



# Voltage regulator • Reguladores de tensión • Régulateur de tension **TAPCON®250**

Installation instructions • Instrucciones de montaje • Instructions de montage

8741483/03 EN-ES-FR



© All rights reserved by Maschinenfabrik Reinhausen

Dissemination and reproduction of this document and use and disclosure of its content are strictly prohibited unless expressly permitted.

Infringements will result in liability for compensation. All rights reserved in the event of the granting of patents, utility models or designs.

The product may have been altered since this document was published.

We reserve the right to change the technical data, design and scope of supply.

Generally the information provided and agreements made when processing the individual quotations and orders are binding.

The original operating instructions were written in German.



## **Table of contents**

### **Índice**

### **Sommaire**

**EN .....** ..... 5

**ES .....** ..... 123

**FR .....** ..... 243





# Voltage regulator TAPCON®250

## Installation instructions

8741483/03





## Table of contents

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>10</b>
1.1	Manufacturer.....	10
1.2	Completeness.....	10
1.3	Safekeeping.....	10
1.4	Notation conventions .....	11
1.4.1	Hazard communication system.....	11
1.4.2	Information system.....	11
1.4.3	Instruction system .....	12
1.4.4	Typographic conventions .....	12
<b>2</b>	<b>Safety.....</b>	<b>14</b>
2.1	Appropriate use .....	14
2.2	Inappropriate use.....	15
2.3	Fundamental safety instructions .....	15
2.4	Personnel qualification.....	17
2.5	Personal protective equipment .....	18
<b>3</b>	<b>IT security.....</b>	<b>20</b>
3.1	General .....	20
3.2	Operation.....	20
3.3	Commissioning .....	20
3.4	Communication interfaces .....	21
3.5	Communication interfaces .....	22
3.6	Communication interfaces .....	24
3.7	Encryption standards .....	26
<b>4</b>	<b>Product description.....</b>	<b>27</b>
4.1	Scope of delivery .....	27
4.2	Function description of the voltage regulation .....	27
4.3	Design.....	29
4.3.1	Display, operating elements and front interface.....	30
4.3.2	LEDs .....	31
4.3.3	ISM® assemblies .....	32



4.3.4	Connections and fuses.....	41
4.3.5	Nameplate.....	42
4.3.6	Safety markings .....	42
4.3.7	Connection diagram and grounding screw.....	42
4.3.8	Visualization .....	43
<b>5</b>	<b>Packaging, transport and storage .....</b>	<b>53</b>
5.1	Suitability and structure .....	53
5.2	Markings .....	53
5.3	Transportation, receipt and handling of shipments .....	53
5.4	Storage of shipments.....	54
<b>6</b>	<b>Mounting .....</b>	<b>55</b>
6.1	Preparation .....	55
6.2	Minimum distances .....	56
6.3	Assembly variants.....	56
6.3.1	Flush panel mounting.....	56
6.3.2	Fastening the cap rail.....	58
6.3.3	Installing modules in the control cabinet .....	59
6.4	Connecting the device .....	63
6.4.1	Cable recommendation .....	63
6.4.2	Electromagnetic compatibility.....	64
6.4.3	Connecting cables to the system periphery .....	67
6.4.4	Connecting the CAN bus.....	67
6.4.5	Connecting SCADA.....	68
6.4.6	Wiring voltage measurement/current measurement UI.....	69
6.4.7	Wiring the MC 2-2/SW3-3 assembly .....	70
6.4.8	Wiring analog inputs AI .....	73
6.4.9	Wiring digital inputs DI .....	74
6.4.10	Wiring digital outputs DO .....	75
6.4.11	Wiring resistor contact series .....	75
6.4.12	Connecting the power supply.....	75
6.5	Performing tests.....	77
<b>7</b>	<b>Initial steps.....</b>	<b>78</b>
7.1	Establishing connection to visualization .....	78



7.2	Downloading the operating instructions.....	80
<b>8</b>	<b>Maintenance and care .....</b>	<b>81</b>
8.1	Cleaning the device .....	81
8.2	Maintenance .....	81
<b>9</b>	<b>Fault elimination .....</b>	<b>82</b>
9.1	General faults .....	82
9.2	Unwanted on-load tap-change operation.....	82
9.3	Human-machine interface.....	82
9.4	Incorrect measured values .....	83
9.5	Other faults .....	84
<b>10</b>	<b>Disposal.....</b>	<b>85</b>
<b>11</b>	<b>Technical data.....</b>	<b>86</b>
11.1	TC250 technical data.....	86
11.1.1	Display elements.....	86
11.1.2	Materials.....	86
11.1.3	Dimensions .....	86
11.1.4	Voltage supply.....	86
11.1.5	Voltage measurement and current measurement.....	87
11.1.6	Ambient conditions.....	88
11.1.7	Standards and directives.....	88
11.2	ISM® assemblies technical data .....	90
11.2.1	System networking COM-ETH .....	90
11.2.2	Central processing unit .....	91
11.2.3	System networking BES.....	93
11.2.4	Power supply PS .....	94
11.2.5	G1 power supply .....	94
11.2.6	Digital inputs DI 16-24 V .....	94
11.2.7	Digital inputs DI 16-110 V .....	96
11.2.8	Digital outputs DO 8 .....	98
11.2.9	Analog inputs AI 4 .....	101
11.2.10	Analog outputs AO 4 .....	103
11.2.11	Current measurement I 3 .....	104
11.2.12	Voltage measurement U 3 .....	105

## Table of contents



11.2.13 System networking MC 2-2 .....	106
11.2.14 SCADA/communication interfaces .....	107
11.2.15 Tap position capture / resistor contact series.....	107
11.3 Connection diagrams.....	108
TC250_final_BASIC.pdf.....	109
TAPCON® 250 PRO .....	113
TAPCON® 250 EXPERT .....	117
<b>Glossary .....</b>	<b>121</b>
<b>List of key words .....</b>	<b>122</b>



## 1 Introduction

This technical file contains detailed descriptions on the safe and proper installation, connection, commissioning and monitoring of the product.

It also includes safety instructions and general information about the product.

This technical file is intended solely for specially trained and authorized personnel.

### 1.1 Manufacturer

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH  
Falkensteinstrasse 8  
93059 Regensburg  
Germany

Tel.: +49 941 4090-0

E-mail: [sales@reinhausen.com](mailto:sales@reinhausen.com)

Internet: [www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com)

MR Reinhausen customer portal: <https://portal.reinhausen.com>

Further information on the product and copies of this technical file are available from this address if required.

### 1.2 Completeness

This technical document is incomplete without the following supporting documents:

- Connection diagrams
- Operating Instructions
  - Available as a download on the device
  - Available for download at [www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com)
  - Available for download in the MR Customer Portal

### 1.3 Safekeeping

Keep this technical document and all supporting documents ready at hand and accessible for future use at all times. Download the operating instructions from the device. The operating instructions are also available on the Maschinenfabrik Reinhausen GmbH website and in the MR Customer Portal.



## 1.4 Notation conventions

### 1.4.1 Hazard communication system

Warnings in this technical file are displayed as follows.

#### 1.4.1.1 Warning relating to section

Warnings relating to sections refer to entire chapters or sections, sub-sections or several paragraphs within this technical file. Warnings relating to sections use the following format:

##### **⚠ WARNING**



##### **Type of danger!**

Source of the danger and outcome.

- ▶ Action
- ▶ Action

#### 1.4.1.2 Embedded warning information

Embedded warnings refer to a particular part within a section. These warnings apply to smaller units of information than the warnings relating to sections. Embedded warnings use the following format:

##### **⚠ DANGER!** Instruction for avoiding a dangerous situation.

#### 1.4.1.3 Signal words in warning notices

Signal word	Meaning
DANGER	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.
WARNING	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.
CAUTION	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in minor or moderate injury.
NOTICE	Indicates measures to be taken to prevent damage to property.

Table 1: Signal words in warning notices

### 1.4.2 Information system

Information is designed to simplify and improve understanding of particular procedures. In this technical file it is laid out as follows:



Important information.

### 1.4.3 Instruction system

This technical file contains single-step and multi-step instructions.

#### Single-step instructions

Instructions which consist of only a single process step are structured as follows:

- Aim of action
- ✓ Requirements (optional).
- Step 1 of 1.
  - ⇒ Result of step (optional).
  - ⇒ Result of action (optional).

#### Multi-step instructions

Instructions which consist of several process steps are structured as follows:

- Aim of action
- ✓ Requirements (optional).
- 1. Step 1.
  - ⇒ Result of step (optional).
- 2. Step 2.
  - ⇒ Result of step (optional).
- ⇒ Result of action (optional).

### 1.4.4 Typographic conventions

Typographic convention	Purpose	Example
UPPERCASE	Operating controls, switches	ON/OFF
[Brackets]	PC keyboard	[Ctrl] + [Alt]
<b>Bold</b>	Software operating controls	Press <b>Continue</b> button
...>...>...	Menu paths	Parameter > Control parameter
<i>Italics</i>	System messages, error messages, signals	<i>Function monitoring</i> alarm triggered



Typographic convention	Purpose	Example
[► Number of pages]	Cross reference	[► Page 41].
Dotted underscore .....	Glossary entry, abbreviations, definitions, etc.	<u>Glossary entry</u> .

Table 2: Typographic conventions used in this technical file



## 2 Safety

- Read this technical file through to familiarize yourself with the product.
- This technical file is a part of the product.
- Read and observe the safety instructions provided in this chapter.
- Read and observe the warnings in this technical file in order to avoid function-related dangers.
- The product is manufactured on the basis of state-of-the-art technology. Nevertheless, risks to life and limb for the user or impairment of the product and other material assets due to the function may arise in the event of improper use.

### 2.1 Appropriate use

The device keeps the output voltage of a transformer with an on-load tap-changer constant. The product is designed solely for use in stationary large-scale electrical energy systems and facilities.

If used as intended, in compliance with the requirements and conditions specified in this technical document and observing the warning notices in this technical document and attached to the product, the product does not pose a risk of injury or damage to property or the environment. This applies throughout the service life of the product, from delivery, installation and operation to removal and disposal.

The following is considered intended use:

- You will find the standard valid for the product and the year of issue on the nameplate.
- Operate the product in accordance with this technical document, the agreed-upon delivery conditions and the technical data.
- Ensure that all necessary work is performed by qualified personnel only.
- Only use the equipment and special tools included in the scope of delivery for the intended purpose and in accordance with the specifications of this technical document.
- Only operate the product in industrial areas.
- Observe the notices in this technical document regarding electromagnetic compatibility and the technical data.
- The product is intended for installation. Make sure that all fire safety precautions and protection against electric shock are met.
- Make sure that the resistance to mechanical stress is met.
- The product is intended for indoor use in non-hazardous areas.



## 2.2 Inappropriate use

Use is considered to be inappropriate if the product is used other than as described in the Intended use section. In addition, observe the following:

- The product is not a protective device. Do not use it to handle safety-related functions.
- Do not operate the product in potentially explosive areas.

## 2.3 Fundamental safety instructions

To prevent accidents, malfunctions and damage as well as unacceptable adverse effects on the environment, those responsible for transport, installation, operation, maintenance and disposal of the product or parts of the product must ensure the following:

### Personal protective equipment

Loosely worn or unsuitable clothing increases the danger of becoming trapped or caught up in rotating parts and the danger of getting caught on protruding parts. This poses a danger to life and limb.

- Wear appropriate personal protective equipment such as a helmet, work gloves, etc. for the respective activity.
- Never wear damaged personal protective equipment.
- Never wear rings, necklaces, or other jewelry.
- If you have long hair, wear a hairnet.

### Work area

Untidy and poorly lit work areas can lead to accidents.

- Keep the work area clean and tidy.
- Make sure that the work area is well lit.
- Observe the applicable laws for accident prevention in the relevant country.

### Working during operation

The product may only be operated in a sound, operational condition. Otherwise it poses a danger to life and limb.

- Regularly check the operational reliability of safety equipment.
- Comply with the inspection work, maintenance work and maintenance intervals described in this technical file.



### Invisible laser radiation

Looking directly into the beam or the reflected beam can cause eye damage. The beam is emitted at the optical connections or at the end of the fiber-optic cables connected to them on the assemblies. Read the chapter "Technical Data" [▶ Section 11, Page 86] for further information.

- Never look directly into the beam or the reflected beam.
- Never look into the beam with the aid of optical instruments such as a magnifying glass or a microscope.
- In the event that the laser beam strikes your eyes, close your eyes immediately and move your head out of the path of the beam.

### Working with current transformers

Dangerous high voltages may occur when a current transformer is operated with an open secondary circuit. This can lead to injuries and property damage.

- Never operate a current transformer with an open secondary circuit; short-circuit the current transformer to prevent this.
- Do not open plug connections or screw connections on the measuring card without first short-circuiting the actual transformer or the current transformer on the secondary side using the short-circuit bridges provided.
- Observe the information in the current transformer operating instructions.

### Handling electrical components

Electrical components can be damaged by electrostatic discharge.

- Never touch electrical components during commissioning, operation or maintenance work.
- Take suitable measures (such as covers) to ensure that personnel cannot touch components.
- Wear suitable personal protective equipment.

### Explosion protection

Highly flammable or explosive gases, vapors and dusts can cause serious explosions and fire.

- Do not install or operate the product in areas where a risk of explosion is present.

### Safety markings

Warning signs and safety information plates are safety markings on the product. They are an important aspect of the safety concept.



- Observe all safety markings on the product.
- Make sure all safety markings on the product remain intact and legible.
- Replace safety markings that are damaged or missing.

#### **Ambient conditions**

To ensure reliable and safe operation, the product must only be operated under the ambient conditions specified in the technical data.

- Observe the specified operating conditions and requirements for the installation location.

#### **Modifications and conversions**

Unauthorized or inappropriate changes to the product may lead to personal injury, material damage and operational faults.

- Only modify the product after consultation with Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

#### **Spare parts**

Spare parts not approved by Maschinenfabrik Reinhausen GmbH may lead to physical injury, damage to the product and malfunctions.

- Only use spare parts that have been approved by Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- Contact Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

## **2.4 Personnel qualification**

The person responsible for assembly, commissioning, operation, maintenance and inspection must ensure that the personnel are sufficiently qualified.

#### **Electrically skilled person**

The electrically skilled person has a technical qualification and therefore has the required knowledge and experience, and is also conversant with the applicable standards and regulations. The electrically skilled person is also proficient in the following:

- Can identify potential dangers independently and is able to avoid them.
- Is able to perform work on electrical systems.
- Is specially trained for the working environment in which (s)he works.
- Must satisfy the requirements of the applicable statutory regulations for accident prevention.



### **Electrically trained persons**

An electrically trained person receives instruction and guidance from an electrically skilled person in relation to the tasks undertaken and the potential dangers in the event of inappropriate handling as well as the protective devices and safety measures. The electrically trained person works exclusively under the guidance and supervision of an electrically skilled person.

### **Operator**

The operator uses and operates the product in line with this technical file. The operating company provides the operator with instruction and training on the specific tasks and the associated potential dangers arising from improper handling.

### **Technical Service**

We strongly recommend having maintenance, repairs and retrofitting carried out by our Technical Service department. This ensures that all work is performed correctly. If maintenance is not carried out by our Technical Service department, please ensure that the personnel who carry out the maintenance are trained and authorized by Maschinenfabrik Reinhausen GmbH to carry out the work.

### **Authorized personnel**

Authorized personnel are trained by Maschinenfabrik Reinhausen GmbH to carry out special maintenance.

## **2.5 Personal protective equipment**

Personal protective equipment must be worn during work to minimize risks to health.

- Always wear the personal protective equipment required for the job at hand.
- Never wear damaged personal protective equipment.
- Observe information about personal protective equipment provided in the work area.

<b>Protective clothing</b>	Close-fitting work clothing with a low tearing strength, with tight sleeves and with no protruding parts. It mainly serves to protect the wearer against being caught by moving machine parts.
<b>Safety shoes</b>	To protect against falling heavy objects and slipping on slippery surfaces.
<b>Safety glasses</b>	To protect the eyes from flying parts and splashing liquids.



<b>Visor</b>	To protect the face from flying parts and splashing liquids or other dangerous substances.
<b>Hard hat</b>	To protect against falling and flying parts and materials.
<b>Hearing protection</b>	To protect against hearing damage.
<b>Protective gloves</b>	To protect against mechanical, thermal, and electrical hazards.

Table 3: Personal protective equipment



## 3 IT security

Observe the following recommendations to operate the product safely.

### 3.1 General

- Ensure that only authorized personnel have access to the device.
- Only use the device within an ESP (electronic security perimeter). Do not connect the device to the Internet in an unprotected state. Use mechanisms for vertical and horizontal network segmentation and security gateways (firewalls) at the transition points.
- Ensure that the device is only operated by trained personnel who are familiar with IT security.
- Check regularly whether software updates are available for the device and perform the updates.

### 3.2 Operation

Observe the following recommendations during device operation:

- Change the password at regular intervals.
- Export the security log at regular intervals.
- Check the log files regularly for unauthorized system access and other security-related events.

### 3.3 Commissioning

Observe the following recommendations for device commissioning:

- User IDs must be unique and assignable. Do not use a "Group account" function or the "Auto login" function.
- Activate the "Auto logout" function.
- Restrict the rights of the individual user groups as much as is feasible; this helps avoid errors during operations. A user with the "Operator" role, for example, should only perform operations and should not be able to change any device settings.
- Delete or disable the default "admin" user ID. This requires first creating a new user account with the "Administrator" role. You can then use it to delete or disable the default "admin" account.
- Deactivate service user access.
- Enable SSL/TLS encryption; access to the device is then only possible using the SSL/TLS protocol. In addition to encrypting communication, this protocol also checks the authenticity of the server.
- Use TLS version 1.2 or higher wherever possible.



- Integrate the device into a public key infrastructure. Create your own SSL certificates for this if necessary and then import them.
- Connect the device to a central log server by using the syslog interface.

### 3.4 Communication interfaces

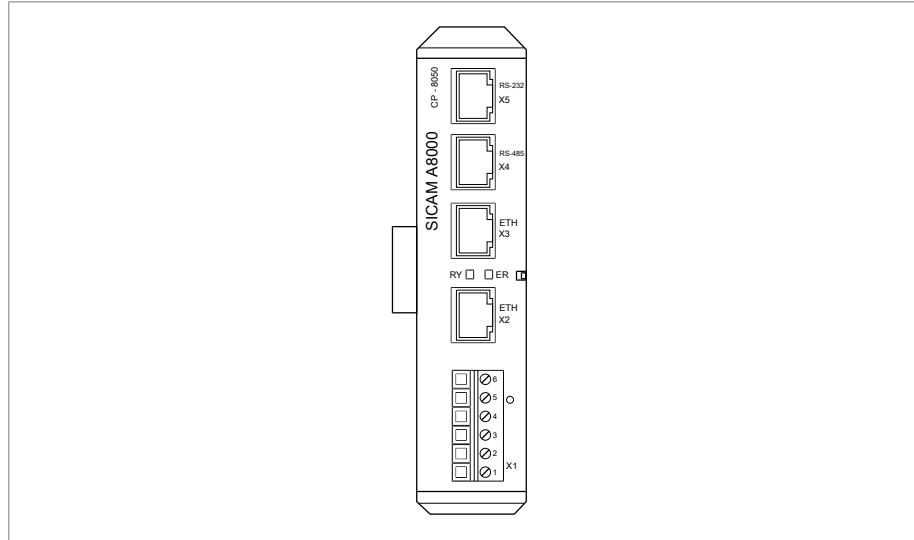


Figure 1: Interfaces: CPU

Interface	Protocol	Port	Description
X2	TCP	80	HTTP for web-based visualization <sup>1)</sup>
X2	TCP	443	HTTPS for web-based visualization <sup>2)</sup>
X3	TCP	80	Internal system interface (display) <sup>1)</sup>
X3	TCP	443	Internal system interface (display) <sup>2)</sup>
X4	-	-	Port deactivated
X5	-	-	Port deactivated

Table 4: Interfaces and open ports of the CPU assembly

<sup>1)</sup> Port is closed if you activate the device's SSL encryption.

<sup>2)</sup> Port is opened if you activate the device's SSL encryption.

### 3.5 Communication interfaces

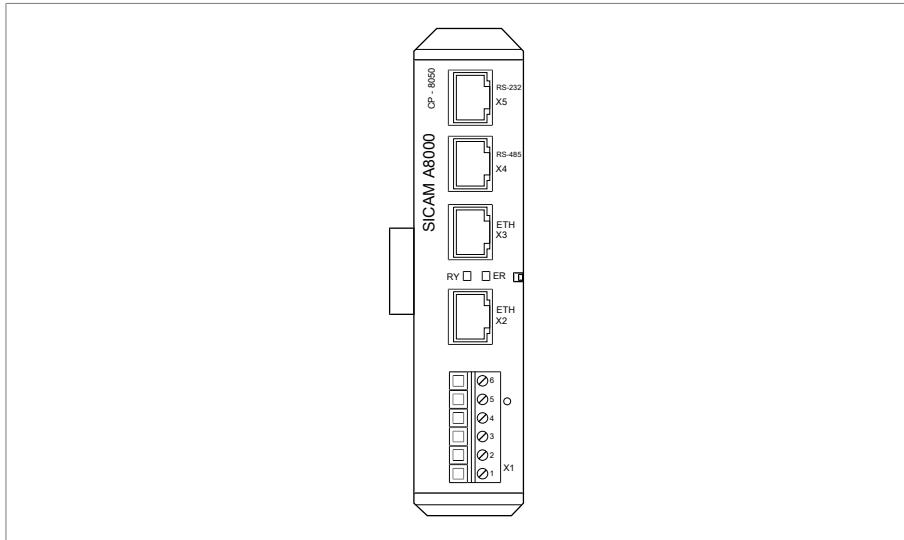


Figure 2: Interfaces: CPU

Interface	Protocol	Port	Description
X2	-	-	Internal system interface
X3	TCP	80	HTTP for web-based visualization <sup>2)</sup>
X3	TCP	443	HTTPS for web-based visualization <sup>3)</sup>
X4	-	-	Port deactivated
X5	-	-	Port deactivated

Table 5: Interfaces and open ports of the CPU assembly

<sup>2)</sup> Port is closed if you activate the device's SSL encryption.



<sup>3)</sup> Port is opened if you activate the device's SSL encryption.

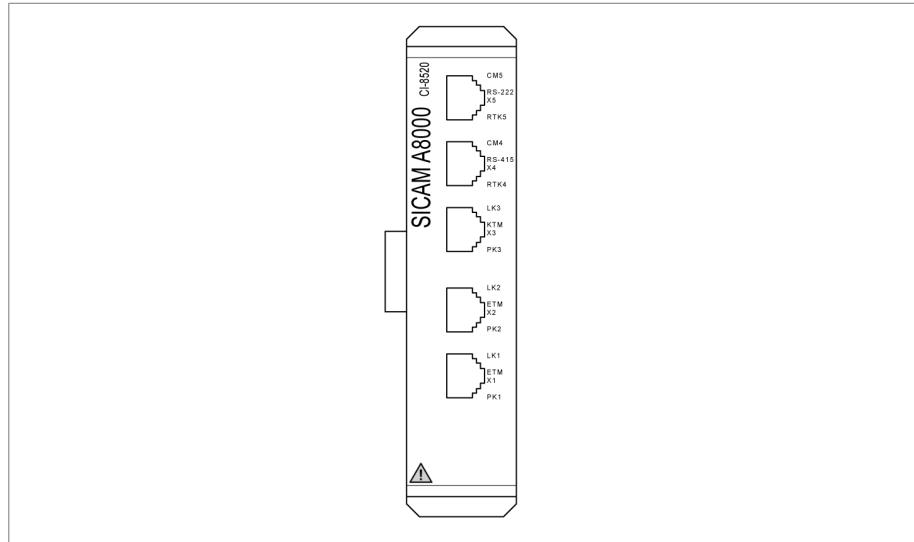


Figure 3: Interfaces: COM-ETH

Interface	Protocol	Port	Description
X1	-	-	Port deactivated
X2	TCP	80	HTTP for web-based visualization <sup>2)</sup>
X2	TCP	443	HTTPS for web-based visualization <sup>3)</sup>
X3	TCP	80	Internal system interface (display) <sup>2)</sup>
X3	TCP	443	Internal system interface (display) <sup>3)</sup>
X4	TCP	80	HTTP for web-based visualization <sup>2)</sup>
X4	TCP	443	HTTPS for web-based visualization <sup>3)</sup>
X5	TCP	10003	Internal system interface
X5	TCP	10004	Internal system interface

Table 6: Interfaces and open ports of the COM-ETH assembly

<sup>2)</sup> Port is closed if you activate the device's SSL encryption.

<sup>3)</sup> Port is opened if you activate the device's SSL encryption.

### 3.6 Communication interfaces

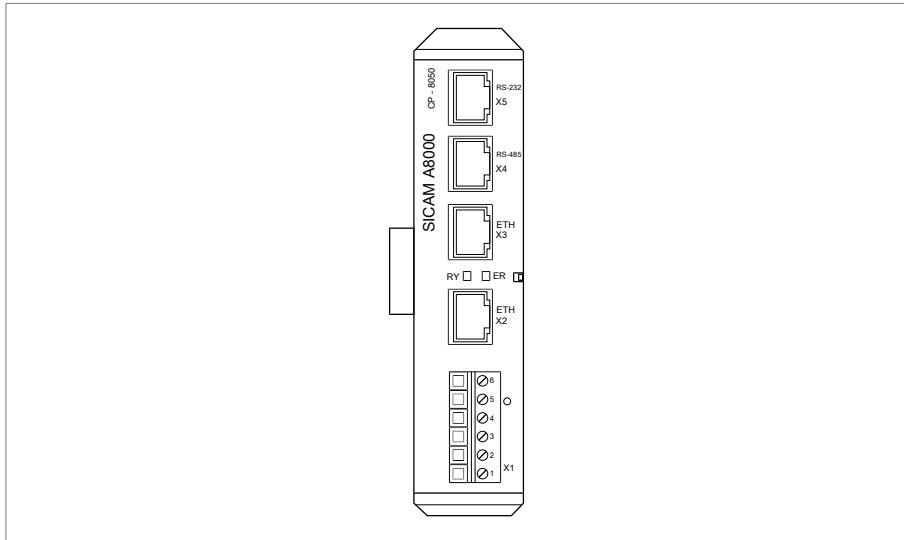


Figure 4: Interfaces: CPU

<b>Interface</b>	<b>Protocol</b>	<b>Port</b>	<b>Description</b>
X2	-	-	Internal system interface
X3	TCP	80	HTTP for web-based visualization <sup>2)</sup>
X3	TCP	443	HTTPS for web-based visualization <sup>3)</sup>
X4	RS485	-	IEC 60870-5-101 <sup>1)</sup>
X4	RS485	-	Modbus RTU <sup>1)</sup>
X4	RS485	-	DNP3 <sup>1)</sup>
X5	RS232	-	IEC 60870-5-101 <sup>1)</sup>
X5	RS232	-	Modbus <sup>1)</sup>
X5	RS232	-	DNP3 <sup>1)</sup>

Table 7: Interfaces and open ports of the CPU assembly

<sup>1)</sup> Depending on the setting of the serial interface parameter.

<sup>2)</sup> Port is closed if you activate the device's SSL encryption.

<sup>3)</sup> Port is opened if you activate the device's SSL encryption.

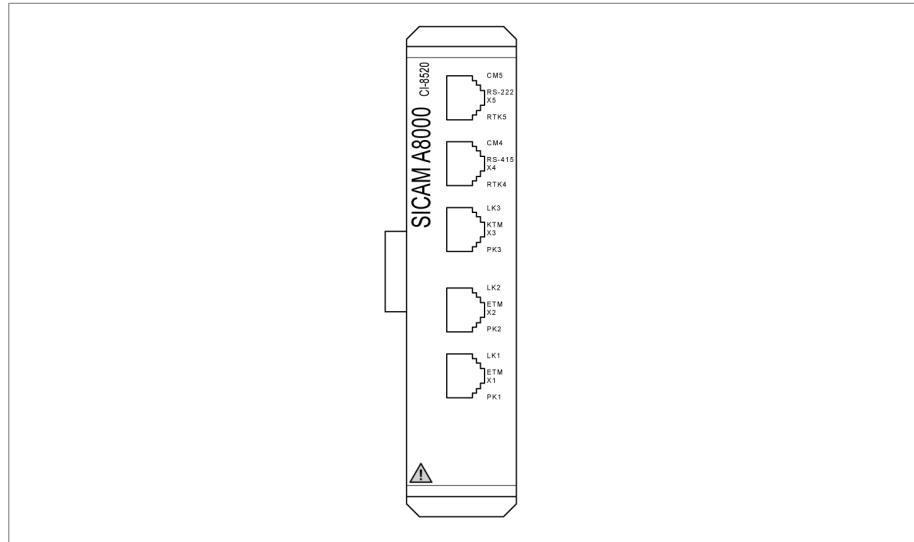


Figure 5: Interfaces: COM-ETH

Interface	Protocol	Port	Description
X1	TCP	102	IEC 61850
X1	TCP	502	Modbus <sup>1)</sup>
X1	TCP	20000	DNP3 <sup>1)</sup>
X1	TCP	2404	IEC 60870-5-104 <sup>1)</sup>
X2	TCP	80	HTTP for web-based visualization <sup>2)</sup>
X2	TCP	443	HTTPS for web-based visualization <sup>3)</sup>
X3	TCP	80	Internal system interface (display) <sup>2)</sup>
X3	TCP	443	Internal system interface (display) <sup>3)</sup>
X4	TCP	80	HTTP for web-based visualization <sup>2)</sup>
X4	TCP	443	HTTPS for web-based visualization <sup>3)</sup>
X5	TCP	10003	Internal system interface
X5	TCP	10004	Internal system interface

Table 8: Interfaces and open ports of the COM-ETH assembly

<sup>1)</sup> Default setting; if you have modified the port for the control system protocol, only the set port is open.

<sup>2)</sup> Port is closed if you activate the device's SSL encryption.

<sup>3)</sup> Port is opened if you activate the device's SSL encryption.



### 3.7 Encryption standards

The device supports the following TLS versions:

- TLS 1.0
- TLS 1.1
- TLS 1.2

The device uses the following cipher suites for a TLS-secured connection:

	<b>Key exchange</b>	<b>Authentication</b>		<b>Encryption</b>	<b>Key length</b>	<b>Operating mode</b>	<b>Hash function</b>
TLS	ECDHE	RSA	WITH	AES	128	CBC	SHA
	DHE						SHA256
	ECDHE	ECDSA				GCM	SHA256
	ECDH				256	CBC	SHA
	RSA						SHA256
						GCM	SHA384

Table 9: Cipher suite

The device uses the SHA512 hash function to save passwords.



## 4 Product description

### 4.1 Scope of delivery

Check the shipment for completeness based on the shipping documents.

- Automatic voltage regulator
- RJ45 Ethernet patch cable
- RJ45/M12 Ethernet patch cable
- Cap rail assemblies including connection plug for front plate
- Front plate including connection socket
- Additional nameplate

#### Device-type dependent

- CAN assembly including RJ45 Ethernet patch cable
- Interface module for Ethernet RJ45 to RS232/RS485
- Coupling module system networking BES including RJ45 Ethernet patch cable

#### Optional

- Serial to FO converter (CM-0847)
- Ethernet to FO converter (MC2-2)
- Auxiliary current transformer MR-169 ACT
- Extension cable 3 m between cap rail assemblies and front plate
- Shield connection terminal(s)

### 4.2 Function description of the voltage regulation

The device keeps the output voltage of a transformer with an on-load tap-changer constant.

The device compares the transformer's measured voltage ( $U_{actual}$ ) with a defined reference voltage ( $U_{desired}$ ). The difference between  $U_{actual}$  and  $U_{desired}$  is the control deviation  $dU$ .

The device parameters can be adjusted to the line voltage behavior to achieve a balanced control response with the on-load tap-changer only performing a small number of tap-change operations.

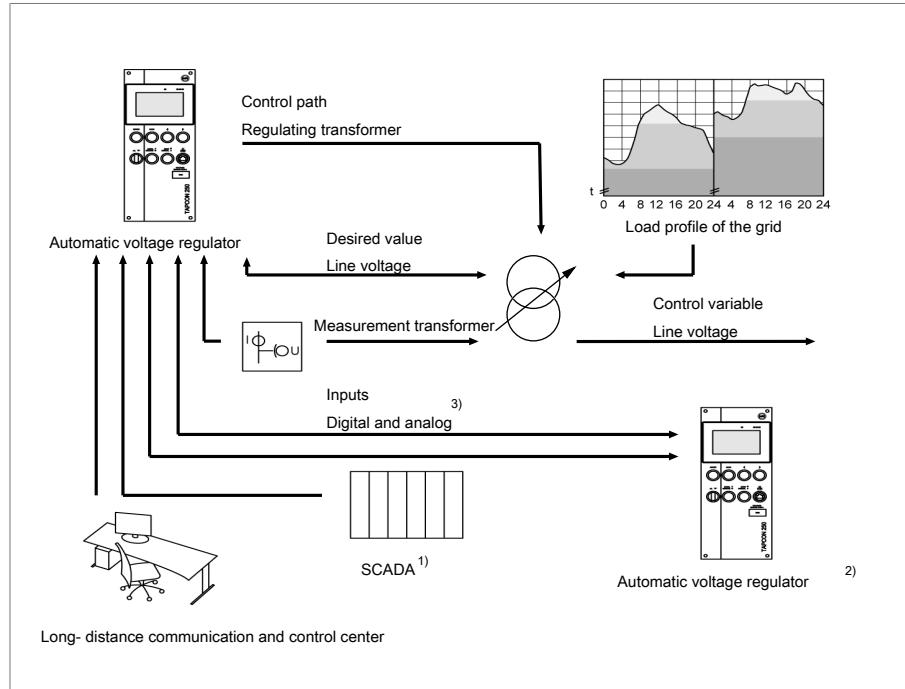


Figure 6: TC250 operating principle

<sup>1)</sup>Only with the TAPCON® 250 Expert version.

<sup>2)</sup>Only with the TAPCON® 250 Pro and Expert versions.

<sup>3)</sup>Digital inputs only with the TAPCON® 250 Pro and Expert versions.



### 4.3 Design

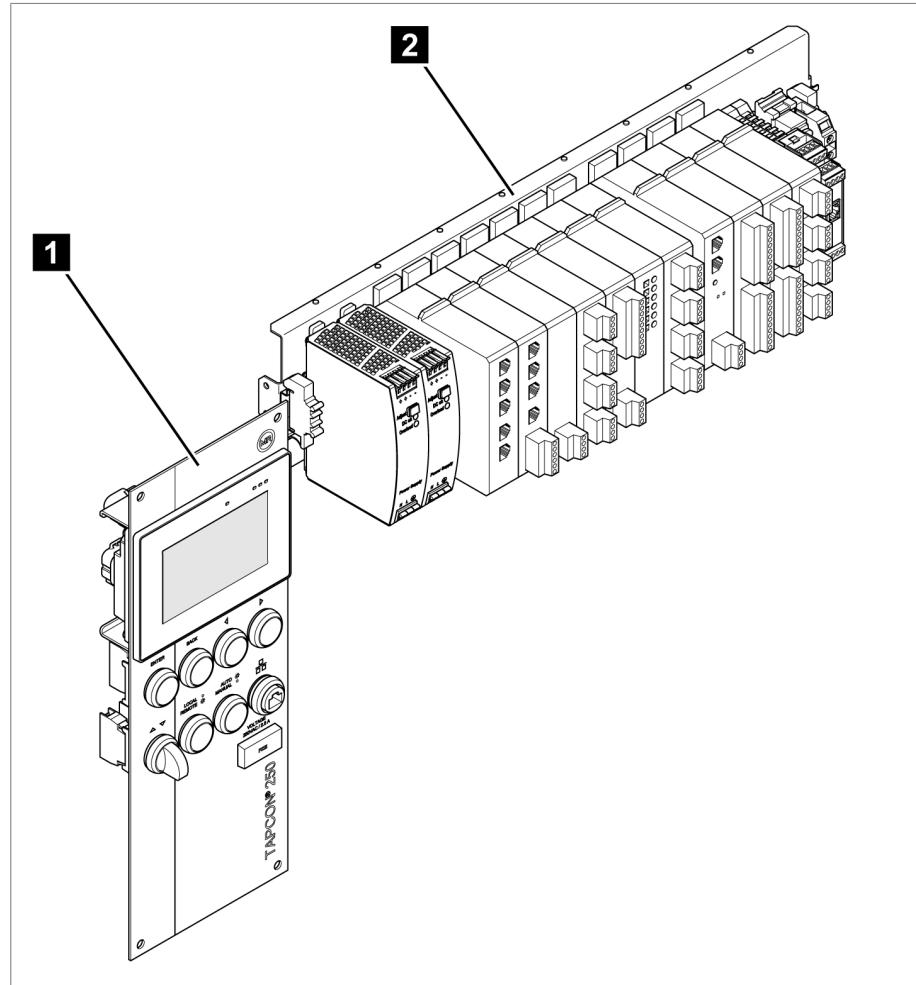


Figure 7: Example TC250 setup

The complete system consists of the following subassemblies:

---

1 Display

2 Assemblies on cap rail

---

### 4.3.1 Display, operating elements and front interface

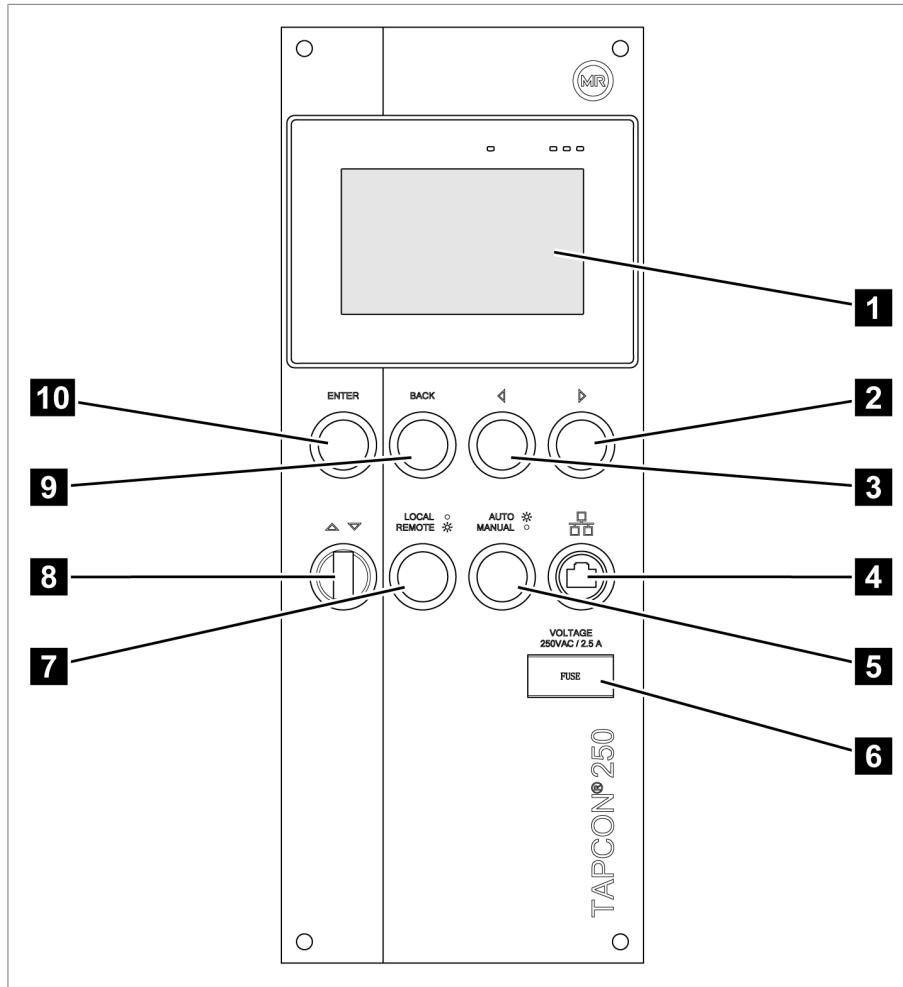


Figure 8: TAPCON®250 display

1	Display	-
2	RIGHT cursor	Navigate to the right in the menu
3	LEFT cursor	Navigate to the left in the menu
4	Front interface	RJ45 Ethernet interface
5	AUTO/MANUAL key <sup>1)</sup>	Switches between AUTO/MANUAL operating mode
6	Miniature circuit breaker	Voltage 250 VAC / 2.5 A
7	LOCAL/REMOTE key <sup>2)</sup>	Switches between LOCAL/REMOTE operating mode
8	RAISE/LOWER key	Sends a command to the motor-drive unit to raise/lower the voltage. <sup>3)</sup>



9 BACK key	Exit the current menu. Return to the previous menu level
10 ENTER key	Confirm selection

<sup>1)</sup> Key without function if a digital input is used to switch between AUTO/MANUAL and this is activated with the parameter **Pulse type digital input** set to Continuous signal.

<sup>2)</sup> Key without function if a digital input is used to switch between LOCAL/REMOTE and this is activated with the parameter **Pulse type digital input** set to Continuous signal.

<sup>3)</sup> Only possible with user authorization and in the local (manual mode) operating mode.

#### 4.3.2 LEDs

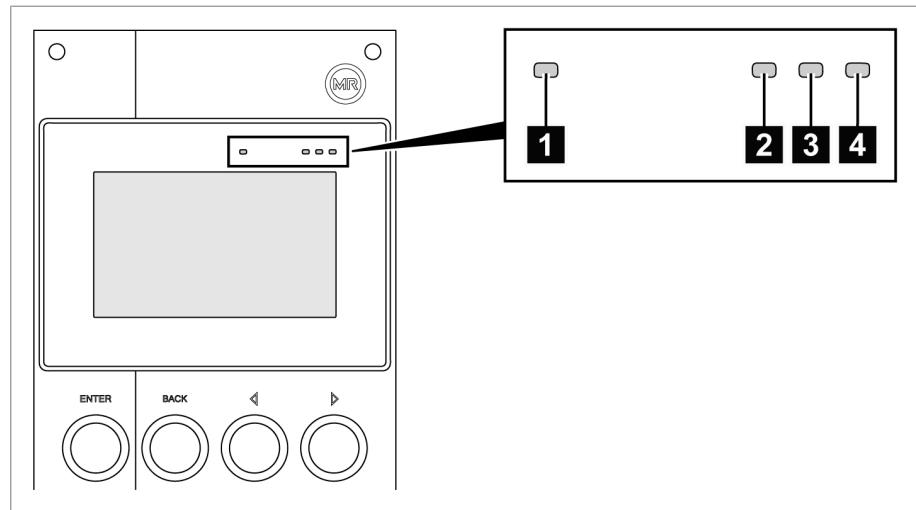


Figure 9: LEDs

1 Light-level sensor	-	-
2 Power supply LED	Green	Lights up during commissioning / voltage connection of the display.
3 AVR STATUS LED	Red	Illuminates when the device is in the error state.
	Yellow	Illuminates when the device starts or has been paused; e.g. during a software update.
	Blue	Illuminates when the device is in the operating state.

4	<i>LED Event</i>	Red	Illuminates as soon as a red event is present.
		Yellow	Illuminates as soon as a yellow event is present.
		Blue	Illuminates if there are no events or a gray event is present.

### 4.3.3 ISM® assemblies

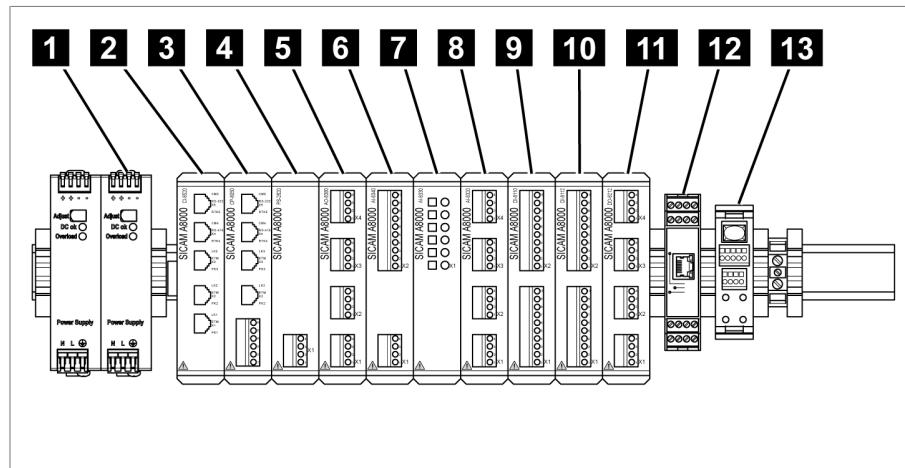


Figure 10: Cap rail with assemblies (single-row installation)

1 Mains unit G1	2 Communication interfaces CI <sup>1)</sup>
3 CPU	4 Power supply PS
5 AO 4 <sup>1)</sup>	6 U 3
7 I 3	8 AI 4 <sup>1)</sup>
9 DI 16-24V	10 DI 16-110V
11 DO 8	12 CAN module
13 RJ45 interface module	

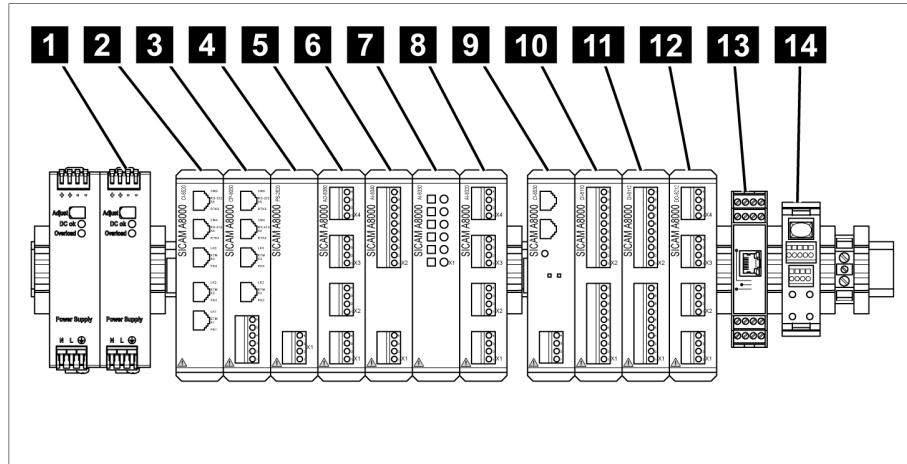


Figure 11: Cap rail with assemblies (two-row installation)

1 Mains unit G1	2 Communication interfaces CI <sup>1)</sup>
3 CPU	4 Power supply PS
5 AO 4 <sup>1)</sup>	6 U 3
7 I 3	8 AI 4 <sup>1)</sup>
9 System networking BES <sup>1)</sup>	10 DI 16-24V
11 DI 16-110V	12 DO 8
13 CAN module	14 RJ45 interface module

<sup>1)</sup>Only included in the TAPCON®250 PRO, EXPERT versions.

#### 4.3.3.1 Assemblies

Depending on configuration, the device may have various assemblies which perform the functions required. The functions of the assemblies are described in the following sections. You will find more information about the assemblies in the Technical data [▶ Section 11, Page 86] section.

#### 4.3.3.1.1 System networking COM-ETH

The COM-ETH assembly provides you with 5 Ethernet interfaces.

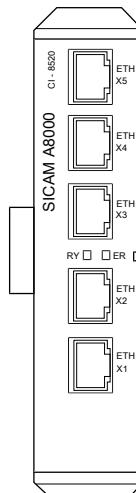


Figure 12: COM-ETH assembly

#### 4.3.3.1.2 CPU (central processing unit)

The CPU assembly is the central processing unit for the device. It contains the following interfaces:

- Serial interface RS485/422 (electrically isolated, X4)
- Internal system interface RS232 (X5)
- 2x Ethernet 10/100 Mbps (electrically isolated, X2, X3)

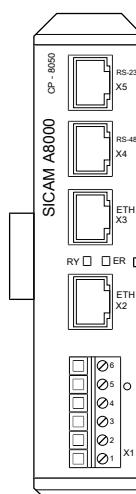


Figure 13: CPU assembly



#### 4.3.3.1.3 G1 power supply

The G1 assembly provides the energy supply of the product.

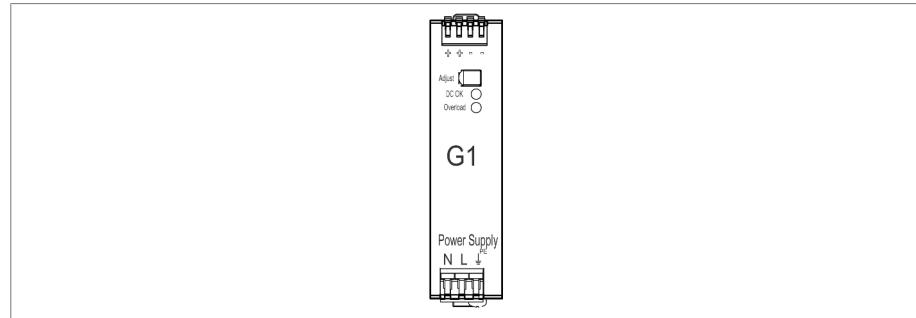


Figure 14: G1 assembly

#### 4.3.3.1.4 Power supply PS

The PS assembly contains the power supply unit for supplying power to the ISM® assemblies. The *RY* LED signals that the assembly is ready for operation.

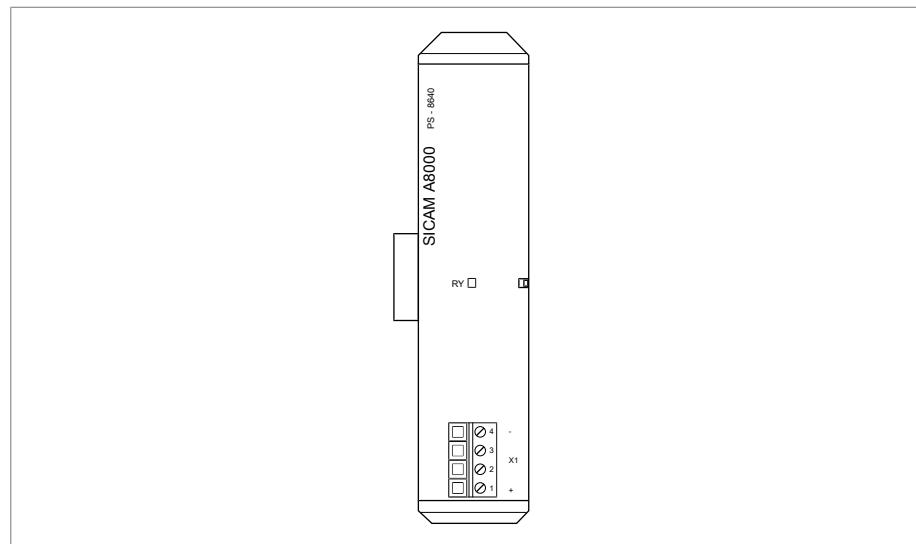


Figure 15: PS assembly

#### 4.3.3.1.5 Digital inputs DI 16-24 V

The DI 16-24V assembly has 16 digital inputs with a nominal voltage of 24 V DC. The *RY* LED signals that the assembly is ready for operation.

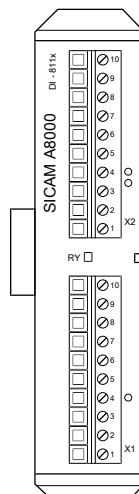


Figure 16: DI 16-24V assembly

#### 4.3.3.1.6 Digital inputs DI 16-110 V

The DI 16-110V assembly has 16 digital inputs with a nominal voltage of 110 V DC/AC. The *RY* LED signals that the assembly is ready for operation.

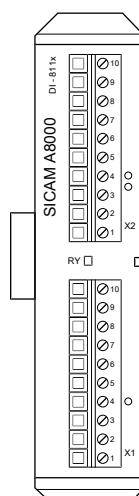


Figure 17: DI 16-110V assembly



#### 4.3.3.1.7 Digital outputs DO 8

The DO 8 assembly provides you with 8 digital outputs (relays). The *RY* LED signals that the assembly is ready for operation.

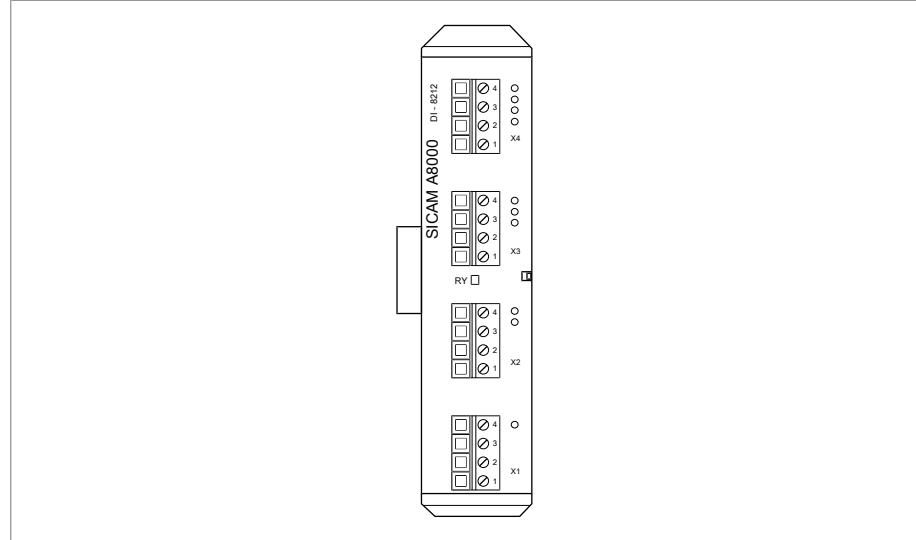


Figure 18: DO 8 assembly

#### 4.3.3.1.8 Analog inputs AI 4

The AI 4 assembly provides you with 4 analog inputs for measuring the current (-20...+20 mA) or voltage (-10...+10 V) of analog sensors. The *RY* LED signals that the assembly is ready for operation.

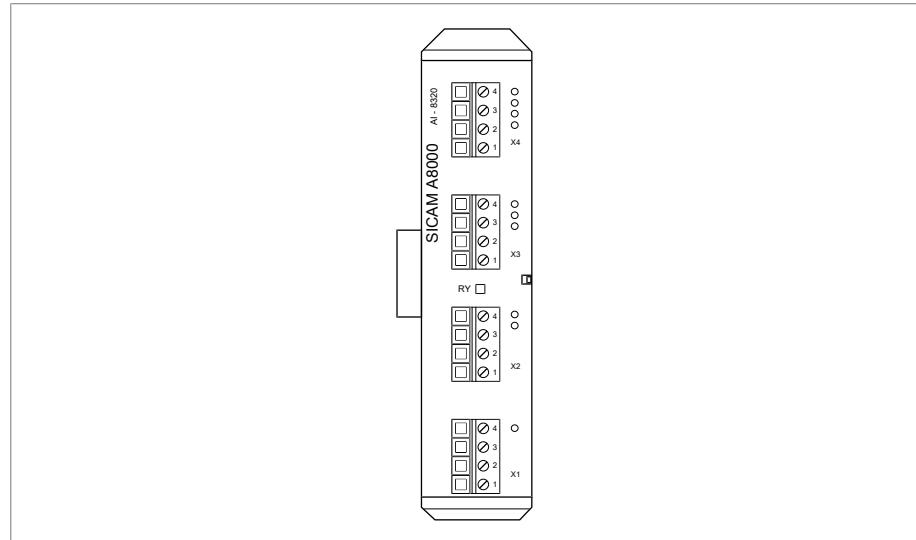


Figure 19: AI 4 assembly

#### 4.3.3.1.9 Analog outputs AO 4

The AO 4 assembly provides you with 4 analog outputs for issuing measurement values (-20...+20 mA, -10...+10 V). The RY LED signals that the assembly is ready for operation.

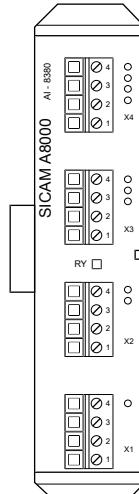


Figure 20: AO 4 assembly

#### 4.3.3.1.10 Voltage measurement U 3

The U3 assembly is used for measuring 1-phase voltage. The RY LED signals that the assembly is ready for operation.

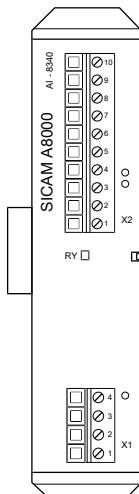


Figure 21: U 3 assembly



#### 4.3.3.1.11 Current measurement I 3

The I 3 assembly is used for measuring 1-phase voltage and current. The *RY* LED signals that the assembly is ready for operation.

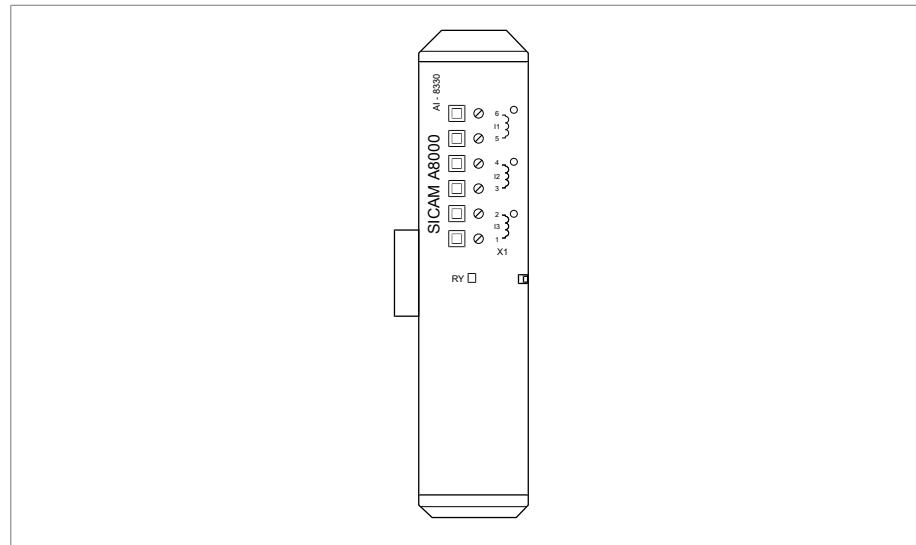


Figure 22: I 3 assembly

#### 4.3.3.1.12 System networking BES

The BES assembly is a bus extension module and extends the device by one additional bus rail with additional assemblies. The *RY* LED signals that the assembly is ready for operation. The *ER* LED signals that the device has detected an error.

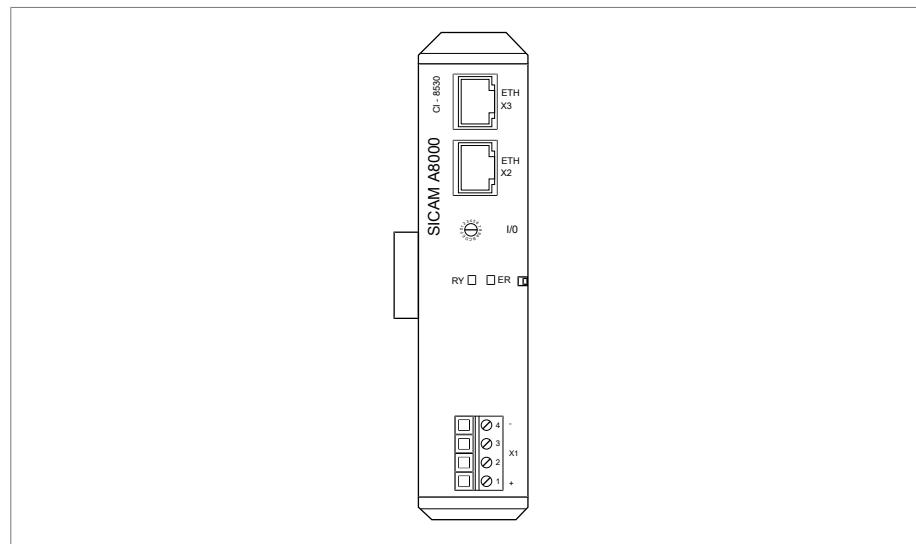


Figure 23: BES assembly

#### 4.3.3.1.13 PE terminal

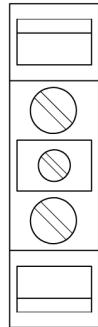


Figure 24: PE terminal

#### 4.3.3.1.14 System networking MC 2-2

The MC 2-2 assembly is a media converter, which converts 2 electrical connections (RJ45) to one fiber-optic cable connection each. Each is converted independently of the other. The following interfaces are available:

- 2x RJ45 (ETH12, ETH22)
- 2x Duplex-LC (SFP module) (ETH11, ETH21)

The media converter is designed to be transparent for the network and does not have its own IP address.

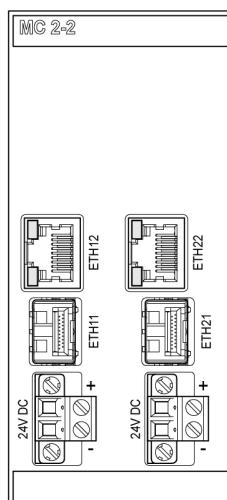


Figure 25: MC 2-2 assembly

#### 4.3.4 Connections and fuses

The connections are located on the rear of the device. You will find more information on the connections in the Technical data [► Section 11, Page 86] section.

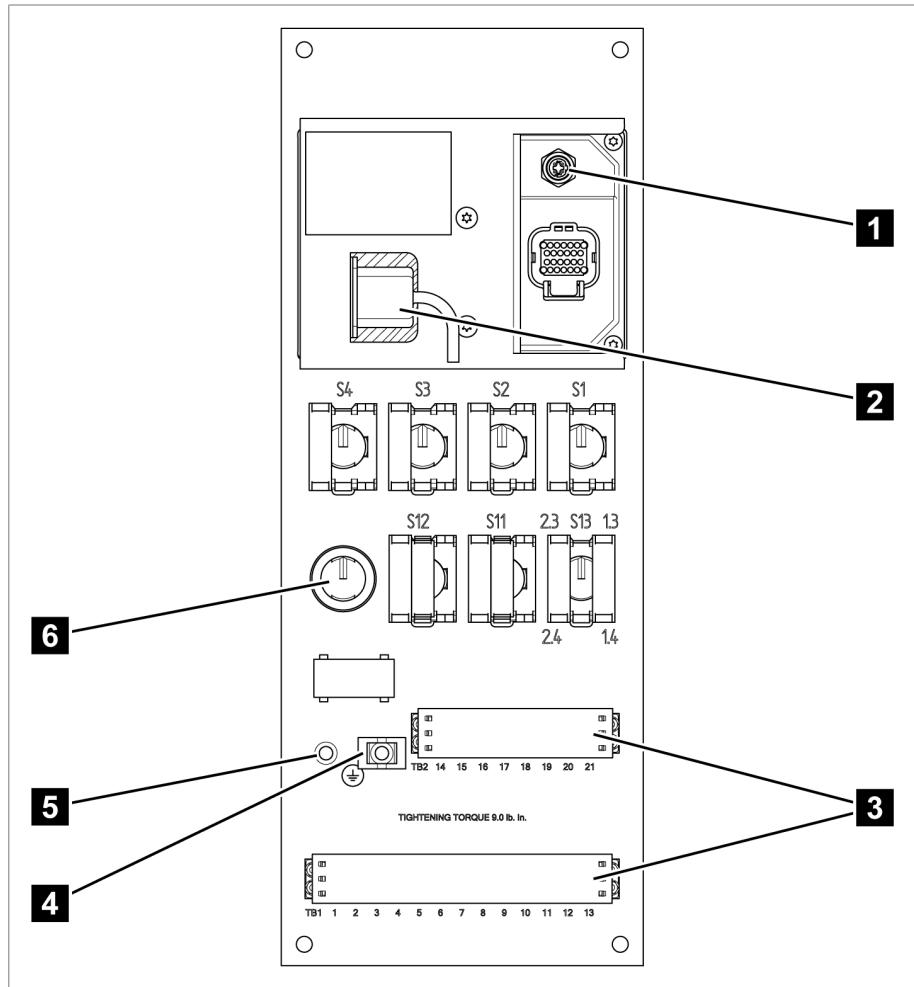


Figure 26: Rear

---

1 WEB panel Ethernet M12

2 WEB panel USB

---

3 Customer connection

4 Strain relief

---

5 Grounding screw

6 Ethernet service port

#### 4.3.5 Nameplate

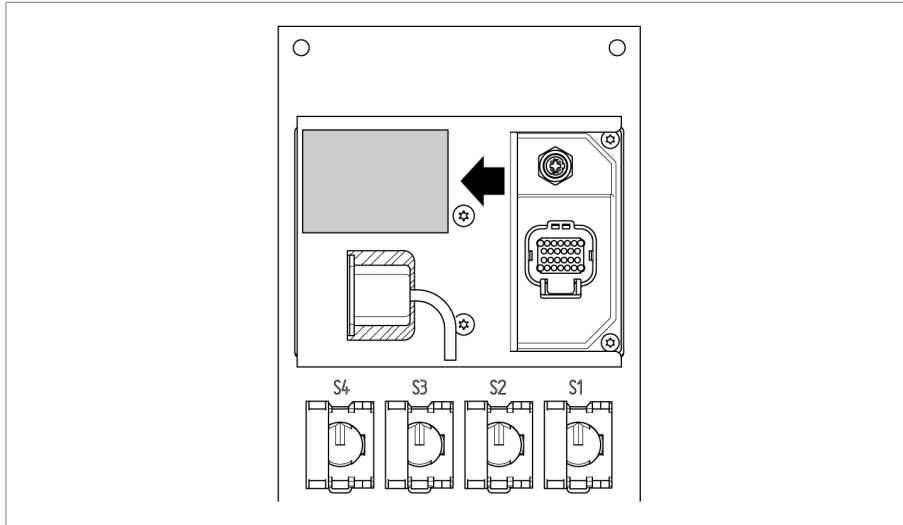


Figure 27: Nameplate on the rear of the device

#### 4.3.6 Safety markings



Warning of a danger point. Read the information given in the product operating instructions.

#### 4.3.7 Connection diagram and grounding screw

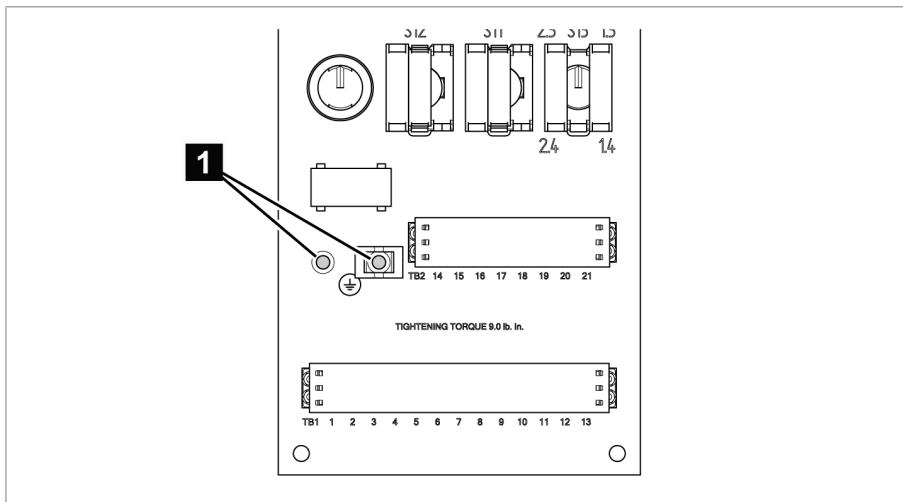


Figure 28: Connection diagram/grounding screw

1 Grounding screw and strain relief



### 4.3.8 Visualization

#### 4.3.8.1 Main screen

Home

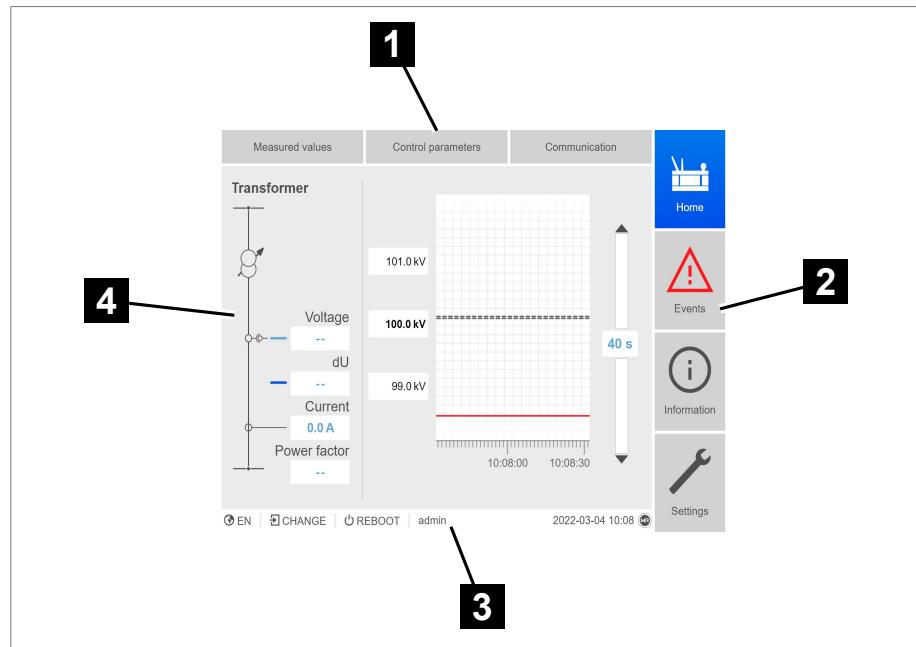


Figure 29: Home

1 Secondary navigation or navigation path

2 Primary navigation

3 Status bar

4 Display area



### Measured values/display

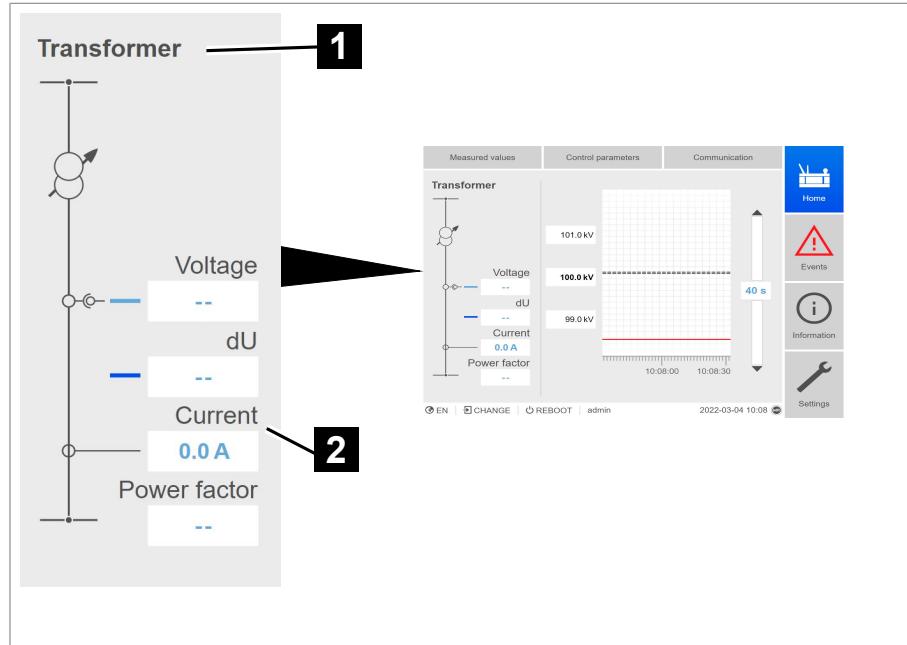


Figure 30: Measured values

1 Transformer name (can be edited)

2 Actual measured values: Voltage, control deviation with correction, current, power factor



## Desired values/actual values/delay time

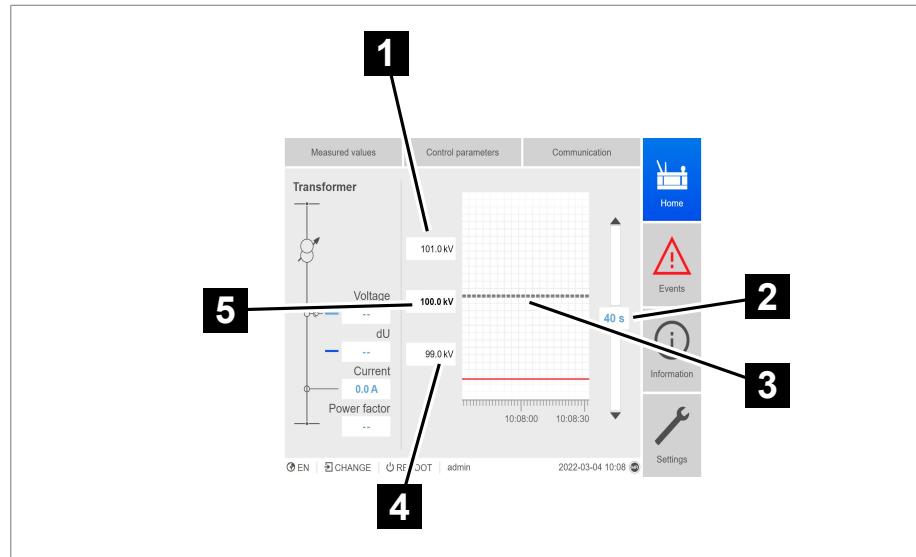


Figure 31: Desired/actual values

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1 Upper limit of bandwidth   | 2 Delay time T1/T2         |
| 3 Display of the measured voltage and corrected voltage (correction due to compensation or parallel operation) | 4 Lower limit of bandwidth |
| 5 Desired value  |                            |



### Home

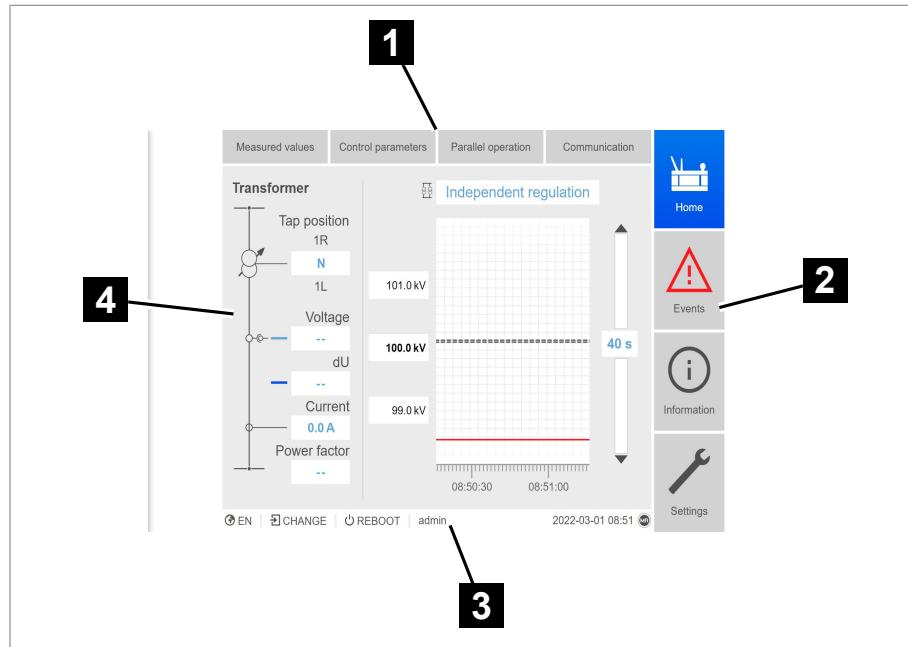


Figure 32: Home

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1 Secondary navigation or navigation path | 2 Primary navigation |
| 3 Status bar                              | 4 Display area       |



### Measured values/display



Figure 33: Measured values

1 Transformer name (can be edited)      2 Tap position

3 Actual measured values: Voltage,  
control deviation with correction,  
current, power factor



### Desired values/actual values/delay time

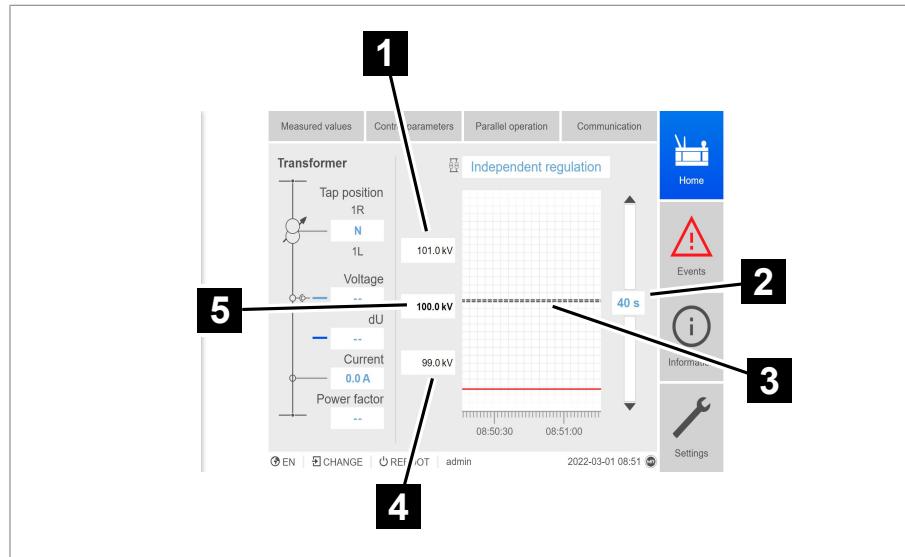


Figure 34: Display

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1 Upper limit of bandwidth   | 2 Delay time T1/T2         |
| 3 Display of the measured voltage and corrected voltage (correction due to compensation or parallel operation) | 4 Lower limit of bandwidth |
| 5 Desired value  |                            |

#### 4.3.8.2 Operating concept

You can operate the device using the controls on the front panel or using the web-based Intuitive Control Interface visualization on a PC. The scope of function and structure of both options is virtually identical.

#### User rights and user roles

The device is equipped with a rights system and a roles system. The display and access rights to device settings or events can therefore be controlled at the user level. You can configure the rights system and roles system to meet your requirements. You will find more information in the User administration section.



You can only modify the device settings or parameters if you have the necessary user rights.



### Logging in, logging out and changing users

The control of access rights to device settings and parameters is user-based. Several users can log in at the same time via the visualization and access the device.



If you want to operate the device via the controls and visualization at the same time, you have to log in on the device and via the visualization.

1. Select the **LOGIN** or **CHANGE** button in the status line.
2. Enter your user name and password and select the **OK** button.  
⇒ The name of the logged-in user appears in the status line.

To log out as a user, proceed as follows:

- Press the **LOGOUT** button in the status line.

### Navigation

If you are operating the device using the operating controls on the front panel, you can use the keys and to navigate through the entire menu. The menu currently selected has a blue border. To open the highlighted menu, you have to press the key. Pressing the key returns you to the previous menu level.

If you are operating the device using the web-based visualization, you can navigate by clicking on the appropriate buttons:

1. Go to **Settings**.
2. Go to **Parameters**.
3. Go to **System**.
4. Go to **Time synchronization**.
5. Select **Time**.

In these operating instructions, the path for navigating to a parameter is always shown in an abridged form: Go to **Settings > Parameters > System > Time synchronization**.

### Setting parameters

There are various ways to configure the settings, depending on the parameter.

#### Selecting from a list

1. Use to navigate to the list and press .
2. Use or to highlight the list entry and press .
3. Press the **Accept** button to save the modified parameter.

**Entering a value**

1. Use or to select the value field and press .
- ⇒ If operating via the front panel, the numerical keypad appears.

Figure 35: Entering a value

2. Enter the desired value and confirm with .
3. Press the **Accept** button to save the modified parameter.

**Entering text**

1. Use or to select the text box and press .
- ⇒ If operating via the front panel, the keyboard appears.

Figure 36: Entering text

2. Enter the desired text and confirm with .
3. Press the **Accept** button to save the modified parameter.



## 4 Product description

### Parameter search

You can use the quick search function in the parameter menu to search for a parameter. Enter the name of the desired parameter in the **Search** entry field.

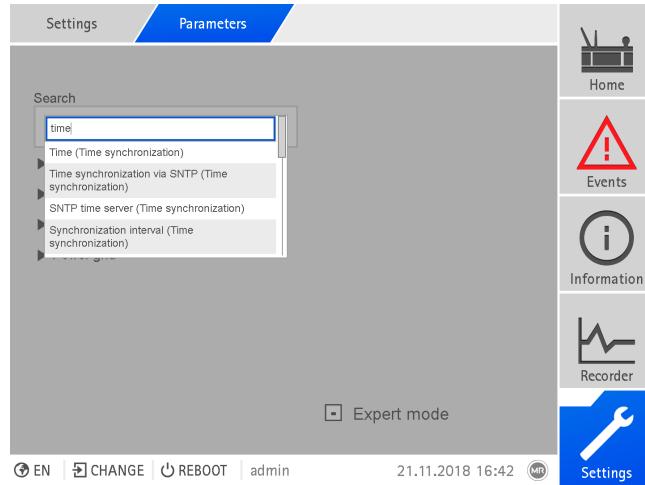


Figure 37: Quick search

### Expert mode

The device has an expert mode for entering the parameters. You can enter the parameters directly on the overview screen of the respective menu in this mode.

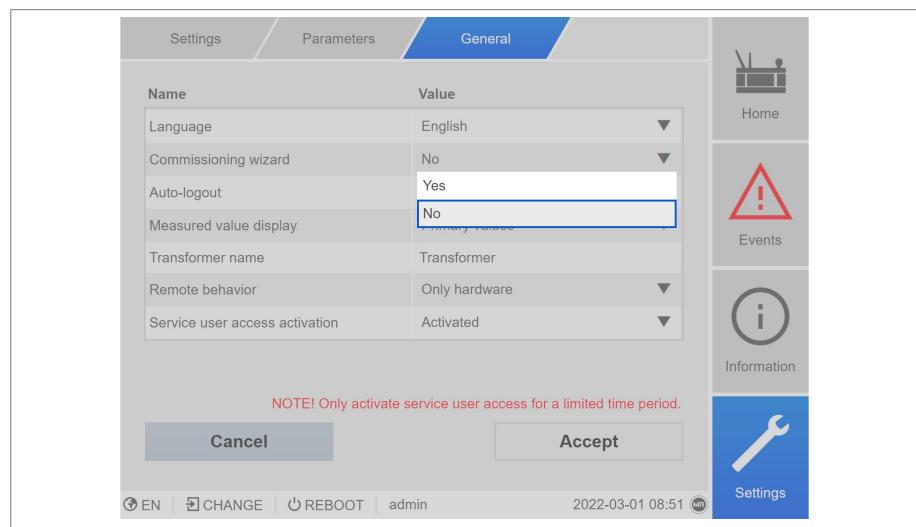


Figure 38: Expert mode



To activate the expert mode, proceed as follows:

1. Go to **Settings > Parameters**.
2. Select the **Expert mode** checkbox.  
⇒ Expert mode is active.

### Hiding/showing parameters

Depending on how you set the parameters, the device will hide or show additional parameters related to this function.



## 5 Packaging, transport and storage

### 5.1 Suitability and structure

The goods are packaged in a sturdy cardboard box. This ensures that the shipment is secure when in the intended transportation position and that none of its parts touch the loading surface of the means of transport or touch the ground after unloading.

The box is designed for a maximum load of 10 kg.

Inlays inside the box stabilize the goods, preventing impermissible changes of position, and protect them from vibration.

### 5.2 Markings

The packaging bears a signature with instructions for safe transport and correct storage. The following symbols apply to the shipment of non-hazardous goods. Adherence to these symbols is mandatory.

Protect against moisture	Top	Fragile	Attach lifting gear here	Center of mass

Table 10: Shipping pictograms

### 5.3 Transportation, receipt and handling of shipments

In addition to oscillation stress, jolts must also be expected during transportation. In order to prevent possible damage, avoid dropping, tipping, knocking over and colliding with the product.

If a crate tips over, falls from a certain height (e.g. when slings tear) or experiences an unbroken fall, damage must be expected regardless of the weight.

Every delivered shipment must be checked for the following by the recipient before acceptance (acknowledgment of receipt):

- Completeness based on the delivery slip
- External damage of any type

The checks must take place after unloading when the crate or transport container can be accessed from all sides.



**Visible damage** If external transport damage is detected on receipt of the shipment, proceed as follows:

- Immediately record the transport damage found in the shipping documents and have this countersigned by the carrier.
- In the event of severe damage, total loss or high damage costs, immediately notify the sales department at Maschinenfabrik Reinhausen and the relevant insurance company.
- After identifying damage, do not modify the condition of the shipment further and retain the packaging material until an inspection decision has been made by the transport company or the insurance company.
- Record the details of the damage immediately onsite together with the carrier involved. This is essential for any claim for damages!
- If possible, photograph damage to packaging and packaged goods. This also applies to signs of corrosion on the packaged goods due to moisture inside the packaging (rain, snow, condensation).
- Be absolutely sure to also check the sealed packaging.

**Hidden damage** When damages are not determined until unpacking after receipt of the shipment (hidden damage), proceed as follows:

- Make the party responsible for the damage liable as soon as possible by telephone and in writing, and prepare a damage report.
- Observe the time periods applicable to such actions in the respective country. Inquire about these in good time.

With hidden damage, it is very hard to make the transportation company (or other responsible party) liable. Any insurance claims for such damages can only be successful if relevant provisions are expressly included in the insurance terms and conditions.

## 5.4 Storage of shipments

When selecting and setting up the storage location, ensure the following:

- Protect stored goods against moisture (flooding, water from melting snow and ice), dirt, pests such as rats, mice, termites and so on, and against unauthorized access.
- Store the crates on timber beams and planks as a protection against rising damp and for better ventilation.
- Ensure sufficient carrying capacity of the ground.
- Keep entrance paths free.
- Check stored goods at regular intervals. Also take appropriate action after storms, heavy rain or snow and so on.



## 6 Mounting

### **DANGER**



#### **Electric shock!**

Risk of fatal injury due to electrical voltage. Always observe the following safety regulations when working in or on electrical equipment.

- ▶ Disconnect the equipment.
- ▶ Lock the equipment to prevent an unintentional restart.
- ▶ Make sure all poles are de-energized.
- ▶ Ground and short-circuit.
- ▶ Cover or cordon off adjacent energized parts.

### **WARNING**



#### **Electric shock!**

Dangerous high voltages may occur when a current transformer is operated with an open secondary circuit. This can lead to death, injuries and property damage.

- ▶ Never operate a current transformer with an open secondary circuit; short-circuit the current transformer to prevent this.
- ▶ Observe the information in the current transformer operating instructions.

### **NOTICE**

#### **Damage to the device!**

Electrostatic discharge may cause damage to the device.

- ▶ Take precautionary measures to prevent the build-up of electrostatic charges on work surfaces and personnel.

### 6.1 Preparation



Depending on the installation site and mounting version, you may need additional tools and corresponding attachment material, such as screws, nuts and washers which are not included in the scope of delivery.

Depending on the mounting version, you need the following tools for mounting:

- Drill for wall mounting.
- Tool and material suitable for attaching the cap rail. (e.g. screwdriver for the fixing screws)
- Screwdriver for connecting the signal lines and supply lines.

## 6.2 Minimum distances

**NOTICE**
**Damage to the device!**

Insufficient circulation of ambient air can result in damage to the device due to overheating.

- ▶ Keep the ventilation slots clear.
- ▶ Ensure sufficient distance to neighboring components.
- ▶ Only mount device in horizontal position (ventilation slots are at the top and bottom).

To the base of the control cabinet	Minimum clearance:
To the roof of the control cabinet	Above/below: 30 mm (1.18 in)
Between the device and other assemblies on offset cap rails	Left/right 30 mm (1.18 in) Depth 30 mm (1.38 in)

Table 11: Minimum clearances in the control cabinet

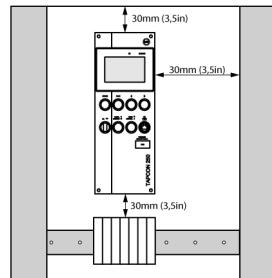


Figure 39: Minimum clearances

Attach the control cabinet to the transformer such that you can actuate display and control elements such as handles and push buttons at a height of 0.2...2 m above the floor space of the switchgear assembly.

For other installation types, contact Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

## 6.3 Assembly variants

### 6.3.1 Flush panel mounting

The device can be mounted in a control panel using tension clamps. The recommended wall thickness is 2...5 mm.



