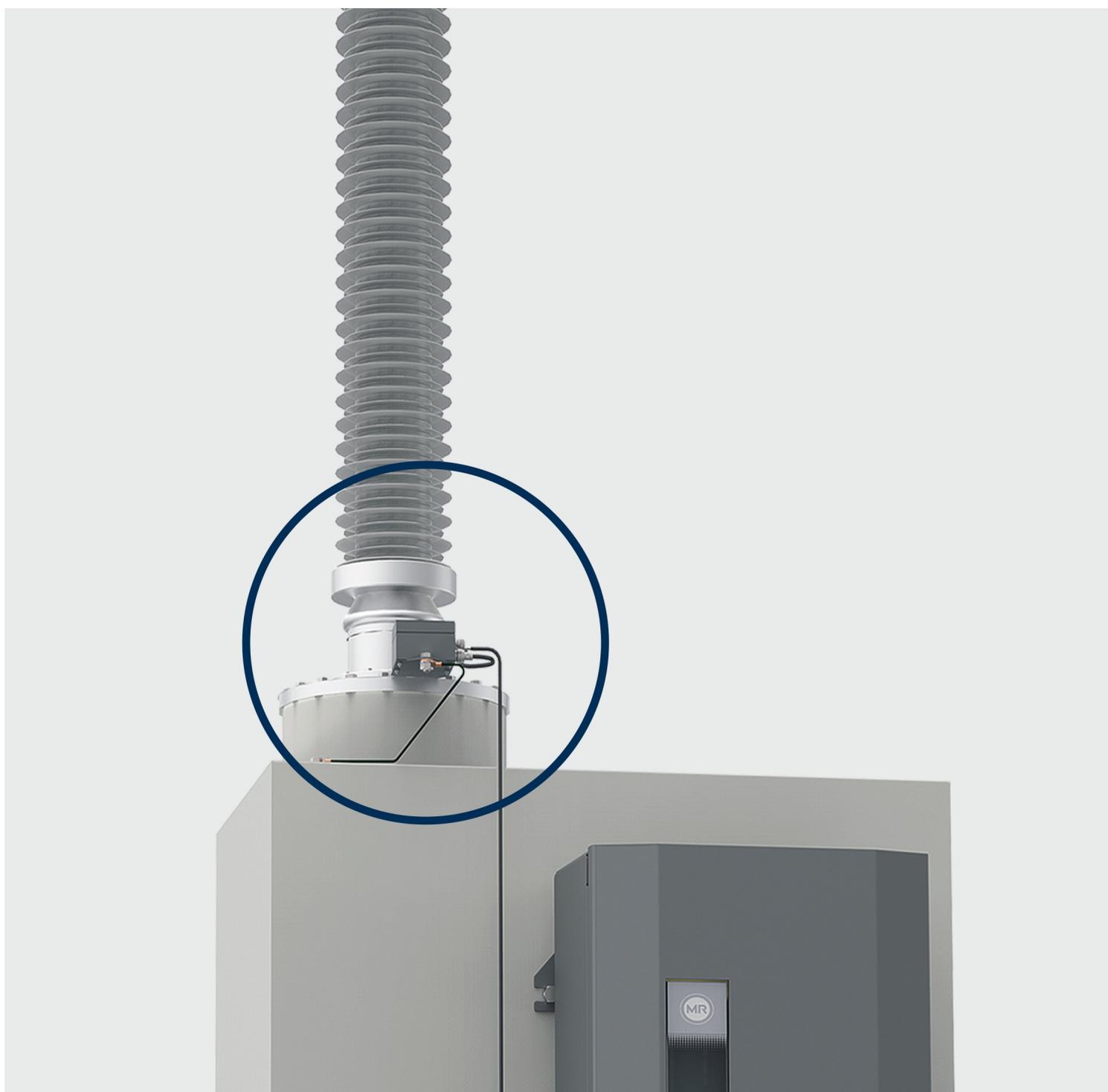




Betriebsanleitung MSENSE[®] BM. Monitoringsystem

8459847/05 DE



© Alle Rechte bei Maschinenfabrik Reinhausen

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- und Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Nach Redaktionsschluss der vorliegenden Dokumentation können sich am Produkt Änderungen ergeben haben.

Änderungen der technischen Daten bzw. Konstruktionsänderungen sowie Änderungen des Lieferumfanges bleiben ausdrücklich vorbehalten.

Grundsätzlich sind die bei der Abwicklung der jeweiligen Angebote und Aufträge übermittelten Informationen und getroffenen Vereinbarungen verbindlich.

Das Produkt wird gemäß der Technischen Spezifikation der MR geliefert, welche auf Angaben des Kunden basieren. Dem Kunden obliegt die Sorgfaltspflicht, die Kompatibilität des spezifizierten Produktes mit dem kundenseitig geplanten Anwendungsbereich sicherzustellen.

Die Originalbetriebsanleitung wurde in deutscher Sprache erstellt.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	5	6.5 Einbau der Hutschienenmodule	54
1.1 Hersteller	5	6.5.1 Mindestabstände	54
1.2 Vollständigkeit	5	6.5.2 Hutschiene befestigen	55
1.3 Aufbewahrungsort	5	6.5.3 Busschiene auf Hutschiene montieren	56
1.4 Darstellungskonventionen	5	6.5.4 Abgesetzte Baugruppe auf Hutschiene montieren	57
1.4.1 Warnkonzept	5	6.5.5 Baugruppe CPU I / CPU II verdrahten	58
1.4.2 Informationskonzept	6	6.5.6 Baugruppe UI verdrahten	60
1.4.3 Handlungskonzept	6	6.5.7 Baugruppe DIO verdrahten	61
1.4.4 Schreibweisen	7	6.5.8 Baugruppe MC 2-2/SW3-3 verdrahten	64
2 Sicherheit	8	6.5.9 Baugruppe QS3.241 verdrahten	67
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	8	6.6 Gerät anschließen	69
2.2 Bestimmungswidrige Verwendung	9	6.6.1 Kabelempfehlung	69
2.3 Grundlegende Sicherheitshinweise	9	6.6.2 Hinweise zum Anzugsmoment von Schraubklemmen	69
2.4 Qualifikation des Personals	11	6.6.3 Hinweise zum Anschluss serieller Schnittstellen RS232 und RS485 (mit 9- poligem Datenkabel)	70
2.5 Persönliche Schutzausrüstung	12	6.6.4 Hinweise zum Anschluss serieller Schnittstellen RS232 und RS485 (mit RJ45-Datenkabel)	71
3 IT-Sicherheit	13	6.6.5 Verlegehinweise für Lichtwellenleiter	72
3.1 Allgemeines	13	6.6.6 Durchführungsadapter mit Koppeleinheit verbinden	72
3.2 Inbetriebnahme	13	6.6.7 Koppeleinheit mit Steuerschrank verbinden	73
3.3 Betrieb	14	6.6.8 Spannungswandler des Referenzsystems anschließen	75
3.4 Schnittstellen	14	6.6.9 Zusätzliche Leitungen anschließen (optional)	76
3.5 Verschlüsselungsstandards	17	6.6.10 Stromversorgung anschließen	77
4 Produktbeschreibung	21	6.7 Funktionstüchtigkeit überprüfen	79
4.1 Varianten Monitoringsystem MSENSE® BM	21	7 Inbetriebnahme	80
4.2 Lieferumfang	21	7.1 Kapazität der Durchführungen bestimmen bei BM-C	80
4.3 Funktionsbeschreibung MSENSE® BM-C	21	7.2 Kapazität und Verlustfaktor der Durchführungen bestimmen bei BM-T	80
4.4 Funktionsbeschreibung MSENSE® BM-T	22	7.3 Verbindung zur Visualisierung herstellen (bei CPU I / CPU II)	81
4.5 Leistungsmerkmale		7.4 Verbindung zur Visualisierung herstellen (bei CPU / COM-ETH)	82
Durchführungsüberwachung	23	7.5 Sprache einstellen	83
4.6 Betriebsarten	24	7.6 Betriebsanleitung herunterladen	83
4.7 Aufbau	25	7.7 Datum und Uhrzeit einstellen	84
4.7.1 Durchführungsadapter und Koppeleinheit	25	7.8 Parameter einstellen	84
4.7.2 Steuerschrank	26	7.8.1 Inbetriebnahmeassistent	84
4.7.3 ISM®-Baugruppen	26	7.8.2 Parameter manuell einstellen	85
4.8 Bedienkonzept	37	7.9 Normierung durchführen	87
5 Verpackung, Transport und Lagerung	39		
5.1 Verpackung	39		
5.1.1 Eignung	39		
5.1.2 Markierungen	40		
5.2 Transport, Empfang und Behandlung von Sendungen	41		
5.3 Sendungen einlagern	42		
5.4 Sendungen auspacken und auf Transportschäden kontrollieren	43		
6 Montage	45		
6.1 Vorbereitung	45		
6.2 Durchführungsadapter montieren	46		
6.3 Koppeleinheit montieren	49		
6.4 Steuerschrank montieren	51		

7.10 Prüfungen durchführen	87	11 Demontage.....	169
7.10.1 Erdungsprüfung	87	11.1 Steuerschrank demontieren	169
7.10.2 Funktionsprüfungen durchführen	88	11.2 Durchführungsadapter und Koppereinheit	
7.10.3 Hochspannungsprüfungen am		demontieren	170
Transformator	88	12 Entsorgung.....	171
7.10.4 Isolationsprüfungen an der		13 Technische Daten	172
Transformatorverdrahtung	89	13.1 Durchführungsadapter	172
8 Betrieb	90	13.2 Koppereinheit	175
8.1 System	90	13.3 Verbindungskabel	176
8.1.1 Allgemein	90	13.4 Steuerschrank	176
8.1.2 Netzwerk konfigurieren	93	13.5 ISM®-Baugruppen	177
8.1.3 MQTT	95	13.5.1 Anschlussklemmen.....	177
8.1.4 Gerätezeit einstellen	96	13.5.2 Stromversorgung QS3.241	177
8.1.5 Syslog konfigurieren.....	98	13.5.3 Stromversorgung CP5.241.....	177
8.1.6 SCADA.....	99	13.5.4 Stromversorgung PS.....	177
8.1.7 Messwertrekorder anzeigen (optional).....	116	13.5.5 Zentrale Recheneinheit CPU I	178
8.1.8 Messwertrekorder einstellen.....	117	13.5.6 Zentrale Recheneinheit CPU	180
8.1.9 Signale und Ereignisse verknüpfen.....	118	13.5.7 Spannungsmessung und	
8.1.10 Digitale Eingänge und Ausgänge		Strommessung UI 5-3	182
konfigurieren	120	13.5.8 Spannungsmessung U 3.....	183
8.1.11 Ereignisverwaltung.....	122	13.5.9 Strommessung I 3.....	184
8.1.12 Benutzerverwaltung	125	13.5.10 Digitale Eingänge und Ausgänge	
8.1.13 Hardware	131	DIO 28-15	186
8.1.14 Software	131	13.5.11 Digitale Eingänge DI 16-24V.....	188
8.1.15 Import/Export-Manager	131	13.5.12 Digitale Eingänge DI 16-48V	189
8.1.16 Medienkonverter mit Managed Switch		13.5.13 Digitale Eingänge DI 16-110V	190
konfigurieren	135	13.5.14 Digitale Eingänge DI 16-220V	192
8.1.17 Transformer Personal Logic Editor		13.5.15 Digitale Ausgänge DO 8.....	193
(TPLE).....	137	13.5.16 Analoge Ausgänge AO 4	195
8.1.18 Verknüpfung zur Visualisierung externer		13.5.17 Analoge Eingänge AI 4-T.....	196
Geräte.....	152	13.5.18 Analoge Eingänge AI 4	198
8.2 Netz	154	13.5.19 Systemvernetzung MC 2-2	199
8.2.1 Wandlerdaten des Referenzsystems		13.5.20 Systemvernetzung SW 3-3.....	200
einstellen (optional)	154	13.5.21 Systemvernetzung BEM 1/BES 1	202
8.3 Leistungsschalterüberwachung.....	155	13.5.22 Systemvernetzung COM-ETH.....	202
8.4 Durchführungen.....	155	14 Anhang	203
8.4.1 Durchführungsüberwachung		14.1 Messwertprotokoll der Durchführungen Feld 1... 203	
konfigurieren	155	14.2 Messwertprotokoll der Durchführungen Feld 2.. 204	
8.4.2 Zustand der Durchführungen anzeigen	162	14.3 Maßzeichnungen	204
8.4.3 Kapazitätsverlauf anzeigen.....	163	14.3.1 101335000	205
8.4.4 Verlustfaktorverlauf anzeigen (MSENSE®		14.3.2 101358630	206
BM-T).....	163	14.3.3 101334980	207
8.4.5 Informationen zum Summenstrom		14.3.4 101358640	208
anzeigen.....	163	Glossar	209
9 Inspektion und Wartung	165	Stichwortverzeichnis	210
9.1 Pflege	165		
9.2 Inspektion.....	165		
9.3 Wartung	165		
10 Störungsbeseitigung.....	166		
10.1 Generelle Störungen.....	166		
10.2 Signalleuchten und digitale Ausgänge.....	166		
10.3 Human-Machine-Interface.....	167		
10.4 Sonstige Störungen	167		

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
+49 941 4090-0
sales@reinhausen.com
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 mitgeltenden Dokumenten vollständig.

Folgende Dokumente gelten als mitgeltende Dokumente:

- Betriebsanleitung
- Anschlussschaltbilder

1.3 Aufbewahrungsort

Bewahren Sie diese technische Unterlage sowie sämtliche mitgeltenden Dokumente griffbereit und jederzeit zugänglich für den späteren Gebrauch auf.

1.4 Darstellungskonventionen

1.4.1 Warnkonzept

In dieser technischen Unterlage werden Warnhinweise wie folgt dargestellt.

1.4.1.1 Abschnittbezogener 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:



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:



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
[▶ Seitenzahl]	Querverweis	[▶ Seite 41].
<u>Gepunktete Unterstreichung</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 Produkt ist ein Monitoringsystem und dient der Überwachung von kapazitiv gesteuerten Durchführungen an Leistungstransformatoren der Spannungsebenen $U_m = 66...420$ kV (andere Spannungsbereiche auf Anfrage). Sie können das Produkt dazu verwenden, um Durchschläge an den Teilkapazitäten der Durchführung zu erkennen sowie die Alterung der Durchführungen zu überwachen.

Das Produkt ist ausschließlich für den Einsatz in Anlagen und Einrichtungen der elektrischen Energietechnik vorgesehen. Es darf nur eingesetzt werden, wenn Sie die in dieser technischen Unterlage genannten Voraussetzungen und Bedingungen sowie die Warnhinweise in dieser technischen Unterlage und die am Produkt angebrachten Warnhinweise beachten. 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:

- Dieses Gerät ist für die Verwendung in Innenräumen in nicht gefährdeten Bereichen vorgesehen und darf nur von qualifiziertem Personal bedient werden, das mit seiner Verwendung vertraut ist. Die Abschaltvorrichtung ist Teil der Endanwendung.
- Das Gerät ist für den Einbau bestimmt. Der Schutz gegen Brandausbreitung und der Schutz gegen elektrischen Schlag müssen in der Endanwendung erfüllt sein. Die Beständigkeit gegen mechanische Beanspruchung muss in der Endanwendung erfüllt sein.
- Sichern Sie den Netzspannungsanschluss mit einer Überstromschutzeinrichtung ab. Sehen Sie hierzu einen Leitungsschutzschalter mit Charakteristik C, K oder Z mit einem Nennstrom von 16 A oder 20 A in der Gebäudeinstallation vor.
- Verwenden Sie das Produkt ausschließlich für die der Bestellung zugrunde liegenden Durchführungen.
- Verwenden Sie das Produkt ausschließlich für Hochspannungsdurchführungen eines Leistungstransformators, die ähnlichen Einbaubedingungen und thermischen Belastungen unterliegen.
- Verwenden Sie das Produkt ausschließlich für Durchführungen des gleichen Typs (Hersteller, Baureihe, Technologie, Baujahr).
- Verwenden Sie das Produkt ausschließlich für nicht vorgeschädigte Durchführungen.
- 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.

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 nicht dazu geeignet, die vom Durchführungshersteller vorgegebene zulässige Nutzungsdauer der Durchführung zu verlängern.
- Das Produkt ist kein Schutzgerät. Verwenden Sie es nicht, um sicherheitsrelevante Funktionen abzubilden.
- Explosionsgefahr und Brandgefahr durch leichtentzündliche oder explosive Gase, Dämpfe oder Stäube. Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betreiben.
- Das Produkt ist nicht für den Einsatz in Umgebungen mit starker Korrosionsbelastung geeignet.
- Unerlaubte oder nicht sachgerechte Veränderungen des Produkts können zu Personenschäden, Sachschäden sowie Funktionsstörungen führen. Produkt ausschließlich nach Rücksprache mit der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH verändern.
- Schließen Sie an die Komponenten des Produkts keine Messsysteme anderer Hersteller an, da dies zu Fehlern bei der Durchführungsüberwachung führen kann.

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:

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.

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.

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.

Explosionsschutz

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

- Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren und betreiben.

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, Arbeitsschutzschuhe, etc. tragen.
- Niemals beschädigte persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Niemals Ringe, Ketten und anderen Schmuck tragen.
- Bei langen Haaren Haarnetz tragen.

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.

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.

Umgang mit Messanschlüssen an Hochspannungsdurchführungen

Messanschlüsse an Hochspannungsdurchführungen dürfen nicht offen betrieben werden, da die auftretenden Spannungen zur Zerstörung des Betriebsmittels führen können.

- Messanschluss (=Prüfanschluss der Durchführung) mit Originalkappe zur Sicherstellung der Erdung verschließen, oder:
- Vollständige Installation und korrekte Verkabelung für die Monitoringfunktion bis zur Messkarte im Steuerschrank gemäß Kapitel Montage [► Abschnitt 6, Seite 45] sicherstellen.

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.

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 13, Seite 172].

- 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.

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.

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 unsachgemäßem 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, 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 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 [►Abschnitt 8.1.1.2, Seite 91]“.
- 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 [►Abschnitt 8.1.1.3, Seite 91].
- Aktivieren Sie die SSL/TLS-Verschlüsselung [►Abschnitt 8.1.1, Seite 90], 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 [►Abschnitt 8.1.5, Seite 98] verwenden.
- Nutzen Sie die Funktion SNMP [►Abschnitt 8.1.1.4, Seite 92] ausschließlich dann, wenn Sie durch externe Sicherheitseinrichtungen sicherstellen können, dass die Kommunikation geschützt ist.
- Deaktivieren Sie alle ungenutzten Schnittstellen.
- Medienkonverter mit Managed Switch (Baugruppe SW 3-3) [►Abschnitt 8.1.16, Seite 135]:
 - Benutzerkonto und Passwort ändern.
 - Nicht benötigte Dienste deaktivieren.

3.3 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 [► Abschnitt 8.1.15.1, Seite 132].
- Prüfen Sie in regelmäßigen Abständen die Log-Dateien auf unberechtigte Systemzugriffe und andere sicherheitsrelevante Ereignisse.
- Medienkonverter mit Managed Switch (Baugruppe SW 3-3): Prüfen Sie in regelmäßigen Abständen, ob vom Hersteller Belden/Hirschmann für das Produkt „EES 25“ Updates zur Verfügung stehen und führen Sie ggf. ein Firmware-Update durch.

3.4 Schnittstellen

Das Gerät verwendet folgende Schnittstellen für die Kommunikation:

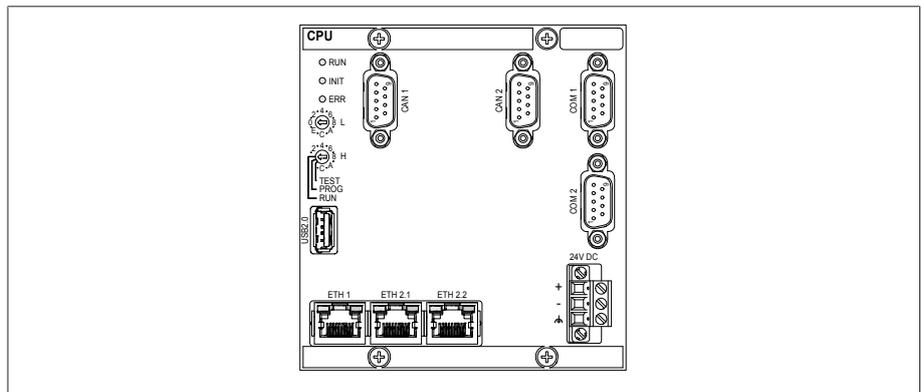


Abbildung 1: Schnittstellen der Baugruppe CPU

Schnittstelle	Protokoll	Port	Beschreibung
CAN 1	-	-	Anbindung der Baugruppe DIO
CAN 2	-	-	Kommunikation mit anderen ISM®-Geräten (z. B. Parallellauf)
COM 1	-	-	Interne Systemschnittstelle
COM 2	-	-	Serielle Schnittstelle (SCADA)
USB	-	-	Import oder Export von Daten
ETH 1	TCP	80	HTTP für webbasierte Visualisierung ^{1), 2)}
ETH 1	TCP	443	HTTPS für webbasierte Visualisierung ²⁾
ETH 1	TCP	102	IEC 61850
ETH 1	TCP	502	Modbus ³⁾
ETH 1	TCP	20000	DNP3 ³⁾
ETH 1	UDP	161	SNMP ⁴⁾
ETH 2.x	TCP	21	FTP ¹⁾ (nur für MR-Service)
ETH 2.x	TCP	80	HTTP für webbasierte Visualisierung ¹⁾
ETH 2.x	TCP	443	HTTPS für webbasierte Visualisierung ¹⁾

Schnittstelle	Protokoll	Port	Beschreibung
ETH 2.x	TCP	990	FTPS (nur für MR-Service)
ETH 2.x	TCP	8080	HTTP für webbasierte Visualisierung ¹⁾
ETH 2.x	TCP	8081	HTTPS für webbasierte Visualisierung
ETH 2.x	UDP	161	SNMP ⁴⁾

Tabelle 4: Schnittstellen und offene Ports der Baugruppe CPU

- ¹⁾ Port ist geschlossen, wenn Sie die SSL-Verschlüsselung des Geräts aktivieren.
- ²⁾ Abhängig von der Einstellung des Parameters Freigabe Visualisierung [► Seite 94].
- ³⁾ Standardeinstellung; falls Sie den Port für das Leitstellenprotokoll geändert haben, ist nur der eingestellte Port geöffnet.
- ⁴⁾ Abhängig von der Einstellung des Parameters SNMP-Agent [► Seite 93].

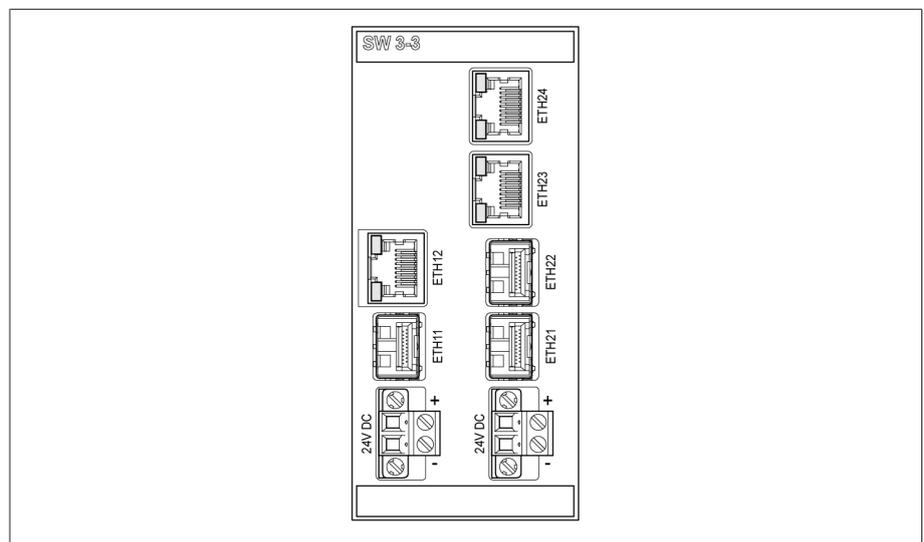


Abbildung 2: Schnittstellen der Baugruppe SW 3-3

Schnittstelle	Protokoll	Port	Beschreibung
ETH 2.3, ETH 2.4	TCP	22	SSH ¹⁾
		23	Telnet ¹⁾
		80	HTTP für webbasierte Visualisierung ¹⁾
		443	HTTPS für webbasierte Visualisierung ¹⁾
	UDP	161	SNMP ¹⁾

Tabelle 5: Schnittstellen und offene Ports der Baugruppe SW 3-3

- ¹⁾ Port ist geschlossen, wenn der zugehörige Dienst deaktiviert ist.

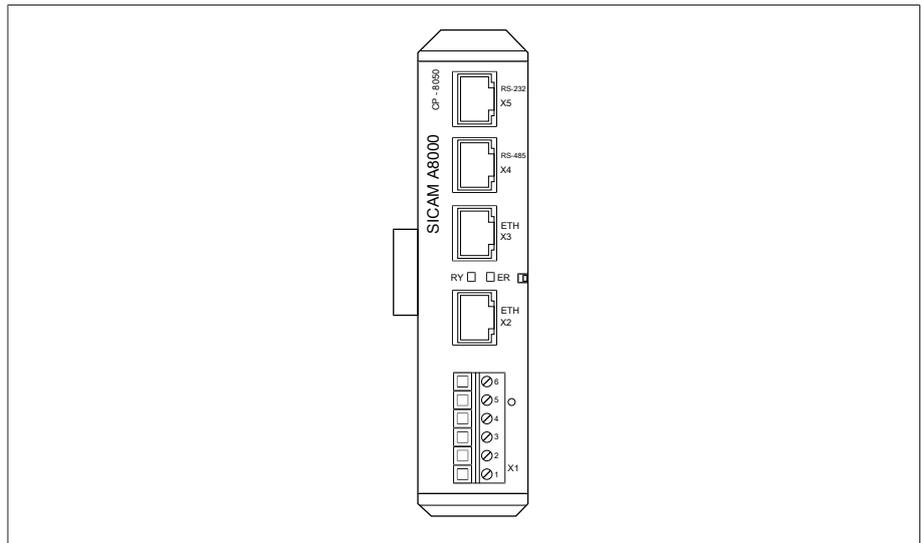


Abbildung 3: Schnittstellen der Baugruppe CPU

Schnittstelle	Protokoll	Port	Beschreibung
X2	TCP	102	IEC 61850
X2	TCP	502	Modbus ¹⁾
X2	TCP	20000	DNP3 ¹⁾
X2	TCP	2404	IEC 60870-5-104 ¹⁾
X2	UDP	123	SNTP
X2	-	-	Buserweiterung (optional)
X3	TCP	80	HTTP für webbasierte Visualisierung ²⁾
X3	TCP	443	HTTPS für webbasierte Visualisierung
X3	TCP	22	SSH (nur für MR Service) ³⁾
X3	UDP/TCP	514	Syslog
X4	-	-	Serielle Schnittstelle (SCADA)
X5	-	-	Serielle Schnittstelle (SCADA)

Tabelle 6: Schnittstellen und offene Ports der Baugruppe CPU

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 geschlossen, wenn Sie den Service-Benutzerzugang [► Abschnitt 8.1.1.3, Seite 91] deaktivieren.

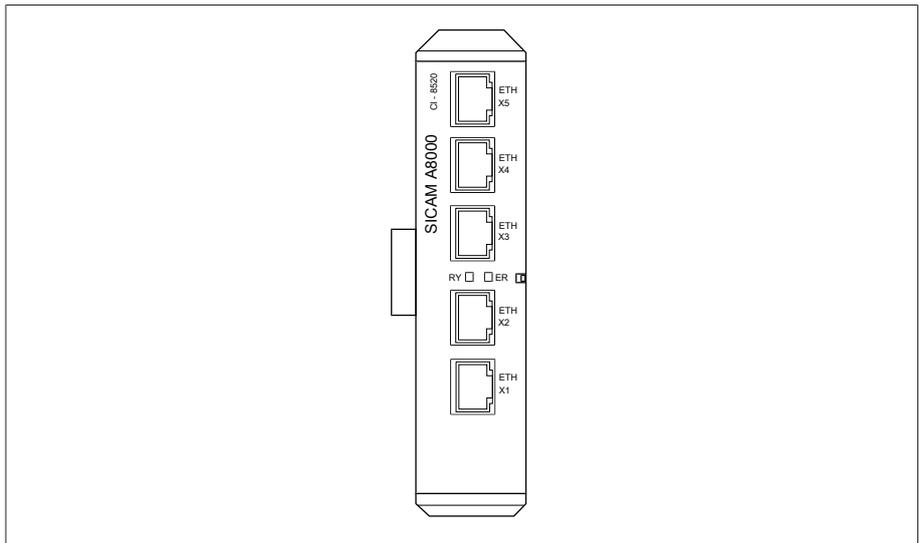


Abbildung 4: Schnittstellen der Baugruppe COM-ETH

Schnittstelle	Protokoll	Port	Beschreibung
X1			
X2			
X3			
X4			
X5			

Tabelle 7: Schnittstellen und offene Ports der Baugruppe COM-ETH

3.5 Verschlüsselungsstandards

Das Gerät unterstützt folgende TLS-Versionen:

- TLS 1.0
- TLS 1.1
- TLS 1.2
- TLS 1.3

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

Cipher-Suite	TLS-Version [Seite 94]			
	>=1.0	>=1.1	>=1.2	>=1.3
TLS_AKE_WITH_AES_128_GCM_SHA256	•	•	•	•
TLS_AKE_WITH_AES_256_GCM_SHA384	•	•	•	•
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	•	•	-	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	•	•	•	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_CCM	•	•	-	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_CCM_8	•	•	-	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	•	•	•	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	•	•	-	-

Cipher-Suite	TLS-Version [Seite 94]			
	>=1.0	>=1.1	>=1.2	>=1.3
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA256	•	•	•	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_CCM	•	•	-	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_CCM_8	•	•	-	-
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	•	•	•	-
TLS_DHE_RSA_WITH_ARIA_128_GCM_SHA256	•	•	-	-
TLS_DHE_RSA_WITH_ARIA_128_GCM_SHA256	•	•	-	-
TLS_DHE_RSA_WITH_CHACHA20_POLY1305_SHA256	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	•	•	•	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_CCM	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_CCM_8	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_CBC_SHA384	•	•	•	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_CCM	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_CCM_8	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	•	•	•	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_ARIA_128_GCM_SHA256	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_ARIA_256_GCM_SHA384	•	•	-	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_CHACHA20_POLY1305_SHA256	•	•	-	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	•	•	-	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	•	•	•	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	•	•	•	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	•	•	-	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA384	•	-	-	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	•	•	•	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_ARIA_128_GCM_SHA256	•	-	-	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_ARIA_256_GCM_SHA384	•	-	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_128_CCM	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_128_CCM_8	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA256	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_256_CCM	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_AES_256_CCM_8	•	•	-	-

Cipher-Suite	TLS-Version [▶ Seite 94]			
	>=1.0	>=1.1	>=1.2	>=1.3
TLS_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_ARIA_128_GCM_SHA256	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_ARIA_256_GCM_SHA384	•	•	-	-
TLS_RSA_WITH_IDEA_CBC_SHA	•	-	-	-
TLS_RSA_WITH_IDEA_CBC_SHA	•	-	-	-

Tabelle 8: Cipher-Suite (• = verfügbar, - = nicht verfügbar)

Cipher-Suite	TLS-Version [▶ Seite 94]	
	>=1.2	>=1.3
TLS_AES_128_GCM_SHA256	•	•
TLS_AES_256_GCM_SHA384	•	•
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	•	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	•	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_CBC_SHA384	•	-
TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	•	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	•	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	•	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA384	•	-
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	•	-

Tabelle 9: Cipher-Suite (• = verfügbar, - = nicht verfügbar)

Zur Speicherung von Passwörtern verwendet das Gerät die Hashfunktion SHA256.

Die Baugruppe SW 3-3 unterstützt folgende TLS-Version:

- TLS 1.2

Die Baugruppe verwendet die folgenden Cipher-Suiten für eine TLS-gesicherte Verbindung:

	Schlüsselaustausch	Authentifizierung		Verschlüsselung	Schlüssellänge	Betriebsmodus	Hashfunktion
TLS	ECDHE	RSA	WITH	AES	128	GCM	SHA265
	DHE					CBC	SHA

Tabelle 10: Cipher-Suite

Das Gerät verwendet gemäß der Technischen Richtlinie TR-02102-4 des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik folgende Verschlüsselungsstandards:

- Schlüsseleinigung:
 - diffie-hellman-group1-sha1
 - diffie-hellman-group14-sha1
 - diffie-hellman-group16-sha512
 - diffie-hellman-group18-sha512
 - diffie-hellman-group-exchange-sha256
 - ecdh-sha2-nistp256

- Server-Authentisierung:
 - ssh-rsa
 - rsa-sha2-512
 - rsa-sha2-256
- Verschlüsselungsalgorithmen:
 - aes128-ctr
 - aes128-gcm@openssh.com
 - chacha20-poly1305@openssh.com
- MAC-Sicherungen:
 - hmac-sha1
 - hmac-sha2-256
 - hmac-sha1-etm@openssh.com
 - hmac-sha2-256-etm@openssh.com
- Kompression:
 - None
 - zlib@openssh.com
 - Zlib

4 Produktbeschreibung

4.1 Varianten Monitoringsystem MSENSE® BM

Das Gerät ist in folgenden Varianten erhältlich:

- MSENSE® BM:
 - Standalone-Variante im Schaltschrank
 - Integrationslösung im Kundenschaltschrank (steckbare Module)
- ETOS® mit Funktion von MSENSE® BM:
 - Integrationslösung im Schaltschrank
 - Integrationslösung im Kundenschaltschrank (steckbare Module)

4.2 Lieferumfang

Folgende Komponenten sind im Lieferumfang enthalten:

- Steuerschrank mit MSENSE® BM Durchführungsüberwachung
- Für jede zu überwachende Durchführung (3 oder 6):
 - Durchführungsadapter
 - Verbindungskabel von Durchführungsadapter und Koppeleinheit
 - Koppeleinheit
 - Befestigungssatz für Koppeleinheit
 - Verbindungskabel von Koppeleinheit und Steuerschrank
- Technische Unterlagen

Beachten Sie Folgendes:

- Lieferung anhand der Versandpapiere auf Vollständigkeit prüfen.
- Teile bis zum Einbau trocken lagern.

4.3 Funktionsbeschreibung MSENSE® BM-C

Das Produkt ist ein Monitoringsystem und dient der Überwachung von kapazitiv gesteuerten Durchführungen an Leistungstransformatoren. Sie können das Produkt dazu verwenden, Durchschläge an den Teilkapazitäten der Durchführungen zu erkennen sowie die Alterung der Durchführungen zu überwachen.

Änderung der Kapazität $\Delta C1$

Um den Zustand der Durchführung zu bewerten, sind die Durchführungen mit einer Messeinrichtung ausgestattet, durch die das System während des Betriebs laufend die Änderung der Kapazität $\Delta C1$ berechnet. $\Delta C1$ wird durch die Änderung der Spannung zwischen zwei Phasen des Systems kalkuliert und gibt Rückschlüsse über Durchschläge an den Teilkapazitäten der Durchführungen. Die Methode wird im Folgenden als 2/3-Referenz-Algorithmus bezeichnet. Weitere Informationen siehe Kapitel Kapazitätsüberwachung konfigurieren [► Abschnitt 8.4.1.2, Seite 156].

Mit Hilfe des implementierten 2/3-Referenz-Algorithmus kann das Monitoring-System Spannungsschwankungen und Temperaturschwankungen des 3-phasi- gen Systems weitgehend kompensieren und somit eine zuverlässige Überwa- chung der Durchführungen sicherstellen.

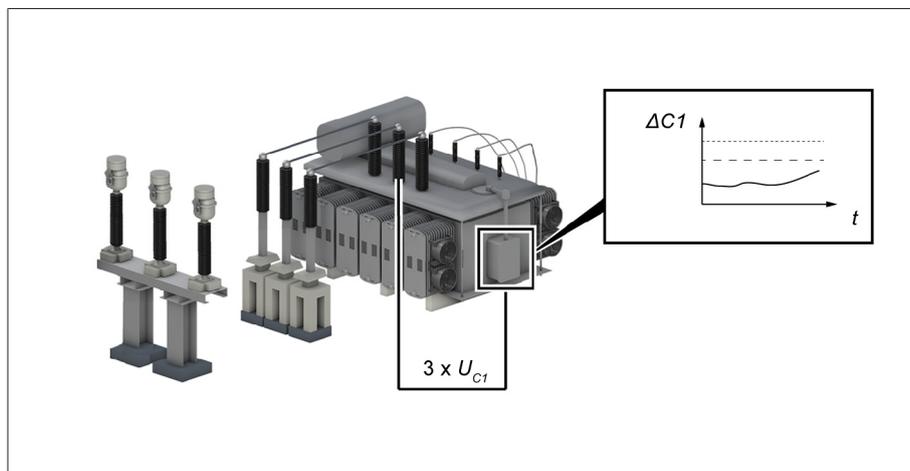


Abbildung 5: Funktionsprinzip

Das Durchführungsmonitoring mit 2/3-Referenz-Algorithmus ist dazu ausge- legt, die Durchführungen in Anlagen zu überwachen, in denen eine Messung der Referenznetzspannung nicht möglich ist. Dazu verwendet das System eine konstante Referenznetzspannung. Der Winkel zwischen den Phasen beträgt konstant 120° .

