



Spannungsregler TAPCON®250

Montageanleitung

8741483/03 DE





Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
1.1	Hersteller	6
1.2	Vollständigkeit.....	6
1.3	Aufbewahrungsort.....	6
1.4	Darstellungskonventionen	7
1.4.1	Warnkonzept	7
1.4.2	Informationskonzept.....	7
1.4.3	Handlungskonzept	8
1.4.4	Schreibweisen.....	8
2	Sicherheit	10
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	10
2.2	Bestimmungswidrige Verwendung	11
2.3	Grundlegende Sicherheitshinweise	11
2.4	Qualifikation des Personals	13
2.5	Persönliche Schutzausrüstung	14
3	IT-Sicherheit.....	16
3.1	Allgemeines	16
3.2	Betrieb	16
3.3	Inbetriebnahme.....	16
3.4	Kommunikationsschnittstellen	17
3.5	Kommunikationsschnittstellen	18
3.6	Kommunikationsschnittstellen	20
3.7	Verschlüsselungsstandards.....	22
4	Produktbeschreibung	23
4.1	Lieferumfang.....	23
4.2	Funktionsbeschreibung der Spannungsregelung	23
4.3	Aufbau	25
4.3.1	Display, Bedienelemente und Frontschnittstelle	26
4.3.2	LEDs	27
4.3.3	ISM®-Baugruppen	28



4.3.4	Anschlüsse und Sicherungen.....	38
4.3.5	Typenschild	39
4.3.6	Sicherheitskennzeichnungen	39
4.3.7	Anschlussschaltbild und Erdungsschraube.....	39
4.3.8	Visualisierung.....	40
5	Verpackung, Transport und Lagerung	50
5.1	Eignung und Aufbau	50
5.2	Markierungen.....	50
5.3	Transport, Empfang und Behandlung von Sendungen.....	50
5.4	Sendungen einlagern.....	51
6	Montage.....	53
6.1	Vorbereitung	53
6.2	Mindestabstände	54
6.3	Montagevarianten	54
6.3.1	Schalttafeleinbau.....	54
6.3.2	Hutschiene befestigen.....	56
6.3.3	Module in Schaltschrank einbauen	57
6.4	Gerät anschließen	61
6.4.1	Kabelempfehlung	61
6.4.2	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	62
6.4.3	Leitungen an die Anlagenperipherie anschließen	65
6.4.4	CAN-Bus anschließen	65
6.4.5	SCADA anschließen	66
6.4.6	Spannungsmessung/Strommessung UI verdrahten	67
6.4.7	Baugruppe MC 2-2/SW3-3 verdrahten.....	68
6.4.8	Analoge Eingänge AI verdrahten	71
6.4.9	Digitale Eingänge DI verdrahten	72
6.4.10	Digitale Ausgänge DO verdrahten	73
6.4.11	Widerstandskontaktreihe verdrahten	73
6.4.12	Stromversorgung anschließen	73
6.5	Prüfungen durchführen	75
7	Erste Schritte	76
7.1	Verbindung zur Visualisierung herstellen	76



7.2	Betriebsanleitung herunterladen	78
8	Wartung und Pflege.....	79
8.1	Gerät reinigen	79
8.2	Wartung	79
9	Störungsbeseitigung.....	80
9.1	Generelle Störungen.....	80
9.2	Ungewollte Laststufenschaltung	80
9.3	Human-Machine-Interface	80
9.4	Fehlerhafte Messwerte	81
9.5	Sonstige Störungen	82
10	Entsorgung	83
11	Technische Daten.....	84
11.1	Technische Daten TC250	84
11.1.1	Anzeigeelemente	84
11.1.2	Materialien.....	84
11.1.3	Abmessungen	84
11.1.4	Spannungsversorgung	84
11.1.5	Spannungsmessung und Strommessung	85
11.1.6	Umgebungsbedingungen	86
11.1.7	Normen und Richtlinien.....	86
11.2	Technische Daten ISM®-Baugruppen.....	88
11.2.1	Systemvernetzung COM-ETH.....	88
11.2.2	Zentrale Recheneinheit	89
11.2.3	Systemvernetzung BES	91
11.2.4	Stromversorgung PS.....	92
11.2.5	Spannungsversorgung G1	92
11.2.6	Digitale Eingänge DI 16-24V.....	92
11.2.7	Digitale Eingänge DI 16-110V.....	94
11.2.8	Digitale Ausgänge DO 8.....	96
11.2.9	Analoge Eingänge AI 4	99
11.2.10	Analoge Ausgänge AO 4.....	101
11.2.11	Strommessung I 3	102
11.2.12	Spannungsmessung U 3.....	103



11.2.13	Systemvernetzung MC 2-2.....	104
11.2.14	SCADA/Kommunikationsschnittstellen	105
11.2.15	Stufenstellungserfassung/Widerstandskontaktreihe	106
11.3	Anschlussschaltbilder	107
	000
	000
	000
	Glossar	108
	Stichwortverzeichnis.....	109



1 Einleitung

Diese technische Unterlage enthält detaillierte Beschreibungen, um das Produkt sicher und sachgerecht einzubauen, anzuschließen, in Betrieb zu nehmen und zu überwachen.

Daneben enthält sie Sicherheitshinweise sowie allgemeine Hinweise zum Produkt.

Zielgruppe dieser technischen Unterlage ist ausschließlich speziell geschultes und autorisiertes Fachpersonal.

1.1 Hersteller

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstraße 8
93059 Regensburg
Deutschland

Tel.: +49 941 4090-0

E-Mail: sales@reinhausen.com

Internet: www.reinhausen.com

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

Bei Bedarf erhalten Sie unter dieser Adresse weitere Informationen zum Produkt und Ausgaben dieser technischen Unterlage.

1.2 Vollständigkeit

Diese technische Unterlage ist nur zusammen mit den folgenden mitgelieferten Dokumenten vollständig:

- Anschlussschaltbilder
- Betriebsanleitung
 - Als Download verfügbar auf dem Gerät
 - Als Download verfügbar unter www.reinhausen.com
 - Als Download verfügbar im MR-Kundenportal

1.3 Aufbewahrungsort

Bewahren Sie diese technische Unterlage sowie sämtliche mitgelieferten Dokumente griffbereit und jederzeit zugänglich für den späteren Gebrauch auf. Laden Sie sich die Betriebsanleitung vom Gerät herunter. Die Betriebsanleitung finden Sie zusätzlich auf der Homepage der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH oder im MR-Kundenportal.

1.4 Darstellungskonventionen

1.4.1 Warnkonzept

In dieser technischen Unterlage werden Warnhinweise wie folgt dargestellt.

1.4.1.1 Abschnittsbezogener Warnhinweis

Abschnittsbezogene Warnhinweise beziehen sich auf ganze Kapitel oder Abschnitte, Unterabschnitte oder mehrere Absätze innerhalb dieser technischen Unterlage. Abschnittsbezogene Warnhinweise sind nach folgendem Muster aufgebaut:

▲ WARNUNG



Art der Gefahr!

Quelle der Gefahr und Folgen.

- Maßnahme
- Maßnahme

1.4.1.2 Eingebetteter Warnhinweis

Eingebettete Warnhinweise beziehen sich auf einen bestimmten Teil innerhalb eines Abschnitts. Diese Warnhinweise gelten für kleinere Informationseinheiten als die abschnittsbezogenen Warnhinweise. Eingebettete Warnhinweise sind nach folgendem Muster aufgebaut:

▲ GEFAHR! Handlungsanweisung zur Vermeidung einer gefährlichen Situation.

1.4.1.3 Signalwörter in Warnhinweisen

Signalwort	Bedeutung
GEFAHR	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu Tod oder schwerer Verletzung führt, wenn sie nicht vermieden wird.
WARNUNG	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
VORSICHT	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
ACHTUNG	Kennzeichnet Maßnahmen zur Vermeidung von Sachschäden.

Tabelle 1: Signalwörter in Warnhinweisen

1.4.2 Informationskonzept

Informationen dienen zur Vereinfachung und zum besseren Verständnis bestimmter Abläufe. In dieser technischen Unterlage sind sie nach folgendem Muster aufgebaut:



Wichtige Informationen.

1.4.3 Handlungskonzept

In dieser technischen Unterlage finden Sie einschrittige und mehrschrittige Handlungsanweisungen.

Einschrittige Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen, die nur einen einzigen Arbeitsschritt umfassen, sind nach folgendem Muster aufgebaut:

Handlungsziel

✓ Voraussetzungen (optional).

► Schritt 1 von 1.

⇒ Ergebnis des Handlungsschritts (optional).

⇒ Handlungsergebnis (optional).

Mehrschrittige Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen, die mehrere Arbeitsschritte umfassen, sind nach folgendem Muster aufgebaut:

Handlungsziel

✓ Voraussetzungen (optional).

1. Schritt 1.

⇒ Ergebnis des Handlungsschritts (optional).

2. Schritt 2.

⇒ Ergebnis des Handlungsschritts (optional).

⇒ Handlungsergebnis (optional).

1.4.4 Schreibweisen

Schreibweise	Verwendung	Beispiel
VERSALIEN	Bedienelemente, Schalter	ON/OFF
[Klammern]	PC-Tastatur	[Strg] + [Alt]
Fett	Bedienelemente Software	Schaltfläche Weiter drücken
...>...>...	Menüpfade	Parameter > Regelparameter
<i>Kursiv</i>	Systemmeldungen, Fehlermeldungen, Signale	Alarm <i>Funktionsüberwachung</i> ausgelöst



Schreibweise	Verwendung	Beispiel
[► Seitenzahl]	Querverweis	[► Seite 41].
<u>Gepunktete Unterstreichu</u>	Glossareintrag, Abkürzungen, Definitionen etc.	<u>Glossareintrag</u>

Tabelle 2: Verwendete Schreibweisen in dieser technischen Unterlage



2 Sicherheit

- Lesen Sie diese technische Unterlage durch, um sich mit dem Produkt vertraut zu machen.
- Diese technische Unterlage ist Teil des Produkts.
- Lesen und beachten Sie die Sicherheitshinweise in diesem Kapitel.
- Lesen und beachten Sie die Warnhinweise in dieser technischen Unterlage, um funktionsbedingte Gefahren zu vermeiden.
- Das Produkt ist nach dem Stand der Technik hergestellt. Dennoch können bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung funktionsbedingt Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Beeinträchtigungen des Produkts und anderer Sachwerte entstehen.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät dient dazu, die Ausgangsspannung eines Transformators mit Laststufenschalter konstant zu halten. Das Produkt ist ausschließlich für den Einsatz in ortsfesten Großanlagen und Einrichtungen der elektrischen Energietechnik vorgesehen.

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung und Einhaltung der in dieser technischen Unterlage genannten Voraussetzungen und Bedingungen, sowie der Beachtung der in dieser technischen Unterlage und am Produkt angebrachten Warnhinweise, gehen vom Produkt keine Gefahren für Personen, Sachwerte und die Umwelt aus. Dies gilt über die gesamte Lebensdauer, von der Lieferung über die Montage und den Betrieb bis zur Demontage und Entsorgung.

Als bestimmungsgemäße Verwendung gilt Folgendes:

- Die für das Produkt gültige Norm einschließlich Ausgabejahr finden Sie auf dem Typenschild.
- Betreiben Sie das Produkt gemäß dieser technischen Unterlage, der vereinbarten Lieferbedingungen und der technischen Daten.
- Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen Arbeiten nur durch qualifiziertes Personal durchgeführt werden.
- Verwenden Sie die mitgelieferten Vorrichtungen und Spezialwerkzeuge ausschließlich für den vorgesehenen Zweck und entsprechend der Festlegungen dieser technischen Unterlage.
- Betreiben Sie das Produkt ausschließlich in Industriegebieten.
- Beachten Sie die Hinweise in dieser technischen Unterlage zur Elektromagnetischen Verträglichkeit und zu den Technischen Daten.
- Das Produkt ist für den Einbau vorgesehen. Stellen Sie sicher, dass alle Brandschutzvorkehrungen und der Schutz gegen einen elektrischen Schlag erfüllt sind.



- Stellen Sie sicher, dass die Beständigkeit gegen mechanische Beanspruchung erfüllt ist.
- Das Produkt ist für die Verwendung in Innenräumen in nicht gefährdeten Bereichen vorgesehen.

2.2 Bestimmungswidrige Verwendung

Als bestimmungswidrige Verwendung gilt, wenn das Produkt anders verwendet wird, als es im Abschnitt Bestimmungsgemäße Verwendung beschrieben ist. Beachten Sie zudem Folgendes:

- Das Produkt ist kein Schutzgerät. Verwenden Sie es nicht, um sicherheitsrelevante Funktionen abzubilden.
- Betreiben Sie das Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen.

2.3 Grundlegende Sicherheitshinweise

Zur Vermeidung von Unfällen, Störungen und Havarien sowie unzulässigen Beeinträchtigungen der Umwelt muss der jeweils Verantwortliche für Transport, Montage, Betrieb, Instandhaltung und Entsorgung des Produkts oder von Teilen des Produkts Folgendes sicherstellen:

Persönliche Schutzausrüstung

Locker getragene oder nicht geeignete Kleidung erhöht die Gefahr durch Erfassen oder Aufwickeln an rotierenden Teilen und die Gefahr durch Hängenbleiben an hervorstehenden Teilen. Dadurch besteht Gefahr für Leib und Leben.

- Für die jeweilige Tätigkeit persönliche Schutzausrüstung wie einen Helm, Arbeitsschuttschuhe, etc. tragen.
- Niemals beschädigte persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Niemals Ringe, Ketten und anderen Schmuck tragen.
- Bei langen Haaren Haarnetz tragen.

Arbeitsbereich

Unordnung und unbeleuchtete Arbeitsbereiche können zu Unfällen führen.

- Arbeitsbereich sauber und aufgeräumt halten.
- Sicherstellen, dass der Arbeitsbereich gut beleuchtet ist.
- Die geltenden Gesetze zur Unfallverhütung in dem jeweiligen Land einhalten.

Arbeiten im Betrieb

Das Produkt dürfen Sie nur in einwandfreiem, funktionstüchtigem Zustand betreiben. Andernfalls besteht Gefahr für Leib und Leben.



- Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit prüfen.
- Die in dieser technischen Unterlage beschriebenen Inspektionsarbeiten, Wartungsarbeiten sowie Wartungsintervalle einhalten.

Unsichtbare Laserstrahlung

Wenn Sie direkt oder in den reflektierenden Strahl blicken, kann dies das Auge schädigen. Der Strahl tritt an den optischen Anschlüssen oder am Ende der daran angeschlossenen Lichtwellenleiter an den Baugruppen aus. Lesen Sie dazu auch das Kapitel „Technischen Daten“ [► Abschnitt 11, Seite 84].

- Niemals direkt oder in den reflektierenden Strahl blicken.
- Niemals mit optischen Instrumenten wie z. B. einer Lupe oder einem Mikroskop in den Strahl blicken.
- Falls die Laserstrahlung ins Auge trifft, Augen bewusst schließen und den Kopf sofort aus dem Strahl bewegen.

Umgang mit Stromwandlern

Während des Betriebs eines Stromwandlers mit offenem Sekundärstromkreis können gefährlich hohe Spannungen auftreten. Dies kann zu Verletzungen und Sachschäden führen.

- Niemals Stromwandler mit offenem Sekundärstromkreis betreiben, deshalb Stromwandler kurzschließen.
- Steckverbindungen oder Verschraubungen an Messkarte nicht öffnen, ohne vorher den aktuellen Transformator bzw. den Stromwandler auf der Sekundärseite mit den vorgesehenen Kurzschlussbrücken kurzzuschließen.
- Die Hinweise in der Betriebsanleitung des Stromwandlers beachten.

Umgang mit elektrischen Komponenten

Elektrische Komponenten können durch elektrostatische Entladungen beschädigt werden.

- Niemals elektrische Komponenten während der Inbetriebnahme, des Betriebs oder bei Wartungsarbeiten berühren.
- Durch geeignete Maßnahmen (z. B. Abdeckungen) sicherstellen, dass Komponenten nicht durch das Personal berührt werden können.
- Geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

Explosionsschutz

Leichtentzündliche oder explosionsfähige Gase, Dämpfe und Stäube können zu schweren Explosionen und Brand führen.

- Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren und betreiben.



Sicherheitskennzeichnungen

Warnhinweisschilder und Sicherheitshinweisschilder sind Sicherheitskennzeichnungen am Produkt. Sie sind wichtiger Bestandteil des Sicherheitskonzepts.

- Alle Sicherheitskennzeichnungen am Produkt beachten.
- Alle Sicherheitskennzeichnungen am Produkt vollzählig und lesbar halten.
- Beschädigte oder nicht mehr vorhandene Sicherheitskennzeichnungen erneuern.

Umgebungsbedingung

Um einen zuverlässigen und sicheren Betrieb zu gewährleisten, ist das Produkt nur unter den in den technischen Daten angegebenen Umgebungsbedingungen zu betreiben.

- Angegebene Betriebsbedingungen und Anforderungen an den Aufstellort beachten.

Veränderungen und Umbauten

Unerlaubte oder nicht sachgerechte Veränderungen des Produkts können zu Personenschäden, Sachschäden sowie Funktionsstörungen führen.

- Produkt ausschließlich nach Rücksprache mit der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH verändern.

Ersatzteile

Nicht von der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH zugelassene Ersatzteile können zu Personenschäden, Sachschäden sowie Funktionsstörungen am Produkt führen.

- Ausschließlich die von der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH zugelassenen Ersatzteile verwenden.
- Maschinenfabrik Reinhausen GmbH kontaktieren.

2.4 Qualifikation des Personals

Die verantwortliche Person für Montage, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Inspektion muss eine ausreichende Qualifikation des Personals sicherstellen.

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft verfügt aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung über Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen. Zudem verfügt die Elektrofachkraft über folgende Fähigkeiten:



- Die Elektrofachkraft erkennt selbständig mögliche Gefahren und ist in der Lage sie zu vermeiden.
- Die Elektrofachkraft ist in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen.
- Die Elektrofachkraft ist speziell für das Arbeitsumfeld ausgebildet, in dem sie tätig ist.
- Die Elektrofachkraft muss die Bestimmungen der geltenden gesetzlichen Vorschriften zur Unfallverhütung erfüllen.

Elektrotechnisch unterwiesene Personen

Eine elektrotechnisch unterwiesene Person wird durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßen Verhalten sowie über Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen unterrichtet und angelernt. Die elektrotechnisch unterwiesene Person arbeitet ausschließlich unter der Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft.

Bediener

Der Bediener nutzt und bedient das Produkt im Rahmen dieser technischen Unterlage. Er wird vom Betreiber über die speziellen Aufgaben und die daraus möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und geschult.

Technischer Service

Es wird dringend empfohlen, die Wartungen, Reparaturen sowie Nachrüstungen durch unseren Technischen Service ausführen zu lassen. Hierdurch wird die fachgerechte Ausführung aller Arbeiten gewährleistet. Wird eine Wartung nicht durch unseren Technischen Service ausgeführt, ist sicherzustellen, dass das Personal durch die Maschinenfabrik Reinhausen GmbH ausgebildet und autorisiert ist.

Autorisiertes Personal

Das autorisierte Personal wird von der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH für spezielle Wartungen geschult und ausgebildet.

2.5 Persönliche Schutzausrüstung

Bei der Arbeit ist das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, um die Gesundheitsgefahren zu minimieren.

- Die für die jeweilige Arbeit notwendige Schutzausrüstung während der Arbeit stets tragen.
- Niemals beschädigte Schutzausrüstung tragen.
- Im Arbeitsbereich angebrachte Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung befolgen.



Arbeitsschutzkleidung	Eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile. Sie dient vorwiegend zum Schutz vor Erfassen durch bewegliche Maschinenteile.
Sicherheitsschuhe	Zum Schutz vor schweren herabfallenden Teilen und Ausrutschen auf rutschigem Untergrund.
Schutzbrille	Zum Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern.
Gesichtsschutzschirm	Zum Schutz des Gesichts vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern oder anderen gefährlichen Substanzen.
Schutzhelm	Zum Schutz vor herabfallenden und umherfliegenden Teilen und Materialien.
Gehörschutz	Zum Schutz vor Gehörschäden.
Schutzhandschuhe	Zum Schutz vor mechanischen, thermischen und elektrischen Gefährdungen.

Tabelle 3: Persönliche Schutzausrüstung



3 IT-Sicherheit

Beachten Sie nachfolgende Empfehlungen für den sicheren Betrieb des Produkts.

3.1 Allgemeines

- Stellen Sie sicher, dass nur befugte Personen Zugang zum Gerät haben.
- Verwenden Sie das Gerät ausschließlich innerhalb einer elektronischen Sicherheitszone (ESP – electronic security perimeter). Verbinden Sie das Gerät nicht ungeschützt mit dem Internet. Verwenden Sie Mechanismen zur vertikalen und horizontalen Netzwerksegmentierung und Sicherheitsgateways (Firewalls) an den Übergängen.
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät ausschließlich von geschultem Personal bedient wird, das hinsichtlich IT-Sicherheit sensibilisiert ist.
- Prüfen Sie regelmäßig, ob Software-Updates für das Gerät zur Verfügung stehen und führen Sie die Updates durch.

3.2 Betrieb

Beachten Sie während des Betriebs des Geräts folgende Empfehlungen:

- Ändern Sie das Passwort in regelmäßigen Abständen.
- Exportieren Sie in regelmäßigen Abständen das Security-Log.
- Prüfen Sie in regelmäßigen Abständen die Log-Dateien auf unberechtigte Systemzugriffe und andere sicherheitsrelevante Ereignisse.

3.3 Inbetriebnahme

Beachten Sie zur Inbetriebnahme des Geräts folgende Empfehlungen:

- Benutzerkennungen sollen eindeutig und zuordenbar sein. Verwenden Sie weder die Funktion „Gruppenkonto“ noch die Funktion „Auto-Login“.
- Aktivieren Sie die Funktion „Automatischer Logout“.
- Beschränken Sie die Rechte der einzelnen Benutzergruppen soweit wie möglich, dies hilft Ihnen dabei, Fehler bei operativen Handlungen zu vermeiden. Ein Benutzer der Rolle „Operator“ sollte beispielsweise keine Einstellungen des Gerätes ändern können, sondern nur operative Handlungen durchführen.
- Löschen oder deaktivieren Sie die vorinstallierte Benutzerkennung „admin“. Dazu müssen Sie zunächst eine neue Benutzerkennung der Rolle „Administrator“ erstellen. Mit dieser können Sie dann das vorinstallierte Konto „admin“ löschen oder deaktivieren.
- Deaktivieren Sie den Service-Benutzerzugang.

- Aktivieren Sie die SSL/TLS-Verschlüsselung, dadurch ist ein Zugriff auf das Gerät nur noch über das SSL/TLS-Protokoll möglich. Neben einer Verschlüsselung der Kommunikation sorgt dieses Protokoll auch für eine Überprüfung der Authentizität des Servers.
- Verwenden Sie nach Möglichkeit die TLS-Version 1.2 oder höher.
- Binden Sie das Gerät in eine Public-Key-Infrastruktur ein. Erstellen Sie dazu gegebenenfalls eigene SSL-Zertifikate und importieren Sie diese.
- Binden Sie das Gerät an einen zentralen Log-Server an, indem Sie die Syslog-Schnittstelle verwenden.

3.4 Kommunikationsschnittstellen

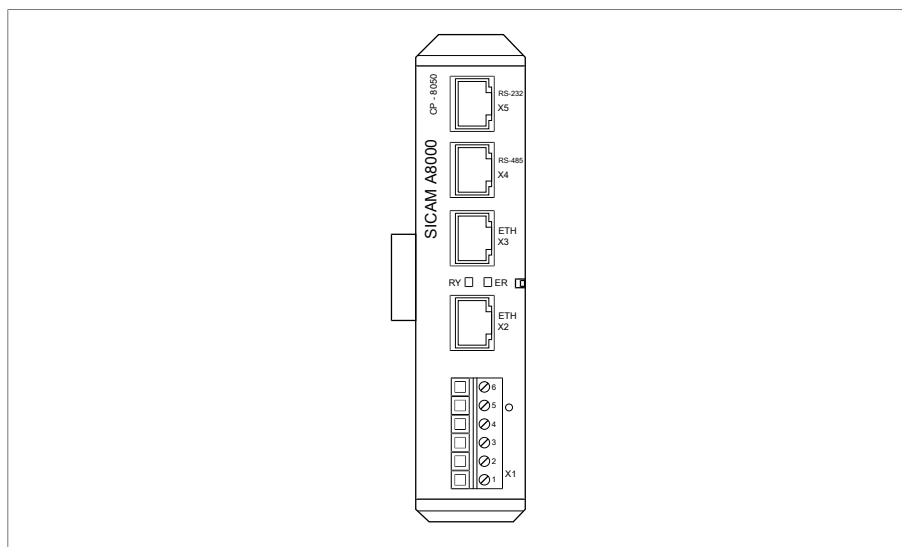


Abbildung 1: Schnittstellen: CPU

Schnittstelle	Protokoll	Port	Beschreibung
X2	TCP	80	HTTP für webbasierte Visualisierung ¹⁾
X2	TCP	443	HTTPS für webbasierte Visualisierung ²⁾
X3	TCP	80	Interne Systemschnittstelle (Display) ¹⁾
X3	TCP	443	Interne Systemschnittstelle (Display) ²⁾
X4	-	-	Port deaktiviert
X5	-	-	Port deaktiviert

Tabelle 4: Schnittstellen und offene Ports der Baugruppe CPU

¹⁾ Port ist geschlossen, wenn Sie die SSL-Verschlüsselung des Geräts aktivieren.

²⁾ Port ist geöffnet, wenn Sie die SSL-Verschlüsselung des Geräts aktivieren.