### Dimensions for the control panel cutout

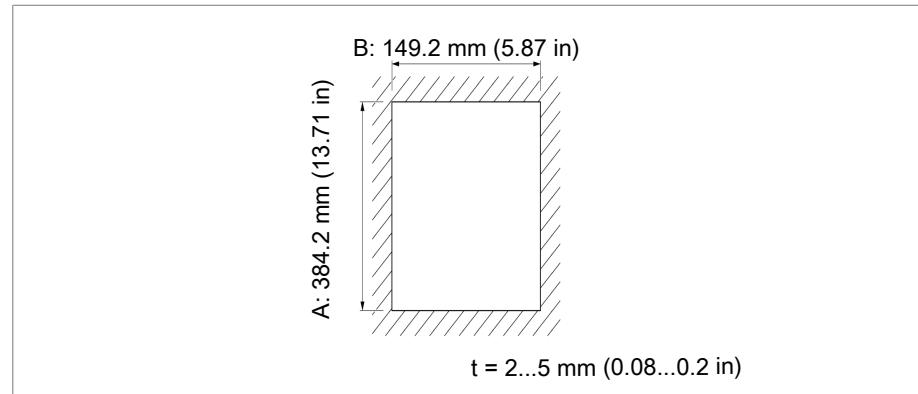


Figure 40: Dimensions for the cutout

1. Cut out the section for the control panel.

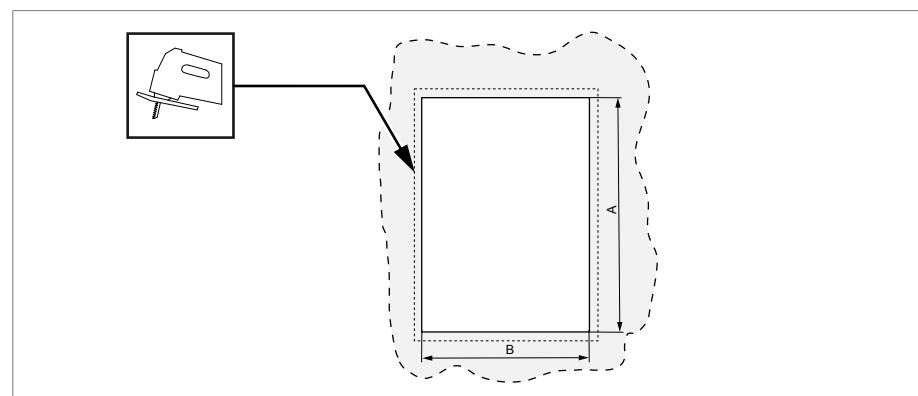


Figure 41: Cutting out the section for the control panel

2. Slide the device into the cutout from the front and secure using the recommended screws.

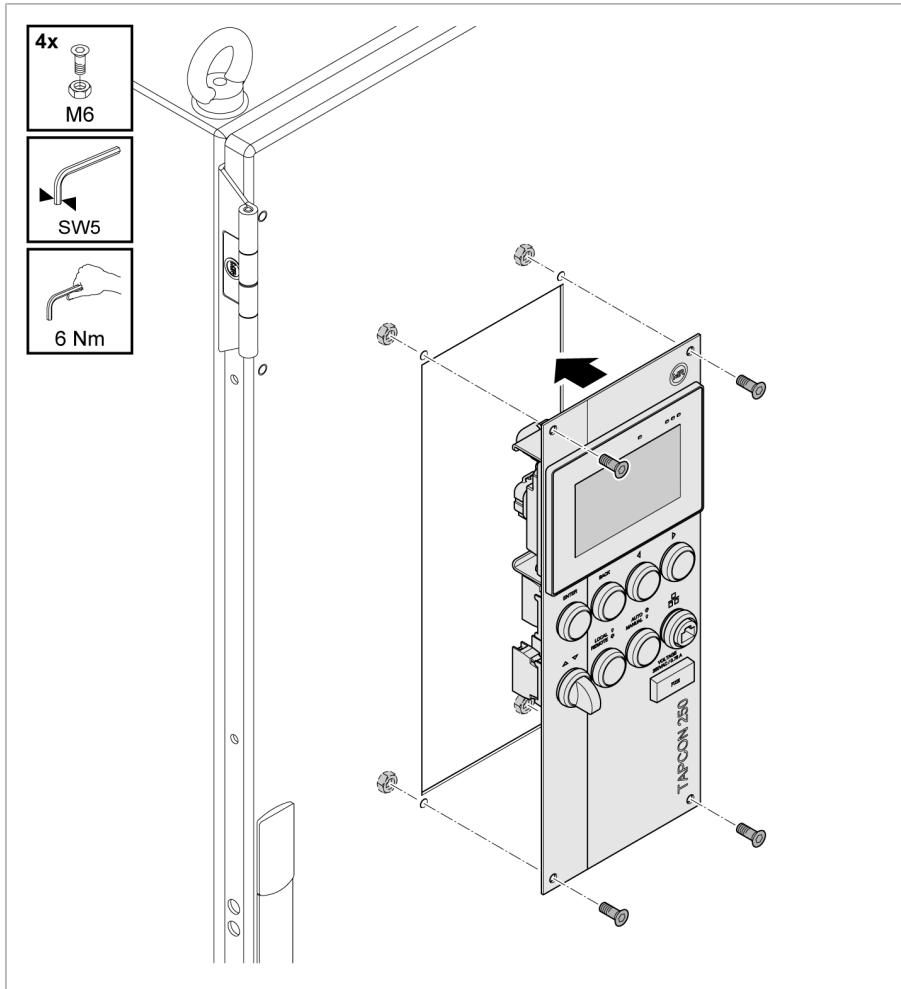


Figure 42: Inserting and screwing in the device

⇒ The device is mounted and can be wired up.

### 6.3.2 Fastening the cap rail

The cap rail is required to mount a bus bar or a device's remote assemblies in a control cabinet. Only use the following types of cap rails in accordance with EN 60715:

- TH 35-7.5
- TH 35-15

The cap rail may not be painted or lacquered.


**⚠ WARNING**

**Electric shock!**

Risk of fatal injury due to electrical voltage if the cap rail is not connected to the protective ground.

- ▶ Connect the cap rail to the protective ground securely (e.g. with a protective conductor line-up terminal).
- ▶ Ensure that the cap rail is connected securely to the protective ground via a ground test after installation.
- ▶ Fasten the cap rail to the rear panel of the switch cabinet using screws and contact washers or lock washers. The distance between the screws may be no more than 10 cm (3.94 in).

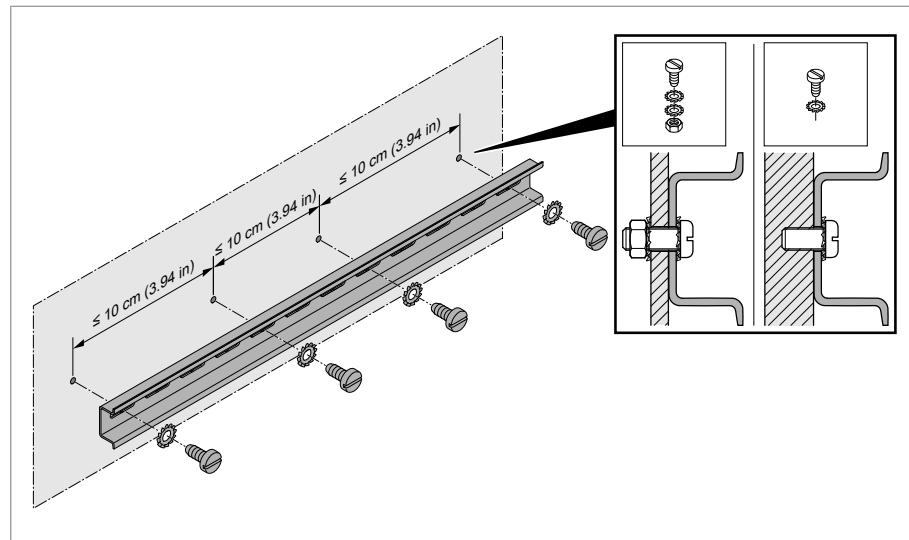


Figure 43: Fastening the cap rail

### 6.3.3 Installing modules in the control cabinet

The modules are delivered ex-works mounted on a cap rail. You can install this in your control cabinet with the modules already installed, or you can remove the individual modules and mount them on your own cap rail.

In a two-row version, the assemblies can be mounted on two cap rails one above the other using the BES system networking module.

### Mounting the cap rail in the control cabinet

- Insert the cap rail into the control cabinet and secure it using the 4 self-tapping screws supplied (tightening torque 4 Nm).

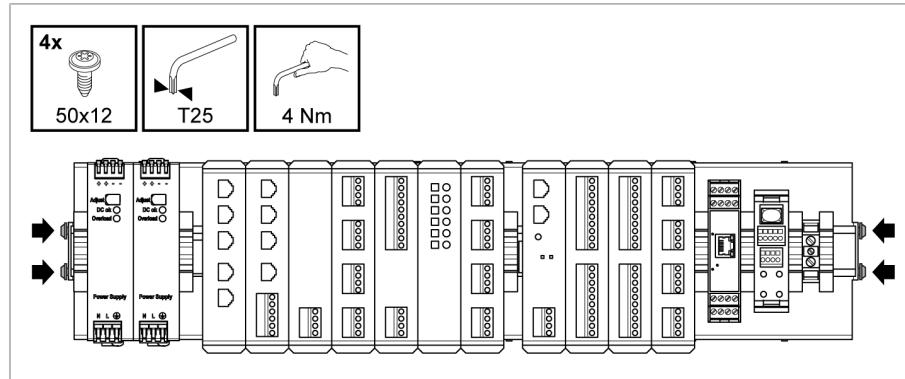


Figure 44: Example of a cap rail with mounted assemblies

### Mounting modules on your own cap rail

#### ⚠ WARNING



#### Electric shock!

Risk of fatal injury due to electrical voltage if the cap rail is not connected to the protective ground.

- Connect the cap rail to the protective ground securely (e.g. with a protective conductor line-up terminal).  
► Ensure that the cap rail is connected securely to the protective ground via a ground test after installation.



If there are operating elements in your control cabinet, you must take suitable measures (e.g. covering) to ensure that the device components cannot be touched.



The arrangement of the individual modules must be in accordance with the ex-works arrangement and alignment, otherwise function errors may arise.

Only use the following types of cap rails in accordance with IEC 60715. The cap rail may not be painted or lacquered.

- TH 35-7.5
- TH 35-15



1. Latch the bus socket onto the cap rail.

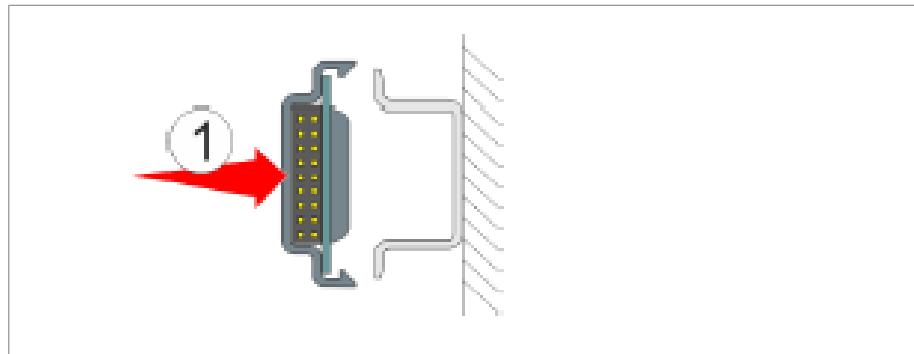


Figure 45: Bus connector on cap rail

2. Push the module onto the bus connector.

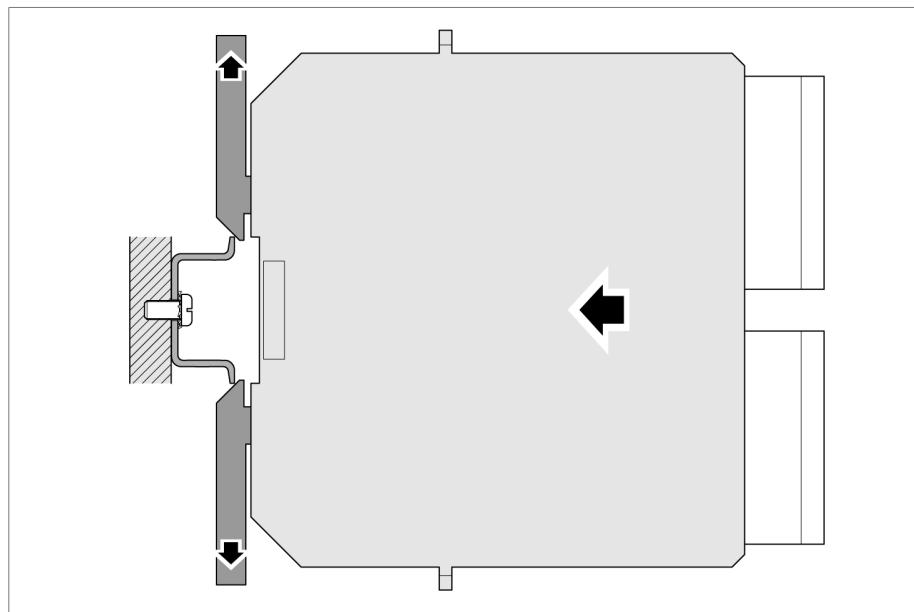


Figure 46: Module on bus connector

⇒ The locking latches latch into place on the bus socket or cap rail.

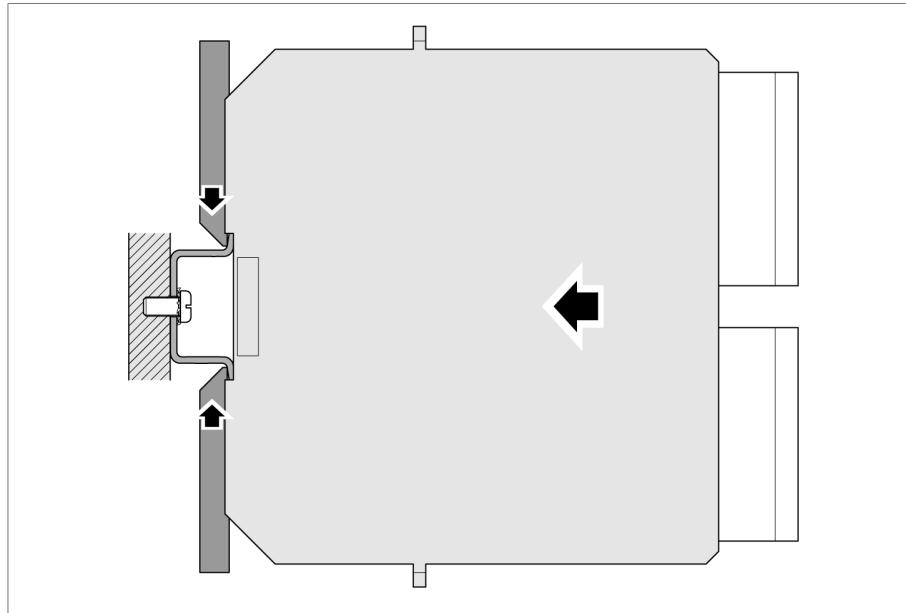


Figure 47: Latching locking latches

► **⚠ WARNING!** A faulty connection to the protective ground can lead to an electric shock in the event of faults. Ensure that the module latches in correctly.

## 6.4 Connecting the device

### ⚠ WARNING



### Electric shock!

Connection errors can lead to death, injury or property damage.

- ▶ Ground the device with a protective conductor using the grounding screw on the housing.
- ▶ Note the phase difference of the secondary terminals for the current transformer and voltage transformer.
- ▶ Connect the output relays correctly to the motor-drive unit.



Supply the voltage via separators and ensure that current paths can be short-circuited. Fit the separator, clearly labeled and freely accessible, close to the device's power supply. This ensures that the device can be replaced with ease in the event of a defect.

### Wiring information

- To obtain a better overview when connecting cables, only use as many cables as necessary.
  - Observe the connection diagram.
  - Only use the specified cables for wiring. Note the cable recommendation.
  - Wire the leads to the system periphery.
  - For wall mounting with housing (optional):
    - When wiring the device, use the cable glands below the housing if necessary.
    - **NOTICE!** Damage to the device! If any cable glands remain open, the IP degree of protection cannot be assured. Close off unused cable glands using dummy plugs.
1. Disconnect the connectors required.
  2. Strip insulation from cables and wires.
  3. Crimp stranded wires with wire end sleeves.
  4. Guide leads into corresponding connector terminals.
  5. Fasten screws for the corresponding terminals using a screwdriver.
  6. Plug connectors into the correct slots.

### 6.4.1 Cable recommendation

Please note the following Maschinenfabrik Reinhausen recommendation when wiring the device.



Excessive line capacitance can prevent the relay contacts from interrupting the contact current. In control circuits operated with alternating current, take into account the effect of the line capacitance of long control cables on the function of the relay contacts.

If you want to route Ethernet connections from a control cabinet or building, we recommend using fiber-optic cables (in accordance with the IEC 61850-90-4 recommendation).

Cable	Interface	Cable type	Conductor cross-section	Max. length
Power supply (external)	X9	Unshielded	2.5 mm <sup>2</sup>	
Voltage measurement	UI-X7	Shielded	2.5 mm <sup>2</sup>	
Current measurement	UI-X7	Unshielded	4 mm <sup>2</sup>	
Digital signal inputs 110 V AC	DI 8	Shielded	1.5 mm <sup>2</sup>	400 m (<25 Ω/km)
Digital signal inputs 24V DC	DI 8	Shielded	1.5 mm <sup>2</sup>	400 m (<25 Ω/km)
Auxiliary voltage output 24V DC	DI 8	Shielded	1.5 mm <sup>2</sup>	400 m (<25 Ω/km)
Digital signal outputs	DO 8	Shielded	1.5 mm <sup>2</sup>	
Analog signal inputs	AI 4	Shielded	1 mm <sup>2</sup>	400 m (<25 Ω/km)
Analog signal outputs	AO 4	Shielded	1 mm <sup>2</sup>	400 m (<25 Ω/km)
RS232, D-SUB 9-pole	X3	Shielded	0.25 mm <sup>2</sup>	25 m
RS485	X5	Shielded	0.25 mm <sup>2</sup>	140 m
CAN bus	COM-X6	Shielded	0.75 mm <sup>2</sup>	2000 m (total CAN bus)
Ethernet RJ45	COM-X6	Min. CAT5, shielded S/FTP		100 m
Ethernet FO	COM X4	Duplex LC multi-mode, Om3, 1310 nm		2000 m
RJ45 patch cables		Min. CAT5, shielded S/FTP		approx. 30 cm
Ground connection	PE terminal	Unshielded	6 mm <sup>2</sup>	

Table 12: Recommendation for connection cables

#### 6.4.2 Electromagnetic compatibility

The device has been developed in accordance with applicable EMC standards. The following points must be noted in order to maintain the ..... standards.



#### 6.4.2.1 Wiring requirement of installation site

Note the following when selecting the installation site:

- The system's overvoltage protection must be effective.
- The system's ground connection must comply with all technical regulations.
- Separate system parts must be joined by a potential equalization.
- The device and its wiring must be at least 10 m away from circuit-breakers, load disconnectors and busbars.

#### 6.4.2.2 Wiring requirement of operating site

Note the following when wiring the operating site:

- Route the connecting leads in grounded metal cable ducts.
- Do not route lines which cause interference (e.g. power lines) and lines susceptible to interference (e.g. signal lines) in the same cable duct.
- Maintain a distance of more than 100 mm between lines which cause interference and those which are susceptible to interference.

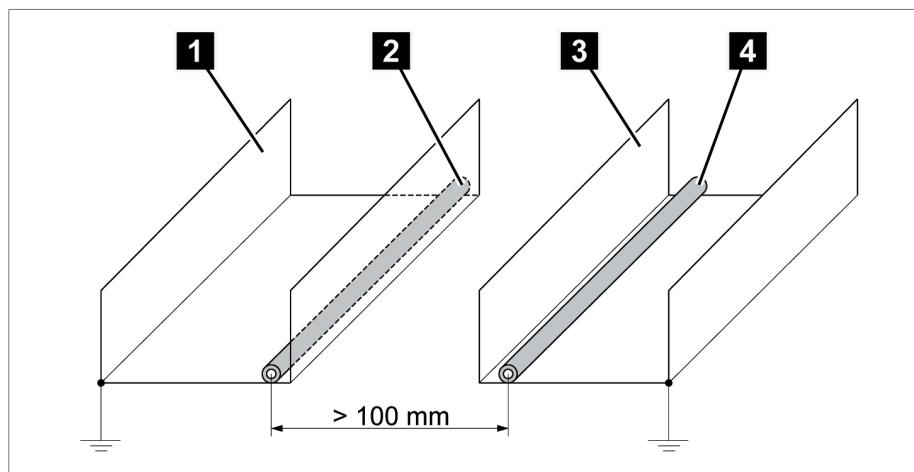


Figure 48: Recommended wiring

1	Cable duct for lines causing interference	3	Cable duct for lines susceptible to interference
2	Line causing interference (e.g. power line)	4	Line susceptible to interference (e.g. signal line)

- Short-circuit and ground reserve lines.
- Never connect the device with a multi-wire collective pipe.
- For signal transmission, use shielded lines with individual conductors (outgoing conductor / return conductor) twisted in pairs.
- Connect full surface of shielding (360°) to device or to a nearby grounding bar.



Using single conductors may limit the effectiveness of the shielding. Connect close-fitting shielding to cover all areas.

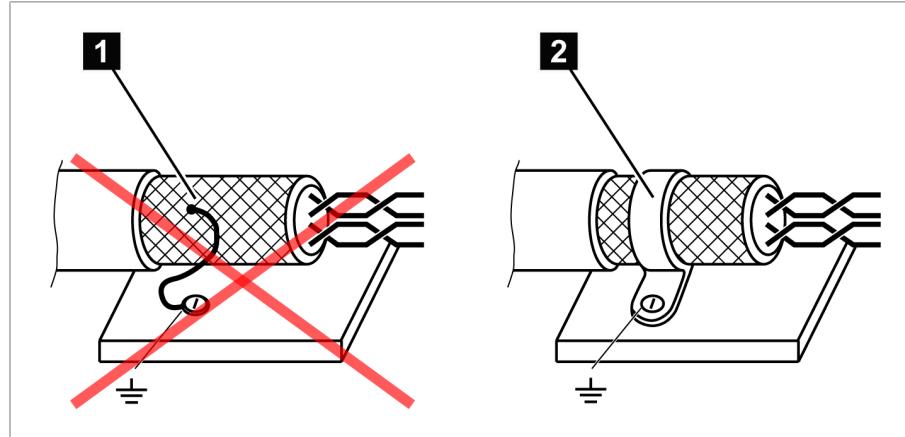


Figure 49: Recommended connection of the shielding

1 Connection of the shielding via a single conductor

2 Full-surface connection of the shielding

#### 6.4.2.3 Wiring requirement in control cabinet

Note the following when wiring in the control cabinet:

- The control cabinet where the device will be installed must be prepared in accordance with EMC requirements:
  - Functional division of the control cabinet (physical separation)
  - Constant potential equalization (all metal parts are joined)
  - Line routing in accordance with EMC requirements (separation of lines which cause interference and those susceptible to interference)
  - Optimum shielding (metal housing)
  - Overvoltage protection (lightning protection)
  - Collective grounding (main grounding rail)
  - Cable bushings in accordance with EMC requirements
  - Any contactor coils present must be interconnected
- The device's connection cables must be laid in close contact with the grounded metal housing or in metallic cable ducts with a ground connection.
- Signal lines and power lines/switching lines must be laid in separate cable ducts.



- The cap rails used must be networked with each other and connected to the system ground over a large area.
- The device must be grounded on the provided screw, the protective ground connection, with a ground strap (cross-section of min. 8 mm<sup>2</sup> (0.32 in<sup>2</sup>).

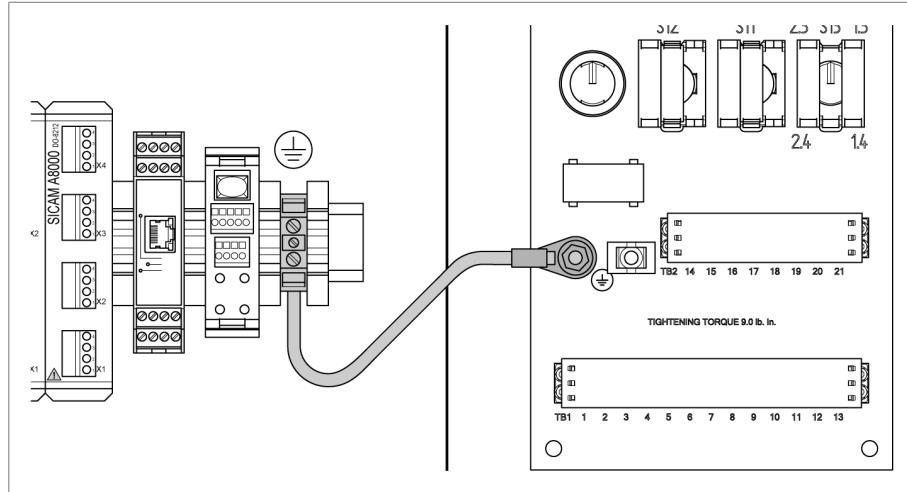


Figure 50: Ground strap connection

#### 6.4.3 Connecting cables to the system periphery



To obtain a better overview when connecting cables, only use as many leads as necessary.

To connect cables to the system periphery, proceed as follows:

- ✓ Use only the specified cables for wiring. Note the cable recommendation.
- Connect the lines to be wired to the device to the system periphery as shown in the connection diagrams supplied.

#### 6.4.4 Connecting the CAN bus

Only with the TAPCON® 250 Pro and Expert versions.

##### 6.4.4.1 Shielding the CAN bus

In order for the CAN bus to operate faultlessly, you have to connect the shielding using one of the following variants. If you are not able to use any of the variants detailed below, we recommend using fiber-optic cables. Fiber-optic cables decouple the devices and are not sensitive to electromagnetic interference (surge and burst).

**NOTICE****Damage to the device!**

If you connect the CAN bus cable to devices with different potentials, current may flow across the shielding. This current may damage the device.

- ▶ Connect the devices to a potential equalization rail to equalize the potential.
- ▶ If both devices have different potentials, only connect the CAN bus cable shielding to one device.

**Variant 1: The connected devices share the same potential**

1. Connect all devices to a potential equalization rail to equalize the potential.
2. Connect the CAN bus cable shielding to all connected devices.

**Variant 2: The connected devices have different potential levels**

Note that the shielding is less effective with this variant.

1. Connect the CAN bus cable shielding **to just one** device.
2. Connect the wires of the shielded CAN bus cable in accordance with the connection diagram supplied.

#### 6.4.4.2 Mounting terminating resistor of CAN bus

If you want to operate the device in parallel operation, you need to mount a 120 Ω terminating resistor at both ends of the CAN bus between CAN\_L and CAN\_H (see supplied connection diagram).

#### 6.4.5 Connecting SCADA

Only with the TAPCON® 250 Expert version.

**NOTICE****Damage to the device!**

Using the wrong data cable may damage the device.

- ▶ Only use data cables which comply with the description below.

Depending on the control system used, you have to connect the device with one of the following versions.



#### 6.4.5.1 Serial interface RS485

##### Data cable

The device is connected via the RS485 interface (COM2) via the CPU assembly module (X4) or PCB connector (see Technical data).

1. Connect the RS485 interface COM-X1 on the interface module and the interface CPU-X4 together using the patch cable.
2. Connect the wires of the shielded cable in accordance with the connection diagram.
3. Position the cable shielding, screw it into the shield clamp provided, and provide strain relief (using a cable tie).

#### 6.4.5.2 Serial interface RS232

##### Data cable

The device is connected via the RS232 interface (COM2) via the CPU assembly module (X5) or PCB connector (see Technical data [▶ Section 11, Page 86]).

1. Connect the RS232 interface COM-X1 on the interface module and the interface CPU-X5 together using the patch cable.
2. Connect the wires of the shielded cable in accordance with the connection diagram.
3. Position the cable shielding, screw it into the shield clamp provided, and provide strain relief (using a cable tie).

#### 6.4.5.3 Ethernet interface

- ▶ Connect Ethernet cable (RJ45 plug) to the interface CI-X1.

#### 6.4.6 Wiring voltage measurement/current measurement UI

You must fuse the voltage measurement circuit in accordance with the conductor cross section used. You can use the following fuse types:

	Miniature circuit breaker	Safety fuse
Standard	IEC 60947-2	IEC 60269
Rated voltage	110/230 V (L-N)	
Rated current	1.6 mA...16 A	

	<b>Miniature circuit breaker</b>	<b>Safety fuse</b>
Characteristics	B, C, K or Z	Fast-acting, medium-acting or delayed-acting
Rated switching capacity	50 kA	
For installation in accordance with IEC 61010-2-30 CAT II: 10 kA		

Table 13: Permissible fuse types

1. Voltage measurement: Feed the wires into the terminals in accordance with the connection diagram and fasten them using a screwdriver.
2. Current measurement: Feed the wires into the terminals in accordance with the connection diagram and fasten them using a screwdriver.

#### 6.4.7 Wiring the MC 2-2/SW3-3 assembly

1. Insert the supplied SFP module into the corresponding Ethernet interface **1** in accordance with the connection diagram and fold the clasp **2** down.

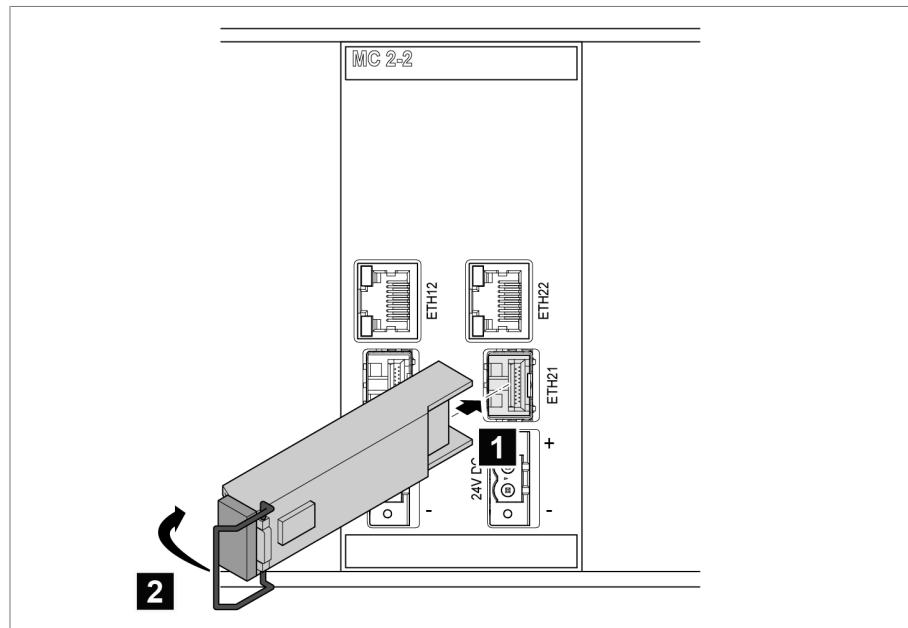


Figure 51: Engaging the SFP module

## 6 Mounting



2. Remove the SFP module dust plug.

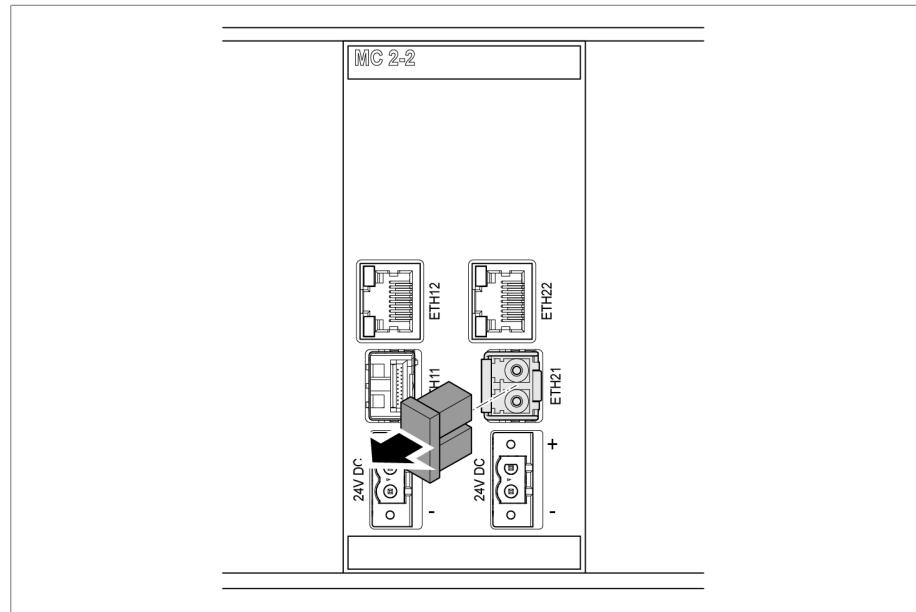


Figure 52: Removing the dust plug

3. Insert the fiber-optic cable into the SFP module.

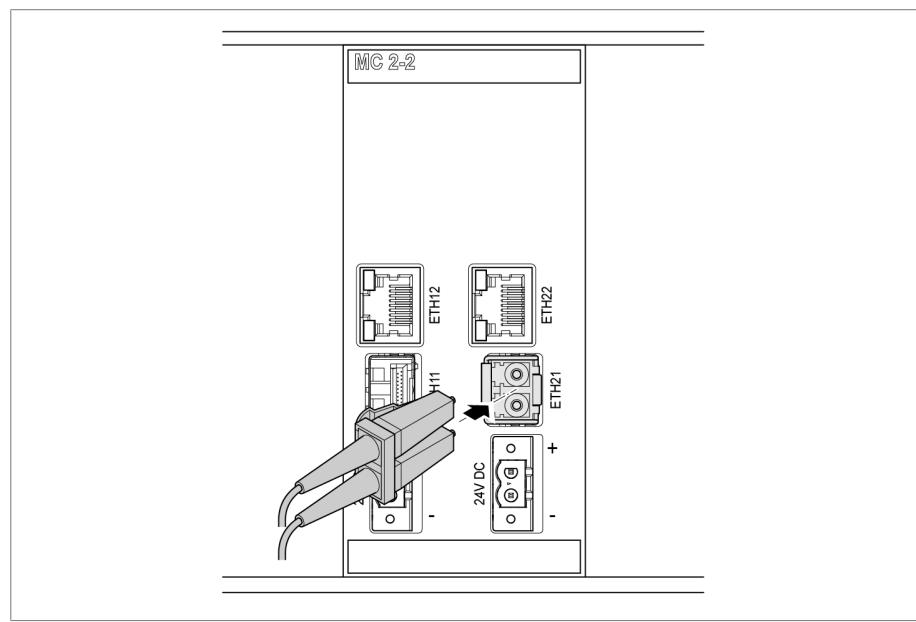


Figure 53: Inserting the fiber-optic cable

4. Insert the network cable.

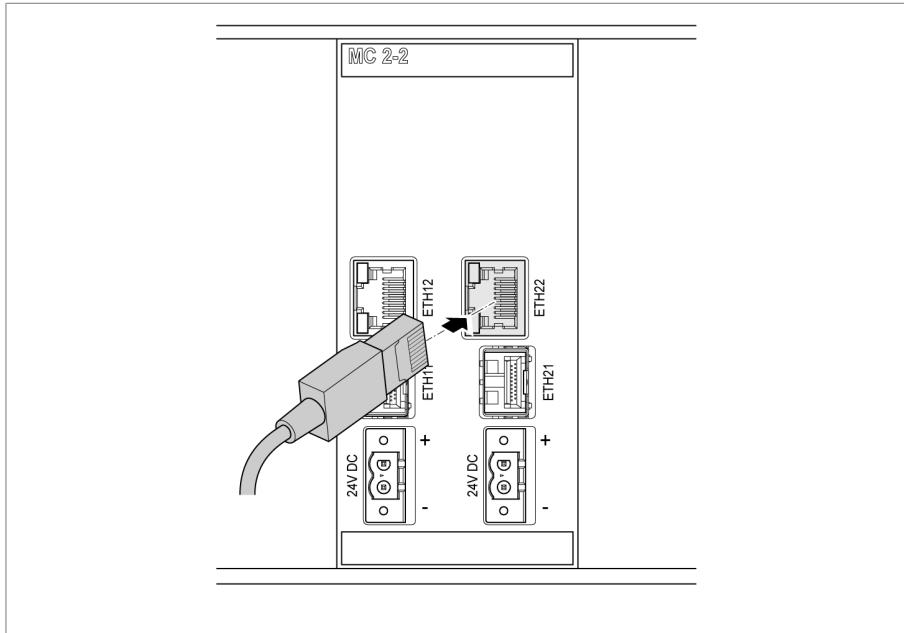


Figure 54: Inserting the network cable

#### Voltage supply

Connect the MC2-2/SW3-3 assembly to the voltage supply of the voltage supply unit:

1. Guide the leads into the respective plug terminals for the voltage supply and fasten them using a screwdriver.

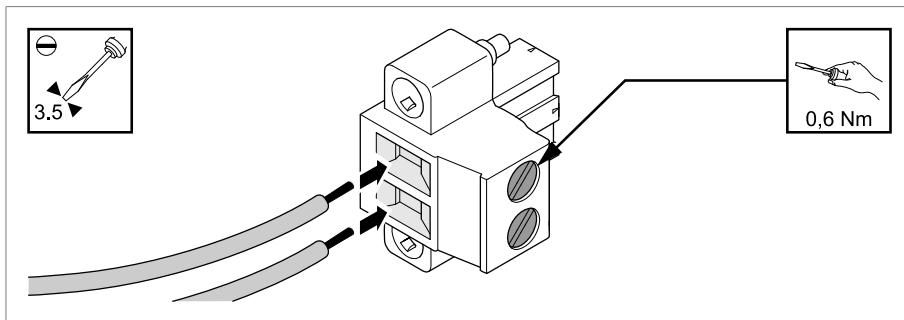


Figure 55: Inserting the leads



## 6 Mounting

2. Insert and fasten the plug into the respective "24V DC" slot.

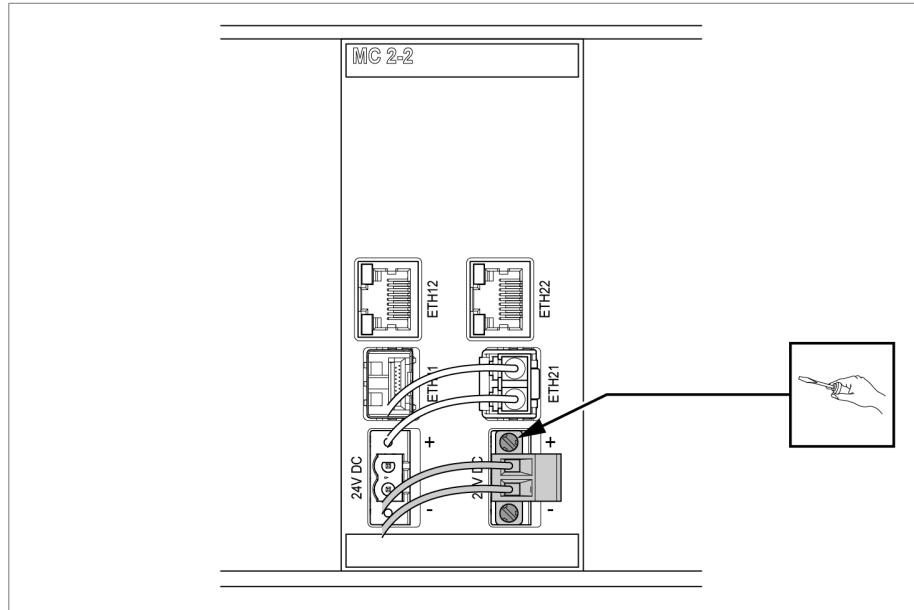


Figure 56: Fastening the 24 V DC plug

### 6.4.8 Wiring analog inputs AI

#### NOTICE

#### Damage to the device and sensors!

Incorrectly connected and configured analog inputs/outputs may result in damage to the device and sensor.

- ▶ Follow information about connecting analog sensors.
- ▶ Configure analog inputs and outputs according to the connected sensors.

You can connect the following types of analog sensors:

- 0/4...20 mA
- 0 to 10 V
- 0...1 mA
- 0...2 mA

In order to correctly record the analog signals, you must place the cable shielding on the grounding bar. The cable shielding should only be removed just prior to connecting to ensure that the section with unshielded cables is kept as short as possible. The shielding must be connected with shielding clips.

### Block diagram and wiring versions

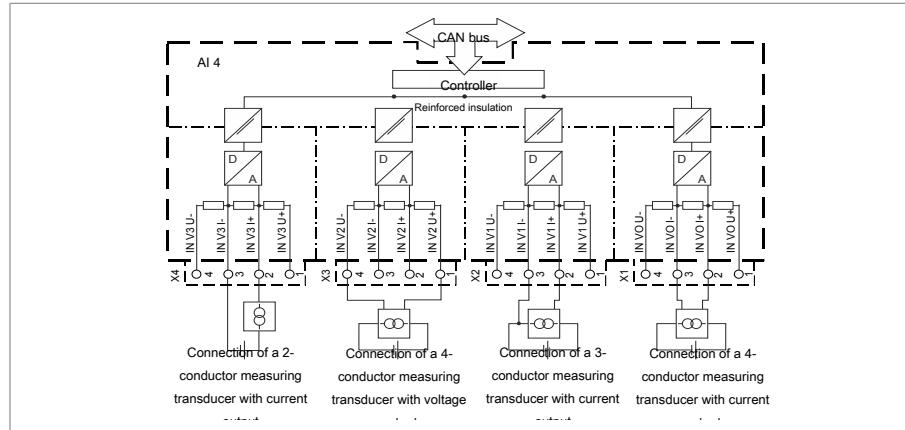


Figure 57: Block diagram for analog inputs

1. Lead the wires into the connector and fasten them using a screwdriver.
2. Insert the plug into the respective slot in accordance with the connection diagram and screw into place.

#### 6.4.9 Wiring digital inputs DI

If you use digital inputs, these have to be supplied with an auxiliary voltage of 110 V DC for the DI 16-110 V and 24 V for the DI 16-24 V.

If the tap position capture method is changed, ensure that all inputs are connected to the same card DI 16-110 V or DI 16-24 V.

1. Feed the wires into the terminal of the DI 16-110V and DI 16-24 V in accordance with the connection diagram and fasten them using a screwdriver.
2. Plug the connector into the respective slot and screw it into place.

#### Auxiliary power supply for digital inputs

1. Feed the wires into the terminals X8:2 and X8:1 of the X8 plug in accordance with the connection diagram and fasten them using a screwdriver.
2. Plug the connector into the respective slot and screw it into place.



#### 6.4.10 Wiring digital outputs DO

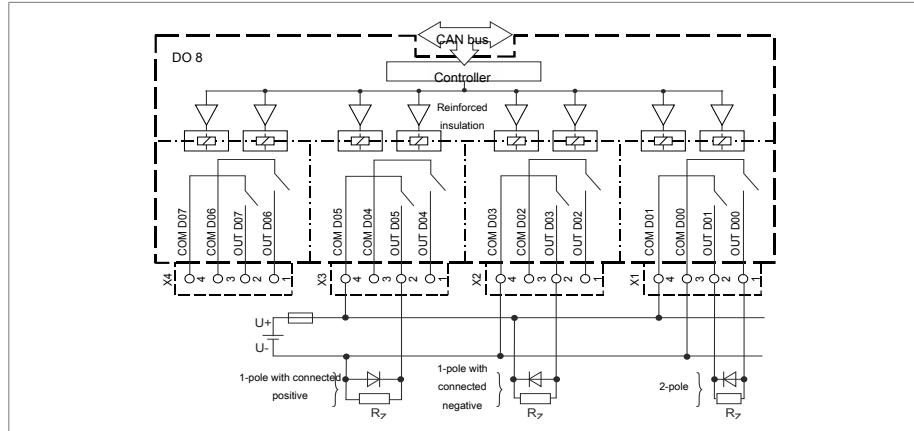


Figure 58: Block diagram for digital outputs

1. Feed the wires into the terminal of the plug in accordance with the connection diagram and fasten them using a screwdriver.
2. Plug the connector into the respective slot and screw it into place.

#### 6.4.11 Wiring resistor contact series

Connect the resistor contact series to the AO 4 and AI 4 interfaces in accordance with the connection diagram.

#### 6.4.12 Connecting the power supply

You may only connect the device to circuits with an external overcurrent protective device and an all-pole isolating device, allowing the equipment to be fully de-energized if required (service, maintenance etc.).

Suitable equipment includes isolating devices in accordance with IEC 60947-1 and IEC 60947-3 (e.g. circuit breakers). Observe the properties of the relevant circuits (voltage, maximum currents) when selecting the circuit breaker type. In addition, observe the following:

- It must be easy for the operator to access the isolating device
- The isolating device must be labeled for the device and the circuits to be isolated
- The isolating device may not be a part of the power line
- The isolating device may not interrupt the main protective conductor

##### Miniature circuit breaker

You must fuse the power supply circuit with a miniature circuit breaker. The miniature circuit breaker must have the following properties:

- Rated current: 1.6 mA...16 A
- Triggering characteristic: B, C, K or Z



**Conductor cross-section** For the power supply circuit, use a conductor cross-section suitable for the miniature circuit breaker that you have selected, but at least 1.5 mm<sup>2</sup> (AWG 15).

### Connecting the power supply

- ▶ Connect the power supply in accordance with the connection diagram.



## 6.5 Performing tests

### NOTICE

#### Damage to device and system periphery

An incorrectly connected device can lead to damage to the device and system periphery.

- ▶ Check the entire configuration before commissioning.
- ▶ Prior to commissioning, check the supply voltage and the measured voltage.
- ▶ Connecting the device to mains.
  - ⇒ The display shows the MR logo and then the operating screen.
  - ⇒ The *voltage display* LED on the top right on the device's display lights up.



## 7 Initial steps

### NOTICE

#### Damage to device and system periphery

An incorrectly connected device can cause damage to the device and system periphery.

- Check the entire configuration before commissioning.

As soon as the device has powered up and the start screen is displayed, you will be asked to make the following settings:

### 7.1 Establishing connection to visualization

A connection to the visualization can be established using two interfaces:

- Front interface (for local access)
- Optional: Interface X2 of COM-ETH on the rear of the device (for access via remote display, control center etc.)

The interfaces do not use a DHCP server. Therefore, you must assign a static IP address to your PC. To do this, observe the following configuration example:

- Interface configuration example

Interface	Configuration	
Basic	CPU X2	IP address: 192.168.165.1
PC		IP address: 192.168.165.200 Subnet mask: 255.255.255.0

#### System requirements

To access the web-based visualization, you need a PC with an HTML5-capable browser. The display is optimized for the following browsers:

- Microsoft Edge
- Google Chrome™



### Establishing a connection via front interface

1. Remove the interface cover on the front of the device.
2. Connect the PC and the device via the front interface using an Ethernet cable (RJ45 plug).

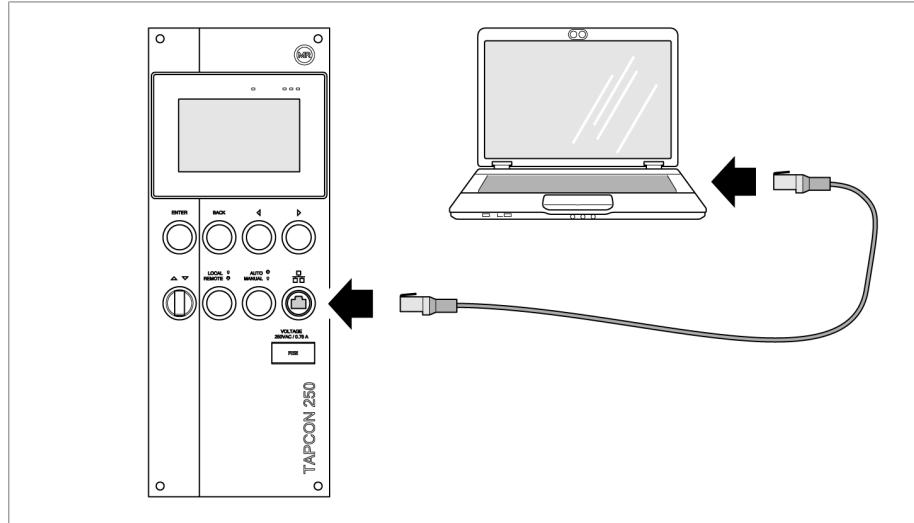


Figure 59: Establishing a connection via front interface

3. Enter the visualization's IP address <http://192.168.165.1>, or if SSL encryption is active, enter <https://192.168.165.1> in the browser on the PC.  
⇒ The visualization is accessed.

### Establishing a connection via the rear CPU-X3 interface

1. Connect the PC and device.
2. Go to **Communication** on the device to display the device's IP address.
3. Assign a unique IP address to the PC in the same subnet as the device (e.g. 192.0.1.100).
4. Enter the visualization's IP address in your PC's browser.  
⇒ The visualization is accessed.

### Setting the language

English	Italian
German	Portuguese
French	Russian
Spanish	Chinese
Korean	Polish

Table 14: Available display languages



1. Press the  $\textcircled{I}$ <sup>EN</sup> button in the status bar.
2. Select the desired language from the list field.
3. Press the Accept button to adopt the parameter.  
⇒ The "Restart device" dialog is displayed.
4. Restart the device to apply the changed language setting.

## 7.2 Downloading the operating instructions

Download the operating instructions from the device to start device commissioning and parameterization.

- Select  $\textcircled{W}$  in the status line.  
⇒ The operating instructions will be downloaded.

The document is also available for download in the MR Customer Portal and on our website [www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com).



## **8 Maintenance and care**

### **8.1 Cleaning the device**

You can clean the device with a dry cloth.

### **8.2 Maintenance**

Maintenance of the monitoring system is not required. However, check the state and functionality of the monitoring system as part of maintenance work on the transformer.

#### **Technical Service**

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH  
Technical Service  
Postfach 12 03 60  
93025 Regensburg  
Germany  
Phone: +49 94140 90-0  
Fax: +49 9 41 40 90-7001  
E-mail: [service@reinhausen.com](mailto:service@reinhausen.com)  
Internet: [www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com)



## 9 Fault elimination

### 9.1 General faults

Characteristics/details	Cause	Remedy
No function	No power supply.	Check the power supply.
▪ Power supply LED does not light up	Fuse tripped.	Contact Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
No function	Configuration error	Contact Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
▪ AVR STATUS LED does not light up	No connection to display.	Check connection to the display.
Relay chatter	High EMC load.	Use shielded cables or external filters.
	Poor grounding.	Check the functional ground.

Table 15: General faults

### 9.2 Unwanted on-load tap-change operation

Characteristics/detail	Cause	Remedy
Compensation activated	Setting: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ R-X compensation</li><li>▪ Z compensation</li></ul>	Check parameters. Correct if necessary.

Table 16: Unexplained tap change

### 9.3 Human-machine interface

Display		
Characteristics/details	Cause	Remedy
▪ No display.	Power supply interrupted. Fuse faulty. Maximum permissible operating temperature of 80°C exceeded.	Check the power supply. Contact Maschinenfabrik Reinhausen. Allow the device to cool down.
No display and voltage supply LED flashing red	Maximum permissible operating temperature of 70°C exceeded.	Allow the device to cool down. Set screensaver waiting time to 15 minutes.
Connection to the visualization cannot be established.	Connection cable defective.	Check connection cable.
SSL certificate warning.	SSL certificate of the display and of the ISM do not match / SSL certificate has expired.	Accept SSL certificate in browser. Upload correct server certificate to the display. Deactivate SSL encryption.

Table 17: Display



### Web browser

Characteristics/details	Cause	Remedy
Connection to the visualization cannot be established.	Connection cable defective.	Check connection cable.
	SSL encryption active.	Accept SSL certificate in browser.
		Call up IP address using <a href="https://">https://</a> .
	PC not in same subnet as visualization.	Deactivate SSL encryption.
Incorrect display of visualization in the web browser.	Access to the visualization using a web browser after a software update.	Check the setting of IP addresses of the device and PC and correct if necessary.
		Delete the web browser's cache.

Table 18: Web browser

### 9.4 Incorrect measured values

Characteristics/details	Cause	Remedy
Measured voltage <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No measured value available.</li> </ul>	Connection has no contact in the plug terminal.	Check the wiring and plug terminal.
	Insulation trapped.	
	Wire is not inserted far enough.	
Measured voltage <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Measured value too low</li> </ul>	Miniature circuit breaker has tripped.	Check the fuse.
	Connection faulty.	Check wiring. Connect as shown in the connection diagram.
Measured voltage <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Measured value fluctuates</li> </ul>	Voltage drop on the measuring line.	Check the measured voltage.
Measured voltage <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Measured value fluctuates</li> </ul>	Possible sources of interference: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cables laid in parallel.</li> <li>▪ Tap-change operations.</li> </ul>	Check the measured voltage. Increase the distance from the source of interference. Install a filter if necessary.
Measured current <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No measured value</li> </ul>	Line to the current transformer interrupted.	Check wiring.
	Short-circuiting jumper in current transformer is not removed.	Remove the short-circuiting jumper.
Measured current <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Measured value too high</li> <li>▪ Measured value too low</li> </ul>	Current transformer not correctly parameterized.	Correct parameterization.

Table 19: Incorrect measured values



## 9.5 Other faults

If you cannot resolve a problem, please contact Maschinenfabrik Reinhausen. Please have the following data ready:

- Serial number
  - Nameplate
  - Info screen
- Software version

Please provide answers to the following questions:

- Has the software been updated?
- Has there previously been a problem with this device?
- Have you previously contacted Maschinenfabrik Reinhausen about this issue? If yes, then who was the contact?



## **10 Disposal**

Observe the national requirements applicable in the country of use.



## 11 Technical data

### 11.1 TC250 technical data

#### 11.1.1 Display elements

Display	5" TFT colour display
LEDs	3 LEDs for operation display and messages <ul style="list-style-type: none"><li>▪ POWER, AVR STATUS, ALARM</li></ul>

#### 11.1.2 Materials

Front	Aluminum, plastic
-------	-------------------

#### 11.1.3 Dimensions

Front panel display:	161.9 mm x 419.1 mm x 2.3 mm
W x H x D	Mating connector: 20 mm
Cap rail assemblies (dimensions without cap rail)	
Single-row W x H x D	Basic: 340 mm x 124 mm x 124 mm Pro/Expert: 455 mm x 124 mm x 124 mm
Two-row W x H x D	Basic: 200/100 mm x 124 mm x 124 mm
Row 1/row 2	Pro/Expert: 290/200 mm x 124 mm x 124 mm

#### 11.1.4 Voltage supply

##### Power supply

Permissible voltage range	85...150 V AC 88...150 V DC $U_N$ : 100...140 V AC $U_N$ : 100...150 V DC
Max. nominal power consumption	24 W
Permissible frequency range	50/60 Hz
Oversupply category	OC III
Surge test voltage	4 kV, 1.2 $\mu$ s/50 $\mu$ s
External fuse	Type: 3AG (fast-acting) Rated voltage: 250 V Rated current: 2.5 A

Table 20: Power supply



### Auxiliary supply voltage AUX DC DI 24V DC for digital inputs

The auxiliary supply voltage is used exclusively for detecting up to 16 floating contacts.

Output voltage	$U_N$ : 24 V DC $\pm 2\%$ (short-circuit proof)
Max. output power	120 W
Oversupply category	OC III
Fuse	Design: 5 x 20 mm, Time-Lag T Rated voltage: 250 V AC/300 V DC Rated current: 1.25 Min. breaking capacity: 1.5 kA Operating temperature: -30 °C...+100 °C (e.g. Schurter; SPT 5X20; 0001.2505)

Table 21: Auxiliary supply voltage

#### 11.1.5 Voltage measurement and current measurement

##### Voltage measurement

Measuring range	Nominal voltage: $U_N$ 100...140 V AC Measuring range (RMS): 85...150 V AC
	Accuracy: $<\pm 0.5\% U_N$
	CAT II at an altitude of 2,000 m
	CAT III at an altitude of 3,000 m
Surge test voltage	4 kV
Continuous oversupply	275 V

##### Current measurement

Frequency	50...65 Hz $\pm 15\%$
Nominal current $I_N$	0.2 A; 1 A or 5 A (switchable)
Accuracy	$<\pm 0.5\% \times I_N$ (1 A, 5 A) $<\pm 1\% \times I_N$ (0.2 A) max. measured current 200% $I_N$
Load resistance	$<0.1$ W at $I = 0.2$ A $I = 1$ A
Overload capability continuous	25 A (directly on the test tap of the measurement card)



Overload capacity short-term	120 A/1 s (directly on the test tap of the measurement card)
Surge test voltage	4 kV, measurement category III

### 11.1.6 Ambient conditions

Operating temperature	-25...+70°C
Storage temperature	-30...+85°C
Relative humidity	5...95%, condensation not permitted
Maximum installation altitude	<3,000 m above mean sea level
Minimum clearance to other devices / control cabinet	Cap rail modules: Above/below: 30 mm (3.5 in; equivalent to 2RU), behind 30 mm (1.2 in) Left/right: 30 mm
	WEB panel: Rear 30 mm (1.2 in)
Contamination level	2
Protection class	1 (protective conductor connection)

Table 22: Permissible ambient conditions

### 11.1.7 Standards and directives

Electromagnetic compatibility	IEC 61000-6-2; IEC 61000-6-4; IEC 61000-6-5; KS C 9610-6-2; KS C 9610-6-4 FCC 47 CFR Part 15 B Radiocommunication Act – IECS-003
Electrical safety	IEC 61010-1; UL 61010-1; CSA-C22.2 No. 61010-1 IEEE CB scheme procedure
Climatic ambient conditions	IEC 60068-2-1 (-25°C; 96 h) cold IEC 60068-2-2 (+70°C; 96 h) dry heat IEC 60068-2-78 (+40°C / 93% rH, 96 h) moist heat, constant IEC 60068-2-30 (+55°C, 6 cycles 12 + 12 hours) moist heat, cyclical
Degree of protection	IP20 in accordance with IEC 60529 <sup>1</sup>



Environmental durability tests	IEC 60255-21-1 or IEC 60068-2-6 vibration <sup>1)</sup>
	IEC 60255-21-2 or IEC 60068-2-27 shock <sup>2)</sup>
	IEC 60255-21-3 seismic <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Assemblies: Display, operating elements and front interface

<sup>2)</sup> Assemblies: G1, G2, PS, U3, I3, BES, DI, DO, AI, AO, MC2-2, display, CPU, COM-ETH

<sup>3)</sup> Assemblies: PS, U3, I3, BES, DI, DO, AI, AO, MC2-2, CPU, COM-ETH

## 11.2 ISM® assemblies technical data

### 11.2.1 System networking COM-ETH

COM-ETH	
Interfaces	5x Ethernet via RJ45
RJ45	Max. 100 m (per section) 10/100 Mbps
Redundancy protocols	HSR, PRP, RSTP

Table 23: COM-ETH assembly technical data

Interface	Pin	Description
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Table 24: Connectors X1...X5 (Ethernet)

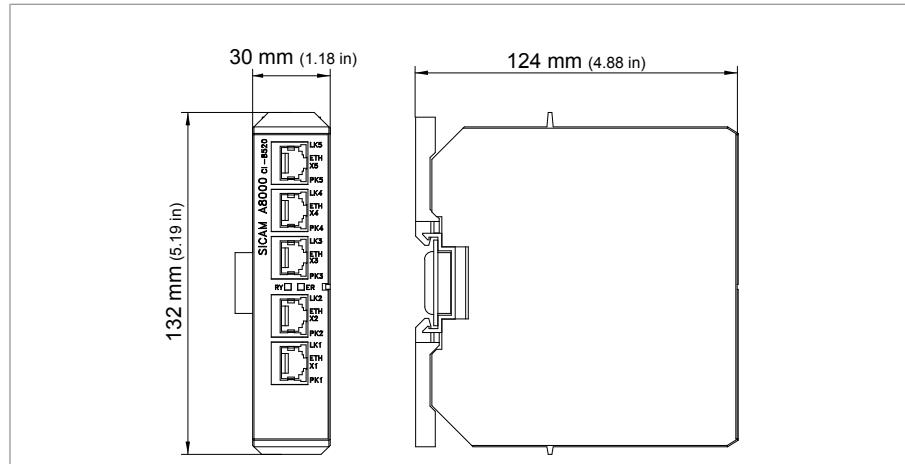


Figure 60: COM-ETH dimensions



### 11.2.2 Central processing unit

Processor	ARM Cortex A9 processor 800 MHz
RAM	512 MB
NVRAM (SRAM with battery backup)	256 kB
Application memory	2 GB
Digital relay outputs	2; galvanically isolated
Nominal voltage	DC 24/48/60 V
Max. continuous current	1 A (ohmic load)
Max. switching capacity	30 W
Rated impulse voltage	2.0 kV

#### Response behavior of the watchdog/error relay:

	Error relay	Watchdog relay
Power off	OFF	OFF
Startup	ON	OFF
Ready (no error pending)	OFF	ON
Ready (pending error)	ON	ON

ON: Relay is energized

OFF: Relay is de-energized

#### Interfaces

Interface	Pin	Description
	6	ER_NO
	5	ER_NC
	4	ER_COM
	3	WD_NO
	2	WD_NC
	1	WD_COM

Table 25: Plug terminal CPU:X1



Interface X2, X3	Pin	Description
	8	NC
	7	NC
	6	GND
	5	NC
	4	NC
	3	RXD+
	2	TXD-
	1	TXD+

Table 26: Ethernet interface CPU:X2/X3

Interface X4	Pin	Description
	8	NC
	7	NC
	6	GND
	5	NC
	4	NC
	3	NC
	2	TXD+/RXD+
	1	TXD-/RXD-

Table 27: Serial interface RS485 CPU:X4

Interface X5	Pin	Description
	8	DTR (O)
	7	DCD (I)
	6	GND
	5	RXD (I)
	4	TXD (O)
	3	VCC/OUT 5 V/12 V
	2	RTS (O)
	1	CTS (I)

Table 28: Serial interface RS232 CPU:X5



### 11.2.3 System networking BES

<b>BES</b>	
Interfaces	2x Ethernet via RJ45
RJ45	Max. 100 m (per section) 10/100 Mbps
Input voltage	18...78 V DC $U_N$ 24...60 V DC
Input current	0.6/0.3/0.25 A (24/48/60 VDC)

Table 29: BES assembly technical data

<b>Interface</b>	<b>Pin</b>	<b>Description</b>
	1	Power supply (+)
	2	Not used
	3	Not used
	4	Power supply (-)

Table 30: Terminal X1

<b>Interface</b>	<b>Pin</b>	<b>Description</b>
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Table 31: Jacks X2, X3 (Ethernet)

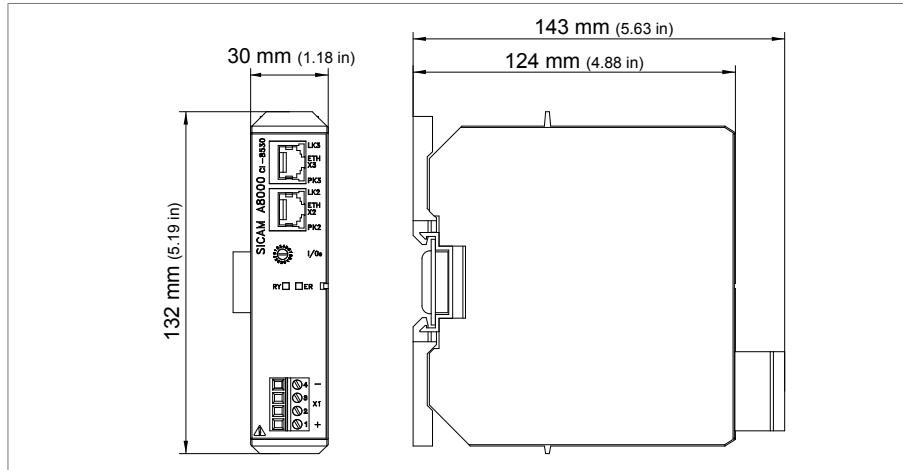


Figure 61: BES dimensions

#### **11.2.4 Power supply PS**

<b>8620</b>	
Permissible voltage range	18...78 V DC U <sub>N</sub> : 24...60 V DC
Permissible frequency range	-
Nominal power consumption	19.2 W
Power output	12 W

Table 32: PS assembly technical data

#### **11.2.5 G1 power supply**

<b>G1</b>	
Permissible voltage range	90...264 V AC
Permissible frequency range	47...63 Hz
Maximum inrush current impulse	60 A

Table 33: Power supply

#### **11.2.6 Digital inputs DI 16-24 V**

<b>DI 16-24V</b>	
Inputs	2 x 8, plug-based electrical isolation
Nominal voltage	24 V DC 24 VAC (at 50 Hz +/-10%; 60 Hz +/-10%)
Max. operating voltage	31.2 V DC 28 VAC



DI 16-24V	
Logical 0	≤ 12 V
Logical 1	≥ 18 V
Input current	2.4 mA
Simultaneity factor (at 65 °C ambient temperature)	-

Table 34: DI 16-24V assembly technical data

Interface	Pin	Description
	10	Common reference (common)
	9	Common reference (common)
	8	Input 7
	7	Input 6
	6	Input 5
	5	Input 4
	4	Input 3
	3	Input 2
	2	Input 1
	1	Input 0

Table 35: Connector X1 (group 0)

Interface	Pin	Description
	10	Common reference (common)
	9	Common reference (common)
	8	Input 17
	7	Input 16
	6	Input 15
	5	Input 14
	4	Input 13
	3	Input 12
	2	Input 11
	1	Input 10

Table 36: Connector X2 (group 1)

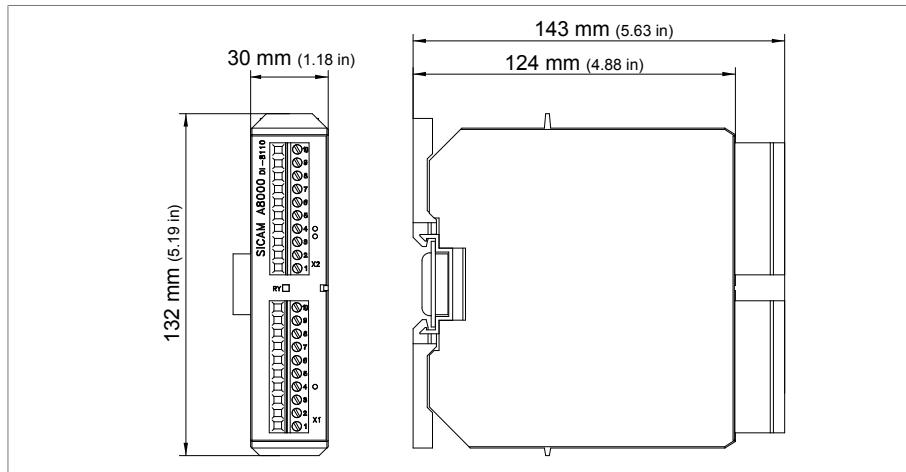


Figure 62: DI 16-24V dimensions

### 11.2.7 Digital inputs DI 16-110 V

DI 16-110V	
Inputs	2 x 8, plug-based electrical isolation
Nominal voltage	110 V DC 120 VAC (at 50 Hz +/-10%; 60 Hz +/-10%)
Max. operating voltage	143 V DC 144 VAC
Logical 0	$\leq 55$ V
Logical 1	$\geq 82.5$ V
Input current	0.9 mA
Simultaneity factor (at 65 °C ambient temperature)	Max. 13 inputs

Table 37: DI 16-110V assembly technical data



Interface	Pin	Description
	10	Common reference (common)
	9	Common reference (common)
	8	Input 7
	7	Input 6
	6	Input 5
	5	Input 4
	4	Input 3
	3	Input 2
	2	Input 1
	1	Input 0

Table 38: Connector X1 (group 0)

Interface	Pin	Description
	10	Common reference (common)
	9	Common reference (common)
	8	Input 17
	7	Input 16
	6	Input 15
	5	Input 14
	4	Input 13
	3	Input 12
	2	Input 11
	1	Input 10

Table 39: Connector X2 (group 1)

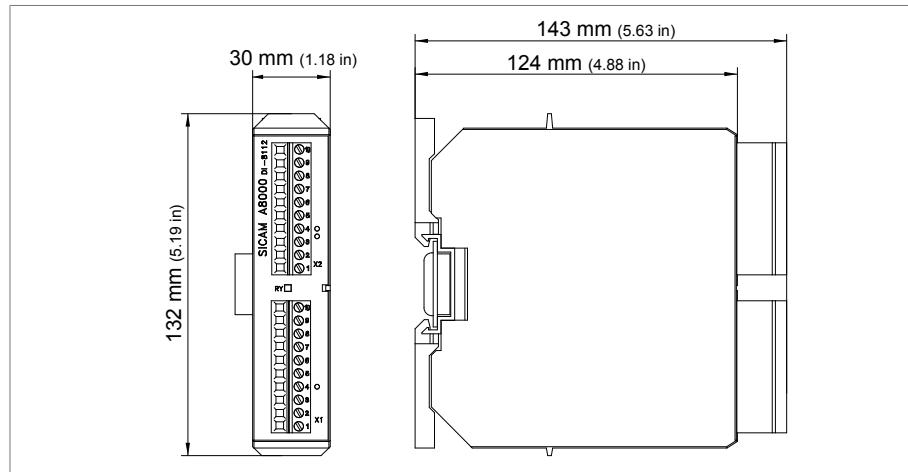


Figure 63: DI 16-110V dimensions

#### **11.2.8 Digital outputs DO 8**

<b>DO 8</b>	
Outputs (plug-based electrical isolation)	8 relays 4 groups per module
Switching voltage	DC: 24 V, 48 V, 60 V, 110 V AC: 110 V
Contact load capacity	Min.: 5 V DC, 10 mA Max. DC: See diagram Max. AC: 150 V; 3 A (8 active outputs) or 5 A (4 active outputs)

Table 40: DO 8 assembly technical data

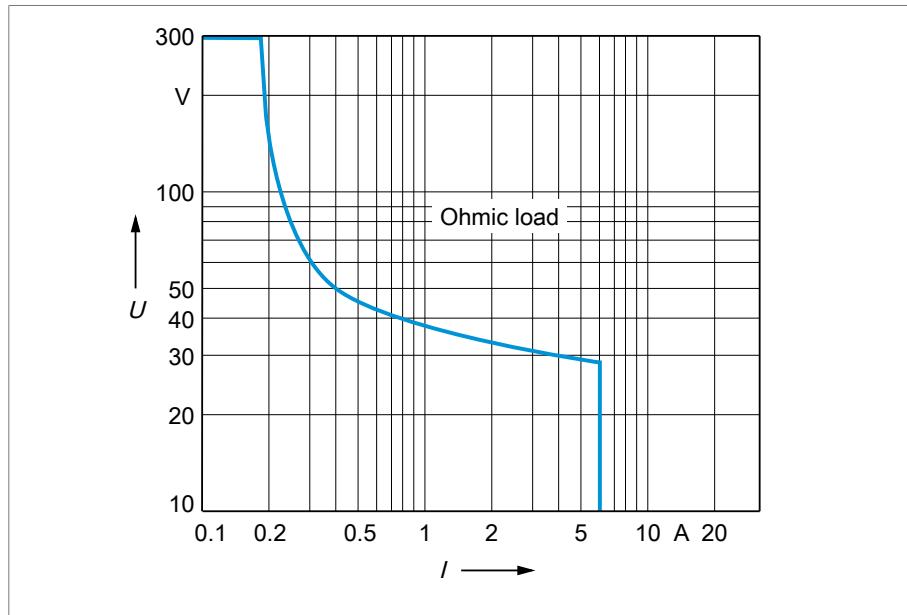


Figure 64: Contact load capacity of digital outputs with resistive load

**▲ CAUTION**

**Electric shock!**

The outputs of the DO assembly have plug-based electrical isolation. A mixture of voltage ranges (e.g. extra low voltage and low voltage) or various phases within a plug can lower the protection against electric shock.

- Use the same voltage ranges within a plug.
- Use the same phase within a plug.

Interface	Pin	Description
	4	Common reference (common) output 1
	3	Common reference (common) output 0
	2	Output 1
	1	Output 0

Table 41: Connector X1 (group 0)



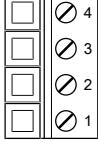
Interface	Pin	Description
	4	Common reference (common) output 3
	3	Common reference (common) output 2
	2	Output 3
	1	Output 2

Table 42: Connector X2 (group 1)

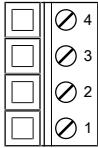
Interface	Pin	Description
	4	Common reference (common) output 5
	3	Common reference (common) output 4
	2	Output 5
	1	Output 4

Table 43: Connector X3 (group 2)

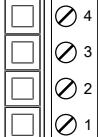
Interface	Pin	Description
	4	Common reference (common) output 7
	3	Common reference (common) output 6
	2	Output 7
	1	Output 6

Table 44: Connector X4 (group 3)



### 11.2.9 Analog inputs AI 4

AI 4	
Inputs (electrically isolated)	4 x 1
Measuring range	-20...+20 mA, overcurrent approx. 20% -10...+10 V, overvoltage approx. 30%
Accuracy	0.15% at 25°C  Current 0.2% at 0...50°C 0.3% at -20...70°C 0.4% at -40...70°C  Voltage 0.4% at 0...50°C 0.5% at -20...70°C 0.6% at -40...70°C
Input impedance	52 Ω at ±20 mA 20.5 kΩ at ±10 V

Table 45: AI 4 assembly technical data

Interface	Pin	Description
	4	V0 U- voltage input
	3	V0 I- current input
	2	V0 I+ current output
	1	V0 U+ voltage output

Table 46: Connector X1 (group 0)

Interface	Pin	Description
	4	V1 U- voltage input
	3	V1 I- current input
	2	V1 I+ current output
	1	V1 U+ voltage output

Table 47: Connector X2 (group 1)

Interface	Pin	Description
	4	V2 U- voltage input
	3	V2 I- current input
	2	V2 I+ current output
	1	V2 U+ voltage output

Table 48: Connector X3 (group 2)

Interface	Pin	Description
	4	V3 U- voltage input
	3	V3 I- current input
	2	V3 I+ current output
	1	V3 U+ voltage output

Table 49: Connector X4 (group 3)

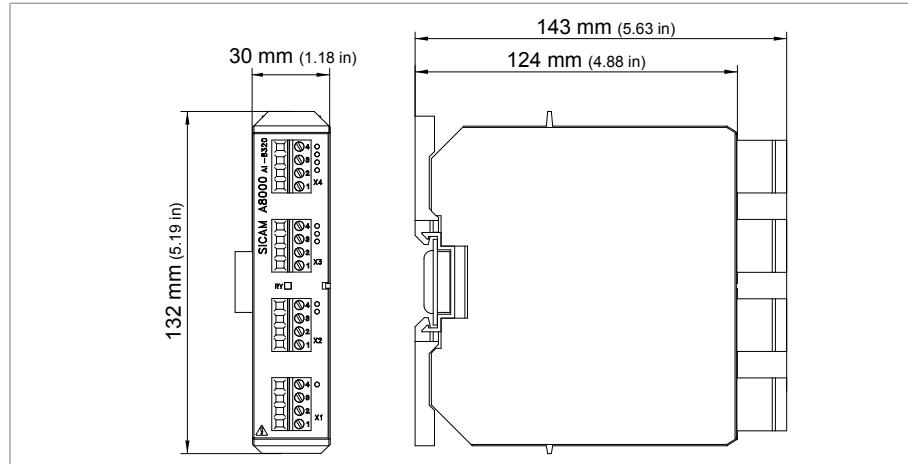


Figure 65: AI 4 dimensions



### 11.2.10 Analog outputs AO 4

AI 4	
Outputs (electrically isolated)	4 x 1 <sup>1</sup>
Signal range	Max. -10...+10 V on min. 1 kΩ load Max. -10...+10 mA on max. 500 Ω load Max. -20...+20 mA on max. 1 kΩ load
Accuracy	0.3% at 25°C 0.4% at 0°C to 50°C 0.7% at -20°C to 70°C 0.8% at -40°C to 70°C

Table 50: AO 4 assembly technical data

<sup>1</sup>) In combination with PS-8620, 2 of 4 outputs will be used at the same time

Interface	Pin	Description
	4	Not used
	3	V0- current input
	2	V0+ current output
	1	Not used

Table 51: Connector X1 (group 0)

Interface	Pin	Description
	4	Not used
	3	V1- current input
	2	V1+ current output
	1	Not used

Table 52: Connector X2 (group 1)

Interface	Pin	Description
	4	Not used
	3	V2- current input
	2	V2+ current output
	1	Not used

Table 53: Connector X3 (group 2)

Interface	Pin	Description
	4	Not used
	3	V3- current input
	2	V3+ current output
	1	Not used

Table 54: Connector X4 (group 3)

### 11.2.11 Current measurement I 3

I 3	
Measurement	3-phase
Nominal current $I_N$	0.5...6 A 1 A / 2 A / 5 A / 6 A
Overload capability	$2 \times I_N$
Measuring accuracy	Deviation $< \pm 0.5\% \cdot I_N$
Rated frequency	50 / 60 / 16.7 Hz
Intrinsic consumption	< 0.1 W up to $I = 1$ A < 0.3 W up to $I = 5$ A

Table 55: I 3 assembly technical data

Interface	Pin	Description
	6	Current input phase 1
	5	Current input neutral conductor 1
	4	Current input phase 2
	3	Current input neutral conductor 2
	2	Current input phase 3
	1	Current input neutral conductor 3

Table 56: Connector X1



### 11.2.12 Voltage measurement U 3

U 3	
Measurement	3-phase
Voltage inputs	4 (electrically isolated)
Nominal voltage $U_N$ (AC)	10...250 V
$U_N$ typical (AC)	110 V, 110 V/ $\sqrt{3}$ , 230 V
Max. measured voltage	150% $U_N$ when $U_N \leq 110$ V 110% $U_N$ when $U_N \leq 250$ V
Measuring accuracy	Deviation < $\pm 0.3\% \cdot U_N$
Frequency measurement	$f_N$ : 16.7, 50 or 60 Hz Measuring range: $f_N \pm 15\%$

Table 57: U 3 assemblies technical data

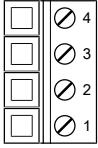
Interface	Pin	Description
	4	Common reference output 1
	3	Common reference output 0
	2	Digital output 1
	1	Digital output 0

Table 58: Connector X1

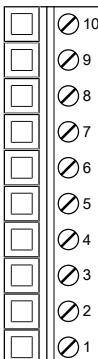
Interface	Pin	Description
	10	Not used
	9	Voltage input phase 1
	8	Voltage input neutral conductor 1
	7	Voltage input phase 2
	6	Voltage input neutral conductor 3
	5	Voltage input phase 3
	4	Voltage input neutral conductor 3
	3	Not used
	2	Voltage input phase 4
	1	Voltage input neutral conductor 4

Table 59: Connector X2

### 11.2.13 System networking MC 2-2

<b>MC 2-2</b>	
Description	Media converter
Interfaces	2x RJ45 2x duplex LC (SFP)
RJ45	Max. 100 m (per section) 10/100 Mbit/s Cable impedance 100 Ω
Fiber-optic cable	Max. 2,000 m 100 Mbit/s Light-emitting diode: class 1 Wave length: 1310 nm Max. optical output power: <1 mW (in accordance with IEC 60825-1:2014)

Table 60: Technical data for the MC 2-2 assembly

<b>Interface</b>	<b>Pin</b>	<b>Description</b>
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Table 61: ETHxx (RJ45)

<b>Interface</b>	<b>Description</b>
	Fiber glass 50/125 and 62.5/125 multimode

Table 62: ETHxx (duplex LC SFP)

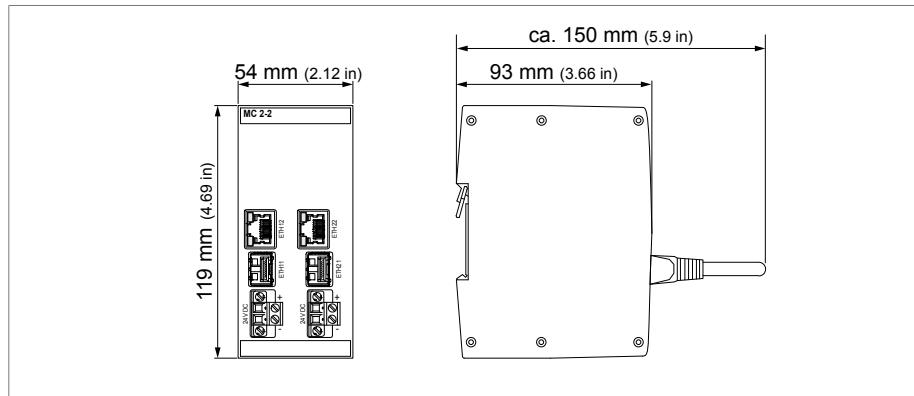


Figure 66: MC2-2 dimensions

### 11.2.14 SCADA/communication interfaces

#### Media converter: SCADA ETH RJ45 – duplex LC

Conversion of SCADA Ethernet to fiber-optic cable	Duplex LC SFP module for connecting the SCADA system
	Duplex LC connector, 1310 nm, multi-mode fiber
Transmission rate	10/100 Mbps
Ethernet RJ45	-
Duplex LC connector, 1310 nm, multi-mode fiber via MC 1-1	-
Serial RS232	-
Serial RS485	Electrically isolated
Serial FO	F-ST

### 11.2.15 Tap position capture / resistor contact series

Tap position capture	35 tap positions, 2000 ohms
----------------------	-----------------------------



### 11.3 Connection diagrams

#### Also refer to

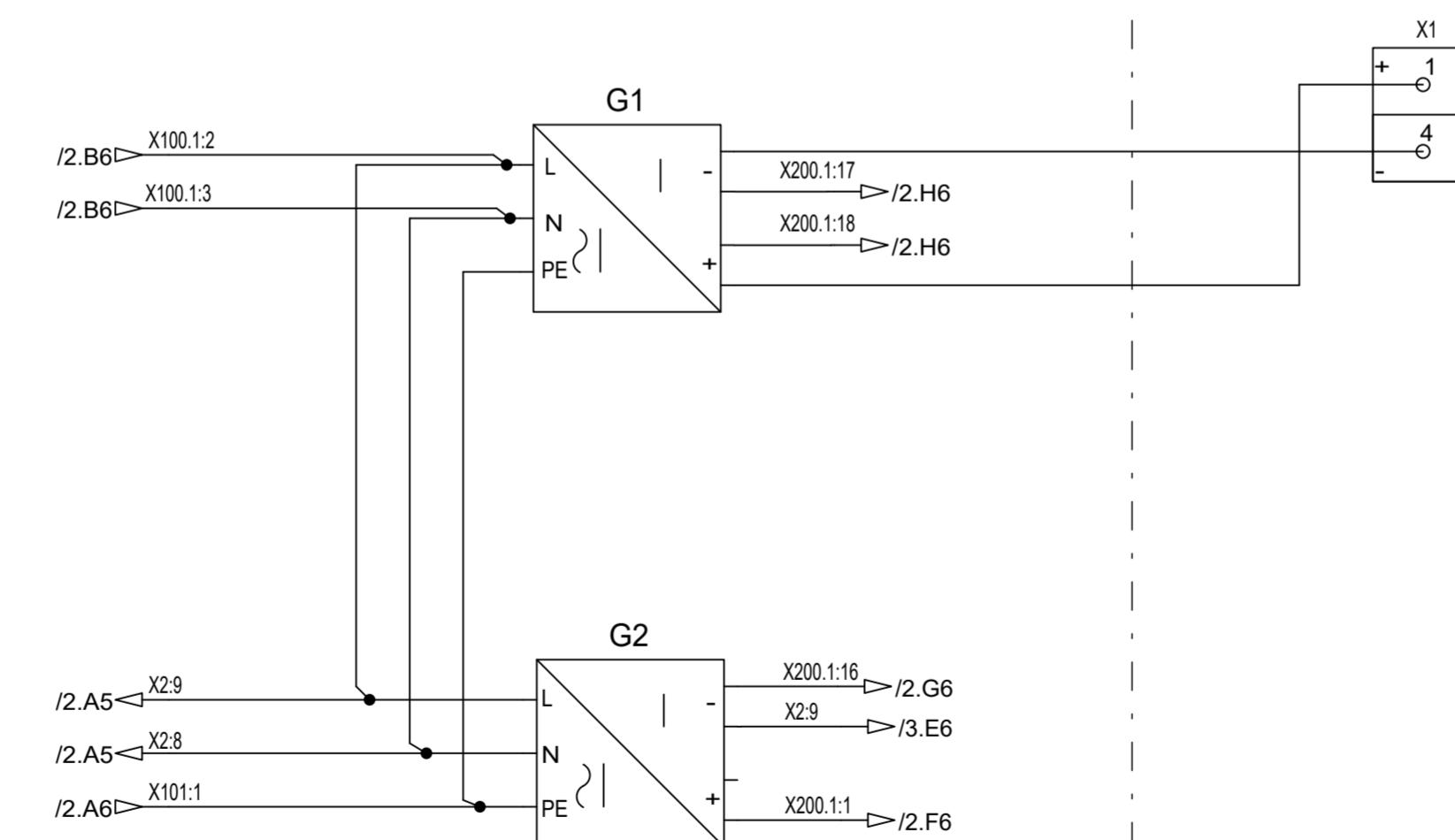
- 📄 TC250\_final\_BASIC.pdf [▶ 109]
- 📄 TAPCON® 250 PRO [▶ 113]
- 📄 TAPCON® 250 EXPERT [▶ 117]

A A  
B B  
C C  
D D  
E E  
F F  
G G  
H H

**POWER SUPPLY**  
**PS 24V-12W**

Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemäss  
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.

DRAWING BY CAD  
DO NOT MODIFY MANUALLY



02			DATE	22.11.2021						MR	TAPCON® 250 - BASIC	LANGUAGE:	PROJECT:	=
01			EXEC.									EN		+
NO.	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD		ORIGIN.	REPL.	REPL BY					8704632_00	SHEET 1 4 SH.

# TAPCON® 250 - BASIC

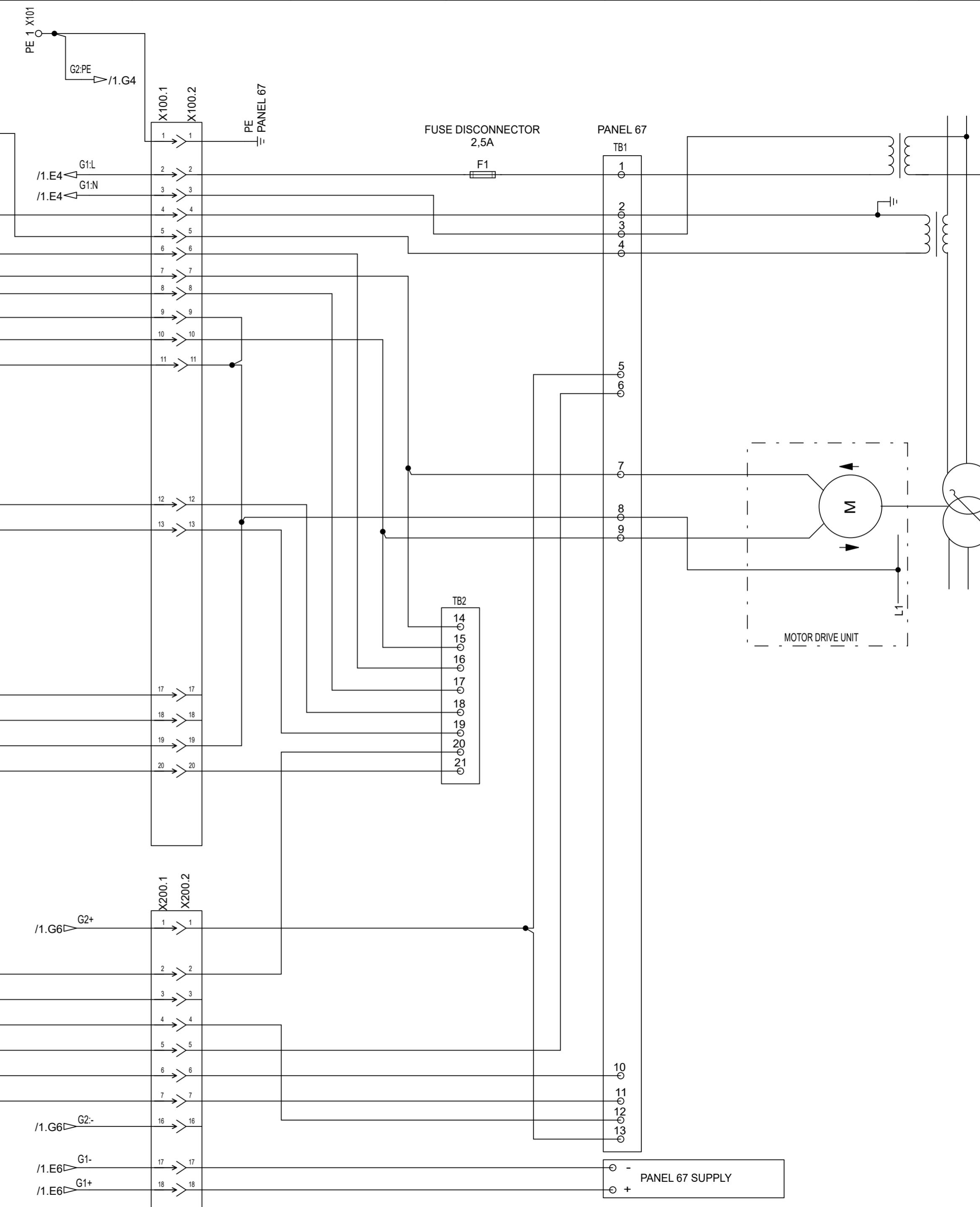
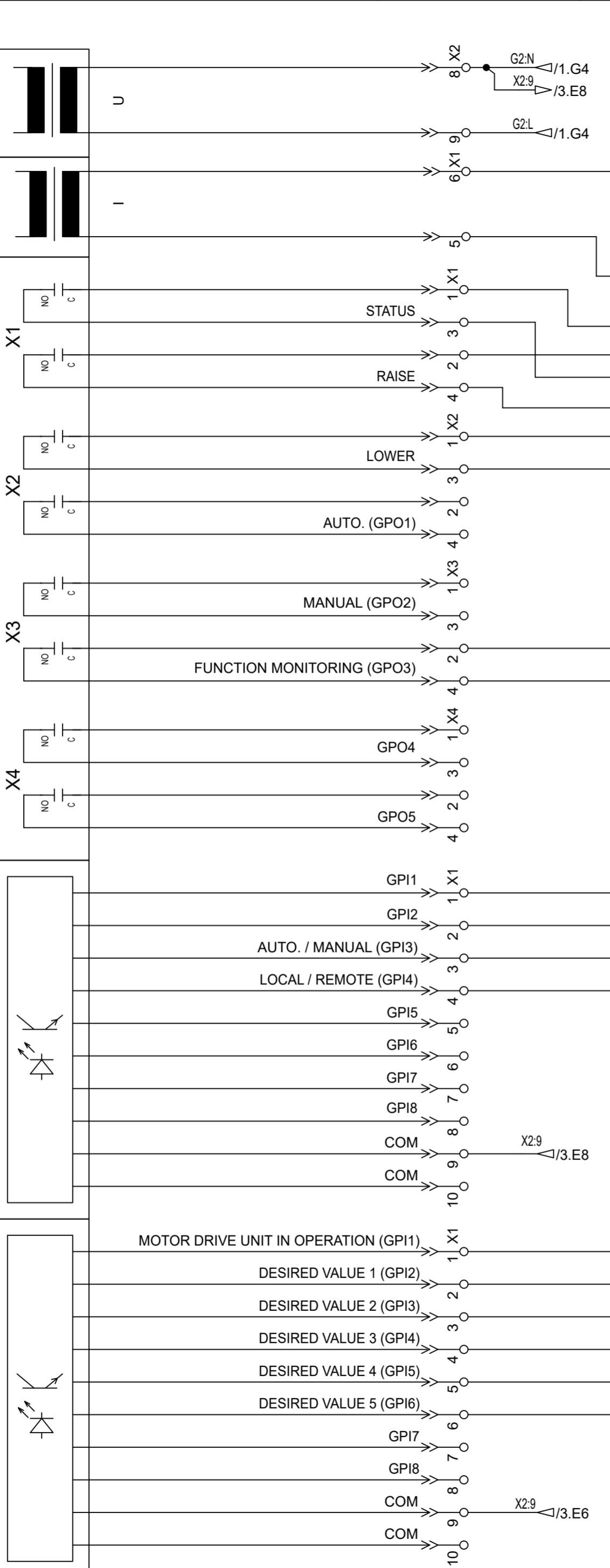
## CENTRAL PROCESSING UNIT

### DIGITAL INPUTS DI 16-24V

### DIGITAL OUTPUTS DO 8-1

### INPUT U3-1

### INPUT I3-1



NO.	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD	DATE	22.11.2021
01					EXEC.	

02

01

AP

VERIFIED

AP

ORIGIN.

REPL.