- Da die Spannung des Referenzsystems nicht gemessen wird, können star- ke Asymmetrien im Netz zur fehlerhaften Auslösung von Ereignissen füh- ren.

4.4 Funktionsbeschreibung MSENSE® BM-T

Das Produkt ist ein Monitoringsystem und dient der Überwachung von kapazitiv gesteuerten Durchführungen an Leistungstransformatoren. Sie können das Produkt dazu verwenden, Durchschläge an den Teilkapazitäten der Durchfüh- rungen zu erkennen sowie die Alterung der Durchführungen zu überwachen.

Änderung der Kapazität $\Delta C1$

Um den Zustand der Durchführung zu bewerten, sind die Durchführungen mit einer Messeinrichtung ausgestattet, durch die das System während des Be- triebes laufend die Änderung der Kapazität $\Delta C1$ berechnet. $\Delta C1$ wird durch die Änderung der Spannung zwischen zwei Phasen des Systems kalkuliert und gibt Rückschlüsse über Durchschläge an den Teilkapazitäten der Durchführungen. Die Methode wird im Folgenden als 2/3-Referenz-Algorithmus bezeichnet. Wei- tere Informationen siehe Kapitel Kapazitätsüberwachung konfigurieren [► Ab- schnitt 8.4.1.2, Seite 156].

Ein ständiger Vergleich mit einer Referenzspannung erhöht die Genauigkeit und eliminiert den Einfluss von Asymmetrien im Netz.

Änderung des Verlustfaktors $\Delta \tan \delta$

Das System kann die Änderung des Verlustfaktors $\Delta \tan \delta$ der Durchführungen bestimmen und somit die Alterung der Durchführung überwachen. Weitere In- formationen siehe Abschnitt Verlustfaktorüberwachung konfigurieren [► Ab- schnitt 8.4.1.3, Seite 159].

Mit Hilfe der Referenzmessung und des implementierten 2/3-Referenz-Algorithmus kann das Monitoringsystem Spannungsschwankungen und Temperaturschwankungen des 3-phasigen Systems weitgehend kompensieren und somit eine zuverlässige Überwachung der Durchführungen sicherstellen.

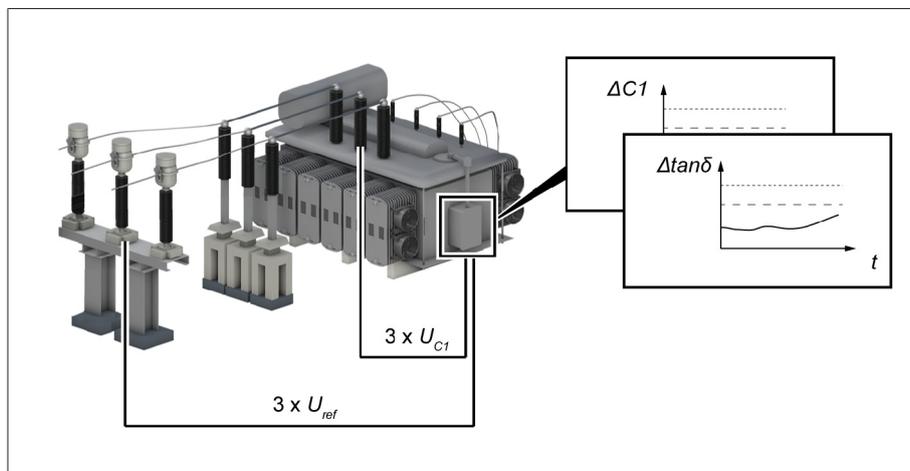


Abbildung 6: Funktionsprinzip (mit der Option Referenzmessung)

Die Variante Durchführungsmonitoring mit 2/3-Referenz-Algorithmus in Kombination mit der Referenzspannungsmessung U_{ref} dient dazu, die Durchführungen in Anlagen zu überwachen, in denen starke Asymmetrien im Netz zur fehlerhaften Auslösung von Ereignissen führen könnten. Um dies zu kompensieren, führt das System eine Referenzspannungsmessung U_{ref} durch.

4.5 Leistungsmerkmale Durchführungsüberwachung

Das Monitoringsystem MSENSE® BM überwacht die Durchführungen eines Leistungstransformators und zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Überwachung von ölprägnierten Papierdurchführungen (OIP) und harzprägnierten Papierdurchführungen (RIP) der Spannungsebenen $U_m = 66...420$ kV (andere Spannungsbereiche auf Anfrage)
- Optional: Überwachung von 6 Durchführungen, wobei je 3 Durchführungen einen Satz bilden (Feld 1 und Feld 2)
- Online-Monitoring der Durchführung mittels Kapazitätsmessung
 - Überwachung der Änderung der Kapazität $C1$
 - Kompensation von Temperaturschwankungen
 - Kompensation von Wettereinflüssen
 - Kompensation von Spannungsschwankungen
- Nur bei Option BM-T - Kompensation von im Netz auftretender Asymmetrie (nur bei aktiver Messung des Referenzsystems)
- Nur bei Option BM-T - Online-Monitoring der Durchführung mittels Verlustfaktormessung (Referenzspannungsmessung)
 - 3-phasiges Referenzsystem (z. B. Spannungswandler) mit Überwachung der Änderung des Verlustfaktors $\tan\delta$
- Anzeige der gemessenen und berechneten Werte
- Statusmeldungen über digitale Ausgänge
- Webbasierte Visualisierung
- SCADA
 - IEC 60870-5-101
 - IEC 60870-5-103
 - IEC 60870-5-104
 - IEC 61850 (Edition 1 und Edition 2)

- Modbus (RTU, TCP, ASCII)
- DNP3

4.6 Betriebsarten

Local-Betrieb (LOCAL)

In der Betriebsart Local können Sie Eingaben und Kommandos über die Bedienelemente des Geräts eingeben. Eingaben und Kommandos über Eingänge oder Leitsystem sind nicht möglich.

Remote-Betrieb (REMOTE)

In der Betriebsart Remote können Sie, je nach Einstellung des Parameters Remote-Verhalten [► Seite 90], Eingaben und Kommandos über digitale Eingänge oder Leitsystem ausführen.

4.7 Aufbau

Das Gesamtsystem besteht aus folgenden Baugruppen:

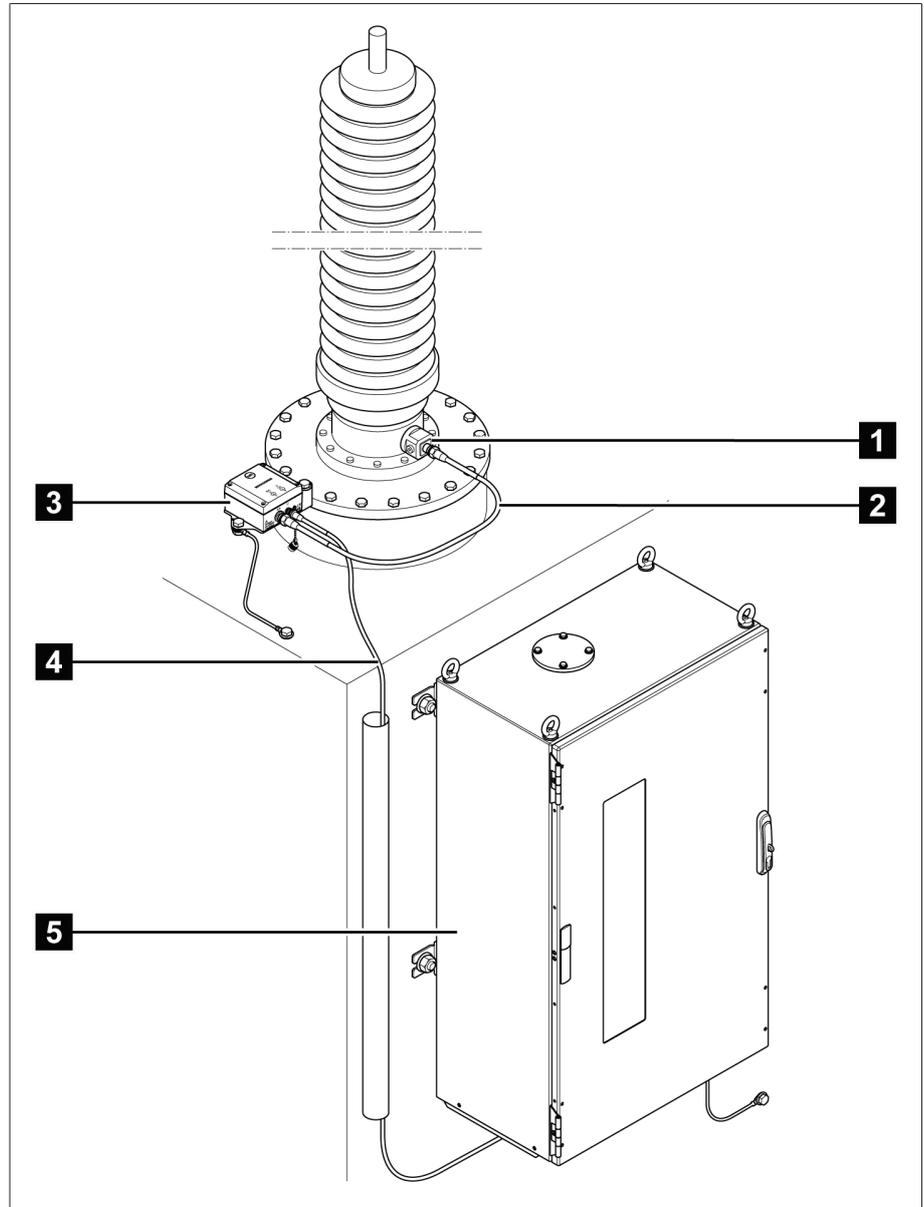


Abbildung 7: Aufbau

1	Durchführungsadapter	2	Verbindungskabel von Durchführungsadapter und Koppelunit
3	Koppeleinheit	4	Verbindungskabel von Koppelunit und Steuerschrank
5	Steuerschrank mit Monitoringsystem		

4.7.1 Durchführungsadapter und Koppelunit

Der Durchführungsadapter dient zum Abgriff der Messspannung am Messanschluss der Durchführung. Die nachfolgende Koppelunit dient der Anpassung der Messspannung. Beide Komponenten sind gemäß Ihrer Bestellung auf die zu überwachenden Durchführungen abgestimmt. Sie dürfen sie nur für diese Durchführungen verwenden.

Folgende Komponenten werden verwendet:

- Durchführungsadapter (A001...A010)

Typ	Duchführungstypen
A001	Micafil RTKF Micafil RTKG
A002	HSP SETFt 1550/420-1800 HSP SETFt 600/123-2000
A003	ABB GOB 1050-750-1100-0.6-B ABB GSA 123-OA/1600/0.5 ABB GSA 52-OA/2000/0.5
A004	Trench COT 750-800
A005	HSP SETFt 750-170-4000 HSP SETFt 1200/245-1250 HSP SETFt 1425-420-1600 HSP SEStFt 1050-245-B E6 B HSP SEStFt 1425-420-B E6 B-1600A HSP EKTG 72,5-800 kV
A006	PCORE CSA standard POC ser. 2 ABB GOE, GSB (245...550 kV)
A007	PCORE B-81515-57-70
A008	Passoni Villa PNO, POBO, PCTO, PAO < 110 kV
A010	ABB O Plus C (O Plus Dry)

Tabelle 11: Durchführungsadapter

- C002: Koppereinheit

4.7.2 Steuerschrank

Der Steuerschrank enthält die Steuerung zur Überwachung der Durchführungen sowie verschiedene Anzeigeelemente und Bedienelemente. Das Produkt MSENSE® BM ist ein modulares System. Abhängig von der Bestellung verfügt das System über unterschiedliche Komponenten. Den genauen Aufbau finden Sie im mitgelieferten Schaltbild.

4.7.3 ISM®-Baugruppen

4.7.3.1 Stromversorgung QS3.241

Die Baugruppe PULS DIMENSION QS3.241 dient zur Stromversorgung der ISM®-Baugruppen.

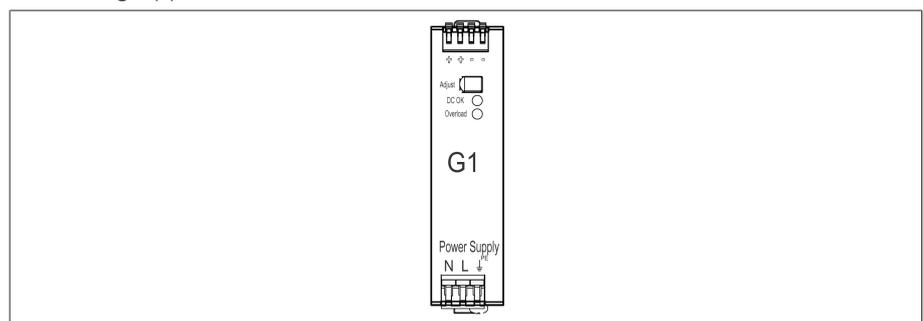


Abbildung 8: Baugruppe PULS DIMENSION QS3.241

4.7.3.2 Stromversorgung CP5.241

Die Baugruppe PULS DIMENSION CP5.241 dient zur Stromversorgung der ISM®-Baugruppen.

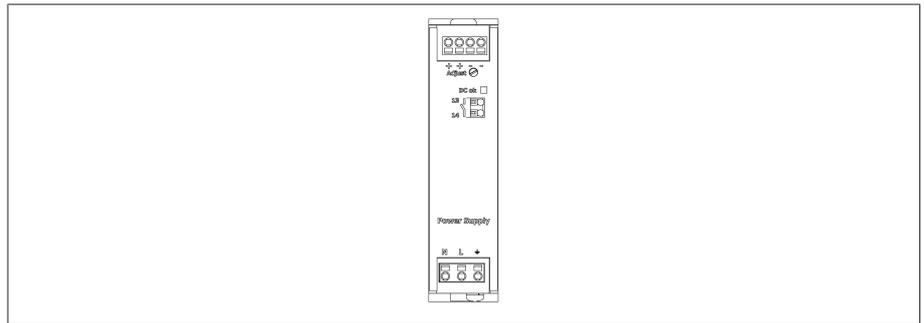


Abbildung 9: Baugruppe PULS DIMENSION CP5.241

4.7.3.3 Stromversorgung PS

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

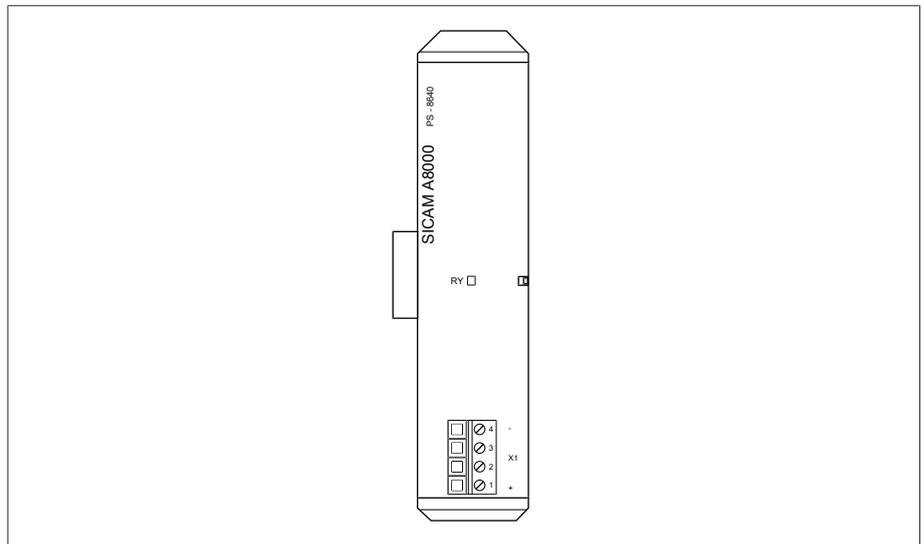


Abbildung 10: Baugruppe PS

4.7.3.4 Zentrale Recheneinheit CPU I

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

- Interne Systemschnittstelle RS232 (COM1)
- Serielle Schnittstelle RS232/485 (COM2)
- 3x Ethernet (ETH1, ETH 2.1, ETH 2.2)
- USB (USB 2.0)
- 2x CAN-Bus (CAN 1, CAN 2)

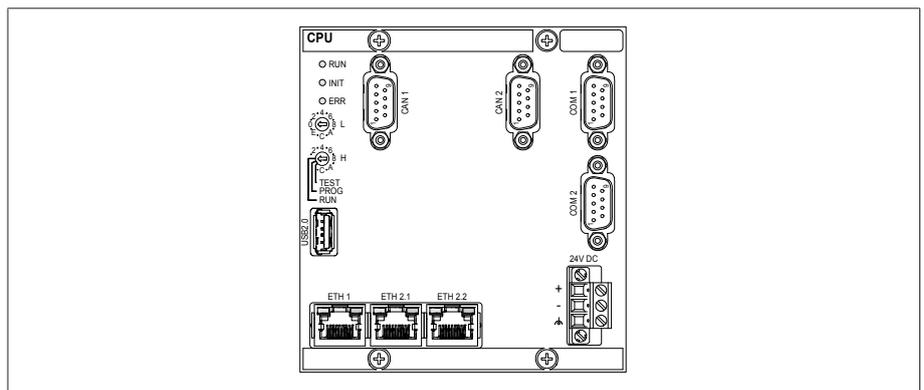


Abbildung 11: Baugruppe CPU I

4.7.3.5 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)

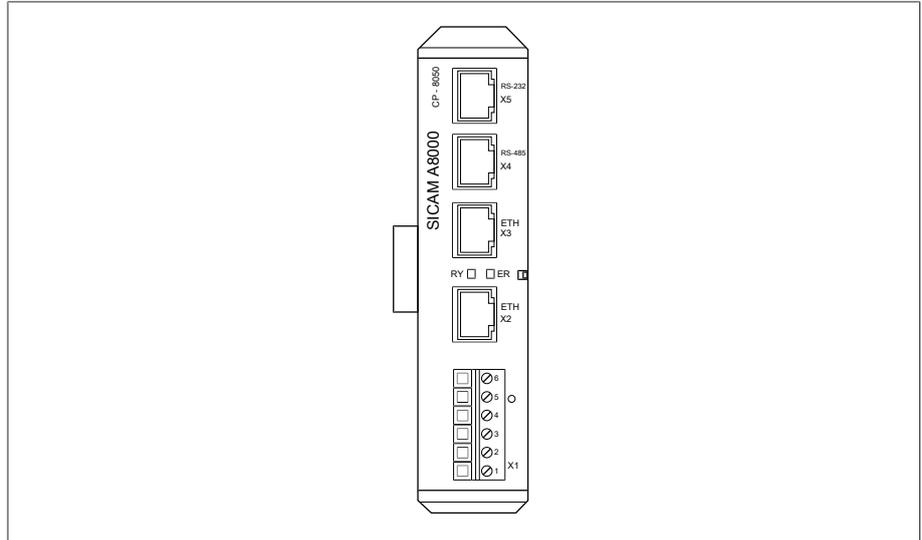


Abbildung 12: Baugruppe CPU

4.7.3.6 Spannungsmessung

Die Baugruppe UI 5-3 dient zur 3-phasigen Spannungsmessung.

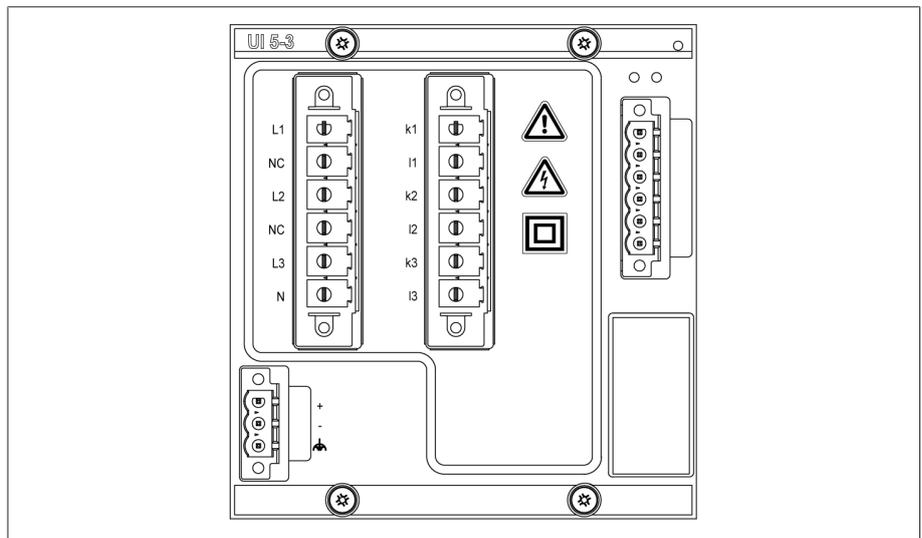


Abbildung 13: Baugruppe UI 5-3

4.7.3.7 Spannungsmessung U 3

Die Baugruppe U3 dient zur 3-phasigen Spannungsmessung. Die LED RY zeigt Ihnen an, dass die Baugruppe betriebsbereit ist.

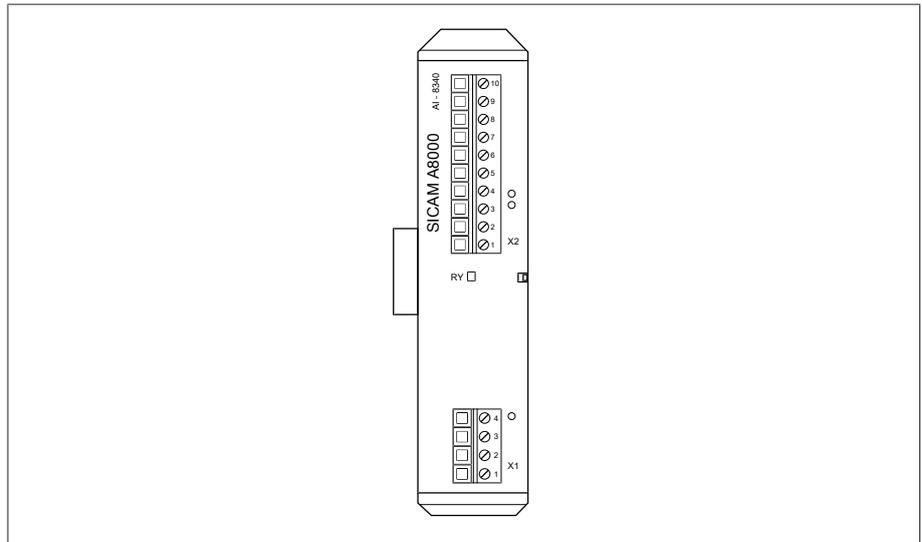


Abbildung 14: Baugruppe U 3

4.7.3.8 Strommessung I 3

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

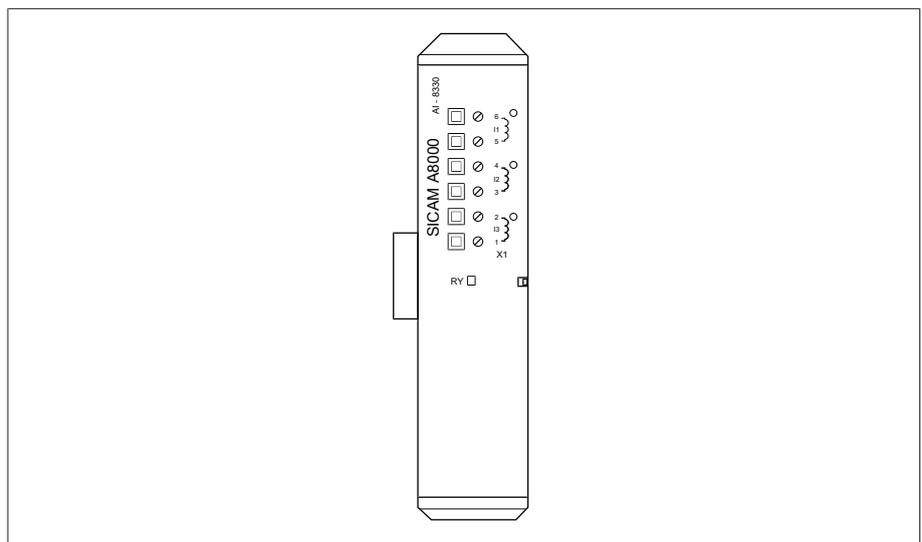


Abbildung 15: Baugruppe I 3

4.7.3.9 Digitale Eingänge und Ausgänge DIO 28-15

Die Baugruppe DIO 28-15 stellt Ihnen 28 Eingänge und 15 Ausgänge (6 Schließerkontakte, 9 Wechselkontakte) zur Verfügung.

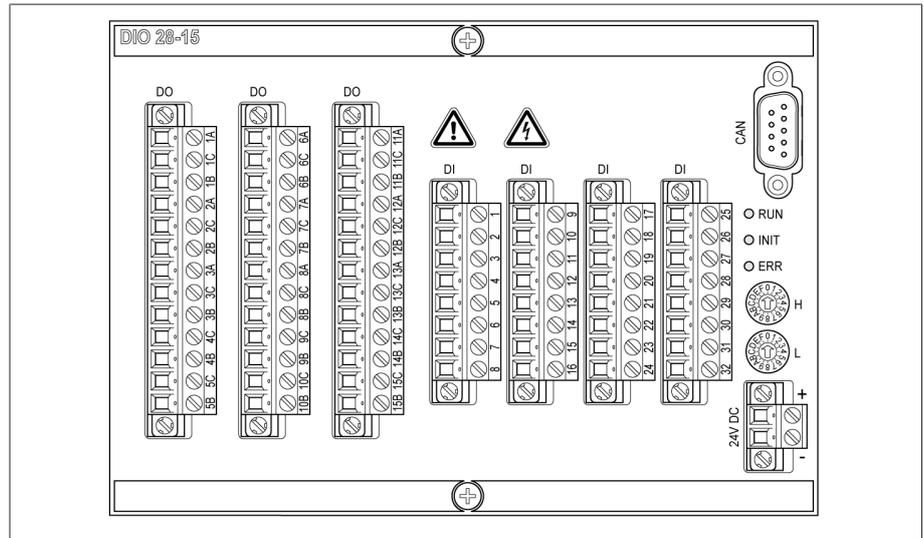


Abbildung 16: Baugruppe DIO 28-15

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

Tabelle 12: Sicherheitsrelevante Symbole der Baugruppe

4.7.3.10 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.

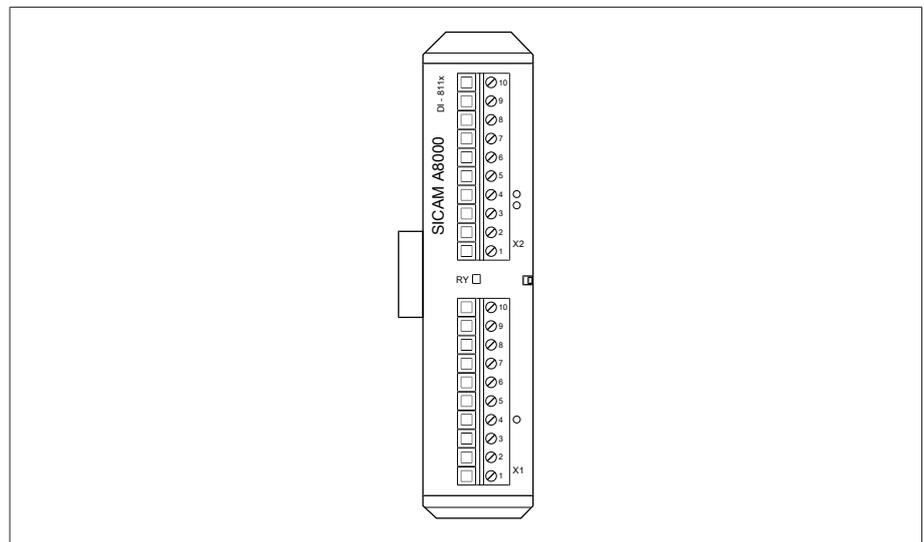


Abbildung 17: Baugruppe DI 16-24V

4.7.3.11 Digitale Eingänge DI 16-48V

Die Baugruppe DI 16-48V stellt Ihnen 16 digitale Eingänge mit einer Nennspannung von 48 VDC zur Verfügung. Die LED RY zeigt Ihnen an, dass die Baugruppe betriebsbereit ist.

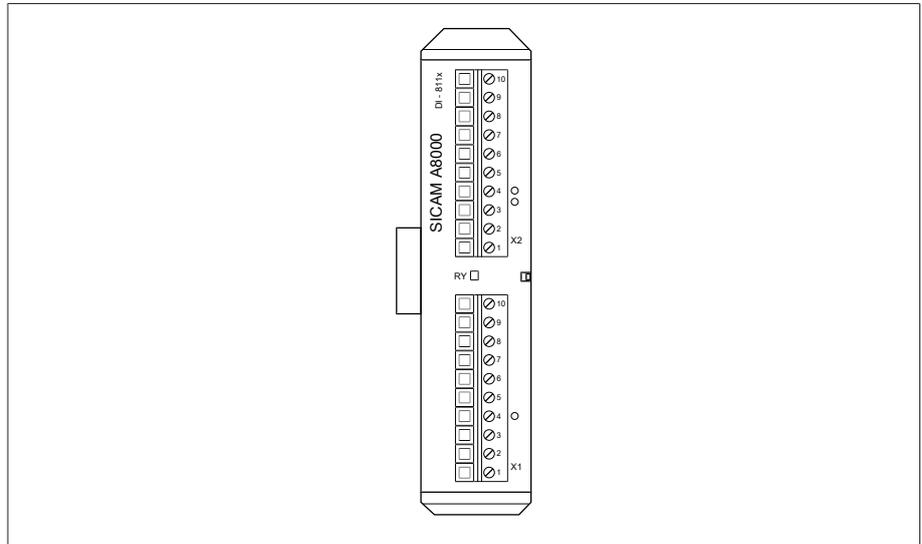


Abbildung 18: Baugruppe DI 16-48V

4.7.3.12 Digitale Eingänge DI 16-110V

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

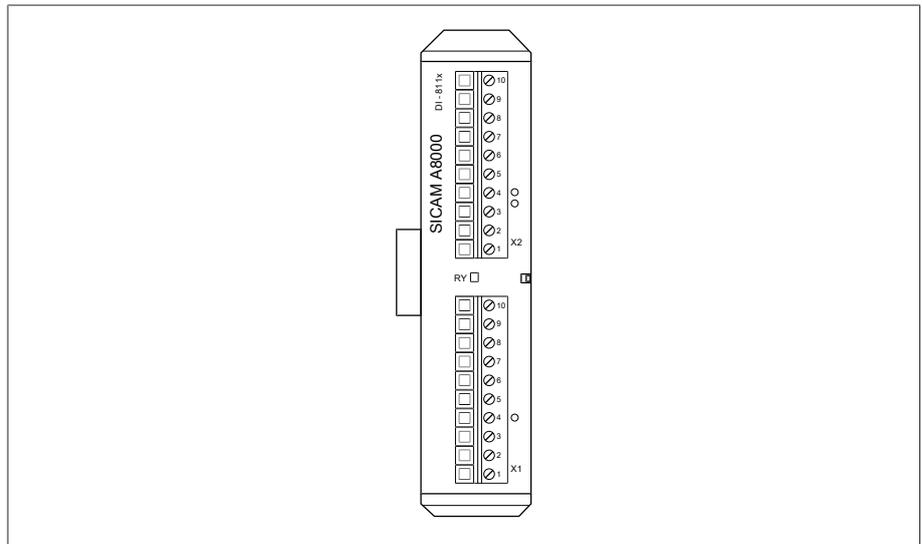


Abbildung 19: Baugruppe DI 16-110V

4.7.3.13 Digitale Eingänge DI 16-220V

Die Baugruppe DI 16-220V stellt Ihnen 16 digitale Eingänge mit einer Nennspannung von 220 VDC zur Verfügung. Die LED RY zeigt Ihnen an, dass die Baugruppe betriebsbereit ist.

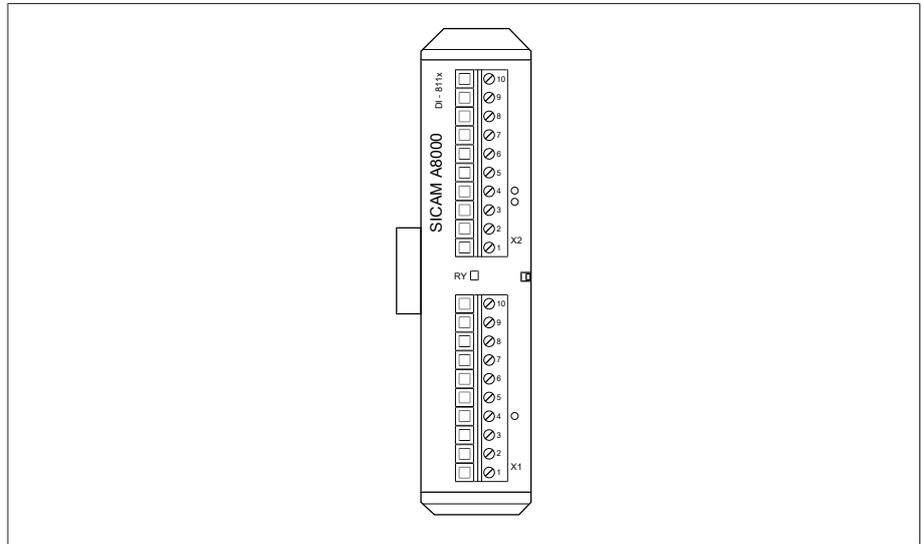


Abbildung 20: Baugruppe DI 16-220V

4.7.3.14 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.

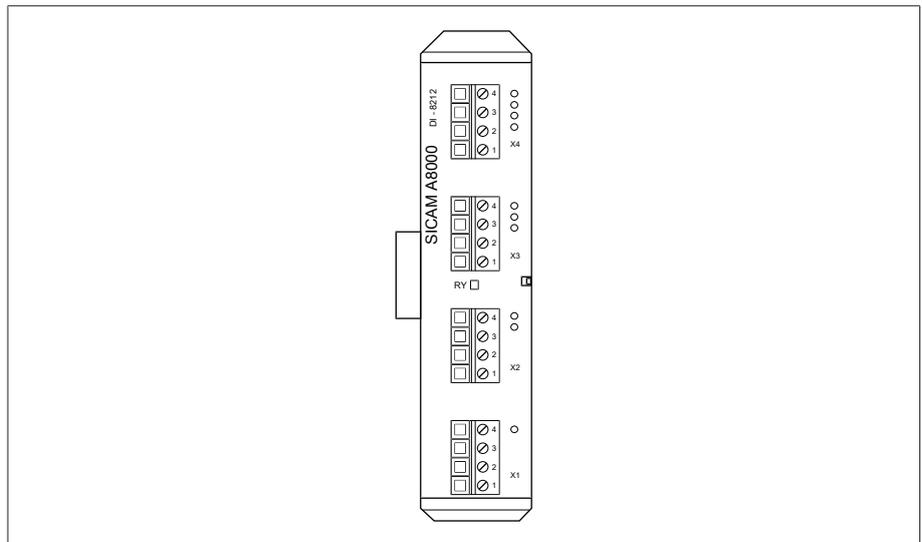


Abbildung 21: Baugruppe DO 8

4.7.3.15 Analoge Ausgänge AO 4

Die Baugruppe AO 4 stellt Ihnen 4 analoge Ausgänge zur Ausgabe von Messwerten (0/4...20 mA, 0...10 V) zur Verfügung. Die LED RY zeigt Ihnen an, dass die Baugruppe betriebsbereit ist.

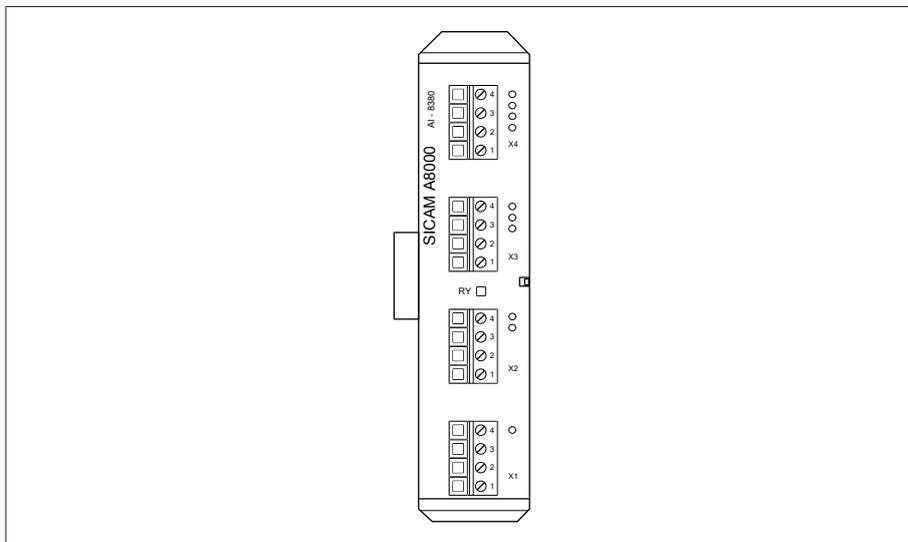


Abbildung 22: Baugruppe AO 4

4.7.3.16 Analoge Eingänge AI 4-T

Die Baugruppe AI 4-T stellt Ihnen 4 analoge Eingänge zur Temperaturmessung (PT100, PT1000) zur Verfügung. Die LED RY zeigt Ihnen an, dass die Baugruppe betriebsbereit ist.