3.5 Kommunikationsschnittstellen

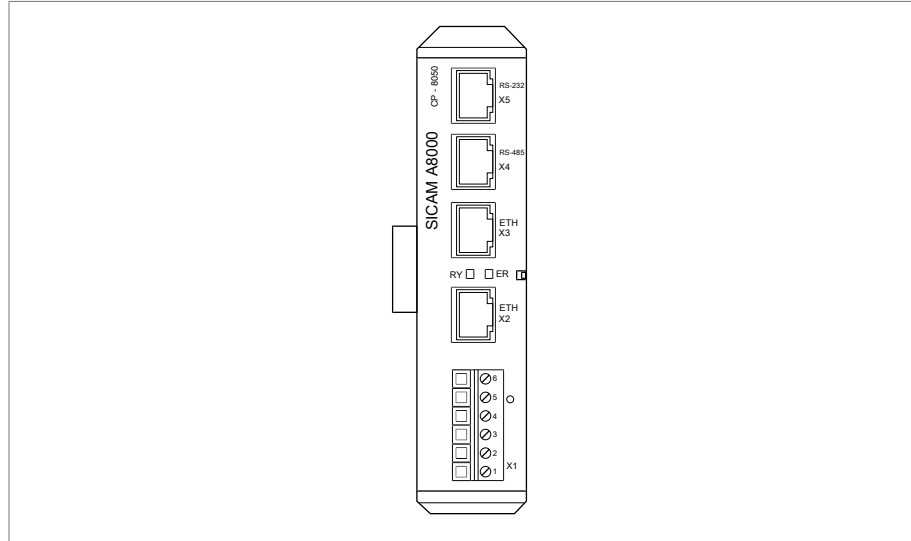


Abbildung 2: Schnittstellen: CPU

Schnittstelle	Protokoll	Port	Beschreibung
X2	-	-	Interne Systemschnittstelle
X3	TCP	80	HTTP für webbasierte Visualisierung ²⁾
X3	TCP	443	HTTPS für webbasierte Visualisierung ³⁾
X4	-	-	Port deaktiviert
X5	-	-	Port deaktiviert

Tabelle 5: Schnittstellen und offene Ports der Baugruppe CPU

²⁾ Port ist geschlossen, wenn Sie die SSL-Verschlüsselung des Geräts aktivieren.

³⁾ Port ist geöffnet, wenn Sie die SSL-Verschlüsselung des Geräts aktivieren.

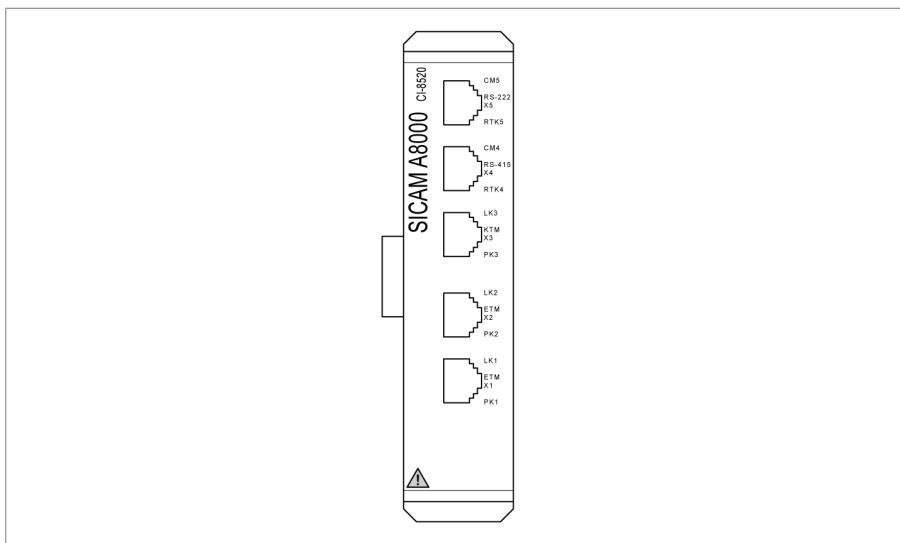


Abbildung 3: Schnittstellen: COM-ETH

Schnittstelle	Protokoll	Port	Beschreibung
X1	-	-	Port deaktiviert
X2	TCP	80	HTTP für webbasierte Visualisierung ²⁾
X2	TCP	443	HTTPS für webbasierte Visualisierung ³⁾
X3	TCP	80	Interne Systemschnittstelle (Display) ²⁾
X3	TCP	443	Interne Systemschnittstelle (Display) ³⁾
X4	TCP	80	HTTP für webbasierte Visualisierung ²⁾
X4	TCP	443	HTTPS für webbasierte Visualisierung ³⁾
X5	TCP	10003	Interne Systemschnittstelle
X5	TCP	10004	Interne Systemschnittstelle

Tabelle 6: Schnittstellen und offene Ports der Baugruppe COM-ETH

²⁾ Port ist geschlossen, wenn Sie die SSL-Verschlüsselung des Geräts aktivieren.

³⁾ Port ist geöffnet, wenn Sie die SSL-Verschlüsselung des Geräts aktivieren.

3.6 Kommunikationsschnittstellen

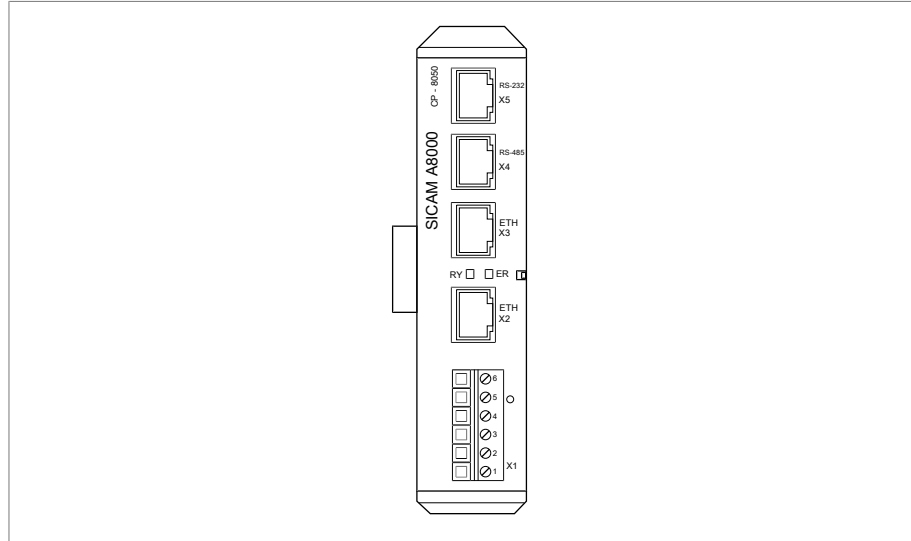


Abbildung 4: Schnittstellen: CPU

Schnittstelle	Protokoll	Port	Beschreibung
X2	-	-	Interne Systemschnittstelle
X3	TCP	80	HTTP für webbasierte Visualisierung ²⁾
X3	TCP	443	HTTPS für webbasierte Visualisierung ³⁾
X4	RS485	-	IEC 60870-5-101 ¹⁾
X4	RS485	-	Modbus RTU ¹⁾
X4	RS485	-	DNP3 ¹⁾
X5	RS232	-	IEC 60870-5-101 ¹⁾
X5	RS232	-	Modbus ¹⁾
X5	RS232	-	DNP3 ¹⁾

Tabelle 7: Schnittstellen und offene Ports der Baugruppe CPU

¹⁾ Abhängig von der Einstellung des Parameters Serielle Schnittstelle.

²⁾ Port ist geschlossen, wenn Sie die SSL-Verschlüsselung des Geräts aktivieren.

³⁾ Port ist geöffnet, wenn Sie die SSL-Verschlüsselung des Geräts aktivieren.

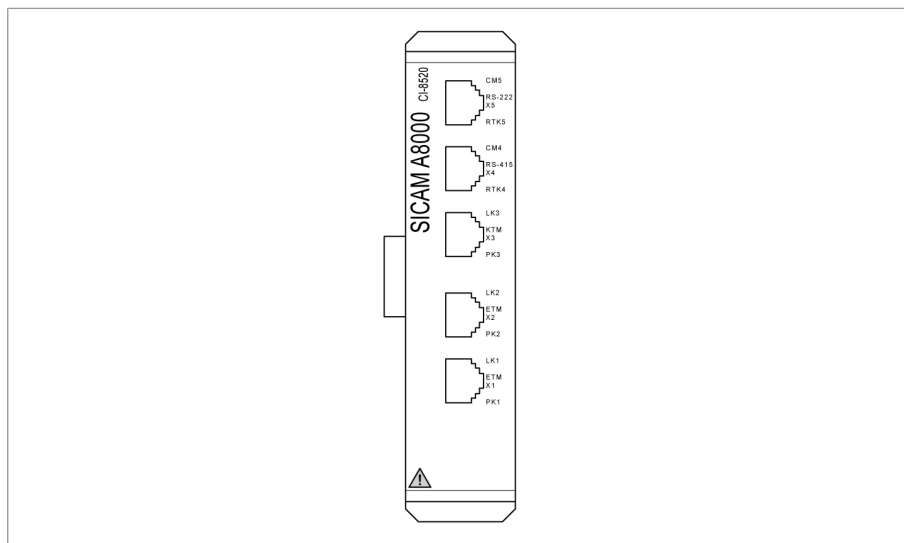


Abbildung 5: Schnittstellen: COM-ETH

Schnittstelle	Protokoll	Port	Beschreibung
X1	TCP	102	IEC 61850
X1	TCP	502	Modbus ¹⁾
X1	TCP	20000	DNP3 ¹⁾
X1	TCP	2404	IEC 60870-5-104 ¹⁾
X2	TCP	80	HTTP für webbasierte Visualisierung ²⁾
X2	TCP	443	HTTPS für webbasierte Visualisierung ³⁾
X3	TCP	80	Interne Systemschnittstelle (Display) ²⁾
X3	TCP	443	Interne Systemschnittstelle (Display) ³⁾
X4	TCP	80	HTTP für webbasierte Visualisierung ²⁾
X4	TCP	443	HTTPS für webbasierte Visualisierung ³⁾
X5	TCP	10003	Interne Systemschnittstelle
X5	TCP	10004	Interne Systemschnittstelle

Tabelle 8: Schnittstellen und offene Ports der Baugruppe COM-ETH

¹⁾ Standardeinstellung; falls Sie den Port für das Leitstellenprotokoll geändert haben, ist nur der eingestellte Port geöffnet.

²⁾ Port ist geschlossen, wenn Sie die SSL-Verschlüsselung des Geräts aktivieren.

³⁾ Port ist geöffnet, wenn Sie die SSL-Verschlüsselung des Geräts aktivieren.



3.7 Verschlüsselungsstandards

Das Gerät unterstützt folgende TLS-Versionen:

- TLS 1.0
- TLS 1.1
- TLS 1.2

Das Gerät verwendet die folgenden Cipher-Suiten für eine TLS-gesicherte Verbindung:

	Schlüsselaus- tausch	Authentifizierung		Verschlüsse- lung	Schlüssellän- ge	Betriebs- modus	Hashfunktio- n
TLS	ECDHE	RSA	WITH	AES	128	CBC	SHA
	DHE						SHA265
	ECDHE	ECDSA				GCM	SHA256
	ECDH						SHA
		RSA			256	CBC	SHA256
							SHA256
							SHA384
						GCM	SHA384

Tabelle 9: Cipher-Suite

Zur Speicherung von Passwörtern verwendet das Gerät die Hashfunktion SHA512.



4 Produktbeschreibung

4.1 Lieferumfang

Prüfen Sie die Lieferung anhand der Versandpapiere auf Vollständigkeit.

- Automatischer Spannungsregler
- Ethernet Patchkabel RJ45
- Ethernet Patchkabel RJ45/ M12
- Hutschienenbaugruppen inklusive Anschlussstecker für Frontplatte
- Frontplatte inklusive Anschlussbuchse
- Zusätzliches Typenschild

Gerätetypabhängig

- Can-Baugruppe inklusive Ethernet Patch Kabel RJ45
- Übergabebaustein für Ethernet RJ-45 auf RS232/RS485
- Koppelmodul Systemvernetzung BES inklusive Ethernet Patch Kabel RJ45

Optional

- Seriell auf LWL-Konverter (CM-0847)
- Ethernet auf LWL-Konverter (MC2-2)
- Hilfsstromwandler MR-169 ACT
- Verlängerungskabel 3m zwischen Hutschienenbaugruppen und Frontplatte
- Schirmanschlussklemme(n)

4.2 Funktionsbeschreibung der Spannungsregelung

Das Gerät dient dazu, die Ausgangsspannung eines Transformators mit Laststufenschalter konstant zu halten.

Das Gerät vergleicht die Messspannung des Transformators U_{Ist} mit einer definierten Sollspannung U_{Soll} . Die Differenz von U_{Ist} zu U_{Soll} stellt die Regelabweichung dU dar.

Die Parameter des Geräts können dem Verhalten der Netzspannung angepasst werden, so dass ein ausgewogenes Regelverhalten bei geringer Schaltzahl des Laststufenschalters erreicht wird.

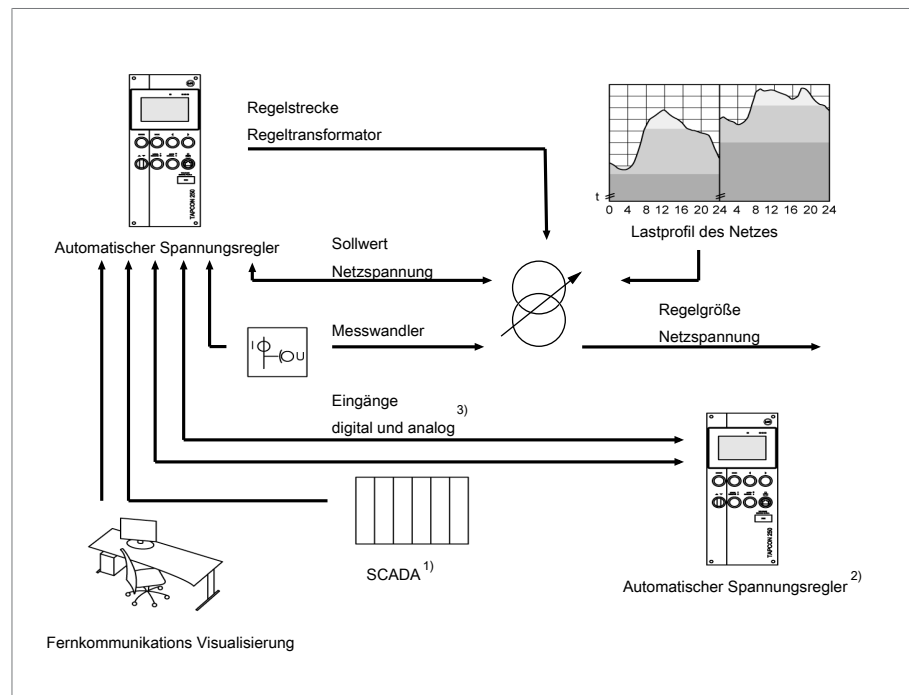


Abbildung 6: Funktionsprinzip TC250

¹⁾Nur bei den Varianten TAPCON® 250 Expert.

²⁾Nur bei den Varianten TAPCON® 250 Pro und Expert

³⁾Digitale Eingänge nur bei den Varianten TAPCON® 250 Pro und Expert.

4.3 Aufbau

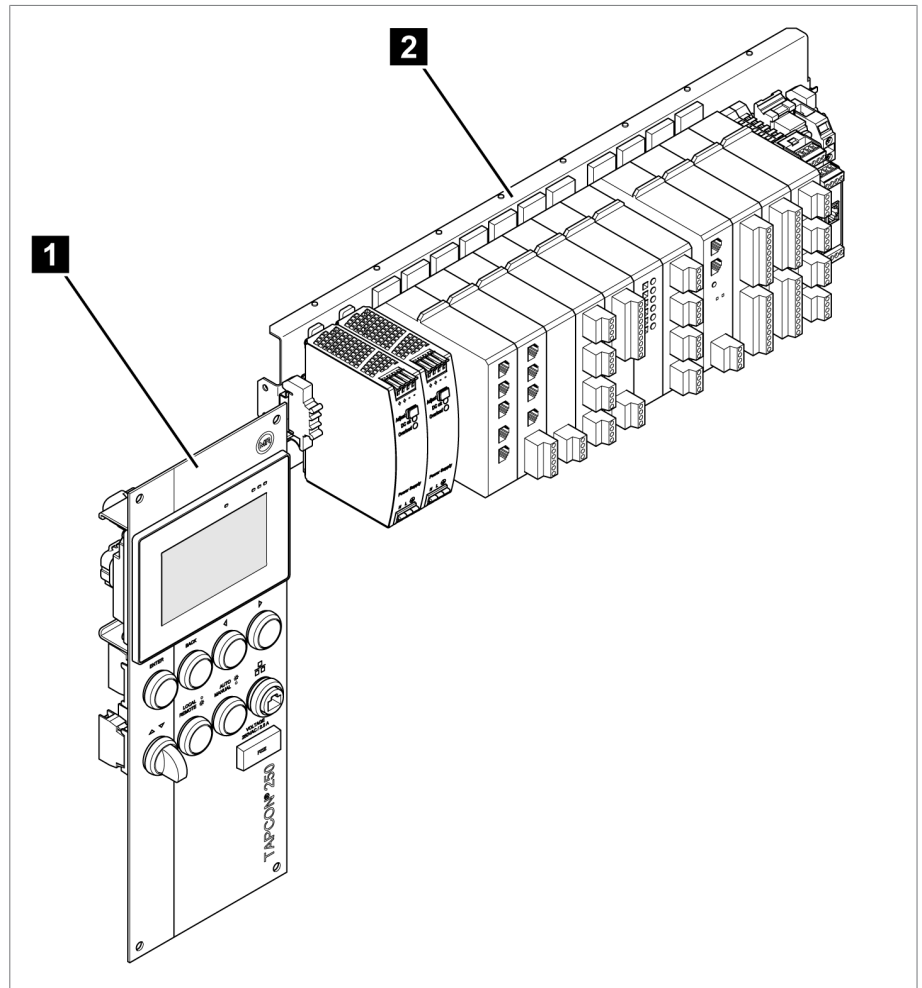


Abbildung 7: Beispiel Aufbau TC250

Das Gesamtsystem besteht aus folgenden Baugruppen:

1 Display

2 Baugruppen auf Hutschiene

4.3.1 Display, Bedienelemente und Frontschnittstelle

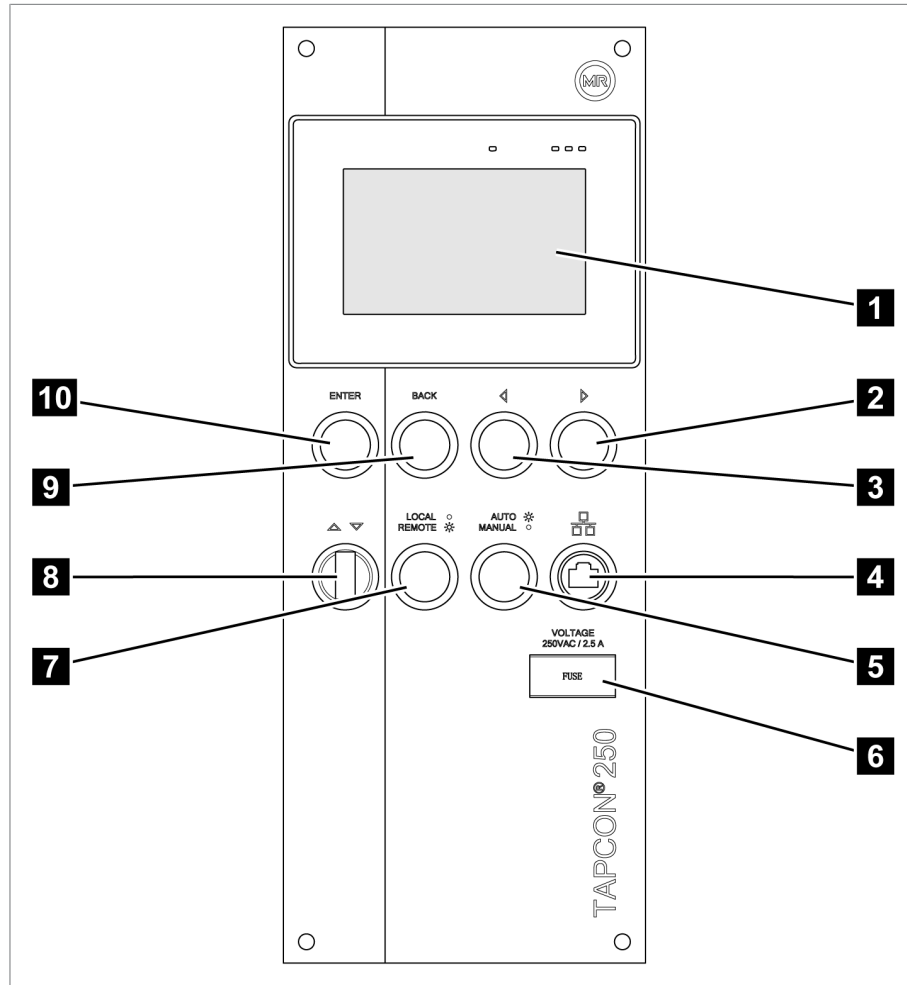


Abbildung 8: Display TAPCON®250

1 Display	-
2 CURSOR rechts	Navigation im Menü nach rechts
3 CURSOR links	Navigation im Menü nach links
4 Frontschnittstelle	Ethernet-Schnittstelle RJ45
5 Taste AUTO/MANUAL ¹⁾	Betriebsart AUTO/MANUAL umschalten
6 Leitungsschutzschalter	Spannung 250VAC / 2,5A
7 Taste LOCAL/REMOTE ²⁾	Betriebsart LOCAL/REMOTE umschalten
8 Taste HÖHER/TIEFER	Steuerbefehl an den Motorantrieb senden, um die Spannung zu erhöhen/verringern. ³⁾



9 Taste BACK	Aktuelles Menü verlassen. In vorherige Menüebene gelangen
10 Taste ENTER	Auswahl bestätigen

- ¹⁾ Taste ohne Funktion, wenn die Umschaltung von AUTO/MANUAL über einen digitalen Eingang erfolgt und dieser auf dem Parameter **Impulsart digitaler Eingang** Dauersignal aktiviert ist.
- ²⁾ Taste ohne Funktion, wenn die Umschaltung von LOCAL/REMOTE über einen digitalen Eingang erfolgt und dieser auf dem Parameter **Impulsart digitaler Eingang** Dauersignal aktiviert ist.
- ³⁾ Nur mit Benutzerberechtigung und in Betriebsart Local (Handbetrieb) möglich.

4.3.2 LEDs

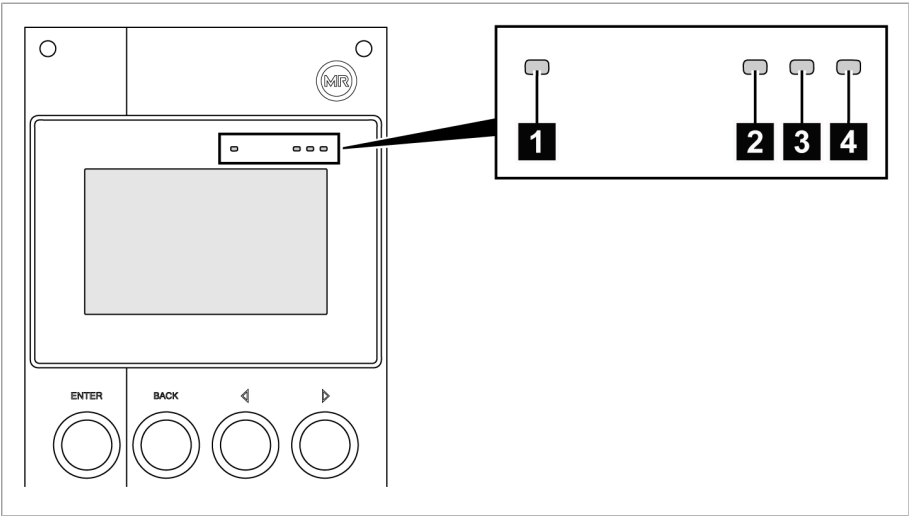


Abbildung 9: LEDs

1 Helligkeitssensor	-	-
2 LED <i>Spannungsversorgung</i>	Grün	Leuchtet bei der Inbetriebnahme/ Spannungsanschluss des Displays.
3 LED <i>AVR STATUS</i>	Rot	Leuchtet, wenn sich das Gerät im Fehlerzustand befindet.
	Gelb	Leuchtet, wenn das Gerät startet oder angehalten wurde; z. B. bei einer Aktualisierung der Software.
	Blau	Leuchtet, wenn sich das Gerät im Betriebszustand befindet.

4	LED Event	Rot	Leuchtet, sobald ein Rot-Ereignis ansteht.
		Gelb	Leuchtet, sobald ein Gelb-Ereignis ansteht.
		Blau	Leuchtet, wenn kein Ereignis oder ein Grau-Ereignis ansteht.

4.3.3 ISM®-Baugruppen

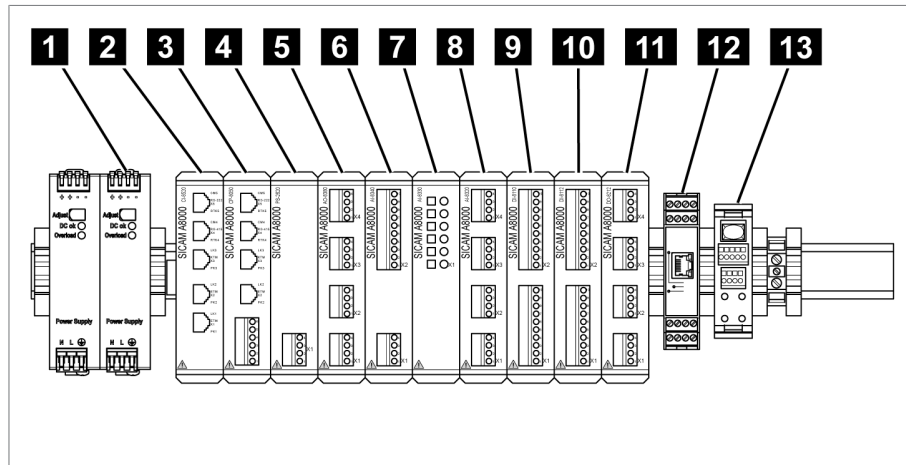


Abbildung 10: Hutschiene mit Baugruppen (einzeiliger Verbau)

1 Netzteil G1	2 Kommunikationsschnittstellen CI¹)
3 CPU	4 Stromversorgung PS
5 AO 4¹)	6 U 3
7 I 3	8 AI 4¹)
9 DI 16-24V	10 DI 16-110V
11 DO 8	12 CAN-Modul
13 Übergangsbaustein RJ45	

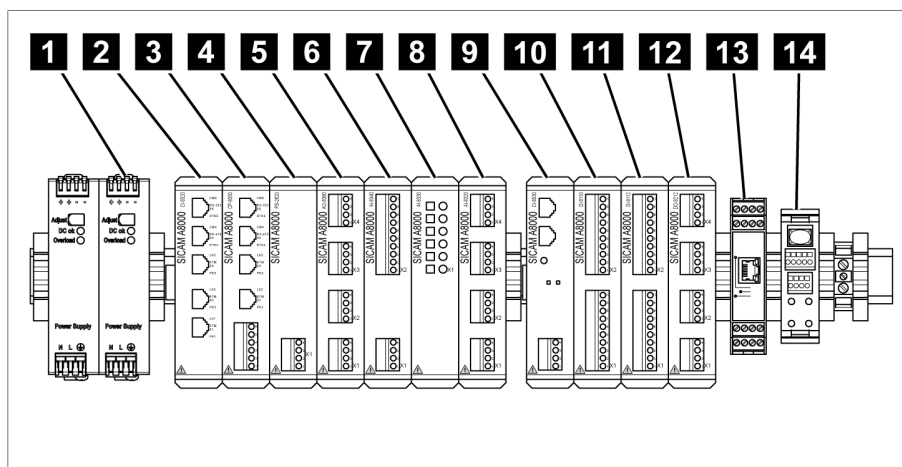


Abbildung 11: Hutschiene mit Baugruppen (zweizeiliger Verbau)

1 Netzteil G1	2 Kommunikationsschnittstellen CI ¹⁾
3 CPU	4 Stromversorgung PS
5 AO 4 ¹⁾	6 U 3
7 I 3	8 AI 4 ¹⁾
9 Systemvernetzung BES ¹⁾	10 DI16-24V
11 DI 16-110V	12 DO 8
13 CAN-Modul	14 Übergangsbaustein RJ45

¹⁾Nur in Variante TAPCON®250 PRO, EXPERT enthalten.