REPL BY



TAPCON® 250 - BASIC

LANGUAGE:  
EN

PROJECT:  
8704632\_00

=

+

-

+

SH

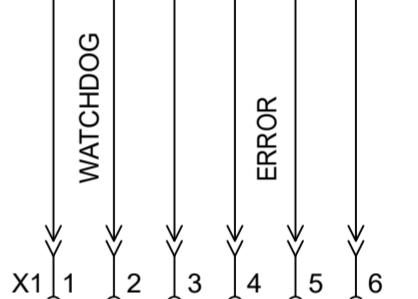
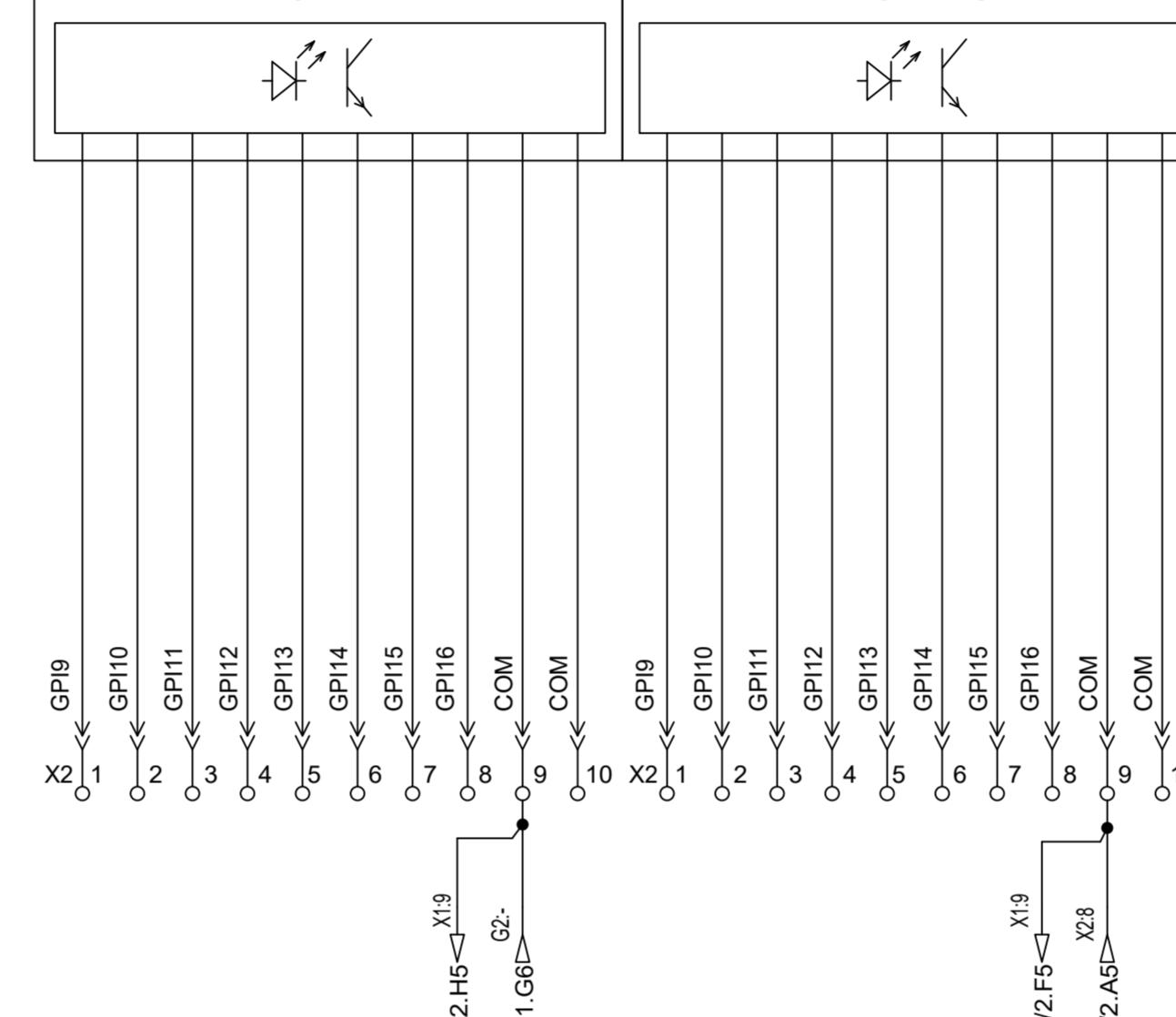
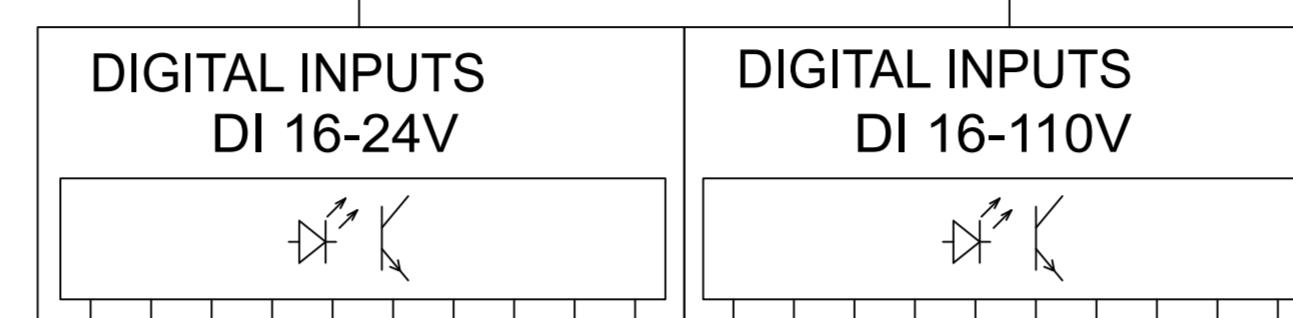
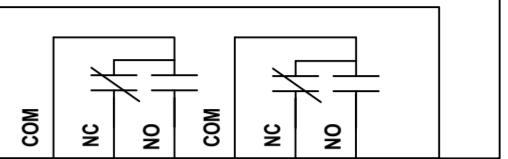
SHEET  
2

4

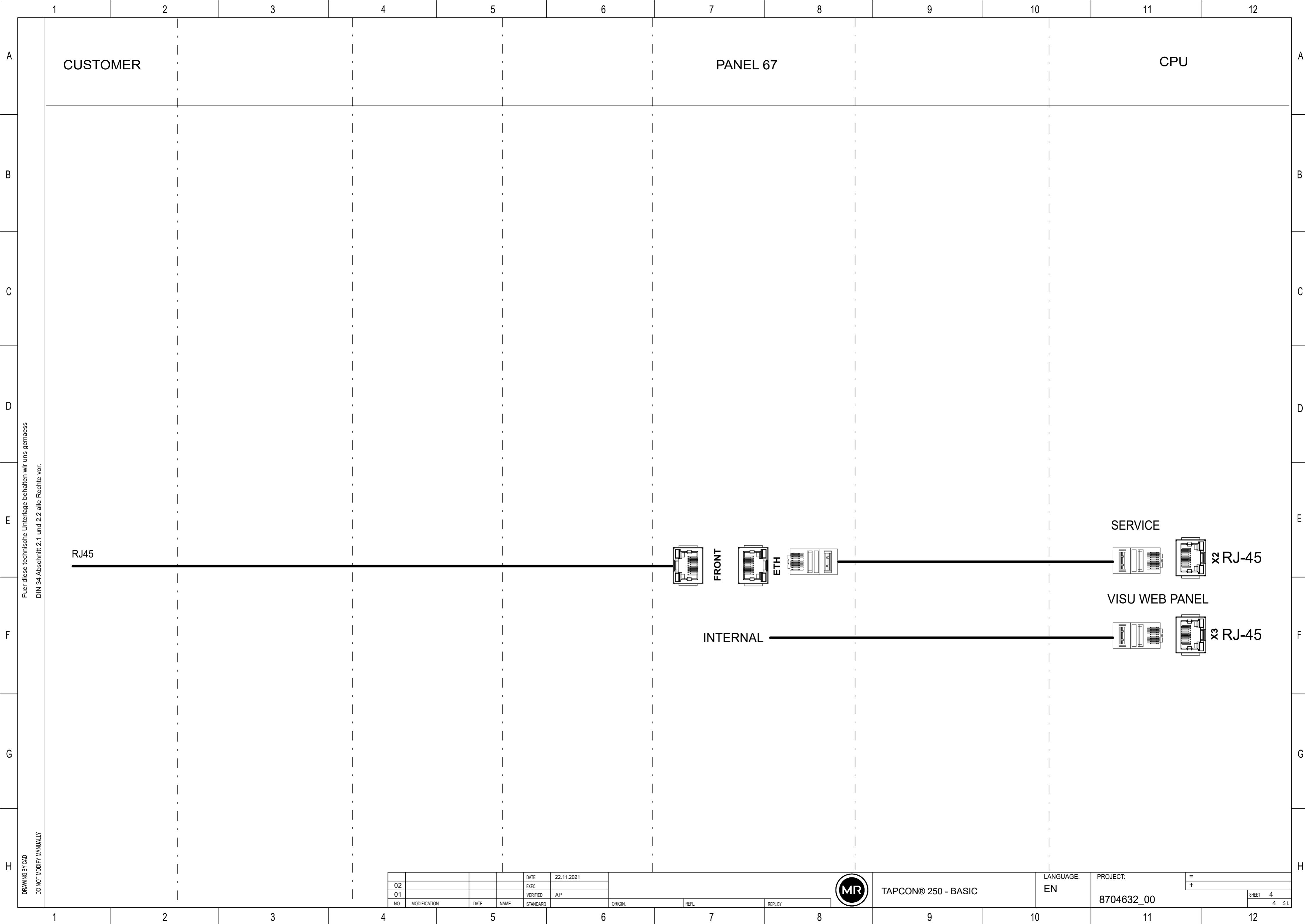
SH

# TAPCON® 250 - BASIC

## CENTRAL PROCESSING UNIT CPU



Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemäss  
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.

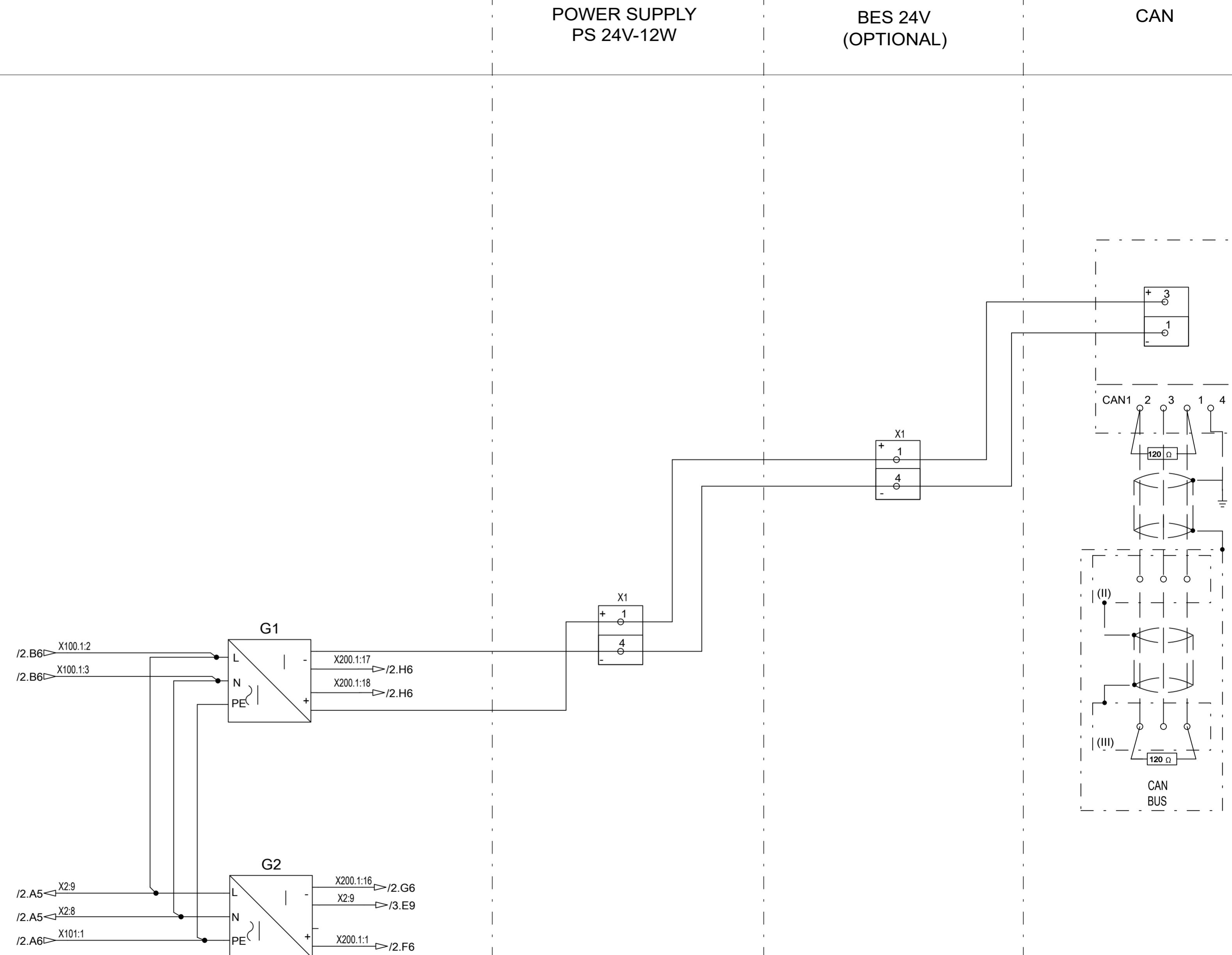


**POWER SUPPLY  
PS 24V-12W**

**BES 24V  
(OPTIONAL)**

**CAN**

Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemäss  
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.



O2	TEXT CHANGE	27.09.22	SCHMID	DATE	28.03.2022
O1	BIG FIX	25.08.22	BECK	EXEC.	WEINHUT
NO.	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD	

ORIGIN REPL REPL BY



TAPCON® 250 - PRO

LANGUAGE:  
EN

PROJECT:  
8704634\_02

=  
+  
SHEET 1  
4 SH.

# TAPCON® 250 - PRO

## CENTRAL PROCESSING UNIT CPU

### DIGITAL INPUTS DI 16-24V

### DIGITAL OUTPUTS DO 8-1

### INPUT U3-1

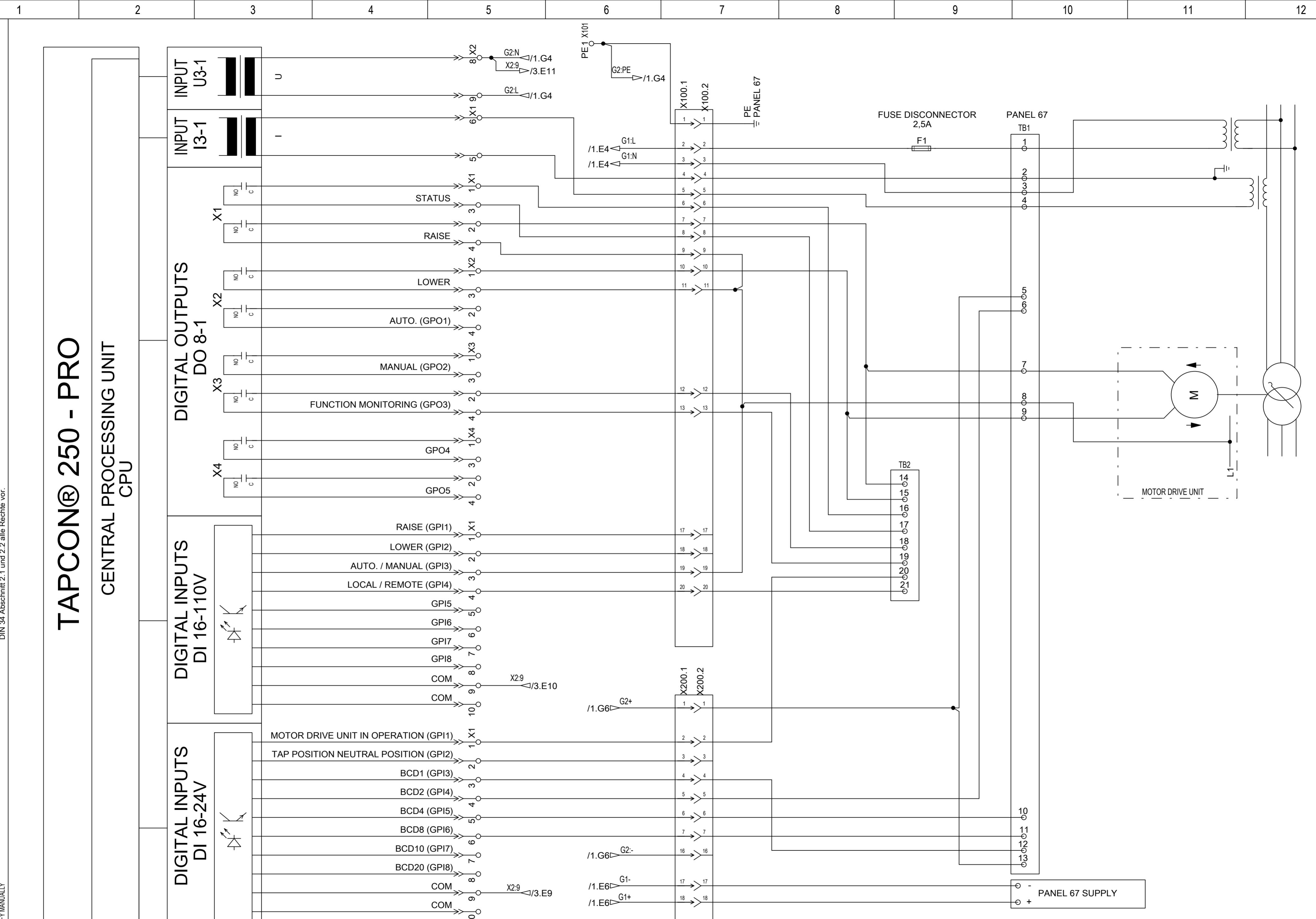
### INPUT I3-1

### DIGITAL INPUTS DI 16-110V

### INPUT U

Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemäss  
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.

DRAWING BY CAD  
DO NOT MODIFY MANUALLY



O2	TEXT CHANGE	27.09.22	SCHMID	DATE	28.03.2022
O1	BIG FIX	25.08.22	BECK	EXEC.	WEINHUT
NO.	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD	

ORIGIN

REPL.

REPL.BY

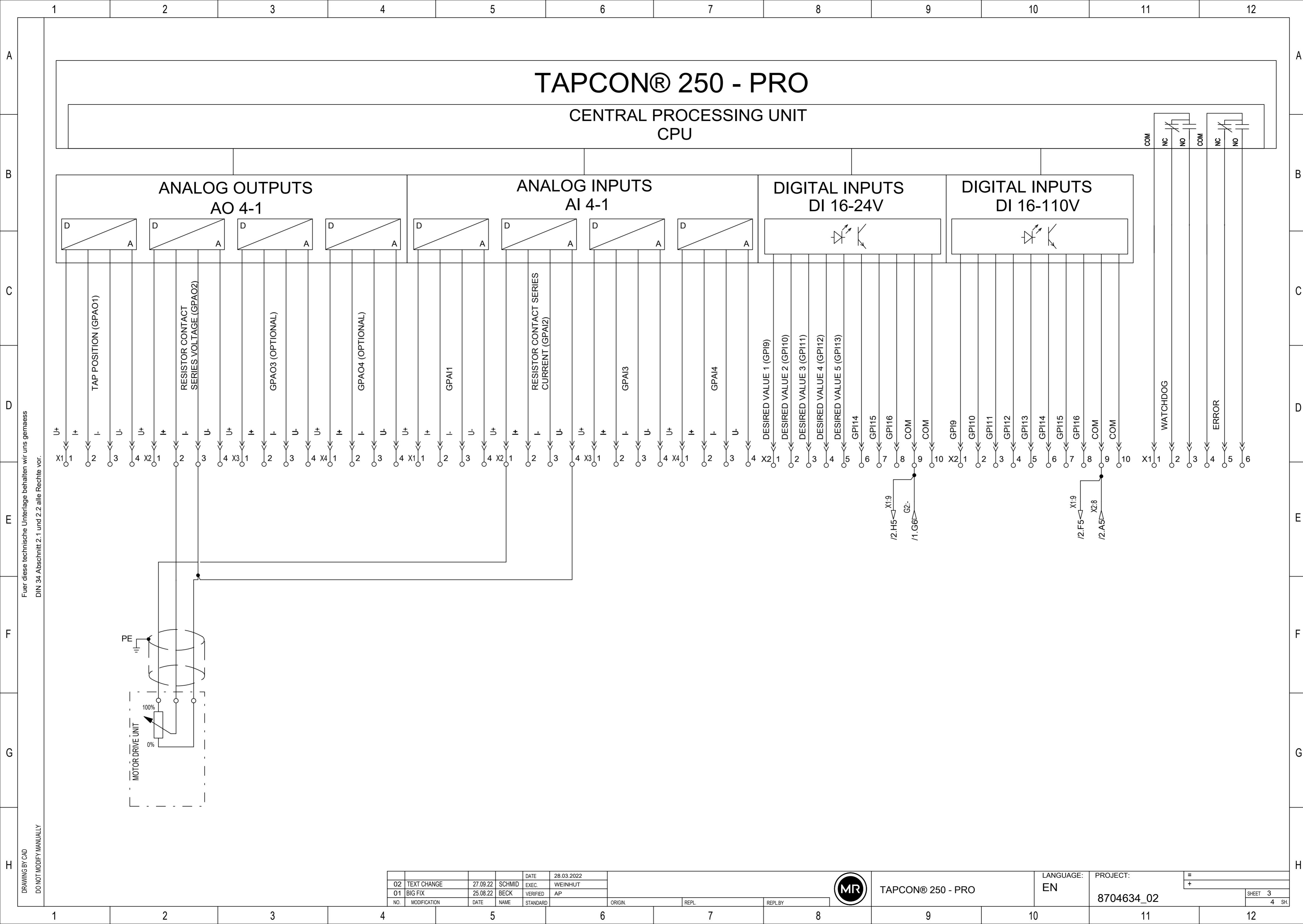


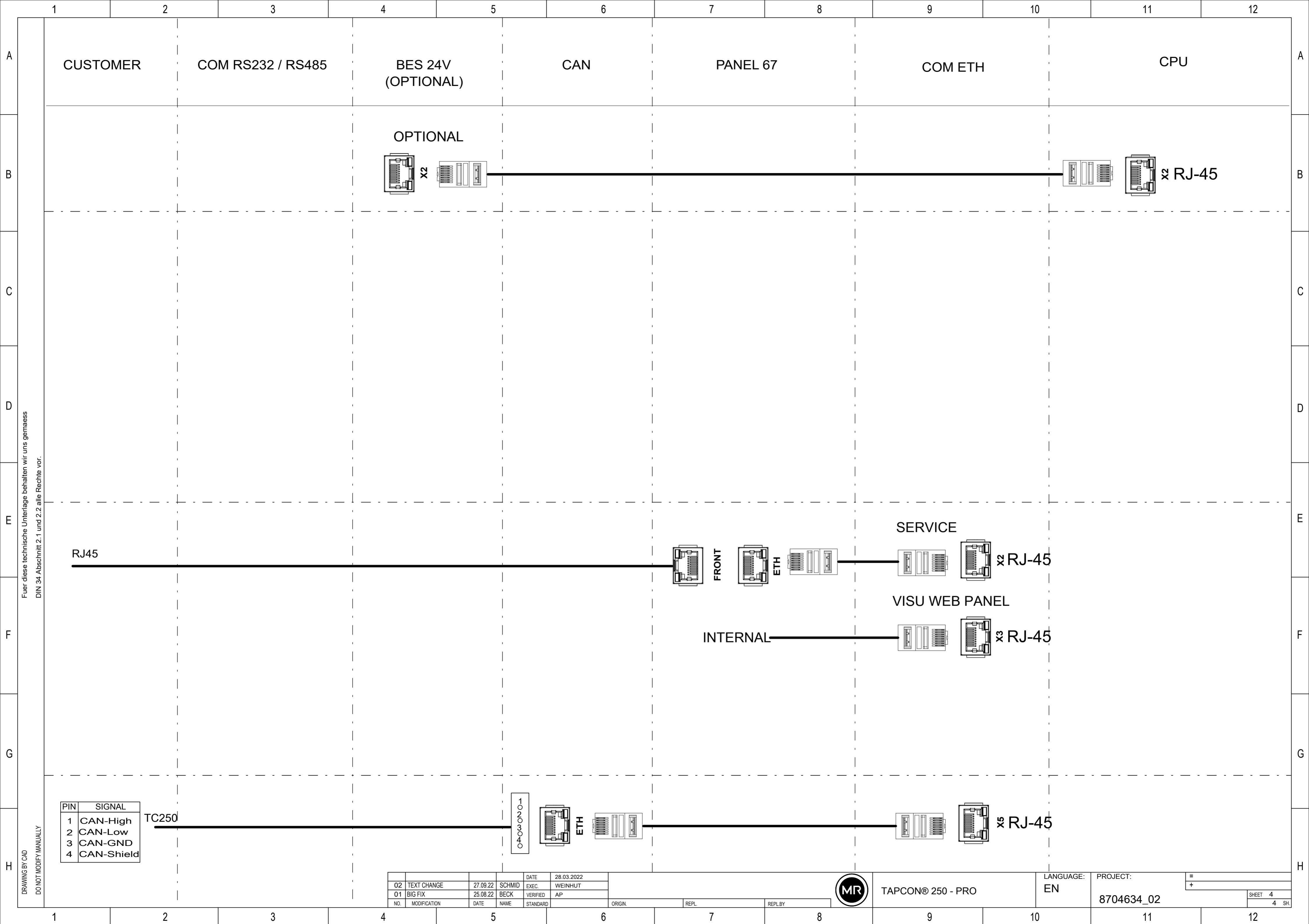
TAPCON® 250 - PRO

LANGUAGE:  
EN

PROJECT:  
8704634\_02

=  
+  
SHEET 2  
4 SH.



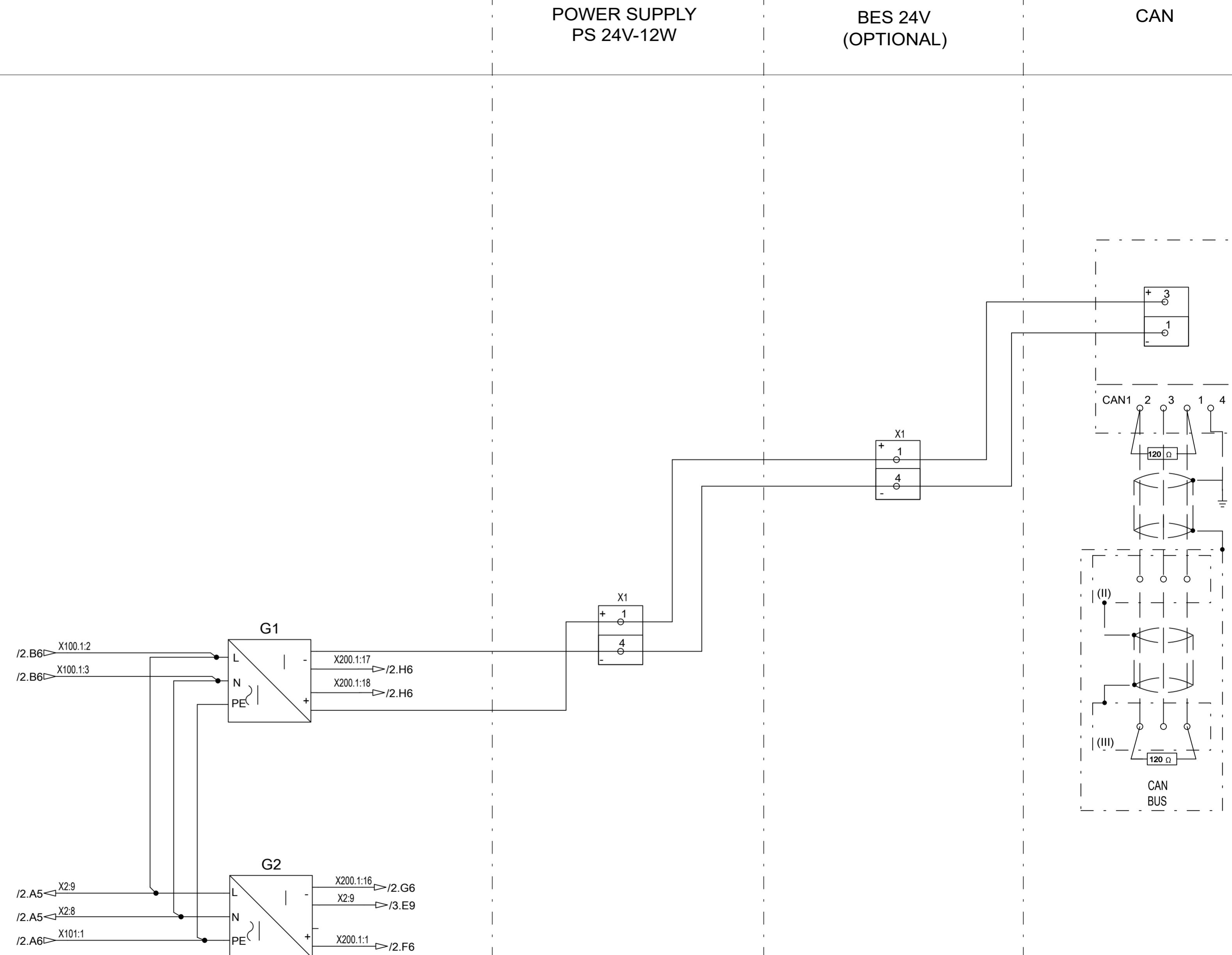


**POWER SUPPLY  
PS 24V-12W**

**BES 24V  
(OPTIONAL)**

**CAN**

Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemäss  
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.



# TAPCON® 250 - EXPERT

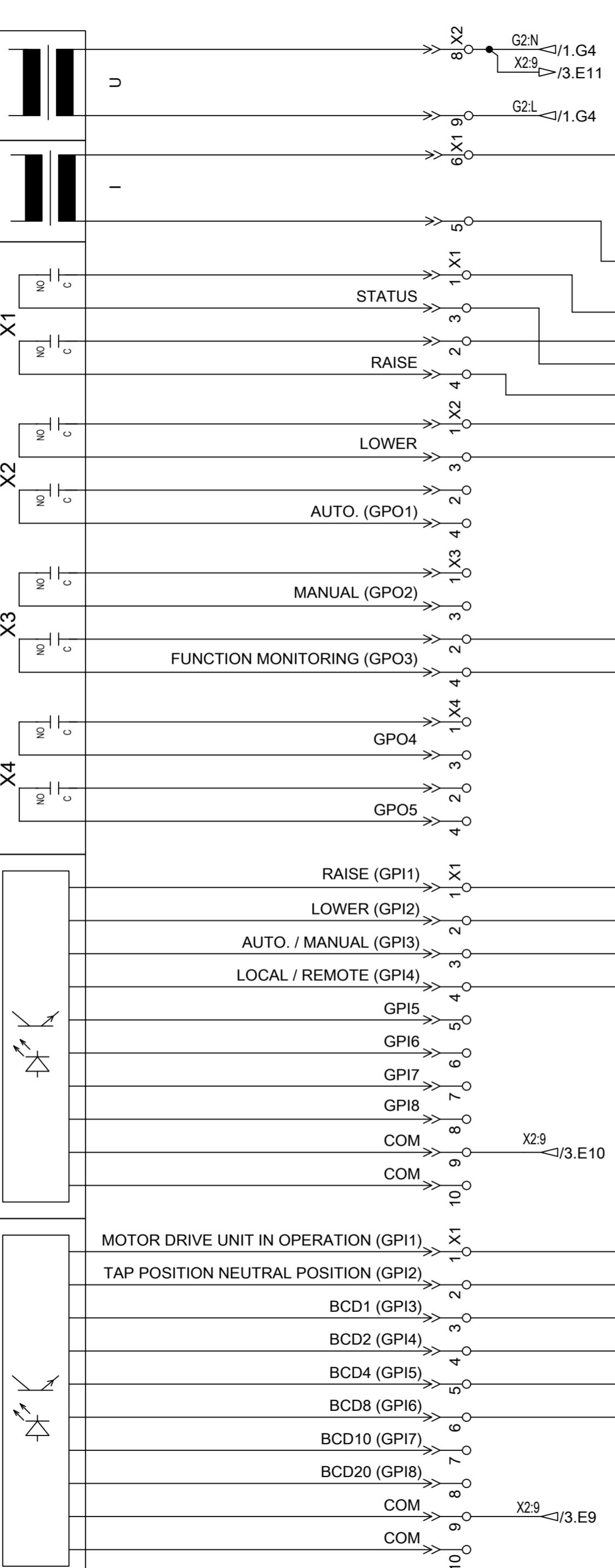
## CENTRAL PROCESSING UNIT CPU

### DIGITAL INPUTS DI 16-24V

### DIGITAL OUTPUTS DO 8-1

### INPUT U3-1

### INPUT I3-1



NO.	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD	DATE	EXEC.	WEINHUT	AP	ORIGIN.	REPL.	REPL.BY
O1	BUG FIX	23.08.22	BECK	VERIFIED							



TAPCON® 250 - EXPERT

LANGUAGE:  
EN

PROJECT:  
8704626\_01

SHEET 2  
4 SH.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

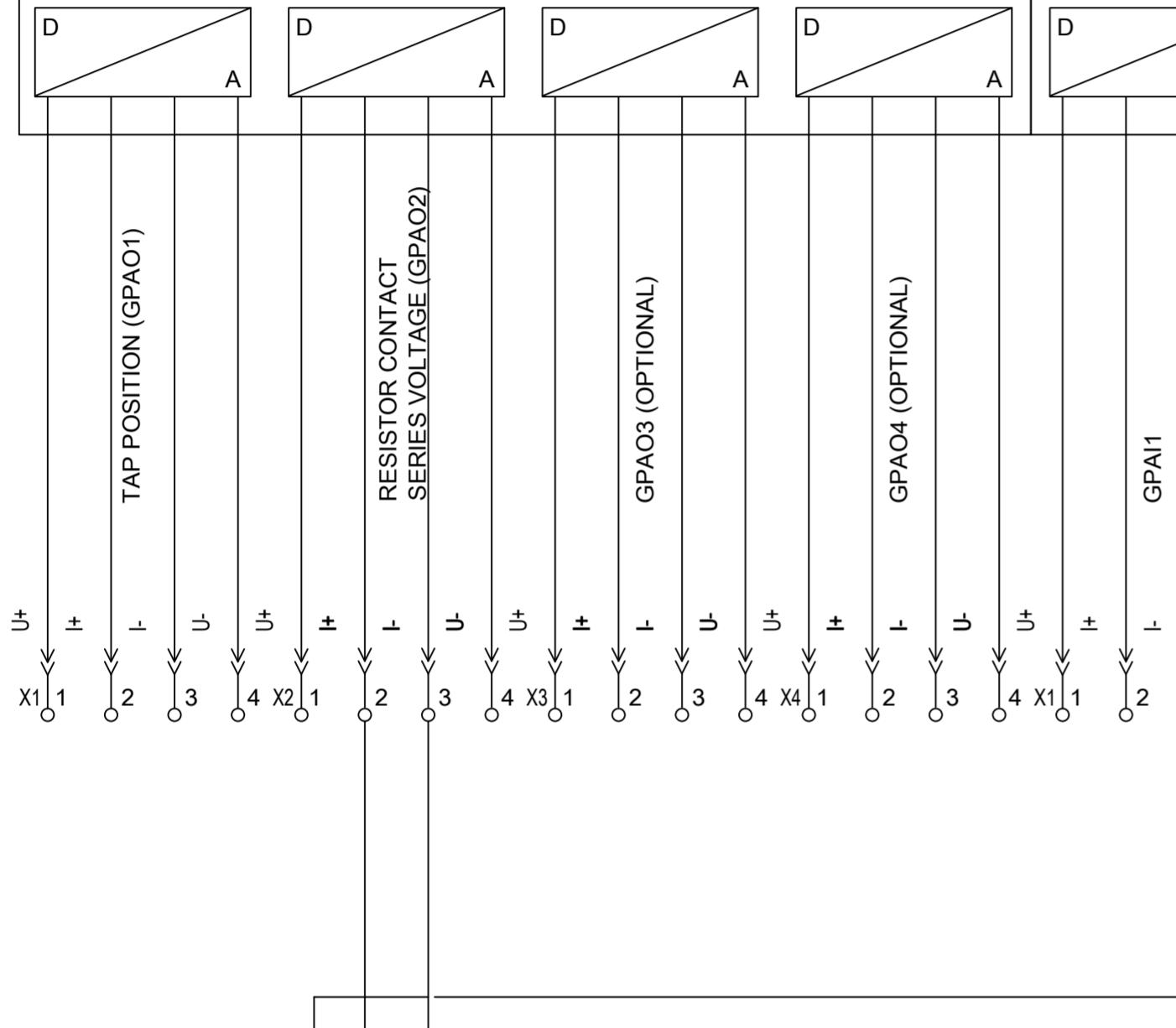
Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemäss  
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.

DRAWING BY CAD  
DO NOT MODIFY MANUALLY

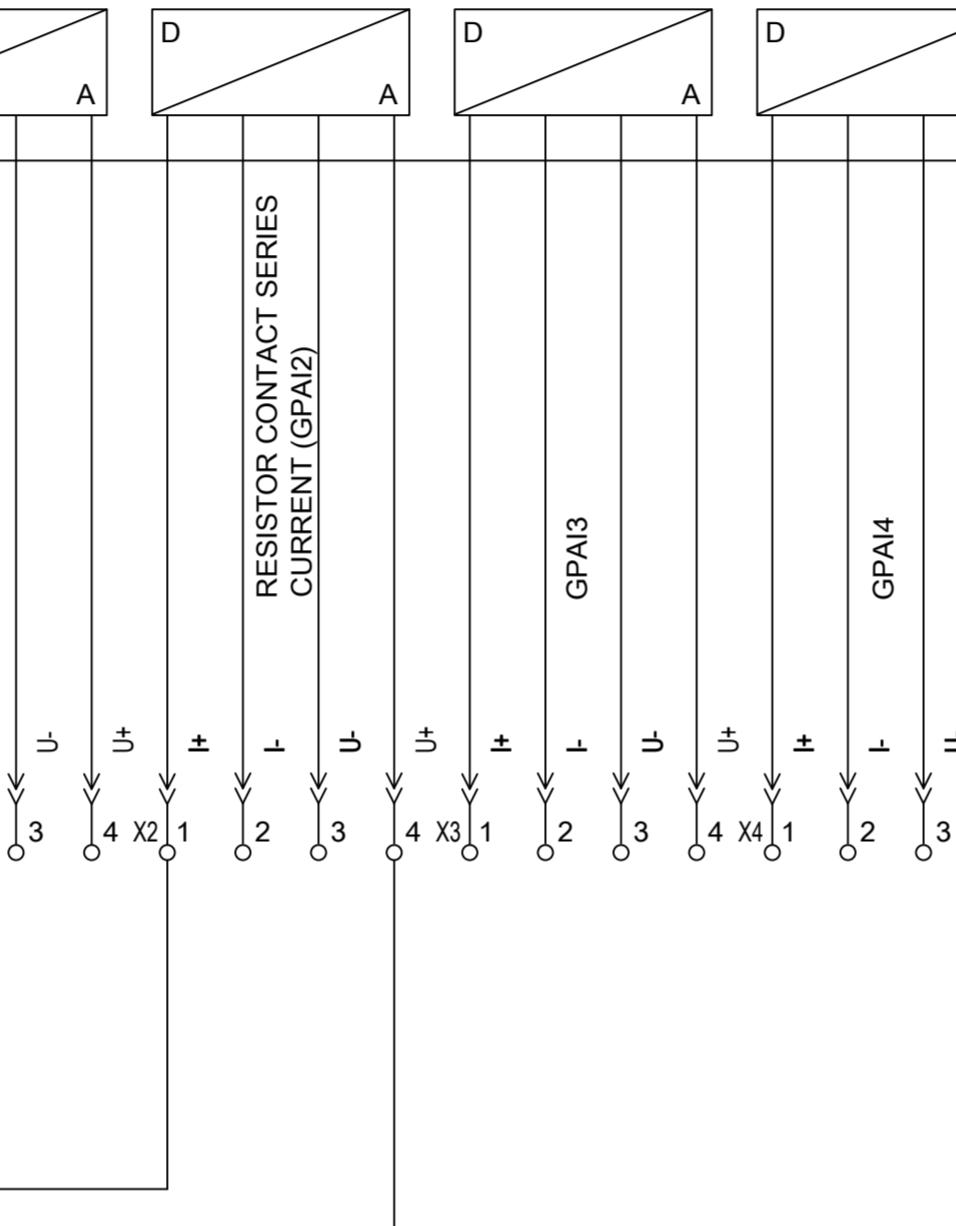
# TAPCON® 250 - EXPERT

CENTRAL PROCESSING UNIT  
CPU

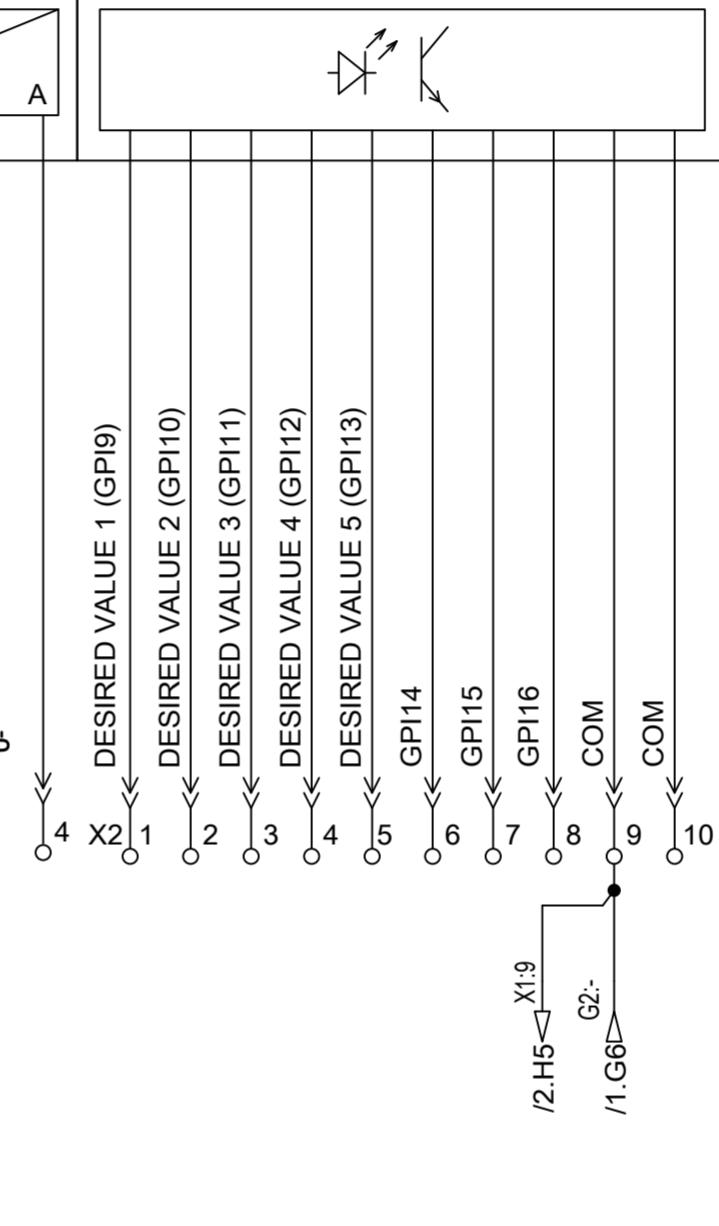
## ANALOG OUTPUTS AO 4-1



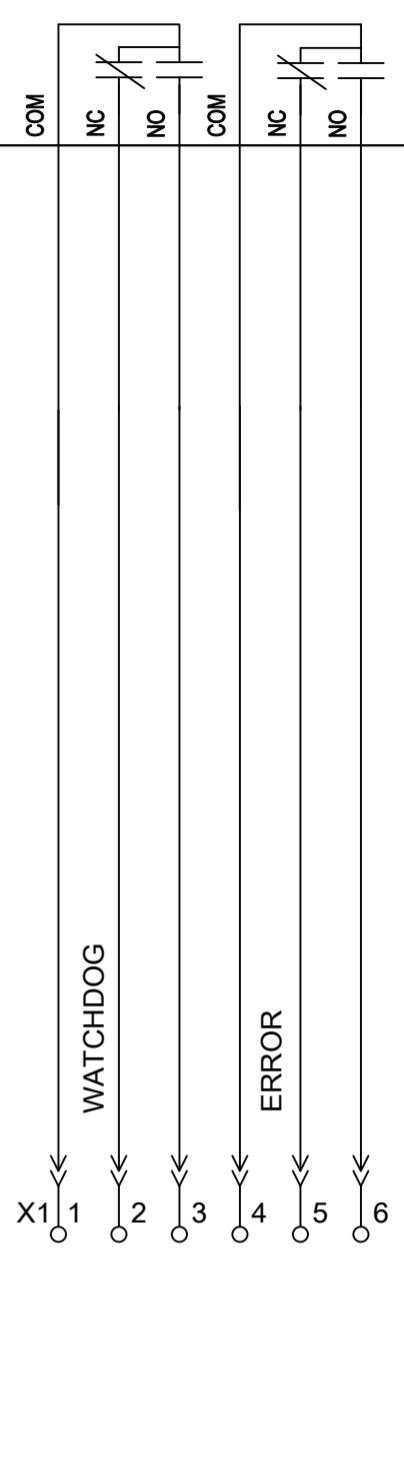
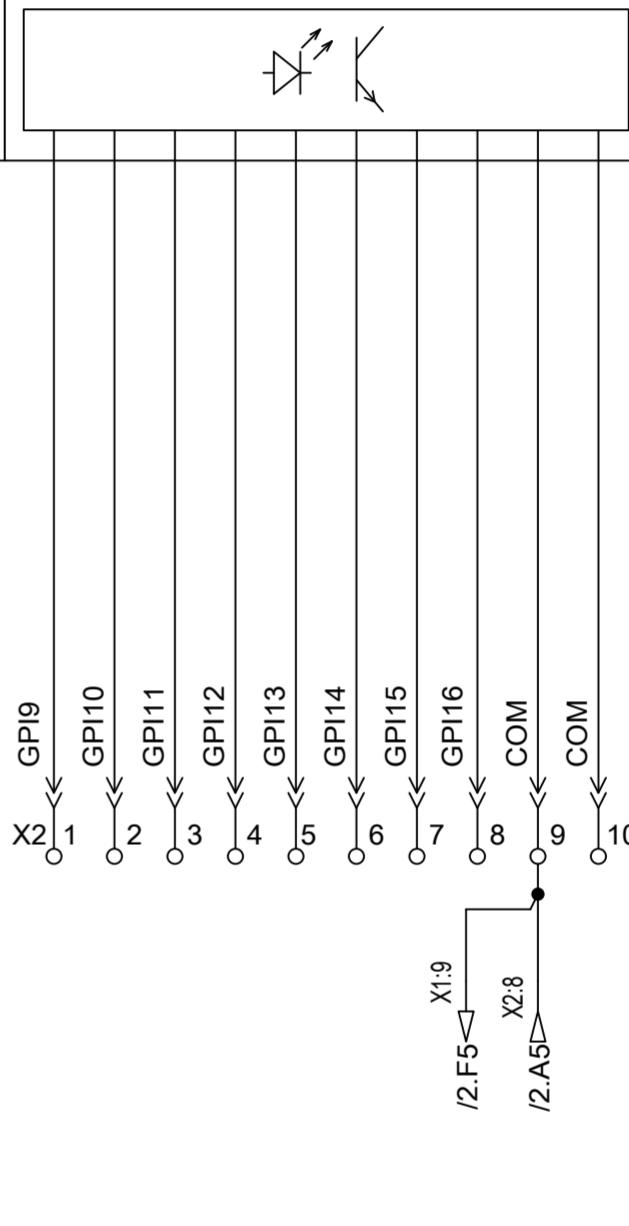
## ANALOG INPUTS AI 4-1



## DIGITAL INPUTS DI 16-24V



## DIGITAL INPUTS DI 16-110V

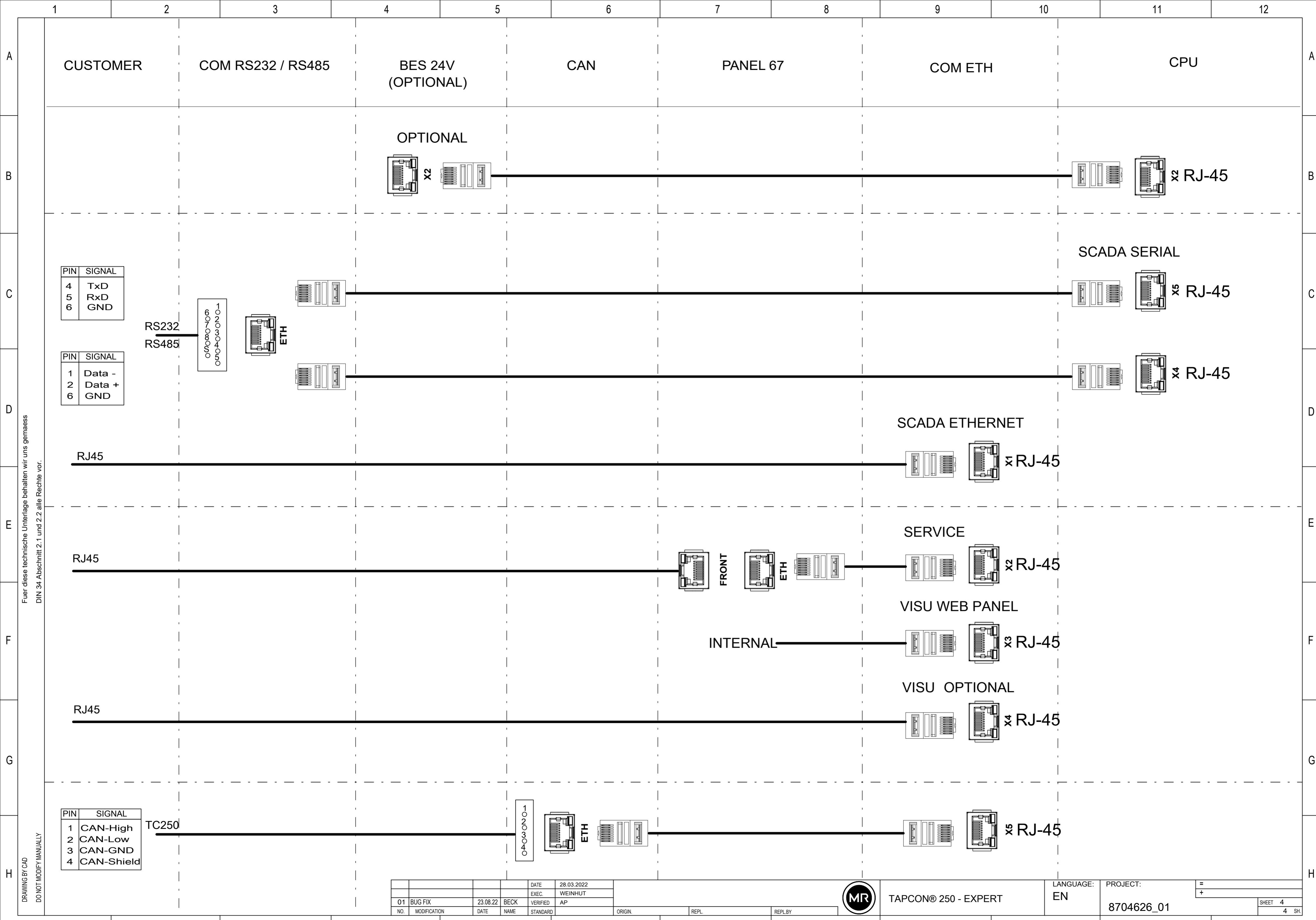


Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemäss  
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.

DRAWING BY CAD  
DO NOT MODIFY MANUALLY

DATE	28.03.2022	EXEC.	WEINHUT	TAPCON® 250 - EXPERT	LANGUAGE:	PROJECT:
01	BUG FIX	23.08.22	BECK		EN	8704626_01
NO.	MODIFICATION	DATE	NAME		REPL.	REPL.BY
				MR		

=  
+  
SHEET 3  
4 SH.





## Glossary

### EMC

Electromagnetic compatibility

### OF

Abbreviation for fiber-optic cable

### PRP

Redundancy protocol in accordance with IEC 62439-3 (Parallel Redundancy Protocol)

### RSTP

Redundancy protocol in accordance with IEEE 802.1D-2004 (Rapid Spanning Tree Protocol)



## List of key words

### A

AI 4	37
AO 4	38
Assemblies	33
Assembly	
AI 4	37
AO 4	38
BES	39
COM-ETH	34
CPU	34
DI 16-110V	36
DI 16-24V	36
DO 8	37
G1	35
I 3	39
MC 2-2	40
PS	35
U 3	38

### B

BES	39
-----	----

### C

Cable recommendation	63
Change user	49
COM-ETH	34
Control system	68
CPU	34

### D

DI 16-110V	36
DI 16-24V	36
DO 8	37

### E

Electromagnetic compatibility	64
Expert mode	51

### G

G1	35
----	----

### I

I 3	39
-----	----

### L

Login	49
Logout	49

### M

Maintenance	81
MC 2-2	40

### N

Navigation	49
------------	----

### O

operating instructions	
Download	80
37	

### P

Product overview	29
PS	35

### Q

Quick search	51
--------------	----

### S

SCADA	
Connection	68
Setup	29

### T

Total system	29
--------------	----

### U

U 3	38
-----	----

### V

Visualization	
Connection	78



# Reguladores de tensión TAPCON®250

## Instrucciones de montaje

8741483/03





## Índice

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>128</b>
1.1	Fabricante.....	128
1.2	Integridad.....	128
1.3	Lugar de almacenamiento .....	128
1.4	Convenciones de representación .....	129
1.4.1	Advertencias .....	129
1.4.2	Informaciones.....	130
1.4.3	Procedimiento .....	130
1.4.4	Convención tipográfica.....	131
<b>2</b>	<b>Seguridad .....</b>	<b>132</b>
2.1	Uso adecuado.....	132
2.2	Uso inadecuado.....	133
2.3	Instrucciones de seguridad básicas.....	133
2.4	Cualificación del personal.....	135
2.5	Equipo de protección personal .....	137
<b>3</b>	<b>Seguridad TI.....</b>	<b>138</b>
3.1	Generalidades .....	138
3.2	Servicio .....	138
3.3	Puesta en servicio .....	138
3.4	Interfaces de comunicación .....	139
3.5	Interfaces de comunicación .....	140
3.6	Interfaces de comunicación .....	142
3.7	Normas de codificación .....	144
<b>4</b>	<b>Descripción del producto .....</b>	<b>145</b>
4.1	Volumen de entrega .....	145
4.2	Descripción de la función de la regulación de tensión.....	145
4.3	Diseño.....	147
4.3.1	Pantalla, elementos de control e interfaz frontal .....	148
4.3.2	LED .....	149
4.3.3	Módulos ISM®.....	150



4.3.4	Conexiones y fusibles .....	159
4.3.5	Placa de características .....	160
4.3.6	Identificaciones de seguridad.....	160
4.3.7	Esquema de conexiones y tornillo de puesta a tierra .....	160
4.3.8	Visualización .....	161
<b>5</b>	<b>Embalaje, transporte y almacenamiento.....</b>	<b>171</b>
5.1	Adecuación y diseño.....	171
5.2	Señalizaciones.....	171
5.3	Transporte, recepción y tratamiento de los envíos .....	171
5.4	Almacenaje de envíos .....	172
<b>6</b>	<b>Montaje .....</b>	<b>174</b>
6.1	Preparación .....	174
6.2	Distancias mínimas.....	175
6.3	Variantes de montaje.....	175
6.3.1	Montaje en tablero .....	175
6.3.2	Fijación de la barra de sombrerete .....	177
6.3.3	Montaje de los módulos en el armario de conexiones .....	178
6.4	Conexión del aparato.....	182
6.4.1	Recomendación de cables .....	183
6.4.2	Compatibilidad electromagnética .....	184
6.4.3	Conexión de líneas en la periferia de la instalación.....	187
6.4.4	Conexión de bus CAN.....	187
6.4.5	Conexión de SCADA.....	188
6.4.6	Cableado de la medición de tensión/medición de corriente UI .....	189
6.4.7	Cableado del módulo MC 2-2/SW3-3 .....	190
6.4.8	Cableado de entradas analógicas AI .....	193
6.4.9	Cableado de entradas digitales DI .....	194
6.4.10	Cableado de salidas digitales DO .....	195
6.4.11	Cableado de la corona potenciométrica.....	195
6.4.12	Conexión de la alimentación de corriente .....	195
6.5	Ejecución de comprobaciones .....	197
<b>7</b>	<b>Primeros pasos.....</b>	<b>198</b>
7.1	Establecer conexión para la visualización .....	198



7.2	Descarga de las instrucciones de servicio.....	200
<b>8</b>	<b>Mantenimiento y cuidado .....</b>	<b>201</b>
8.1	Limpieza del aparato .....	201
8.2	Mantenimiento .....	201
<b>9</b>	<b>Solución de averías.....</b>	<b>202</b>
9.1	Averías generales.....	202
9.2	Cambio de tomas bajo carga involuntario .....	202
9.3	Interfaz hombre-máquina.....	202
9.4	Valores de medición erróneos .....	203
9.5	Otras averías .....	204
<b>10</b>	<b>Eliminación .....</b>	<b>205</b>
<b>11</b>	<b>Datos técnicos .....</b>	<b>206</b>
11.1	Datos técnicos TC250 .....	206
11.1.1	Elementos de indicación .....	206
11.1.2	Materiales.....	206
11.1.3	Dimensiones .....	206
11.1.4	Alimentación de tensión .....	206
11.1.5	Medición de tensión y medición de corriente .....	207
11.1.6	Condiciones ambientales .....	208
11.1.7	Normas y directivas.....	208
11.2	Datos técnicos de los módulos ISM®.....	210
11.2.1	Interconexión en redes del sistema COM-ETH.....	210
11.2.2	Unidad de cálculo central .....	211
11.2.3	Interconexión en redes del sistema BES .....	213
11.2.4	Alimentación de corriente PS.....	214
11.2.5	Alimentación de tensión G1 .....	214
11.2.6	Entradas digitales DI 16-24 V .....	215
11.2.7	Entradas digitales DI 16-110 V .....	216
11.2.8	Salidas digitales DO 8.....	218
11.2.9	Entradas analógicas AI 4 .....	221
11.2.10	Salidas analógicas AO 4 .....	223
11.2.11	Medición de corriente I 3.....	224
11.2.12	Medición de tensión U 3.....	225



11.2.13	Interconexión en redes del sistema MC 2-2 .....	226
11.2.14	SCADA/interfaces de comunicación .....	227
11.2.15	Registro de la posición de toma/corona potenciométrica .....	227
11.3	Esquemas de conexiones.....	228
	TC250_final_BASIC.pdf .....	229
	TAPCON® 250 PRO .....	233
	TAPCON® 250 EXPERT .....	237
	<b>Glosario .....</b>	<b>241</b>
	<b>Índice de palabras clave .....</b>	<b>242</b>



## 1 Introducción

Esta documentación técnica incluye descripciones detalladas para montar, conectar, poner en servicio y controlar el producto de forma segura y correcta.

Al mismo tiempo también incluye las indicaciones de seguridad así como indicaciones generales acerca del producto.

Esta documentación técnica está exclusivamente dirigida a personal especializado con la autorización y formación necesarias.

### 1.1 Fabricante

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH  
Falkensteinstrasse 8  
93059 Regensburg  
Alemania

Tel.: +49 941 4090-0  
E-Mail: sales@reinhausen.com  
Internet: www.reinhausen.com  
Portal de clientes MR Reinhausen: <https://portal.reinhausen.com>

En caso necesario puede obtener más informaciones sobre el producto y ediciones de esta documentación técnica en esta dirección.

### 1.2 Integridad

Esta documentación técnica solo se considera completa junto con la siguiente documentación obligatoria correspondiente:

- esquemas de conexiones
- instrucciones de servicio
  - Disponible como descarga en el aparato
  - Disponible como descarga en [www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com)
  - Disponible como descarga en el portal de clientes MR

### 1.3 Lugar de almacenamiento

Guarde esta documentación técnica así como todos los documentos aplicables al alcance de la mano y accesibles en todo momento para su posterior uso. Descárguese las instrucciones de servicio del aparato. También encontrará las instrucciones de servicio en la página web de Maschinenfabrik Reinhausen GmbH o en el portal de clientes MR.



## 1.4 Convenciones de representación

### 1.4.1 Advertencias

Las señales de advertencia de la presente documentación técnica se representan según sigue.

#### 1.4.1.1 Señales de advertencia relativas a apartados

Las señales de advertencia relativas a apartados hacen referencia a todo un capítulo o apartado, subapartados o varios párrafos dentro de esta documentación técnica. Las señales de advertencia relativas a apartados aparecen siguiendo el siguiente modelo:

##### **▲ ADVERTENCIA**



##### **¡Tipo de peligro!**

Origen del peligro y consecuencias.

- Medida
- Medida

#### 1.4.1.2 Mensaje de advertencia incorporado

Las señales de advertencia empotradas hacen referencia a una parte concreta dentro del apartado. Estas señales de advertencia se aplican para pequeñas unidades de información igual que las señales de advertencia relativas a apartados. Las señales de advertencia empotradas aparecen siguiendo el siguiente modelo:

**▲ ¡PELIGRO!** Instrucción para el manejo para evitar una situación peligrosa.

#### 1.4.1.3 Palabras indicativas en señales de advertencia

Palabra indicativa	Significado
PELIGRO	Indica una situación de peligro que en caso de no evitarse conlleva la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA	Indica una situación de peligro que en caso de no evitarse puede conllevar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	Indica una situación de peligro que puede provocar lesiones en caso de no evitarse.
AVISO	Se refiere a medidas para evitar daños materiales.

Tabla 1: Palabras indicativas en señales de advertencia



### 1.4.2 Informaciones

Las informaciones sirven para facilitar y comprender mejor procesos concretos. En esta documentación técnica estas informaciones se estructuran según el siguiente modelo:



Información importante.

### 1.4.3 Procedimiento

En esta documentación técnica encontrará instrucciones de procedimiento de uno y varios pasos.

#### Instrucciones de procedimiento de un paso

Las instrucciones de procedimiento que comprenden un solo paso de trabajo aparecen siempre siguiendo el siguiente modelo:

- Objetivo del procedimiento
- ✓ Requisitos (opcional).
- Paso 1 de 1.
  - ⇒ Resultado del paso del procedimiento (opcional).
  - ⇒ Resultado del procedimiento (opcional).

#### Instrucciones de procedimiento de varios pasos

Las instrucciones de procedimiento que comprenden varios pasos de trabajo aparecen siempre siguiendo el siguiente modelo:

- Objetivo del procedimiento
- ✓ Requisitos (opcional).
- 1. Paso 1.
  - ⇒ Resultado del paso del procedimiento (opcional).
- 2. Paso 2.
  - ⇒ Resultado del paso del procedimiento (opcional).
  - ⇒ Resultado del procedimiento (opcional).



#### 1.4.4 Convención tipográfica

Convención tipográfica	Utilización	Ejemplo
MAYÚSCULAS	Elementos de control, interruptores	ON/OFF
[paréntesis]	Teclado del PC	[Ctrl] + [Alt]
<b>Negrita</b>	Software de elementos de control	Pulsar el botón <b>Siguiente</b>
...>...>...	Rutas de menú	Parámetros > Parámetros de regulación
<i>Cursiva</i>	Mensajes de sistema, señalizaciones de fallo, señales	Alarma <i>control de funcionamiento</i> activada
[► número de página]	Referencia cruzada	[► Página 41].
<u>Subrayado punteado</u>	Entrada del glosario, abreviaturas, definiciones, etc.	<u>Entrada del</u> .....

Tabla 2: Tipo de escritura utilizada en esta documentación técnica



## 2 Seguridad

- Lea la documentación técnica para familiarizarse con el producto.
- Esta documentación técnica forma parte del producto.
- Lea y preste atención a las instrucciones de seguridad de este capítulo.
- Lea y preste atención a las indicaciones de advertencia de esta documentación técnica para evitar los peligros relacionados con el funcionamiento.
- El producto se ha fabricado según el estado actual de la técnica. Sin embargo, en caso de un uso no adecuado pueden surgir peligros relacionados con el funcionamiento para la salud y la vida del usuario o producirse daños en el producto y otros bienes materiales.

### 2.1 Uso adecuado

El aparato sirve para mantener constante la tensión de salida de un transformador con cambiador de tomas bajo carga. El producto está previsto exclusivamente para el uso en instalaciones grandes fijas y dispositivos de ingeniería eléctrica.

Siempre que se realice un uso adecuado, se cumplan los requisitos y las condiciones citados en esta documentación técnica y se tengan en cuenta las advertencias de esta documentación técnica y las colocadas en el producto se evitarán riesgos para las personas, los bienes materiales y el medio ambiente. Esto rige para toda la vida útil, desde el suministro pasando por el montaje y el servicio hasta el desmontaje y la eliminación.

Por uso adecuado se entiende lo siguiente:

- Encontrará la norma válida para el producto, incluido el año de edición, en la placa de características.
- Accione el producto únicamente según esta documentación técnica, las condiciones de suministro acordadas y los datos técnicos.
- Asegúrese de que todos los trabajos necesarios los realice únicamente personal cualificado.
- Utilice los dispositivos y las herramientas especiales suministrados exclusivamente para el objetivo previsto y de acuerdo con las determinaciones de esta documentación técnica.
- Accione el producto únicamente en zonas industriales.
- Tenga en cuenta las indicaciones de esta documentación técnica sobre la compatibilidad electromagnética y los datos técnicos.
- El producto se ha previsto para el montaje. Asegúrese de que se cumplen todas las medidas de prevención contra incendios y la protección contra choque eléctrico.
- Asegúrese de que se cumple la resistencia contra carga mecánica.
- El producto se ha previsto para el uso en interiores en áreas que no revisitan peligro.



## 2.2 Uso inadecuado

Por uso inadecuado se entiende un uso del producto distinto al descrito en el apartado Uso adecuado. Tenga en cuenta además lo siguiente:

- El producto no es un equipo de protección. No lo utilice para representar funciones relevantes para la seguridad.
- No opere el producto en áreas con peligro de explosión.

## 2.3 Instrucciones de seguridad básicas

Para evitar accidentes, fallos y averías, así como efectos inadmisibles sobre el medio ambiente, la persona responsable del transporte, el montaje, el servicio, el mantenimiento y la eliminación del producto o de sus componentes deberá asegurarse de lo siguiente:

### Equipo de protección personal

La ropa suelta o no adecuada aumenta el peligro de atrapamiento o enroollamiento en las piezas giratorias así como el peligro de aprisionamiento en piezas que sobresalen. Por este motivo, existe peligro para la salud y la vida.

- Para la respectiva actividad utilice el equipo de protección personal, p. ej. un casco, calzado de protección laboral, etc.
- Nunca utilice equipos de protección personal defectuosos.
- Nunca lleve anillos, cadenas ni otras joyas.
- En caso de llevar el pelo largo, utilice una rededilla para el pelo.

### Zona de trabajo

El desorden y las zonas de trabajo mal iluminadas pueden provocar accidentes.

- Mantenga el lugar de trabajo limpio y ordenado.
- Asegúrese de que la zona de trabajo está bien iluminada.
- Cumpla la legislación vigente sobre la prevención de accidentes en el respectivo país.

### Trabajar durante el servicio

Únicamente debe poner en servicio el producto en estado correcto y apto para funcionar. De lo contrario, existe peligro para la salud y la vida.

- Compruebe periódicamente los dispositivos de seguridad para asegurarse de que funcionan correctamente.
- Cumpla los trabajos de inspección y mantenimiento y los intervalos de mantenimiento descritos en esta documentación técnica.



### Radiación láser invisible

Si mira directamente el rayo o el rayo que se refleja puede sufrir lesiones oculares. El rayo sale de las conexiones ópticas o del extremo de los cables de fibra óptica conectados a las mismas en los módulos. Lea también al respecto el capítulo "Datos técnicos" [► Apartado 11, Página 206].

- Nunca mire directamente el rayo o el rayo que se refleja.
- Nunca mire el rayo con instrumentos ópticos como una lupa o un microscopio.
- En caso de que el ojo reciba la radiación láser, cierre conscientemente los ojos y retire inmediatamente la cabeza del rayo.

### Manipulación de transformadores de corriente

Durante el funcionamiento de un transformador de corriente con circuito de corriente secundario abierto pueden producirse tensiones elevadas peligrosas. Esto puede provocar lesiones y daños materiales.

- Nunca accione los transformadores de corriente con el circuito de corriente secundario abierto, por este motivo el transformador de corriente debe cortocircuitarse.
- No abra las conexiones de enchufe o uniones roscadas de la tarjeta de medición sin previamente cortocircuitar el transformador o transformador de corriente actuales en el lado secundario con los puentes de cortocircuito previstos.
- Observe las indicaciones de las instrucciones de servicio del transformador de corriente.

### Manipulación de componentes eléctricos

Los componentes eléctricos pueden dañarse a causa de descargas electrostáticas.

- Nunca toque componentes eléctricos durante la puesta en servicio, el funcionamiento o trabajos de mantenimiento.
- Mediante medidas adecuadas (p. ej. cubiertas) asegúrese de que el personal no pueda tocar los componentes.
- Utilice equipo de protección personal adecuado.

### Protección contra explosión

Los gases, vapores y polvos fácilmente inflamables o explosivos pueden provocar explosiones e incendios graves.

- No accione ni monte el producto en zonas con peligro de explosión.



### Identificaciones de seguridad

Los rótulos de advertencia y los rótulos de seguridad son identificaciones de seguridad del producto. Estos rótulos son componentes importantes del concepto de seguridad.

- Observe todas las identificaciones de seguridad del producto.
- Mantenga todas las identificaciones de seguridad del producto completas y legibles.
- Cambie las identificaciones de seguridad dañadas o que ya no estén disponibles.

### Condición medioambiental

Con el fin de garantizar un funcionamiento fiable y seguro, el producto únicamente debe accionarse bajo las condiciones ambientales indicadas en los datos técnicos.

- Tenga en cuenta las condiciones de servicio indicadas y los requisitos del lugar de instalación.

### Modificaciones y transformaciones

Las modificaciones no permitidas o inadecuadas del producto pueden conllevar daños personales, daños materiales así como fallos de funcionamiento.

- Modifique el producto únicamente previa consulta con Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

### Piezas de repuesto

Las piezas de repuesto no autorizadas por Maschinenfabrik Reinhausen GmbH pueden conllevar daños personales, daños materiales y averías de funcionamiento en el producto.

- Utilice únicamente las piezas de repuesto autorizadas por Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- Póngase en contacto con Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

## 2.4 Cualificación del personal

La persona responsable del montaje, la puesta en servicio, el manejo, el mantenimiento y la inspección debe garantizar que el personal posea la cualificación suficiente.



### Personal electricista

Debido a su formación técnica, el personal electricista posee los conocimientos y la experiencia necesarios y conoce las normas y disposiciones pertinentes. Además, el personal electricista dispone de las siguientes capacidades:

- El personal electricista detecta por sí mismo posibles peligros y está capacitado para evitarlos.
- El personal electricista puede ejecutar trabajos en instalaciones eléctricas.
- El personal electricista se ha formado especialmente para el entorno de trabajo en el que trabaja.
- El personal electricista debe cumplir las disposiciones de las normales legales vigentes sobre la prevención de accidentes.

### Personas con formación en electrotecnia

Una persona con formación en electrotecnia recibe instrucciones y formación por parte de un técnico electricista sobre las tareas que se le han recomendado y los posibles peligros en caso de comportamiento indebido así como sobre los dispositivos de protección y las medidas de protección. La persona con formación en electrotecnia trabaja exclusivamente bajo la dirección y supervisión de un técnico electricista.

### Operario

El operario utiliza y maneja el producto en el marco de esta documentación técnica. El explotador se encarga de instruirle y formarle sobre las tareas especiales y los posibles peligros derivados de las mismas en caso de comportamiento indebido.

### Servicio de asistencia técnica

Se recomienda encarecidamente encargar los correspondientes mantenimientos, reparaciones y reequipamientos a nuestro servicio de asistencia técnica. De este modo, se garantiza una ejecución técnicamente adecuada de todos los trabajos. Si el mantenimiento no es realizado por nuestro servicio de asistencia técnica se debe garantizar que el personal encargado de ello haya sido formado y autorizado por Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

### Personal autorizado

El personal autorizado recibe formación e instrucción para mantenimientos especiales por parte de Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.



## 2.5 Equipo de protección personal

Durante el trabajo es necesario utilizar un equipo de protección personal para reducir los riesgos para la salud.

- Durante el trabajo es preciso utilizar siempre el equipo de protección necesario para el trabajo en cuestión.
- Nunca utilice equipos de protección defectuosos.
- Tenga en cuenta las indicaciones sobre el equipo de protección personal colocadas en el área de trabajo.

<b>Ropa de protección de trabajo</b>	Ropa de trabajo ajustada, con poca resistencia a la rotura, con mangas ajustadas y sin partes salientes. Sirve principalmente para evitar quedarse enganchado en las piezas móviles de la máquina.
<b>Calzado de seguridad</b>	Para proteger de la caída de piezas pesadas y no resbalarse en superficies resbaladizas.
<b>Gafas de protección</b>	Para proteger los ojos de piezas que puedan salir disparadas o de salpicaduras de líquido.
<b>Visor</b>	Para proteger el rostro de piezas que puedan salir disparadas o de salpicaduras de líquido, así como de otras sustancias peligrosas.
<b>Casco de protección</b>	Para proteger de piezas o materiales que puedan caer o salir disparados.
<b>Protección auditiva</b>	Para proteger de posibles daños en los oídos.
<b>Guantes protectores</b>	Para proteger de peligros mecánicos, térmicos y eléctricos.

Tabla 3: Equipo de protección personal



## 3 Seguridad TI

Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones para un funcionamiento seguro del producto.

### 3.1 Generalidades

- Asegúrese de que solo personas autorizadas tengan acceso al aparato.
- Utilice el aparato únicamente dentro de una zona de seguridad electrónica (ESP – electronic security perimeter o perímetro de seguridad electrónica). No conecte el aparato a Internet sin protección. Utilice mecanismos para la segmentación de red vertical y horizontal y gateways de seguridad (cortafuegos) en los pasos.
- Asegúrese de que únicamente personal con la debida formación y sensibilizado en cuanto a la seguridad TI maneje el aparato.
- Compruebe periódicamente si hay actualizaciones de software para el aparato e instálelas.

### 3.2 Servicio

Durante el servicio del aparato tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Modifique la contraseña a intervalos periódicos.
- Exporte el Security-Log o registro de seguridad a intervalos periódicos.
- Compruebe a intervalos periódicos los archivos log en cuanto a accesos al sistema no autorizados y otros eventos relevantes para la seguridad.

### 3.3 Puesta en servicio

Para la puesta en servicio del aparato tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Las identificaciones de usuario deben ser claras y asignables. No utilice la función "Cuenta de grupo" ni la función "Inicio de sesión automático".
- Active la función ""Logout automático".
- Limite los derechos de los distintos grupos de usuarios hasta el punto que sea posible, ya que esto le ayudará a evitar fallos durante las acciones de operación. Un usuario con el rol "Operador" no debería poder modificar por ejemplo ajustes del aparato, sino solo ejecutar acciones de operación.
- Borre o desactive la identificación de usuario preinstalada "admin". Para ello, primero debe crear una nueva identificación de usuario con el rol "Administrador". A continuación, con esta cuenta podrá borrar o desactivar la cuenta preinstalada "admin".
- Desactive el acceso a usuarios de servicio.



- Active la codificación SSL/TLS, de este modo el acceso al aparato solo será posible mediante el protocolo SSL/TLS. Además de la codificación de la comunicación, este protocolo también permite comprobar la autenticidad del servidor.
- A ser posible utilice la versión TLS 1.2 o superior.
- Integre el aparato en una infraestructura Public Key. Dado el caso, cree para ello certificados SSL propios e impórtelos.
- Conecte el aparato a un servidor de registro centralizado utilizando la interfaz Syslog.

### 3.4 Interfaces de comunicación

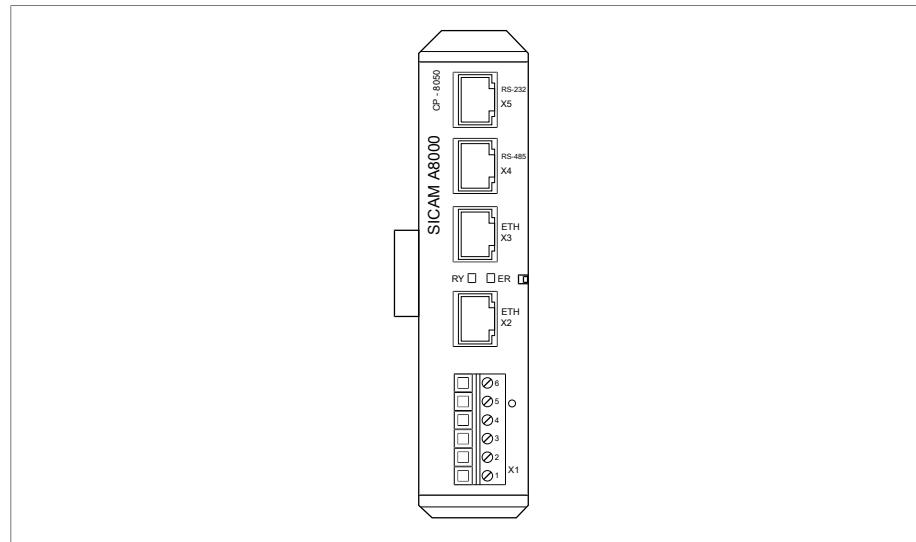


Figura 1: Interfaces: CPU

Interfaz	Protocolo	Puerto	Descripción
X2	TCP	80	HTTP para una visualización basada en web <sup>1)</sup>
X2	TCP	443	HTTPS para una visualización basada en web <sup>2)</sup>
X3	TCP	80	Interfaz de sistema interna (display) <sup>1)</sup>
X3	TCP	443	Interfaz de sistema interna (display) <sup>2)</sup>
X4	-	-	Puerto desactivado
X5	-	-	Puerto desactivado

Tabla 4: Interfaces y puertos abiertos del módulo CPU

<sup>1)</sup> El puerto está cerrado si activa la codificación SSL del aparato.

<sup>2)</sup> El puerto está abierto si activa la codificación SSL del aparato.

### 3.5 Interfaces de comunicación

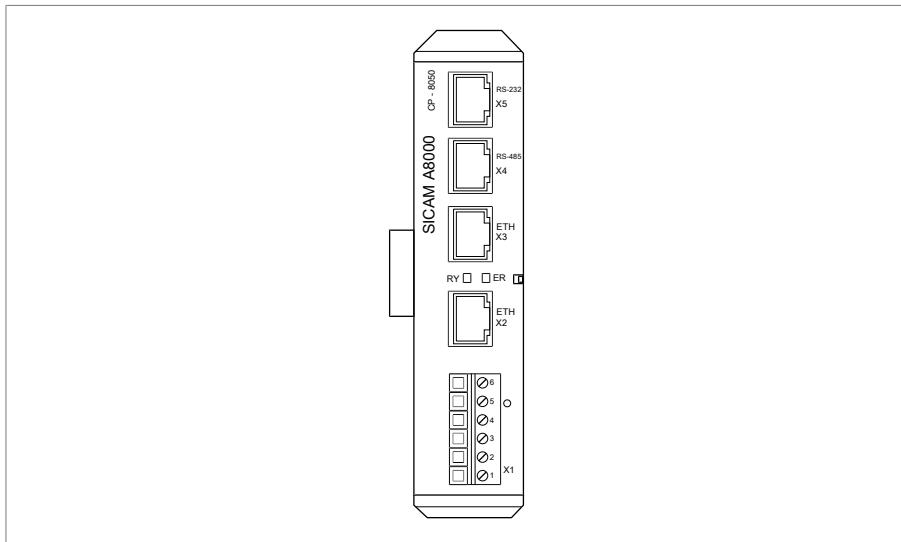


Figura 2: Interfaces: CPU

Interfaz	Protocolo	Puerto	Descripción
X2	-	-	Interfaz de sistema interna
X3	TCP	80	HTTP para una visualización basada en web <sup>2)</sup>
X3	TCP	443	HTTPS para una visualización basada en web <sup>3)</sup>
X4	-	-	Puerto desactivado
X5	-	-	Puerto desactivado

Tabla 5: Interfaces y puertos abiertos del módulo CPU

<sup>2)</sup> El puerto está cerrado si activa la codificación SSL del aparato.



<sup>3)</sup> El puerto está abierto si activa la codificación SSL del aparato.

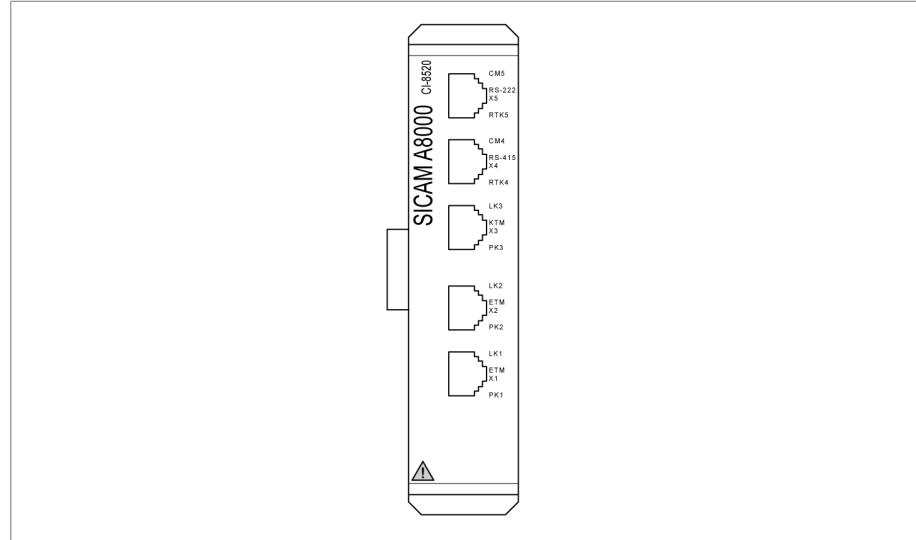


Figura 3: Interfaces: COM-ETH

Interfaz	Protocolo	Puerto	Descripción
X1	-	-	Puerto desactivado
X2	TCP	80	HTTP para una visualización basada en web <sup>2)</sup>
X2	TCP	443	HTTPS para una visualización basada en web <sup>3)</sup>
X3	TCP	80	Interfaz de sistema interna (display) <sup>2)</sup>
X3	TCP	443	Interfaz de sistema interna (display) <sup>3)</sup>
X4	TCP	80	HTTP para una visualización basada en web <sup>2)</sup>
X4	TCP	443	HTTPS para una visualización basada en web <sup>3)</sup>
X5	TCP	10003	Interfaz de sistema interna
X5	TCP	10004	Interfaz de sistema interna

Tabla 6: Interfaces y puertos abiertos del módulo COM-ETH

<sup>2)</sup> El puerto está cerrado si activa la codificación SSL del aparato.

<sup>3)</sup> El puerto está abierto si activa la codificación SSL del aparato.

### 3.6 Interfaces de comunicación

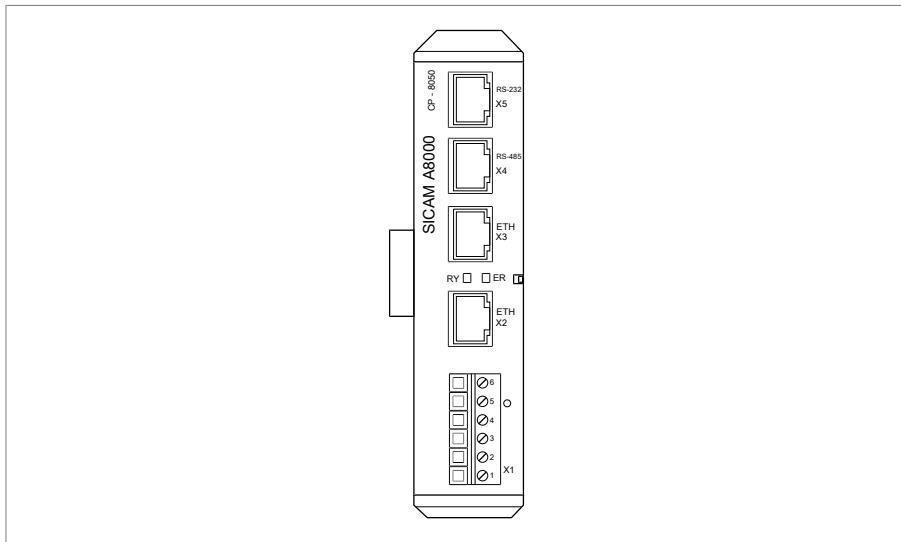


Figura 4: Interfaces: CPU

Interfaz	Protocolo	Puerto	Descripción
X2	-	-	Interfaz de sistema interna
X3	TCP	80	HTTP para una visualización basada en web <sup>2)</sup>
X3	TCP	443	HTTPS para una visualización basada en web <sup>3)</sup>
X4	RS485	-	IEC 60870-5-101 <sup>1)</sup>
X4	RS485	-	Modbus RTU <sup>1)</sup>
X4	RS485	-	DNP3 <sup>1)</sup>
X5	RS232	-	IEC 60870-5-101 <sup>1)</sup>
X5	RS232	-	Modbus <sup>1)</sup>
X5	RS232	-	DNP3 <sup>1)</sup>

Tabla 7: Interfaces y puertos abiertos del módulo CPU

<sup>1)</sup> En función del ajuste del parámetro Interfaz serial.

<sup>2)</sup> El puerto está cerrado si activa la codificación SSL del aparato.

<sup>3)</sup> El puerto está abierto si activa la codificación SSL del aparato.

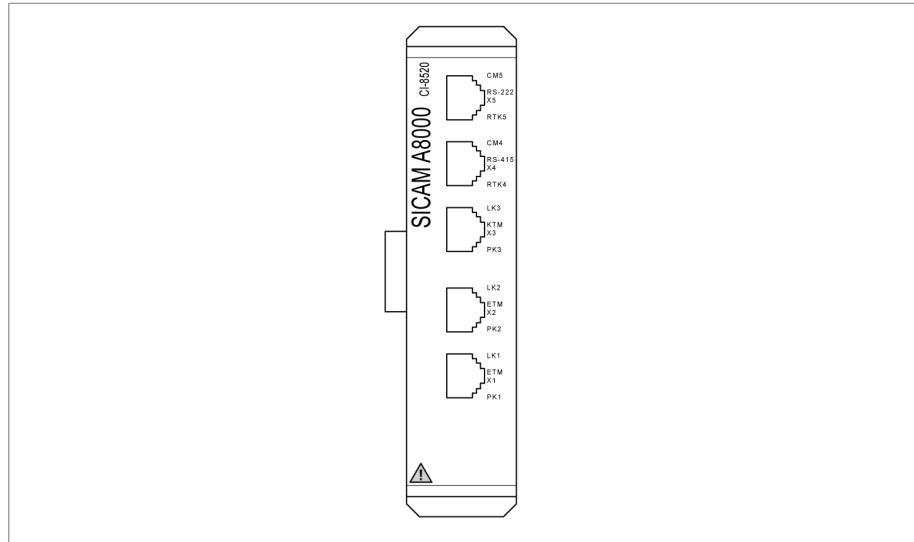


Figura 5: Interfaces: COM-ETH

Interfaz	Protocolo	Puerto	Descripción
X1	TCP	102	IEC 61850
X1	TCP	502	Modbus <sup>1)</sup>
X1	TCP	20000	DNP3 <sup>1)</sup>
X1	TCP	2404	IEC 60870-5-104 <sup>1)</sup>
X2	TCP	80	HTTP para una visualización basada en web <sup>2)</sup>
X2	TCP	443	HTTPS para una visualización basada en web <sup>3)</sup>
X3	TCP	80	Interfaz de sistema interna (display) <sup>2)</sup>
X3	TCP	443	Interfaz de sistema interna (display) <sup>3)</sup>
X4	TCP	80	HTTP para una visualización basada en web <sup>2)</sup>
X4	TCP	443	HTTPS para una visualización basada en web <sup>3)</sup>
X5	TCP	10003	Interfaz de sistema interna
X5	TCP	10004	Interfaz de sistema interna

Tabla 8: Interfaces y puertos abiertos del módulo COM-ETH

<sup>1)</sup> Ajuste estándar; en caso de que haya cambiado el puerto para el protocolo del centro de control, solo está abierto el puerto ajustado.

<sup>2)</sup> El puerto está cerrado si activa la codificación SSL del aparato.

<sup>3)</sup> El puerto está abierto si activa la codificación SSL del aparato.



### 3.7 Normas de codificación

El aparato es compatible con las siguientes versiones TLS:

- TLS 1.0
- TLS 1.1
- TLS 1.2

El aparato utiliza los siguientes conjuntos de cifrados para una conexión con protección TLS:

Cambio de clave		Autenticación		Codificación	Longitud de la clave	Modo de funcionamiento	Función hash		
TLS	ECDHE	RSA	WITH	AES	128	CBC	SHA		
	DHE						SHA256		
	ECDHE	ECDSA				GCM	SHA256		
	ECDH	256			CBC	SHA			
		RSA				GCM	SHA256		
							SHA384		

Tabla 9: Conjunto de cifrado

Para guardar contraseñas el aparato utiliza la función hash SHA512.



## 4 Descripción del producto

### 4.1 Volumen de entrega

Compruebe la integridad de la remesa basándose en los documentos de expedición.

- Regulador de tensión automático
- Cable patch Ethernet RJ45
- Cable patch Ethernet RJ45/M12
- Módulos de barra de sombrerete incluidos machos de conexión para placa frontal
- Placa frontal incluida hembra de conexión
- Placa de características adicional

#### En función del tipo de aparato

- Módulo Can incluido cable patch Ethernet RJ45
- Módulo de transferencia para Ethernet RJ-45 en RS232/RS485
- Módulo de acoplamiento interconexión en redes BES incluido cable patch Ethernet RJ45

#### Opcional

- De serie en convertidor de F.O. (CM-0847)
- Ethernet en convertidor de F.O. (MC2-2)
- Transformador de corriente auxiliar MR-169 ACT
- Cable de prolongación de 3 m entre los módulos de barra de sombrerete y la placa frontal
- Borne(s) de conexión de pantalla

### 4.2 Descripción de la función de la regulación de tensión

El aparato sirve para mantener constante la tensión de salida de un transformador con cambiador de tomas bajo carga.

El aparato compara la tensión de medición del transformador  $U_{Real}$  con una tensión de consigna definida  $U_{Cons.}$ . La diferencia entre  $U_{Real}$  y  $U_{Cons.}$  representa la desviación de regulación  $dU$ .

Los parámetros del aparato pueden adaptarse de forma óptima al comportamiento de la tensión de red, de forma que se alcance un comportamiento de la regulación uniforme con un bajo número de comutaciones del cambiador de tomas bajo carga.