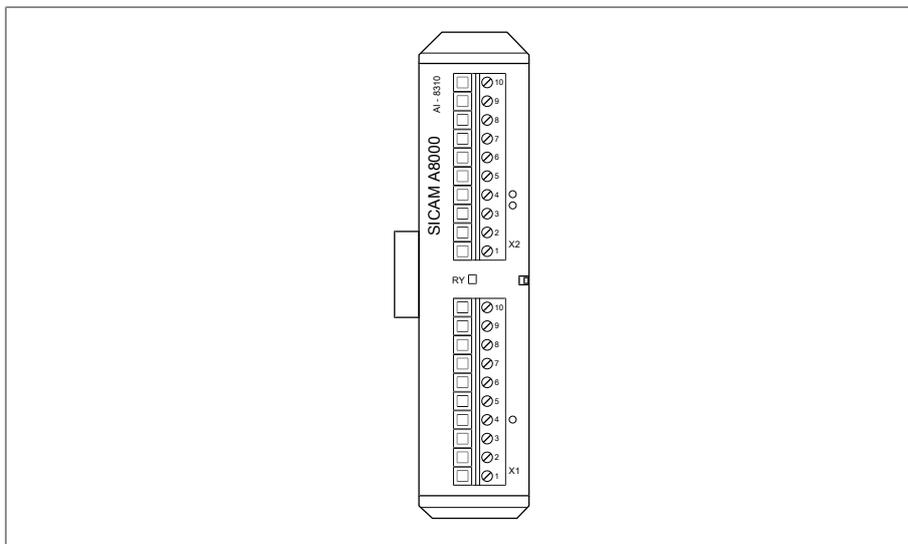


Abbildung 23: Baugruppe AI 4-T

4.7.3.17 Analoge Eingänge AI 4

Die Baugruppe AI 4 stellt Ihnen 4 analoge Eingänge zur Strommessung (0/4...20 mA) oder Spannungsmessung (0...10 V) von analogen Sensoren zur Verfügung. Die LED RY zeigt Ihnen an, dass die Baugruppe betriebsbereit ist.

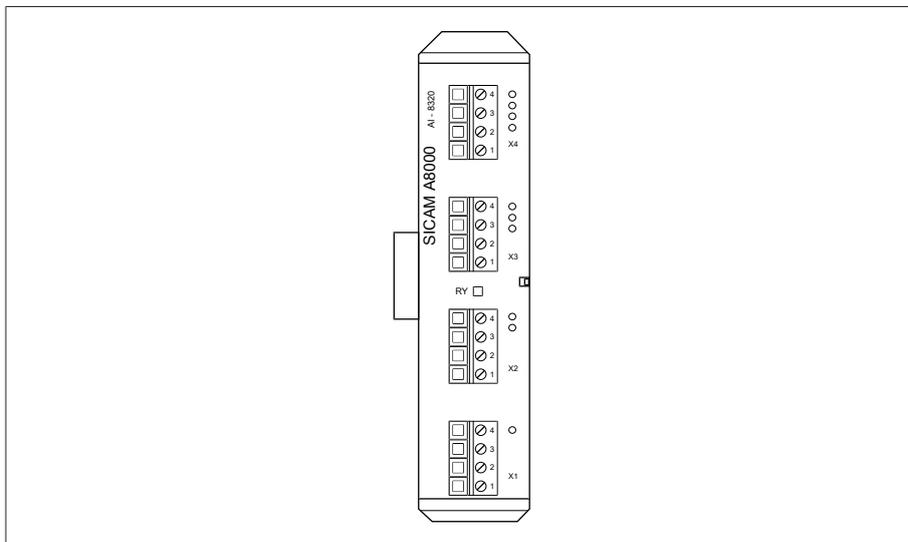


Abbildung 24: Baugruppe AI 4

4.7.3.18 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.

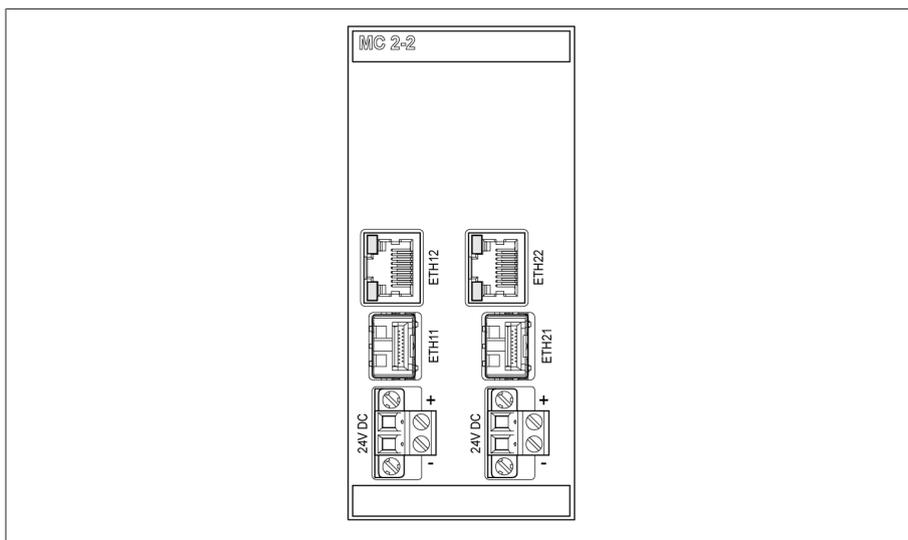


Abbildung 25: Baugruppe MC 2-2

4.7.3.19 Systemvernetzung SW 3-3

Die Baugruppe SW 3-3 ist ein Medienkonverter mit Managed Switch. Sie vereint 2 unabhängige Funktionen und stellt Ihnen folgende Schnittstellen zur Verfügung:

- Medienkonverter konvertiert einen elektrischen Anschluss (RJ45) auf einen Lichtwellenleiter-Anschluss
 - RJ45 (ETH12)
 - Duplex-LC (SFP-Modul) (ETH11)
- Managed Switch mit Redundanzfunktion (PRP oder RSTP)
 - 2x RJ45 (ETH23, ETH24), geräteinterner Anschluss
 - 2x Duplex-LC (SFP-Modul) (ETH21, ETH22), Redundanzanschluss

Es stehen Ihnen gemäß Bestellung folgende Redundanzfunktionen zur Verfügung:

- PRP (Standardeinstellung)
- RSTP

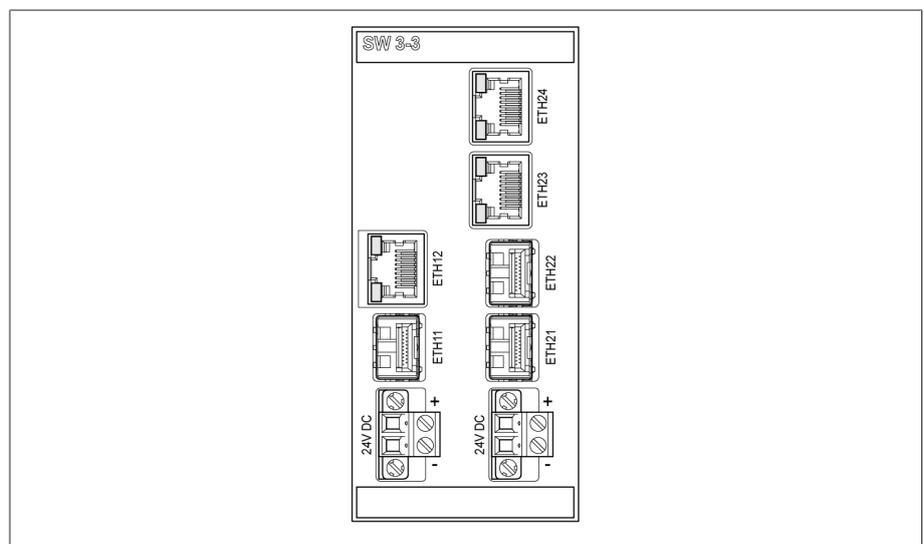


Abbildung 26: Baugruppe SW 3-3

4.7.3.20 Systemvernetzung BEM1/BES1

Die Baugruppen BEM 1 (Master) und BES 1 (Slave) sind Buserweiterungsmodule und dienen dazu, das System um eine zusätzliche Busschiene mit zusätzlichen Baugruppen zu erweitern. Die Datenübertragung erfolgt über Lichtwellenleiter. Die Baugruppe BES 1 enthält einen Anschluss zur Spannungsversorgung der zusätzlichen Busschiene.

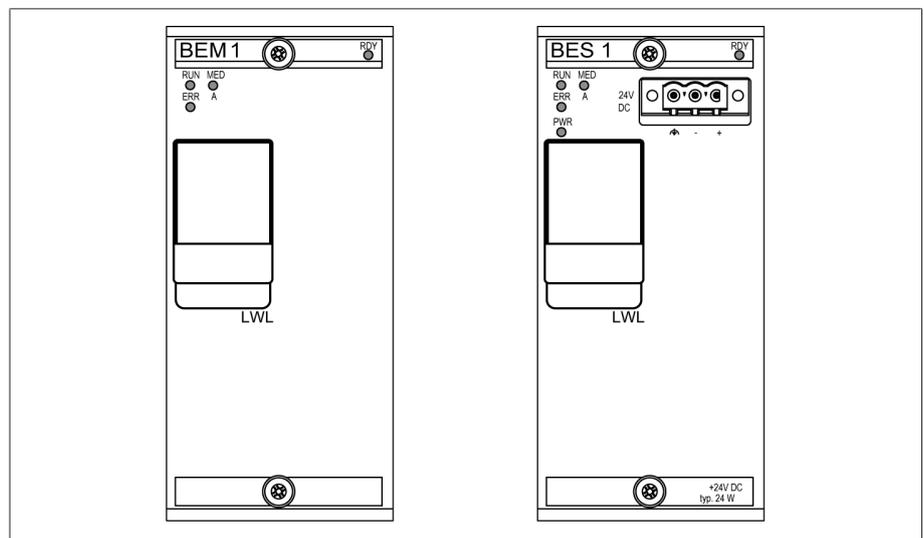


Abbildung 27: Baugruppen BEM 1 und BES 1

4.7.3.21 Systemvernetzung COM-ETH

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

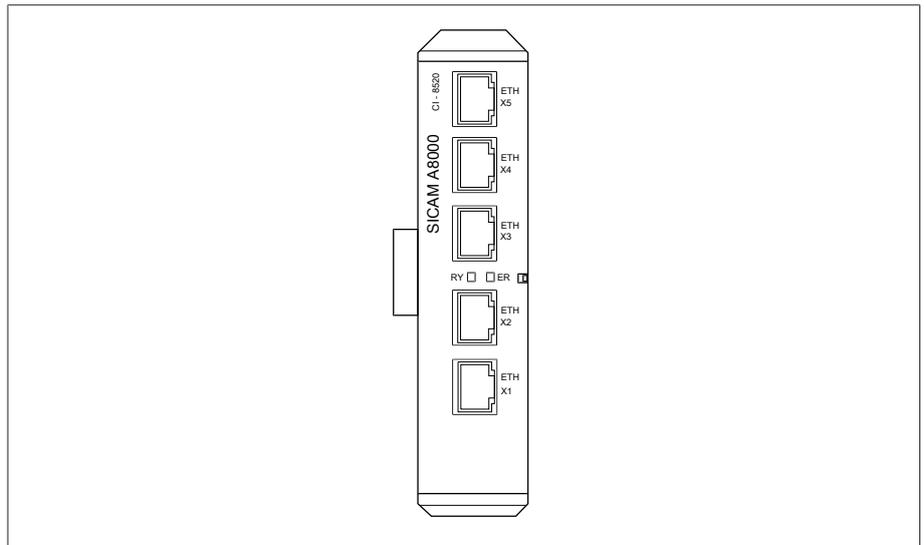


Abbildung 28: Baugruppe COM-ETH

4.8 Bedienkonzept

Sie können das Gerät über die webbasierte Visualisierung ISM™ Intuitive Control Interface mittels PC bedienen.

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 zu den Benutzerrechten und Benutzerrollen finden Sie im Abschnitt Benutzerverwaltung [► Abschnitt 8.1.12, Seite 125].



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

Anmelden, abmelden oder Benutzer wechseln

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

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

1. In der Statuszeile die Schaltfläche **LOGIN** oder **CHANGE** auswählen.
 2. Benutzer und Passwort eingeben und die Schaltfläche **Übernehmen** 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 webbasierte Visualisierung bedienen, können Sie mittels Mausklick auf die entsprechenden Schaltflächen navigieren.

Beispiel Um zu dem Parameter „Datum“ zu navigieren, gehen Sie wie folgt vor:

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** > **Zeit** auswählen.

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.

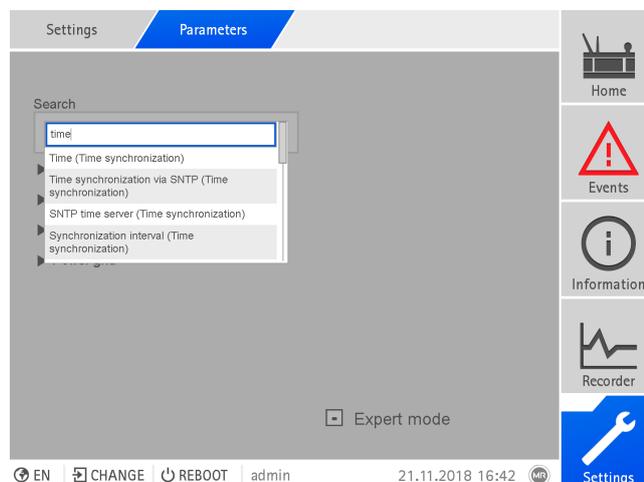


Abbildung 29: Schnellsuche

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.

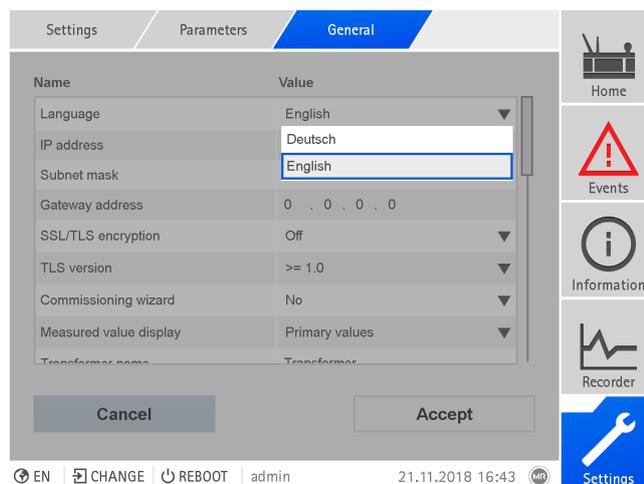


Abbildung 30: Expertenmodus

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 Verpackung

Die Lieferung der Produkte erfolgt je nach Erfordernis teilweise mit einer Dichtverpackung und teilweise zusätzlich im getrockneten Zustand.

Eine Dichtverpackung umgibt das Packgut allseitig mit einer Kunststoffolie.

Zusätzlich getrocknete Produkte werden mit einem gelben Hinweisschild auf der Dichtverpackung gekennzeichnet. Im getrockneten Zustand ist auch eine Lieferung im Transportbehälter möglich.

Entsprechende Hinweise in den nachfolgenden Abschnitten sind sinngemäß anzuwenden.

5.1.1 Eignung

ACHTUNG

Sachschäden durch falsches Stapeln der Kisten!

Falsches Stapeln der Kisten kann zu Schäden am Packgut führen.

- An der äußeren Kennzeichnung der Verpackung erkennen Sie, wenn z. B. Laststufenschalter oder Wähler stehend verpackt sind. Diese Kisten keinesfalls stapeln.
- Grundsätzlich gilt: Kisten ab einer Höhe von 1,5 m nicht stapeln.
- Für andere Fälle gilt: Maximal 2 gleichgroße Kisten übereinander stapeln.

Die Verpackung ist geeignet für unbeschädigte und voll funktionstüchtige Transportmittel bei Einhaltung der örtlichen Transportgesetze und Transportvorschriften.

Die Verpackung des Packgutes erfolgt in einer stabilen Kiste. Diese gewährleistet, dass das Packgut in der vorgesehenen Transportlage gegen unzulässige Lageveränderungen stabilisiert wird und keines ihrer Teile die Ladefläche des Transportmittels oder nach dem Abladen den Boden berühren.

Eine Dichtverpackung umgibt das Packgut allseitig mit einer Kunststoffolie. Das Packgut ist mittels Trockenmittel vor Feuchtigkeit geschützt. Die Kunststoffolie wurde nach dem Einbringen des Trockenmittels verschweißt.

5.1.2 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 anschlagen	Schwerpunkt

Tabelle 13: Geltende Bildzeichen für den Versand

5.2 Transport, Empfang und Behandlung von Sendungen

▲ WARNUNG



Lebensgefahr und Gefahr schwerer Verletzungen!

Lebensgefahr und Gefahr schwerer Verletzungen durch kippende oder herabfallende Last.

- > Kiste ausschließlich geschlossen transportieren.
- > Das in der Kiste verwendete Befestigungsmaterial während des Transports nicht entfernen.
- > Wird das Produkt auf Palette geliefert, ausreichende Fixierung sicherstellen.
- > Auswählen der Anschlagmittel und Anschlag der Last nur von unterwiesenen und beauftragten Personen vornehmen.
- > Nicht unter die schwebende Last treten.
- > Transportmittel und Hebezeuge mit einer ausreichenden Tragfähigkeit gemäß den Gewichtsangaben auf dem Lieferschein einsetzen.

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 diese vom Abliefernden gegenzeichnen.
- Verständigen Sie bei schweren Schäden, Totalverlust und bei hohen Schadenskosten unverzüglich den Hersteller 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 Schäden an Verpackung und Packgut. Das gilt auch für Korrosionserscheinungen am Packgut durch eingedrungene Feuchtigkeit (Regen, Schnee, Kondenswasser).
- **ACHTUNG!** Schäden am Packgut durch beschädigte Dichtverpackung. Dichtverpackung sofort prüfen, falls das Produkt in einer Dichtverpackung geliefert wird. Bei beschädigter Dichtverpackung Packgut unter keinen Umständen verbauen und in Betrieb nehmen. Getrocknetes Packgut entweder selbst gemäß der Betriebsanleitung erneut trocknen oder den Hersteller kontaktieren, um das weitere Vorgehen abzustimmen.
- Benennen Sie die beschädigten Teile.

- 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.

5.3 Sendungen einlagern

Von der Maschinenfabrik Reinhausen getrocknetes Packgut

Entnehmen Sie von der Maschinenfabrik Reinhausen getrocknetes Packgut direkt nach Erhalt der Sendung aus der Dichtverpackung und lagern Sie es bis zur endgültigen Verwendung luftdicht in trockener Isolierflüssigkeit, wenn das Packgut nicht bereits unter Isolierflüssigkeit geliefert wurde.

Nicht getrocknetes Packgut

Nicht getrocknetes Packgut mit funktionstüchtiger Dichtverpackung kann bei Beachtung nachfolgender Festlegungen im Freien gelagert werden.

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

Die Verpackungsfolie ist vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen, um deren Zersetzung durch UV-Strahlen und damit den Verlust der Dichtigkeit der Verpackung zu vermeiden.

Erfolgt die Montage des Produkts nach mehr als 6 Monaten nach Anlieferung, müssen rechtzeitig geeignete Maßnahmen getroffen werden. Es kommen in Frage:

- Fachmännisches Regenerieren des Trockenmittels und Wiederherstellen der Dichtverpackung.
- Auspacken des Packgutes und Lagern in einem geeigneten Lagerraum (gut belüftet, möglichst staubfrei, Luftfeuchtigkeit möglichst < 50 %).

5.4 Sendungen auspacken und auf Transportschäden kontrollieren

- **ACHTUNG!** Kiste verpackt bis zu der Stelle transportieren, an welcher der Einbau des Packguts erfolgt. Dichtverpackung erst unmittelbar vor dem Einbau öffnen. Andernfalls kommt es zu Schäden am Packgut durch unwirksame Dichtverpackung.
- **⚠️ WARNUNG!** Beim Auspacken das Packgut auf seinen Zustand kontrollieren. Packgut in einer stehenden Kiste gegen Herauskippen sichern. Andernfalls kann es zu schweren Verletzungen und Schäden am Packgut kommen.
- Beipack anhand des Lieferscheins auf Vollständigkeit prüfen.
- **ACHTUNG!** Das Gerät nicht auf dem Druckausgleichselement auf der Rückseite ablegen. Andernfalls kann das Druckausgleichselement beschädigt werden.

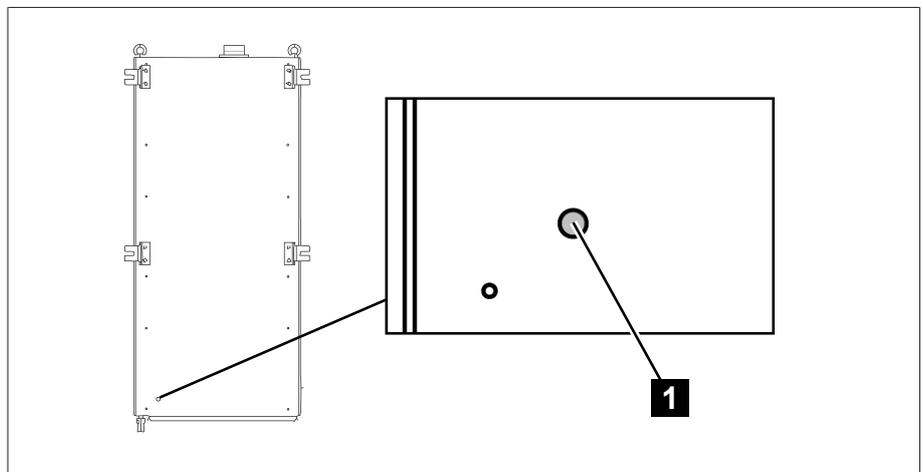


Abbildung 31: Druckausgleichselement auf der Rückseite des Geräts

1	Druckausgleichselement
---	------------------------

⚠️ WARNUNG



Anschlagpunkte für Hebezeuge

Lebensgefahr und Gefahr von Sachschäden!

Lebensgefahr und Gefahr von Sachschäden durch kippende oder herabfallende Last!

- > Auswählen der Anschlagmittel und Anschlagen der Last nur von unterwiesenen und beauftragten Personen vornehmen.
- > Nicht unter die schwebende Last treten.
- > Transportmittel und Hebezeuge mit einer ausreichenden Tragfähigkeit gemäß den Gewichtsangaben im Abschnitt Technische Daten [► Abschnitt 13, Seite 172] einsetzen.

- **⚠️ WARNUNG!** Schwere Verletzungen und Schäden am Steuerschrank durch Herabfallen. Alle 4 Transportösen oder die 2 Transportösen an der Türseite verwenden. Transportösen in Richtung des Hebezeugs drehen. Hebezeug so anbringen, dass der Seilwinkel gemessen zur Vertikalen stets kleiner als 45° ist.

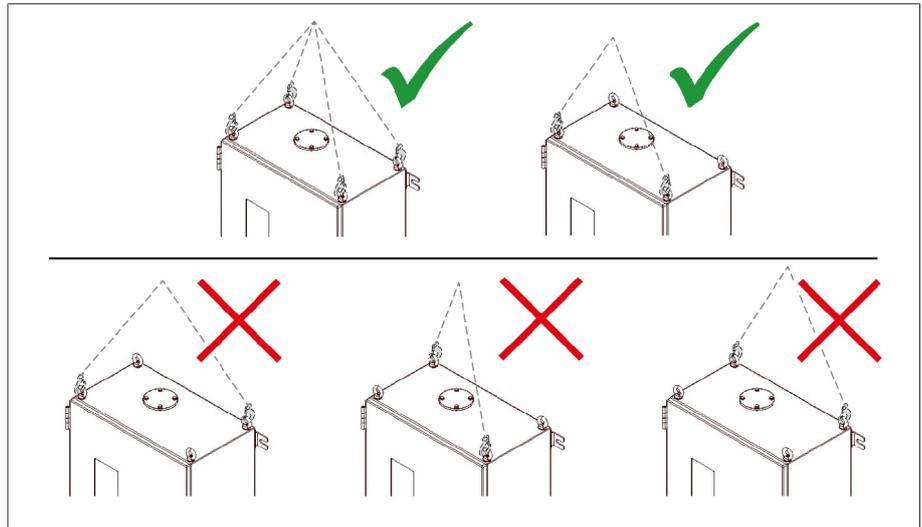


Abbildung 32: Transportösen für Hebezeug

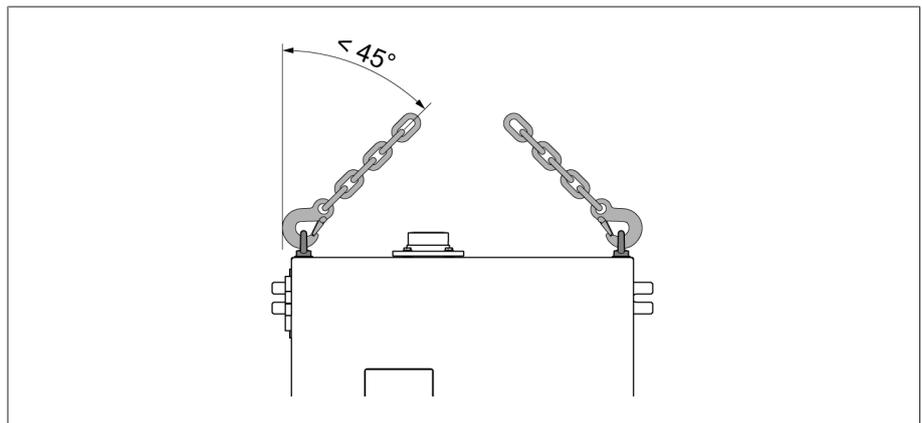


Abbildung 33: Maximal zulässiger Seilwinkel für den Hebezeuganschlag des Steuerschranks

- **⚠️ WARNUNG!** Schwere Verletzungen durch Kippen des Steuerschranks und Beschädigung der Kabelverschraubung, wenn der Steuerschrank stehend abgestellt, transportiert und gelagert wird. Steuerschrank ausschließlich liegend abstellen, transportieren und lagern.
- Steuerschrank erst nach vollständiger Verschraubung am Transformator vom Kran nehmen.

6 Montage

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie das Gerät sachgerecht montieren und anschließen. Beachten Sie die mitgeltenden Schaltbilder.

▲ 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 abschränken.

▲ WARNUNG



Explosionsgefahr mit zeitlicher Verzögerung und Brandgefahr!

Wenn der Messanschluss nicht geerdet oder nicht korrekt mit dem Durchführungsadapter verbunden ist, kann die Durchführung zerstört werden und der Transformator in Brand geraten. Dies kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen. Vor der Inbetriebnahme des Transformators folgende Maßnahmen durchführen:

- > Messanschluss niemals offen betreiben. Betriebsanleitung der Durchführung beachten.
- > Korrekte Montage des Durchführungsadapters und der Kabelverbindung zur Koppeleinheit sicherstellen.
- > Korrekten Kabelanschluss zwischen Koppeleinheit und Messkarte im Steuerschrank sicherstellen.

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

Prüfen Sie vor der Montage, ob die Seriennummern des Durchführungsadapters und der Koppeleinheit mit dem Lieferschein übereinstimmen und zu der von Ihnen vorgesehenen Durchführung passen.

Führen Sie die Plausibilitätskontrolle durch, bevor Sie mit der Montage der Koppeleinheit beginnen.

▲ WARNUNG



Explosionsgefahr mit zeitlicher Verzögerung und Brandgefahr!

Die Montage einer Koppeleinheit mit falschem Kapazitätswert kann zu Funktionsstörung und Versagen der Schutzeinrichtung führen. In Folge kommt es zur Überhitzung mit Explosionsgefahr mit dem Risiko von schweren Verletzungen.

- > Plausibilitätskontrolle gemäß nachfolgender Beschreibung durchführen.
- > Mit Montage und Inbetriebnahme nur fortfahren, wenn der Sollbereich der Messspannung eingehalten wird. Andernfalls Hersteller kontaktieren und Koppeleinheit austauschen.

Plausibilitätskontrolle

1. Für Feld 1 und Feld 2 separat prüfen, ob der jeweilige Kapazitätswert der Koppel­einheit korrekt ist.
2. Mit der nachfolgenden Formel die Messspannung am Ausgang der Koppel­einheit berechnen:

$$U_{out} = \frac{U_r}{\sqrt{3}} \times \frac{C_1}{C_{BCU}}$$

Abbildung 34: Formel Plausibilitätskontrolle

U_{out}	Messspannung (Ausgang Koppel­einheit)	U_r	Nennspannung des Transformators
C1	Hauptkapazität der Durchführung	C_{BCU}	Kapazität der Koppel­einheit

3. Berechneten Wert für U_{out} mit dem Sollbereich abgleichen.

Baugruppe UI5-3: $55 \text{ V} \leq U_{out} \leq 100 \text{ V}$

Baugruppe U 3: $25 \text{ V} \leq U_{out} \leq 125 \text{ V}$

1. Liegt der berechnete Wert außerhalb des Sollbereichs, die Koppel­einheit aus­tauschen.
2. Montage nur mit einer korrekt ausgelegten Koppel­einheit fortsetzen. Im Zweifelsfall MR kontaktieren.

6.2 Durchführungsadapter montieren



Führen Sie die nachfolgend genannten Handlungsschritte an allen Durch­führungen durch.

1. Kappe des Messanschlusses der Durchführung demontieren. Die Kappe (und gegebenenfalls die verbaute Feder siehe „Durchführungsadapter ohne Stift­anschluss“) sicher aufbewahren für einen etwaigen späteren Betrieb der Durchführung ohne Monitoringsystem.
2. Sicherstellen, dass der Messanschluss und der Durchführungsadapter trocken und schmutzfrei sind. Andernfalls mit einem Tuch reinigen und trocken­en.

3. Sicherstellen, dass der Dichtungsring des Durchführungsadapters vorhanden ist und korrekt aufliegt.

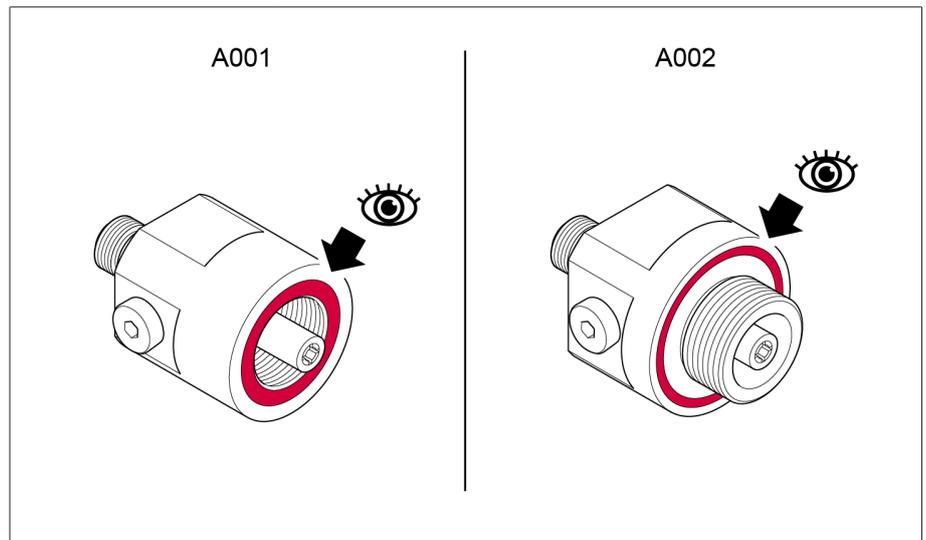


Abbildung 35: Dichtungsring prüfen (Beispieldarstellung Durchführungsadapter A001 und A002)

Durchführungsadapter mit Stiftanschluss

- Bei Durchführungsadapters mit einer Stiftaufnahme optisch kontrollieren, dass der Stift des Messanschlusses mechanisch in den Anschluss des Durchführungsadapters passt.

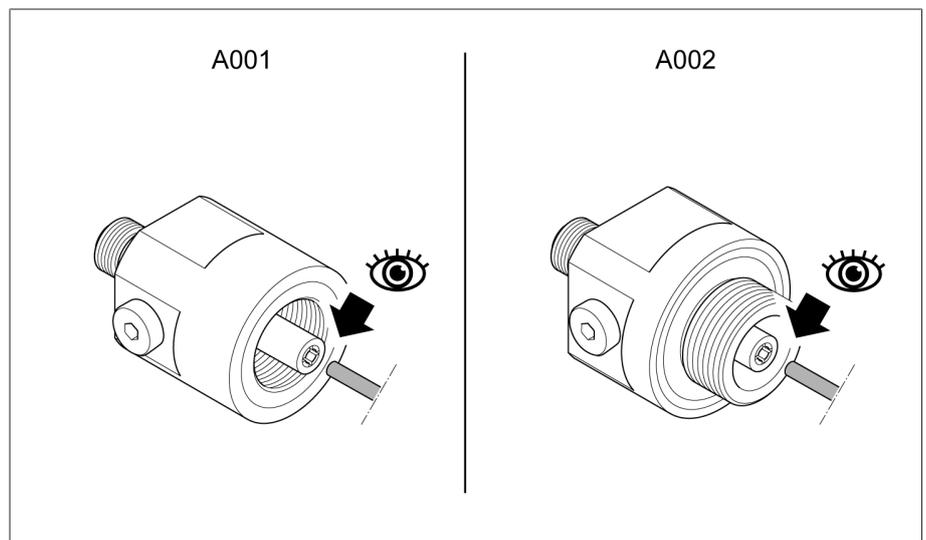


Abbildung 36: Anschluss prüfen (Beispieldarstellung Durchführungsadapter A001 und A002)

Durchführungsadapter ohne Stiftanschluss

- Wird bei Durchführungsadapter eine Feder mitgeliefert, die mitgelieferte Feder verwenden und die am Messanschluss verbaute Feder sicher aufbewahren.

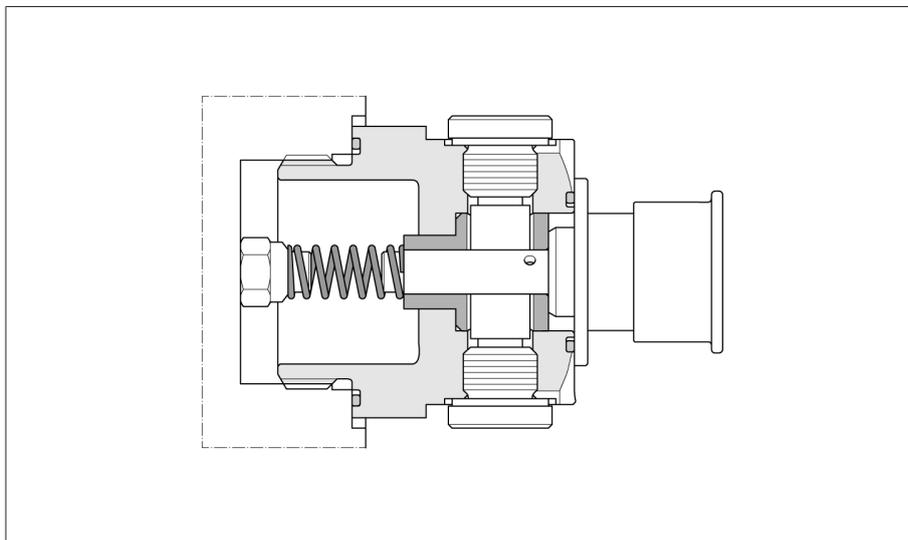


Abbildung 37: Messanschluss mit Feder

- Wird bei Durchführungsadapter keine Feder mitgeliefert, die am Messanschluss verbaute Feder weiterverwenden.
 - Bei Durchführungsadapter A008 wird eine flächige Verbindung hergestellt und es wird keine Feder verwendet. Die am Messanschluss verbaute Feder sicher aufbewahren.
- > **ACHTUNG!** Durchführungsadapter an den Messanschluss der Durchführung montieren. Nachfolgende Richtwerte für das Anziehmoment mit den Angaben des Durchführungsherstellers abgleichen und bei Bedarf Rücksprache halten. Andernfalls kann es zu Undichtigkeiten oder Beschädigung der Durchführung kommen.

