a grounded power supply with a neutral conductor (TN system). Operation without a neutral conductor (IT system) is not permitted.
- ▶ Ensure a standard-compliant PE connection is in place.
- ▶ A ground fault circuit interrupter (GFCI) type A is recommended to protect the supply line.
- ▶ Prior to initial operation, carry out the protective conductor measurement in accordance with the local regulations (in Germany, DGUV Regulation 3).
- ▶ Do not switch on the controller until all connections have been made correctly.

Operation

- ▶ Protect the controller from moisture.
- ▶ Immediately power off the controller in the event of unusual noise, heating or vibration from the tool.
- ▶ Disconnect the power cord and have the tightening system checked by qualified personnel and repaired if necessary.
- ▶ Never pull the power cord to remove from an outlet.
- ▶ Protect all cables from heat, oil, sharp edges and moving parts.

- ▶ Replace damaged cables immediately.
- ▶ Ensure tool and plug connections between the controller and tool are clean.
- ▶ Ensure the workstation and surrounding area are clean.
- ▶ Ensure the workstation provides adequate space for the operation being completed.
- ▶ When working with a nutrunner, remain alert at all times. Do not use a nutrunner if you are tired or under the influence of drugs, alcohol or medication. A moment of carelessness when working with a nutrunner may contribute to a life threatening situation.

Danger Due To Incorrect Torque Measurement

An undetected NOK tightening may contribute to a life-threatening situation.

- ▶ Recalibration (or capability analysis) is essential following incorrect use (crash, mechanical overload...).
- ▶ For Category A Tightenings (VDI 2862) which are critical for safety, activate a redundancy measurement (e.g., current redundancy).
- ▶ Introduce regular monitoring of measuring equipment for associated manufacturing equipment.
- ▶ Only conduct tightening operations with a properly functioning system. If in doubt, contact *Sales & Service Centers*.

Danger Due To Unexpected Start Of The Motor Or An Expected But Missing Stop

Despite redundant controller parts and monitoring functions, an unexpected start of the machine can occur in very rare cases. Possible reasons may include, but are not limited to: Remote control of diagnostic functions, bit dump in the memory of the controller.

Mechanical hazards such as jars/jolts due to counter torques; risk of injury due to winding up and seizing can result from the tool.

- ▶ Use the tool at the designated grip points.
- ▶ Use the recommended reaction devices. For torques, reference appropriate tool instruction manual.
- ▶ After powering the controller on, wait until the boot cycle is completed, approximately 60 seconds, before powering it down again.

Use of Secondary controllers

Up to 15 Secondary Controllers can be added to a Primary Controller. Upon shutting off or in case of a Secondary Controller failure, the TSNET bus communication is interrupted. The communication loss to the Primary Controller has consequences for a Secondary Controller:

- No results are returned to the Primary Controller.
- Additional rundowns are not initiated.
- An in-process rundown is reported with the error message SA (abort by removing the start signal) if the TSNET connection is interrupted during tightening.
- A shut-off signal is no longer received and so a shut-off is only possible
 - via the start button of the tool
 - after reaching the shut-off criterion
 - via a safety shut-off after two seconds

WARNING!

During remote-start operation (multiple tool setup) an interruption of TSNNet bus leads to a delayed stop of the spindle/tool. This delay is 2 seconds.

Maintenance

- ▶ The controller is generally maintenance-free.
- ▶ Consider local regulations for maintenance and servicing for all operating phases of the tightening system.

Cleaning

- ▶ Only clean the exterior of the tool using a dry or slightly damp cloth.
- ▶ Do not immerse the controller or tools in any liquids.
- ▶ Do not use a high pressure or abrasive cleaner.
- ▶ Disinfection of surfaces with alcohol-based disinfectant is permitted.

Repair

Repairs to the equipment are not permitted.

- ▶ Send the controller to a Authorized Cleco Production Tools *Sales & Service Centers*.

Disposal

Components of the tightening system may present potential risks the environment. The tightening system contains components that can be recycled, as well as components that have specific disposal requirements.

- ▶ Follow local applicable regulations.
- ▶ First separate, then dispose of components.
- ▶ Collect auxiliary materials (oils, greases) and dispose properly.
- ▶ Separate the components of the packaging and dispose of them according to local regulations.
- ▶ Return defective equipment to an approved collection point or return it to the *Sales & Service Centers*.



Observe local regulations for disposal of electronics and batteries. (In Germany, the Electrical and Electronic Equipment Act (ElektroG) and the Battery Act (BattG)):

- ▶ Used up batteries must be disposed of properly. Return depleted or defective batteries to an approved collection facility or to *Sales & Service Centers* for recycling.
-

3 Product description

Controller for use in safety-critical tightening.

The controller is primarily used as a control and monitoring unit for one or more tools at a workstation. Depending on the peripheral devices that are procured, the controller can also be installed outside of the work environment.

Software is already installed on the controller. The tightening settings must be carried out by a qualified person using the controller or remote PC software (mProRemote) in order to start fastening work. For further information regarding software operation, please reference the Programming Manual.

Nutrunner controllers with the suffix STO in the type name are equipped with the STO safety function, see Chapter 9 STO safety function, Page 16.

4 Technical Specifications

Ambient Conditions

Features	Data
Operation Site	Indoors
Ambient Temperature	0...45 °C ¹
Storage Temperature	-20...70 °C
Type of Cooling	Convection (self-cooling)
Relative Humidity	10...90 % No Condensation
Working Height	Up to 3000 m Above Sea Level ¹
Protection Class DIN EN 60529	IP42
Protection Class DIN EN61140 (VDE 0140-1)	I
Degree of Contamination EN 61010	2
Transient Overvoltage EN 61010	CAT II
Maximum Shock DIN EN 60068-2-27	15 G
Maximum Vibration DIN EN 60068-2-5	59.6–160 Hz: 2 G

¹ Note the derating. See System Handbook NeoTek™

Power Supply

Features	Data
Supply Voltage, Single Phase	100–240 VAC ± 10% ¹
Rated Supply Current	2–1 A
Frequency	50/60 Hz
Peak Current	16 A
Rated Power	1600 VA max.
Idling	40 VA

¹ When operating outside the allowable voltage limits, the integrated power supply enters a protection mode and switches off. This protection mode can be reset by restarting the nutrunner controller.

Safety Technology

Safety indices		
Safety function	STO	Safe start lockout (STO, Safe Torque Off) in accordance with EN 61800-5-2, with SIL 2 Safe start lockout (STO, Safe Torque Off) in accordance with EN ISO 13849-1, Category 3 and PL d
SIL	SIL 2	Safety level (Safety Integrity Level) in accordance with EN 61800-5-2
Category	3	Classification in the category is in accordance with EN ISO 13849-1
PL	PL d	Performance Level is in accordance with EN ISO 13849-1
DCavg	60%	Low, average diagnostic coverage (Average Diagnostic Coverage)
HFT	1	Hardware Failure Tolerance
SFF	> 60%	Safe Failure Fraction
PFH	9.1 E-10 1/h	< 0.1% of SIL 2, Probability of dangerous Failure per Hour
PFDav (T = 20 a)	7.9 E-05	0.8% of SIL 2, Probability of dangerous Failure on Demand
T _{PTI} [months]	12	Proof Test Interval service life in accordance with EN ISO 13849-1
MTTFd	> 2.000 a	HIGH, Mean time to dangerous failure

Normative references

For product-relevant EC Directives, as well as the standards complied with, see the EC Declaration of Conformity.

NRTL Certification

Issuing agency	TÜV SÜD
North America Certificate No.	U8V 078313 0010 Rev. 00
Tested in accordance with	- UL 61010-1:2012/ R:2018-11 - CAN/CSA-C22.2 No.61010-1:2012/ A1:2018-11
International Certificate No.	DE 3 - 31485
Tested in accordance with	- IEC 61010-1:2010 - IEC 61010-1:2010/ AMD1:2016

Features	Data
Operating System	Linux, Bootable Without Mechanically Moving Drives, No UPS Required
HMI (Human Machine Interface)	Virtual Keyboard for Alphanumeric Inputs

Weight

Model	Weight	
	lb	kg
MPRO300GCD-STOEMEA	11,9	26,2
MPRO300GCD-STONA		
MPRO300GCD-STOAPAC		
including mounting plate	13	28,7

Electrical specifications

Control signals STO-A and STO-B at [X41] and [X42]	
Nominal voltage [VDC]	24 (based on GND_STO)
Voltage range [VDC]	0 ... 28.8
Allowed residual ripple [%]	2 (based on nominal voltage; leaving the voltage range is not allowed)
Input current [mA]	4 (typical for 24 V)
Switching threshold On [VDC]	> 17
Switching threshold Off [VDC]	< 4.5
Switching time On [ms]	< 1
Switching time Off [ms]	< 1

Feedback contact FB1, FB2 [X41]	
Max. voltage [VDC]	< 30
Nominal current [A]	0.5
Resistance [Ω]	< 1 (switched on)
Residual current [μA]	< 2 (switched off)

Auxiliary supply 24 V [X41]	
Nominal voltage [VDC]	24
Nominal current [mA]	100 (short circuit proof)

System Data

Features	Data
System Functions	Battery Buffered Real Time Clock, Buffer Time: 10 Years (at 20 °C)
Display	LC Display With Touchscreen, 7" TFT Liquid Crystal Display, Resolution 480 x 800, Connection To Panel & Touch Possible

5 Pin Assignment

This chapter describes the Cleco Production Tools specific connectors. Standard plugs are not considered. All connections are short-circuit proof.

X5 – Serial port for additional devices

- All outputs provide RS232 conforming signals.
- The inputs allow voltages in the range from -15 V to +15 V.
 - Voltages < 0.8 V correspond to a zero.
 - Voltages > 2.4 V are interpreted as a one.
 - Open inputs are preset to zero using a pulldown resistor.
- The power supply pins are connected directly to the main board power supply



Note

Do not connect or disconnect any device during operation. Doing so may result in a system reset.

Pin	RS232-1	9 Pin D-Sub Male with Screw Lock
1	–	
2	RxD	
3	TxD	
4	–	
5	GND	
6	–	
7	RTS	
8	CTS	
9	–	

X7 – Anybus Compact Com

Module	Order no.
PROFINET M40 RJ45	544357PT
PROFIBUS M40 M12	962291PT
PROFIBUS M40 DB9	962292PT
DeviceNet M40	962293PT
PROFINET M40 M12	962294PT
Ethernet/IP M40 RJ45 2 port	962297PT
Modbus/TCP M40 RJ45 2 port	962299PT

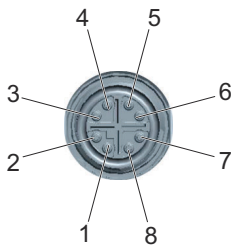


Note

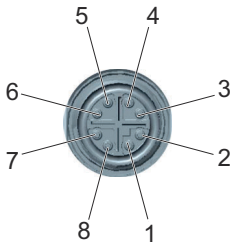
Do not combine Anybus Compact Com M40 modules with Anybus CC M30 modules.

X21 – TSnet System Bus Out

Interface port for TSnet cable.

Pin	Signal	8 Pin M12 Socket Circular Connector X-Coded
1	Tx +	
2	Tx -	
3	Rx +	
4	RX -	
5	0 VDC	
6	0 VDC	
7	+24 VDC	
8	+24 VDC	

X22 – TSnet System Bus In

Pin	Signal	8 Pin M12 Male Circular Connector X-Coded
1	Tx +	
2	Tx -	
3	Rx +	
4	RX -	
5	0 VDC	
6	0 VDC	
7	+24 VDC	
8	+24 VDC	

X23 – Supply

Description	IEC Connector C14
Connector with Fuse Holder 2-Pin, 5 × 20 mm, 16 A Slow-Blow	
Fuse, Schurter type 0034.3129, 5 × 20 mm, 16 AT, 250 VAC, Interrupting Current, 100 A	

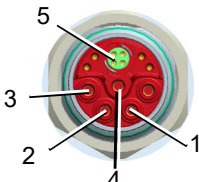


Note

Use plug locking mechanism.
See Quick Installation Guide.

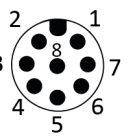
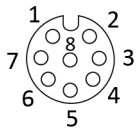
X24 – Tool Connector Digital

for 30/50/70/BD Series

Pin	Signal	M23 Circular Connector
1-3	Power	
4	PE (functional ground)	
5	Tool bus	

X41, X42 – E-Stop

Signal assignment see 9.2.2 Interface overview, Page 17.

STO Function		8 Pin M12 Circular Connector	
X42	OUT		Pin 
X41	IN		Socket 

X9, X10 – Input/Output

Digital I/O Interface

The required signal circuits are connected to these input/output connectors. The signal groups are connected to the power supply.

- 8 inputs/8 outputs, optically isolated for 24 V level
- Output current: 500 mA per output, 1000 mA total



Note

A single device must not require a current of more than 500 mA. The current monitor switches off the output in the event of an overcurrent.

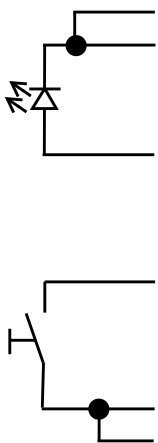
Phoenix Mini Combicon MCD 1,5/12-G1F-3,81

X9

X10

Connectors – Internal power supply

Example:



Signal X9		
Pin	I/O	Name
12		Supply GND Int.
11		Supply GND I/O
10	Output	O3
9	Output	O2
8	Output	O1
7	Output	O0
6	Input	I3
5	Input	I2
4	Input	I1
3	Input	I0
2		Supply +24 V O
1		Supply +24 V Int.

Signal X10		
Pin	I/O	Name
24		Supply GND Int.
23		Supply GND I/O
22	Output	O7
21	Output	O6
20	Output	O5
19	Output	O4
18	Input	I7
17	Input	I6
16	Input	I5
15	Input	I4
14		Supply +24 V O
13		Supply +24 V Int.

Inputs

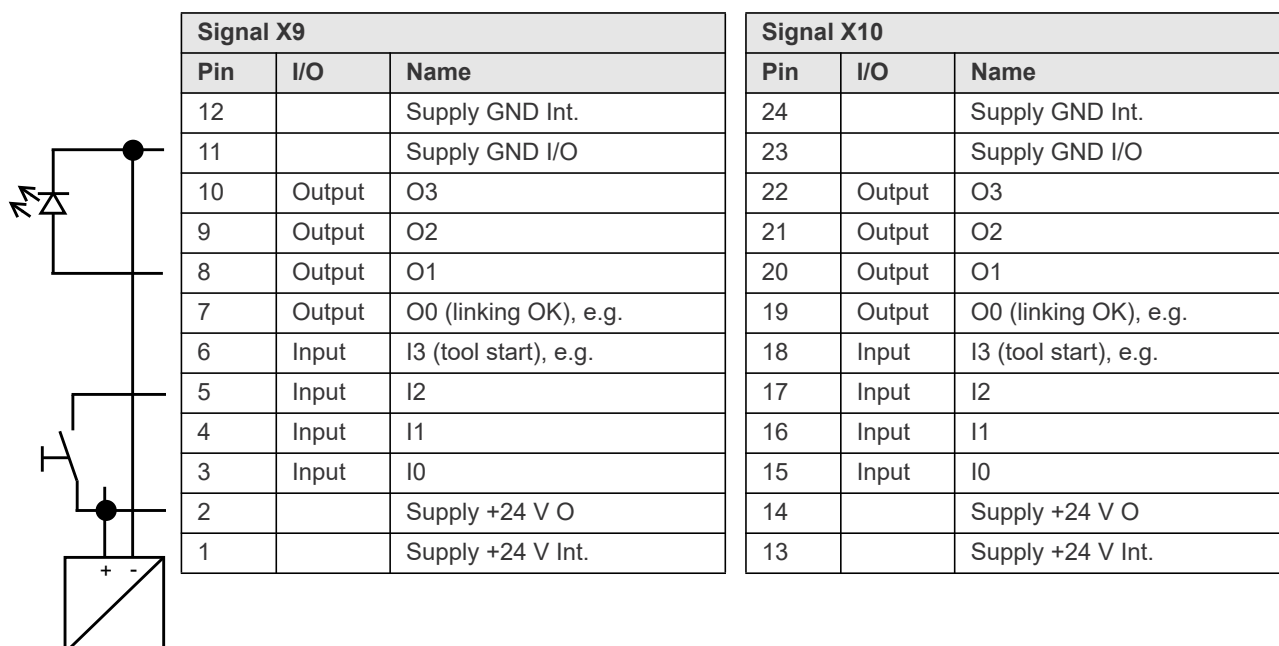
- Internal 24 V power supply for the controller.
- Pin 11 and 23 (common GND) serve as a "return line" for the outputs.
- Pin 11 and 23 must be connected to Pin 12 or 24 with jumpers.

Outputs

- Internal 24 V power supply for the controller
- Pin 2 and 14 (common output) are the voltage source for the inputs.
- Pin 2 and 14 must be connected to Pin 1 or 13

Connectors – external power supply

Example:



Inputs

- The external 24 V power supply for the controller must be SELV (Safety Extra Low Voltage) or PELV (Protective Extra Low Voltage).
- Pin 11 and 23 (common GND) serve as a "return line" for the outputs.
- The GND for the external 24 V power supply must be used as the return line for Pin 11 and 23.

Outputs

- The external 24 V power supply for the controller must be SELV (Safety Extra Low Voltage) or PELV (Protective Extra Low Voltage).
- Pin 2 and 14 (common output) are the voltage source for the inputs.
- Pin 2 and 14 must be connected to the external 24 V power supply.

6 SD Card

Required for the operation of the controller, the archiving of data and configurations. Not included with the controller.



Note

Only remove or plug in the SD card when the supply voltage is switched off. Otherwise, serious system errors and data loss will result.

7 Items Delivered

Check delivery for transit damage and ensure that all items have been supplied:

- Controller
- EC Declaration of Conformity
- This Hardware Description
- Quick Installation Guide
- Warranty
- Order no. SWB-S168300 – SD card plus Software
- Order no. S981211 – Mating Connector X9/X10 (2×)
- Order no. 962405PT – STO plug, bridged

Power Cord V Lock, varies by model:

- Order no. 962276PT mPro300GCD-STO-EMEA
- Order no. 962278PT mPro300GCD-STONA 115 VAC
- – mPro300GCD-STOAPC
(see Accessories)

8 Accessories, optional

- Order no. 962037-(...) – Cable TSNet
- Order no. 961924-(...) – Cable STO
- Order no. 962199PT – Housing for connector X9/X10
- Order no. 961893PT – Termination plug

Power Cord V Lock:

- Order no. 962277PT 230 VAC UK
- Order no. 962311PT 230 VAC APAC

Power Cord

- Order no. 541863-02 230 VAC NA

9 STO safety function

9.1 Definition

The STO safety function enables the controller mPro300GCD-STO to provide a reliable solution for switching off the energy supply at the output of the built-in nutrunner.

If several mPro300GCD-STO units are wired in series with STO connector cables, the STO function is guaranteed for the complete group.

STO = Safe Torque Off. For the currently observed standards, please refer to *4 Technical Specifications*.



Warning

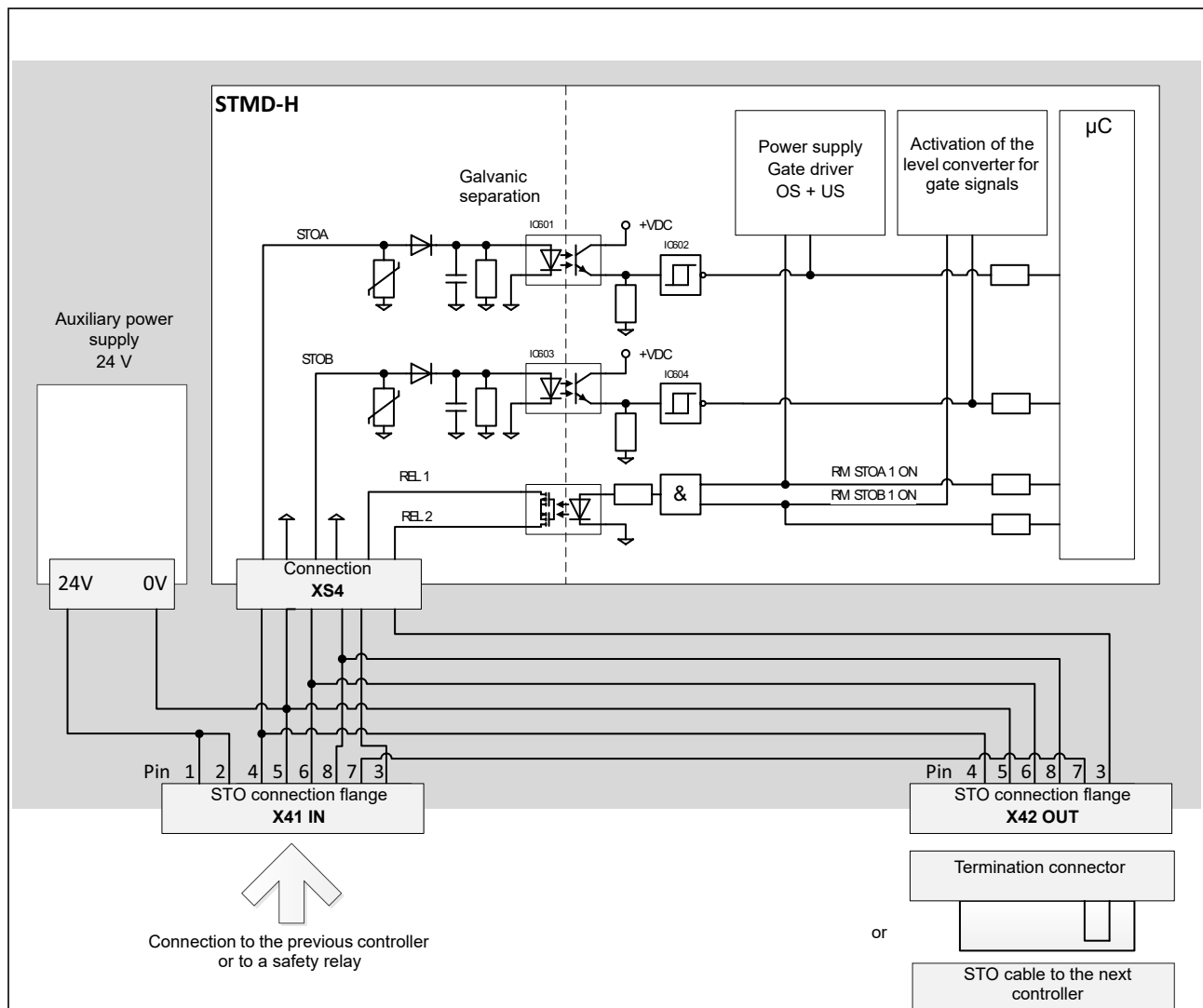
Risk of electric shock

The STO safety function only provides protection against dangerous movements, not against electric shock.

- ▶ Always comply with the stipulations of the documentation, in particular *2 Safety, Page 6*.
- ▶ Comply with the documentation for the other components.
- ▶ Ensure protection against the built-in nutrunner automatically restarting according to the required safety category of emergency stop applications, e.g. via an external safety relay.

9.2 Performance features

- Reaching the STO safety function
- Potential-free feedback contact for the operating status.



When the STO safety function is active, the power supply is safely interrupted by two separate shutdown paths to the motor in the tool. The motor can not produce any torque and therefore no dangerous movements. There is no monitoring of the standstill position. This is relevant, for example, for torques generated by loads, such as suspended loads, or by preloaded spring drives. In such cases, additional measures for shutdown must be provided that prevent these reactions - these must be ensured and brought about in a safety-related manner.



Caution

There is a risk of the motor starting up when there multiple errors in the controller.

If the final stage of the nutrunner module in the controller fails during the STO state (simultaneous short circuit of 2 power semiconductors in different phases), there may be a limited locking movement of the rotor in the motor. The angle of rotation corresponds to a pole pitch, which acts on the output drive with the gear reduction. The angle of rotation for electric hand tools from Cleco Production Tools is always $\leq 15^\circ$.

9.2.1 Diagnostic Coverage (DC)

The Diagnostic Coverage depends on the inclusion of the integrated safety function for the controller into the controller chain, as well as the implemented measures for the diagnostics.

If a fault is detected during the diagnostics, suitable measures must be provided to maintain the safety level.

9.2.2 Interface overview

The STO safety function for the controller is controlled via the digital I/O interfaces **X41**, **X42**. The interfaces for all controllers with the STO function are designated the same, color-coded and functionally identical with the same specifications, see 5 Pin Assignment, Page 12.

The STO safety function is requested exclusively via the two digital control inputs STO-A and STO-B. Another connection of the signals, e.g., feedback or auxiliary voltage, is not absolutely required.



Note

Cross-connection detection of the input circuit is not performed by the controller.

All system components allow the short circuit fault exclusion.

The state of the STO safety function is reported back via a potential-free feedback contact (closer). This information is linked in a successive circuit of several controllers with the STO function.

Interface port X41 – IN

Depending on the position of the currently considered control in the STO line (see 11 System, Page 114), the interface port **X41** is the connection to the previous controller or to the external safety relay.

By providing an auxiliary power supply of 24 VDC in connector **X41**, it is possible to supply the voltage to safety relays for normally open contacts, or similar.

Pin	Signal	Description
1	24 VDC	Output auxiliary power supply 24 VDC, for passive control of STO
2	24 VDC	Reference potential is GND_STO
3	FB-1-In	Potential-free Feedback Contact 1 (informative) for the STO state - Feedback contact open: STO not active - Feedback contact closed: STO active
4	STO-A	Input for control signal A for controlling the STO safety function Reference potential is GND_STO STO request at low level simultaneously with low level at STO-B
5	GND_STO	Reference potential for all voltages at X41
6	STO-B	Input for control signal B for controlling the STO safety function Reference potential is GND_STO STO request at low level simultaneously with low level at STO-A
7	FB -2	Potential-free Feedback Contact 2; for a description, see FB-1
8	GND_STO	Reference potential for all voltages at X41

Interface port X42 – OUT

Depending on whether the currently considered controller is the last in an STO line, or whether another controller follows, the interface **X42** is the connection to the next controller or can be left without connecting further. If the feedback contact is evaluated, a termination on the last controller in a line is necessary.

Pin	Signal	Description
1	NC	
2		
3	FB-1-Out	Potential-free Feedback Contact 1
4	STO-A	Output for control signal A for controlling the STO safety function of the next controller, bridged with X41.4
5	GND_STO	Reference potential for all voltages at X42
6	STO-B	Output for control signal B for controlling the STO safety function of the next controller, bridged with X41.6
7	FB -2	Potential-free Feedback Contact 2, bridged with X41.7
8	GND_STO	Reference potential for all voltages at X42

9.3 Control signals STO-A and STO-B

With the two control inputs STO-A and STO-B, the STO safety function is requested by two channels. They allow the direct connection of safe semiconductor outputs (electronic safety relays, active safety sensors) and of switching contacts (safety relays with relay outputs, passive safety sensors, such as positively driven position switches), see 9.6 Assembly and installation, Page 19.

To request the STO safety function, the 24 V control voltage at both control inputs STO-A and STO-B is switched off (0 V). If both control signals are switched off simultaneously or within a specified discrepancy time, then the STO safety function is active.



Chapter 4 Technical Specifications, Page 10 describes the technical specifications for the controller inputs in the specified operating range of logic voltages.

Tolerance ranges are defined for the input voltage range of the control inputs STO-A and STO-B. The amount of energy stored in the components of the STO circuit (e.g., capacitors) depends on the magnitude of the input voltage. During switching operations, these amounts of energy must be charged or discharged. As a result, the dependent values for the switch-off time for the transition to the safe state (STO) come about from the input voltage.

The requirements for the time response result from the technical specifications in Chapter 4 Technical Specifications, Page 10. The time response itself is described in Chapter 9.5 Time response, Page 19.

Discrepancy time

The transition between a safe and an unsafe state is initiated by level changes at the control inputs STO-A and STO-B. According to the specifications for the safety function, both levels must be identical; otherwise an error message will be generated. A state machine in the controller monitors both signals over time. Due to component tolerances or bouncing contacts, the level changes never occur at exactly the same time. This is tolerated by the so-called

discrepancy time as long as the level changes occur within this time. If the levels of the control signals STO-A and STO-B are different for longer than this time, a transition is made to an error state that can not be reset. The discrepancy time Δt is 100 ms. This can not be parameterized.



The signals STO-A and STO-B should be switched simultaneously if possible.

Test pulses

Test pulses from safety controllers are not tolerated and must be deactivated for system availability. The exclusive use of Cleco Production Tools accessories allows the short circuit fault exclusion.

Feedback contact FB

The feedback contact indicates the safe state. If the STO safety function is not active, then the feedback contact is open. This is also the case, for example, when the 24 V logic supply voltage is switched off due to a defect or a failure of the supply voltage. When the STO safety function is active, the relay contact is closed.



Note

The feedback contact has a single-channel design and may be used for diagnostic purposes, but not in the safety circuit.

When switching on, the feedback contact may briefly deviate from the input signals until the nutrunner control is ready for operation.

The following table shows the state of the feedback contact, depending on the input signals and the time. A precondition is always the error-free state (Row 1 or 4). The time Δt is the discrepancy time 100 ms.

Row	STO-A	STO-B	FB closed	Leads to diagnostic error after Δt
1	0	0	1	0
2	0	1	0	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$
3	1	0	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$
4	1	1	0	0

The technical specifications for the feedback contact are given in Chapter 4 Technical Specifications, Page 10.

9.4 Diagnostics

The STO safety function is monitored in the controller for plausibility and operability.

9.4.1 STO status signal to control

Within the software, the status of the STO safety function (1=OK, 0=STO triggered) is available at Input 15 on the I/O level under device PM_DIDO.

If this status information is present in the application, this must be assigned accordingly by the operator.

It is advisable to use the software input *Emergency Stop*. Assignment is not necessary for safety reasons.

9.4.2 Fail-Safe state

If a fault in the safety technology is detected, e.g., if, for example, control signals STO-A and STO-B have unequal levels or there is a circuit defect, then a fault is triggered internally. This fault can not be reset or can only be reset by a restart, i.e., further start attempts no longer lead to the turning on of the output drive.

It is assumed that there is an external fault and the controller must be switched off. If the fault persists after checking the external controller, then there is a defect in the controller and it must therefore be replaced.

9.5 Time response

The control signals STO-A and STO-B are equivalent in regards to their use, although the signals operate different shutdown paths. They are described in terms of the time response as a single, exchangeable STO signal.

The time from the shutdown of an STO signal to the activity in the final stage of the controller is determined by the external circuitry (see also 9.3 Control signals STO-A and STO-B, Page 18), including controllers connected in parallel. The values given here refer to the *Passive* version (see 9.6.1 Passive circuit X41, Page 19) with a nutrunner control and the maximum cable length. The time response is different for each layout and must be checked at startup to see if it meets the minimum requirements.

9.6 Assembly and installation

When installing and wiring the signals, the requirements of EN 60204-1 must be met. In this case, particular attention must be paid to measures for *short circuit* fault exclusion. For the STO cables 961924-xxx, the STO signals are individually protected by a ground connection. The connection to the first controller, and from controller to controller, must not be longer than 60 m; in total in the system, a total length of up to 1000 m is permitted for all of the STO connections.

The following circuit examples show the intended wiring of the STO interfaces. An analogous other use or connection is not permitted.

9.6.1 Passive circuit X41

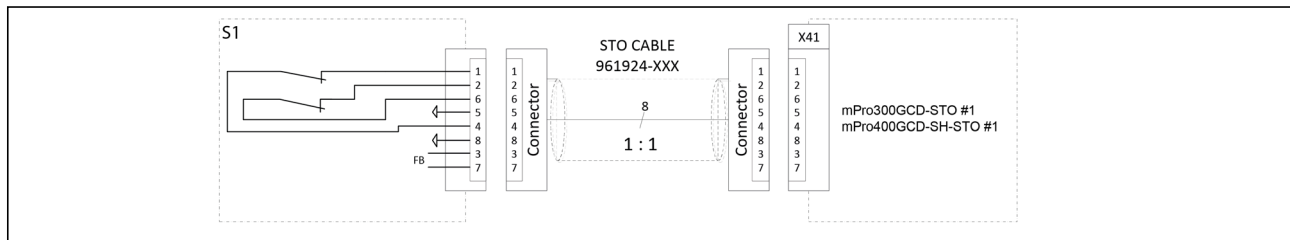


Fig. 9-1:

The STO safety function can be requested by various devices. The switch S1 can be, for example, an Emergency Stop switch, a safety door switch, a light curtain or a safety relay. The safety requirement is 2-channel via the switch S1 and leads to the 2-channel shutdown of the final stage - therefore, this structure is for Category 3. The auxiliary power supply 24 V for signal generation is provided on the interface.

9.6.2 Active circuit X41

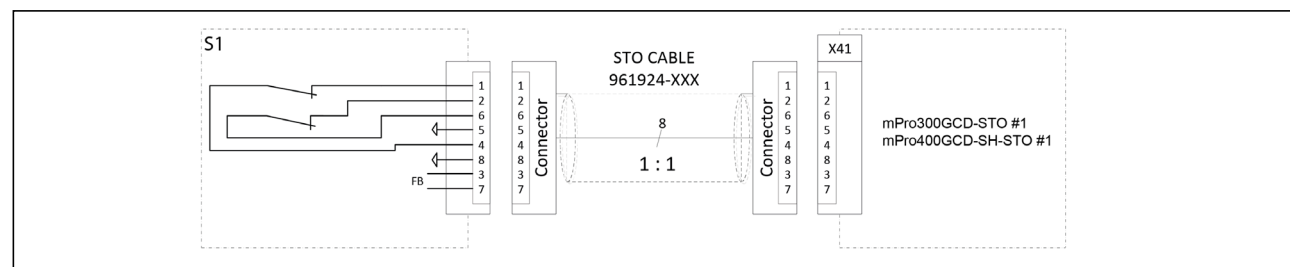


Fig. 9-2:

9.6.3 Shut down of STO safety function X41



Never temporarily use the connections shown here for another system whose risk assessment requires an STO safety function.

9.6.4 Connection X42



10 Operation and use

10.1 Obligation of the operator

10.2 Overvoltage and polarity reversal protection

The control inputs STO-A and STO-B are protected against overvoltages and against the polarity reversal of the control voltage, see also Chapter4 Technical Specifications, Page 10.

The 24 VDC auxiliary voltage supplied at **X41** is short-circuit proof. However, a short circuit or overload leads to the failure of **all** the internal logic voltages and thus to the failure of the primary function.

1 Zu dieser Beschreibung

Diese Beschreibung enthält Anweisungen zur Einrichtung und Verwendung für die Steuerung:

mPro300GCD-STO

Softwareanweisungen werden in separaten Programmieranleitungen je nach installierter Version bereitgestellt.

Die Originalsprache dieser Beschreibung ist Deutsch.

Anforderung Software

Ident-Nr.	Beschreibung
S168300	Steuerungs-Software Standard
S168677	mPro-Remote Schnittstelle-Software zwischen externem Computer und Steuerung

Weiterführende Dokumente

Ident-Nr.	Art
P1730PM	Verfahrensbeschreibung Schraubdiagramme
P2279SB	Systemhandbuch NeoTek
P2461JH	Quick Installation Guide mPro300GCD
P2468SW	Programmieranleitung mPro300GCD Standard Software
P3364C	EG-Konformitätserklärung mPro300GCD-STO System

Symbole im Text

<i>kursiv</i>	Kennzeichnet Menüoptionen (z.B. Diagnose), Eingabefelder, Kontrollkästchen, Optionsfelder oder Dropdownmenüs.
>	Kennzeichnet die Auswahl einer Menüoption aus einem Menü, z.B. <i>Datei</i> > <i>Drucken</i>
<...>	Kennzeichnet Schalter, Druckknöpfe oder Tasten einer externen Tastatur, z.B. <F5>
Courier	Kennzeichnet Dateinamen und -pfade, z.B. setup.exe
•	Kennzeichnet Listen, Ebene 1
-	Kennzeichnet Listen, Ebene 2
a) b)	Kennzeichnet Optionen
→	Kennzeichnet Resultate
1. (...) 2. (...)	Kennzeichnet Handlungsschritte in Folge
►	Kennzeichnet einen einzelnen Handlungsschritte
Sales & Service Centers	Cleco Production Tools Sales & Service Center, siehe letzte Seite

2 Sicherheit

2.1 Grundlegende Anforderungen

- Nehmen Sie die Steuerung erst in Betrieb, nachdem Sie dieses Dokument gelesen und vollständig verstanden haben. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Anweisungen können elektrischen Schlag, Brand und / oder schwere Verletzungen verursachen.
- Dieses Dokument für zukünftige Verwendungen sorgfältig aufbewahren! Stellen Sie diese Dokumentation dem Konstrukteur, Monteur und dem für die Inbetriebnahme zuständigen Personal der Maschine oder Anlage, an der dieses Produkt zum Einsatz kommt, zur Verfügung.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist Teil des Cleco Production Tools Schraubsystems und ist ausschließlich für den industriellen Einsatz in Schraubprozessen bestimmt. Steuerung unter folgenden Bedingungen verwenden:

- Nur in Verbindung mit den, in der EG-Konformitätserklärung aufgeführten Komponenten.
- Nur unter den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen, siehe jeweilige Dokumentation.
- Nur mit der zulässigen Versorgungsspannung.
- Nur im angegebenen Leistungsbereich.
- Nur im Bereich von EMV-Grenzwertklasse A (Störfestigkeit für Industriebereiche). Aktuell eingehaltene EMV-Normen siehe EG-Konformitätserklärung.

2.3 Vorhersehbare Fehlanwendung

Die Überbrückung von Sicherheitseinrichtungen ist unzulässig.

Die Steuerung nicht verwenden

- in explosionsgefährdeten Bereichen
- in Feuchträumen/Freien
- in Verbindung mit Schneidwerkzeugen (Bohrer, Fräser, Schleifer...)
- im nicht-industriellen Bereich (z. B. Wohnbereich)
- für andere Antriebsaufgaben als Verschrauben mit den in der Konformitätserklärung genannten Komponenten
- als Steighilfe

2.4 Ausbildung des Personals

Das Schraubsystem darf nur von qualifizierten und ausgebildeten Personen in Betrieb genommen, eingestellt und geprüft werden. Das Personal muss durch qualifizierte Mitarbeiter¹ von Apex Tool Group eingewiesen werden.

Die Steuerung wurde von Apex Tool Group voreingestellt. Eine Anpassung der Steuerung an spezielle Anforderungen darf nur von einer qualifizierten Person¹ vorgenommen werden. Weitere Informationen finden Sie in der Programmieranleitung.

1.) Qualifiziertes Personal ist aufgrund von Berufsausbildung, Kenntnisse, Erfahrung und Verständnis der Umstände der durchzuführenden Arbeiten dazu in der Lage, mögliche Gefahren zu erkennen und angemessene Sicherheitsmaßnahmen einzuleiten. Qualifiziertes Personal muss die Regeln befolgen.

2.5 Persönliche Schutzausrüstung

Verletzungsgefahr durch Aufwickeln und Erfassen

- ▶ Beim Arbeiten mit rotierenden Teilen ist das Tragen von Handschuhen verboten.
Empfehlung: Frei drehende *u-GUARD* geschützte Schraubwerkzeuge von APEX.
- ▶ Enganliegende Kleidung tragen.
- ▶ Sicherheitsschuhe tragen.
- ▶ Ggf. Haarnetz tragen.

Verletzungsgefahr durch Herausschleudern von Teilen:

- ▶ Schutzbrille tragen.

2.6 Darstellung Hinweise

Warnhinweise sind durch ein Signalwort und ein Piktogramm gekennzeichnet:

- Das Signalwort beschreibt die Schwere und die Wahrscheinlichkeit der drohenden Gefahr.
- Das Piktogramm beschreibt die Art der Gefahr



Gefahr

Ein Symbol in Verbindung mit dem Wort **Gefahr** bezeichnet eine Gefährdung mit einem **hohen Risikograd**, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder schwerste Verletzungen zur Folge hat.



Warnung

Ein Symbol in Verbindung mit dem Wort **Warnung** bezeichnet eine Gefährdung mit einem **mittleren Risikograd**, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.



Vorsicht

Ein Symbol in Verbindung mit dem Wort **Vorsicht** bezeichnet eine Gefährdung mit einem **niedrigen Risikograd**, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben kann.



Hinweis

Ein Symbol in Verbindung mit dem Wort **Hinweis** bezeichnet eine möglicherweise **schädliche Situation**, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Sach- oder Umweltschäden führen kann.



Allgemeine Hinweise, enthalten Anwendungstipps und nützliche Informationen, jedoch keine Warnung vor Gefährdungen.

2.7 Symbole auf dem Produkt



Elektrische Spannung



CE konform
Produkt entspricht den vorgeschriebenen technischen Anforderungen in Europa.



Betriebsanleitung sorgfältig durchlesen.

2.8 Standards

2.8.1 FCC- und IC-Konformität

Das Produkt entspricht Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Änderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich vom Hersteller genehmigt wurden, können zum Erlöschen der Betriebserlaubnis für dieses Produkt führen. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen:

- Das Produkt darf keine schädlichen Interferenzen verursachen.
- Das Produkt muss alle empfangenen Interferenzen akzeptieren, einschließlich Interferenzen, die einen unerwünschten Betrieb verursachen können.

FCC Verantwortliche Partei

Name: William Cain
Position: Direktor, R&D
Adresse: 670 Industrial Drive
Lexington, SC 29072
Vereinigte Staaten
Telefon: +1 803 951 7558
E-Mail: William.Cain@ClecoTools.com

Dieses Gerät wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für digitale Geräte der Klasse A gemäß Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz gegen schädliche Interferenzen bieten, wenn das Produkt in einer gewerblichen Umgebung betrieben wird. Dieses Produkt erzeugt, verwendet und strahlt möglicherweise Hochfrequenzenergie aus und kann, wenn es nicht in Übereinstimmung mit der Bedienungsanleitung installiert und verwendet wird, Funkstörungen verursachen.

Der Betrieb dieses Produkts in einem Wohngebiet kann schädliche Störungen verursachen. In diesem Fall muss der Benutzer die Störungen auf eigene Kosten beheben.

2.9 Systemrelevante Sicherheitshinweise

Bei der Installation die nationalen, bundesstaatlichen und örtlichen Sicherheits- und Anschlussnormen befolgen. Diese Normen haben Vorrang vor den Angaben dieses Abschnitts.

- ▶ An der Steuerung, an den Schutzeinrichtungen oder Zubehörteilen keine Änderungen ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Apex Tool Group vornehmen.
- ▶ Die Steuerung oder Bauteile der Steuerung weder zur Fehlerbehebung noch zu anderen Arbeiten am Gerät öffnen. Jeglicher Eingriff kann im Fehlerfall schwere Verletzungen durch Stromschlag verursachen.

Der Betrieb bei geöffnetem Gerät bewirkt außerdem:

- Eine erhöhte Störaussendung: andere Geräte können gestört werden.
- Eine reduzierte Störfestigkeit: die Steuerung kann fehlerhafte Resultate liefern.
- Gewährleistungsverlust.

Verletzungsgefahr durch Stromschlag

Steuerung oder Werkzeug kann im Fehlerfall Spannung führen. Ein Stromschlag kann zu Herz-Kreislaufstillstand, Atemstillstand, Verbrennungen und schweren Verletzungen bis zum Tod führen.

- ▶ Vor Anschluss von Netz- und Werkzeugkabel, beim Umrüsten, einer Reinigung oder einer Außerbetriebnahme die Steuerung abschalten.
- ▶ Schraubsystem nicht betreiben, falls Gehäuse, Kabel oder Werkzeug beschädigt ist.

Bei der Installation

- ▶ Geeignetes Hebezeug verwenden, um die Steuerung auf den gewünschten Installationsort anzuheben.
- ▶ Sicherstellen, dass die Steuerung fest montiert und gesichert ist (siehe Kurzanleitung).
- ▶ Kabel und Leitungen so verlegen, dass keine Schäden oder Stolperfallen entstehen.
- ▶ Zulässigen Biegeradius des Kabels einhalten.

Im Fehlerfall können hohe Ableitströme auftreten, die Verletzungen durch Stromschlag verursachen.

- ▶ Zugelassenes Netzkabel mit geeigneten Nennwerten verwenden.

Vor der Inbetriebnahme

- ▶ Nur an geerdetem Netz mit Neutralleiter (TN-System) betreiben. Der Betrieb ohne Neutralleiter (IT-Netz) ist unzulässig.
- ▶ Normkonforme PE-Anbindung sicherstellen.
- ▶ Zur Absicherung der Zuleitung wird ein FI-Schutzschalter Typ A (RCD) empfohlen.
- ▶ Vor Inbetriebnahme Schutzleitermessung nach örtlich geltenden Vorschriften (in Deutschland DGUV-Vorschrift 3) durchführen.
- ▶ Die Steuerung erst einschalten, nachdem alle Anschlüsse korrekt hergestellt wurden.

Im Betrieb

- ▶ Steuerung vor Nässe schützen.
- ▶ Steuerung bei ungewöhnlichen Geräuschen, Erhitzung oder Vibrationen sofort abschalten.
- ▶ Netzstecker ziehen und das Schraubsystem von qualifiziertem Personal überprüfen und bei Bedarf reparieren lassen.
- ▶ Niemals den Stecker am Kabel aus der Steckdose ziehen.
- ▶ Kabel vor Hitze, Öl, scharfen Kanten oder bewegten Teilen schützen.
- ▶ Beschädigte Kabel sofort ersetzen.
- ▶ Werkzeug- und Steckverbindungen zwischen Steuerung und Werkzeug sauber halten.
- ▶ Auf einen ordentlichen Arbeitsplatz achten, um Verletzungen oder Schäden an den Schraubkomponenten zu vermeiden.
- ▶ Am Arbeitsplatz für ausreichenden Platz sorgen.