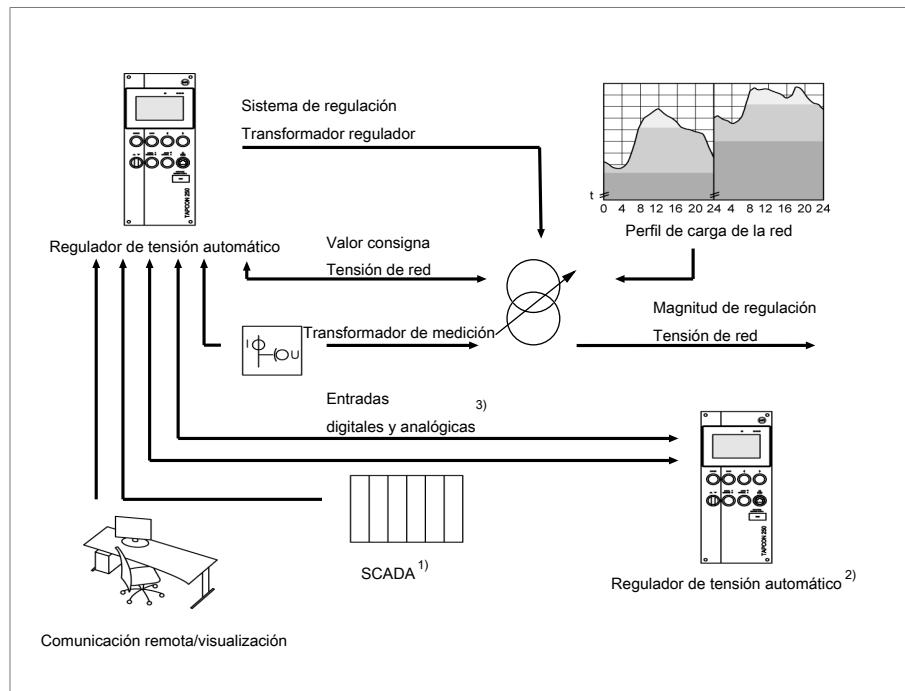


Figura 6: Principio de funcionamiento TC250

<sup>1)</sup>Solo en las variantes TAPCON® 250 Expert.

<sup>2)</sup>Solo en las variantes TAPCON® 250 Pro y Expert

<sup>3)</sup>Entradas digitales solo en las variantes TAPCON® 250 Pro y Expert.



### 4.3 Diseño

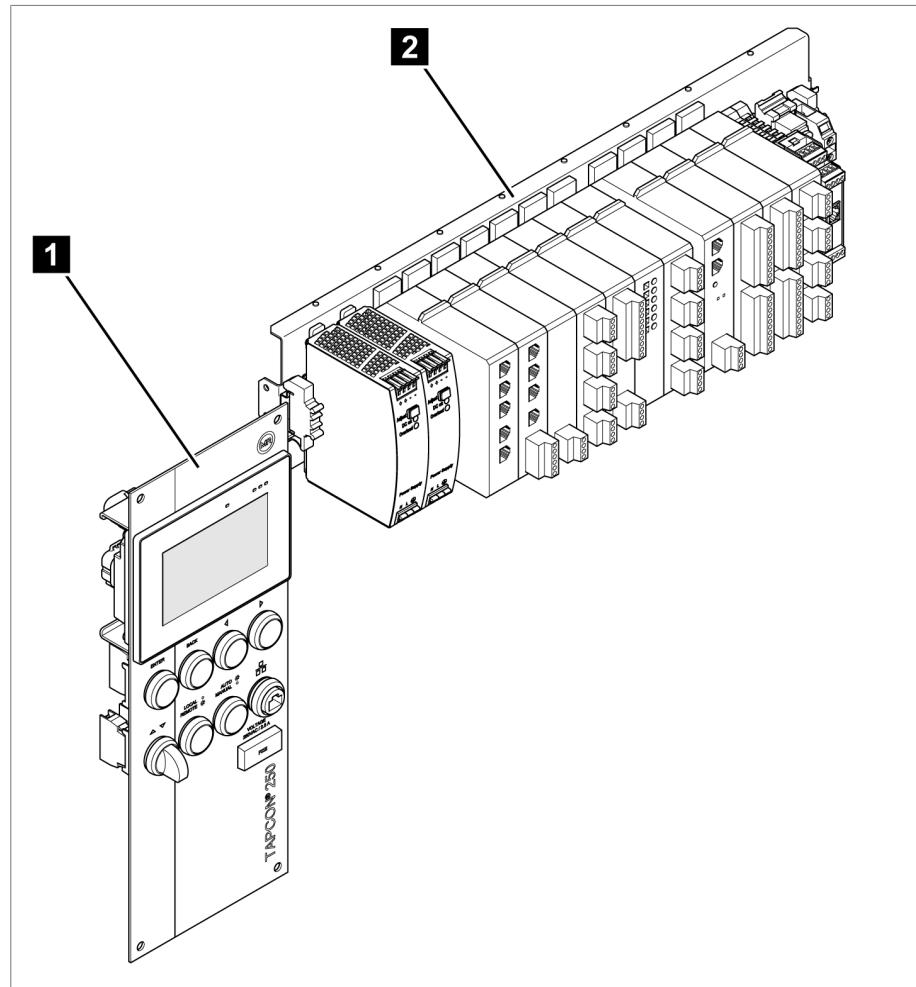


Figura 7: Ejemplo del diseño TC250

El sistema completo consta de los siguientes módulos:

1 Display

2 Módulos en la barra de sombrerete

### 4.3.1 Pantalla, elementos de control e interfaz frontal

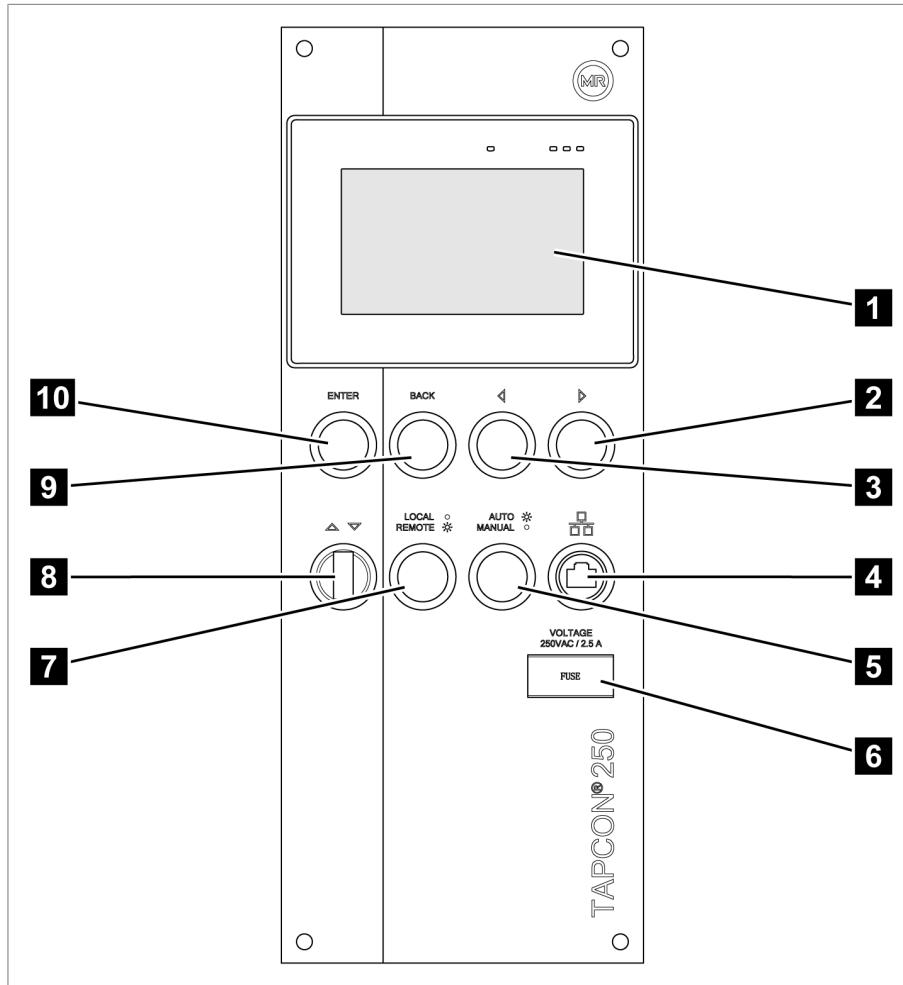


Figura 8: Display TAPCON®250

1	Display	-
2	CURSOR a la derecha	Navegación por el menú hacia la derecha
3	CURSOR hacia la izquierda	Navegación por el menú hacia la izquierda
4	Interfaz frontal	Interfaz Ethernet RJ45
5	Tecla AUTO/MANUAL <sup>1)</sup>	Cambiar modo de operación AUTO/MANUAL
6	Interruptor automático	Tensión 250 V CA/2,5 A
7	Tecla LOCAL/REMOTE <sup>2)</sup>	Cambiar modo de operación LOCAL/REMOTE



## 4 Descripción del producto

8 Tecla SUBIR/BAJAR	Enviar una orden de mando al accionamiento a motor para aumentar/disminuir la tensión. <sup>3)</sup>
9 Tecla BACK	Salir del menú actual. Acceder al nivel de menú anterior
10 Tecla INTRO	Confirmar selección

<sup>1)</sup> Tecla sin función, si la conmutación de AUTO/MANUAL se realiza mediante una entrada digital y está activada en el parámetro **Tipo de impulso de la entrada digital** señal constante.

<sup>2)</sup> Tecla sin función, si la conmutación de LOCAL/REMOTE se realiza mediante una entrada digital y está activada en el parámetro **Tipo de impulso de la entrada digital** señal constante.

<sup>3)</sup> Solo posible con autorización de usuario y en el modo de operación Local (modo manual).

### 4.3.2 LED

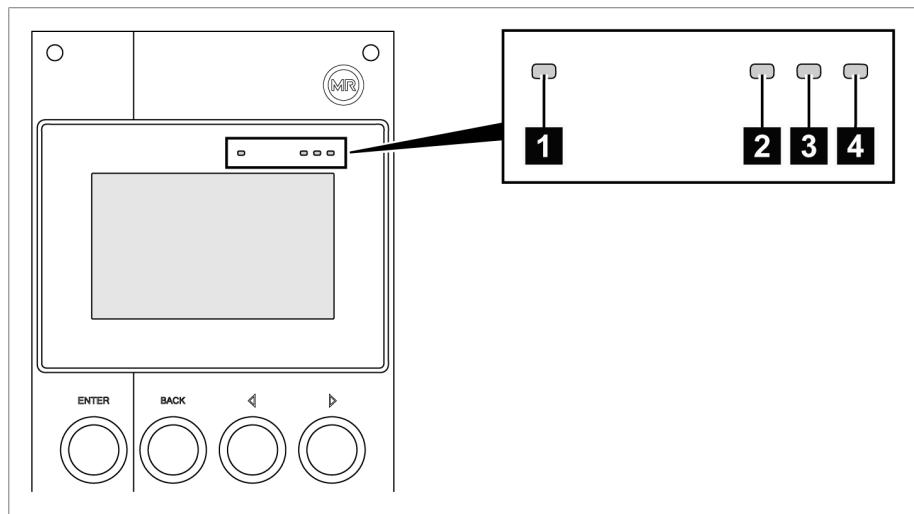


Figura 9: LED

1 Sensor de brillo	-	-
2 LED Alimentación de tensión	Verde	Se enciende durante la puesta en servicio/conexión de tensión del display.

3	LED ESTADO AVR	Rojo	Se enciende cuando el aparato se halla en estado de error.
		Amarillo	Se enciende cuando el aparato ha arrancado o se ha detenido; p. ej. en caso de una actualización de software.
		Azul	Se enciende cuando el aparato se halla en estado operativo.
4	LED Evento	Rojo	Se enciende en cuanto se produce un evento rojo.
		Amarillo	Se enciende en cuanto se produce un evento amarillo.
		Azul	Se enciende si no hay ningún evento pendiente o si se produce un evento gris.

### 4.3.3 Módulos ISM®

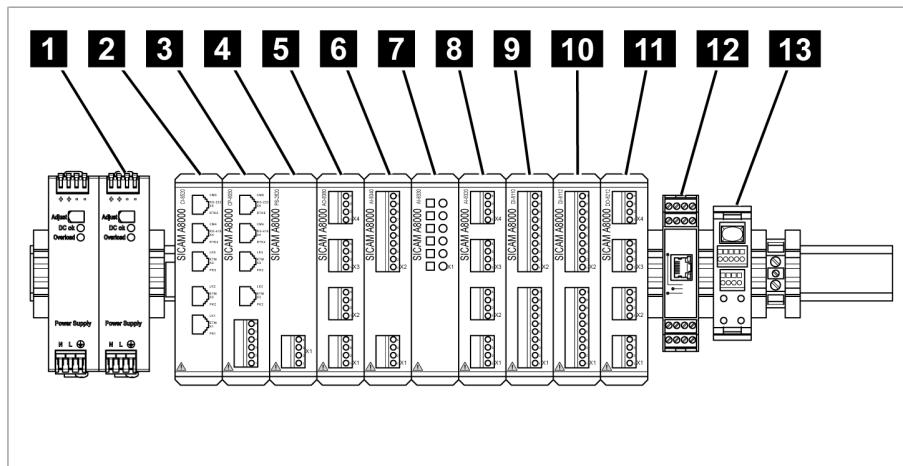


Figura 10: Barra de sombrerete con módulos (montaje de una línea)

1	Fuente de alimentación G1	2	Interfaces de comunicación CI <sup>1)</sup>
3	CPU	4	Alimentación de corriente PS
5	AO 4 <sup>1)</sup>	6	U 3
7	I 3	8	AI 4 <sup>1)</sup>
9	DI 16-24V	10	DI 16-110 V
11	DO 8	12	Módulo CAN
13	Módulo de transición RJ45		

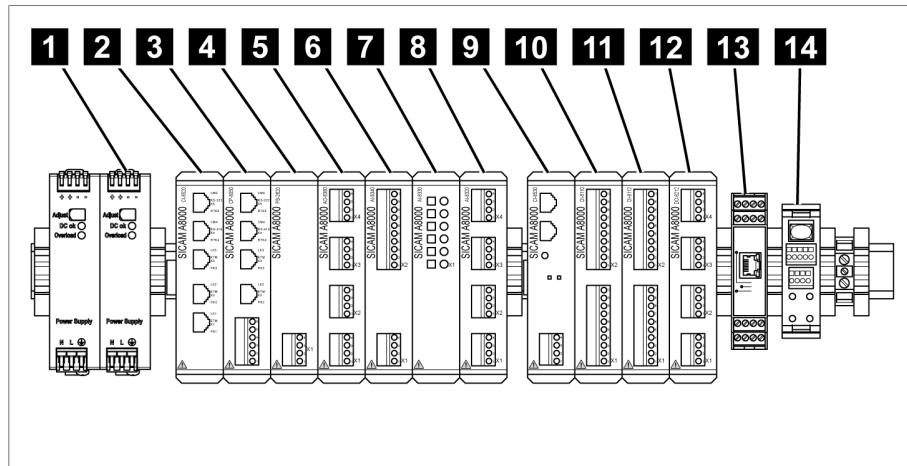


Figura 11: Barra de sombrerete con módulos (montaje de dos líneas)

1	Fuente de alimentación G1	2	Interfaces de comunicación CI <sup>1)</sup>
3	CPU	4	Alimentación de corriente PS
5	AO 4 <sup>1)</sup>	6	U 3
7	I 3	8	AI 4 <sup>1)</sup>
9	Interconexión en redes del sistema BES <sup>1)</sup>	10	DI16-24V
11	DI 16-110 V	12	DO 8
13	Módulo CAN	14	Módulo de transición RJ45

<sup>1)</sup>Solo incluido en la variante TAPCON®250 PRO, EXPERT.

#### 4.3.3.1 Módulos

Según la configuración, el aparato puede disponer de varios módulos que permiten llevar a la práctica las funciones requeridas. En los siguientes apartados se describen las funciones de los módulos. Encontrará más información sobre los módulos en el apartado Datos técnicos [► Apartado 11, Página 206].

#### 4.3.3.1.1 Interconexión en redes del sistema COM-ETH

El módulo COM-ETH pone a su disposición 5 interfaces Ethernet.

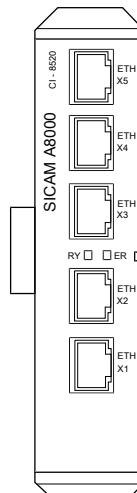


Figura 12: Módulo COM-ETH

#### 4.3.3.1.2 Unidad de cálculo central CPU

El módulo CPU es la unidad de cálculo central del aparato. Este contiene las siguientes interfaces:

- interfaz serie RS-485/422 (separada galvánicamente, X4)
- interfaz de sistema interna RS 232 (X5)
- 2x Ethernet 10/100 Mbit (separada galvánicamente, X2, X3)

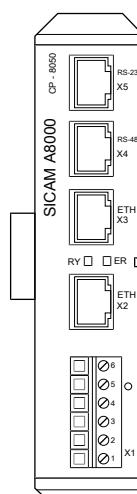


Figura 13: módulo CPU



## 4 Descripción del producto

### 4.3.3.1.3 Alimentación de tensión G1

El módulo G1 sirve para la alimentación de tensión del producto.

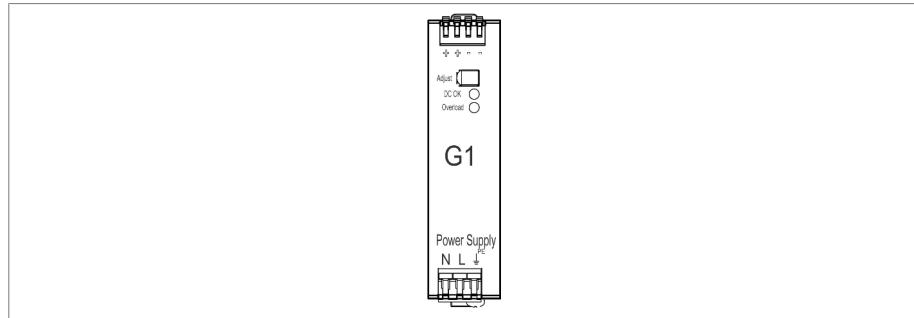


Figura 14: Módulo G1

### 4.3.3.1.4 Alimentación de corriente PS

El módulo PS incluye la fuente de alimentación para la alimentación de corriente de los módulos ISM®. El LED RY le muestra que el módulo está listo para el servicio.

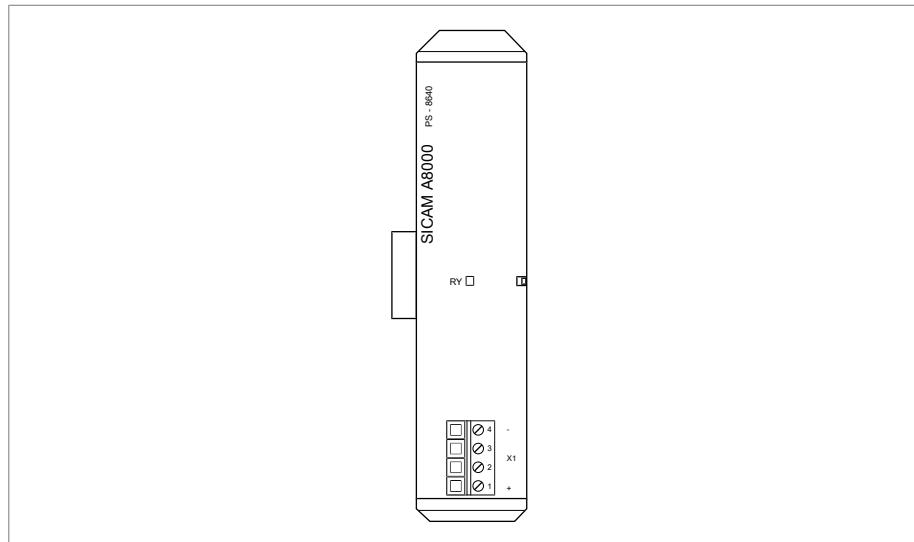


Figura 15: Módulo PS

#### 4.3.3.1.5 Entradas digitales DI 16-24 V

El módulo DI 16-24V pone a su disposición 16 entradas digitales con una tensión nominal de 24 V CC. El LED *RY* le muestra que el módulo está listo para el servicio.

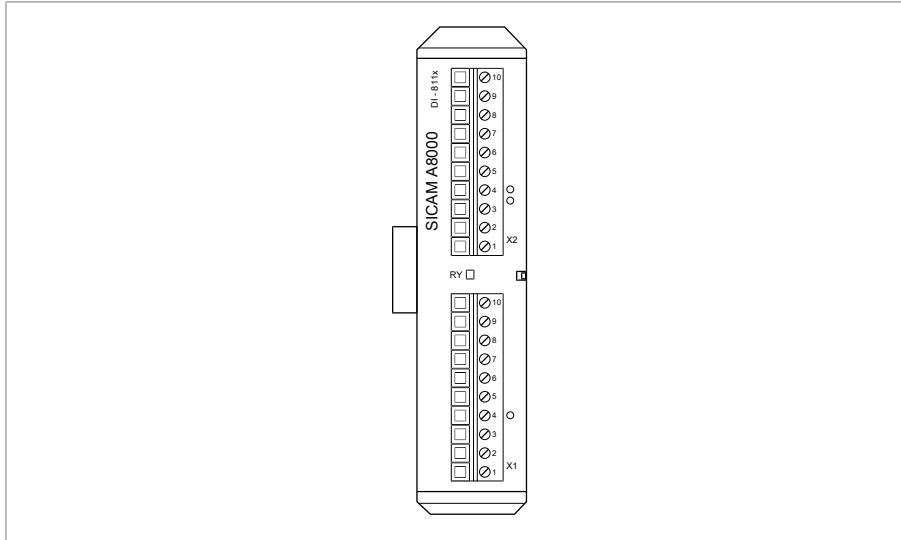


Figura 16: Módulo DI 16-24V

#### 4.3.3.1.6 Entradas digitales DI 16-110 V

El módulo DI 16-110V pone a su disposición 16 entradas digitales con una tensión nominal de 110 V CC/CA. El LED *RY* le muestra que el módulo está listo para el servicio.

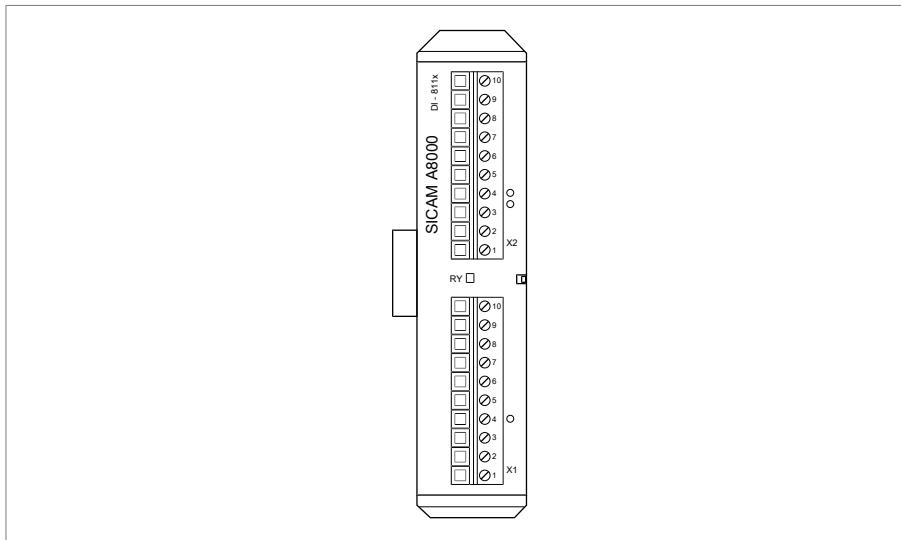


Figura 17: Módulo DI 16-110V



#### 4.3.3.1.7 Salidas digitales DO 8

El módulo DO 8 pone a su disposición 8 salidas digitales (relés). El LED RY le muestra que el módulo está listo para el servicio.

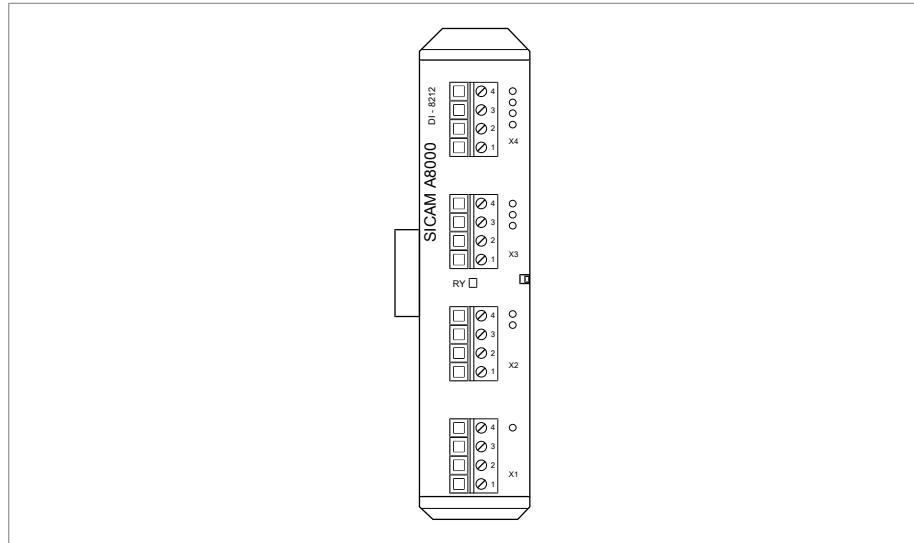


Figura 18: Módulo DO 8

#### 4.3.3.1.8 Entradas analógicas AI 4

El módulo AI 4 pone a su disposición 4 entradas analógicas para la medición de corriente (-20...+20 mA) o para la medición de tensión (-10...+10 V) de sensores analógicos. El LED RY le muestra que el módulo está listo para el servicio.

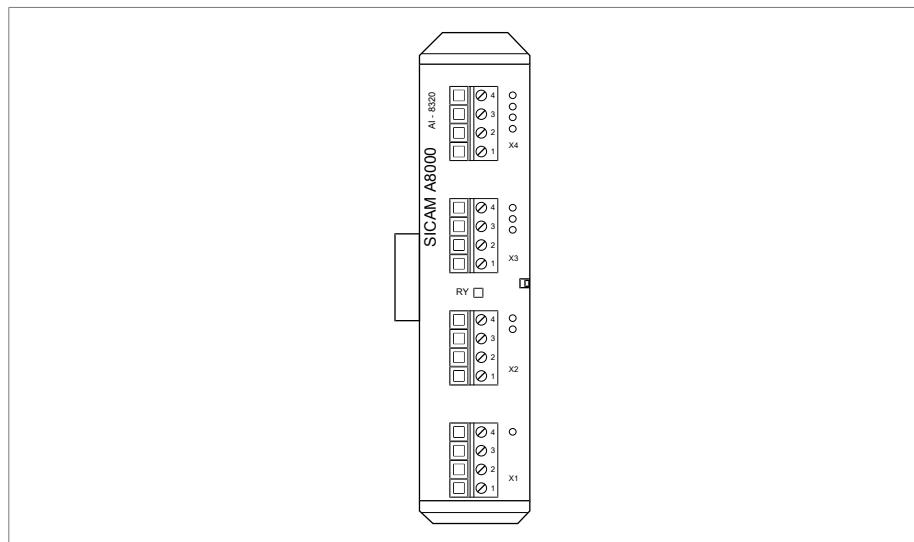


Figura 19: Módulo AI 4

#### 4.3.3.1.9 Salidas analógicas AO 4

El módulo AO 4 pone a su disposición 4 salidas analógicas para la emisión de valores de medición (-20...+20 mA, -10...+10 V). El LED RY le muestra que el módulo está listo para el servicio.

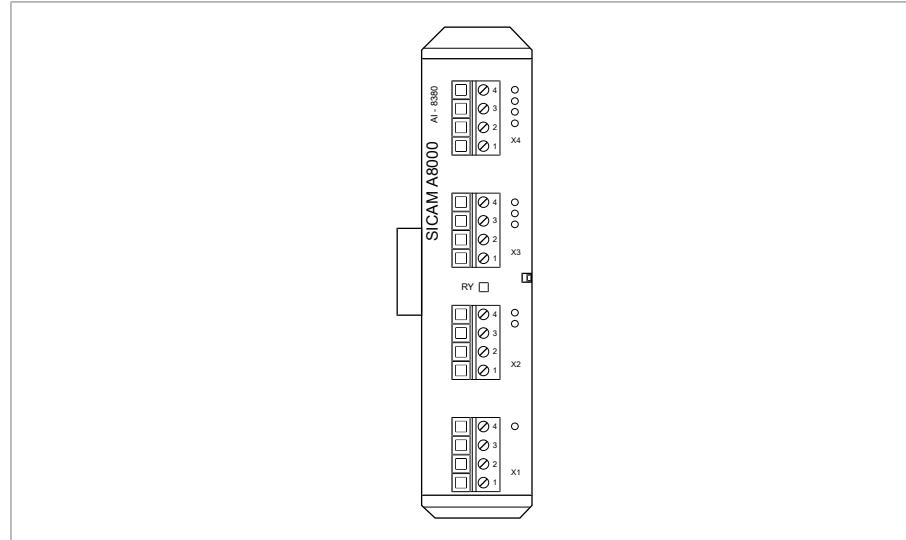


Figura 20: Módulo AO 4

#### 4.3.3.1.10 Medición de tensión U 3

El módulo U3 sirve para la medición de tensión monofásica. El LED RY le muestra que el módulo está listo para el servicio.

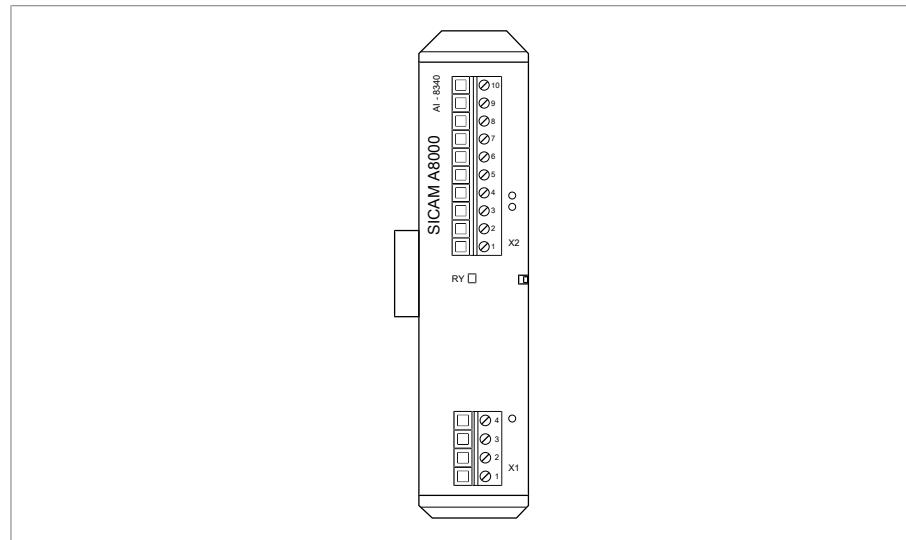


Figura 21: Módulo U 3



## 4 Descripción del producto

### 4.3.3.1.11 Medición de corriente I 3

El módulo I 3 sirve para la medición de corriente monofásica. El LED *RY* le muestra que el módulo está listo para el servicio.

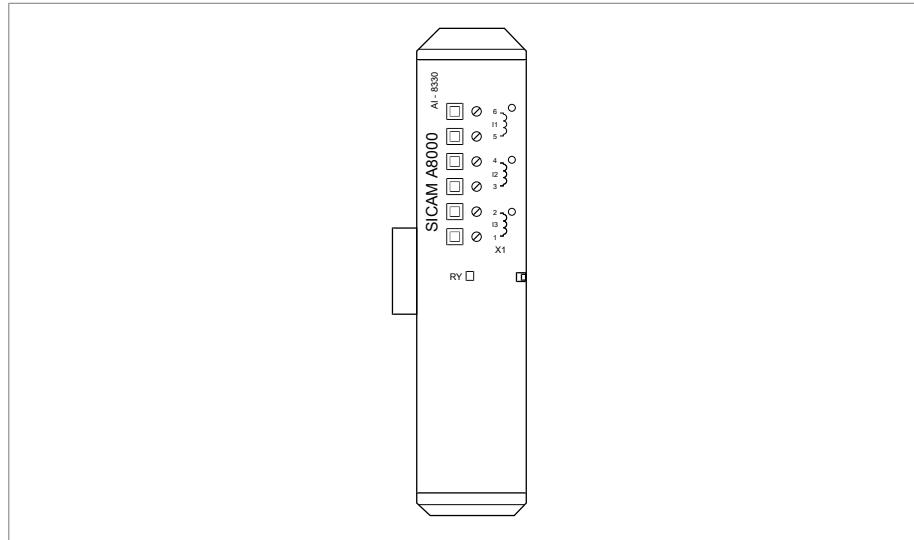


Figura 22: Módulo I 3

### 4.3.3.1.12 Interconexión en redes del sistema BES

El módulo BES es un módulo de ampliación de bus que sirve para ampliar el aparato con un carril bus adicional con módulos adicionales. El LED *RY* le muestra que el módulo está listo para el servicio. El LED *ER* le indica que el aparato ha detectado un error.

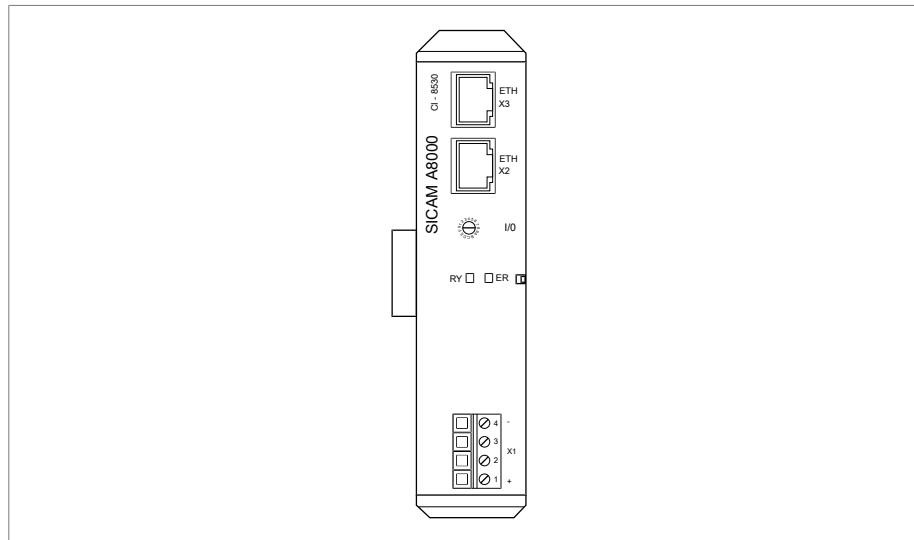


Figura 23: Módulo BES



#### 4.3.3.1.13 Borne PE

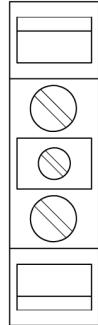


Figura 24: Borne PE

#### 4.3.3.1.14 Interconexión en redes del sistema MC 2-2

El módulo MC 2-2 es un convertidor de medios, que convierte 2 conexiones eléctricas (RJ45) independientes entre sí cada una en una conexión de cable de fibra óptica. Tiene a su disposición las siguientes interfaces:

- 2x RJ45 (ETH12, ETH22)
- 2x LC dúplex (módulo SFP) (ETH11, ETH21)



El convertidor de medios se ha diseñado de forma transparente para la red y no posee ninguna dirección IP propia.

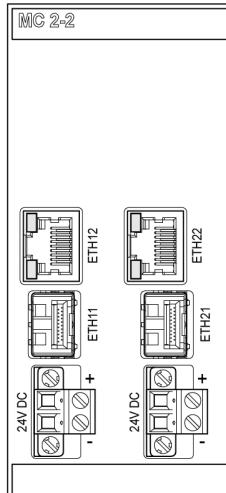


Figura 25: Módulo MC 2-2

#### 4.3.4 Conexiones y fusibles

En la parte trasera del aparato se hallan las conexiones. Encontrará más información sobre las conexiones en el apartado Datos técnicos [► Apartado 11, Página 206].

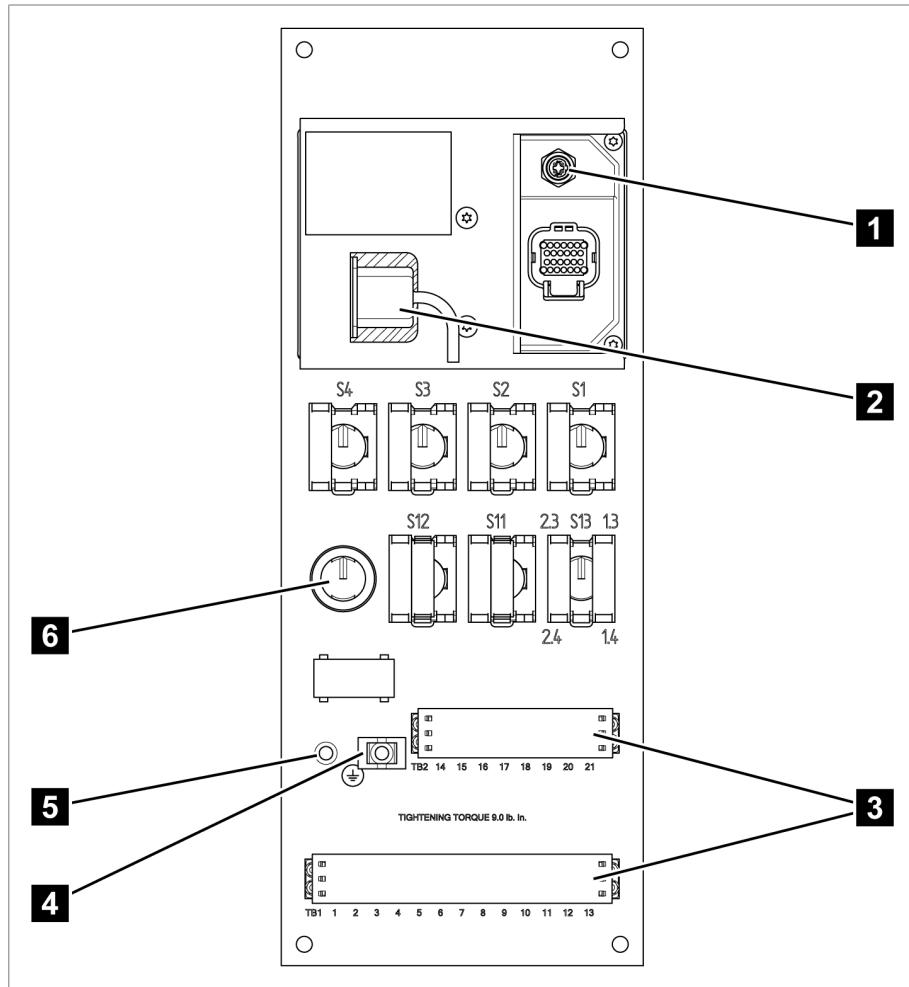


Figura 26: Lado trasero

1 Panel WEB Ethernet M12

2 Panel WEB USB

3 Conexión del cliente

4 Descarga de tracción

5 Tornillo de puesta a tierra

6 Puerto de servicio Ethernet

#### 4.3.5 Placa de características

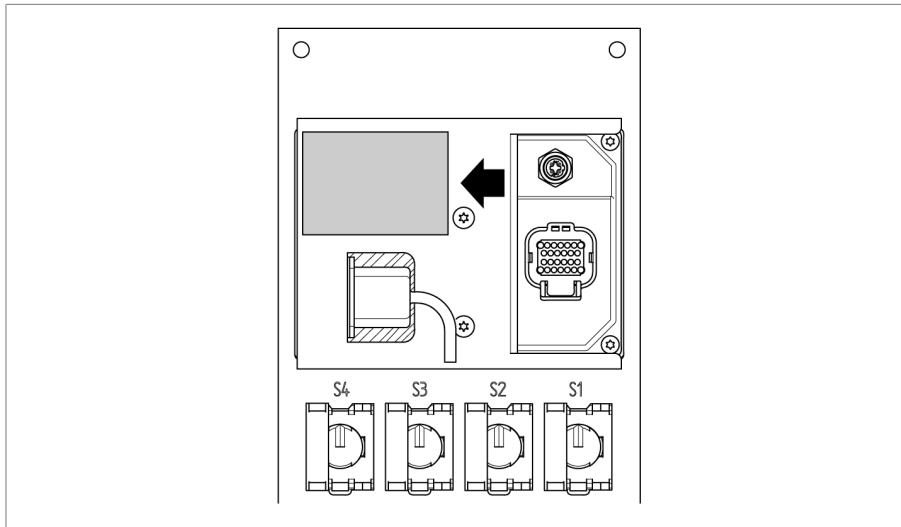


Figura 27: Placa de características en la parte posterior del aparato

#### 4.3.6 Identificaciones de seguridad



Advertencia sobre un punto de peligro. Lea las indicaciones de las instrucciones de servicio del producto.

#### 4.3.7 Esquema de conexiones y tornillo de puesta a tierra

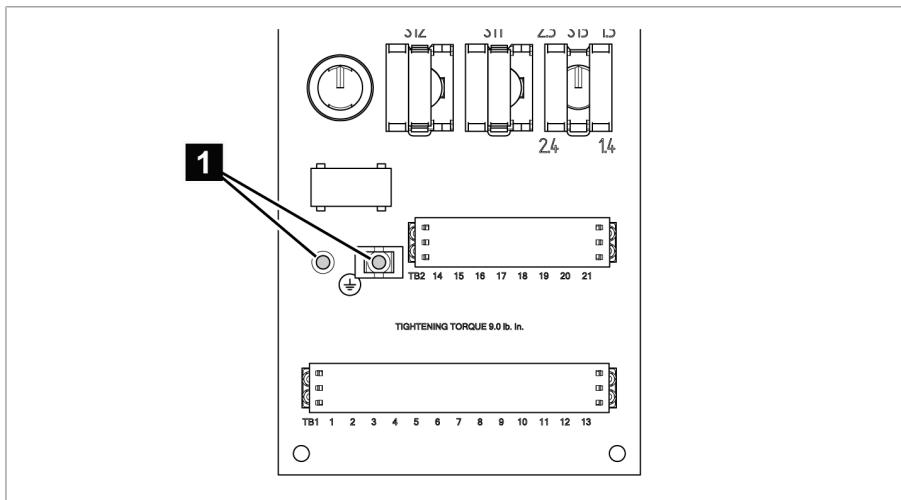


Figura 28: Esquema de conexiones/tornillo de puesta a tierra

1 Tornillo de puesta a tierra y descarga de tracción



### 4.3.8 Visualización

#### 4.3.8.1 Pantalla principal

##### Inicio

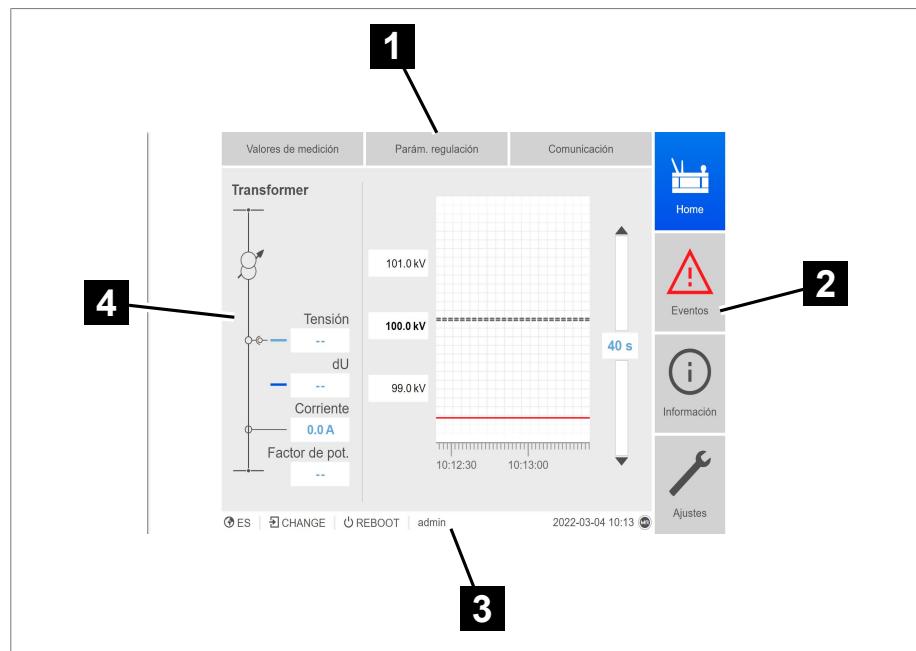


Figura 29: Inicio

1 navegación secundaria o ruta de navegación

2 navegación primaria

3 tabla de estados

4 área de visualización

### Valores de medición/visualización

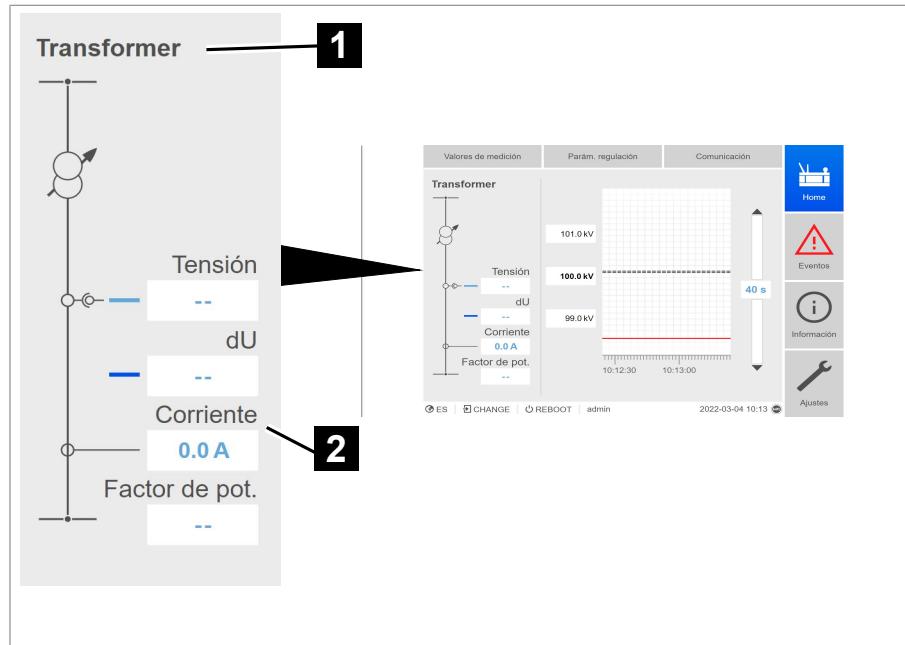


Figura 30: Valores de medición

1 denominación del transformador (editable)

2 valores de medición actuales: tensión, desviación de regulación con corrección, corriente, factor de potencia



### Valores consigna/valores reales/tiempo de retardo

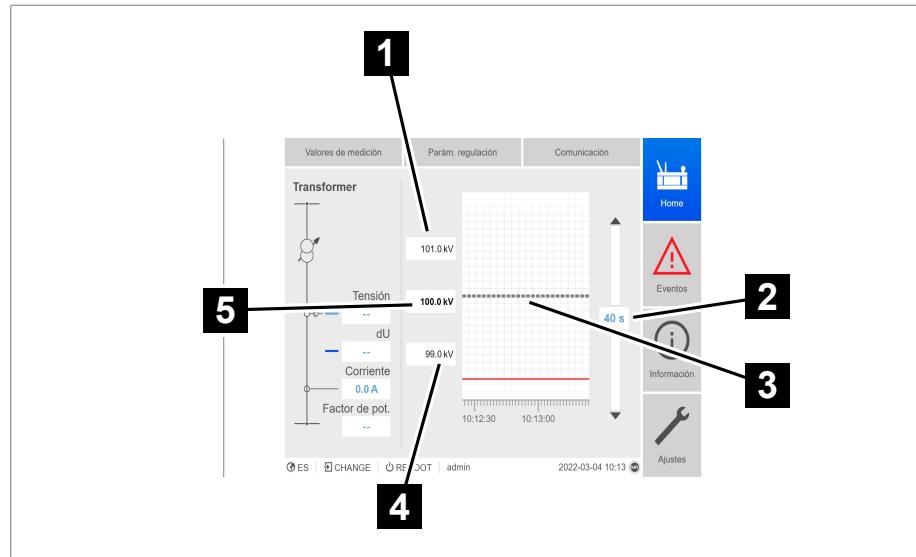


Figura 31: Valores consigna/reales

1 límite superior del ancho de banda

2 tiempo de retardo T1/T2

3 visualización de la tensión medida y de la tensión corregida (corrección debida a la compensación o marcha en paralelo)

4 límite inferior del ancho de banda

5 Valor consigna



### Inicio

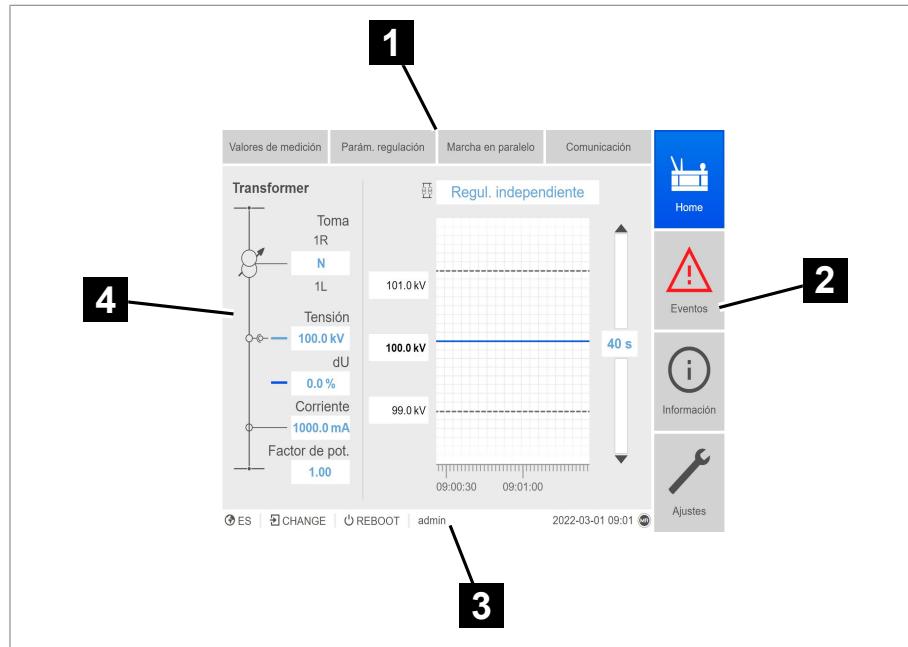


Figura 32: Inicio

1 navegación secundaria o ruta de navegación

3 tabla de estados

2 navegación primaria

4 área de visualización



### Valores de medición/visualización

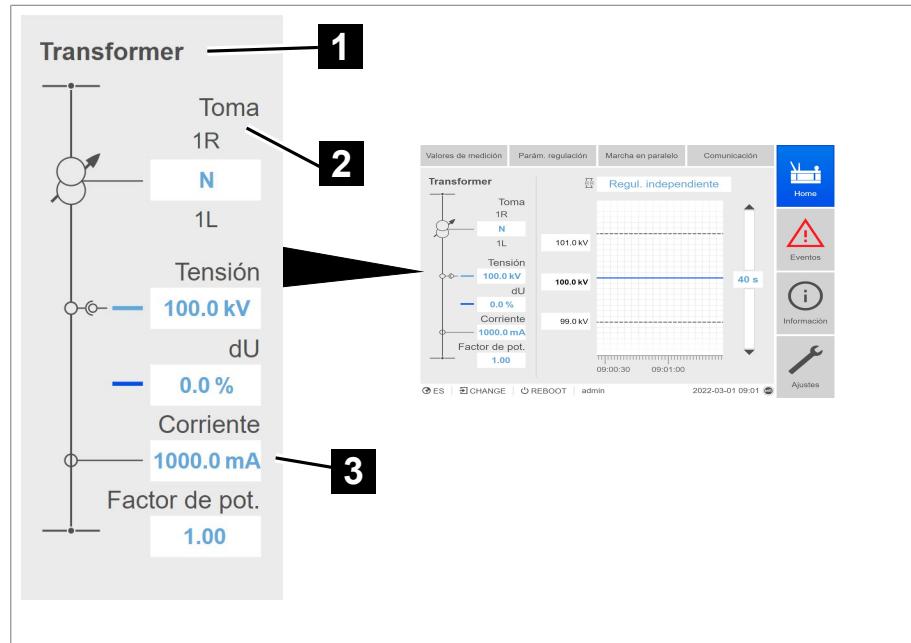


Figura 33: Valores de medición

1 denominación del transformador  
(editable)

2 posición de toma

3 valores de medición actuales: tensión, desviación de regulación con corrección, corriente, factor de potencia

### Valores consigna/valores reales/tiempo de retardo

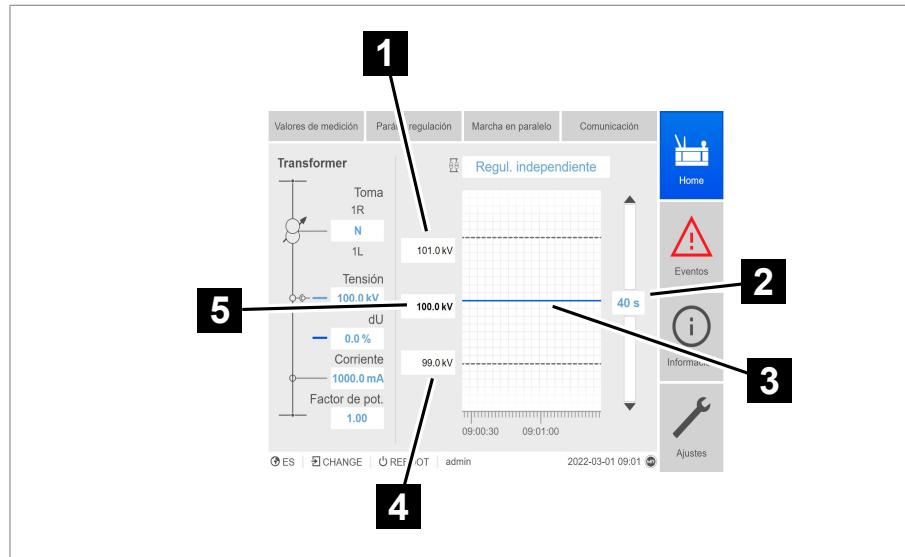


Figura 34: Visualización

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1 límite superior del ancho de banda  | 2 tiempo de retardo T1/T2            |
| 3 visualización de la tensión medida y de la tensión corregida (corrección debida a la compensación o marcha en paralelo) | 4 límite inferior del ancho de banda |
| 5 Valor consigna  |                                      |

#### 4.3.8.2 Concepto de mando

Puede accionar el aparato mediante los elementos de mando en la placa frontal o mediante la visualización basada en web Intuitive Control Interface mediante PC. Ambas posibilidades de mando son ampliamente idénticas en cuanto al alcance de funciones y la estructura.

#### Derechos de usuario y roles de usuario

El aparato está equipado con un sistema de derechos y un sistema de roles. Con ellos es posible controlar la indicación y los derechos de acceso en la configuración del aparato o eventos en el nivel de usuario. El sistema de derechos y el sistema de roles puede configurarlos según sus requisitos. Para más información véase el apartado Gestión de usuarios.



Solo puede modificar la configuración del aparato o los parámetros si posee los derechos de usuario necesarios.



### Registro, baja, cambio de usuario

El control de los derechos de acceso en la configuración del aparato y los parámetros se produce sobre la base de usuarios. Pueden registrarse varios usuarios al mismo tiempo mediante la visualización y acceder al aparato.



Si desea accionar el aparato simultáneamente mediante los elementos de mando y la visualización, debe registrarse en el aparato y mediante la visualización.

1. En la barra de estado seleccione el botón **LOGIN** o **CHANGE**.
2. Entre el usuario y la contraseña y seleccione el botón **Ok**.  
⇒ El usuario registrado aparece en la barra de estado.

Para darse de baja como usuario, proceda como se indica a continuación:

- En la barra de estado seleccione el botón **LOGOUT**.

### Navegación

Si acciona el aparato a través de los elementos de mando de la placa frontal, con las teclas y podrá navegar por todo el menú. El contorno del respectivo menú seleccionado aparece en color azul. Para abrir el menú marcado, debe pulsar la tecla . Con ayuda de la tecla volverá a acceder al nivel de menú anterior.

Si maneja el aparato a través de la visualización basada en web, con un clic del ratón podrá navegar a los respectivos botones:

1. Seleccione el punto del menú **Ajustes**.
2. Seleccione el punto del menú **Parámetro**.
3. Seleccione el punto del menú **Sistema**.
4. Seleccione el punto del menú **Sincronización de tiempo**.
5. Seleccione **Hora**.

En estas instrucciones de servicio, la ruta de navegación siempre se representa reducida en un parámetro: seleccione el punto del menú **Ajustes > Parámetro > Sistema > Sincronización de tiempo**.

### Ajuste de parámetros

Según los parámetros, puede llevar a cabo los ajustes de distintas formas.

#### Selección de la lista

1. Navegue con hasta la lista y pulse .
2. Marque la entrada de la lista con o y pulse .
3. Seleccione el botón **Aceptar** para guardar los parámetros modificados.

**Entrada del valor**

1. Seleccione con o el campo del valor y pulse .
- ⇒ En caso de manejo a través de la placa frontal, aparecen las teclas numéricas.

The screenshot shows the 'IP address' configuration screen. At the top, there is a text input field containing '192.0.1.230'. Below it is a numeric keypad with a red 'X' button. The keypad has a grid layout with numbers 1-9, 0, and a decimal point. A blue checkmark button is located at the bottom right of the keypad. Navigation buttons for left, right, up, and down are also present. At the bottom of the screen, there are buttons for 'Cancel' and 'Accept'. The status bar at the bottom shows 'EN', 'LOGOUT', 'REBOOT', 'admin', the date '24.03.2014 15:49', and the 'MR' logo. To the right of the main screen, there is a vertical sidebar with icons for Home, Events, Information, and Settings.

Figura 35: Entrada del valor

**Entrada de texto**

2. Entre el valor deseado y confírmelo con .
  3. Seleccione el botón **Aceptar** para guardar los parámetros modificados.
1. Seleccione con o el campo de texto y pulse .
  - ⇒ En caso de manejo a través de la placa frontal, aparece el teclado.

The screenshot shows the 'Login' screen. It has fields for 'Username:' and 'Password:'. Below these is a large numeric and character keyboard. The keyboard includes letters (q-w-e-r-t-y-u-i-o-p, a-s-d-f-g-h-j-k-l, z-x-c-v-b-n-m), symbols (., /, [, ], ;, ', \), and function keys (AltGr, Enter). Navigation keys (left, right, up, down) are also present. A blue checkmark button is located at the bottom right of the keyboard. At the bottom of the screen, there are buttons for 'EN', 'LOGIN', 'REBOOT', the date '24.03.2014 15:57', and the 'MR' logo. To the right of the main screen, there is a vertical sidebar with icons for Home, Events, Information, and Settings.

Figura 36: Entrada de texto

2. Entre el texto deseado y confírmelo con .
3. Seleccione el botón **Aceptar** para guardar los parámetros modificados.



## 4 Descripción del producto

### Búsqueda de parámetros

En el menú de parámetros puede utilizar la búsqueda rápida para buscar un parámetro. Para ello introduzca el nombre de parámetro deseado en el campo de entrada **Búsqueda**.

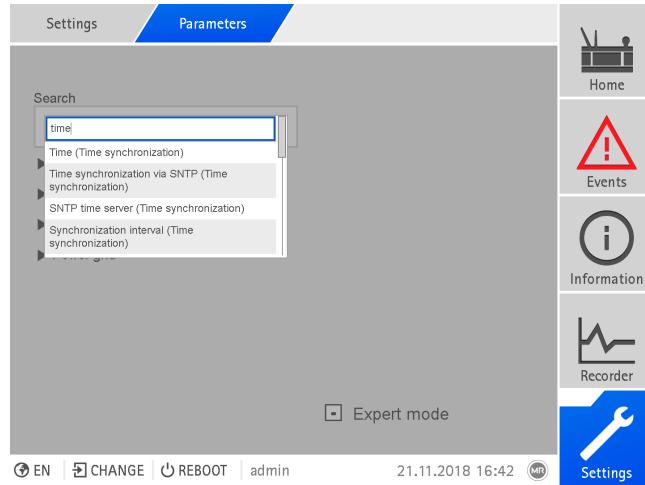


Figura 37: Búsqueda rápida

### Modo de experto

El aparato dispone de un modo de experto para entrar los parámetros. En este modo, puede ajustar los parámetros directamente en la pantalla de vista general del respectivo menú.

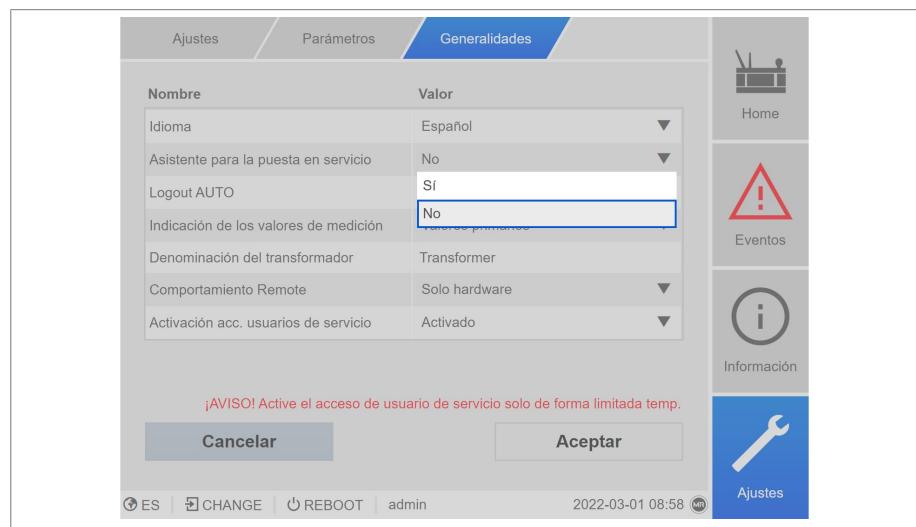


Figura 38: Modo de experto



Para activar el modo de experto proceda como se indica a continuación:

1. Seleccione el punto del menú **Ajustes > Parámetro**.
  2. Seleccione la cajita para control **Modo de experto**.
- ⇒ El modo de experto está activado.

### Parámetros mostrados/ocultos

En función de cómo ajusta los parámetros, el aparato oculta o muestra otros parámetros correspondientes a esta función.



## 5 Embalaje, transporte y almacenamiento

### 5.1 Adecuación y diseño

Este producto está embalado en una caja de cartón resistente. Esta garantiza que el envío se realice en la posición de transporte prevista y que ninguno de sus componentes entre en contacto con la superficie de carga del medio de transporte o con el suelo.

La caja puede cargarse hasta un máximo de 10 kg.

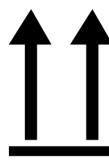
El material embalado dentro de la caja está estabilizado mediante insertos para evitar daños por sacudidas y protegerlo en caso de que el embalaje sea descargado en posición inadecuada.

### 5.2 Señalizaciones

El embalaje cuenta con una firma con advertencias para el transporte seguro y el almacenamiento adecuado. Para el envío de mercancías no peligrosas se aplican los siguientes símbolos gráficos. Estos símbolos deben tenerse en cuenta de forma imprescindible.



Proteger de la humedad



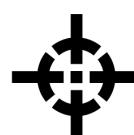
Arriba



Frágil



Levantar por aquí



Centro de gravedad

Tabla 10: Símbolos gráficos válidos para el envío

### 5.3 Transporte, recepción y tratamiento de los envíos

Además de las solicitudes de oscilación, durante el transporte debe contarse también con que pueden existir solicitudes de choque. Con el fin de excluir posibles daños, debe evitarse la caída, la inclinación, el vuelco y el rebote.

En caso de que la caja vuelque, se caiga de una determinada altura (p. ej. porque se rompa uno de los topes) o caiga sin frenarse, debe contarse con que se dañará en cualquier caso independientemente del peso.

Antes de la aceptación (confirmación de recepción), el destinatario debe controlar lo siguiente en cada envío suministrado:

- que esté completo conforme al albarán y
- si presenta daños externos de cualquier tipo



Los controles se deben realizar tras descargar la caja, cuando se pueda acceder a la misma o al contenedor de transporte desde todos los lados.

- Daños visibles** Si al recibir el envío se detecta algún daño de transporte externo visible, proceda como se indica a continuación:
- anote en los documentos de transporte los daños de transporte detectados y solicite al transportista que los firme
  - en caso de daños graves, pérdida total y costes por daños elevados informe inmediatamente al departamento de ventas de Maschinenfabrik Reinhausen y a la aseguradora responsable
  - tras su detección procure no volver a modificar el estado de daños y guarde asimismo el material de embalaje hasta que se tome la decisión sobre una inspección por parte de la empresa transportista o la aseguradora de transporte
  - haga constar en el acta con la empresa de transporte implicada el caso de siniestro a su debido tiempo. ¡Esto es indispensable para solicitar una compensación por daños!
  - si es posible, fotografíe los daños del embalaje y el producto embalado. Esto también se aplica para fenómenos de corrosión en el paquete a causa de la humedad que haya penetrado (lluvia, nieve, agua condensada)
  - no debe olvidarse de controlar también la empaquetadura hermética.
- Daños ocultos** En caso de daños no aparentes, es decir, daños que solo pueden apreciarse una vez recibida y desembalada la entrega (daños ocultos), proceda como se indica a continuación:
- Contacte al posible causante del daño de inmediato telefónicamente y por escrito haciendo hincapié en su responsabilidad y elabore un registro de los daños.
  - Tenga en cuenta los plazos válidos para ello en el correspondiente país. A continuación, informe de ello en el plazo estipulado.
- En el caso de daños no visibles, es difícil hacer responsable a la empresa de transporte (u otros causantes de los daños). Por motivos técnicos del seguro, un caso de daños de este tipo con perspectivas de prosperar solo podrá resolverse si se ha detallado expresamente en las condiciones de seguro.

## 5.4 Almacenaje de envíos

Al seleccionar y preparar el lugar de almacenamiento asegúrese de lo siguiente:



- El material almacenado debe estar protegido contra la humedad (inundación, nieve derretida y hielo), la suciedad, plagas como ratas, ratones, termitas etc., así como contra un acceso no autorizado.
- Coloque las cajas para protegerlas frente a la humedad del suelo y para una mejor ventilación sobre tablones y maderas escuadradas.
- Asegúrese de que la superficie posea suficiente capacidad de carga.
- Procure que los caminos de acceso estén libres.
- Controle periódicamente el producto almacenado, y, adicionalmente, después de vendavales, fuertes lluvias, abundante nieve, etc., y tome las medidas adecuadas.



## 6 Montaje

### ▲ PELIGRO



#### ¡Choque eléctrico!

Peligro de muerte a causa de tensión eléctrica. Al trabajar dentro y en instalaciones eléctricas cumpla siempre las siguientes normas de seguridad.

- ▶ Desconecte la instalación.
- ▶ Proteja la instalación contra reconexión.
- ▶ Determine la ausencia de tensión en todos los polos.
- ▶ Realice la puesta a tierra y en cortocircuito.
- ▶ Cubra o proteja piezas colindantes que se hallan bajo tensión.

### ▲ ADVERTENCIA



#### ¡Choque eléctrico!

Durante el funcionamiento de un transformador de corriente con circuito de corriente secundario abierto pueden producirse tensiones elevadas peligrosas. Esto puede provocar la muerte, lesiones y daños materiales.

- ▶ Nunca accione los transformadores de corriente con el circuito de corriente secundario abierto, por este motivo el transformador de corriente debe cortocircuitarse.
- ▶ Observe las indicaciones de las instrucciones de servicio del transformador de corriente.

### AVISO

#### ¡Daños en el aparato!

Una descarga electrostática puede provocar daños en el aparato.

- ▶ Tome precauciones para evitar la descarga electrostática de las superficies de trabajo y del personal.

### 6.1 Preparación



Según el lugar de montaje y la variante de montaje, dado el caso necesitará otra herramienta así como el correspondiente material de fijación, p. ej. tornillos, tuercas y arandelas, no incluido en el volumen de entrega.

Para el montaje necesita la siguiente herramienta según la variante de montaje:

- taladro para el montaje mural.
- Herramienta adecuada y material para la fijación de la barra de sombrerete. (p. ej. destornillador para los tornillos de fijación)
- Destornillador para la conexión de las líneas de señal y las líneas de alimentación.



## 6.2 Distancias mínimas

### AVISO

#### ¡Daños en el aparato!

Una circulación insuficiente del aire ambiente puede provocar daños en el aparato a causa de sobrecalentamiento.

- Mantenga libres las rejillas de ventilación.
- Prevea una distancia suficiente a los componentes adyacentes.
- Monte el aparato únicamente en posición horizontal (las rejillas de ventilación se hallan arriba y abajo).

A la base del gabinete de control	Distancia mínima:
Al techo del gabinete de control	Arriba/abajo 30 mm (1,18 pulg.)
Entre el aparato y otros módulos en barras de sombrerete escalonadas	Izquierda/derecha 30 mm (1,18 pulg.) Profundidad 30 mm (1,38 pulg.)

Tabla 11: Distancias mínimas en el gabinete de control

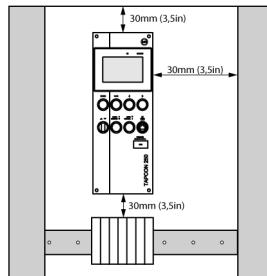


Figura 39: Distancias mínimas

Monte el gabinete de control en el transformador de forma que pueda accionar las piezas de visualización y mando, como empuñaduras y pulsadores, a una altura de 0,2...2 m sobre la superficie de apoyo de la combinación de apertura.

Para otros tipos de montaje póngase en contacto con Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

## 6.3 Variantes de montaje

### 6.3.1 Montaje en tablero

Puede montar el aparato mediante abrazaderas de sujeción en un tablero de control. El grosor de pared recomendado es de 2...5 mm.

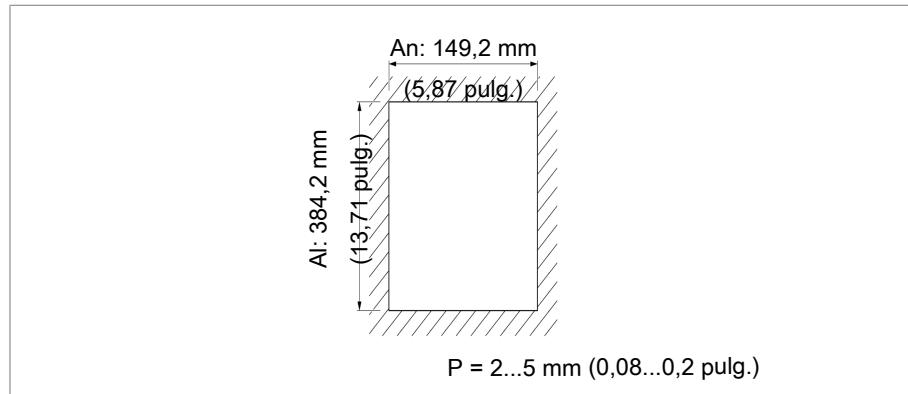
**Dimensiones para el hueco del tablero**

Figura 40: Dimensiones para el hueco

1. Realice un corte en el tablero de control.

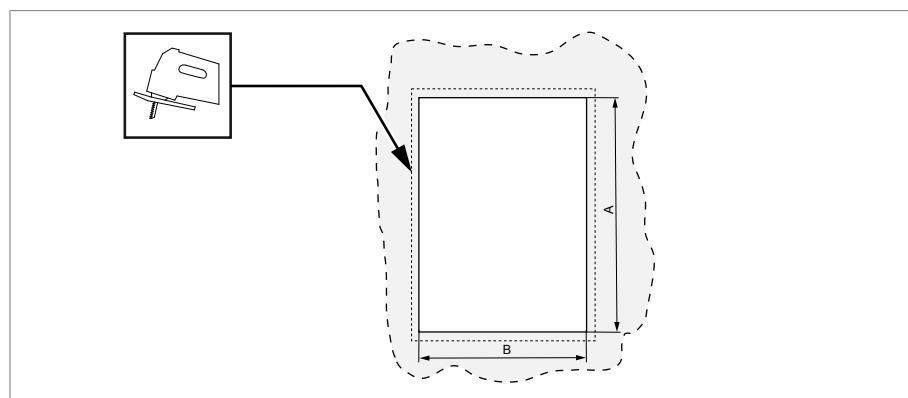


Figura 41: Realización de un corte en el tablero de control

2. Inserte el aparato desde la parte delantera en el hueco y fíjelo con los tornillos recomendados.

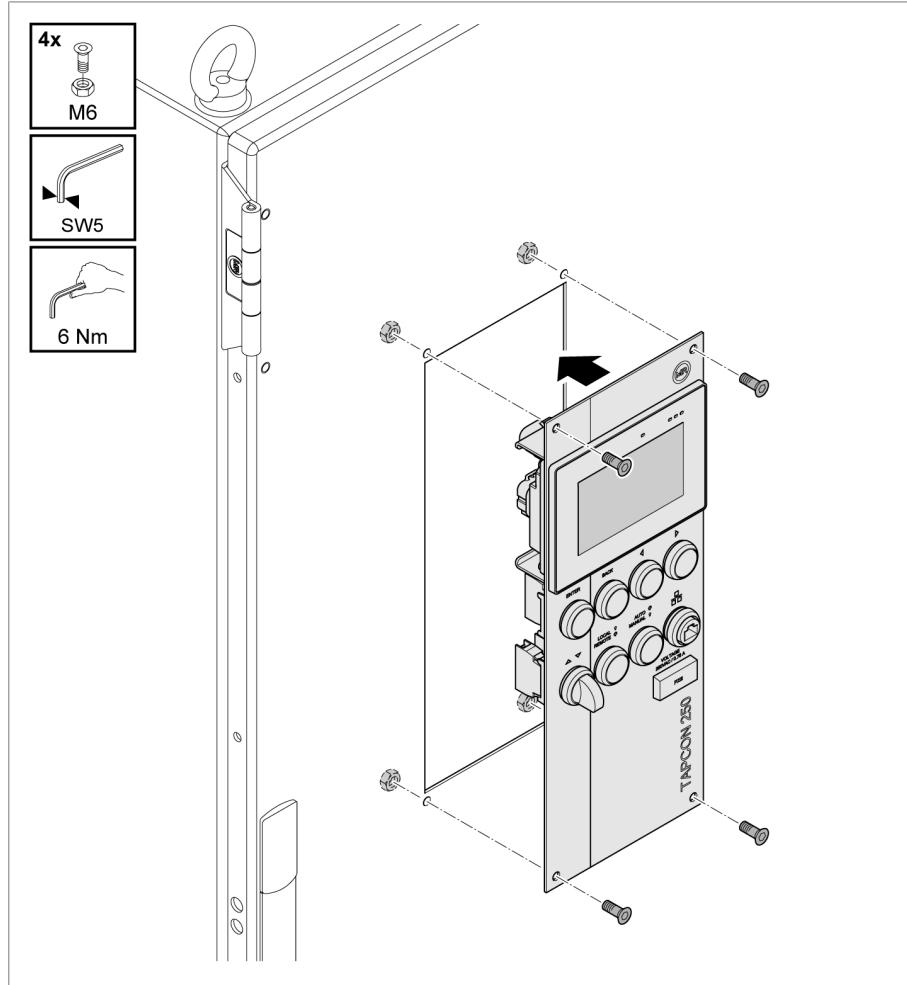


Figura 42: Inserción y atornillado del aparato

⇒ El aparato está montado y puede realizarse su cableado.

### 6.3.2 Fijación de la barra de sombrerete

La barra de sombrerete es necesaria para montar un carril bus o módulos escalonados del aparato en un armario de conexiones. Utilice únicamente los siguientes tipos de barras de sombrerete según IEC 60715:

- TH 35-7.5
- TH 35-15

La barra de sombrerete no debe pintarse.

**▲ ADVERTENCIA****¡Choque eléctrico!**

Si no conecta la barra de sombrerete a la protección de tierra, existe peligro de muerte debido a la tensión eléctrica.

- ▶ Conecte la barra de sombrerete de forma efectiva a la protección de tierra (p. ej. con un borne de conductor de tierra).
- ▶ Tras el montaje, mediante el ensayo de tierra asegúrese de que la barra de sombrerete está conectada de forma eficaz a la protección de tierra.
- ▶ Fije la barra de sombrerete mediante tornillos y arandelas de contacto o discos dentados en la pared trasera del armario de conexiones. La distancia de los tornillos debe ser como máximo de 10 cm (3,94 pulg.).

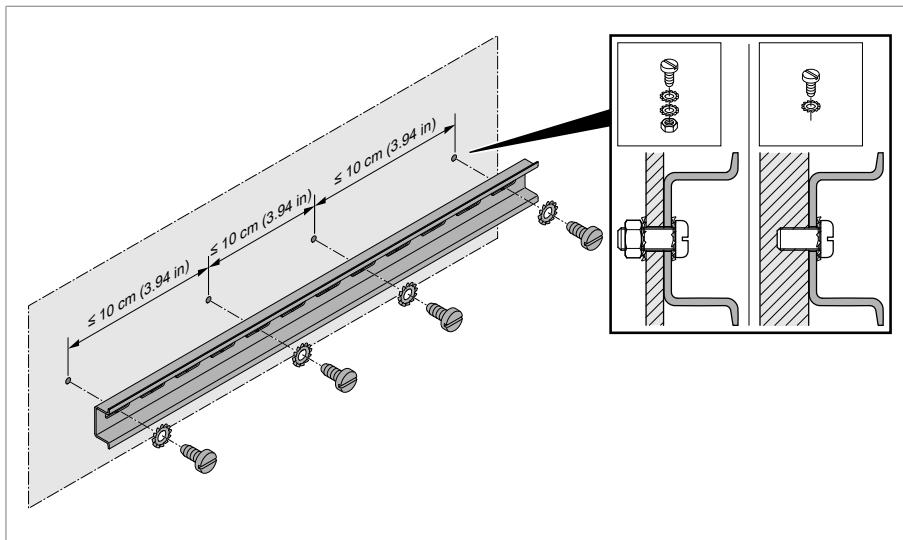


Figura 43: Fijación de la barra de sombrerete

### 6.3.3 Montaje de los módulos en el armario de conexiones

Los módulos se suministran de fábrica montados en una barra de sombrerete. Puede montarlos con los módulos ya instalados en su armario de conexiones o bien quitar los módulos individuales y montarlos en su propia barra de sombrerete.

En caso de una variante de dos filas, los módulos pueden montarse mediante un módulo de interconexión de sistema BES en dos barras de sombrerete superpuestas.

### Montaje de la barra de sombrerete en el armario de conexiones

- ▶ Inserte la barra de sombrerete en el armario de conexiones y fíjela con los 4 tornillos autorroscantes suministrados (par de torsión 4 Nm).

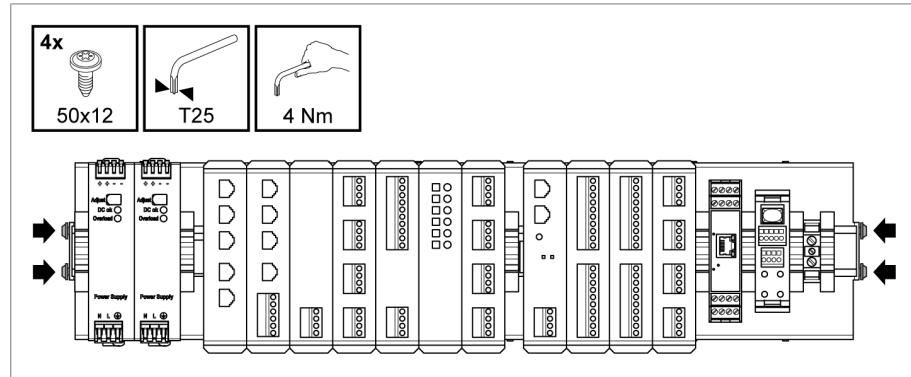


Figura 44: Ejemplo de una barra de sombrerete con módulos montados

### Montaje de módulos en la barra de sombrerete propia

#### **⚠ ADVERTENCIA**



#### **¡Choque eléctrico!**

Si no conecta la barra de sombrerete a la protección de tierra, existe peligro de muerte debido a la tensión eléctrica.

- ▶ Conecte la barra de sombrerete de forma efectiva a la protección de tierra (p. ej. con un borne de conductor de tierra).
- ▶ Tras el montaje, mediante el ensayo de tierra asegúrese de que la barra de sombrerete está conectada de forma eficaz a la protección de tierra.



Si en su armario de conexiones hay elementos de mando, mediante medidas adecuadas (p. ej. cubierta) debe garantizar que no puedan tocarse los componentes del aparato.



La disposición de cada uno de los módulos debe corresponder a la disposición y alineación de fábrica, de lo contrario pueden producirse fallos de funcionamiento.

Utilice únicamente los siguientes tipos de barras de sombrerete según IEC 60715. La barra de sombrerete no debe pintarse.

- TH 35-7.5
- TH 35-15

1. Encaje mediante un clic el conector de bus en la barra de sombrerete.

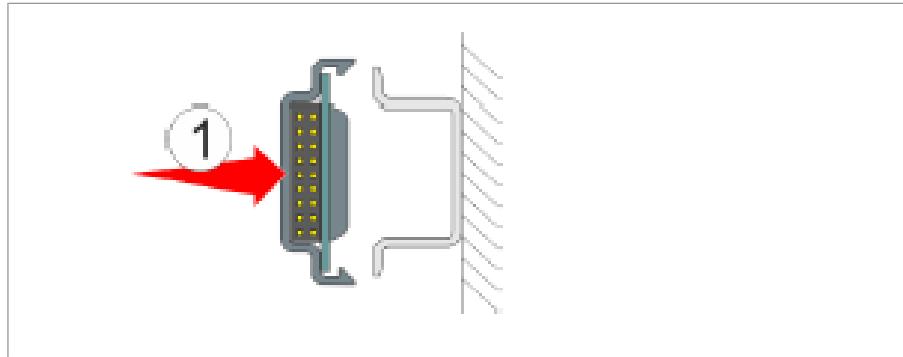


Figura 45: Conector de bus en barra de sombrerete

2. Presione el módulo en el conector de bus.

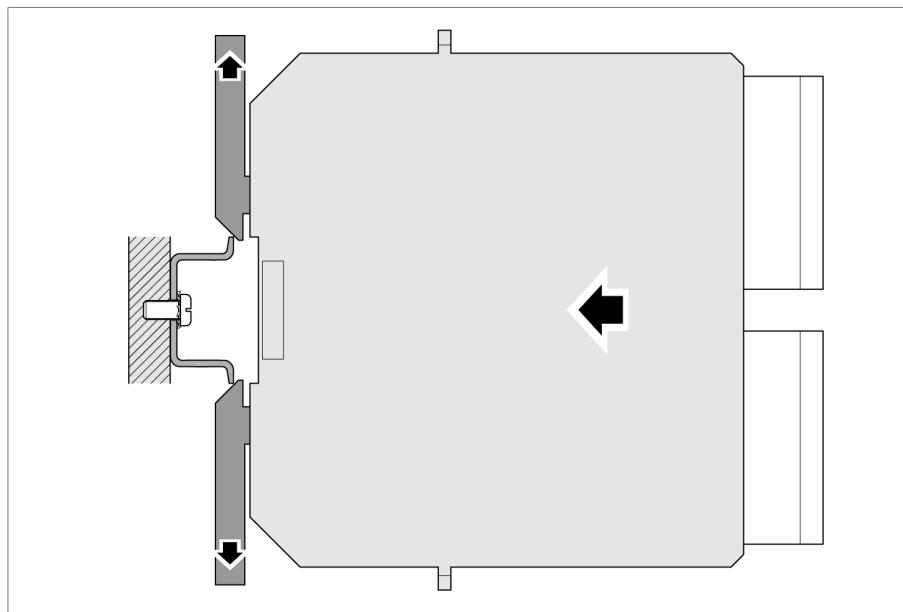


Figura 46: Módulo en conector de bus

⇒ Los ganchos de bloqueo encajan en el conector de bus o la barra de sombrerete.

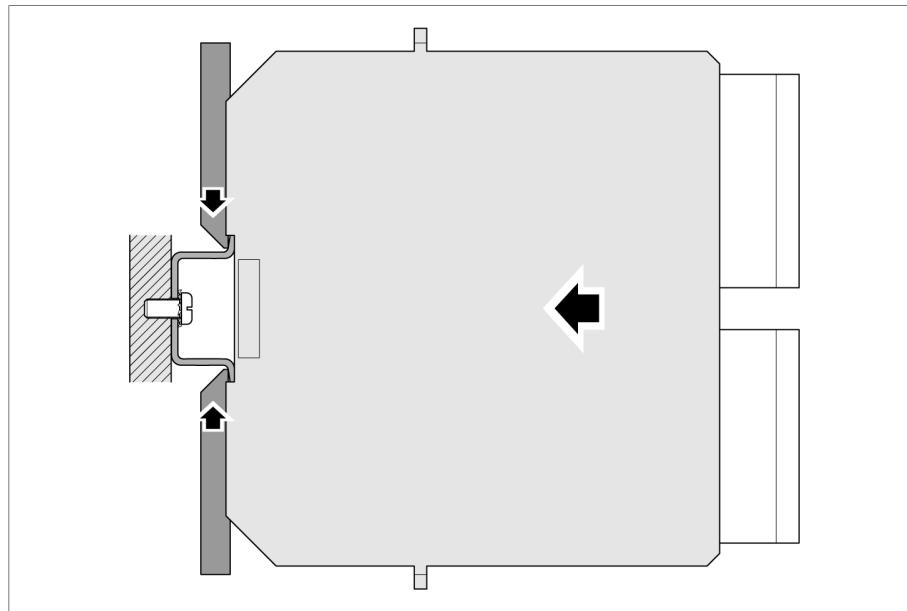


Figura 47: Encaje de los ganchos de bloqueo

► **⚠️ ADVERTENCIA!** Una conexión defectuosa a la protección de tierra puede provocar un choque eléctrico en caso de fallo. Asegúrese de que el módulo encaje correctamente.



## 6.4 Conexión del aparato

### ▲ ADVERTENCIA



#### ¡Choque eléctrico!

Los fallos de conexión pueden provocar la muerte, lesiones y daños materiales.

- ▶ Ponga el aparato a tierra con un conductor de tierra mediante el tornillo de puesta a tierra que se encuentra en la carcasa.
- ▶ Tenga en cuenta la posición de fase de las conexiones secundarias del transformador de corriente y del transformador de tensión.
- ▶ Conecte correctamente el relé de salida al accionamiento a motor.



Suministre tensiones mediante dispositivos de separación y asegúrese de que pueden cortocircuitarse hilos de corriente. Coloque el dispositivo de separación de forma clara y de fácil acceso cerca de la alimentación de corriente del aparato. De este modo, en caso de defecto podrá cambiar el aparato sin problemas.

#### Indicaciones sobre el cableado

- Al realizar la conexión, para tener una visión general más clara, cablee solo tantas líneas como sean necesarias.
  - Tenga en cuenta el esquema de conexiones.
  - Para el cableado utilice exclusivamente cables especificados. Tenga en cuenta la recomendación de cables.
  - Cablee las líneas en la periferia de la instalación.
  - En caso de montaje mural con carcasa (opcional):
    - En caso necesario, al cablear el aparato utilice las atornilladuras de cables debajo de la carcasa.
    - **¡AVISO! ¡Daños en el aparato!** Las atornilladuras de cables abiertas no permiten que se siga garantizando el grado de protección IP. Coloque tapones de cierre en las atornilladuras de cables no utilizadas.
1. Extraiga los enchufes necesarios.
  2. Quite el aislamiento de líneas y conductores de línea.
  3. Engarce los conductores múltiples con punteras.
  4. Introduzca los conductores en los bornes correspondientes de los conectores.
  5. Fije los tornillos de los correspondientes bornes con ayuda de un destornillador.
  6. Conecte el enchufe en los puestos de enchufe correspondientes.



#### 6.4.1 Recomendación de cables

Al cablear el aparato tenga en cuenta la siguiente recomendación de Maschinenfabrik Reinhausen.



Las capacidades de línea demasiado elevadas pueden impedir que los contactos de relé interrumpan la corriente de contacto. En circuitos de control accionados por corriente alterna, tenga en cuenta la influencia de la capacidad de la línea en líneas de control largas sobre el funcionamiento de los contactos de relé.

Si desea guiar hacia fuera conexiones Ethernet desde un armario de conexiones o desde el edificio, recomendamos el uso de cables de fibra óptica (según la recomendación de IEC 61850-90-4).

Cable	Interfaz	Tipo de cable	Sección del conductor	Longitud máx.
Alimentación de corriente (externa)	X9	no blindado	2,5 mm <sup>2</sup>	
Medición de tensión	UI-X7	blindado	2,5 mm <sup>2</sup>	
Medición de corriente	UI-X7	no blindado	4 mm <sup>2</sup>	
Entradas de señal digitales 110 V CA	DI 8	blindado	1,5 mm <sup>2</sup>	400 m (<25Ω/km)
Entradas de señal digitales 24 V CC	DI 8	blindado	1,5 mm <sup>2</sup>	400 m (<25Ω/km)
Salida de tensión auxiliar 24 V CC	DI 8	blindado	1,5 mm <sup>2</sup>	400 m (<25Ω/km)
Salidas de señal digitales	DO 8	blindado	1,5 mm <sup>2</sup>	
Entradas de señal analógicas	AI 4	blindado	1 mm <sup>2</sup>	400 m (<25Ω/km)
Salidas de señal analógicas	AO 4	blindado	1 mm <sup>2</sup>	400 m (<25Ω/km)
RS232, D-SUB de 9 polos	X3	blindado	0,25 mm <sup>2</sup>	25 m
RS485	X5	blindado	0,25 mm <sup>2</sup>	140 m
Bus CAN	COM-X6	blindado	0,75 mm <sup>2</sup>	2000 m (todo el bus CAN)
Ethernet RJ45	COM-X6	mín. cat 5, blindado S/FTP		100 m
Ethernet F.O.	COM-X4	Duplex LC multimodo, Om3, 1310 nm		2000 m
Cable patch RJ45		mín. cat 5, blindado S/FTP		aprox. 30 cm
conexión a tierra	Borne PE	no blindado	6 mm <sup>2</sup>	

Tabla 12: Recomendación para cables de conexión



## 6.4.2 Compatibilidad electromagnética

El aparato se ha diseñado conforme a los estándares CEM pertinentes. Con el fin de que se mantengan los estándares CEM, deben tenerse en cuenta los puntos siguientes.

### 6.4.2.1 Requisito sobre el cableado en el lugar de montaje

Al elegir el lugar de montaje tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- La protección contra sobretensiones de la instalación debe estar activa
- La puesta a tierra de la instalación debe cumplir las normas de la técnica
- Las partes de la instalación separadas deben estar conectadas con una conexión equipotencial.
- El aparato y su cableado deben mantener una distancia mínima de 10 m con los interruptores de potencia, seccionadores de potencia y carriles conductores.