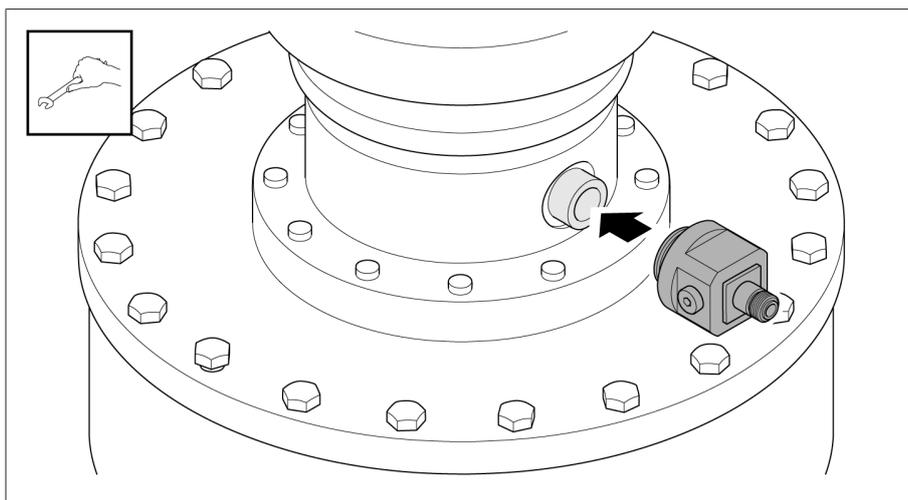


Abbildung 38: Durchführungsadapter montieren (Beispiel mit Durchführungsadapter A002)

Typ	Richtwert Anziehmoment
A001	6 ± 2 Nm
A002	30 Nm
A003	50 Nm
A004	10 Nm

Typ	Richtwert Anziehmoment
A005	25 Nm
A006	160 Nm
A007	35 Nm
A008	5 ± 1 Nm
A010	40 Nm

Tabelle 14: Richtwerte Anziehmoment

6.3 Koppereinheit montieren

Beachten Sie die Hinweise zur Plausibilitätskontrolle [► Abschnitt 6.1, Seite 45].

- Sie können statt des mitgelieferten Halblechs auch ein eigenes Halblech verwenden. Dabei müssen Sie sicherstellen, dass die Koppereinheit dauerhaft niederohmig mit dem Transformatorkessel verbunden ist (z. B. durch Zahnscheiben unter den Schraubenköpfen der Befestigungsschrauben M4). Die benötigten Abmessungen für die Bohrungen finden Sie bei den technischen Daten der Koppereinheit [► Abschnitt 13.2, Seite 175].

- Führen Sie die nachfolgend genannten Handlungsschritte an allen Durchführungen durch.

Montieren Sie die Koppereinheit am Durchführungsflansch in Nähe des Durchführungsadapters.

1. Deckelschrauben der Koppereinheit lösen und Deckel abheben.

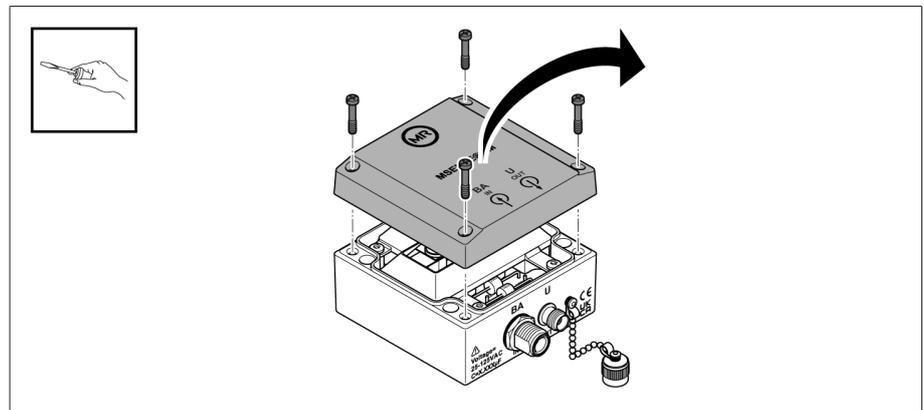


Abbildung 39: Schrauben lösen und Deckel entfernen

- Halteblech so ausrichten, dass das Erdungssymbol auch nach der Montage gut sichtbar bleibt. Innensechskantschrauben mit Zahnscheiben in die vorgesehenen Bohrungen stecken und Halteblech an der Gegenseite mit Zahnscheiben und Muttern befestigen.

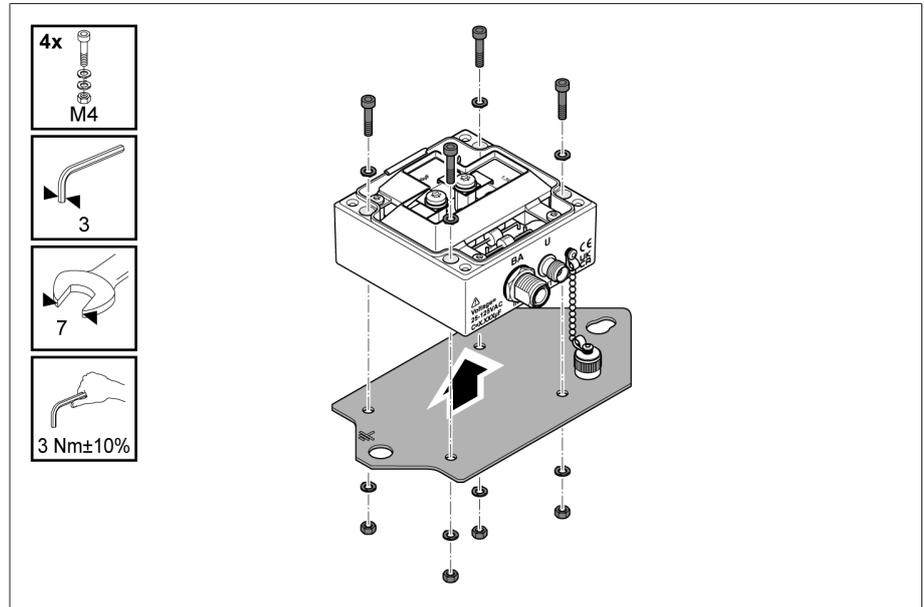


Abbildung 40: Koppereinheit an Halteblech befestigen

- Deckel auf Koppereinheit aufsetzen und verschrauben.

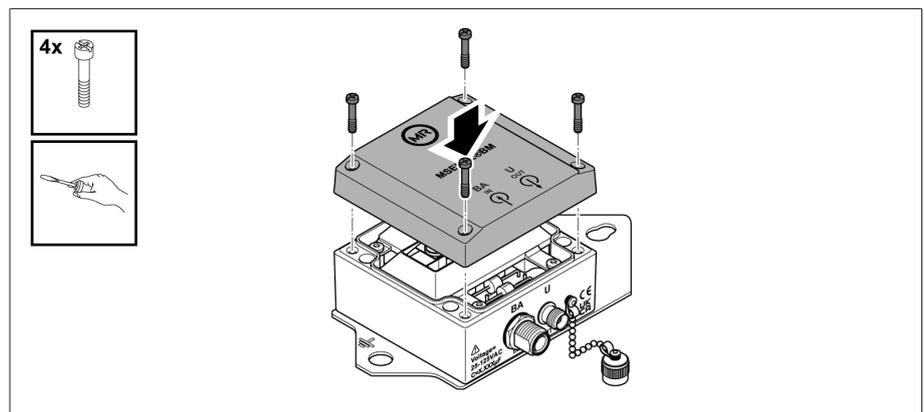


Abbildung 41: Deckel befestigen

- Befestigungsschraube des Durchführungsflansches lösen.
- Halteblech am Durchführungsflansch montieren.

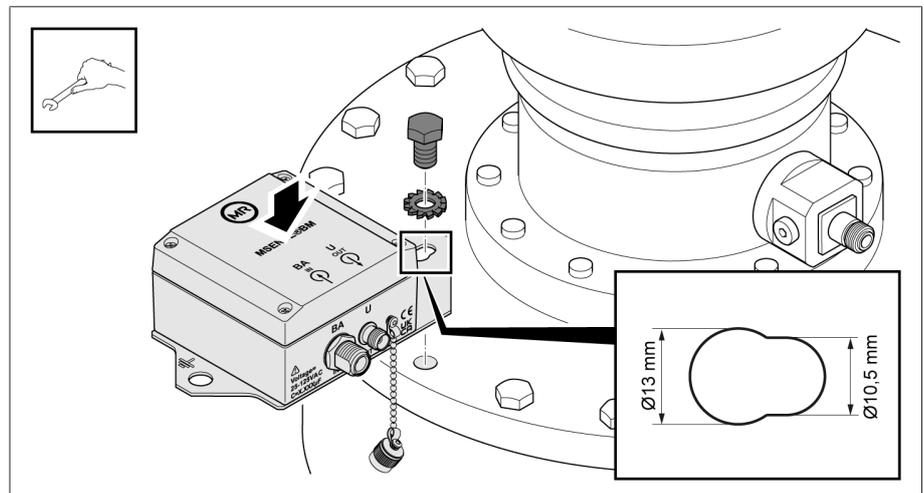


Abbildung 42: Halteblech am Durchführungsflansch montieren

6. Erdungsleitung an Halteblech und Transformator anschließen.

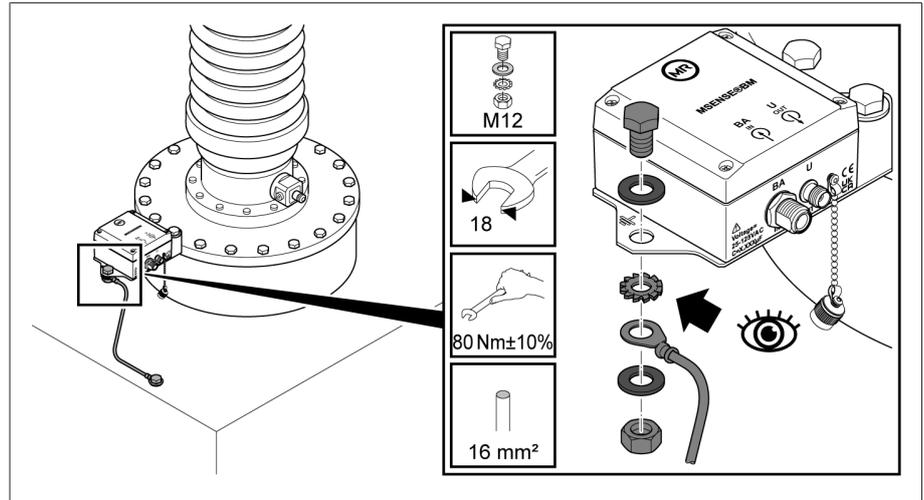


Abbildung 43: Erdungsleitung anschließen

6.4 Steuerschrank montieren

▲ WARNUNG



Lebensgefahr und Gefahr von Sachschäden!

Lebensgefahr und Gefahr von Sachschäden durch kippende oder herabfallende Last!

- > Auswählen der Anschlagmittel und Anschlagen der Last nur von unterwiesenen und beauftragten Personen vornehmen.
- > Nicht unter die schwebende Last treten.
- > Transportmittel und Hebezeuge mit einer ausreichenden Tragfähigkeit gemäß den Gewichtsangaben im Abschnitt Technische Daten [► Abschnitt 13, Seite 172] einsetzen.

Zur Befestigung ist der Steuerschrank rückseitig mit 4 Befestigungslaschen ausgestattet.

1. 4 Stehbolzen (nicht im MR-Lieferumfang) am Transformatorkegel anbringen. Empfohlener Abstand des Steuerschranks zum Boden ca. 0,5...1 m.

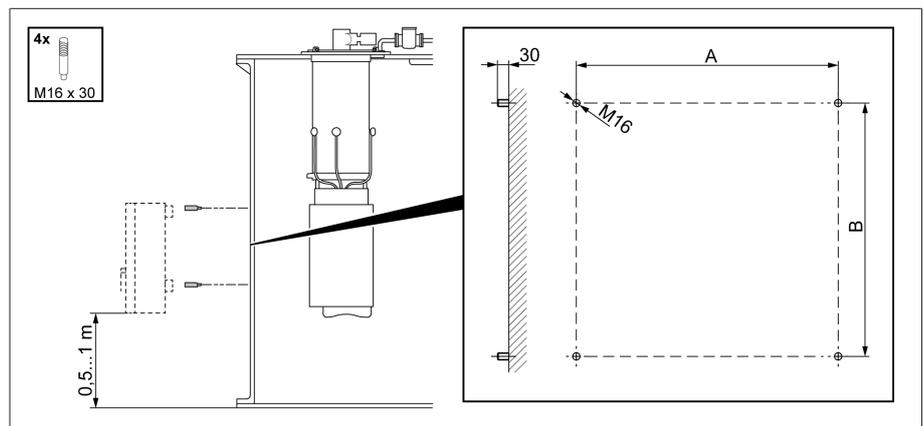


Abbildung 44: Stehbolzen befestigen

A	Standard: 715 ± 2 mm (28,15 ± 0,08 in) Bahnprofil 760 ± 2 mm (29,92 ± 0,08 in)	B	750 ± 2 mm (29,53 ± 0,08 in)
---	---	---	------------------------------

2. Bei Steuerschränken mit Schwingungsdämpfer: Innere Winkel am Steuerschrank befestigen. Äußere Winkel an der Transformatorwand befestigen. Komplette Auflageflächen der Winkel müssen anliegen.
3. **⚠️ WARNUNG!** Schwere Verletzungen und Schäden am Steuerschrank durch Herabfallen. Alle 4 Transportösen oder die 2 Transportösen an der Türseite verwenden. Hebezeug so anbringen, dass der Seilwinkel gemessen zur Vertikalen stets kleiner als 45° ist.

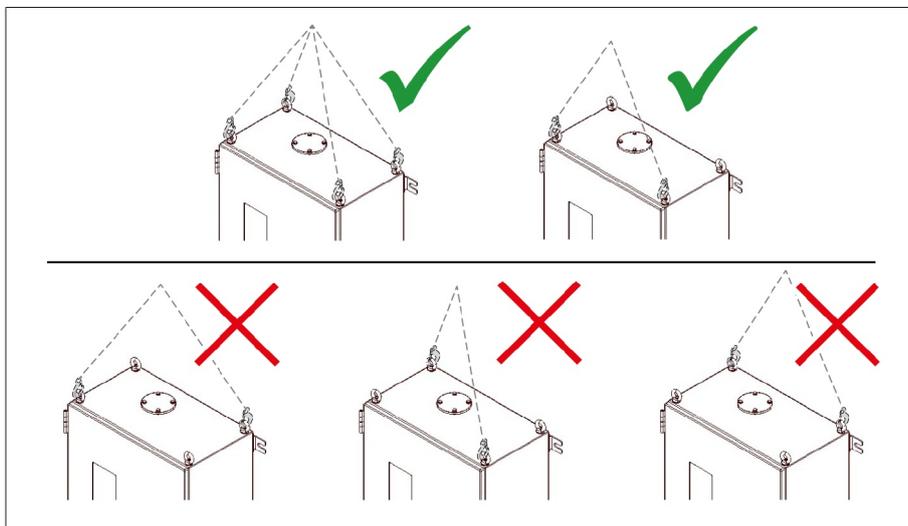


Abbildung 45: Transportösen für Hebezeug

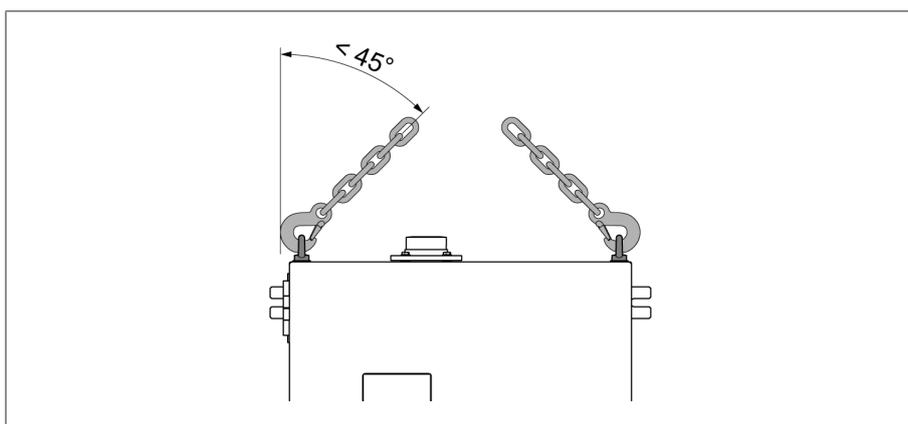


Abbildung 46: Maximal zulässiger Seilwinkel für den Hebezeuganschlag des Steuerschranks

4. Steuerschrank mit den Befestigungslaschen auf die Stehbolzen aufsetzen und senkrecht am Transformatorkegel ausrichten.

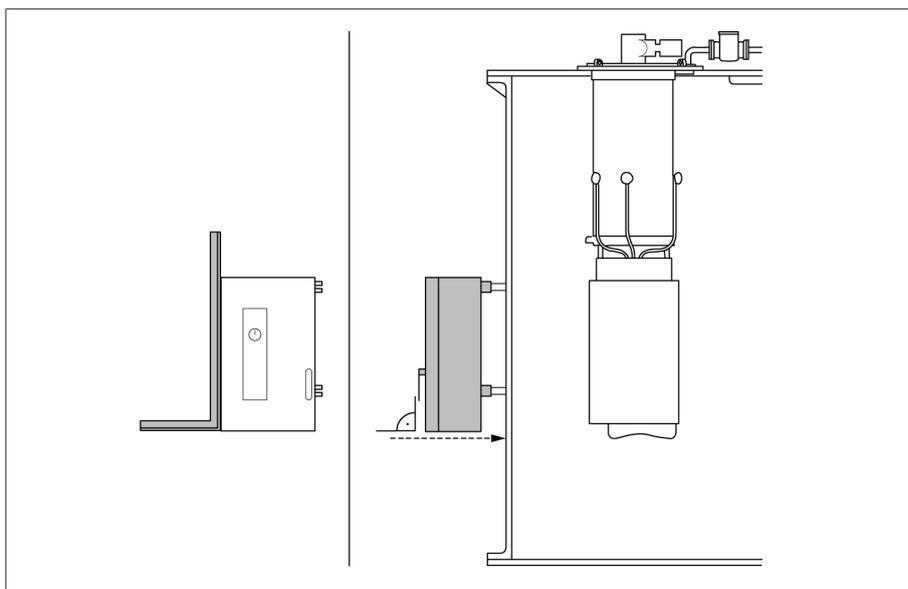


Abbildung 47: Steuerschrank anbringen

5. **ACHTUNG!** Schäden am Steuerschrank durch mechanische Spannung, wenn der Versatz der in der Ebene größer als 5 mm ist. Den Versatz mittels Unterlegscheiben ausgleichen. Steuerschrank verspannungsfrei zu befestigen.

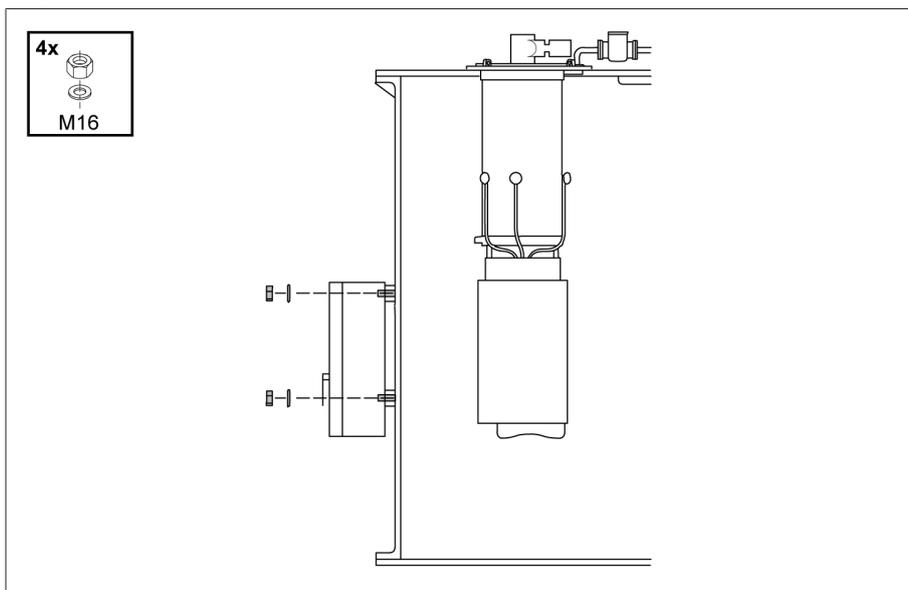


Abbildung 48: Antrieb befestigen

6. Erdungskabel an Steuerschrank und Transformatorkeßel anschließen.

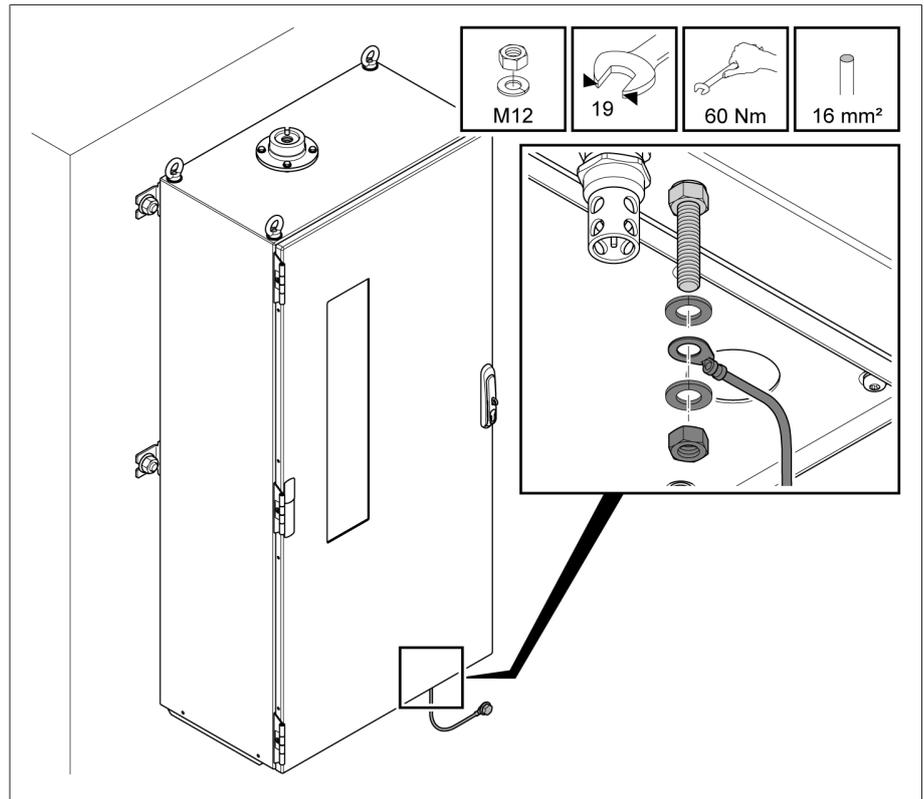


Abbildung 49: Erdungskabel anschließen

6.5 Einbau der Hutschienenmodule

Bei der Produktvariante MSENSE® BM als Integrationslösung im Kundenschaltschrank müssen Sie die Hutschienenmodule in einen geeigneten Schaltschrank unter Beachtung der EMV-Standards einbauen. Liegt eine andere Produktvariante vor, können Sie diesen Abschnitt überspringen.

6.5.1 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).

Für einen zuverlässigen Betrieb des Geräts im zulässigen Temperaturbereich müssen Sie folgende Mindestabstände zum Schaltschrank und zu benachbarten Bauteilen einhalten:

	Mindestabstand
Zum Boden des Schaltschranks	88,9 mm (3,5 in) entspricht 2 HE
Zur Decke des Schaltschranks	
Zwischen Baugruppen auf der Busschiene und Baugruppen auf der abgesetzten Hutschiene	

Tabelle 15: Mindestabstände im Schaltschrank

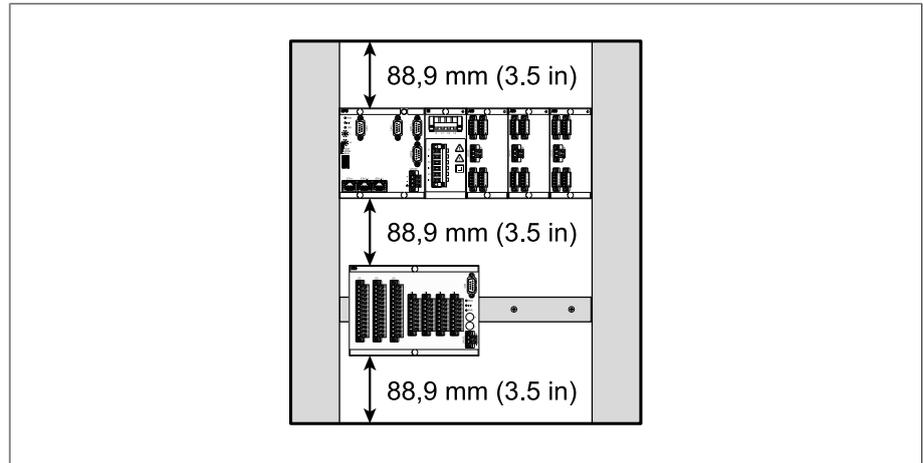


Abbildung 50: Beispielhafte Darstellung der Mindestabstände im Schaltschrank

Für andere Einbauarten kontaktieren Sie die Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

6.5.2 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 Schutzterde verbinden, besteht Lebensgefahr durch elektrische Spannung.

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

- > Hutschiene mittels Schrauben und Kontaktscheiben oder Zahnscheiben an Schaltschrankrückwand befestigen. Der Abstand der Schrauben darf maximal 10 cm (3,94 in) betragen.

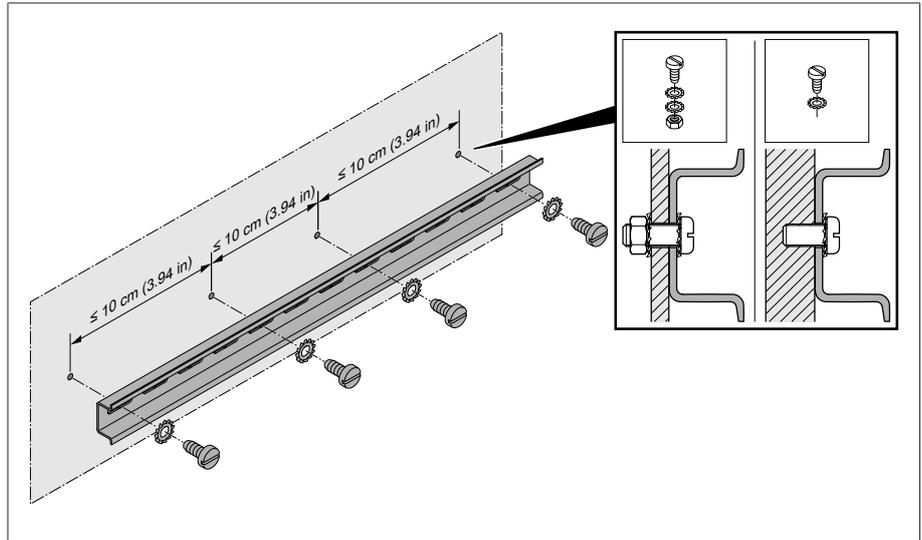


Abbildung 51: Hutschiene befestigen

6.5.3 Busschiene auf Hutschiene montieren

Die Busschiene verbindet Baugruppen wie z. B. CPU, UI und AIO mechanisch und elektrisch miteinander. Gemäß Ihrer Bestellung kann die Busschiene verschiedene Baugruppen enthalten.

- > **⚠️ WARNUNG!** Busschiene auf die Hutschiene montieren, dabei sicherstellen, dass die Busschiene korrekt einrastet. Andernfalls kann es im Fehlerfall zu elektrischem Schlag durch fehlerhafte Verbindung mit der Schutz Erde kommen.

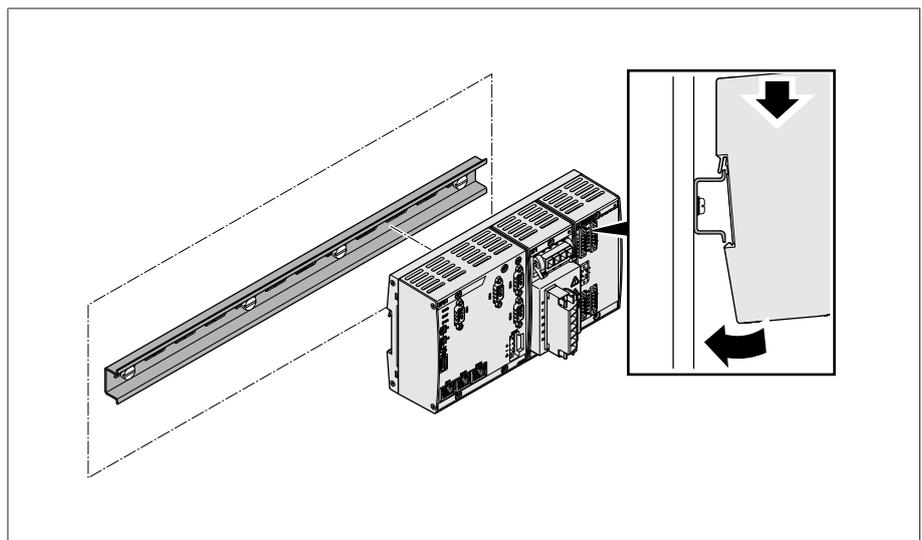


Abbildung 52: Busschiene einhaken

6.5.4 Abgesetzte Baugruppe auf Hutschiene montieren

Die Baugruppen VI 4, CPU II und AIO 2/AIO 4 werden vormontiert auf Busschiene geliefert. Folgende optionale Baugruppen müssen Sie abgesetzt auf eine Hutschiene montieren:

- DIO 28-15 oder DIO 42-20
- MC 2-2
- SW 3-3
- G1 (PULS)

- ✓ Hutschiene an der Schaltschrankrückwand befestigt [► Abschnitt 6.5.2, Seite 55].
- > **⚠ WARNUNG!** Eine fehlerhafte Verbindung mit der Schutz Erde kann im Fehlerfall zu einem elektrischen Schlag führen. Baugruppe am vorgesehenen Platz auf die Hutschiene einhaken, dabei sicherstellen, dass die Baugruppe korrekt einrastet.

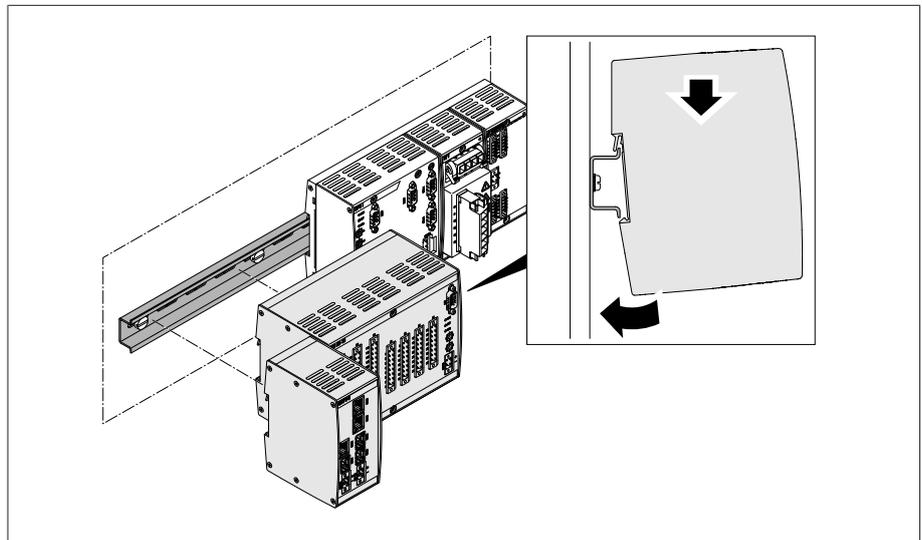


Abbildung 53: Beispiel: Baugruppen DIO und SW einhaken

6.5.5 Baugruppe CPU I / CPU II verdrahten

1. Die Schnittstelle ETH2.1 oder ETH 2.2 (optional) gemäß Anschlussschaltbild für den Zugriff auf die webbasierte Visualisierung verbinden.

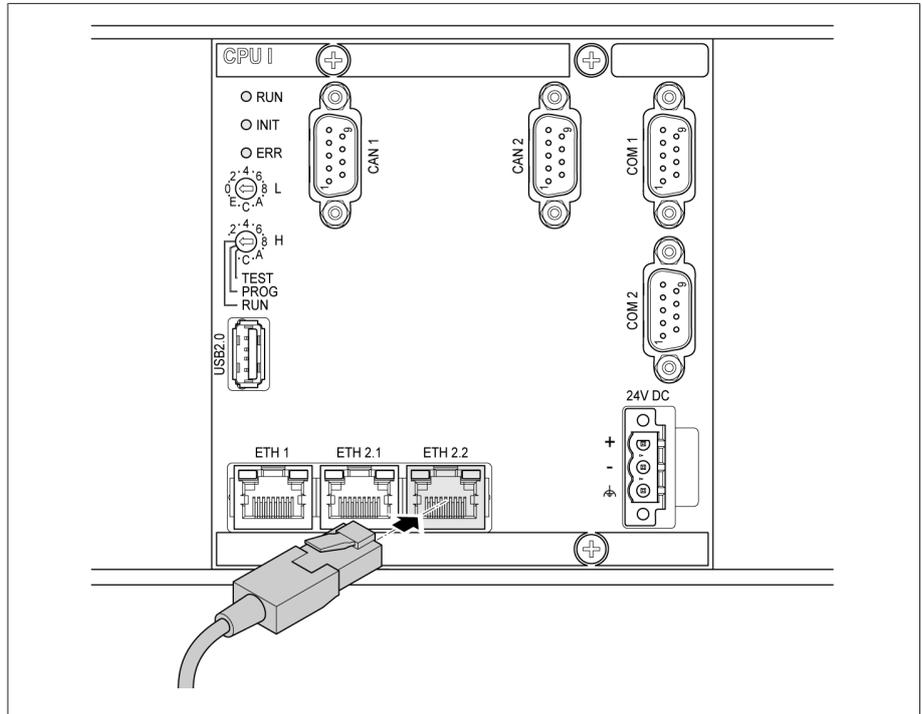


Abbildung 54: Verbindung zum PC über Ethernet-Schnittstelle

2. Die Schnittstelle ETH 1 mit dem Leitsystem (SCADA) gemäß Anschlussschaltbild verbinden.

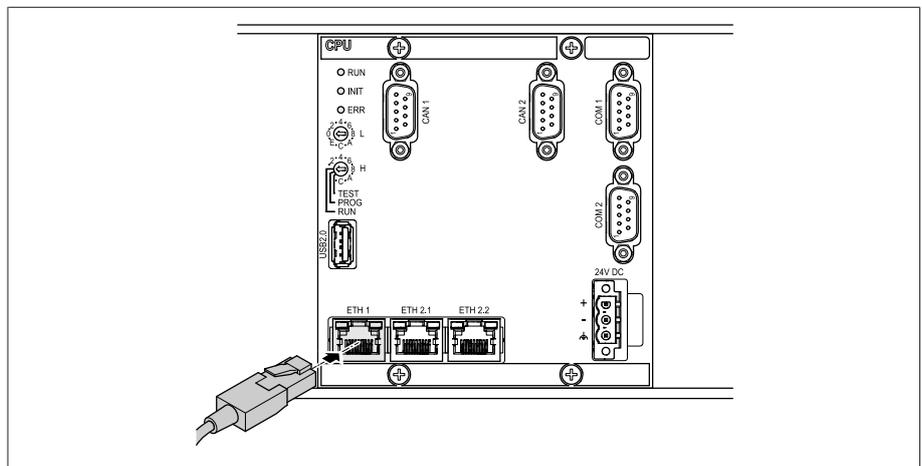


Abbildung 55: SCADA-Verbindung



Beachten Sie die Hinweise zum Anschluss serieller Schnittstellen [[▶ Abschnitt 6.6.3, Seite 70](#)].

- Alternativ zu Schritt 2 die Schnittstelle COM 2 (D-Sub 9-polig) mit dem Leit-system (SCADA) gemäß Anschlussschaltbild verbinden.

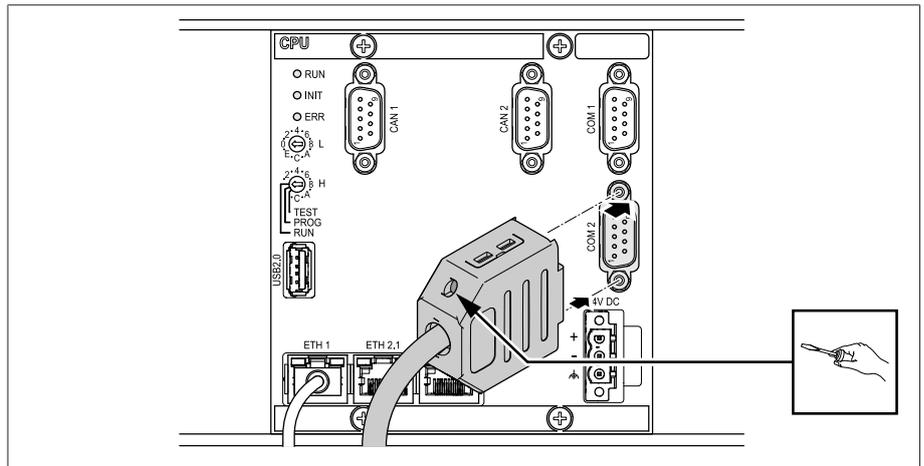


Abbildung 56: Serielle SCADA-Verbindung über COM 2-Schnittstelle

Spannungsversorgung

Die Baugruppe CPU I oder CPU II müssen Sie mit der Spannungsversorgung des Netzteils verbinden. Gehen Sie wie folgt vor:

- Adern in die Klemme des Steckers führen und mit Hilfe eines Schraubendrehers befestigen.