Gefahr durch eine falsche Drehmomentmessung

Falls eine NIO-Verschraubung unerkannt bleibt, kann dies lebensbedrohliche Folgen haben.

- ▶ Nach einem unsachgemäßen Einsatz (Absturz, mechanische Überlastung ...) unbedingt Rekalibrierung (oder Fähigkeitsuntersuchung) durchführen.
- ▶ Für sicherheitskritische Verschraubungen Kategorie A (VDI 2862) eine Redundanzmessung aktivieren (z. B. Stromredundanz).
- ▶ Eine turnusmäßige Messmittelüberwachung der Maschinen und Werkzeuge einführen.
- ▶ Nur mit einem einwandfrei funktionierendem Schraubsystem arbeiten. Im Zweifelsfall *Sales & Service Centers* kontaktieren.

Gefahr aufgrund eines unerwarteten Motoranlaufs oder eines erwarteten, aber nicht funktionierenden Stopps

Trotz redundanter Steuerungsteile und Überwachungsfunktionen kann in sehr seltenen Fällen der Motor unerwartet anlaufen. Mögliche Ursache: Fernsteuerung der Diagnosefunktionen, Bitkipper im Speicher der Steuerung. Ausgehend vom Werkzeug können mechanische Gefahren wie Ruck/Stoß durch Reaktionsmoment, Verletzungsgefahr durch Aufwickeln und Erfassen die Folge sein.

- ▶ Werkzeug an den ausgewiesenen Griffpunkten benutzen.
- ▶ Vorgeschriebene Reaktionsaufnahmen verwenden. Drehmomente siehe Bedienungsanleitung Werkzeug.
- ▶ Nach dem Einschalten der Steuerung warten, bis der Bootvorgang abgeschlossen ist. Dies dauert in der Regel 60 Sekunden. Dann erst erneut aus-/einschalten.

Einsatz der Secondary-Steuerung

Bis zu 15 Secondary-Steuerung können zu einer Primary-Steuerung hinzugefügt werden. Beim Ausschalten bzw. Ausfall der Secondary-Steuerung wird die Kommunikation des TSNet-Busses unterbrochen. Der Kommunikationsverlust zur Primary-Steuerung hat Auswirkungen auf die Secondary-Steuerung:

→ Es werden keinen Ergebnisse an die Primary-Steuerung

erung zurückgemeldet.

- Es werden keine Verschraubungen mehr gestartet.
- Eine laufende Verschraubung zeigt die Fehlermeldung SA (Abbruch durch Wegnahme des Startsignals) an, wenn die TSNet-Verbindung während des Schraubvorgangs unterbrochen wurde.
- Es wird kein Abschaltsignal mehr empfangen, und somit erfolgt eine Abschaltung nur noch
 - mit der Starttaste des Werkzeugs,
 - nach Erreichen des Abschalt-Kriteriums oder
 - über eine Sicherheitsabschaltung nach zwei Sekunden.

WARNUNG!

Während des Remote-Start-Betriebs (Mehrfach-Schrauber) führt eine Unterbrechung des TSNet-Busses zu einem verzögerten Stopp des Einbauschraubers/des Werkzeugs. Diese Verzögerung beträgt 2 Sekunden.

Bei der Wartung

- Die Steuerung ist generell wartungsfrei.
- Örtliche Vorschriften zur Instandhaltung und Wartung für alle Betriebsphasen des Schraubsystems berücksichtigen.

Bei der Reinigung

- Nur das Äußere des Werkzeugs mit einem trockenen oder leicht feuchten Lappen reinigen.
- Steuerung oder Werkzeug nie in Flüssigkeiten tauchen.
- Keinen Hochdruckreiniger verwenden.
- Eine Desinfektion der Oberflächen ist mit alkoholbasierten Desinfektionsmitteln zulässig.

Bei der Reparatur

Reparaturen am Gerät sind unzulässig.

- Die Steuerung an ein autorisiertes Cleco Production Tools *Sales & Service Centers* schicken.

Bei der Entsorgung

Komponenten des Schraubsystems stellen mögliche Gefahren für Gesundheit und Umwelt dar. Das Schraubsystem enthält Komponenten, die recycelt werden können, sowie Komponenten, die spezielle Recyclingvorgaben haben.

- Örtlich geltenden Vorschriften beachten.
- Die Bauteile vor der Entsorgung trennen.
- Hilfsstoffe (Öle, Fette) beim Ablassen auffangen und ordnungsgemäß entsorgen.
- Bestandteile der Verpackung trennen und sortenrein entsorgen.

- Werkzeug und defekte Steuerung an einer anerkannten Sammelstelle abgeben oder zum Recycling an ein *Sales & Service Centers* schicken.



Örtlich geltenden Bestimmungen zur Entsorgung von Elektronikbauteilen und Batterien beachten (in Deutschland gemäß Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) sowie Batteriegesetz (BattG)):

- Verbrauchte Batterien müssen entsprechend entsorgt werden. Leere oder fehlerhafte Batterien an einer anerkannten Sammelstelle abgeben oder zum Recycling an ein *Sales & Service Centers* schicken.

3 Produktbeschreibung

Steuerung für den Einsatz bei sicherheitskritischer Verschraubungen.

Die Steuerung dient in erster Linie als Steuer- und Überwachungseinheit für ein oder mehrere Werkzeuge an einer Arbeitsstation. Abhängig von den beschafften Peripheriegeräten kann die Steuerung auch außerhalb der Arbeitsumgebung installiert werden.

Die Anzugseinstellungen müssen von einer qualifizierten Person durchgeführt werden, um mit dem Verschrauben zu beginnen. Weitere Informationen zur Bedienung der Software finden Sie im Programmierhandbuch.

Schraubersteuerungen mit der Endung STO in der Typbezeichnung sind mit der Sicherheitsfunktion STO ausgestattet, siehe Kapitel 9 Sicherheitsfunktion STO, Seite 31.

4 Technische Daten

Umgebungsbedingungen

Merkmale	Daten
Einsatzort	In Innenräumen
Umgebungstemperatur	0...45 °C ¹
Lagertemperatur	-20...70 °C
Kühlungsart	Konvektion (Eigenkühlung)
Relative Luftfeuchtigkeit	10...90 % keine Betauung
Arbeitshöhe	Bis 3000 m über NN ¹
Schutzart DIN EN 60529	IP42
Schutzklasse DIN EN61140 (VDE 0140-1)	I
Verschmutzungsgrad EN 61010	2
Transiente Überspannung EN 61010	CAT II
Schock max. DIN EN 60068-2-27	15 G
Vibration max. DIN EN 60068-2-5	59.6–160 Hz: 2 G

¹ Derating beachten. Siehe Systemhandbuch

Spannungsversorgung

Merkmale	Daten
Versorgungsspannung, einphasig	100–240 VAC ±10 % ¹
Versorgungsnennstrom	2–1 A
Frequenz	50/60 Hz
Spitzenstrom	16 A
Bemessungsleistung	1600 VA max.
Leerlauf	40 VA

¹ Bei Betrieb außerhalb der zulässigen Spannungsgrenzen wechselt das integrierte Netzteil in einen Schutzmodus und schaltet ab. Dieser Schutzmodus kann durch einen Neustart der Schraubersteuerung wieder zurückgesetzt werden kann.

Sicherheitstechnik

Sicherheitskennzahlen		
Sicherheitsfunktion	STO	Sichere Anlaufsperr (STO, Safe Torque Off) nach EN 61800-5-2 mit SIL 2 Sichere Anlaufsperr (STO, Safe Torque Off) nach EN ISO 13849-1 Kategorie 3 und PL d
SIL	SIL 2	Sicherheitsstufe (Safety Integrity Level) nach EN 61800-5-2
Kategorie	3	Einstufung in Kategorie nach EN ISO 13849-1
PL	PL d	Leistungsgrad (Performance Level) nach EN ISO 13849-1
DCavg	60 %	Low, mittlerer Diagnosedeckungsgrad (Average Diagnostic Coverage)
HFT	1	Hardware-Fehlertoleranz (Hardware Failure Tolerance)
SFF	>60 %	Safe Failure Fraction
PFH	9,1 E-10 1/h	<0,1 % von SIL 2, Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (Probability of dangerous Failure per Hour)
PFDav (T = 20 a)	7,9 E-05	0,8 % von SIL 2, Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls bei Anforderung (Probability of dangerous Failure on Demand)
T _{PTI} [Monate]	12	Prüfintervall (Proof Test Interval) Gebrauchsdauer nach EN ISO 13849-1
MTTFd	>2.000 a	HIGH, Mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall (Mean time to dangerous failure)

Normative Verweise

Produktrelevante EG-Richtlinien sowie eingehaltene Normen siehe EG-Konformitätserklärung.

NRTL-Zertifizierung

Zertifikate	
Ausstellende Stelle	TÜV SÜD
Nord-Amerika Certificate No. Getested nach	U8V 078313 0010 Rev. 00 - UL 61010-1:2012/ R:2018-11 - CAN/CSA-C22.2 No.61010-1:2012/ A1:2018-11
International Certificate No. Getested nach	DE 3 - 31485 - IEC 61010-1:2010 - IEC 61010-1:2010/ AMD1:2016

Merkmale	Daten
Betriebssystem	Linux, bootfähig ohne mechanisch bewegte Laufwerke, keine USV notwendig
HMI (Human Machine-Interface)	Virtuelle Tastatur für alphanumerische Eingaben

Gewicht

Modell	Gewicht	
	kg	lb
MPRO300GCD-STOEMEA	11,9	26,2
MPRO300GCD-STONA		
MPRO300GCD-STOAPAC		
mit Montageplatte	13,0	28,7

Elektrische Daten

Steuersignale STO-A und STO-B an [X41] und [X42]	
Nennspannung [VDC]	24 (bezogen auf GND_STO)
Spannungsbereich [VDC]	0 ... 28,8
Zulässige Restwelligkeit [%]	2 (bezogen auf Nennspannung, Verlassen des Spannungsbereichs ist nicht erlaubt)
Eingangsstrom [mA]	4 (typisch bei 24 V)
Schaltschwelle Ein [VDC]	> 17
Schaltschwelle Aus [VDC]	< 4,5
Schaltzeit Ein [ms]	< 1
Schaltzeit Aus [ms]	< 1

Rückmeldekontakt FB1, FB2 [X41]	
Max. Spannung [V DC]	< 30
Nennstrom [A]	0,5
Durchgangswiderstand [Ω]	< 1 (eingeschaltet)
Reststrom [μA]	< 2 (ausgeschaltet)

Hilfsversorgung 24 V [X41]	
Nennspannung [V DC]	24
Nennstrom [mA]	100 (kurzschlussfest)

Systemdaten

Merkmale	Daten
Systemfunktionen	Batterie-gepufferte RealTimeClock, Pufferzeit: 10 Jahre (bei 20° C)
Anzeige	LC-Display mit Touchscreen, 7"-TFT-Flüssigkristallanzeige, Auflösung 480 x 800

5 Steckerbelegung

Diese Kapitel beschreibt die Cleco Production Tools speziellen Stecker. Standard-Stecker werden nicht berücksichtigt. Alle Anschlüsse sind kurzschlussfest.

X5 – Zusatzgeräte

- Alle Ausgänge liefern RS232 konforme Signale.
- Die Eingänge erlauben Spannungen im Bereich von -15 V bis +15 V.
 - Spannung < 0,8 V entspricht einer Null.
 - Spannung > 2,4V wird als Eins interpretiert.
 - Offene Eingänge werden mit Pulldown Widerstand auf Null voreingestellt.

Die Versorgungspins sind direkt mit der Platinenversorgung verbunden.



Hinweis

Verbraucher nicht während des Betriebs stecken oder abziehen. Ein System-Reset kann dabei die Folge sein.

Pin	RS232-1	9 pol. D-Sub Stift mit Schraubverriegelung
1	–	
2	RxD	
3	TxD	
4	–	
5	GND	
6	–	
7	RTS	
8	CTS	
9	–	

X7 – Anybus Compact Com

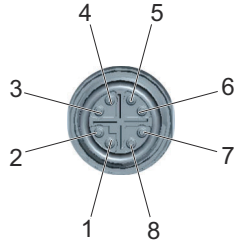
Module	Bestell-Nr.
PROFINET M40 RJ45	544357PT
PROFIBUS M40 M12	962291PT
PROFIBUS M40 DB9	962292PT
DeviceNet M40	962293PT
PROFINET M40 M12	962294PT
Ethernet/IP M40 RJ45 2 port	962297PT
Modbus/TCP M40 RJ45 2 port	962299PT



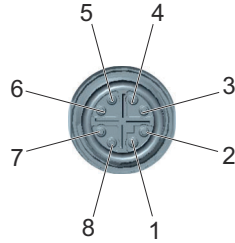
Hinweis

Anybus Compact Com M40 Module nicht mit Anybus CC M30 Modulen kombinieren.

X21 – Systembus TSnet Out

Pin	Signal	8 pol. M12 Buchse Rundsteckverbinder, X-codiert
1	Tx +	
2	Tx -	
3	Rx +	
4	Rx -	
5	0 VDC	
6	0 VDC	
7	+24 VDC	
8	+24 VDC	

X22 – Systembus TSnet In

Pin	Signal	8 pol. M12 Stift Rundsteckverbinder X-codiert
1	Tx +	
2	Tx -	
3	Rx +	
4	Rx -	
5	nc	
6	nc	
7	nc	
8	nc	

X23 – Netzanschluss

Beschreibung	IEC Gerätestecker C14
Gerätestecker mit Sicherungshalter, 2-polig, 5 × 20 mm, 16 A träge	
Sicherung, Schurter Typ 0034.3129, 5×20 mm, 16 AT, 250 VAC, Interrupting Current, 100 A	

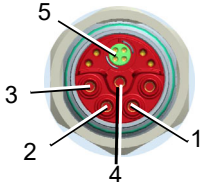


Hinweis

Stecker-Arretierung verwenden, siehe Quick Installation Guide.

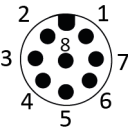
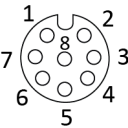
X24 – Werkzeuganschluss Digital

Serie 30/50/70/BD

Pin	Signal	M23 Rundsteckverbinder
1-3	Leistung	
4	PE (Funktionserde)	
5	Tool Bus	

X41, X42 – E-Stop (STO)

Signalbelegung siehe 9.2.2 Übersicht Schnittstellen, Seite 32

		STO Funktion	8 pol. M12 Rundsteckverbinder
X42	OUT		Pin 
X41	IN		Buchse 

X9, X10 – Eingang/Ausgang

Digitale E/A-Schnittstelle

An diesen Ein- / Ausgangssteckverbindern sind die notwendigen Signalverschaltungen aufgelegt. Die Versorgungsgruppen der Signalgruppen sind verbunden.

- 8 Eingänge / 8 Ausgänge, opto-isoliert für 24V-Pegel
- Ausgangsstrom: 500 mA pro Ausgang, 1000 mA insgesamt



Hinweis

Ein Verbraucher darf nicht mehr als 500 mA Strom benötigen. Die Stromüberwachung schaltet bei Überstrom den Ausgang ab.

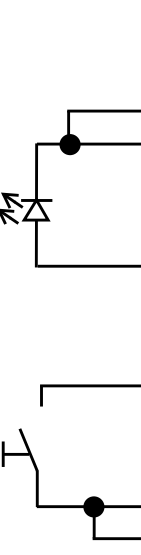
Phoenix Mini Combicon MCD 1,5/12-G1F-3,81

X9

X10

Anschlüsse – Interne Spannungsversorgung

Beispiel:



Signal X9		
Pin	I/O	Bezeichnung
12		Versorgung GND Int.
11		Versorgung GND I/O
10	Ausgang	O3
9	Ausgang	O2
8	Ausgang	O1
7	Ausgang	O0
6	Eingang	I3
5	Eingang	I2
4	Eingang	I1
3	Eingang	I0
2		Versorgung +24 V Ext.
1		Versorgung +24 V Int.

Signal X10		
Pin	I/O	Bezeichnung
24		Versorgung GND Int.
23		Versorgung GND I/O
22	Ausgang	O7
21	Ausgang	O6
20	Ausgang	O5
19	Ausgang	O4
18	Eingang	I7
17	Eingang	I6
16	Eingang	I5
15	Eingang	I4
14		Versorgung +24 V Ext.
13		Versorgung +24 V Int.

Eingänge

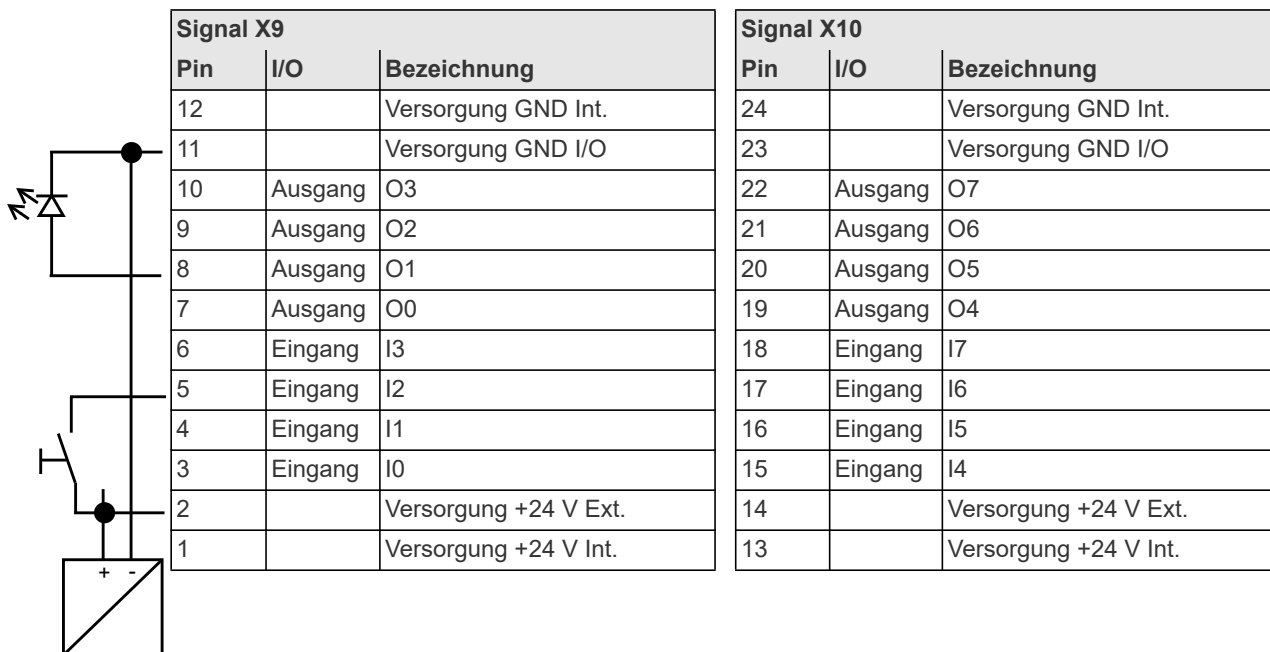
- Interne 24-Volt-Spannungsversorgung der Steuerung.
- Pin 11 und 23 (GND gemeinsam) dienen als „Rückleitung“ für die Ausgänge.
- Pin 11 und 23 müssen durch Steckbrücken mit Pin 12 bzw. 24 verbunden werden.

Ausgänge

- Interne 24-Volt-Spannungsversorgung der Steuerung
- Pin 2 und 14 (Ausgang gemeinsam) sind die Spannungsquelle für die Eingänge.
- Pin 2 und 14 müssen mit Pin 1 bzw. 13 verbunden werden.

Anschlüsse – Externe Spannungsversorgung

Beispiel:



Eingänge

- Die externe 24 V Spannungsversorgung der Steuerung muss SELV (Safety Extra Low Voltage) oder PELV (Protective Extra Low Voltage) sein.
- Pin 11 und 23 (GND gemeinsam) dienen als „Rückleitung“ für die Ausgänge.
- Als Rückleitung für Pin 11 und 23 muss GND der externen 24-Volt-Spannungsversorgung verwendet werden.

Ausgänge

- Die externe 24 V Spannungsversorgung der Steuerung muss SELV (Safety Extra Low Voltage) oder PELV (Protective Extra Low Voltage) sein.
- Pin 2 und 14 (Ausgang gemeinsam) sind die Spannungsquelle für die Eingänge.
- Pin 2 und 14 müssen mit der externen 24-Volt-Spannungsversorgung verbunden werden.

6 SD Karte

Erforderlich für den Betrieb der Steuerung, die Archivierung von Daten und Konfigurationen.



Hinweis

Nur bei ausgeschalteter Versorgungsspannung die SD-Karte ziehen oder stecken. Schwere Systemfehler und Datenverlust sind bei Nichtbeachtung die Folge.

7 Lieferumfang

Lieferung auf Transportschäden und auf Übereinstimmung mit dem Lieferumfang überprüfen:

- Schraubersteuerung
- EG-Konformitätserklärung
- Diese Hardware-Beschreibung
- Quick Installation Guide
- Garantie
- Bestell-Nr. SWB-S168300 – SD Karte + Software
- Bestell-Nr. S981211 – Stecker X9/X10 (2×)
- Bestell-Nr. 962405PT – STO Stecker, gebrückt

Netzkabel V Lock, modellabhängig:

- Bestell-Nr. 962276PT mPro300GCD-STOEMEA
- Bestell-Nr. 962278PT mPro300GCD-STONA 115 VAC
- – (siehe Zubehör) mPro300GCD-STOAPAC

8 Zubehör, optional

- Bestell-Nr. 962037-(...) – TSNet Kabel
- Bestell-Nr. 961924-(...) – STO Kabel
- Bestell-Nr. 962199PT – Gehäuse für Stecker X9/X10
- Bestell-Nr. 961893PT – Terminierungstecker

Netzkabel V Lock

- Bestell-Nr. 962277PT 230 VAC UK
- Bestell-Nr. 962311PT 220 VAC APAC

Netzkabel

- Bestell-Nr. 541683-02 230 VAC NA

9 Sicherheitsfunktion STO

Definition

Die Steuerung mPro300GCD-STO stellt mit der Sicherheitsfunktion STO eine sichere Lösung bereit, um die Energiezufuhr am Abtrieb des Einbauschraubers abzuschalten.

Bei Reihenschaltung von mehreren Steuerungen mPro300GCD-STO mit STO-Verbindungskabeln, wird die STO-Funktionalität übergreifend gewährleistet.

STO (Safe Torque Off) = Sicher abgeschaltetes Moment. Eingehaltene Normen siehe 4 Technische Daten.



Warnung

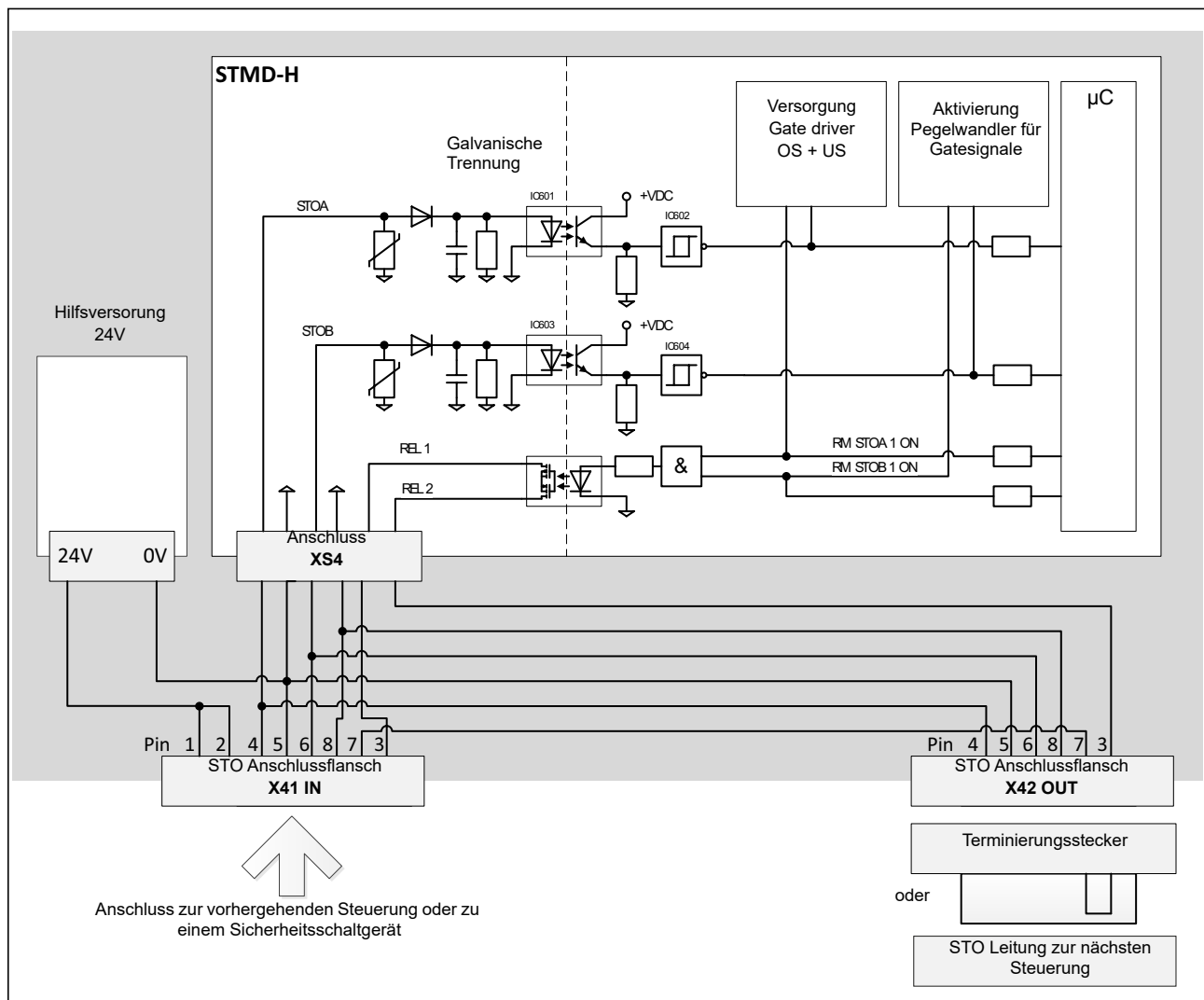
Gefahr durch elektrischen Schlag

Die Sicherheitsfunktion STO schützt ausschließlich gegen gefährliche Bewegungen, nicht gegen elektrischen Schlag.

- ▶ Die Vorgaben der Dokumentation insbesondere 2 Sicherheit, Seite 21 stets einhalten.
- ▶ Dokumentation zu den weiteren Komponenten berücksichtigen.
- ▶ Schutz gegen automatischen Wiederanlauf des Einbauschraubers entsprechend der geforderten Sicherheitskategorie von Not-Halt-Anwendungen sicherstellen, z. B. über ein externes Sicherheitschaltgerät.

9.2 Leistungsmerkmale

- Erreichen der Sicherheitsfunktion STO
- Potentialfreier Rückmeldekontakt für den Betriebsstatus.



Bei aktiver Sicherheitsfunktion STO ist die Energieversorgung durch zwei separate Abschaltpfade zum Motor im Werkzeug sicher unterbrochen. Der Motor kann kein Drehmoment und somit auch keine gefährlichen Bewegungen erzeugen. Es erfolgt keine Überwachung der Stillstands Position. Dies ist relevant bei von Last erzeugten Drehmomenten, wie hängende Lasten oder vorgespannte Federtrieben. Um diese Rückwirkungen zu verhindern, müssen zusätzliche sicherheitsgerichtete Maßnahmen zum Stillsetzen vorgesehen werden.



Vorsicht

Es besteht die Gefahr des Anrucksens des Motors bei Mehrfachfehlern in der Schraubersteuerung.

Falls während des Zustands STO die Endstufe des Schraubmoduls in der Schraubersteuerung ausfällt (gleichzeitiger Kurzschluss von 2 Leistungshalbleitern in unterschiedlichen Phasen), kann es zu einer begrenzten Rast-Bewegung des Rotors im Motor kommen. Der Drehwinkel entspricht einer Polteilung, welche mit der Getriebeuntersetzung auf den Abtrieb wirkt. Der Drehwinkel beträgt bei Elektrohandwerkzeugen von Cleco Production Tools stets $\leq 15^\circ$.

9.2.1 Diagnosedeckungsgrad (DC)

Der Diagnosedeckungsgrad ist abhängig von der Einbindung der integrierten Sicherheitsfunktion der Schraubersteuerung in die Steuerkette sowie den umgesetzten Maßnahmen zur Diagnose.

Wird bei der Diagnose eine Störung erkannt, müssen geeignete Maßnahmen zum Erhalt des Sicherheitsniveaus vorgesehen werden.

9.2.2 Übersicht Schnittstellen

Die Sicherheitsfunktion STO der Schraubersteuerung wird über die digitalen I/O-Schnittstellen **X41**, **X42** gesteuert. Die Schnittstellen sind bei allen Schraubersteuerungen mit STO-Funktion gleich bezeichnet, farblich hinterlegt und funktionsidentisch mit gleicher Spezifikation, siehe 5 Steckerbelegung, Seite 27.

Die Sicherheitsfunktion STO wird ausschließlich über die zwei digitalen Steuereingänge STO-A und STO-B angefordert. Eine weitere Beschaltung der Signale, z.B. Rückmeldung oder Hilfsspannung ist nicht unbedingt erforderlich.



Hinweis

Eine Querschlusserkennung des Eingangskreises wird durch die Schraubersteuerung nicht durchgeführt.

Alle Systemkomponenten lassen den Fehlerausschluss Kurzschluss zu.

Über einen potentialfreien Rückmeldekontakt (Schließer) wird der Zustand der Sicherheitsfunktion STO zurückgemeldet. Diese Information wird bei einer aufeinander folgenden Schaltung mehrerer Schraubersteuerungen mit STO-Funktion verknüpft.

Schnittstelle X41 – IN

Abhängig von der Position der aktuell betrachteten Steuerung im STO-Strang (siehe 11 System, Seite 114) ist die Schnittstelle **X41** die Verbindung zur vorherigen Steuerung oder zum externen Sicherheitsschaltgerät.

Durch die Bereitstellung einer Hilfsversorgung von 24 VDC im Stecker **X41**, ist es möglich Sicherheitsschaltgeräte, die Spannung für Schließkontakte, o. Ä. zu versorgen.

Pin	Signal	Beschreibung
1	24 VDC	Ausgang Hilfsversorgung 24 VDC, für passive Ansteuerung von STO
2	24 VDC	Bezugspotential ist GND_STO
3	FB-1-In	Potentialfreier Rückmeldekontakt 1 (informativ) für den Zustand STO • Rückmeldekontakt geöffnet: STO nicht aktiv • Rückmeldekontakt geschlossen: STO aktiv
4	STO-A	Eingang für das Steuersignal A zur Ansteuerung der Sicherheitsfunktion STO Bezugspotential ist GND_STO • Anforderung STO bei Low-Pegel gleichzeitig mit Low-Pegel an STO-B
5	GND_STO	Bezugspotential für alle Spannungen an X41
6	STO-B	Eingang für das Steuersignal B zur Ansteuerung der Sicherheitsfunktion STO Bezugspotential ist GND_STO • Anforderung STO bei Low-Pegel gleichzeitig mit Low-Pegel an STO-A
7	FB-2	Potentialfreier Rückmeldekontakt 2, Beschreibung siehe FB-1
8	GND_STO	Bezugspotential für alle Spannungen an X41

Schnittstelle X42 – OUT

Abhängig davon, ob die aktuell betrachtete Steuerung die letzte in einem STO-Strang ist, oder ob noch eine weitere Steuerung folgt, ist die Schnittstelle **X42** die Verbindung zur nächsten Steuerung oder kann ohne weitere Beschaltung belassen werden. Wenn der Rückmeldekontakt ausgewertet wird, ist eine Terminierung an der letzten Steuerung in einem Strang nötig.

Pin	Signal	Beschreibung
1	n.c.	
2		
3	FB-1-Out	Potentialfreier Rückmeldekontakt 1
4	STO-A	Ausgang für das Steuersignal A zur Ansteuerung der Sicherheitsfunktion STO der nächsten Steuerung, gebrückt mit X41.4
5	GND_STO	Bezugspotential für alle Spannungen an X42

Pin	Signal	Beschreibung
6	STO-B	Ausgang für das Steuersignal B zur Ansteuerung der Sicherheitsfunktion STO der nächsten Steuerung, gebrückt mit X41.6
7	FB-2	Potentialfreier Rückmeldekontakt 2, gebrückt mit X41.7
8	GND_STO	Bezugspotential für alle Spannungen an X42

9.3 Steuersignale STO-A und STO-B

Mit den beiden Steuereingängen STO-A und STO-B wird die Sicherheitsfunktion STO zweikanalig angefordert. Sie erlauben den direkten Anschluss von sicheren Halbleiterausgängen (elektronische Sicherheitsschaltgeräte, aktive Sicherheitssensoren) und von Schaltkontakten (Sicherheitsschaltgeräte mit Relaisausgängen, passive Sicherheitssensoren, z.B. zwangsgeführte Positionsschalter), siehe 9.6 Montage und Installation, Seite 34.

Um die Sicherheitsfunktion STO anzufordern, wird die 24 V Steuerspannung an beiden Steuereingängen STO-A und STO-B abgeschaltet (0 V). Wenn beide Steuersignale gleichzeitig bzw. innerhalb einer festgelegten Diskrepanzzeit abgeschaltet werden, ist die Sicherheitsfunktion STO aktiv.



Kapitel 4 Technische Daten, Seite 25 beschreibt die technischen Daten für die Steuereingänge im spezifizierten Betriebsbereich von Logikspannungen.

Für den Eingangsspannungsbereich der Steuereingänge STO-A und STO-B sind Toleranzbereiche definiert. Von der Höhe der Eingangsspannung hängt die in den Komponenten der STO-Schaltung (z. B. Kondensatoren) gespeicherte Energiemenge ab. Bei Schaltvorgängen müssen diese Energiemengen auf- bzw. entladen werden. Folglich ergeben sich von der Eingangsspannung abhängige Werte für die Abschaltzeit für den Übergang in den Sicheren Zustand (STO).

Die Anforderungen an das Zeitverhalten ergeben sich aus den technischen Daten im Kapitel 4 Technische Daten, Seite 25. Das Zeitverhalten selbst wird im Kapitel 9.5 Zeitverhalten, Seite 34 beschrieben.

Diskrepanzzeit

Der Übergang zwischen sicherem und unsicherem Zustand wird durch Pegeländerungen an den Steuereingängen STO-A und STO-B eingeleitet. Gemäß Spezifikation der Sicherheitsfunktion müssen beide Pegel identisch sein, andernfalls wird eine Fehlermeldung generiert. Eine Zustandsmaschine in der Schraubersteuerung überwacht beide Signale über der Zeit. Aufgrund von Bauteiltoleranzen oder prellenden Kontakten erfolgen die Pegeländerungen nie exakt gleichzeitig. Dies wird durch die sogenannte *Diskrepanzzeit* toleriert, solange die Pegeländerungen innerhalb dieser Zeit erfolgen. Sind die Pegel der Steuersignale STO-A und STO-B länger als diese Zeit unterschiedlich, wird in einen nicht quittierbaren Fehlerzustand übergegangen. Die Diskrepanzzeit Δt beträgt 100 ms. Diese ist nicht parametrierbar.



Die Signale STO-A und STO-B sollten soweit möglich gleichzeitig geschaltet werden.

Testimpulse

Testimpulse von Sicherheitssteuerungen werden nicht toleriert und müssen zur Anlagenverfügbarkeit deaktiviert werden. Die ausschließliche Verwendung von Cleco Production Tools Zubehör lässt den Fehlerabschluss Kurzschluss zu.

Rückmeldekontakt FB

Der Rückmeldekontakt zeigt den sicheren Zustand an. Bei nicht aktiver Sicherheitsfunktion STO ist der Rückmeldekontakt geöffnet. Dies ist auch der Fall z. B. bei abgeschalteter 24 V Logikversorgungsspannung durch Defekt oder bei Ausfall der Versorgungsspannung. Bei aktiver Sicherheitsfunktion STO ist der Relaiskontakt geschlossen.



Hinweis

Der Rückmeldekontakt ist einkanalig ausgeführt und darf zu Diagnosezwecken, nicht aber im Sicherheitskreis verwendet werden.

Beim Einschalten kann der Rückmeldekontakt kurzzeitig bis zur Betriebsbereitschaft der Schraubersteuerung von den Eingangssignalen abweichen.

Die folgende Tabelle zeigt den Zustand des Rückmeldekontakts in Abhängigkeit der Eingangssignale und der Zeit an. Vorbedingung ist jeweils der Fehlerfreie Zustand (Zeile 1 oder 4). Die Zeit Δt ist die Diskrepanzzeit 100 ms.

Zeile	STO-A	STO-B	FB geschlossen	Führt zu Diagnosefehler nach Δt
1	0	0	1	0
2	0	1	0	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$
3	1	0	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$
4	1	1	0	0

Die technischen Daten des Rückmeldekontakts sind in Kapitel 4 Technische Daten, Seite 25 angegeben.

9.4 Diagnose

Die Sicherheitsfunktion STO wird in der Schraubersteuerung auf Plausibilität und Funktionsfähigkeit überwacht.

9.4.1 Zustandsmeldung STO an Steuerung

Software-seitig ist der Zustand der Sicherheitsfunktion STO (1=OK, 0=STO ausgelöst) auf der E/A-Ebene unter dem Gerät PM_DIDO am Eingang 15 verfügbar.

Soll diese Zustandsinformation in der Anwendung vorhanden sein, muss dies vom Anwender entsprechend zugewiesen werden.

Es wird empfohlen, den Software-Eingang *Emergency Stop* zu verwenden. Eine Zuweisung aus sicherheitstechnischen Gründen ist nicht erforderlich.

9.4.2 Fail-Safe Zustand

Wenn ein Fehler in der Sicherheitstechnik erkannt wird, z. B. Steuersignale STO-A und STO-B ungleicher Pegel oder ein Schaltungsdefekt vorliegt, wird intern ein Fehler ausgelöst. Dieser Fehler ist nicht bzw. nur durch einen Neustart quittierbar, d.h. weitere Startversuche führen nicht mehr zum Andrehen des Abtriebs.

Es wird davon ausgegangen, dass ein externer Fehler vorliegt und die Steuerung dazu abgeschaltet werden muss. Liegt der Fehler nach Überprüfung der externen Ansteuerung weiterhin vor, liegt ein Defekt in der Schraubersteuerung vor und diese muss somit ersetzt werden.

9.5 Zeitverhalten

Die Steuersignale STO-A und STO-B sind bzgl. ihrer Verwendung gleichwertig, obwohl die Signale unterschiedliche Abschaltpfade bedienen. Sie werden im Zeitverhalten als einzelnes, austauschbares STO-Signal beschrieben.

Die Zeit vom Abschalten eines STO-Signals bis zur Wirksamkeit in der Endstufe der Schraubersteuerung wird von der externen Beschaltung bestimmt (siehe auch 9.3 Steuersignale STO-A und STO-B, Seite 33), dazu zählen auch parallelgeschaltete Schraubersteuerungen. Die hier angegebenen Werte beziehen sich auf die Aufbauvariante *Passiv* (siehe 9.6.1 Passive Beschaltung X41, Seite 34) mit einer Schraubersteuerung und mit maximaler Kabellänge. Das Zeitverhalten ist bei jedem Aufbau unterschiedlich und muss bei Inbetriebnahme geprüft werden, ob sie den Mindestanforderungen entspricht.

9.6 Montage und Installation

Bei der Installation und Verdrahtung der Signale müssen die Anforderungen der EN 60204-1 erfüllt werden. Hier ist besonders auf Maßnahmen zum Fehlerausschluss *Kurzschluss* zu achten. Bei den STO-Kabeln 961924-xxx sind die STO-Signale einzeln durch eine Erdverbindung geschützt. Diese Verbindung darf zur ersten Schraubersteuerung, und von Schraubersteuerung zu Schraubersteuerung jeweils nicht länger als 60 m sein; in Summe im System ist eine Gesamtlänge aller STO-Verbindungen bis 1000 m zulässig.

Die nachfolgenden Schaltungsbeispiele zeigen die bestimmungsgemäße Beschaltung der STO-Schnittstellen. Eine sinngemäß andere Verwendung oder Beschaltung ist nicht zulässig.

9.6.1 Passive Beschaltung X41

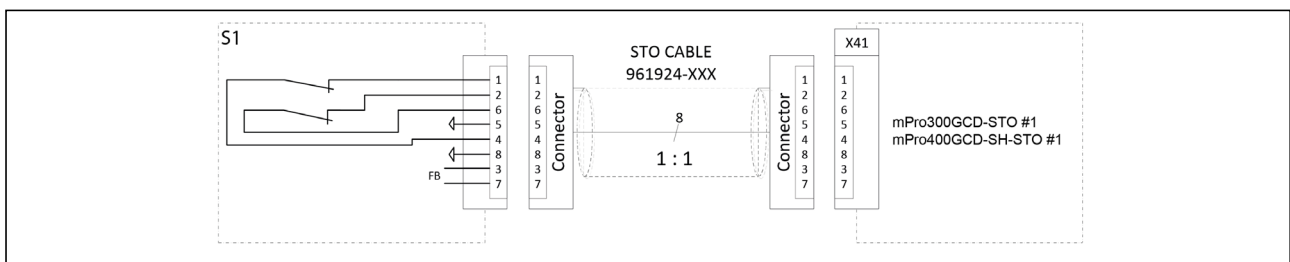


Abb. 9-1:

Die Sicherheitsfunktion STO kann durch verschiedene Geräte angefordert werden. Der Schalter S1 kann z. B. ein Not-Halt-Schalter, ein Schutztür-Schalter, ein Lichtgitter oder ein Sicherheitsschaltgerät sein. Die Sicherheitsanforderung erfolgt 2-kanalig über den Schalter S1 und führt zum 2-kanaligen Abschalten der Endstufe - daher ist diese Struktur für Kategorie 3. Die Hilfsenergie 24 V zur Signalerzeugung wird auf der Schnittstelle bereitgestellt.

9.6.2 Aktive Beschaltung X41

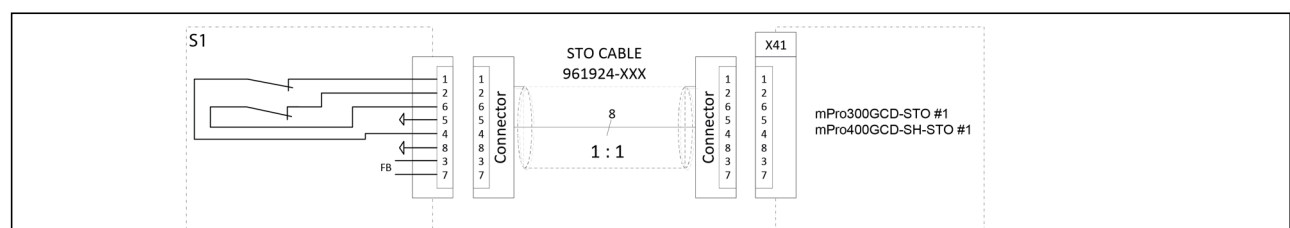


Abb. 9-2:

Die Sicherheitsfunktion STO kann auch durch aktive, fehlersichere Ausgänge einer SPS oder mit Kontakten wie in Kapitel 9.6.1 Passive Beschaltung X41, Seite 34, jedoch mit externer Spannungsversorgung angefordert werden. Bei externer Spannungsversorgung dürfen nur PELV Stromkreise und PELV Spannungsquellen verwendet werden. Die Spannungsquelle muss 24 VDC Nennspannung (absolute min. Ausgangsspannung 22 VDC) mit mindestens 0,5 A bereitstellen.

9.6.3 Stilllegen Sicherheitsfunktion STO X41

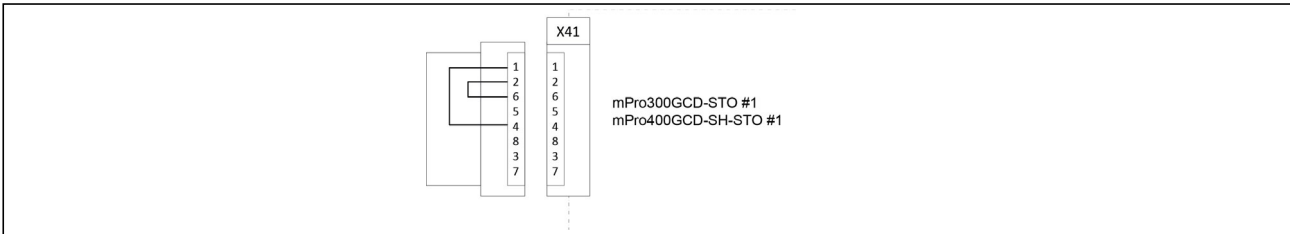


Abb. 9-3:

Wird die Sicherheitsfunktion STO in einer Schraubersteuerung nicht benötigt, kann die Funktion durch Brücken in einem Stecker wie in Schaltplan Abb. 9-3: gezeigt, auch deaktiviert werden.



Vorsicht

Niemals temporär die hier gezeigte Beschaltung bei einer Anlage verwenden, deren Risikobeurteilung eine Sicherheitsfunktion STO erforderlich macht.

Es besteht das Risiko, dass es vergessen wird.