4.3.3.1 Baugruppen

Das Gerät kann je nach Konfiguration über verschiedene Baugruppen verfügen, die die geforderten Funktionen umsetzen. In den folgenden Abschnitten sind die Funktionen der Baugruppen beschrieben. Weitere Informationen zu den Baugruppen finden Sie im Abschnitt Technische Daten [► Abschnitt 11, Seite 84].

4.3.3.1.1 Systemvernetzung COM-ETH

Die Baugruppe COM-ETH stellt Ihnen 5 Ethernet-Schnittstellen zur Verfügung.

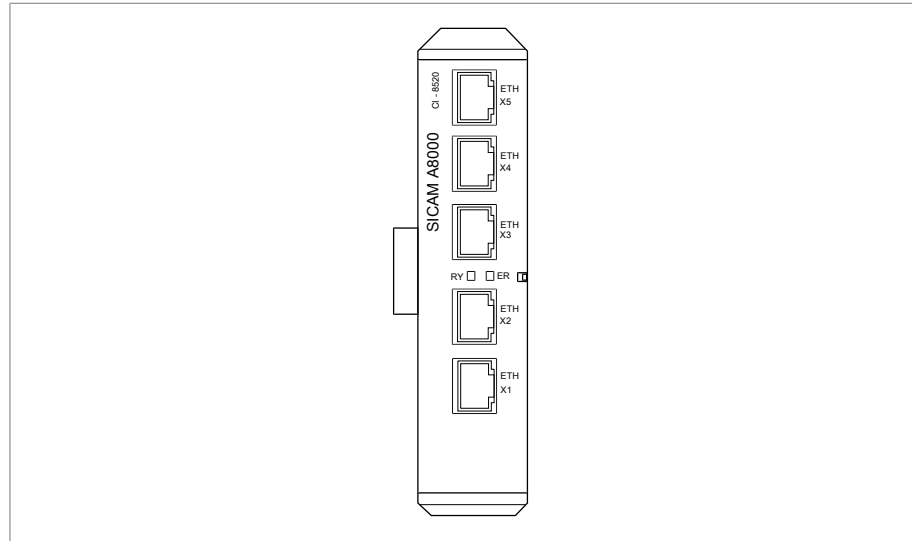


Abbildung 12: Baugruppe COM-ETH

4.3.3.1.2 Zentrale Recheneinheit CPU

Die Baugruppe CPU ist die zentrale Recheneinheit des Geräts. Sie enthält folgende Schnittstellen:

- Serielle Schnittstelle RS-485/422 (galvanisch getrennt, X4)
- Interne Systemschnittstelle RS232 (X5)
- 2x Ethernet 10/100 Mbit (galvanisch getrennt, X2, X3)

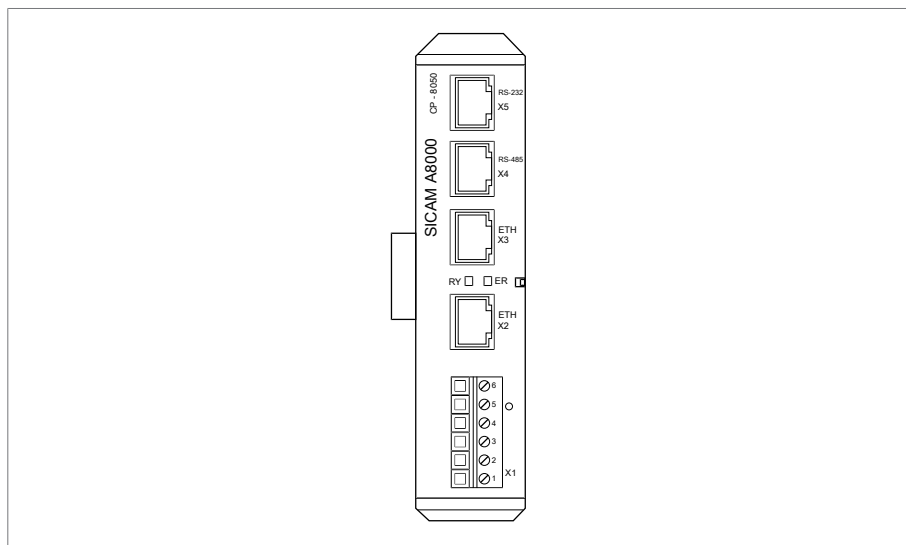


Abbildung 13: Baugruppe CPU

4.3.3.1.3 Spannungsversorgung G1

Die Baugruppe G1 dient zur Spannungsversorgung des Produkts.

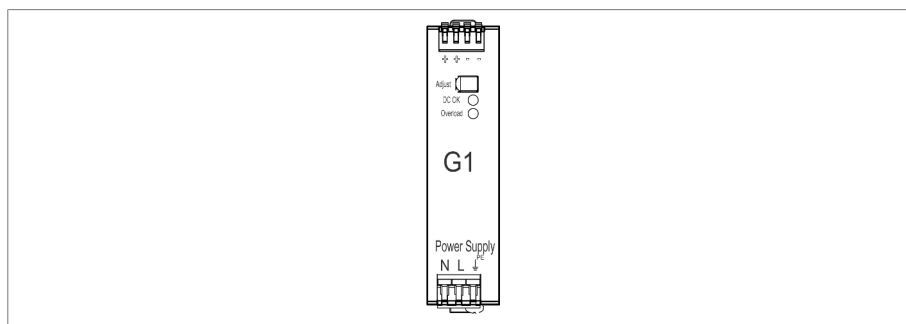


Abbildung 14: Baugruppe G1

4.3.3.1.4 Stromversorgung PS

Die Baugruppe PS enthält das Netzteil zur Stromversorgung der ISM®-Baugruppen. Die LED RY zeigt Ihnen an, dass die Baugruppe betriebsbereit ist.

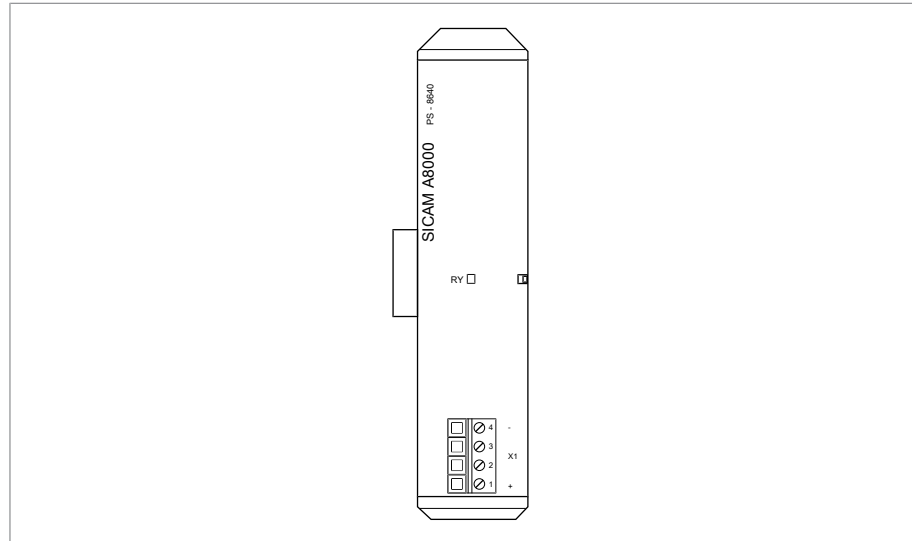


Abbildung 15: Baugruppe PS

4.3.3.1.5 Digitale Eingänge DI 16-24V

Die Baugruppe DI 16-24V stellt Ihnen 16 digitale Eingänge mit einer Nennspannung von 24 VDC zur Verfügung. Die LED RY zeigt Ihnen an, dass die Baugruppe betriebsbereit ist.

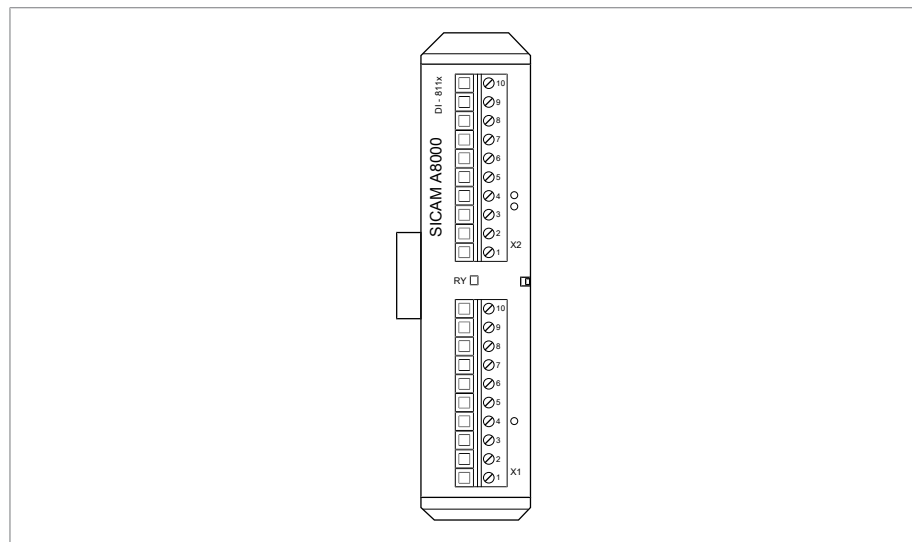


Abbildung 16: Baugruppe DI 16-24V

4.3.3.1.6 Digitale Eingänge DI 16-110V

Die Baugruppe DI 16-110V stellt Ihnen 16 digitale Eingänge mit einer Nennspannung von 110 VDC/AC zur Verfügung. Die LED *RY* zeigt Ihnen an, dass die Baugruppe betriebsbereit ist.

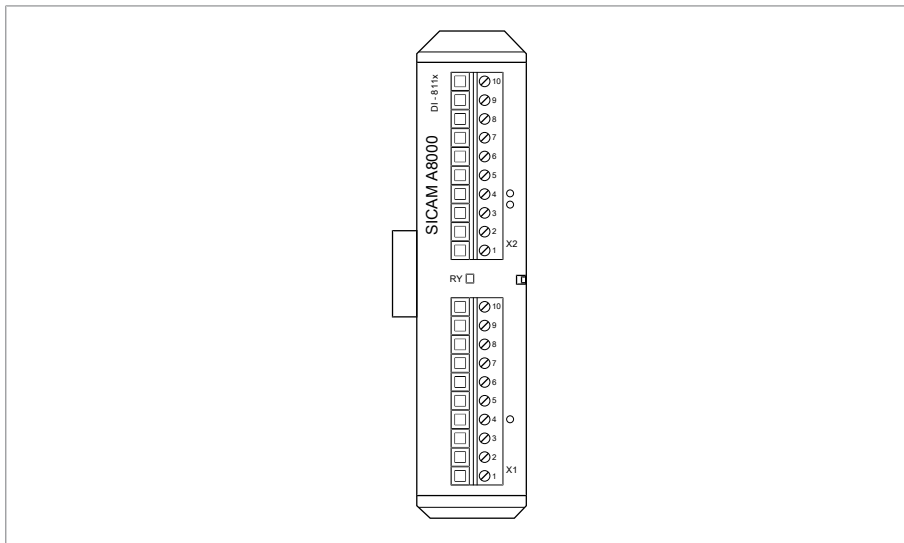


Abbildung 17: Baugruppe DI 16-110V

4.3.3.1.7 Digitale Ausgänge DO 8

Die Baugruppe DO 8 stellt Ihnen 8 digitale Ausgänge (Relais) zur Verfügung. Die LED *RY* zeigt Ihnen an, dass die Baugruppe betriebsbereit ist.

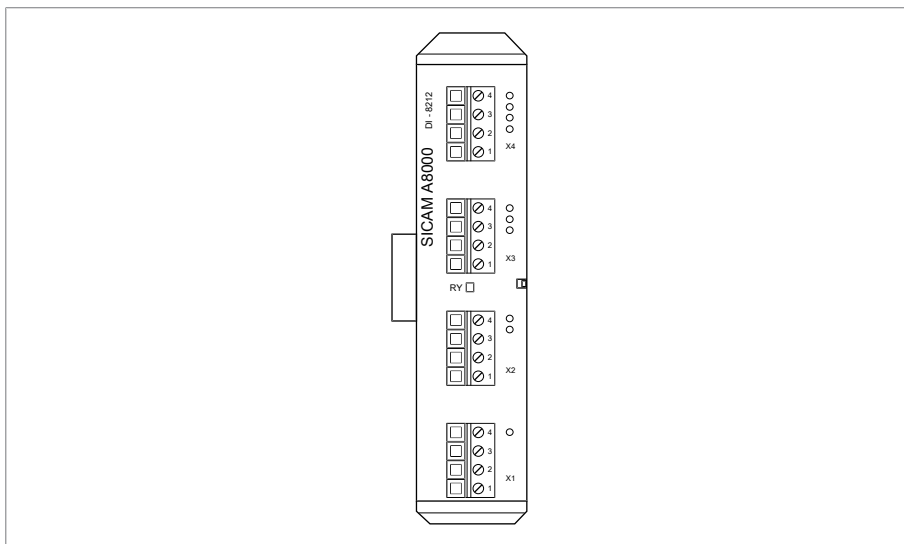


Abbildung 18: Baugruppe DO 8

4.3.3.1.8 Analoge Eingänge AI 4

Die Baugruppe AI 4 stellt Ihnen 4 analoge Eingänge zur Strommessung ($-20...+20\text{ mA}$) oder Spannungsmessung ($-10...+10\text{ V}$) von analogen Sensoren zur Verfügung. Die LED RY zeigt Ihnen an, dass die Baugruppe betriebsbereit ist.

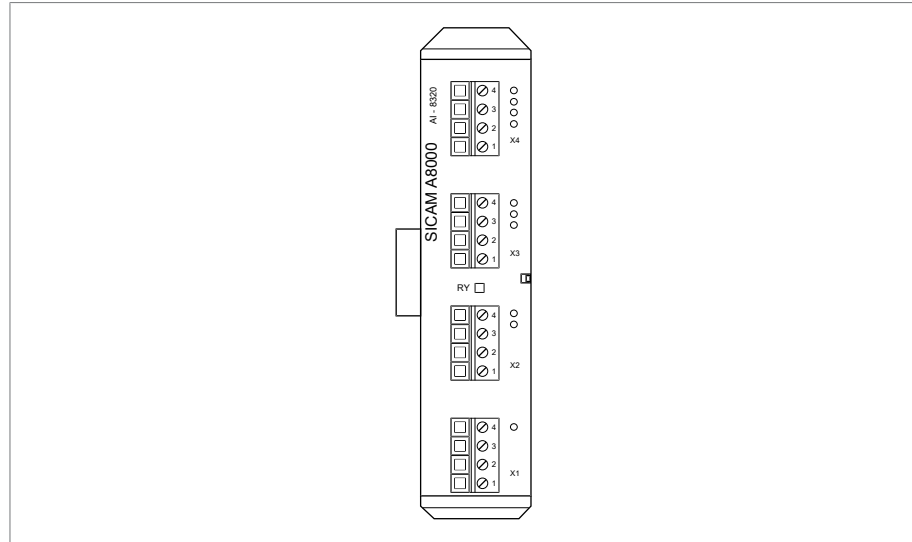


Abbildung 19: Baugruppe AI 4

4.3.3.1.9 Analoge Ausgänge AO 4

Die Baugruppe AO 4 stellt Ihnen 4 analoge Ausgänge zur Ausgabe von Messwerten ($-20...+20\text{ mA}$, $-10...+10\text{ V}$) zur Verfügung. Die LED RY zeigt Ihnen an, dass die Baugruppe betriebsbereit ist.

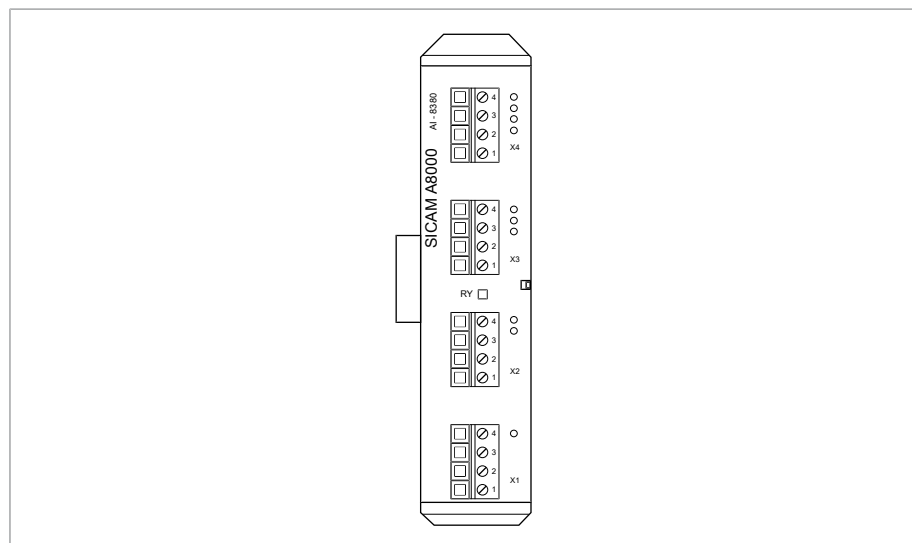


Abbildung 20: Baugruppe AO 4

4.3.3.1.10 Spannungsmessung U 3

Die Baugruppe U3 dient zur 1-phasigen Spannungsmessung. Die LED *RY* zeigt Ihnen an, dass die Baugruppe betriebsbereit ist.

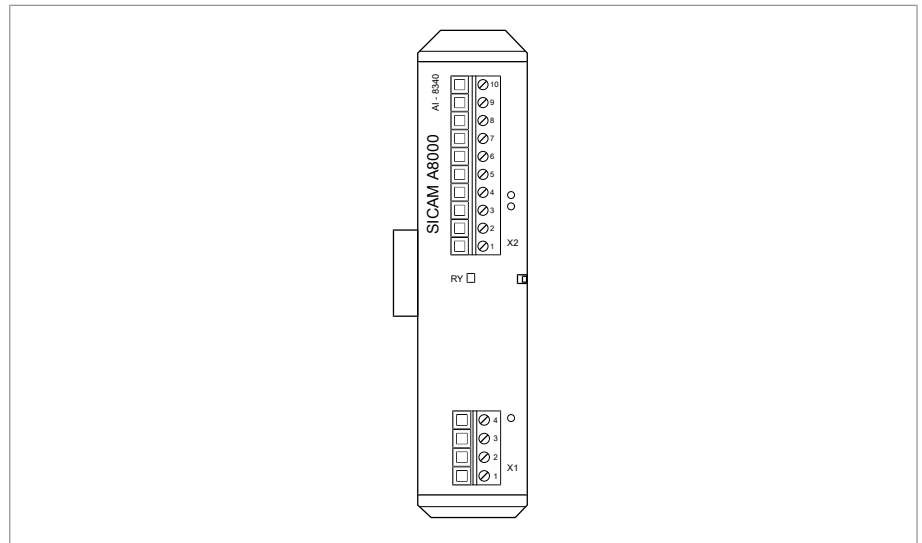


Abbildung 21: Baugruppe U 3

4.3.3.1.11 Strommessung I 3

Die Baugruppe I 3 dient zur 1-phasigen Strommessung. Die LED *RY* zeigt Ihnen an, dass die Baugruppe betriebsbereit ist.

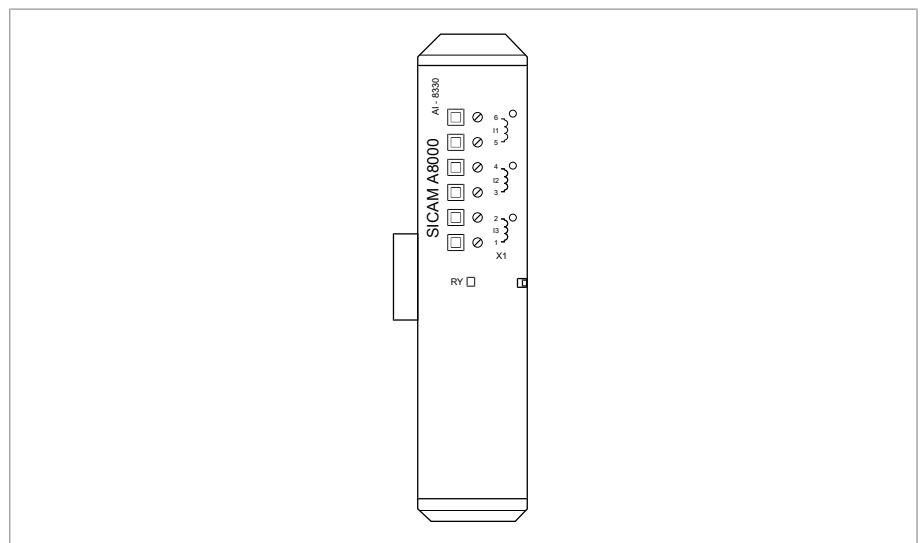


Abbildung 22: Baugruppe I 3

4.3.3.1.12 Systemvernetzung BES

Die Baugruppe BES ist ein Buserweiterungsmodul und dient dazu, das Gerät um eine zusätzliche Busschiene mit zusätzlichen Baugruppen zu erweitern. Die LED *RY* zeigt Ihnen an, dass die Baugruppe betriebsbereit ist. Die LED *ER* zeigt Ihnen an, dass das Gerät einen Fehler erkannt hat.

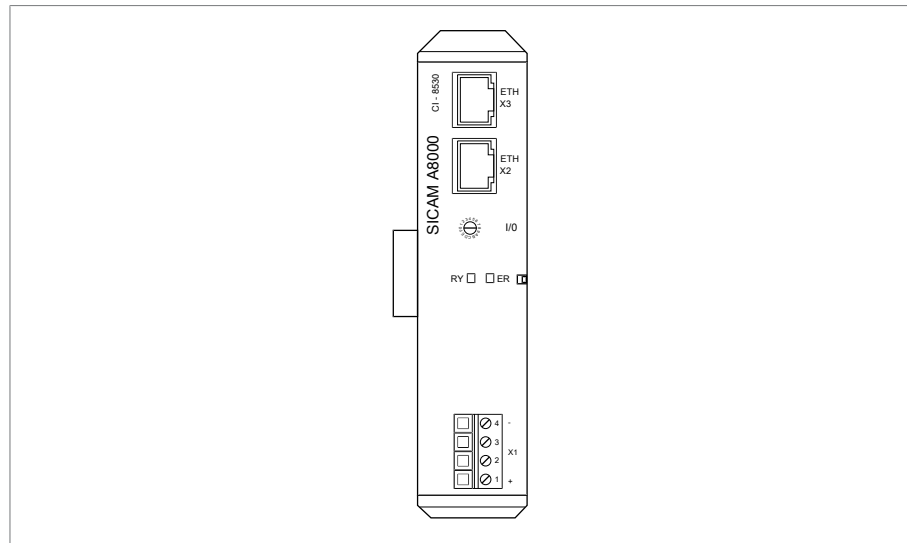


Abbildung 23: Baugruppe BES

4.3.3.1.13 PE Klemme

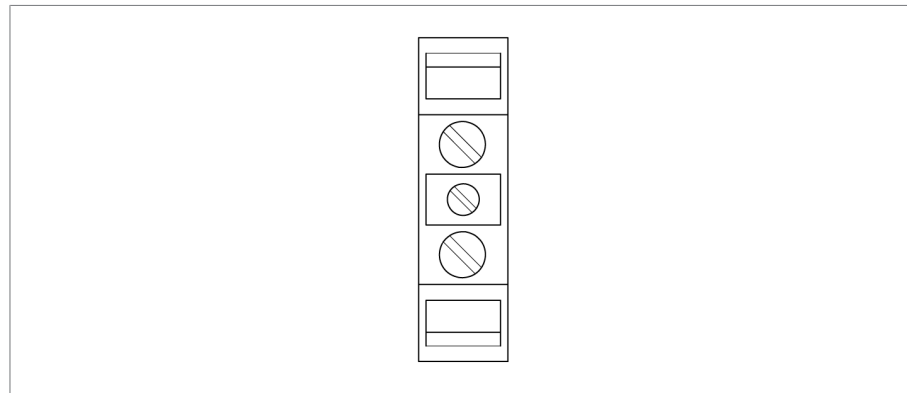


Abbildung 24: PE-Klemme

4.3.3.1.14 Systemvernetzung MC 2-2

Die Baugruppe MC 2-2 ist ein Medienkonverter, der unabhängig voneinander 2 elektrische Anschlüsse (RJ45) auf je einen Lichtwellenleiter-Anschluss konvertiert. Es stehen Ihnen folgende Schnittstellen zur Verfügung:

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



Der Medienkonverter ist für das Netzwerk transparent ausgeführt und besitzt keine eigene IP-Adresse.