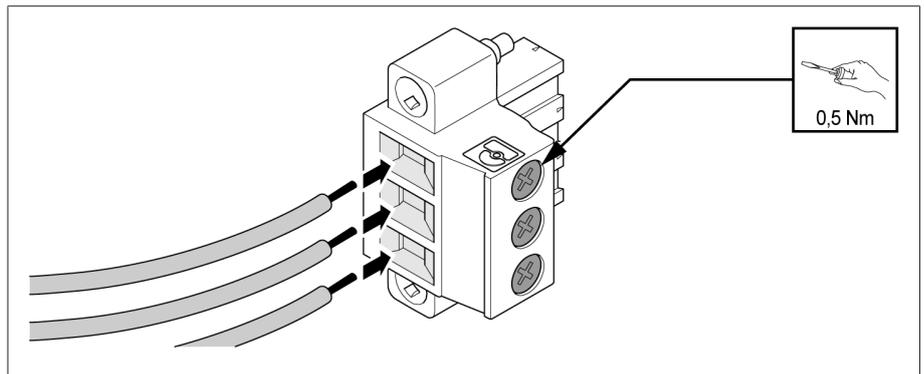


Abbildung 57: Adern einführen

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

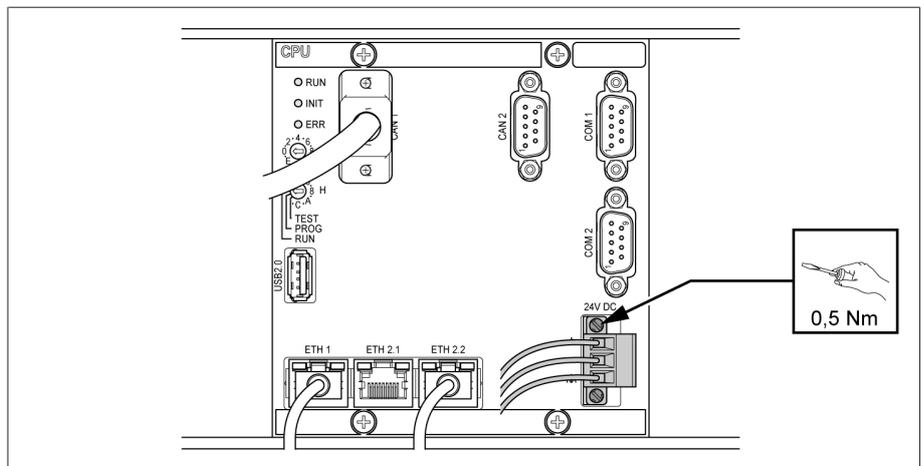


Abbildung 58: Stecker 24V DC befestigen

6.5.6 Baugruppe 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	400 V (L-L) oder 230 V (L-N)	
Bemessungsstrom	30 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 16: Zulässige Sicherungstypen

1. Adern in die entsprechenden Klemmen der Stecker führen und mit Hilfe eines Schraubendrehers befestigen.

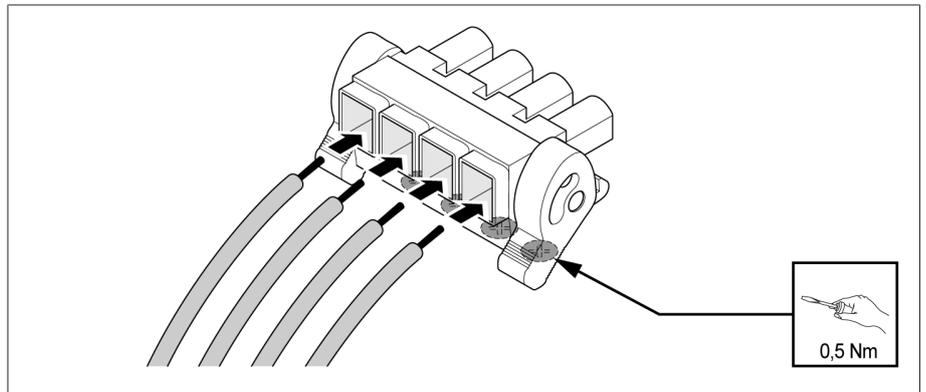


Abbildung 59: Beispiel: Stecker für Spannungsmessung

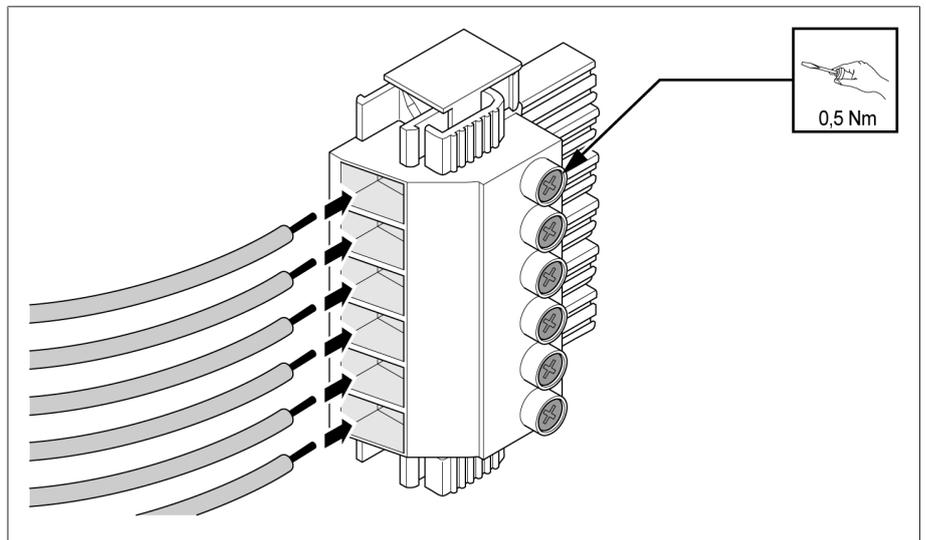


Abbildung 60: Beispiel: Stecker für Strommessung

2. Stecker in die zugehörigen Steckplätze stecken und Stecker einrasten.

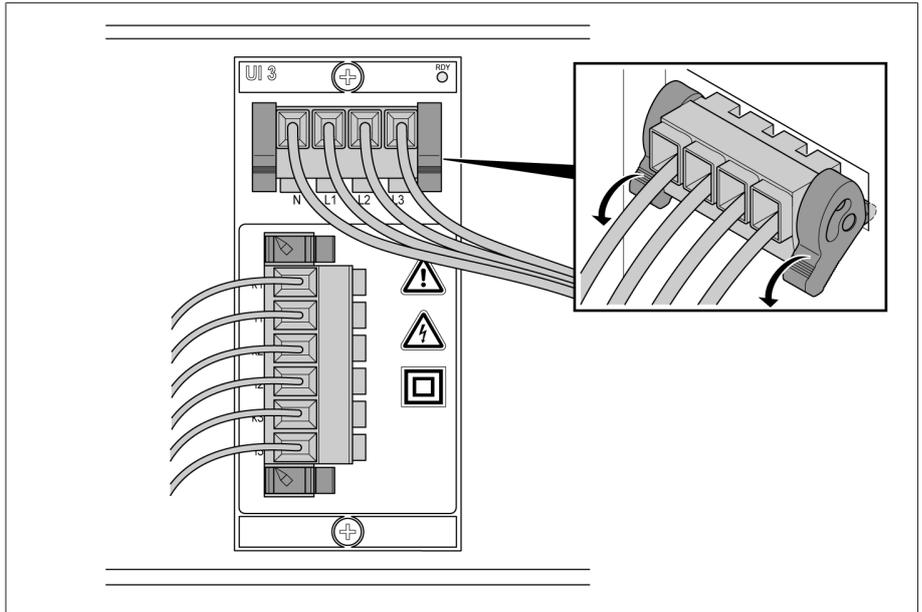


Abbildung 61: Stecker einrasten

6.5.7 Baugruppe DIO verdrahten

1. Adern gemäß mitgeliefertem Anschlussschaltbild in die Klemme des Steckers einführen und mit Hilfe eines Schraubendrehers befestigen.

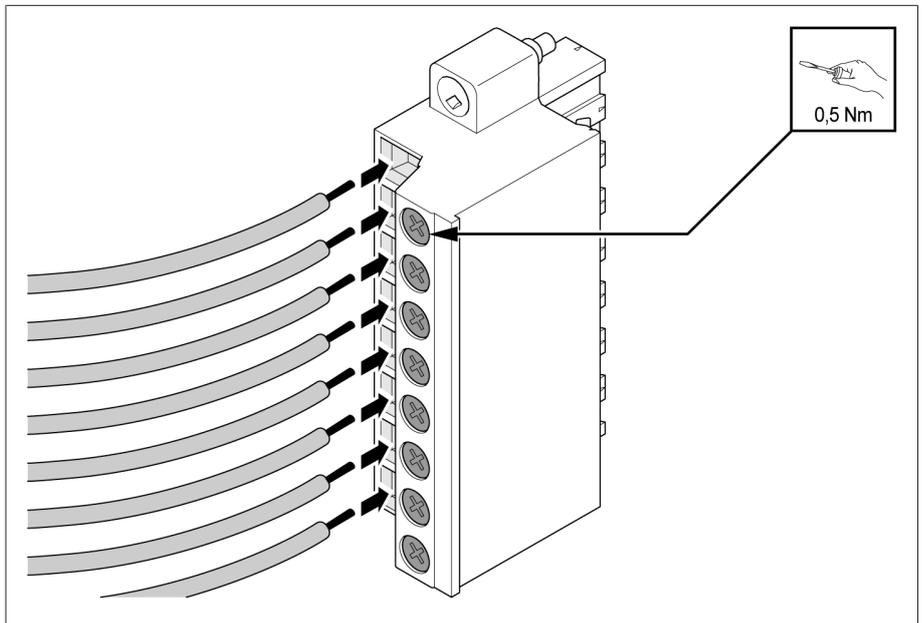


Abbildung 62: Adern einführen

- Stecker in den zugehörigen Steckplatz gemäß mitgeliefertem Anschlussschaltbild einstecken und verschrauben.

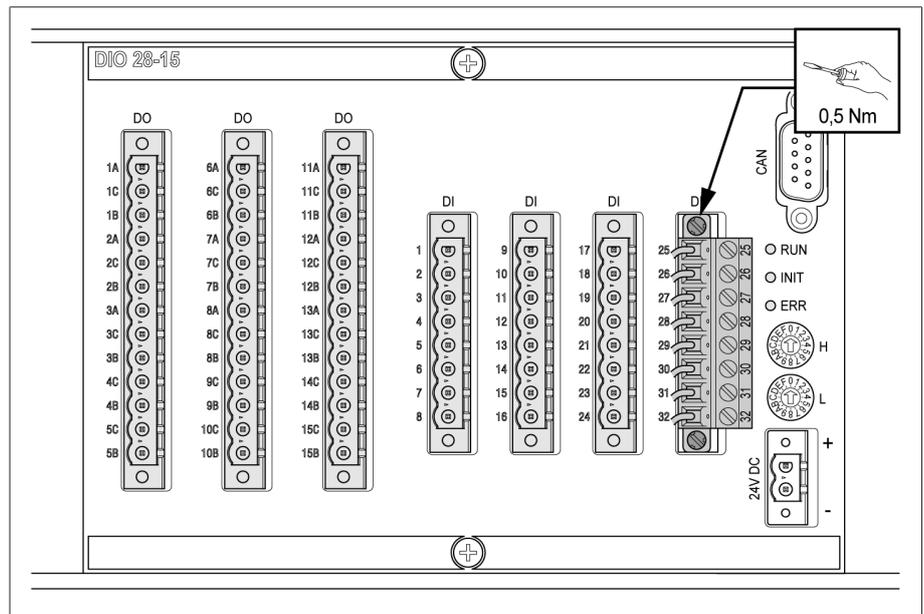


Abbildung 63: Stecker befestigen

- Baugruppen DIO 28-15/DIO 42-20 mit CPU I mittels CAN-Bus-Kabeln miteinander verbinden.

Verwenden Sie für den Anschluss der Baugruppe DIO 28-15/DIO 42-20 an die Baugruppe CPU I ausschließlich das mitgelieferte Verbindungskabel. Wenn Sie das Verbindungskabel mit einer Länge von 2,1 m oder 3 m verwenden, müssen Sie den Stecker mit der Aufschrift CPU an die Baugruppe CPU stecken, da dieser Stecker einen Abschlusswiderstand enthält. Bei kürzeren Kabeln können Sie die Stecker vertauschen.

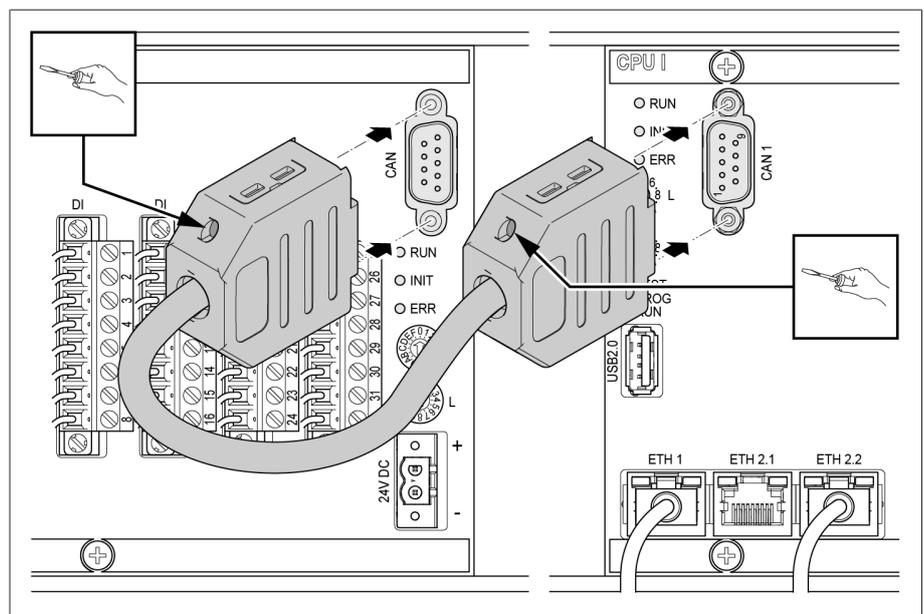


Abbildung 64: CAN-Bus-Verbindung

Spannungsversorgung

Verbinden Sie die Baugruppe DIO 28-15/DIO 42-20 mit der Spannungsversorgung des Netzteils:

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

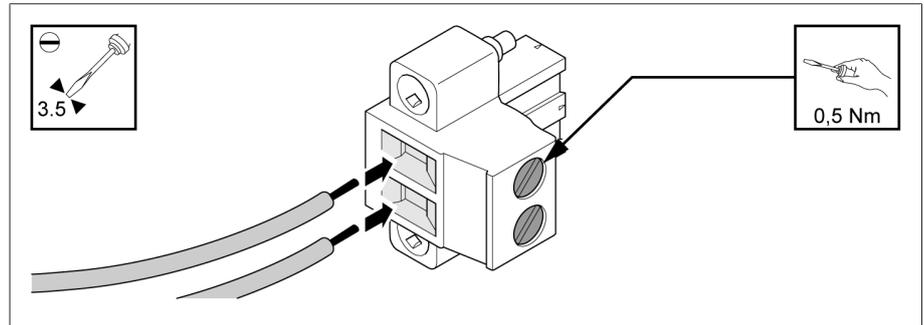


Abbildung 65: Adern einführen

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

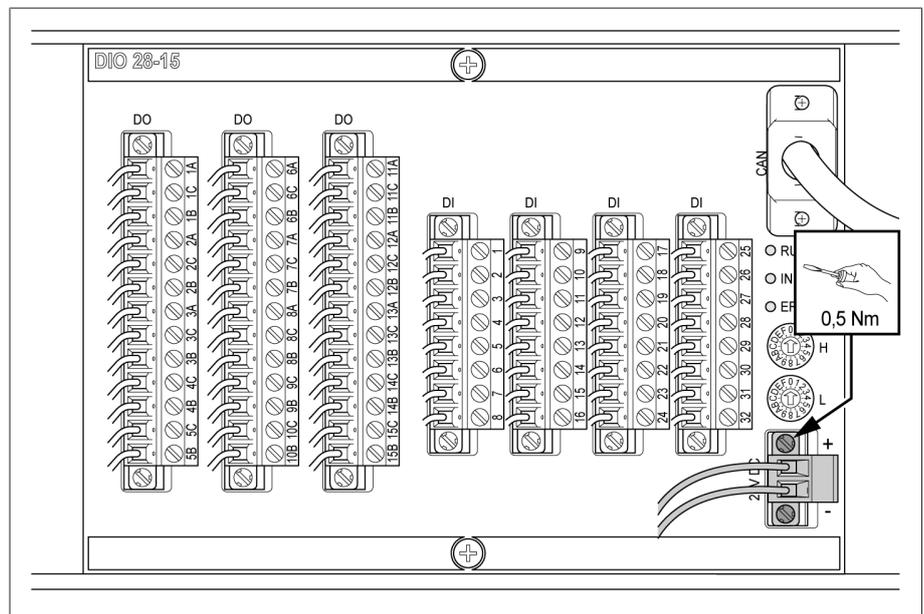


Abbildung 66: Stecker 24V DC befestigen

Drehschalter der DIO 28-15 und DIO 42-20 einstellen

Falls das Gerät über 2 DIO-Baugruppen verfugt, müssen Sie sicherstellen, dass die L-Drehschalter an den jeweiligen Baugruppen unterschiedliche Einstellungen haben. Nur so wird die einwandfreie CAN-Bus-Verbindung gewährleistet.

DIO	H	L
Erste Baugruppe	0	1
- DIO 28-15		
- DIO 42-20		
Zweite Baugruppe	0	2
- DIO 28-15-1		
- DIO 42-20-1		

Tabelle 17: Drehschalterkonfiguration

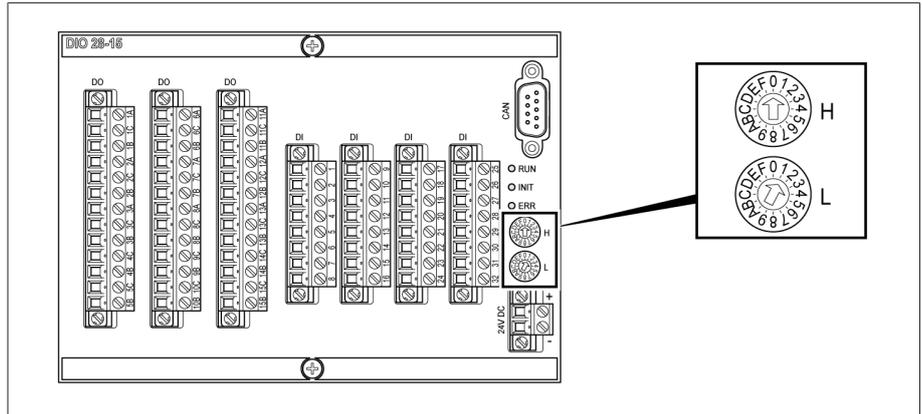


Abbildung 67: Drehschalter H und L der Baugruppe DIO

6.5.8 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.

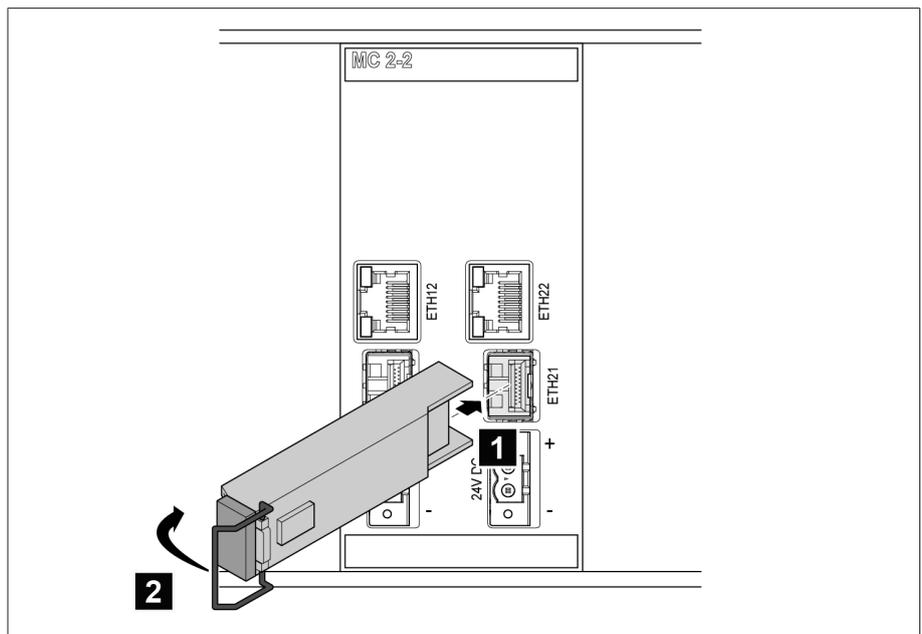


Abbildung 68: SFP-Modul einrasten

2. Staubstecker des SFP-Moduls entfernen.

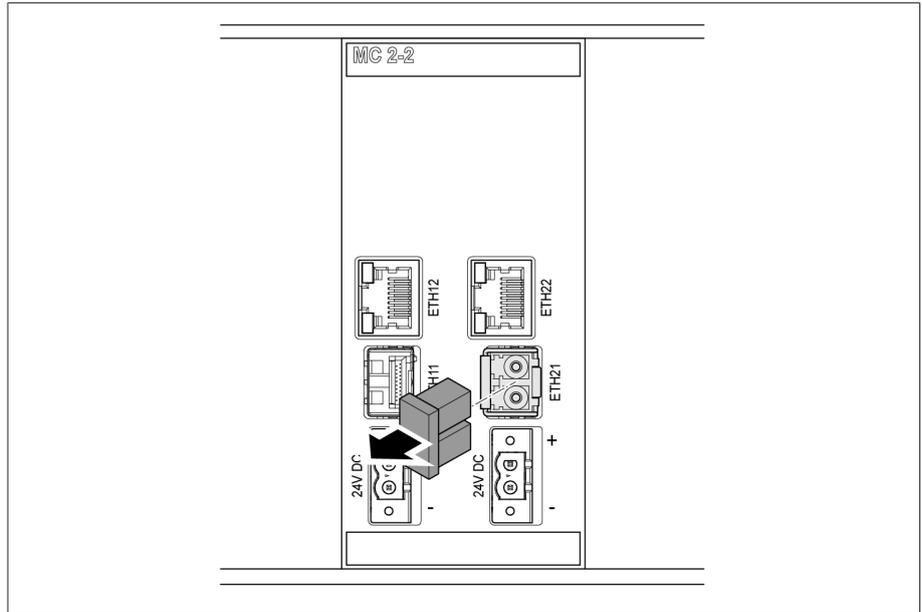


Abbildung 69: Staubstecker entfernen

3. Lichtwellenleiter in das SFP-Modul einschieben.

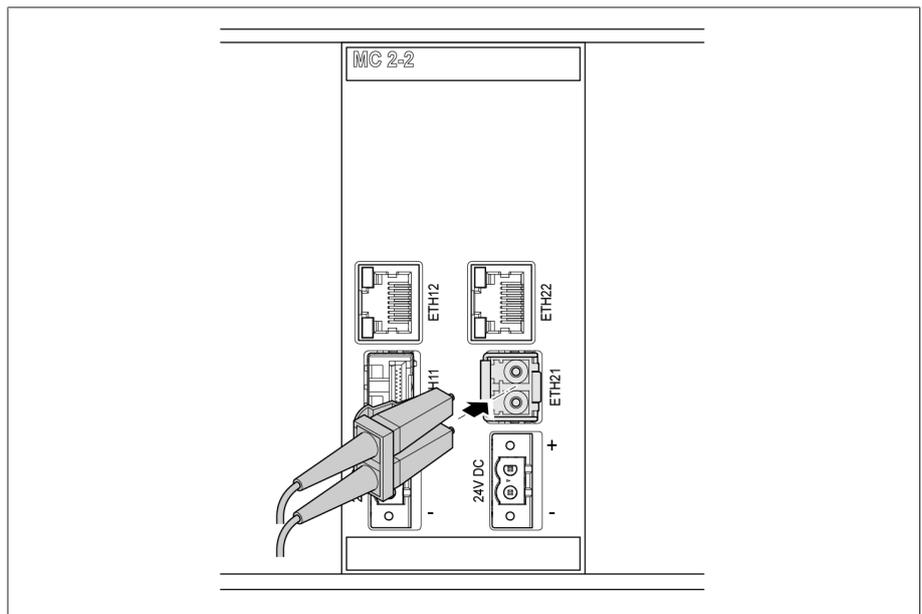


Abbildung 70: Lichtwellenleiter einschieben

4. Netzwerkkabel einstecken.

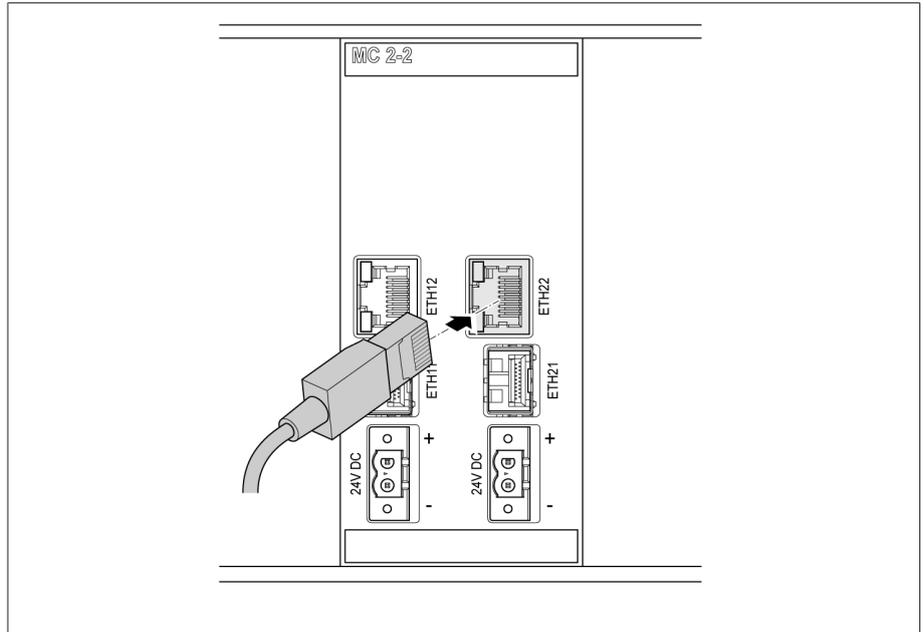


Abbildung 71: Netzwerkkabel einstecken

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.

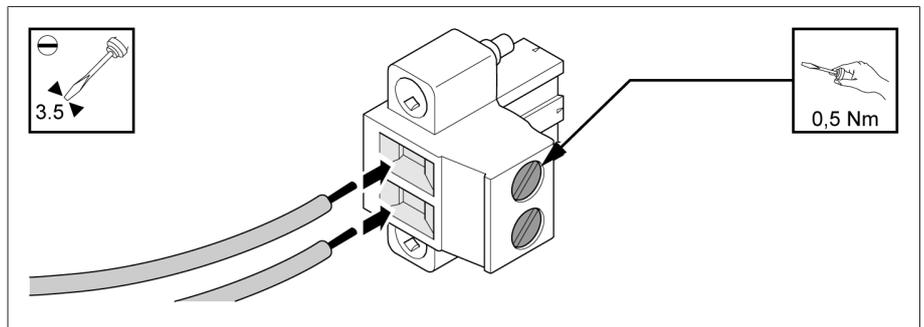


Abbildung 72: Adern einführen

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

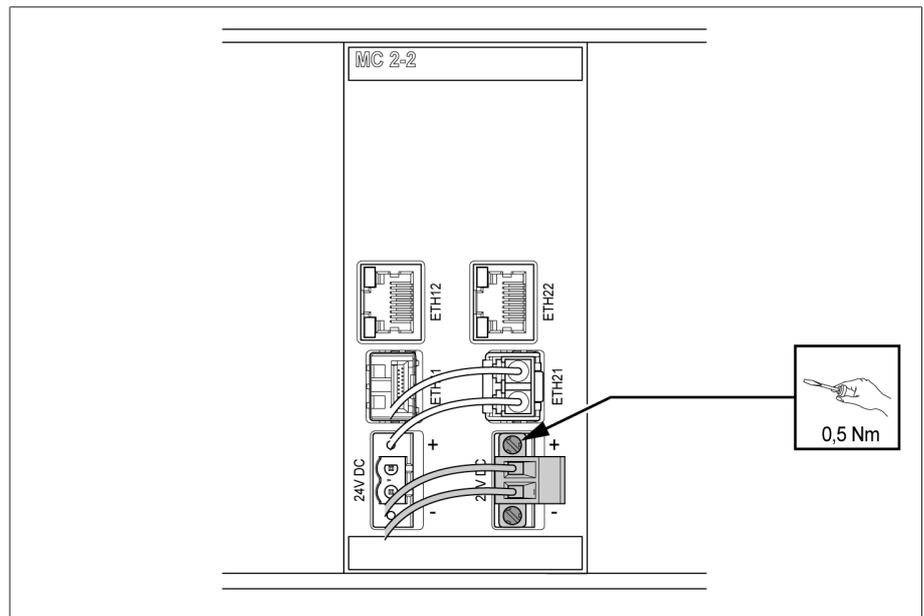


Abbildung 73: Stecker 24V DC befestigen

6.5.9 Baugruppe QS3.241 verdrahten

▲ WARNUNG



Verbrennungsgefahr und Schäden am Gerät!

Durch unzureichend dimensionierte Leitungen für die 24 V-Versorgung der Baugruppen besteht Brandgefahr. Dies kann zu schweren Verbrennungen und Sachschäden führen.

> Ausschließlich Leitungen mit einem Querschnitt von 1,5 mm² verwenden.



Verwenden Sie die Baugruppe G1 (PULS) ausschließlich zur Versorgung der Komponenten dieses Produkts und gestalten Sie die Leitungsverlegung möglichst kurz (Leitungslänge max. 2,5 m). Andernfalls kann es zu Funktionsstörungen kommen.

Schließen Sie die Baugruppe G1 (PULS) gemäß Anschlussschaltbild an:

1. Adern in die entsprechenden Anschlüsse **1** einführen und Hebel **2** schließen.

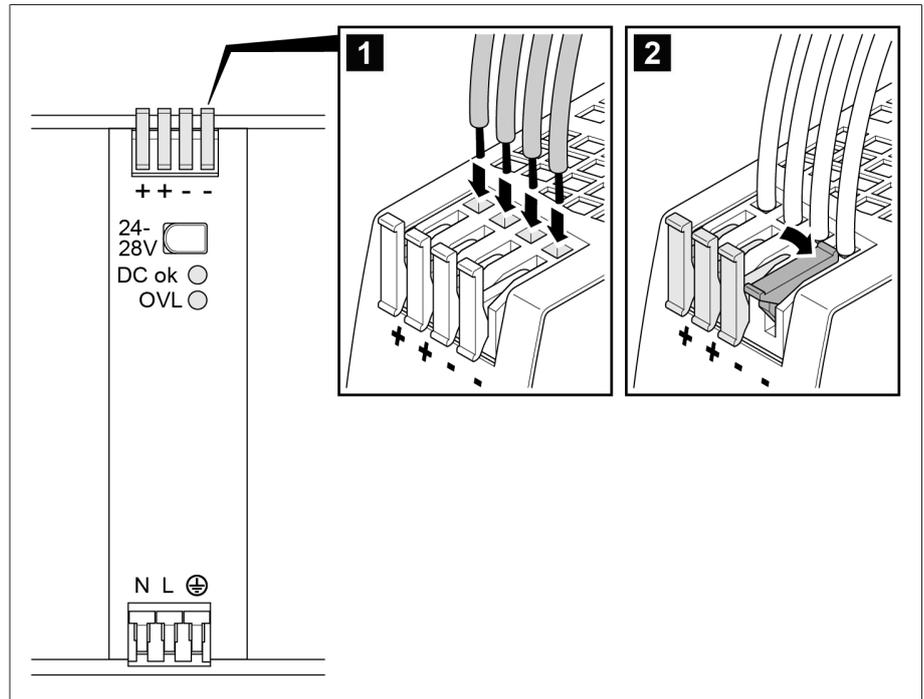


Abbildung 74: Adern einführen

2. Adern der Neutralleiter (N), Außenleiter (L) und Schutzleiter in die entsprechenden Anschlüsse **1** einführen und Hebel **2** schließen.

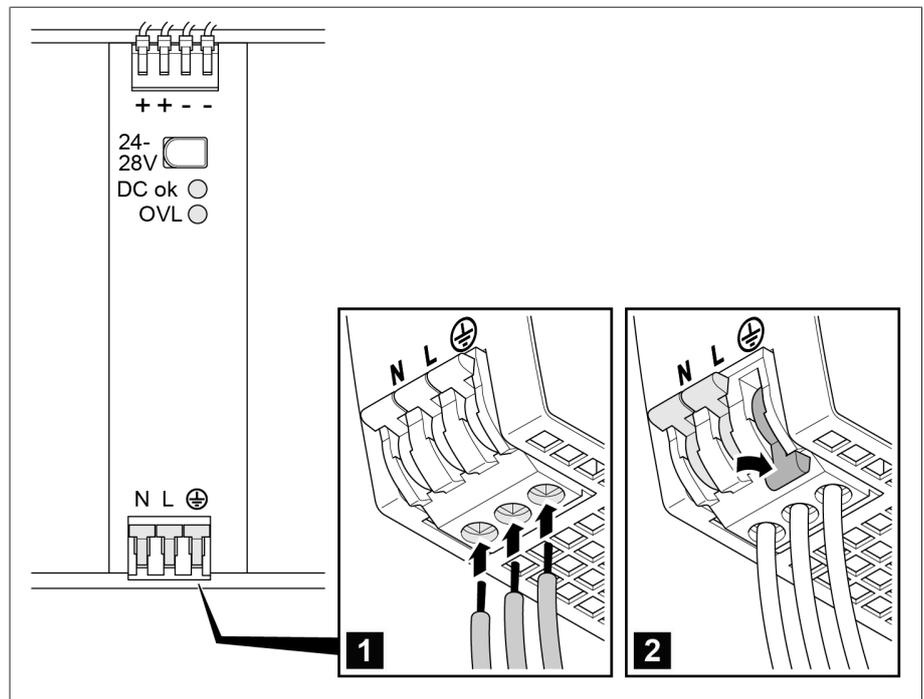


Abbildung 75: Neutralleiter, Außenleiter und Schutzleiter einführen

6.6 Gerät anschließen

6.6.1 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 heraus führen wollen, empfehlen wir die Verwendung von Lichtwellenleitern (gemäß der Empfehlung von IEC 61850-90-4).

Kabel	Baugruppe, Klemme	Kabeltyp	Leiterquerschnitt	Max. Länge
Spannungsversorgung	PULS G1 und G2 N, L und PE	ungeschirmt	2,5 mm ²	-
Spannungsmessung	X2 (U3)	geschirmt	2,5 mm ²	-
Digitale Signaleingänge	X1&X2 (DI 16-24V)	geschirmt	1,5 mm ²	400 m (<25 Ω/km)
Digitale Signalausgänge*	X1-X4 (DO 8)	geschirmt	1,5 mm ²	-
RS232, Klemme	RJ45 auf Klemme Umsetzer	geschirmt	0,25 mm ²	25 m
RS485, Klemme	RJ45 auf Klemme Umsetzer	geschirmt	0,25 mm ²	140 m
CAN-Bus	3onedata- CP-202-CI	geschirmt	0,75 mm ²	2.000 m (gesamter CAN-Bus)
Ethernet RJ45	CP-8050	min. Cat-5, geschirmt S/FTP	-	100 m
Ethernet LWL	MC 2-2, SW 3-3	Duplex-LC, 1310 nm	-	2000 m
Erdungsanbindung	Hutschiene	ungeschirmt	16 mm ²	-

Tabelle 18: Empfehlung für Anschlusskabel

*) Leitungskapazität beachten, siehe Hinweis oben.

6.6.2 Hinweise zum Anzugsmoment von Schraubklemmen

ACHTUNG

Schäden an Schraubklemmen!

Zu fest angezogenen Schrauben können die Schraubklemmen beschädigen.

- Stellen Sie bei der Befestigung der Schraubklemmen sicher, dass das Anzugsmoment 0,5 Nm beträgt.

6.6.3 Hinweise zum Anschluss serieller Schnittstellen RS232 und RS485 (mit 9-poligem Datenkabel)

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Die Verwendung falscher Datenkabel kann zu Schäden am Gerät führen.

- > Ausschließlich Datenkabel gemäß der nachfolgenden Beschreibung verwenden.