### 6.4.2.2 Requisito sobre el cableado del lugar de servicio

Al cablear el lugar de servicio tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- Tienda los conductores de conexión en canales para cables puestos a tierra.
- Las líneas con interferencias (p. ej. líneas de alimentación) y las líneas susceptibles de sufrir interferencias (p. ej. líneas de señal) no deben introducirse en el mismo canal para cables.
- Mantenga una distancia superior a 100 mm entre las líneas con interferencias y las líneas susceptibles de sufrir interferencias.

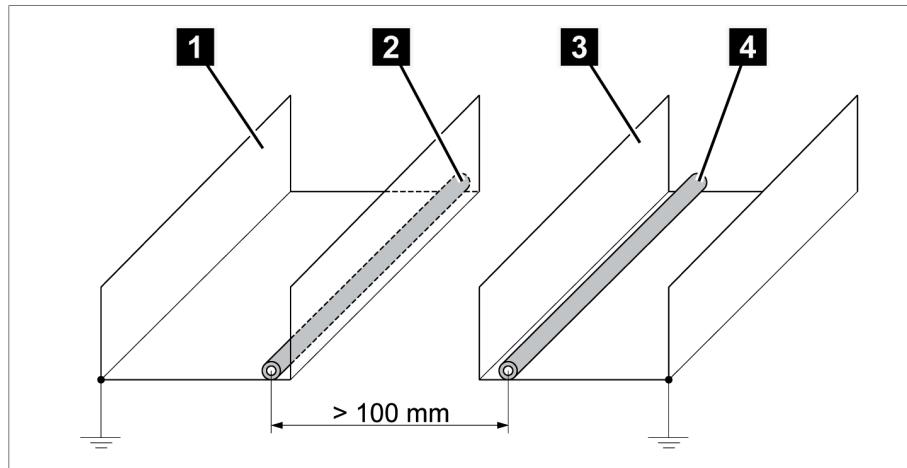


Figura 48: Disposición de la línea recomendada

1 canal para cables para líneas con interferencias      3 canal para cables para líneas susceptibles de sufrir interferencias

2 línea con interferencias (p. ej. línea de alimentación)      4 línea susceptible de sufrir interferencias (p. ej. línea de señal)

- Ponga en cortocircuito y conecte a tierra las líneas de reserva.
- En ningún caso conecte el aparato a una línea colectora de cuatro hilos.
- Para la transmisión de señales utilice líneas blindadas con conductores individuales trenzados por pares (conductor de avance/conductor de retorno).
- Conecte el blindaje en toda la superficie (360°) al aparato o a un carril con conexión a tierra cercano.

 La utilización de conductores individuales puede afectar negativamente a la eficacia del blindaje. Sujete el blindaje brevemente y en toda la superficie.

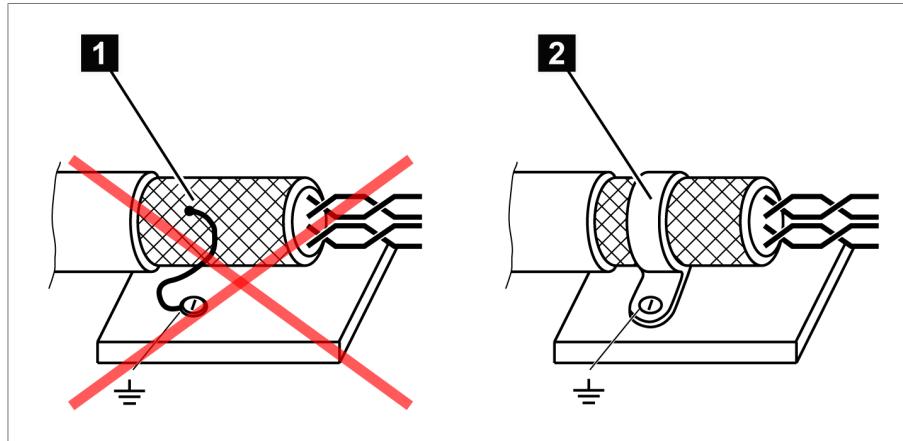


Figura 49: Conexión recomendada del blindaje

- |  |   |
|--|---|
| 1 conexión del blindaje mediante un conductor individual | 2 conexión del blindaje en toda la superficie |
|--|---|

#### **6.4.2.3 Requisito sobre el cableado en el armario de conexiones**

Al cablear en el armario de conexiones tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- El armario de conexiones para el montaje del aparato debe prepararse de acuerdo con CEM:
  - división funcional del armario de conexiones (separación espacial)
  - conexión equipotencial sin interrupciones (todas las piezas metálicas están unidas)
  - disposición de la línea según CEM (separación de líneas con interferencias y líneas susceptibles de sufrir interferencias)
  - efecto de blindaje óptimo (caja metálica)
  - protección contra sobretensiones (protección contra los rayos)
  - colector de tierra (carril de puesta a tierra principal)
  - boquillas de paso según CEM
  - las bobinas de contactor disponibles deben estar conectadas
- Los cables de conexión del aparato deben estar tendidos de forma estanca en la caja metálica con puesta a tierra o en canales para cables metálicos con puesta a tierra.
- Las líneas de señal y de potencia/líneas de conmutación deben tenderse en canales para cables separados.

- Las barras de sombrerete utilizadas deben estar interconectadas entre sí y estar unidas en toda la superficie con la tierra de sistema.
- La puesta a tierra del aparato debe realizarse en el tornillo previsto para ello, la conexión de tierra de protección, con una cinta de masa (sección mín. 8 mm<sup>2</sup> (0,32 in<sup>2</sup>).

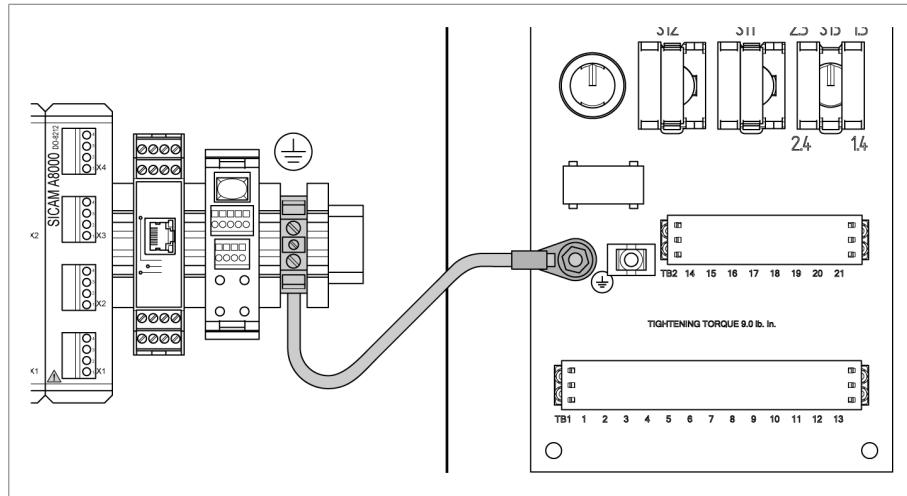


Figura 50: Conexión de la cinta de masa

#### 6.4.3 Conexión de líneas en la periferia de la instalación



Al realizar la conexión, para tener una visión general más clara, cablee solo tantas líneas como sean necesarias.

Para conectar las líneas en la periferia de la instalación, proceda según se indica a continuación:

- ✓ Para el cableado utilice exclusivamente cables especificados. Tenga en cuenta la recomendación de cables.
- Las líneas que deben cablearse con el aparato deben conectarse en la periferia de la instalación según los esquemas de conexiones suministrados.

#### 6.4.4 Conexión de bus CAN

Solo en las variantes TAPCON® 250 Pro y Expert.



#### 6.4.4.1 Blindaje del bus CAN

Para un servicio sin fallos del bus CAN, debe conectar el blindaje según una de las siguientes variantes. Si no puede aplicar ninguna de las variantes indicadas abajo, recomendamos el uso de cables de fibra de vidrio. Los cables de fibra de vidrio desacoplan los aparatos y son insensibles a las magnitudes perturbadoras electromagnéticas (Surge y Burst).

#### AVISO

#### ¡Daños en el aparato!

Si conecta el cable de bus CAN a aparatos que se hallan en un potencial distinto, es posible que se produzca una corriente a través del blindaje. Esta corriente puede provocar daños en el aparato.

- ▶ Conecte los aparatos para la conexión equipotencial a una barra ómnibus equipotencial.
- ▶ Si ambos aparatos se hallan en un potencial distinto, conecte el blindaje del cable de bus CAN solo en un aparato.

#### Variante 1: los aparatos conectados se hallan al mismo potencial

1. Conecte todos los aparatos para la conexión equipotencial a una barra ómnibus equipotencial.
2. Conecte el blindaje del cable de bus CAN a todos los aparatos conectados.

#### Variante 2: los aparatos conectados se hallan a potencial distinto



Tenga en cuenta que la eficacia del blindaje es más baja en esta variante.

1. Conecte el blindaje del cable de bus CAN **solo en un** aparato.
2. Conecte los conductores del cable de bus CAN apantallado según el esquema de conexiones suministrado.

#### 6.4.4.2 Montaje de la carga óhmica del bus CAN

Si desea accionar el aparato en el servicio en paralelo, debe montar una carga de  $120 \Omega$  en ambos extremos del bus CAN entre CAN\_L y CAN\_H (véase el esquema de conexiones suministrado).

#### 6.4.5 Conexión de SCADA

Solo en la variante TAPCON® 250 Expert.

**AVISO****¡Daños en el aparato!**

El uso de cables de datos incorrectos puede provocar daños en el aparato.

► Utilice únicamente cables de datos según la siguiente descripción.

En función del sistema de control utilizado, debe conectar el aparato con una de las siguientes variantes.

#### **6.4.5.1 Interfaz serial RS485**

**Cables de datos**

La conexión del aparato mediante la interfaz RS485 (COM2) se realiza mediante el módulo CPU (X4) o el conector para placa de circuito impreso (véase Datos técnicos).

1. Conecte entre sí la interfaz RS485 COM-X1 en el módulo de transferencia y la interfaz CPU-X4 mediante el cable patch.
2. Conecte los conductores del cable apantallado según el esquema de conexiones.
3. Aplique el blindaje del cable, atornílelo en el borne de apantallado suministrado y fíjelo con una descarga de tracción (brida de cables).

#### **6.4.5.2 Interfaz serial RS232**

**Cables de datos**

La conexión del aparato mediante la interfaz RS232 (COM2) se realiza mediante el módulo CPU (X5) o el conector para placa de circuito impreso (véase Datos técnicos [► Apartado 11, Página 206]).

1. Conecte entre sí la interfaz RS232 COM-X1 en el módulo de transferencia y la interfaz CPU-X5 mediante el cable patch.
2. Conecte los conductores del cable apantallado según el esquema de conexiones.
3. Aplique el blindaje del cable, atornílelo en el borne de apantallado suministrado y fíjelo con una descarga de tracción (brida de cables).

#### **6.4.5.3 Interfaz Ethernet**

► Conecte el cable Ethernet (conector RJ45) a la interfaz CI-X1.

#### **6.4.6 Cableado de la medición de tensión/medición de corriente UI**

Debe proteger el circuito eléctrico para la medición de tensión según la sección del conductor utilizada. Puede utilizar los siguientes tipos de fusible:

	<b>Interruptor automático</b>	<b>Fusible</b>
Norma	IEC 60947-2	IEC 60269
Tensión nominal	110/230 V (L-N)	
Corriente asignada	1,6 mA...16 A	
Característica	B, C, K o Z	rápido, semirretardado o lento
Capacidad de ruptura asignada	50 kA	
	En caso de instalación según IEC 61010-2-30 CAT II: 10 kA	

Tabla 13: Tipos de fusible admisibles

1. Medición de tensión: introduzca los conductores en los bornes según el esquema de conexiones y fíjelos con un destornillador.
2. Medición de corriente: introduzca los conductores en los bornes según el esquema de conexiones y fíjelos con un destornillador.

#### 6.4.7 Cableado del módulo MC 2-2/SW3-3

1. Inserte el módulo SFP suministrado en la correspondiente interfaz Ethernet **1** según el esquema de conexiones y pliegue la abrazadera **2**.

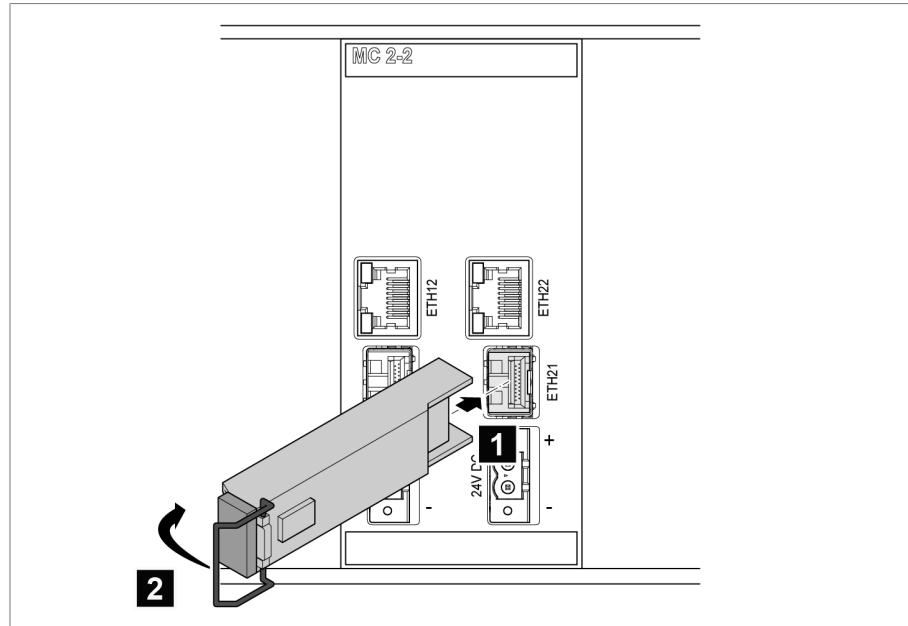


Figura 51: Enclavamiento del módulo SFP



2. Retire el conector de polvo del módulo SFP.

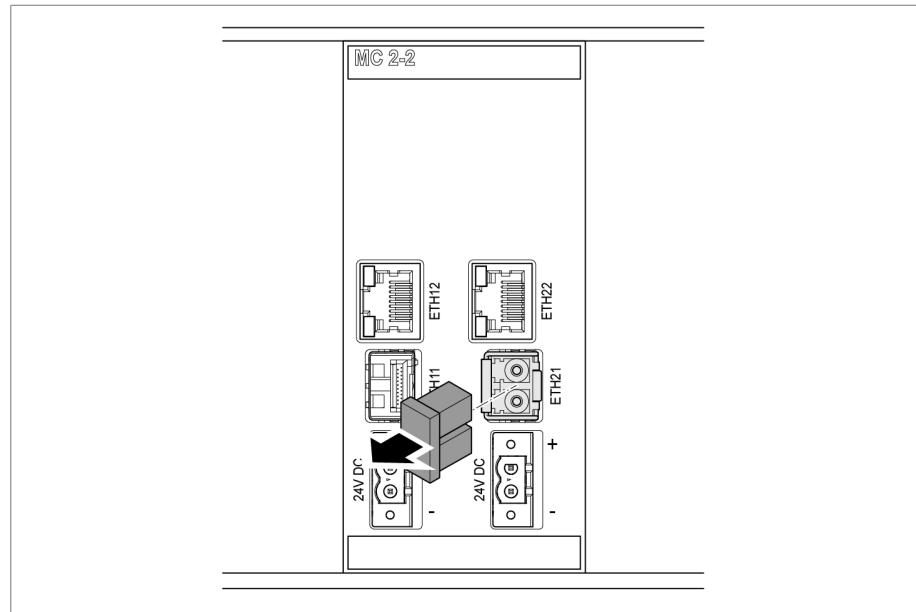


Figura 52: Eliminación del conector de polvo

3. Inserte el cable de fibra óptica en el módulo SFP.

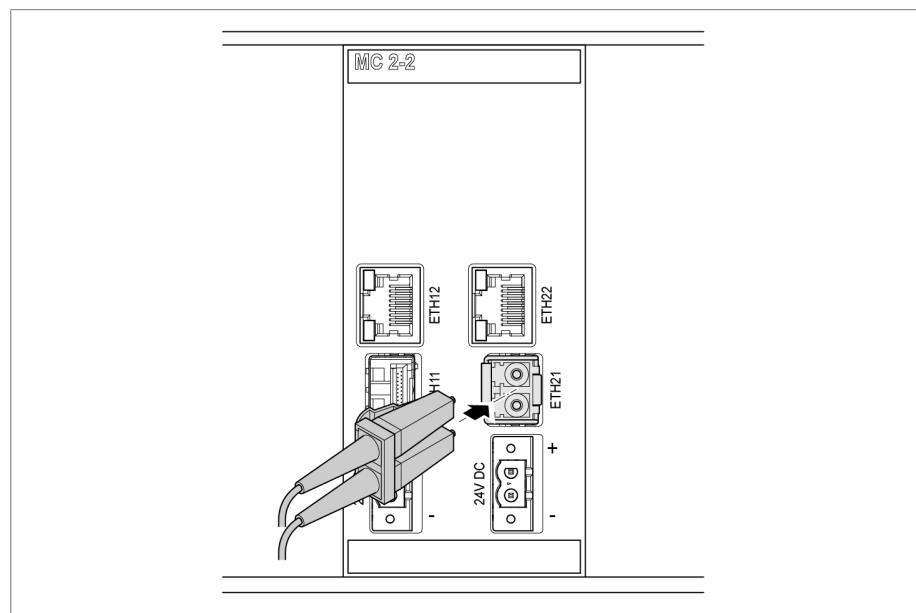


Figura 53: Inserción del cable de fibra óptica

4. Inserte el cable de red.

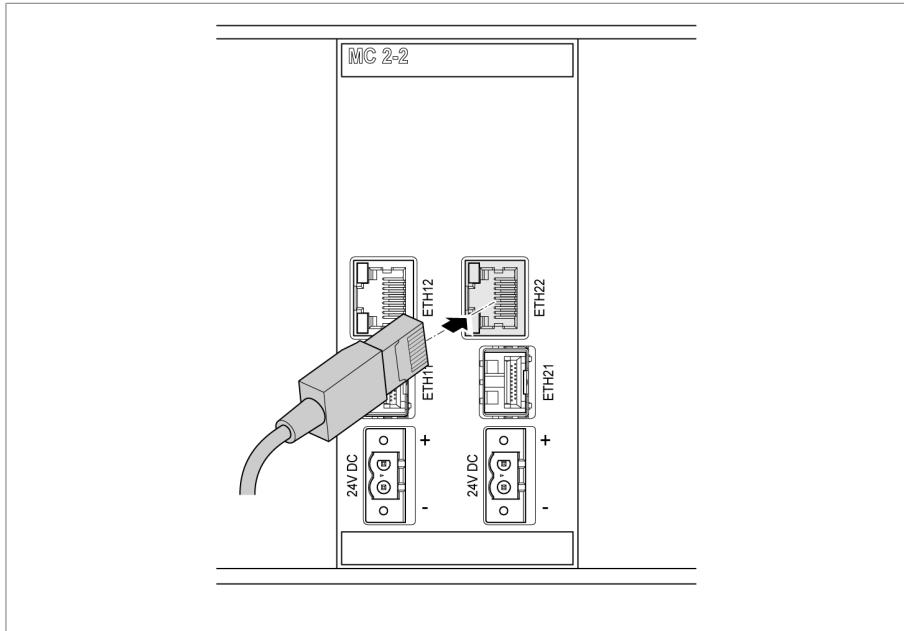


Figura 54: Inserción del cable de red

#### Alimentación de tensión

Conecte los módulos MC2-2/SW3-3 a la alimentación de tensión de la unidad de red:

1. Introduzca los hilos en los bornes correspondientes del conector para la alimentación de tensión y fíjelos con ayuda de un destornillador.

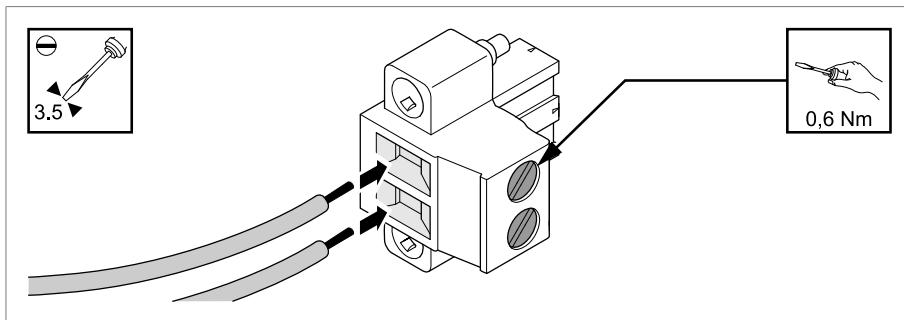


Figura 55: Introducción de los hilos



2. Inserte el conector en la correspondiente ranura "24 V CC" y atorníllelo.

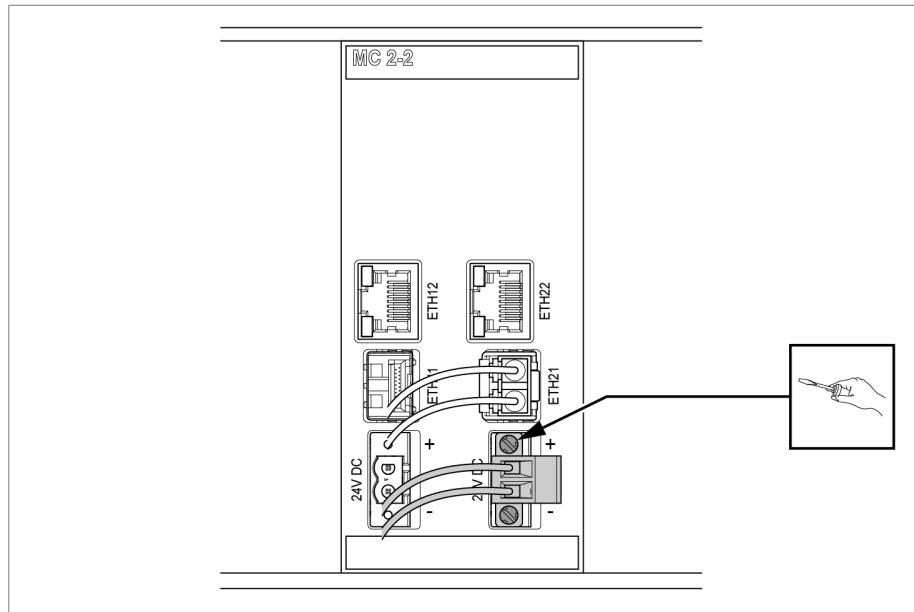


Figura 56: Fijación del conector 24 V CC

#### 6.4.8 Cableado de entradas analógicas AI

##### AVISO

##### ¡Daños en el aparato y en sensores!

Las entradas/salidas analógicas mal conectadas y configuradas pueden provocar daños en el aparato y el sensor.

- ▶ Siga las indicaciones para la conexión de sensores analógicos.
- ▶ Configure las entradas y salidas según los sensores conectados.

Puede conectar los siguientes tipos de sensores analógicos:

- 0/4...20 mA
- 0...10 V
- 0...1 mA
- 0...2 mA

Para que las señales analógicas se registren correctamente, debe colocarse el blindaje del cable en la barra colectora de tierra. El blindaje del cable debe retirarse lo más cerca posible de la conexión para que el tramo con cables sin blindaje sea el mínimo posible. La conexión del blindaje debe realizarse con abrazaderas para blindajes.

### Esquema de conexiones de bloque y variantes de conexión

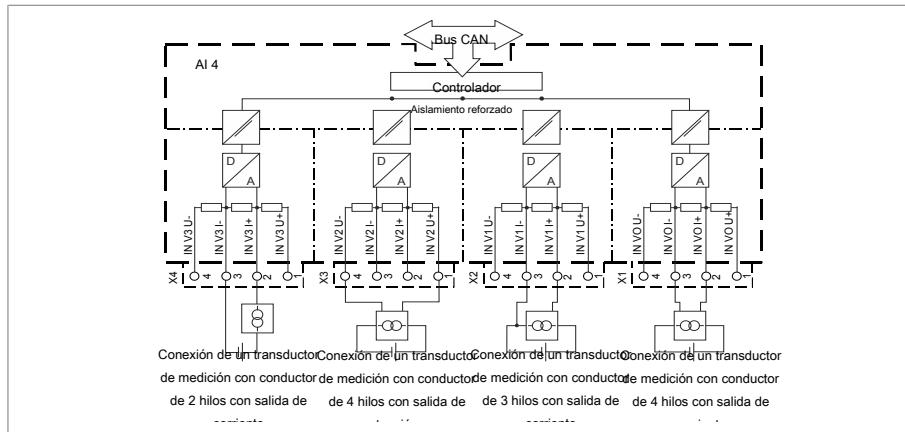


Figura 57: Esquema de conexiones de bloque para entradas analógicas

1. Introduzca los conductores en el borne del conector y fíjelos con ayuda de un destornillador.
2. Inserte el conector en la correspondiente ranura según el esquema de conexiones y atorníllelo.

#### 6.4.9 Cableado de entradas digitales DI

Si utiliza las entradas digitales, estas deben alimentarse con una tensión auxiliar de 110 V para DI 16-110 V y 24 V para DI 16-24 V.

En caso de modificación del método de registro de la posición de toma debe asegurarse de que todas las entradas estén conectadas en la misma tarjeta DI 16-110 V o DI 16-24 V.

1. Introduzca los conductores según el esquema de conexiones en el borne del conector DI 16-110 V y DI 16-24 V y fíjelos con un destornillador.
2. Inserte el conector en la correspondiente ranura y atorníllelo.

#### Alimentación de corriente auxiliar para entradas digitales

1. Introduzca los conductores en el borne X8:2 y X8:1 del conector X8 según el esquema de conexiones y fíjelos con ayuda de un destornillador.
2. Inserte el conector en la correspondiente ranura y atorníllelo.



#### 6.4.10 Cableado de salidas digitales DO

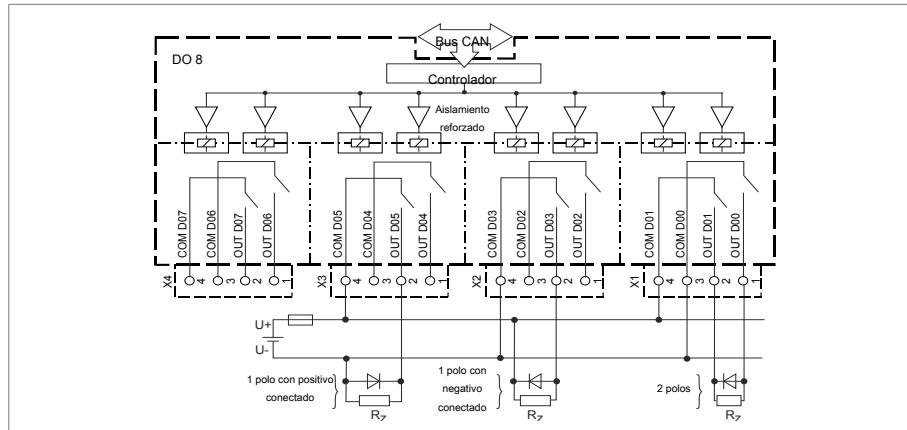


Figura 58: Esquema de conexiones de bloque para salidas digitales

1. Introduzca los conductores en el borne del conector según el esquema de conexiones y fíjelos con un destornillador.
2. Inserte el conector en la correspondiente ranura y atornílelo.

#### 6.4.11 Cableado de la corona potenciométrica

Conecte la corona potenciométrica en las interfaces AO 4 y AI 4 según el esquema de conexiones.

#### 6.4.12 Conexión de la alimentación de corriente

El aparato solo puede conectarlo a circuitos de corriente que dispongan de un dispositivo de protección contra sobreintensidades externo y un dispositivo seccionador para todos los polos para poder conectar sin tensión la instalación en caso de necesidad (reparación, mantenimiento, etc.).

Los medios adecuados pueden ser dispositivos seccionadores según IEC 60947-1 e IEC 60947-3 (p. ej. interruptores de potencia). Al seleccionar el tipo de seccionador tenga en cuenta las propiedades de los correspondientes circuitos de corriente (tensión, corrientes máximas). Tenga en cuenta además lo siguiente:

- el dispositivo seccionador debe ser fácilmente accesible para el usuario
- el dispositivo seccionador debe estar identificado para el aparato a aislar y los circuitos de corriente a aislar
- el dispositivo seccionador no puede ser un componente de la línea de red
- el dispositivo seccionador no puede interrumpir el conductor protector principal



**Interruptores automáticos** Debe proteger por fusible el circuito de corriente de alimentación con un interruptor automático. El interruptor automático debe poseer las siguientes propiedades:

- Corriente asignada: 1,6 mA...16 A
- Característica de disparo: B, C, K o Z

**Sección del conductor** Para el circuito de corriente de alimentación utilice una sección del conductor según el interruptor automático que haya seleccionado, aunque como mínimo de 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 15).

#### **Conexión de la alimentación de corriente**

- Conecte la alimentación de corriente según el esquema de conexiones.



## 6.5 Ejecución de comprobaciones

### AVISO

#### Daños en el aparato y en la periferia de la instalación

Un aparato conectado de forma incorrecta puede provocar daños en el aparato y en la periferia de la instalación.

- ▶ Antes de la puesta en servicio, compruebe todo el circuito.
- ▶ Antes de la puesta en servicio compruebe la tensión de alimentación y la tensión de medición.
  
- ▶ Conecte el aparato a la red eléctrica.
  - ⇒ El display muestra el logotipo de MR y, a continuación, la pantalla de servicio.
  - ⇒ El LED *Indicación de tensión* situado arriba a la derecha en el display del aparato está iluminado.



## 7 Primeros pasos

### AVISO

#### Daños en el aparato y en la periferia de la instalación

Un aparato conectado de forma incorrecta puede provocar daños en el aparato y en la periferia de la instalación.

- Antes de la puesta en servicio, compruebe todo el circuito.

En cuanto el aparato haya arrancado y muestre la pantalla de inicio, se le solicitará llevar a cabo los siguientes ajustes:

### 7.1 Establecer conexión para la visualización

Puede establecer una conexión para la visualización mediante 2 interfaces:

- interfaz frontal (para el acceso in situ)
- opcionalmente: interfaz X2 de COM-ETH en la parte trasera del aparato (para el acceso mediante display escalonado, puesto de control, etc.)

Las interfaces no utilizan servidores DHCP, por ello debe asignar a su PC una dirección IP fija. Observe al respecto el siguiente ejemplo de configuración:

- Ejemplo de configuración de las interfaces

Interfaz	Configuración
Basic	CPU X2 Dirección IP: 192.168.165.1
PC	Dirección IP: 192.168.165.200 Máscara de la subred: 255.255.255.0

#### Requisitos del sistema

Para acceder a la visualización basada en web necesita un PC con un navegador apto para HTML5. La pantalla se ha optimizado para los siguientes navegadores:

- Microsoft Edge
- Google Chrome™



### Establecimiento de la conexión mediante interfaz frontal

1. Retire la cubierta de la interfaz en la parte frontal del aparato.
2. Conecte el PC y el aparato mediante el cable Ethernet (conector RJ45) a través de la interfaz frontal.

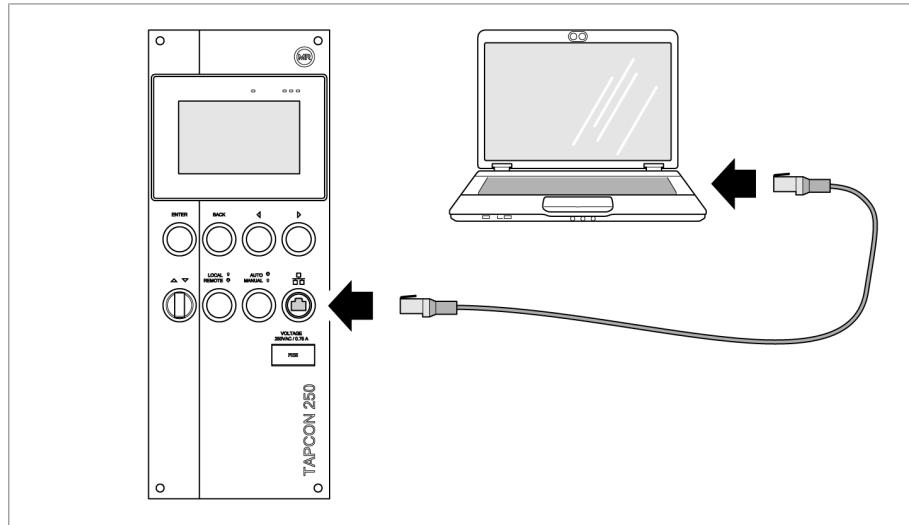


Figura 59: Establecimiento de la conexión mediante interfaz frontal

3. Entre la dirección IP de la visualización <http://192.168.165.1>, o con codificación SSL activada <https://192.168.165.1>, en el PC en el navegador.  
⇒ Se llamará la visualización.

### Establecimiento de la conexión mediante la interfaz CPU-X3 de la parte trasera

1. Conecte el PC y el aparato.
2. Seleccione en el aparato el punto del menú **Comunicación** para visualizar la dirección IP del aparato.
3. Asigne al PC una dirección IP clara que se encuentre en la misma subred que el aparato (p. ej., 192.0.1.100).
4. Entre la dirección IP de la visualización del PC en el navegador.  
⇒ Se llamará la visualización.

### Ajuste del idioma

Inglés	Italiano
Alemán	Portugués
Francés	Ruso



Español	Chino
Coreano	Polaco

Tabla 14: Idiomas para las indicaciones ajustables

1. En la tabla de estados seleccione el botón .
2. Seleccione el idioma deseado en el campo de la lista.
3. Seleccione el botón Aceptar para aceptar el parámetro.  
⇒ Se muestra el diálogo "Reiniciar aparato".
4. Reinicie el aparato para aceptar el ajuste de idioma modificado.

## 7.2 Descarga de las instrucciones de servicio

Descárguese las instrucciones de servicio del aparato para empezar la puesta en servicio y parametrización del aparato.

- En la barra de estado seleccione .  
⇒ Se descargan las instrucciones de servicio.

Alternativamente, puede descargarse el documento desde el portal de clientes MR o nuestra página web [www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com).



## **8 Mantenimiento y cuidado**

### **8.1 Limpieza del aparato**

Puede limpiar el aparato con un paño seco.

### **8.2 Mantenimiento**

No es necesario un mantenimiento del sistema de monitoreo. Sin embargo, compruebe el estado y el funcionamiento del sistema de monitoreo en el marco de trabajos de mantenimiento en el transformador.

#### **Servicio de asistencia técnica**

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH  
Servicio de asistencia técnica  
Ap. correos 12 03 60  
93025 Regensburg  
Alemania  
Teléfono: +49 94140 90-0  
Fax: +49 9 41 40 90-7001  
email: [service@reinhausen.com](mailto:service@reinhausen.com)  
Internet: [www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com)



## 9 Solución de averías

### 9.1 Averías generales

Expresión/Detalle	Causa	Solución
Ninguna función	Sin alimentación de corriente.	Compruebe la alimentación de corriente.
▪ El LED <i>Alimentación de corriente</i> no se enciende	Fusible disparado.	Póngase en contacto con Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
Ninguna función	Error de configuración	Póngase en contacto con Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
▪ El LED <i>ESTADO AVR</i> no se enciende	No hay conexión con la pantalla.	Compruebe la conexión con la pantalla.
Los relés vibran	Alta carga CEM.	Utilice cables blindados o filtros externos.
	Puesta a tierra defectuosa.	Compruebe la puesta a tierra funcional.

Tabla 15: Averías generales

### 9.2 Cambio de tomas bajo carga involuntario

Expresión/Detalle	Causa	Solución
Compensación activada	Ajuste: ▪ compensación R-X ▪ compensación Z	Comprobar los parámetros. Dado el caso, corregirlos

Tabla 16: Cambio de toma sin causa justificada

### 9.3 Interfaz hombre-máquina

#### Display

Expresión/Detalle	Causa	Solución
▪ Ninguna visualización.	Alimentación de corriente interrumpida.	Compruebe la alimentación de corriente.
	Fusible defectuoso.	Póngase en contacto con Maschinenfabrik Reinhausen.
	Se ha excedido la temperatura de servicio máxima admisible de 80 °C.	Deje enfriar el aparato.
Ninguna indicación y el LED de alimentación de tensión parpadea en rojo	Se ha excedido la temperatura de servicio máxima admisible de 70 °C.	Deje enfriar el aparato. Ajuste el tiempo de espera del protector de pantalla a 15 min.
No es posible establecer ningún conexión para la visualización.	Cable de conexión defectuoso.	Compruebe el cable de conexión.



## 9 Solución de averías

Expresión/Detalle	Causa	Solución
Advertencia de certificado SSL.	El certificado SSL del display y del ISM no coinciden/el certificado SSL ha caducado.	Acepte el certificado SSL en el navegador. Ejecute un certificado de servidor correcto en el display. Desactive el cifrado SSL.

Tabla 17: Display

### Navegador web

Expresión/Detalle	Causa	Solución
No es posible ningún establecimiento de conexión para la visualización.	Cable de conexión defectuoso. Cifrado SSL activo.	Compruebe el cable de conexión. Acepte el certificado SSL en el navegador. Consulte la dirección IP con <a href="https://">https://</a> . Desactive el cifrado SSL.
Indicación incorrecta de la visualización en el navegador web.	El PC no se halla en la misma subred que la visualización. Acceso a la visualización mediante navegador web tras una actualización de software.	Compruebe el ajuste de las direcciones IP del aparato y el PC y, dado el caso, corríjalo. Borre la memoria caché del navegador web.

Tabla 18: Navegador web

## 9.4 Valores de medición erróneos

Expresión/Detalle	Causa	Solución
Tensión de medición ▪ Ningún valor de medición disponible	La conexión no tiene ningún contacto en el borne insertable Aislamiento encajado. El alambre no se ha introducido lo suficiente	Compruebe el cableado y el borne insertable. Realice la conexión según el esquema de conexiones.
	Interruptor automático disparado	Compruebe el interruptor.
	Conexión incorrecta.	Compruebe el cableado.
Tensión de medición ▪ Valor de medición demasiado bajo	Caída de tensión en la línea de medición	Compruebe la tensión de medición.
Tensión de medición ▪ El valor de medición oscila	Posibles fuentes de la avería: ▪ líneas tendidas en paralelo ▪ commutaciones	Compruebe la tensión de medición. Aumente la distancia a la fuente de avería. Dado el caso, instale filtros



Expresión/Detalle	Causa	Solución
Corriente de medición ▪ Ningún valor de medición	Línea hacia el transformador de corriente interrumpida	Compruebe el cableado.
	Puente de cortocircuito en el transformador de corriente no retirado	Retire la barra de cortocircuito.
Corriente de medición ▪ Valor de medición demasiado alto ▪ Valor de medición demasiado bajo	Transformador de corriente mal parametrizado	Corrija la parametrización.

Tabla 19: Valores de medición erróneos

## 9.5 Otras averías

En caso de que no se halle ninguna solución para una avería, le rogamos se ponga en contacto con Maschinenfabrik Reinhausen. Le rogamos tenga a mano los siguientes datos:

- Número de serie
  - Placa de características
  - Pantalla de información
- Versión del software

Prepárese también para las siguientes preguntas:

- ¿Se ha producido una actualización del software?
- ¿Se han tenido problemas en el pasado con este aparato?
- Referente a esto, ¿se puso ya en contacto con Maschinenfabrik Reinhausen? En caso afirmativo, ¿con quién?



## **10 Eliminación**

Tenga en cuenta las disposiciones de eliminación nacionales en el país de uso correspondiente.



## 11 Datos técnicos

### 11.1 Datos técnicos TC250

#### 11.1.1 Elementos de indicación

Display	Display de color TFT de 5"
LED	3 LED para indicación de servicio y señalizaciones <ul style="list-style-type: none"><li>▪ POWER, ESTADO AVR, ALARMA</li></ul>

#### 11.1.2 Materiales

Frontal	Aluminio, plástico
---------	--------------------

#### 11.1.3 Dimensiones

Display panel frontal:	161,9 mm x 419,1 mm x 2,3 mm
An x Al x P	Contraconector: 20 mm
Módulos de barra de sombrerete (dimensiones sin barra de sombrerete)	
De una fila An x Al x P	Basic: 340 mm x 124 mm x 124 mm Pro/Expert: 455 mm x 124 mm x 124 mm
De dos filas An x Al x P	Basic: 200/100 mm x 124 mm x 124 mm
Fila 1/Fila 2	Pro/Expert: 290/200 mm x 124 mm x 124 mm

#### 11.1.4 Alimentación de tensión

##### Alimentación de tensión

Rango de tensión admisible	85...150 V CA 88...150 V CC $U_N$ : 100...140 V CA $U_N$ : 100...150 V CC
Absorción de potencia nominal máx.	24 W
Rango de frecuencia admisible	50/60 Hz
Categoría de sobretensión	OC III
Tensión de prueba transitoria	4 kV, 1,2 $\mu$ s/50 $\mu$ s
Fusible externo	Diseño: 3AG (Fast-Acting) Tensión asignada: 250 V Corriente asignada: 2,5 A

Tabla 20: Alimentación de tensión



### Alimentación de tensión auxiliar AUX DC DI 24 V CC para entradas digitales



La alimentación de tensión auxiliar sirve únicamente para registrar hasta 16 contactos libres de potencial.

Tensión de salida	$U_N$ : 24 V CC $\pm 2\%$ (resistente a cortocircuitos)
Potencia de salida máx.	120 W
Categoría de sobretensión	OC III
Fusible	Diseño: 5 x 20 mm, Time-Lag T Tensión asignada: 250 V CA/300 V CC Corriente asignada: 1,25 Corriente de desconexión (Braking Capacity) mínima: 1,5 kA Temperatura de servicio: -30°C...+100 °C (p. ej. Schurter; SPT 5X20; 0001.2505)

Tabla 21: Alimentación de tensión auxiliar

#### 11.1.5 Medición de tensión y medición de corriente

##### Medición de tensión

Rango de medición	Tensión consigna: $U_N$ 100...140 V CA Margen de medición (RMS): 85...150 V CA Precisión: $<\pm 0,5\% U_N$
Tensión de prueba transitoria	4 kV
Sobretensión permanente	275 V

##### Medición de corriente

Frecuencia	50...65 Hz $\pm 15\%$
Corriente nominal $I_N$	0,2 A; 1 A o 5 A (comutable)
Precisión	$<\pm 0,5\% \times I_N$ (1 A, 5 A) $<\pm 1\% \times I_N$ (0,2 A) Corriente de medición máx. 200 % $I_N$
Carga	<0,1 W en $I = 0,2$ A $I = 1$ A



Capacidad de sobrecarga permanente	25 A (directamente en la conexión de medición de la tarjeta de medición)
Capacidad de sobrecarga de corta duración	120 A/1s (directamente en la conexión de medición de la tarjeta de medición)
Tensión de prueba transitoria	4 kV, categoría de medición III

### 11.1.6 Condiciones ambientales

Temperatura de servicio	-25...+70 °C
Temperatura de almacenamiento	-30...+85 °C
Humedad relativa	5...95 % de condensación no admisible
Altura de uso máxima	<3000 m sobre el nivel del mar
Distancia mínima a otros aparatos/armario de conexiones	Módulos de barra de sombrerete: Arriba/abajo: 30 mm (3,5 in; equivale a 2 HE), detrás 30 mm (1,2 in) Izquierda/derecha: 30 mm
Panel web:	
	Detrás 30 mm (1,2 pulg.)
Grado de contaminación	2
Clase de protección	1 (conexión del conductor de tierra)

Tabla 22: Condiciones ambientales admisibles

### 11.1.7 Normas y directivas

Compatibilidad electromagnética	IEC 61000-6-2; IEC 61000-6-4; IEC 61000-6-5; KS C 9610-6-2; KS C 9610-6-4 FCC 47 CFR Part 15 B Radiocommunication Act - IECS-003
Seguridad eléctrica	IEC 61010-1; UL 61010-1; CSA-C22.2 N.º 61010-1 Procedimiento IEEE CB scheme
Condiciones ambientales climáticas	IEC 60068-2-1 (-25°C; 96h) frío IEC 60068-2-2 (+70°C; 96h) calor seco IEC 60068-2-78 (+40°C / 93% r. H., 96h) calor húmedo constante IEC 60068-2-30 (+55°C, 6 ciclos 12 + 12 horas) calor húmedo, cíclico
Grado de protección	IP20 según IEC 60529 <sup>1</sup>



Pruebas de resistencia medio ambiente	IEC 60255-21-1 o IEC 60068-2-6 Oscilaciones <sup>2</sup>
	IEC 60255-21-2 o IEC 60068-2-27 Choques <sup>2</sup>
	IEC 60255-21-3 Terremotos <sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Módulos: display, elementos de control e interfaz frontal

<sup>2)</sup> Módulos: G1, G2, PS, U3, I3, BES, DI, DO, AI, AO, MC2-2, display, CPU, COM-ETH

<sup>3)</sup> Módulos: PS, U3, I3, BES, DI, DO, AI, AO, MC2-2, CPU, COM-ETH

## 11.2 Datos técnicos de los módulos ISM®

### 11.2.1 Interconexión en redes del sistema COM-ETH

COM-ETH	
Interfaces	5x Ethernet mediante RJ45
RJ45	Máx. 100 m (por línea) 10/100 MBit/s
Protocolos de redundancia	HSR, PRP, RSTP

Tabla 23: Datos técnicos del módulo COM-ETH

Interfaz	Pin	Descripción
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Tabla 24: Conector X1...X5 (Ethernet)

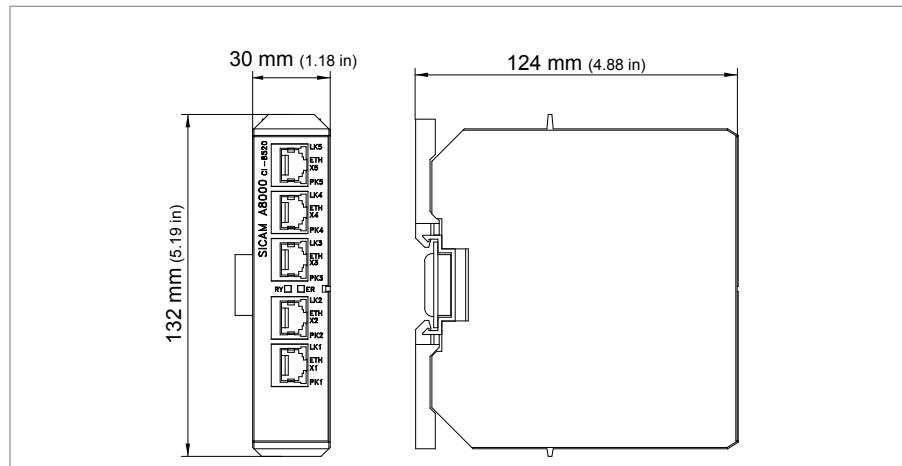


Figura 60: Dimensiones COM-ETH



### 11.2.2 Unidad de cálculo central

Procesador	Procesador ARM Cortex A9 800 MHz
Memoria de trabajo	512 MB
NVRAM (SRAM compensada con batería)	256 kB
Memoria de aplicación	2 GB
Salidas de relé digitales	2; separadas galvánicamente
Tensión consigna	CC 24/48/60 V
Corriente constante máx.	1 A (carga óhmica)
Potencia de commutación máx.	30 W
Tensión transitoria asignada	2,0 kV

#### Comportamiento de respuesta del Watchdog/Error Relais:

	Error Relais	Watchdog Relais
Power Off	OFF	OFF
Arranque	ON	OFF
Ready (ningún error pendiente)	OFF	ON
Ready (error pendiente)	ON	ON

ON: el relé está excitado

OFF: el relé ha fallado

#### Interfaces

Interfaz	Pin	Descripción
	6	ER_NO
	5	ER_NC
	4	ER_COM
	3	WD_NO
	2	WD_NC
	1	WD_COM

Tabla 25: Borne insertable CPU:X1



Interfaz X2, X3	Pin	Descripción
	8	NC
	7	NC
	6	GND
	5	NC
	4	NC
	3	RXD+
	2	TXD-
	1	TXD+

Tabla 26: Interfaz Ethernet CPU:X2/X3

Interfaz X4	Pin	Descripción
	8	NC
	7	NC
	6	GND
	5	NC
	4	NC
	3	NC
	2	TXD+/RXD+
	1	TXD-/RXD-

Tabla 27: Interfaz serial RS485 CPU:X4

Interfaz X5	Pin	Descripción
	8	DTR (O)
	7	DCD (I)
	6	GND
	5	RXD (I)
	4	TXD (O)
	3	VCC/OUT 5 V/12 V
	2	RTS (O)
	1	CTS (I)

Tabla 28: Interfaz serial RS232 CPU:X5



### 11.2.3 Interconexión en redes del sistema BES

<b>BES</b>	
Interfaces	2x Ethernet mediante RJ45
RJ45	Máx. 100 m (por línea) 10/100 MBit/s
Tensión de entrada	18...78 V CC $U_N$ 24...60 V CC
Corriente de entrada	0,6/0,3/0,25 A (24/48/60 V CC)

Tabla 29: Datos técnicos del módulo BES

<b>Interfaz</b>	<b>Pin</b>	<b>Descripción</b>
	1	Alimentación de corriente (+)
	2	No utilizado
	3	No utilizado
	4	Alimentación de corriente (-)

Tabla 30: Borne X1

<b>Interfaz</b>	<b>Pin</b>	<b>Descripción</b>
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Tabla 31: Casquillo X2, X3 (Ethernet)

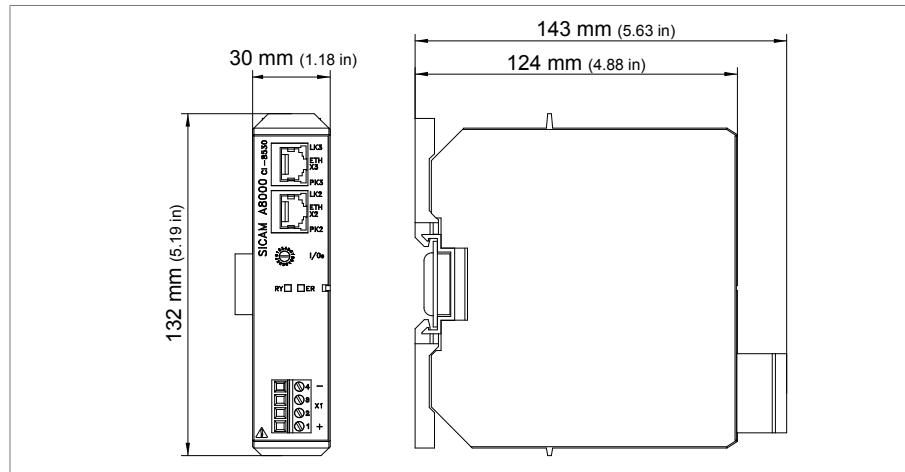


Figura 61: Dimensiones BES

#### **11.2.4 Alimentación de corriente PS**

<b>8620</b>	
Rango de tensión admisible	18...78 V CC U <sub>N</sub> : 24...60 V CC
Rango de frecuencia admisible	-
Consumo de potencia nominal	19,2 W
Potencia de salida	12 W

Tabla 32: Datos técnicos del módulo PS

#### **11.2.5 Alimentación de tensión G1**

<b>G1</b>	
Rango de tensión admisible	90...264 V CA
Margen de frecuencia admisible	47...63 Hz
Corriente de irrupción máxima	60 A

Tabla 33: Alimentación de tensión



### 11.2.6 Entradas digitales DI 16-24 V

DI 16-24 V	
Entradas	2 x 8, separadas galvánicamente enchufe por enchufe
Tensión consigna	24 V CC 24 V CA (con 50 Hz +-10 %; 60 Hz +-10 %)
Tensión de servicio máx.	31,2 V CC 28 V CA
Lógico 0	≤ 12 V
Lógico 1	≥ 18 V
Corriente de entrada	2,4 mA
Factor de simultaneidad (a 65 °C de temperatura ambiente)	-

Tabla 34: Datos técnicos del módulo DI 16-24 V

Interfaz	Pin	Descripción
	10	Referencia común (Common)
	9	Referencia común (Common)
	8	Entrada 7
	7	Entrada 6
	6	Entrada 5
	5	Entrada 4
	4	Entrada 3
	3	Entrada 2
	2	Entrada 1
	1	Entrada 0

Tabla 35: Conector X1 (grupo 0)

Interfaz	Pin	Descripción
	10	Referencia común (Common)
	9	Referencia común (Common)
	8	Entrada 17
	7	Entrada 16
	6	Entrada 15
	5	Entrada 14
	4	Entrada 13
	3	Entrada 12
	2	Entrada 11
	1	Entrada 10

Tabla 36: Conector X2 (grupo 1)

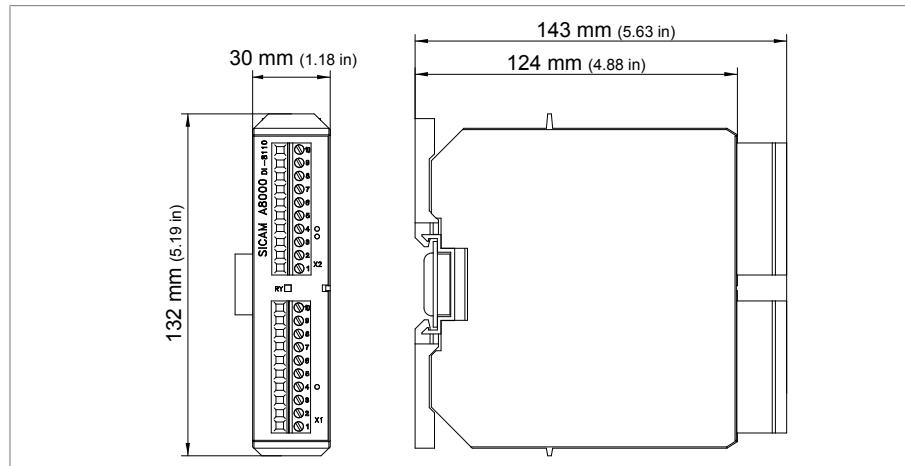


Figura 62: Dimensiones DI 16-24 V

### 11.2.7 Entradas digitales DI 16-110 V

DI 16-110 V	
Entradas	2 x 8, separadas galvánicamente enchufe por enchufe
Tensión consigna	110 V CC 120 V CA (con 50 Hz +-10 %; 60 Hz +-10 %)
Tensión de servicio máx.	143 V CC 144 V CA
Lógico 0	$\leq 55$ V
Lógico 1	$\geq 82,5$ V



DI 16-110 V	
Corriente de entrada	0,9 mA
Factor de simultaneidad (a 65 °C de temperatura ambiental)	Máx. 13 entradas

Tabla 37: Datos técnicos del módulo DI 16-110 V

Interfaz	Pin	Descripción
	10	Referencia común (Common)
	9	Referencia común (Common)
	8	Entrada 7
	7	Entrada 6
	6	Entrada 5
	5	Entrada 4
	4	Entrada 3
	3	Entrada 2
	2	Entrada 1
	1	Entrada 0

Tabla 38: Conector X1 (grupo 0)

Interfaz	Pin	Descripción
	10	Referencia común (Common)
	9	Referencia común (Common)
	8	Entrada 17
	7	Entrada 16
	6	Entrada 15
	5	Entrada 14
	4	Entrada 13
	3	Entrada 12
	2	Entrada 11
	1	Entrada 10

Tabla 39: Conector X2 (grupo 1)

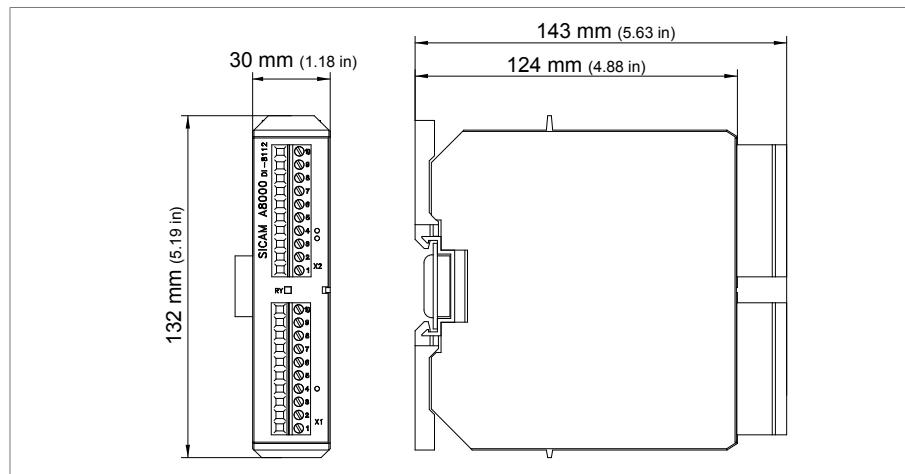


Figura 63: Dimensiones DI 16-110 V

#### **11.2.8 Salidas digitales DO 8**

<b>DO 8</b>	
Salidas (separadas galvánicamente enchufe por enchufe)	8 relés 4 grupos por módulo
Tensión de conmutación	CC: 24 V, 48 V, 60 V, 110 V CA: 110 V
Carga del contacto	Mín.: 5 V CC, 10 mA Máx. CC: véase diagrama Máx. CA: 150 V; 3 A (8 salidas activas) o 5 A (4 salidas activas)

Tabla 40: Datos técnicos del módulo DO 8

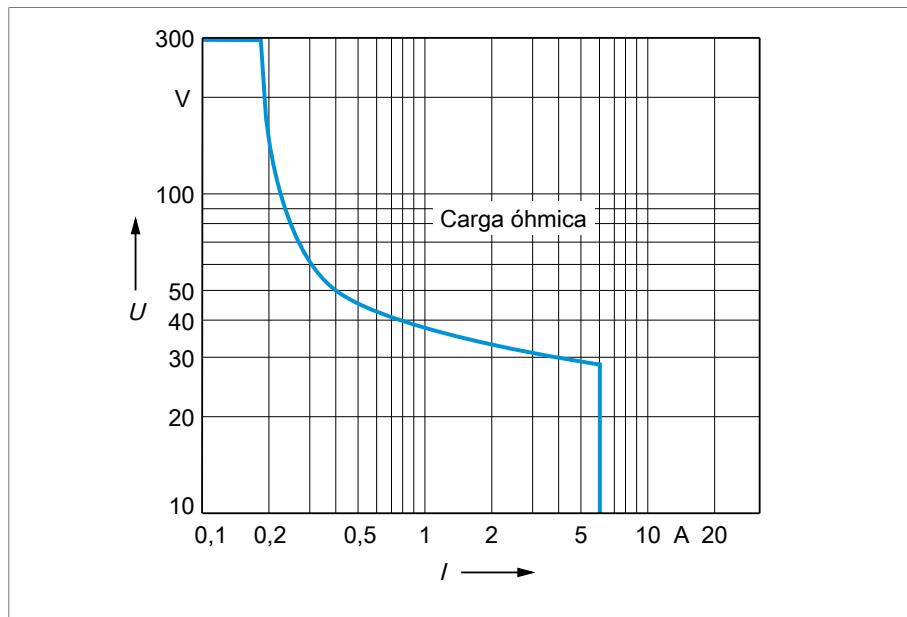


Figura 64: Carga del contacto de las salidas digitales con carga óhmica

**⚠ ATENCIÓN**

**¡Choque eléctrico!**

Las salidas del módulo DO están separadas galvánicamente enchufe por enchufe. Una combinación de rangos de tensión (p. ej. pequeña tensión y baja tensión) o distintas fases dentro de un enchufe puede reducir la protección ante un choque eléctrico.

- Utilice los mismos rangos de tensión dentro de un enchufe.
- Utilice la misma fase dentro de un enchufe.

Interfaz	Pin	Descripción
	4	Referencia común (Common) salida 1
	3	Referencia común (Common) salida 0
	2	Salida 1
	1	Salida 0

Tabla 41: Conector X1 (grupo 0)



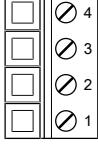
Interfaz	Pin	Descripción
	4	Referencia común (Common) salida 3
	3	Referencia común (Common) salida 2
	2	Salida 3
	1	Salida 2

Tabla 42: Conector X2 (grupo 1)

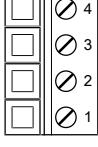
Interfaz	Pin	Descripción
	4	Referencia común (Common) salida 5
	3	Referencia común (Common) salida 4
	2	Salida 5
	1	Salida 4

Tabla 43: Conector X3 (grupo 2)

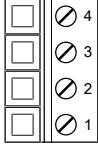
Interfaz	Pin	Descripción
	4	Referencia común (Common) salida 7
	3	Referencia común (Common) salida 6
	2	Salida 7
	1	Salida 6

Tabla 44: Conector X4 (grupo 3)



### 11.2.9 Entradas analógicas AI 4

AI 4	
Entradas (separadas galvánicamente)	4 x 1
Rango de medición	-20...+20 mA, sobrecorriente aprox. 20 % -10...+10 V, sobretensión aprox. 30 %
Precisión	0,15 % a 25 °C Corriente 0,2 % a 0...50 °C 0,3 % a -20...70 °C 0,4 % a -40...70 °C tensión 0,4 % a 0...50 °C 0,5 % a -20...70 °C 0,6 % a -40...70 °C
Impedancia de entrada	52 Ω a ±20 mA 20,5 kΩ a ±10 V

Tabla 45: Datos técnicos del módulo AI 4

Interfaz	Pin	Descripción
	4	V0 U- entrada de tensión
	3	V0 I- entrada de corriente
	2	V0 I+ salida de corriente
	1	V0 U+ salida de tensión

Tabla 46: Conector X1 (grupo 0)

Interfaz	Pin	Descripción
	4	V1 U- entrada de tensión
	3	V1 I- entrada de corriente
	2	V1 I+ salida de corriente
	1	V1 U+ salida de tensión

Tabla 47: Conector X2 (grupo 1)

Interfaz	Pin	Descripción
	4	V2 U- entrada de tensión
	3	V2 I- entrada de corriente
	2	V2 I+ salida de corriente
	1	V2 U+ salida de tensión

Tabla 48: Conector X3 (grupo 2)

Interfaz	Pin	Descripción
	4	V3 U- entrada de tensión
	3	V3 I- entrada de corriente
	2	V3 I+ salida de corriente
	1	V3 U+ salida de tensión

Tabla 49: Conector X4 (grupo 3)

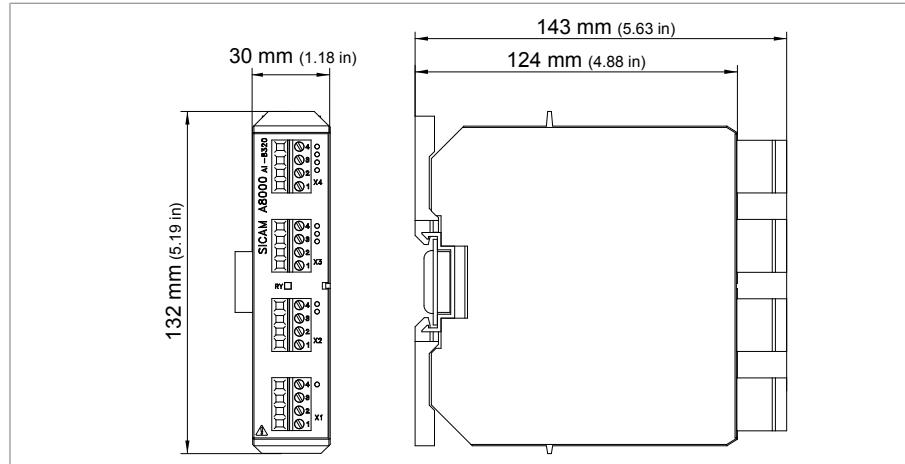


Figura 65: Dimensiones AI 4



### 11.2.10 Salidas analógicas AO 4

AI 4	
Salidas (separadas galvánicamente)	4 x 1 <sup>1</sup>
Rango de señales	Máx. -10...+10 V en mín. 1 kΩ de carga Máx. -10...+10 mA en máx. 500 Ω de carga Máx. -20...+20 mA en máx. 1 kΩ de carga
Precisión	0,3 % a 25 °C 0,4 % a 0 °C hasta 50 °C 0,7 % a -20 °C hasta 70 °C 0,8 % a -40 °C hasta 70 °C

Tabla 50: Datos técnicos del módulo AO 4

<sup>1</sup>) en combinación con PS-8620 se utilizan 2 de 4 salidas simultáneamente

Interfaz	Pin	Descripción
	4	No utilizado
	3	V0- entrada de corriente
	2	V0+ salida de corriente
	1	No utilizado

Tabla 51: Conector X1 (grupo 0)

Interfaz	Pin	Descripción
	4	No utilizado
	3	V1- entrada de corriente
	2	V1+ salida de corriente
	1	No utilizado

Tabla 52: Conector X2 (grupo 1)

Interfaz	Pin	Descripción
	4	No utilizado
	3	V2- entrada de corriente
	2	V2+ salida de corriente
	1	No utilizado

Tabla 53: Conector X3 (grupo 2)

Interfaz	Pin	Descripción
	4	No utilizado
	3	V3- entrada de corriente
	2	V3+ salida de corriente
	1	No utilizado

Tabla 54: Conector X4 (grupo 3)

### 11.2.11 Medición de corriente I 3

I 3	
Medición	trifásica
Corriente nominal $I_N$	0,5...6 A 1 A/2 A/5 A/6 A
Capacidad de sobrecarga	$2 \times I_N$
Precisión de medición	Divergencia $< \pm 0,5 \% \cdot I_N$
Frecuencia nominal	50/60/16,7 Hz
Consumo propio	< 0,1 W hasta $I = 1$ A < 0,3 W hasta $I = 5$ A

Tabla 55: Datos técnicos del módulo I 3

Interfaz	Pin	Descripción
	6	Entrada de corriente 1 fase
	5	Entrada de corriente 1 conductor neutro
	4	Entrada de corriente 2 fases
	3	Entrada de corriente 2 conductores neutros
	2	Entrada de corriente 3 fases
	1	Entrada de corriente 3 conductores neutros

Tabla 56: Conector X1



### 11.2.12 Medición de tensión U 3

U 3	
Medición	trifásica
Entradas de tensión	4 (separadas galvánicamente)
Tensión consigna $U_N$ (CA)	10...250 V
$U_N$ típ. (CA)	110 V, 110 V/ $\sqrt{3}$ , 230 V
Tensión de medición máx.	150 % $U_N$ si $U_N \leq 110$ V 110 % $U_N$ si $U_N \leq 250$ V
Precisión de medición	Divergencia < $\pm 0,3\% \cdot U_N$
Medición de frecuencia	$f_N$ : 16,7, 50 o 60 Hz Margen de medición: $f_N \pm 15\%$

Tabla 57: Datos técnicos de los módulos U 3

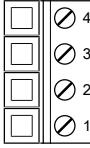
Interfaz	Pin	Descripción
	4	Referencia común salida 1
	3	Referencia común salida 0
	2	Salida digital 1
	1	Salida digital 0

Tabla 58: Conector X1

Interfaz	Pin	Descripción
	10	No utilizado
	9	Entrada de tensión 1 fase
	8	Entrada de tensión 1 conductor neutro
	7	Entrada de tensión 2 fases
	6	Entrada de tensión 3 conductores neutros
	5	Entrada de tensión 3 fases
	4	Entrada de tensión 3 conductores neutros
	3	No utilizado
	2	Entrada de tensión 4 fases
	1	Entrada de tensión 4 conductores neutros

Tabla 59: Conector X2

### 11.2.13 Interconexión en redes del sistema MC 2-2

MC 2-2	
Descripción	Convertidor de medios
Interfaces	2x RJ45 2x Duplex-LC (SFP)
RJ45	Máx. 100 m (por línea) 10/100 MBit/s Impedancia del cable 100 Ω
Cable de fibra óptica	Máx. 2000 m 100 MBit/s Diodo emisor de luz: clase 1 Longitud de onda: 1310 nm Potencia de salida óptima máx.: <1 mW (según IEC 60825-1:2014)

Tabla 60: Datos técnicos del módulo MC 2-2

Interfaz	Pin	Descripción
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Tabla 61: ETHxx (RJ45)

Interfaz	Descripción
	Fibra de vidrio 50/125 y 62,5/125 multimodo

Tabla 62: ETHxx (LC dúplex SFP)

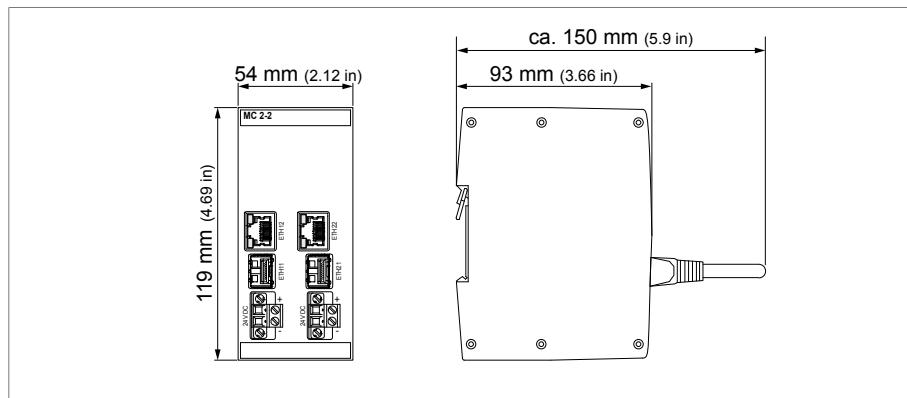


Figura 66: Dimensiones MC2-2

### 11.2.14 SCADA/interfaces de comunicación

#### Convertidor de medios: SCADA ETH RJ45 – Duplex LC

Conversión de SCADA Ethernet a cable de fibra óptica	Módulo SFP Duplex LC para la conexión del sistema SCADA
	Conector Duplex LC, 1310 nm, fibra multimodo
Tasa de transferencia	10/100 MBit/s
Ethernet RJ45	-
Conector Duplex LC, 1310 nm, fibra multimodo mediante MC 1-1	-
Serial RS232	-
Serial RS485	Separado galvánicamente
F.O. serial	F-ST

### 11.2.15 Registro de la posición de toma/corona potenciométrica

Registro de la posición de toma	35 escalones, 2000 ohmios
---------------------------------	---------------------------



### 11.3 Esquemas de conexiones

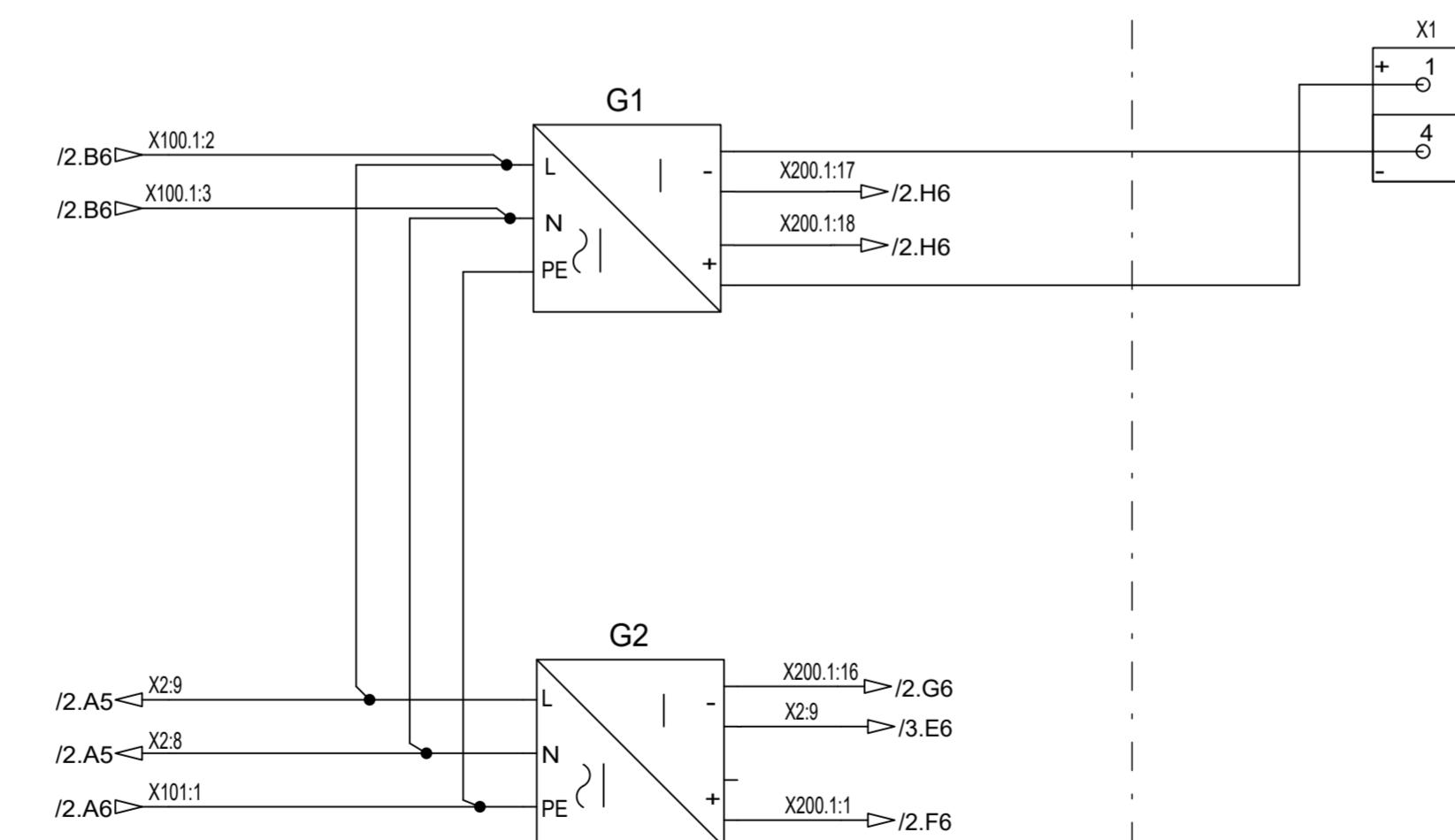
#### Para ello vea también

- 📄 TC250\_final\_BASIC.pdf [▶ 229]
- 📄 TAPCON® 250 PRO [▶ 233]
- 📄 TAPCON® 250 EXPERT [▶ 237]

A FUENTE DE ALIMENTACION  
PS 24V-12W

Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemäss  
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.

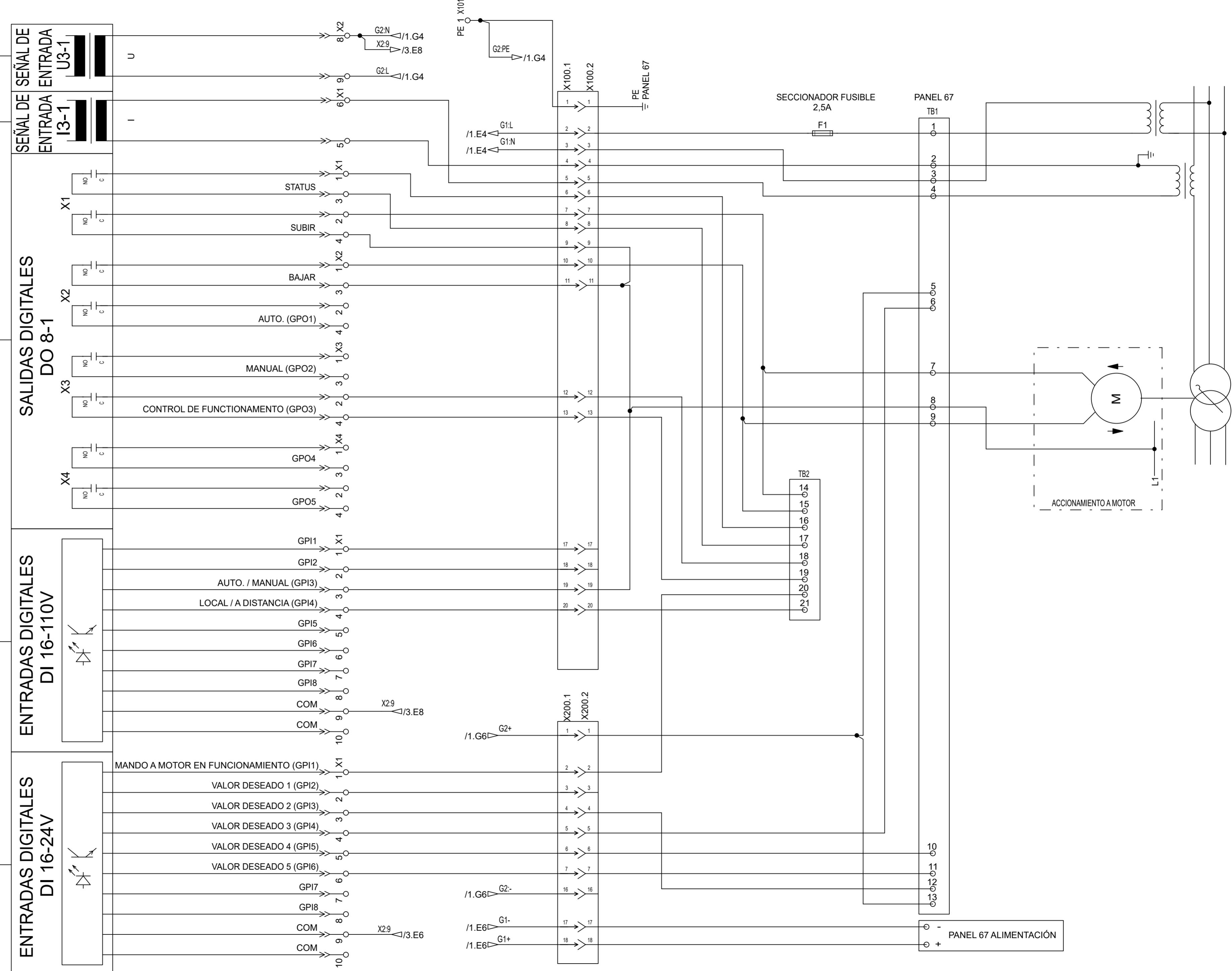
DRAWING BY CAD  
DO NOT MODIFY MANUALLY



02			DATE	22.11.2021						MR	TAPCON® 250 - BASIC	LANGUAGE:	PROJECT:	=
01			EXEC.									ES		+
NO.	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD		ORIGIN.	REPL.	REPL BY					8704646_00	SHEET 1

# TAPCON® 250 - BASIC

# UNIDAD DE CÁLCULO CENTRAL CPU



			DATE	22.11.2021	
02			EXEC.		
01			VERIFIED	AP	
NO	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD	ORIGIN



APCON® 250 - BASIC

LANGUAGE:  
ES

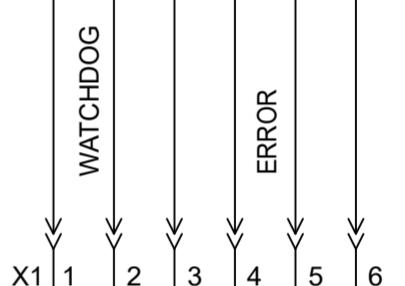
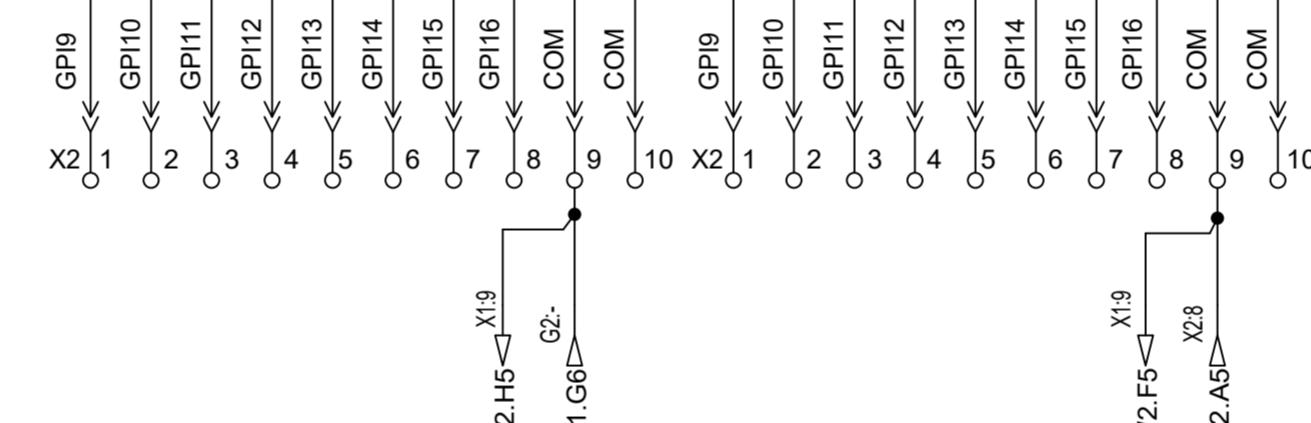
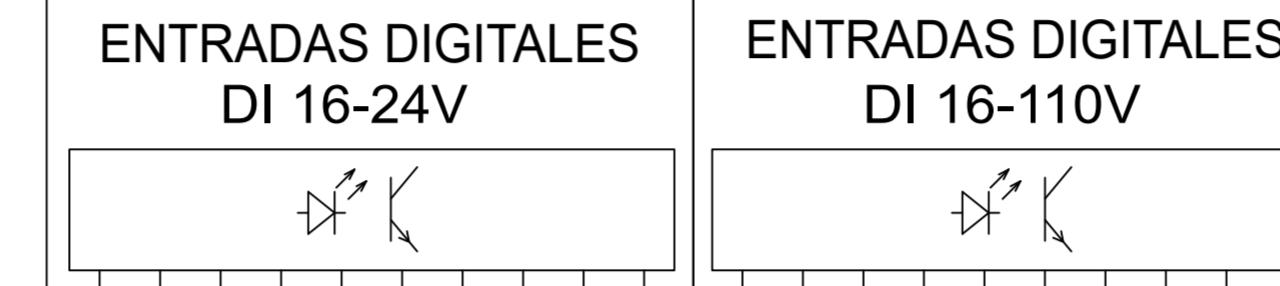
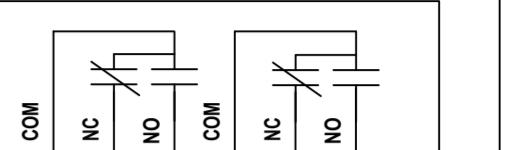
CT:	=
	+

4646\_00

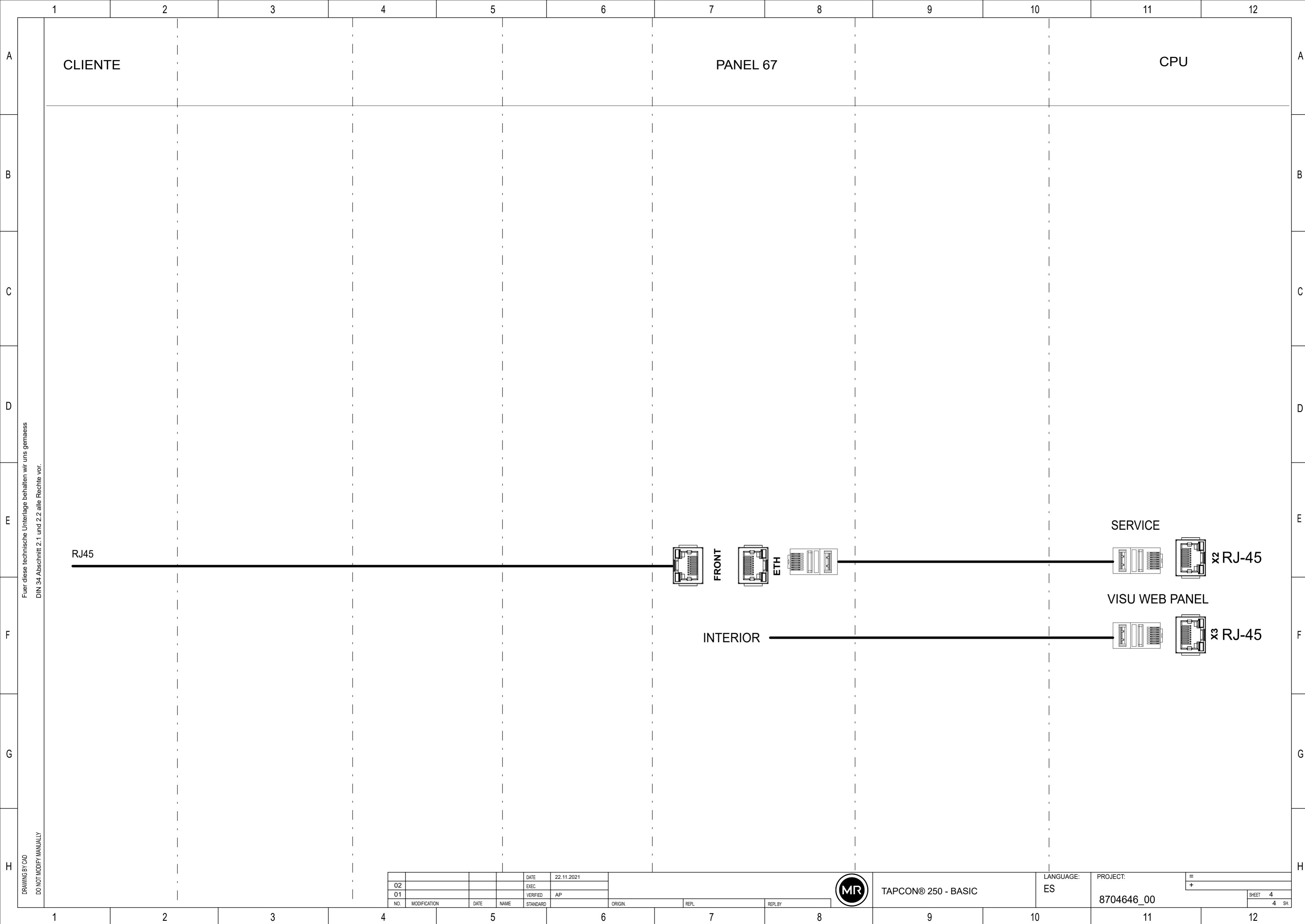
SHEET 2  
4 SH.

# TAPCON® 250 - BASIC

UNIDAD DE CÁLCULO CENTRAL  
CPU



Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemäss  
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.