9.6.4 Beschaltung X42

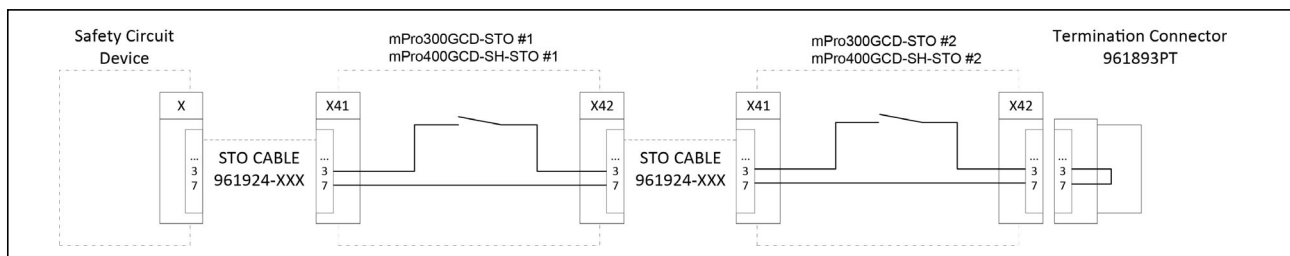


Abb. 9-4:

Die Beschaltung an **X42** an der letzten Schraubersteuerung in einem System ist nur erforderlich, wenn der Rückmeldekontakt **FB** ausgewertet wird. Ansonsten kann die Schnittstelle **X42** auch offen bleiben. Zur Terminierung - heißt schließen des Rückmeldepfads - Terminierungsstecker 961893PT verwenden.

10 Bedienung und Betrieb

10.1 Verpflichtung des Betreibers

Die Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtung in definierten Zeitabständen prüfen. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Art der Überprüfung und die Zeitabstände im notwendigen Zeitraum zu wählen. Die Prüfung ist so durchzuführen, dass die einwandfreie Funktion der Sicherheitseinrichtung im Zusammenwirken aller Komponenten nachgewiesen wird. Der maximale Zeitabstand zwischen zwei Prüfungen darf höchstens Dauer T_{PTI} betragen, siehe 4 Technische Daten, Seite 25.

10.2 Überspannungs- und Verpolschutz

Die Steuereingänge STO-A und STO-B sind gegen Überspannungen und gegen Verpolung der Steuerspannung geschützt, siehe auch Kapitel 4 Technische Daten, Seite 25.

Die an **X41** herausgeführte 24 VDC Hilfsspannung ist kurzschlussfest. Kurzschluss oder Überlast führen jedoch zum Ausfall aller internen Logikspannungen und somit zum Ausfall der Primärfunktion.

1 Acerca de esta descripción

Esta descripción incluye instrucciones para la configuración y el uso del controlador:

mPro300GCD-STO

Las instrucciones del software se proporcionan en guías de programación aparte, dependiendo de la versión instalada.

El idioma original de esta descripción es el alemán.

Requisitos del software

N.º de ident.	Descripción
S168300	Software del controlador estándar
S168677	mPro-Remote Software de interfaz entre la computadora externa y el controlador

Otros documentos de interés

N.º de ident.	Art.
P1730PM	Descripción del proceso Diagrama de atornillado
P2279SB	Manual del sistema NeoTek
P2461JH	Guía de instalación rápida de mPro300GCD
P2468SW	Manual de programación Software estándar mPro300GCD
P3364C	Declaración de conformidad CE mPro300GCD-P-STO

Símbolos en el texto

<i>Cursiva</i>	Identifica opciones de menú (p. ej. diagnóstico), campos de entrada, casillas de control, botones de selección o menús desplegables.
>	Identifica la selección de una opción del menú en un menú, p. ej. <i>Imprimir</i> > <i>archivo</i>
<...>	Identifica los interruptores, botones de comando o teclas en un teclado externo, p. ej. <F5>
Courier	Identifica nombres y rutas de archivos, p. ej. setup.exe
•	Identifica listas, nivel 1
-	Identifica listas, nivel 2
a)	Identifica opciones
b)	
→	Identifica resultados
1. (...)	Identifica pasos de actuación de una secuencia
2. (...)	
►	Identifica pasos de actuación individuales
Sales & Service Center	Cleco Production Tools Centro de Ventas y Servicio, consulte la página

2 Seguridad

2.1 Requisitos básicos

- Ponga en funcionamiento el controlador solamente después de haber leído y comprendido íntegramente el presente documento. No tomar en cuenta estas normas y advertencias de seguridad puede tener como consecuencia una descarga eléctrica, un incendio o lesiones graves.
- Conserve este documento para futuras consultas. Ponga esta documentación a disposición del constructor, instalador y al personal responsable de la puesta en servicio de la máquina o instalación en la que se utilice este producto.

2.2 Empleo conforme al uso previsto

Este producto forma parte del sistema de apriete Cleco Production Tools y está exclusivamente destinado para la aplicación industrial en procesos de atornillado. Utilice el controlador en las siguientes condiciones:

- Únicamente junto con los componentes detallados en la Declaración de conformidad CE.
- Solo en las condiciones ambientales prescritas; vea la documentación correspondiente.
- Solo con la tensión de alimentación permitida.
- Solo dentro del rango de potencia indicado.
- Solo dentro del ámbito de cumplimiento con el valor límite de CEM de la clase A (resistencia a perturbaciones para sectores industriales). Normas de CEM actualmente vigentes; vea la Declaración de conformidad CE.

2.3 Uso indebido previsible

No utilice el controlador:

- en entornos potencialmente explosivos;
- en locales húmedos/al aire libre;
- junto con herramientas de corte (taladro, fresa, lijadora...);
- en ámbitos no industriales (p. ej., áreas residenciales);
- para otras actividades de accionamiento distintas al atornillado con los componentes enumerados en la Declaración de conformidad.
- El puentado de dispositivos de seguridad no está permitido.

2.4 Formación del personal

La puesta en servicio, los ajustes y la comprobación de este sistema de apriete deben ser realizados exclusivamente por personas calificadas y capacitadas. El personal debe ser capacitado por empleados calificados ¹ de Apex Tool Group.

1.) Personal calificado es aquel que, en base a su formación profesional, conocimientos, experiencia y entendimiento de las condiciones en relación con los trabajos que se van a llevar a cabo, está capacitado para reconocer los posibles peligros y tomar las medidas de seguridad pertinentes. El personal calificado debe respetar las normas.

El controlador ha sido preconfigurado por Apex Tool Group. La adaptación del controlador a unos requisitos concretos solo puede llevarla a cabo una persona calificada¹⁾. Encontrará información adicional en el manual de programación.

2.5 Equipo de protección individual

Peligro de lesiones por enrollamiento y aprisionamiento

- ▶ Al trabajar con piezas giratorias, está prohibido llevar guantes puestos.
Recomendación: herramientas protegidas de atornillado *u-GUARD* de giro libre de APEX.
- ▶ Lleve ropa ceñida al cuerpo.
- ▶ Use calzado de seguridad.
- ▶ Si es necesario, recójase el pelo con una malla.

Peligro de lesiones por expulsión de piezas:

- ▶ Use lentes protectores.

2.6 Representación de las indicaciones

Las indicaciones de advertencia se identifican mediante una palabra de advertencia y un pictograma:

- La palabra de advertencia describe la gravedad y la probabilidad del peligro existente.
- El pictograma señala el tipo de peligro



Peligro

Un símbolo junto con la palabra **Peligro** describe un peligro con un **elevado nivel de riesgo** que, de no evitarse, puede tener como consecuencia la muerte o lesiones graves.



Advertencia

Un símbolo junto con la palabra **Advertencia** señala un peligro con un **nivel de riesgo medio** que, de no evitarse, puede tener como consecuencia la muerte o lesiones graves.



Atención

Un símbolo junto con la palabra **Precaución** describe un peligro con un **nivel de riesgo bajo** que, de no evitarse, puede causar lesiones leves o moderadas.



Aviso

Un símbolo junto con la palabra **Aviso** señala una posible **situación dañina** que, de no evitarla, puede causar daños materiales o medioambientales.



Indicaciones generales: incluyen consejos de aplicación e información útil, pero no advierten de ningún peligro.

2.7 Símbolos en el producto



Tensión eléctrica



Conformidad CE

El producto cumple con las especificaciones técnicas obligatorias en Europa.



Lea el manual de instrucciones con detenimiento.

2.8 Estándares

2.8.1 Conformidad IC y FCC

El producto cumple con la parte 15 de la normativa FCC. Los cambios o modificaciones que no hayan sido aprobados expresamente por el fabricante podrían anular los permisos de uso del producto. El funcionamiento está sujeto a las dos condiciones siguientes:

- El producto no debe provocar interferencias perjudiciales.
- El producto debe aceptar cualquier interferencia que reciba, incluidas aquellas que puedan causar un funcionamiento no deseado.

Parte responsable de la FCC

Nombre: William Cain

Posición: director, I+D

Dirección: Industrial Drive, 670

Lexington, SC 29072

Estados Unidos

Teléfono: +1 803 951 7558

Correo electrónico: william.cain@clecotools.com

Este aparato ha sido sometido a pruebas y cumple con el valor límite para aparatos digitales de clase A de conformidad con la parte 15 de la normativa FCC. Estos valores límite deben proporcionar una protección razonable frente a las interferencias perjudiciales si el producto se utiliza en un entorno de trabajo. Este producto genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y utiliza de acuerdo con el manual de instrucciones, puede ocasionar radiointerferencias.

El uso de este producto en una zona residencial puede causar interferencias perjudiciales. Si este fuera el caso, el usuario deberá asumir él mismo los costos de corregir las interferencias.

2.9 Indicaciones de seguridad relevantes para el sistema

Estas instrucciones de seguridad no pretenden ser exhaustivas. Al realizar la instalación, es obligatorio cumplir con las normas nacionales y locales relativas a la seguridad y a las conexiones. Dichas normas tienen prioridad sobre las indicaciones que se describen en este apartado.

- ▶ No realice ninguna modificación en el controlador, en los dispositivos de protección o en los accesorios sin la autorización previa por escrito de Apex Tool Group.
- ▶ No intente abrir el controlador o los componentes del controlador, ya sea para localizar averías o para cualquier otro trabajo en el dispositivo. En caso de falla, cualquier intervención puede provocar graves lesiones por descarga eléctrica.

Además, el uso del dispositivo abierto puede causar:

- mayor emisión de interferencias: otros dispositivos se verán afectados;
- menor resistencia a perturbaciones: el controlador puede arrojar resultados erróneos;
- la pérdida de los derechos de garantía.

Peligro de lesiones por descarga eléctrica;

contacto con la tensión de red o con el controlador; puede provocar tensión en caso de falla. Una descarga eléctrica puede provocar un paro cardíaco, paro respiratorio, quemaduras y lesiones graves que pueden ser mortales.

- ▶ Desconecte el controlador antes de conectar el cable de alimentación, cuando esté reequipando, limpiando o poniendo fuera de servicio el controlador.
- ▶ No utilice el sistema de apriete si la carcasa, el cable o la herramienta están dañados.

Durante la instalación

- ▶ Utilice dispositivos de elevación adecuados.
- ▶ Asegúrese de que el controlador está fuertemente fijado y bien asegurado (consulte la Guía de instalación rápida).
- ▶ Disponga los cables de tal manera que se eviten los daños y los riesgos de tropiezo.
- ▶ Respete el radio de flexión permitido del cable.

En caso de falla, pueden producirse corrientes de fuga elevadas, causando lesiones por descarga eléctrica.

- ▶ Utilice un cable de alimentación aprobado, con clasificaciones adecuadas.

Antes de la puesta en servicio

- ▶ Utilice el dispositivo solamente en una red eléctrica con puesta a tierra (esquema TN). Está prohibido el uso en esquemas IT.
- ▶ Se debe garantizar una conexión PE en conformidad con las normas aplicables.
- ▶ Se recomienda un dispositivo de protección diferencial de tipo A (RCD) para la protección del cable de alimentación.
- ▶ Antes de la puesta en servicio, realice una medición del conductor de protección conforme a la normativa vigente (en Alemania, DGUV Vorschrift 3).
- ▶ Conecte el controlador una vez realizadas todas las conexiones correctamente.

Funcionamiento

- ▶ Proteja el controlador de la humedad.
- ▶ Desconecte inmediatamente el controlador si se producen ruidos, calentamientos y vibraciones extraños.
- ▶ Desenchufe el conector de alimentación y encargue a personal calificado la comprobación del sistema de apriete y, en caso de ser necesario, su reparación.
- ▶ No jale nunca del cable para desconectarlo de la toma de corriente.
- ▶ Proteja el cable de fuentes de calor, aceites, bordes afilados o piezas móviles.
- ▶ Sustituya inmediatamente los cables dañados.
- ▶ Mantenga limpias la herramienta y las conexiones de enchufe.
- ▶ Mantenga limpia el área de trabajo.
- ▶ Asegúrese de que el espacio disponible en el área de trabajo sea suficiente.

Riesgo vinculado a una medición de torque incorrecta.

No detectar una unión atornillada incorrecta puede tener consecuencias mortales.

- ▶ Después de un uso que no sea conforme al previsto (impacto, sobrecarga mecánica, etc.), es obligatorio realizar una nueva calibración (o análisis de capacidad).
- ▶ Para uniones atornilladas de categoría A, que son críticas para la seguridad (VDI 2862), active una medición de redundancia (p. ej., redundancia de corriente).
- ▶ Inicie un control por turnos de las máquinas y herramientas mediante dispositivos de medición.
- ▶ Trabaje únicamente con un sistema de apriete en perfectas condiciones. En caso de duda, diríjase al Centro de Ventas y Servicio.

Peligro por arranque inesperado del motor o por parada esperada pero fallida.

A pesar de las piezas de control redundantes y las funciones de supervisión, en casos muy poco frecuentes, es posible que se produzca un arranque inesperado de la máquina. Posibles causas: control remoto de las funciones de diagnóstico; volcados de bit en la memoria del control. Esto puede derivar en peligros mecánicos, tales como jalones y golpes debido al torque de reacción, o en peligros de lesión por enrollamiento y aprisionamiento, derivados de la herramienta:

- ▶ Utilice la herramienta por los puntos de agarre indicados.
- ▶ Utilice los planos de reacción prescritos. Consulte el manual de instrucciones de la herramienta para conocer sus torques.
- ▶ Tras encender el controlador, espere a que finalice el ciclo de arranque. Por lo general, este tiene una duración de 60 s. No apague/encienda hasta que haya transcurrido este tiempo.

Uso de controladores secundarios

Si un controlador secundario se desconecta o falla, se interrumpe la comunicación del bus TSNet. Esta pérdida de comunicación con el controlador maestro tiene consecuencias para los controladores secundarios:

- No se devuelve ningún resultado al controlador principal/maestro.
- No se inician más uniones atornilladas.
- La unión atornillada se evalúa con el mensaje de

error SA (se interrumpe al eliminar la señal de arranque) si la conexión TSNet se interrumpió durante la unión atornillada.

- Ya no se recibe una señal de desconexión, por lo que la desconexión se produce:
- con la tecla de inicio de la herramienta;
 - al alcanzar el criterio de desconexión;
 - a través de una desconexión de seguridad después de dos segundos.

¡ADVERTENCIA!

Durante la operación de arranque remoto (atornillador múltiple), una interrupción del bus TSNet provoca una parada retardada del atornillador/de la herramienta.

Este retardo dura 2 s.

Durante el mantenimiento

- Cumpla las normas locales para el mantenimiento y la conservación de todas las fases de servicio del controlador de apriete.
- Por lo general, el controlador no necesita de mantenimiento.

Durante la limpieza

- Limpie solamente el exterior de la herramienta utilizando un paño seco o ligeramente humedecido.
- No sumerja el controlador o las herramientas en ningún líquido.
- No utilice limpiadoras de alta presión.
- Está permitida la desinfección de superficies con productos desinfectantes con alcohol.

Durante la reparación

No está permitido realizar reparaciones en el equipo.

- Envíe el controlador a un Cleco Production Tools *Sales & Service Center* autorizado.

Durante el desecho

Los componentes del sistema de apriete conllevan riesgos potenciales para la salud y el medio ambiente. El sistema de apriete incluye componentes que se pueden reciclar, así como componentes que se deben desechar según requisitos de desecho específicos.

- Respete la normativa local aplicable.
- En primer lugar separe y, a continuación, deseche los componentes.
- Recoja las sustancias auxiliares (aceites, grasas) durante el vaciado y deséchelas adecuadamente.
- Separe los componentes del embalaje y deséchelos de acuerdo con la normativa local.

- Devuelva el equipo defectuoso a un punto de recogida homologado o al *Sales & Service Center*.



Respete la normativa local para desechar aparatos electrónicos y baterías (en Alemania, la Ley sobre productos eléctricos y electrónicos [ElektroG] y la Ley sobre baterías [BattG]):

- Las baterías gastadas se deben desechar de la forma adecuada. Devuelva las baterías agotadas o defectuosas a un centro de recogida homologado o al *Sales & Service Center* para su reciclaje.

3 Descripción del producto

Controlador para uso con uniones atornilladas de seguridad crítica.

El controlador se utiliza principalmente como unidad de control y supervisión para una o varias herramientas en una estación de trabajo. En función de los dispositivos periféricos adquiridos, el controlador puede instalarse también fuera del entorno de trabajo.

Una persona calificada debe encargarse de configurar los ajustes de apriete con el controlador o el software remoto para PC (mProRemote) para iniciar el atornillado. En el manual de programación encontrará información adicional sobre el manejo del software.

Los controladores de apriete con terminación STO en la denominación del tipo están equipados con la función de seguridad STO; vea el capítulo 9 Función de seguridad STO, página 46.

4 Datos técnicos

Condiciones ambientales

Características	Datos
Lugar de uso	En interiores
Temperatura ambiente	0...45 °C ¹
Temperatura de almacenamiento	-20...70 °C
Tipo de enfriamiento	Convección (enfriamiento propio)
Humedad relativa del aire	10-90 % sin condensación
Altura de trabajo	Hasta 3000 m sobre el nivel del mar
Tipo de protección DIN EN 60529	IP42
Clase de protección DIN EN61140 (VDE 0140-1)	I
Grado de suciedad EN 61010	2
Sobretensión transitoria EN 61010	CAT II
Choque máx. DIN EN 60068-2-27	15 G
Vibración máx. DIN EN 60068-2-5	59.6–160 Hz: 2 G

¹ Tome en cuenta la reducción. Véase el manual del sistema

Alimentación eléctrica

Características	Datos
Tensión de alimentación, monofásica	100–240 VCA ±10 % ¹
Corriente nominal de alimentación	2–1 A
Frecuencia	50/60 Hz

Características	Datos
Corriente máxima	16 A
Potencia asignada	1,600 VA máx.
Operación en vacío	40 VA

- 1 En caso de funcionamiento fuera de los límites de tensión permitidos, la fuente de alimentación integrada cambia a un modo de protección y se desconecta. Este modo de protección puede restablecerse reiniciando el controlador de apriete.

Tecnología de seguridad

Métricas de seguridad		
Función de seguridad	STO	Bloqueo de arranque seguro (STO, desactivación segura del torque) según EN 61800-5-2 con SIL 2 Bloqueo de arranque seguro (STO, desactivación segura del torque) según EN ISO 13849-1, categoría 3 y PL d
SIL	SIL 2	Nivel de seguridad (Nivel de Integridad de Seguridad, SIL) según EN 61800-5-2
Categoría	3	Clasificación en categorías según EN ISO 13849-1
PL	PL d	Nivel de rendimiento (Performance Level) según EN ISO 13849-1
CDprom	60 %	Bajo; grado medio de cobertura de diagnóstico (Average Diagnostic Coverage)
HFT	1	Tolerancia de fallas del hardware (Hardware Failure Tolerance)
SFF	>60 %	Fracción de falla segura
PFH	9.1 E-10 1/h	<0.1 % de SIL 2, probabilidad de una falla peligrosa por hora (Probability of dangerous Failure per Hour)
PFDav (T = 20 a)	7.9 E-05	0.8 % de SIL 2, probabilidad de una falla peligrosa por hora bajo demanda (Probability of dangerous Failure per Hour on Demand)
T _{PTI} [meses]	12	Intervalo de inspección (Proof Test Interval), vida útil según EN ISO 13849-1
MTTFd	>2,000 a	ELEVADO, Tiempo medio hasta una falla peligrosa (Mean time to dangerous failure)

Referencias normativas

Para conocer las directivas CE relevantes, así como las normas aplicadas, vea la Declaración de conformidad CE.

Certificación NRTL

Certificados	
Organismo emisor	TÜV SÜD
América del norte N.º de certificado Verificado según	U8V 078313 0010 Rev. 00 - UL 61010-1:2012/R:2018-11 - CAN/CSA-C22.2 N.º 61010-1:2012/A1:2018-11
Internacional N.º de certificado Verificado según	DE 3 - 31485 - IEC 61010-1:2010 - IEC 61010-1:2010/AMD1:2016

Características	Datos
Sistema operativo	Linux, reiniciable sin disco duro mecánico; no requiere SAI
HMI (interfaz hombre-máquina)	Teclado virtual para entradas alfanuméricas

Peso

Modelo	Peso	
	kg	lb
MPRO300GCD-STOEMEA MPRO300GCD-STONA MPRO300GCD-STOAPAC	11.9	26.2
con placa de montaje	12.7	28.0

Datos eléctricos

Señales de control STO-A y STO-B en [X41] y [X42]	
Tensión nominal [VCC]	24 (en relación con GND_STO)
Rango de tensión [VCC]	0 ... 28.8
Ondulación residual admisible [%]	2 (en relación con la tensión nominal; no está permitido salir del rango de tensión)
Corriente de entrada [mA]	4 (típica a 24 V)
Umbral de conmutación activado [VCC]	> 17
Umbral de conmutación desactivado [VCC]	< 4.5
Tiempo de conmutación activado [ms]	< 1
Tiempo de conmutación desactivado [ms]	< 1
Contacto de retorno FB1, FB2 [X41]	
Tensión máx. [VCC]	< 30
Corriente nominal [A]	0.5
Resistencia transversal [Ω]	< 1 (conectado)
Corriente residual [μA]	< 2 (desconectado)

Alimentación auxiliar 24 V [X41]	
Tensión nominal [VCC]	24
Corriente nominal [mA]	100 (a prueba de cortocircuitos)

Datos del sistema

Características	Datos
Funciones del sistema	Reloj en tiempo real con búfer y batería, tiempo de almacenamiento en búfer: 10 años (a 20 °C)
Pantalla	Pantalla táctil LCD, pantalla de cristal líquido TFT de 7" Resolución 480 x 800

5 Asignación de enchufes

Este capítulo describe el conector específico de Cleco Production Tools. No se consideran los conectores estándar. Todas las conexiones son a prueba de cortocircuitos.

X5 – Dispositivos adicionales

- Todas las salidas suministran señales conforme RS232.
- Las entradas permiten tensiones en un rango de -15 V a +15 V.
 - La tensión de < 0.8 V es igual a cero.
 - La tensión de > 2.4 V se interpreta como un uno.
 - Las entradas abiertas se preconfiguran a cero con una resistencia desplegable.

Los pines de alimentación están directamente conectados con la alimentación de la platina.



Aviso

No enchufe ni desenchufe consumidores durante el funcionamiento. Podría producirse un reinicio del sistema.

Pin	RS232-1	Clavija D-Sub de 9 polos con bloqueo de tornillo
1	–	
2	RxD	
3	TxD	
4	–	
5	Tierra	
6	–	
7	RTS	
8	CTS	
9	–	

X7 – Anybus Compact Com

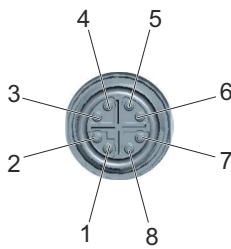
Módulo	N.º de pedido
PROFINET M40 RJ45	544357PT
PROFIBUS M40 M12	962291PT
PROFIBUS M40 DB9	962292PT
DeviceNet M40	962293PT
PROFINET M40 M12	962294PT
Puerto Ethernet/IP M40 RJ45 2	962297PT
Puerto Modbus/TCP M40 RJ45 2	962299PT



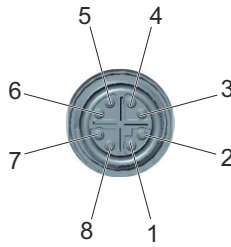
Aviso

No combinar el módulo Anybus Compact Com M40 con módulos Anybus CC M30.

X21 – Bus de sistema TSnet Out

Pin	Señal	Conector M12 de 8 polos Conexión de enchufe redondo, codificado X
1	Tx +	
2	Tx -	
3	Rx +	
4	Rx -	
5	0 V CC	
6	0 V CC	
7	+24 V CC	
8	+24 V CC	

X22 – Bus de sistema TSnet In

Pin	Señal	Clavija M12 de 8 polos Conexión de enchufe redondo, codificado X
1	Tx +	
2	Tx -	
3	Rx +	
4	Rx -	
5	N/C	
6	N/C	
7	N/C	
8	N/C	

X23 – Conexión a la red

Descripción	Conector IEC C14
Conector con soporte de fusible, de 2 polos, 5 × 20 mm, 16 A de acción retardada	
Fusible, tipo Schurter 0034.3129, 5 × 20 mm, 16 AT, 250 VCA, Corriente intermitente, 100 A	

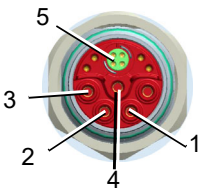


Aviso

Utilice el bloqueo de enchufe, consulte la guía de instalación rápida.

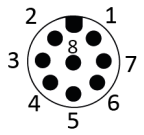
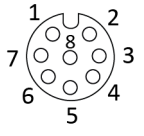
X24 – Conexión a la herramienta digital

Serie 30/50/70/BD

Pin	Señal	Conexión de enchufe redondo M23
1-3	Potencia	
4	PE (puesta a tierra funcional)	
5	Bus de herramienta	

X41, X42 – Parada de emergencia (STO)

Para la asignación de señales, véase 9.2.2 Resumen de interfaces, Seite 48

		Función STO	Conexión de enchufe redondo M12 de 8 polos
X42	OUT		Pin 
X41	IN		Casquillo 

X9, X10 – Entrada/salida

Interfaz digital de E/S

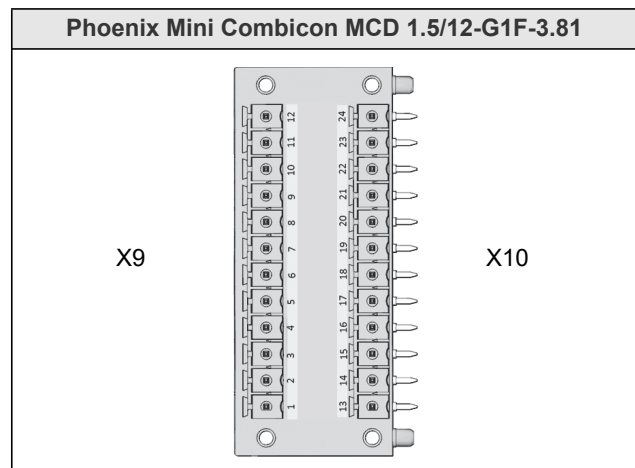
Estas conexiones de enchufe de entrada/salida tienen asignadas las interconexiones de señal necesarias. Las alimentaciones de los grupos de señales están conectadas.

- 8 entradas/8 salidas, optoaisladas para un nivel de 24 V
- Corriente de salida: 500 mA por salida, 1000 mA en total



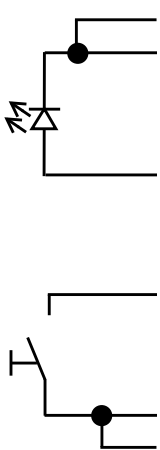
Aviso

Un consumidor no debería necesitar más de 500 mA. El control de corriente desconecta la salida en caso de sobrecarga.



Conexiones: alimentación eléctrica interna

Ejemplo:

		Señal X9			Señal X10		
		Pin	E/S	Designación	Pin	E/S	Designación
		12		Suministro tierra int.	24		Suministro tierra int.
		11		Suministro tierra E/S	23		Suministro tierra E/S
		10	Salida	S3	22	Salida	S7
		9	Salida	S2	21	Salida	S6
		8	Salida	S1	20	Salida	S5
		7	Salida	O0	19	Salida	S4
		6	Entrada	I3	18	Entrada	E7
		5	Entrada	E2	17	Entrada	E6
		4	Entrada	E1	16	Entrada	E5
		3	Entrada	E0	15	Entrada	E4
		2		Suministro +24 V ext.	14		Suministro +24 V ext.
		1		Suministro +24 V int.	13		Suministro +24 V int.

Entradas

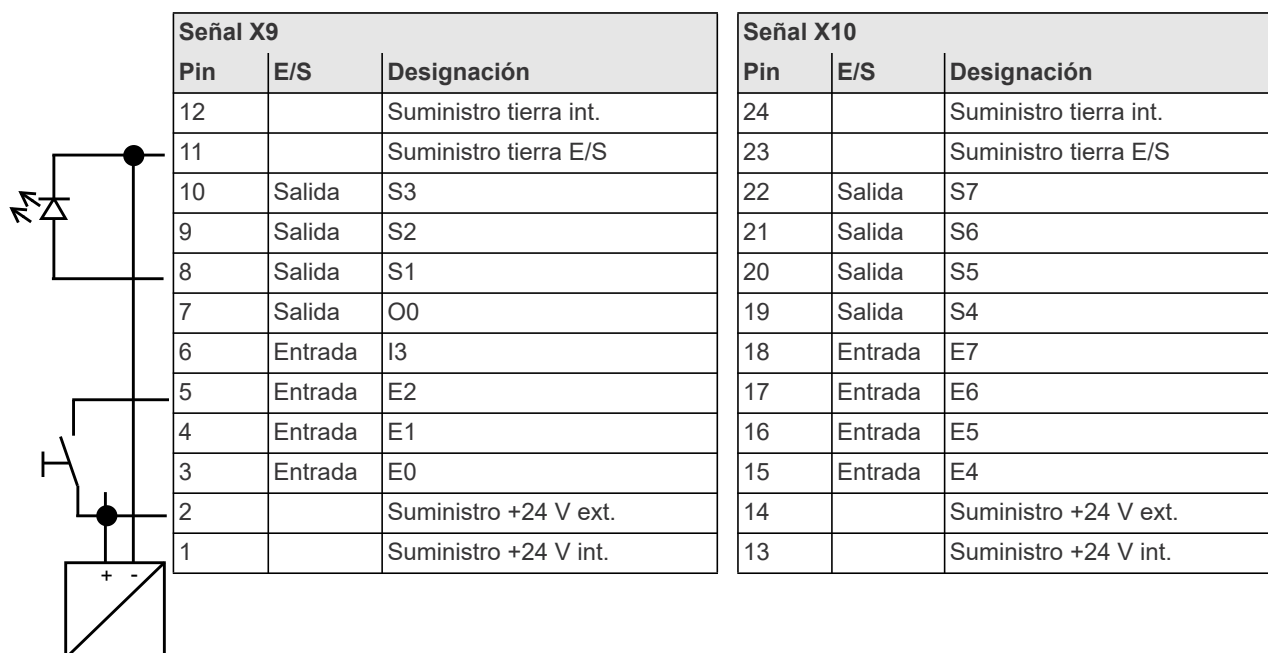
- Alimentación eléctrica interna de 24 voltios del controlador.
- Los pines 11 y 23 (junto con tierra) sirven como "conducto de retorno" para las salidas.
- Los pines 11 y 23 se deben conectar mediante puentes enchufables con los pines 12 o 24.

Salidas

- Alimentación eléctrica interna de 24 voltios del controlador
- Los pines 2 y 14 (junto con la salida) son la fuente de tensión para las entradas.
- Los pines 2 y 14 se deben conectar con los pines 1 o 13.

Conexiones: alimentación eléctrica externa

Ejemplo:



Entradas

- La alimentación eléctrica externa de 24 V del controlador debe ser SELV (tensión muy baja de seguridad) o PELV (tensión muy baja de protección).
- Los pines 11 y 23 (junto con tierra) sirven como "conducto de retorno" para las salidas.
- Se debe utilizar la toma de tierra de la alimentación eléctrica externa de 24 voltios para los pines 11 y 23.

Salidas

- La alimentación eléctrica externa de 24 V del controlador debe ser SELV (tensión muy baja de seguridad) o PELV (tensión muy baja de protección).
- Los pines 2 y 14 (junto con la salida) son la fuente de tensión para las entradas.
- Los pines 2 y 14 deben estar conectados con la alimentación eléctrica externa de 24 voltios.

6 Tarjeta SD

Necesaria para el funcionamiento del controlador, el archivo de datos y las configuraciones.



Aviso

Quite o inserte la tarjeta SD únicamente con la tensión de alimentación desconectada. De lo contrario, puede producirse una grave falla del sistema y una pérdida de datos.

7 Volumen de suministro

Compruebe que la mercancía entregada no presente daños de transporte y que coincida con el volumen de suministro esperado:

- Controlador de apriete
- Declaración de conformidad CE
- Esta descripción del hardware
- Guía de instalación rápida
- Garantía
- N.º de pedido SWB-S168300 – tarjeta SD + software
- N.º de pedido S981211 – conector X9/X10 (2×)
- N.º de pedido 962405PT – conector STO, puenteado

Cable de red V Lock, en función del modelo:

- N.º de pedido 962276PT mPro300GCD-STOEMEA
- N.º de pedido 962278PT mPro300GCD-STO-NA 115 V CA
- (véanse los accesorios) mPro300GCD-STOAPAC

8 Accesorios, opcionales

- N.º de pedido 962037-(...) – cable TSNet
- N.º de pedido 961924-(...) – cable STO
- N.º de pedido 962199PT – carcasa para conector X9/X10
- N.º de pedido 961893PT – conector de terminación

Cable de red V Lock

- N.º de pedido 962277PT 230 V CA (Reino Unido)
- N.º de pedido 962311PT 220 V CA (APAC)

Cable de alimentación

- N.º de pedido 541683-02 230 V CA

9 Función de seguridad STO

9.1

Definición

Con la función de seguridad STO, el controlador mPro300GCD-STO proporciona una solución para desconectar de forma segura el suministro de energía en la salida de fuerza del atornillador de montaje.

Cuando se conectan varios controladores mPro300GCD-STO en serie con cables de conexión STO, la funcionalidad STO está garantizada en todos los casos.

STO (Safe Torque Off) = Desconexión segura del torque. Para conocer las normas aplicadas, véase 4 Datos técnicos, página 40.



Advertencia

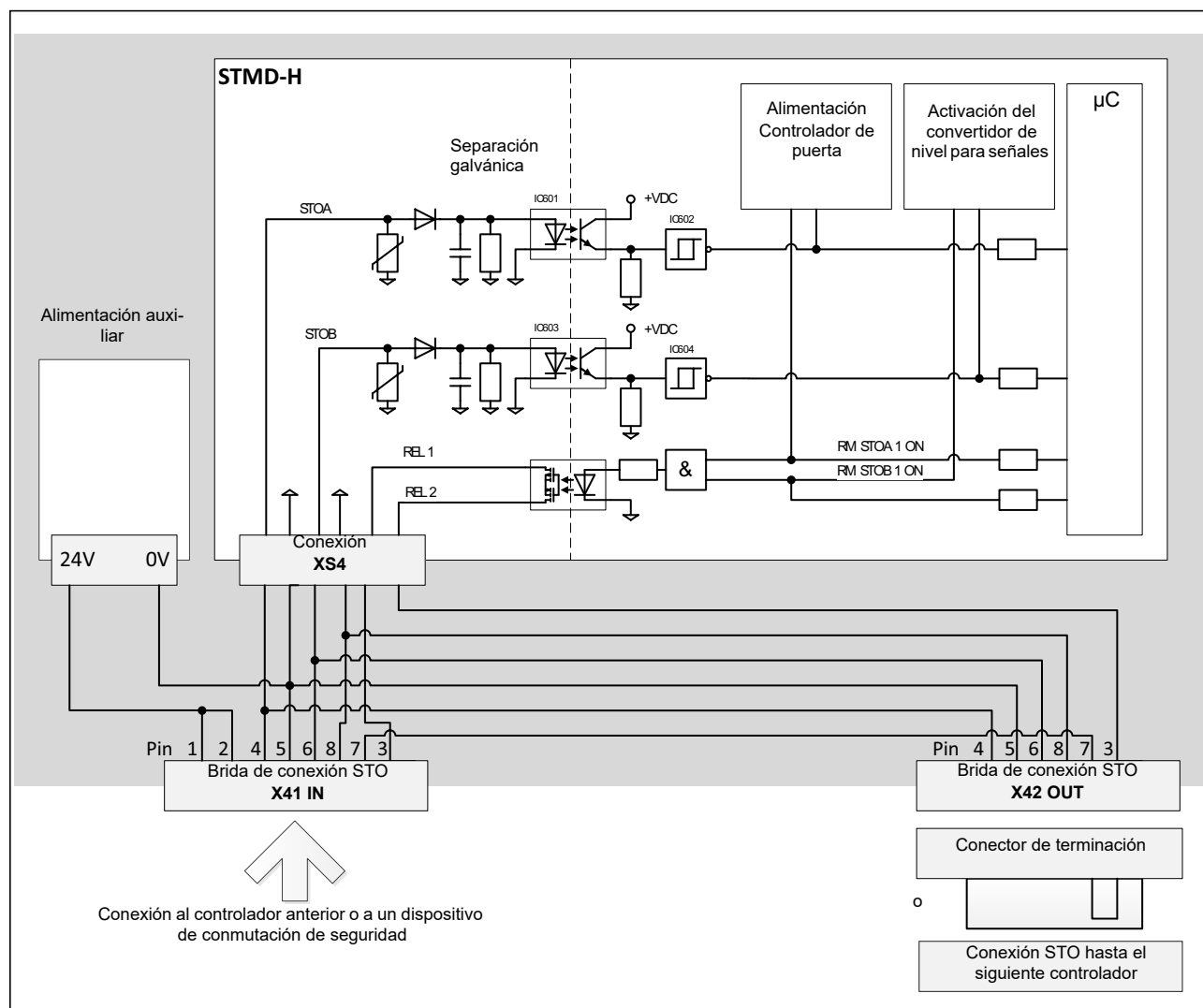
Peligro de descarga eléctrica

La función de seguridad STO solo protege contra movimientos peligrosos, no contra descargas eléctricas.

- ▶ En particular, se debe cumplir en todo momento con las especificaciones de los documentos 2 *Seguridad*, página 36.
- ▶ Tenga en cuenta la documentación de los demás componentes.
- ▶ Asegurar la protección contra el reenganche automático del atornillador de montaje de acuerdo con la categoría de seguridad requerida en las aplicaciones de parada de emergencia, por ejemplo, mediante un dispositivo de desconexión de seguridad externo.

9.2 Características funcionales

- Activación de la función de seguridad STO
- Contacto de retorno sin tensión para el estado de funcionamiento.



Cuando se activa la función de seguridad STO, la alimentación de tensión hacia el motor de la herramienta se interrumpe de forma confiable mediante dos vías de desconexión independientes. El motor no puede generar ningún torque y, por lo tanto, ningún movimiento peligroso. No se controla la posición de parada. Esto es relevante, por ejemplo, en torques generados por la carga, como cargas suspendidas o accionamientos de muelle pretensado. Por lo tanto, es necesario adoptar medidas adicionales de parada para evitar incidencias relacionadas.



Atención

Existe el peligro de que el motor se atasque en caso de producirse múltiples averías en el controlador de apriete.

Si la etapa de salida del módulo de atornillado del controlador de apriete falla durante el estado STO (cortocircuito simultáneo de dos semiconductores de potencia en fases diferentes), puede producirse un movimiento de enclavamiento limitado del rotor del motor. El ángulo de rotación corresponde a un paso polar, el cual actúa sobre la salida de fuerza con la reducción del engranaje. El ángulo de rotación de las herramientas eléctricas manuales de Cleco Production Tools es siempre $\leq 15^\circ$.

9.2.1 Grado de cobertura de diagnóstico (DC)

El grado de cobertura de diagnóstico depende de la inclusión de la función de seguridad integrada del controlador de apriete en la cadena de control y de las medidas de diagnóstico implementadas.

Si se detecta una falla en el diagnóstico, se deberán tomar las medidas adecuadas para mantener el nivel de seguridad.

9.2.2 Resumen de interfaces

La función de seguridad STO del controlador de apriete se controla a través de las interfaces digitales de E/S **X41**, **X42**. Las interfaces se identifican de forma idéntica en todos los controladores de apriete con función STO, resaltadas en color y con la misma especificación si son funcionalmente idénticas; ver 5 Asignación de enchufes, página 42.

La función de seguridad STO se solicita exclusivamente a través de las dos entradas digitales de control STO-A y STO-B. No es necesario realizar ninguna otra conexión de señales, por ejemplo, de confirmación o de tensión auxiliar.



Aviso

El controlador de apriete no realiza reconocimientos de conexión errónea del circuito de entrada.

Todos los componentes del sistema permiten la exclusión de fallas por cortocircuito.

El estado de la función de seguridad STO se comunica a través de un contacto de retorno sin tensión (contacto normalmente abierto). Esta información se transmite a la función STO cuando se conectan varios controladores de apriete de forma sucesiva.

Interfaz X41 – IN

En función de la posición del controlador considerado en la línea STO (véase 11 System, página 114), la interfaz **X41** constituye la conexión con el controlador anterior o con un dispositivo de conmutación de seguridad externo.

Proporcionando una alimentación auxiliar de 24 V CC en el conector **X41**, es posible alimentar los dispositivos de desconexión de seguridad con la tensión de los contactos normalmente abiertos o similares.

Pin	Señal	Descripción
1	24 V CC	Alimentación auxiliar de salida
2	24 V CC	24 V CC, para activación pasiva de STO El potencial de referencia es GND_STO
3	FB-1-In	Contacto de retorno sin tensión 1 (informativo) para el estado de STO • Contacto de retorno abierto: STO no activa • Contacto de retorno cerrado: STO activa
4	STO-A	Entrada para la señal de control A de activación de la función de seguridad STO El potencial de referencia es GND_STO • Requisito de STO a bajo nivel simultáneamente con bajo nivel en STO-B
5	GND_STO	Potencial de referencia para todos los voltajes en X41
6	STO-B	Entrada para la señal de control B de activación de la función de seguridad STO El potencial de referencia es GND_STO • Requisito de STO a bajo nivel simultáneamente con bajo nivel en STO-A
7	FB-2	Contacto de retorno sin tensión 2; ver descripción en FB-1
8	GND_STO	Potencial de referencia para todos los voltajes en X41

Interfaz X42 – OUT

En función de si el controlador considerado es el último de una línea STO o si todavía le sigue uno más, la interfaz **X42** constituye la conexión al siguiente controlador o puede dejarse sin más conexiones. Si se evalúa el contacto de retorno, será necesaria una terminación en una línea del último controlador.

Pin	Señal	Descripción
1	n.c.	
2		
3	FB-1-Out	Contacto de retorno sin tensión 1
4	STO-A	Salida para la señal de control A de activación de la función de seguridad STO del siguiente controlador, puenteada con X41.4
5	GND_STO	Potencial de referencia para todos los voltajes en X42
6	STO-B	Salida para la señal de control B de activación de la función de seguridad STO del siguiente controlador, puenteada con X41.6
7	FB-2	Contacto de retorno sin tensión 2, puenteado con X41.7
8	GND_STO	Potencial de referencia para todos los voltajes en X42

9.3 Señales de control STO-A y STO-B

Con las dos entradas de control STO-A y STO-B, la función de seguridad STO se solicita en dos canales. Estos permiten la conexión directa de salidas de semiconductor seguras (dispositivos de desconexión de seguridad electrónicos, sensores de seguridad activos) y contactos de conmutación (dispositivo de desconexión de seguridad con salidas de relé, sensores de seguridad pasivos, p. ej., interruptores de posición de apertura positiva); ver 9.6 Montaje e instalación, página 50.

Para solicitar la función de seguridad STO, se desconecta la tensión de mando de 24 V en las entradas de control STO-A y STO-B (0 V). Si ambas señales de control se desconectan simultáneamente o dentro de un tiempo de discrepancia especificado, se activará la función de seguridad STO.



En el capítulo 4 Datos técnicos, página 40, se describen los datos técnicos de las entradas de control en el intervalo operativo de voltaje lógico especificado.

Se definen intervalos de tolerancia para el intervalo de tensión de entrada de las entradas de control STO-A y STO-B. La cantidad de energía almacenada en los componentes del circuito STO (por ejemplo, condensadores) dependerá del nivel de la tensión de entrada. Durante las operaciones de conmutación, se deberá cargar o descargar esta cantidad de energía. Por este motivo, los valores del tiempo de desconexión para la transición al estado seguro (STO) dependerán de la tensión de entrada.

Los requisitos para la respuesta en función del tiempo se derivan de los datos técnicos del capítulo 4 Datos técnicos, página 40. La propia respuesta en función del tiempo se describe en el capítulo 9.5 Respuesta en función del tiempo, página 50.

Tiempo de discrepancia

La transición entre el estado seguro y el estado no seguro se inicia por cambios de nivel en las entradas de control STO-A y STO-B. Según la especificación de la función de seguridad, ambos niveles deberán ser idénticos; de lo contrario, se generará un mensaje de error. Una máquina de estado en el controlador de apriete supervisa ambas señales a lo largo del tiempo. Debido a la distinta tolerancia de los componentes o a los contactos de rebote, los cambios de nivel nunca se producen exactamente al mismo tiempo. Esto se permite gracias al denominado *tiempo de discrepancia*, siempre y cuando los cambios de nivel ocurran dentro de este tiempo. Si los niveles de las señales de control STO-A y STO-B son diferentes durante más tiempo, el sistema cambia a un estado de error que no puede confirmarse. El tiempo de discrepancia Δt es de 100 ms. Este no se puede parametrizar.



Las señales STO-A y STO-B deben conmutarse simultáneamente en la medida de lo posible.

Impulsos de prueba

Los impulsos de prueba de los controladores de seguridad no se toleran y deberán desactivarse para garantizar la disponibilidad del sistema. El uso exclusivo de accesorios de Cleco Production Tools permite evitar las fallas por cortocircuito.

Contacto de retorno FB

El contacto de retorno indica el estado de seguridad. Si la función de seguridad STO no está activada, el contacto de retorno estará abierto. Lo mismo ocurre, por ejemplo, cuando la tensión de alimentación lógica de 24 V se desconecta debido a algún defecto o cuando falla la tensión de alimentación. Si la función de seguridad STO está activada, el contacto de retorno estará cerrado.