RS232 (D-SUB 9 polig)

Verwenden Sie für den Anschluss des Geräts über die RS232-Schnittstelle (COM2) ein Datenkabel gemäß folgendem Aufbau:

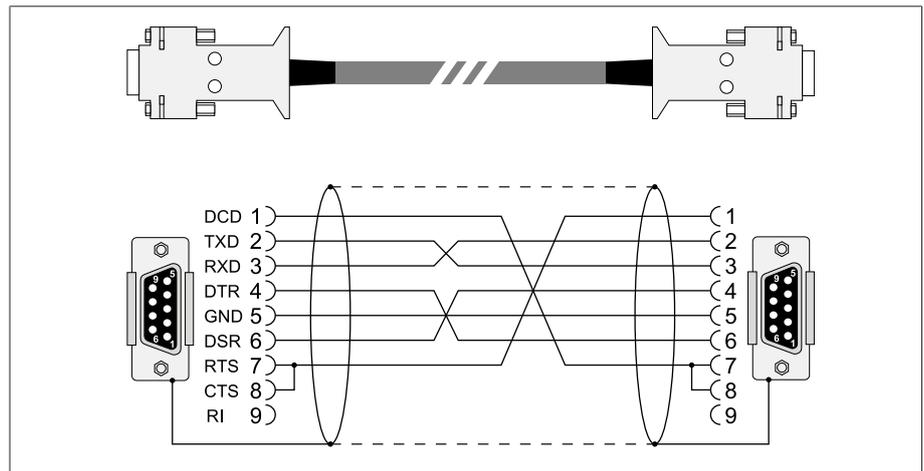


Abbildung 76: Datenkabel RS232 (9-polig)

RS485 (D-SUB 9 polig)

Verwenden Sie für den Anschluss des Geräts über die RS485-Schnittstelle (COM2) ein Datenkabel gemäß folgendem Aufbau:

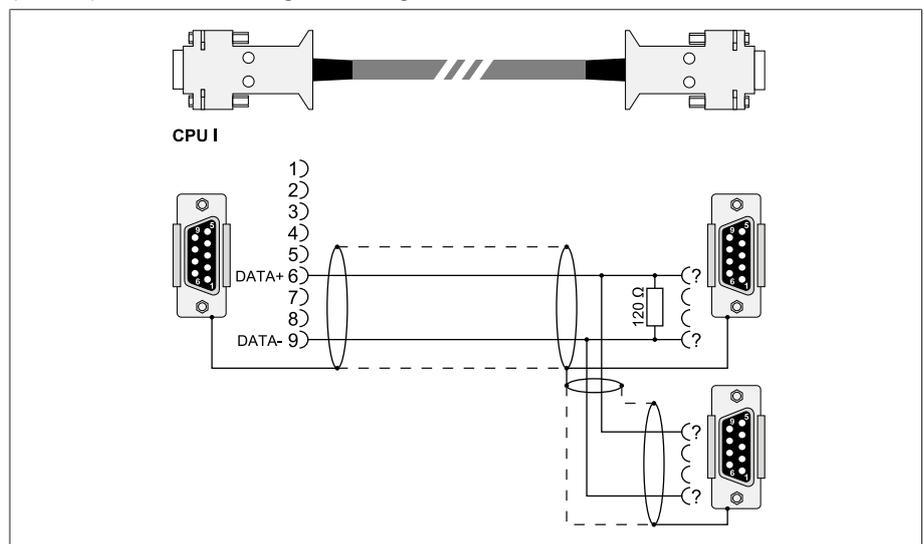


Abbildung 77: Datenkabel RS485

Steckeranschluss D-SUB 9 polig

Verwenden Sie ausschließlich 9 polige D-SUB-Stecker mit folgenden Eigenschaften:

- Steckergehäuse ist metallisch oder metallisiert
- Abschirmung des Kabels ist gemäß einer der beiden nachfolgenden Varianten mit dem Stecker verbunden:
 - Abschirmung ist mit der Zugentlastung verschraubt.
 - Abschirmung ist mit dem Steckergehäuse verlötet.

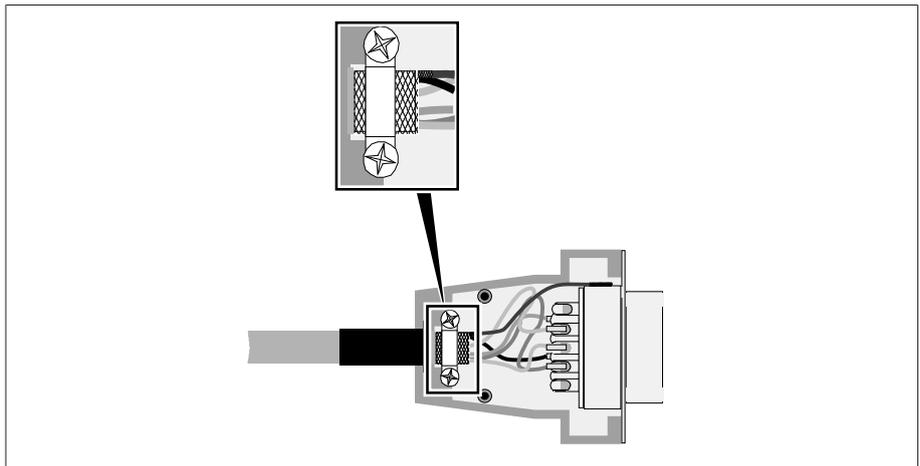


Abbildung 78: Beispiel einer verlöteten Abschirmung am Steckergehäuse

6.6.4 Hinweise zum Anschluss serieller Schnittstellen RS232 und RS485 (mit RJ45-Datenkabel)

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Die Verwendung falscher Datenkabel kann zu Schäden am Gerät führen.

- > Ausschließlich Datenkabel gemäß der nachfolgenden Beschreibung verwenden.

Verwenden Sie für den Anschluss des Geräts über die RS-485/RS-232-Schnittstelle ein Datenkabel gemäß folgendem Aufbau:

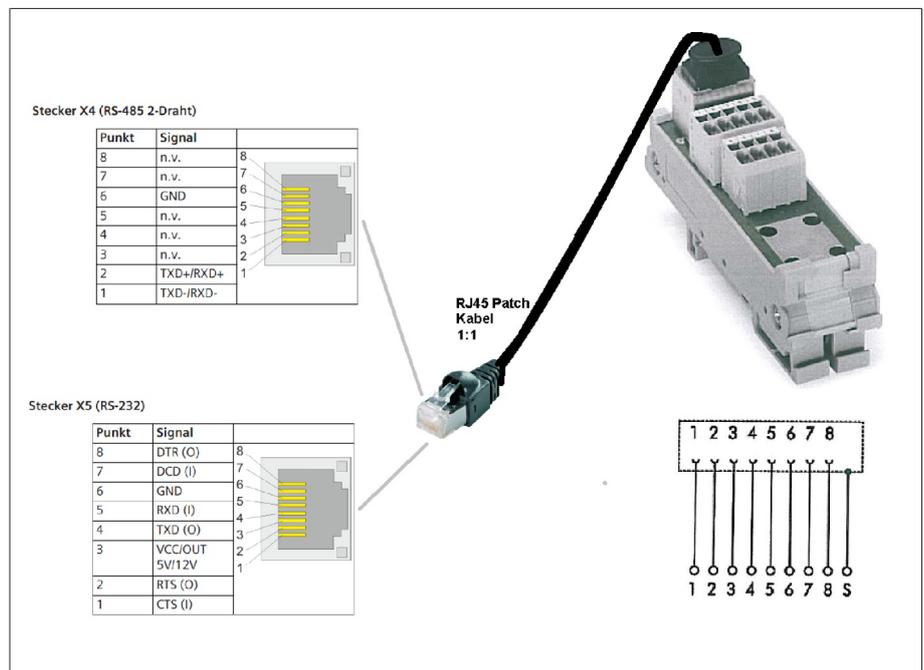


Abbildung 79: RJ45-Datenkabel

6.6.5 Verlegehinweise für Lichtwellenleiter

Um eine fehlerfreie Datenübertragung über den Lichtwellenleiter sicherzustellen, müssen Sie darauf achten, dass bereits beim Verlegen des Lichtwellenleiters und auch später während des Betriebs mechanische Belastungen vermieden werden. Beachten Sie dazu die Angaben des Herstellers des Lichtwellenleiters sowie folgende Hinweise:

- Die minimal zulässigen Biegeradien dürfen nicht unterschritten werden (Lichtwellenleiter nicht knicken).
- Die Lichtwellenleiterfasern dürfen weder überdehnt noch gestaucht werden. Beachten Sie die jeweils zulässigen Belastungswerte.
- Die Lichtwellenleiterfasern dürfen nicht verdreht oder verdreht werden.
- Achten Sie auf scharfe Kanten, da diese beim Verlegen die Ummantelung des Lichtwellenleiterkabels beschädigen können oder später die Ummantelung mechanisch belasten können.
- Sehen Sie im Bereich von Verteilerschränken eine ausreichende Kabelreserve vor. Verlegen Sie die Reserve so, dass das Lichtwellenleiterkabel beim Nachziehen weder geknickt noch verdreht wird.

6.6.6 Durchführungsadapter mit Koppereinheit verbinden

Den Durchführungsadapter müssen Sie mit dem mitgelieferten Verbindungskabel mit der Koppereinheit verbinden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Schutzkappe N-Einbaubuchse vom Durchführungsadapter entfernen.
2. Sicherstellen, dass die Stecker des Verbindungskabels und die Anschlüsse von Durchführungsadapter und Koppereinheit trocken und schmutzfrei sind. Andernfalls mit einem Tuch reinigen und trocknen.
3. Stecker des Verbindungskabels an den Durchführungsadapter stecken und verschrauben. Angaben zum Gewinde finden Sie in den Technischen Daten.

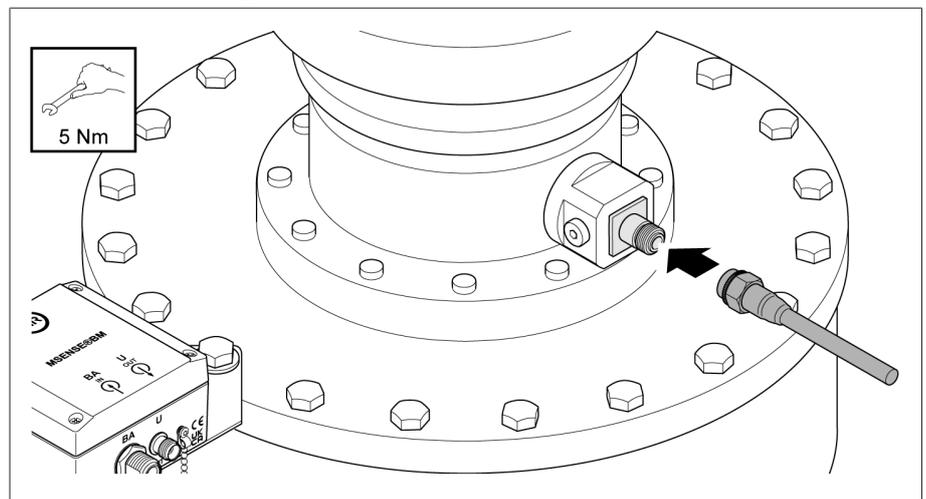


Abbildung 80: Verbindungskabel an Durchführungsadapter anschließen

4. Stecker des Verbindungskabels an die Koppereinheit stecken und verschrauben.

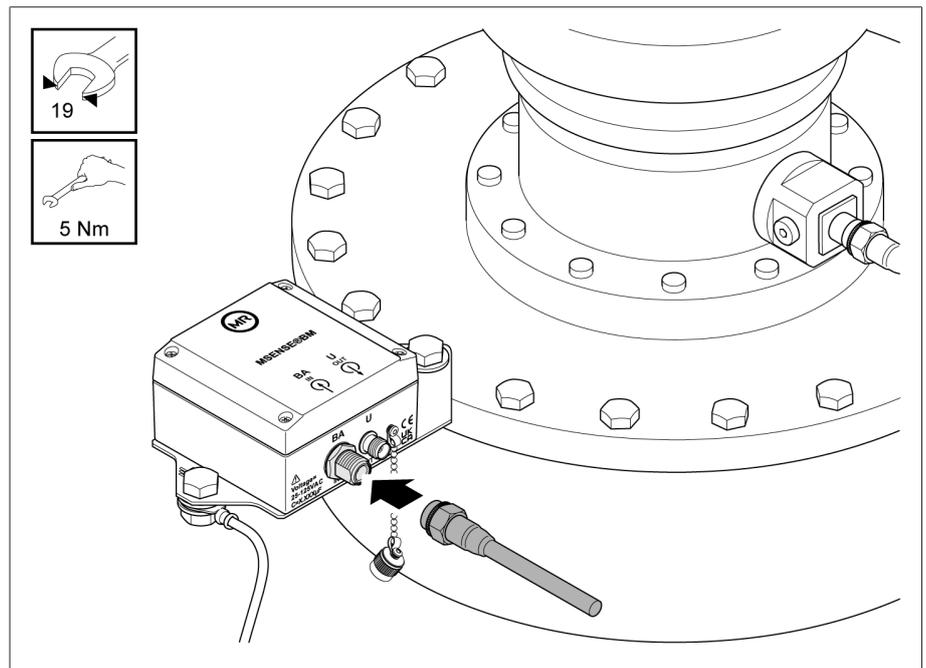


Abbildung 81: Verbindungskabel an Koppereinheit anschließen

6.6.7 Koppereinheit mit Steuerschrank verbinden

Die Koppereinheit müssen Sie mit dem mitgelieferten Verbindungskabel mit dem Steuerschrank verbinden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Abdeckkappe des Anschlusses U der Koppereinheit entfernen.
2. Sicherstellen, dass der Stecker des Verbindungskabels und der Anschluss U der Koppereinheit trocken und schmutzfrei sind. Andernfalls mit einem Tuch reinigen und trocknen.
3. Stecker des Verbindungskabels an den Anschluss U der Koppereinheit stecken und verschrauben.

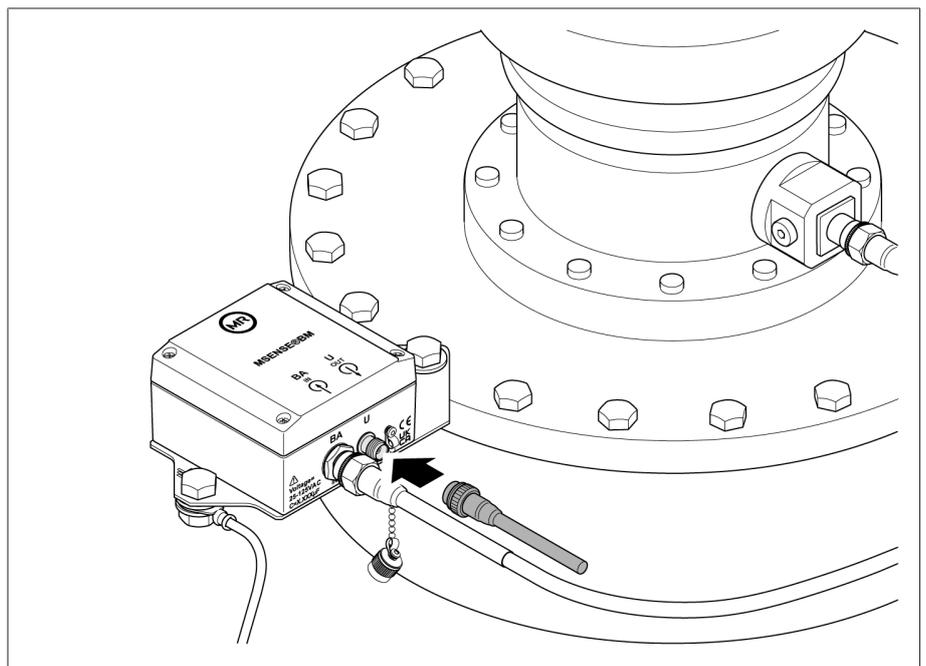


Abbildung 82: Verbindungskabel an Koppereinheit anschließen

4. **ACHTUNG!** Verbindungskabel am Transformator zum Steuerschrank verlegen. Dabei den minimal zulässigen Biegeradius von 50 mm einhalten und Vorkehrungen treffen, um das Kabel vor mechanischer Beschädigung zu schützen (z. B. Schutzrohre). Andernfalls kann das Verbindungskabel beschädigt werden.

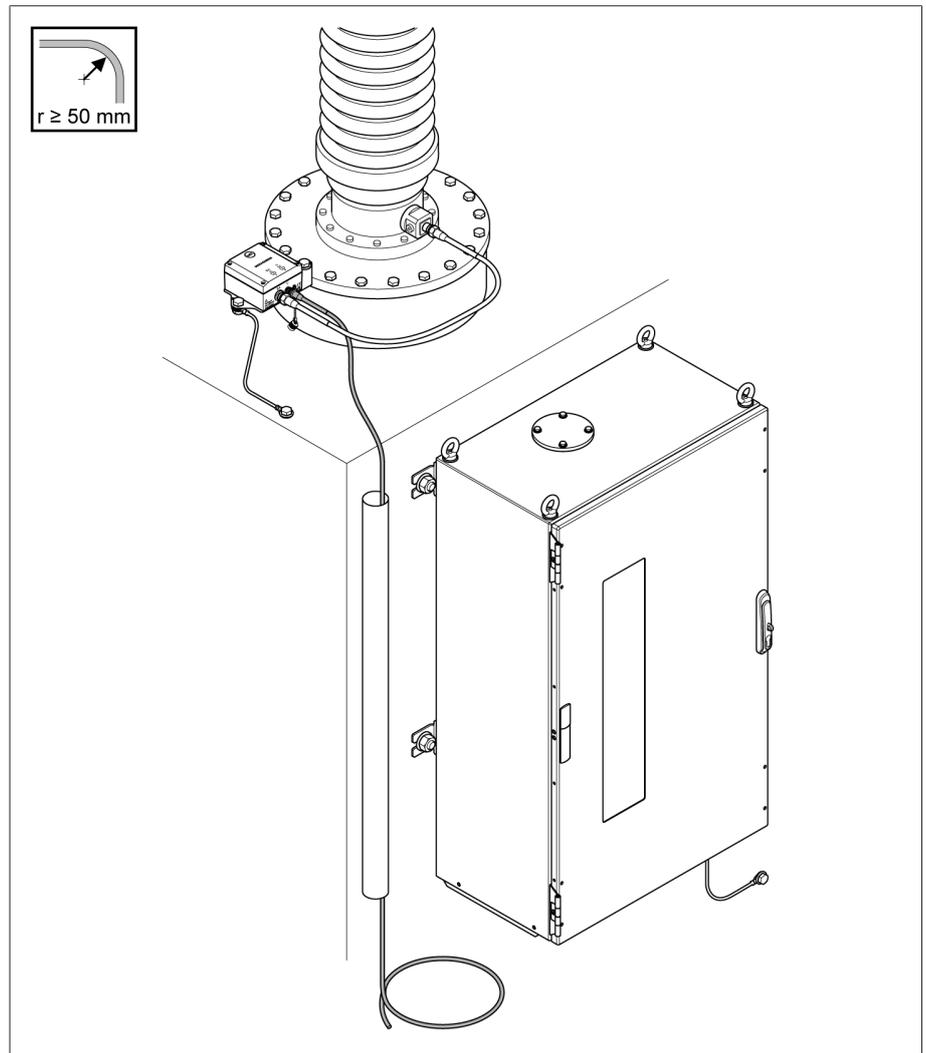


Abbildung 83: Verbindungskabel zum Steuerschrank verlegen

5. Verbindungskabel auf die gewünschte Länge kürzen.

Verbindungskabel im Schaltschrank anschließen

Sie müssen das Verbindungskabel im Schaltschrank gemäß Schaltbild an der Klemme anschließen. Den Kabelschirm müssen Sie mittels Klemmbügel auf der Erdungsschiene auflegen.

1. Den Kabelschirm mittels Klemmbügel an der Erdungsschiene des Steuer-schranks auflegen.

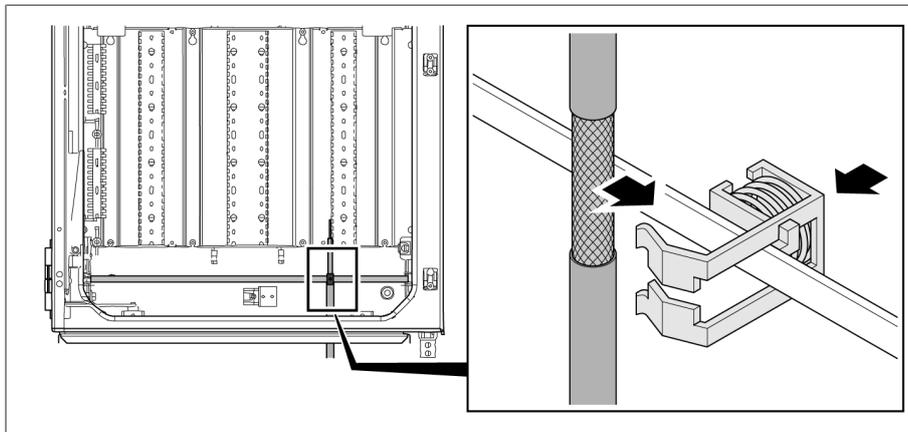


Abbildung 84: Kabelschirm mit Klemmbügel an Erdungsschiene auflegen

2. Verbindungskabel gemäß Schaltbild mit der Messkarte verbinden.
3. **ACHTUNG!** Diese Leitung nicht zusammen mit Lastleitung verlegen.

6.6.8 Spannungswandler des Referenzsystems anschließen

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Wenn Spannungswandler und Gerät 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 Kabels nur an einem Gerät anschließen.

Um die Spannungswandler des Referenzsystems anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Die Isolierung des Kabels entfernen.

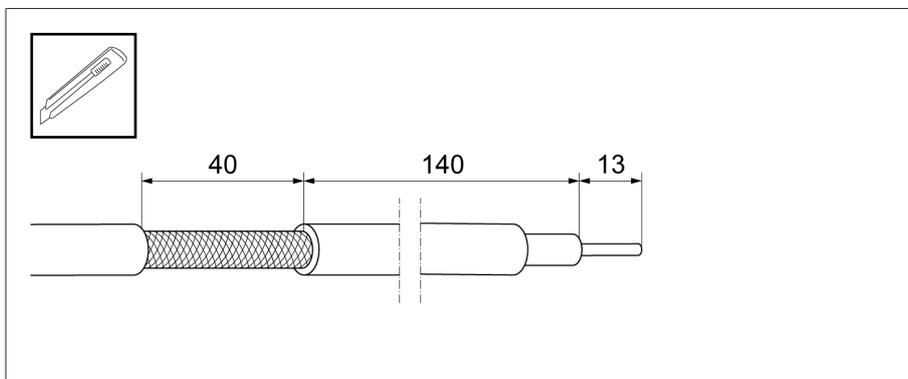


Abbildung 85: Isolierung des Kabels entfernen

2. Spannungswandler gemäß Schaltbild anschließen.

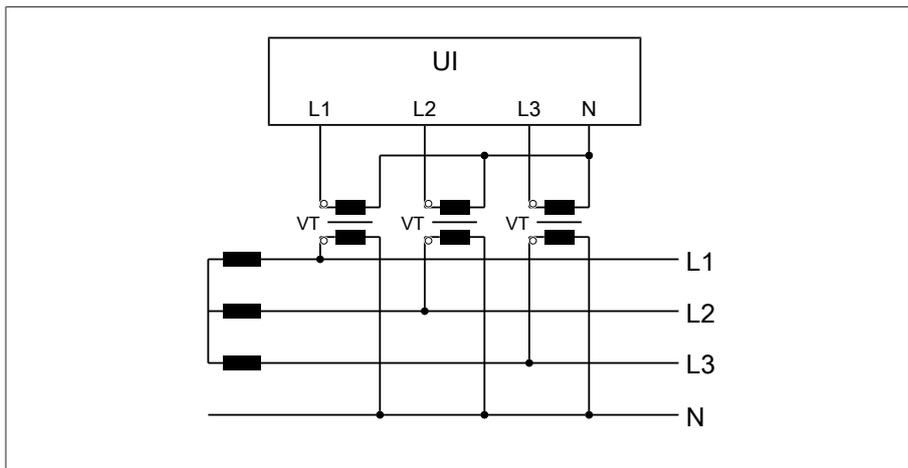


Abbildung 86: Spannungswandler des Referenzsystems anschließen

3. Den Kabelschirm mittels Klemmbügel an der Erdungsschiene des Steuer-
schrankes auflegen.

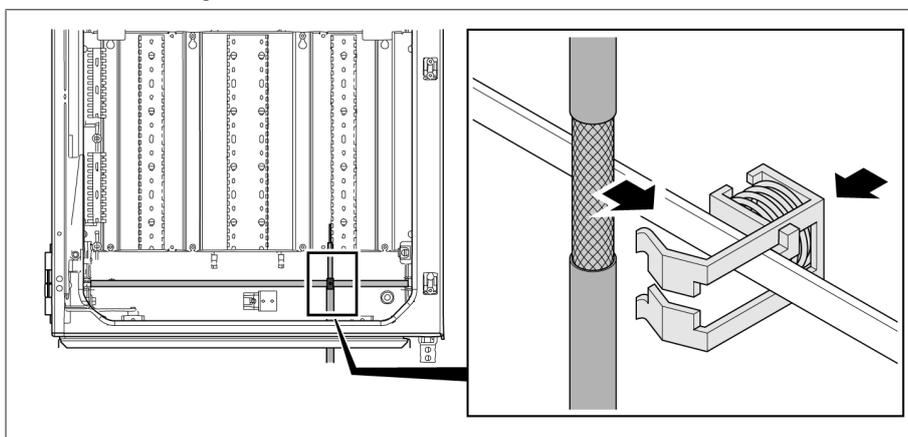


Abbildung 87: Kabelschirm mit Klemmbügel an Erdungsschiene auflegen

6.6.9 Zusätzliche Leitungen anschließen (optional)

Schließen Sie bei Bedarf die zusätzlichen Leitungen gemäß Schaltbild an:

- Digitale Eingänge und Ausgänge
- Leitsystem
- Visualisierung

Verlegehinweis für den Anschluss von Leitsystem oder Visualisierung

Um das Gerät an ein Leitsystem oder für den Zugriff auf die Visualisierung an Ihr Netzwerk anzuschließen, beachten Sie folgende Empfehlung zur Leitungsverlegung im Steuerschrank:

- › Leitung am äußeren Rand des Steuerschranks verlegen.

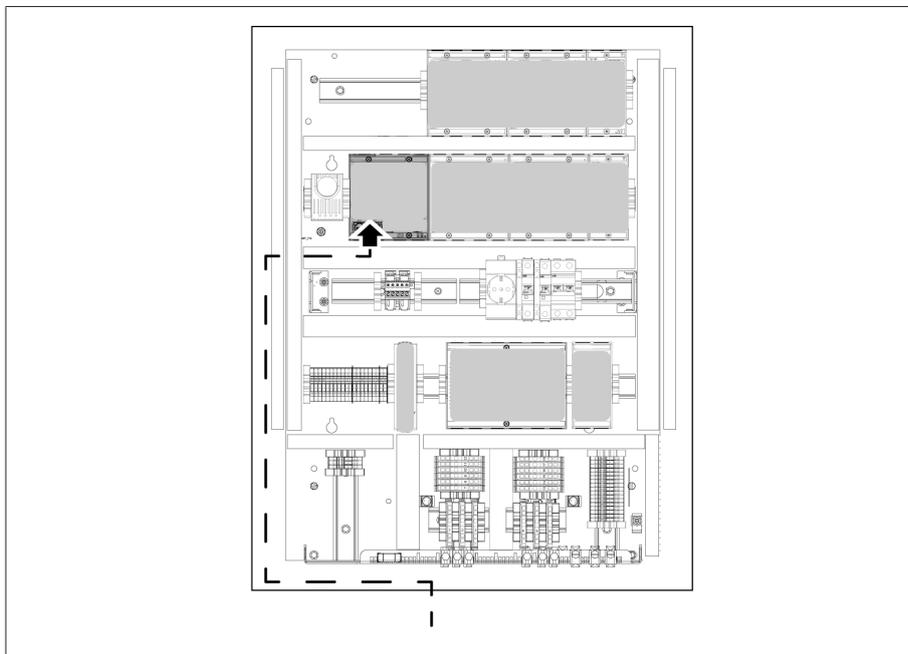


Abbildung 88: Beispiel zur Leitungsverlegung im Steuerschrank für den Anschluss von Leitsystem oder Visualisierung

Anschluss an Übergabemodul

Wenn Sie die Analogsignale an das Übergabemodul anschließen, müssen Sie den Kabelschirm mittels Schirmklemme am Übergabemodul auflegen.

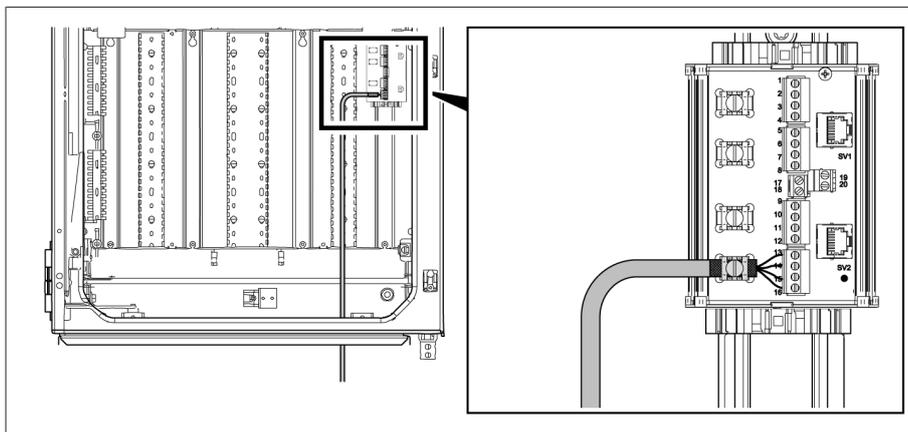


Abbildung 89: Kabelschirm an Übergabemodul auflegen

6.6.10 Stromversorgung anschließen

Sie dürfen den Steuerschrank nur an Stromkreise anschließen, die über eine externe Überstromsicherheit 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 Trennschalertyps 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

Sie müssen den Versorgungsstromkreis mit einem Leiterquerschnitt von mindestens $2,5 \text{ mm}^2$ (AWG 13) anschließen und mit einem Leitungsschutzschalter des Typs C16A oder B16A absichern.

Um die Spannungsversorgung anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

- > Die Spannungsversorgung des Steuerschranks gemäß mitgeliefertem Schaltbild an die Klemme X1 anschließen.

6.7 Funktionstüchtigkeit überprüfen

Um die korrekte Verdrahtung des Geräts sicherzustellen, prüfen Sie die Funktionstüchtigkeit des Geräts.

ACHTUNG

Schäden an Gerät und Anlagenperipherie!

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

- > Vor Inbetriebnahme die Gesamtschaltung prüfen.

- > Spannung an Steuerschrank anlegen.
 - » Die Steuerung des Geräts fährt hoch, nach kurzer Zeit schaltet das Relais den Arbeitskontakt *STATUS OK* (DIO 28-15:1B).

Das Gerät ist fertig montiert und kann konfiguriert werden. Die dazu notwendigen Schritte werden im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Schäden am Gerät durch Kondenswasser im Steuerschrank.

- > Steuerschrank stets dicht verschließen.
- > Bei Stillstandszeiten vor Erstinbetriebnahme von mehr als 8 Wochen oder einer Betriebsunterbrechung von mehr als 2 Wochen die Antikondensheizung im Steuerschrank anschließen und in Betrieb nehmen. Ist dies nicht möglich, ausreichende Menge an Trockenmittel (siliziumfrei) in den Steuerschrank einlegen.

7 Inbetriebnahme

7.1 Kapazität der Durchführungen bestimmen bei BM-C

Um sicherzustellen, dass sich die Durchführungen in einem ordnungsgemäßen Zustand befinden, empfiehlt die Maschinenfabrik Reinhausen GmbH zur Inbetriebnahme der Durchführungsüberwachung an neuen Durchführungen eine Initialmessung durchzuführen. Wenn Sie die Durchführungsüberwachung an bereits in Betrieb befindlichen Durchführungen nachrüsten, ist eine Initialmessung zwingend erforderlich.

Messen Sie hierfür an den eingebauten Durchführungen die Kapazität $C1$ mit einem geeigneten Messgerät. Beachten Sie dazu die Hinweise in der Betriebsanleitung des Durchführungsherstellers.

Tragen Sie die gemessenen Werte in das Messwertprotokoll [►Abschnitt 14.1, Seite 203] ein.

7.2 Kapazität und Verlustfaktor der Durchführungen bestimmen bei BM-T

Um sicherzustellen, dass sich die Durchführungen in einem ordnungsgemäßen Zustand befinden, empfiehlt die Maschinenfabrik Reinhausen GmbH zur Inbetriebnahme der Durchführungsüberwachung an neuen Durchführungen eine Initialmessung durchzuführen. Wenn Sie die Durchführungsüberwachung an bereits in Betrieb befindlichen Durchführungen nachrüsten, ist eine Initialmessung zwingend erforderlich.

Messen Sie hierfür an den eingebauten Durchführungen die Kapazität $C1$ und den Verlustfaktor $\tan\delta$ mit einem geeigneten Messgerät. Beachten Sie dazu die Hinweise in der Betriebsanleitung des Durchführungsherstellers.

Tragen Sie die gemessenen Werte in das Messwertprotokoll [►Abschnitt 14.1, Seite 203] ein.

7.3 Verbindung zur Visualisierung herstellen (bei CPU I / CPU II)

Um die Verbindung zur Visualisierung herzustellen, können Sie die Schnittstelle ETH2.1 oder die optionale Schnittstelle ETH2.2 der Baugruppe CPU I oder CPU II verwenden. Die Schnittstellen verwenden keinen DHCP-Server, daher müssen Sie Ihrem PC eine feste IP-Adresse zuweisen. Beachten Sie hierzu folgendes Konfigurationsbeispiel:

Schnittstelle		Konfiguration
Standard	ETH2.1	IP-Adresse: 192.168.165.1 (nicht einstellbar)
	PC	IP-Adresse: 192.168.165.100 Subnetzmaske: 255.255.255.0
Optional	ETH2.2	IP-Adresse: 192.0.1.230 (Werkseinstellung) [► Abschnitt 8.1.2, Seite 93] Subnetzmaske: 255.255.255.0
	PC	IP-Adresse: 192.0.1.100 Subnetzmaske: 255.255.255.0

Tabelle 19: Konfigurationsbeispiel der Schnittstellen

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™

Um eine Verbindung herzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. PC und Gerät mittels Ethernetkabel (RJ45-Stecker) über die Schnittstelle ETH2.1 oder ETH2.2 verbinden.

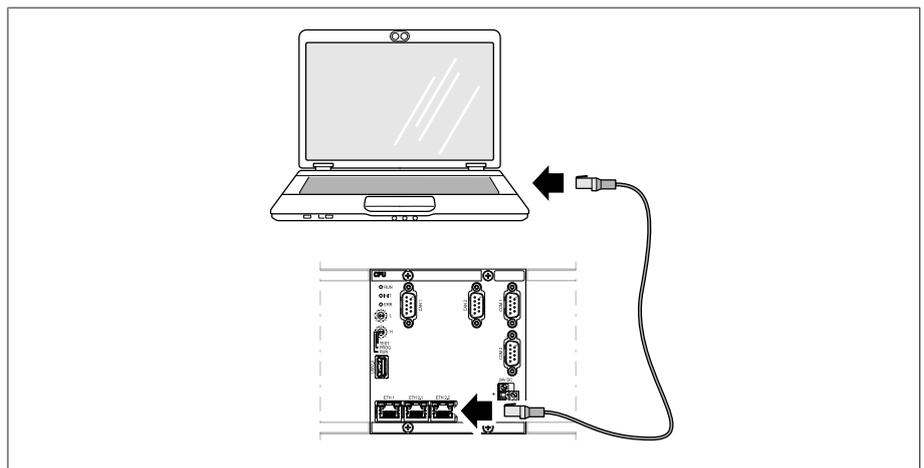


Abbildung 90: Verbindung über Schnittstelle ETH2.1 oder ETH2.2 herstellen

2. Dem PC eine eindeutige IP-Adresse zuweisen, die sich im gleichen Subnetz wie das Gerät befindet (z. B. ETH2.1: 192.168.165.100).
3. Die IP-Adresse der Visualisierung (z. B. ETH2.1: <http://192.168.165.1>, bei aktiver SSL-Verschlüsselung <https://192.168.165.1>) auf dem PC in den Browser eingeben.
 - » Die Visualisierung wird aufgerufen.