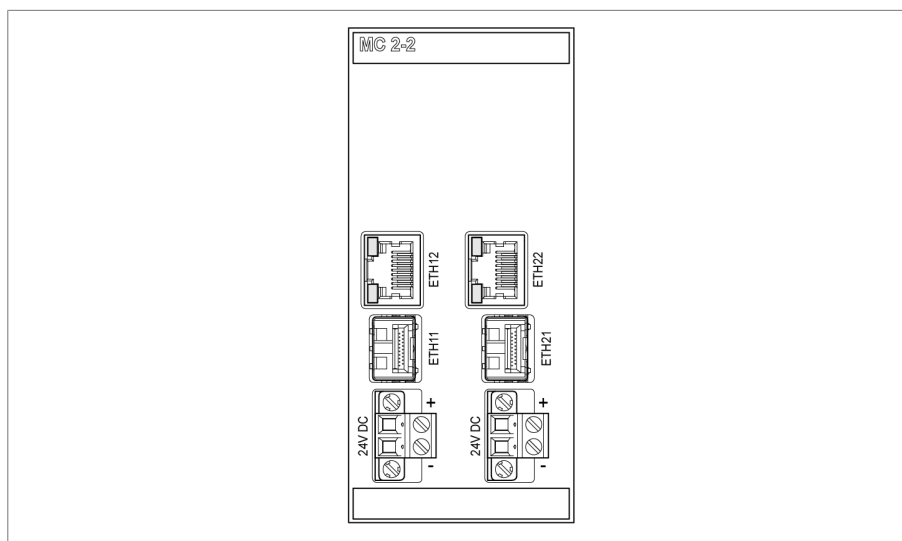


Abbildung 25: Baugruppe MC 2-2

4.3.4 Anschlüsse und Sicherungen

Auf der Rückseite des Geräts befinden sich die Anschlüsse. Weitere Informationen zu den Anschlüssen finden Sie im Abschnitt Technische Daten [► Abschnitt 11, Seite 84].

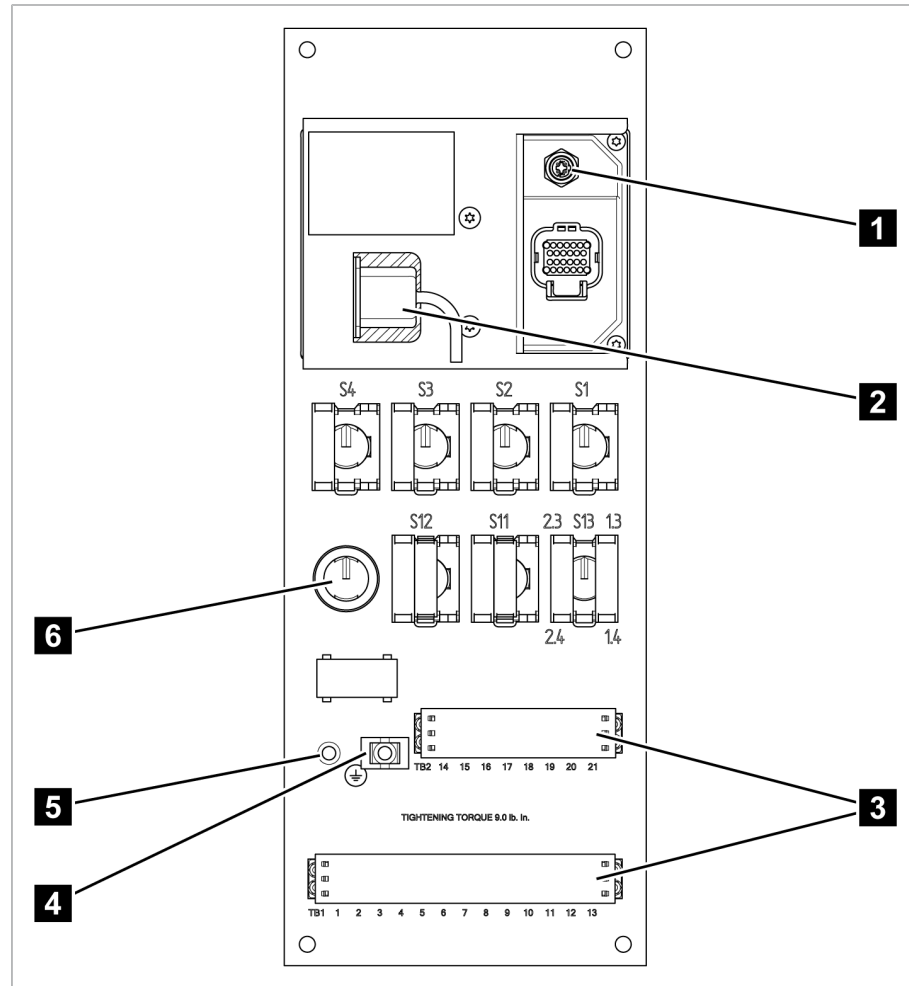


Abbildung 26: Rückseite

1 WEB-Panel Ethernet M12	2 WEB-Panel USB
3 Kundenanschluss	4 Zuentlastung
5 Erdungsschraube	6 Service Port Ethernet

4.3.5 Typenschild

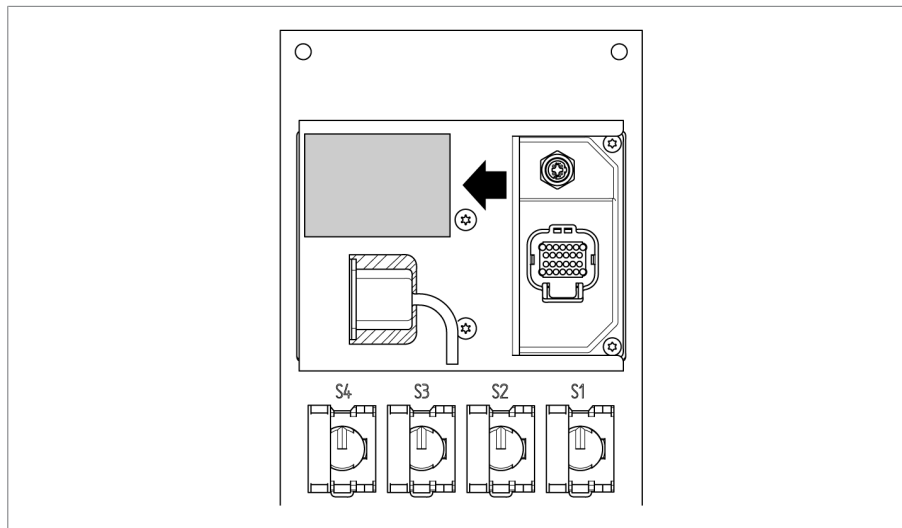


Abbildung 27: Typenschild auf der Rückseite des Geräts

4.3.6 Sicherheitskennzeichnungen



Warnung vor einer Gefahrenstelle. Lesen Sie die Hinweise in der Betriebsanleitung des Produkts.

4.3.7 Anschlussschaltbild und Erdungsschraube

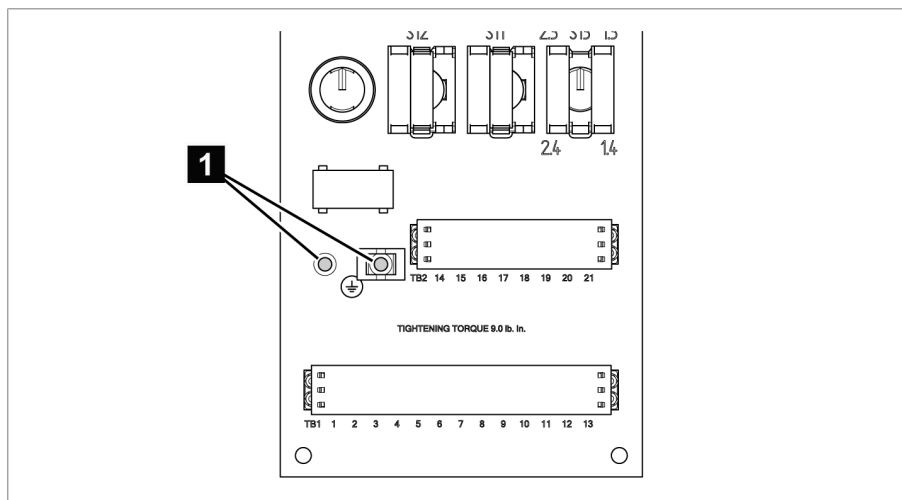


Abbildung 28: Anschlussbild/Erdungsschraube

1 Erdungsschraube und Zugentlastung

4.3.8 Visualisierung

4.3.8.1 Hauptbildschirm

Home

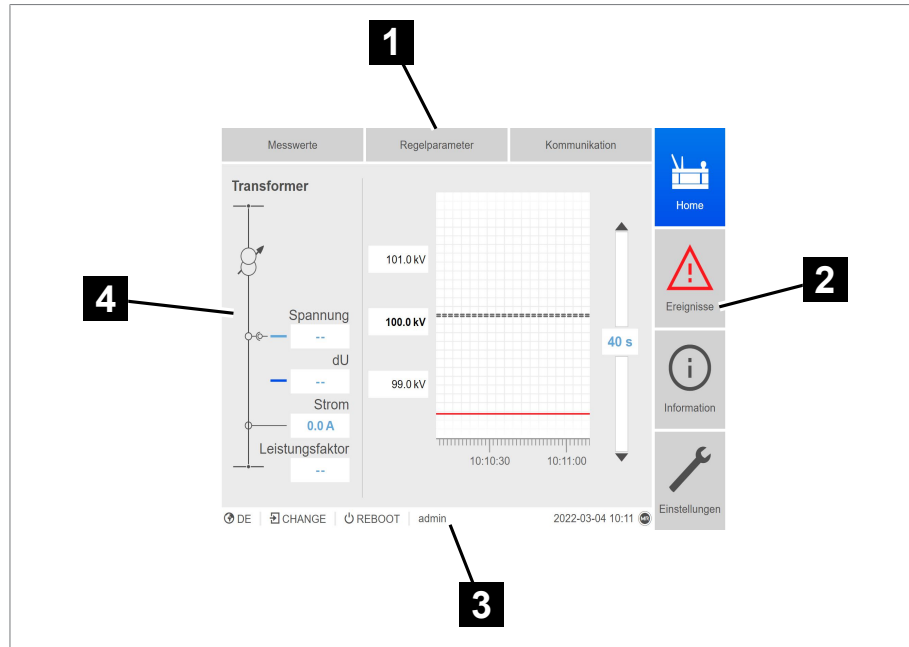


Abbildung 29: Home

1 Sekundärnavigation oder Navigationspfad

2 Primärnavigation

3 Statusleiste

4 Anzeigebereich

Messwerte/Anzeige

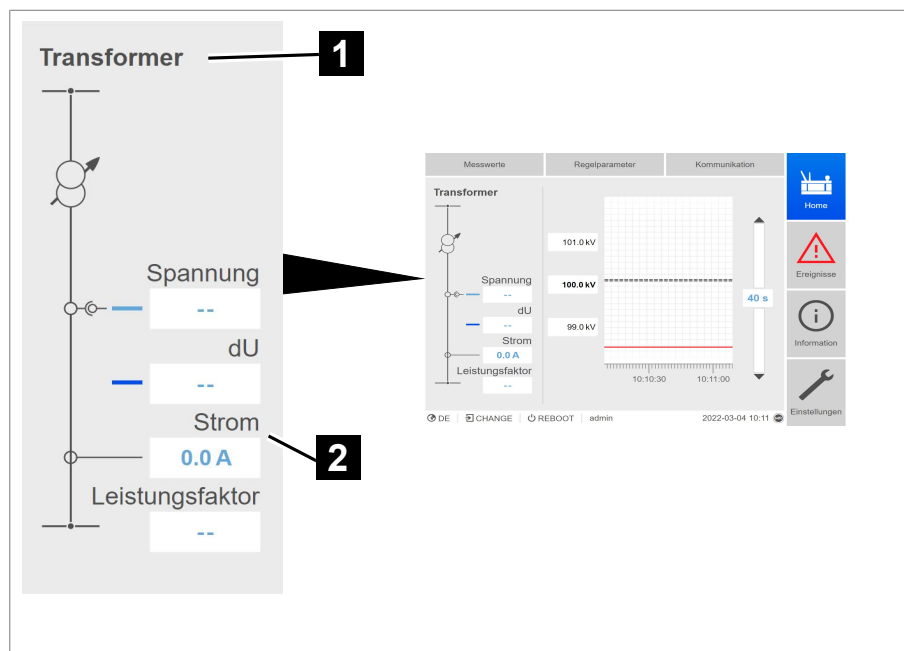


Abbildung 30: Messwerte

1 Transformatorbezeichnung (editierbar)

2 Aktuelle Messwerte: Spannung, Regelabweichung mit Korrektur, Strom, Leistungsfaktor

Sollwerte/Istwerte/Verzögerungszeit

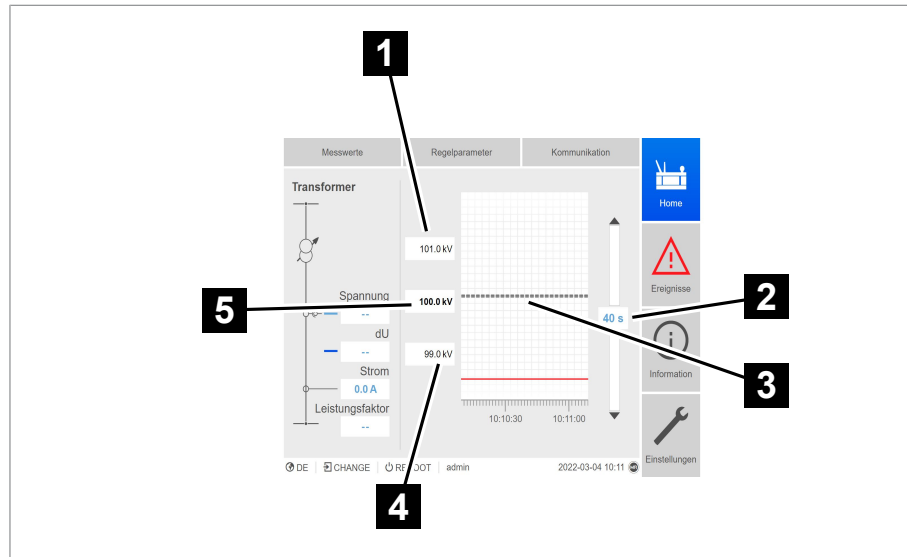


Abbildung 31: Soll-/Istwerte

1 Obere Grenze der Bandbreite	2 Verzögerungszeit T1/T2
3 Anzeige der gemessenen Spannung und korrigierten Spannung (Korrektur aufgrund von Kompensation oder Parallellauf)	4 Untere Grenze der Bandbreite
5 Sollwert	

Home

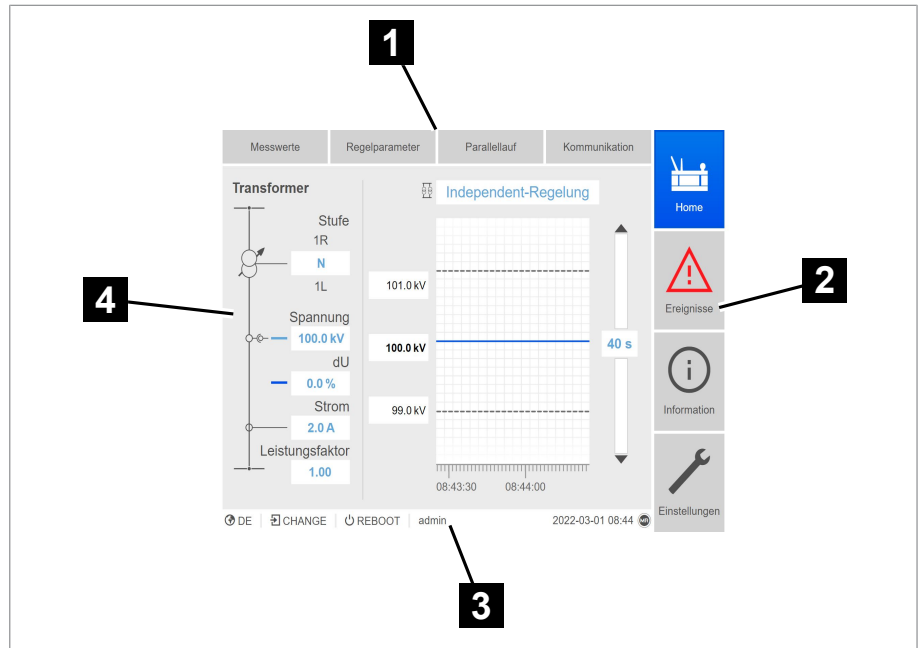


Abbildung 32: Home

1 Sekundärnavigation oder Navigationspfad

2 Primärnavigation

3 Statusleiste

4 Anzeigebereich

Messwerte/Anzeige

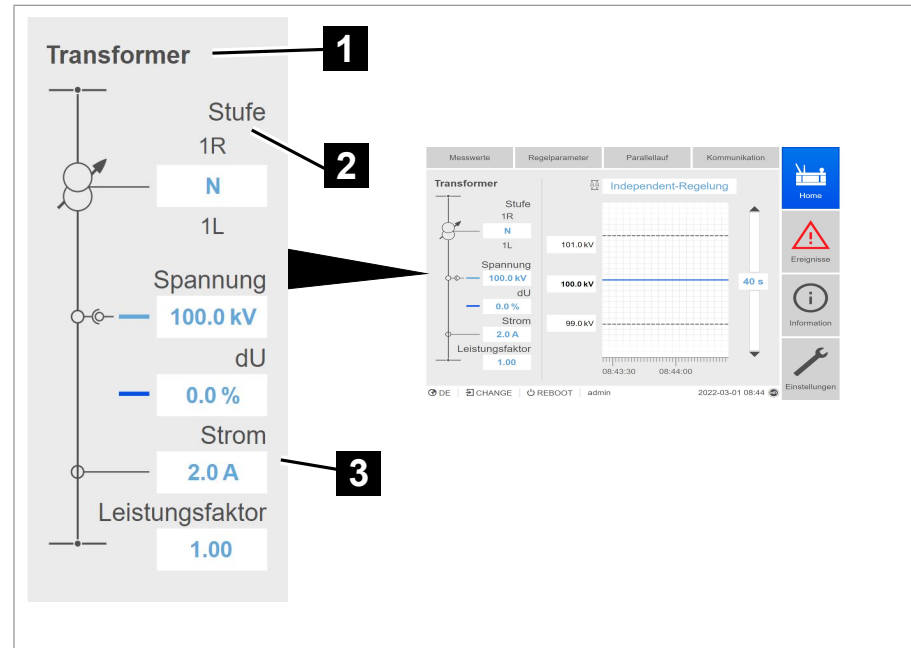


Abbildung 33: Messwerte

1 Transformatorbezeichnung (editierbar)

2 Stufenstellung

3 Aktuelle Messwerte: Spannung, Regelabweichung mit Korrektur, Strom, Leistungsfaktor

Sollwerte/Istwerte/Verzögerungszeit

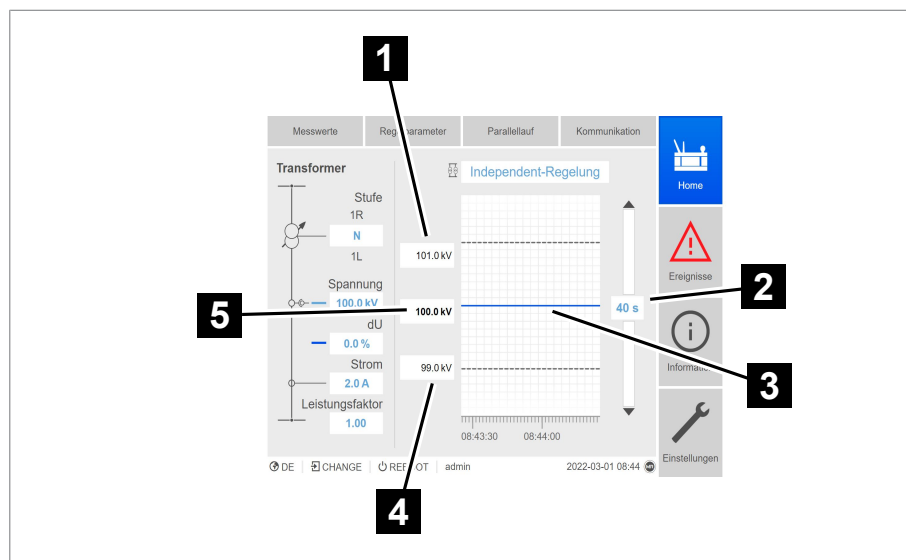


Abbildung 34: Anzeige

1 Obere Grenze der Bandbreite	2 Verzögerungszeit T1/T2
3 Anzeige der gemessenen Spannung und korrigierten Spannung (Korrektur aufgrund von Kompensation oder Parallellauf)	4 Untere Grenze der Bandbreite
5 Sollwert	

4.3.8.2 Bedienkonzept

Sie können das Gerät über die Bedienelemente auf der Frontplatte oder über die webbasierte Visualisierung Intuitive Control Interface mittels PC bedienen. Beide Bedienmöglichkeiten sind weitestgehend identisch in Funktionsumfang und Aufbau.

Benutzerrechte und Benutzerrollen

Das Gerät ist mit einem Rechtesystem und Rollensystem ausgerüstet. Damit ist es möglich, die Anzeige und die Zugriffsrechte auf Geräteeinstellungen oder Ereignisse auf Benutzerebene zu steuern. Sie können das Rechtesystem und Rollensystem gemäß Ihren Anforderungen konfigurieren. Weitere Informationen siehe Abschnitt Benutzerverwaltung.



Sie können die Geräteeinstellungen oder Parameter nur ändern, wenn Sie die nötigen Benutzerrechte besitzen.



Anmelden, Abmelden, Benutzer wechseln

Die Steuerung der Zugriffsrechte auf die Geräteeinstellungen und Parameter erfolgt benutzerbasiert. Es können sich verschiedene Benutzer gleichzeitig über die Visualisierung anmelden und auf das Gerät zugreifen.







Wenn Sie das Gerät gleichzeitig über die Bedienelemente und die Visualisierung bedienen möchten, müssen Sie sich am Gerät und über die Visualisierung anmelden.

1. In der Statuszeile die Schaltfläche **LOGIN** oder **CHANGE** auswählen.
 2. Benutzer und Passwort eingeben und die Schaltfläche **Ok** auswählen.
- ⇒ Angemeldeter Benutzer erscheint in Statuszeile.

Um sich als Benutzer abzumelden, gehen Sie wie folgt vor:

- In der Statuszeile die Schaltfläche **LOGOUT** auswählen.

Navigation

Wenn Sie das Gerät über die Bedienelemente der Frontplatte bedienen, dann können Sie mit den Tasten  und  durch das gesamte Menü navigieren. Das jeweils angewählte Menü wird blau umrandet. Um das markierte Menü zu öffnen, müssen Sie die Taste  drücken. Mit Hilfe der Taste  gelangen Sie zurück in die vorherige Menüebene.

Wenn Sie das Gerät über die webbasierte Visualisierung bedienen, können Sie mittels Mausklick auf die entsprechenden Schaltflächen navigieren:






1. Den Menüpunkt **Einstellungen** auswählen.
2. Den Menüpunkt **Parameter** auswählen.
3. Den Menüpunkt **System** auswählen.
4. Den Menüpunkt **Zeitsynchronisation** auswählen.
5. **Zeit** auswählen.

In dieser Betriebsanleitung wird der Navigationspfad zu einem Parameter immer verkürzt dargestellt: Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **System** > **Zeitsynchronisation** auswählen.

Parameter einstellen

Je nach Parameter können Sie die Einstellungen auf verschiedene Arten vornehmen.

Liste auswählen

1. Mit  zur Liste navigieren und  drücken.
2. Eintrag aus Liste mit  oder  markieren und  drücken.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

**Wert eingeben**

1. Mit oder das Feld des Werts auswählen und drücken.
⇒ Bei der Bedienung über die Frontplatte erscheint der Ziffernblock.

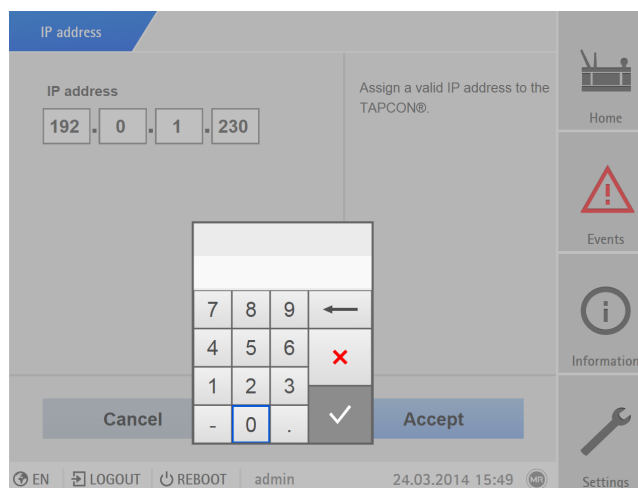


Abbildung 35: Wert eingeben

2. Den gewünschten Wert eingeben und mit bestätigen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Text eingeben

1. Mit oder das Textfeld auswählen und drücken.
⇒ Bei der Bedienung über die Frontplatte erscheint die Tastatur.

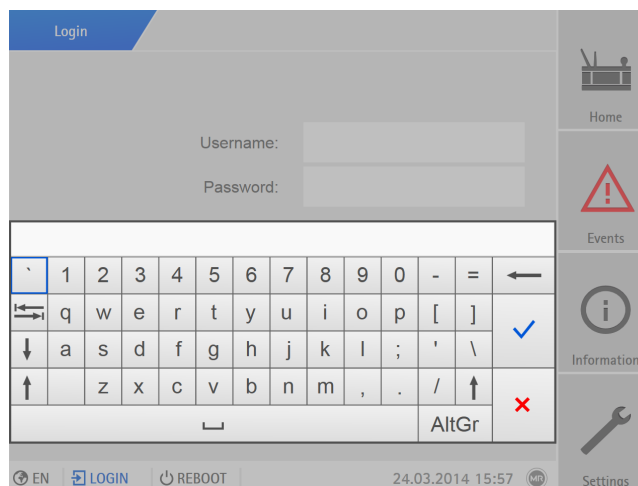


Abbildung 36: Text eingeben

2. Den gewünschten Text eingeben und mit bestätigen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Parameter suchen

Im Parametermenü können Sie die Schnellsuche verwenden, um einen Parameter zu suchen. Geben Sie dazu den gewünschten Parameternamen in das Eingabefeld **Suche** ein.

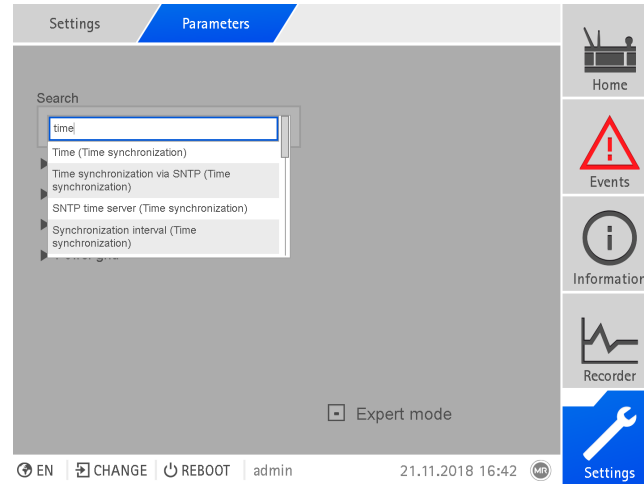


Abbildung 37: Schnellsuche

Expertenmodus

Das Gerät verfügt über einen Expertenmodus zur Eingabe der Parameter. In diesem Modus können Sie die Parameter direkt im Übersichtsbildschirm des jeweiligen Menüs einstellen.