Aviso

El contacto de retorno es monocanal y puede utilizarse con fines de diagnóstico, pero no en el circuito de seguridad.

Cuando se enciende, el contacto de retorno puede desviarse de las señales de entrada durante un corto período de tiempo, hasta que el controlador de apriete esté listo para funcionar.

La siguiente tabla muestra el estado del contacto de retorno en función de las señales de entrada y del tiempo. El requisito previo es el estado sin errores (línea 1 o 4). El tiempo Δt es el tiempo de discrepancia de 100 ms.

Línea	STO-A	STO-B	FB cerrado	Conlleva errores de diagnóstico tras Δt
1	0	0	1	0
2	0	1	0	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$
3	1	0	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$
4	1	1	0	0

Los datos técnicos del contacto de retorno se detallan en el capítulo 4 Datos técnicos, página 40.

9.4 Diagnóstico

El controlador de apriete supervisa la plausibilidad y funcionalidad de la función de seguridad STO.

9.4.1 Señal de estado de la STO en el controlador

En el software, el estado de la función de seguridad STO (1=OK, 0=STO activado) está disponible en el nivel E/S bajo el dispositivo PM_DIDO en la entrada 15.

Para que la información de estado esté disponible en la aplicación, el usuario debe asignarla adecuadamente.

Se recomienda utilizar la entrada de software *Parada de emergencia*. No es necesaria una asignación por motivos de seguridad.

9.4.2 Estado a prueba de fallas

Si se detecta un error en el sistema de seguridad, por ejemplo, señales de control STO-A y STO-B de nivel desigual o un defecto en el circuito, se producirá un error interno. Este error no se puede confirmar o solo se puede confirmar mediante un reinicio, es decir, ningún intento de arranque posterior iniciará el accionamiento de la salida de fuerza.

Se asume que existe un error externo y que, por lo tanto, el controlador debe estar apagado. Si el error persiste después de comprobar la activación externa, significa que existe un defecto en el controlador de apriete, por lo que este deberá reemplazarse.

9.5 Respuesta en función del tiempo

Las señales de control STO-A y STO-B son equivalentes en su uso, aunque operan sobre vías de desconexión diferentes. En la respuesta en función del tiempo, se describen como una única señal STO intercambiable.

El tiempo que transcurre entre la desconexión de una señal STO y el efecto sobre la etapa de salida del controlador de apriete viene determinado por el circuito externo (ver también 9.3 Señales de control STO-A y STO-B, página 49), el cual también incluye controladores de apriete conectados en paralelo. Los valores aquí indicados se refieren a la versión *pasiva* (ver 9.6.1 Conexión pasiva X41, página 50) con controlador de apriete y longitud máxima del cable. La respuesta en función del tiempo es diferente para cada montaje y deberá comprobarse durante la puesta en servicio para asegurar que cumpla los requisitos mínimos.

9.6 Montaje e instalación

En la instalación y cableado de las señales, deben cumplirse los requisitos establecidos en la norma EN 60204-1. A este respecto, debe prestarse especial atención a las medidas para evitar las fallas por *cortocircuito*. En los cables STO 961924-xxx, las señales STO están protegidas individualmente por una conexión a tierra. Esta conexión no deberá superar los 60 m hasta el primer controlador de apriete, ni entre los controladores de apriete; en conjunto, en el sistema se permite una longitud total de hasta 1000 m entre todas las conexiones STO.

Los siguientes ejemplos de circuito muestran el cableado correcto de las interfaces STO. Por lo tanto, no se permite ningún uso o cableado diferente.

9.6.1 Conexión pasiva X41

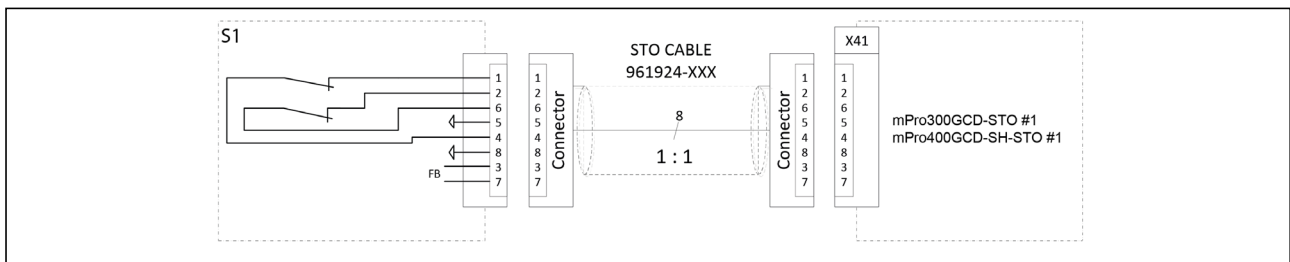


Abb. 9-1:

La función de seguridad STO puede ser solicitada por varios dispositivos. El interruptor S1 puede ser, por ejemplo, un interruptor de parada de emergencia, un interruptor de puerta de seguridad, una barrera fotoeléctrica o un dispositivo de desconexión de seguridad. El requisito de seguridad es de 2 canales a través del interruptor S1 y efectúa la desconexión de 2 canales de la etapa de salida, por lo que esta estructura es para la categoría 3. La alimentación auxiliar de 24 V para la generación de señales se proporciona en la interfaz.

9.6.2 Conexión activa X41

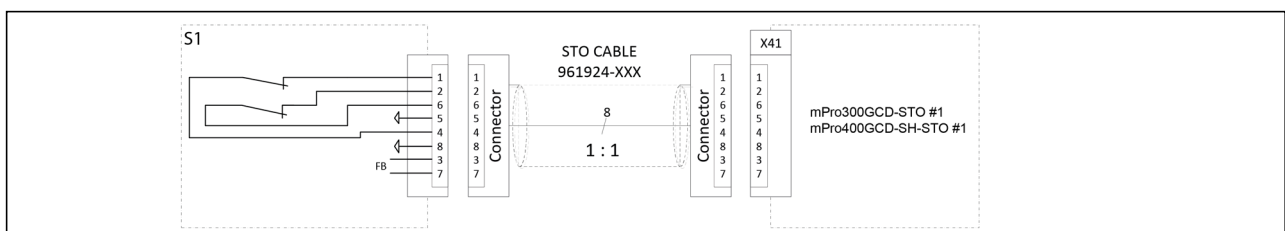


Abb. 9-2:

La función de seguridad STO también puede solicitarse a través de las salidas activas y a prueba de fallas de un PLC o con contactos, como se indica en el capítulo 9.6.1 Conexión pasiva X41, página 50, pero con alimentación de tensión externa. Con una alimentación de tensión externa, solo se pueden utilizar circuitos y fuentes de tensión PELV. La fuente de tensión deberá proporcionar una tensión nominal de 24 V CC (tensión de salida mín. absoluta de 22 V CC) de al menos 0.5 A.

9.6.3 Detención de la función de seguridad STO X41

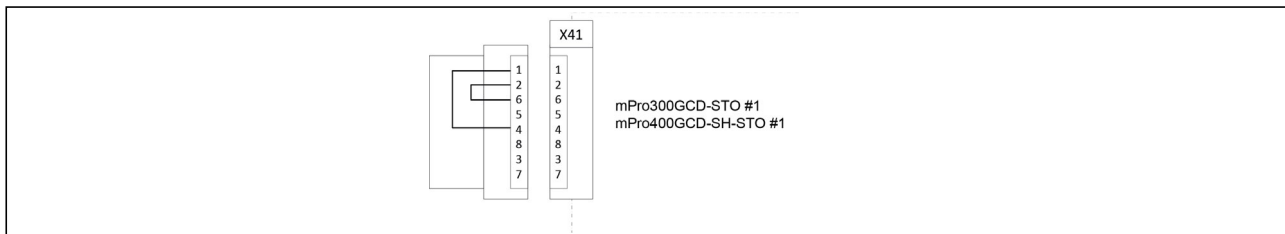


Abb. 9-3:

Si la función de seguridad STO no es necesaria en algún controlador de apriete, también puede desactivarse realizando un puente en un enchufe, tal y como se muestra en el diagrama de conexiones Abb. 9-3:



Atención

No utilizar nunca temporalmente un circuito como el mostrado aquí para un sistema cuya evaluación de riesgos requiera una función de seguridad STO.

Existe un riesgo de olvidarse de ello.

9.6.4 Conexión X42

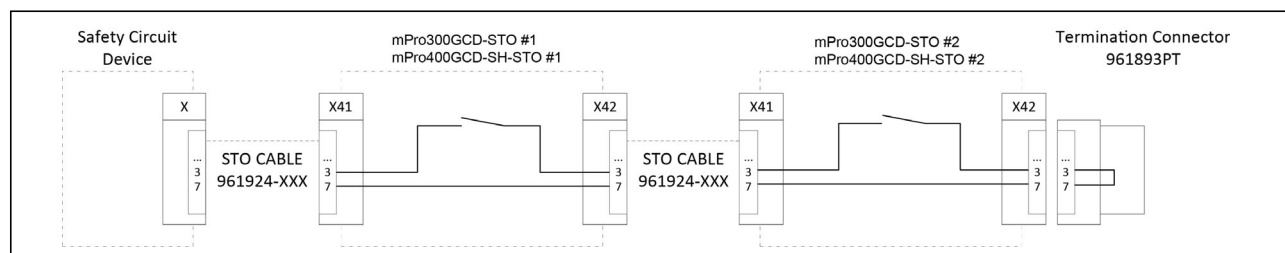


Abb. 9-4:

La conexión de X42 en el último controlador de apriete de un sistema solo será necesaria si se evalúa el contacto de retorno *FB*. De lo contrario, la interfaz X42 también podrá permanecer abierta. Para la terminación (es decir, cerrar la ruta de retorno), utilizar el conector de terminación 961893PT.

10 Manejo y funcionamiento

10.1 Obligación del operador

Comprobar el funcionamiento del dispositivo de seguridad a intervalos definidos. Será responsabilidad del operador elegir el tipo de comprobación y los intervalos de tiempo dentro del período necesario. La comprobación se realizará de tal manera que demuestre el correcto funcionamiento del dispositivo de seguridad con la interacción de todos los componentes. El intervalo máximo entre dos comprobaciones no excederá la duración T_{PTI} ; ver 4 Datos técnicos, página 40.

10.2 Protección contra sobretensión y polaridad invertida

Las entradas de control STO-A y STO-B están protegidas contra sobretensión y polaridad invertida de la tensión de mando; ver también el capítulo 4 Datos técnicos, página 40.

La tensión auxiliar de 24 V CC conectada a **X41** es a prueba de cortocircuitos. Sin embargo, los cortocircuitos y sobrecargas provocan que fallen todas las tensiones lógicas internas y, por lo tanto, la función principal.

1 À propos de cette description

La présente description contient des instructions sur la configuration et l'utilisation de la commande : mPro300GCD-STO

Les instructions logicielles sont fournies dans des guides de programmation distincts selon la version installée.

La langue d'origine de ce manuel descriptif est l'allemand.

Demande logiciel

N° d'identification	Description
S168300	Logiciel de commande standard
S168677	mPro-Remote Interface logicielle entre l'ordinateur externe et la commande

Documents complémentaires

Réf.	Type
P1730PM	Description du procédé Diagrammes de vissage
P2279SB	Manuel du système NeoTek
P2461JH	Guide d'installation rapide mPro300GCD
P2468SW	Manuel de programmation Logiciel standard mPro300GCD
P3364C	Déclaration de conformité CE Système mPro300GCD-STO

Symboles dans le texte

<i>italique</i>	Caractérise les options de menu (p. ex. Diagnostic), champs de saisie, cases à cocher, cases d'option ou menus déroulants.
>	Caractérise la sélection d'une option de menu, p. ex. <i>Fichier > Imprimer</i>
<...>	Caractérise des commutateurs, des boutons-poussoirs ou des touches d'un clavier externe, p. ex. <F5>
Courier	Caractérise des noms de fichier et des chemins d'accès, p. ex. setup.exe
•	Caractérise des listes, niveau 1
-	Caractérise des listes, niveau 2
a)	Caractérise des options
b)	
→	Caractérise des résultats
1. (...)	Caractérise des séquences d'étapes de manipulation
2. (...)	
►	Caractérise une étape de manipulation individuelle
Sales & Service Center	Centre de distribution et de maintenance Cleco Production Tools, voir dernière page

2 Sécurité

2.1 Exigences fondamentales

- Ne mettre la commande en service qu'après avoir lu et compris entièrement le présent document. Le non-respect des consignes de sécurité et des instructions peut avoir pour conséquence un choc électrique, un incendie et/ou des blessures graves.
- Conserver soigneusement ce document pour toute utilisation ultérieure ! Tenir cette documentation à la disposition du constructeur, du monteur et du personnel chargé de la mise en service de la machine ou de l'installation, sur laquelle ce produit est utilisé.

2.2 Utilisation conforme à l'usage prévu

Le produit fait partie intégrante du système de vissage Cleco Production Tools et est destiné exclusivement pour les applications industrielles dans les processus de vissage. Utiliser la commande dans les conditions suivantes :

- Uniquement en relation avec les composants mentionnés dans la déclaration de conformité CE P3268C.
- Uniquement conformément aux conditions environnementales prescrites, voir la documentation concernée
- Uniquement avec la tension d'alimentation autorisée
- Uniquement dans la plage de puissances indiquée.
- Uniquement en classe de valeur limite CEM A (immunité aux parasites pour domaines industriels). Normes CEM actuellement respectées, voir déclaration de conformité CE.

2.3 Mauvais usage prévisible

Ne pas utiliser la commande

- dans des zones explosibles
- dans des locaux humides / à l'air libre
- en relation avec des outils de coupe (forets, fraises, meuleuses, etc.)
- dans des locaux non industriels (p. ex. zone résidentielle)
- pour d'autres tâches que le vissage avec les composants mentionnés dans la déclaration de conformité.
- Le contournement des dispositifs de sécurité est interdit.

2.4 Formation du personnel

Ce système de vissage doit être mis en service, réglé et contrôlé uniquement par des personnes qualifiées et formées. Le personnel doit être instruit par des collaborateurs qualifiés¹ d'Apex Tool Group.

1.) Le personnel qualifié est, compte tenu de sa formation professionnelle, de ses connaissances, de son expérience et de sa compréhension des circonstances des travaux à exécuter, en mesure de reconnaître les dangers potentiels et de prendre des mesures de sécurité adéquates. Le personnel qualifié doit respecter les règles.

La commande a été préréglée par Apex Tool Group. Une adaptation de la commande à des exigences spéciales ne doit être effectuée que par une personne qualifiée¹⁾. Vous trouverez des informations complémentaires dans les instructions de programmation.

2.5 Équipement de protection individuelle

Risque de blessure par enroulement et saisie

- ▶ Lors du travail en présence de pièces en rotation, le port de gants est interdit.
Recommandation : outils de vissage avec dispositif de protection *u-GUARD* à rotation libre d'APEX.
- ▶ Porter des vêtements serrés.
- ▶ Porter des chaussures de sécurité.
- ▶ Le cas échéant, recouvrir les cheveux d'un filet.

Risque de blessures par la projection de pièces :

- ▶ Porter des lunettes de protection.

2.6 Représentation des avertissements

Les indications d'avertissement sont précédées d'un mot de signalisation et d'un pictogramme :

- Le mot de signalisation décrit la gravité et la probabilité du danger potentiel.
- Le pictogramme décrit le type de danger



Danger

Un symbole en relation avec le mot **Danger** caractérise un danger avec un **risque de degré élevé**, qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner la mort ou des blessures graves.



Avertissement

Un symbole en relation avec le mot **Avertissement** caractérise un danger avec un **degré de risque moyen** qui, s'il n'est pas évité, peut avoir comme conséquence des blessures graves ou même mortelles.



Attention

Un symbole en relation avec le mot **Attention** caractérise un danger avec un **degré de risque faible** qui, s'il n'est pas évité, peut avoir comme conséquence des blessures légères ou moyennes.



Remarque

Un symbole en relation avec le mot **Remarque** caractérise une éventuelle **situation dommageable** qui, si elle n'est pas évitée, peut avoir comme conséquence des dommages matériels ou des dégâts causés à l'environnement.



Remarques générales, qui contiennent des conseils d'utilisation et des informations utiles, mais toutefois aucun avertissement de mise en danger.

2.7 Symboles figurant sur le produit



Tension électrique



Conformité CE

Le produit est conforme aux spécifications techniques prescrites en Europe.



Lire soigneusement le manuel d'utilisation.

2.8 Standards

2.8.1 Conformité FCC et IC

Ce produit est conforme à la partie 15 des règles de la FCC. Les changements ou modifications non expressément approuvés par le fabricant peuvent annuler l'autorisation d'exploitation pour ce produit. Le fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes :

- Le produit ne doit pas causer d'interférences nuisibles.
- Le produit doit accepter toute interférence reçue, y compris les interférences qui peuvent provoquer un fonctionnement non désiré.

Partie responsable de la FCC

Nom : William Cain

Position : Directeur, R&D

Adresse : 670 Industrial Drive

Lexington, SC 29072

États-Unis

Tél. : 001 803 951 7558

Courriel : William.Cain@ClecoTools.com

Cet appareil a été testé et jugé conforme aux limites applicables aux appareils numériques de classe A, conformément à la partie 15 des règles de la FCC. Ces limites sont conçues pour fournir une protection raisonnable contre les interférences nuisibles lorsque le produit est utilisé dans un environnement commercial. Ce produit génère, utilise et peut émettre de l'énergie radiofréquence et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément au manuel d'utilisation, il peut provoquer des interférences radio.

L'utilisation de ce produit dans une zone résidentielle peut provoquer des interférences nuisibles. Dans ce cas, l'utilisateur doit éliminer les dérangements à ses propres frais.

2.9 Avertissements de sécurité relatifs au système

Respectez les normes de sécurité et de raccordement nationales et locales pendant l'installation. Ces normes

sont prioritaires sur les informations présentées dans cette section.

- ▶ N'apportez aucune modification au contrôleur, aux dispositifs de protection ou aux accessoires sans l'autorisation écrite préalable d'Apex Tool Group.
- ▶ N'essayez pas d'ouvrir le contrôleur ou les composants du contrôleur pour le dépannage ou d'autres travaux sur l'appareil. En cas de panne, toute intervention peut entraîner des blessures graves par électrocution.

Le fonctionnement avec l'appareil ouvert peut également entraîner les situations suivantes :

- Un niveau accru d'émissions : peut produire des interférences avec d'autres appareils.
- Une immunité réduite contre les interférences : peut produire des résultats erronés.
- La perte de la garantie.

Un risque de blessure par électrocution

Le contrôleur et l'outil peuvent conduire du courant en cas de défaut. Un choc électrique peut entraîner un arrêt cardiaque, un arrêt respiratoire, des brûlures et des blessures graves ou mortelles.

- ▶ Avant de brancher les câbles d'alimentation et d'outils, de procéder à un changement, au nettoyage et à la mise hors service, mettez le contrôleur hors tension.
- ▶ N'utilisez pas le système de serrage lorsque le boîtier, le cordon ou l'outil est endommagé.

Pendant l'installation

- ▶ Utilisez un palan approprié.
- ▶ Assurez-vous que le contrôleur est monté et fixé de façon rigide.
- ▶ Organisez les câbles et les conduits de façon à éviter les dommages et les risques de trébuchement.
- ▶ Respectez les rayons de courbure admissibles des câbles.

En cas de défaut, des courants de fuite élevés peuvent apparaître et provoquer des blessures par électrocution.

- ▶ Utilisez un câble d'alimentation approuvé, avec des caractéristiques nominales appropriées.

Avant la mise en service

- ▶ Utilisez l'outil exclusivement avec une alimentation électrique mise à la terre (système TN). L'utilisation avec un système IT est interdite.
- ▶ Veillez à ce que la connexion PE soit conforme aux normes.
- ▶ Un disjoncteur différentiel de type A (RCD) est recommandé pour protéger le câble d'alimentation.
- ▶ Avant la mise en service, effectuez la mesure du conducteur de protection conformément à la réglementation locale (en Allemagne, DGUV Regulation 3).
- ▶ Ne mettez pas le contrôleur sous tension tant que toutes les connexions n'ont pas été effectuées correctement (voir description du matériel).

Fonctionnement

- ▶ Protégez le contrôleur de l'humidité.

- ▶ Arrêtez immédiatement le contrôleur en cas de bruit, de surchauffe ou de vibration inhabituel provenant de l'outil.
- ▶ Débranchez la fiche d'alimentation et faites vérifier et réparer le système de serrage par un personnel qualifié, si nécessaire.
- ▶ Ne retirez jamais la fiche d'alimentation de la prise de courant en tirant sur le cordon.
- ▶ Protégez les cordons de la chaleur, de l'huile, d'arêtes vives ou de pièces mobiles.
- ▶ Remplacez sans tarder les câbles endommagés.
- ▶ Assurez-vous que les connexions de l'outil et de la fiche entre le contrôleur et l'outil sont propres.
- ▶ Veillez à ce que le poste de travail ne soit pas encombré pour éviter des blessures et/ou de ne pas endommager les composants de serrage.
- ▶ Assurez-vous que le poste de travail offre suffisamment d'espace pour l'opération en cours.

Danger dû à une mesure de couple incorrecte

Un serrage NOK non détecté peut avoir des conséquences pouvant être mortelles.

- ▶ Suite à une utilisation incorrecte (impact, surcharge mécanique, etc.), le réétalonnage (ou une analyse de la capacité) est essentiel.
- ▶ Pour les serrages de la catégorie A (VDI 2862) qui sont critiques en terme de sécurité, activez une mesure redondante (p. ex., redondance de courant).
- ▶ Mettez en place un suivi régulier de l'équipement de mesure pour l'équipement de fabrication associé.
- ▶ Avant d'utiliser le système de serrage, assurez-vous que tous les composants fonctionnent parfaitement. En cas de doute, contactez le *Sales & Service Center*.

Danger dû à un démarrage inattendu du moteur ou à un arrêt prévu, mais manquant

Malgré les pièces de contrôleur redondantes et les fonctions de surveillance, dans de très rares cas, un démarrage inattendu de la machine peut se produire. Les raisons possibles peuvent inclure, sans se limiter : commande à distance des fonctions de diagnostic, dump binaire dans la mémoire du contrôleur.

Dangers mécaniques tels que chocs ou secousses dus à des contre-couples ; risque de blessures dues à l'enroulement et au grippage pouvant résulter de l'outil.

- ▶ Utilisez l'outil aux points de prise prévus à cet effet.
- ▶ Utilisez les dispositifs de réaction recommandés. Pour les couples de serrage, voir le manuel d'utilisation de l'outil.
- ▶ Après la mise sous tension du contrôleur, attendez que le cycle de démarrage soit terminé, environ 60 secondes, avant de le remettre hors tension.

Utilisez les contrôleurs Secondary :

En cas d'arrêt ou de défaillance du contrôleur Secondary, la communication du bus TSNet est interrompue. Cette perte de communication avec le contrôleur Primary / Master a des conséquences pour les contrôleurs Secondary :

- Aucun résultat n'est retourné au contrôleur Primary / Master.
- Aucun nouveau serrage n'est démarré.
- Un serrage en cours est signalé avec le message d'erreur SA (interruption par suppression du signal

de démarrage) si la connexion TSNet a été interrompue pendant le serrage.

- Un signal d'arrêt n'est plus reçu et un arrêt est donc possible uniquement
 - via le bouton de démarrage de l'outil
 - après atteinte du critère d'arrêt
 - via un arrêt de sécurité après deux secondes

AVERTISSEMENT !

Durant le fonctionnement à distance (configuration à plusieurs outils), une interruption du bus TSNet conduit à un arrêt temporisé de la broche / de l'outil. Ce délai est de 2 secondes.

Maintenance

- Le contrôleur est de façon générale exempt de maintenance.
- Tenez compte des réglementations locales en matière de maintenance et d'entretien pour toutes les phases d'exploitation du système de serrage.

Nettoyage

- Ne nettoyez l'extérieur de l'outil qu'avec un chiffon sec ou légèrement humide.
- N'immergez pas le contrôleur ou les outils dans des liquides.
- N'utilisez pas un nettoyeur haute pression.
- La désinfection des surfaces avec des désinfectants à base d'alcool est autorisée.

Réparation

Les réparations de l'équipement ne sont pas permises.

- Envoyez le contrôleur à un Cleco Production Tools *Sales & Service Center* autorisé.

Mise au rebut

Certains composants du système de serrage présentent des risques potentiels pour la santé et l'environnement. Le système de serrage contient des composants pouvant être recyclés, ainsi que des composants présentant des exigences spécifiques en matière de mise au rebut.

- Suivez les prescriptions locales applicables.
- Séparez d'abord les composants, puis mettez-les au rebut.
- Collectez les matières consommables (huiles, graisses) lors de la vidange et mettez-les au rebut conformément aux prescriptions.
- Séparez les composants de l'emballage et jetez-les conformément aux réglementations locales.

- Retournez l'équipement défectueux à un point de collecte agréé ou retournez-le au *Sales & Service Center*.



Respectez les réglementations locales concernant la mise au rebut des appareils électroniques et des piles / batteries. (En Allemagne, il s'agit de la loi sur les équipements électriques et électroniques (ElektroG) et de la loi sur les batteries (BattG)) :

- Les piles / batteries usagées doivent être mises au rebut de façon appropriée. Retournez les piles / batteries épuisées ou défectueuses à un centre de collecte agréé ou au *Sales & Service Center* pour recyclage.

3 Description du produit

Commande pour une utilisation dans le cas de vissages critiques en terme de sécurité.

La commande sert principalement d'unité de contrôle et de surveillance d'un ou de plusieurs outils sur un poste de travail. Selon les dispositifs périphériques achetés, il est possible d'installer la commande en dehors de l'environnement de travail.

Les réglages de serrage doivent être effectués par une personne qualifiée au moyen du contrôleur ou du logiciel PC Remote (mProRemote) pour pouvoir commencer avec le vissage. Vous trouverez des informations supplémentaires concernant l'utilisation du logiciel dans le manuel de programmation.

Les commandes de visseuse avec le suffixe STO dans la désignation de type sont équipées d'une fonction de sécurité STO, voir chapitre 9 Fonction de sécurité STO, page 63.

4 Caractéristiques techniques

Conditions ambiantes

Critères	Valeurs
Lieu d'utilisation	Dans les espaces intérieurs
Température ambiante	0...45 °C ¹
Température de stockage	-20...70 °C
Type de refroidissement	Convection (refroidissement indépendant)
Humidité relative	10...90 % sans condensation
Altitude de travail	Jusqu'à 3 000 m au-dessus du niveau de la mer ¹
Indice de protection selon DIN EN 60529	IP42
Classe de protection DIN EN61140 (VDE 0140-1)	I
Degré d'encrassement EN 61010	2
Surtension transitoire EN 61010	CAT II
Chocs max. DIN EN 60068-2-27	15 G
Vibrations max. DIN EN 60068-2-5	59,6–160 Hz : 2 G

¹ Tenir compte de la réduction de puissance. Voir le manuel système

Alimentation électrique

Critères	Valeurs
Tension d'alimentation, monophasée	100–240 V CA ± 10 % ¹
Courant nominal d'alimentation	2–1 A
Fréquence	50/60 Hz
Courant maximal	16 A

Critères	Valeurs
Puissance nominale	1600 VA max.
Marche à vide	40 VA

¹ En cas de fonctionnement en dehors des limites de tension admissibles, le bloc d'alimentation intégré se met en mode de protection et se coupe. Ce mode de protection peut être réinitialisé par un redémarrage de la commande de visseuse.

Technique de sécurité

Indices de sécurité		
Fonction de sécurité	STO	Blocage antidémarrage sûr (STO, Safe Torque Off) selon EN 61800-5-2 avec SIL 2 Blocage antidémarrage sûr (STO, Safe Torque Off) selon EN ISO 13849-1 catégorie 3 et PL d
SIL	SIL 2	Classe de sécurité (Safety Integrity Level) selon EN 61800-5-2
Catégorie	3	Classification en catégorie selon EN ISO 13849-1
PL	PL d	Niveau de performance (Performance Level) selon EN ISO 13849-1
DCavg	60 %	Low, taux de couverture de diagnostic moyen (Average Diagnostic Coverage)
HFT	1	Tolérance aux erreurs matérielles (Hardware Failure Tolerance)
SFF	>60 %	Safe Failure Fraction (pourcentage de défaillances de sécurité)
PFH	9,1 E-10 1/h	< 0,1 % de SIL 2, probabilité de défaillance dangereuse par heure (Probability of dangerous Failure per Hour)
PFDav (T = 20 a)	7,9 E-05	0,8 % de SIL 2, probabilité de défaillance dangereuse sur sollicitation (Probability of dangerous Failure on Demand)
T _{PTI} [Mois]	12	Intervalle entre essais de sûreté (Proof Test Interval) durée d'utilisation selon EN ISO 13849-1
MTTFd	> 2.000 a	HIGH, temps moyen avant une défaillance dangereuse (Mean time to dangerous failure)

Renvois normatifs

Pour les directives et normes CE relatives aux produits, voir la déclaration de conformité CE.

Certification NRTL

Certificats	
Organisme émetteur	TÜV SÜD
Amérique du Nord N° de certificat	U8V 078313 0010 Rev. 00
Testé selon	- UL 61010-1:2012/ R:2018-11 - CAN/CSA-C22.2 No.61010-1:2012/ A1:2018-11
International N° de certificat	DE 3 - 31485
Testé selon	- IEC 61010-1:2010 - IEC 61010-1:2010/ AMD1:2016

Critères	Valeurs
Système d'exploitation	Linux, bootable sans unité à mouvement mécanique, pas d'ASC nécessaire
IHM (Interface Homme Machine)	Clavier virtuel pour les entrées alpha-numériques

Poids

Modèle	Poids	
	kg	lb
MPRO300GCD-STOEMEA MPRO300GCD-STONA MPRO300GCD-STOAPAC	11,9	26,2
avec plaque de montage	12,7	28,0

Caractéristiques électriques

Signaux de commande STO-A et STO-B sur [X41] et [X42]	
Tension nominale [V CC]	24 (par rapport à GND_STO)
Plage de tension [V CC]	0 ... 28,8
Ondulation résiduelle admissible [%]	2 (par rapport à la tension nominale, il est interdit de quitter la plage de tension)
Courant d'entrée [mA]	4 (typique à 24 V)
Seuil de commutation Marche [V CC]	> 17
Seuil de commutation Arrêt [V CC]	< 4,5
Temps de commutation Marche [ms]	< 1
Temps de commutation Arrêt [ms]	< 1
Contact du signal de retour FB1, FB2 [X41]	
Tension max. [V CC]	< 30
Courant nominal [A]	0,5
Résistance de passage [Ω]	< 1 (activé)
Courant résiduel [μA]	< 2 (désactivé)

Alimentation auxiliaire 24 V [X41]	
Tension nominale [V CC]	24
Courant nominal [mA]	100 (résistant aux courts-circuits)

Données système

Critères	Valeurs
Fonctions système	Horloge temps réel sauvegardée par batterie, autonomie : 10 ans (à 20 °C)
Affichage	Écran LC tactile, afficheur à cristaux liquides TFT 7", Résolution 480 x 800

5 Disposition des connecteurs

Ce chapitre décrit les connecteurs spécifiques aux outils de production Cleco. Les connecteurs standard ne sont pas considérés. Toutes les connexions sont résistantes aux courts-circuits.

X5 – Appareils supplémentaires

- Toutes les sorties délivrent des signaux conformes RS232.
- Les entrées permettent des tensions dans une plage comprise entre -15 V et +15 V.
 - Une tension < 0,8 V correspond à un 0.
 - Une tension > 2,4 V est interprétée comme un 1.
 - Les entrées ouvertes sont pré-réglées sur 0 avec une résistance de rappel.

Les broches d'alimentation sont directement reliées à l'alimentation de la carte.



Remarque

Ne pas connecter ni déconnecter des consommateurs pendant le fonctionnement. Cela peut entraîner une réinitialisation du système.

Broche	RS232-1	Connecteur mâle Sub-D 9 points avec verrouillage à vis
1	–	
2	RxD	
3	TxD	
4	–	
5	GND	
6	–	
7	RTS	
8	CTS	
9	–	

X7 – Anybus Compact Com

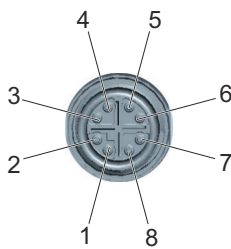
Module	Réf.
PROFINET M40 RJ45	544357PT
PROFIBUS M40 M12	962291PT
PROFIBUS M40 DB9	962292PT
DeviceNet M40	962293PT
PROFINET M40 M12	962294PT
Ethernet/IP M40 RJ45 2 ports	962297PT
Modbus/TCP M40 RJ45 2 ports	962299PT



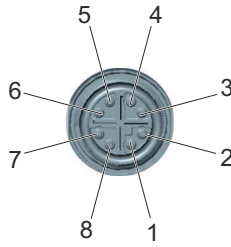
Remarque

Ne pas combiner le module Anybus Compact Com M40 avec les modules Anybus CC M30.

X21 – Bus système TSnet Out

Broche	Signal	Connecteur femelle M12 8 points Connecteur rond, codage X
1	Tx+	
2	Tx-	
3	Rx+	
4	Rx-	
5	0 V C.C.	
6	0 V C.C.	
7	+24 V C.C.	
8	+24 V C.C.	

X22 – Bus système TSnet In

Broche	Signal	Connecteur mâle M12 8 points Connecteur rond, codage X
1	Tx+	
2	Tx-	
3	Rx+	
4	Rx-	
5	nc	
6	nc	
7	nc	
8	nc	

X23 – Branchement au réseau

Description	Fiche secteur CEI C14
Fiche secteur avec porte-fusible, bipolaire, 5 × 20 mm, 16 A lent	
Fusible, type Schurter 0034.3129, 5×20 mm, 16 AT, 250 V C.A., Courant de coupure, 100 A	

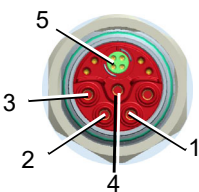


Remarque

Utiliser le dispositif d'arrêt de la fiche, voir le Guide d'installation rapide.

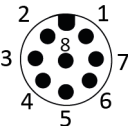
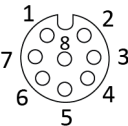
X24 – Branchement au d'outil numérique

Série 30/50/70/BD

Broche	Signal	Connecteur rond M23
1-3	Puissance	
4	PE (terre fonctionnelle)	
5	Tool Bus	

X41, X42 – Arrêt d'urgence (STO)

Affectation des signaux, voir 9.2.2 Übersicht Schnittstellen, Seite 32

		Fonction STO	Connecteur rond M12 8 points
X42	OUT		Broche 
X41	IN		Douille 

X9, X10 – Entrée/Sortie

Interface E/S numérique

Les circuits de signaux nécessaires sont connectés à ces connecteurs d'entrée/sortie. Les alimentations des groupes de signaux sont reliées.

- 8 entrées / 8 sorties, optocouplées pour niveau 24 V
- Courant de sortie : 500 mA par sortie, 1 000 mA au total



Remarque

Un consommateur ne doit pas nécessiter plus de 500 mA de courant. La surveillance du courant coupe la sortie en cas de surintensité.

Phoenix Mini Combicon MCD 1,5/12-G1F-3,81

X9

X10

Connexions – Alimentation électrique interne

Exemple :

Signal X9			Signal X10		
Broche	E/S	Désignation	Broche	E/S	Désignation
12		Alimentation GND int.	24		Alimentation GND int.
11		Alimentation GND E/S	23		Alimentation GND E/S
10	Sortie	O3	22	Sortie	O7
9	Sortie	O2	21	Sortie	O6
8	Sortie	O1	20	Sortie	O5
7	Sortie	O0	19	Sortie	O4
6	Entrée	I3	18	Entrée	I7
5	Entrée	I2	17	Entrée	I6
4	Entrée	I1	16	Entrée	I5
3	Entrée	I0	15	Entrée	I4
2		Alimentation +24 V ext.	14		Alimentation +24 V ext.
1		Alimentation +24 V int.	13		Alimentation +24 V int.

Entrées

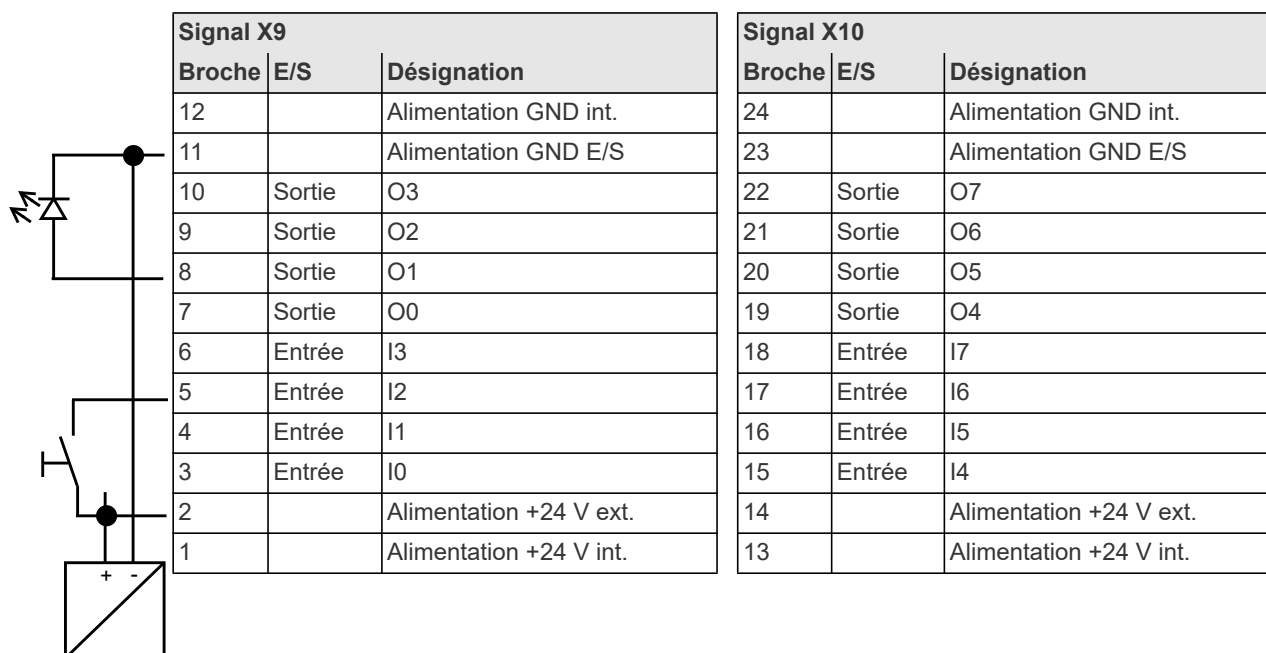
- Alimentation 24 V interne de la commande.
- Les broches 11 et 23 (masse commune) servent de "ligne de retour" pour les sorties.
- Les broches 11 et 23 doivent être reliées via des ponts enfichables avec les broches 12 et 24.

Sorties

- Alimentation 24 V interne de la commande
- Les broches 2 et 14 (sortie commune) constituent la source de tension pour les entrées.
- Les broches 2 et 14 doivent être reliées avec les broches 1 et 13.

Connexions – Alimentation électrique externe

Exemple :



Entrées

- L'alimentation en tension 24 V externe de la commande doit être du type SELV ("Safety Extra Low Voltage") ou PELV ("Protective Extra Low Voltage").
- Les broches 11 et 23 (masse commune) servent de "ligne de retour" pour les sorties.
- La masse (GND) de l'alimentation 24 V externe doit être utilisée comme retour pour les broches 11 et 23.

Sorties

- L'alimentation en tension 24 V externe de la commande doit être du type SELV ("Safety Extra Low Voltage") ou PELV ("Protective Extra Low Voltage").
- Les broches 2 et 14 (sortie commune) constituent la source de tension pour les entrées.
- Les broches 2 et 14 doivent être reliées à l'alimentation 24 V externe.

6 Carte SD

Nécessaire pour le fonctionnement de la commande, l'archivage des données et les configurations.



Remarque

Ne brancher ou débrancher la carte SD que lorsque la tension d'alimentation est coupée. En cas de non-respect, cela peut entraîner des erreurs système graves ainsi qu'une perte de données.

7 Étendue de la livraison

Vérifier que la livraison ne présente pas de dommages dus au transport et qu'elle est conforme à l'étendue de la livraison :

- Commande de visseuse
- Déclaration de conformité CE
- La présente description du matériel
- Guide d'installation rapide
- Garantie
- N° de commande SWB-S168300 – Carte SD + logiciel
- Réf. S981211 – Connecteur X9/X10 (2x)
- N° de commande 962405PT – Connecteur STO, ponté

Câble d'alimentation V Lock, dépend du modèle :

- Référence 962276PT mPro300GCD-STOEMEA
- Référence 962278PT mPro300GCD-STONA 115 V C.A.
- – (voir accessoires) mPro300GCD-STOAPAC

8 Accessoires, en option

- N° de commande 962037-(...) – Câble TSNet
- N° de commande 961924-(...) – Câble STO
- N° de commande 962199PT – Boîtier pour connecteur X9/X10
- N° de commande 961893PT – Connecteur de terminaison

Câble d'alimentation V Lock

- Référence 962277PT 230 V C.A. R.-U.
- Référence 962311PT 220 V C.A. APAC

Câble réseau

- N° de commande 541683-230 V C.A. NA
02

9 Fonction de sécurité STO

1 Définition

Avec la fonction de sécurité STO, la commande mPro300GCD-STO offre une solution sûre pour couper l'alimentation en énergie à la sortie de la visseuse incorporée.

En cas de connexion en série de plusieurs commandes mPro300GCD-STO au moyen de câbles de raccordement STO, la fonctionnalité STO est garantie globalement.

STO (Safe Torque Off) = couple désactivé de façon sûre. Normes appliquées, voir 4 Caractéristiques techniques, page 57.



Avertissement

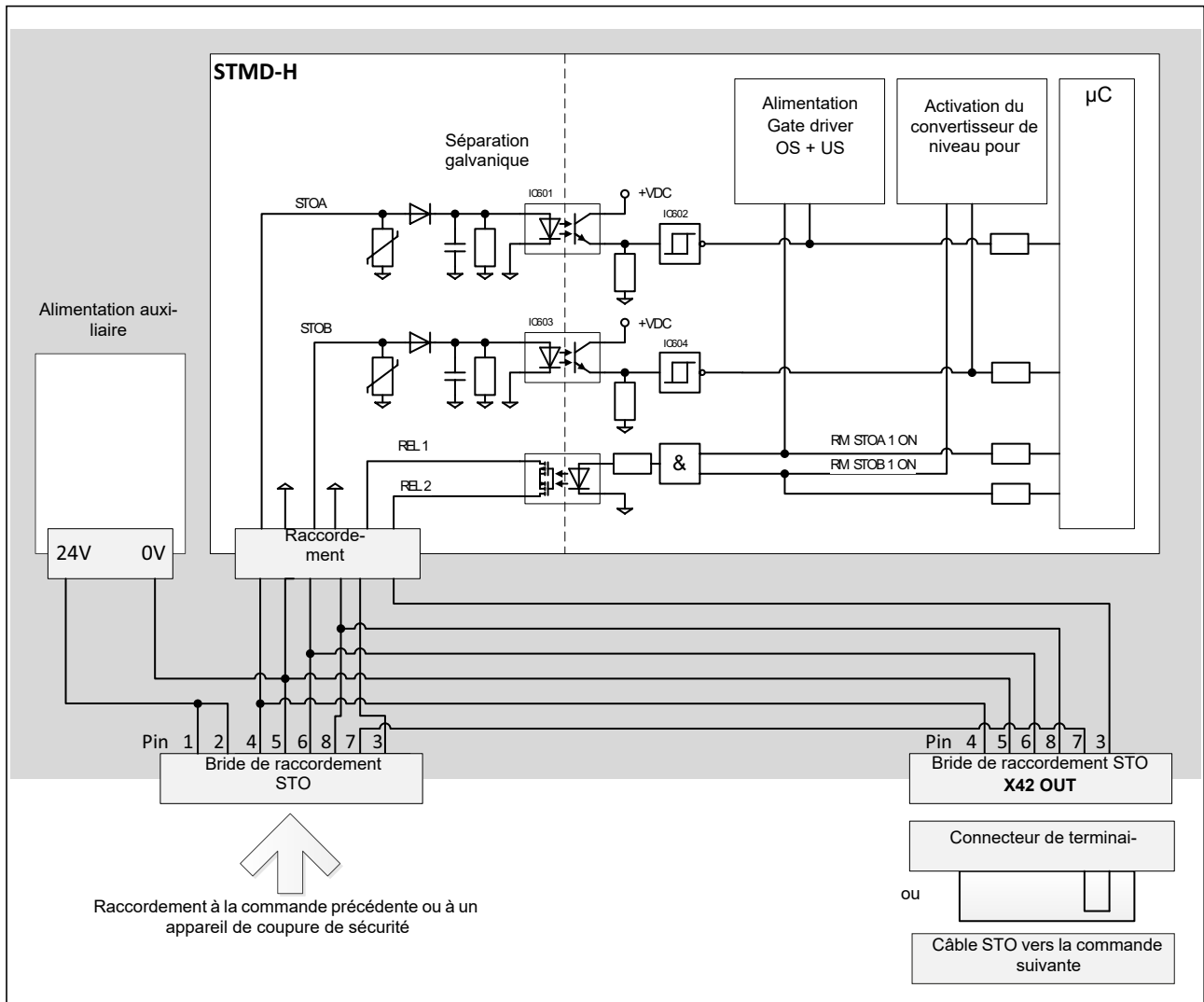
Danger par choc électrique

La fonction de sécurité STO sert exclusivement de protection contre des mouvements dangereux, pas contre les chocs électriques.