7.4 Verbindung zur Visualisierung herstellen (bei CPU / COM-ETH)

Um eine Verbindung zur Visualisierung herzustellen, müssen Sie sich mit einem PC über die Schnittstelle X2 oder X3 der Baugruppe CPU verbinden. Die Schnittstelle verwendet keinen DHCP-Server, daher müssen Sie Ihrem PC eine feste IP-Adresse zuweisen. Beachten Sie hierzu folgendes Konfigurationsbeispiel:

Schnittstelle		Konfiguration
Standard	CPU-X2	IP-Adresse: 192.168.165.1 (nicht einstellbar)
	PC	IP-Adresse: 192.168.165.100 Subnetzmaske: 255.255.255.0
Optional	CPU-X3	IP-Adresse: 192.0.1.230 (Werkseinstellung) [► Abschnitt 8.1.2, Seite 93]
	PC	IP-Adresse: 192.0.1.100 Subnetzmaske: 255.255.255.0

Tabelle 20: Konfigurationsbeispiel der Schnittstellen

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™

Um eine Verbindung herzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. PC und Gerät mittels Ethernetkabel (RJ45-Stecker) über die Schnittstelle CPU-X2 oder CPU-X3 verbinden.

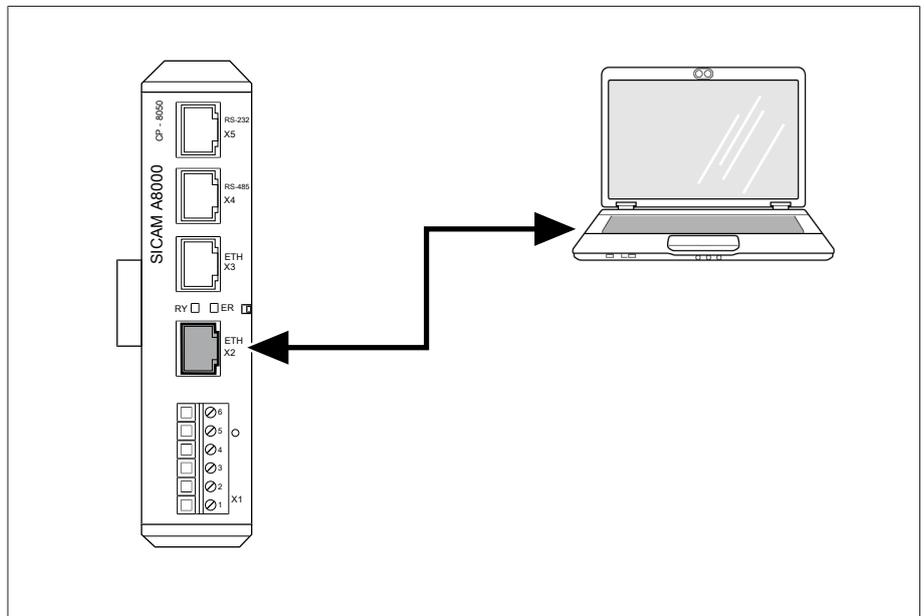


Abbildung 91: Beispiel Verbindung über die Schnittstelle CPU-X2 herstellen

2. Dem PC eine eindeutige IP-Adresse zuweisen, die sich im gleichen Subnetz wie das Gerät befindet (z. B. 192.168.165.100).
3. Die IP-Adresse der Visualisierung (192.168.165.1) auf dem PC in den Browser eingeben.
 - » Die Visualisierung wird aufgerufen.

Optionale Baugruppe COM-ETH

Wenn Ihr Gerät mit der optionalen Baugruppe COM-ETH ausgerüstet ist, dann können Sie über verschiedene Schnittstellen eine Verbindung zur Visualisierung herstellen. Die Schnittstellen verwenden keinen DHCP-Server, daher müssen Sie Ihrem PC eine feste IP-Adresse zuweisen. Beachten Sie hierzu folgendes Konfigurationsbeispiel:

Schnittstelle		Konfiguration
Standard	CPU-X3 COM-ETH-X4	IP-Adresse: 192.0.1.230 (Werkseinstellung) [▶ Abschnitt 8.1.2, Seite 93]
	PC	IP-Adresse: 192.0.1.100 Subnetzmaske: 255.255.255.0
Optional	COM-ETH-X2 COM-ETH-X3	IP-Adresse: 192.168.165.1 (nicht einstellbar)
	PC / MControl	IP-Adresse: 192.168.165.100 Subnetzmaske: 255.255.255.0

Tabelle 21: Konfigurationsbeispiel der Schnittstellen

7.5 Sprache einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Anzeigesprache des Geräts einstellen. Das Gerät wird mit maximal 4 Sprachen ausgeliefert.

Englisch	Italienisch*
Deutsch	Portugiesisch*
Französisch*	Russisch*
Spanisch*	Chinesisch*
Koreanisch*	Polnisch*

Tabelle 22: Einstellbare Anzeigesprachen

*) Sprache ist optional verfügbar

1. In der Statusleiste die Schaltfläche **Sprache** auswählen oder alternativ den Menüpunkt **Einstellungen > System > Allgemein > Sprache** auswählen.

EN | LOGIN | REBOOT User 28.11.2013 14:34:44

Abbildung 92: Sprache einstellen

2. Im Listenfeld die gewünschte Sprache auswählen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.
 - » Der Dialog „Gerät neustarten“ erscheint.
4. Das Gerät neustarten, um die geänderte Spracheinstellung zu übernehmen.

7.6 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.

7.7 Datum und Uhrzeit einstellen

Sie können Datum und Uhrzeit über eine der nachfolgenden Varianten einstellen:

- Manuell einstellen
- Zeitsynchronisation über Leitsystem (SCADA)
- Zeitsynchronisation über SNTP-Zeitserver

Wenn Sie ein Leitsystem verwenden, synchronisiert das Gerät Datum und Uhrzeit automatisch mit dem Leitsystem. Wenn Sie einen SNTP-Zeitserver verwenden möchten, müssen Sie die benötigten Parameter einstellen.

Beachten Sie dazu die Hinweise im Abschnitt Gerätezeit einstellen [► Abschnitt 8.1.4, Seite 96].

7.8 Parameter einstellen

Zur Inbetriebnahme des Geräts müssen Sie einige Parameter einstellen. Sie können die benötigten Parameter mit Hilfe des Inbetriebnahmeassistenten oder jeden Parameter einzeln einstellen.

7.8.1 Inbetriebnahmeassistent

Falls Sie bei den Einstellungen der relevanten Parameter die Hilfe des Geräts in Anspruch nehmen möchten, können Sie den Inbetriebnahmeassistenten verwenden. Der Inbetriebnahmeassistent stellt Ihnen eine Auswahl an Parametern zur Verfügung, die Sie der Reihe nach einstellen können.

Eine detaillierte Beschreibung der jeweiligen Parameter finden Sie im Kapitel Betrieb [► Abschnitt 8, Seite 90].



Um den Inbetriebnahmeassistenten aufzurufen, benötigen Sie die nötigen Zugriffsrechte [► Abschnitt 8.1.12, Seite 125].

Im Auslieferungszustand können Sie sich wie folgt als Administrator anmelden:

- Benutzername: `admin`
- Passwort: `admin`

Um die Parameter mit Hilfe des Inbetriebnahmeassistenten einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Als Benutzer mit den nötigen Zugriffsrechten anmelden.
2. Den Menüpunkt **Einstellungen > Inbetriebnahmeassistent** auswählen.

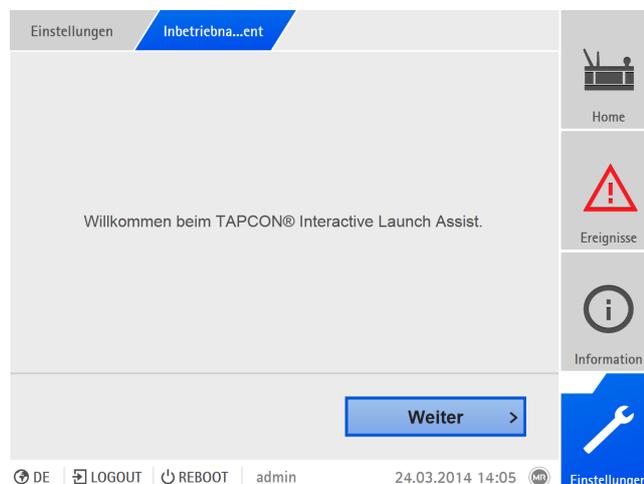


Abbildung 93: Inbetriebnahmeassistent aufrufen

3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den Inbetriebnahmeassistenten zu starten.
4. Den Anweisungen auf dem Bildschirm folgen.

Wenn Sie alle für die Inbetriebnahme relevanten Parameter eingegeben haben, fahren Sie mit der Funktionsprüfung fort.

7.8.2 Parameter manuell einstellen

Wenn Sie die Durchführungsüberwachung mit der Option „Überwachung von 6 Durchführungen“ verwenden, dann müssen Sie die Parameter jeweils für Feld 1 (F1) und Feld 2 (F2) einstellen. Feld 1 und Feld 2 beschreiben jeweils einen Satz bestehend aus 3 Durchführungen. Wenn Sie die Option „Überwachung von 3 Durchführungen“ verwenden, dann werden Ihnen nur die Parameter für Feld 1 angezeigt.

Zur Inbetriebnahme der Durchführungsüberwachung müssen Sie folgende Parameter einstellen:

Wandlerdaten des Referenzsystems einstellen [► Abschnitt 8.2.1, Seite 154]

1. Wandlerprimärspannung einstellen.
2. Wandlersekundärspannung einstellen.

Kapazitätsüberwachung konfigurieren [► Abschnitt 8.4.1.2, Seite 156]

1. C: Kapazitätsüberwachung aktivieren.
2. C: C1 Phase L1 einstellen.
3. C: C1 Phase L2 einstellen.
4. C: C1 Phase L3 einstellen.
5. C: $\Delta C1 >$ einstellen.
6. C: $\Delta C1 >>$ einstellen.

Nur bei Option BM-T **Verlustfaktorüberwachung konfigurieren** [[▶ Abschnitt 8.4.1.3, Seite 159](#)]

1. $\tan\delta$: Verlustfaktorüberwachung aktivieren.
2. $\tan\delta$: $\Delta\tan\delta >$ einstellen.

Leitstellenprotokoll einstellen (optional)

Wenn Sie ein Leitstellenprotokoll benötigen, müssen Sie die dafür notwendigen Parameter einstellen. Weitere Informationen hierzu (z. B. Datenpunkte), finden Sie im mitgelieferten Beiblatt des Leitstellenprotokolls.

7.9 Normierung durchführen

Wenn Sie alle benötigten Parameter eingestellt haben, müssen Sie zur Inbetriebnahme des Geräts eine Normierung durchführen. Die Normierung dient dazu, die Messtoleranzen innerhalb der Messkette (Durchführung, Durchführungsadapter und Koppeleinheit) auszugleichen.

Beachten Sie dazu die Hinweise in folgenden Abschnitten:

- Kapazitätsüberwachung konfigurieren [► Abschnitt 8.4.1.2, Seite 156]

Nur bei Option BM-T – Verlustfaktorüberwachung konfigurieren [► Abschnitt 8.4.1.3, Seite 159]

7.10 Prüfungen durchführen



Bei Unklarheiten bezüglich der Prüfungen wenden Sie sich bitte an die Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

7.10.1 Erdungsprüfung

Führen Sie zur Inbetriebnahme eine Erdungsprüfung (Prüfung der Impedanz der Schutzverbindung) gemäß IEC 61010-1 durch. Beachten Sie dazu folgende Hinweise:

- Prüfstrom: 2-facher Bemessungsstrom der Überstromschutzeinrichtung der Versorgungsleitung.
- Prüfdauer: 1 Minute je Messpunkt.
- Die gemessene Spannung zwischen Messpunkt und Schutzleiter muss kleiner als 10 V sein.

Um die Erdungsprüfung durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

- › Mit einer Konstantstromquelle den Prüfstrom an der Erdungsklemme der Baugruppe einspeisen und die Spannung zwischen Messpunkt und Schutzleiter messen.
- » Die gemessene Spannung muss über eine Dauer von 1 Minute stets kleiner als 10 V sein.

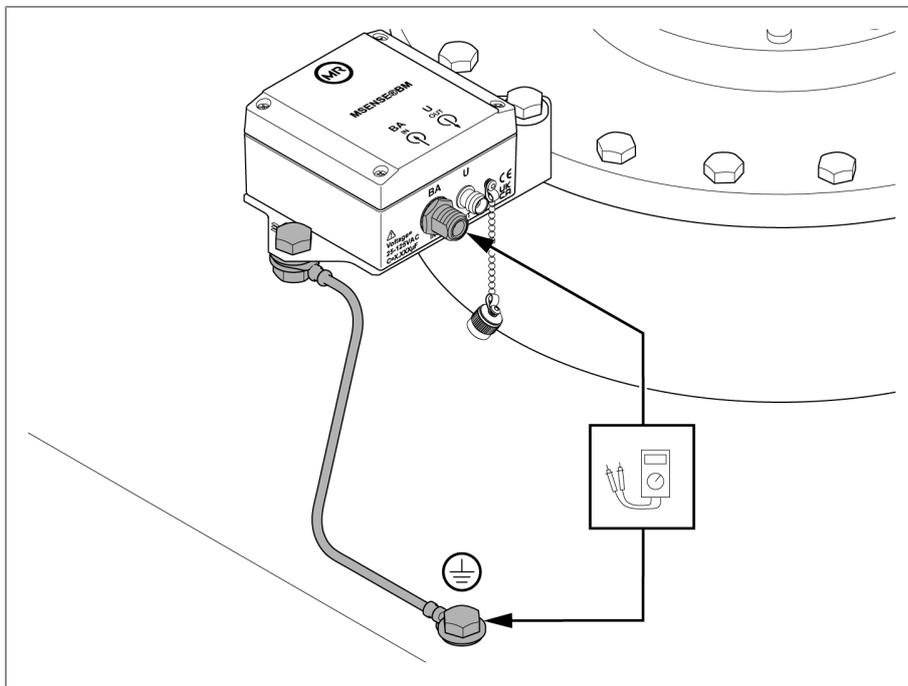


Abbildung 94: Erdungsprüfung BCU

7.10.2 Funktionsprüfungen durchführen

Um die korrekte Funktion des Monitoringsystems zu prüfen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Anstehende Ereignismeldungen [► Abschnitt 8.1.11.1, Seite 122] prüfen. Falls Ereignismeldungen anstehen, die Ursache für das Ereignis beheben und das Ereignis quittieren.
2. Optional: Leitsystem prüfen.
 - » Das Monitoringsystem ist funktionsbereit.

7.10.3 Hochspannungsprüfungen am Transformator

Beachten Sie folgende Punkte bevor Sie Hochspannungsprüfungen am Transformator durchführen:

- Auf Lackfreiheit der Erdungsanschlüsse am Steuerschrank und der Befestigung des Steuerschranks achten.
- Hochspannungsprüfung nur bei geschlossener Steuerschranktür durchführen.
- Sensorkabel und weitere externe Verbindungen zu elektronischen Komponenten im Steuerschrank abklemmen, um Beschädigungen durch Überspannung zu vermeiden.
- Durchführungsadapter demontieren und Kappe des Messanschlusses der Durchführung montieren.
- Für den Anschluss der Versorgungsspannung des Steuerschranks nur die dafür vorgesehenen Kabeldurchführungen im Steuerschrankboden verwenden.

- Alle Erdanschlussleitungen auf einen zentralen Anschlusspunkt zusammenführen (Aufbau einer passenden Bezugserde).
- Alle elektronischen Bauteile vor der Hochspannungsprüfung ausklemmen. Alle Geräte mit einer Stehspannung < 1000 V vor einer Isolationsprüfung der Verdrahtung ausbauen.
- Zur Prüfung verwendete Leitungen vor der Hochspannungsprüfung entfernen, da diese wie Antennen wirken.
- Auf möglichst getrennte Verlegung von Messleitungen und Datenleitungen zu Energiekabeln achten.

Kontaktieren Sie den Hersteller, wenn noch Zweifel über mögliche Gefährdungen bestehen.

7.10.4 Isolationsprüfungen an der Transformatorverdrahtung

Beachten Sie folgende Punkte für die Isolationsprüfungen an der Transformatorverdrahtung:

Das Monitoringsystem wurde isolationsgeprüft ausgeliefert.

- > Monitoringsystem vor der Isolationsprüfung der Transformatorverdrahtung von der zu prüfenden Strecke trennen, um erhöhte Belastung für die Komponenten auszuschließen, die im Steuerschrank verbaut sind.

8 Betrieb

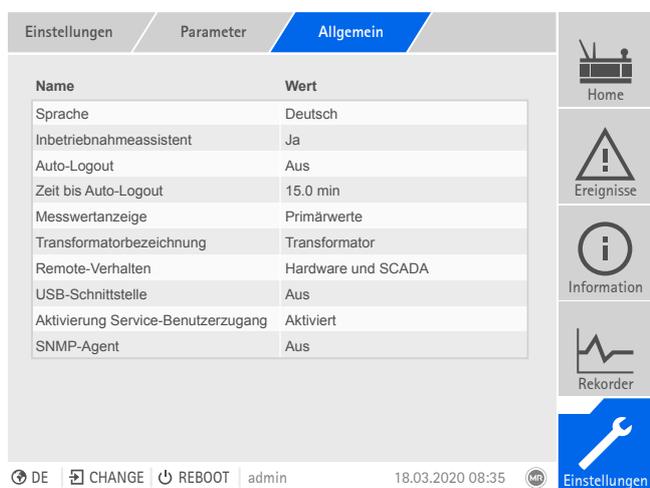
8.1 System

8.1.1 Allgemein

In diesem Menüpunkt können Sie allgemeine Parameter einstellen.

8.1.1.1 Allgemeine Gerätefunktionen einstellen

Mit den nachfolgenden Parametern können Sie allgemeine Gerätefunktionen einstellen.



Name	Wert
Sprache	Deutsch
Inbetriebnahmeassistent	Ja
Auto-Logout	Aus
Zeit bis Auto-Logout	15.0 min
Messwertanzeige	Primärwerte
Transformatorbezeichnung	Transformator
Remote-Verhalten	Hardware und SCADA
USB-Schnittstelle	Aus
Aktivierung Service-Benutzerzugang	Aktiviert
SNMP-Agent	Aus

DE CHANGE REBOOT admin 18.03.2020 08:35 MB Einstellungen

Abbildung 95: Allgemein

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **System** > **Allgemein** auswählen.

Inbetriebnahmeassistent

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, ob bei einem Neustart des Geräts der Inbetriebnahmeassistent [► Abschnitt 7.8.1, Seite 84] automatisch startet.

Messwertanzeige

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, ob sich die angezeigten Messwerte sowie die Regelparameter auf die Primärseite oder die Sekundärseite der Messwandler beziehen sollen.

Transformatorbezeichnung

Mit diesem Parameter können Sie zur Identifikation eine Transformatorbezeichnung eingeben. Die Transformatorbezeichnung wird im Hauptbildschirm der Visualisierung angezeigt.

Remote-Verhalten

Mit diesem Parameter können Sie das Verhalten des Geräts in der Betriebsart Remote auswählen. Je nach Konfiguration des Geräts, können Sie das Remote-Verhalten wie folgt einstellen.

- Über die Visualisierung (optional)
- Über digitale Eingänge einstellen (optional)

Sie können folgende Einstellungen auswählen:

Einstellung	Beschreibung
Nur Hardware	Das Gerät akzeptiert Befehle über digitale Eingänge.
Nur SCADA	Das Gerät akzeptiert Befehle über SCADA.
Hardware und SCADA	Das Gerät akzeptiert Befehle über digitale Eingänge und SCADA.

Tabelle 23: Remote-Verhalten auswählen

USB-Schnittstelle

Mit diesem Parameter können Sie die USB-Schnittstelle deaktivieren. Sie können folgende Optionen wählen:

- Ein: USB-Schnittstelle ist aktiviert
- Aus: USB-Schnittstelle ist deaktiviert

8.1.1.2 Automatischen Logout einstellen

Sie können einstellen, dass das Gerät einen angemeldeten Benutzer bei Inaktivität nach einer bestimmten Zeit automatisch abmeldet.



Diese Einstellung gilt für alle Benutzer. Wenn Sie für einen Benutzer die Funktion Auto-Login [► Abschnitt 8.1.12.3, Seite 127] aktiviert haben, dann wird dieser Benutzer nicht automatisch abgemeldet.

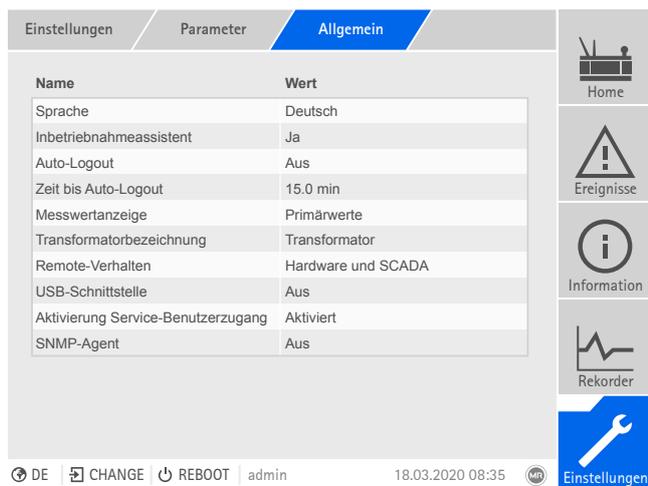


Abbildung 96: Allgemein

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **System** > **Allgemein** auswählen.

Auto-Logout

Mit diesem Parameter können Sie die automatische Abmeldung aktivieren.

Zeit bis Auto-Logout

Mit diesem Parameter können Sie die Zeit einstellen, nach der ein Benutzer bei Inaktivität automatisch abgemeldet wird.

8.1.1.3 Service-Benutzerzugang aktivieren/deaktivieren

Das Gerät ist mit einem Benutzerzugang für den Technischen Service der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH ausgestattet. Dieser Zugang dient zur Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung bei Störungen des Geräts. Aktivieren Sie den Service-Benutzerzugang nur zeitlich begrenzt zur Störungsbehebung, um die IT-Sicherheit zu gewährleisten.

Wenn Sie den Service-Benutzerzugang deaktivieren und Ihr Passwort für die Rolle Administrator verlieren, besteht keine Möglichkeit, das Administrator-Passwort zurückzusetzen. Im Falle eines Verlusts des Administrator-Passworts müssen Sie das Gerät auf Werkseinstellung zurücksetzen. Alle auf dem Gerät gespeicherten Informationen (Parameter, Messwerte etc.) gehen dabei verloren.

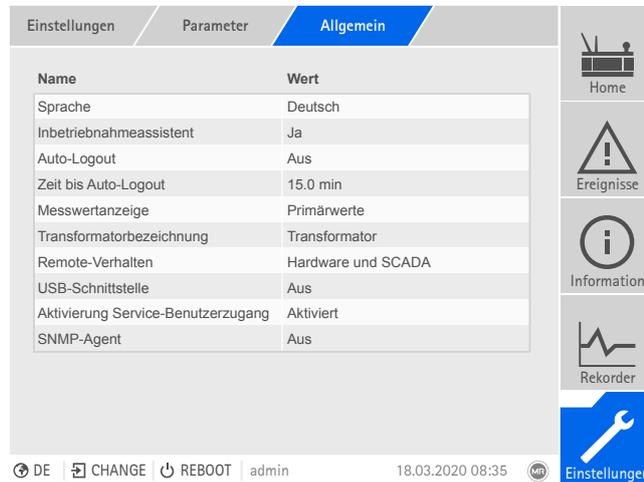


Abbildung 97: Allgemein

Um den Parameter einzustellen, müssen Sie der Rolle Administrator angehören. Im Auslieferungszustand können Sie sich wie folgt als Administrator anmelden:

- Benutzername: admin
- Passwort: admin

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > System > Allgemein** auswählen.
2. Parameter einstellen.
3. Das Gerät neustarten, um die Änderung zu übernehmen.

Aktivierung Service-Benutzerzugang

Mit diesem Parameter können Sie den Service-Benutzerzugang aktivieren oder deaktivieren.

8.1.1.4 SNMP einstellen

Das Gerät unterstützt das Netzwerkverwaltungsprotokoll SNMP (SNMPv1 und SNMPv2c). Das Protokoll nutzt den Port 161/UDP. Um SNMP zu verwenden müssen Sie den SNMP-Agenten aktivieren.

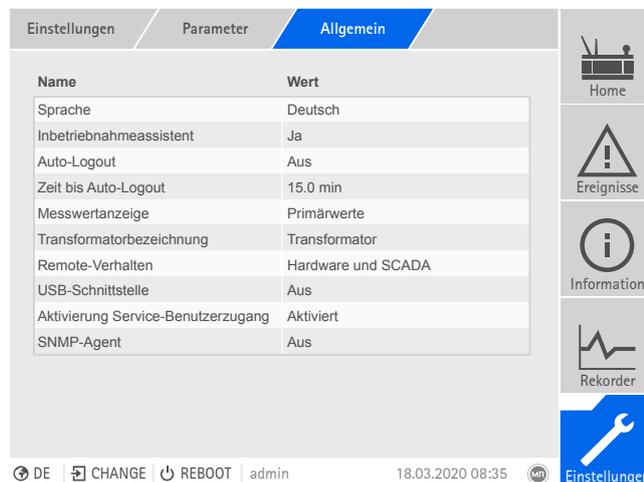


Abbildung 98: Allgemein

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > System > Allgemein** auswählen.
2. Den gewünschten Parameter auswählen.
3. Den Parameter einstellen.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

SNMP-Agent

Mit diesem Parameter können Sie den SNMP-Agenten aktivieren oder deaktivieren. Wenn Sie die Einstellung ändern, müssen Sie anschließend das Gerät neustarten.

8.1.2 Netzwerk konfigurieren

In diesem Menüpunkt können Sie die Netzwerkschnittstellen der Baugruppe CPU konfigurieren.

Die Parameter für ETH 1 können Sie nur einstellen, wenn das Gerät mit der optionalen Leitsystemanbindung über Ethernet (TCP/IP) ausgestattet ist:

- IEC 61850
- IEC 60870-5-104
- Modbus (Modbus-Typ TCP aktiv)
- DNP3 (DNP3-Übertragungsart TCP aktiv)
- MQTT

Die Parameter für ETH 2.2 können Sie nur einstellen, wenn das Gerät mit der optionalen Schnittstelle für die Visualisierung ausgestattet ist.

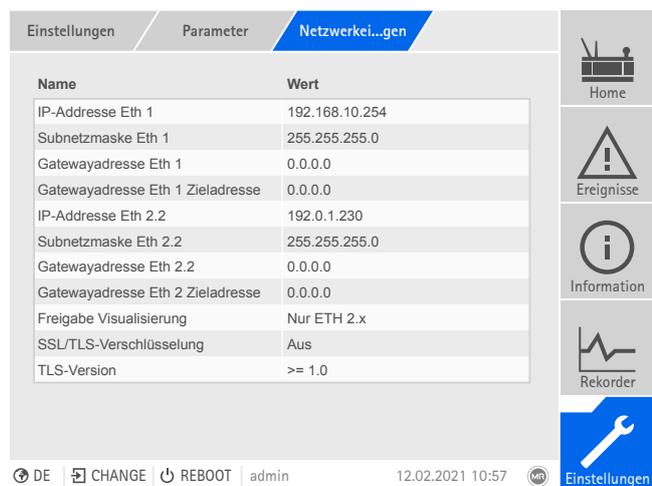


Abbildung 99: Netzwerkeinstellungen

- > Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > System > Netzwerkeinstellungen** auswählen.

IP-Adresse ETH 1/ETH 2.2

Mit diesem Parameter können Sie dem Gerät eine IP-Adresse zuweisen.

• Vergeben Sie für die webbasierte Visualisierung und SCADA (optional) jeweils IP-Adressen in verschiedenen Subnetzen. Andernfalls können Sie keine Verbindung herstellen.

Subnetzmaske ETH 1/ETH 2.2

Mit diesem Parameter können Sie die Subnetzmaske einstellen.

- Geben Sie unbedingt eine gültige Netzwerkmaske ungleich 0.0.0.0 ein, da Sie sonst keine Verbindung zum Gerät herstellen können.

Gatewayadresse ETH 1/ETH 2.2

Mit diesem Parameter können Sie die IP-Adresse des Gateways einstellen.

- Wenn Sie den Wert 0.0.0.0 einstellen wird kein Gateway verwendet.

Freigabe Visualisierung

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, über welche Schnittstellen Sie auf die Visualisierung zugreifen können:

- Nur ETH 2.x
- ETH 1 und ETH 2.x

- Sie können diesen Parameter nur einstellen, wenn das Gerät mit der optionalen Leitsystemanbindung über Ethernet (TCP/IP) und der optionalen Schnittstelle für die Visualisierung ausgestattet ist.

TLS-Version

Mit diesem Parameter können Sie die akzeptierten TLS-Versionen einstellen. Wenn Sie eine verschlüsselte Verbindung zur Visualisierung herstellen möchten, müssen Sie eine akzeptierte TLS-Version verwenden. Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Akzeptierte TLS-Versionen
>= 1.0	- 1.0 - 1.1 - 1.2 - 1.3
>= 1.1	- 1.1 - 1.2 - 1.3
>= 1.2 ¹	- 1.2 - 1.3
>= 1.3 ¹	- 1.3

Tabelle 24: TLS-Version

DNS aktivieren (optional)

Mit diesem Parameter aktivieren Sie DNS zur Namensauflösung. Wenn Sie das Protokoll MQTT verwenden möchten, können Sie die Verbindung zum MQTT-Server optional über einen DNS-Server herstellen. Stellen Sie auch die notwendigen Parameter für das Protokoll MQTT [► Abschnitt 8.1.3, Seite 95] ein.

DNS-Server (optional)

Mit diesem Parameter können Sie die IP-Adresse des DNS-Servers einstellen.

¹ Option ist nur auswählbar, wenn die TLS-Version von der angeschlossenen Peripherie unterstützt wird.

8.1.3 MQTT

In diesem Menüpunkt können Sie das Nachrichtenprotokoll MQTT aktivieren und konfigurieren. Dazu müssen Sie das Gerät mittels Ethernet über die Schnittstelle ETH 1 oder ETH2.x auf der Baugruppe CPU mit einem MQTT-Server (Broker) verbinden. Beachten Sie, dass das Gerät nur Nachrichten versendet (publish). Der Empfang von Nachrichten ist nicht aktiv.



Das Gerät ist werkseitig für die Kommunikation mit dem TESSA®-Server vorbereitet.

Ihnen stehen 2 Möglichkeiten zur Verfügung, um das Protokoll zu konfigurieren:

- Über die IP-Adresse des MQTT-Servers:
 - IP-Adresse als Broker-Adresse eingeben.
 - Einstellungen eines DNS-Servers nicht erforderlich.
- Über DNS-Server:
 - DNS-Server im Menüpunkt „Netzwerkeinstellungen“ konfigurieren.
 - URL als Broker-Adresse eingeben.

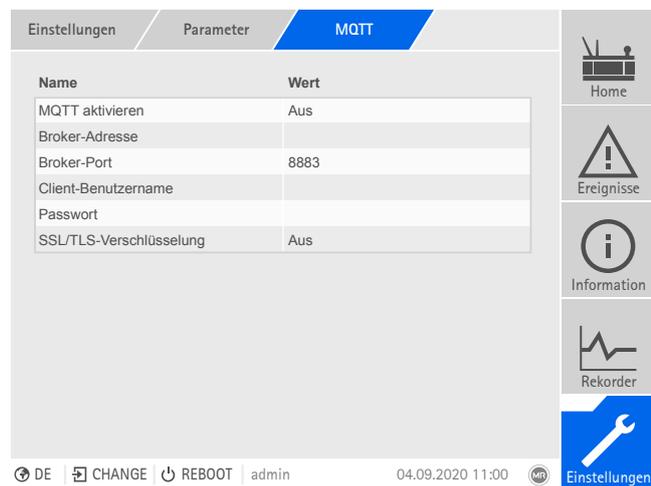


Abbildung 100: MQTT

- ✓ Bei Verwendung einer URL am Broker ggf. IP-Adresse [► Seite 94] des DNS-Servers eingeben und aktivieren [► Seite 94].
- ✓ Falls kein DNS-Server vorhanden ist, IP-Adresse [► Seite 93] des MQTT-Servers eingeben.
- Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **System** > **MQTT** auswählen.

MQTT aktivieren

Mit diesem Parameter können Sie die Weiterleitung von Meldungen an den MQTT-Server (Broker) aktivieren.

Broker-Adresse

Wenn Sie eine URL-Adresse verwenden, können Sie mit diesem Parameter den Domain-Namen des MQTT-Servers (Broker) eingeben. Andernfalls können Sie die IP-Adresse des MQTT-Servers eintragen.

Broker-Port

Mit diesem Parameter können Sie den Port des MQTT-Servers (Broker) einstellen. Folgende Ports werden standardmäßig verwendet:

- 8883 (SSL/TLS)
- 1883

Client-Benutzername (optional)

Mit diesem Parameter können Sie den Client-Benutzernamen für die Authentifizierung am Broker einstellen. Bei Verwendung einer Authentifizierung, müssen Sie den Broker entsprechend konfigurieren.

Passwort (optional)

Mit diesem Parameter können Sie das Passwort für die Authentifizierung am Broker einstellen. Bei Verwendung einer Authentifizierung, müssen Sie den Broker entsprechend konfigurieren.

SSL/TLS-Verschlüsselung

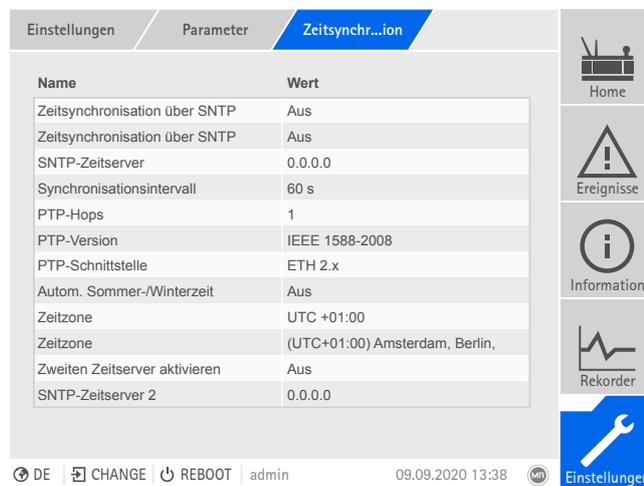
Mit diesem Parameter können Sie einstellen, ob die Datenübertragung über eine SSL/TLS-verschlüsselte Verbindung erfolgen soll.

- Beachten Sie, dass eine verschlüsselte Datenübertragung nicht funktioniert, wenn Sie einen SSL-Proxy einsetzen.

8.1.4 Gerätezeit einstellen

Sie können die Gerätezeit manuell einstellen oder automatisch über einen Zeitserver synchronisieren. Dazu müssen Sie das Gerät mittels Ethernet mit einem Zeitserver verbinden.

Sie können SNTP und PTP gleichzeitig betreiben. In dem Fall wird die PTP-Zeit im Slave-Betrieb abgefragt.



Name	Wert
Zeitsynchronisation über SNTP	Aus
Zeitsynchronisation über SNTP	Aus
SNTP-Zeitserver	0.0.0.0
Synchronisationsintervall	60 s
PTP-Hops	1
PTP-Version	IEEE 1588-2008
PTP-Schnittstelle	ETH 2.x
Autom. Sommer-/Winterzeit	Aus
Zeitzone	UTC +01:00
Zeitzone	(UTC+01:00) Amsterdam, Berlin,
Zweiten Zeitserver aktivieren	Aus
SNTP-Zeitserver 2	0.0.0.0

Abbildung 101: Zeitsynchronisation

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **System** > **Zeitsynchronisation** auswählen.

Zeit

Mit diesem Parameter können Sie das Datum und die Uhrzeit manuell einstellen.

Zeitsynchronisation über SNTP

Mit diesem Parameter können Sie die Zeitsynchronisation über einen SNTP-Zeitserver aktivieren.

SNTP-Zeitserver

Mit diesem Parameter können Sie die IP-Adresse des SNTP-Zeitserver eingeben. Wenn Sie einen Zeitserver verwenden, übernimmt das Gerät die Zeit des Zeitserver als Systemzeit.

• Geben Sie unbedingt eine gültige Zeitserveradresse ungleich 0.0.0.0 ein, da Sie sonst keine Verbindung zum Gerät herstellen können.

Synchronisationsintervall

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, in welchem Intervall das Gerät die Zeit vom Zeitserver abrufen soll.

Automatische Sommerzeit/Winterzeit

Mit diesem Parameter können Sie die automatische Umstellung zwischen Sommerzeit und Winterzeit (Normalzeit) aktivieren. Je nach eingestellter Zeitzone (Region) schaltet das Gerät automatisch an den vorgegebenen Tagen zwischen Sommerzeit und Winterzeit um.

Zeitzone

Wenn die Zeitinformation durch einen Netzwerkdienst (SNTP oder SCADA) an das Gerät übermittelt wird, wird diese Zeit je nach eingestellter Bezugszeit übertragen. Um die Zeit des Geräts an Ihre lokale Zeit anzupassen, können Sie mit diesem Parameter die Zeitverschiebung zur UTC einstellen.

Beispiel:

Region	Zeitverschiebung zur UTC
Mumbai, Indien	UTC +5:30 h
Peking, China	UTC +8:00 h
Brasilia, Brasilien	UTC -3:00 h

Tabelle 25: Zeitverschiebung zur UTC (Coordinated Universal Time)

Zweiten Zeitserver aktivieren (optional)

Sie können optional einen zweiten Zeitserver verwenden, z. B. für den Fall, dass der erste Zeitserver ausfällt. Wenn Sie den zweiten Zeitserver aktivieren, synchronisiert das Gerät die Zeit mit dem zweiten Zeitserver, falls keine Verbindung zum ersten Zeitserver hergestellt werden kann. Kann das Gerät die Verbindung zum ersten Zeitserver wiederherstellen, dann synchronisiert es die Zeit automatisch wieder mit dem ersten Zeitserver.