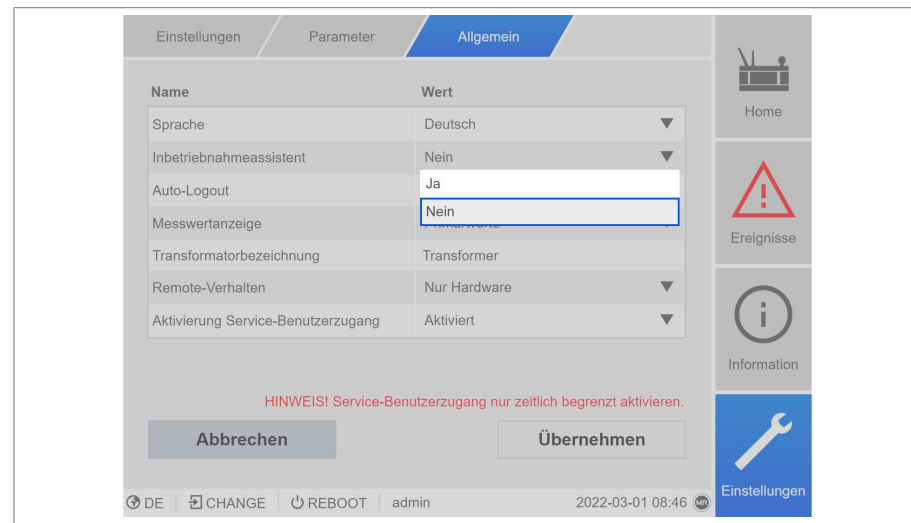


Abbildung 38: Expertenmodus



Um den Expertenmodus zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter** auswählen.
2. Das Kontrollkästchen **Expertenmodus** auswählen.

⇒ Der Expertenmodus ist aktiv.

Parameter eingeblendet/ausgeblendet

Abhängig davon, wie Sie die Parameter einstellen, blendet das Gerät weitere zu dieser Funktion zugehörige Parameter aus oder ein.

5 Verpackung, Transport und Lagerung

5.1 Eignung und Aufbau

Die Verpackung des Packgutes erfolgt in einem stabilen Pappkarton. Dieser gewährleistet, dass die Sendung in der vorgesehenen Transportlage sicher steht und keines ihrer Teile die Ladefläche des Transportmittels oder nach dem Abladen den Boden berühren.

Der Karton ist belastbar bis maximal 10 kg.

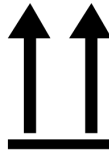
Das Packgut wird innerhalb des Kartons durch Inlays gegen unzulässige Lageveränderungen stabilisiert und vor Erschütterungen geschützt.

5.2 Markierungen

Die Verpackung trägt eine Signatur mit Hinweisen für den sicheren Transport und für die sachgemäße Lagerung. Für den Versand nicht gefährlicher Güter gelten nachfolgende Bildzeichen. Diese Zeichen müssen unbedingt beachtet werden.



Vor Nässe
schützen



Oben



Zerbrechlich



Hier an-
schlagen



Schwerpunkt

Tabelle 10: Geltende Bildzeichen für den Versand

5.3 Transport, Empfang und Behandlung von Sendungen

Neben Schwingbeanspruchungen ist beim Transport auch mit Stoßbeanspruchungen zu rechnen. Um mögliche Beschädigungen auszuschließen, muss ein Fallen, Kippen, Umstürzen und Prellen vermieden werden.

Sollte eine Kiste umkippen, aus einer bestimmten Höhe fallen (z. B. durch Reißen eines Anschlagmittels) oder ungebremst durchfallen, so ist unabhängig vom Gewicht mit einer Beschädigung zu rechnen.

Jede angelieferte Sendung muss vom Empfänger vor der Abnahme (Empfangsquittierung) auf Folgendes kontrolliert werden:

- Vollständigkeit anhand des Lieferscheins
- Äußere Beschädigungen aller Art

Die Kontrollen sind nach dem Abladen vorzunehmen, wenn die Kiste oder der Transportbehälter von allen Seiten zugänglich ist.



- Sichtbare Schäden** Stellen Sie beim Empfang der Sendung äußerlich sichtbare Transportschäden fest, verfahren Sie wie folgt:
- Tragen Sie den festgestellten Transportschaden sofort in die Frachtpapiere ein und lassen Sie vom Abliefernden gegenzeichnen.
 - Verständigen Sie bei schweren Schäden, Totalverlust und bei hohen Schadenskosten unverzüglich den Vertrieb der Maschinenfabrik Reinhausen und die zuständige Versicherung.
 - Verändern Sie den Schadenszustand nach seiner Feststellung nicht weiter und bewahren Sie auch das Verpackungsmaterial auf, bis über eine Besichtigung durch das Transportunternehmen oder den Transportversicherer entschieden worden ist.
 - Protokollieren Sie mit den beteiligten Transportunternehmen den Schadensfall an Ort und Stelle. Dies ist für eine Schadensersatzforderung unentbehrlich!
 - Fotografieren Sie nach Möglichkeit Schäden an Verpackung und Packgut. Das gilt auch für Korrosionserscheinungen am Packgut durch eingedrungene Feuchtigkeit (Regen, Schnee, Kondenswasser).
 - Kontrollieren Sie unbedingt auch die Dichtverpackung.

- Verdeckte Schäden** Bei Schäden, die erst nach Empfang der Sendung beim Auspacken festgestellt werden (verdeckte Schäden), gehen Sie wie folgt vor:
- Machen Sie den möglichen Schadensverursacher schnellstens telefonisch und schriftlich haftbar und fertigen Sie ein Schadensprotokoll an.
 - Beachten Sie hierfür die im jeweiligen Land gültigen Fristen. Erkundigen Sie sich rechtzeitig danach.

Bei verdeckten Schäden ist ein Rückgriff auf das Transportunternehmen (oder andere Schadensverursacher) nur schwer möglich. Versicherungstechnisch kann ein derartiger Schadensfall mit Aussicht auf Erfolg nur abgewickelt werden, wenn dies in den Versicherungsbedingungen ausdrücklich festgelegt ist.

5.4 Sendungen einlagern

Stellen Sie bei der Auswahl und Einrichtung des Lagerplatzes Folgendes sicher:

- Lagergut gegen Feuchtigkeit (Überschwemmung, Schmelzwasser von Schnee und Eis), Schmutz, Schädlinge wie Ratten, Mäuse, Termiten usw. und gegen unbefugten Zugang schützen.
- Kisten zum Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit und zur besseren Belüftung auf Bohlen und Kanthölzern abstellen.
- Ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes sicherstellen.



5 Verpackung, Transport und Lagerung

- Anfahrtswege freihalten.
- Lagergut in regelmäßigen Abständen kontrollieren, zusätzlich noch nach Sturm, starken Regenfällen, reichlichem Schneefall usw. geeignete Maßnahme treffen.

6 Montage

⚠ GEFAHR



Elektrischer Schlag!

Lebensgefahr durch elektrische Spannung. Bei Arbeiten in und an elektrischen Anlagen stets folgende Sicherheitsregeln einhalten.

- ▶ Anlage freischalten.
- ▶ Anlage gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Spannungsfreiheit allpolig feststellen.
- ▶ Erden und kurzschließen.
- ▶ Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.

⚠ WARNUNG



Elektrischer Schlag!

Während des Betriebs eines Stromwandlers mit offenem Sekundärstromkreis können gefährlich hohe Spannungen auftreten. Dies kann zu Tod, Verletzungen und Sachschäden führen.

- ▶ Niemals Stromwandler mit offenem Sekundärstromkreis betreiben, deshalb Stromwandler kurzschließen.
- ▶ Die Hinweise in der Betriebsanleitung des Stromwandlers beachten.

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Elektrostatische Entladung kann zu Schäden am Gerät führen.

- ▶ Vorkehrungen treffen, um die elektrostatische Aufladung von Arbeitsflächen und Personal zu vermeiden.

6.1 Vorbereitung



Je nach Einbauort und Montagevariante benötigen Sie gegebenenfalls noch weiteres Werkzeug sowie entsprechendes Befestigungsmaterial, wie z. B. Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben, welches nicht Teil des Lieferumfangs ist.

Zur Montage benötigen Sie je nach Montagevariante folgendes Werkzeug:

- Bohrmaschine für die Wandmontage.
- Geeignetes Werkzeug und Material zur Befestigung der Hutschiene. (z.B. Schraubendreher für die Befestigungsschrauben)
- Schraubendreher für den Anschluss der Signalleitungen und Versorgungsleitungen.

6.2 Mindestabstände

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Unzureichende Zirkulation der Umgebungsluft kann zu Schäden am Gerät durch Überhitzung führen.

- ▶ Lüftungsschlitze freihalten.
- ▶ Ausreichend Abstand zu benachbarten Bauteilen vorsehen.
- ▶ Gerät nur in horizontaler Lage montieren (Lüftungsschlitze befinden sich oben und unten).

Zum Boden des Steuerschranks	Mindestabstand:
Zur Decke des Steuerschranks	Oben/unten 30 mm (1,18 in)
Zwischen Gerät und weiteren Baugruppen auf abgesetzten Hutschienen	Links/rechts 30 mm (1,18 in)
	Tiefe 30 mm (1,38 in)

Tabelle 11: Mindestabstände im Steuerschrank

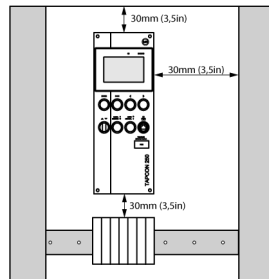


Abbildung 39: Mindestabstände

Steuerschrank so an Transformator anbauen, dass Sie Anzeige- und Bedienteile wie z. B. Griffe und Drucktaster in einer Höhe von 0,2...2 m über der Standfläche der Schaltgerätekombination betätigen können.

Für andere Einbauarten kontaktieren Sie die Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

6.3 Montagevarianten

6.3.1 Schalttafeleinbau

Sie können das Gerät mittels Spannklemmen in einer Schalttafel montieren. Die empfohlene Wandstärke beträgt 2...5 mm.

Maße für den Schaltfelausschnitt

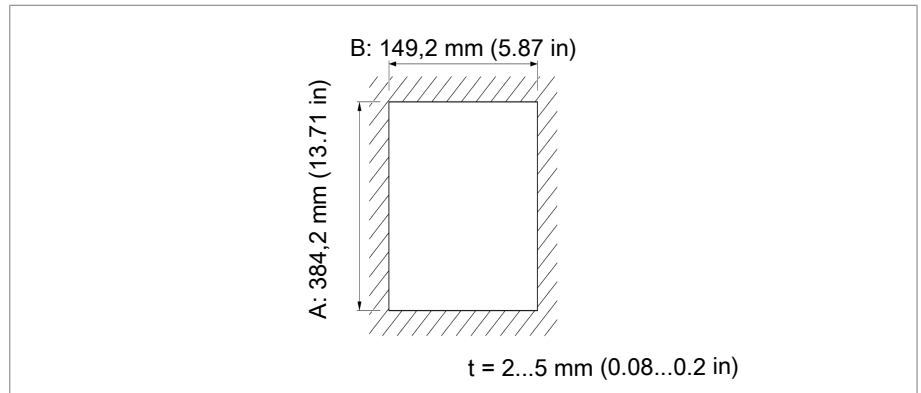


Abbildung 40: Maße für den Ausschnitt

1. Ausschnitt in Schalttafel herstellen.

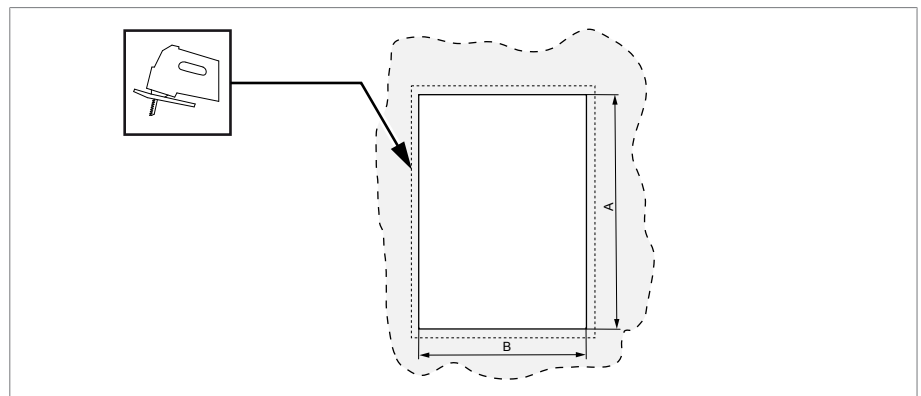


Abbildung 41: Ausschnitt in Schalttafel herstellen

2. Gerät von vorne in den Ausschnitt einschieben und mit den empfohlenen Schrauben befestigen.

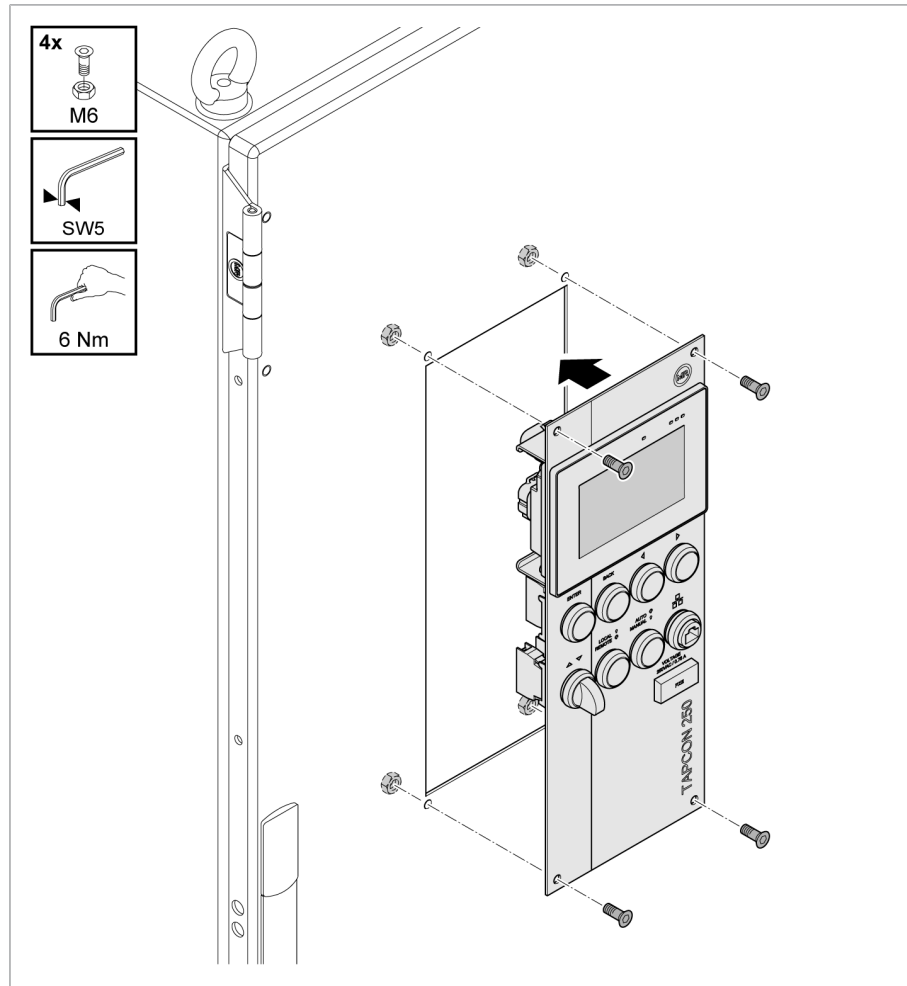


Abbildung 42: Gerät einschieben und verschrauben

⇒ Das Gerät ist montiert und kann verdrahtet werden.

6.3.2 Hutschiene befestigen

Die Hutschiene wird benötigt, um eine Busschiene oder abgesetzte Baugruppen des Geräts in einem Schaltschrank zu montieren. Verwenden Sie ausschließlich folgende Typen von Hutschienen nach IEC 60715:

- TH 35-7.5
- TH 35-15

Die Hutschiene darf nicht lackiert sein.

▲ WARNUNG**Elektrischer Schlag!**

Wenn Sie die Hutschiene nicht mit der Schutz Erde verbinden, besteht Lebensgefahr durch elektrische Spannung.

- ▶ Hutschiene wirksam mit der Schutz Erde verbinden (z. B. mit einer Schutzleiter-Reihenklemme).
- ▶ Nach der Montage mittels Erdungsprüfung sicherstellen, dass die Hutschiene wirksam mit der Schutz Erde verbunden ist.
- ▶ Hutschiene mittels Schrauben und Kontaktscheiben oder Zahnscheiben an Schaltschrankrückwand befestigen. Der Abstand der Schrauben darf maximal 10 cm (3,94 in) betragen.

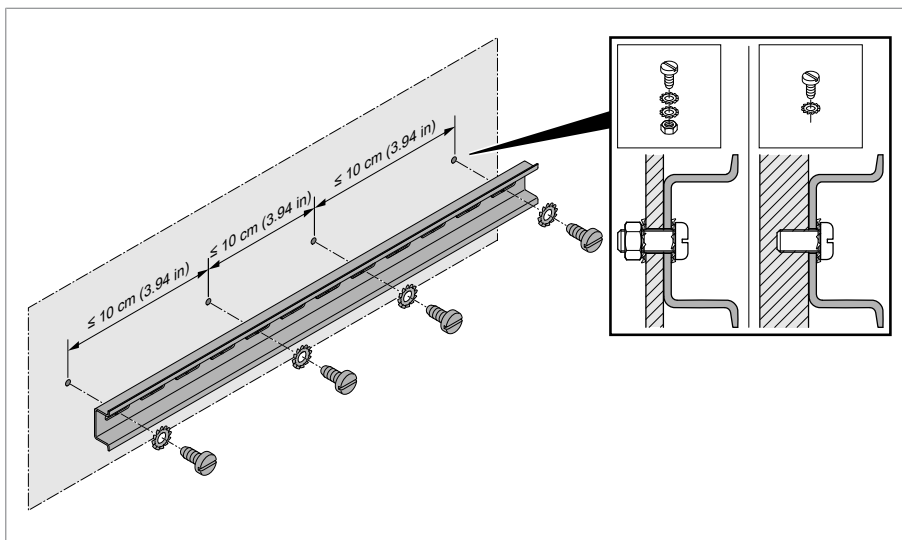


Abbildung 43: Hutschiene befestigen

6.3.3 Module in Schaltschrank einbauen

Die Module werden ab Werk auf einer Hutschiene montiert geliefert. Sie können diese mit den bereits montierten Modulen in Ihren Schaltschrank einbauen oder die einzelnen Module abnehmen und auf Ihre eigene Hutschiene montieren.

Bei einer zweireihigen Variante können die Baugruppen mittels Systemvernetzungsmodul BES auf zwei übereinander liegenden Hutschienen montiert werden.

Hutschiene in Schaltschrank montieren

- Hutschiene in Schaltschrank einstecken und mit den 4 mitgelieferten, selbstfurchenden Schrauben (Anziehmoment 4 Nm) befestigen.

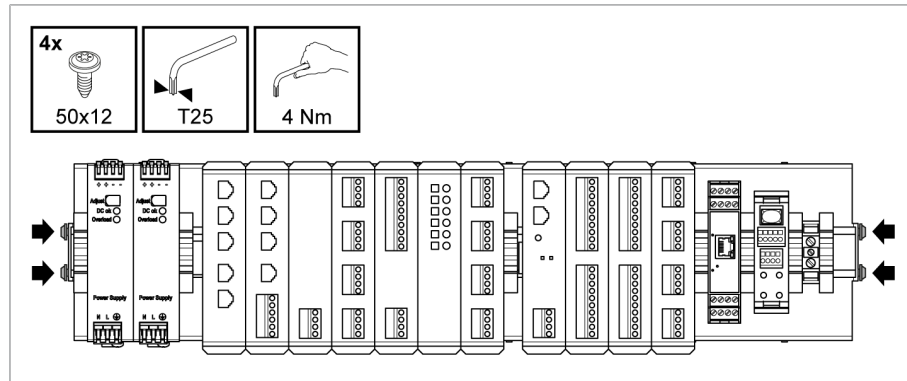


Abbildung 44: Beispiel einer Hutschiene mit montierten Baugruppen

Module auf eigene Hutschiene montieren

⚠ WARNUNG



Elektrischer Schlag!

Wenn Sie die Hutschiene nicht mit der Schutz Erde verbinden, besteht Lebensgefahr durch elektrische Spannung.

- Hutschiene wirksam mit der Schutz Erde verbinden (z. B. mit einer Schutzleiter-Reihenklemme).
- Nach der Montage mittels Erdungsprüfung sicherstellen, dass die Hutschiene wirksam mit der Schutz Erde verbunden ist.



Falls sich in Ihrem Schaltschrank Bedienelemente befinden, müssen Sie durch geeignete Maßnahmen (z. B. Abdeckung) sicherstellen, dass die Komponenten des Geräts nicht berührt werden können.



Die Anordnung der einzelnen Module muss der Anordnung und Ausrichtung ab Werk entsprechen, da es ansonsten zu Funktionsstörungen kommen kann.

Verwenden Sie ausschließlich folgende Typen von Hutschienen nach IEC 60715. Die Hutschiene darf nicht lackiert sein.

- TH 35-7.5
- TH 35-15

1. Busstecker auf der Hutschiene einklicken.

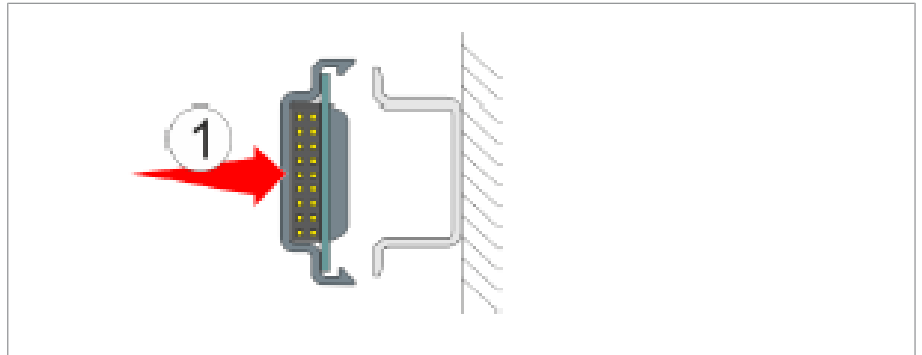


Abbildung 45: Busstecker auf Hutschiene

2. Modul auf Busstecker drücken.

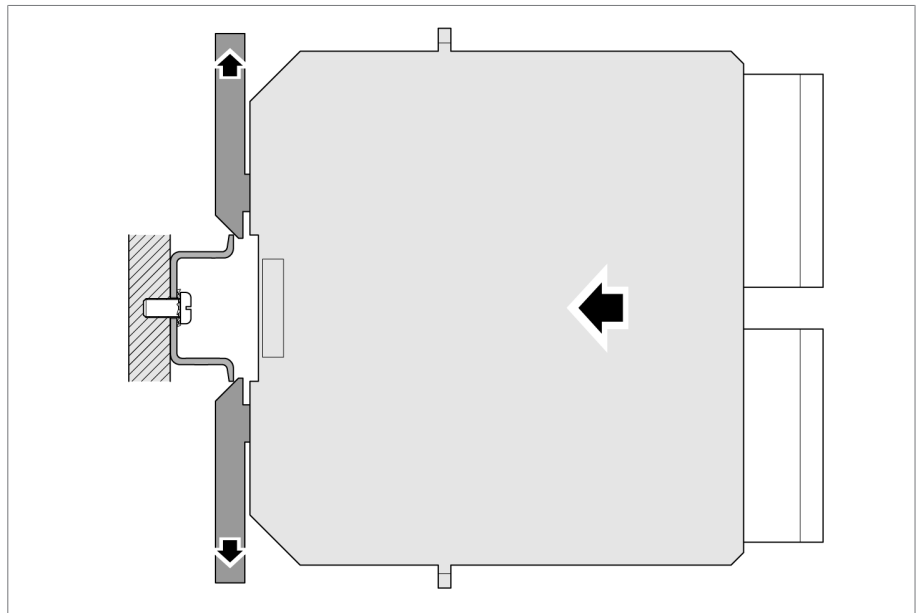


Abbildung 46: Modul auf Busstecker

⇒ Die Verriegelungshaken rasten an Busstecker bzw. Hutschiene ein.

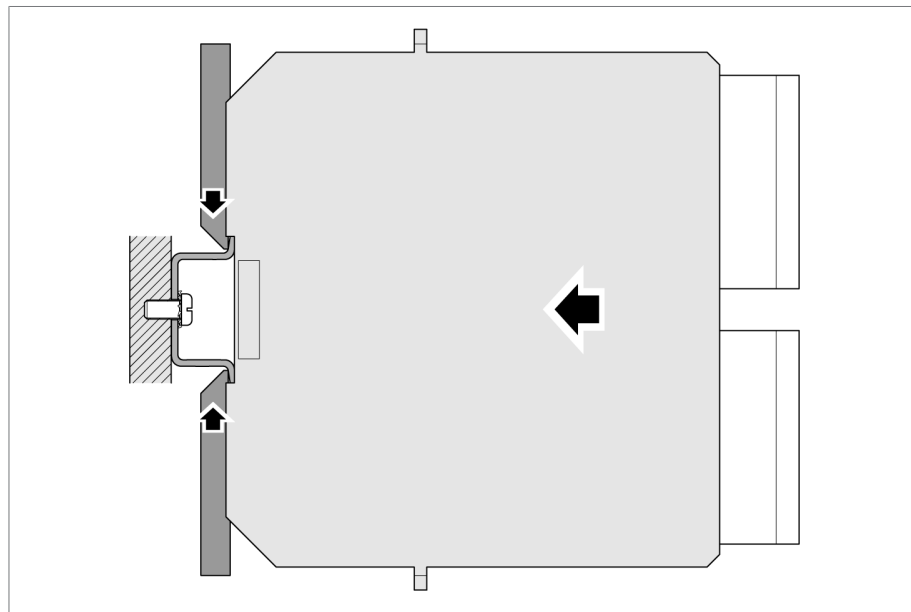


Abbildung 47: Einrasten Verriegelungshaken

- ▶ **⚠ WARNUNG!** Eine fehlerhafte Verbindung mit der Schutz Erde kann im Fehlerfall zu einem elektrischen Schlag führen. Sicherstellen, dass das Modul korrekt einrastet.