- ▶ Toujours respecter les spécifications de la documentation, particulièrement le chapitre [2 Sécurité, page 53](#).
- ▶ Observer la documentation concernant les autres composants.
- ▶ Garantir la protection contre un redémarrage automatique de la broche de vissage conformément à la catégorie de sécurité exigée concernant les applications d'arrêt d'urgence, p. ex. au moyen d'un appareil de coupure de sécurité externe.

9.2 Caractéristiques de performance

- Accès à la fonction de sécurité STO
- Contact de rétrosignalisation sans potentiel pour l'état de fonctionnement.



En cas de fonction de sécurité STO active, l'alimentation en énergie du moteur est interrompue en toute sécurité dans l'outil, au moyen de deux circuits de coupure séparés. Le moteur ne peut pas générer de couple et, par conséquent, aucun mouvement dangereux. Aucune surveillance de la position d'arrêt n'est effectuée. Ceci est important pour les couples générés par des charges, comme les charges suspendues ou les entraînements à ressort pré-contraints. Afin d'éviter ces réactions, des mesures d'arrêt supplémentaires orientées sécurité doivent être prévues.



Attention

Il y a un risque de démarrage par à-coups du moteur en cas de défauts multiples dans la commande de visseuse.

Si, pendant l'état STO, l'étage final du module de vissage tombe en panne dans la commande de visseuse (court-circuit simultané de 2 semi-conducteurs de puissance dans des phases différentes), cela peut engendrer un mouvement d'arrêt limité du rotor dans le moteur. L'angle de rotation correspond à un pas polaire, qui agit avec l'engrenage réducteur sur la sortie. Pour les outils électriques à main de Cleco Production Tools, l'angle de rotation est $\leq 15^\circ$.

9.2.1 Taux de couverture de diagnostic (DC)

Le taux de couverture de diagnostic dépend de l'intégration de la fonction de sécurité de la commande de visseuse dans la chaîne de commande, ainsi que des mesures mises en œuvre pour le diagnostic.

Si un défaut est détecté lors du diagnostic, il faut prévoir des mesures appropriées pour le maintien du niveau de sécurité.

9.2.2 Vue d'ensemble des interfaces

La fonction de sécurité STO de la commande de visseuse est commandée via les interfaces E/S numériques **X41**, **X42**. La désignation des interfaces est identique pour toutes les commandes de visseuse avec fonction STO ; les interfaces sont affichées sur fond coloré et leur fonctionnement est identique à spécification égale, voir 5 Disposition des connecteurs, page 59.

La fonction de sécurité STO est demandée exclusivement par l'intermédiaire des deux entrées de commande numériques STO-A et STO-B. Il n'est pas absolument nécessaire d'effectuer d'autres câblages des signaux, p. ex. rétroaction ou tension auxiliaire.



Remarque

Une détection de court-circuit du circuit d'entrée n'est pas effectuée par la commande de visseuse.

Tous les composants du système permettent d'exclure les courts-circuits.

L'état de la fonction de sécurité STO est signalé par l'intermédiaire d'un contact de rétrosignalisation (à fermeture) sans potentiel. Cette information est associée à la fonction STO lorsque plusieurs commandes de visseuse sont connectées en séquence.

Interface X41 – IN

En fonction de la position de la commande considérée dans la chaîne STO (voir 11 System, page 114), l'interface **X41** est la liaison avec la commande précédente ou avec l'appareil de coupure de sécurité externe.

La mise à disposition d'une alimentation auxiliaire de 24 V C.C. dans le connecteur **X41** permet d'alimenter les appareils de coupure de sécurité, la tension pour les contacts de fermeture, etc.

Broche	Signal	Description
1	24 V C.C.	Sortie alimentation auxiliaire 24 V C.C., pour la commande passive de la fonction STO Le potentiel de référence est GND_STO
2	24 V C.C.	
3	FB-1-In	Contact de rétrosignalisation sans potentiel 1 (informatif) pour l'état STO - Contact de rétrosignalisation ouvert : STO inactif - Contact de rétrosignalisation fermé : STO actif
4	STO-A	Entrée pour le signal de commande A pour la commande de la fonction de sécurité STO Le potentiel de référence est GND_STO Demande STO avec niveau bas simultanément avec niveau bas sur STO-B
5	GND_STO	Potentiel de référence pour toutes les tensions sur X41
6	STO-B	Entrée pour le signal de commande B pour la commande de la fonction de sécurité STO Le potentiel de référence est GND_STO Demande STO avec niveau bas simultanément avec niveau bas sur STO-A
7	FB-2	Contact de rétrosignalisation sans potentiel 2, description voir FB-1
8	GND_STO	Potentiel de référence pour toutes les tensions sur X41

Interface X42 – OUT

Selon que la commande considérée est la dernière d'une chaîne STO ou qu'une autre commande la suit, l'interface **X42** est la connexion à la commande suivante ou peut être laissée sans autre câblage. Si le contact de rétrosignalisation est utilisé, une terminaison sur la dernière commande de la chaîne est nécessaire.

Broche	Signal	Description
1	n.c.	
2		
3	FB-1-Out	Contact de rétrosignalisation sans potentiel 1
4	STO-A	Sortie pour le signal de commande A pour l'activation de la fonction de sécurité STO de la commande suivante, pontée avec X41.4
5	GND_STO	Potentiel de référence pour toutes les tensions sur X42
6	STO-B	Sortie pour le signal de commande B pour l'activation de la fonction de sécurité STO de la commande suivante, pontée avec X41.6
7	FB-2	Contact de rétrosignalisation sans potentiel 2, ponté avec X41.7
8	GND_STO	Potentiel de référence pour toutes les tensions sur X42

9.3 Signaux de commande STO-A et STO-B

Avec les deux entrées de commande STO-A et STO-B, la fonction de sécurité STO est demandée en mode bicanal. Elles permettent le raccordement direct de sorties à semi-conducteurs de sécurité (appareils de coupure de sécurité électroniques, capteurs de sécurité actifs) et de contacts de commutation (appareils de coupure de sécurité avec sorties relais, capteurs de sécurité passifs, p. ex. interrupteurs de position à actionnement forcé), voir 9.6 Montage et installation, page 67.

Pour demander la fonction de sécurité STO, la tension de commande 24 V est coupée aux deux entrées de commande STO-A et STO-B (0 V). Lorsque les deux signaux de commande sont coupés simultanément ou dans un temps différentiel défini, la fonction de sécurité STO est active.



Le chapitre 4 Caractéristiques techniques, page 57 décrit les caractéristiques techniques pour les entrées de commande dans la zone de fonctionnement spécifiée de tensions logiques.

Des zones de tolérance sont définies pour la plage de tension des entrées de commande STO-A et STO-B. La quantité d'énergie accumulée dans les composants du circuit STO (p. ex. les condensateurs) dépend du niveau de la tension d'entrée. Lors des commutations, ces quantités d'énergie doivent être chargées et déchargées. Par conséquent, les valeurs relatives au temps de coupure pour le passage à l'état de sécurité (STO) dépendent de la tension d'entrée.

Les exigences imposées au comportement temporel découlent des caractéristiques techniques du chapitre 4 Caractéristiques techniques, page 57. Le comportement temporel lui-même est décrit dans le chapitre 9.5 Comportement temporel, page 67.

Temps différentiel

Le passage entre l'état de sécurité et l'état non de sécurité est déclenché par les changements de niveau sur les entrées de commande STO-A et STO-B. Selon les spécifications de la fonction de sécurité, les deux niveaux doivent être identiques, sinon un message d'erreur est généré. Une machine d'état intégrée à la commande de visseuse surveille les deux signaux dans le temps. En raison des tolérances des composants ou du rebondissement des contacts, les changements de niveau ne se produisent jamais exactement en même temps. Ceci est toléré par ce que l'on appelle le *temps différentiel*, aussi longtemps que les changements de niveau se produisent dans ce laps de temps. Si les niveaux des signaux de commande STO-A et STO-B sont différents pendant un temps supérieur à ce temps, le système passe à un état d'erreur non acquittable. Le temps différentiel Δt est de 100 ms. Celui-ci n'est pas paramétrable.



Les signaux STO-A et STO-B devraient si possible être commutés simultanément.

Impulsions de test

Les impulsions de test de commandes de sécurité ne sont pas tolérées et doivent être désactivées pour la disponibilité de l'installation. L'utilisation exclusive d'accessoires Cleco Production Tools permet l'exclusion des défauts de court-circuit.

Contact de rétrosignalisation FB

Le contact de rétrosignalisation indique l'état de sécurité. En cas de fonction de sécurité STO non active, le contact de rétrosignalisation est ouvert. C'est également le cas, par exemple, lorsque la tension d'alimentation logique 24 V est coupée en raison d'un défaut ou en cas de défaillance de la tension d'alimentation. Lorsque la fonction de sécurité STO est active, le contact de relais est fermé.



Remarque

Le contact de rétrosignalisation est exécuté en version monocanal et peut être utilisé à des fins de diagnostic, mais pas utilisé dans le circuit de sécurité.

Lors de la mise sous tension, le contact de rétrosignalisation peut être momentanément différent des signaux d'entrée jusqu'à la disponibilité de fonctionnement de la commande de visseuse.

Le tableau suivant montre l'état du contact de rétrosignalisation en fonction des signaux d'entrée et du temps. La condition préalable est à chaque fois l'état sans défaut (ligne 1 ou 4). Le temps Δt est le temps différentiel 100 ms.

Ligne	STO-A	STO-B	FB fermé	Conduit à une erreur de diagnostic après Δt
1	0	0	1	0
2	0	1	0	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$
3	1	0	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$
4	1	1	0	0

La fonction de sécurité STO peut également être exigée par des sorties actives à sécurité intégrée d'un API ou avec des contacts comme dans le chapitre 9.6.1 Câblage passif X41, page 67, cependant avec une alimentation en tension externe. En présence d'une alimentation en tension externe, seuls des circuits PELV et des sources de tension PELV peuvent être utilisées. La source de tension doit mettre à disposition une tension nominale de 24 V C.C. (tension de sortie min. absolue de 22 V C.C.) avec au moins 0,5 A.

9.6.3 Désactivation de la fonction de sécurité STO X41

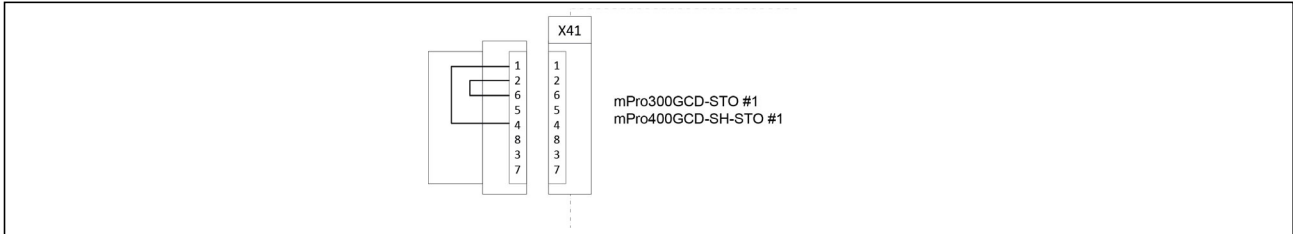


Abb. 9-3:

Si la fonction de sécurité STO n'est pas nécessaire dans une commande de visseuse, la fonction peut être désactivée par pontage dans un connecteur, comme indiqué dans le schéma électrique Abb. 9-3:



Attention

Il ne faut en aucun cas utiliser temporairement le câblage montré ici pour une installation, dont l'évaluation des risques rend nécessaire une fonction de sécurité STO.

Il y a un risque qu'elle soit oubliée.

9.6.4 Câblage X42

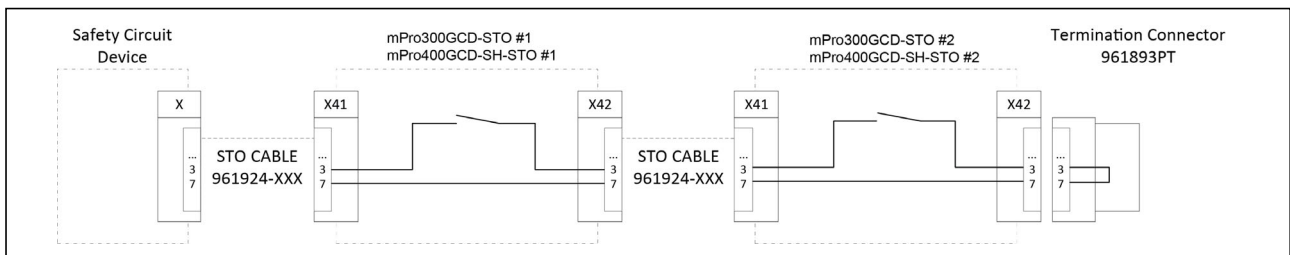


Abb. 9-4:

Le câblage vers **X42** sur la dernière commande de visseuse dans un système n'est nécessaire que si le contact de rétrosignalisation *FB* est exploité. Sinon, l'interface **X42** peut rester ouverte. Pour la terminaison – c'est-à-dire la fermeture du circuit de rétrosignalisation – utiliser le connecteur de terminaison 961893PT.

10 Commande et fonctionnement

10.1 Obligation de l'exploitant

Contrôler la capacité de fonctionnement du dispositif de sécurité à des intervalles de temps définis. Il est de la responsabilité de l'exploitant de choisir le type de vérification et les intervalles de temps dans la période nécessaire. Le contrôle doit être effectué de telle manière que le bon fonctionnement du dispositif de sécurité soit démontré en synergie avec l'ensemble des composants. L'intervalle maximal entre deux contrôles ne doit pas dépasser la durée T_{PTI} , voir 4 Caractéristiques techniques, page 57.

10.2 Protection contre la surtension et l'inversion de polarité

Les entrées de commande STO-A et STO-B sont protégées contre la surtension et contre l'inversion de polarité de la tension de commande, voir également le chapitre 4 Caractéristiques techniques, page 57.

La tension auxiliaire de 24 V C.C. sortie sur **X41** est résistante aux courts-circuits. Un court-circuit ou une surcharge entraîne cependant la défaillance de l'ensemble des tensions logiques, et donc la défaillance de la fonction primaire.

1 关于本描述文件

本描述文件包含设置和使用控制器的说明：
mPro300GCD-STO

根据所安装的版本，软件说明在单独的编程说明中提供。
本描述文件的原文为德语。

软件要求

识别号	描述
S168300	标准控制软件
S168677	mPro-Remote 外部计算机和控制器之间的接口软件

更多文档

识别号	类型
P1730PM	过程描述 螺栓紧固图
P2279SB	NeoTek 系统手册
P2461JH	mPro300GCD 快速安装指南
P2468SW	编程说明 mPro300GCD 标准软件
P3364C	欧共体一致性声明 mPro300GCD-STO 系统

文本中的图标

斜体	表示菜单选项（例如诊断），输入栏、复选框、选项栏或下拉菜单。
>	表示从菜单中选择一个菜单选项，例如文件 > 打印
<...>	表示开关、按钮或外部键盘按键，例如 <F5>
Courier	表示文件名和路径，例如 setup.exe
•	表示列表，第 1 层
-	表示列表，第 2 层
a)	表示选项
b)	表示选项
→	表示结果
1. (...)	表示一系列操作步骤
2. (...)	表示一系列操作步骤
►	表示个别操作步骤
销售 & 服务中心	Cleco 生产工具销售及服务中心，参见上一頁

2 安全性

2.1 基本要求

- 阅读完本文档并完全理解后，才可將控制器投入使用。如不遵守这些安全规章和说明，可能会导致触电、火灾和 / 或严重的人身伤害。
- 仔细保存本文档，以备将来使用！将本文档提供给设计人员、安装人员和负责调试使用本产品的机床或设备的人员。

2.2 符合规定的的使用

本产品是 Cleco 生产工具螺栓紧固系统的一部分，仅用于工业螺栓紧固过程。在下列条件下使用控制器：

- 只能与欧共体一致性声明中列出的组件配合使用。
- 只能在规定的的环境条件下使用，参见相应文档。
- 只能使用所允许的供电电压。
- 只能在规定的功率范围内使用。
- 只能在 EMV 极限值等级 A 范围内使用（工业领域抗干扰性）。当前所遵守的 EMV 标准参见欧共体一致性声明。

2.3 可预见的滥用情况

在下列情况不得使用该控制器

- 在易爆区域
- 在潮湿的环境 / 野外
- 在配合切削刀具使用时（钻刀、铣刀、磨机 ...）
- 在非工业领域（例如住宅区）
- 不采用一致性声明中所列的组件进行螺栓紧固，而是用于其他驱动任务。
- 不允许对安全装置进行跨越。

2.4 人员培训

仅能由经过培训的符合资质的人员使用、设置和检查螺栓紧固系统。由符合资质的¹⁾ Apex Tool Group 员工对相关人员进行指导。

控制器已由 Apex Tool Group 预设。只允许由符合资质的人员¹⁾ 针对特定要求对控制器进行调整。更多信息参见程序说明。

2.5 个人防护装备

缠绕和卷入会导致受伤危险

- 禁止在操作转动部件时戴手套。
建议：具有 u-GUARD 防护功能、可自由转动的 APEX 螺栓紧固工具。
- 穿紧密贴合的衣服。
- 穿戴安全防护鞋。
- 必要时戴上发网。

工件抛出会导致受伤危险：

- 佩戴护目镜。

2.6 提示图示

警告提示用一个信号词和一个示意图表示：

- 信号词描述危险的严重程度和发生可能性。
- 示意图表明危险的类型



危险

一个图标加上风险一词，表示具有高风险度的危害，如果不能避免该危害，便会导致死亡或最严重的伤害。

1.) 基于职业培训、知识、经验以及对所执行操作情况的了解，符合资质的人员有能力识别可能的危险并实施适当的安全措施。符合资质的人员必须遵守规定。



警告

一个图标加上警告一词，表示具有中等风险度的危害，如果不能避免该危害，便可能导致死亡或严重伤害。



小心

一个图标加上小心一词，表示具有较低风险度的危害，如果不能避免该危害，便可能导致轻微或一般性伤害。



提示

一个图标加上提示一词，表示一种潜在的有害情况，如果不能避免该情况，便可能导致财产损失或环境破坏。



一般提示，包括使用技巧和实用的信息，但不包括危险警告。

2.7 产品上的图标



电压



CE 一致性
产品符合欧洲所规定的技术要求。



仔细阅读操作说明。

2.8 规范

K : 0.0.1 FCC 和 IC 合规性

该产品符合 FCC 规定第 15 部分的要求。未经制造商明确批准的更改或修改可能会令该产品的使用许可失效。操作必须符合以下两个条件：

- 该产品不得造成有害干扰。
- 该产品必须接受所有接收到的干扰，包括可能导致意外操作的干扰。

FCC 责任方

姓名：William Cain
职位：Direktor, R&D
地址：670 Industrial Drive
Lexington, SC 29072
USA
电话：+1 803 951 7558
电子邮件：William.Cain@ClecoTools.com

该设备已经通过测试，符合 FCC 规定第 15 部分中 A 级数字设备的极限值。这些极限值旨在为商业环境中使用本产品的情况提供充足的保护，以防有害干扰。本产品会产生、使用和发射高频能量，如不按照操作说明进行安装和使用的话，可能会导致无线干扰。

在居民区使用本产品可能会造成有害干扰。这种情况下，用户必须自行承担费用来排除干扰。

2.9 与系统有关的安全提示

该安全规章并未试图面面俱到。安装时务必遵守国家及地方的安全和连接标准。这些标准优先于本段中的说明信息。

- ▶ 不得在未得到 Apex Tool Group/Apex Tool Group, LLC 书面批准的情况下，对控制器、防护装置或附件进行改动。
- ▶ 切勿打开控制器或控制器组件。无论是故障查询，还是针对设备其他操作都不允许。在故障情况下任何干扰都可能会导致严重的电击伤害。

此外，在设备打开时运行还会导致：

- 干扰发射增加：可能会干扰其他设备。
- 抗干扰性降低：控制器可能提供错误结果。
- 失去现有的保修资格。

有电击伤害危险。

在出现故障的情况下接触电源或控制器可能会导电。电击会导致心血管循环停止、呼吸骤停、烧伤、重伤或死亡。

- ▶ 在连接电源线前或改装、清洁和退出运行时，应关闭控制器。
- ▶ 如果外壳、电缆或工具损坏，则不得使用螺栓紧固系统。

安装时

挤压危险。

控制器可能跌落，并对肢体造成压伤。

- ▶ 使用相应的升降机。
- ▶ 确保控制器安装牢固并已牢固固定（参见快速安装指南）。
- ▶ 布置电缆和导线时，应避免造成损坏和防止人员绊倒。
- ▶ 遵守电缆所允许的弯曲半径。

在故障情况下会出现严重电泄漏，从而导致电击伤害。

- ▶ 请使用具有正确额定值的合格电源线。

调试前

- ▶ 仅通过接地电源（TN 网络）运行。不允许通过 IT 网络运行。
- ▶ 确保 PE 连接符合标准。
- ▶ 推荐使用 A 型漏电保护开关（RCD）作为馈电线的保险装置。
- ▶ 试运行前根据地方现行规定（德国为 DGUV 规定 3）执行安全引线测量。
- ▶ 要在所有接口都已正确接上后，才能接通控制器。

危险动作可能导致受伤危险。

如果没有足够的急停装置，可能导致危及生命的后果。

- ▶ 急停装置的必要性及其型式由用户根据其风险分析进行确定！
- ▶ 确保急停装置伸手可及且有效。急停装置解锁时，不得令设备出现不受控制的重新启动！
- ▶ 在接通设备前，应检查急停装置的功能。

运行中

- ▶ Steuerung vor Nässe schützen.
- ▶ 如发现异常噪音、发热和振动，应立即关闭控制器。拔出电源插头并由符合资质的人员检测螺栓紧固系统，必要时进行维修。
- ▶ 从电源插座中拔出插头时切勿拉拔电缆。
- ▶ 避免电缆受热、沾油、触碰锋利边缘或移动的部件。
- ▶ 请立刻更换损坏的电缆。
- ▶ 工具和插头连接应保持清洁。
- ▶ 保持工作场地的干净。
- ▶ 确保在工作场地有足够的空间。

扭矩测量错误可能造成危险。

如果不合格的拧紧操作未被发现，则可能导致危及生命的后果。

- ▶ 在使用中出现与规定不符的情况（碰撞，机械过载 ...）后，务必再次校准（或进行能力检查）。
- ▶ 对于 A 类关键安全部位的螺栓紧固（VDI 2862），应激活冗余测量（例如电流冗余）。
- ▶ 针对机器和工具引入定期检具监控。
- ▶ 只能使用功能完好的螺栓紧固系统工作。如有疑问，销售 & 服务中心愿意为您提供帮助。

因电机意外启动，或预期停下却未停下而造成危险。

尽管有冗余控制部件和监控功能，在极少数情况下，机器仍会发生意外启动的情况。可能的原因：诊断功能的远程控制，控制器存储器中的误码。

以工具为中心，可能导致各种机械方面的危险，如由于反作用力矩所产生的冲击 / 撞击，因缠绕和卷入而造成的受伤等后果：

- ▶ 利用指定的抓握部位使用工具。
- ▶ 使用规定的反作用力吸收装置。扭矩参见工具操作说明。
- ▶ 在控制器接通后，需等到启动过程结束为止。该过程通常要持续 60 秒钟，然后才能再次关闭 / 接通。

将 Secondary 控制器用于线性拓扑结构：

当 Secondary 控制器关闭或失灵时，TSNet 总线的通信断开。与主控制器的通信中断会对控制器造成以下后果：

- 不能将结果发回 Primary/ 主控制器。
- 不能启动其他螺栓紧固。
- 如果在拧紧过程中 TSNet 连接中断，便会对螺栓紧固进行评估，输出一条故障信息 SA（通过撤销启动信号进行取消）。
- 不会再收到关闭信号，这样便只能通过
 - 工具的启动按钮关闭
 - 在达到关闭标准后，
 - 在两秒钟后通过安全关闭装置关闭

警告！

在远程启动运行过程中（多重螺栓紧固器），TSNet 总线断开可导致内置螺栓紧固器 / 工具的延时停机。

延迟时间为 2 秒钟。

保养时

- ▶ 应注意当地有关螺栓紧固系统所有运行阶段的维修及保养规定。控制器通常是免维护的。

清洁时

- ▶ 仅使用湿布从外部清洁工具和控制器。
- ▶ 不得将工具和控制器浸入水中或清洁剂中。
- ▶ 切勿使用高压清洗机。

维修时

不允许对设备进行维修。

- ▶ 维修时请将完整的螺栓紧固器控制器发送至您的销售 & 服务中心。

废弃处理时

螺栓紧固系统的组成部份具有危害健康和环境的潜在危险。螺栓紧固系统包含可重复使用的部件，以及必须以特殊方式进行废弃处理的部件。

- ▶ 注意当地现行规定。
- ▶ 拆下部件，并分门别类地进行废弃处理。
- ▶ 排放辅助材料（机油、润滑脂）时，请妥善收集并进行正确的废弃处理。
- ▶ 将包装材料分门别类进行废弃处理。
- ▶ 将工具和损坏的控制器交给特定的集中处理机构或销售 & 服务中心。



遵守当地有关电子设备和电池的规定（在德国需遵守电气及电子设备法（ElektroG）和电池法（BattG））：

- ▶ 用旧的电池必须进行废弃处理。请将电池交给特定的集中处理机构或销售 & 服务中心。

3 产品描述

用于关键安全部位螺栓紧固的控制器。

控制器主要作为控制和监控单元用于工作站上的一个或多个工具。根据所购置的外围设备也可以将控制器安装在工作环境之外。

拧紧力矩设置必须由符合资质的人员利用控制器或远程 PC 软件 (mProRemote) 进行, 然后才能开始进行螺栓紧固。更多有关软件操作的信息请查看编程手册。

型号名称以 STO 结束的螺栓紧固器控制器配备 STO 安全功能, 参见章节 9 STO 安全功能, 第 79 页。

4 技术数据

环境条件

特征	数据
使用地点	室内
环境温度	0...45 °C ¹
仓储温度	-20...70 °C
冷却方式	对流 (自冷却)
相对空气湿度	10...90 %, 无结露
工作高度	高于 NN ¹ 3000 m
防护等级 DIN EN 60529	IP42
防护等级 DIN EN61140 (VDE 0140-1)	I
污染程度 EN 61010	2
瞬时过压 EN 61010	CAT II
最大冲击 DIN EN 60068-2-27	15 G
最大振动 DIN EN 60068-2-5	59.6–160 Hz : 2 G

1 注意降额。参见系统手册

供电

特征	数据
电源电压, 单相	100–240 VAC ±10 % ¹
电源电流	2–1 A
频率	50/60 Hz
峰值电流	16 A
额定功率	1600 VA (最大值)
空转	40 VA

1 如果运行时超出了允许的电压极限值, 集成的电源会切换到保护模式, 并关闭。该保护模式可通过重新启动螺栓紧固器控制器而被复位。

安全技术

安全指标		
安全功能	STO	EN 61800-5-2 规定的安全启动锁 (STO , Safe Torque Off), 带 SIL 2 EN ISO 13849-1 规定的安全启动锁 (STO , Safe Torque Off), 类别 3, PL d
SIL	SIL 2	EN 61800-5-2 规定的安全等级 (Safety Integrity Level)
类别	3	归类标准按照 EN ISO 13849-1
PL	PL d	EN ISO 13849-1 规定的性能指标 (Performance Level)
DCavg	60 %	Low, 平均诊断覆盖率 (Average Diagnostic Coverage)
HFT	1	硬件允许误差 (Hardware Failure Tolerance)
SFF	>60 %	安全失效分数 (Safe Failure Fraction)
PFH	9.1 E-10 1/h	<SIL 2 的 0.1 %, 每小时危险故障概率 (Probability of dangerous Failure per Hour)
PFDav (T = 20 a)	7.9 E-05	SIL 2 的 0.8 %, 拒动概率 (Probability of dangerous Failure on Demand)
T _{PTI} [月]	12	EN ISO 13849-1 规定的使用寿命内检测周期 (Proof Test Interval)
MTTFd	>2000 a	HIGH, 平均危险失效发生时间 (Mean time to dangerous failure)

标准参考说明

与产品有关的欧共体指令以及所执行的标准请参见欧共体一致性声明。

NRTL 认证

证书	
签发机构	TÜV SÜD
北美证书号 检测标准	U8V 078313 0010 Rev. 00 • UL 61010-1:2012/ R:2018-11 • CAN/CSA–C22.2 No.61010-1:2012/ A1:2018-11
国际的证书号 检测标准	DE 3 - 31485 • IEC 61010-1:2010 • IEC 61010-1:2010/ AMD1:2016

电气数据

发送至 [X41] 和 [X42] 的控制信号 STO-A 和 STO-B	
额定电压 [VDC]	24 (以 GND_STO 为基准)
电压范围 [VDC]	0 ... 28.8
允许的剩余波纹度 [%]	2 (以额定电压为基准, 不允许超出电压范围)
输入电流 [mA]	4 (24 V 时的典型值)
接通阈值 [VDC]	> 17
关闭阈值 [VDC]	< 4.5
接通时间 [ms]	< 1
关闭时间 [ms]	< 1
反馈触点 FB1、FB2 [X41]	
最大电压 [V DC]	< 30
额定电流 [A]	0.5
导通电阻 [Ω]	< 1 (接通)
剩余电流 [μ A]	< 2 (关闭)

辅助供电 24 V [X41]	
额定电压 [V DC]	24
额定电流 [mA]	100 (耐短路)

系统数据

特征	数据
系统功能	实时时钟浮充蓄电池, 浮充时间: 10 年 (在 20° C 的条件下)
显示	带触摸屏的 LC 显示器, 7" TFT 液晶显示, 分辨率 480 x 800
操作系统	Linux, 可在没有机械式驱动器的情况下启动, 不需要 USV
HMI (人机界面)	用于字母数字输入的虚拟键盘

重量

型号	重量	
	kg	lb
MPRO300GCD-STOEMEA MPRO300GCD-STONA MPRO300GCD-STOAPAC	11.9	26.2
带安装板	12.7	28.0

5 插头分配

本章对 Cleco 生产工具专用插头进行说明。标准插头不予详述。所有接口皆耐短路。

X5 – 辅助设备

- 所有输出端均发出与 RS232 一致性的信号。
- 输入端允许的电压范围为 -15 V 至 +15 V。
 - 电压 < 0.8 V 相当于零。
 - 电压 > 2.4 V 则为一。
 - 开路输入端通过下拉电阻被预设为零。

供电针脚直接与电路板电源连接。



提示

用电器不得在运行过程中插拔。否则可能导致系统重置。

针脚	RS232-1	9 针 D-Sub 插头，带螺纹锁紧装置
1	–	
2	RxD	
3	TxD	
4	–	
5	GND	
6	–	
7	RTS	
8	CTS	
9	–	

X7 – Anybus Compact Com

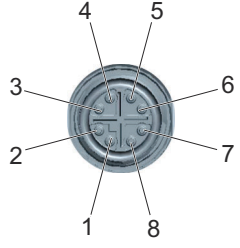
模块	订购号
PROFINET M40 RJ45	544357PT
PROFIBUS M40 M12	962291PT
PROFIBUS M40 DB9	962292PT
DeviceNet M40	962293PT
PROFINET M40 M12	962294PT
以太网 /IP M40 RJ45 2 端口	962297PT
中间数据线 /TCP M40 RJ45 2 端口	962299PT



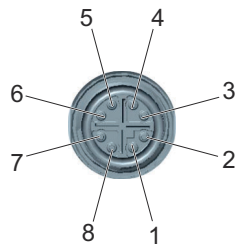
提示

Anybus Compact Com M40 模块不与 Anybus CC M30 模块组合。

X21 – 系统总线 TSnet Out

针脚	信号	8 针 M12 插口 圆形插拔连接器，X 编码
1	Tx +	
2	Tx -	
3	Rx +	
4	Rx -	
5	0 VDC	
6	0 VDC	
7	+24 VDC	
8	+24 VDC	

X22 – 系统总线 TSnet In

针脚	信号	8 针 M12 插口 X 编码圆形插拔连接器
1	Tx +	
2	Tx -	
3	Rx +	
4	Rx -	
5	nc	
6	nc	
7	nc	
8	nc	

X23 – 网络接口

描述	IEC 设备插头 C14
设备插头，带保险丝座，2 针，5 × 20 mm，16 A，慢熔	
保险丝，Schurter 型号 0034.3129，5×20 mm，16 AT，250 VAC，开断电流，100 A	

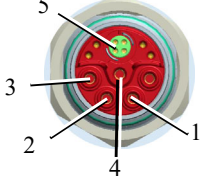


提示

使用插头锁止装置，参见快速安装指南。

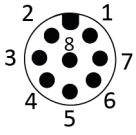
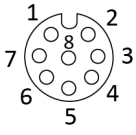
X24 工具界面数字

系列 30/50/70/BD

针脚	信号	M23 圆形插拔连接器
1-3	电源	
4	PE (功能性接地)	
5	工具总线	

X41、X42 – E-Stop (STO)

信号分配请参阅 9.2.2 接口总览，页 80

		STO 功能	8 针 M12 圆形插拔连接器
X42	OUT		针脚 
X41	IN		插口 

X9、X10 – 输入端 / 输出端

数字 I/O 接口端口

在这些输入 / 输出端连接器上，已装上了必要的信号电路。信号组件的供电已相互连接。

- 8 个输入端 / 8 个输出端，光电绝缘，24 V 电平
- 输出电流：每个输出端 500 mA，共 1000 mA



提示

用电器的耗电量不允许超过 500 mA。电流监控装置将在产生过电流时关闭该输出端。

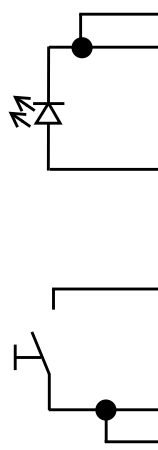
Phoenix Mini Combicon MCD 1.5/12-G1F-3.81

X9

X10

接口 – 内部供电

示例：

		信号 X9			信号 X10		
		针脚	I/O	名称	针脚	I/O	名称
		12		GND 内部供电	24		GND 内部供电
		11		GND I/O 供电	23		GND I/O 供电
		10	输出端	O3	22	输出端	O7
		9	输出端	O2	21	输出端	O6
		8	输出端	O1	20	输出端	O5
		7	输出端	O0	19	输出端	O4
		6	输入端	I3	18	输入端	I7
		5	输入端	I2	17	输入端	I6
		4	输入端	I1	16	输入端	I5
		3	输入端	I0	15	输入端	I4
		2		+24 V 外部供电	14		+24 V 外部供电
		1		+24 V 内部供电	13		+24 V 内部供电

输入端

- 控制器的内部 24 V 供电。
- 针脚 11 和 23（共用 GND）用作输出端的“回线”。
- 针脚 11 和 23 必须通过跳线与针脚 12 或 24 连接。

输出端

- 控制器的内部 24 V 供电
- 针脚 2 和 14（共用输出端）为输入端的电源。
- 针脚 2 和 14 必须与针脚 1 或 13 连接。

接口 – 外部供电

示例：



输入端

- 控制器的 24 V 外部供电必须是 SELV（安全极低电压）或 PELV（保护极低电压）。
- 针脚 11 和 23（共用 GND）用作输出端的“回线”。
- 必须将外部 24 V 供电的地线用作针脚 11 和 23 的回线。

输出端

- 控制器的 24 V 外部供电必须是 SELV（安全极低电压）或 PELV（保护极低电压）。
- 针脚 2 和 14（共用输出端）为输入端的电源。
- 针脚 2 和 14 必须与外部 24 V 供电连接。

6 SD 卡

用于驱动控制器、存档数据和配置。



提示

只允许在断开电源电压的情况下才可以插拔 SD 卡。如不遵守可能导致系统严重故障和数据丢失。

7 供货范围

检查供货是否有运输损坏以及是否与供货范围一致：

- 螺栓紧固器控制器
- 欧共体一致性声明
- 本硬件描述
- 快速安装指南
- 质保
- 订购号 SWB-S168300 - SD 卡 + 软件
- 订购号 S981211 - 插头 X9/X10 (2×)
- 订购号 962405PT - STO 插头，已桥接

电源线 V Lock，根据型号：

- 订购号 962276PT mPro300GCD-STOEMEA
- 订购号 962278PT mPro300GCD-STONA
115 VAC
- - (请参阅附件) mPro300GCD-STOAPAC

8 附件，可选

- 订购号 962037- (...) - TSNet 电线
- 订购号 961924- (...) - STO 电线
- 订购号 962199PT - 插头 X9/X10 外壳
- 订购号 961893PT - 终端插头

电源线 V Lock

- 订购号 962277PT 230 VAC UK
- 订购号 962311PT 220 VAC APAC

电源线

- 订购号 541683-02 230 VAC NA

9 STO 安全功能

定义

控制器 mPro300GCD-STO 通过 STO 安全功能为关闭内置螺栓紧固器输出端的电源供应提供了安全的解决方案。

多个控制器 mPro300GCD-STO 通过 STO 连接电线串联连接时，可以确保整个电路都具有 STO 功能。

STO (Safe Torque Off) = 安全转矩关闭。符合的标准请参见 4 技术数据，页 73。



警告

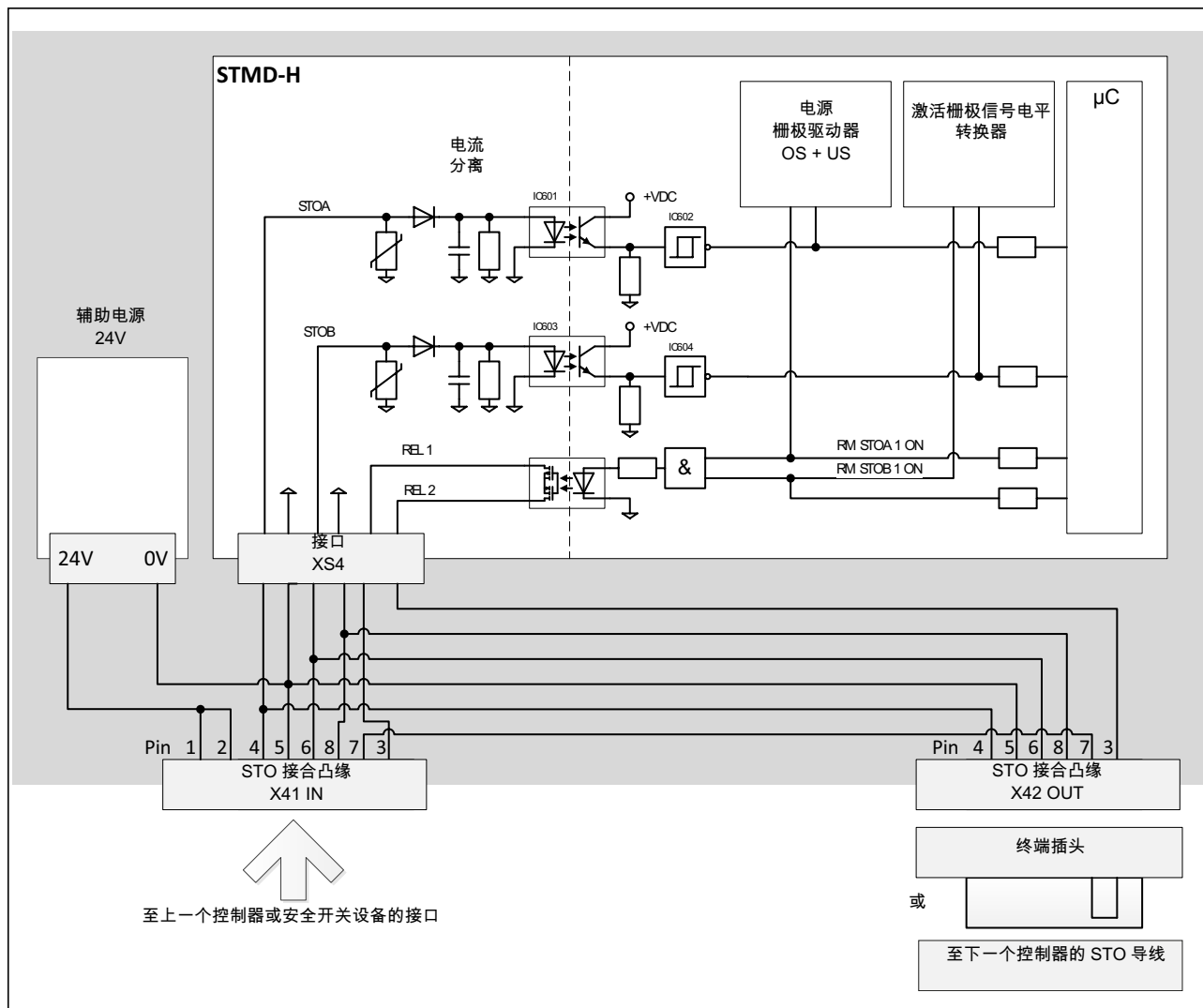
触电危险

STO 安全功能仅可防护危险动作，而不能防止触电。

- ▶ 尤其要始终遵守文档 2 安全性，页 70 的规定。
- ▶ 还应参考其他部件的文档规定。
- ▶ 根据紧急停止应用所需的安全类别，例如通过一个外部安全开关设备，确保防止内置螺栓紧固器自动重启。

9.2 性能特点

- 达到 STO 安全功能
- 无电位反馈触点，用于了解运行状态。



STO 安全功能激活时，工具中电机的两个单独的断开线路安全地中断了电源供应。电机不产生任何扭矩，因此也不会造成危险的动作。静止位置不受监控。这与负载（例如悬浮负载或预紧弹簧驱动）产生的扭矩有关。为避免这些反作用，必须提供其他安全措施来使其停止运转。



小心

如果螺栓紧固器控制器中存在多个错误，则可能存在电机摇动的危险。

如果在 STO 状态下螺栓紧固器控制器中的拧紧模块的输出级忽然失灵（2 个不同相位的大功率半导体同时短路），则转子在电机中的棘爪运动可能会受到限制。旋转角对应一个极距，该极距随着齿轮减速作用在输出端上。Cleco 生产工具的电动手持式工具的旋转角始终 $\leq 15^\circ$ 。

9.2.1 诊断覆盖率 (DC)

诊断覆盖率取决于螺栓紧固器控制器的集成安全功能在控制链中的纳入情况以及实施的诊断措施。

如果在诊断过程中发现故障，必须采取适当措施以保持安全水平。

9.2.2 接口总览

螺栓紧固器控制器的 STO 安全功能通过数字 I/O 接口端口 X41、X42 进行控制。具有 STO 功能的螺栓紧固器控制器上的接口名称均相同，具有彩色背景，功能相同，规格相同，请参见 5 插头分配，页 75。

仅通过两个数字控制器输入端 STO-A 和 STO-B 请求 STO 安全功能。不必进一步进行信号接线，例如反馈或辅助电压等信号。



提示

螺栓紧固器控制器不对输入电路进行跨电路检测。

全部系统组件均允许排除短路故障。

STO 安全功能的状态通过无电位反馈触点（常闭触点）报告回来。该信息链接在带 STO 功能的多个螺栓紧固器控制器连续控制电路中。

接口端口 X41 – IN

根据当前在 STO 线路中查看的控制器的位置（请参见硬件描述），接口端口 X41 是与上一个控制器或外部安全开关设备的连接。

通过提供插头 X41 中的 24 VDC 辅助电源，可以为安全开关设备、常闭触点等供电。

引脚	信号	描述
1	24 VDC	24 VDC 辅助电源输出端，用于 STO 的无源控制 参考电位为 GND_STO
2	24 VDC	
3	FB-1-In	STO 状态的无电位反馈触点 1（参考性） • 反馈触点打开：STO 未激活 • 反馈触点已关闭：STO 激活

引脚	信号	描述
4	STO-A	用于促动 STO 安全功能的控制信号 A 输入端 参考电位为 GND_STO • 低电平时 STO 请求，同时 STO-B 处于低电平
5	GND_STO	X41 上全部电压的参考电位
6	STO-B	用于促动 STO 安全功能的控制信号 B 输入端 参考电位为 GND_STO • 低电平时 STO 请求，同时 STO-A 处于低电平
7	FB-2	无电位反馈触点 2，有关描述请参阅 FB-1
8	GND_STO	X41 上全部电压的参考电位

接口端口 X42 – OUT

根据当前考虑的控制器是 STO 线路中的最后一个控制器还是还有另一个控制器紧随其后，将接口端口 X42 连接到下一个控制器，或者无需进一步接线让其保持原状。如果评估了反馈触点，则必须在线路中最后一个控制器上端接。

引脚	信号	描述
1	n.c.	
2		
3	FB-1-Out	无电位反馈触点 1
4	STO-A	用于促动下一个控制器的 STO 安全功能的控制信号 A 输出端，已与 X41.4 桥接
5	GND_STO	X42 上全部电压的参考电位
6	STO-B	用于促动下一个控制器的 STO 安全功能的控制信号 B 输出端，已与 X41.6 桥接
7	FB-2	无电位反馈触点 2，已与 X41.7 桥接
8	GND_STO	X42 上全部电压的参考电位

9.3 控制信号 STO-A 和 STO-B

通过带有两个控制器输入端 STO-A 和 STO-B 的两个通道请求 STO 安全功能。它们允许直接连接安全半导体输出端（电子安全开关设备、有源安全传感器）和开关触点（带继电器输出端的安全开关设备、无源安全传感器，例如正驱动位置开关），请参见 9.6 组装与安装，页 81。

为了请求 STO 安全功能，在两个控制器输入端 STO-A 和 STO-B 处都关闭了 24 V 控制电压（0 V）。如果两个控制信号同时或在指定的差异时间内关闭，则 STO 安全功能激活。



章节 4 技术数据，页 73 介绍了在规定的逻辑电压工作范围内控制器输入端的技术数据。

为控制器输入端 STO-A 和 STO-B 的输入电压范围定义了公差范围。存储在 STO 电路组件（例如电容器）中的电量取决于输入电压的电平。这些电量必须在开关操作期间进行充电或放电。取决于输入电压的值是转换到安全状态（STO）所需的断路时间。