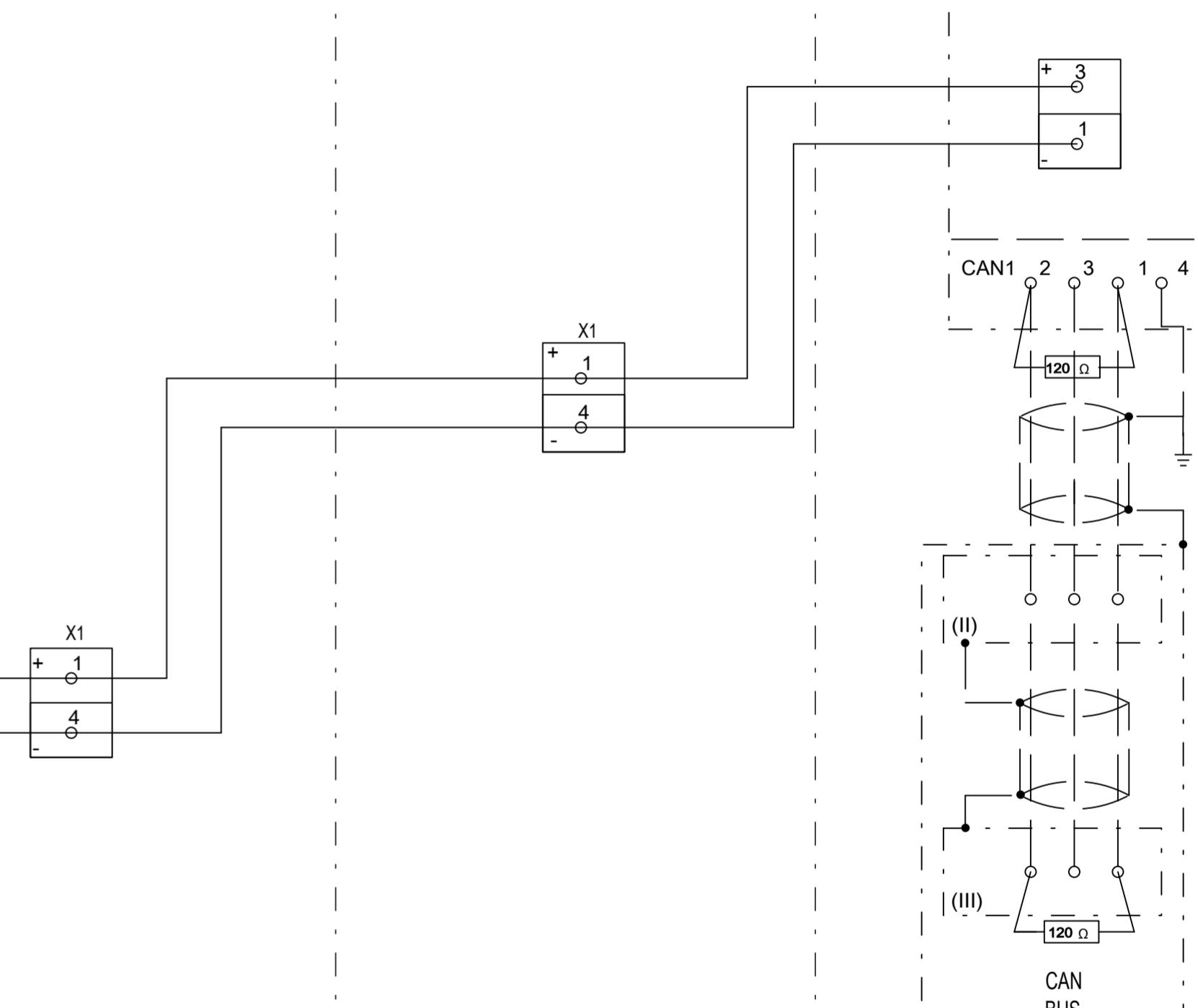
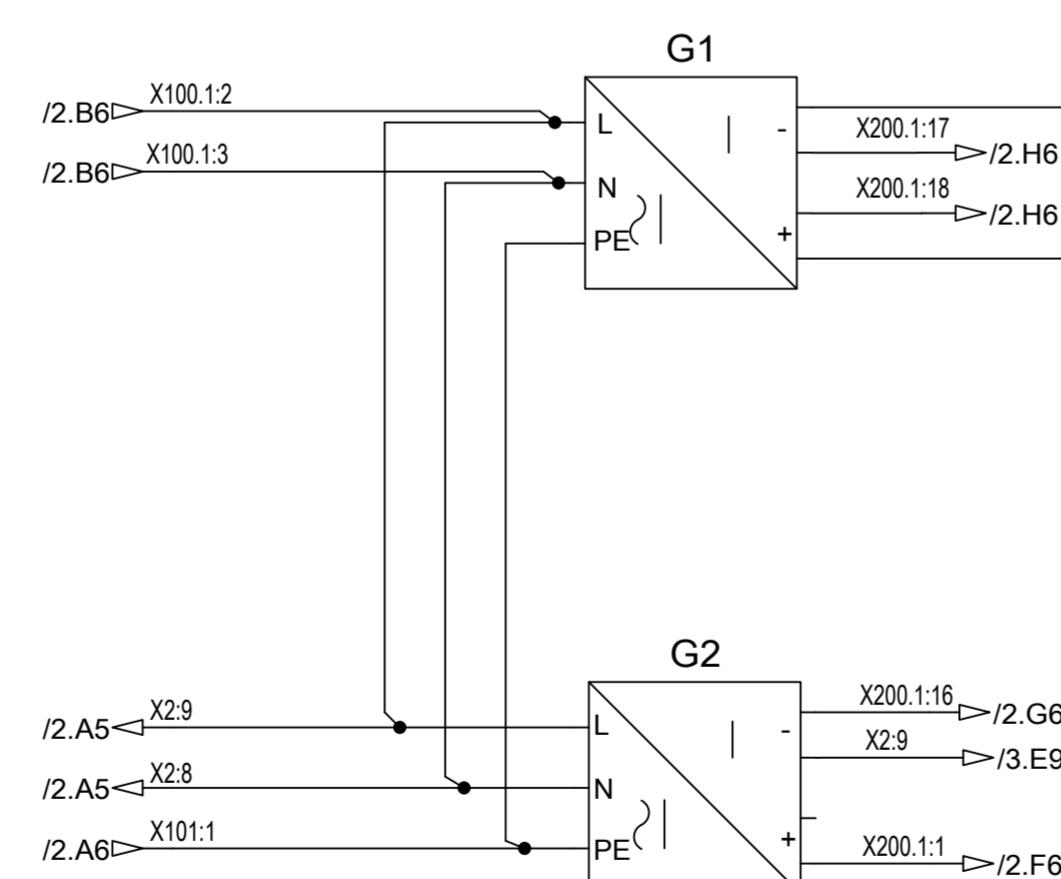
FUENTE DE ALIMENTACION  
PS 24V-12W

BES 24V  
(OPCIONAL)

CAN

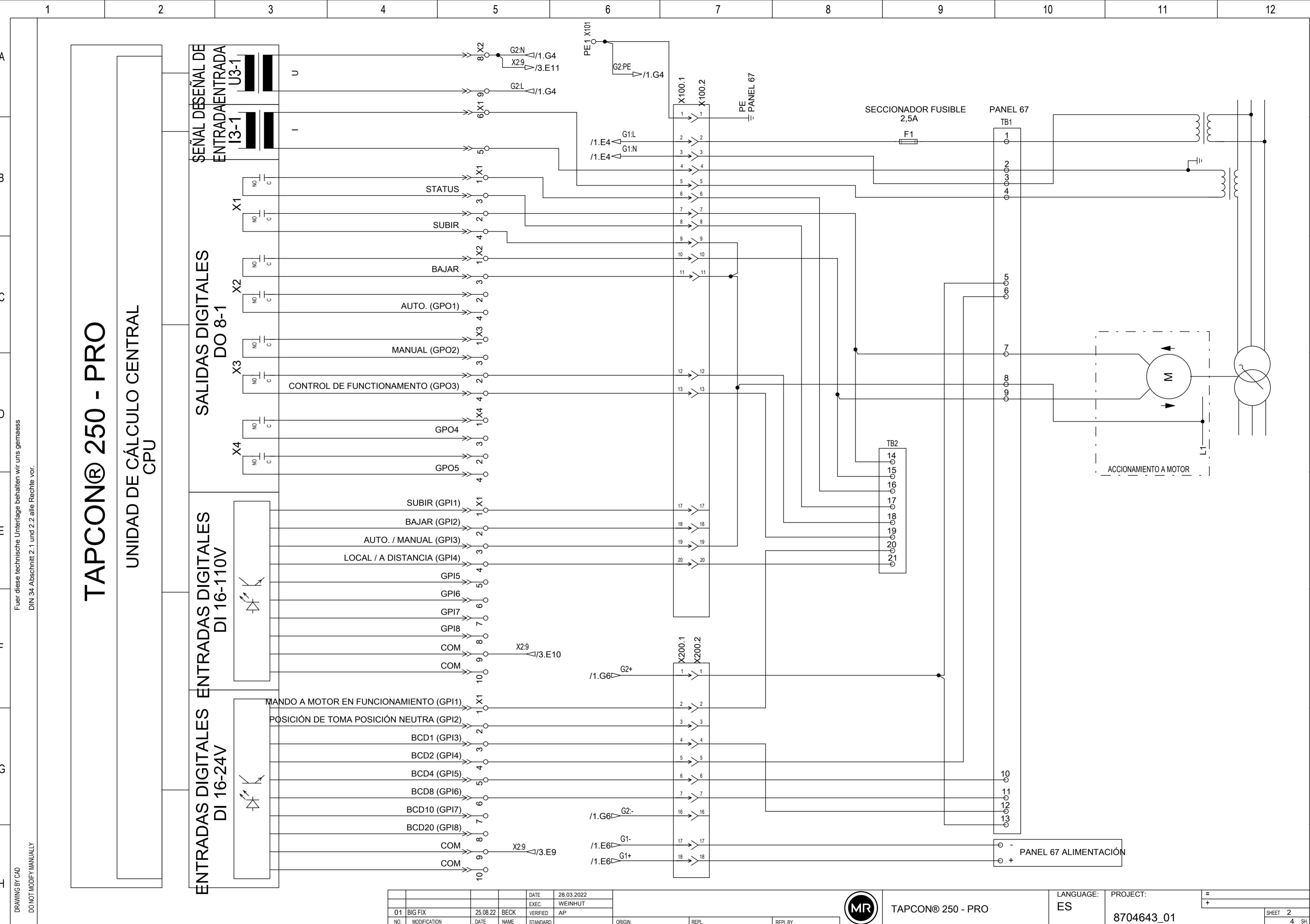
A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H

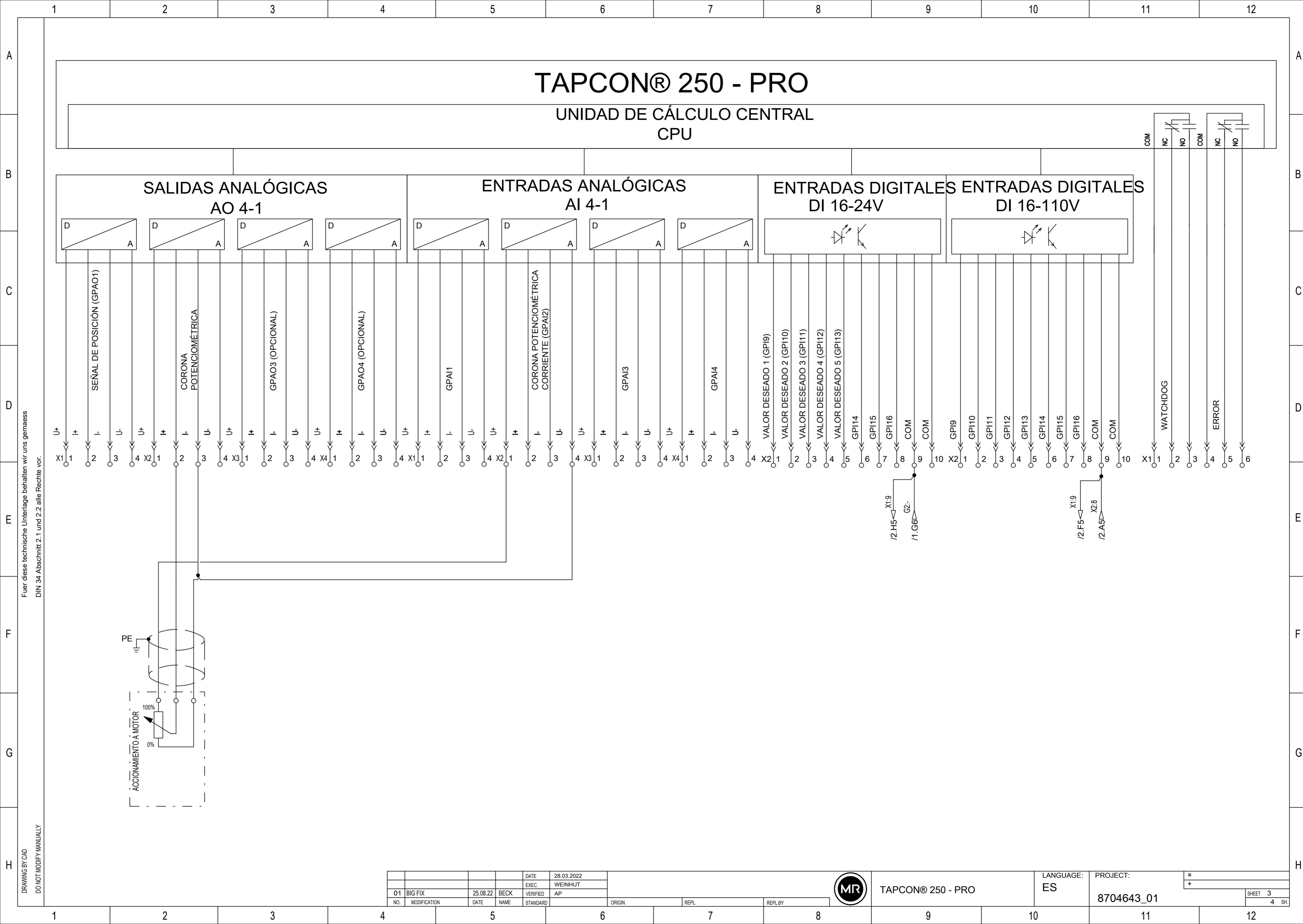
Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemäss  
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.

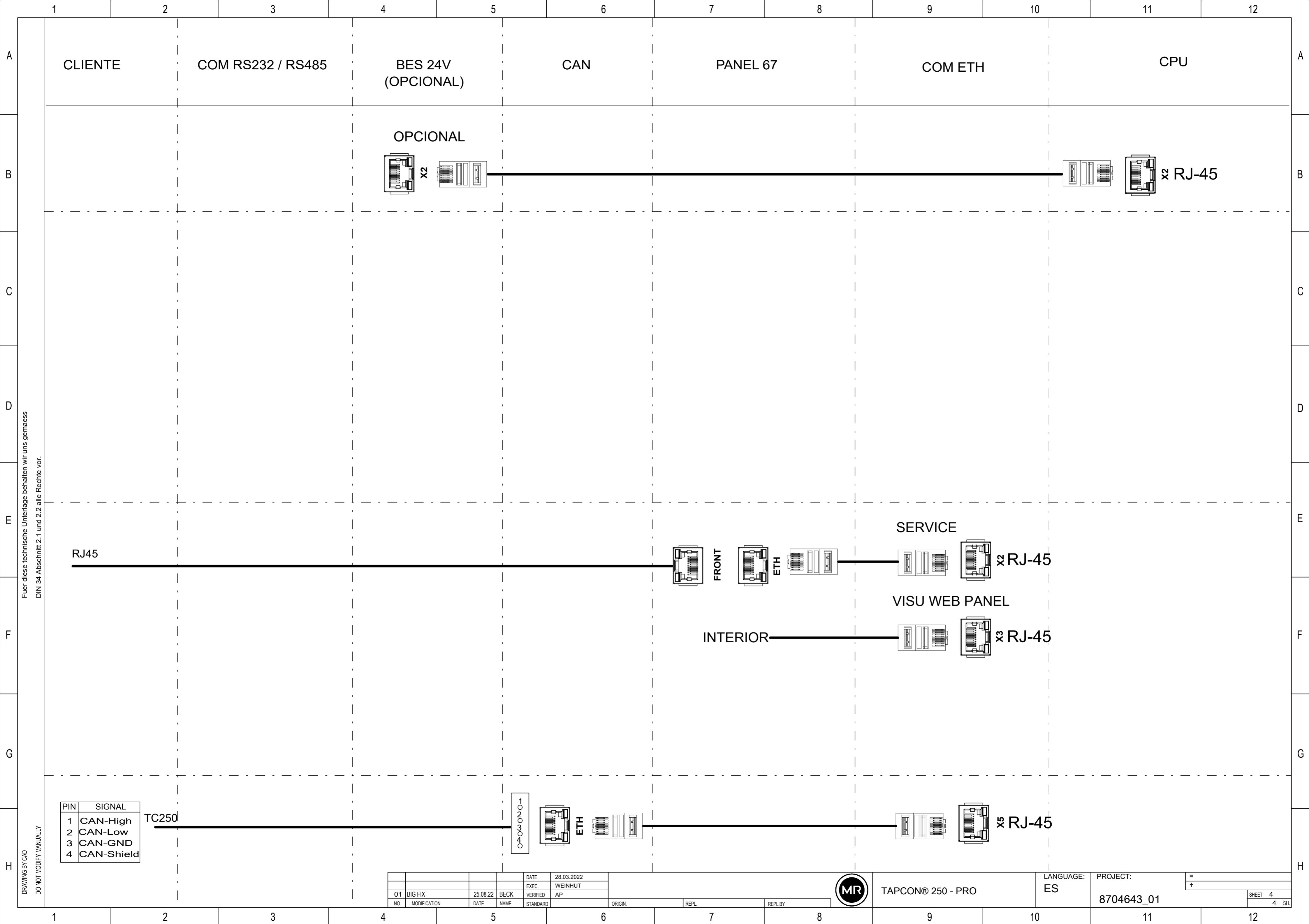


DRAWING BY CAD  
DO NOT MODIFY MANUALLY

				DATE	28.03.2022				LANGUAGE:	PROJECT:	=
O1	BIG FIX			EXEC.	WEINHUT				ES		+
NO.	MODIFICATION	25.08.22	BECK	VERIFIED	AP					8704643_01	SHEET 1
		DATE	NAME	STANDARD		ORIGIN.	REPL.	REPL.BY			4 SH.





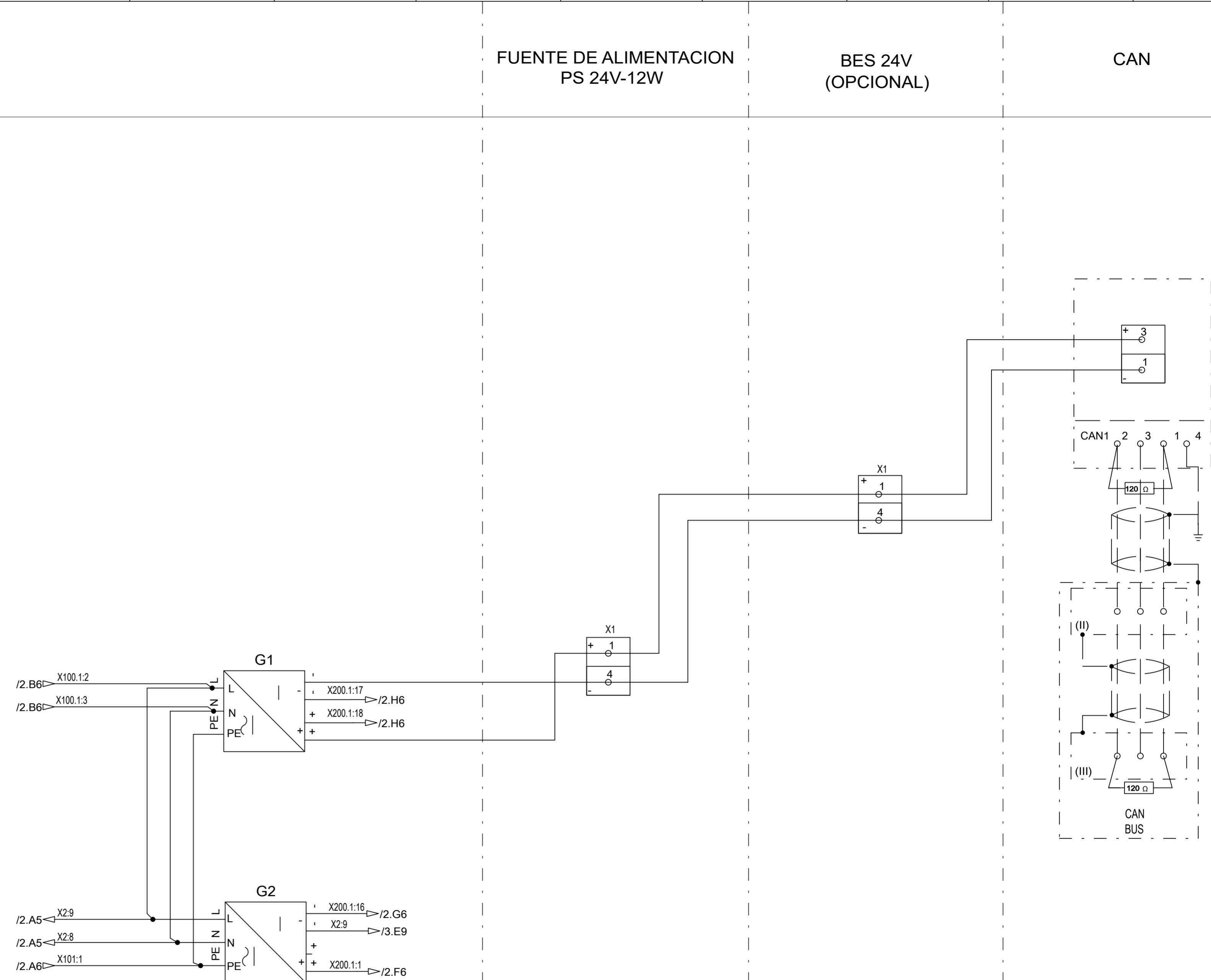


FUENTE DE ALIMENTACION  
PS 24V-12W

BES 24V  
(OPCIONAL)

CAN

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H



Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemäss  
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.

DRAWING BY CAD  
DO NOT MODIFY MANUALLY

				DATE	28.03.2022				LANGUAGE:	PROJECT:	=
O1	BUG FIX			EXEC.	WEINHUT				ES		+
NO.	MODIFICATION	23.08.22	BECK	VERIFIED	AP					8704641_01	
		DATE	NAME	STANDARD		ORIGIN.	REPL.	REPL.BY			SHEET 1



TAPCON® 250 - EXPERT

ES

8704641\_01

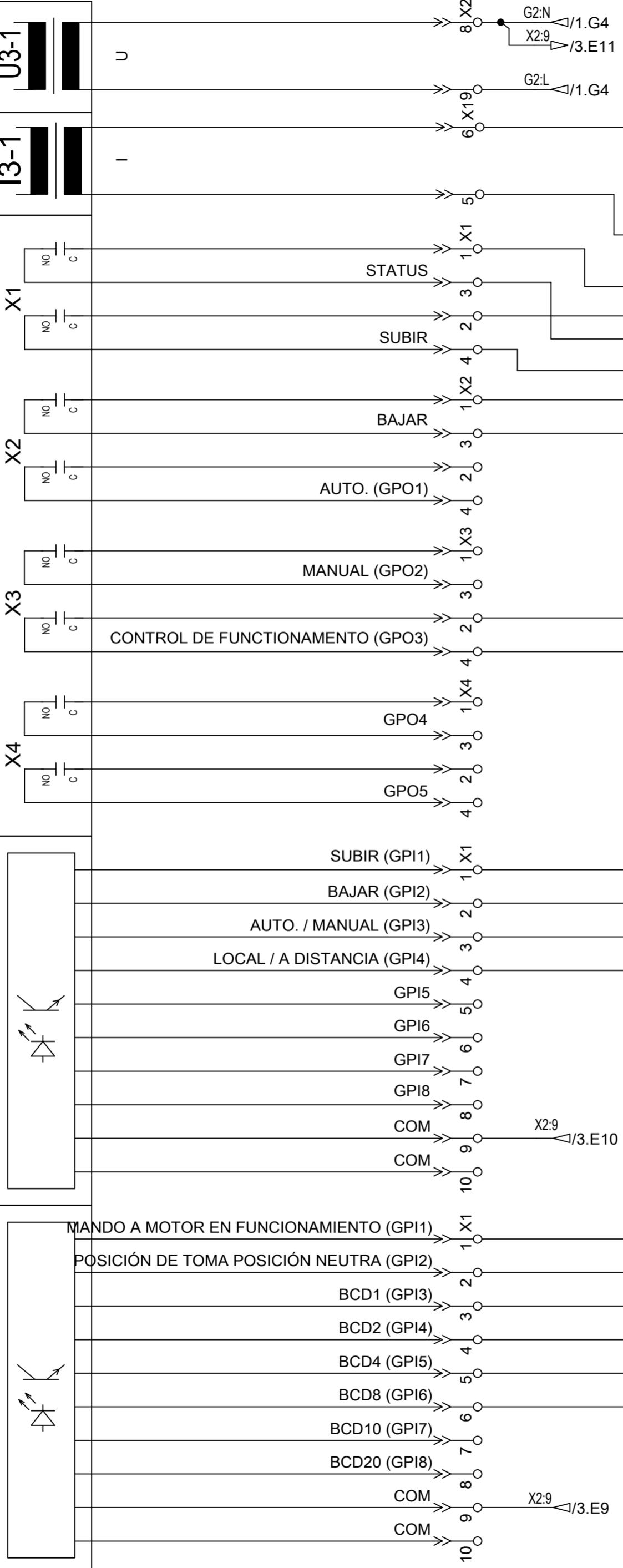
4 SH.

# TAPCON® 250 - EXPERT

UNIDAD DE CÁLCULO CENTRAL  
CPU

ENTRADAS DIGITALES ENTRADAS DIGITALES  
DI 16-24V DI 16-110V

SEÑAL DESEÑAL DE  
ENTRADA ENTRADA U3-1



NO.	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD	DATE	EXEC.	WEINHUT	AP	ORIGIN	REPL.	REPL.BY
01	BUG FIX	23.08.22	BECK	VERIFIED							



TAPCON® 250 - EXPERT

LANGUAGE:  
ES

PROJECT:  
8704641\_01

SHEET 2  
4 SH.

# TAPCON® 250 - EXPERT

UNIDAD DE CÁLCULO CENTRAL  
CPU

## SALIDAS ANALÓGICAS AO 4-1

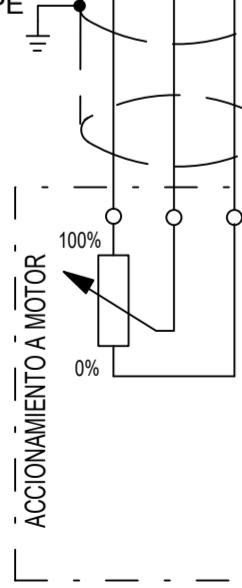
## ENTRADAS ANALÓGICAS AI 4-1

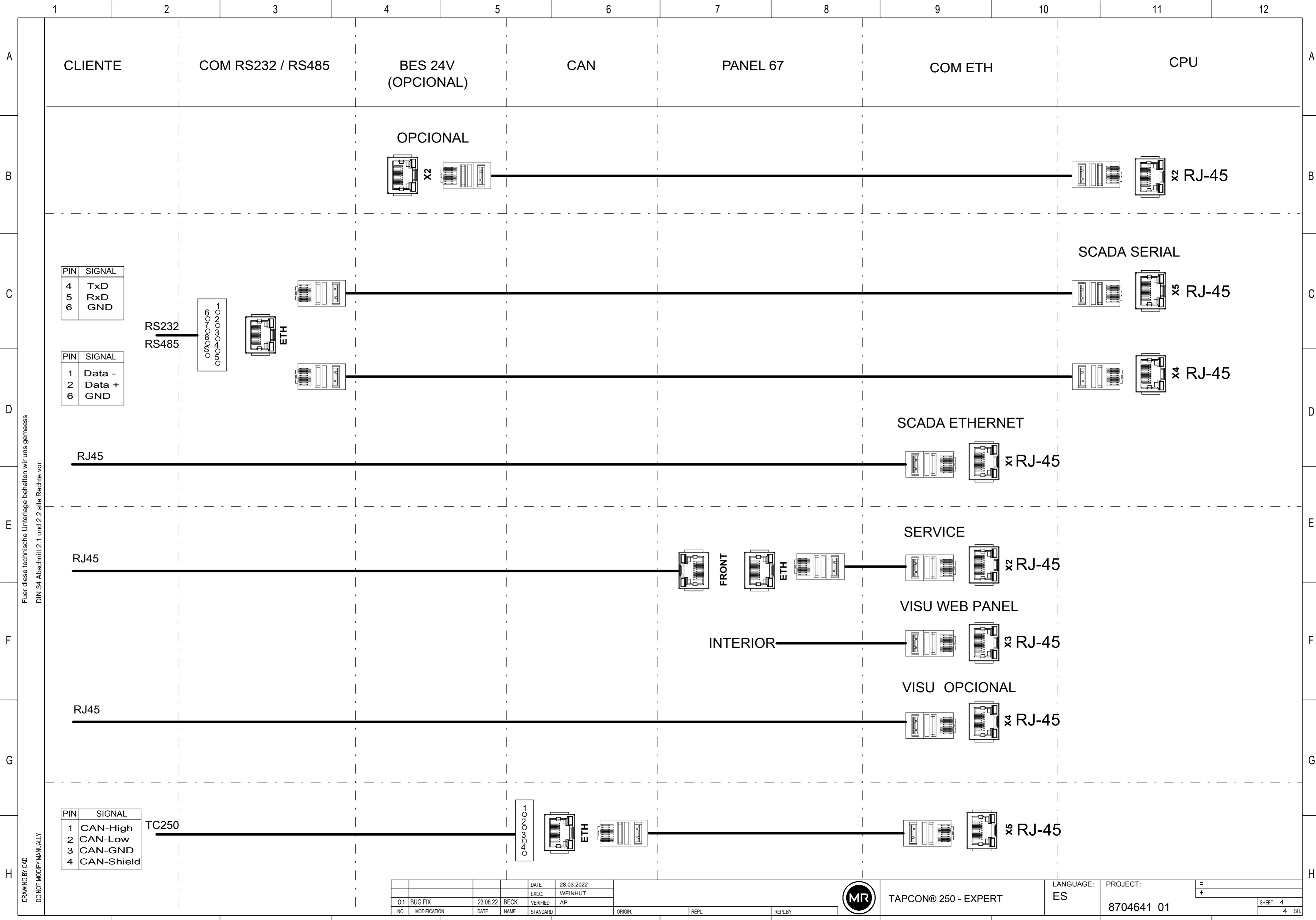
## ENTRADAS DIGITALES DI 16-24V

## ENTRADAS DIGITALES DI 16-110V

Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemäss

DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.







## Glosario

**CEM**

Compatibilidad electromagnética

**F.O.**

Abreviatura de cable de fibra óptica

**PRP**

Protocolo de redundancia según IEC 62439-3  
(Parallel Redundancy Protocol)

**RSTP**

Protocolo de redundancia según IEEE  
802.1D-2004 (Rapid Spanning Tree Protocol)



## Índice de palabras clave

<b>A</b>		<b>I</b>		<b>N</b>	
AI 4	155	I 3	157	Navegación	167
AO 4	156	Instrucciones de servicio			
		Descarga	200		
		Descargar	200		
<b>B</b>		<b>M</b>		<b>P</b>	
Baja	167	Mantenimiento	201	PS	153
BES	157	MC 2-2	158		
Búsqueda rápida	169	Modo de experto	169	Recomendación de cables	183
		Módulo		Registro	167
<b>C</b>		AI 4	155	<b>R</b>	
Cambiar usuario	167	AO 4	156		
COM-ETH	152	BES	157		
Compatibilidad electromagnética		COM-ETH	152	SCADA	
184		CPU	152	Conexión	189
CPU	152	DI 16-110V	154	Sistema completo	147
		DI 16-24V	154	Sistema de control	189
<b>D</b>		DO 8	155	<b>S</b>	
DI 16-110V	154	G1	153		
DI 16-24V	154	I 3	157		
Diseño	147	MC 2-2	158	<b>U</b>	
DO 8	155	PS	153	U 3	156
		U 3	156		
<b>G</b>		Módulos	151	<b>V</b>	
G1	153			Vista general del producto	147
				Visualización	
				Conexión	198



# Régulateur de tension TAPCON®250

## Instructions de montage

8741483/03





## Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>248</b>
1.1	Fabricant.....	248
1.2	Intégralité .....	248
1.3	Lieu de stockage.....	248
1.4	Conventions de représentation.....	249
1.4.1	Concept de mise en garde .....	249
1.4.2	Concept d'information .....	249
1.4.3	Concept de manipulation .....	250
1.4.4	Orthographes .....	250
<b>2</b>	<b>Sécurité .....</b>	<b>252</b>
2.1	Utilisation conforme à l'emploi prévu .....	252
2.2	Utilisation non conforme à l'emploi prévu .....	253
2.3	Consignes de sécurité fondamentales.....	253
2.4	Qualification du personnel .....	256
2.5	Équipement de protection individuelle .....	257
<b>3</b>	<b>Sécurité IT .....</b>	<b>258</b>
3.1	Généralités .....	258
3.2	Fonctionnement.....	258
3.3	Mise en service .....	258
3.4	Interfaces de communication.....	259
3.5	Interfaces de communication.....	260
3.6	Interfaces de communication .....	262
3.7	Normes de cryptage .....	264
<b>4</b>	<b>Description du produit.....</b>	<b>265</b>
4.1	Contenu de la livraison .....	265
4.2	Description fonctionnelle de la régulation de la tension.....	265
4.3	Structure .....	267
4.3.1	Affichage, éléments de commande et interface frontale .....	268
4.3.2	DEL .....	269
4.3.3	Modules ISM®.....	270



4.3.4	Raccordements et fusibles .....	279
4.3.5	Plaque signalétique .....	280
4.3.6	Indications de sécurité .....	280
4.3.7	Schéma de raccordement et vis de mise à la terre .....	280
4.3.8	Visualisation .....	281
<b>5</b>	<b>Emballage, transport et stockage .....</b>	<b>291</b>
5.1	Aptitude et structure .....	291
5.2	Marquages .....	291
5.3	Transport, réception et traitement des expéditions .....	291
5.4	Stockage des marchandises .....	292
<b>6</b>	<b>Montage .....</b>	<b>294</b>
6.1	Préparatifs .....	294
6.2	Distances minimales .....	295
6.3	Variantes de montage .....	295
6.3.1	Montage encastré .....	295
6.3.2	Fixation de la réglette en profilé chapeau .....	297
6.3.3	Monter les module dans l'armoire électrique .....	298
6.4	Raccordement de l'appareil .....	302
6.4.1	Câbles recommandés .....	303
6.4.2	Compatibilité électromagnétique .....	304
6.4.3	Raccorder les câbles aux périphériques .....	307
6.4.4	Raccordement du bus CAN .....	307
6.4.5	Raccordement SCADA .....	308
6.4.6	Câblage de la mesure de la tension/du courant UI .....	309
6.4.7	Câblage du module MC 2-2/SW3-3 .....	310
6.4.8	Câblage des entrées analogiques AI .....	313
6.4.9	Câblage des entrées numériques DI .....	314
6.4.10	Câblage des sorties numériques DO .....	315
6.4.11	Câblage de la rangée de contacts potentiométrique .....	315
6.4.12	Raccordement de l'alimentation .....	315
6.5	Effectuer les contrôles .....	317
<b>7</b>	<b>Premières étapes .....</b>	<b>318</b>
7.1	Établissement d'une connexion à la visualisation .....	318



7.2	Téléchargement des instructions de service .....	320
<b>8</b>	<b>Entretien .....</b>	<b>321</b>
8.1	Nettoyage de l'appareil .....	321
8.2	Maintenance .....	321
<b>9</b>	<b>Dépannage .....</b>	<b>322</b>
9.1	Défauts généraux .....	322
9.2	Changement de prise en charge involontaire .....	322
9.3	Interface homme-machine .....	322
9.4	Valeurs de mesure erronées .....	323
9.5	Autres défauts.....	324
<b>10</b>	<b>Élimination .....</b>	<b>325</b>
<b>11</b>	<b>Caractéristiques techniques .....</b>	<b>326</b>
11.1	Caractéristiques techniques TC250.....	326
11.1.1	Éléments d'affichage .....	326
11.1.2	Matériaux .....	326
11.1.3	Dimensions .....	326
11.1.4	Alimentation électrique.....	326
11.1.5	Mesure de la tension et mesure du courant.....	327
11.1.6	Conditions ambiantes.....	328
11.1.7	Normes et directives .....	329
11.2	Caractéristiques techniques modules ISM®.....	330
11.2.1	Mise en réseau du système COM-ETH .....	330
11.2.2	Unité de calcul centrale.....	331
11.2.3	Mise en réseau du système BES .....	333
11.2.4	Alimentation électrique PS .....	334
11.2.5	Alimentation électrique G1 .....	334
11.2.6	Entrées numériques DI 16-24V.....	334
11.2.7	Entrées numériques DI 16-110V.....	336
11.2.8	Sorties numériques DO 8 .....	338
11.2.9	Entrées analogiques AI 4 .....	341
11.2.10	Sorties analogiques AO 4 .....	343
11.2.11	Mesure du courant I 3 .....	344
11.2.12	Mesure de tension U 3 .....	345



11.2.13 Mise en réseau du système MC 2-2 .....	346
11.2.14 SCADA/Interfaces de communication.....	347
11.2.15 Saisie de la position de prise/Rangée de contacts potentiométrique.....	348
11.3 Schémas de raccordement.....	349
TC250_final_BASIC.pdf .....	350
TAPCON® 250 PRO .....	354
TAPCON® 250 EXPERT .....	358
<b>Glossaire .....</b>	<b>362</b>
<b>Index .....</b>	<b>363</b>



## 1 Introduction

La présente documentation technique contient les consignes détaillées pour le montage, le raccordement, la mise en service et la surveillance en toute sécurité et adéquats du produit.

Elle contient également les consignes de sécurité ainsi que les informations générales sur le produit.

La présente documentation technique s'adresse exclusivement au personnel spécialement formé et autorisé.

### 1.1 Fabricant

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH  
Falkensteinstrasse 8  
93059 Regensburg  
Allemagne

Tél.: +49 941 4090-0  
E-mail: sales@reinhausen.com  
Internet: www.reinhausen.com  
Portail client de MR Reinhausen: <https://portal.reinhausen.com>

De plus amples informations relatives au produit et aux éditions de la présente documentation technique sont disponibles à cette adresse.

### 1.2 Intégralité

La présente documentation technique n'est complète qu'en combinaison avec les documents afférents suivants :

- Schémas de raccordement
- Instructions de service
  - Disponible en téléchargement sur l'appareil
  - Disponible en téléchargement à l'adresse [www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com)
  - Disponible en téléchargement dans le portail client MR

### 1.3 Lieu de stockage

Conservez la présente documentation technique, ainsi que tous les documents afférents, à portée de main et accessibles à tout moment pour une utilisation ultérieure. Téléchargez les instructions de service depuis l'appareil. Les instructions de service sont également disponibles sur le site web de la Maschinenfabrik Reinhausen GmbH ou dans le portail client MR.



## 1.4 Conventions de représentation

### 1.4.1 Concept de mise en garde

Les avertissements contenus dans la présente documentation technique sont représentés comme suit :

#### 1.4.1.1 Avertissement relatif à un chapitre

Les avertissements relatifs à un chapitre concernent des chapitres entiers ou des sections, sous-sections ou plusieurs paragraphes de la présente documentation technique. Les avertissements relatifs à un chapitre répondent au schéma suivant :

#### **▲ AVERTISSEMENT**



#### Type de danger !

Source du danger et conséquences.

- Mesure
- Mesure

#### 1.4.1.2 Avertissement imbriqué

Les avertissements imbriqués se rapportent à une partie précise d'une section. Contrairement aux avertissements relatifs au chapitre, ces avertissements s'appliquent à des unités d'informations de plus petite taille. Les avertissements imbriqués répondent au schéma suivant :

#### **▲ DANGER !** Instruction visant à éviter une situation dangereuse.

#### 1.4.1.3 Mots-signaux dans les indications d'avertissement

Mot-signal	Signification
DANGER	Caractérise une situation dangereuse entraînant la mort ou des blessures graves si elle n'est pas évitée.
AVERTISSEMENT	Caractérise une situation dangereuse pouvant entraîner la mort ou des blessures graves si elle n'est pas évitée.
ATTENTION	Caractérise une situation dangereuse pouvant entraîner des blessures graves si elle n'est pas évitée.
AVIS	Caractérise les mesures visant à éviter les dommages matériels.

Tableau 1: Mots-signaux dans les indications d'avertissement

### 1.4.2 Concept d'information

Les informations servent à simplifier et améliorer la compréhension de certains processus. Dans la présente documentation technique, elles suivent le schéma ci-après :



Informations importantes.

### 1.4.3 Concept de manipulation

La présente documentation technique contient des consignes opératoires à une étape et à plusieurs étapes.

#### Consignes opératoires à une étape

Les consignes opératoires englobant une seule étape de travail répondent au schéma suivant dans la présente documentation technique :

Objectif

✓ Conditions (option).

► Étape 1 de 1.

⇒ Résultat de l'étape de manipulation (option).

⇒ Résultat de l'opération (option).

#### Consignes opératoires à plusieurs étapes

Les consignes opératoires englobant plusieurs étapes de travail répondent au schéma suivant dans la présente documentation technique :

Objectif

✓ Conditions (option).

1. 1ère étape.

⇒ Résultat de l'étape de manipulation (option).

2. 2e étape.

⇒ Résultat de l'étape de manipulation (option).

⇒ Résultat de l'opération (option).

### 1.4.4 Orthographies

Orthographe	Utilisation	Exemple
MAJUSCULES	Éléments de commande, interrupteur	ON/OFF
[Parenthèses]	Clavier d'ordinateur	[Ctrl] + [Alt]
<b>Gras</b>	Éléments de commande logiciel	Appuyez sur le bouton <b>Suivant</b>
...>...>...	Chemins de menu	Paramètres > Paramètres de régulation
<i>Italique</i>	Messages système, messages d'erreur, signaux	L'alarme <i>Surveillance du fonctionnement</i> s'est déclenchée



## 1 Introduction

Orthographe	Utilisation	Exemple
[► Page]	Renvoi	[► Page 41].
Soulignement en pointillé .....	Entrée dans le glossaire, abréviations, définitions etc.	Entrée dans le .....

Tableau 2: Orthographies utilisées dans la présente documentation technique



## 2 Sécurité

- Veuillez lire la présente documentation technique afin de vous familiariser avec le produit.
- La présente documentation technique fait partie du produit.
- Lisez et tenez compte des consignes de sécurité contenues dans ce chapitre.
- Lisez et tenez compte des avertissements contenus dans la présente documentation technique afin d'éviter les dangers liés au fonctionnement.
- Ce produit a été fabriqué selon l'état actuel de la technique. Néanmoins, on ne peut exclure entièrement des risques fonctionnels pour l'intégrité corporelle et la vie de l'utilisateur, ni de préjudices au produit et autres dommages matériels en cas d'utilisation non conforme à l'emploi prévu.

### 2.1 Utilisation conforme à l'emploi prévu

L'appareil sert à maintenir constante la tension de sortie d'un transformateur avec changeur de prises en charge. Le produit est exclusivement prévu pour une utilisation dans les grandes installations stationnaires et les équipements d'énergie électrique.

S'il est utilisé conformément à l'usage prévu et si les conditions contenues dans la présente documentation technique, ainsi que les avertissements contenus dans la présente documentation technique et inscrits sur le produit sont respectés, celui-ci ne présente aucun risque pour les personnes, les biens matériels et l'environnement. Cela est valable pour toute la durée de vie, depuis la livraison jusqu'au démontage et l'élimination, en passant par le montage et l'exploitation.

L'utilisation est conforme à l'usage prévu dans les cas suivants :

- Vous trouverez la norme en vigueur pour le produit, y compris l'année d'édition, sur la plaque signalétique.
- Vous utilisez le produit conformément à la présente documentation technique, aux conditions de livraison convenues et aux caractéristiques techniques.
- Vous vous assurez que tous les travaux nécessaires sont effectués exclusivement par un personnel qualifié.
- Vous utilisez les dispositifs et les outils spéciaux accompagnant le produit exclusivement aux fins prévues et conformément aux stipulations de la présente documentation technique.
- Vous utilisez le produit exclusivement dans les zones industrielles.
- Observez les consignes contenues dans la présente documentation technique concernant la compatibilité électromagnétique et les caractéristiques techniques.



- Le produit est prévu pour être monté. Assurez-vous que toutes les mesures de prévention d'incendies et de protection contre une décharge électrique sont prises.
- Veillez à ce que la résistance aux contraintes mécaniques soit donnée.
- Ce produit est destiné à une utilisation dans des locaux intérieurs dans des zones non dangereuses.

## 2.2 Utilisation non conforme à l'emploi prévu

Une utilisation non conforme à l'emploi prévu consisterait à utiliser le produit d'une manière contraire à la description contenue dans la section Utilisation conforme à l'emploi prévu . Observez également les points suivants :

- Le produit n'est pas un appareil de protection. Ne l'utilisez pas pour reproduire les fonctions de sécurité.
- N'utilisez pas le produit en atmosphères explosives.

## 2.3 Consignes de sécurité fondamentales

Le responsable du transport, du montage, de l'exploitation, de la maintenance et de l'élimination du produit ou de pièces du produit est tenu de garantir les points suivants afin de prévenir les accidents, les dérangements et les avaries et de protéger l'environnement :

### Équipement de protection individuelle

Des vêtements amples ou inappropriés augmentent le risque de happement ou d'entraînement par les pièces en rotation et le risque de coincement dans les pièces en saillie. Il existe donc un danger pour l'intégrité corporelle et la vie de l'utilisateur.

- Portez un équipement de protection individuelle, comme un casque, des chaussures de travail etc. pour exécuter la tâche correspondante.
- Ne portez jamais d'équipement de protection individuelle défectueux.
- Ne portez jamais de bagues, chaînes ni autres bijoux.
- Portez une résilie si vous avez des cheveux longs.

### Espace de travail

Les espaces de travail non rangés et non éclairés comportent un risque d'accident.

- Veillez à ce que l'espace de travail soit propre et ordonné.
- Assurez-vous que l'espace de travail est bien éclairé.
- Respectez les lois nationales en vigueur concernant la prévention des accidents.



### Travaux lors de l'exploitation

N'utilisez le produit que si celui-ci est en parfait état de fonctionnement. Dans le cas contraire, il y a danger pour l'intégrité corporelle et la vie de l'utilisateur.

- Contrôlez régulièrement le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité.
- Observez les travaux d'inspection et d'entretien, ainsi que les intervalles d'entretien, décrits dans la présente documentation technique.

### Rayonnement laser invisible

Évitez de regarder directement dans le rayon réfléchissant afin d'éviter le risque de lésions oculaires. Le rayon sort au niveau des raccordements optiques ou à l'extrémité des fibres optiques de modules qui y sont raccordées. Lisez également le chapitre « Caractéristiques techniques à ce sujet » [▶ Section 11, Page 326].

- Ne regardez jamais directement dans le rayon réfléchissant.
- Ne regardez jamais dans le rayon avec des instruments optiques comme p. ex. une loupe ou un microscope.
- Si le rayonnement laser atteint l'œil, fermez les yeux et éloignez immédiatement la tête du rayon.

### Manipulation des transformateurs d'intensité

Un transformateur d'intensité fonctionnant avec un circuit secondaire ouvert peut générer des tensions élevées dangereuses et entraîner des blessures et des dégâts matériels.

- N'exploitez jamais le transformateur d'intensité lorsque le circuit secondaire est ouvert, d'où la nécessité de le court-circuiter.
- N'ouvrez pas les connecteurs ni les presse-étoupes de la carte de mesure sans court-circuiter, au préalable, le transformateur ou le transformateur d'intensité actuel du côté secondaire en utilisant les ponts de court-circuit prévus à cet effet.
- Observez les consignes contenues dans les instructions de service du transformateur d'intensité.

### Manipulation des composants électriques

Les composants électriques peuvent être endommagés par les décharges électrostatiques.

- Ne jamais toucher des composants électriques pendant la mise en service, le fonctionnement ou lors de travaux de maintenance.
- Assurez-vous par le biais de mesures appropriées (par ex. recouvrement) que les composants de l'appareil ne puissent pas être touchés par le personnel.
- Porter un équipement de protection individuelle adéquat.



### Protection contre les explosions

Les gaz, vapeurs et poussières facilement inflammables ou explosifs peuvent entraîner des explosions graves et des incendies.

- Ne montez pas et n'utilisez pas le produit dans des atmosphères explosives.

### Indications de sécurité

Les panneaux d'avertissement et de sécurité sont apposés sur le produit comme indications de sécurité. Ils constituent un élément important du concept de sécurité.

- Observez toutes les indications de sécurité apposées sur le produit.
- Veillez à ce que toutes les indications de sécurité sur le produit soient intégrales et lisibles.
- Remplacez les indications de sécurité endommagées ou détachées.

### Conditions ambiantes

Afin de garantir un fonctionnement fiable et sûr du produit, utilisez celui-ci uniquement dans les conditions ambiantes indiquées dans la partie Caractéristiques techniques.

- Respectez les conditions de fonctionnement et les exigences sur le lieu d'implantation.

### Modifications et transformations

Les modifications non autorisées ou inadéquates du produit sont susceptibles de causer des dommages corporels et matériels ou d'entraîner des dysfonctionnements.

- N'effectuez des modifications du produit qu'après concertation avec la société Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

### Pièces de rechange

Les pièces de rechange non autorisées par la société Maschinenfabrik Reinhausen GmbH peuvent entraîner des dommages corporels et matériels, ainsi que des dysfonctionnements du produit.

- Utilisez exclusivement les pièces de rechange autorisées par Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- Contactez la société Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.



## 2.4 Qualification du personnel

La personne responsable du montage, de la mise en service, de la commande, de la maintenance et de l'inspection doit s'assurer que le personnel est suffisamment qualifié.

### Électricien

L'électricien a suivi une formation spécialisée qui lui confère les connaissances et les expériences requises, ainsi que la connaissance des normes et dispositions en vigueur. Qui plus est, il dispose des aptitudes suivantes :

- L'électricien identifie par lui-même les risques potentiels et est en mesure de les éviter.
- L'électricien est en mesure d'exécuter des travaux sur les installations électriques.
- L'électricien est spécialement formé pour l'environnement de travail qui est le sien.
- L'électricien doit respecter les dispositions des prescriptions légales en vigueur en matière de prévention des accidents.

### Personnes initiées à l'électrotechnique

Une personne initiée à l'électrotechnique a été informée par l'électricien et a appris de celui-ci les tâches qui lui sont confiées, et les risques potentiels dûs à un comportement inapproprié, ainsi que les dispositifs de protection et les mesures de protection. La personne initiée à l'électrotechnique travaille exclusivement sous la direction et la surveillance d'un électricien.

### Opérateur

L'opérateur utilise et commande le produit dans le cadre de la présente documentation technique. Il reçoit un apprentissage et une formation par l'exploitant sur les tâches spéciales et les risques qu'elles peuvent comporter en cas de comportement inapproprié.

### Service technique

Nous recommandons vivement de faire effectuer les travaux de maintenance, de réparation et de rétrofit par notre service technique qui saura garantir une exécution conforme de tous les travaux. Si une maintenance n'est pas effectuée par notre service technique, il faut s'assurer que le personnel a été formé et autorisé par Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

### Personnel autorisé

Le personnel autorisé est formé par la société Maschinenfabrik Reinhausen GmbH pour effectuer les maintenances spéciales.



## 2.5 Équipement de protection individuelle

Le port d'équipements de protection individuelle pendant le travail est indispensable dans le but de minimiser les risques pour la santé.

- Portez toujours les équipements de protection requis pour chaque cas pendant le travail.
- Ne portez jamais un équipement de protection défectueux.
- Observez les indications relatives aux équipements de protection individuelle affichées dans la zone de travail.

<b>Vêtements de protection au travail</b>	Vêtements de travail ajustés et peu résistants, avec manches étroites et sans pièces saillantes. Ils protègent essentiellement contre un happement par les pièces mobiles de la machine.
<b>Chaussures de sécurité</b>	Protègent en cas de chute de pièces lourdes et de risques de glissade.
<b>Lunettes de protection</b>	Protègent les yeux contre les pièces mobiles et les projections de liquides.
<b>Visière protège-visage</b>	Protège le visage contre les pièces mobiles et les projections de liquides ou autres substances dangereuses.
<b>Casque de protection</b>	Protège contre la chute et la projection de pièces et matériaux.
<b>Casque anti-bruits</b>	Protège contre les pertes auditives.
<b>Gants de protection</b>	Protègent contre les risques mécaniques, thermiques et électriques.

Tableau 3: Équipement de protection individuelle



## 3 Sécurité IT

Veuillez observer les recommandations ci-après afin de garantir un fonctionnement en toute sécurité du produit.

### 3.1 Généralités

- Assurez-vous que seules les personnes autorisées ont accès à l'appareil.
- Utilisez l'appareil uniquement dans un périmètre de sécurité électronique (ESP – electronic security perimeter). Établissez toujours une connexion sécurisée à Internet. Utilisez les mécanismes de segmentation de réseau verticale et horizontale et les passerelles de sécurité (pare-feux) aux points de transition.
- Assurez-vous que l'appareil est utilisé exclusivement par un personnel formé sensibilisé aux thèmes afférents à la sécurité IT.
- Vérifiez régulièrement si les mises à jour logicielles pour l'appareil sont disponibles et effectuez les mises à jour.

### 3.2 Fonctionnement

Observez les recommandations ci-après pendant le fonctionnement de l'appareil :

- Changez régulièrement le mot de passe.
- Exportez régulièrement le Journal de sécurité.
- Vérifiez régulièrement si des tentatives d'accès non autorisé aux fichiers journaux ou d'autres incidents de sécurité ont eu lieu.

### 3.3 Mise en service

Observez les recommandations ci-après pour la mise en service de l'appareil :

- Les identifiants utilisateur doivent être univoques et clairement attribuables. N'utilisez ni la fonction « Compte de groupe », ni la fonction « Connexion automatique ».
- Activez la fonction « Déconnexion automatique ».
- Limitez au maximum les droits des différents groupes d'utilisateurs, cela vous permet d'éviter les erreurs opérationnelles. Exemple : un utilisateur du rôle « Opérateur » ne devrait pas être en mesure de modifier les réglages de l'appareil, mais devrait uniquement pouvoir exécuter des opérations.



- Supprimez ou désactivez l'identifiant utilisateur pré-installé « admin ». Pour ce faire, vous devez créer au préalable un nouvel identifiant utilisateur du rôle « Administrateur » que vous pourrez alors utiliser pour supprimer ou désactiver le compte pré-installé « admin ».
- Désactivez l'accès utilisateur à la maintenance.
- Activez le cryptage SSL/TLS ; un accès à l'appareil n'est alors possible que via le protocole SSL/TLS. En plus de chiffrer la communication, ce protocole sert également à la vérification de l'authenticité du serveur.
- Utilisez si possible la version TLS 1.2 ou supérieure.
- Intégrez l'appareil dans une infrastructure à clés publiques. Si nécessaire, créez à cet effet vos propres certificats SSL et importez-les.
- Connectez l'appareil à un serveur de journal centralisé en utilisant l'interface Syslog.

### 3.4 Interfaces de communication

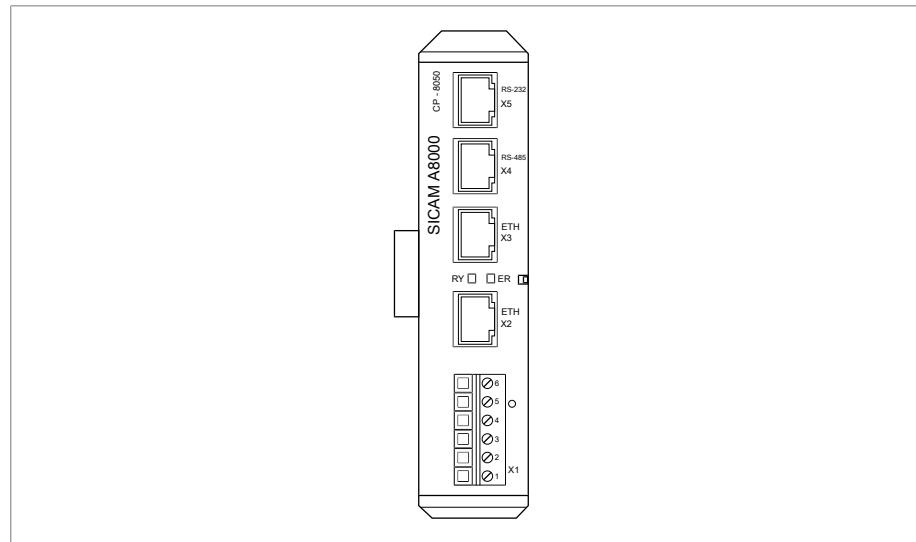


Figure 1: Interfaces : CPU

Interface	Protocole	Port	Description
X2	TCP	80	HTTP pour la visualisation web <sup>1)</sup>
X2	TCP	443	HTTPS pour la visualisation web <sup>2)</sup>
X3	TCP	80	Interface système interne (affichage) <sup>1)</sup>
X3	TCP	443	Interface système interne (affichage) <sup>2)</sup>
X4	-	-	Port désactivé
X5	-	-	Port désactivé

Tableau 4: Interfaces et ports ouverts du module CPU

<sup>1)</sup> Le port est fermé si vous activez le cryptage SSL de l'appareil.

<sup>2)</sup> Le port est ouvert si vous activez le cryptage SSL de l'appareil.

### 3.5 Interfaces de communication

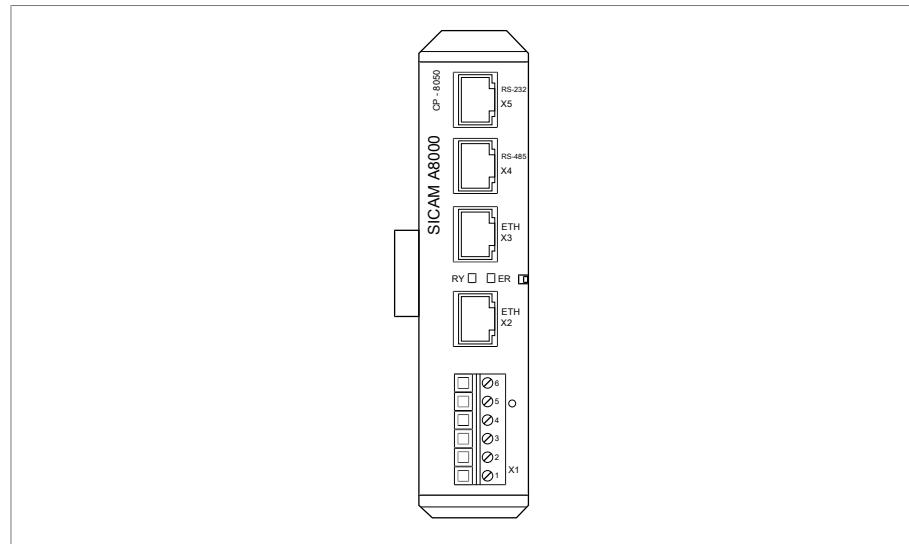


Figure 2: Interfaces : CPU

Interface	Protocole	Port	Description
X2	-	-	Interface système interne
X3	TCP	80	HTTP pour la visualisation web <sup>2)</sup>
X3	TCP	443	HTTPS pour la visualisation web <sup>3)</sup>
X4	-	-	Port désactivé
X5	-	-	Port désactivé

Tableau 5: Interfaces et ports ouverts du module CPU

<sup>2)</sup> Le port est fermé si vous activez le cryptage SSL de l'appareil.



<sup>3)</sup> Le port est ouvert si vous activez le cryptage SSL de l'appareil.

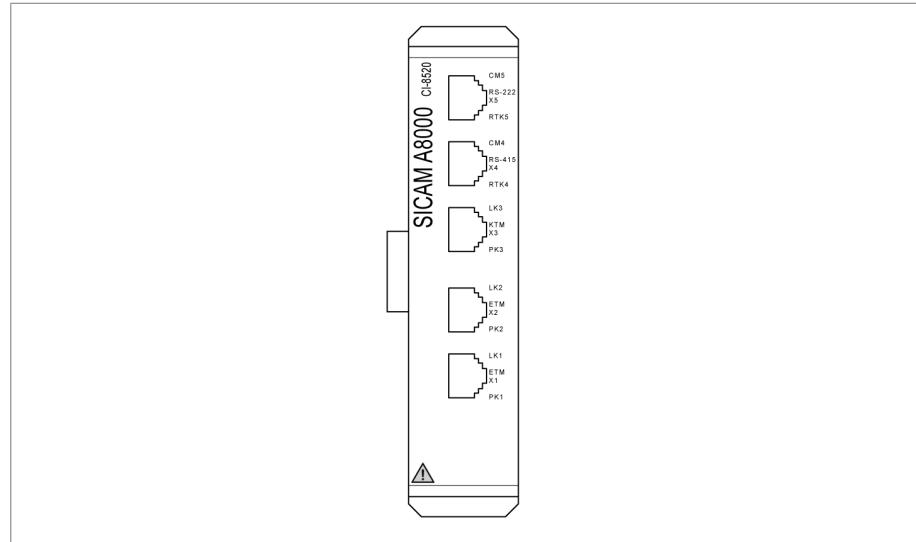


Figure 3: Interfaces : COM-ETH

Interface	Protocole	Port	Description
X1	-	-	Port désactivé
X2	TCP	80	HTTP pour la visualisation web <sup>2)</sup>
X2	TCP	443	HTTPS pour la visualisation web <sup>3)</sup>
X3	TCP	80	Interface système interne (affichage) <sup>2)</sup>
X3	TCP	443	Interface système interne (affichage) <sup>3)</sup>
X4	TCP	80	HTTP pour la visualisation web <sup>2)</sup>
X4	TCP	443	HTTPS pour la visualisation web <sup>3)</sup>
X5	TCP	10003	Interface système interne
X5	TCP	10004	Interface système interne

Tableau 6: Interfaces et ports ouverts du module COM-ETH

<sup>2)</sup> Le port est fermé si vous activez le cryptage SSL de l'appareil.

<sup>3)</sup> Le port est ouvert si vous activez le cryptage SSL de l'appareil.

### 3.6 Interfaces de communication

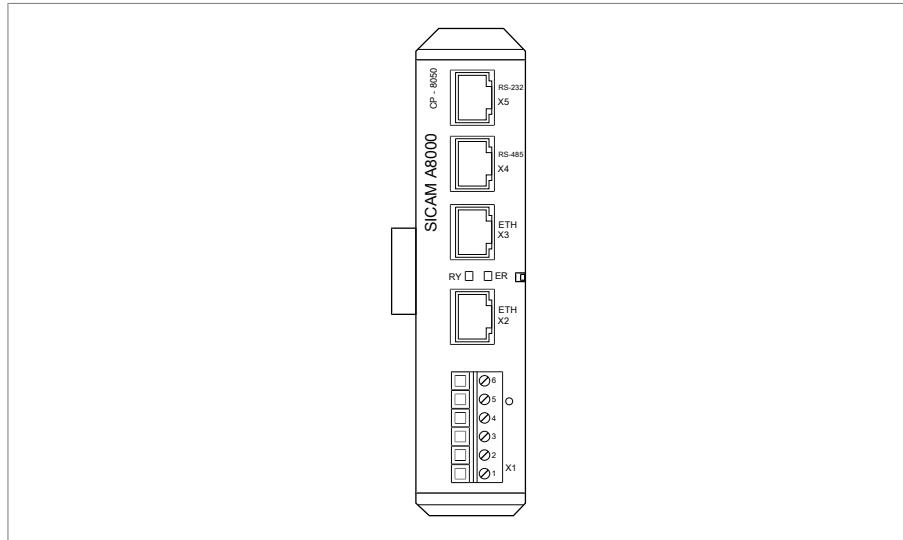


Figure 4: Interfaces : CPU

Interface	Protocole	Port	Description
X2	-	-	Interface système interne
X3	TCP	80	HTTP pour la visualisation web <sup>2)</sup>
X3	TCP	443	HTTPS pour la visualisation web <sup>3)</sup>
X4	RS485	-	CEI 60870-5-101 <sup>1)</sup>
X4	RS485	-	Modbus RTU <sup>1)</sup>
X4	RS485	-	DNP3 <sup>1)</sup>
X5	RS232	-	CEI 60870-5-101 <sup>1)</sup>
X5	RS232	-	Modbus <sup>1)</sup>
X5	RS232	-	DNP3 <sup>1)</sup>

Tableau 7: Interfaces et ports ouverts du module CPU

<sup>1)</sup> En fonction du réglage du paramètre Interface série.

<sup>2)</sup> Le port est fermé si vous activez le cryptage SSL de l'appareil.

<sup>3)</sup> Le port est ouvert si vous activez le cryptage SSL de l'appareil.

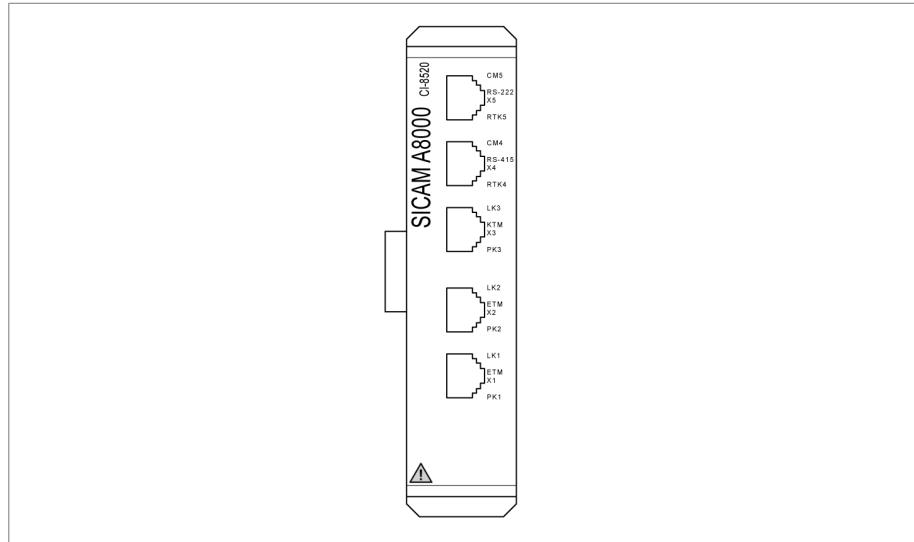


Figure 5: Interfaces : COM-ETH

Interface	Protocole	Port	Description
X1	TCP	102	CEI 61850
X1	TCP	502	Modbus <sup>1)</sup>
X1	TCP	20000	DNP3 <sup>1)</sup>
X1	TCP	2404	CEI 60870-5-104 <sup>1)</sup>
X2	TCP	80	HTTP pour la visualisation web <sup>2)</sup>
X2	TCP	443	HTTPS pour la visualisation web <sup>3)</sup>
X3	TCP	80	Interface système interne (affichage) <sup>2)</sup>
X3	TCP	443	Interface système interne (affichage) <sup>3)</sup>
X4	TCP	80	HTTP pour la visualisation web <sup>2)</sup>
X4	TCP	443	HTTPS pour la visualisation web <sup>3)</sup>
X5	TCP	10003	Interface système interne
X5	TCP	10004	Interface système interne

Tableau 8: Interfaces et ports ouverts du module COM-ETH

<sup>1)</sup> Réglage par défaut ; si vous avez changé le port du protocole poste de conduite, seul le port réglé est ouvert.

<sup>2)</sup> Le port est fermé si vous activez le cryptage SSL de l'appareil.

<sup>3)</sup> Le port est ouvert si vous activez le cryptage SSL de l'appareil.



### 3.7 Normes de cryptage

L'appareil prend en charge les versions TLS suivantes :

- TLS 1.0
- TLS 1.1
- TLS 1.2

L'appareil utilise les suites de chiffrement suivantes pour une connexion sécurisée TLS :

Changement de clé		Authentification		Cryptage	Longueur de clé	Mode de fonctionnement	Fonction de hachage
TLS	ECDHE	RSA	WITH	AES	128	CBC	SHA
	DHE						SHA256
	ECDHE	ECDSA				GCM	SHA256
	ECDH				256	CBC	SHA
	RSA						SHA256
						GCM	SHA384

Tableau 9: Suite de chiffrement

L'appareil utilise la fonction de hachage SHA512 pour l'enregistrement des mots de passe.



## 4 Description du produit

### 4.1 Contenu de la livraison

Vérifiez l'intégralité de la livraison en vous basant sur les documents d'expédition.

- Régulateur de tension automatique
- Câble patch Ethernet RJ45
- Câble patch Ethernet RJ45/M12
- Modules de réglette en profilé chapeau avec connecteur mâle de raccordement inclus pour le panneau frontal
- Panneau frontal avec connecteur femelle de raccordement inclus
- Plaque signalétique additionnelle

#### Selon le type d'appareil

- Module Can avec câble patch Ethernet RJ45 inclus
- Module de transfert pour Ethernet RJ-45 sur RS232/RS485
- Module de couplage mise en réseau du système BES avec câble patch Ethernet RJ45 inclus

#### En option

- Série sur convertisseur FO (CM-0847)
- Ethernet sur convertisseur FO (MC2-2)
- Convertisseur de courant auxiliaire MR-169 ACT
- Rallonge de câble de 3 m entre les modules de réglette en profilé chapeau et le panneau frontal
- Borne(s) de raccordement de blindage

### 4.2 Description fonctionnelle de la régulation de la tension

L'appareil sert à maintenir constante la tension de sortie d'un transformateur avec changeur de prises en charge.

L'appareil compare la tension de mesure du transformateur  $U_{\text{Réelle}}$  à une tension de consigne définie  $U_{\text{Consigne}}$ . La différence entre  $U_{\text{Réelle}}$  et  $U_{\text{Consigne}}$  représente l'écart de tension  $dU$ .

Les paramètres de l'appareil peuvent être adaptés de manière optimale au comportement de la tension du réseau, de sorte à obtenir un comportement de régulation équilibré en exécutant un nombre de manœuvres réduit du changeur de prises en charge.

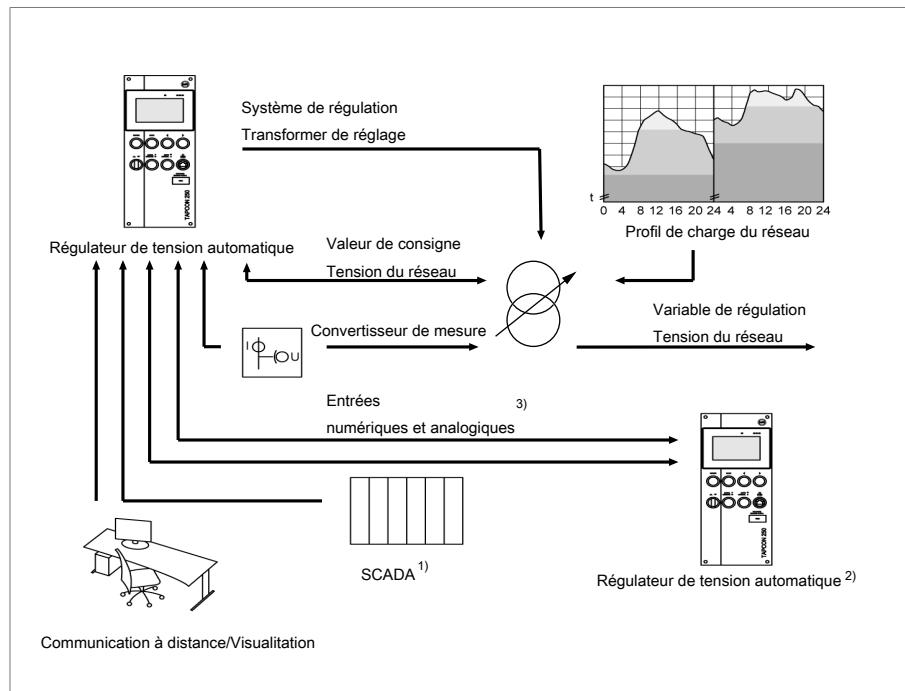


Figure 6: Principe de fonctionnement TC250

<sup>1)</sup>Uniquement pour les variantes TAPCON® 250 Expert.

<sup>2)</sup>Uniquement pour les variantes TAPCON® 250 Pro et Expert

<sup>3)</sup>Entrées numériques uniquement pour les variantes TAPCON® 250 Pro et Expert.



### 4.3 Structure

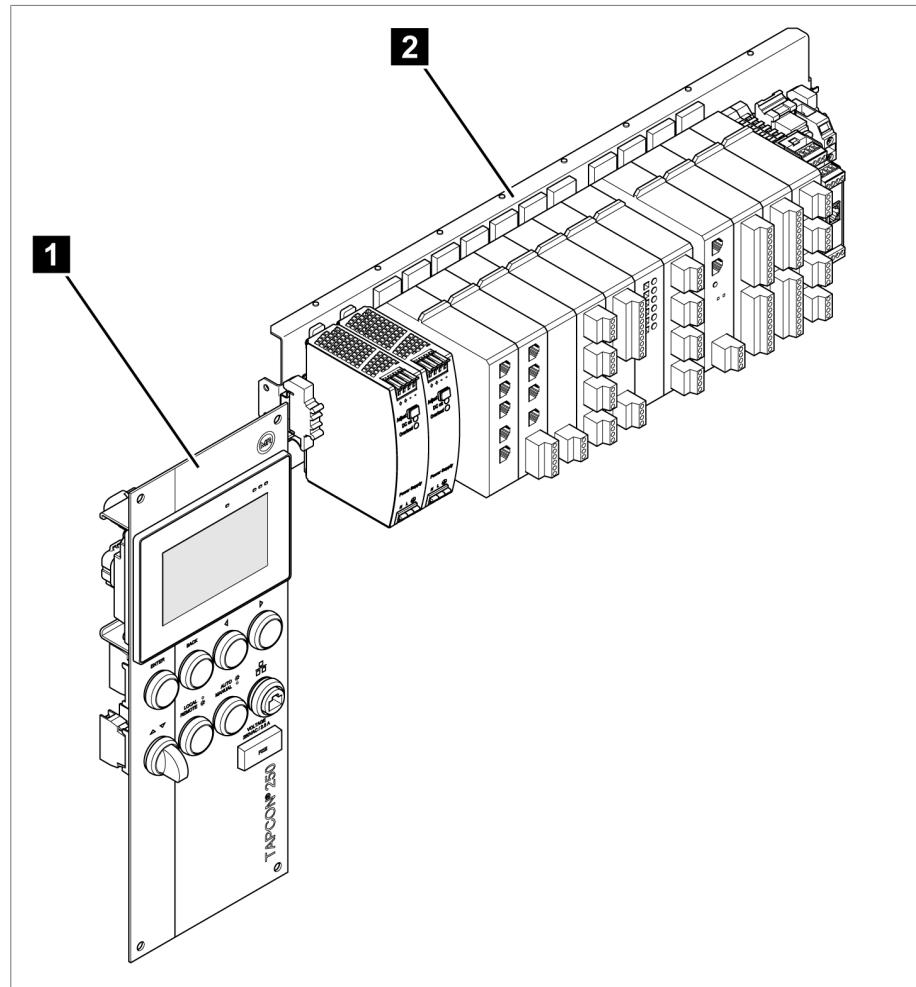


Figure 7: Exemple de structure TC250

Le système complet comprend les modules suivants :

1 Affichage

2 Modules sur la réglette en profilé chapeau

### 4.3.1 Affichage, éléments de commande et interface frontale

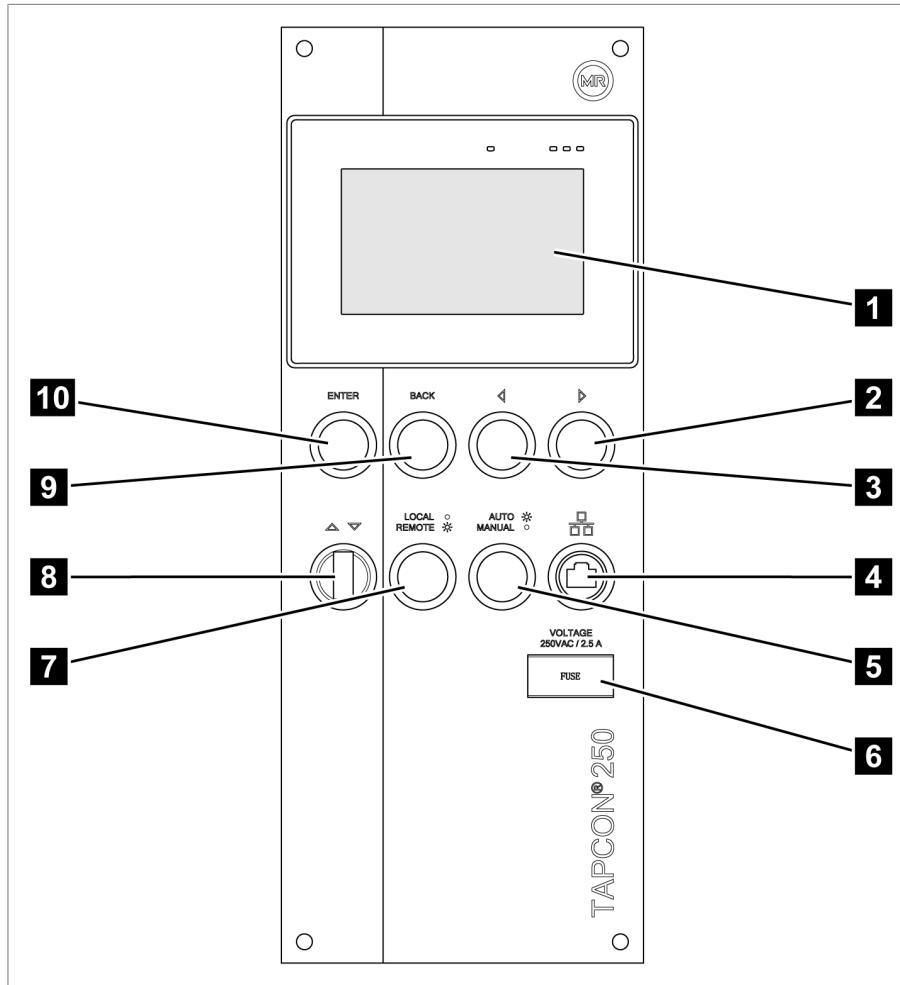


Figure 8: Affichage TAPCON®250

1 Affichage	-
2 CURSEUR à droite	Navigation à droite dans le menu
3 CURSEUR à gauche	Navigation à gauche dans le menu
4 Interface frontale	Interface Ethernet RJ45
5 Touche AUTO/MANUEL <sup>1)</sup>	Permuter le mode de fonctionnement AUTO/MANUEL
6 Disjoncteur de ligne	Tension 250VCA/2,5A
7 Touche LOCAL/À DISTANCE <sup>2)</sup>	Permuter le mode de fonctionnement LOCAL/À DISTANCE
8 Touche AUGMENTER/DIMINUER	Envoyer une instruction de contrôle au mécanisme d'entraînement pour augmenter/diminuer la tension. <sup>3)</sup>



## 4 Description du produit

9 Touche BACK	Quitter le menu actuel. Retourner au niveau de menu précédent
10 Touche ENTER	Confirmer la sélection

<sup>1)</sup> Touche sans fonction lorsque le passage de AUTO à MANUEL est effectué via une entrée numérique et que cette dernière est activée sur le paramètre **Mode d'impulsion entrée numérique** Signal continu.

<sup>2)</sup> Touche sans fonction lorsque le passage de LOCAL à À DISTANCE est effectué via une entrée numérique et que cette dernière est activée sur le paramètre **Mode d'impulsion entrée numérique** Signal continu.

<sup>3)</sup> Possible uniquement avec droit utilisateur et en mode de fonctionnement Local (mode manuel).

### 4.3.2 DEL

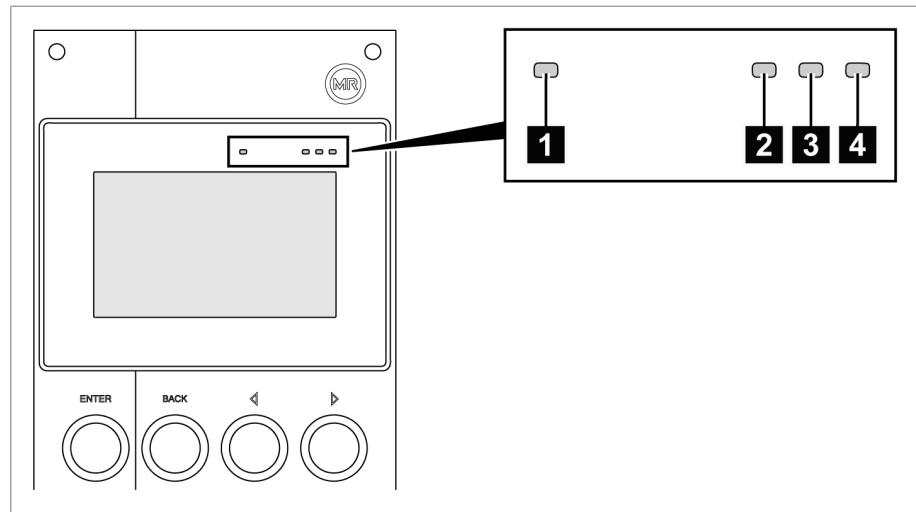


Figure 9: DEL

1 Capteur de luminosité	-	-
2 DEL Alimentation électrique	Vert	Est allumé lors de la mise en service/du raccordement de la tension.
3 DEL ÉTAT AVR	Rouge	Est allumée lorsque l'appareil est dans un état d'erreur.
	Jaune	Est allumée lorsque l'appareil démarre ou a été arrêté, par ex. pour une mise à jour du logiciel.
	Bleu	Est allumée lorsque l'appareil est en état de service.

4	<b>DEL Event</b>	Rouge	Est allumée dès qu'un événement Rouge est présent.
		Jaune	Est allumée dès qu'un événement Jaune est présent.
		Bleu	Est allumée lorsqu'aucun événement n'est présent ou lorsqu'un événement Gris est présent.

### 4.3.3 Modules ISM®

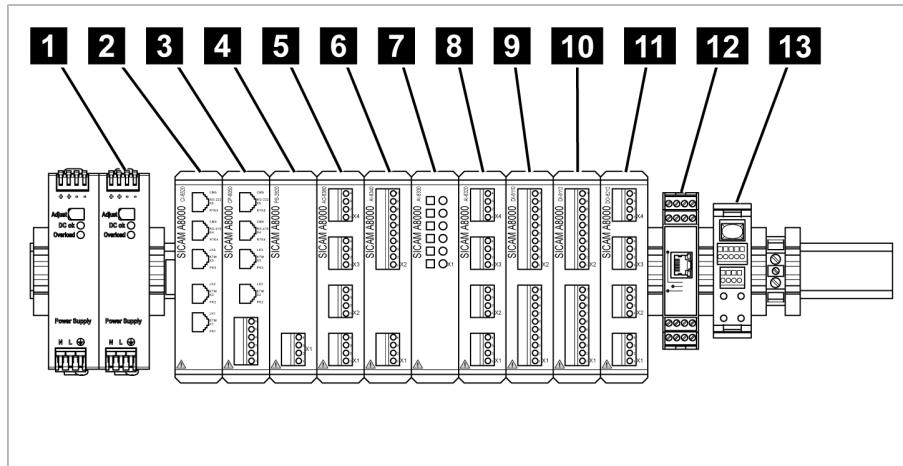


Figure 10: Réglette en profilé chapeau avec modules (montage sur une ligne)

1	Bloc d'alimentation G1	2	Interfaces de communication CI <sup>1)</sup>
3	CPU	4	Alimentation électrique PS
5	AO 4 <sup>1)</sup>	6	U 3
7	I 3	8	AI 4 <sup>1)</sup>
9	DI 16-24V	10	DI 16-110V
11	DO 8	12	Module CAN
13	Module de transfert RJ45		

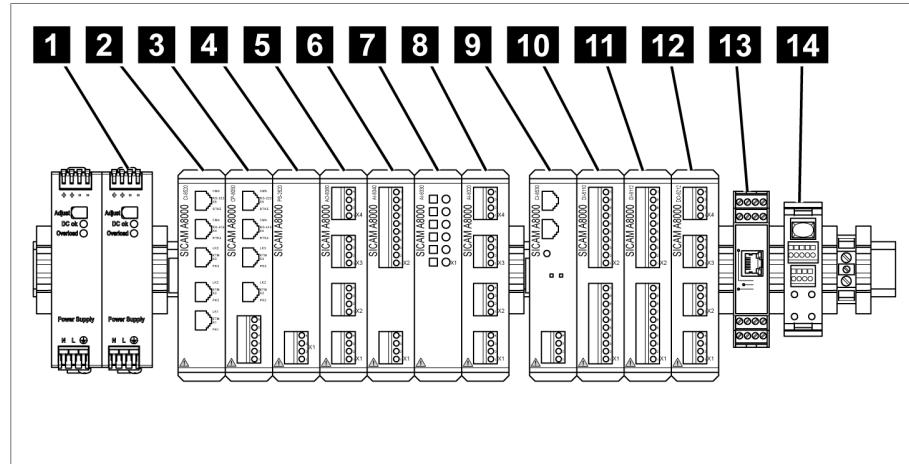


Figure 11: Réglette en profilé chapeau avec modules (montage sur deux lignes)

1	Bloc d'alimentation G1	2	Interfaces de communication CI <sup>1)</sup>
3	CPU	4	Alimentation électrique PS
5	AO 4 <sup>1)</sup>	6	U 3
7 à 13		8	AI 4 <sup>1)</sup>
9	Mise en réseau du système BES <sup>1)</sup>	10	DI16-24V
11	DI 16-110V	12	DO 8
13	Module CAN	14	Module de transfert RJ45

<sup>1)</sup>Contenu uniquement dans la variante TAPCON®250 PRO, EXPERT.

#### 4.3.3.1 Modules

Selon la configuration, l'appareil peut disposer de plusieurs sous-ensembles qui appliquent les fonctions requises. Les fonctions des sous-ensembles sont décrites dans les sections suivantes. Vous trouverez de plus amples informations sur les sous-ensembles au chapitre Caractéristiques techniques [▶ Section 11, Page 326].

#### 4.3.3.1.1 Mise en réseau du système COM-ETH

Le module COM-ETH offre cinq interfaces Ethernet.

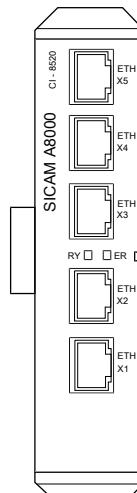


Figure 12: Module COM-ETH

#### 4.3.3.1.2 Unité centrale de calcul CPU

Le module CPU est l'unité de calcul centrale de l'appareil. Il est doté des interfaces suivantes :

- Interface série RS-485/422 (à séparation galvanique, X4)
- Interface système interne RS232 (X5)
- 2x Ethernet 10/100 Mbit (à séparation galvanique, X2, X3)

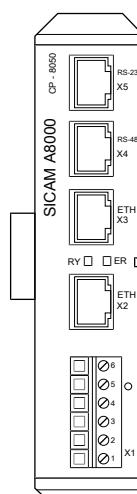


Figure 13: Module CPU

## 4 Description du produit

### 4.3.3.1.3 Alimentation électrique G1

Le module G1 sert à l'alimentation électrique du produit.

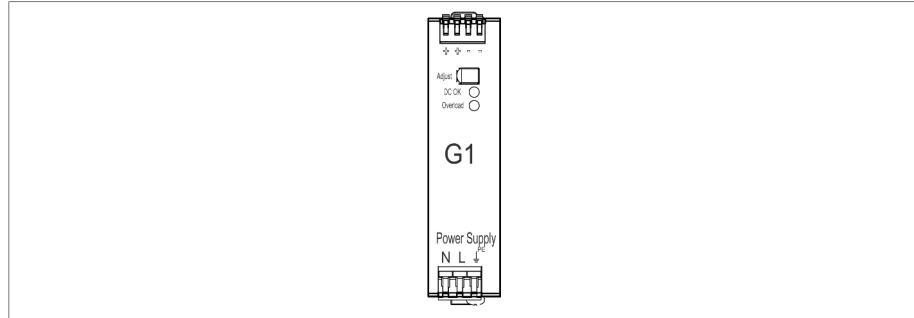


Figure 14: Module G1

### 4.3.3.1.4 Alimentation électrique PS

Le module PS contient le bloc d'alimentation qui sert à l'alimentation électrique des modules ISM®. La DEL *RY* indique que le module est opérationnel.

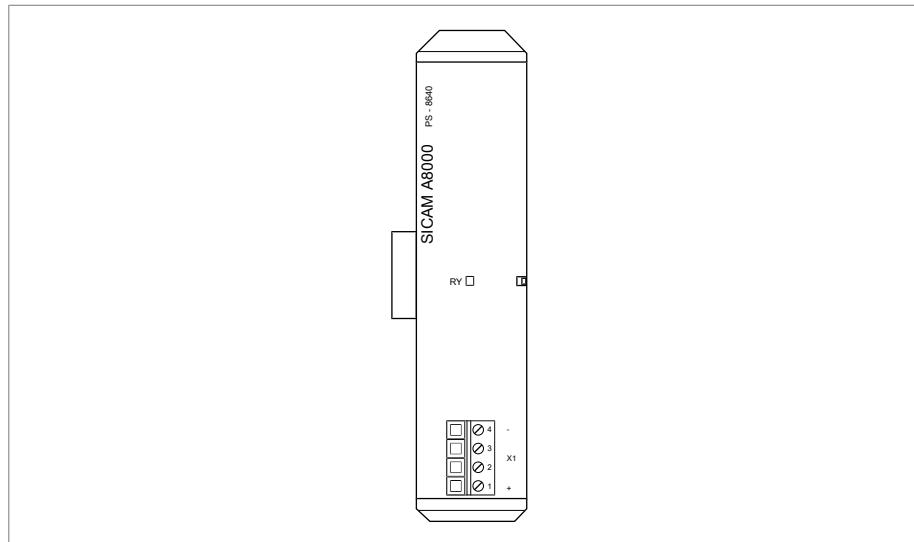


Figure 15: Module PS

#### 4.3.3.1.5 Entrées numériques DI 16-24V

Le module DI 16-24V offre 16 entrées numériques avec une tension nominale de 24 VCC. La DEL *RY* indique que le module est opérationnel.

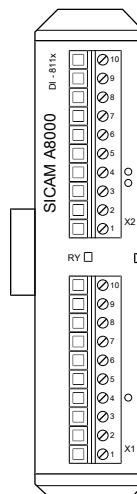


Figure 16: Module DI 16-24V

#### 4.3.3.1.6 Entrées numériques DI 16-110V

Le module DI 16-110V offre 16 entrées numériques avec une tension nominale de 110 VCC/CA. La DEL *RY* indique que le module est opérationnel.

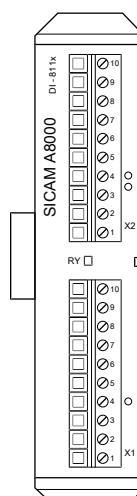


Figure 17: Module DI 16-110V



### 4.3.3.1.7 Sorties numériques DO 8

Le module DO 8 offre huit sorties numériques (relais). La DEL *RY* indique que le module est opérationnel.

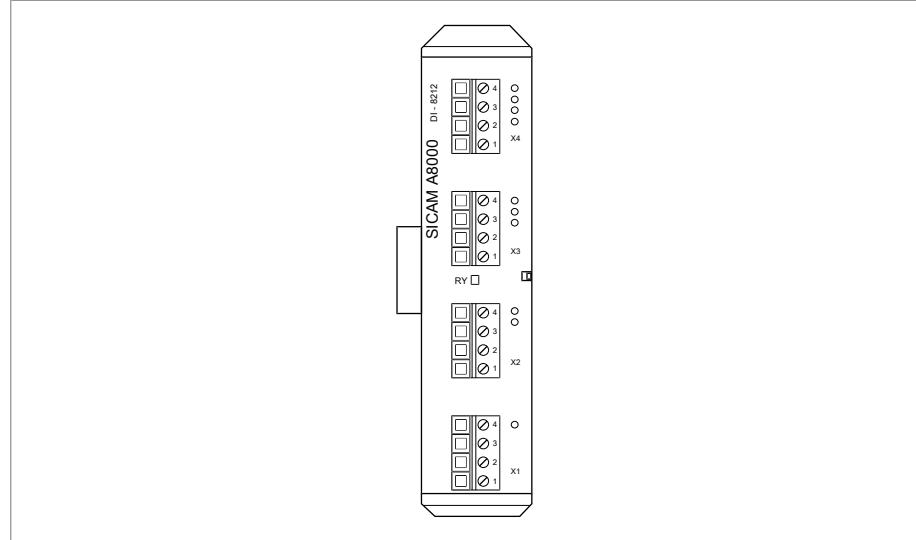


Figure 18: Module DO 8

### 4.3.3.1.8 Entrées analogiques AI 4

Le module AI 4-T offre quatre entrées analogiques pour la mesure du courant (-20...+20 mA) ou de la tension (-10...+10 V) de capteurs analogiques. La DEL *RY* indique que le module est opérationnel.

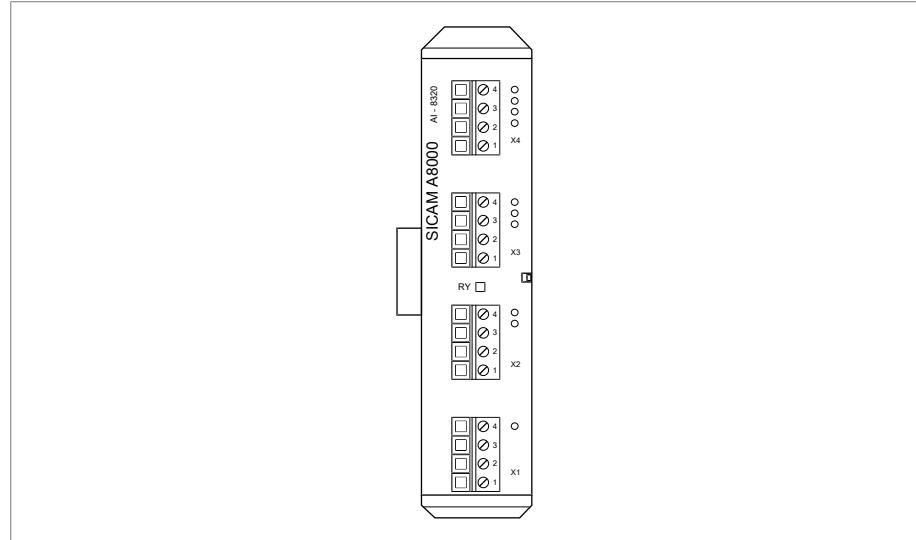


Figure 19: Module AI 4

#### 4.3.3.1.9 Sorties analogiques AO 4

Le module AO 4 offre quatre sorties analogiques pour l'émission de valeurs mesurées (-20...+20 mA, -10...+10 V). La DEL *RY* indique que le module est opérationnel.