6.4 Gerät anschließen

⚠️ WARNUNG



Elektrischer Schlag!

Anschlussfehler können zu Tod, Verletzung und Sachschäden führen.

- ▶ Gerät über die am Gehäuse angebrachte Erdungsschraube mit einem Schutzleiter erden.
- ▶ Phasenlage der Sekundäranschlüsse vom Stromwandler und Spannungswandler beachten.
- ▶ Ausgangsrelais an den Motorantrieb korrekt anschließen.



Führen Sie Spannungen über Trenneinrichtungen zu und stellen Sie sicher, dass Strompfade kurzgeschlossen werden können. Bringen Sie die Trenneinrichtung eindeutig gekennzeichnet und frei zugänglich in der Nähe der Stromversorgung des Geräts an. Dadurch können Sie bei einem Defekt das Gerät problemlos austauschen.

Hinweise zur Verdrahtung

- Für eine bessere Übersicht beim Anschluss nur so viele Leitungen verdrahten, wie nötig.
 - Beachten Sie das Anschlussschaltbild.
 - Verwenden Sie zum Verdrahten ausschließlich spezifizierte Kabel. Beachten Sie die Kabelempfehlung.
 - Verdrahten Sie die Leitungen an der Anlagenperipherie.
 - Bei einer Wandmontage mit Gehäuse (optional):
 - Bei der Verdrahtung des Geräts Kabelverschraubungen unter dem Gehäuse gegebenenfalls verwenden.
 - **ACHTUNG!** Schäden am Gerät! Offene Kabelverschraubungen können die IP-Schutzart nicht mehr gewährleisten. Nicht verwendete Kabelverschraubungen mit Verschlussstopfen versehen.
1. Benötigte Stecker abziehen.
 2. Leitungen und Adern abisolieren.
 3. Litzendrähte mit Aderendhülsen crimpen.
 4. Adern in die entsprechenden Klemmen der Stecker führen.
 5. Schrauben der entsprechenden Klemmen mit Hilfe eines Schraubendrehers befestigen.
 6. Stecker in die zugehörigen Steckplätze stecken.

6.4.1 Kabelempfehlung

Beachten Sie bei der Verdrahtung des Geräts folgende Empfehlung der Maschinenfabrik Reinhausen.



Zu hohe Leitungskapazitäten können verhindern, dass die Relaiskontakte den Kontaktstrom unterbrechen. Berücksichtigen Sie in wechselstrombetätigten Steuerstromkreisen den Einfluss der Leitungskapazität von langen Steuerleitungen auf die Funktion der Relaiskontakte.

Wenn Sie Ethernet-Verbindungen aus einem Schaltschrank oder Gebäude herausführen wollen, empfehlen wir die Verwendung von Lichtwellenleitern (gemäß der Empfehlung von IEC 61850-90-4).

Kabel	Schnittstelle	Kabeltyp	Leiterquerschnitt	Max. Länge
Stromversorgung (extern)	X9	ungeschirmt	2,5 mm ²	
Spannungsmessung	UI-X7	geschirmt	2,5 mm ²	
Strommessung	UI-X7	ungeschirmt	4 mm ²	
Digitale Signaleingänge 110VAC	DI 8	geschirmt	1,5 mm ²	400 m (<25Ω/km)
Digitale Signaleingänge 24VDC	DI 8	geschirmt	1,5 mm ²	400 m (<25Ω/km)
Hilfsspannungsausgang 24VDC	DI 8	geschirmt	1,5 mm ²	400 m (<25Ω/km)
Digitale Signalausgänge	DO 8	geschirmt	1,5 mm ²	
Analoge Signaleingänge	AI 4	geschirmt	1 mm ²	400 m (<25Ω/km)
Analoge Signalausgänge	AO 4	geschirmt	1 mm ²	400 m (<25Ω/km)
RS232, D-SUB 9-polig	X3	geschirmt	0,25 mm ²	25 m
RS485	X5	geschirmt	0,25 mm ²	140 m
CAN-Bus	COM-X6	geschirmt	0,75 mm ²	2000 m (gesamter CAN-Bus)
Ethernet RJ45	COM-X6	min. Cat-5, geschirmt S/FTP		100 m
Ethernet LWL	COM-X4	Duplex-LC Multimode, Om3, 1310nm		2000 m
Patchkabel RJ45		min. Cat-5, geschirmt S/FTP		ca. 30 cm
Erdungsanschluss	PE-Klemme	ungeschirmt	6 mm ²	

Tabelle 12: Empfehlung für Anschlusskabel

6.4.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

Das Gerät ist nach den einschlägigen EMV-Standards entwickelt. Damit die EMV-Standards erhalten bleiben, sind die nachfolgenden Punkte zu beachten.

6.4.2.1 Anforderung an die Verdrahtung des Einbauorts

Beachten Sie bei der Wahl des Einbauorts nachfolgende Hinweise:

- Der Überspannungsschutz der Anlage muss wirksam sein.
- Die Erdung der Anlage muss den Regeln der Technik entsprechen.
- Getrennte Anlagenteile müssen durch einen Potentialausgleich verbunden sein.
- Das Gerät und seine Verdrahtung müssen einen Mindestabstand von 10 m zu Leistungsschaltern, Lasttrennern und Stromschienen einhalten.

6.4.2.2 Anforderung an die Verdrahtung des Betriebsorts

Beachten Sie bei der Verdrahtung des Betriebsorts nachfolgende Hinweise:

- Die Anschlussleitungen in geerdeten Kabelkanälen aus Metall verlegen.
- Störbehaftete Leitungen (z. B. Versorgungsleitungen) und stöempfindliche Leitungen (z. B. Signalleitungen) nicht im selben Kabelkanal führen.
- Einen Abstand größer 100 mm zwischen störbehafteten und stöempfindlichen Leitungen einhalten.

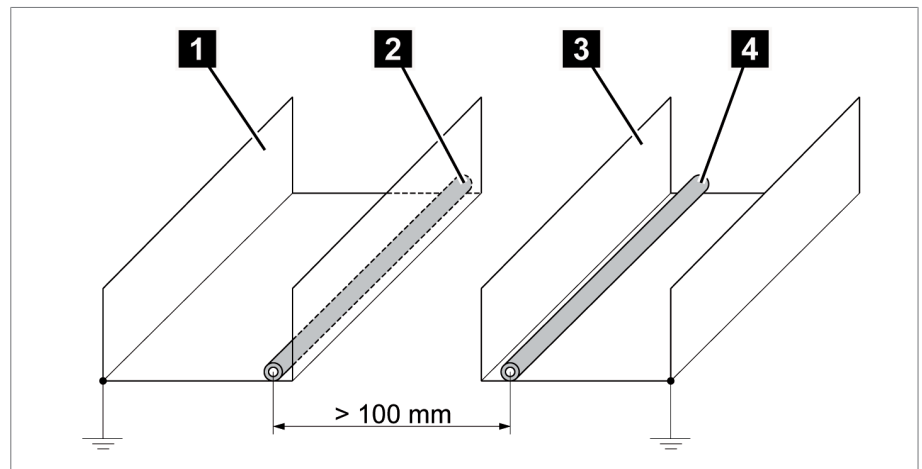


Abbildung 48: Empfohlene Leitungsführung

1 Kabelkanal für störbehaftete Leitungen	3 Kabelkanal für stöempfindliche Leitungen
2 Störbehaftete Leitung (z. B. Versorgungsleitung)	4 Stöempfindliche Leitung (z. B. Signalleitung)

- Reserveleitungen kurzschließen und erden.
- Keinesfalls das Gerät mit einer vieladrigen Sammelleitung anschließen.
- Zur Signalübertragung abgeschirmte Leitungen mit paarweise verdrehten Einzelleitern (Hinleiter/Rückleiter) verwenden.
- Die Abschirmung vollflächig (360°) am Gerät oder an einer nahen Erdungsschiene anbinden.



Die Verwendung von Einzeladern kann die Wirksamkeit der Abschirmung beeinträchtigen. Binden Sie die Abschirmung kurz und vollflächig an.

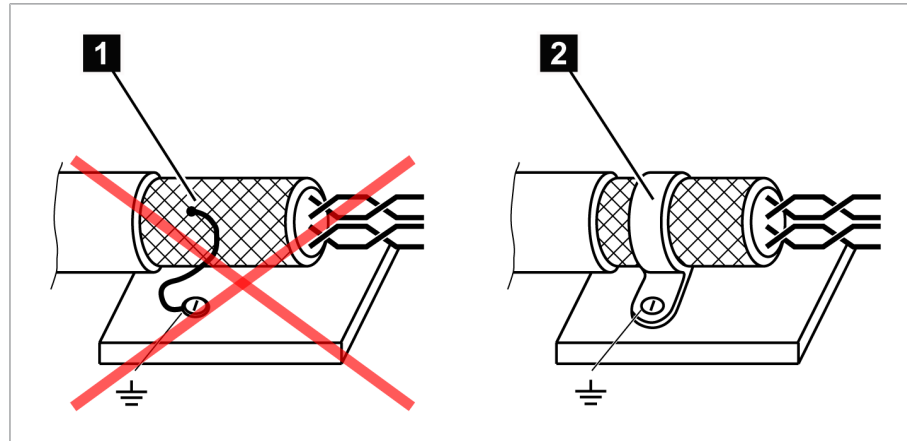


Abbildung 49: Empfohlene Anbindung der Abschirmung

1 Anbindung der Abschirmung über eine Einzelader

2 Vollflächige Anbindung der Abschirmung

6.4.2.3 Anforderung an die Verdrahtung im Schaltschrank

Beachten Sie bei der Verdrahtung im Schaltschrank nachfolgende Hinweise:

- Der Schaltschrank für den Einbau des Geräts ist EMV-gerecht vorzubereiten:
 - Funktionale Schaltschrankgliederung (räumliche Trennung)
 - Durchgängiger Potentialausgleich (alle Metallteile sind verbunden)
 - EMV gerechte Leitungsführung (Trennung von störbehafteten und störempfindlichen Leitungen)
 - Optimale Schirmwirkung (Metallgehäuse)
 - Überspannungsschutz (Blitzschutz)
 - Sammelerde (Haupterdungsschiene)
 - EMV-gerechte Kabeldurchführungen
 - Vorhandene Schützpulen müssen beschaltet sein
- Die Anschlusskabel des Geräts müssen dicht am geerdeten Metallgehäuse oder in geerdeten Kabelträgern aus Metall verlegt werden.
- Signalleitungen und Powerleitungen/Schaltleitungen sind in getrennten Kabelträgern zu verlegen.

- Verwendete Hutschienen müssen miteinander vernetzt und großflächig mit der Systemerde verbunden sein.
- Die Erdung des Geräts ist an der dafür vorgesehenen Schraube, dem Schutzerdeanschluss, mit einem Masseband (Querschnitt min. 8 mm² (0,32 in²) durchzuführen.

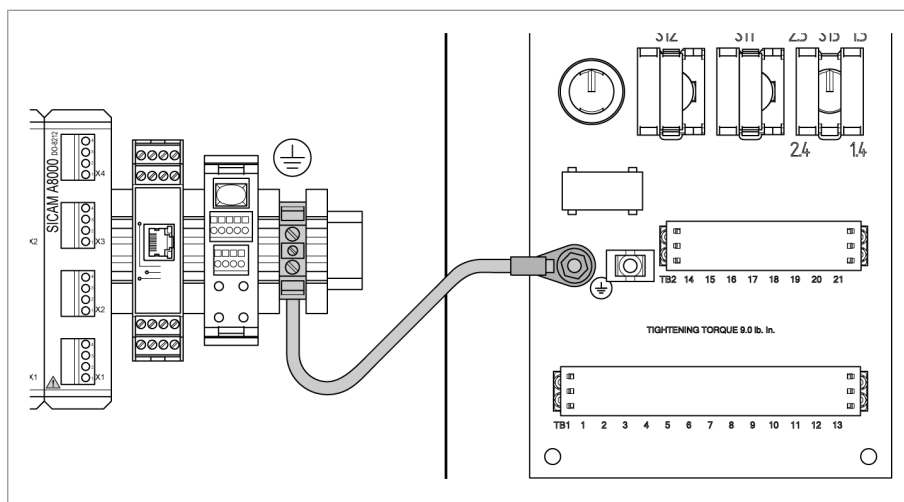


Abbildung 50: Anschluss des Massebands

6.4.3 Leitungen an die Anlagenperipherie anschließen



Für eine bessere Übersicht beim Anschluss nur so viele Leitungen verdrahten, wie nötig.

Um die Leitungen an der Anlagenperipherie anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

- ✓ Verwenden Sie zum Verdrahten ausschließlich spezifizierte Kabel. Beachten Sie die Kabelempfehlung.
- Die Leitungen, die mit dem Gerät verdrahtet werden sollen, gemäß den mitgelieferten Anschlussschaltbildern an die Anlagenperipherie anschließen.

6.4.4 CAN-Bus anschließen

Nur bei Varianten TAPCON® 250 Pro und Expert.

6.4.4.1 CAN-Bus abschirmen

Für den fehlerfreien Betrieb des CAN-Busses müssen Sie die Abschirmung gemäß einer der nachfolgenden Varianten anschließen. Wenn Sie keine der unten genannten Varianten umsetzen können, dann empfehlen wir die Verwendung von Glasfaserkabeln. Glasfaserkabel entkoppeln die Geräte und sind unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störgrößen (Surge und Burst).

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Wenn Sie das CAN-Bus-Kabel an Geräten anschließen, die auf unterschiedlichem Potenzial liegen, kann es zum Stromfluss über die Abschirmung kommen. Dieser Strom kann Schäden am Gerät hervorrufen.

- ▶ Geräte zum Potenzialausgleich an einer Potenzialausgleichsschiene anschließen.
- ▶ Wenn beide Geräte auf unterschiedlichem Potenzial liegen, die Abschirmung des CAN-Bus-Kabels nur an einem Gerät anschließen.

Variante 1: Die verbundenen Geräte liegen auf gleichem Potenzial

1. Schließen Sie alle Geräte zum Potenzialausgleich an einer Potenzialausgleichsschiene an.
2. Abschirmung des CAN-Bus-Kabels an allen verbundenen Geräten anschließen.

Variante 2: Die verbundenen Geräte liegen auf unterschiedlichem Potenzial



Beachten Sie, dass die Wirksamkeit der Abschirmung bei dieser Variante geringer ist.

1. Abschirmung des CAN-Bus-Kabels **nur an einem** Gerät anschließen.
2. Adern des geschirmten CAN-Bus-Kabels gemäß des mitgelieferten Schaltbilds anschließen.

6.4.4.2 Abschlusswiderstand des CAN-Busses montieren

Wenn Sie das Gerät im Parallelbetrieb betreiben möchten, müssen Sie an beiden Enden des CAN-Busses zwischen CAN_L & CAN_H einen Abschlusswiderstand von 120 Ω montieren (siehe mitgeliefertes Schaltbild).

6.4.5 SCADA anschließen

Nur bei Variante TAPCON® 250 Expert.

**ACHTUNG****Schäden am Gerät!**

Die Verwendung falscher Datenkabel kann zu Schäden am Gerät führen.

- Ausschließlich Datenkabel gemäß der nachfolgenden Beschreibung verwenden.

Abhängig vom verwendeten Leitsystem, müssen Sie das Gerät mit einer der folgenden Varianten anschließen.

6.4.5.1 Serielle Schnittstelle RS485**Datenkabel**

Der Anschluss des Geräts über die RS485-Schnittstelle (COM2) erfolgt über das Baugruppenmodul CPU (X4) bzw. Leiterplattenstecker (siehe Technische Daten).

1. Die RS485-Schnittstelle COM-X1 am Übergabebaustein und die Schnittstelle CPU-X4 mit Hilfe des Patchkabels miteinander verbinden.
2. Adern des geschirmten Kabels gemäß Anschlussschaltbild anschließen.
3. Abschirmung des Kabels auflegen und in die mitgelieferte Schirmklemme verschrauben sowie mit einer Zugentlastung (Kabelbinder) befestigen.

6.4.5.2 Serielle Schnittstelle RS232**Datenkabel**

Der Anschluss des Geräts über die RS232-Schnittstelle (COM2) erfolgt über das Baugruppenmodul CPU (X5) bzw. Leiterplattenstecker (siehe Technische Daten [► Abschnitt 11, Seite 84]).

1. Die RS232-Schnittstelle COM-X1 am Übergabebaustein und die Schnittstelle CPU-X5 mit Hilfe des Patchkabels miteinander verbinden.
2. Adern des geschirmten Kabels gemäß Anschlussschaltbild anschließen.
3. Abschirmung des Kabels auflegen und in die mitgelieferte Schirmklemme verschrauben sowie mit einer Zugentlastung (Kabelbinder) befestigen.

6.4.5.3 Ethernet-Schnittstelle

- Ethernet-Kabel (RJ45-Stecker) an die Schnittstelle CI-X1 anschließen.

6.4.6 Spannungsmessung/Strommessung UI verdrahten

Sie müssen den Stromkreis zur Spannungsmessung gemäß dem verwendeten Leiterquerschnitt absichern. Sie können folgende Sicherungstypen verwenden:

	Leitungsschutzschalter	Schmelzsicherung
Norm	IEC 60947-2	IEC 60269
Bemessungsspannung	110/230 V (L-N)	
Bemessungsstrom	1,6 mA...16 A	
Charakteristik	B, C, K oder Z	Flink, Mittelträge oder Träge
Bemessungsschaltvermögen	50 kA	
	Bei Installation gemäß IEC 61010-2-30 CAT II: 10 kA	

Tabelle 13: Zulässige Sicherungstypen

1. Spannungsmessung: Adern in die Klemmen gemäß Anschlussschaltbild führen und mit Hilfe eines Schraubendrehers befestigen.
2. Strommessung: Adern in die Klemmen gemäß Anschlussschaltbild führen und mit Hilfe eines Schraubendrehers befestigen.

6.4.7 Baugruppe MC 2-2/SW3-3 verdrahten

1. Das mitgelieferte SFP-Modul in die entsprechende Schnittstelle Ethernet-Schnittstelle **1** gemäß Anschlussschaltbild einschieben und die Spange **2** umklappen.

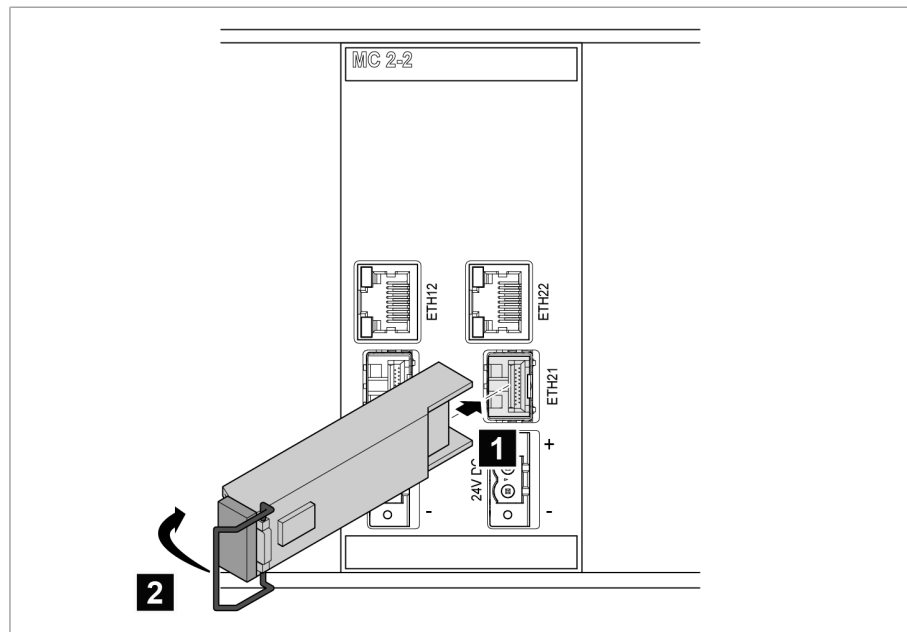


Abbildung 51: SFP-Modul einrasten

2. Staubstecker des SFP-Moduls entfernen.

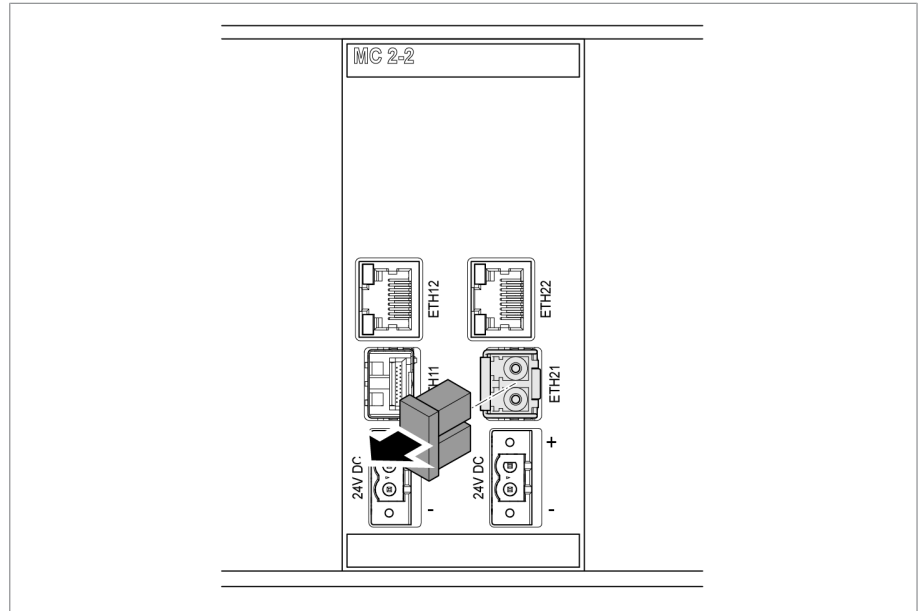


Abbildung 52: Staubstecker entfernen

3. Lichtwellenleiter in das SFP-Modul einschieben.

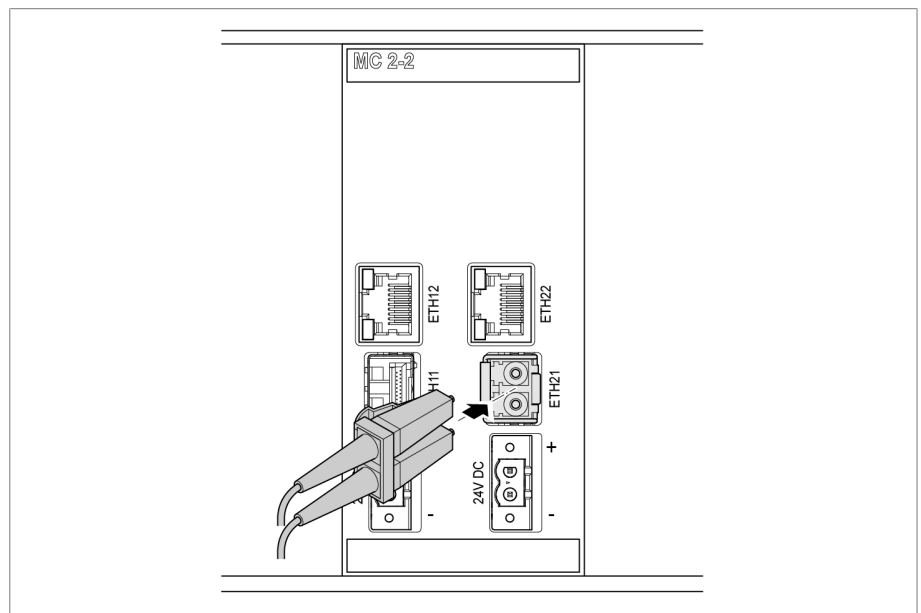


Abbildung 53: Lichtwellenleiter einschieben

4. Netzkabel einstecken.

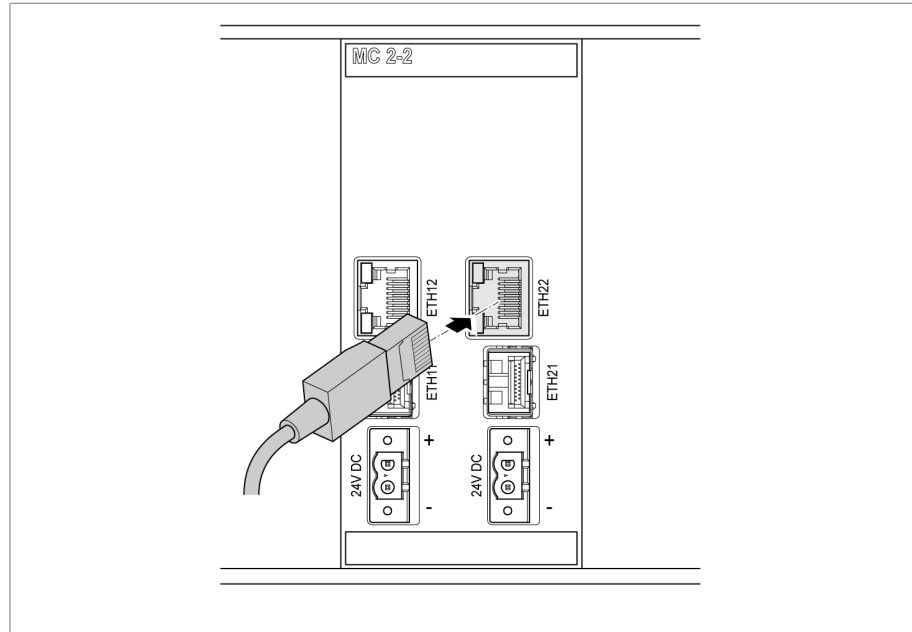


Abbildung 54: Netzkabel einstecken

Spannungsversorgung

Verbinden Sie die Baugruppe MC2-2/SW3-3 mit der Spannungsversorgung des Netzteils:

1. Adern in die entsprechenden Klemmen des Steckers für die Spannungsversorgung führen und mit Hilfe eines Schraubendrehers befestigen.