对时间特性的请求来自章节 4 技术数据, 页 73. 中的技术数据。章节 9.5 时间特性, 页 81 中对时间特性本身进行了描述。

差异时间

安全状态和不安全状态之间的转换由控制器输入端 STO-A 和 STO-B 上的电平变化启动。根据安全功能的规格, 两个电平必须相同, 否则会生成故障信息。螺栓紧固器控制器中的一个状态机随时监控这两个信号。由于组件公差或触点回跳, 电平变化永远不会完全同时发生。只要在该时间内发生电平变化, 所谓的差异时间就是可以容忍的。如果控制信号 STO-A 和 STO-B 的电平变化的时间长于此时间, 则将进入无法确认的错误状态。差异时间 Δt 为 100ms。不能参数化。



信号 STO-A 和 STO-B 应该尽可能同时切换。

测试脉冲

来自安全控制装置的测试脉冲是不允许的, 必须将其禁用才能使系统可用。专用 Cleco Production Tools 附属装置可排除短路故障。

反馈触点 FB

反馈触点指示安全状态。如果 STO 安全功能未激活, 则反馈触点断开。如果由于故障或者电源电压失灵而关闭了 24 V 逻辑电源电压, 也是这种情况。如果 STO 安全功能已激活, 继电器触点闭合。



提示

反馈触点是单通道, 可以用于诊断目的, 但不能用于安全电路中。

接通时, 反馈触点会短暂偏离输入信号, 直到螺栓紧固器控制器准备就绪。

下表显示了与输入信号和时间有关的反馈触点状态。前提条件是无故障状态 (第 1 或第 4 行)。时间 Δt 是 100 ms 差异时间。

行	STO-A	STO-B	FB 闭合	导致诊断错误根据 Δt
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0 $\rightarrow$ Δt $\rightarrow$ 1
3	1	0	0 $\rightarrow$ Δt $\rightarrow$ 1	0 $\rightarrow$ Δt $\rightarrow$ 1
4	1	1	0	0

反馈触点的技术数据在章节 4 技术数据, 页 73 中给出。

9.6.1 无源接线 X41

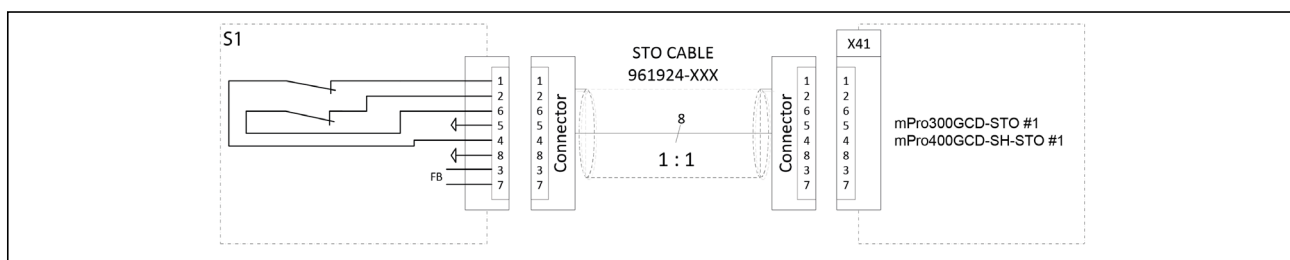


Abb. 9-1:

9.4 诊断

在螺栓紧固器控制器中监控 STO 安全功能的可靠性和功能性。

9.4.1 控制器上 STO 状态报告

在软件方面, STO 安全功能的状态 (1 = OK, 0 = STO 已触发) 在输入端 15 的 PM_DIDO 设备下的 I/O 层上可用。如果此状态信息在应用中可用, 则必须由用户对其作相应地分配。

建议使用紧急停止软件输入端。出于安全原因, 没有必要进行分配。

9.4.2 故障安全状态

如果在安全技术中检测到故障, 例如控制信号 STO-A 和 STO-B 电平不一致或电路存在故障, 则会触发内部错误。此错误无法确认或只能通过重置来确认, 即进一步的启动尝试均不能打开输出端。

假定存在外部错误, 并且为此必须关闭控制器。如果在检查外部控件后错误仍然存在, 则表示螺栓紧固器控制器中存在缺陷, 必须将其更换。

9.5 时间特性

尽管控制信号 STO-A 和 STO-B 用于不同的停机路径, 但它们的使用具有同等意义。时间特性方面, 它们被描述为单个可交换的 STO 信号。

从 STO 信号关闭到其在螺栓紧固器控制器的输出级中生效之前的时间由外部线路确定 (另请参见 9.3 控制信号 STO-A 和 STO-B, 页 80), 该时间还包括并联的螺栓紧固器控制器。此处给出的值是指带有螺栓紧固器控制器和最大电线长度的无源结构设计 (请参见 9.6.1 无源接线 X41, 页 81)。每种设计的时间特性都不同, 在调试时必须检查其是否满足最低要求。

9.6 组装与安装

在信号安装和接线时, 必须符合 EN 60204-1 的要求。必须特别注意排除短路故障的措施。使用 STO 电线 961924-xxx 时, 通过接地单独保护 STO 信号。此接地与第一个螺栓紧固器控制器的长度, 以及每两个螺栓紧固器控制器之间的连接长度不得超过 60m; 总的来说, 系统中所有 STO 连接的总长度最大为 1000m。

以下电路示例显示了 STO 接口的常规接线。禁止任何其他用途或接线。

其他设备也可以请求 STO 安全功能。开关 S1 可以是急停开关、安全门开关、光栅或安全开关设备。通过开关 S1 在两个通道中请求安全功能，并导致两个通道中的输出级关闭，因此此结构适用于类别 3。接口上提供用于信号生成的辅助电源 24V。

9.6.2 有源接线 X41

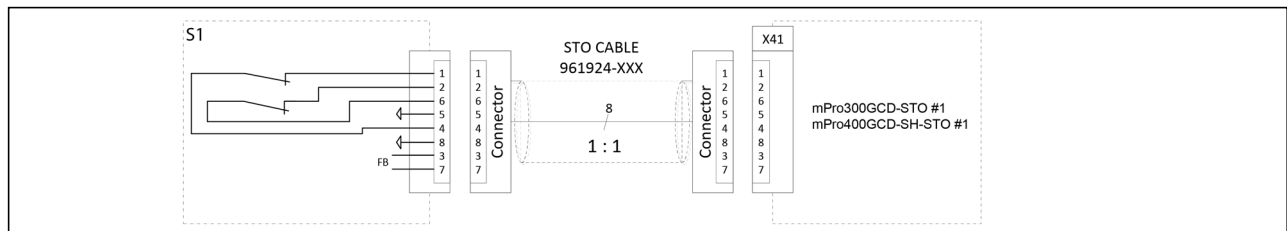


Abb. 9-2:

STO 安全功能也可通过 SPS 已激活的防错输出端或章节 9.6.1 无源接线 X41, 页 81 中所述的触点, 甚至通过外部电源来请求。外部电源只能使用 PELV 电路和 PELV 电压源。电压源必须是至少 0.5 A 的 24 VDC 标称电压(最小输出电压绝对值 22 VDC)。

9.6.3 安全功能 STO X41 停止运转

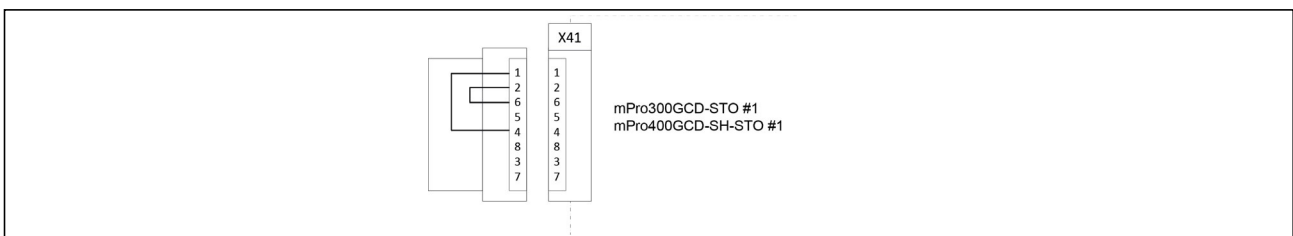


Abb. 9-3:

如果不需要螺栓紧固器控制器中的 STO 安全功能，可以通过桥接插头来禁用该功能，如电路图 Abb. 9-3: 所示。



小心

切勿在风险评估需要 STO 安全功能的设备中临时使用此处显示的接线。
因为存在被遗忘的风险。

9.6.4 接线 X42

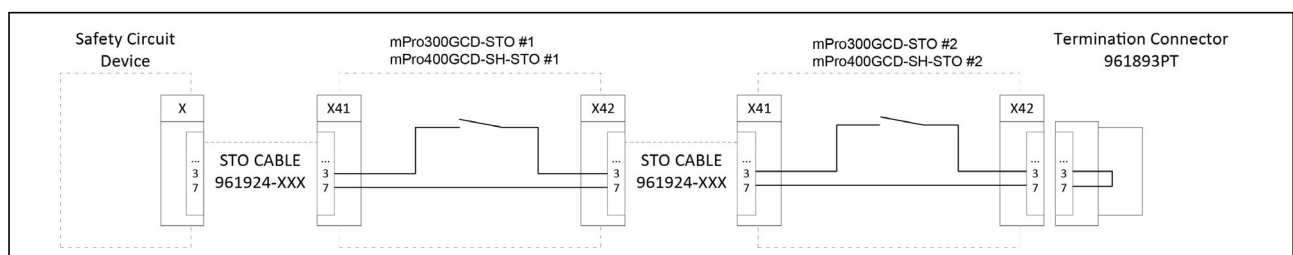


Abb. 9-4:

仅当评估了反馈触点 FB 时，才需要连接到系统中最后一个螺栓紧固器控制器上的 X42。否则，接口 X42 也可以保持打开状态。端接时关闭反馈路径即表示使用终端插头 961893PT。

10 操作与运行

10.1 操作员的义务

在规定的时间内检测安全装置的功能。操作员有责任在必要的时间内选择验证的类型和时间间隔。该检测的进行必须能证明安全装置在所有组件的相互作用中的功能正常。两次检测之间的最大时间间隔不得超过 T_{PTI} 时长，参见 4 技术数据，页 73。

10.2 过压保护和反极性保护

控制输入端 STO-A 和 STO-B 具有过压保护和控制电压极性反接的保护，另请参见章节 4 技术数据，页 73。

X41 输出的 24 VDC 辅助电压是抗短路的。但是短路或过压会导致所有内部逻辑电压失效，从而导致主要功能失效。

1 Informacje dotyczące tego opisu

Ten opis zawiera informacje dotyczące konfiguracji i użytkowania sterownika:

mPro300GCD-STO

Instrukcje dotyczące oprogramowania podano w osobnych instrukcjach programowania, w zależności od zainstalowanej wersji.

Oryginalnym językiem tego opisu jest język niemiecki.

Wymagania oprogramowania

Nr identyfikacyjny	Opis
S168300	Oprogramowanie sterujące Standard
S168677	mPro-Remote Interfejs programowy pomiędzy komputerem zewnętrznym i systemem sterowania

Pozostałe dokumenty

Nr identyfikacyjny	Rodzaj
P1730E	Opis procesu Wykresy wkręcania
P2279SB	Systemhandbook NeoTek
P2461JH	Quick Installation Guide mPro300GCD
P2468SW	Instrukcja programowania mPro300GC(...) Standard SW
P3364C	Deklaracja zgodności WE mPro300GCD-STO

Symbole użyte w tekście

<i>kursywa</i>	Oznacza opcje menu (np. Diagnostyka), pola wprowadzania, przyciski wyboru, pola opcji lub menu rozwijane.
>	Oznacza wybór jednej z opcji menu, np. <i>Plik > Drukuj</i>
<...>	Oznacza przełączniki, przyciski lub klawisze zewnętrznej klawiatury, np. <F5>
Courier	Oznacza nazwę pliku i ścieżkę, np. setup.exe
•	Oznacza listy, poziom 1
-	Oznacza listy, poziom 2
a) b)	Oznacza opcje
→	Oznacza rezultaty
1. (...) 2. (...)	Oznacza kolejne etapy postępowania
►	Oznacza pojedynczy krok postępowania
Sales & Service Center	Cleco Production Tools Sales & Service Center, patrz ostatnia strona

2 Bezpieczeństwo

2.1 Wymagania podstawowe

- Pracę ze sterownikiem rozpoczynać dopiero po przeczytaniu i pełnym zrozumieniu niniejszego dokumentu. Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa i poleceń może spowodować porażenie prądem, pożar i/lub ciężkie obrażenia.
- Niniejszy dokument należy starannie przechowywać do późniejszego użycia! Tę dokumentację trzeba udostępnić konstruktorowi, monterowi i pracownikom odpowiedzialnym za uruchomienie maszyny lub urządzenia, w którym będzie zastosowany ten produkt.

2.2 Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

Produkt stanowi część systemu wkrętarskiego Cleco Production Tools i jest przeznaczony wyłącznie do użytku przemysłowego podczas procesów wkrętarskich. Sterownik użytkować po spełnieniu następujących warunków:

- Wyłącznie w połączeniu z podzespołami wymienionymi w przynależnej deklaracji zgodności WE.
- Wyłącznie w nakazanych warunkach otoczenia, patrz właściwa dokumentacja.
- Tylko z dopuszczalnym napięciem zasilającym.
- Tylko w podanym zakresie mocy.
- Tylko w zakresie klasy EMC A (odporność na zakłócenia w środowisku przemysłowym). Obecnie przestrzegane normy EMC – patrz „Deklaracja zgodności WE”.

2.3 Możliwe do przewidzenia niewłaściwe zastosowanie

Nie stosować sterownika

- w przestrzeniach zagrożonych wybuchem
- w pomieszczeniach wilgotnych/na zewnątrz
- razem z narzędziami skrawającymi (wiertarkami, frezarkami, szlifierkami itp.);
- w obszarze nieprzemysłowym (np. w mieszkaniach);
- do innych zadań niż połączenia gwintowe z zastosowaniem podzespołów wymienionych w Deklaracji zgodności.
- Mostkowanie elementów zabezpieczających jest niedozwolone.

Kwalifikacje personelu
 Spis treści
 Uruchamianiem, nastawianiem i kontrolą systemu sterowania wkrętarkami mogą się zajmować wyłącznie wykwalifikowane i wykształcone osoby. Pracownicy muszą otrzymać instruktaż przeprowadzony przez wykwalifikowanego pracownika ¹ firmy Apex Tool Group.

Sterownik jest skonfigurowany przez Apex Tool Group. Dostosowaniem sterownika do specjalnych wymagań może się zająć wyłącznie wykwalifikowana osoba ¹⁾. Další informace podano w instrukcji programowania.

1.) Wykwalifikowany personel posiada wykształcenie zawodowe, wiedzę, doświadczenie oraz potrafi właściwie ocenić okoliczności wykonywanych prac, zidentyfikować możliwe zagrożenia oraz zastosować odpowiednie środki bezpieczeństwa. Wykwalifikowani pracownicy muszą przestrzegać regul.

2.4 Środki ochrony indywidualnej

Niebezpieczeństwo zranienia przez wcignięcie

- ▶ Przy wykonywaniu prac przy obracających się częściach noszenie rękawic jest zabronione.
Zalecenie: zastosować narzędzia wkrętarskie swobodnie obracające się w otulinie ochronnej *u-GUARD* firmy APEX.
- ▶ Nosić ciasno przylegającą odzież.
- ▶ Nosić buty ochronne.
- ▶ Ew. nosić siatkę ochronną na włosy.

Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń ciała stwarzane przez wyrzucanie części:

- ▶ Nosić okulary ochronne.

2.5 Informacje dotyczące prezentacji informacji

Informacje ostrzegawcze są oznaczone symbolem i hasłem ostrzegawczym:

- Hasło ostrzegawcze opisuje stopień ciężkości i prawdopodobieństwo zagrożenia.
- Symbol przedstawia rodzaj zagrożenia



Niebezpieczeństwo

Symbol występujący w połączeniu ze słowem **Zagrożenie** oznacza zagrożenie o **wysokim stopniu ryzyka**, wskutek którego może dojść do śmierci lub ciężkich obrażeń ciała.



Ostrzeżenie

Symbol występujący w połączeniu ze słowem **Ostrzeżenie** oznacza zagrożenie o **średnim stopniu ryzyka**, wskutek którego może dojść do śmierci lub ciężkich obrażeń.



Przestroga

Symbol występujący w połączeniu ze słowem **Ostrzeżenie** oznacza zagrożenie o **średnim stopniu ryzyka**, wskutek którego może dojść do nieznacznych obrażeń ciała lub zagrożenia dla środowiska naturalnego.



Notyfikacja

Piktogram w połączeniu ze słowem **Uwaga** oznacza **zagrożenie**, które w przypadku zlekceważenia może spowodować uleczone uszkodzenie ciała lub szkody materialne.



Informacje ogólne zawierają porady dotyczące stosowania i użyteczne informacje, nie są jednak ostrzeżeniami przed zagrożeniami.

2.6 Symbole umieszczone na produkcie



Napięcie elektryczne



Zgodność z CE
Produkt spełnia obowiązujące w Europie wymagania techniczne.



Dokładnie przeczytać instrukcję obsługi.

2.6.1 FCC and IC compliance

This product complies with Part 15 of the FCC Rules. Any changes or modifications not expressly approved by the manufacturer could void the user's authority to operate this product. Operation is subject to the following two conditions:

- this product may not cause harmful interference, and
- this product must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

FCC Responsible party

Name: William Cain
Position: Director, R&D
Address: 670 Industrial Drive
Lexington, SC 29072
United States
Phone: +1 803 951 7558
Email: William.Cain@ClecoTools.com

This product has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the product is operated in a commercial environment. This product generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications.

Operation of this product in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

2.7 Instrukcje bezpieczeństwa istotne dla systemu

Podczas instalacji przestrzegać krajowych, federalnych oraz lokalnych norm bezpieczeństwa i przyłączania. Normy te mają pierwszeństwo przed wszystkimi zaleceniami z tego rozdziału.

- ▶ W układzie sterowania, urządzeniach ochronnych lub elementach osprzętu nie wprowadzać żadnych zmian bez wcześniejszego pisemnego zezwolenia firmy Apex Tool Group/Apex Tool Group, LLC.
- ▶ Układu sterowania ani elementów układu sterowania nie otwierać ani w celu usuwania usterek, ani w celu przeprowadzenia innych prac w urządzeniu. W przypadku wystąpienia usterki ingerencja każdego rodzaju może spowodować poważne obrażenia przez porażenie prądem.

Ponadto praca przy otwartym urządzeniu wywołuje:

- Zwiększenie emisji zakłóceń: zakłócenie pracy innych urządzeń.
- Zmniejszenie odporności na zakłócenia: układ sterowania może dostarczać błędne wyniki.
- Utrata gwarancji.

Niebezpieczeństwo porażenia prądem

W przypadku wystąpienia usterki układ sterowania lub narzędzie mogą przewodzić napięcie. Porażenie prądem może spowodować zatrzymanie akcji serca, oddechu, poparzenia i ciężkie obrażenia, a nawet śmierć.

- ▶ Przed przyłączeniem kabla sieciowego lub narzędzia, podczas przezbrajania, czyszczenia lub wyłączania z użytkowania wyłączyć układ sterowania.
- ▶ Nie użytkować systemu wkrętarskiego w razie stwierdzenia uszkodzenia obudowy, kabli lub narzędzia.

Podczas instalacji

Niebezpieczeństwo zmiądzenia

Układ sterowania może spaść i zmiążdżyć części ciała.

- ▶ Upewnić się, że układ sterowania jest dobrze zamontowany i zabezpieczony.
- ▶ Kable i przewody układać tak, aby nie powstały żadne uszkodzenia ani miejsca grożące potknięciem.
- ▶ Zachować dopuszczalny promień zgięcia kabli.

W przypadku awarii mogą wystąpić wysokie prądy upływowe i spowodować obrażenia przez porażenie prądem.

- ▶ Stosować dołączony przewód sieciowy. W przypadku wymiany stosować przewód sieciowy spełniający takie same normy.
- ▶ Jeżeli napięcie to 115 V AC: stosować kable o większym przekroju. Nr katalogowy 541683-01.

Przed uruchomieniem

- ▶ Użytkować tylko w sieci uziemionej (sieć TN). Użytkowanie w sieci IT jest niedozwolone.
- ▶ Zapewnić przyłączenie przewodu PE zgodne z normą.
- ▶ Do zabezpieczenia przewodu zasilającego zaleca się zastosowanie wyłącznika różnicowoprądowego typu A (RCD).
- ▶ Przed pierwszym uruchomieniem przeprowadzić pomiar przewodu ochronnego zgodnie z obowiązującymi przepisami lokalnymi (w Niemczech DGUV przepis 3).
- ▶ Układ sterowania włączyć dopiero po właściwym przyłączeniu wszystkich elementów (patrz opis sprzętu).

Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń ciała stwarzane przez niekontrolowane ruchy

Zastosowanie niewystarczających urządzeń zatrzymania awaryjnego może spowodować skutki groźne dla życia.

- ▶ Konieczność zastosowania urządzeń zatrzymania awaryjnego i ich dobór oraz analiza ryzyka należą do obowiązków użytkownika!
- ▶ Zapewnić łatwo dostępne i skuteczne urządzenia zatrzymania awaryjnego. Odblokowanie urządzenia zatrzymania awaryjnego może wywołać niekontrolowane ponowne uruchomienie instalacji!
- ▶ Przed włączeniem instalacji sprawdzić sprawność działania urządzeń zatrzymania awaryjnego.

Niebezpieczeństwo stwarzane przez nieprawidłowy pomiar prędkości obrotowej

W przypadku gdy nierozpoznane pozostanie nieprawidłowe skręcenie, wówczas taki stan może stworzyć zagrożenie dla życia.

- ▶ W przypadku nieprawidłowego użycia (upadek narzędzia, przeciążenie mechaniczne) konieczne przeprowadzić rekaliibrację lub kontrolę sprawności).
- ▶ W celu wykonania połączeń gwintowanych o kluczowym znaczeniu dla bezpieczeństwa w kategorii A (VDI 2862) należy włączyć pomiar nadmiarowości (np. nadmiarowości prądowej).
- ▶ Wprowadzić okresowe monitorowanie środków pomiarowych maszyny i narzędzi.
- ▶ Pracować wyłącznie z zastosowaniem niezawodnie działających systemów wkrętarskich. W razie wątpliwości skontaktować się z *Sales & Service Center*.

W trakcie pracy

- ▶ W przypadku stwierdzenia nietypowych odgłosów, rozgrzania lub wibracji natychmiast wyłączyć układ sterowania.
- ▶ Odłączyć wtyczkę sieciową i wezwać wykwalifikowany personel w celu wykonania kontroli, w razie potrzeby oddać do naprawy.
- ▶ Nigdy nie wyciągać wtyczek z kontaktu ciągnąc za kabel.
- ▶ Chronić kable przed wysoką temperaturą, olejem, ostrymi krawędziami lub częściami ruchomymi.
- ▶ Natychmiast wymieniać uszkodzone kable.
- ▶ Utrzymywać czystość złączy narzędziowych i wtykowych łączących układ sterowania z narzędziem.
- ▶ Zachować porządek na stanowisku pracy, aby zapobiec odniesieniu obrażeń ciała lub uszkodzeniom podzespołów wkrętarskich.
- ▶ Zapewnić dostateczną ilość miejsca na stanowisku pracy.

Zastosowanie wtórnego układu sterowania w topologii liniowej:

W przypadku wyłączenia lub awarii wtórnego układu sterowania następuje przerwanie komunikacji z magistralą TSNet. Taka utrata komunikacji z nadrzędnym/master układem sterowania wywołuje następujące skutki we wtórnym układzie sterowania:

- Do nadrzędnego/master układu sterowania nie są zgłaszane żadne wyniki.
- Nie rozpoczynają się nowe wkręcania.
- W już trwającym wkręcaniu występuje błąd SA (przerwanie wskutek zabrania sygnału starto-

wego), jeżeli przerwano połączenie TSNet w czasie wkręcania.

- Brak odbioru sygnału wyłączającego, a wskutek tego wyłączenie możliwe tylko
- naciśnięciem przycisku startowego narzędzia,
- po osiągnięciu kryterium wyłączającego lub
- przez wyłączenie zabezpieczające po upływie dwóch sekund.

OSTRZEŻENIE!

W czasie trybu Remote-Start (w przypadku sterowania wieloma wkrętarkami) przerwanie komunikacji z magistralą TSNet wywołuje opóźnione zatrzymanie wbudowanej wkrętarki/narzędzia. To opóźnienie wynosi 2 sekundy.

Niebezpieczeństwo nieoczekiwanego uruchomienia silnika lub oczekiwanego, ale niedziałającego zatrzymania

Pomimo nadmiarowości elementów sterujących i funkcji nadzorujących w bardzo rzadkich przypadkach można nastąpić nieoczekiwane uruchomienie silnika. Możliwa przyczyna: uruchomienie funkcji diagnostycznych przez zdalne sterowanie, nieprawidłowa wartość bitu w pamięci systemu sterowania.

W zależności od narzędzia mogą wystąpić zagrożenia mechaniczne, takie jak odrzut, szarpnięcie wskutek momentu reakcji, niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń ciała wskutek nawinięcia i pochwycenia.

- ▶ Używać narzędzia chwytając je tylko za wyznaczone punkty chwytne.
- ▶ Zastosować przewidziane uchwyty reakcyjne. Wartości momentów obrotowych – patrz instrukcja obsługi narzędzia.
- ▶ Po włączeniu układu sterowania poczekać na zakończenie procesu rozruchu. Z reguły trwa on 60 s. Potem ponownie wyłączyć/włączyć.

Podczas konserwacji

- ▶ Układ sterowania generalnie jest bezobsługowy.
- ▶ Uwzględnić lokalne przepisy dotyczące obsługi technicznej i utrzymywania ruchu we wszystkich fazach eksploatacji systemu wkrętarskiego.

Podczas czyszczenia

- ▶ Narzędzie czyścić tylko z zewnątrz, suchą lub lekko zwilżoną szmatką.
- ▶ Nigdy nie zanurzać w płynach układu sterowania ani narzędzia.
- ▶ Nie stosować myjek ciśnieniowych.

Podczas naprawy

Naprawy urządzenia są zabronione.

- ▶ Wysłać układ sterowania do autoryzowanego Cleco Production Tools *Sales & Service Center*.

Podczas utylizacji

Podzespoły systemu wkrętarskiego stwarzają potencjalne zagrożenia dla zdrowia i środowiska. System wkrętarski składa się z podzespołów, które można poddać ponownemu przetwarzaniu, oraz takich, które wymagają specjalnych procedur recyklingowych.

- ▶ Przestrzegać przepisów lokalnych.
- ▶ Przed utylizacją rozłączyć elementy.
- ▶ Substancje pomocnicze (oleje, smary) zebrać po spuszczeniu i zutylizować we właściwy sposób.
- ▶ Elementy opakowania oddzielić i zutylizować zgodnie z materiałami wykonania.
- ▶ Narzędzia i uszkodzone układy sterowania oddać do właściwego punktu zbiórki albo odesłać w celu recyklingu do *Sales & Service Center*.



Przestrzegać lokalnie obowiązujących przepisów dotyczących utylizacji elementów elektronicznych i akumulatorów (w Niemczech zgodnie z ustawą o urządzeniach elektrycznych i elektronicznych (ElektroG) oraz ustawą o akumulatorach (BattG)):

- ▶ Zużyte akumulatory należy utylizować we właściwy sposób. Rozładowane lub wadliwe akumulatory oddać do właściwego punktu zbiórki albo odesłać w celu recyklingu do *Sales & Service Center*.

3 Opis produktu

Sterownik do zastosowania w przypadku połączeń gwintowych krytycznych dla bezpieczeństwa.

Sterownik w pierwszej linii służy jako jednostka sterująca nadzorująca jedno narzędzie lub zespół narzędzi stacji roboczej. W zależności od zakupionych urządzeń peryferyjnych, sterownik można zainstalować także poza środowiskiem roboczym.

Aby rozpocząć tworzenie połączeń gwintowych, wykwalifikowana osoba musi wprowadzić ustawienia dokręcania z zastosowaniem sterownika lub oprogramowania dla komputera zdalnego (mProRemote). Dalsze informacje dotyczące obsługi oprogramowania podano w podręczniku programowania mPro400GCD.

Sterowniki wkrętarek z zakończeniem oznaczenia typu „STO” wyposażono w funkcję bezpieczeństwa „STO”, patrz rozdział 9 Funkcja bezpieczeństwa STO, strona 94.

4 Dane techniczne

Warunki otoczenia

Cechy	Dane
Miejsce zastosowania	W pomieszczeniach wewnątrz budynków
Temperatura otoczenia	0...45 °C ¹
Temperatura przechowywania	-20–70 °C
Rodzaj chłodzenia	Konwekcyjne (chłodzenie własne)
Względna wilgotność powietrza	10–90 % brak obroszenia
Wysokość robocza	Do 3000 m n.p.m.
Stopień ochrony IP DIN EN 60529	IP42
Klasa ochrony DIN EN 61 140 (VDE 0140-1)	I
Stopień zanieczyszczeń EN 61010	2
Przebiegię przejściowe EN 61010	CAT II
Wstrząs maks. DIN EN 60068-2-27	15 G
Drgania maks. DIN EN 60068-2-5	59,6–160 Hz: 2 G

1. Zwracać uwagę na redukcję wartości znamionowej. Patrz podręcznik systemu

Zasilanie elektryczne

Cechy	Dane
Napięcie zasilające, jednofazowe	100–240 V AC $\pm 10\%$ ¹
Znamionowy prąd zasilający	2–1 A
Częstotliwość	50/60 Hz

Cechy	Dane
Wartość szczytowa prądu	16 A
Moc znamionowa	1600 VA maks.
B. jał.	40 VA

1. W przypadku użytkowania poza dopuszczalnymi granicami napięcia, zintegrowany zasilacz przełącza się w tryb ochronny i wyłącza. Ten tryb ochronny można zresetować poprzez ponowne uruchomienie sterownika wkrętarek.

Bezpieczeństwo techniczne

Parametry bezpieczeństwa		
Funkcja bezpieczeństwa	STO	Bezpieczna blokada rozruchu (STO, Safe Torque Off) zgodna z EN 61800-5-2 z SIL 2 Bezpieczna blokada rozruchu (STO, Safe Torque Off) zgodna z EN ISO 13849-1, kategoria 3 i PL d
SIL	SIL 2	Stopień bezpieczeństwa (Safety Integrity Level) zgodny z EN 61800-5-2
Kategoria	3	Zaklasyfikowanie do kategorii EN ISO 13849-1
PL	PL d	Stopień wydajności (Performance Level) zgodnie z EN ISO 13849-1
DCavg	60 %	Low, średni stopień pokrycia diagnostycznego (Average Diagnostic Coverage)
HFT	1	Tolerancja usterek sprzętowych (Hardware Failure Tolerance)
SFF	>60 %	Safe Failure Fraction
PFH	9,1 E-10 1/h	< 0,1% SIL 2, prawdopodobieństwo wystąpienia awarii stwarzającej zagrożenie na godzinę (Probability of dangerous Failure per Hour)
PFDav (T = 20 a)	7,9 E-05	0,8% SIL 2, prawdopodobieństwo wystąpienia awarii stwarzającej zagrożenie na żądanie (Probability of dangerous Failure on Demand)
T _{PTI} [miesiące]	12	Odstęp czasowy pomiędzy kontrolami (Proof Test Interval) czas użytkowania zgodnie z EN ISO 13849-1
MTTFd	> 2.000 a	HIGH, średni czas do wystąpienia groźnej awarii (Mean time to dangerous failure)

Odniesienia normatywne

Aby zapoznać się z dyrektywami i normami WE dotyczącymi produktu, które zostały spełnione, patrz deklaracja zgodności WE.

Certyfikat NRTL

Certyfikaty	
Jednostka wystawiająca	TÜV SÜD
Ameryka północna Certificate No. Przetestowane zgodnie z	U8V 078313 0010 Rev. 00 - UL 61010-1:2012/R:2018-11 - CAN/CSA-C22.2 No.61010-1:2012/A1:2018-11
Międzynarodowy Certificate No. Przetestowane zgodnie z	DE 3 - 31485 - IEC 61010-1:2010 - IEC 61010-1:2010/AMD1:2016

Dane elektryczne

Sygnały sterujące STO-A i STO-B na [X41] i [X42]	
Napięcie sieciowe [V DC]	24 (w odniesieniu do GND_-STO)
Zakres napięcia [V DC]	0 ... 28,8
Dozwolone tętnienie resztkowe [%]	2 (w odniesieniu do napięcia znamionowego, opuszczenie zakresu napięcia jest niedozwolone)
Prąd wejściowy [mA]	4 (typowy dla 24 V)
Próg przełączający wł. [V DC]	> 17
Próg przełączający wył. [V DC]	< 4,5
Czas przełączania wł. [ms]	< 1
Czas przełączania wył. [ms]	< 1

Zestaw komunikatu zwrotnego FB1, FB2 [X41]

Maks. napięcie [V DC]	< 30
Prąd znamionowy [A]	0,5
Rezystancja skrośna [Ω]	< 1 (włączone)
Prąd resztkowy [μA]	< 2 (wyłączone)

Zasilanie pomocnicze 24 V [X41]

Napięcie znamionowe [V DC]	24
Prąd znamionowy [mA]	100 (odporny na zwarcie)

Cechy	Dane
Funkcje systemowe	Zegar czasu rzeczywistego z akumulatorem podtrzymaniem zasilania, czas podtrzymania: 10 lat (w temp. 20°C)

Cechy	Dane
Wyświetlacz	Wyświetlacz LCD z ekranem dotykowym, wyświetlacz ciekłokrystaliczny 7" TFT, Rozdzielczość 800 × 480
System operacyjny	System operacyjny Linux ¹ , z możliwością uruchamiania bez mechanicznych napędów, brak konieczności stosowania zasilacza UPS
HMI (Human Machine-Interface)	Klawiatura wirtualna dla wpisów alfanumerycznych

1. Ten produkt zawiera różne pakiety oprogramowania Open Source, dystrybuowane na różnych licencjach Open Source. Dalsze informacje na temat pakietów oprogramowania i licencji Open-Source podano na stronie: <http://software.apextoolgroup.com/oss-legal/>

Masa (z przewodem)

Model	lb	kg
MPRO300GCD-STOEMEA MPRO300GCD-STONA MPRO300GCD-STOAPAC	11.9	26.2
z płytą montażową	13.0	28.7

5 Rozkład wyprowadzeń

Ten rozdział opisuje wtyki stosowane przez Cleco Production Tools. Nie uwzględniono wtyków standardowych. Wszystkie złącza są odporne na zwarcie.

X5 – urządzenia dodatkowe

- Wszystkie wyjścia dostarczają sygnałów zgodnych z RS232.
- Wejścia pozwalają na napięcia w zakresie -15 V do +15 V.
 - Napięcie < 0,8 V odpowiada zeru.
 - Napięcie > 2,4 V interpretowane jest jako jeden.
 - Otwarte wejścia ustawiane są za pomocą rezystora Pulldown na zero.

Styki zasilania połączone są bezpośrednio z zasilaniem obwodu drukowanego.



Notyfikacja

Podczas pracy nie wolno podłączać ani odłączać odbiorników. Skutkiem może być reset systemu.

Styk	RS232-1	9 styk. wtyczka D-Sub, męska z blokadą na śrubę
1	–	
2	RxD	
3	TxD	
4	–	
5	GND	
6	–	
7	RTS	
8	CTS	
9	–	

X7 – Anybus Compact Com

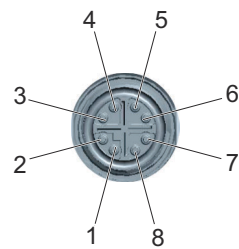
Moduły	Nr katalogowy
PROFINET M40 RJ45	544357PT
PROFIBUS M40 M12	962291PT
PROFIBUS M40 DB9	962292PT
DeviceNet M40	962293PT
PROFINET M40 M12	962294PT
Ethernet/IP M40 RJ45 2 porty	962297PT
Modbus/TCP M40 RJ45 2 porty	962299PT



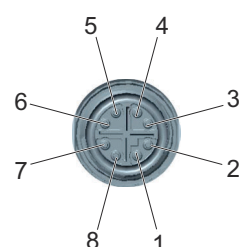
Notyfikacja

Nie łączyć modułów Anybus Compact Com M40 z modułami Anybus CC M30.

X21 – Systembus TSnet Out

Styk	Sygnał	8-stykowe gniazdo M12 Gniazdo okrągłe, z kodowaniem X
1	Tx+	
2	Tx-	
3	Rx+	
4	Rx-	
5	0 V DC	
6	0 V DC	
7	+24 V DC	
8	+24 V DC	

X22 – Systembus TSnet In

Styk	Sygnał	8-stykowy wtyk M12 Gniazdo okrągłe z kodowaniem X
1	Tx+	
2	Tx-	
3	Rx+	
4	Rx-	
5	nc	
6	nc	
7	nc	
8	nc	

X23 – przyłącze sieciowe

Opis	Wtyk urządzenia IEC C14
Wtyk urządzenia z uchwytem bezpieczeństwa, 2-stykowy, 5 × 20 mm, 16 A zwłoczny	
Bezpiecznik, Schurter typu 0034.3129, 5×20 mm, 16 A, zwłoczny, 250 VAC, Prąd impulsowy, 100 A	

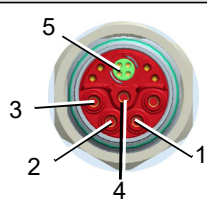


Notyfikacja

Użyć blokady wtyku, patrz Quick Installation Guide.

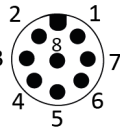
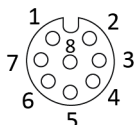
X24 - Cyfrowe przyłącze narzędzi

Seria 30/50/70/BD

Styk	Sygnał	Wtyk okrągły M23
1-3	Moc	
4	PE (uziemia- nie funkcyj- nalne)	
5	Tool Bus	

X41, X42 – zatrzymanie awaryjne (STO)

Rozkład sygnałów patrz 9.2.2 Übersicht Schnittstellen, Seite 32

		Funkcja STO	8-stykowe gniazdo okrągłe M12
X42	OUT		Styk 
X41	IN		Tuleja 

X9, X10 – wejście/wyjście

Cyfrowy interfejs we/wy

Do łączników wtykowych wejścia/wyjścia doprowadzone są odpowiednie obwody sygnałowe. Obwody zasilania grupy sygnałów są połączone.

- 8 wejść / 8 wyjść, optoizolowane dla poziomu 24 V
- Prąd wyjściowy: 500 mA na wyjście, łącznie 1000 mA



Notyfikacja

Pobór prądu przez odbiornik nie może przekraczać 500 mA. Układ monitorowania prądu wyłącza wyjście w przypadku nadmiernego prądu.

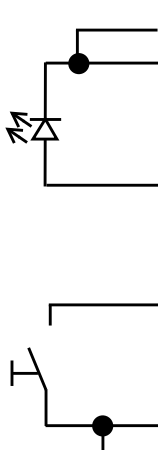
Phoenix Mini Combicon MCD 1,5/12-G1F-3,81

X9

X10

Przylączy – wewnętrzne zasilanie

Przykład:



Sygnał X9			
Styk	I/O	Nazwa	
12		Zasilanie GND wew.	
11		Zasilanie GND I/O	
10	Wyjście	O3	
9	Wyjście	O2	
8	Wyjście	O1	
7	Wyjście	O0	
6	Wejście	I3	
5	Wejście	I2	
4	Wejście	I1	
3	Wejście	I0	
2		Zasilanie +24 V zew.	
1		Zasilanie +24 V wew.	

Sygnał X10		
Styk	I/O	Nazwa
24		Zasilanie GND wew.
23		Zasilanie GND I/O
22	Wyjście	O7
21	Wyjście	O6
20	Wyjście	O5
19	Wyjście	O4
18	Wejście	I7
17	Wejście	I6
16	Wejście	I5
15	Wejście	I4
14		Zasilanie +24 V zew.
13		Zasilanie +24 V wew.

Wejścia

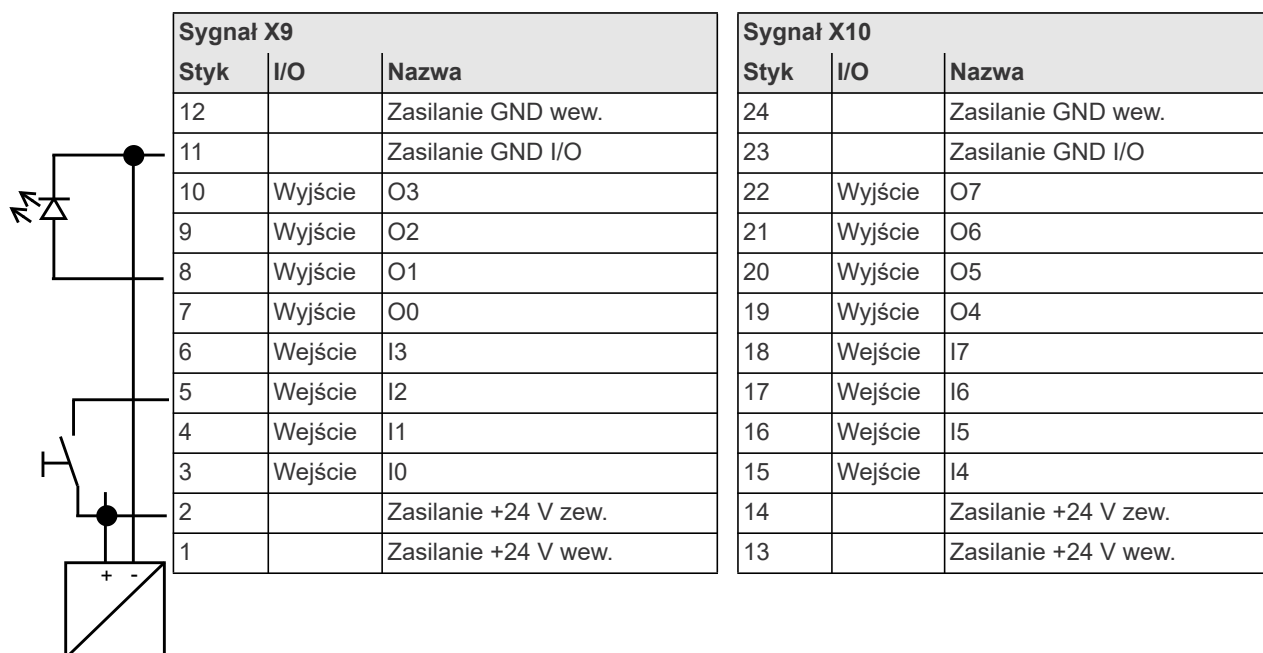
- Wewnętrzne zasilanie napięciem 24 V sterownika.
- Styk 11 oraz 23 (wspólna masa) służą jako „przewód powrotny” dla wejść.
- Styki 11 oraz 23 muszą być połączone za pomocą mostków wtykowych ze stykiem 12 lub 24.

Wyjścia

- Wewnętrzne zasilanie napięciem 24 V sterownika
- Styk 2 oraz 14 (wspólne wyjście) służą jako źródła napięcia zasilania wyjść.
- Styki 2 oraz 14 muszą być połączone ze stykiem 1 lub 13.

Przylączy – zewnętrzne zasilanie

Przykład:



Wejścia

- Zewnętrzne zasilanie 24 V układu sterowania musi być typu SELV (Safety Extra Low Voltage) lub PELV (Protective Extra Low Voltage).
- Styk 11 oraz 23 (wspólna masa) służą jako „przewód powrotny” dla wejść.
- Jako przewód powrotny dla styku 11 oraz 23 musi być stosowany styk GND zewnętrznego napięcia zasilania 24 V.

Wyjścia

- Zewnętrzne zasilanie 24 V układu sterowania musi być typu SELV (Safety Extra Low Voltage) lub PELV (Protective Extra Low Voltage).
- Styk 2 oraz 14 (wspólne wyjście) służą jako źródła napięcia zasilania wyjść.
- Styki 2 oraz 14 muszą być połączone z zewnętrznym napięciem zasilania 24 V.

6 Karta SD

Wymagana do obsługi sterownika, archiwizacji danych i konfiguracji.



Notyfikacja

Kartę SD wolno wyjmować lub wkładać tylko przy wyłączonym zasilaniu. Skutkiem nieprzestrzegania tej zasady mogą być poważne błędy w systemie i utrata danych.

7 Zakres dostawy

Skontrolować dostawę pod kątem szkód transportowych i zgodności z zakresem dostawy:

- Sterowanie wkrętarki
- Deklaracja zgodności WE
- Ten opis sprzętu
- Quick Installation Guide
- Gwarancja
- Nr kat. SWB-S168300 – karta SD + oprogramowanie
- Nr katalogowy S981211 – wtyk X9/X10 (2x)
- Nr kat. 962405PT – wtyk STO, mostkowany

Kabel sieciowy V Lock, w zależności od modelu:

- Nr katalogowy 962276PT mPro300GCD-STOEMEA
- Nr katalogowy 962278PT mPro300GCD-STONA 115 VAC
- – (patrz akcesoria) mPro300GCD-STOAPAC

8 Akcesoria, opcjonalne

- Nr kat. 962037-(...) – kabel TSNet
- Nr kat. 961924-(...) – kabel STO
- Nr kat. 962199PT – obudowa wtyku X9/X10
- Nr kat. 961893PT – wtyk zakończenia linii

Kabel sieciowy V Lock

- Nr katalogowy 962277PT 230 VAC UK
- Nr katalogowy 962311PT 220 VAC APAC

Kabel sieciowy

- Nr katalogowy 541683-02 230 VAC NA

9 Funkcja bezpieczeństwa STO

9.1

Definicja

Sterownik mPro300GCD-STO z funkcją bezpieczeństwa STO udostępnia bezpieczne rozwiązanie, pozwalające wyłączać dopływ energii do członu wyjściowego wkrętarci do wbudowania.