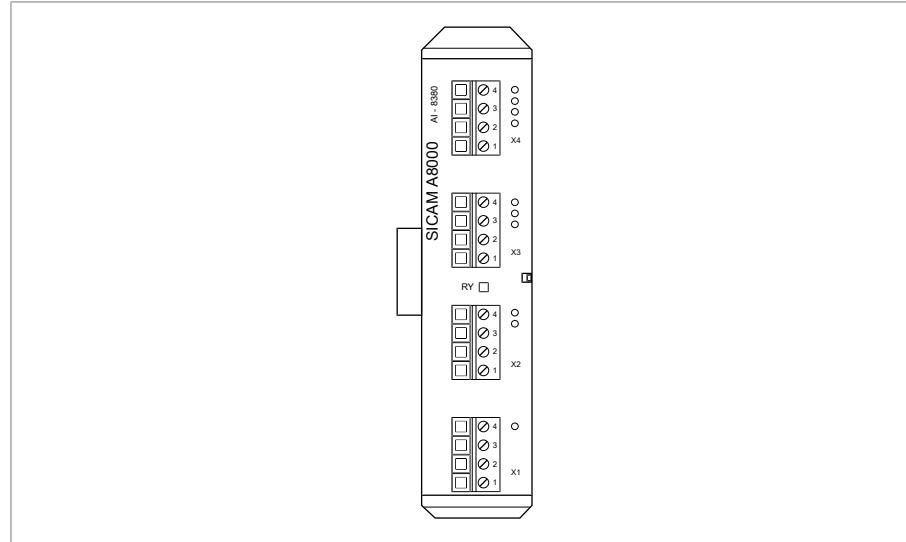


Figure 20: Module AO 4

#### 4.3.3.1.10 Mesure de tension U 3

Le module U3 sert à la mesure monophasée de la tension. La DEL *RY* indique que le module est opérationnel.

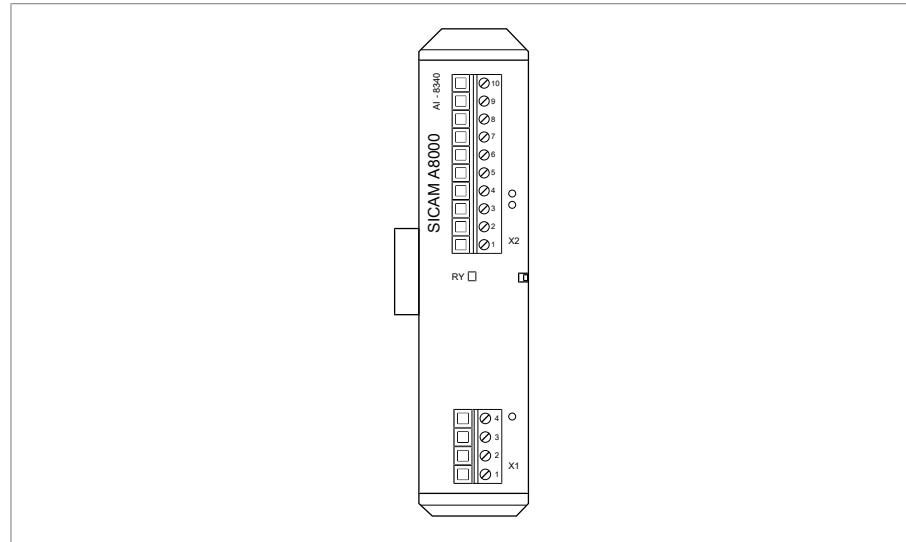


Figure 21: Module U 3



#### 4.3.3.1.11 Mesure du courant I 3

Le module I 3 sert à la mesure monophasée du courant. La DEL *RY* indique que le module est opérationnel.

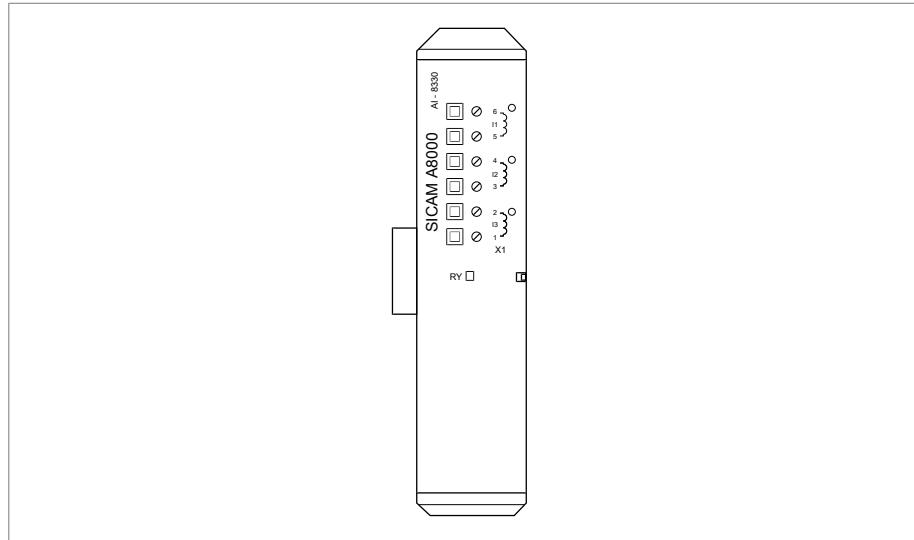


Figure 22: Module I 3

#### 4.3.3.1.12 Mise en réseau du système BES

Le module BES est un module d'extension de bus qui sert à ajouter à l'appareil une barre omnibus supplémentaire comportant des modules additionnels. La DEL *RY* indique que le module est opérationnel. La DEL *ER* indique que l'appareil a détecté une erreur.

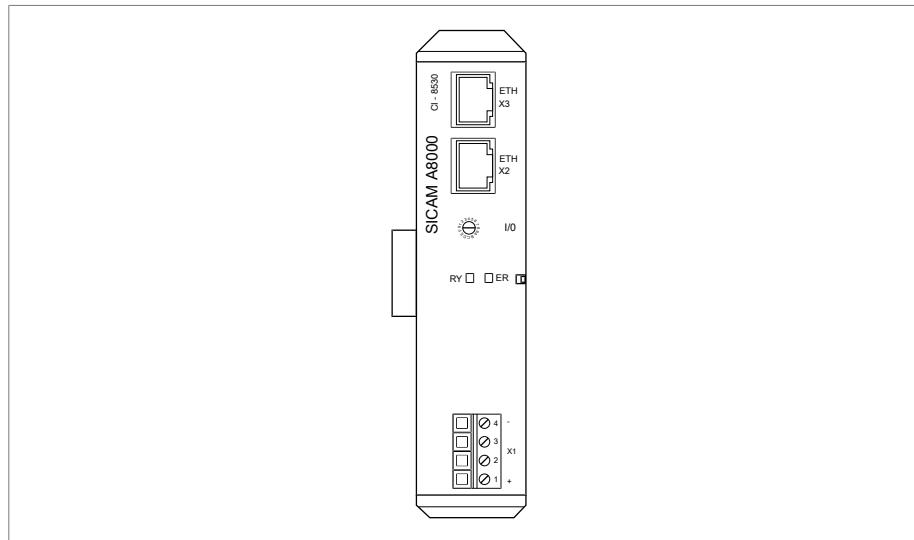


Figure 23: Module BES



#### 4.3.3.1.13 Borne PE

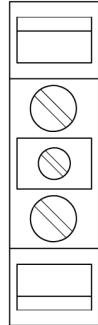


Figure 24: Borne PE

#### 4.3.3.1.14 Mise en réseau du système MC 2-2

Le module MC 2-2 est un convertisseur de support qui convertit deux raccords électriques (RJ45) indépendamment l'un de l'autre sur un raccord de fibre optique. Les interfaces suivantes sont disponibles :

- 2x RJ45 (ETH12, ETH22)
- 2x Duplex-LC (module SFP) (ETH11, ETH21)

Le convertisseur de support est exécuté avec transparence pour le réseau et ne possède aucune adresse IP propre.

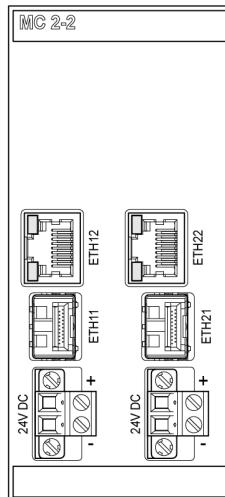


Figure 25: Module MC 2-2



#### 4.3.4 Raccordements et fusibles

Les raccordements sont installés sur la face arrière de l'appareil. Vous trouverez de plus amples informations sur les raccordements dans la section Caractéristiques techniques [▶ Section 11, Page 326].

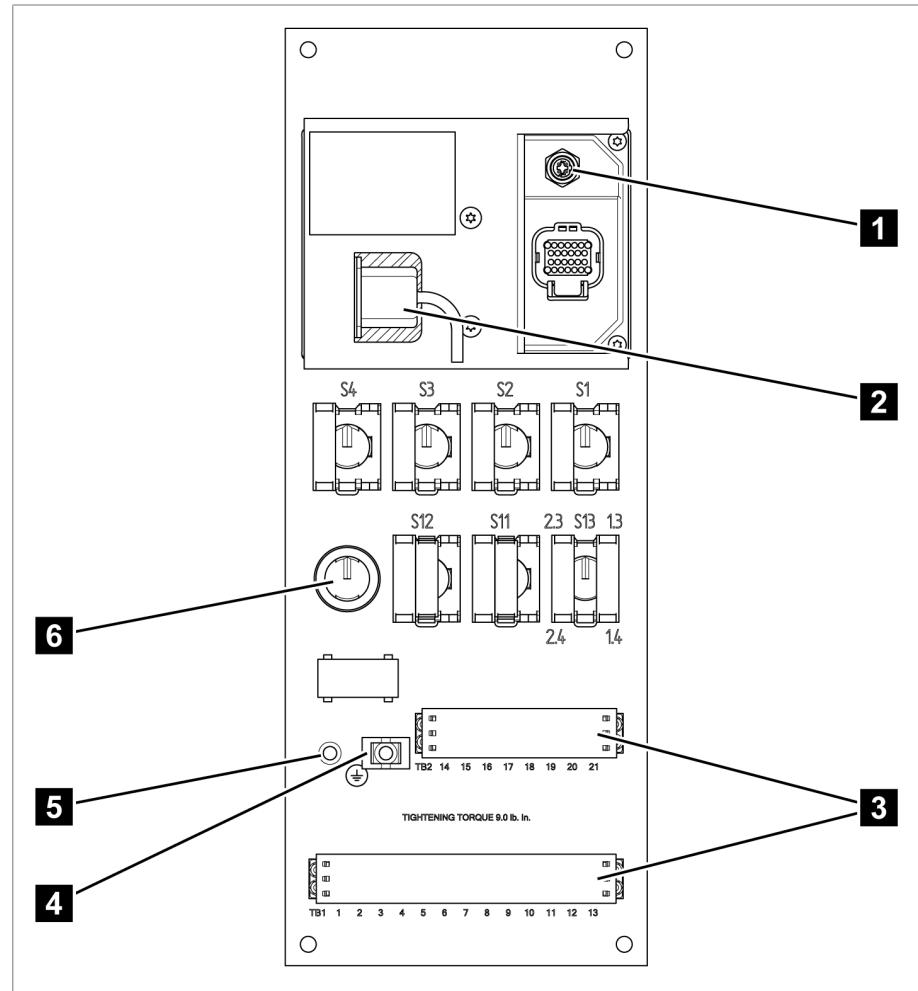


Figure 26: Face arrière

1 Panneau WEB Ethernet M12

2 Panneau WEB USB

3 Raccordement client

4 Décharge de traction

5 Vis de mise à la terre

6 Port de maintenance Ethernet

#### 4.3.5 Plaque signalétique

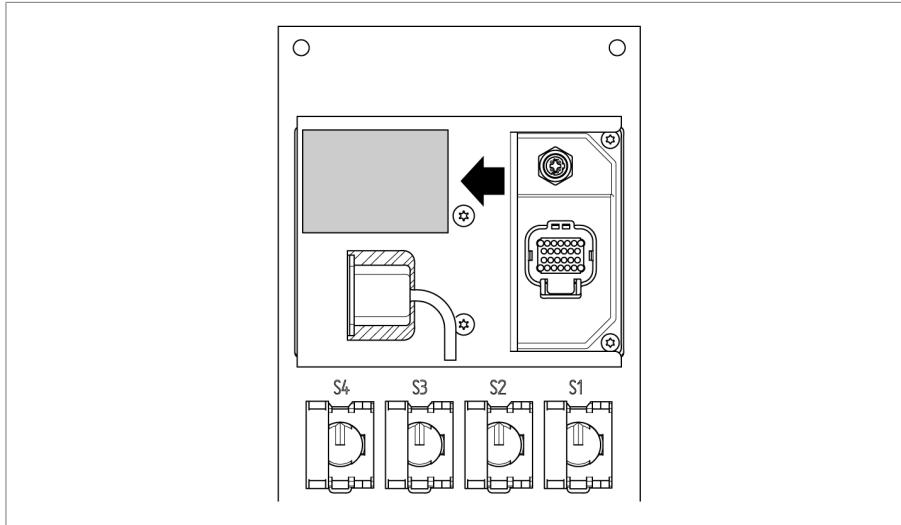


Figure 27: Plaque signalétique au dos de l'appareil

#### 4.3.6 Indications de sécurité



Mise en garde contre un danger. Veuillez lire les indications fournies dans les instructions de service du produit.

#### 4.3.7 Schéma de raccordement et vis de mise à la terre

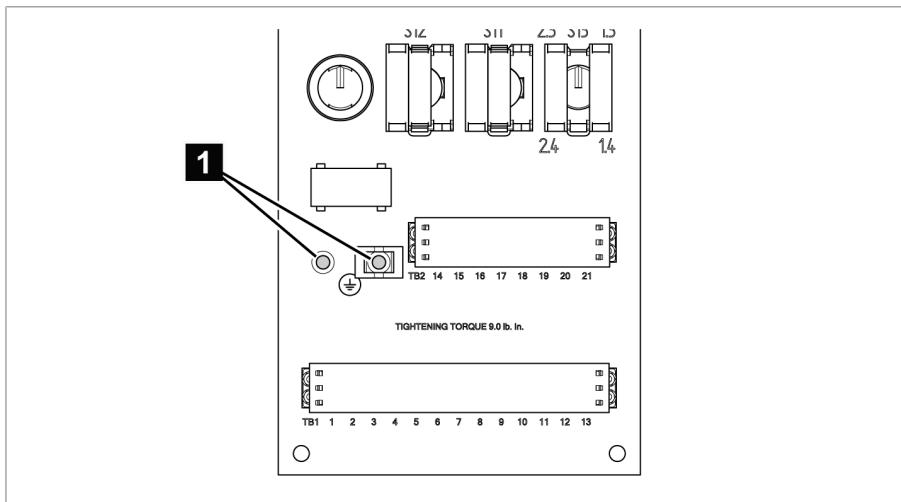


Figure 28: Schéma de raccordement/Vis de mise à la terre

---

1 Vis de mise à la terre et décharge de traction

---



## 4 Description du produit

### 4.3.8 Visualisation

#### 4.3.8.1 Écran d'accueil

##### Accueil

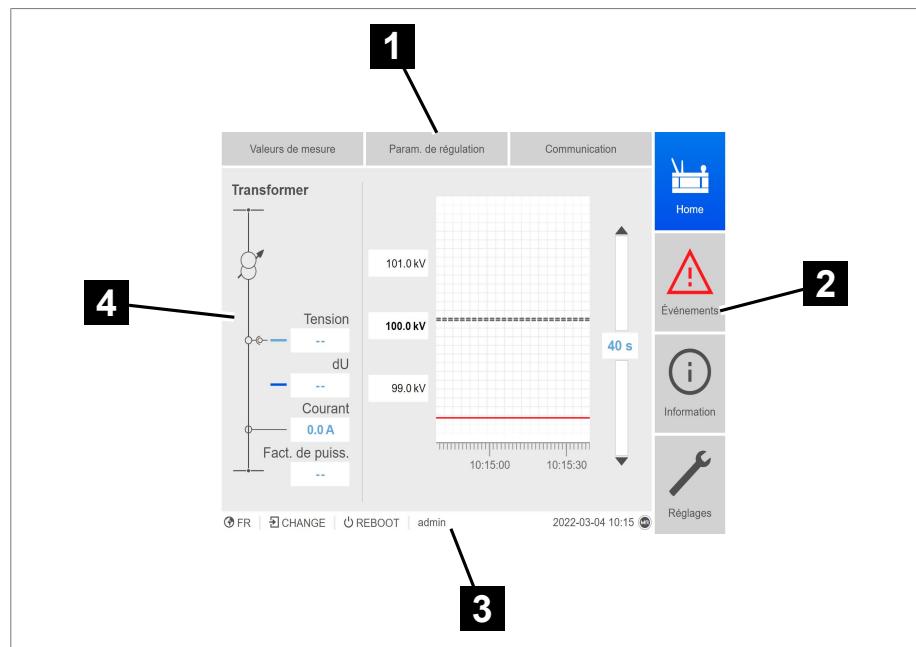


Figure 29: Accueil

1 Navigation secondaire ou chemin de navigation

2 Navigation primaire

3 Barre d'état

4 Zone d'affichage

### Valeurs mesurées/Affichage

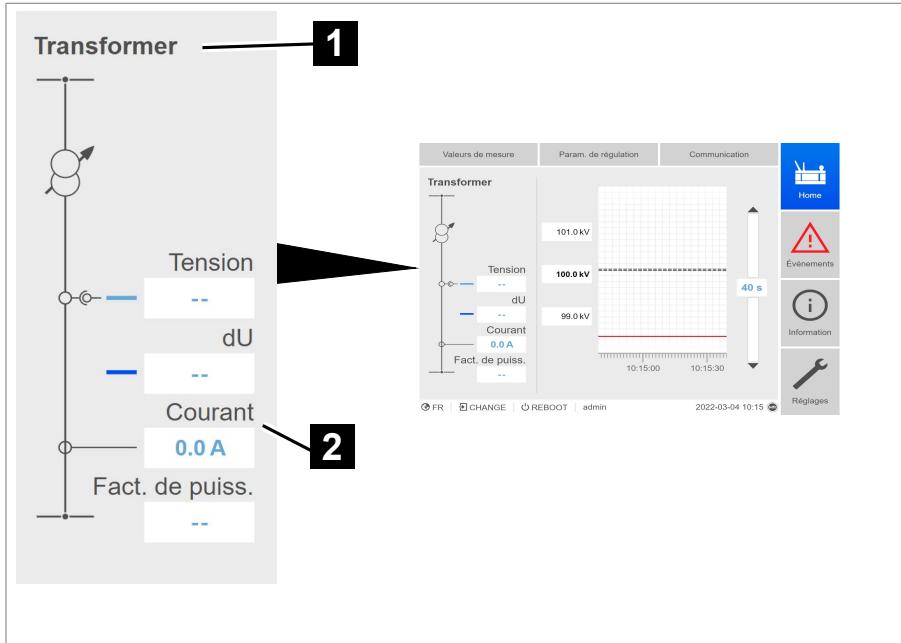


Figure 30: Valeurs mesurées

1 Désignation du transformateur (éditable)

2 Valeurs mesurées actuelles : tension, écart de tension avec correction, courant, facteur de puissance



### Valeurs de consigne/Valeurs réelles/Temporisation

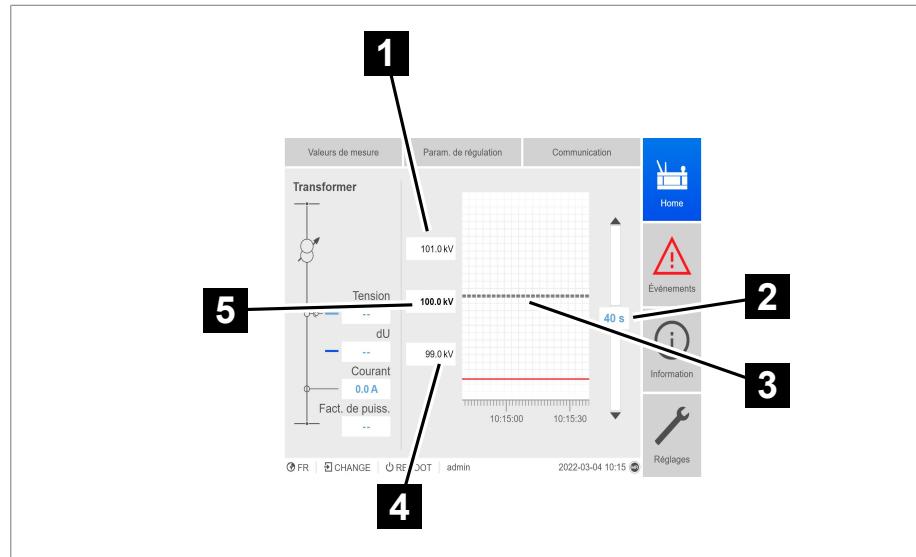


Figure 31: Valeurs de consigne/réelles

1 Limite supérieure de la largeur de bande

2 Temporisation T1/T2

3 Affichage de la tension mesurée et de la tension corrigée (correction en raison de la compensation ou de la marche en parallèle)

4 Limite inférieure de la largeur de bande

5 Valeur de consigne



### Accueil

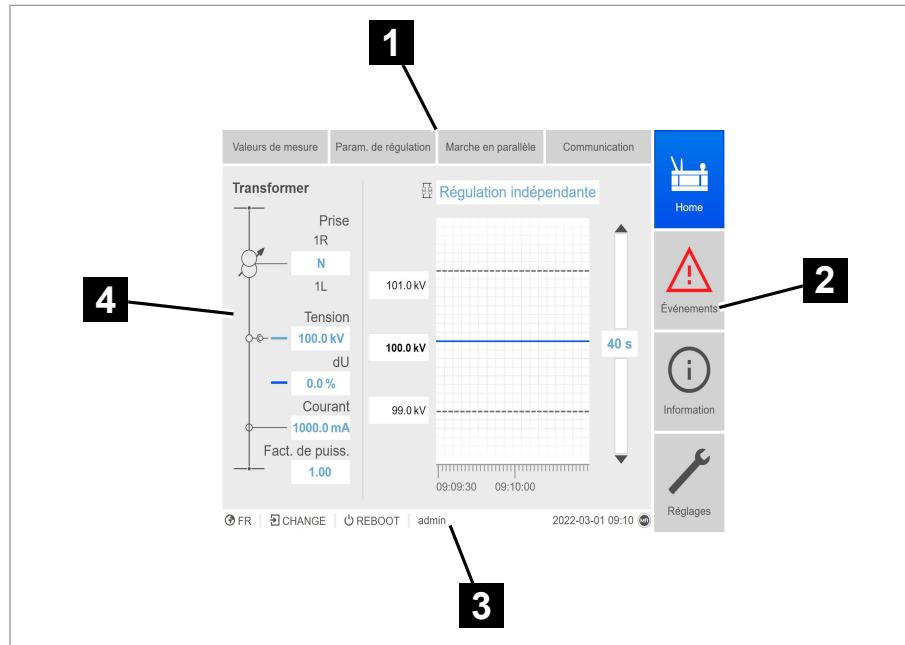


Figure 32: Accueil

1 Navigation secondaire ou chemin de navigation

2 Navigation primaire

3 Barre d'état

4 Zone d'affichage



## 4 Description du produit

### Valeurs mesurées/Affichage

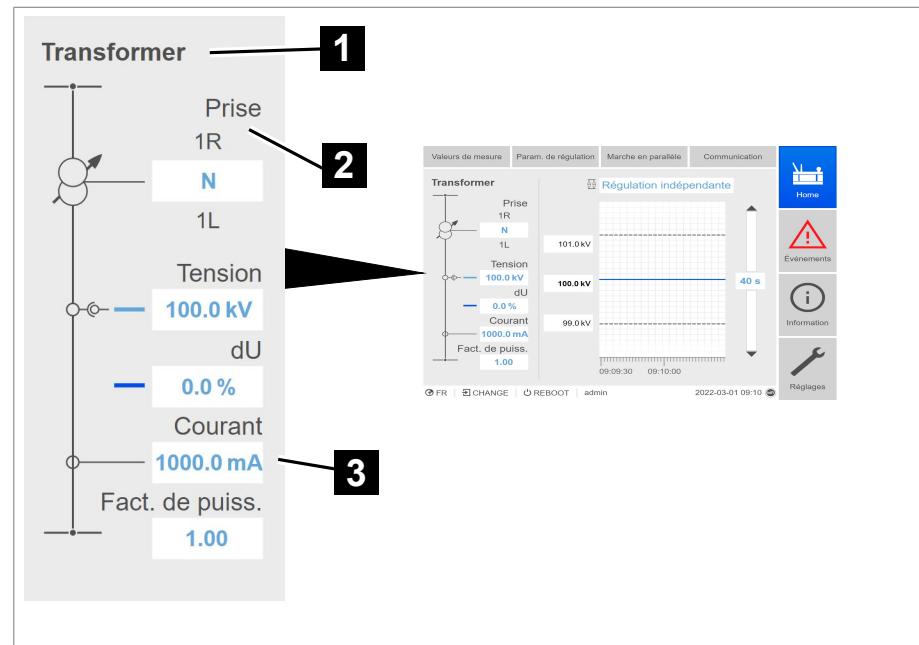


Figure 33: Valeurs mesurées

1 Désignation du transformateur  
(éditable)

2 Position de prise

3 Valeurs mesurées actuelles : tension,  
écart de tension avec correction,  
courant, facteur de puissance

### Valeurs de consigne/Valeurs réelles/Temporisation

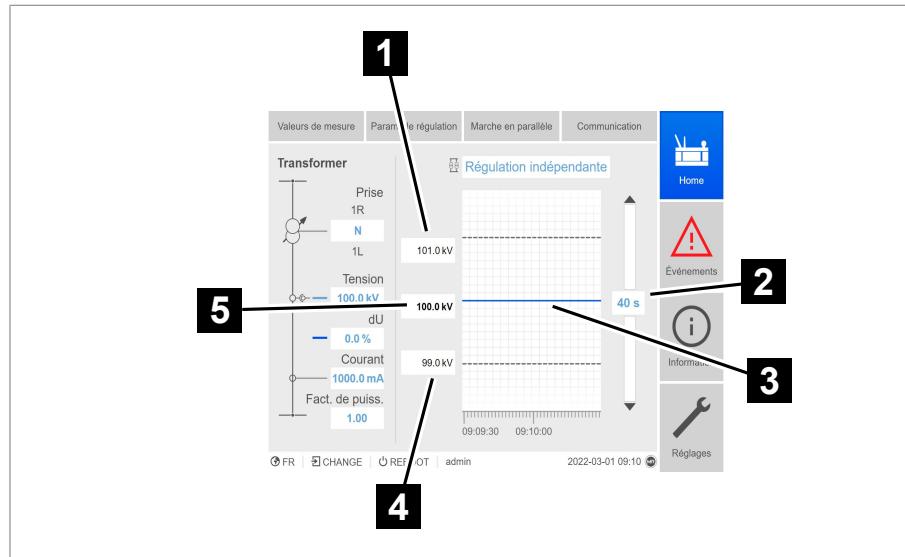


Figure 34: Affichage

- |  |  |
|--|--|
| 1 Limite supérieure de la largeur de bande   | 2 Temporisation T1/T2                      |
| 3 Affichage de la tension mesurée et de la tension corrigée (correction en raison de la compensation ou de la marche en parallèle) | 4 Limite inférieure de la largeur de bande |
| 5 Valeur de consigne   |  |

#### 4.3.8.2 Concept de commande

Vous pouvez commander l'appareil au moyen des éléments de commande situés sur le panneau frontal ou par ordinateur via la visualisation web ISM™ Intuitive Control Interface. Les deux possibilités de commande sont largement identiques quant à leurs fonctionnalités et leur structure.

#### Droits d'utilisateur et rôles d'utilisateur

L'appareil est équipé d'un système de droits et de rôles qui permet de gérer au niveau utilisateur l'affichage et les droits d'accès aux réglages de l'appareil ou aux événements. Vous pouvez configurer les systèmes de droits et de rôles selon vos exigences. La section Gestion d'utilisateurs contient de plus amples informations à ce sujet.



Vous ne pouvez modifier les réglages de l'appareil ou les paramètres que si vous possédez les droits requis.



## 4 Description du produit



### Connexion, Déconnexion, Changement d'utilisateur

La gestion des droits d'accès aux réglages de l'appareil et aux paramètres est basée sur l'utilisateur. Différents utilisateurs peuvent se connecter simultanément via la visualisation et accéder à l'appareil.

Pour une commande simultanée de l'appareil via les éléments de commande et la visualisation, vous devez vous connecter à l'appareil et via la visualisation.

1. Sélectionnez le bouton **LOGIN** ou **CHANGE** dans la barre d'état.
2. Entrez le nom d'utilisateur et le mot de passe et sélectionnez le bouton **OK**.

⇒ L'utilisateur connecté s'affiche dans la barre d'état.

Pour vous déconnecter comme utilisateur, procédez comme suit :

- Sélectionnez le bouton **LOGOUT** dans la barre d'état.

### Navigation

Si vous commandez l'appareil via les éléments de commande, vous pouvez naviguer dans tout le menu à l'aide des touches **◀** et **▶**. Le menu respectivement sélectionné est encadré en bleu. Pour ouvrir le menu sélectionné, vous devez appuyer sur la touche **ENTER**. Appuyez sur la touche **BACK** pour revenir au niveau de menu précédent.

Si vous commandez l'appareil via la visualisation web, vous pouvez naviguer sur les boutons correspondants par un clic de souris :

1. Sélectionnez l'option de menu **Réglages**.
2. Sélectionnez l'option de menu **Paramètres**.
3. Sélectionnez le point de menu **Système**.
4. Sélectionnez l'option de menu **Synchronisation temporelle**.
5. Sélectionnez **Heure**.

Le chemin de navigation vers un paramètre est toujours représenté sous forme de raccourci dans les présentes instructions de service : sélectionnez l'option de menu **Réglages > Paramètres > Système > Synchronisation temporelle**.

### Réglage des paramètres

En fonction des paramètres, vous avez différentes possibilités de définir des réglages.

#### Sélectionner une liste

1. Naviguez vers la liste avec **▶** et appuyez sur **ENTER**.
2. Marquez une entrée dans la liste avec **◀** ou **▶** et appuyez sur **ENTER**.



3. Sélectionnez le bouton **Appliquer** pour enregistrer le paramètre modifié.
- Entrer une valeur**

1. Sélectionnez le champ de la valeur avec ou et appuyez sur .
- ⇒ En cas de commande via le panneau frontal, le pavé numérique s'affiche.

Figure 35: Entrer une valeur

2. Entrez la valeur souhaitée et confirmez avec .
3. Sélectionnez le bouton **Appliquer** pour enregistrer le paramètre modifié.
- Entrer un texte**

1. Sélectionnez le champ de texte avec ou et appuyez sur .
- ⇒ En cas de commande via le panneau frontal, le clavier s'affiche.

Figure 36: Entrer un texte

2. Entrez le texte souhaité et confirmez avec .
3. Sélectionnez le bouton **Appliquer** pour enregistrer le paramètre modifié.



## 4 Description du produit

### Rechercher un paramètre

Dans le menu de paramètres, vous pouvez utiliser la fonction de recherche rapide pour rechercher un paramètre. À cet effet, entrez le nom du paramètre souhaité dans le champ correspondant **Recherche**.

The screenshot shows the 'Parameters' tab of a web-based configuration interface. A search bar at the top contains the text 'time'. Below it, a dropdown menu lists several parameters related to time synchronization: 'Time (Time synchronization)', 'Time synchronization via SNTP (Time synchronization)', 'SNTP time server (Time synchronization)', and 'Synchronization interval (Time synchronization)'. To the right of the search bar is a checkbox labeled 'Expert mode'. At the bottom of the screen, there is a footer with language selection ('EN'), a 'CHANGE' indicator, a 'REBOOT' button, the date and time ('21.11.2018 16:42'), and a user status ('admin'). On the far right, there is a vertical sidebar with icons for Home, Events, Information, Recorder, and Settings.

Figure 37: Recherche rapide

### Mode Expert

L'appareil est équipé d'un mode Expert qui sert à entrer les paramètres. Dans ce mode, vous pouvez régler les paramètres directement à l'écran d'aperçu du menu correspondant.

The screenshot shows the 'Généralités' (Generalities) tab in 'Expert mode'. It displays a table of configuration settings:

Nom	Valeur
Langue	Français
Assistant de mise en service	Non
Déconnexion automatique	Oui
Affichage des valeurs de mesure	Non
Désignation du transformateur	Transformer
Comportement à distance	Seulement le matériel
Activ. accès utilisateur maintenance	Activé

Below the table, a note reads: 'AVIS! Activer accès utilisateur à la maintenance uniquement temporairement.' (Warning! Temporarily enable user access to maintenance only.) There are 'Annuler' (Cancel) and 'Appliquer' (Apply) buttons at the bottom. The footer includes language selection ('FR'), a 'CHANGE' indicator, a 'REBOOT' button, the date and time ('2022-03-01 09:08'), and a user status ('admin'). On the far right, there is a vertical sidebar with icons for Home, Événements, Information, and Réglages.

Figure 38: Mode Expert



Pour activer le mode Expert, procédez comme suit :

1. Sélectionnez l'option de menu **Réglages > Paramètres**.
2. Cochez la case **Mode Expert**.  
⇒ Le mode Expert est actif.

### Paramètres affichés/masqués

Selon la méthode de réglage des paramètres que vous adoptez, l'appareil masque ou affiche d'autres paramètres associés à cette fonction.



## 5 Emballage, transport et stockage

### 5.1 Aptitude et structure

Le produit est emballé dans un carton solide. Celui-ci garantit la bonne tenue du produit pendant le transport et prévient tout contact d'une des pièces avec la surface de chargement du moyen de transport ou avec le sol après le déchargement.

Le carton peut supporter une charge max. de 10 kg.

Le produit est stabilisé dans le carton par des inserts qui empêchent tout déplacement inadmissible et le protègent contre les secousses.

### 5.2 Marquages

L'emballage porte des symboles avec des consignes pour le transport en sécurité et pour un stockage adéquat. Les symboles graphiques ci-après sont utilisés pour l'expédition de marchandises non dangereuses. Leur respect est obligatoire.



Tableau 10: Symboles graphiques utilisés pour l'expédition

### 5.3 Transport, réception et traitement des expéditions

Outres des vibrations, des chocs sont également possibles pendant le transport. Pour exclure d'éventuels endommagements, prévenir la chute, le basculement et le rebondissement.

Si une caisse bascule d'une certaine hauteur (à cause de la rupture d'un accessoire d'élingage, par ex.), ou chute sans être freinée, il faut s'attendre à des dommages, indépendamment du poids.

À chaque livraison, le destinataire doit contrôler les points suivants avant d'en accuser la réception :

- L'intégralité de la livraison sur la base du bordereau de livraison
- La présence de dommages extérieurs de toute nature

Procédez aux contrôles après le déchargement lorsque la caisse ou le récipient de transport est totalement accessible.



**Dommages visibles** Procédez comme suit si vous constatez des dommages apparents occasionnés pendant le transport :

- Mentionnez immédiatement le dommage de transport constaté sur les documents de transport et faites-les contresigner par la personne ayant assuré la livraison.
- Signalez immédiatement les cas de graves dommages, de sinistre total et de coûts de sinistre élevés au service des ventes de la société Maschinenfabrik Reinhausen et à la compagnie d'assurance compétente.
- Ne modifiez pas le dommage après son constat et conservez également l'emballage jusqu'à ce que le transporteur ou l'assureur ait décidé d'une visite de contrôle.
- Consignez le sinistre sur place, avec le transporteur concerné. Cette démarche est indispensable pour une demande de dommages et intérêts !
- Si possible, faites des photos des dommages occasionnés sur l'emballage et le produit emballé. Cela est également valable pour les traces de corrosion sur le produit emballé dues à l'humidité (pluie, neige, eau de condensation).
- Veuillez aussi impérativement contrôler l'emballage hermétique.

**Dommages cachés** Procédez comme suit pour les dommages constatés seulement après la réception de la marchandise lors du déballage (dommages cachés) :

- engagez au plus vite la responsabilité du potentiel auteur du dommage par téléphone et par écrit et documentez le dommage
- observez les délais en vigueur en la matière dans le pays dans lequel vous vous trouvez informez-vous en à temps

Un recours contre le transporteur (ou un autre auteur du dommage) est particulièrement difficile en cas de dommages cachés. En matière d'assurance, un cas de dommage de cette nature ne peut aboutir que si cela est explicitement défini dans les conditions d'assurance.

## 5.4 Stockage des marchandises

À respecter lors du choix et de l'aménagement du lieu de stockage :

- le produit entreposé doit être protégé contre l'humidité (inondation, eau de fonte des neiges et de la glace), l'encrassement, les animaux nuisibles ou parasites tels que les rats, souris, termites, etc. et contre l'accès non autorisé.
- posez les caisses sur des madriers et des bois carrés afin de garantir une protection contre l'humidité du sol et une meilleure aération
- assurez-vous que le sol est suffisamment solide



- gardez l'accès libre
- le produit entreposé doit être contrôlé à des intervalles réguliers et des mesures supplémentaires doivent être prises après une tempête, une pluie diluvienne ou une chute de neige abondante



## 6 Montage

### ▲ DANGER



#### Choc électrique !

Danger de mort dû à la tension électrique. Observez toujours les règles de sécurité suivantes lors de travaux dans et sur les installations électriques.

- ▶ Mettez l'installation hors tension.
- ▶ Protégez l'installation contre une remise en marche.
- ▶ Assurez-vous que l'appareil est hors tension sur tous les pôles.
- ▶ Mettez à la terre et court-circuitez.
- ▶ Recouvrez les pièces avoisinantes sous tension ou barrez-en l'accès.

### ▲ AVERTISSEMENT



#### Choc électrique !

Un transformateur d'intensité fonctionnant avec un circuit secondaire ouvert peut générer des tensions élevées dangereuses et entraîner la mort, des blessures et des dégâts matériels.

- ▶ N'exploitez jamais le transformateur d'intensité lorsque le circuit secondaire est ouvert, d'où la nécessité de le court-circuiter.
- ▶ Observez les consignes contenues dans les instructions de service du transformateur d'intensité.

### AVIS

#### Endommagement de l'appareil !

La décharge électrostatique peut provoquer des dégâts sur l'appareil.

- ▶ Prenez des mesures de prévention de décharge électrostatique des surfaces de travail et du personnel.

### 6.1 Préparatifs



Selon le lieu d'implantation et la variante de montage, vous avez besoin, le cas échéant, d'outils supplémentaires et de matériel de fixation correspondant, comme par ex. vis, écrous et rondelles qui ne sont pas compris dans la livraison.

Pour le montage, vous avez besoin des outils suivants en fonction de la variante de montage :

- Perceuse pour le montage mural.
- Outil et matériel appropriés pour la fixation de la réglette en profilé chapeau. (p. ex. tournevis pour vis de fixation)
- Tournevis pour le raccordement des lignes de signaux et d'alimentation.



## 6.2 Distances minimales

### AVIS

#### Endommagement de l'appareil !

La circulation insuffisante de l'air ambiant peut endommager l'appareil en raison d'une surchauffe.

- ▶ Libérer les fentes d'aération.
- ▶ Prévoir une distance suffisante par rapport aux composants avoisinants.
- ▶ Montez l'appareil uniquement en position horizontale (les fentes d'aération sont situées en haut et en bas).

Par rapport au fond du coffret de contrôle	Distance minimale : En haut/en bas 30 mm (1,18 in)
Par rapport au plafond du coffret de contrôle	À gauche/À droite 30 mm (1,18 in) Profondeur 30 mm (1,38 in)
Entre l'appareil et d'autres modules sur des réglettes en profilé chapeau distantes	

Tableau 11: Distances minimales dans le coffret de contrôle

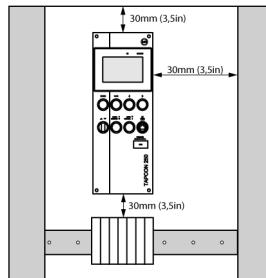


Figure 39: Distances minimales

Montez le coffret de contrôle sur le transformateur de manière à ce que vous puissiez actionner les pièces d'affichage et les pièces de commande à l'exemple de poignées et du bouton-poussoir à une hauteur de 0,2...2 m au-dessus de la surface d'appui de l'ensemble d'appareillage.

Pour d'autres types de montage, veuillez contacter la société Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

## 6.3 Variantes de montage

### 6.3.1 Montage encastré

Vous pouvez monter l'appareil dans un tableau de commande au moyen de clips. L'épaisseur de paroi recommandée est de 2...5 mm.

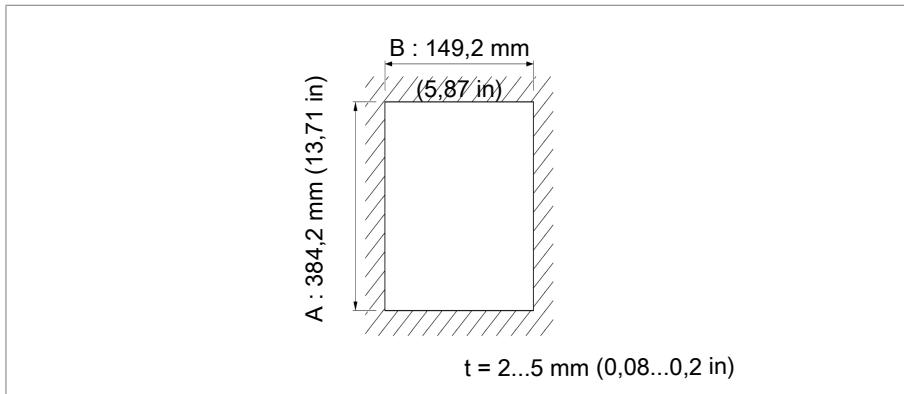
**Dimensions de la découpe du tableau de commande**

Figure 40: Dimensions de découpe

1. Réalisez une découpe dans le tableau de commande.

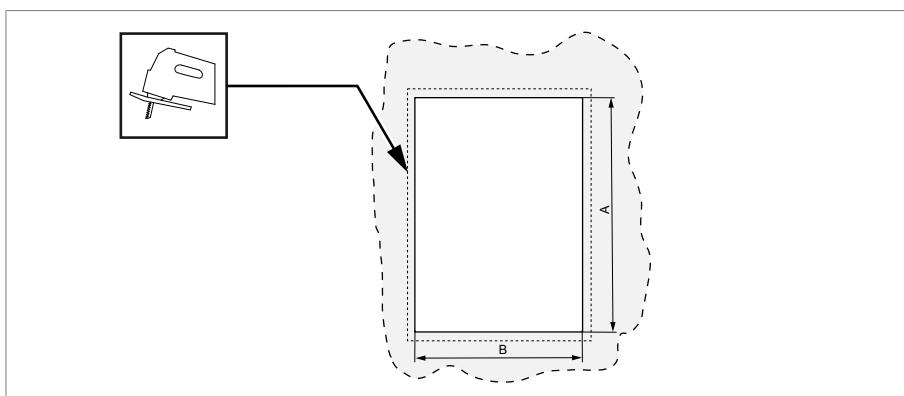


Figure 41: Réaliser une découpe dans le tableau de commande



2. Insérez l'appareil par l'avant dans la découpe et fixez-le à l'aide des vis recommandées.

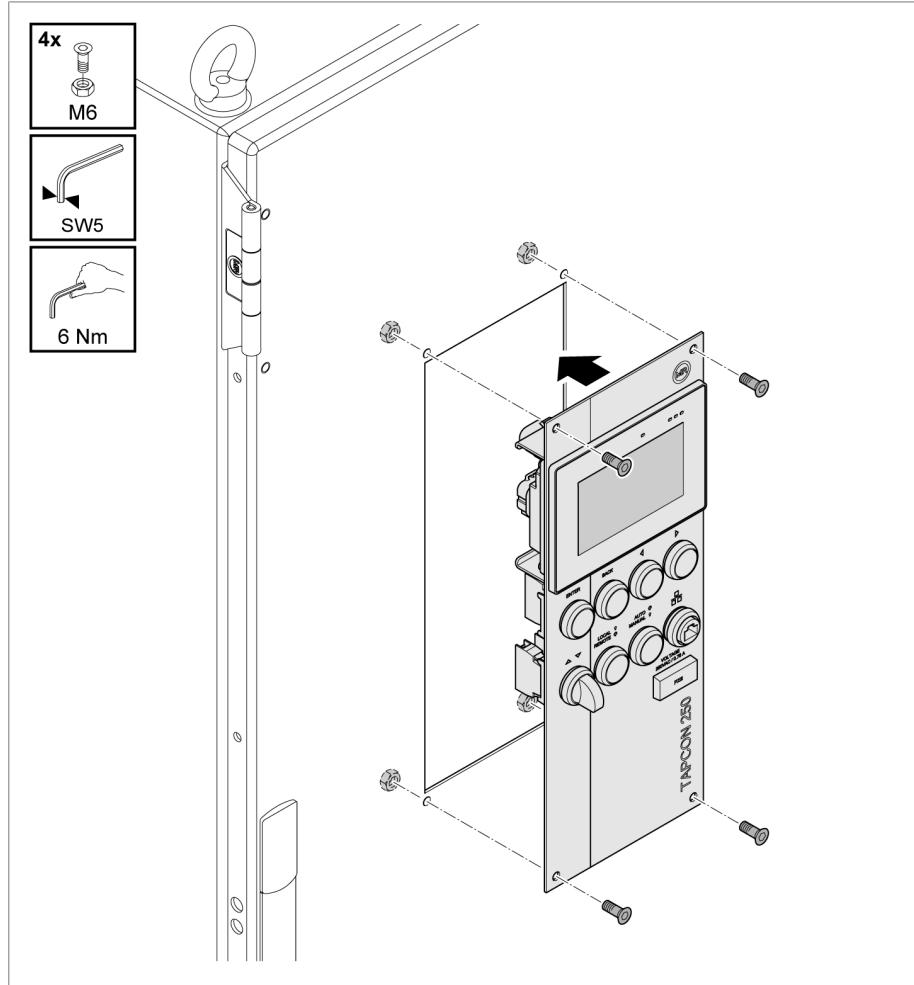


Figure 42: Insérer et visser l'appareil

⇒ L'appareil est maintenant monté et peut être câblé.

### 6.3.2 Fixation de la réglette en profilé chapeau

La réglette en profilé chapeau sert au montage d'une barre omnibus ou de modules décalés de l'appareil dans une armoire électrique. Utilisez uniquement les types de réglette en profilé chapeau suivants conformément à CEI 60715 :

- TH 35-7.5
- TH 35-15

La réglette en profilé chapeau ne doit en aucun cas être recouverte de laque.

**AVERTISSEMENT****Choc électrique !**

Si vous ne raccordez pas la réglette en profilé chapeau à la terre, il y a danger de mort dû à une tension électrique.

- ▶ Raccordez correctement la réglette en profilé chapeau à la terre de protection (p. ex. avec un bornier de terre).
- ▶ Une fois le montage terminé, effectuez un essai de mise à la terre pour vous assurer que la réglette en profilé chapeau est correctement raccordée à la terre de protection.
- ▶ Fixez la réglette en profilé chapeau à l'aide de vis et de plaquettes de contact ou de roues dentées sur la face arrière de l'armoire électrique. L'écart entre les vis ne doit en aucun cas dépasser 10 cm (3,94 pouces).

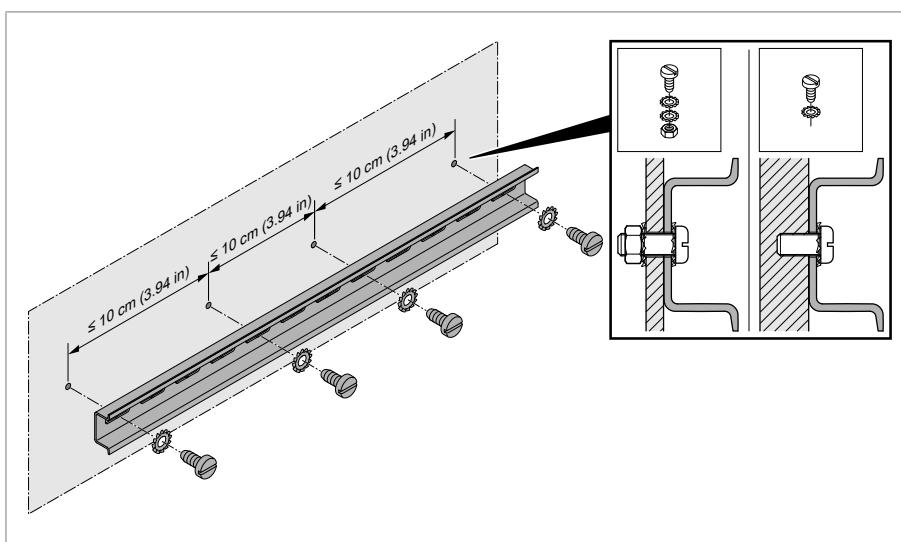


Figure 43: Fixation de la réglette en profilé chapeau

### 6.3.3 Monter les module dans l'armoire électrique

Les modules sont montés en usine sur une réglette en profilé chapeau et livrés sur celle-ci. Vous pouvez monter cette dernière déjà équipée des modules montés dans votre armoire électrique, ou bien démonter chaque module que vous montez ensuite sur votre propre réglette en profilé chapeau.

Dans le cas d'une variante à double rangée, vous pouvez monter les modules à l'aide du module de mise en réseau du système BES sur deux réglettes en profilé chapeau superposées.

### Montage de la réglette en profilé chapeau dans l'armoire électrique

- Insérez la réglette en profilé chapeau dans l'armoire électrique et fixez-la au moyen des quatre vis autotaraudeuses fournies (couple de serrage 4 Nm).

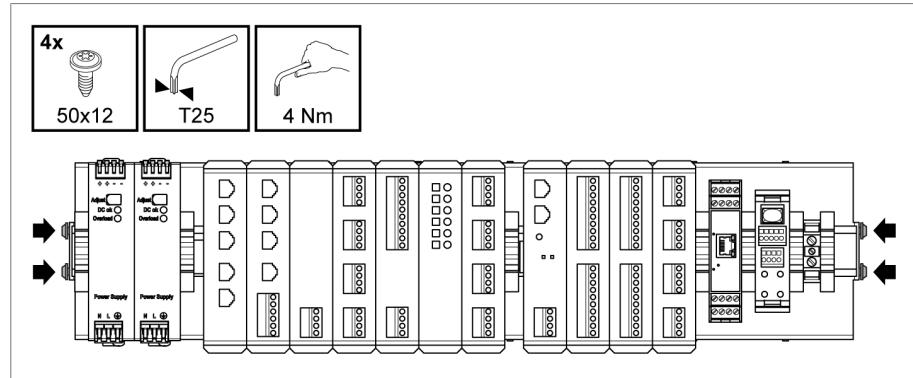


Figure 44: Exemple de réglette en profilé chapeau avec modules montés

### Monter les modules sur sa propre réglette en profilé chapeau

#### **⚠ AVERTISSEMENT**



#### Choc électrique !

Si vous ne raccordez pas la réglette en profilé chapeau à la terre, il y a danger de mort dû à une tension électrique.

- Raccordez correctement la réglette en profilé chapeau à la terre de protection (p. ex. avec un bornier de terre).
- Une fois le montage terminé, effectuez un essai de mise à la terre pour vous assurer que la réglette en profilé chapeau est correctement raccordée à la terre de protection.



Si des éléments de commande sont installés dans votre armoire électrique, vous devez prendre des mesures appropriées (par ex. recouvrement) afin de garantir l'absence de contact avec les composants de l'appareil.



La disposition des différents modules doit correspondre à la disposition et à l'alignement départ usine, faute de quoi il y a risque de dysfonctionnements.

Utilisez uniquement les types de réglette en profilé chapeau suivants conformément à CEI 60715. La réglette en profilé chapeau ne doit en aucun cas être recouverte de laque.

- TH 35-7.5
- TH 35-15

1. Enclinez le connecteur de bus sur la réglette en profilé chapeau.

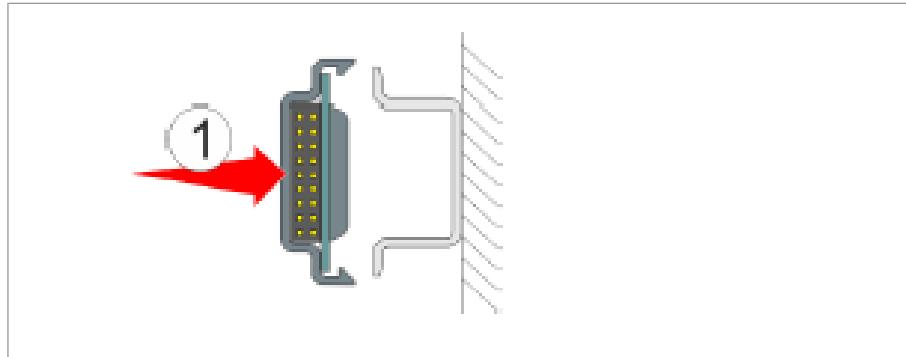


Figure 45: Connecteur de bus sur la réglette en profilé chapeau

2. Appuyez le module sur le connecteur de bus.

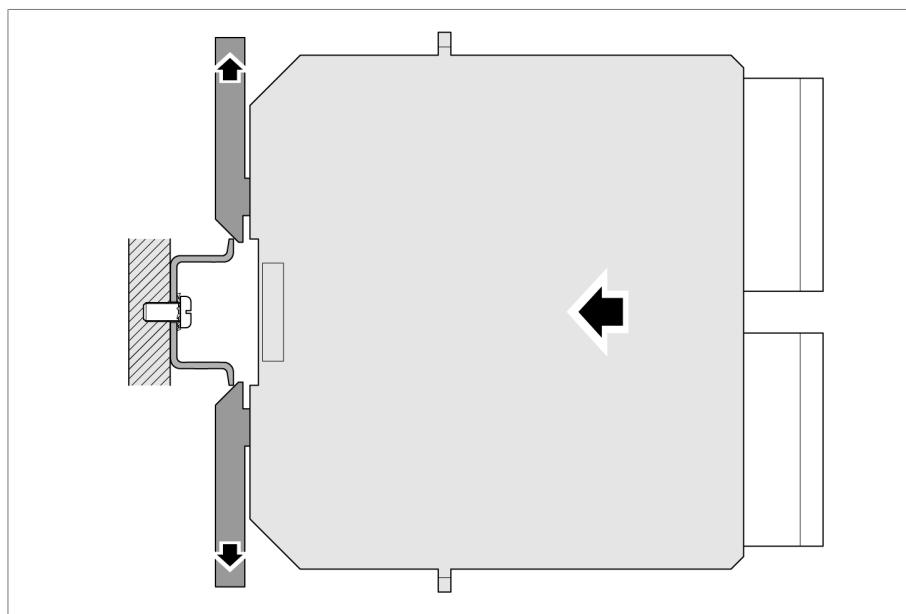


Figure 46: Module sur le connecteur de bus

⇒ Les crochets de verrouillage s'enclenchent dans le connecteur de bus/la réglette en profilé chapeau.

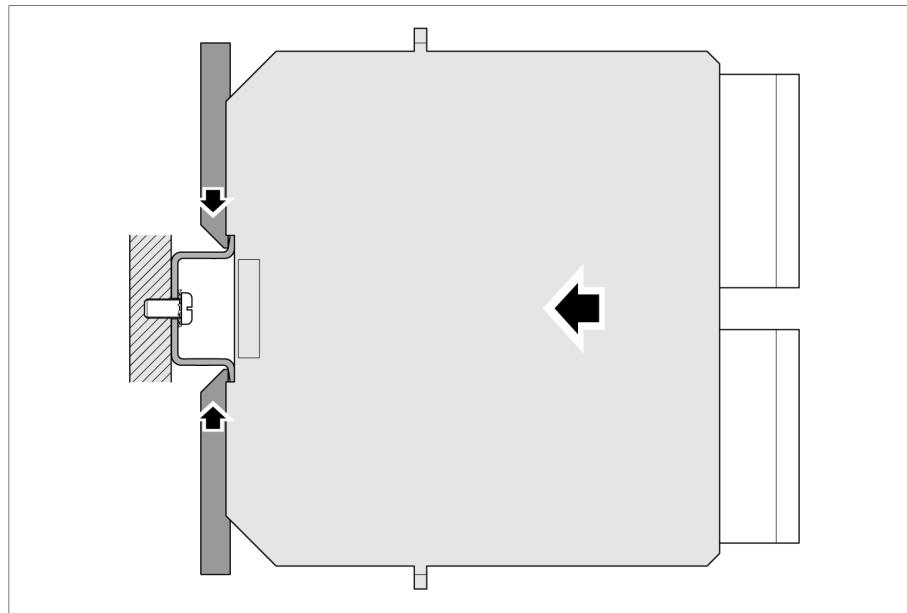


Figure 47: Enclenchement des crochets de verrouillage

- **AVERTISSEMENT !** Un raccordement défectueux à la terre de protection peut entraîner un choc électrique en cas d'erreur. Assurez-vous que le module est correctement enclenché.

## 6.4 Raccordement de l'appareil

### ⚠ AVERTISSEMENT



### Choc électrique !

Les erreurs de raccordement peuvent entraîner la mort, des blessures et des dégâts matériels.

- ▶ Avec un conducteur de protection, mettez l'appareil à la terre à l'aide de la vis de mise à la terre située sur le boîtier.
- ▶ Tenez compte de la configuration des phases sur les raccordements secondaires des transformateurs d'intensité et de tension.
- ▶ Raccordez correctement le relais de sortie au mécanisme d'entraînement.



Fournissez les tensions via les dispositifs de déconnexion et assurez-vous que les circuits de courant peuvent être court-circuités. Placez le dispositif de déconnexion de manière clairement identifiable et librement accessible à proximité de l'alimentation électrique de l'appareil. Vous pouvez ainsi remplacer aisément l'appareil en cas de défaut.

### Consignes de câblage

- Ne câblez qu'autant de lignes que nécessaire afin d'assurer une meilleure vue d'ensemble lors du raccordement.
  - Observez le schéma de raccordement.
  - Utilisez uniquement les câbles spécifiés pour le câblage. Utilisez les câbles recommandés.
  - Raccordez les câbles aux périphériques.
  - Pour un montage mural avec boîtier (en option) :
    - Si nécessaire, utilisez les presse-étoupes situés au-dessous du boîtier lors du câblage de l'appareil.
    - **AVIS !** Endommagement de l'appareil ! Le degré de protection IP n'est plus garanti lorsque les presse-étoupes sont ouverts. Obtuez les presse-étoupes non utilisés avec des bouchons.
1. Débranchez les connecteurs requis.
  2. Dénudez les câbles et les fils électriques.
  3. Sertissez les fils toronnés avec des embouts.
  4. Insérez les fils électriques dans les bornes correspondantes des connecteurs.
  5. Serrez les vis des bornes correspondantes à l'aide d'un tournevis.
  6. Insérez les connecteurs dans les emplacements prévus à cet effet.



#### 6.4.1 Câbles recommandés

Observez la recommandation suivante de Maschinenfabrik Reinhausen lors du câblage de l'appareil.



Des capacités de ligne trop élevées peuvent empêcher la coupure du courant de contact par les contacts de relais. Tenez compte, dans les circuits de contrôle actionnés par le courant alternatif, de l'influence de la capacité des lignes de commande longues sur le fonctionnement des contacts de relais.

Si vous voulez établir des connexions Ethernet depuis une armoire électrique ou un bâtiment, nous vous recommandons l'utilisation de fibres optiques (conformément à la recommandation CEI 61850-90-4).

Câble	Interface	Type de câble	Section de conducteur	Longueur max.
Alimentation (externe)	X9	non blindé	2,5 mm <sup>2</sup>	
Mesure de la tension	UI-X7	blindé	2,5 mm <sup>2</sup>	
Mesure du courant	UI-X7	non blindé	4 mm <sup>2</sup>	
Entrées de signaux numériques 110VCA	DI 8	blindé	1,5 mm <sup>2</sup>	400 m (<25Ω/km)
Entrées de signaux numériques 24VCC	DI 8	blindé	1,5 mm <sup>2</sup>	400 m (<25Ω/km)
Sortie de tension auxiliaire 24VCC	DI 8	blindé	1,5 mm <sup>2</sup>	400 m (<25Ω/km)
Sorties de signaux numériques	DO 8	blindé	1,5 mm <sup>2</sup>	
Entrées de signaux ana.	AI 4	blindé	1 mm <sup>2</sup>	400 m (<25Ω/km)
Sortie de signaux analogiques	AO 4	blindé	1 mm <sup>2</sup>	400 m (<25Ω/km)
RS232, D-SUB 9 pôles	X3	blindé	0,25 mm <sup>2</sup>	25 m
RS485	X5	blindé	0,25 mm <sup>2</sup>	140 m
Bus CAN	COM-X6	blindé	0,75 mm <sup>2</sup>	2000 m (bus CAN complet)
Ethernet RJ45	COM-X6	min. Cat-5, blindé S/FTP		100 m
Ethernet FO	COM-X4	Multimode duplex LC, Om3, 1310nm		2000 m
Câble patch RJ45		min. Cat-5, blindé S/FTP		env. 30cm
Raccordement à la terre	Borne PE	non blindé	6 mm <sup>2</sup>	

Tableau 12: Câbles de raccordement recommandés



## 6.4.2 Compatibilité électromagnétique

L'appareil a été développé conformément aux normes CEM applicables. Observez les points suivants pour garantir la conformité avec les normes CEM.

### 6.4.2.1 Exigence de câblage sur le lieu de montage

Observez les points suivants lors du choix du lieu de montage :

- La protection contre la surtension doit être active.
- La mise à la terre de l'installation doit être conforme aux règles de la technique.
- Les pièces séparées de l'installation doivent être interconnectées via une liaison équipotentielle.
- L'appareil et son câblage doivent être situés à 10 m au moins des disjoncteurs, des sectionneurs et des barres conductrices.

### 6.4.2.2 Exigence de câblage sur le lieu d'exploitation

Observez les points suivants lors du câblage sur le lieu d'exploitation :

- Posez les connexions dans des goulottes de câblage en métal mises à la terre.
- Ne posez pas les câbles sujets aux perturbations (p. ex. câbles d'alimentation) et les câbles sensibles aux interférences (p. ex. lignes de signaux) dans la même goulotte de câblage.
- Respectez une distance supérieure à 100 mm entre les câbles sujets aux perturbations et les câbles sensibles aux perturbations.

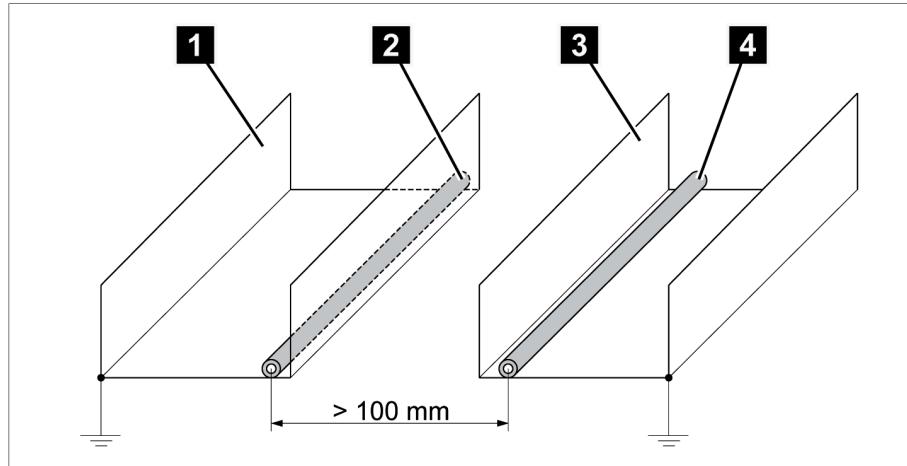


Figure 48: Câblage recommandé

1 Goulotte pour câbles sujets aux perturbations      3 Goulotte pour câbles sensibles aux perturbations

2 Câble sujet aux perturbations (p. ex. câble d'alimentation)      4 Câble sensible aux perturbations (p. ex. ligne de signaux)

- Court-circuitez et mettez à la terre les câbles de réserve.
- Ne raccordez en aucun cas l'appareil à un câble collecteur à quatre brins.
- Pour la transmission des signaux, utilisez des câbles blindés avec conducteurs individuels torsadés par paires (conducteur aller / retour).
- Connectez le blindage sur toute la surface (360°) à l'appareil ou à un rail de mise à la terre proche.

**i**

L'usage de monobrins peut considérablement entraver l'efficacité du blindage. Connectez le blindage brièvement et sur toute la surface.

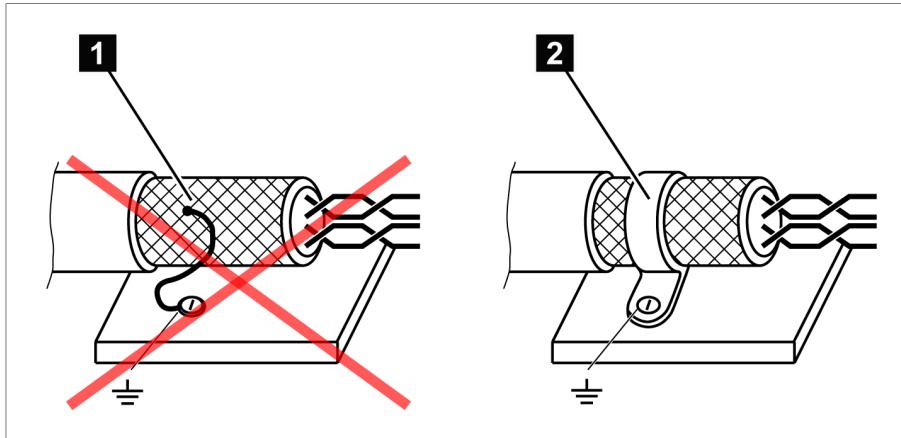


Figure 49: Connexion recommandée du blindage

1 Connexion du blindage via un conducteur unique

2 Connexion du blindage sur toute la surface

#### **6.4.2.3 Exigence de câblage dans l'armoire électrique**

Observez les indications suivantes lors du câblage de l'armoire électrique :

- L'armoire électrique prévue pour le montage de l'appareil doit être préparée conformément aux spécifications CEM :
  - structure fonctionnelle de l'armoire électrique (séparation spatiale)
  - liaison équipotentielle constante (toutes les pièces métalliques sont connectées)
  - câblage satisfaisant aux exigences CEM (séparation des câbles affectés d'interférences et des câbles sensibles aux interférences)
  - blindage optimal (boîtier en métal)
  - protection contre la surtension (parafoudre)
  - terre commune (barrette de terre principale)
  - traversées de câbles conformes aux exigences CEM
  - les bobines de contacteur existantes doivent être câblées
- Les câbles de raccordement de l'appareil doivent être posés très près du boîtier en métal mis à la terre ou dans des porte-câbles en métal mis à la terre.
- Les lignes de signaux et les câbles d'alimentation/câbles de connexion doivent être posés dans des supports de câbles séparés.
- Les réglettes en profilé chapeau utilisées doivent être reliées entre elles et connectées à la terre du système.
- La mise à la terre de l'appareil doit être effectuée sur la vis prévue à cet effet, le raccordement de la terre de protection, avec une bande de masse (section min. 8 mm<sup>2</sup> (0,32 dans<sup>2</sup>)).

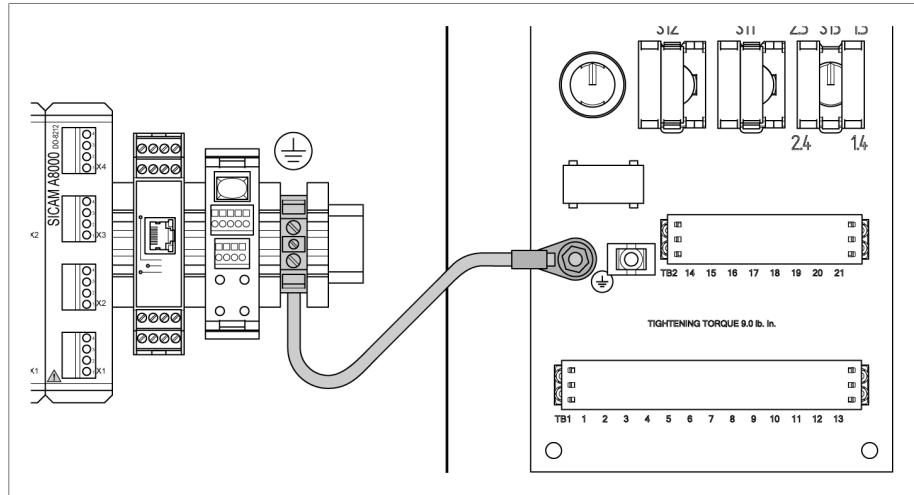


Figure 50: Raccordement de la bande de masse

#### 6.4.3 Raccorder les câbles aux périphériques



Ne câbler qu'autant de lignes que nécessaire afin d'assurer une meilleure vue d'ensemble lors de la connexion.

Pour raccorder les câbles aux périphériques, procédez comme suit :

- ✓ Utilisez uniquement les câbles spécifiés pour le câblage. Utilisez les câbles recommandés.
- Raccordez les câbles devant être branchés à l'appareil aux périphériques conformément au schéma de raccordement.

#### 6.4.4 Raccordement du bus CAN

Uniquement pour les variantes TAPCON® 250 Pro et Expert.

##### 6.4.4.1 Blindage du bus CAN

Afin de garantir le fonctionnement sans faille du bus CAN, vous devez raccorder le blindage conformément à une des variantes ci-après. Si vous ne pouvez appliquer aucune des variantes mentionnées, nous vous recommandons d'utiliser des câbles à fibre optique. Les câbles à fibre optique dé-couplent les appareils et sont insensibles aux perturbations électromagnétiques (surtension et salve).

**AVIS****Endommagement de l'appareil !**

Si vous raccordez le câble du bus CAN à des appareils qui ne sont pas sur le même potentiel, il risque d'y avoir un passage de courant dans le blindage. Ce courant est susceptible d'endommager l'appareil.

- ▶ Raccordez les appareils à une barre d'équipotentialité pour assurer la liaison équipotentielle.
- ▶ Si les deux appareils ne sont pas sur le même potentiel, ne raccordez le blindage du câble du bus CAN qu'à un seul appareil.

**Variante 1 : les appareils connectés sont sur le même potentiel**

1. Raccordez tous les appareils à une barre d'équipotentialité pour assurer la liaison équipotentielle.
2. Raccordez le blindage du câble du bus CAN à tous les appareils connectés.

**Variante 2 : les appareils connectés sont sur un potentiel différent**

Notez que l'efficacité du blindage est plus faible dans le cas de cette variante.

1. Raccordez le blindage du câble du bus CAN à **un seul appareil**.
2. Raccordez les fils du câble du bus CAN blindé conformément au schéma de connexion fourni.

**6.4.4.2 Monter la résistance de terminaison du bus CAN**

Si vous souhaitez exploiter l'appareil en marche en parallèle, vous devez monter une résistance de terminaison de  $120 \Omega$  aux deux extrémités du bus CAN entre CAN\_L et CAN\_H (voir le schéma de connexion fourni).

**6.4.5 Raccordement SCADA**

Uniquement pour la variante TAPCON® 250 Expert.

**AVIS****Endommagement de l'appareil !**

L'utilisation de câbles de données inappropriés peut endommager l'appareil.

- ▶ Utiliser exclusivement des câbles de données conformes à la description suivante.

Selon le système de conduite utilisé, vous devez raccorder l'appareil à une des variantes suivantes.



#### 6.4.5.1 Interface série RS485

##### Câble de données

Le raccordement de l'appareil via l'interface RS485 (COM2) est effectué avec le module CPU (X4) ou le connecteur de circuit imprimé (voir Caractéristiques techniques).

1. Reliez l'interface RS485 COM-X1 sur le module de transfert et l'interface CPU-X4 au moyen du câble patch.
2. Raccordez les fils du câble blindé conformément au schéma de raccordement.
3. Posez le blindage du câble et vissez dans la borne de blindage fournie, puis fixez avec une décharge de traction (serre-câble).

#### 6.4.5.2 Interface série RS232

##### Câble de données

Le raccordement de l'appareil via l'interface RS232 (COM2) est effectué avec le module CPU (X5) ou le connecteur de circuit imprimé (voir Caractéristiques techniques [► Section 11, Page 326]).

1. Reliez l'interface RS232 COM-X1 sur le module de transfert et l'interface CPU-X5 au moyen du câble patch.
2. Raccordez les fils du câble blindé conformément au schéma de raccordement.
3. Posez le blindage du câble et vissez dans la borne de blindage fournie, puis fixez avec une décharge de traction (serre-câble).

#### 6.4.5.3 Interface Ethernet

► Raccordez le câble Ethernet (connecteur RJ45) à l'interface CI-X1.

#### 6.4.6 Câblage de la mesure de la tension/du courant UI

Vous devez sécuriser le circuit électrique pour la mesure de tension selon la section de conducteur utilisée. Vous pouvez utiliser les types de sécurisation suivants :

	Disjoncteur de ligne	Fusible
Norme	CEI 60947-2	CEI 60269
Tension assignée	110/230 V (L-N)	
Courant assigné	1,6 mA...16 A	

	<b>Disjoncteur de ligne</b>	<b>Fusible</b>
Caractéristique	B, C, K ou Z	À action rapide, semi-re-tardée, retardée
Pouvoir de coupure assigné	50 kA	
En cas d'installation conformément à CEI 61010-2-30 CAT II : 10 kA		

Tableau 13: Types de sécurisation admissibles

1. Mesure de la tension : passez les fils dans les bornes conformément au schéma de raccordement et fixez-les à l'aide d'un tournevis.
2. Mesure du courant : passez les fils dans les bornes conformément au schéma de raccordement et fixez-les à l'aide d'un tournevis.

#### 6.4.7 Câblage du module MC 2-2/SW3-3

1. Insérez le module SFP fourni dans l'interface Ethernet correspondante **1** conformément au schéma de raccordement et rabattez la barrette **2**.

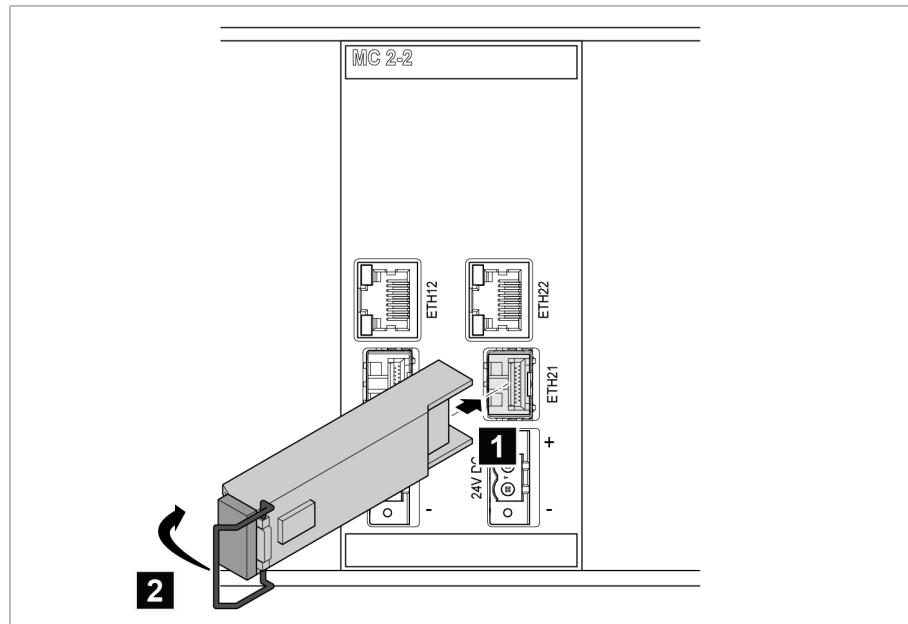


Figure 51: Encliqueter le module SFP



## 6 Montage

2. Enlevez l'embout anti-poussière du module SFP.

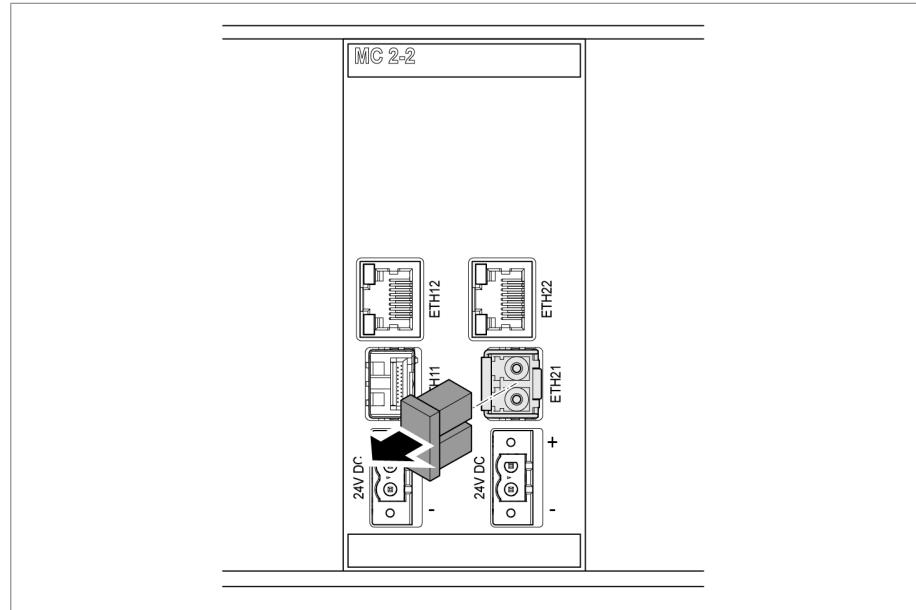


Figure 52: Enlever l'embout anti-poussière

3. Insérez la fibre optique dans le module SFP.

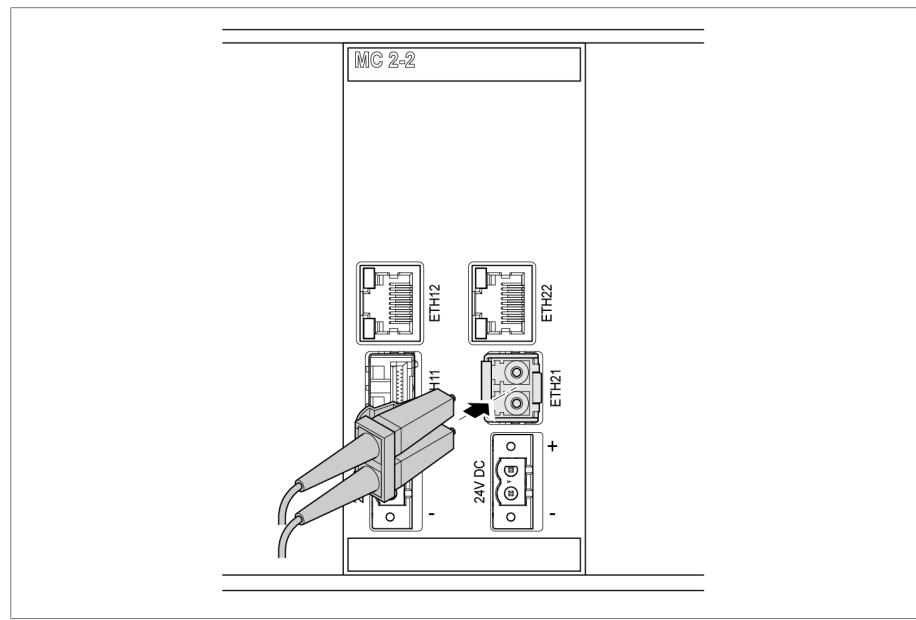


Figure 53: Insérer la fibre optique

4. Insérez le câble réseau.

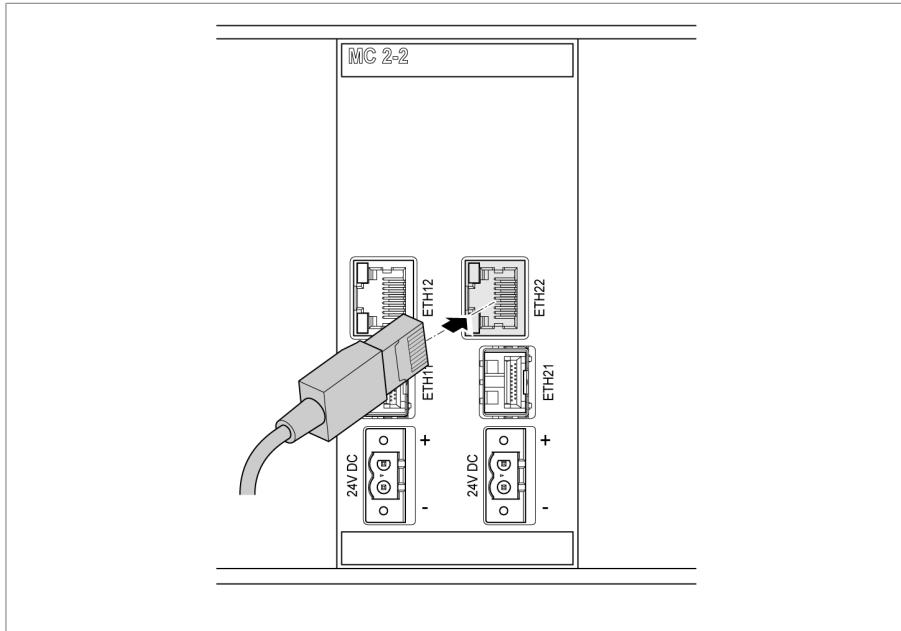


Figure 54: Insérer le câble réseau

### Alimentation électrique

Raccordez le module MC2-2/SW3-3 à l'alimentation en tension du bloc d'alimentation :

1. Passez les fils dans les bornes correspondantes du connecteur pour l'alimentation en tension et fixez-les à l'aide d'un tournevis.

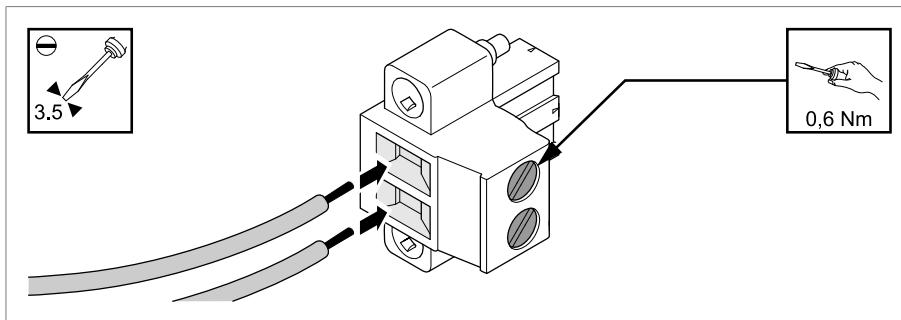


Figure 55: Passer les fils



2. Insérez le connecteur dans l'emplacement correspondant « 24 VCC » et vissez-le.

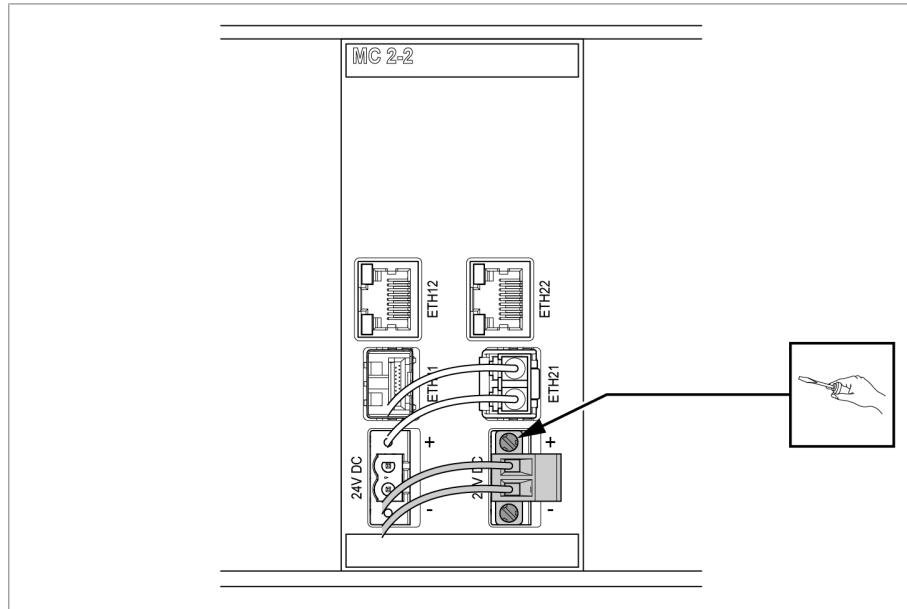


Figure 56: Fixer le connecteur 24V CC

#### 6.4.8 Câblage des entrées analogiques AI

##### AVIS

##### Endommagement de l'appareil et des capteurs !

Les entrées / sorties analogiques mal raccordées et mal configurées peuvent entraîner des dégâts sur l'appareil et sur le capteur.

- ▶ Suivez les indications concernant le raccordement des capteurs analogiques.
- ▶ Configurez les entrées et les sorties analogiques conformément aux capteurs raccordés.

Vous pouvez raccorder les types de capteurs analogiques suivants :

- 0/4...20 mA
- 0...10 V
- 0...1 mA
- 0...2 mA

Pour une acquisition sans erreur des signaux analogiques, vous devez poser le blindage du câble sur la borne de terre. Ce faisant, veillez à ce que le blindage du câble soit enlevé si possible juste avant le raccordement, afin que la distance avec les lignes non blindées soit la plus courte possible. Le raccordement du blindage doit être effectué avec des colliers de blindage.

### Schéma bloc et variantes de câblage

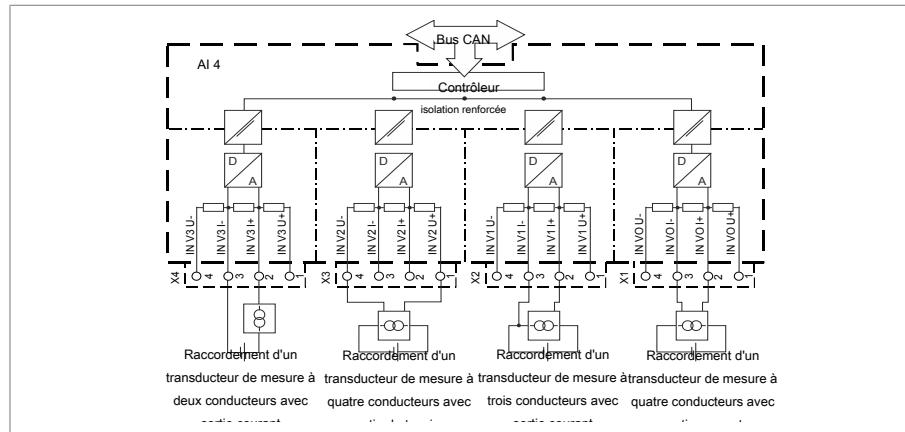


Figure 57: Schéma bloc pour les entrées analogiques

1. Passez les fils dans la borne du connecteur et fixez-les à l'aide d'un tour-nevis.
2. Insérez le connecteur dans l'emplacement correspondant conformément au schéma de raccordement et vissez-le.

### 6.4.9 Câblage des entrées numériques DI

Si vous utilisez les entrées numériques, celles-ci doivent être alimentées avec une tension auxiliaire de 110 V pour DI 16-110 V et 24 V pour DI 16-24 V.

Au cas où vous changeriez la méthode de saisie de la position, vous devez vous assurer que toutes les entrées sont raccordées sur la même carte DI 16-110 V ou DI 16-24 V.

1. Passez les fils dans la borne du connecteur DI 16-110 V et DI 16-24 V conformément au schéma de raccordement et fixez-les à l'aide d'un tour-nevis.
2. Insérez le connecteur dans l'emplacement correspondant et vissez-le.

### Alimentation en courant auxiliaire pour entrées numériques

1. Passez les fils dans la borne X8:2 et la borne X8:1 du connecteur X8 conformément au schéma de raccordement et fixez-les à l'aide d'un tour-nevis.
2. Insérez le connecteur dans l'emplacement correspondant et vissez-le.



#### 6.4.10 Câblage des sorties numériques DO

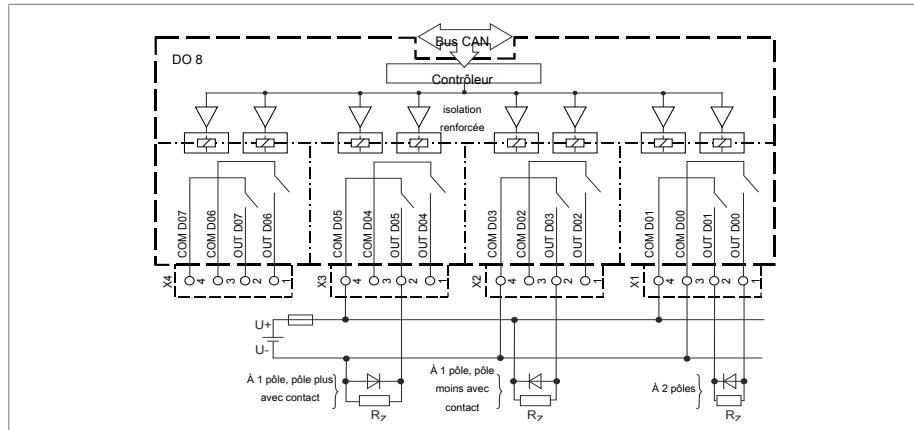


Figure 58: Schéma bloc pour les sorties numériques

1. Passez les fils dans la borne du connecteur conformément au schéma de raccordement et fixez-les à l'aide d'un tournevis.
2. Insérez le connecteur dans l'emplacement correspondant et vissez-le.

#### 6.4.11 Câblage de la rangée de contacts potentiométrique

Raccordez la rangée de contacts potentiométrique aux interfaces AO 4 et AI 4 conformément au schéma de raccordement.

#### 6.4.12 Raccordement de l'alimentation

Ne raccordez l'appareil qu'à des circuits électriques équipés d'un dispositif de protection contre les surintensités externe et d'un dispositif de déconnexion sur tous les pôles, ce qui permet de mettre l'installation complètement hors tension en cas de besoin (maintenance, entretien etc.).

Les dispositifs de déconnexion conformes aux normes CEI 60947-1 et CEI 60947-3 peuvent se prêter à cet effet (par ex. disjoncteur). Lors du choix du type de sectionneur, tenez compte des propriétés des différents circuits électriques (tension, courants maximaux). Observez également les points suivants :

- Le dispositif de déconnexion doit être facilement accessible à l'utilisateur
- Le dispositif de déconnexion doit être marqué pour l'appareil à déconnecter et les circuits électriques à déconnecter
- Le dispositif de déconnexion ne doit en aucun cas faire partie de la ligne électrique
- Le dispositif de déconnexion ne doit en aucun cas couper le conducteur de protection principal



**Disjoncteur de ligne** Vous devez sécuriser le circuit d'alimentation avec un disjoncteur de ligne. Le disjoncteur de ligne doit avoir les propriétés suivantes :

- Courant assigné : 1,6 mA...16 A
- Caractéristique de déclenchement : B, C, K ou Z

**Section de conducteur** Pour le circuit d'alimentation, utilisez une section de conducteur conformément au disjoncteur de ligne de votre choix, mais toutefois d'un diamètre minimal de 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 15).