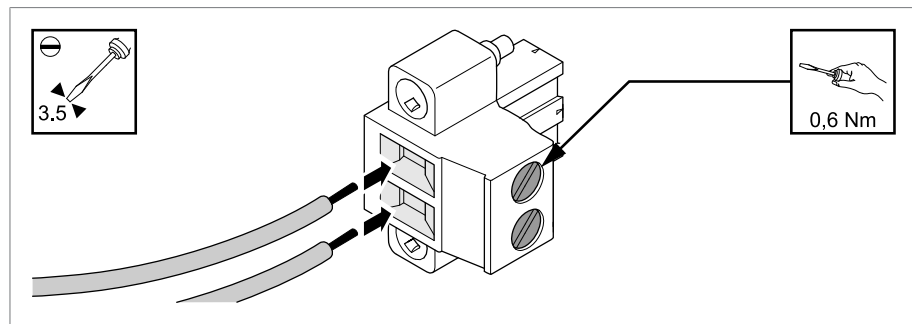


Abbildung 55: Adern einführen

2. Stecker in den zugehörigen Steckplatz „24V DC“ einstecken und verschrauben.

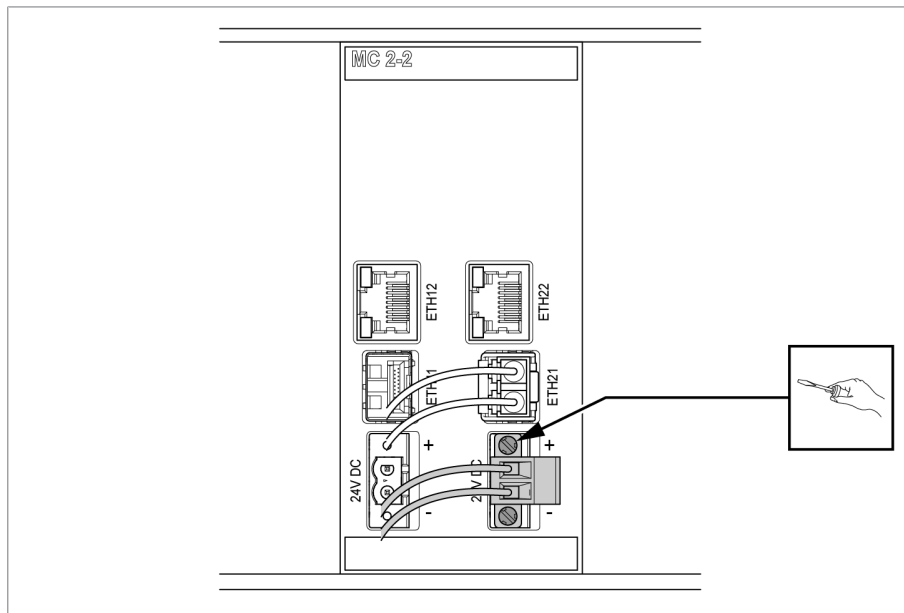


Abbildung 56: Stecker 24V DC befestigen

6.4.8 Analoge Eingänge AI verdrahten

ACHTUNG

Schäden am Gerät und an Sensoren!

Fehlerhaft angeschlossene und konfigurierte analoge Eingänge/Ausgänge können zur Beschädigung des Geräts und des Sensors führen.

- Hinweise zum Anschluss analoger Sensoren befolgen.
- Analoge Eingänge und Ausgänge entsprechend der angeschlossenen Sensoren konfigurieren.

Sie können folgende Typen von Analogsensoren anschließen:

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

Für die fehlerfreie Erfassung der Analogsignale müssen Sie die Abschirmung des Kabels auf die Erdungsschiene auflegen. Die Abschirmung des Kabels soll dabei möglichst kurz vor dem Anschluss entfernt werden, um die Strecke mit nicht-geschirmten Leitungen möglichst kurz zu halten. Der Schirmanschluss muss mit Schirmschellen erfolgen.

Blockschaltbild und Beschaltungsvarianten

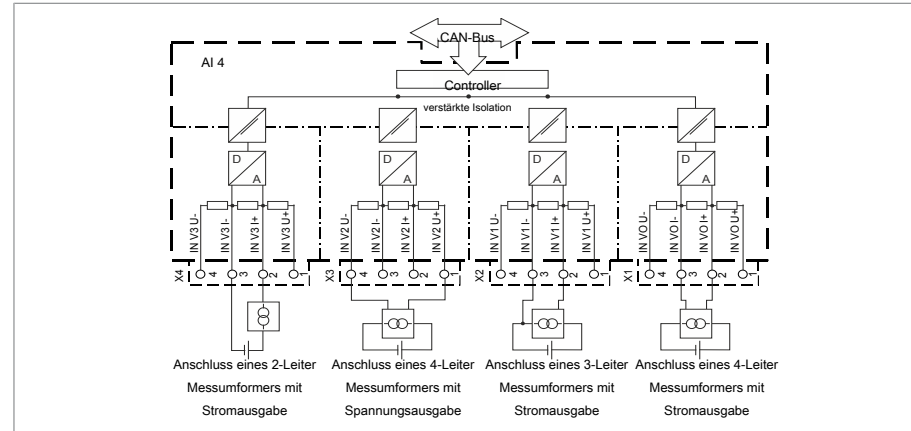


Abbildung 57: Blockschaltbild für analoge Eingänge

1. Adern in die Klemme des Steckers führen und mit Hilfe eines Schraubendrehers befestigen.
2. Stecker in den zugehörigen Steckplatz gemäß Anschlussschaltbild einstecken und verschrauben.

6.4.9 Digitale Eingänge DI verdrahten

Wenn Sie die digitalen Eingänge verwenden, müssen diese mit einer Hilfsspannung von 110 V für die DI 16-110 V und 24 V für die DI 16-24 V versorgt werden.

Bei einer Änderung der Stufenstellungserfassungsmethode ist sicherzustellen, dass alle Eingänge auf der gleichen Karte DI 16-110 V oder DI 16-24 V angeschlossen sind.

1. Adern gemäß Anschlussschaltbild in die Klemme des Steckers DI 16-110 V und DI 16-24 V einführen und mit Hilfe eines Schraubendrehers befestigen.
2. Stecker in den zugehörigen Steckplatz einstecken und verschrauben.

Hilfsstromversorgung für digitale Eingänge

1. Adern in die Klemme X8:2 und X8:1 des Steckers X8 gemäß Anschlussschaltbild einführen und mit Hilfe eines Schraubendrehers befestigen.
2. Stecker in den zugehörigen Steckplatz einstecken und verschrauben.

6.4.10 Digitale Ausgänge DO verdrahten

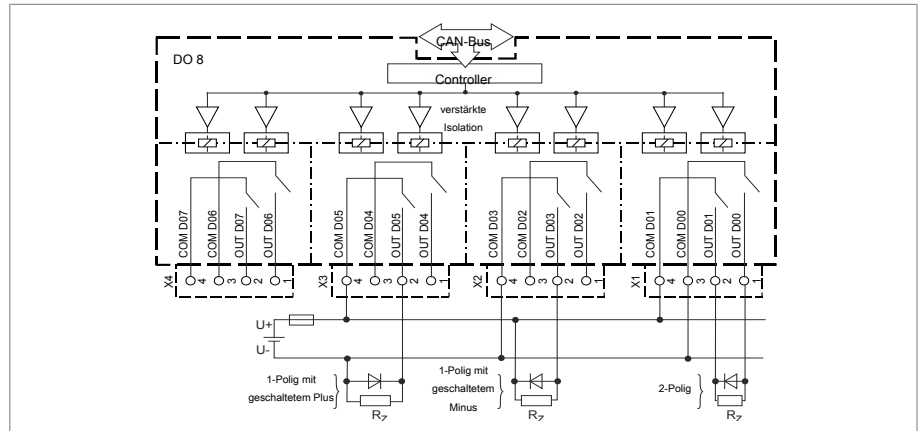


Abbildung 58: Blockschaltbild für digitale Ausgänge

1. Adern in die Klemme des Steckers gemäß Anschlussschaltbild führen und mit Hilfe eines Schraubendrehers befestigen.
2. Stecker in den zugehörigen Steckplatz einstecken und verschrauben.

6.4.11 Widerstandskontaktreihe verdrahten

Widerstandskontaktreihe an den Schnittstellen AO 4 und AI 4 gemäß Anschlussschaltbild anschließen.

6.4.12 Stromversorgung anschließen

Sie dürfen das Gerät nur an Stromkreise anschließen, die über eine externe Überstromschieneinrichtung und eine allpolige Trennvorrichtung verfügen, um im Bedarfsfall (Service, Wartung etc.) die Einrichtung komplett spannungsfrei schalten zu können.

Geeignete Mittel können Trennvorrichtungen nach IEC 60947-1 und IEC 60947-3 sein (z. B. Leistungsschalter). Beachten Sie bei der Auswahl des Trennschaltertyps die Eigenschaften aus den jeweiligen Stromkreisen (Spannung, maximale Ströme). Beachten Sie zudem Folgendes:

- Die Trennvorrichtung muss für den Benutzer leicht erreichbar sein
- Die Trennvorrichtung muss für das zu trennende Gerät und die zu trennenden Stromkreise gekennzeichnet sein
- Die Trennvorrichtung darf nicht Bestandteil der Netzleitung sein
- Die Trennvorrichtung darf den Hauptschutzleiter nicht unterbrechen



Leitungsschutzschalter Sie müssen den Versorgungsstromkreis mit einem Leitungsschutzschalter absichern. Der Leitungsschutzschalter muss folgende Eigenschaften aufweisen:

- Bemessungsstrom: 1,6 mA...16 A
- Auslösecharakteristik: B, C, K oder Z

Leiterquerschnitt Verwenden Sie für den Versorgungsstromkreis einen Leiterquerschnitt entsprechend des von Ihnen ausgewählten Leitungsschutzschalters, mindestens jedoch 1,5 mm² (AWG 15).

Stromversorgung anschließen

- Die Stromversorgung gemäß Anschlussschaltbild anschließen.



6.5 Prüfungen durchführen

ACHTUNG

Schäden an Gerät und Anlagenperipherie

Ein unsachgemäß angeschlossenes Gerät kann zu Schäden an Gerät und Anlagenperipherie führen.

- ▶ Vor Inbetriebnahme die Gesamtschaltung prüfen.
- ▶ Vor Inbetriebnahme die Versorgungsspannung und die Messspannung prüfen.

- ▶ Gerät an das Stromnetz anschließen.
 - ⇒ Das Display zeigt das MR-Logo und anschließend den Betriebsbildschirm an.
 - ⇒ Die LED *Spannungsanzeige* oben rechts auf dem Display des Geräts leuchtet.



7 Erste Schritte

ACHTUNG

Schäden an Gerät und Anlagenperipherie

Ein unsachgemäß angeschlossenes Gerät kann zu Schäden an Gerät und Anlagenperipherie führen.

- Vor Inbetriebnahme die Gesamtschaltung prüfen.

Sobald das Gerät hochgefahren ist und den Startbildschirm anzeigt, werden Sie aufgefordert folgende Einstellungen durchzuführen:

7.1 Verbindung zur Visualisierung herstellen

Sie können über 2 Schnittstellen eine Verbindung zur Visualisierung herstellen:

- Frontschnittstelle (für den Zugriff vor Ort)
- Optional: Schnittstelle X2 der COM-ETH auf der Rückseite des Geräts (für den Zugriff mittels abgesetztem Display, Leitstelle etc.)

Die Schnittstellen verwenden keinen DHCP-Server, daher müssen Sie Ihrem PC eine feste IP-Adresse zuweisen. Beachten Sie hierzu folgendes Konfigurationsbeispiel:

- Konfigurationsbeispiel der Schnittstellen

Schnittstelle		Konfiguration
Basic	CPU X2	IP-Adresse: 192.168.165.1
	PC	IP-Adresse: 192.168.165.200
		Subnetzmaske: 255.255.255.0

Systemvoraussetzungen

Um auf die webbasierte Visualisierung zuzugreifen, benötigen Sie einen PC mit einem HTML5-fähigen Browser. Die Anzeige ist für die folgenden Browser optimiert:

- Microsoft Edge
- Google Chrome™

Verbindung über Frontschnittstelle herstellen

1. Schnittstellenabdeckung auf der Frontseite des Geräts entfernen.
2. PC und Gerät mittels Ethernetkabel (RJ45-Stecker) über die Frontschnittstelle verbinden.

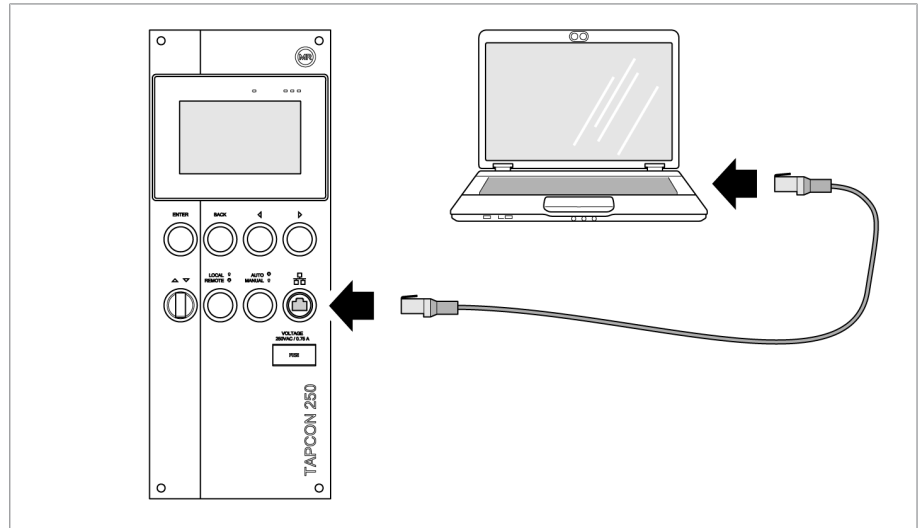


Abbildung 59: Verbindung über Frontschnittstelle herstellen

3. Die IP-Adresse der Visualisierung <http://192.168.165.1>, oder bei aktiver SSL-Verschlüsselung <https://192.168.165.1>, auf dem PC in den Browser eingeben.

⇒ Die Visualisierung wird aufgerufen.

Verbindung über rückseitige Schnittstelle CPU-X3 herstellen

1. PC und Gerät verbinden.
2. Auf dem Gerät den Menüpunkt **Kommunikation** auswählen, um die IP-Adresse des Geräts anzuzeigen.
3. Dem PC eine eindeutige IP-Adresse zuweisen, die sich im gleichen Subnetz wie das Gerät befindet (z. B. 192.0.1.100).
4. Die IP-Adresse der Visualisierung auf dem PC in den Browser eingeben.

⇒ Die Visualisierung wird aufgerufen.


Sprache einstellen

Englisch	Italienisch
Deutsch	Portugiesisch
Französisch	Russisch



Spanisch	Chinesisch
Koreanisch	Polnisch

Tabelle 14: Einstellbare Anzeigesprachen

1. In der Statusleiste die Schaltfläche  auswählen.
2. Im Listenfeld die gewünschte Sprache auswählen.
3. Die Schaltfläche Übernehmen auswählen, um den Parameter zu übernehmen.
⇒ Der Dialog „Gerät neustarten“ wird angezeigt.
4. Das Gerät neustarten, um die geänderte Spracheinstellung zu übernehmen.

7.2 Betriebsanleitung herunterladen

Laden Sie sich die Betriebsanleitung vom Gerät herunter, um mit der Inbetriebnahme und Parametrierung des Geräts zu beginnen.

► In der Statuszeile  auswählen.

⇒ Die Betriebsanleitung wird heruntergeladen.

Das Dokument steht Ihnen alternativ im MR-Kundenportal oder auf unserer Website www.reinhausen.com zum Download zur Verfügung.



8 Wartung und Pflege

8.1 Gerät reinigen

Sie können das Gerät mit einem trockenen Tuch reinigen.

8.2 Wartung

Eine Wartung des Monitoringsystems ist nicht erforderlich. Prüfen Sie jedoch Zustand und Funktion des Monitoringsystems im Rahmen von Wartungsarbeiten am Transformator.

Technischer Service

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Technischer Service
Postfach 12 03 60
93025 Regensburg
Deutschland
Telefon: +49 94140 90-0
Telefax: +49 9 41 40 90-7001
Email: service@reinhausen.com
Internet: www.reinhausen.com



9 Störungsbeseitigung

9.1 Generelle Störungen

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Keine Funktion	Keine Stromversorgung.	Stromversorgung prüfen.
▪ LED <i>Stromversorgung</i> leuchtet nicht	Sicherung ausgelöst.	Maschinenfabrik Reinhausen GmbH kontaktieren.
Keine Funktion	Konfigurationsfehler	Maschinenfabrik Reinhausen GmbH kontaktieren.
▪ LED <i>AVR STATUS</i> leuchtet nicht	Keine Verbindung zum Display.	Verbindung zum Display prüfen.
Relais klappern	Hohe EMV-Belastung.	Geschirmte Kabel oder externe Filter verwenden.
	Schlechte Erdung.	Funktionserdung prüfen.

Tabelle 15: Generelle Störungen

9.2 Ungewollte Laststufenschaltung

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Kompensation aktiviert	Einstellung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ R-X-Kompensation ▪ Z-Kompensation 	Parameter überprüfen. Gegebenenfalls korrigieren.

Tabelle 16: Stufung ohne Anlass

9.3 Human-Machine-Interface

Display

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
▪ Keine Anzeige.	Stromversorgung unterbrochen.	Stromversorgung prüfen.
	Sicherung defekt.	Maschinenfabrik Reinhausen kontaktieren.
	Zulässige maximale Betriebstemperatur von 80°C überschritten.	Gerät abkühlen lassen.
Keine Anzeige und LED Spannungsversorgung blinkt rot	Zulässige maximale Betriebstemperatur von 70°C überschritten.	Gerät abkühlen lassen. Bildschirmschoner Wartezeit auf 15 min einstellen.
Kein Verbindungsaufbau zur Visualisierung möglich.	Verbindungskabel fehlerhaft.	Verbindungskabel überprüfen.



Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
SSL-Zertifikatswarnung.	SSL-Zertifikat des Displays und der ISM stimmen nicht überein / SSL-Zertifikat ist abgelaufen.	SSL-Zertifikat im Browser akzeptieren.
		Korrektes Server-Zertifikat auf Display aufspielen.
		SSL-Verschlüsselung deaktivieren.

Tabelle 17: Display

Webbrowser

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Kein Verbindungsaufbau zur Visualisierung möglich.	Verbindungskabel fehlerhaft.	Verbindungskabel überprüfen.
	SSL-Verschlüsselung aktiv.	SSL-Zertifikat im Browser akzeptieren.
		IP-Adresse mit <code>https://</code> aufrufen.
		SSL-Verschlüsselung deaktivieren.
Fehlerhafte Anzeige der Visualisierung im Webbrowser.	PC nicht im gleichen Subnetz wie Visualisierung.	Einstellung der IP-Adressen von Gerät und PC prüfen und ggf. korrigieren.
	Zugriff auf die Visualisierung mittels Webbrowser nach einem Software-Update.	Cache des Webbrowsers löschen.

Tabelle 18: Webbrowser

9.4 Fehlerhafte Messwerte

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Messspannung ▪ Kein Messwert vorhanden.	Anschluss hat keinen Kontakt in der Steckklemme.	Verdrahtung und Steckklemme prüfen.
	Isolierung eingeklemmt.	
	Draht ist nicht weit genug eingeschoben.	
	Sicherungsautomat ausgelöst.	Sicherung prüfen.
	Anschluss fehlerhaft.	Verdrahtung prüfen. Gemäß Schaltbild anschließen.
Messspannung ▪ Messwert zu niedrig	Spannungsabfall auf der Messleitung.	Messspannung prüfen.
Messspannung ▪ Messwert schwankt	Mögliche Störquellen: ▪ Parallel verlegte Leitungen. ▪ Schaltungen.	Messspannung prüfen.
		Abstand zur Störquelle vergrößern.
		Gegebenenfalls Filter installieren.



Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Messstrom <ul style="list-style-type: none">▪ Kein Messwert	Leitung zum Stromwandler unterbrochen.	Verdrahtung prüfen.
	Kurzschlussbrücke am Stromwandler nicht entfernt.	Kurzschlussbrücke entfernen.
Messstrom <ul style="list-style-type: none">▪ Messwert zu hoch▪ Messwert zu niedrig	Stromwandler nicht korrekt parametrier.	Parametrierung korrigieren.

Tabelle 19: Fehlerhafte Messwerte

9.5 Sonstige Störungen

Sollte es bei einer Störung keine auffindbare Lösung geben, kontaktieren Sie bitte die Maschinenfabrik Reinhausen. Halten Sie bitte folgende Daten bereit:

- Seriennummer
 - Typenschild
 - Infobildschirm
- Softwareversion

Bereiten Sie sich auf folgende Fragen vor:

- Gab es ein Softwareupdate?
- Gab es bereits in der Vergangenheit Probleme mit diesem Gerät?
- Gab es diesbezüglich bereits Kontakt zur Maschinenfabrik Reinhausen?
Wenn ja, zu wem?



10 Entsorgung

Beachten Sie die nationalen Entsorgungsvorschriften im jeweiligen Verwen-
derland.



11 Technische Daten

11.1 Technische Daten TC250

11.1.1 Anzeigeelemente

Display	5" TFT-Farbdisplay
LEDs	3 LEDs für Betriebsanzeige und Meldungen <ul style="list-style-type: none">▪ POWER, AVR STATUS, ALARM

11.1.2 Materialien

Front	Aluminium, Kunststoff
-------	-----------------------

11.1.3 Abmessungen

Display Frontpanel: B x H x T	161,9 mm x 419,1 mm x 2,3 mm Gegenstecker: 20 mm
Hutschienenbaugruppen (Maße ohne Hutschiene)	
Einreihig B x H x T	Basic: 340 mm x 124 mm x 124 mm Pro/Expert: 455 mm x 124 mm x 124 mm
Zweireihig B x H x T Reihe 1/Reihe 2	Basic: 200/100 mm x 124 mm x 124 mm Pro/Expert: 290/200 mm x 124 mm x 124 mm

11.1.4 Spannungsversorgung

Spannungsversorgung

Zulässiger Spannungsbereich	85...150 VAC 88...150 VDC U _N : 100...140 VAC U _N : 100...150 VDC
Max. Nennleistungsaufnahme	24 W
Zulässiger Frequenzbereich	50/60 Hz
Überspannungskategorie	OC III
Stoßprüfspannung	4 kV, 1,2µs/50µs
Externe Sicherung	Bauform: 3AG (Fast-Acting) Rated Voltage: 250 V Rated Current: 2,5 A

Tabelle 20: Spannungsversorgung



Hilfsspannungsversorgung AUX DC DI 24V DC für Digitale Eingänge

Die Hilfsspannungsversorgung dient ausschließlich für die Erfassung von bis zu 16 potenzialfreien Kontakten.

Ausgangsspannung	U_N : 24V DC \pm 2% (Kurzschlussfest)
Max. Ausgangsleistung	120 W
Überspannungskategorie	OC III
Sicherung	Bauform: 5 x 20 mm, Time-Lag T Rated Voltage: 250 VAC/300 VDC Rated Current: 1,25 Abschaltstrom (Braking Capacity) mindestens: 1.5 kA Betriebstemperatur: -30°C...+100 °C (z. B. Schurter; SPT 5X20; 0001.2505)

Tabelle 21: Hilfsspannungsversorgung

11.1.5 Spannungsmessung und Strommessung

Spannungsmessung

Messbereich	Nennspannung: U_N 100...140 V AC Messbereich (RMS): 85...150 V AC Genauigkeit: $<\pm 0,5\% U_N$ CAT II bei einer Höhenlage von 2.000 m CAT III bei einer Höhenlage von 3.000 m
Stoßprüfspannung	4 kV
Dauerhafte Überspannung	275 V

Strommessung

Frequenz	50...65 Hz $\pm 15\%$
Nennstrom I_N	0,2 A; 1 A oder 5 A (umschaltbar)
Genauigkeit	$< \pm 0,5\% \times I_N$ (1 A, 5 A) $< \pm 1\% \times I_N$ (0,2 A) max. Messstrom 200 % I_N
Bürde	$< 0,1$ W bei $I = 0,2$ A $I = 1$ A
Überlastbarkeit dauerhaft	25 A (direkt am Messanschluss der Messkarte)



Überlastbarkeit kurzzeitig	120 A/1s (direkt am Messanschluss der Messkarte)
Stoßprüfspannung	4 kV, Messkategorie III

11.1.6 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	-25...+70 °C
Lagertemperatur	-30...+85 °C
Relative Feuchte	5...95 % Betauung nicht zulässig
Maximale Einsatzhöhe	<3000 m über NN
Mindestabstand zu anderen Geräten/Schalt-schrank	Hutschienenmodule: Oben/unten: 30 mm (3,5 in; entspricht 2 HE), hinten 30 mm (1,2 in) Links/rechts: 30 mm Web-Panel: Hinten 30 mm (1,2 in)
Verschmutzungsgrad	2
Schutzklasse	1 (Schutzleiteranschluss)

Tabelle 22: Zulässige Umgebungsbedingungen

11.1.7 Normen und Richtlinien

Elektromagnetische Verträglichkeit	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
Elektrische Sicherheit	IEC 61010-1; UL 61010-1; CSA-C22.2 No. 61010-1 IEEE CB scheme Verfahren
Klimatische Umgebungsbedingungen	IEC 60068-2-1 (-25°C; 96h) Kälte IEC 60068-2-2 (+70°C; 96h) Trockene Wärme IEC 60068-2-78 (+40°C / 93% r. H., 96h) Feuchte Wärme, konstant IEC 60068-2-30 (+55°C, 6 Zyklen 12 + 12 Stunden) Feuchte Wärme, zyklisch
Schutzart	IP20 nach IEC 60529 ¹



Beständigkeitsprüfungen Umwelt	IEC 60255-21-1 oder IEC 60068-2-6 Schwingungen ²
	IEC 60255-21-2 oder IEC 60068-2-27 Schocken ²
	IEC 60255-21-3 Erdbeben ³

¹⁾ Baugruppen: Display, Bedienelemente und Frontschnittstelle

²⁾ Baugruppen: G1, G2, PS, U3, I3, BES, DI, DO, AI, AO, MC2-2, Display, CPU, COM-ETH

³⁾ Baugruppen: PS, U3, I3, BES, DI, DO, AI, AO, MC2-2, CPU, COM-ETH

11.2 Technische Daten ISM®-Baugruppen

11.2.1 Systemvernetzung COM-ETH

COM-ETH	
Schnittstellen	5x Ethernet über RJ45
RJ45	Max. 100 m (je Strang) 10/100 MBit/s
Redundanzprotokolle	HSR, <u>PRP</u> , <u>RSTP</u>

Tabelle 23: Technische Daten der Baugruppe COM-ETH


Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Tabelle 24: Stecker X1...X5 (Ethernet)