W przypadku szeregowego połączenia wielu sterowników mPro300GCD-STO kablami łączącymi STO, funkcjonalność STO będzie gwarantowana w całym systemie.

STO (Safe Torque Off) = bezpieczne wyłączanie momentu obrotowego. Spełniane normy są podane w rozdziale 4 *Dane techniczne*.



Ostrzeżenie

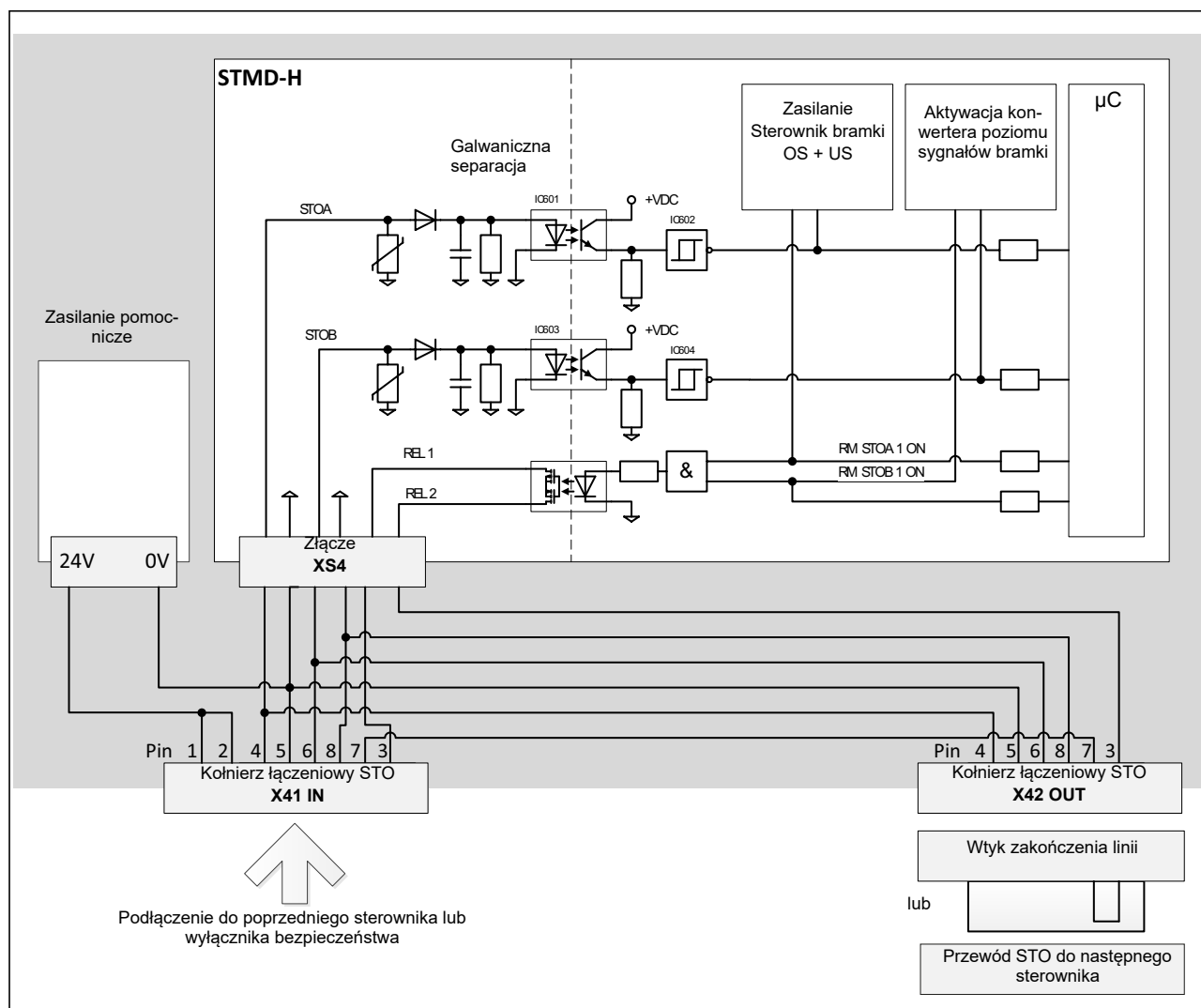
Zagrożenie porażeniem elektrycznym

Funkcja bezpieczeństwa STO chroni wyłącznie przed niebezpiecznymi ruchami, nie przed porażeniem elektrycznym.

- ▶ Należy zawsze stosować się do zapisów dokumentacji, a zwłaszcza [2 Bezpieczeństwo, strona 84](#).
- ▶ Uwzględnić dokumentację pozostałych komponentów.
- ▶ Zapewnić ochronę przed samoczynnym ponownym uruchomieniem się wkrętarci zgodnie z wymaganą kategorią bezpieczeństwa w przypadku zastosowań z wyłącznikiem awaryjnym, np. za pomocą zewnętrznego wyłącznika bezpieczeństwa.

9.2 Właściwości działania

- Uzyskanie funkcji bezpieczeństwa STO
- Bezpotencjałowy styk sygnalizacji stanu pracy.



Gdy funkcja bezpieczeństwa STO jest aktywna, zasilanie jest bezpiecznie przerywane przez dwie oddzielne ścieżki wyłączania silnika w narzędziu. Silnik nie generuje żadnego momentu obrotowego, a tym samym niebezpiecznych ruchów. Monitorowanie pozycji zatrzymania nie odbywa się. Jest to istotne w przypadku momentów obrotowych generowanych przez obciążenie, takich jak obciążenia zawieszone lub wstępnie obciążone napędy sprężynowe. Aby zapobiec tym reakcjom, należy przewidzieć dodatkowe środki zatrzymywania związane z bezpieczeństwem.



Przestroga

W przypadku wielokrotnych błędów w sterowniku wkrętkarki istnieje ryzyko uruchomienia silnika.

W przypadku awarii stopnia wyjściowego modułu wkrętkarki w układzie sterowania wkrętkarką podczas stanu STO (jednoczesne zwarcie 2 półprzewodników mocy w różnych fazach), może dojść do ograniczonego przeskoku wirnika w silniku. Kąt obrotu odpowiada podziałowi biegunów, oddziałującej na człon wyjściowy z przełożeniem przekładni. Kąt obrotu w przypadku ręcznych elektronarzędzi Cleco Production Tools wynosi zawsze $\leq 15^\circ$.

9.2.1 Stopień pokrycia diagnostyki (DC)

Stopień pokrycia diagnostyki zależy od uwzględnienia zintegrowanej funkcji bezpieczeństwa sterownika wkrętkarki w łańcuchu sterowania oraz obsługiwanych środków diagnostycznych.

Jeśli podczas diagnostyki zostanie wykryta usterka, należy podjąć odpowiednie środki w celu utrzymania poziomu bezpieczeństwa.

9.2.2 Przegląd złącz

Funkcja bezpieczeństwa STO sterownika wkrętkarki jest sterowana przez cyfrowe interfejsy wejścia-wyjścia **X41**, **X42**. Interfejsy wszystkich sterowników wkrętarek z funkcją STO mają takie samo oznaczenie, są oznaczone kolorami i są funkcjonalnie identyczne z taką samą specyfikacją, patrz 5 Steckerbelegung, strona 27.

Funkcja bezpieczeństwa STO jest wywoływana wyłącznie przez dwa cyfrowe wejścia sterujące STO-A i STO-B. Dalsze przełączanie sygnałów, np. sprzężenia zwrotnego lub napięcia pomocniczego, nie jest bezwzględnie konieczne.



Notyfikacja

Sterownik wkrętkarki nie realizuje wykrywania zwarcia poprzecznego w obwodzie wejściowym.

Wszystkie komponenty systemu umożliwiają zwarcie na wadliwym złączu.

Stan funkcji bezpieczeństwa STO jest zwrótnie sygnalizowany poprzez styk bezpotencjałowy (normalnie otwarty). Informacja ta, w przypadku połączenia kolejno ze sobą wielu sterowników wkrętarek, zostaje powiązana z funkcją STO.

Interfejs X41 – IN

W zależności od pozycji aktualnie rozpatrywanego sterownika w łańcuchu STO (patrz 11 System, strona 114), złącze **X41** stanowi połączenie z poprzednim sterownikiem lub wyłącznikiem bezpieczeństwa.

Dzięki udostępnieniu zasilania pomocniczego 24 VDC we wtyku **X41** możliwe jest zasilanie wyłączników bezpieczeństwa, dostarczanie napięć do styków normalnie otwartych itp.

Styk	Sygnał	Opis
1	24 VDC	Wyjście zasilania pomocniczego 24 VDC, do pasywnego sterowania STO
2	24 VDC	Potencjałem odniesienia jest GND_-STO
3	FB-1-In	Bezpotencjałowy styk sygnalizacji 1 (informacyjnie) stanu STO - Styk sygnalizacji otwarty: STO nieaktywne - Styk sygnalizacji zamknięty: STO aktywne
4	STO-A	Wejście sygnału sterowania A do sterowania funkcją bezpieczeństwa STO Potencjałem odniesienia jest GND_-STO Żądanie STO przy poziomie Low równocześnie z poziomem Low na STO-B
5	GND_STO	Potencjał odniesienia dla wszystkich napięć na X41
6	STO-B	Wejście sygnału sterowania B do sterowania funkcją bezpieczeństwa STO Potencjałem odniesienia jest GND_-STO Żądanie STO przy poziomie Low równocześnie z poziomem Low na STO-A
7	FB-2	Bezpotencjałowy styk sygnalizacyjny 2, opis patrz FB-1
8	GND_STO	Potencjał odniesienia dla wszystkich napięć na X41

Interfejs X42 – OUT

W zależności od tego, czy aktualnie rozpatrywany sterownik jest ostatnim w łańcuchu STO, czy też jest jeszcze za nim kolejny, złącze **X42** stanowi połączenie z następnym sterownikiem albo może zostać pozostawione niepodłączone. Jeśli analizowany jest styk sygnalizacji, wymagane jest zakończenie linii przy ostatnim ze sterowników w łańcuchu.

Styk	Sygnał	Opis
1	N. C.	
2		
3	FB-1-Out	Bezpotencjałowy styk sygnalizacji 1

Styk	Sygnał	Opis
4	STO-A	Wejście sygnału sterowania A do sterowania funkcją bezpieczeństwa STO następnego sterownika, zmostkowane z X41.4
5	GND_STO	Potencjał odniesienia dla wszystkich napięć na X42
6	STO-B	Wejście sygnału sterowania B do sterowania funkcją bezpieczeństwa STO następnego sterownika, zmostkowane z X41.6
7	FB-2	Bezpotencjałowy styk sygnalizacji 2, zmostkowany z X41.7
8	GND_STO	Potencjał odniesienia dla wszystkich napięć na X42

9.3 Sygnały sterowania STO-A i STO-B

Dwa wejścia sterujące STO-A i STO-B służą do wywołania funkcji bezpieczeństwa STO w dwóch kanałach. Umożliwiają one bezpośrednie podłączenie bezpiecznych wyjść półprzewodnikowych (elektroniczne wyłączniki bezpieczeństwa, aktywne czujniki bezpieczeństwa) oraz styków przełączających (wyłączniki bezpieczeństwa z wyjściami przekaźnikowymi, pasywne czujniki bezpieczeństwa, np. wyłączniki pozycyjne z wymuszonym napędem), patrz 9.6 Montaż i instalacja, strona 97.

Aby wywołać funkcję bezpieczeństwa STO, napięcie sterujące 24 V na obu wejściach sterujących STO-A i STO-B jest wyłączane (0 V). Jeśli oba sygnały sterujące zostaną wyłączone jednocześnie lub w ciągu określonego czasu rozbieżności, funkcja bezpieczeństwa STO jest aktywna.



W rozdziale 4 Dane techniczne, strona 88 opisano dane techniczne wejść sterowania w określonym zakresie pracy napięć logicznych.

Zakresy tolerancji są zdefiniowane dla zakresu napięcia wejściowego wejść sterujących STO-A i STO-B. Od poziomu napięcia wejściowego zależy ilość energii zgromadzonej w elementach obwodu STO (np. kondensatorach). W trakcie przełączania te ilości energii muszą zostać naładowane lub rozładowane. W związku z tym wartości czasu wyłączenia dla przejścia do stanu bezpiecznego (STO) zależą od napięcia wejściowego.

Wymagania w zakresie przebiegów czasowych wynikają z danych technicznych w rozdziale 4 Dane techniczne, strona 88. Same przebiegi czasowe zostały opisane w rozdziale 9.5 Przebiegi czasowe, strona 97.

Czas rozbieżności

Przejście między stanem bezpiecznym a niebezpiecznym jest inicjowane przez zmiany poziomu na wejściach sterujących STO-A i STO-B. Zgodnie ze specyfikacją funkcji bezpieczeństwa, oba poziomy muszą być identyczne, w przeciwnym razie generowany jest komunikat o błędzie. W układzie sterowania wkrętki monitorowane są oba sygnały w czasie. Ze względu na tolerancję elementów lub wibrację styków, zmiany poziomu nigdy nie następują dokładnie jednocześnie. Jest to tolerowane przez tak

zwany *czas rozbieżności*, jeśli tylko zmiany poziomu następują w jego trakcie. Jeśli poziomy sygnałów sterujących STO-A i STO-B różnią się przez dłużej niż ten czas, system przełącza się w stan usterki, której nie można skasować. Czas rozbieżności Δt wynosi 100 ms. Tego parametru nie można zmienić.



Sygnały STO-A i STO-B powinny, na ile to możliwe, być przełączane równocześnie.

Impulsy testowe

Impulsy testowe ze strony sterowników bezpieczeństwa nie są tolerowane i muszą być dezaktywowane dla zapewnienia dostępności systemu. W przypadku stosowania wyłącznie akcesoriów Cleco Production Tools wyjście błędu jest odporne na zwarcie.

Styk sygnalizacji FB

Styk sygnalizacji pokazuje bezpieczny stan. Przy nieaktywnej funkcji bezpieczeństwa STO styk sygnalizacji jest otwarty. Dzieje się tak np. przy wyłączonym napięciu zasilania układów logicznych 24 V w wyniku usterki lub awarii napięcia zasilania. Przy aktywnej funkcji bezpieczeństwa STO styk przekaźnika jest zamknięty.



Notyfikacja

Styk sygnalizacji ma konstrukcję jednokanałową i może być wykorzystywany do celów diagnostycznych, ale nie w obwodzie bezpieczeństwa.

Przy włączaniu styk sygnalizacji może przez krótki czas różnić się od sygnałów wejściowych, dopóki sterownik wkrętki nie będzie gotowy do pracy.

W poniższej tabeli przedstawiono stan styku sygnalizacji w zależności od sygnałów wejściowych i czasu. Warunkiem koniecznym jest zawsze stan braku błędów (wiersz 1 lub 4). Czas Δt oznacza czas rozbieżności, równy 100 ms.

Wiersz	STO-A	STO-B	FB zamknięte	Prowadzi do błędu diagnostyki po czasie Δt
1	0	0	0	0
2	0	1	0	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$
3	1	0	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$
4	1	1	1	0

Dane techniczne styku sygnalizacji są podane w rozdziale 4 Dane techniczne, strona 88.

9.4 Diagnostyka

Funkcja bezpieczeństwa STO jest monitorowana w sterowniku wkrętarci pod kątem wiarygodności i funkcjonalności.

9.4.1 Sygnalizowanie stanu STO do sterownika

Po stronie oprogramowania, stan funkcji bezpieczeństwa STO (1=OK, 0=STO zadziałał) jest dostępny na płaszczyźnie wejść-wyjść w pozycji urządzenia PM_DIDO na wejściu 15.

Jeśli ta informacja o stanie ma być dostępna w aplikacji, wymagane jest jej odpowiednie przydzielenie przez użytkownika.

Zaleca się korzystanie z wejścia programowego *Emergency Stop*. Przypisanie ze względów bezpieczeństwa technicznego nie jest wymagane.

9.4.2 Stan Fail-Safe

Jeśli w układach bezpieczeństwa zostanie wykryty błąd, np. różne poziomy sygnałów sterowania STO-A i STO-B lub usterka przełączania, generowany jest błąd. Błędu tego nie można skasować wcale albo tylko przez ponowne uruchomienie, tj. kolejne próby uruchomienia nie sprawią, że napęd zacznie się obracać.

Zakłada się, że wystąpiła usterka zewnętrzna i w tym celu należy wyłączyć sterownik. Jeśli po sprawdzeniu sterowania zewnętrznego błąd nadal występuje, to w sterowniku wkrętarci występuje usterka i należy go wymienić.

9.5 Przebiegi czasowe

Sygnały sterowania STO-A i STO-B są równoważne co do ich zastosowania, chociaż sygnały te obsługują różne ścieżki wyłączenia. Są one opisane pod względem przebiegów czasowych jako pojedynczy, zamienny sygnał STO.

Czas od wyłączenia sygnału STO do uzyskania skutku w stopniu końcowym sterowania wkrętarcią jest określany przez układy zewnętrzne (patrz także 9.3 Sygnały sterowania STO-A i STO-B, strona 96), do których zalicza się również sterowniki wkrętarek połączone równolegle. Podane tu wartości dotyczą konstrukcji w wersji *pasywnej* (patrz 9.6.1 Połączenie pasywne X41, strona 97) ze sterownikiem wkrętarci i kablem o maksymalnej długości. Przebiegi czasowe są inne dla każdego ustawienia i muszą być sprawdzane podczas uruchamiania, aby zapewnić, że są spełnione minimalne wymagania.

9.6 Montaż i instalacja

Podczas instalowania i okablowania sygnałów należy spełnić wymagania normy EN 60204-1. W szczególności należy zwrócić tu uwagę na działania związane z wykluczeniem usterek zwarcia. W przypadku kabli STO 961924-xxx sygnały STO są chronione pojedynczo poprzez połączenie z uziemieniem. Połączenie to do pierwszego sterownika wkrętarci oraz od pomiędzy sterownikami wkrętarek nie może być dłuższe niż 60 m każde; łącznie w systemie dopuszczalna jest całkowita długość wszystkich połączeń STO do 1000 m.

Poniższe przykłady układów przedstawiają właściwe okablowanie interfejsów STO. Każde inne użycie lub sposób połączenia są niedozwolone.

9.6.1 Połączenie pasywne X41

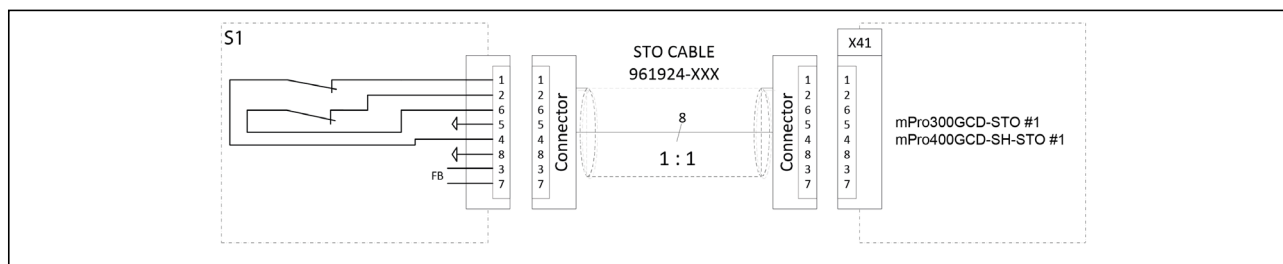


Abb. 9-1:

Funkcja bezpieczeństwa STO może być wywoływana przez różne urządzenia. Przełącznikiem S1 może być np. wyłącznik awaryjny, przełącznik drzwi ochronnych, bariera świetlna albo wyłącznik bezpieczeństwa. Żądanie bezpieczeństwa jest przesyłane 2-kanalowo przez przełącznik S1, prowadząc do 2-kanalowego wyłączenia stopnia końcowego – dlatego jest to struktura kategorii 3. Pomocnicza energia 24 V do wygenerowania sygnału jest udostępniana w interfejsie.

9.6.2 Połączenie aktywne X41

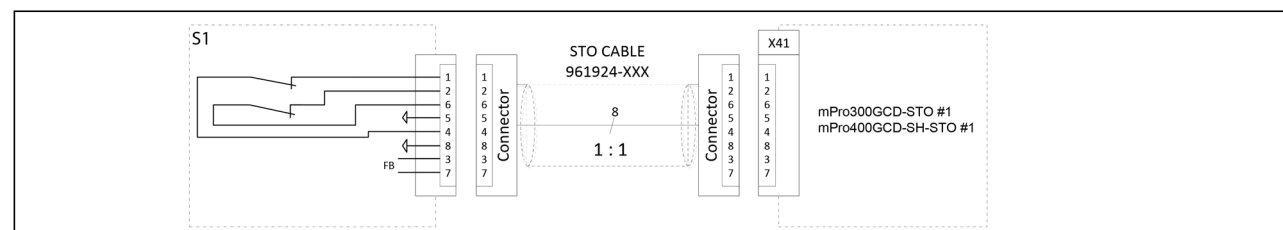


Abb. 9-2:

Funkcja bezpieczeństwa STO może być także wywoływana przez aktywne, zabezpieczone przed błędami wyjścia sterownika PLC lub styki, zgodnie z opisem w rozdziale 9.6.1 Połączenie pasywne X41, strona 97, ale z zasilaniem zewnętrznym. Do zasilania zewnętrznego mogą być używane tylko obwody PELV i źródła napięcia PELV. Źródło musi udostępniać znamionowe napięcie 24 VDC (absolutnie minimalne napięcie wyjściowe wynosi 22 VDC) z wydajnością prądową min. 0,5 A.

9.6.3 Wyłączanie funkcji bezpieczeństwa STO X41

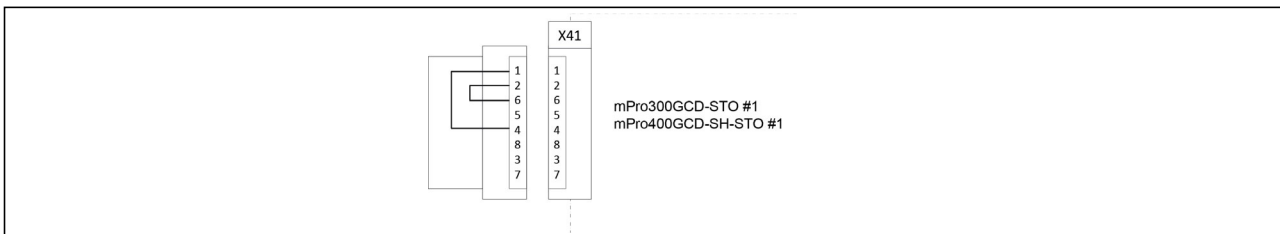


Abb. 9-3:

Jeśli funkcja bezpieczeństwa STO w sterowniku wkrętarki jest niepotrzebna, możliwe jest też jej wyłączenie za pomocą mostków we wtyku, w sposób pokazany na schemacie Abb. 9-3.



Przestroga

Absolutnie nie wolno stosować tymczasowo przedstawionego tu okablowania w przypadku instalacji, dla której ocena ryzyka wymaga funkcji bezpieczeństwa STO.

Istnieje ryzyko, że się o tym zapomni.

9.6.4 Połączenie X42

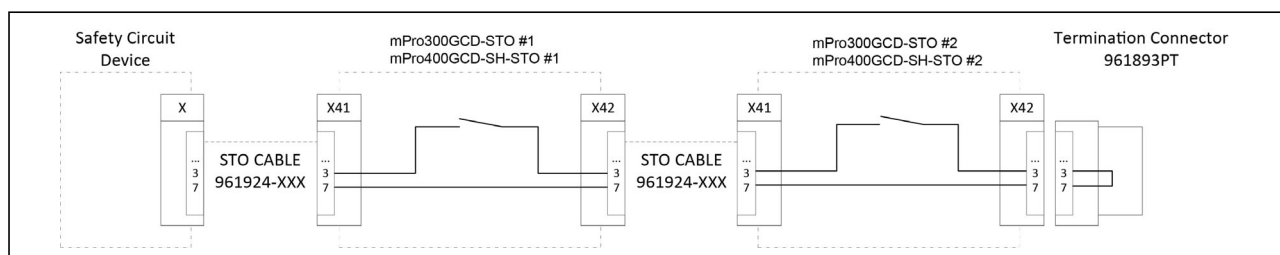


Abb. 9-4:

Podłączenie złącza **X42** do ostatniego sterownika wkrętarki w systemie jest wymagane jedynie wtedy, gdy jest analizowany styk sygnalizacyjny **FB**. W przeciwnym razie złącze **X42** może pozostać niepodłączone. Do zakończenia linii, czyli zamknięcia toru sygnalizacji zwrotnej, należy użyć wtyku zakończenia linii 961893PT.

10 Obsługa i eksploatacja

10.1 Obowiązki użytkownika

Działanie urządzenia zabezpieczającego należy sprawdzać w określonych odstępach czasu. Użytkownik jest odpowiedzialny za wybór rodzaju kontroli i odstępów czasowych w wymaganym okresie. Badanie przeprowadza się w taki sposób, aby wykazać prawidłowe działanie urządzenia zabezpieczającego przy współdziałaniu wszystkich komponentów. Maksymalny odstęp pomiędzy dwoma kontrolami może wynosić maksymalnie czas T_{PT} , patrz 4 Dane techniczne, strona 88.

10.2 Zabezpieczenie przed przepięciem i odwróceniem biegunowości

Wejścia sterowania STO-A i STO-B są zabezpieczone przed przepięciami i zamianą biegunowości napięcia sterowania, patrz również rozdział 4 Dane techniczne, strona 88.

Napięcie pomocnicze 24 VDC wyprowadzone na styk **X41** posiada zabezpieczenie przed zwarcie. Niemniej zwarcie lub przeciążenie prowadzą do zaniku wszystkich wewnętrznych napięć logicznych, a tym samym do awarii podstawowej funkcji urządzenia.

1 Com relação a esta descrição

Esta descrição contém instruções sobre a instalação e utilização do controle:

mPro300GCD-STO

As instruções de software são disponibilizadas em instruções de programação separadas de acordo com a versão instalada.

O idioma original desta descrição é o alemão.

Requisito de software

Nº de identificação	Descrição
S168300	Software de controle padrão
S168677	mPro-Remote Interface do software entre o computador externo e controle

Documentos complementares

Nº de identificação	Tipo
P1730PM	Descrição do processo Diagramas de aparafusamento
P2279SB	Manual do sistema NeoTek
P2461JH	Guia de instalação rápida mPro300GCD
P2468SW	Manual de programação Software mPro300GCD padrão
P3364C	Declaração CE de conformidade Sistema mPro300GCD-STO

Símbolos no texto

<i>itálico</i>	Identifica opções de menu (por exemplo, diagnóstico), campos de entrada, caixas de seleção, botões de opção ou menus suspensos.
>	Identifica a seleção de uma opção de menu de uma menu, por ex., <i>Arquivo > Imprimir</i>
<...>	Identifica os interruptores, botões de pressão ou teclas de um teclado externo, por ex., <F5>
Courier	Identifica os nomes dos arquivos e caminhos, p. ex., setup.exe
•	Identifica listas, nível 1.
-	Identifica listas, nível 2.
a)	Identifica opções
b)	
→	Identifica resultados
1. (...)	Identifica passos de ação na sequência
2. (...)	
►	Identifica um passo de ação individual
Sales & Service Centers	Cleco Production Tools Sales & Service Center, veja última página

2 Segurança

2.1 Requisitos fundamentais

- O controle só deve ser colocado em operação após este documento ter sido lido com atenção e compreendido em toda a sua abrangência. A não observância das instruções de segurança e indicações pode resultar em choque elétrico, incêndio e/ou ferimentos graves.
- Guardar este documento para consultas futuras! Coloque este documento à disposição do construtor, montador ou funcionário responsável pela colocação em funcionamento da máquina ou do sistema no qual este produto é utilizado.

2.2 Utilização adequada

O produto é parte do sistema de aparafusamento Cleco Production Tools e é destinado exclusivamente para a aplicação industrial em processos de aparafusamento. Utilizar o controle mediante os seguintes requisitos:

- Somente em conexão com os componentes mencionados na declaração CE de conformidade.
- Somente sob condições ambientais prescritas, veja a documentação apropriada.
- Somente com a tensão de alimentação admissível.
- Somente na faixa de potência indicada.
- Somente no intervalo da classe de valor limite CEM A (imunidade contra interferências para áreas industriais). As normas CEM atuais mantidas, consulte declaração CE de conformidade.

2.3 Uso indevido previsto

Não é permitido transpor dispositivos de segurança.

Não usar o controle

- em zonas apresentando perigo de explosão
- em salas úmidas/no exterior
- em conexão com ferramentas de corte (furadeira, fresa, lixadeira...)
- em área não industrial (por exemplo, área residencial)
- para outras aplicações de acionamento além do aparafusamento com os componentes mencionados na declaração de conformidade
- como auxílio de subida

2.4 Formação do pessoal

Este sistema de aparafusamento pode ser colocado em funcionamento, ajustado e verificado somente por pessoas qualificadas e formadas para o efeito. O pessoal tem que ser treinado por colaboradores qualificados¹ da Apex Tool Group.

1.) Devido à sua formação profissional, conhecimentos, experiência e percepção das condições dos trabalhos a executar, o pessoal qualificado é capaz de reconhecer possíveis perigos e de iniciar medidas de segurança adequadas. O pessoal qualificado deve respeitar as regras.

O controle foi pré-ajustado pela Apex Tool Group. Uma adequação do controle a exigências especiais somente pode ser realizada por uma pessoa qualificada ¹⁾. Para mais informações, consulte o Manual de programação.

2.5 Equipamento de proteção individual

Perigo de lesões por enrolamento e ser apanhado

- ▶ Em caso de trabalhar com peças em rotação, fica proibida a utilização de luvas.
Recomendação: Ferramentas de aperto de giro livre *u-GUARD* protegidas da APEX.
- ▶ Usar roupa justa.
- ▶ Usar sapatos de segurança.
- ▶ Se necessário, usar uma rede sobre o cabelo.

Perigo de lesões causadas por projeção de objetos:

- ▶ Usar óculos de proteção.

2.6 Representação das notas

As notas de aviso foram identificadas com uma palavra sinalizadora e um pictograma:

- A palavra sinalizadora indica o grau de gravidade e a probabilidade da ocorrência do respectivo perigo iminente.
- O pictograma indica o tipo de perigo



Perigo

Um símbolo junto com a palavra **Perigo** identifica um perigo com **alto grau de risco**, que, se não evitado, poderá ter como consequência a morte ou ferimentos graves.



Atenção

Um símbolo junto com a palavra **Aviso** identifica um perigo de **grau de risco médio**, que, se não evitado, poderá ter como consequência a morte ou ferimentos graves.



Cuidado

Um símbolo junto com a palavra **Cuidado** identifica um perigo de **grau de risco baixo**, que, se não evitado, poderá ter como consequência ferimentos de pequena ou média gravidade.



Nota

Um símbolo junto com a palavra **Nota** identifica uma **situação potencialmente prejudicial**, que, se não evitada, poderá ter como consequência danos à propriedade ou ao meio ambiente.



As notas gerais contém dicas de aplicação e informações úteis, mas nenhum aviso sobre os perigos.

2.7 Símbolos sobre o produto



Tensão elétrica



Conformidade CE

O produto corresponde aos requisitos técnicos especificados na Europa.



Leia o manual de operação com atenção.

2.8 Padrões

2.8.1 Conformidade FCC e IC

O produto está em conformidade com a parte 15 das disposições FCC. Alterações ou modificações, que não sejam expressamente autorizadas pelo fabricante, podem anular a licença de operação para este produto. A operação está sujeita às duas condições a seguir:

- O produto não pode causar interferências prejudiciais.
- O produto deve aceitar todas as interferências recebidas, incluindo interferências que possam causar operação indesejada.

Parte responsável pela FCC

Nome: William Cain

Cargo: diretor, P&D

Endereço: 670 Industrial Drive

Lexington, SC 29072

Estados Unidos

Telefone: +1 803 951 7558

E-mail: William.Cain@ClecoTools.com

Este aparelho foi testado e considerado em conformidade com os valores limite para aparelhos digitais de classe A de acordo com a parte 15 das disposições da FCC. Estes valores limite foram criados para fornecer proteção razoável contra interferências prejudiciais quando o produto é operado em um ambiente comercial. Este produto gera, utiliza e pode irradiar energia de radiofrequência e, se não for instalado e utilizado de acordo com o manual de instruções, poderá causar interferências de rádio.

A operação deste produto em uma área residencial pode causar interferências prejudiciais. Nesse caso, o usuário deverá arcar com os custos associados à eliminação do mau funcionamento.

2.9 Alertas do sistema referentes à segurança

Respeite as normas nacionais, estaduais e locais referentes à conexão e segurança durante a instalação. Tais nor-

mas e padrões prevalecem sobre toda a informação nesta seção.

- ▶ Não faça modificações no controlador, aparelhos de proteção ou acessórios sem o consentimento prévio por escrito da Apex Tool Group/Apex Tool Group, LLC.
- ▶ Não tente abrir o controlador ou os componentes para a localização de falhas ou para outro trabalho no aparelho. Em caso de falha, uma intervenção pode resultar em ferimento grave devido a choque elétrico.

A operação com o aparelho aberto também pode resultar em:

- Aumento das emissões: pode produzir interferência com outros aparelhos.
- Redução da imunidade da interferência: pode produzir resultados falhos.
- Perda da garantia.

Risco de ferimento devido a choque elétrico

O controlador e a ferramenta podem conduzir corrente no caso de uma falha. Um choque elétrico pode levar à parada cardíaca, interrupção da respiração, queimaduras e ferimento grave ou fatal.

- ▶ Antes de conectar os cabos de potência e da ferramenta, fazer troca, limpeza e remoção da operação, desligue o controlador.
- ▶ Não opere o sistema de aperto se o alojamento, o cabo ou a ferramenta estiver danificado.

Durante a instalação

Risco de esmagamento

O controlador pode cair e esmagar partes do corpo.

- ▶ Certifique-se de que o controlador esteja montado e preciso com segurança.
- ▶ Organize os cabos e linhas para evitar dano e risco de tropeçar.
- ▶ Observe o raio permitido de curvatura do cabo.

Em caso de falha, pode ocorrer alta fuga de corrente e causar ferimentos devido a choque elétrico.

- ▶ Use o cabo de alimentação fornecido. Ao substituir, use um cabo de alimentação apropriado.
- ▶ Para cabos de 115 Vca com uma seção transversal maior, use o pedido N.º 541683-01.

Antes da colocação em serviço

- ▶ Opere somente em fonte de alimentação aterrada (sistema TN). A operação em um sistema IT não é permitida.
- ▶ Certifique-se de usar uma conexão PE em conformidade com as normas.
- ▶ Um disjuntor tipo A FI (RCD) é recomendado para proteger a fonte de alimentação.
- ▶ Antes da operação inicial, realize uma medição do condutor de proteção de acordo com as regulamentações locais (na Alemanha, a Regulamentação 3 DGUV).
- ▶ Não ligue o controlador até que todas as conexões tenham sido feitas corretamente (consulte a descrição do hardware).

Perigo devido à medição de torque incorreta

Um aperto NOK não-detectado pode apresentar risco de morte.

- ▶ A nova calibração (ou análise de capacidade) é essencial após o uso incorreto (batida, sobrecarga mecânica etc.).
- ▶ Para aperto da categoria A, (VDI 2862) críticos para as questões de segurança, ative uma medição de redundância (ex., redundância de corrente).
- ▶ Introduza o monitoramento regular do equipamento para o equipamento de manufatura associado.
- ▶ Antes de operar o sistema de aperto, certifique-se de que todos os equipamentos estejam totalmente funcionais. Em caso de dúvida, entre em contato com *Sales & Service Centers*.

Durante a operação

- ▶ Desligue imediatamente o controlador no caso de ruído anormal, aquecimento ou vibração proveniente da ferramenta.
- ▶ Desconecte a tomada de alimentação e solicite que o pessoal qualificado faça a inspeção do sistema de aperto e os reparos que forem necessários.
- ▶ Nunca remova a tomada de alimentação puxando-a pelo cabo.
- ▶ Mantenha os cabos longe de fontes de calor, óleo, arestas vivas ou peças em movimento.
- ▶ Substitua imediatamente cabos danificados.
- ▶ Certifique-se de que a ferramenta e as conexões do plugue entre o controlador e a ferramenta estejam limpos.
- ▶ Certifique-se de que o local de trabalho permaneça organizado a fim de evitar ferimento ou dano aos componentes de aperto.
- ▶ Certifique-se de que o local de trabalho forneça espaço adequado para a operação a ser realizada.

Perigo devido à partida inesperada do motor ou não parar quando devido

Apesar de peças redundantes do controlador e funções de monitoramento, em casos extremamente raros, é possível a ocorrência de uma partida inesperada da máquina. Os motivos possíveis podem incluir sem limitar-se a estes exemplos: Controle remoto das funções de diagnóstico, despejo de bit na memória do controlador.

Perigos mecânicos, como jars/choques devido à reação do torque; risco de lesões devido a emaranhamento ou captura podem resultar da ferramenta.

- ▶ Use a ferramenta nos pontos de empunhadura designados.
- ▶ Use os aparelhos de reação recomendados. Para os torques, consulte o manual de instruções da ferramenta.
- ▶ Após energizar o controlador, aguarde até que o ciclo de inicialização seja concluído, aproximadamente 60 segundos, antes de desligá-lo novamente.

Durante a manutenção

- ▶ O controlador não costuma necessitar de manutenção.
- ▶ Considere as regulamentações locais para a manutenção e o conserto para todas as fases operacionais do sistema de aperto.

Durante a limpeza

- ▶ Somente limpe a parte externa da ferramenta usando um pano seco ou ligeiramente umedecido.
- ▶ Não mergulhe o controlador ou as ferramentas em líquidos.
- ▶ Não use lavadora de alta pressão.

Durante o conserto

Não é permitido realizar o conserto do equipamento.

- ▶ Envie o controlador a um Cleco Production Tools *Sales & Service Centers* autorizado.

Durante o descarte

Os componentes do sistema de aperto representam perigos à saúde e o meio ambiente. O sistema de aperto contém componentes que podem ser reciclados, bem como componentes que precisam ser descartados de acordo com requisitos específicos.

- ▶ Respeite a regulamentação local aplicável.
- ▶ Primeiro separe e depois descarte os componentes.
- ▶ Colete os materiais auxiliares (óleos, graxas) na drenagem e elimine-os corretamente.
- ▶ Separe os componentes da embalagem e descarte-os de acordo com as regulamentações locais.
- ▶ Devolva o equipamento defeituoso para um ponto de coleta aprovado ou devolva-o para o *Sales & Service Centers*.



Observe as regulamentações locais quanto ao descarte de componentes eletrônicos e baterias. (Na Alemanha, o Ato para Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (ElektroG) e o Ato para Baterias (BattG)):

- ▶ Baterias usadas devem ser corretamente descartadas. Devolva as baterias usadas ou defeituosas para um ponto de coleta aprovado ou para o *Sales & Service Centers* para reciclagem.
-

3 Atenção Descrição do produto

Controle para uso em apertos com nível de segurança crítico.

O controle se destina principalmente como módulo de comando e monitoramento de uma ou mais ferramentas em uma estação de trabalho. A depender dos aparelhos periféricos adquiridos, o controle pode também ser instalado fora do ambiente de trabalho.

As configurações de aperto devem ser executadas por uma pessoa qualificada com o para iniciar o aparafusamento. Mais informações sobre o uso do software estão disponíveis no manual de programação.

Controles da parafusadeira com a terminação STO na designação de tipo estão equipados com a função de segurança STO, ver capítulo 9 Função de segurança STO, Seite 109.

4 Dados técnicos

Condições ambientais

Características	Dados
Local de aplicação	Em espaços interiores
Temperatura ambiente	0...45 °C ¹
Temperatura de armazenamento	-20...70 °C
Tipo de refrigeração	Convexão (refrigeração própria)
Umidade relativa do ar	10...90 % sem condensação
Altura de trabalho	Até 3000 m acima do nível do mar ¹
Classe de proteção DIN EN 60529	IP42
Classe de proteção DIN EN61140 (VDE 0140-1)	I
Grau de contaminação EN 61010	2
Sobretensão transitória EN 61010	CAT II
Choque máx. DIN EN 60068-2-27	15 G
Vibração máx. DIN EN 60068-2-5	59.6–160 Hz: 2 G

¹ Observar a redução. Veja manual do sistema

Alimentação de tensão

Características	Dados
Tensão de alimentação, monofásica	100–240 VCA ±10 % ¹
Corrente nominal de alimentação	2–1 A
Frequência	50/60 Hz
Corrente de pico	16 A
Potência nominal	1600 VA máx.
Rotação em vazio	40 VA

¹ Em caso de operação fora dos limites de tensão permitidos, o componente de rede integrado alterna para um modo de proteção e desliga. O modo de proteção pode ser restaurado por reinício do controle da parafusadeira.

Tecnologia de segurança

Índices de segurança		
Função de segurança	STO	Bloqueio de partida seguro (STO, Safe Torque Off) conforme a EN 61800-5-2 com SIL 2 Bloqueio de partida seguro (STO, Safe Torque Off) conforme a EN ISO 13849-1 categoria 3 e PL d
SIL	SIL 2	Nível de segurança (Safety Integrity Level) conforme a EN 61800-5-2
Categoria	3	Classificação na categoria conforme a EN ISO 13849-1
PL	PL d	Nível de desempenho (Performance Level) conforme a EN ISO 13849-1
DCavg	60 %	Cobertura média de diagnóstico baixa (Average Diagnostic Coverage)
HFT	1	Tolerância a falhas de hardware (Hardware Failure Tolerance)
SFF	>60 %	Safe Failure Fraction
PFH	9,1 E-10 1/h	<0,1 % da SIL 2, probabilidade de falha perigosa por hora (Probability of dangerous Failure per Hour)
PFDav (T = 20 a)	7,9 E-05	0,8 % da SIL 2, probabilidade de falha perigosa sob demanda (Probability of dangerous Failure on Demand)
T _{PTI} [Meses]	12	Intervalo de teste (Proof Test Interval) Duração de uso conforme a EN ISO 13849-1
MTTFd	>2.000 a	HIGH, tempo médio até uma falha perigosa (Mean time to dangerous failure)

Referências à norma

Para ver as diretrizes CE relevantes do produto e as normas cumpridas, consulte a declaração CE de conformidade.

Certificação NRTL

Certificados	
Órgão emissor	TÜV SÜD
América do Norte Certificado N° Testado conforme	U8V 078313 0010 Rev. 00 - UL 61010-1:2012/R:2018-11 - CAN/CSA-C22.2 No.61010-1:2012/A1:2018-11
Internacional Certificado N° Testado conforme	DE 3 - 31485 - IEC 61010-1:2010 - IEC 61010-1:2010/AMD1:2016

Dados elétricos

Sinais de controle STO-A e STO-B para [X41] e [X42]	
Tensão nominal [VCC]	24 (em relação a GND_STO)
Faixa de tensão [VCC]	0 ... 28,8
Ondulação permitida [%]	2 (em relação à tensão nominal, não é permitido ultrapassar a faixa de tensão)
Corrente de entrada [mA]	4 (tipicamente a 24 V)
Limiar de comutação para ligar [VCC]	> 17
Limiar de comutação para desligar [VCC]	< 4,5
Tempo de comutação para ligar [ms]	< 1
Tempo de comutação para desligar [ms]	< 1

Contato de resposta FB1, FB2 [X41]	
Tensão máx. [V CC]	< 30
Corrente nominal [A]	0,5
Resistência de contato [Ω]	< 1 (ligado)
Corrente residual [μA]	< 2 (desligado)

Alimentação auxiliar 24 V [X41]	
Tensão nominal [V CC]	24
Corrente nominal [mA]	100 (à prova de curto-circuito)

Dados do sistema

Características	Dados
Funções do sistema	RealTimeClock com bateria de backup, tempo de buffer: 10 anos (a 20 °C)
Display	Display LC com touchscreen, 7" visor de cristais líquidos TFT, Resolução 480 x 800
Sistema operacional	Linux, inicializável sem unidades de movimentação mecânica, USV desnecessário
HMI (Human Machine-Interface)	Teclado virtual para entradas alfanuméricas

Peso

Modelo	Peso	
	kg	lb
MPRO300GCD-STOEMEA MPRO300GCD-STONA MPRO300GCD-STOAPAC	11,9	26,2
com placa de montagem	13,0	28,7

5 Atribuição dos conectores

Este capítulo descreve os conectores específicos da Cleco Production Tools. Não são levados em consideração conectores padrão. Todas as conexões são à prova de curto-circuito.

X5 – Equipamentos adicionais

- Todas as saídas fornecem sinais compatíveis com RS232.
- As entradas permitem tensões na faixa de -15 V até +15 V.
 - Tensão < 0,8 V corresponde a zero.
 - Tensão > 2,4V é interpretada como Um.
 - As entradas abertas são configuradas para zero com o resistor pull-down.

Os pinos de alimentação são diretamente ligados com a alimentação das placas de circuitos.



Nota

Não conectar ou desconectar os dispositivos durante a operação. Uma reinicialização do sistema pode ser o resultado.