#### Raccordement de l'alimentation

- ▶ Raccordez l'alimentation électrique conformément au schéma de raccordement.



## 6.5 Effectuer les contrôles

### AVIS

#### Endommagement de l'appareil et des périphériques

Un appareil mal raccordé peut entraîner des dommages sur l'appareil et les périphériques.

- ▶ Vérifier le câblage général avant la mise en service.
- ▶ Vérifier la tension d'alimentation et la tension de mesure avant la mise en service.
  
- ▶ Raccordez l'appareil au réseau électrique.
  - ⇒ Le logo MR s'affiche suivi de l'écran de service.
  - ⇒ La DEL *Affichage de tension* dans la partie supérieure droite de l'appareil est allumée.



## 7 Premières étapes

### AVIS

#### Endommagement de l'appareil et des périphériques

Un appareil mal raccordé peut entraîner des dommages sur l'appareil et les périphériques.

- Vérifier le câblage général avant la mise en service.

Une fois que l'appareil a démarré et qu'il affiche l'écran d'accueil, vous êtes invité à effectuer les réglages ci-après :

### 7.1 Établissement d'une connexion à la visualisation

Vous pouvez établir une connexion à la visualisation via deux interfaces :

- Interface frontale (pour l'accès local)
- En option : interface X2 de COM-ETH à l'arrière de l'appareil (pour l'accès via un écran à distance, un poste de conduite etc.)

Les interfaces n'utilisent pas de serveur DHCP, raison pour laquelle vous devez affecter une adresse IP fixe à votre ordinateur. Observez, à ce sujet, l'exemple de configuration suivant :

- Exemple de configuration des interfaces

Interface	Configuration	
Basic	CPU X2	Adresse IP : 192.168.165.1
Ordinateur		Adresse IP : 192.168.165.200 Masque de sous-réseau : 255.255.255.0

#### Configuration requise

Pour accéder à la visualisation Web, vous avez besoin d'un ordinateur avec un navigateur compatible avec HTML5. L'affichage est optimisé pour les navigateurs suivants :

- Microsoft Edge
- Google Chrome™



### Établissement d'une connexion via l'interface frontale

1. Ôtez le recouvrement de l'interface sur la face avant de l'appareil.
2. Connectez l'ordinateur et l'appareil à l'aide du câble Ethernet (connecteur RJ45) via l'interface frontale.

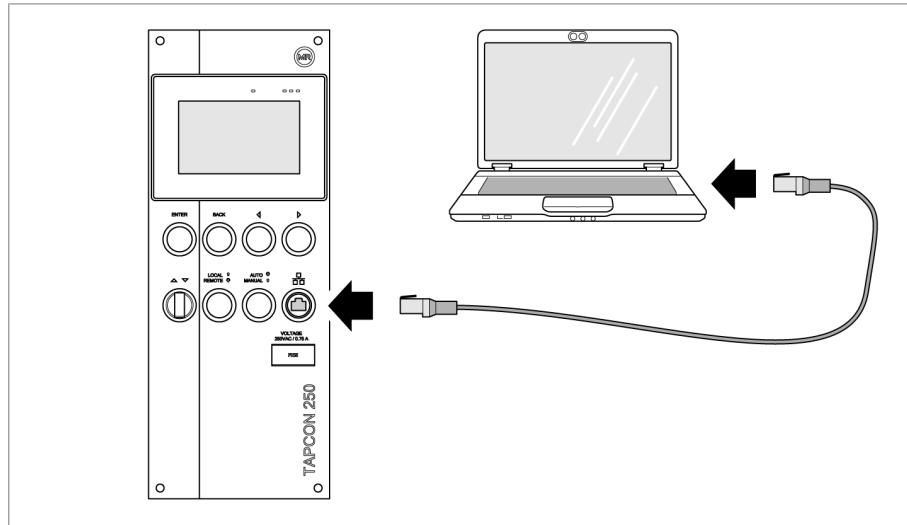


Figure 59: Établissement d'une connexion via l'interface frontale

3. Dans le navigateur de l'ordinateur, entrez l'adresse IP de la visualisation  
<http://192.168.165.1> ou, lorsque le cryptage SSL est actif  
<https://192.168.165.1>.  
⇒ L'appel de la visualisation est lancé.

### Établissement d'une connexion via l'interface arrière CPU-X3

1. Connectez le PC à l'appareil.
2. Sélectionnez l'option de menu **Communication** sur l'appareil pour afficher l'adresse IP de l'appareil.
3. Affectez à l'ordinateur une adresse IP unique qui se trouve dans le même sous-réseau que l'appareil (p. ex. 192.0.1.100).
4. Entrez l'adresse IP de la visualisation dans le navigateur de l'ordinateur.  
⇒ L'appel de la visualisation est lancé.

### Réglage de la langue

Anglais	Italien
Allemand	Portugais
Français	Russe



Espagnol	Chinois
Coréen	Polonais

Tableau 14: Langues d'affichage réglables

1. Sélectionnez le bouton dans la barre d'état.
2. Sélectionnez la langue souhaitée dans la liste déroulante.
3. Sélectionnez le bouton Appliquer pour appliquer le paramètre.  
⇒ La boîte de dialogue « Redémarrer l'appareil » s'affiche.
4. Redémarrez l'appareil pour appliquer la modification du réglage de la langue.

## 7.2 Téléchargement des instructions de service

Téléchargez les instructions de service depuis l'appareil afin de commencer la mise en service et le paramétrage de l'appareil.

- Sélectionnez dans la barre d'état.  
⇒ Le téléchargement des instructions de service est lancé.

Vous pouvez également télécharger le document dans le portail client MR ou sur notre site web à l'adresse [www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com).



## **8 Entretien**

### **8.1 Nettoyage de l'appareil**

Vous pouvez nettoyer l'appareil à l'aide d'un chiffon sec.

### **8.2 Maintenance**

Une maintenance du système de monitorisation n'est pas nécessaire. Vérifiez néanmoins l'état et le fonctionnement du système de monitorisation dans le cadre de travaux de maintenance sur le transformateur.

#### **Service technique**

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH  
Technischer Service  
Postfach 12 03 60  
93025 Regensburg  
Allemagne  
Téléphone : +49 94140 90-0  
Télécopie : +49 9 41 40 90-7001  
E-mail : [service@reinhausen.com](mailto:service@reinhausen.com)  
Internet : [www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com)



## 9 Dépannage

### 9.1 Défauts généraux

Manifestation/Détail	Cause	Solution
Aucune fonction	Pas d'alimentation électrique.	Vérifier l'alimentation électrique.
▪ La DEL <i>Alimentation électrique</i> n'est pas allumée	Déclenchement du fusible.	Contacter la société Maschinenfabrik Reinhauen GmbH.
Aucune fonction	Erreur de configuration	Contacter la société Maschinenfabrik Reinhauen GmbH.
▪ La DEL <i>AVR ÉTAT</i> n'est pas allumée	Aucune connexion à l'affichage.	Vérifiez la connexion à l'affichage.
Claquement relais	Contrainte CEM élevée.	Utilisez des câbles blindés ou des filtres externes.
	Mise à la terre incorrecte.	Vérifiez la mise à la terre fonctionnelle.

Tableau 15: Dérangements généraux

### 9.2 Changement de prise en charge involontaire

Manifestation / Détail	Cause	Solution
Compensation activée	Réglage : <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Compensation R-X</li><li>▪ Compensation Z</li></ul>	Vérifier les paramètres. Corriger si nécessaire.

Tableau 16: Changement de prise sans motif

### 9.3 Interface homme-machine

#### Écran

Manifestation/Détail	Cause	Solution
▪ Aucun affichage.	Alimentation électrique interrompue.	Vérifier l'alimentation électrique.
	Fusible défectueux.	Contactez la société Maschinenfabrik Reinhauen.
	Température de service maximale admissible de 80° C dépassée.	Laissez refroidir l'appareil.
Aucun affichage et la DEL alimentation électrique clignote en rouge	Température de service maximale admissible de 70° C dépassée.	Laissez refroidir l'appareil. Réglez le temps d'attente écran de veille sur 15 min.
Impossible d'établir une connexion à la visualisation.	Câble de raccordement défectueux.	Vérifiez le câble de raccordement.



Manifestation/Détail	Cause	Solution
Avertissement de certificat SSL.	Le certificat SSL de l'affichage et celui de l'ISM ne concordent pas/ Le certificat SSL a expiré.	Acceptez le certificat SSL dans le navigateur.  Transférez le certificat de serveur correct vers l'affichage.  Désactivez le cryptage SSL.

Tableau 17: Écran

### Navigateur Web

Manifestation/Détail	Cause	Solution
Impossible d'établir une connexion à la visualisation.	Câble de raccordement défectueux.	Vérifiez le câble de raccordement.
	Cryptage SSL actif.	Acceptez le certificat SSL dans le navigateur.  Appelez l'adresse IP avec <a href="https://">https://</a> .  Désactivez le cryptage SSL.
	Le PC ne se trouve pas dans le même sous-réseau que la visualisation.	Vérifiez ou corrigez, si nécessaire, les adresses IP de l'appareil et de l'ordinateur.
Erreur d'affichage de la visualisation dans le navigateur Web.	Accès à la visualisation à l'aide du navigateur Web suite à une mise à jour du logiciel.	Supprimez le cache du navigateur Web.

Tableau 18: Navigateur Web

## 9.4 Valeurs de mesure erronées

Manifestation/Détail	Cause	Solution
Tension de mesure	Raccordement sans contact dans la borne enfichable.	Vérifiez le câblage et la borne enfichable.
▪ Aucune valeur mesurée disponible.	Isolation coincée.	
	Le câble n'est pas enfoncé suffisamment loin.	
	Disjoncteur de ligne déclenché.	Vérifiez le fusible.
	Erreur de raccordement.	Vérifier le câblage.  Effectuez le raccordement conformément au schéma de connexion.
Tension de mesure	Chute de tension sur la ligne de mesure.	Vérifiez la tension de mesure.
▪ Valeur mesurée trop faible		
Tension de mesure	Sources de défaut possibles :	Vérifiez la tension de mesure.
▪ Valeur mesurée fluctuante	▪ Câbles posés en parallèle. ▪ Circuits.	Augmentez la distance par rapport à la source du défaut.  Installer un filtre si nécessaire.



Manifestation/Détail	Cause	Solution
Courant de mesure	Ligne vers le transformateur d'intensité interrompue.	Vérifier le câblage.
▪ Aucune valeur mesurée	Pont de court-circuit du transformateur d'intensité pas enlevé.	Enlever le pont de court-circuit.
Courant de mesure	Le transformateur d'intensité n'est pas correctement paramétré.	Corriger le paramétrage.
▪ Valeur mesurée trop élevée		
▪ Valeur mesurée trop faible		

Tableau 19: Valeurs mesurées erronées

## 9.5 Autres défauts

En l'absence de solution à un défaut, contactez Maschinenfabrik Reinhausen. Tenez prêtes les informations suivantes :

- Numéro de série
  - Plaque signalétique
  - Écran d'information
- Version du logiciel

Préparez-vous à répondre aux questions suivantes :

- Y a-t-il eu une mise à jour du logiciel ?
- Avez-vous rencontré des problèmes avec cet appareil par le passé ?
- Avez-vous déjà contacté Maschinenfabrik Reinhausen à ce sujet ? Si oui, qui fut votre interlocuteur ?



## **10 Élimination**

Observez les prescriptions d'élimination nationales en vigueur dans le pays d'utilisation respectif.



## 11 Caractéristiques techniques

### 11.1 Caractéristiques techniques TC250

#### 11.1.1 Éléments d'affichage

Affichage	Affichage couleur 5" TFT
DEL	3 DEL témoins de service et d'affichage de messages <ul style="list-style-type: none"><li>▪ MARCHE/ARRÊT, ÉTAT AVR, ALARME</li></ul>

#### 11.1.2 Matériaux

Face avant	Aluminium, plastique
------------	----------------------

#### 11.1.3 Dimensions

Affichage panneau frontal :	161,9 mm x 419,1 mm x 2,3 mm
I x h x p	Contre-fiche : 20 mm
Modules de réglage en profilé chapeau (dimensions sans réglage en profilé chapeau)	
À une rangée I x h x p	Basic : 340 mm x 124 mm x 124 mm Pro/Expert : 455 mm x 124 mm x 124 mm
À deux rangées I x h x p	Basic : 200/100 mm x 124 mm x 124 mm
Rangée 1/Rangée 2	Pro/Expert : 290/200 mm x 124 mm x 124 mm

#### 11.1.4 Alimentation électrique

##### Alimentation électrique

Plage de tension admissible	85...150 VCA 88...150 VCC $U_N$ : 100...140 VCA $U_N$ : 100...150 VCC
Puissance absorbée nominale max.	24 W
Plage de fréquence admissible	50/60 Hz
Catégorie de surtension	OC III



Tension d'essai au choc	4 kV, 1,2 µs/50 µs
Fusible externe	Modèle : 3AG (Fast-Acting)
	Rated Voltage : 250 V
	Courant assigné : 2,5 A

Tableau 20: Alimentation

### Alimentation auxiliaire AUX DC DI 24 V CC pour les entrées numériques



L'alimentation auxiliaire sert exclusivement à la saisie de 16 contacts sans potentiel maximum.

Tension de sortie	$U_N$ : 24V CC $\pm$ 2% (protégée contre les courts-circuits)
Puissance de sortie maximale	120 W
Catégorie de surtension	OC III
Fusible	Modèle : 5 x 20 mm, Time-Lag T Tension assignée : 250 VCA/300 VCC Courant assigné : 1,25 Courant de coupure (Braking Capacity) minimum : 1,5 kA Température de service : -30...+100 °C (par ex. Schurter ; SPT 5X20 ; 0001.2505)

Tableau 21: Alimentation auxiliaire

#### 11.1.5 Mesure de la tension et mesure du courant

##### Mesure de la tension

Plage de mesure	Tension nominale : $U_N$ 100...140 V CA Plage de mesure (RMS) : 85...150 V CA
	Précision : $<\pm 0,5\% U_N$
	CAT II pour une altitude de 2 000 m CAT III pour une altitude de 3 000 m
Tension d'essai au choc	4 kV
Surtension permanente	275 V



### Mesure du courant

Fréquence	50...65 Hz ±15 %
Courant nominal $I_N$	0,2 A ; 1 A ou 5 A (commutable)
Précision	< ±0,5 % x $I_N$ (1 A, 5 A) < ±1 % x $I_N$ (0,2 A) Courant de mesure max. 200 % $I_N$
Charge	<0,1 W si $I = 0,2$ A $I = 1$ A
Capacité de surcharge permanente	25 A (directement sur la prise de mesure de la carte de mesure)
Capacité de surcharge temporaire	120 A/1s (directement sur la prise de mesure de la carte de mesure)
Tension d'essai au choc	4 kV, catégorie de mesure III

### 11.1.6 Conditions ambiantes

Température de service	-25...+70 °C
Température de stockage	-30...+85 °C
Humidité relative	5...95 % de condensation inadmissible
Hauteur d'utilisation maximale	<3000 m au-dessus du niveau de la mer
Distance minimale par rapport aux autres appareils/à l'armoire électrique	Modules de réglette en profilé chapeau : Haut / bas : 30 mm (3,5 pouces ; correspond à 2 HE), arrière 30 mm (1,2 pouces) À gauche/À droite : 30 mm
Panneau WEB :	
	À l'arrière 30 mm (1,2 in)
Degré d'encrassement	2
Classe de protection	1 (raccordement du conducteur de protection)

Tableau 22: Conditions ambiantes admissibles



### 11.1.7 Normes et directives

Compatibilité électromagnétique	CEI 61000-6-2 ; CEI 61000-6-4 ; CEI 61000-6-5 ; KS C 9610-6-2 ; KS C 9610-6-4 FCC 47 CFR Part 15 B Radiocommunication Act - IECS-003
Sécurité électrique	CEI 61010-1 ; UL 61010-1 ; CSA-C22.2 No. 61010-1 Procédure IEEE CB scheme
Conditions climatiques ambiantes	CEI 60068-2-1 (-25°C ; 96h) froid CEI 60068-2-2 (+70°C ; 96h) chaleur sèche CEI 60068-2-78 (+40°C / 93% H. rel., 96h) chaleur humide, constante CEI 60068-2-30 (+55°C, 6 cycles 12 + 12 heures) chaleur humide, cyclique
Degré de protection	IP20 conformément à CEI 60529 <sup>1</sup>
Tests de durabilité pour l'environnement	CEI 60255-21-1 ou CEI 60068-2-6 Vibrations <sup>2</sup> CEI 60255-21-2 ou CEI 60068-2-27 Chocs <sup>2</sup> CEI 60255-21-3 Séismes <sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Modules : affichage, éléments de commande et interface frontale

<sup>2)</sup> Modules : G1, G2, PS, U3, I3, BES, DI, DO, AI, AO, MC2-2, écran, CPU, COM-ETH

<sup>3)</sup> Modules : PS, U3, I3, BES, DI, DO, AI, AO, MC2-2, CPU, COM-ETH

## 11.2 Caractéristiques techniques modules ISM®

### 11.2.1 Mise en réseau du système COM-ETH

COM-ETH	
Interfaces	5x Ethernet sur RJ45
RJ45	100 m max. (par phase) 10/100 MBit/s
Protocoles de redondance	HSR, PRP, RSTP

Tableau 23: Caractéristiques techniques du module COM-ETH

Interface	Broche	Description
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Tableau 24: Connecteur X1...X5 (Ethernet)

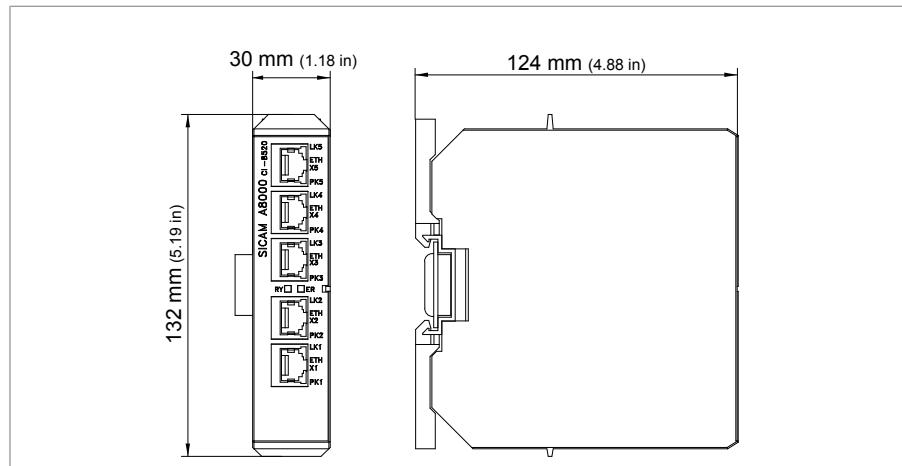


Figure 60: Dimensions COM-ETH



### 11.2.2 Unité de calcul centrale

Processeur	ARM Cortex A9 Processor 800 MHz
Mémoire RAM	512 Mo
NVRAM (SRAM avec accumulateur tampon)	256 ko
Mémoire d'application	2 Go
Sorties de relais numériques	2 ; à séparation galvanique
Tension nominale	CC 24/48/60 V
Courant permanent	1 A (charge ohmique)
Puissance de coupure max.	30 W
Tension assignée de tenue aux chocs	2,0 kV

#### Réponse du relais Watchdog/Error :

	Relais Error	Relais Watchdog
Power	OFF	OFF
Démarrage	ON	OFF
Ready (pas d'erreur en attente)	OFF	ON
Ready (erreur en attente)	ON	ON

ON : le relais est excité

OFF : le relais est désexcité

#### Interfaces

Interface	Broche	Description
	6	ER_NO
	5	ER_NC
	4	ER_COM
	3	WD_NO
	2	WD_NC
	1	WD_COM

Tableau 25: Borne enfichable CPU:X1



Interface X2, X3	Broche	Description
	8	NC
	7	NC
	6	GND
	5	NC
	4	NC
	3	RXD+
	2	TXD-
	1	TXD+

Tableau 26: Interface Ethernet CPU:X2/X3

Interface X4	Broche	Description
	8	NC
	7	NC
	6	GND
	5	NC
	4	NC
	3	NC
	2	TXD+/RXD+
	1	TXD-/RXD-

Tableau 27: Interface série RS485 CPU:X4

Interface X5	Broche	Description
	8	DTR (O)
	7	DCD (I)
	6	GND
	5	RXD (I)
	4	TXD (O)
	3	VCC/OUT 5V/12V
	2	RTS (O)
	1	CTS (I)

Tableau 28: Interface série RS232 CPU:X5



### 11.2.3 Mise en réseau du système BES

<b>BES</b>	
Interfaces	2x Ethernet sur RJ45
RJ45	100 m max. (par phase) 10/100 MBit/s
Tension à l'entrée	18...78 VCC $U_N$ 24...60 VCC
Courant d'entrée	0,6/0,3/0,25 A (24/48/60 VCC)

Tableau 29: Caractéristiques techniques du module BES

<b>Interface</b>	<b>Broche</b>	<b>Description</b>
	1	Alimentation électrique (+)
	2	Non utilisée
	3	Non utilisée
	4	Alimentation électrique (-)

Tableau 30: Borne X1

<b>Interface</b>	<b>Broche</b>	<b>Description</b>
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Tableau 31: Connecteur femelle X2, X3 (Ethernet)

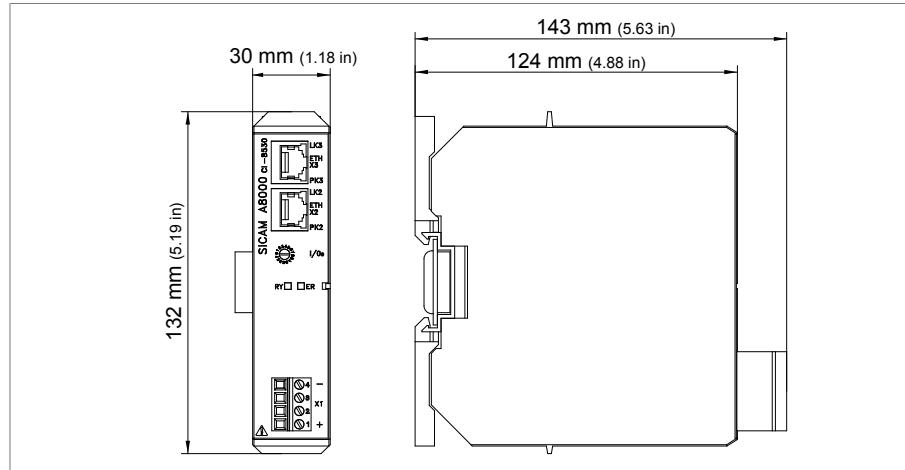


Figure 61: Dimensions BES

#### **11.2.4 Alimentation électrique PS**

<b>8620</b>	
Plage de tension admissible	18...78 VCC U <sub>N</sub> : 24...60 VCC
Plage de fréquence admissible	-
Puissance absorbée nominale	19,2 W
Puissance de sortie	12 W

Tableau 32: Caractéristiques techniques du module PS

#### **11.2.5 Alimentation électrique G1**

<b>G1</b>	
Plage de tension admissible	90...264 VCA
Plage de fréquence admissible	47...63 Hz
Courant d'enclenchement maximal	60 A

Tableau 33: Alimentation

#### **11.2.6 Entrées numériques DI 16-24V**

<b>DI 16-24V</b>	
Entrées	2 x 8, à séparation galvanique par connecteur
Tension nominale	24 VCC 24 VAC (à 50 Hz +10%; 60 Hz +10%)
Tension de service max.	31,2 VCC 28 VCA



DI 16-24V	
Logique 0	≤ 12 V
Logique 1	≥ 18 V
Courant d'entrée	2,4 mA
Facteur de simultanéité (à une température ambiante de 65 °C)	-

Tableau 34: Caractéristiques techniques du module DI 16-24V

Interface	Broche	Description
	10	Référence commune (Common)
	9	Référence commune (Common)
	8	Entrée 7
	7	Entrée 6
	6	Entrée 5
	5	Entrée 4
	4	Entrée 3
	3	Entrée 2
	2	Entrée 1
	1	Entrée 0

Tableau 35: Connecteur X1 (groupe 0)

Interface	Broche	Description
	10	Référence commune (Common)
	9	Référence commune (Common)
	8	Entrée 17
	7	Entrée 16
	6	Entrée 15
	5	Entrée 14
	4	Entrée 13
	3	Entrée 12
	2	Entrée 11
	1	Entrée 10

Tableau 36: Connecteur X2 (groupe 1)

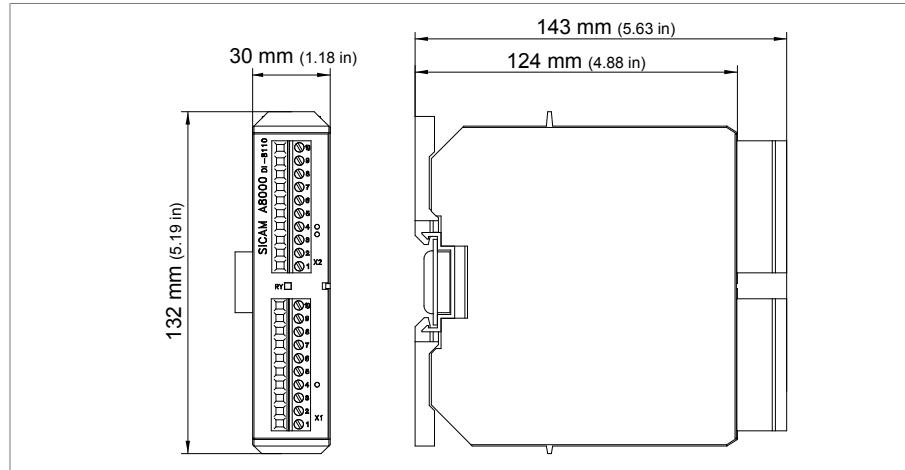


Figure 62: Dimensions DI 16-24V

### 11.2.7 Entrées numériques DI 16-110V

DI 16-110V	
Entrées	2 x 8, à séparation galvanique par connecteur
Tension nominale	110 VCC 120 VAC (bei 50 Hz +-10%; 60 Hz +-10%)
Tension de service max.	143 VCC 144 VCA
Logique 0	$\leq 55$ V
Logique 1	$\geq 82,5$ V
Courant d'entrée	0,9 mA
Facteur de simultanéité (à une température ambiante de 65 °C)	13 entrées max.

Tableau 37: Caractéristiques techniques du module DI 16-110V



Interface	Broche	Description
	10	Référence commune (Common)
	9	Référence commune (Common)
	8	Entrée 7
	7	Entrée 6
	6	Entrée 5
	5	Entrée 4
	4	Entrée 3
	3	Entrée 2
	2	Entrée 1
	1	Entrée 0

Tableau 38: Connecteur X1 (groupe 0)

Interface	Broche	Description
	10	Référence commune (Common)
	9	Référence commune (Common)
	8	Entrée 17
	7	Entrée 16
	6	Entrée 15
	5	Entrée 14
	4	Entrée 13
	3	Entrée 12
	2	Entrée 11
	1	Entrée 10

Tableau 39: Connecteur X2 (groupe 1)

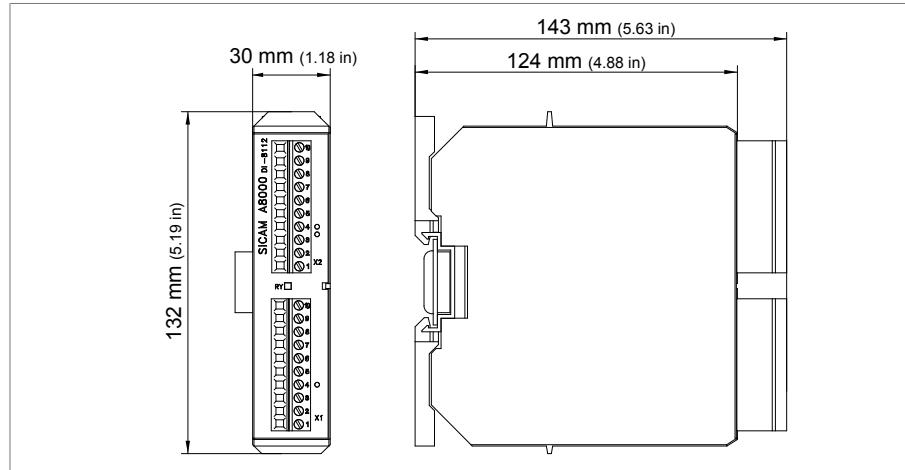


Figure 63: Dimensions DI 16-110V

#### 11.2.8 Sorties numériques DO 8

DO 8	
Sorties (par connecteur à séparation galvanique)	Huit relais 4 groupes par module
Tension de commutation	CC : 24 V, 48 V, 60 V, 110 V CA : 110 V
Capacité de charge des contacts	Min. : 5 VCC, 10 mA CC max. : voir le diagramme CA max. : 150 V ; 3 A (8 sorties actives) ou 5 A (4 sorties actives)

Tableau 40: Caractéristiques techniques du module DO 8

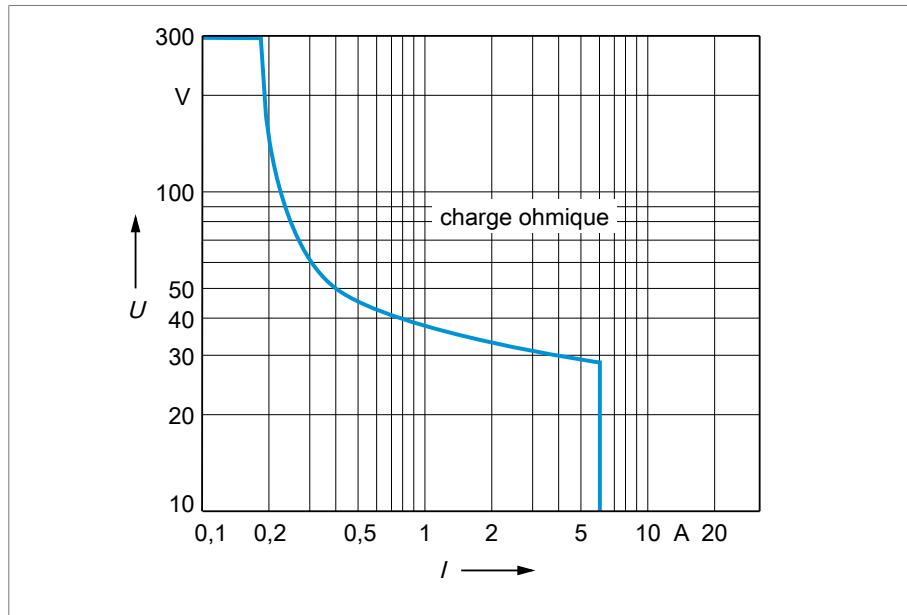


Figure 64: Capacité de charge des sorties numériques en cas de charge ohmique

**⚠ ATTENTION !**

**Choc électrique !**

Les sorties du module DO sont à séparation galvanique par connecteur. Un mélange de plages de tension (par ex. très basse tension et basse tension) ou de différentes phases à l'intérieur d'un connecteur peut réduire la protection contre les chocs électriques.

- ▶ Utilisez des plages de tension identiques à l'intérieur d'un connecteur.
- ▶ Utilisez la même phase à l'intérieur d'un connecteur.

Interface	Broche	Description
	4	Référence commune (Common) sortie 1
	3	Référence commune (Common) sortie 0
	2	Sortie 1
	1	Sortie 0

Tableau 41: Connecteur X1 (groupe 0)



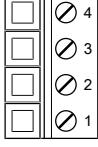
Interface	Broche	Description
	4	Référence commune (Common) sortie 3
	3	Référence commune (Common) sortie 2
	2	Sortie 3
	1	Sortie 2

Tableau 42: Connecteur X2 (groupe 1)

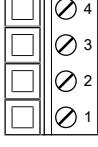
Interface	Broche	Description
	4	Référence commune (Common) sortie 5
	3	Référence commune (Common) sortie 4
	2	Sortie 5
	1	Sortie 4

Tableau 43: Connecteur X3 (groupe 2)

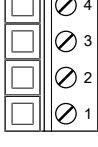
Interface	Broche	Description
	4	Référence commune (Common) sortie 7
	3	Référence commune (Common) sortie 6
	2	Sortie 7
	1	Sortie 6

Tableau 44: Connecteur X4 (groupe 3)



### 11.2.9 Entrées analogiques AI 4

AI 4	
Entrées (à séparation galvanique)	4 x 1
Plage de mesure	-20...+20 mA, surintensité env. 20 % -10...+10 V, surtension env. 30 %
Précision	0,15 % à 25 °C  Courant 0,2 % à 0...50 °C 0,3 % à -20...70 °C 0,4 % à -40...70 °C  Tension 0,4 % à 0...50 °C 0,5 % à -20...70 °C 0,6 % à -40...70 °C
Impédance d'entrée	52 Ω à ± 20 mA 20,5 kΩ à ± 10 V

Tableau 45: Caractéristiques techniques du module AI 4

Interface	Broche	Description
	4	V0 U- entrée de tension
	3	V0 I- entrée de courant
	2	V0 I+ sortie de courant
	1	V0 U+ sortie de tension

Tableau 46: Connecteur X1 (groupe 0)

Interface	Broche	Description
	4	V1 U- entrée de tension
	3	V1 I- entrée de courant
	2	V1 I+ sortie de courant
	1	V1 U+ sortie de tension

Tableau 47: Connecteur X2 (groupe 1)

Interface	Broche	Description
	4	V2 U- entrée de tension
	3	V2 I- entrée de courant
	2	V2 I+ sortie de courant
	1	V2 U+ sortie de tension

Tableau 48: Connecteur X3 (groupe 2)

Interface	Broche	Description
	4	V3 U- entrée de tension
	3	V3 I- entrée de courant
	2	V3 I+ sortie de courant
	1	V3 U+ sortie de tension

Tableau 49: Connecteur X4 (groupe 3)

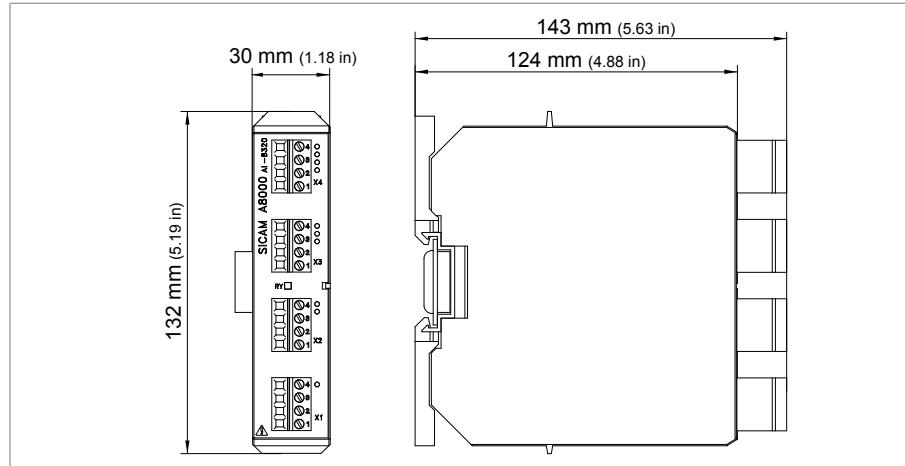


Figure 65: Dimensions AI 4



### 11.2.10 Sorties analogiques AO 4

AI 4	
Sorties (à séparation galvanique)	4 x 1 <sup>1</sup>
Plage de signal	Max. -10...+10 V pour charge min. 1 kΩ Max. -10...+10 mA pour charge max. 500 Ω Max. -20...+20 mA pour charge max. 1 kΩ
Précision	0,3 % à 25 °C 0,4 % à 0 °C jusqu'à 50 °C 0,7 % à -20 °C jusqu'à 70 °C 0,8 % à -40 °C jusqu'à 70 °C

Tableau 50: Caractéristiques techniques du module AO 4

<sup>1</sup>)deux sorties sur quatre sont utilisées simultanément en combinaison avec PS-8620

Interface	Broche	Description
	4	Non utilisée
	3	V0- Entrée de courant
	2	V0+ Sortie de courant
	1	Non utilisée

Tableau 51: Connecteur X1 (groupe 0)

Interface	Broche	Description
	4	Non utilisée
	3	V1- Entrée de courant
	2	V1+ Sortie de courant
	1	Non utilisée

Tableau 52: Connecteur X2 (groupe 1)

Interface	Broche	Description
	4	Non utilisée
	3	V2- Entrée de courant
	2	V2+ Sortie de courant
	1	Non utilisée

Tableau 53: Connecteur X3 (groupe 2)

Interface	Broche	Description
	4	Non utilisée
	3	V3- Entrée de courant
	2	V3+ Sortie de courant
	1	Non utilisée

Tableau 54: Connecteur X4 (groupe 3)

### 11.2.11 Mesure du courant I 3

I 3	
Mesure	Triphasée
Courant nominal $I_N$	0,5...6 A 1 A/2 A/5 A/6 A
Capacité de surcharge	$2 \times I_N$
Précision de mesure	Écart < $\pm 0,5 \% \cdot I_N$
Fréquence nominale	50/60/16,7 Hz
Consommation propre	< 0,1 W jusqu'à $I = 1$ A < 0,3 W jusqu'à $I = 5$ A

Tableau 55: Caractéristiques techniques du module I 3



Interface	Broche	Description
	6	Entrée de courant 1 phase
	5	Entrée de courant 1 conducteur neutre
	4	Entrée de courant 2 phase
	3	Entrée de courant 2 conducteur neutre
	2	Entrée de courant 3 phase
	1	Entrée de courant 3 conducteur neutre

Tableau 56: Connecteur X1

### 11.2.12 Mesure de tension U 3

U 3	
Mesure	Triphasée
Entrées de tension	Quatre (à séparation galvanique)
Tension nominale $U_N$ (CA)	10...250 V
$U_N$ typ. (CA)	110 V, 110 V/ $\sqrt{3}$ , 230 V
Tension de mesure max.	150 % $U_N$ si $U_N \leq 110$ V 110 % $U_N$ si $U_N \leq 250$ V
Précision de mesure	Écart < $\pm 0,3\% \cdot U_N$
Mesure de fréquence	$f_N$ : 16,7, 50 ou 60 Hz Plage de mesure : $f_N \pm 15\%$

Tableau 57: Caractéristiques techniques des modules U 3

Interface	Broche	Description
	4	Référence commune sortie 1
	3	Référence commune sortie 0
	2	Sortie numérique 1
	1	Sortie numérique 0

Tableau 58: Connecteur X1



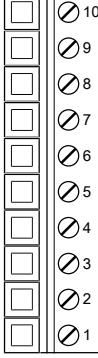
Interface	Broche	Description
	10	Non utilisée
	9	Entrée de tension 1 phase
	8	Entrée de tension 1 conducteur neutre
	7	Entrée de tension 2 phase
	6	Entrée de tension 3 conducteur neutre
	5	Entrée de tension 3 phase
	4	Entrée de tension 3 conducteur neutre
	3	Non utilisée
	2	Entrée de tension 4 phase
	1	Entrée de tension 4 conducteur neutre

Tableau 59: Connecteur X2

### 11.2.13 Mise en réseau du système MC 2-2

MC 2-2	
Description	Convertisseur de support
Interfaces	2x RJ45 2x Duplex-LC (SFP)
RJ45	100 m max. (par phase) 10/100 MBit/s Impédance de câble 100 Ω
Fibre optique	2000 m max. 100 Mbit/s Diode électroluminescente : classe 1 Longueur d'onde : 1310 nm Puissance de sortie optique max. : <1 mW (conformément à CEI 60825-1:2014)

Tableau 60: Caractéristiques techniques du sous-ensemble MC 2-2

## 11 Caractéristiques techniques

Interface	Broche	Description
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NF
	5	NF
	6	RxD-
	7	NF
	8	NF-

Tableau 61: ETHxx (RJ45)

Interface	Description
	Fibre de verre 50/125 et 62,5/125 multimode

Tableau 62: ETHxx (Duplex-LC SFP)

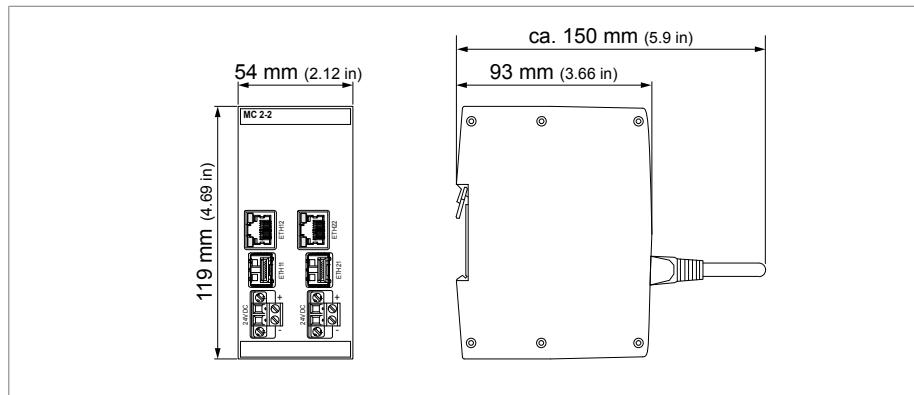


Figure 66: Dimensions MC2-2

### 11.2.14 SCADA/Interfaces de communication

#### Convertisseur de support : SCADA ETH RJ45 – Duplex LC

Conversion SCADA Ethernet vers fibre optique	Module SFP duplex LC pour la connexion du système SCADA
	Connecteur duplex LC, 1310 nm, fibre multimode
Taux de transmission	10/100 MBit/s
Ethernet RJ45	-



---

Connecteur duplex LC, 1310 nm,  
fibre multimode via MC 1-1

---

Série RS232 -

---

Série RS485 À séparation galvanique

---

Série FO F-ST

---

#### 11.2.15 Saisie de la position de prise/Rangée de contacts potentiométrique

---

Saisie de la position 35 prises, 2000 ohms

---



### 11.3 Schémas de raccordement

#### Voir également

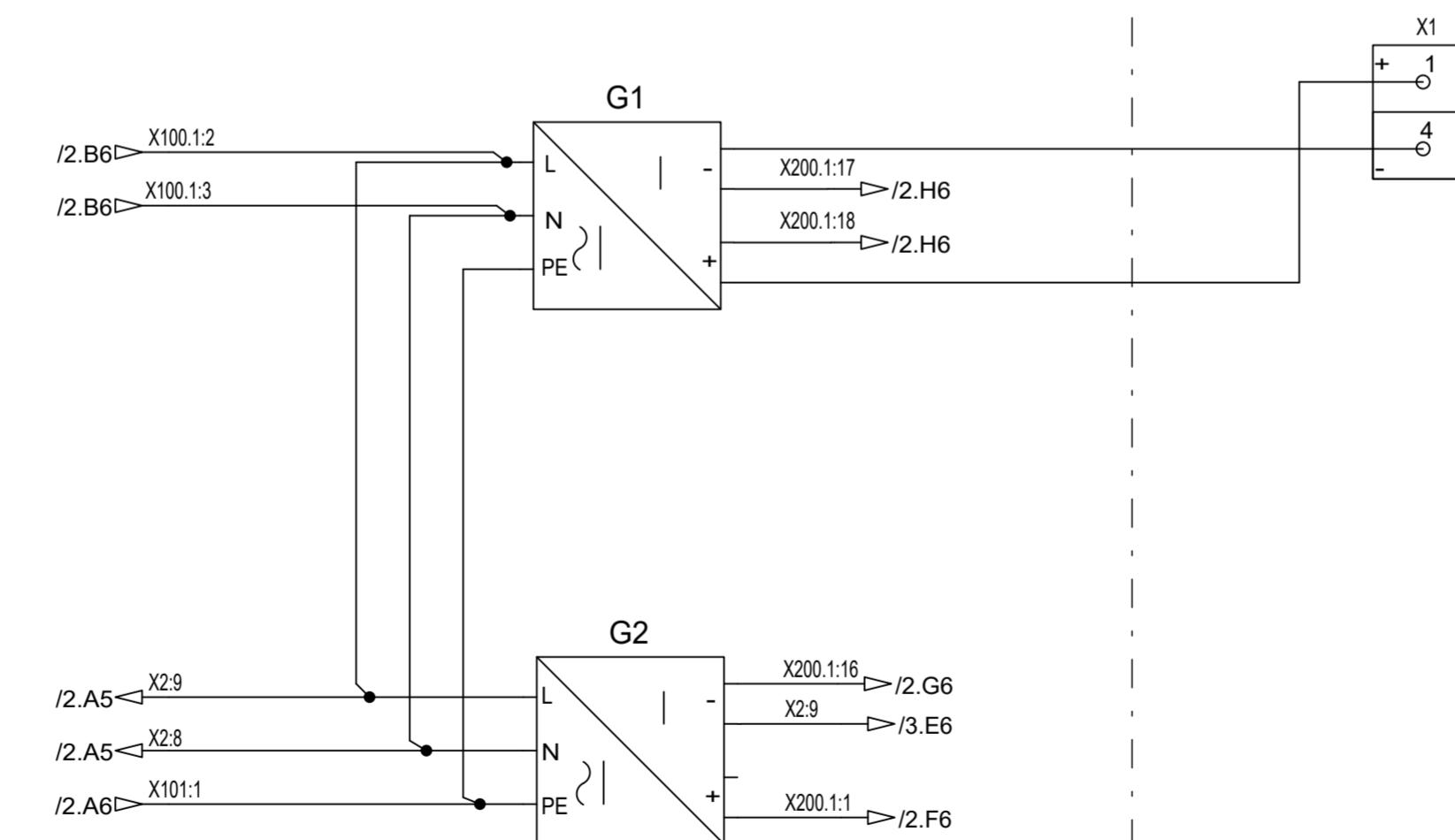
- 📄 TC250\_final\_BASIC.pdf [▶ 350]
- 📄 TAPCON® 250 PRO [▶ 354]
- 📄 TAPCON® 250 EXPERT [▶ 358]

A A  
B B  
C C  
D D  
E E  
F F  
G G  
H H

BLOC D ALIMENTATION  
PS 24V-12W

Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemäss  
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.

DRAWING BY CAD  
DO NOT MODIFY MANUALLY



NO.	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD	DATE	EXEC.	VERIFIED	AP	ORIGIN	REPL.	REPL BY	LANGUAGE:	PROJECT:	=
02					22.11.2021									
01														



TAPCON® 250 - BASIC

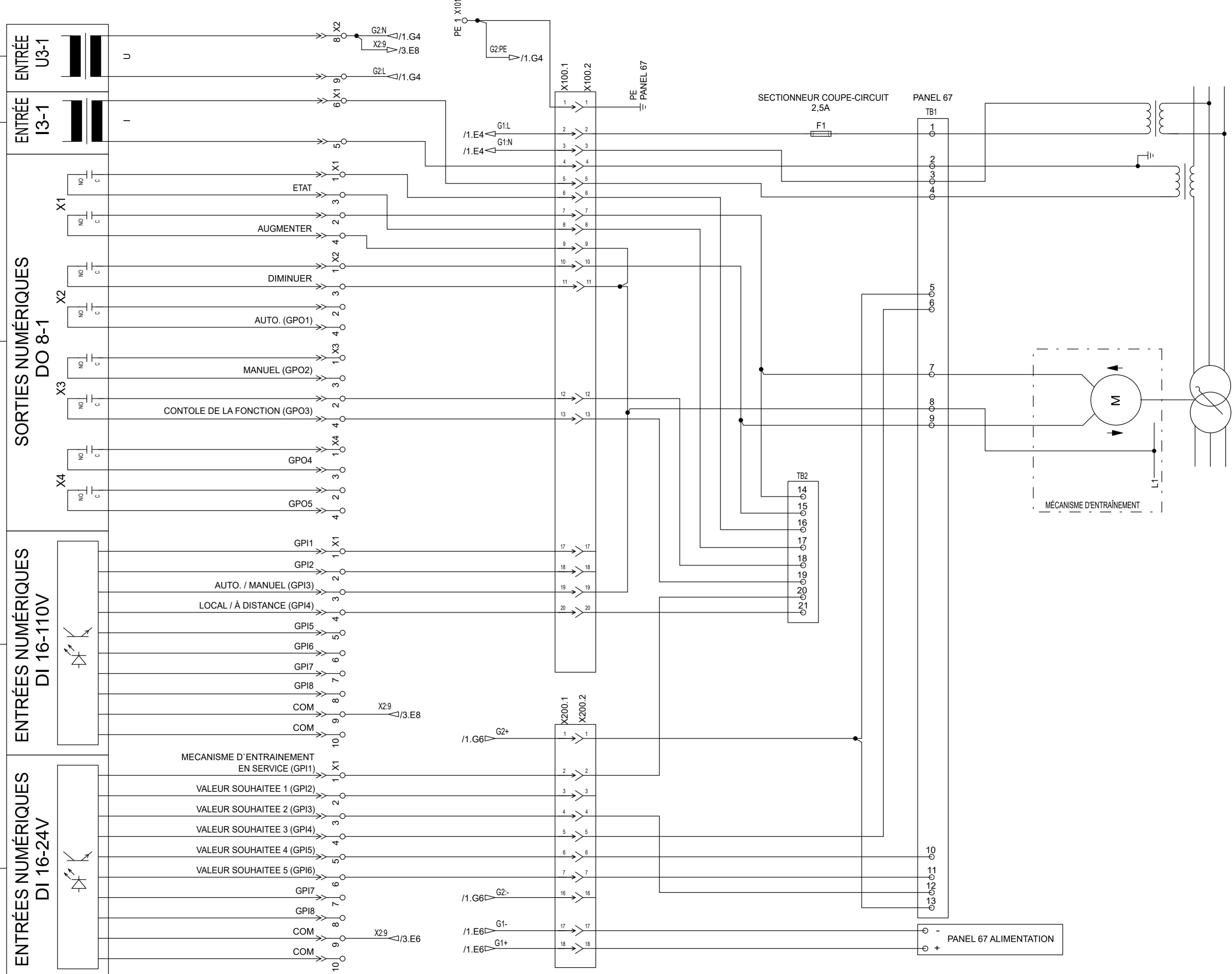
FR

PROJECT:  
8704652\_00

SHEET 1  
4 SH.

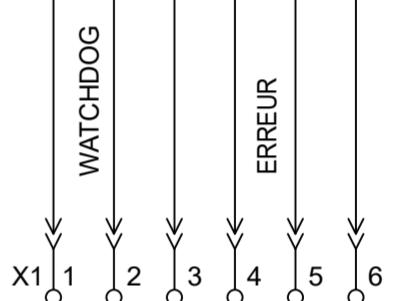
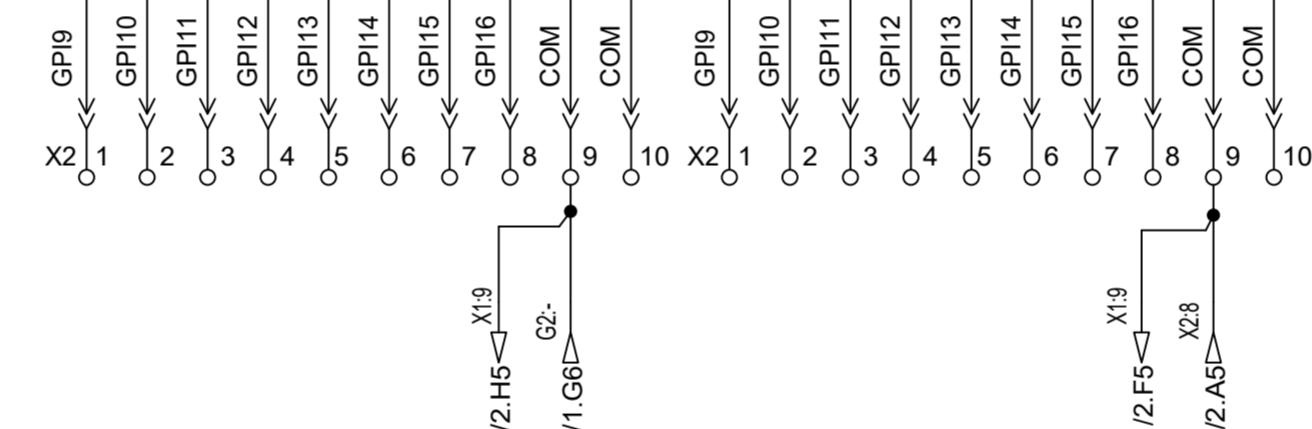
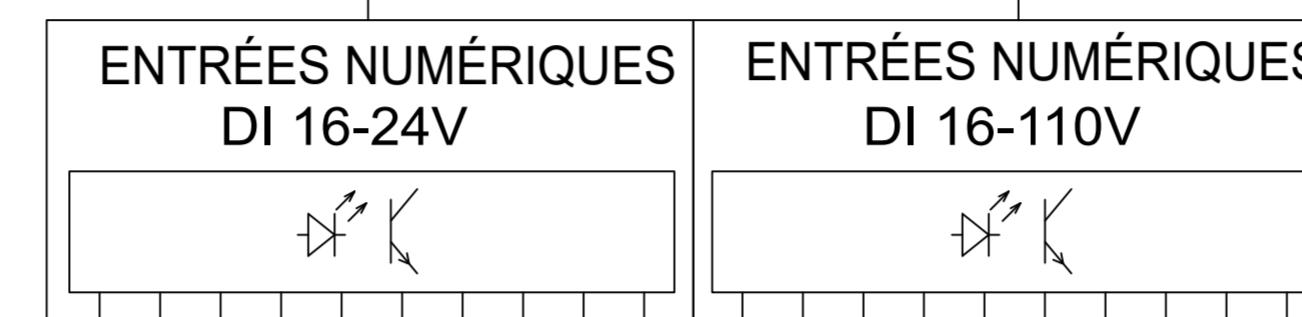
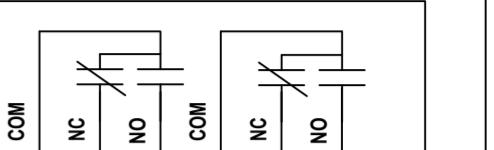
# TAPCON® 250 - BASIC

# UNITÉ CENTRALE DE CALCUL CPU

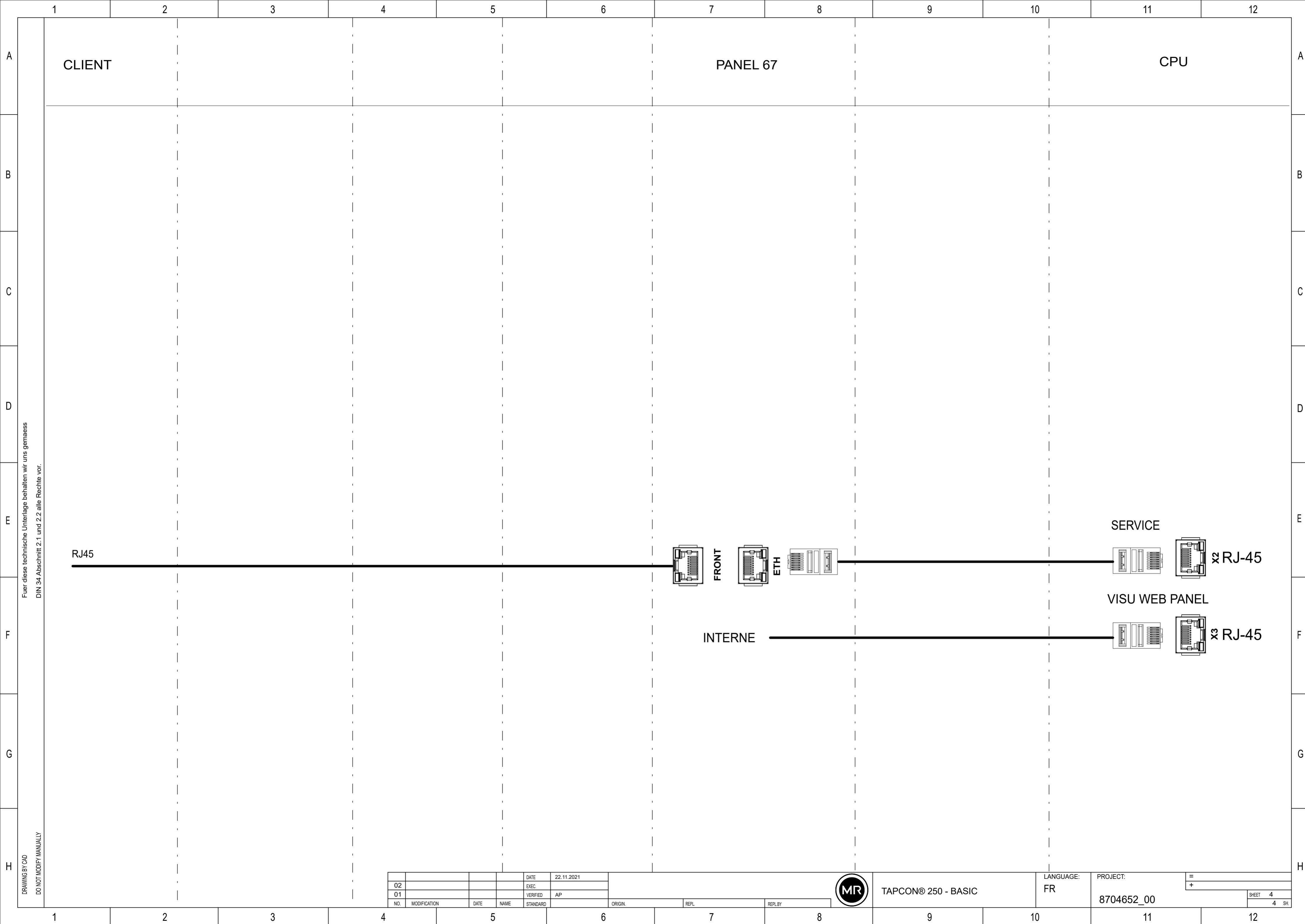


# TAPCON® 250 - BASIC

UNITÉ CENTRALE DE CALCUL  
CPU

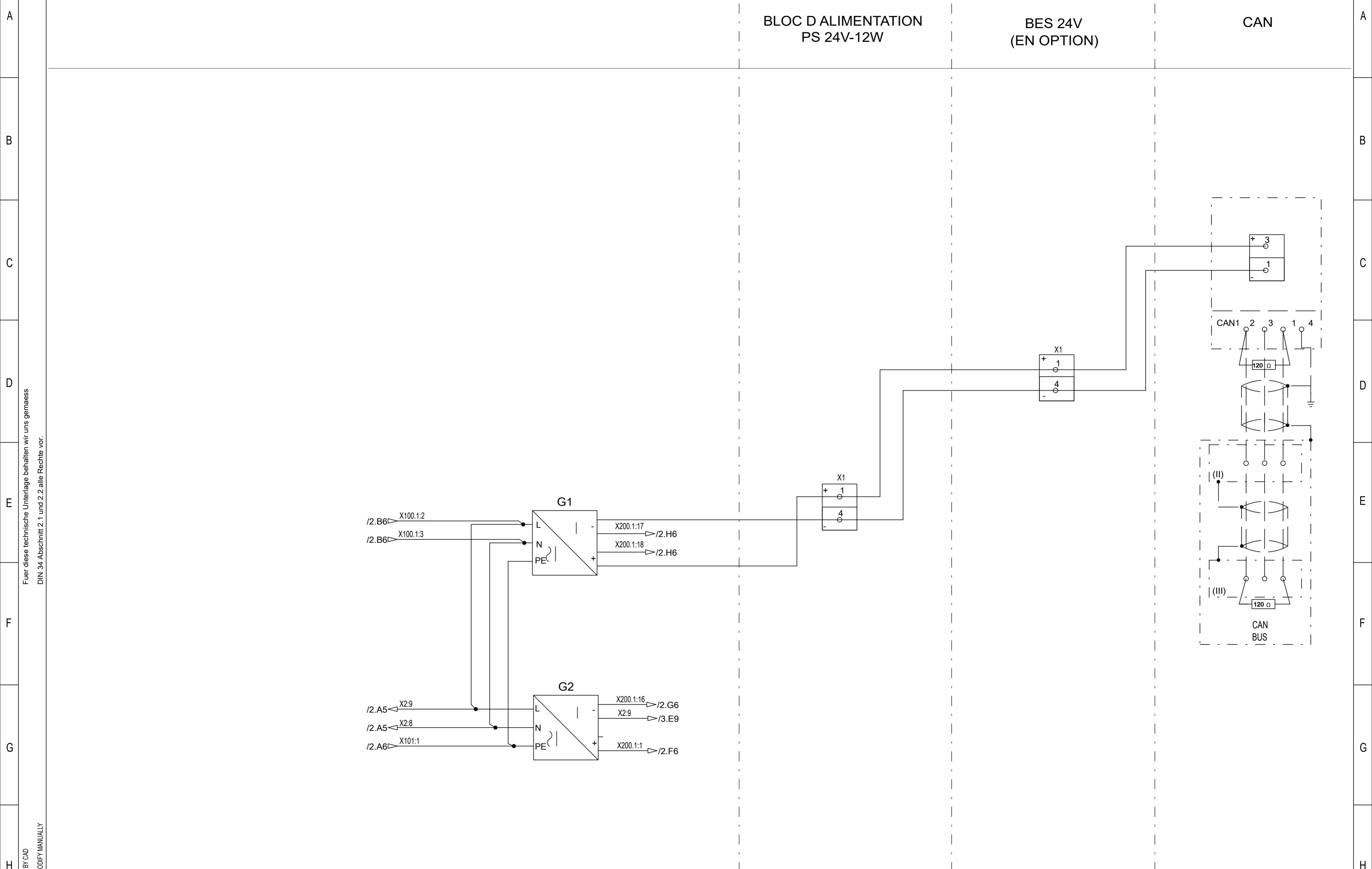


Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemäss  
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.



BLOC D ALIMENTATION  
PS 24V-12WBES 24V  
(EN OPTION)

CAN

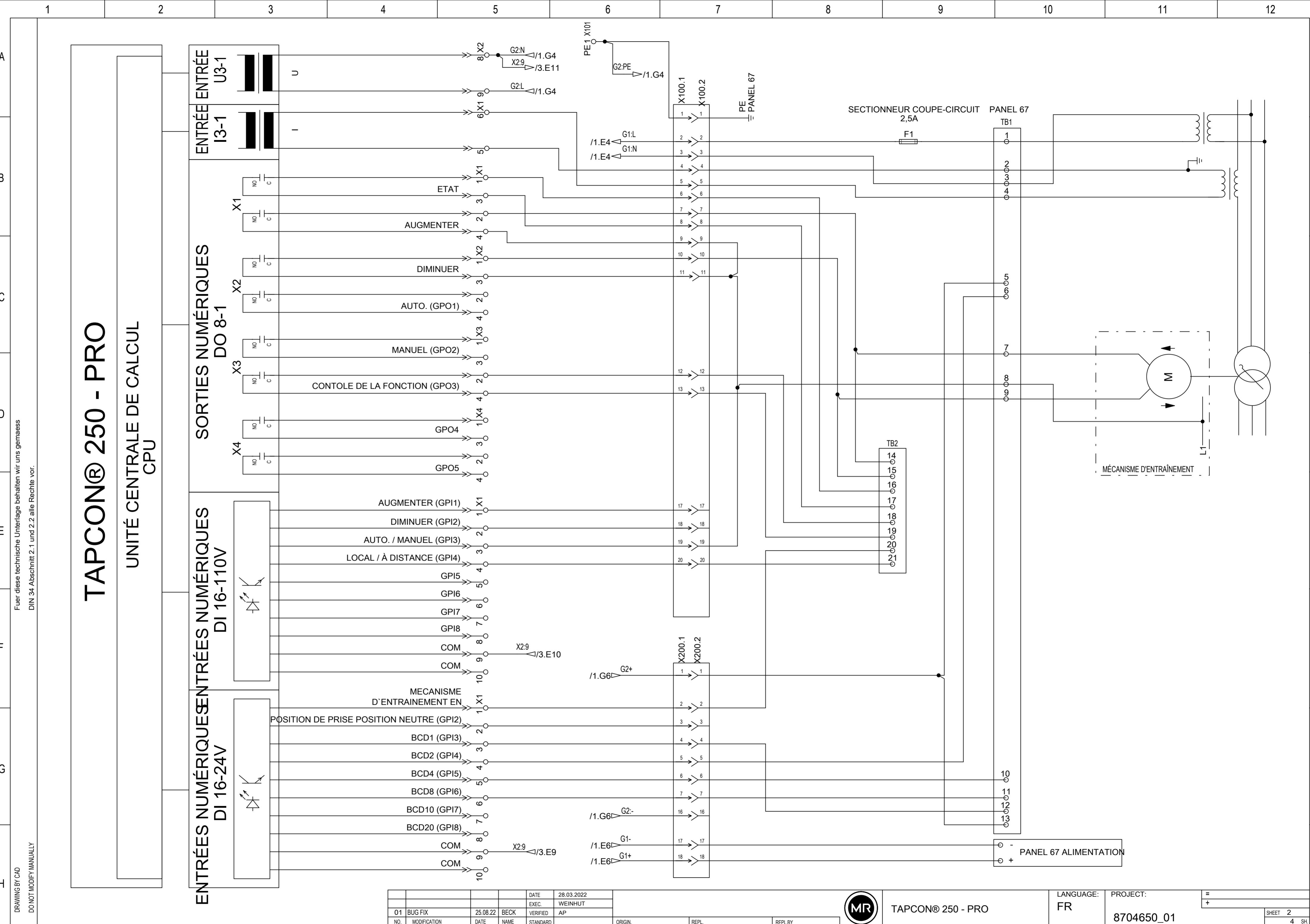


				DATE	28.03.2022				LANGUAGE:	FR	PROJECT:	=
O1	BUG FIX			EXEC.	WEINHUT							+
NO.	MODIFICATION	25.08.22	BECK	VERIFIED	AP							



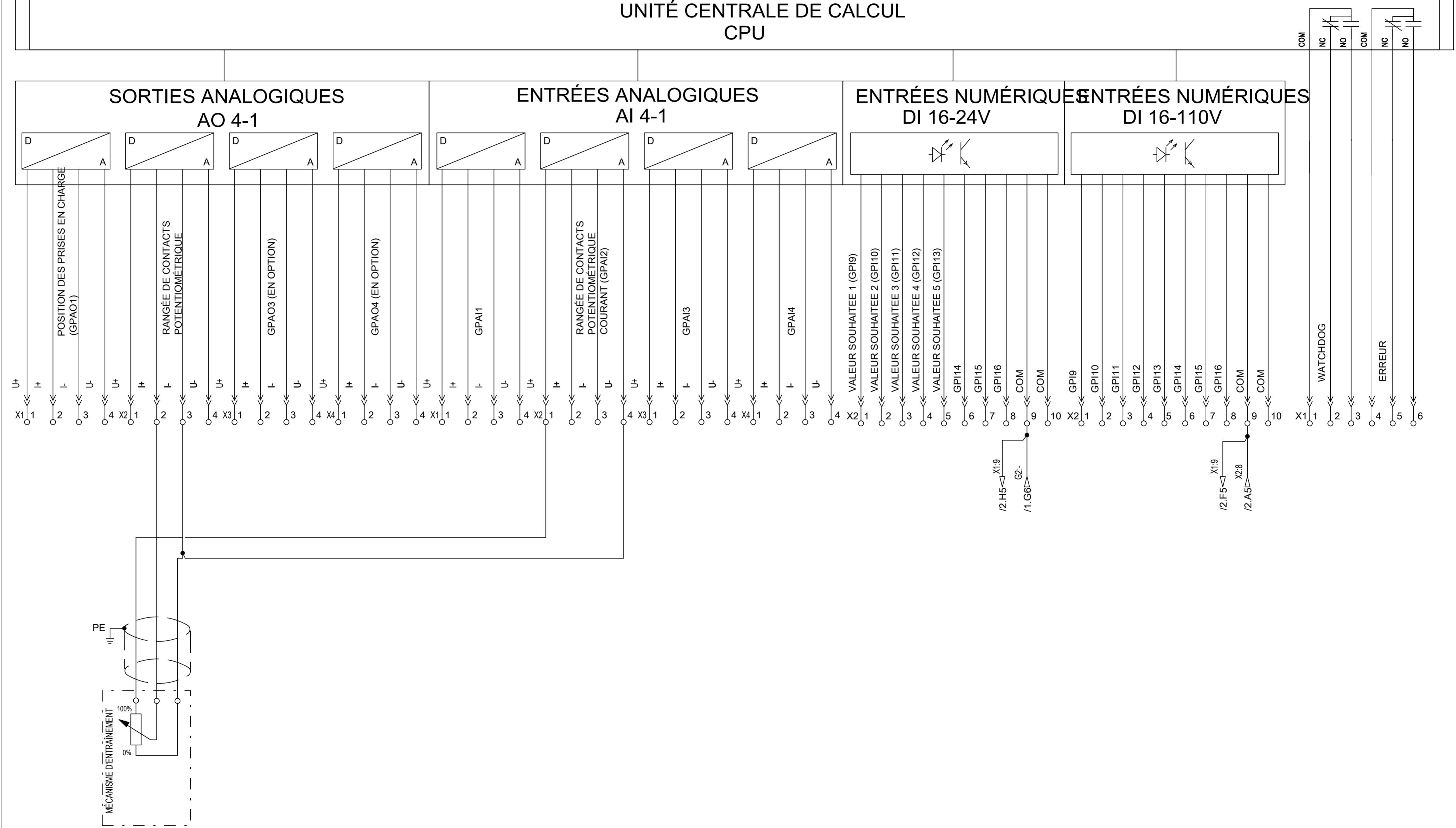
TAPCON® 250 - PRO

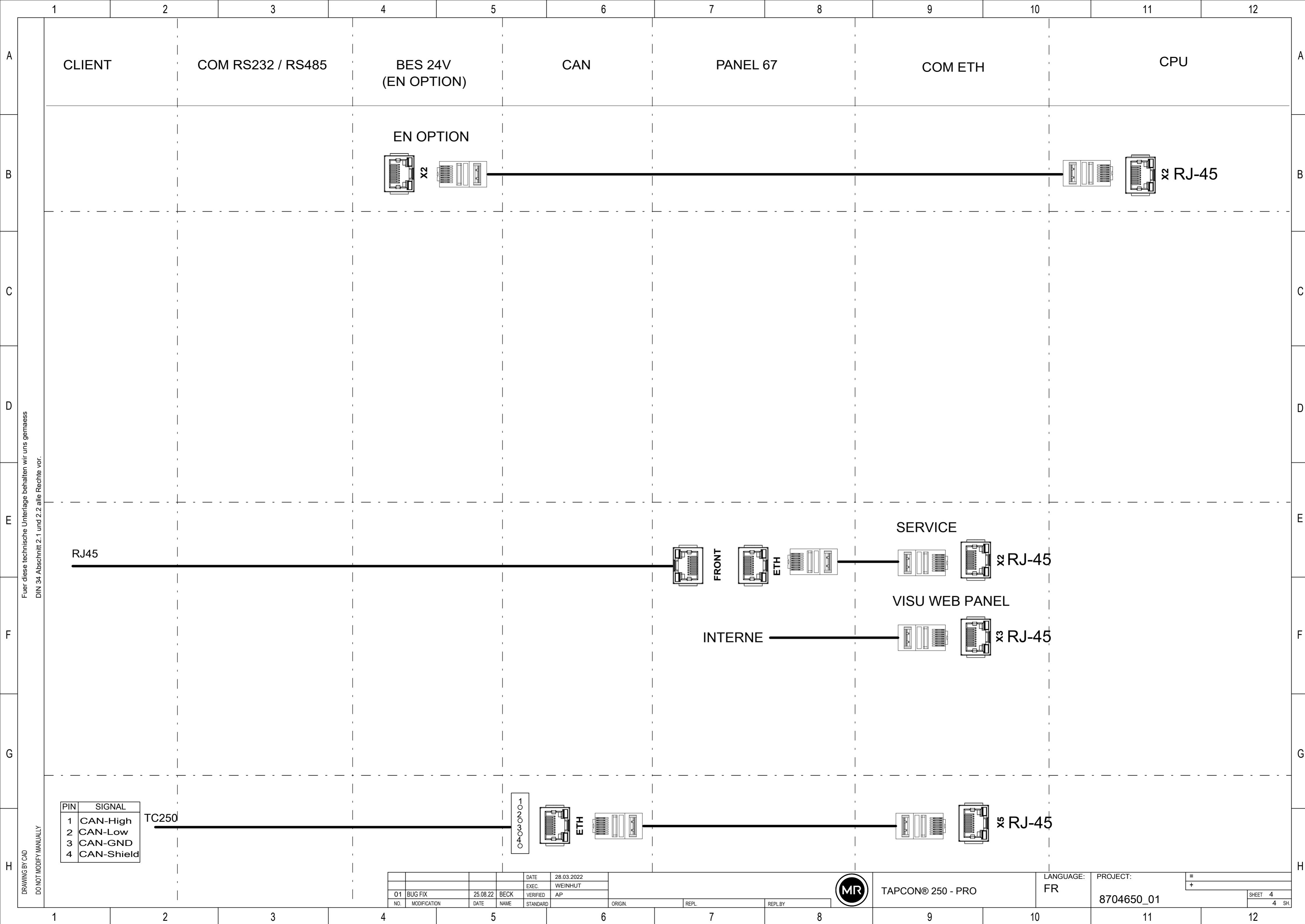
SHEET 1  
4 SH.  
8704650\_01



# TAPCON® 250 - PRO

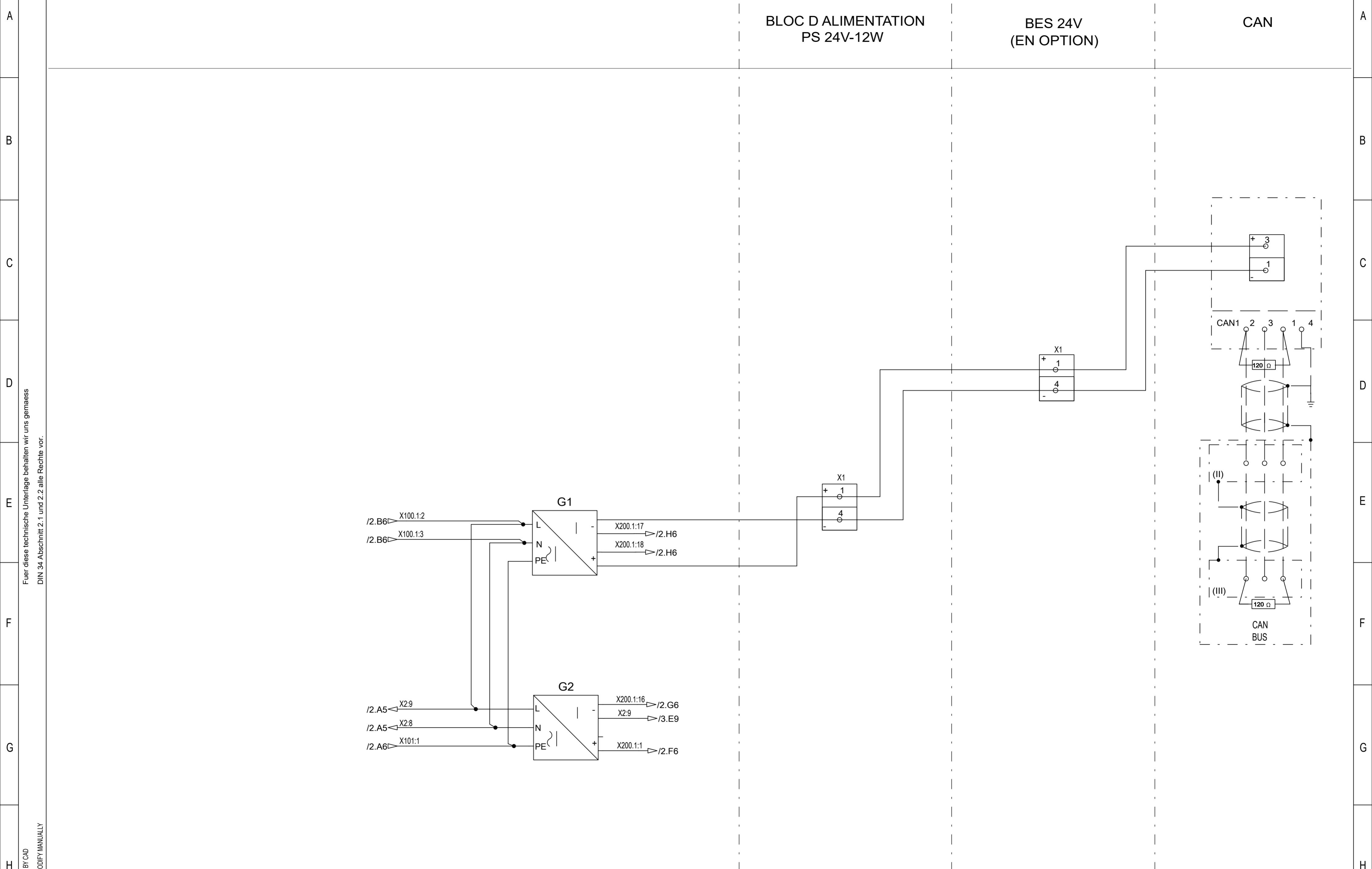
UNITÉ CENTRALE DE CALCUL  
CPU





BLOC D ALIMENTATION  
PS 24V-12WBES 24V  
(EN OPTION)

CAN

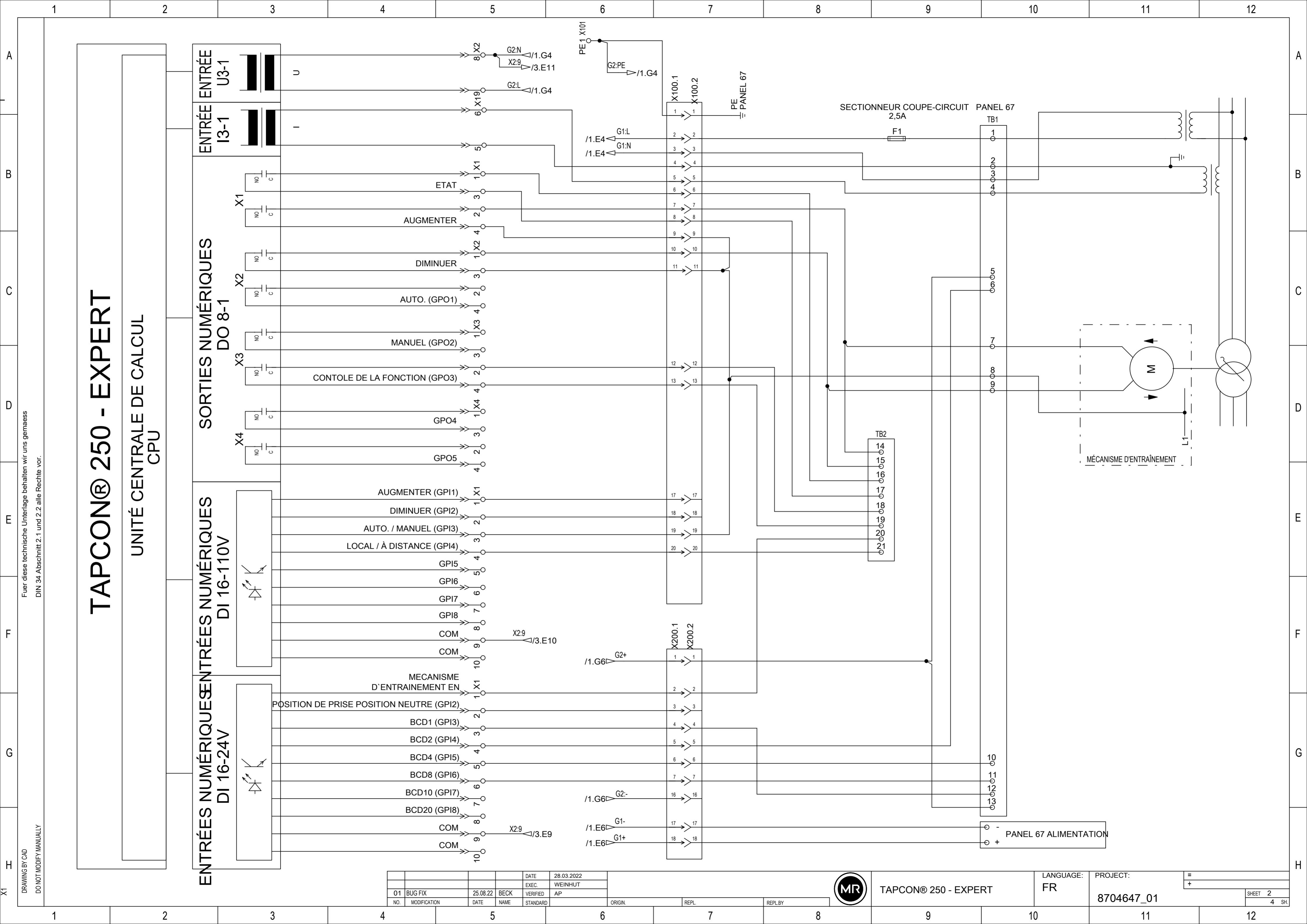


DATE	28.03.2022	EXEC.	WEINHUT				LANGUAGE:	PROJECT:
O1	BUG FIX	25.08.22	BECK	VERIFIED	AP		FR	
NO.	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD		ORIGIN.	REPL.	REPL.BY



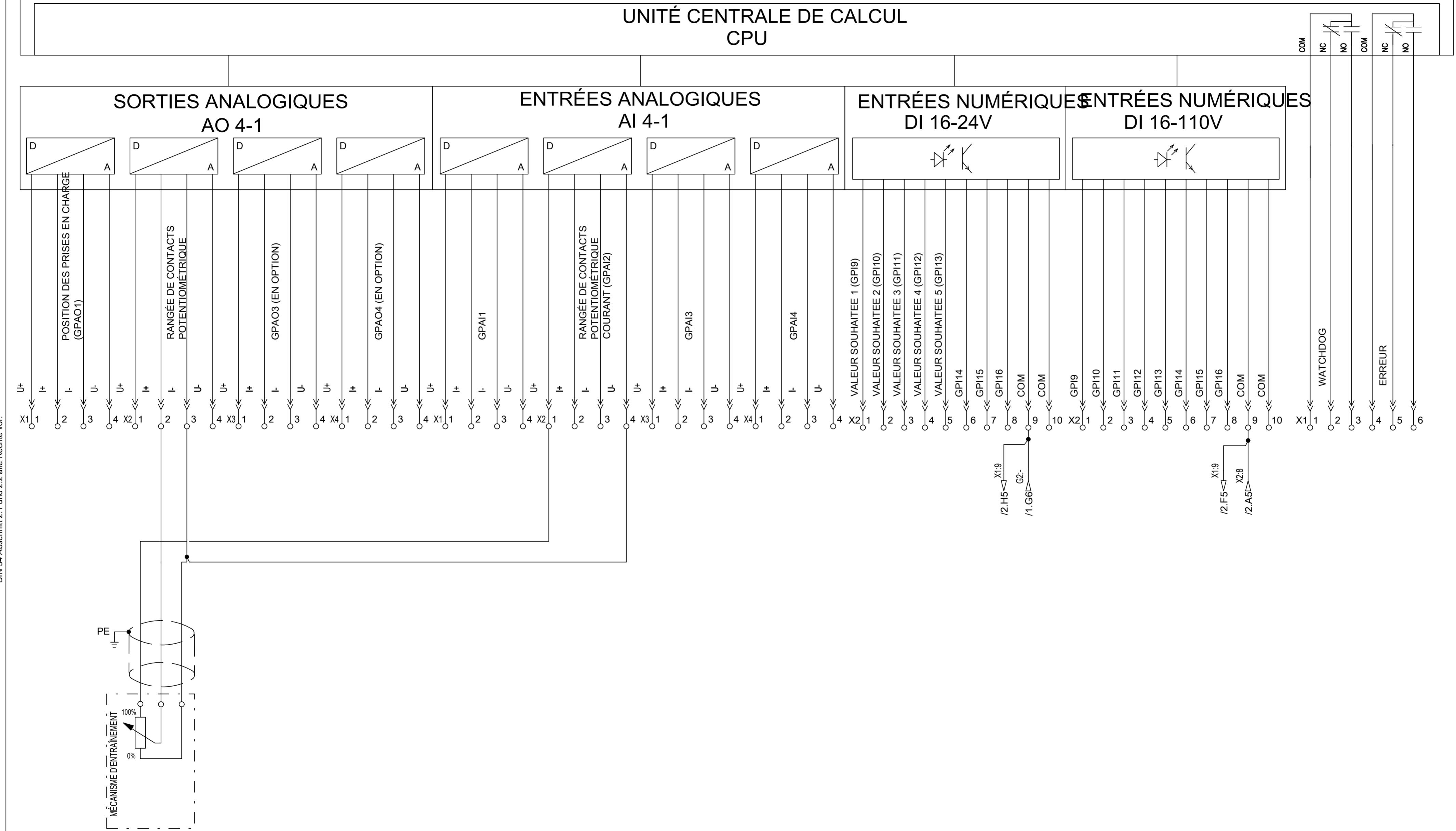
TAPCON® 250 - EXPERT

PROJECT:  
8704647\_01SHEET 1  
4 SH.



# TAPCON® 250 - EXPERT

UNITÉ CENTRALE DE CALCUL  
CPU



NO.	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD	EXEC.	WEINHUT	VERIFIED	AP
01	BUG FIX	25.08.22	BECK					

ORIGIN. REPL. REPL.BY

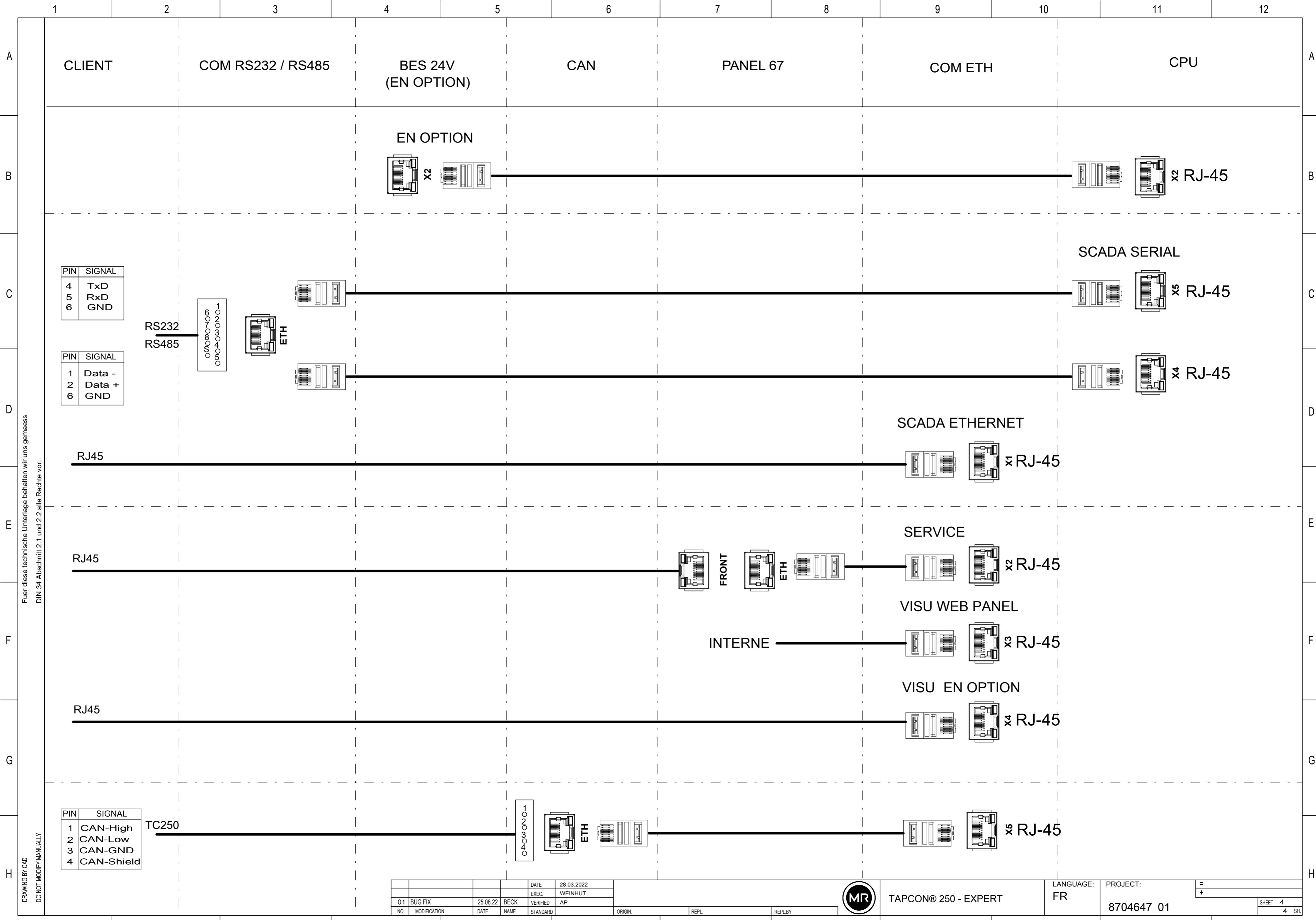


TAPCON® 250 - EXPERT

LANGUAGE:  
FR

PROJECT:  
8704647\_01

=  
+  
SHEET 3  
4 SH.





## Glossaire

### CEM

Compatibilité électromagnétique

### FO

Abréviation de fibre optique

### PRP

Protocole de redondance conformément à CEI 62439-3 (Parallel Redundancy Protocol)

### RSTP

Protocole de redondance conformément à IEEE 802.1D-2004 (Rapid Spanning Tree Protocol)



## Index

<b>A</b>	<b>G</b>	<b>N</b>
AI 4-T	G1	Navigation
AO 4	Module	287
Aperçu du produit	267	273
<hr/>		
<b>B</b>	<b>I</b>	<b>P</b>
BES	I3	PS
277	277	273
<hr/>		
<b>C</b>	<b>I3</b>	<b>R</b>
Câbles recommandés	Module	Recherche rapide
303	277	289
Changement d'utilisateur	Instructions de service	
287	Téléchargement	
COM-ETH	télécharger	
272		
Compatibilité électromagnétique		
304		
Connexion		
287		
CPU		
272		
<hr/>		
<b>D</b>	<b>M</b>	<b>S</b>
Déconnexion	Maintenance	SCADA
287	321	308
DI 16-110V	MC 2-2	Raccordement
274	278	271
DI 16-24V	Mode Expert	Sous-ensembles
274	289	267
DO 8	Module	Structure
275	AI 4-T	Système complet
	AO 4	267
	BES	Système de conduite
	COM-ETH	308
	CPU	
	DI 16-110V	
	DI 16-24V	
	DO 8	
	MC 2-2	
	PS	
	275	
	276	
	277	
	272	
	274	
	274	
	275	
	278	
	273	
<hr/>		
<b>U</b>	<b>V</b>	
U 3	Visualisation	
276	Connexion	
276		318