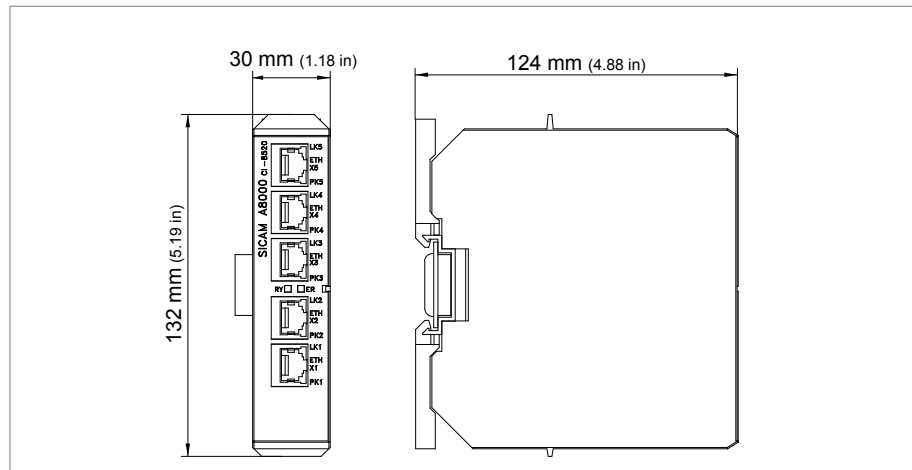


Abbildung 60: Abmessungen COM-ETH



11.2.2 Zentrale Recheneinheit

Prozessor	ARM Cortex A9 Processor 800 MHz
Arbeitsspeicher	512 MB
NVRAM (Akku-gepuffertes SRAM)	256 kB
Applikationsspeicher	2 GB
Digitale Relaisausgänge	2; galvanisch getrennt
Nennspannung	DC 24/48/60 V
Max. Dauerstrom	1 A (ohmsche Last)
Max. Schaltleistung	30 W
Bemessungsstoßspannung	2,0 kV

Ansprechverhalten des Watchdogs/Error Relais:

	Error Relais	Watchdog Relais
Power Off	OFF	OFF
Hochlauf	ON	OFF
Ready (kein anstehender Fehler)	OFF	ON
Ready (anstehender Fehler)	ON	ON

ON: Relais ist angezogen

OFF: Relais ist abgefallen

Schnittstellen

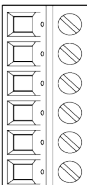
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	6	ER_NO
	5	ER_NC
	4	ER_COM
	3	WD_NO
	2	WD_NC
	1	WD_COM

Tabelle 25: Steckklemme CPU:X1

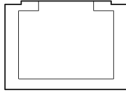
Schnittstelle X2, X3	Pin	Beschreibung
	8	NC
	7	NC
	6	GND
	5	NC
	4	NC
	3	RXD+
	2	TXD-
	1	TXD+

Tabelle 26: Ethernet-Schnittstelle CPU:X2/X3

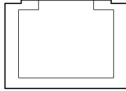
Schnittstelle X4	Pin	Beschreibung
	8	NC
	7	NC
	6	GND
	5	NC
	4	NC
	3	NC
	2	TXD+/RXD+
	1	TXD-/RXD-

Tabelle 27: Serielle Schnittstelle RS485 CPU:X4

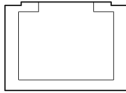
Schnittstelle X5	Pin	Beschreibung
	8	DTR (O)
	7	DCD (I)
	6	GND
	5	RXD (I)
	4	TXD (O)
	3	VCC/OUT 5V/12V
	2	RTS (O)
	1	CTS (I)

Tabelle 28: Serielle Schnittstelle RS232 CPU:X5



11.2.3 Systemvernetzung BES

BES	
Schnittstellen	2x Ethernet über RJ45
RJ45	Max. 100 m (je Strang) 10/100 MBit/s
Eingangsspannung	18...78 VDC U_N 24...60 VDC
Eingangsstrom	0,6/0,3/0,25 A (24/48/60 VDC)

Tabelle 29: Technische Daten der Baugruppe BES

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	Stromversorgung (+)
	2	Nicht verwendet
	3	Nicht verwendet
	4	Stromversorgung (-)

Tabelle 30: Klemme X1

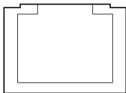
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Tabelle 31: Buchse X2, X3 (Ethernet)

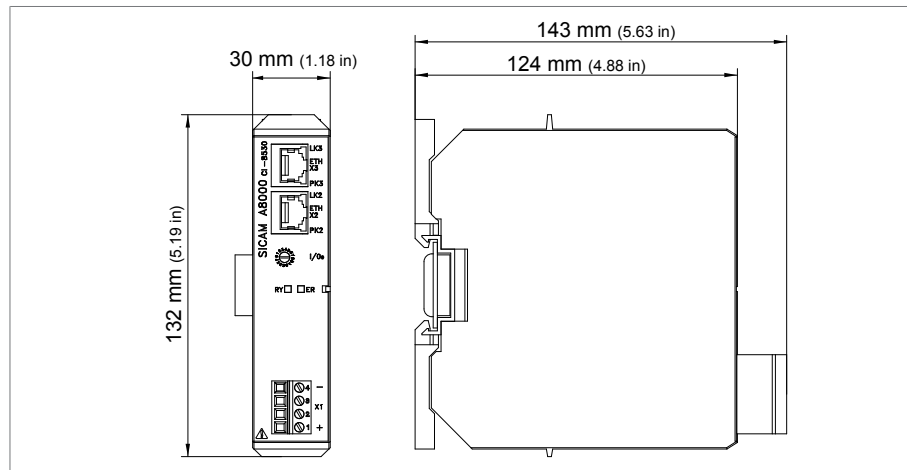


Abbildung 61: Abmessungen BES

11.2.4 Stromversorgung PS

	8620
Zulässiger Spannungsbereich	18...78 VDC U_N : 24...60 VDC
Zulässiger Frequenzbereich	-
Nennleistungsaufnahme	19,2 W
Leistungsabgabe	12 W

Tabelle 32: Technische Daten der Baugruppe PS

11.2.5 Spannungsversorgung G1

	G1
Zulässiger Spannungsbereich	90...264 VAC
Zulässiger Frequenzbereich	47...63 Hz
Maximaler Einschaltstromstoß	60 A

Tabelle 33: Spannungsversorgung

11.2.6 Digitale Eingänge DI 16-24V

	DI 16-24V
Eingänge	2 x 8, steckerweise galvanisch getrennt
Nennspannung	24 VDC 24 VAC (bei 50 Hz +-10%; 60 Hz +-10%)
Max. Betriebsspannung	31,2 VDC 28 VAC



DI 16-24V	
Logisch 0	$\leq 12\text{ V}$
Logisch 1	$\geq 18\text{ V}$
Eingangsstrom	2,4 mA
Gleichzeitigkeitsfaktor (bei 65 °C Umgebungstemperatur)	-

Tabelle 34: Technische Daten der Baugruppe DI 16-24V

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	10	Gemeinsamer Bezug (Common)
	9	Gemeinsamer Bezug (Common)
	8	Eingang 7
	7	Eingang 6
	6	Eingang 5
	5	Eingang 4
	4	Eingang 3
	3	Eingang 2
	2	Eingang 1
	1	Eingang 0

Tabelle 35: Stecker X1 (Gruppe 0)

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	10	Gemeinsamer Bezug (Common)
	9	Gemeinsamer Bezug (Common)
	8	Eingang 17
	7	Eingang 16
	6	Eingang 15
	5	Eingang 14
	4	Eingang 13
	3	Eingang 12
	2	Eingang 11
	1	Eingang 10

Tabelle 36: Stecker X2 (Gruppe 1)

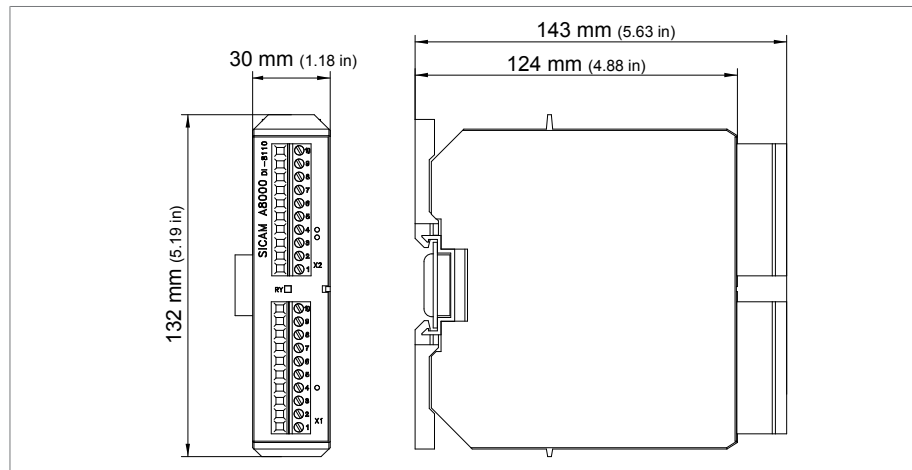


Abbildung 62: Abmessungen DI 16-24V

11.2.7 Digitale Eingänge DI 16-110V

	DI 16-110V
Eingänge	2 x 8, steckerweise galvanisch getrennt
Nennspannung	110 VDC 120 VAC (bei 50 Hz +-10%; 60 Hz +-10%)
Max. Betriebsspannung	143 VDC 144 VAC
Logisch 0	$\leq 55 \text{ V}$
Logisch 1	$\geq 82,5 \text{ V}$
Eingangsstrom	0,9 mA
Gleichzeitigkeitsfaktor (bei 65 °C Umgebungstemperatur)	Max. 13 Eingänge

Tabelle 37: Technische Daten der Baugruppe DI 16-110V



Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	10	Gemeinsamer Bezug (Common)
	9	Gemeinsamer Bezug (Common)
	8	Eingang 7
	7	Eingang 6
	6	Eingang 5
	5	Eingang 4
	4	Eingang 3
	3	Eingang 2
	2	Eingang 1
	1	Eingang 0

Tabelle 38: Stecker X1 (Gruppe 0)

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	10	Gemeinsamer Bezug (Common)
	9	Gemeinsamer Bezug (Common)
	8	Eingang 17
	7	Eingang 16
	6	Eingang 15
	5	Eingang 14
	4	Eingang 13
	3	Eingang 12
	2	Eingang 11
	1	Eingang 10

Tabelle 39: Stecker X2 (Gruppe 1)

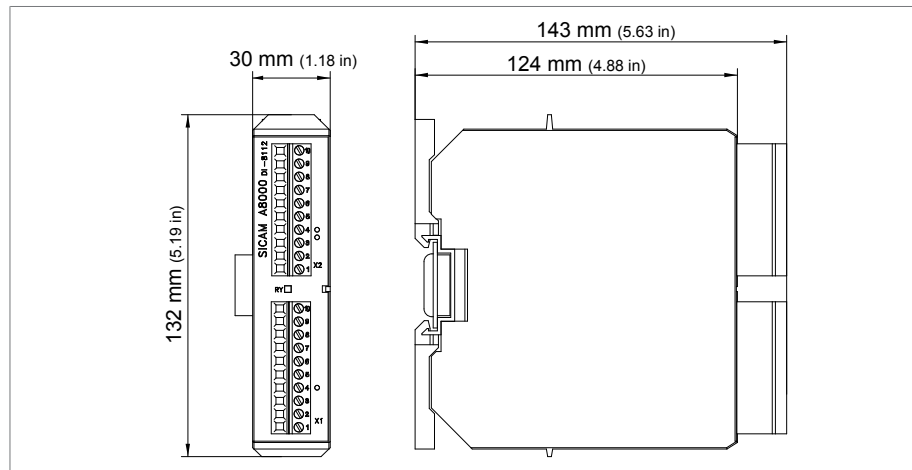


Abbildung 63: Abmessungen DI 16-110V

11.2.8 Digitale Ausgänge DO 8

	DO 8
Ausgänge (steckerweise galvanisch getrennt)	8 Relais 4 Gruppen je Modul
Schaltspannung	DC: 24 V, 48 V, 60 V, 110 V AC: 110 V
Kontaktbelastbarkeit	Min.: 5 VDC, 10 mA Max. DC: siehe Diagramm Max. AC: 150 V; 3 A (8 aktive Ausgänge) oder 5 A (4 aktive Ausgänge)

Tabelle 40: Technische Daten der Baugruppe DO 8

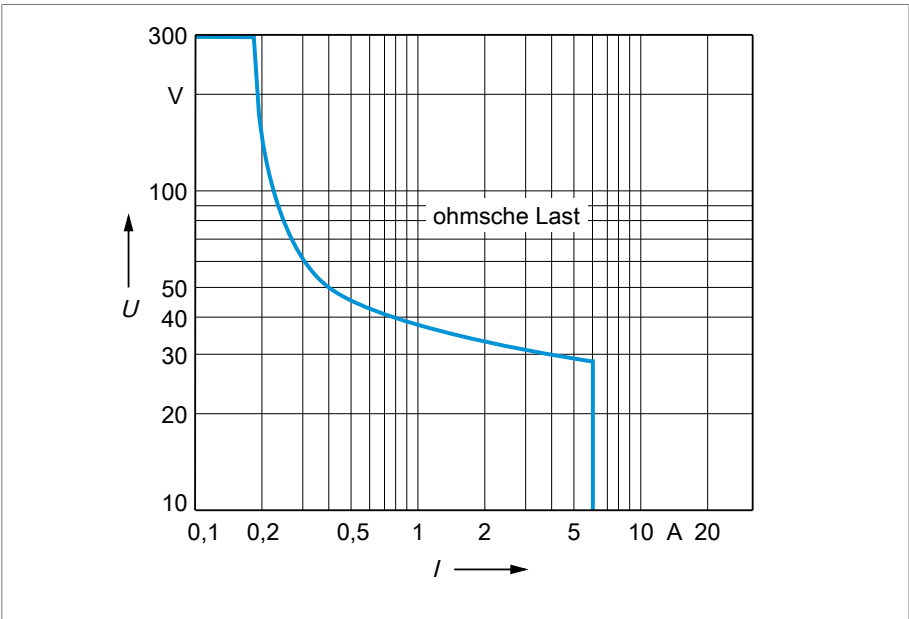


Abbildung 64: Kontaktbelastbarkeit der digitalen Ausgänge bei ohmscher Belastung

⚠ VORSICHT



Elektrischer Schlag!

Die Ausgänge der Baugruppe DO sind steckerweise galvanisch getrennt. Eine Mischung von Spannungsbereichen (z. B. Kleinspannung und Niederspannung) oder verschiedener Phasen innerhalb eines Steckers kann zur Verringerung des Schutzes vor elektrischem Schlag führen.

- Innerhalb eines Steckers gleiche Spannungsbereiche verwenden.
- Innerhalb eines Steckers gleiche Phase verwenden.

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 1
	3	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 0
	2	Ausgang 1
	1	Ausgang 0

Tabelle 41: Stecker X1 (Gruppe 0)



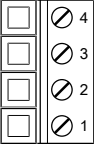
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 3
	3	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 2
	2	Ausgang 3
	1	Ausgang 2

Tabelle 42: Stecker X2 (Gruppe 1)

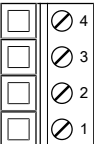
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 5
	3	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 4
	2	Ausgang 5
	1	Ausgang 4

Tabelle 43: Stecker X3 (Gruppe 2)

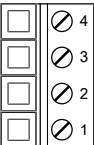
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 7
	3	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 6
	2	Ausgang 7
	1	Ausgang 6

Tabelle 44: Stecker X4 (Gruppe 3)



11.2.9 Analoge Eingänge AI 4

	AI 4
Eingänge (galvanisch getrennt)	4 x 1
Messbereich	-20...+20 mA, Überstrom ca. 20% -10...+10 V, Überspannung ca. 30%
Genauigkeit	0,15% bei 25°C Strom 0,2% bei 0...50°C 0,3% bei -20...70°C 0,4% bei -40...70°C Spannung 0,4% bei 0...50°C 0,5% bei -20...70°C 0,6% bei -40...70°C
Eingangsimpedanz	52 Ω bei ±20 mA 20,5 kΩ bei ±10 V

Tabelle 45: Technische Daten der Baugruppe AI 4

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	V0 U- Spannungseingang
	3	V0 I- Stromeingang
	2	V0 I+ Stromausgang
	1	V0 U+ Spannungsausgang

Tabelle 46: Stecker X1 (Gruppe 0)

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	V1 U- Spannungseingang
	3	V1 I- Stromeingang
	2	V1 I+ Stromausgang
	1	V1 U+ Spannungsausgang

Tabelle 47: Stecker X2 (Gruppe 1)

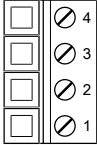
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	V2 U- Spannungseingang
	3	V2 I- Stromeingang
	2	V2 I+ Stromausgang
	1	V2 U+ Spannungsausgang

Tabelle 48: Stecker X3 (Gruppe 2)

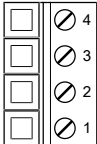
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	V3 U- Spannungseingang
	3	V3 I- Stromeingang
	2	V3 I+ Stromausgang
	1	V3 U+ Spannungsausgang

Tabelle 49: Stecker X4 (Gruppe 3)

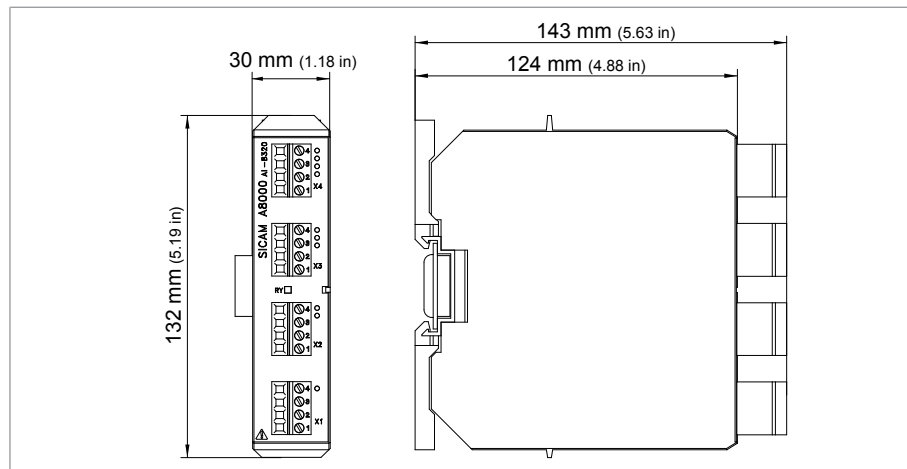


Abbildung 65: Abmessungen AI 4

11.2.10 Analoge Ausgänge AO 4

AI 4	
Ausgänge (galvanisch getrennt)	4 x 1 ¹
Signalbereich	Max. -10...+10 V an min. 1 k Ω Last Max. -10...+10 mA an max. 500 Ω Last Max. -20...+20 mA an max. 1 k Ω Last
Genauigkeit	0,3% bei 25°C 0,4% bei 0°C bis 50°C 0,7% bei -20°C bis 70°C 0,8% bei -40°C bis 70°C

Tabelle 50: Technische Daten der Baugruppe AO 4

¹)in Kombination mit PS-8620 werden 2 von 4 Ausgängen gleichzeitig verwendet

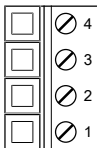
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Nicht verwendet
	3	V0- Stromeingang
	2	V0+ Stromausgang
	1	Nicht verwendet

Tabelle 51: Stecker X1 (Gruppe 0)

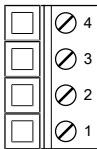
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Nicht verwendet
	3	V1- Stromeingang
	2	V1+ Stromausgang
	1	Nicht verwendet

Tabelle 52: Stecker X2 (Gruppe 1)

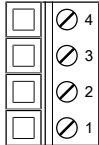
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Nicht verwendet
	3	V2- Stromeingang
	2	V2+ Stromausgang
	1	Nicht verwendet

Tabelle 53: Stecker X3 (Gruppe 2)

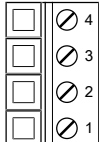
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Nicht verwendet
	3	V3- Stromeingang
	2	V3+ Stromausgang
	1	Nicht verwendet

Tabelle 54: Stecker X4 (Gruppe 3)

11.2.11 Strommessung I 3

	I 3
Messung	3-phasig
Nennstrom I_N	0,5...6A 1A / 2A / 5A / 6A
Überlastbarkeit	$2 \times I_N$
Messgenauigkeit	Abweichung $< \pm 0,5 \% \cdot I_N$
Nennfrequenz	50 / 60 / 16,7 Hz
Eigenverbrauch	$< 0,1 \text{ W}$ bis $I = 1 \text{ A}$ $< 0,3 \text{ W}$ bis $I = 5 \text{ A}$

Tabelle 55: Technische Daten der Baugruppe I 3



Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	6	Stromeingang 1 Phase
	5	Stromeingang 1 Neutraleiter
	4	Stromeingang 2 Phase
	3	Stromeingang 2 Neutraleiter
	2	Stromeingang 3 Phase
	1	Stromeingang 3 Neutraleiter

Tabelle 56: Stecker X1

11.2.12 Spannungsmessung U 3

U 3	
Messung	3-phasig
Spannungseingänge	4 (galvanisch getrennt)
Nennspannung U_N (AC)	10...250 V
U_N typ. (AC)	110V, $110V/\sqrt{3}$, 230V
Max. Messspannung	150 % U_N wenn $U_N \leq 110$ V 110 % U_N wenn $U_N \leq 250$ V
Messgenauigkeit	Abweichung $< \pm 0,3 \% \cdot U_N$
Frequenzmessung	f_N : 16,7, 50 oder 60 Hz Messbereich: $f_N \pm 15 \%$

Tabelle 57: Technische Daten der Baugruppen U 3

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Gemeinsamer Bezug Ausgang 1
	3	Gemeinsamer Bezug Ausgang 0
	2	Digitaler Ausgang 1
	1	Digitaler Ausgang 0

Tabelle 58: Stecker X1



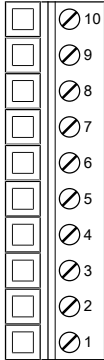
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	10	Nicht verwendet
	9	Spannungseingang 1 Phase
	8	Spannungseingang 1 Neutraleiter
	7	Spannungseingang 2 Phase
	6	Spannungseingang 3 Neutraleiter
	5	Spannungseingang 3 Phase
	4	Spannungseingang 3 Neutraleiter
	3	Nicht verwendet
	2	Spannungseingang 4 Phase
	1	Spannungseingang 4 Neutraleiter

Tabelle 59: Stecker X2

11.2.13 Systemvernetzung MC 2-2

	MC 2-2
Beschreibung	Medienkonverter
Schnittstellen	2x RJ45 2x Duplex-LC (SFP)
RJ45	Max. 100 m (je Strang) 10/100 MBit/s Kabelimpedanz 100 Ω
Lichtwellenleiter	Max. 2000 m 100 MBit/s Licht emittierende Diode: Klasse 1 Wellenlänge: 1310 nm Max. optische Ausgangsleistung: <1 mW (gemäß IEC 60825-1:2014)

Tabelle 60: Technische Daten der Baugruppe MC 2-2




Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Tabelle 61: ETHxx (RJ45)

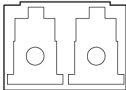
Schnittstelle	Beschreibung
	Glasfaser 50/125 und 62,5/125 multimode

Tabelle 62: ETHxx (Duplex-LC SFP)

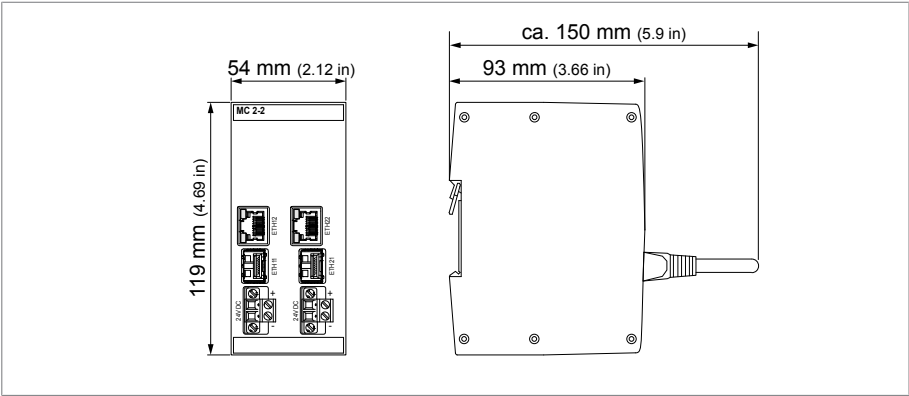


Abbildung 66: Abmessungen MC2-2

11.2.14 SCADA/Kommunikationsschnittstellen

Medienconverter: SCADA ETH RJ45 – Duplex LC

Konvertierung SCADA Ethernet auf Lichtwellenleiter	Duplex-LC SFP Modul zur Anbindung des SCADA Systems Duplex LC Connector, 1310 nm, Multi-mode Fiber
Übertragungsrate	10/100 MBit/s
Ethernet RJ45	-



Duplex LC Connector, 1310 nm, Multi-mode Fiber über MC 1-1	-
Seriell RS232	-
Seriell RS485	Galvanisch getrennt
Seriell LWL	F-ST




11.2.15 Stufenstellungserfassung/Widerstandskontaktreihe

Stufenstellungserfassung	35 Stufen, 2000 Ohm
--------------------------	---------------------



11.3 Anschlussschaltbilder

Dokumente hierzu

-  (Resources/pdf/51015352587.pdf)
-  (Resources/pdf/18014449524907403.pdf)
-  (Resources/pdf/9007250270197643.pdf)



Glossar

EMV

Elektromagnetische Verträglichkeit

LWL

Abkürzung für Lichtwellenleiter

PRP

Redundanzprotokoll nach IEC 62439-3 (Parallel Redundancy Protocol)

RSTP

Redundanzprotokoll nach IEEE 802.1D-2004 (Rapid Spanning Tree Protocol)



Stichwortverzeichnis

A		C		M	
Abmelden	46	COM-ETH	30	MC 2-2	37
AI 4	34	CPU	30		
Anmelden	46			N	
AO 4	34	D		Navigation	46
Aufbau	25	DI 16-110V	33		
		DI 16-24V	32	P	
		DO 8	33	Produktübersicht	25
B				PS	32
Baugruppe		E		S	
AI 4	34	Elektromagnetische Verträglichkeit		SCADA	
AO 4	34	62		Anschluss	67
BES	36	Expertenmodus	48	Schnellsuche	48
COM-ETH	30				
CPU	30	G		U	
DI 16-110V	33	G1	31	U 3	35
DI 16-24V	32	Gesamtsystem	25		
DO 8	33			V	
G1	31	I		Visualisierung	
I 3	35	I 3	35	Verbindung	76
MC 2-2	37			W	
PS	32	K		Wartung	79
U 3	35	Kabelempfehlung	61		
Baugruppen	29	L			
Benutzer wechseln	46	Leitsystem	67		
BES	36				
Betriebsanleitung					
Download	78				
herunterladen	78				