Pino	RS232-1	Tipo: D-Sub de 9 polos com parafuso de bloqueio
1	–	
2	RxD	
3	TxD	
4	–	
5	GND	
6	–	
7	RTS	
8	CTS	
9	–	

X7 – Anybus Compact Com

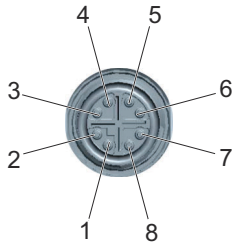
Módulo	Nº de referência
PROFINET M40 RJ45	544357PT
PROFIBUS M40 M12	962291PT
PROFIBUS M40 DB9	962292PT
DeviceNet M40	962293PT
PROFINET M40 M12	962294PT
Ethernet/IP M40 RJ45 2 port	962297PT
Modbus/TCP M40 RJ45 2 port	962299PT



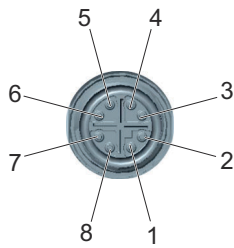
Nota

Não combinar módulos Anybus Compact Com M40 Module com Anybus CC M30.

X21 – BusSis TSnet Out

Pino	Sinal	Tomada 8 polos M12 Conector circular, codificação X
1	Tx+	
2	Tx-	
3	Rx+	
4	Rx-	
5	0 VCC	
6	0 VCC	
7	+24 Vcc	
8	+24 Vcc	

X22 – BusSis TSnet In

Pino	Sinal	Pino 8 pol. M12 Conector circular, codificação X
1	Tx+	
2	Tx-	
3	Rx+	
4	Rx-	
5	nc	
6	nc	
7	nc	
8	nc	

X23 – Conexão de rede

Descrição	Conector de aparelho IEC C14
Conector de aparelho com porta-fusíveis, 5 × 20 mm, 16 A inerte	
Fusível, tipo Schurter 0034.3129, 5×20 mm, 16 AT, 250 VCA, Corte de corrente, 100 A	

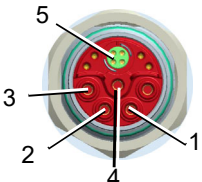


Nota

Utilizar trava do conector, veja manual de instalação rápida.

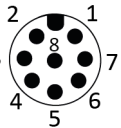
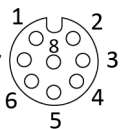
X24 – Conexão de ferramenta digital

Série 30/50/70/BD

Pino	Sinal	M23 conector circular
1-3	Potência	
4	PE (terra funcional)	
5	Tool Bus	

X41, X42 – Parada de emergência (STO)

Atribuições de sinal, veja 9.2.2 Visão geral de interfaces, Seite 110

		Função STO	8 polos M12 conector circular
X42	SAÍDA		Pino 
X41	ENTRADA		Tomada 

X9, X10 – Entrada/saída

Interface digital E/S

Nesses conectores de entrada / saída, os circuitos de sinais necessários serão ligados. As alimentações dos grupos de sinais estão conectadas.

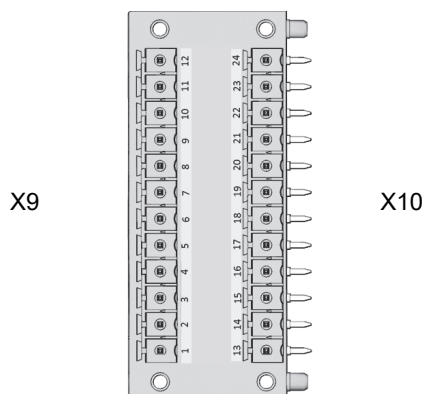
- 8 entradas / 8 saídas, opto-isoladas para o nível de 24V
- Corrente de saída: 500 mA por saída, 1000 mA no total



Nota

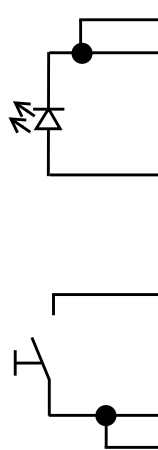
Um dispositivo consumidor não pode necessitar mais de 500 mA de energia. O monitoramento da corrente desliga a saída em caso de corrente excessiva.

Phoenix Mini Combicon MCD 1,5/12-G1F-3,81



Conexões – Alimentação de tensão interna

Exemplo:

		Sinal X9			Sinal X10		
		Pino	I/O	Designação	Pino	I/O	Designação
		12		Alimentação GND Int.	24		Alimentação GND Int.
		11		Alimentação GND E/S	23		Alimentação GND E/S
		10	Saída	O3	22	Saída	O7
		9	Saída	O2	21	Saída	O6
		8	Saída	O1	20	Saída	O5
		7	Saída	O0	19	Saída	O4
		6	Entrada	I3	18	Entrada	I7
		5	Entrada	I2	17	Entrada	I6
		4	Entrada	I1	16	Entrada	I5
		3	Entrada	I0	15	Entrada	I4
		2		Alimentação +24 V ext.	14		Alimentação +24 V ext.
		1		Alimentação +24 V int.	13		Alimentação +24 V int.

Entradas

- Alimentação interna de tensão de 24 Volt do comando.
- Os pinos 11 e 23 (GND comum) atuam como "condutor de retorno" para as saídas.
- Os pinos 11 e 23 têm que ser ligados por pontes de encaixe ao pino 12 ou 24.

Saídas

- Alimentação de tensão interna de 24 volts do controle
- Os pinos 2 e 14 (saída comum) são fontes de tensão para as entradas.
- Os pinos 2 e 14 têm que ser ligados ao pino 1 ou 13.

Conexões – Alimentação de tensão externa

Exemplo:



Entradas

- A alimentação de tensão externa de 24 V do controle deve ser SELV (Safety Extra Low Voltage) ou PELV (Protective Extra Low Voltage).
- Os pinos 11 e 23 (GND comum) atuam como "condutor de retorno" para as saídas.
- Como linha de retorno do pino 11 e 23 é necessário usar GND da alimentação de tensão externa de 24 volts.

Saídas

- A alimentação de tensão externa de 24 V do controle deve ser SELV (Safety Extra Low Voltage) ou PELV (Protective Extra Low Voltage).
- Os pinos 2 e 14 (saída comum) são fontes de tensão para as entradas.
- Os pinos 2 e 14 têm que ser ligados à alimentação de tensão externa de 24 volts.

6 Cartão SD

Necessário para a operação do controle, o arquivamento de dados e configurações.



Nota

Insira ou retire o cartão SD somente quando a fonte de energia estiver desligada. Erro grave de sistema e perda de dados são o resultado de não-cumprimento desta condição.

7 Escopo de fornecimento

Verificar se há danos de transporte e se o escopo de fornecimento está completo:

- Controle da parafusadeira
- Declaração CE de conformidade
- Esta descrição de hardware
- Manual de instalação rápida
- Garantia
- N° de referência SWB-S168300 – Cartão SD + software
- N° de referência S981211 – Conector X9/X10 (2x)
- N° de referência 962405PT – Conector STO, jumpado

Cabo de rede V Lock, dependente do modelo:

- N° de referência mPro300GCD-STOEMEA 962276PT
- N° de referência mPro300GCD-STONA 115 VCA 962278PT
- – (ver acessórios) mPro300GCD-STOAPAC

8 Acessório, opcional

- N° de referência 962037-(...) – Cabo TSNet
- N° de referência 961924-(...) – Cabo STO
- N° de referência 962199PT – Alojamento para conector X9/X10
- N° de referência 961893PT – Conector de terminação

Cabo de rede V Lock

- N° de referência 230 VCA RU
962277PT
- N° de referência 220 VCA APAC
962311PT

Cabo de rede

- N° de referência 230 VCA NA
541683-02

9 Função de segurança STO

Definição

O controle mPro300GCD-STO, por meio da função de segurança STO, oferece uma solução segura para desligar o fornecimento de energia na saída da chave de fenda embutida.

Ligando-se vários controles mPro300GCD-STO em série com os cabos de conexão STO, assegura-se a funcionalidade STO global.

STO (Safe Torque Off) = Torque desligado com segurança. Para ver as normas cumpridas, consulte 4 Dados técnicos, página 103.



Atenção

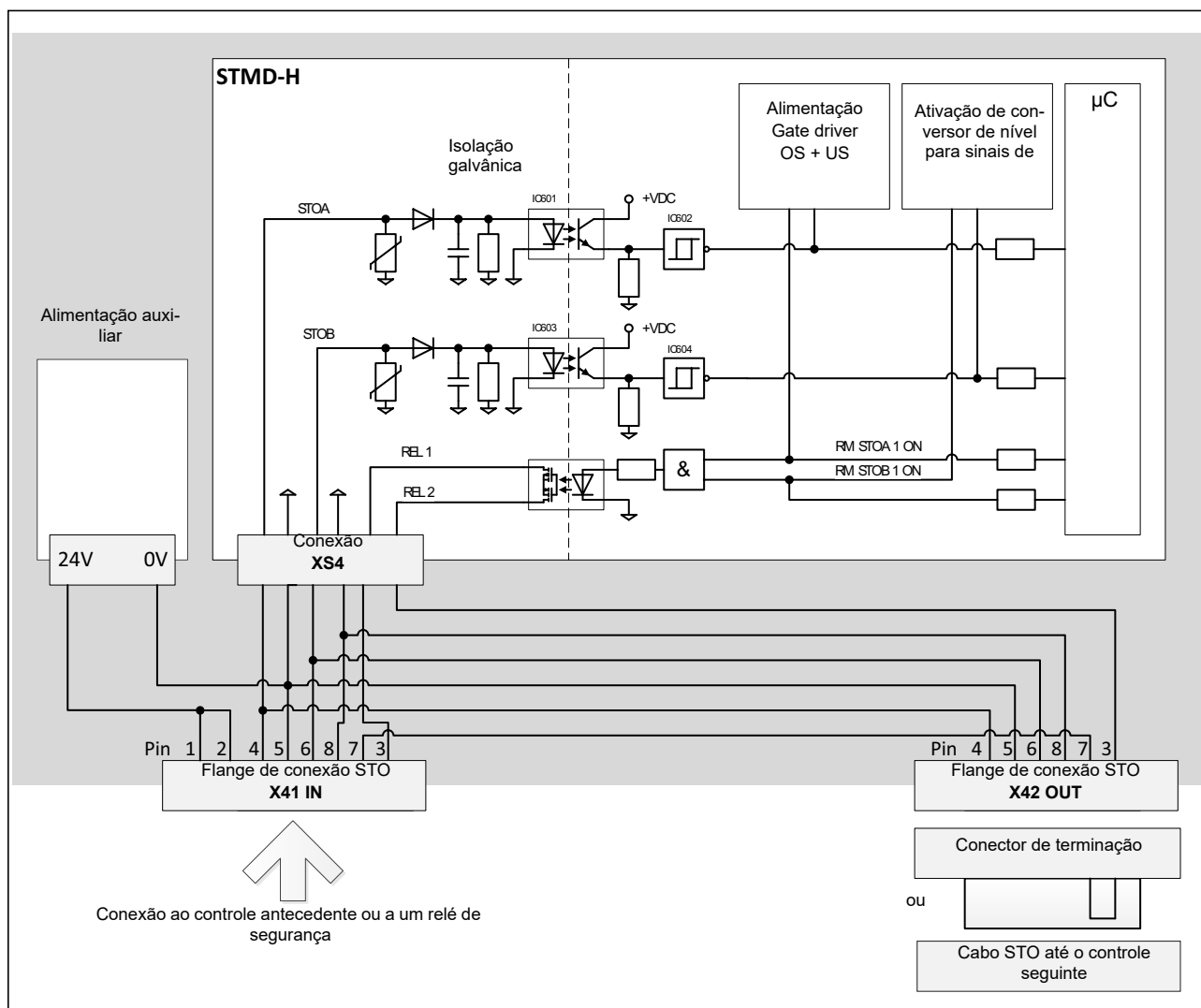
Perigo em razão de choque elétrico

A função de segurança STO protege somente contra movimentos perigosos, não contra choque elétrico.

- ▶ Cumpra sempre as instruções da documentação, em particular 2 *Segurança*, página 99.
- ▶ Considerar a documentação dos demais componentes.
- ▶ Assegurar a proteção contra partida da chave de fenda embutida de acordo com a categoria de segurança obrigatória de aplicações de desligamento de emergência, por exemplo, por meio de um relé de segurança externo.

9.2 Características de desempenho

- Obtenção da função de segurança STO
- Contato de resposta sem potencial para o status de operação.



Quando a função de segurança STO está ativa, a alimentação de energia é interrompida com segurança na ferramenta por dois caminhos de desligamento para o motor. O motor não pode gerar torque e, portanto, nenhum movimento perigoso. Não ocorre monitoramento da posição de parada. Isso é relevante em torques ocasionados por carga, como cargas suspensas ou propulsão por molas pré-tensionadas. Para impedir esses efeitos, devem estar previstas medidas adicionais de parada orientadas à segurança.



Cuidado

Existe o risco de tranco do motor em caso de erros repetidos no controle da parafusadeira.

Se, durante o estado STO, o estágio final do módulo de aparafusamento no controle da parafusadeira falhar (curto-circuito simultâneo de 2 semicondutores de potência em diferentes fases), o movimento de engate do rotor no motor poderá ser limitado. O ângulo de rotação corresponde ao passo de polos, o qual tem efeito sobre a saída juntamente com a desmultiplicação da engrenagem. Nas ferramentas manuais elétricas da Cleco Production Tools, o ângulo de rotação sempre é de $\leq 15^\circ$.

9.2.1 Grau de cobertura de diagnóstico (DC)

O grau de cobertura de diagnóstico depende da inclusão da função de segurança integrada do controle da parafusadeira na cadeia de controle, bem como das medidas implementadas para o diagnóstico.

Caso se constate uma falha no diagnóstico, é necessário prever medidas adequadas para manter o nível de segurança.

9.2.2 Visão geral de interfaces

A função de segurança STO do controle da parafusadeira é controlada pelas interfaces de E/S digitais **X41**, **X42**. As interfaces recebem a mesma denominação em todos os controles de parafusadeira com função STO e a mesma identificação por cores, além de terem função idêntica com a mesma especificação, veja 5 Atribuição dos conectores, página 105.

A função de segurança STO é solicitada exclusivamente pelas duas entradas de controle digitais STO-A e STO-B. Não é obrigatoriamente necessário um circuito adicional de sinais, por exemplo retorno ou tensão auxiliar.



Nota

Não é efetuada detecção de curto-circuito do circuito de entrada pelo controle da parafusadeira.

Todos os componentes do sistema autorizam a exclusão de falha curto-circuito.

Por meio de um contato de resposta sem potencial (interruptor), o estado da função de segurança STO é notificado. Essa informação é interligada em caso de ligação consecutiva de vários controles de parafusadeira com a função de STO.

Interface X41 – IN

A depender da posição do controle observado atualmente na cadeia de STO (ver 11 System, página 114), a interface **X41** é a ligação com o controle antecedente ou o relé de segurança externo.

Com a disponibilização de uma alimentação auxiliar de 24 VCC no conector **X41**, é possível alimentar relés de segurança, a tensão de contatos de interruptor ou similares.

Pino	Sinal	Descrição
1	24 Vcc	Saída da alimentação auxiliar de 24 VCC, para controle passivo do STO O potencial de referência é GND_STO
2	24 Vcc	
3	FB-1-In	Contato de resposta sem potencial 1 (informativo) para o estado STO - Contato de resposta aberto: STO não ativo - Contato de resposta fechado: STO ativo
4	STO-A	Entrada para o sinal de controle A para controle da função de segurança STO O potencial de referência é GND_STO Solicitação de STO ao nível Low simultânea ao nível Low para STO-B
5	GND_STO	Potencial de referência para todas as tensões no X41
6	STO-B	Entrada para o sinal de controle B para controle da função de segurança STO O potencial de referência é GND_STO Solicitação de STO ao nível Low simultânea ao nível Low para STO-A
7	FB-2	Contato de resposta sem potencial 2, para descrição, ver FB-1
8	GND_STO	Potencial de referência para todas as tensões no X41

Interface X42 – OUT

A depender se o controle observado atualmente é o último em uma cadeia de STO ou se há outro controle subsequente, a interface **X42** é a conexão para o controle seguinte ou pode permanecer sem circuito adicional. Na avaliação do contato de resposta, é necessária uma terminação no último controle em uma cadeia.

Pino	Sinal	Descrição
1	N. C.	
2		
3	FB-1-Out	Contato de resposta sem potencial 1
4	STO-A	Saída para o sinal de controle A para controle da função de segurança STO do controle seguinte, jumpeado com o X41.4
5	GND_STO	Potencial de referência para todas as tensões no X42
6	STO-B	Saída para o sinal de controle B para controle da função de segurança STO do controle seguinte, jumpeado com o X41.6
7	FB-2	Contato de resposta sem potencial 2, jumpeado com X41.7
8	GND_STO	Potencial de referência para todas as tensões no X42

9.3 Sinais de controle STO-A e STO-B

Com as duas entradas de controle STO-A e STO-B, a função de segurança STO é solicitada em dois canais. Elas permitem a conexão direta de saídas de semicondutores seguras (relés de segurança eletrônicos, sensores de segurança ativos) e de contatos de comutação (relés de segurança com saídas de relé, sensores de segurança passivos, por exemplo, interruptores de posição guiados), veja 9.6 Montagem e instalação, página 112.

Para solicitar a função de segurança STO, a tensão de controle de 24 V é desligada em ambas as entradas de controle, STO-A e STO-B (0 V). Se ambos os sinais de controle forem desligados simultaneamente ou dentro de um período de discrepância determinado, a função de segurança STO está ativa.



O capítulo 4 Dados técnicos, página 103 descreve os dados técnicos para as entradas de controle na faixa de operação especificada de tensões lógicas.

Para as faixas de tensão de entrada das entradas de controle STO-A e STO-B, há faixas de tolerância definidas. Do valor da tensão de entrada, depende a quantidade de energia armazenada nos componentes do controle STO (por exemplo, capacitores). Em operações de comutação, essas quantidades de energia precisam ser carregadas ou descarregadas. Disso resultam valores para o tempo de desligamento dependentes da tensão de entrada, para transição ao Estado Seguro (STO).

Os requisitos para o comportamento no tempo são derivados dos dados técnicos no capítulo 4, 4 Dados técnicos, página 103. O comportamento no tempo propriamente dito é descrito no capítulo 9.5 Comportamento no tempo, página 112.

Período de discrepância

A transição entre o estado seguro e inseguro é introduzida por alterações de nível nas entradas de controle STO-A e STO-B. De acordo com a especificação da função de

segurança, os dois valores devem ser idênticos; caso contrário, é gerada uma mensagem de erro. Um dispositivo no controle da parafusadeira monitora ambos os sinais ao longo do tempo. Em virtude de tolerâncias dos componentes ou contatos com ressalto, as alterações de nível nunca ocorrem exatamente ao mesmo tempo. Isso é tolerado pelo chamado *período de tolerância*, desde que as alterações de nível ocorram dentro desse intervalo. Se os níveis dos sinais de controle STO-A e STO-B forem diferentes por um período maior, entra-se em um estado de falha não confirmável. O período de discrepância Δt é de 100 ms. Este não é parametrizável.



Os sinais STO-A e STO-B, na medida do possível, devem ser comutados simultaneamente.

Impulsos de teste

Impulsos de teste de controles de segurança não são tolerados e devem ser desativados para o sistema ser disponibilizado. O uso exclusivo de acessórios Cleco Production Tools permite a exclusão de falha curto-circuito.

Contato de resposta FB

O contato de resposta exhibe o estado seguro. No caso da função de segurança STO não ativa, o contato de resposta está aberto. Isso é o caso, por exemplo, no caso de tensão de alimentação lógica de 24 V desligada por defeito ou em caso de falha da tensão de alimentação. Em caso de função de segurança STO ativa, o contato do relé está fechado.



Nota

O contato de resposta possui um canal e pode ser utilizado para fins de diagnóstico, mas não no circuito de segurança.

Ao ser ligado, o contato de resposta pode apresentar um breve desvio em relação ao sinais de entrada até a disponibilidade operacional do controle da parafusadeira.

A tabela a seguir mostra o estado do contato de resposta em função dos sinais de entrada e do tempo. O pré-requisito é o Estado sem Falha (linha 1 ou 4). O tempo Δt é o período de discrepância de 100 ms.

Linha	STO-A	STO-B	FB fechado	Resulta em erro de diagnóstico de acordo com Δt
1	0	0	0	0
2	0	1	0	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$
3	1	0	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$	$0 \rightarrow \Delta t \rightarrow 1$
4	1	1	1	0

Os dados técnicos do contato de resposta estão indicados no capítulo 4 Dados técnicos, página 103.

9.5 Comportamento no tempo

A função de segurança STO no controle da parafusadeira é monitorada quanto a plausibilidade e funcionalidade.

9.4.1 Mensagem de estado do STO ao controle

Do lado do software, o estado da função de segurança STO (1=OK, 0=STO disparado) está disponível no Nível E/ S na entrada 15 sob o aparelho PM_DIDO.

Caso essa informação de estado deva estar disponível na aplicação, isso precisa ser devidamente atribuído pelo usuário do aplicação.

Recomenda-se utilizar a entrada de software *Emergency Stop*. Não é necessária a atribuição por motivos de segurança técnica.

9.4.2 Estado à prova de falha

Quando uma falha é reconhecida na tecnologia de segurança, havendo, por exemplo, desigualdade de nível entre os sinais de controle STO-A e STO-B ou defeito de comutação, um erro é acionado internamente. Este erro não é confirmável, ou somente por reinício, ou seja, quaisquer outras tentativas de partida não conduzem ao acionamento da saída.

Pressupõe-se que haja uma falha externa e que para isso seja necessário desligar o controle. Se a falha persistir após a verificação do controle externo, há um defeito no controle da parafusadeira, devendo-se substituí-la.

Os sinais de controle STO-A e STO-B têm aplicação equivalente, embora os sinais operem caminhos de desligamento diferentes. No comportamento no tempo, eles são descritos como sinal STO único intercambiável.

O tempo do desligamento de um sinal STO até a eficácia no estágio final do controle da parafusadeira é determinado pelo controle externo (veja também 9.3 Sinais de controle STO-A e STO-B, página 111), incluindo-se nisso controles de parafusadeira ligados em paralelo. Os valores indicados aqui referem-se à variante estrutural *passiva* (veja 9.6.1 Circuito passivo X41, página 112) com um controle de parafusadeira e comprimento de cabo máximo. O comportamento no tempo é diferente para cada estrutura, sendo necessário verificar durante a colocação em funcionamento se ele atende aos requisitos mínimos.

9.6 Montagem e instalação

Na instalação e no cabeamento dos sinais, devem-se preencher os requisitos da EN 60204-1. Aqui, deve-se atentar especialmente para medidas para exclusão de falhas *curto-circuito*. Nos cabos STO 961924-xxx, os sinais STO estão protegidos individualmente por um aterramento. Essa conexão não pode ser maior do que 60 m até o primeiro controle da parafusadeira, e de um controle para outro controle da parafusadeira; no total, no sistema é permitido um comprimento total de todas as conexões STO correspondente a até 1000 m.

Os exemplos de comutação a seguir mostram o circuito apropriado das interfaces de STO. Não são permitidos uma utilização ou um circuito com um propósito diferente.

9.6.1 Circuito passivo X41

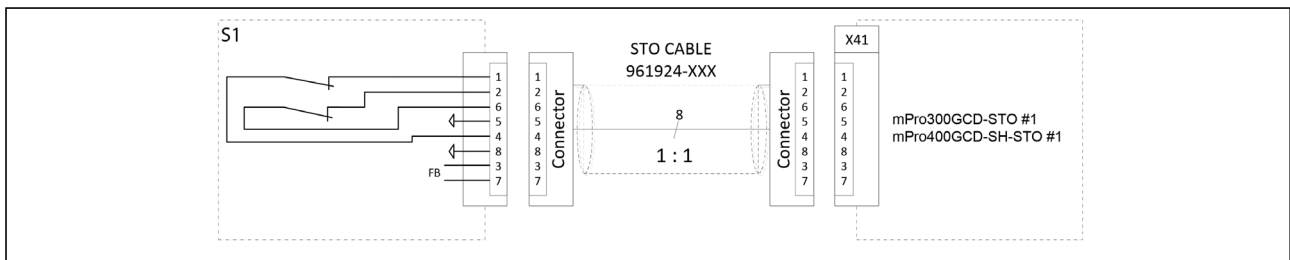


Abb. 9-1:

A função de segurança STO pode ser solicitada por diversos aparelhos. O interruptor S1 pode ser, por exemplo, um interruptor de desligamento de emergência, um interruptor de porta de segurança, uma barreira de luz ou um relé de segurança. A solicitação de segurança ocorre em 2 canais pelo interruptor S1 e conduz ao desligamento em dois canais do estágio final - por isso, esta estrutura destina-se à categoria 3. A energia auxiliar de 24 V para geração de sinal é fornecida na interface.

9.6.2 Circuito ativo X41

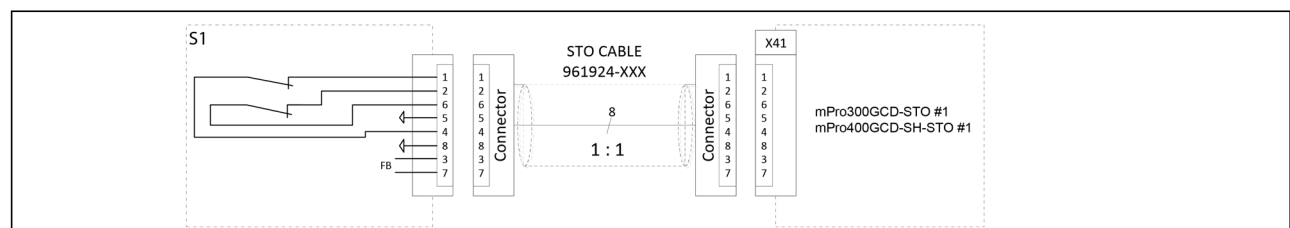


Abb. 9-2:

A função de segurança STO também pode ser solicitada por saídas ativas, à prova de falha de um SPS ou com contatos como no capítulo 9.6.1 Circuito passivo X41, página 112, porém com alimentação de tensão externa. Na alimentação de tensão externa, somente se podem utilizar circuitos PELV e fontes de tensão PELV. A fonte de tensão deve fornecer uma tensão nominal de 24 VCC (tensão absoluta mínima de saída 22 VCC) com no mínimo 0,5 A.

9.6.3 Fechamento da função de segurança STO X41

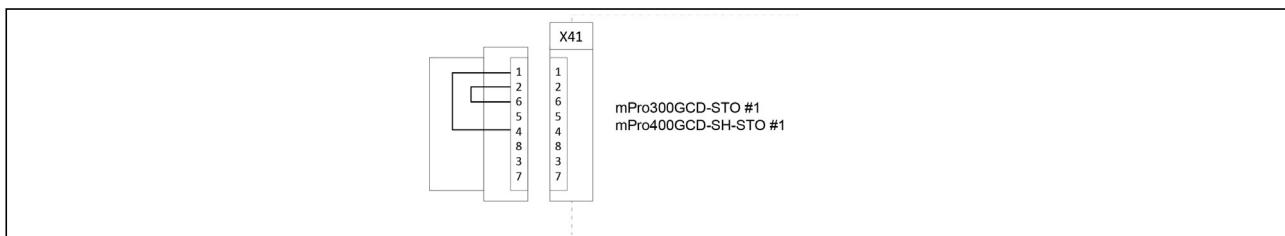


Abb. 9-3:

Caso a função de segurança STO em um controle de parafusadeira não seja utilizada, a função também pode ser desativada por jumpers em um conector, como mostrado no diagrama Abb. 9-3:.



Cuidado

Nunca utilizar temporariamente o circuito mostrado aqui em um sistema cuja avaliação de risco torne necessária uma função de segurança STO.

Existe o risco de ele ser esquecido.

9.6.4 Circuito X42

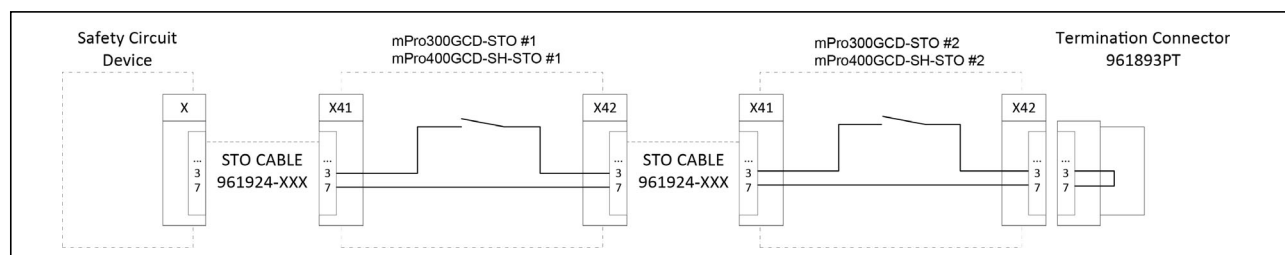


Abb. 9-4:

O circuito no **X42** no último controle da parafusadeira em um sistema somente é necessária se o contato de resposta **FB** for avaliado. Caso contrário, a interface **X42** também pode permanecer aberta. Para a terminação - ou seja, para fechar o caminho de resposta - utilizar o conector de terminação 961893PT.

10 Manuseio e operação

10.1 Dever do operador

Verificar a funcionalidade da instalação de segurança em intervalos definidos. É de responsabilidade do operador escolher o tipo de verificação e os intervalos no período necessário. Deve-se realizar a verificação de modo a comprovar o perfeito funcionamento da instalação de segurança em cooperação com todos os componentes. O intervalo máximo entre duas verificações poderá ser no máximo de T_{PT} , veja 4 Dados técnicos, página 103.

10.2 Proteção contra sobretensão e polaridade inversa

As entradas de controle STO-A e STO-B estão protegidas contra sobretensões e polaridade inversa da tensão de controle, veja também o capítulo 4 Dados técnicos, página 103.

A tensão auxiliar de 24 VCC conduzida até o **X41** é à prova de curto-circuito. No entanto, curto-circuito ou sobrecarga resultam na falha de todas as tensões lógicas internas e, portanto, falha da função primária.

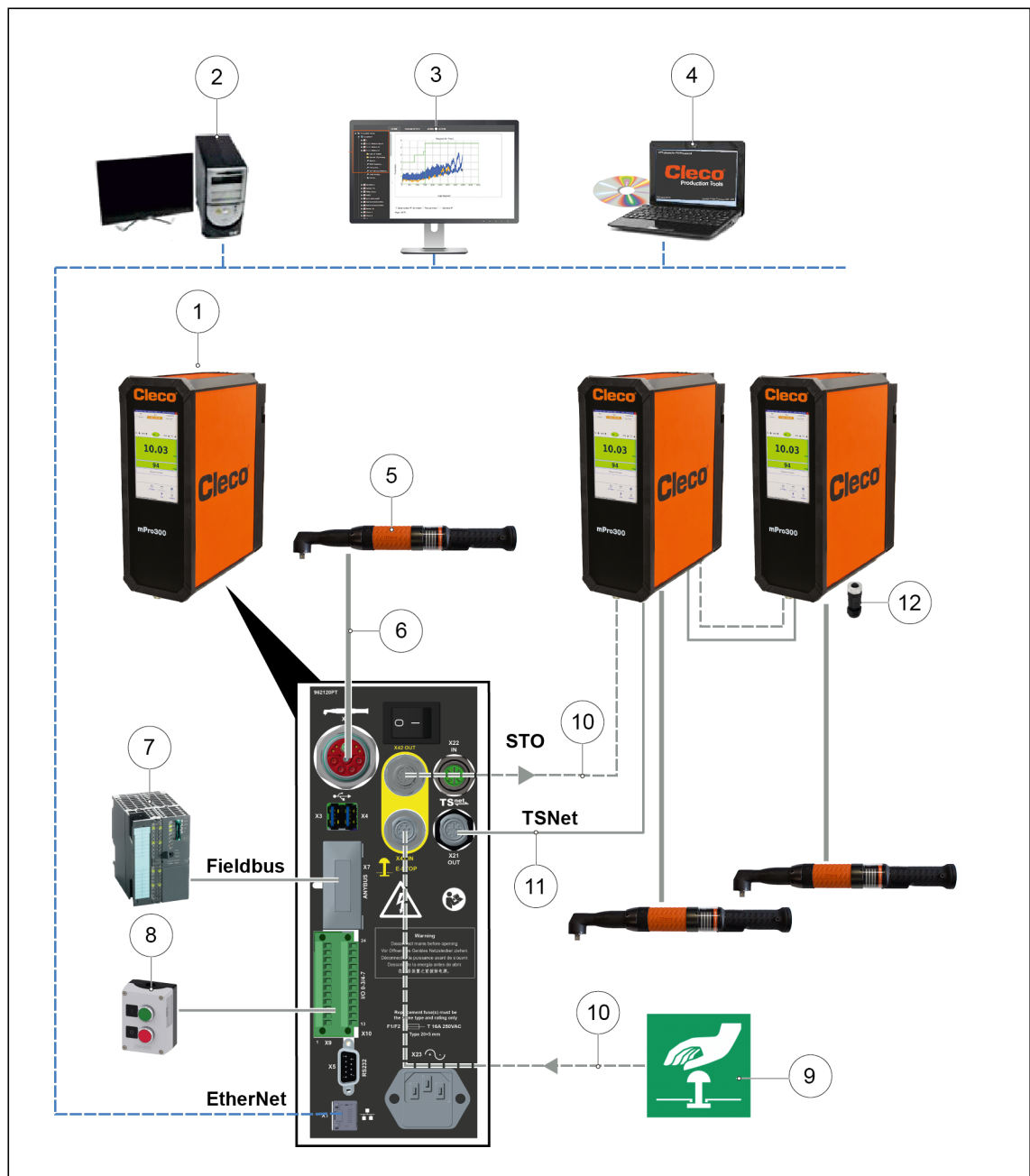


Fig. 11-1:

Pos.	Product	Pos.	Product
1	Controller mPro300GCD	7	Control system, customer: e. g. SPS
2	Control system, customer	8	External I/O device
3	TorqueNet, data server	9	E-Stop Device
4	mPro-Remote, programming	10	STO cable
5	Tool NeoTek, Series 30/50/70	11	TSnet cable
6	Tool cable NeoTek, Series 30/50/70	12	Termination plug

Fig. 11-2:

12 Connections, Cable Length

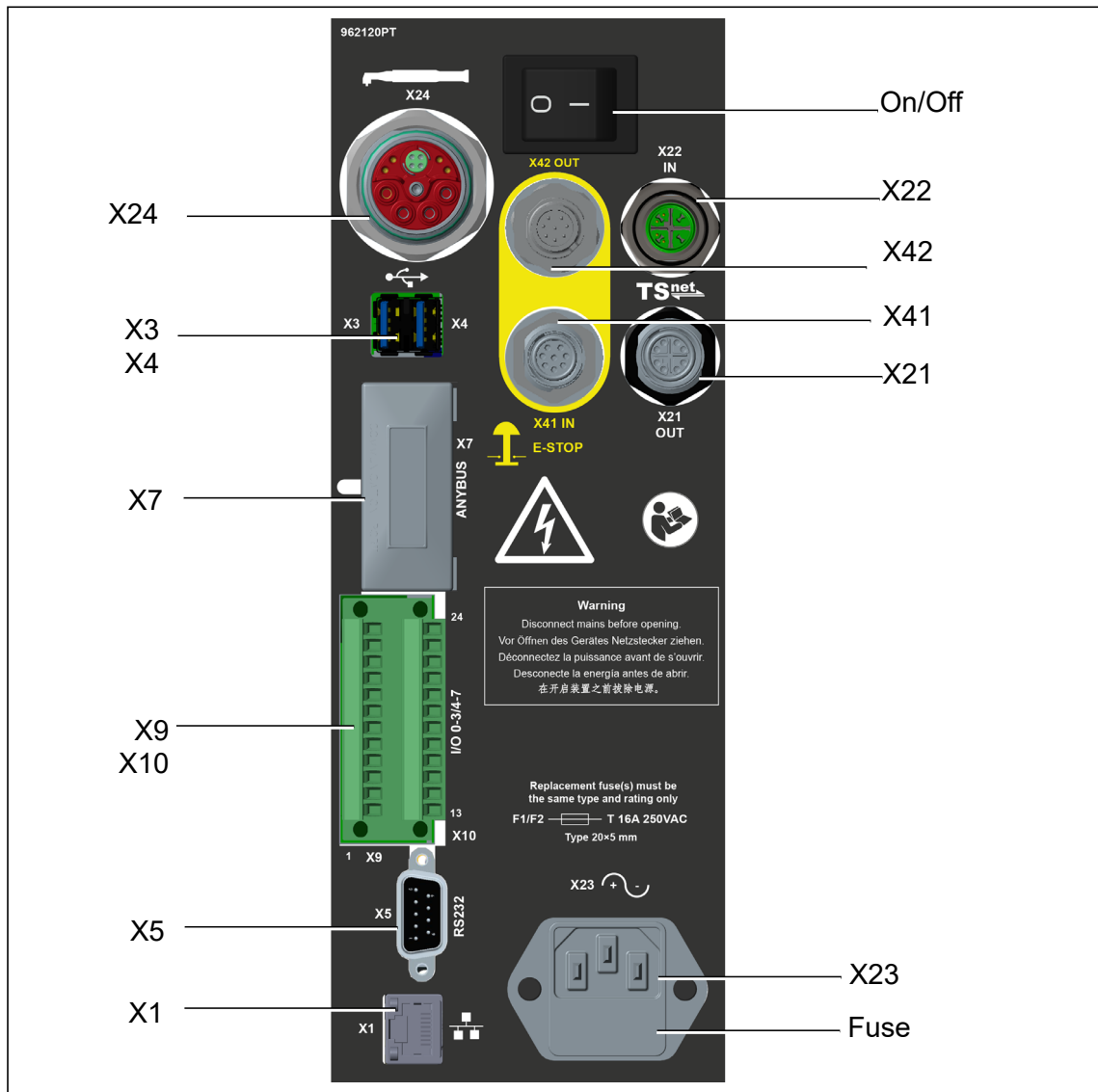


Fig. 12-1: Connection positions

Pos.	Designation	Max. cable length <m>	Pos.	Designation	Max. cable length <m>
X1	Ethernet RJ45 10/100 BASE-T Connector #1	100	X22	System Bus Connector TSnet IN	60
X3	USB V2.0 Port #1	30	X23	Power supply connection	–
X4	USB V2.0 Port #2	30	X24	Tool Connector NeoTek Serie 30E(...)N.../50E(...)N... Serie 70E(...)N... ¹	45 26
X5	Serial RS232-1 Connector #1	30	X42	Emergency-Stop OUT	60
X7	Anybus CC – Fieldbus	30	X41	Emergency-Stop IN	60
X9	I/O Connector	30			
X10	I/O Connector	30			
X21	System Bus Connector TSnet OUT	60			

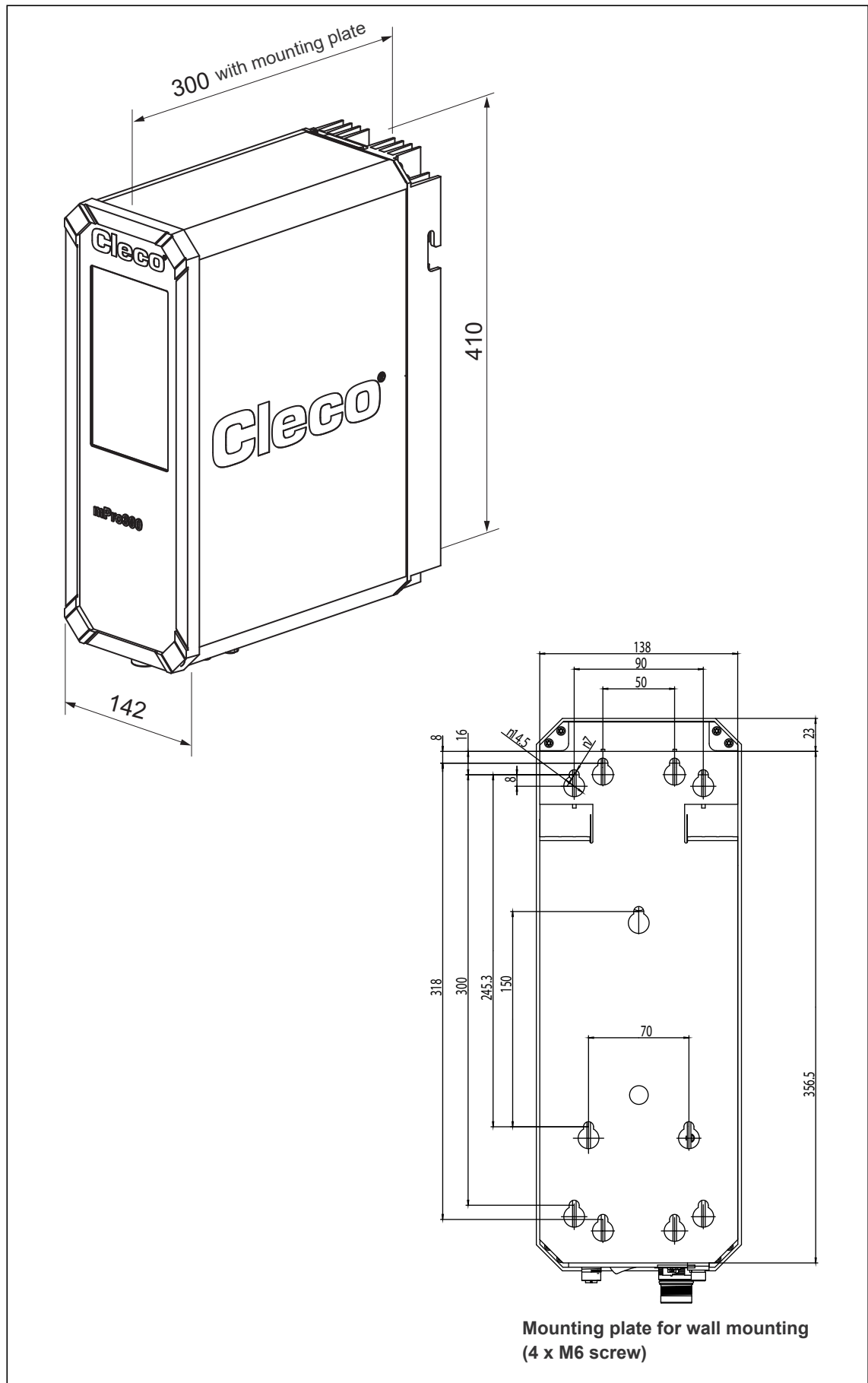
1 When using tool Series 70:

≤3 m Tool Cable: can be used with a maximum of 25 m Extension Cable.

≤6 m Tool Cable: can be used with a maximum of 20 m Extension Cable.

Tool cables over 6 m must not be extended.

13 Dimensions



POWER TOOLS SALES & SERVICE CENTERS

Please note that all locations may not service all products.

Contact the nearest Cleco® Sales & Service Center for the appropriate facility to handle your service requirements.

 Sales Center

 Service Center

NORTH AMERICA | SOUTH AMERICA

DETROIT, MICHIGAN

Apex Tool Group
2630 Superior Court
Auburn Hills, MI 48236
Phone: +1 (248) 393-5644
Fax: +1 (248) 391-6295

LEXINGTON, SOUTH CAROLINA

Apex Tool Group
670 Industrial Drive
Lexington, SC 29072
Phone: +1 (800) 845-5629
Phone: +1 (919) 387-0099
Fax: +1 (803) 358-7681

MEXICO

Apex Tool Group
Vialidad El Pueblito #103
Parque Industrial Querétaro
Querétaro, QRO 76220
Mexico
Phone: +52 (442) 211 3800
Fax: +52 (800) 685 5560

BRAZIL

Apex Tool Group
Av. Liberdade, 4055
Zona Industrial Iporanga
Sorocaba, São Paulo
CEP# 18087-170
Brazil
Phone: +55 15 3238 3870
Fax: +55 15 3238 3938

EUROPE | MIDDLE EAST | AFRICA

ENGLAND

Apex Tool Group GmbH
C/O Spline Gauges
Piccadilly, Tamworth
Staffordshire B78 2ER
United Kingdom
Phone: +44 1827 8727 71
Fax: +44 1827 8741 28

FRANCE

Apex Tool Group SAS
25 Avenue Maurice Chevalier - ZI
77330 Ozoir-La-Ferrière
France
Phone: +33 1 64 43 22 00
Fax: +33 1 64 43 17 17

GERMANY

Apex Tool Group GmbH
Industriestraße 1
73463 Westhausen
Germany
Phone: +49 (0) 73 63 81 0
Fax: +49 (0) 73 63 81 222

HUNGARY

Apex Tool Group
Hungária Kft.
Platánfa u. 2
9027 Győr
Hungary
Phone: +36 96 66 1383
Fax: +36 96 66 1135

ASIA PACIFIC

AUSTRALIA

Apex Tool Group
519 Nurigong Street, Albury
NSW 2640
Australia
Phone: +61 2 6058 0300

CHINA

Apex Power Tool Trading
(Shanghai) Co., Ltd.
2nd Floor, Area C
177 Bi Bo Road
Pu Dong New Area, Shanghai
China 201203 P.R.C.
Phone: +86 21 60880320
Fax: +86 21 60880298

INDIA

Apex Power Tool India
Private Limited
Gala No. 1, Plot No. 5
S. No. 234, 235 & 245
Indialand Global
Industrial Park
Taluka-Mulsi, Phase I
Hinjawadi, Pune 411057
Maharashtra, India
Phone: +91 020 66761111

JAPAN

Apex Tool Group Japan
Korin-Kaikan 5F,
3-6-23 Shibakoen, Minato-Ku,
Tokyo 105-0011, JAPAN
Phone: +81-3-6450-1840
Fax: +81-3-6450-1841

KOREA

Apex Tool Group Korea
#1503, Hibrand Living Bldg.,
215 Yangjae-dong,
Seocho-gu, Seoul 137-924,
Korea
Phone: +82-2-2155-0250
Fax: +82-2-2155-0252

Cleco®
Production Tools

Apex Tool Group, LLC

Phone: +1 (800) 845-5629

Phone: +1 (919) 387-0099

Fax: +1 (803) 358-7681

www.ClecoTools.com

www.ClecoTools.de