• Sie können den zweiten Zeitserver nur verwenden, wenn Sie den Parameter **Zeitsynchronisation über SNTP** aktiviert haben und eine **IP-Adresse** für den ersten Zeitserver eingegeben haben.

SNTP-Zeitserver 2 (optional)

Mit diesem Parameter können Sie optional die IP-Adresse des zweiten Zeitserver eingeben.

Zeitsynchronisation über PTP

Mit diesem Parameter können Sie die Zeitsynchronisation über einen PTP-Zeitserver aktivieren.

PTP-Hops

Mit diesem Parameter können Sie die Anzahl der Netzwerkabschnitte zwischen Master und Slave eingeben. Sie können bis zu 16 Hops einstellen.

PTP-Version

Mit diesem Parameter können Sie die PTP-Version auswählen.

- PTP Version 1 (IEEE 1588-2002)
- PTP Version 2 (IEEE 1588-2008)

PTP-Schnittstelle

Mit diesem Parameter können Sie die Schnittstelle auswählen, die das Gerät für PTP verwenden soll.

8.1.5 Syslog konfigurieren

Das Gerät unterstützt die Übermittlung von Log-Meldungen über das Syslog-Protokoll gemäß der Standards RFC 5424 und RFC 3164.

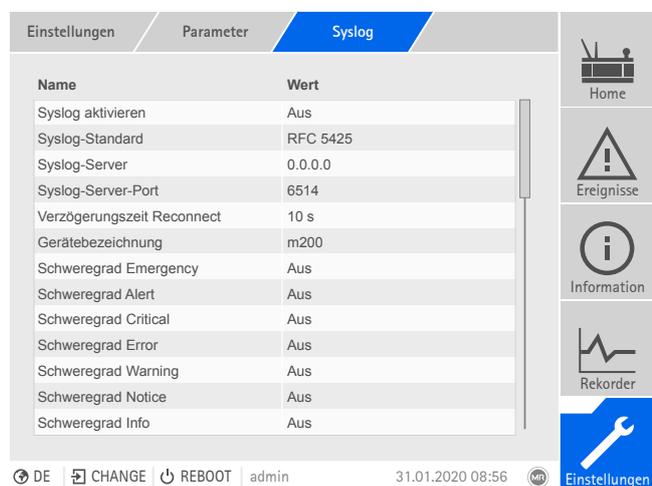


Abbildung 102: Syslog

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **System** > **Syslog** auswählen.

Syslog aktivieren

Mit diesem Parameter können Sie die Übermittlung der Syslog-Meldungen durch das Gerät aktivieren.

Syslog-Standard

Mit diesem Parameter können Sie das Übertragungsverfahren und das Format der Syslog-Meldungen einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

Standard	Transport	Meldungsformat
RFC 5425 (empfohlen)	TLS	RFC 5424
RFC 5426	UDP	
RFC 6587	TCP	RFC 3164
RFC 3164	UDP	

Tabelle 26: Syslog-Standard

- Wenn Sie den Standard RFC 5245 (TLS) verwenden, müssen Sie das Root-Zertifikat und das Client-Zertifikat mit dem dazugehörigen Schlüssel des Syslog-Servers importieren. Beachten Sie dazu den Abschnitt Daten importieren [► Abschnitt 8.1.15.2, Seite 134].

Syslog-Server

Mit diesem Parameter können Sie die IP-Adresse des Syslog-Servers einstellen.

Syslog-Server-Port

Mit diesem Parameter können Sie den Port des Syslog-Servers einstellen.

Verzögerungszeit Reconnect

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, nach welcher Zeit das Gerät einen erneuten Verbindungsaufbau durchführen soll, wenn zuvor die Verbindung unterbrochen wurde oder eine Syslog-Meldung nicht übertragen werden konnte (nur bei TCP oder TLS).

Gerätebezeichnung

Mit diesem Parameter können Sie die Gerätebezeichnung einstellen, mit der das Gerät am Syslog-Server identifiziert wird.

Schweregrad

Sie können einstellen, welche Syslog-Meldungen das Gerät übertragen soll. Dazu können Sie die Meldungen jedes Schweregrads aktivieren oder deaktivieren.

Schweregrad	Beschreibung
Emergency	System ist unbenutzbar.
Alert	Unverzögerlicher Handlungsbedarf.
Critical	Kritischer Zustand
Error	Fehlerzustand
Warning	Warnzustand
Notice	Hinweiszustand
Info	Informationszustand
Debug	Debug-Zustand

Tabelle 27: Schweregrade

8.1.6 SCADA

Im nachfolgenden Abschnitt wird beschrieben, wie Sie das Gerät zur Anbindung an ein Leitsystem (SCADA) konfigurieren können. Die Datenpunkte können Sie sich mit Hilfe des Export-Managers [► Abschnitt 8.1.15, Seite 131] herunterladen.

8.1.6.1 IEC 61850 konfigurieren (optional)

Wenn Sie das Leitsystemprotokoll IEC 61850 verwenden möchten, müssen Sie die nachfolgenden Parameter einstellen. Beachten Sie zudem den Abschnitt Netzwerk konfigurieren [► Abschnitt 8.1.2, Seite 93].

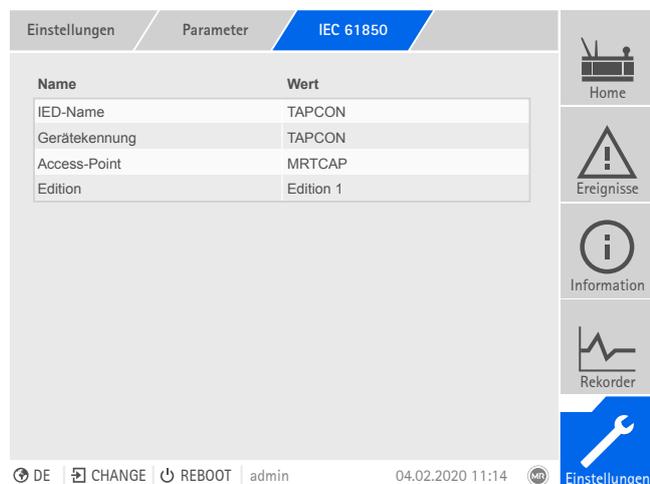


Abbildung 103: IEC 61850

> Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **System** > **IEC 61850** auswählen.

IED-Name

Mit diesem Parameter können Sie dem Gerät einen IED-Namen zur Identifikation des Geräts im IEC 61850-Netzwerk zuweisen.

Geräteerkennung

Mit diesem Parameter können Sie dem Gerät eine Geräteerkennung zur Identifikation des Geräts im IEC 61850-Netzwerk zuweisen.

Access Point

Mit diesem Parameter können Sie dem Access-Point einen Namen im IEC-61850-Netzwerk zuweisen.

Edition

Mit diesem Parameter können Sie die Edition des Leitstellenprotokolls IEC 61850 umschalten.

8.1.6.1.1 ICD-Datei herunterladen

Die ICD-Datei können Sie über den Import/Export-Manager [► Abschnitt 8.1.15, Seite 131] vom Gerät herunterladen. Dazu müssen Sie eine Ethernet-Verbindung zwischen dem Gerät und Ihrem PC herstellen.

8.1.6.1.2 CID-/SCD-Datei importieren (optional)

Beachten Sie für den Import einer CID-Datei oder SCD-Datei folgende Festlegungen.

Das importierte IED darf sich vom exportierten IED aus dem TEMPLATE.icd nur in den nachfolgenden Elementen unterscheiden:

- DataSet-Elemente können in jedem LN angelegt werden
- ReportControl-Elemente können in dem LN angelegt werden, in dem das zugehörige DataSet ist
- IP-Adresse (Ist diese nicht vorhanden, so wird die bereits eingestellte verwendet)
- Subnetzmaske (Ist diese nicht vorhanden, so wird die bereits eingestellte verwendet)

- Gateway IP-Adresse (Ist diese nicht vorhanden, so wird die bereits eingestellte verwendet)
- Name des IED (IED name)
- Name des Access-Point (AccessPoint Attribut name)
- Name des logischen Gerät (LDevice Attribut inst)

OSI-PSEL, OSI-SSEL und OSI-TSEL können nicht angepasst werden.

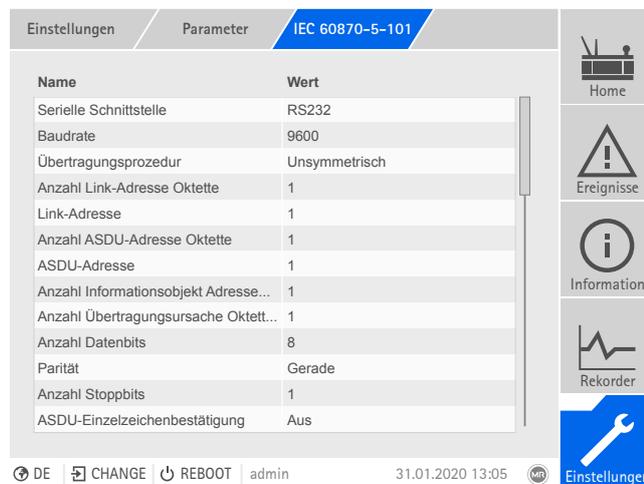
Die SCD-Datei darf maximal 45 IEDs enthalten. Der Import einer vollumfänglichen SCD-Datei kann mehrere Minuten dauern. Es sollten nur die benötigten IEDs in der SCD-Datei enthalten sein.

Sie können die CID-/SCD-Datei über den Import/Export-Manager importieren. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Import** auswählen.
2. Die gewünschte CID-/SCD-Datei auswählen und anschließend die Schaltfläche **Starte Upload** auswählen.
 - » Die Integrität der Datei wird geprüft.
3. Das gewünschte IED auswählen und anschließend die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen.
 - » Die Integrität der Konfiguration wird geprüft.
4. Nach erfolgreichem Import das Gerät neustarten.

8.1.6.2 IEC 60870-5-101 konfigurieren (optional)

Wenn Sie das Leitsystemprotokoll IEC 60870-5-101 verwenden möchten, müssen Sie die nachfolgenden Parameter einstellen.



Name	Wert
Serielle Schnittstelle	RS232
Baudrate	9600
Übertragungsprozedur	Unsymmetrisch
Anzahl Link-Adresse Oktette	1
Link-Adresse	1
Anzahl ASDU-Adresse Oktette	1
ASDU-Adresse	1
Anzahl Informationsobjekt Adresse...	1
Anzahl Übertragungsursache Oktett...	1
Anzahl Datenbits	8
Parität	Gerade
Anzahl Stoppbits	1
ASDU-Einzelzeichenbestätigung	Aus

DE CHANGE REBOOT admin 31.01.2020 13:05 Einstellungen

Abbildung 104: IEC60870-5-101

1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **System** > **IEC 60870-5-101** auswählen.
2. Den gewünschten Parameter auswählen.
3. Parameter einstellen.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Serielle Schnittstelle

Mit diesem Parameter können Sie die serielle Schnittstelle zur Datenübertragung auswählen. Sie können folgende Optionen wählen:

- RS232
- RS485

Baudrate

Mit diesem Parameter können Sie die Baudrate der seriellen Schnittstelle einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- 9600 Baud
- 19200 Baud
- 38400 Baud
- 57600 Baud
- 115200 Baud

Übertragungsprozedur

Mit diesem Parameter können Sie die Übertragungsprozedur einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- Unsymmetrische Übertragung
- Symmetrische Übertragung

Anzahl Link-Adresse Oktette

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, wie viele Oktette für die Link-Adresse vorgesehen sind.

Link-Adresse

Mit diesem Parameter können Sie die Link-Adresse einstellen.

Anzahl ASDU-Adresse Oktette

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, wie viele Oktette für die Adresse der ASDU vorgesehen sind.

ASDU-Adresse

Mit diesem Parameter können Sie die Adresse der ASDU einstellen.

Anzahl Informationsobjekt Adresse Oktette

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, wie viele Oktette für die Adresse des Informationsobjekts vorgesehen sind.

Anzahl Übertragungsursache Oktette

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, wie viele Oktette für die Übertragungsursache vorgesehen sind.

Anzahl Datenbits

Mit diesem Parameter können Sie die Anzahl der Datenbits einstellen.

Parität

Mit diesem Parameter können Sie die Parität einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- Keine
- Gerade
- Ungerade

Anzahl Stoppbits

Mit diesem Parameter können Sie die Anzahl der Stoppbits einstellen.

ASDU-Einzelzeichenbestätigung

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, ob eine Bestätigung als Einzelzeichen anstelle einer vollständigen Nachricht gesendet werden soll. Die Einzelzeichenbestätigung ist ausschließlich für Abfragen von Daten der Klasse 2 (Class 2 Request) möglich.

RES-Bit-Prüfung

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, ob das Gerät das RES-Bit (Reserved Bit) im Steuerfeld prüfen soll. Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Beschreibung
Ein	Nachrichten des Masters mit RES-Bit = 1 werden vom Gerät abgelehnt.
Aus	Nachrichten des Masters mit RES-Bit = 1 werden vom Gerät akzeptiert.

Tabelle 28: RES-Bit-Prüfung

ASDU-Sequenzoptimierung

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, nach welcher Methode die Optimierung der ASDU-Typen vorgenommen werden soll. Die Norm erlaubt Optimierungen, um in einem Telegramm mehrere Wertänderungen in einer Sequenz von aufsteigenden Informationsobjektadressen übertragen zu können. Dies wird durch das Sequenz-Bit angezeigt. Die Auswahl, für welche ASDU-Typen diese Optimierung zulässig ist, richtet sich nach der Ausgabe der Norm.

Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Beschreibung
Keine	Das Gerät führt keine Optimierung des ASDU-Typen durch.
Ed. 1	Optimierung gemäß IEC 60870 Edition 1 (Typ 1, 3, 9, 11, 21, 126).
Ed. 1 Amendment 2	Optimierung gemäß IEC 60870 Edition 1, Amendment 2 (Typ 1, 3, 9, 11, 13, 15, 21, 126).
Ed. 2	Optimierung gemäß IEC 60870 Edition 2 (Typ 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 20, 21, 126).

Tabelle 29: ASDU-Sequenzoptimierung

Bezugszeit

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, welche Zeit durch das Leitsystem übertragen wird. Das Gerät verwendet diese Information für die Zeitsynchronisation [► Abschnitt 8.1.4, Seite 96]. Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Beschreibung
Lokal	Das Leitsystem überträgt die lokale Zeit. Hinweis: Wenn Sie diese Option verwenden, müssen Sie die automatische Umschaltung zwischen Sommerzeit und Winterzeit [► Seite 97] deaktivieren. Andernfalls verwendet das Gerät eine falsche Zeit.
UTC	Das Leitsystem überträgt die Zeit als UTC. Das Gerät berechnet die lokale Zeit aus der UTC und der eingestellten Zeitzone [► Seite 97].

Tabelle 30: Bezugszeit

8.1.6.3 IEC 60870-5-103 konfigurieren (optional)

Wenn Sie das Leitsystemprotokoll IEC 60870-5-103 verwenden möchten, müssen Sie die nachfolgenden Parameter einstellen.

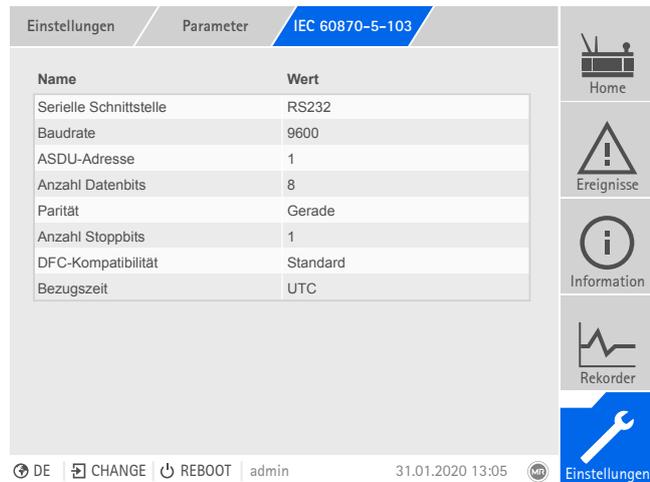


Abbildung 105: IEC60870-5-103

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > System > IEC 60870-5-103** auswählen.
2. Den gewünschten Parameter auswählen.
3. Parameter einstellen.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Serielle Schnittstelle

Mit diesem Parameter können Sie die serielle Schnittstelle zur Datenübertragung auswählen. Sie können folgende Optionen wählen:

- RS232
- RS485

Baudrate

Mit diesem Parameter können Sie die Baudrate der seriellen Schnittstelle einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- 9600 Baud
- 19200 Baud
- 38400 Baud
- 57600 Baud
- 115200 Baud

ASDU-Adresse

Mit diesem Parameter können Sie die Adresse der ASDU einstellen.

Anzahl Datenbits

Mit diesem Parameter können Sie die Anzahl der Datenbits einstellen.

Parität

Mit diesem Parameter können Sie die Parität einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- Keine
- Gerade
- Ungerade

Anzahl Stoppbits

Mit diesem Parameter können Sie die Anzahl der Stoppbits einstellen.

DFC-Kompatibilität

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, wie das Gerät das DFC-Bit (Data Flow Control) im Steuerfeld verwenden soll. Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Beschreibung
Standard	Das Gerät setzt das DFC-Bit in jeder Antwort auf einen Befehl. Dadurch zeigt das Gerät an, dass der Master keine weiteren Befehle senden darf. Der Master muss auf das ACD-Bit (Access Demand) reagieren und die Antwort zum Befehl z.B. über eine Abfrage für Daten Klasse 1 aus der Warteschlange des Slaves abholen.
Alternativ	Das Gerät setzt das DFC-Bit in einer Antwort, wenn ein zweiter Befehl empfangen wird, ohne dass der Master zuvor eine Abfrage für Daten Klasse 1 gesendet hat.

Tabelle 31: DFC-Kompatibilität

Bezugszeit

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, welche Zeit durch das Leitsystem übertragen wird. Das Gerät verwendet diese Information für die Zeitsynchronisation [► Abschnitt 8.1.4, Seite 96]. Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Beschreibung
Lokal	Das Leitsystem überträgt die lokale Zeit. Hinweis: Wenn Sie diese Option verwenden, müssen Sie die automatische Umschaltung zwischen Sommerzeit und Winterzeit [► Seite 97] deaktivieren. Andernfalls verwendet das Gerät eine falsche Zeit.
UTC	Das Leitsystem überträgt die Zeit als UTC. Das Gerät berechnet die lokale Zeit aus der UTC und der eingestellten Zeitzone [► Seite 97].

Tabelle 32: Bezugszeit

8.1.6.4 IEC 60870-5-104 konfigurieren (optional)

Wenn Sie das Leitsystemprotokoll IEC 60870-5-104 verwenden möchten, müssen Sie die nachfolgenden Parameter einstellen. Beachten Sie zudem den Abschnitt Netzwerk konfigurieren [► Abschnitt 8.1.2, Seite 93].

Name	Wert
TCP-Port	2404
ASDU-Adresse	1
ASDU-Sequenzoptimierung	Keine
Bezugszeit	UTC

Navigation icons: Home, Ereignisse, Information, Rekorder, Einstellungen

Footer: DE CHANGE REBOOT admin 31.01.2020 13:05 Einstellungen

Abbildung 106: IEC60870-5-104

- > Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > System > IEC 60870-5-104** auswählen.

TCP-Port

Mit diesem Parameter können Sie den TCP-Port einstellen.

ASDU-Adresse

Mit diesem Parameter können Sie die Adresse der ASDU einstellen.

ASDU-Sequenzoptimierung

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, nach welcher Methode die Optimierung der ASDU-Typen vorgenommen werden soll. Die Norm erlaubt Optimierungen, um in einem Telegramm mehrere Wertänderungen in einer Sequenz von aufsteigenden Informationsobjektadressen übertragen zu können. Dies wird durch das Sequenz-Bit angezeigt. Die Auswahl, für welche ASDU-Typen diese Optimierung zulässig ist, richtet sich nach der Ausgabe der Norm.

Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Beschreibung
Keine	Das Gerät führt keine Optimierung des ASDU-Typen durch.
Ed. 1	Optimierung gemäß IEC 60870 Edition 1 (Typ 1, 3, 9, 11, 21, 126).
Ed. 1 Amendment 2	Optimierung gemäß IEC 60870 Edition 1, Amendment 2 (Typ 1, 3, 9, 11, 13, 15, 21, 126).
Ed. 2	Optimierung gemäß IEC 60870 Edition 2 (Typ 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 20, 21, 126).

Tabelle 33: ASDU-Sequenzoptimierung

Bezugszeit

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, welche Zeit durch das Leitsystem übertragen wird. Das Gerät verwendet diese Information für die Zeitsynchronisation [► Abschnitt 8.1.4, Seite 96]. Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Beschreibung
Lokal	Das Leitsystem überträgt die lokale Zeit. Hinweis: Wenn Sie diese Option verwenden, müssen Sie die automatische Umschaltung zwischen Sommerzeit und Winterzeit [► Seite 97] deaktivieren. Andernfalls verwendet das Gerät eine falsche Zeit.
UTC	Das Leitsystem überträgt die Zeit als UTC. Das Gerät berechnet die lokale Zeit aus der UTC und der eingestellten Zeitzone [► Seite 97].

Tabelle 34: Bezugszeit

IP-Adresse Client 1/2/3 (optional)

Wenn Sie die optionale Funktion „Multi-Client“ verwenden, dann können Sie mit diesen Parametern die IP-Adressen der SCADA-Clients einstellen. Das Gerät akzeptiert ausschließlich Befehle über das Leitsystem von Endgeräten mit den hier eingestellten IP-Adressen.



Beachten Sie, dass alle SCADA-Clients gleichberechtigt mit dem Gerät kommunizieren, da durch das Gerät keine Priorisierung von Befehlen erfolgt. Wenn Sie gleichzeitig Befehle von mehreren SCADA-Clients an das Gerät übermitteln, wird das Gerät den zuletzt übermittelten Befehl ausführen.

8.1.6.5 Modbus konfigurieren (optional)

Wenn Sie das Leitsystemprotokoll Modbus verwenden möchten, müssen Sie je nach ausgewähltem Modbus-Typ die entsprechenden Parameter einstellen. Beachten Sie zudem den Abschnitt Netzwerk konfigurieren [► Abschnitt 8.1.2, Seite 93], wenn Sie Modbus TCP verwenden möchten.

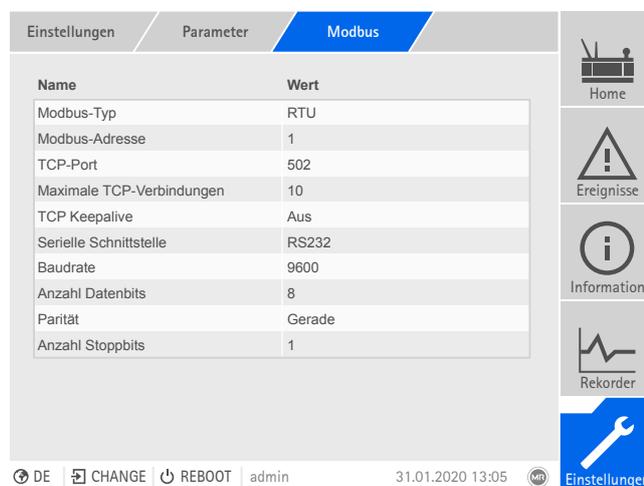


Abbildung 107: Modbus

> Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **System** > **Modbus** auswählen.

Modbus-Typ

Mit diesem Parameter können Sie den Modbus-Typ einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- RTU
- TCP
- ASCII

Modbus-Adresse

Mit diesem Parameter können Sie die Modbus-Adresse einstellen.

TCP-Port

Mit diesem Parameter können Sie den TCP-Port einstellen.

Maximale TCP-Verbindungen

Mit diesem Parameter können Sie die maximale Anzahl an TCP-Verbindungen einstellen.

TCP Keepalive

Mit diesem Parameter können Sie die Funktion „TCP Keepalive“ aktivieren/deaktivieren.

Serielle Schnittstelle

Mit diesem Parameter können Sie die serielle Schnittstelle zur Datenübertragung auswählen. Sie können folgende Optionen wählen:

- RS232
- RS485

Baudrate

Mit diesem Parameter können Sie die Baudrate der seriellen Schnittstelle einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- 9600 Baud
- 19200 Baud
- 38400 Baud
- 57600 Baud

- 115200 Baud

Anzahl Datenbits

Mit diesem Parameter können Sie die Anzahl der Datenbits einstellen.

Parität

Mit diesem Parameter können Sie die Parität einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- Keine
- Gerade
- Ungerade

Anzahl Stoppbits

Mit diesem Parameter können Sie die Anzahl der Stoppbits einstellen.

8.1.6.6 DNP3 konfigurieren (optional)

Wenn Sie das Leitsystemprotokoll DNP3 verwenden möchten, müssen Sie die nachfolgenden Parameter einstellen. Beachten Sie zudem den Abschnitt Netzwerk konfigurieren [► Abschnitt 8.1.2, Seite 93], wenn Sie DNP3 über TCP verwenden möchten.

Einstellungen		Parameter	DNP3
Name	Wert		
DNP3-Übertragungsart	TCP		
TCP-Port	20000		
Geräteadresse	1		
Zeitüberschr. für Antwortbestätig...	5 s		
Spontanes Melden	Aus		
Zieladresse	10000		
Zeitüberschreitung	5 s		
Spontane Meld. unbegrenzt wiederh...	Aus		
Wiederholungen spontaner Meld.	3		
User ID Code	ISM		
Bezugszeit	UTC		

DE | CHANGE | REBOOT | admin

31.01.2020 13:05

Einstellungen

Abbildung 108: DNP3

> Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **System** > **DNP3** auswählen.

8.1.6.6.1 DNP3-Übertragungsart

Mit diesem Parameter können Sie die Übertragungsart einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- TCP
- Seriell

TCP-Port

Mit diesem Parameter können Sie den TCP-Port einstellen.

Serielle Schnittstelle

Mit diesem Parameter können Sie die serielle Schnittstelle zur Datenübertragung auswählen. Sie können folgende Optionen wählen:

- RS232
- RS485

Baudrate

Mit diesem Parameter können Sie die Baudrate der seriellen Schnittstelle einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- 9600 Baud
- 19200 Baud
- 38400 Baud
- 57600 Baud
- 115200 Baud

Geräteadresse

Mit diesem Parameter können Sie die Link-Adresse des Geräts einstellen.

Zieladresse

Mit diesem Parameter können Sie die Link-Adresse des Ziel-Masters einstellen.

Spontanes Melden

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, ob das Gerät "Spontanes Melden (Unsolicited Messages)" unterstützen soll. Wenn Sie spontanes Melden aktivieren, sendet das Gerät bei jeder Wertänderung eine Nachricht über das Leitsystem.

Wiederholungen spontaner Meldungen

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, wie oft das Gerät eine spontane Meldung absenden soll, bis es eine Antwort des DNP3-Masters erhält.

Spontane Meldungen unbegrenzt wiederholen

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, dass das Gerät unbegrenzt viele spontane Meldungen absenden soll, bis es eine Antwort vom DNP3-Master erhält.

Zeitüberschreitung

Mit diesem Parameter können Sie die Zeitüberschreitung für spontane Meldungen einstellen.

Zeitüberschreitung für Antwortbestätigung

Mit diesem Parameter können Sie die Zeitüberschreitung für Antwortbestätigungen bei spontanen Meldungen einstellen.

User ID Code

Mit diesem Parameter können Sie den User ID Code einstellen.

Bezugszeit

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, welche Zeit durch das Leitsystem übertragen wird. Das Gerät verwendet diese Information für die Zeitsynchronisation [► Abschnitt 8.1.4, Seite 96]. Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Beschreibung
Lokal	Das Leitsystem überträgt die lokale Zeit. Hinweis: Wenn Sie diese Option verwenden, müssen Sie die automatische Umschaltung zwischen Sommerzeit und Winterzeit [► Seite 97] deaktivieren. Andernfalls verwendet das Gerät eine falsche Zeit.
UTC	Das Leitsystem überträgt die Zeit als UTC. Das Gerät berechnet die lokale Zeit aus der UTC und der eingestellten Zeitzone [► Seite 97].

Tabelle 35: Bezugszeit

8.1.6.7 Datenpunkte konfigurieren (optional)

Mit der optionalen Funktion „Datenpunkte konfigurieren“ können Sie die Leitsystemdatenpunkte des Geräts anpassen. Sie können die Datenpunkte nur mittels eines PCs über die webbasierte Visualisierung konfigurieren.

8.1.6.7.1 IEC 60870-5-101-Datenpunkte konfigurieren

Für das Leitsystemprotokoll IEC 60870-5-101 können Sie folgende Datenpunkteigenschaften anpassen:

Spalte	Beschreibung	Änderbar	Einstellbereich
Active	Sie können mittels Kontrollkästchen auswählen, ob der Datenpunkt über das Leitsystemprotokoll übertragen werden soll oder nicht.	Ja	Aktiv/inaktiv
IOA	Adresse des Datenpunkts. Der Einstellbereich richtet sich nach der Einstellung des Parameters Oktett-Anzahl der Informationsobjekt-Adresse (2 oder 3 Oktett).	Ja	2 Oktett: 1...65535 3 Oktett: 1...16777215
Name	Bezeichnung des Datenpunkts.	Nein	-
Type	Typ des Datenpunkts.	Nein	-
Group	Gruppe oder Gruppen des Datenpunkts. Sie müssen die Gruppenzugehörigkeit als Binärcode (5 bit) eingeben. Es sind maximal 5 Gruppen möglich. Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> - 00000: keiner Gruppe zugehörig - 00001: Gruppe 1 - 01000: Gruppe 4 - 01001: Gruppe1 und Gruppe 4 	Ja	00000...11111
INTG	Der Wert gibt an, ob der Datenpunkt bei einer Generalabfrage enthalten sein soll (1) oder nicht (0).	Ja	0, 1
TH	Schwellwert für Messwerte. Nur wenn die Wertänderung größer ist als der Schwellwert, wird der Datenpunkt erneut übertragen. <ul style="list-style-type: none"> - Wenn Sie den Wert 0 eingeben, ist kein Schwellwert aktiv. - Wenn Sie keinen Wert eingeben, übernimmt das Gerät den über Geräteparameter festgelegten Schwellwert. Falls kein Geräteparameter für den Schwellwert vorhanden ist, dann ist ebenfalls kein Schwellwert aktiv. - Hinweis: Sie können den Schwellwert nur Datenpunkte des Typs 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 34, 35 oder 36 eingeben. 	Ja	0...32768
CT	Intervall in ms für das periodische Senden des Datenpunkts. Wenn Sie 0 einstellen, wird der Datenpunkt nicht periodisch gesendet. Hinweis: Sie können das Intervall nur für Datenpunkte des Typs 9, 11 oder 13 eingeben.	Ja	0...10000

Tabelle 36: IEC 60870-5-101-Datenpunkte konfigurieren



Abbildung 109: IEC 60870-5-101-Datenpunkte konfigurieren

1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Datenpunktkonfiguration** auswählen.
2. Die Datenpunkte wie gewünscht anpassen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um die geänderte Datenpunktliste zu übernehmen.
4. Das Gerät neustarten, damit die geänderte Datenpunktliste aktiv wird.

8.1.6.7.2 IEC 60870-5-103-Datenpunkte konfigurieren

Für das Leitsystemprotokoll IEC 60870-5-103 können Sie folgende Datenpunkteigenschaften anpassen:

Spalte	Beschreibung	Änderbar	Einstellbereich
Aktiv	Sie können mittels Kontrollkästchen auswählen, ob der Datenpunkt über das Leitsystemprotokoll übertragen werden soll oder nicht.	Ja	Aktiv/inaktiv
TYP	Typkennung des Datenpunkts.	Nein	-
FUN	Funktionstyp des Datenpunkts. Hinweis: Den Funktionstyp 254 können Sie nur für Datenpunkte der Typkennung 10 oder 11 verwenden.	Ja	0...255
INF	Informationsnummer des Datenpunkts. Hinweis: Die Informationsnummer 0 können Sie nur für Datenpunkte mit dem Funktionstyp 254 verwenden.	Ja	0...255
GIN	Generische Identifikationsnummer des Datenpunkts. Hinweis: Die generische Identifikationsnummer 0 können Sie nur für Datenpunkte mit einem Funktionstyp ungleich 254 verwenden.	Ja	0...65535
Data Type	Datentyp des Datenpunkts.	Nein	-
Name	Bezeichnung des Datenpunkts.	Nein	-

Spalte	Beschreibung	Änderbar	Einstellbereich
Interrogation	Der Wert gibt an, ob der Datenpunkt bei einer Generalabfrage enthalten sein soll (1) oder nicht (0).	Ja	0, 1
Threshold	Schwellwert für Messwerte. Nur wenn die Wertänderung größer ist als der Schwellwert, wird der Datenpunkt erneut übertragen. <ul style="list-style-type: none"> – Wenn Sie den Wert 0 eingeben, ist kein Schwellwert aktiv. – Wenn Sie keinen Wert eingeben, übernimmt das Gerät den über Geräteparameter festgelegten Schwellwert. Falls kein Geräteparameter für den Schwellwert vorhanden ist, dann ist ebenfalls kein Schwellwert aktiv. 	Ja	0...100000000

Tabelle 37: IEC 60870-5-103-Datenpunkte konfigurieren

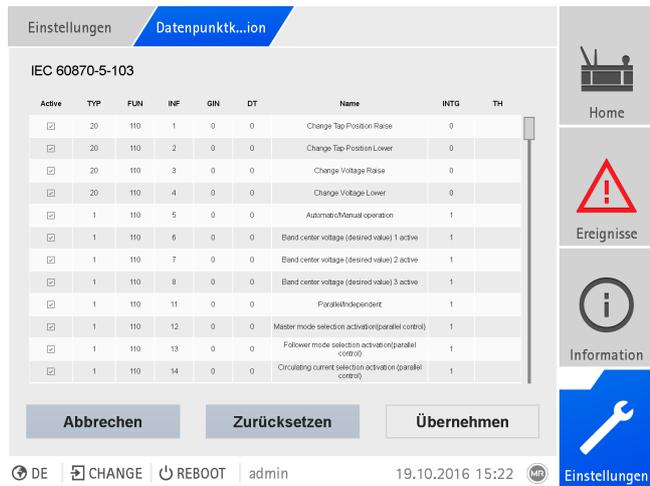


Abbildung 110: IEC 60870-5-103-Datenpunkte konfigurieren

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Datenpunktconfiguration** auswählen.
2. Die Datenpunkte wie gewünscht anpassen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um die geänderte Datenpunktliste zu übernehmen.
4. Das Gerät neustarten, damit die geänderte Datenpunktliste aktiv wird.

8.1.6.7.3 IEC 60870-5-104-Datenpunkte konfigurieren

Für das Leitsystemprotokoll IEC 60870-5-104 können Sie folgende Datenpunkteigenschaften anpassen:

Spalte	Beschreibung	Änderbar	Einstellbereich
Active	Sie können mittels Kontrollkästchen auswählen, ob der Datenpunkt über das Leitsystemprotokoll übertragen werden soll oder nicht.	Ja	Aktiv/inaktiv
IOA	Adresse des Datenpunkts.	Ja	1...16777215
Name	Bezeichnung des Datenpunkts.	Nein	-
Type	Typ des Datenpunkts.	Nein	-
Group	Gruppe oder Gruppen des Datenpunkts. Sie müssen die Gruppenzugehörigkeit als Binärcode (5 bit) eingeben. Es sind maximal 5 Gruppen möglich. Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> – 00000: keiner Gruppe zugehörig – 00001: Gruppe 1 – 01000: Gruppe 4 – 01001: Gruppe1 und Gruppe 4 	Ja	00000...11111

Spalte	Beschreibung	Änderbar	Einstellbereich
INTG	Der Wert gibt an, ob der Datenpunkt bei einer Generalabfrage enthalten sein soll (1) oder nicht (0).	Ja	0, 1
TH	Schwellwert für Messwerte. Nur wenn die Wertänderung größer ist als der Schwellwert, wird der Datenpunkt erneut übertragen. <ul style="list-style-type: none"> – Wenn Sie den Wert 0 eingeben, ist kein Schwellwert aktiv. – Wenn Sie keinen Wert eingeben, übernimmt das Gerät den über Geräteparameter festgelegten Schwellwert. Falls kein Geräteparameter für den Schwellwert vorhanden ist, dann ist ebenfalls kein Schwellwert aktiv. Hinweis: Sie können den Schwellwert nur Datenpunkte des Typs 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 34, 35 oder 36 eingeben.	Ja	0...32768
CT	Intervall in ms für das periodische Senden des Datenpunkts. Wenn Sie 0 einstellen, wird der Datenpunkt nicht periodisch gesendet. Hinweis: Sie können das Intervall nur für Datenpunkte des Typs 9, 11 oder 13 eingeben.	Ja	0...10000

Tabelle 38: IEC 60870-5-104-Datenpunkte konfigurieren

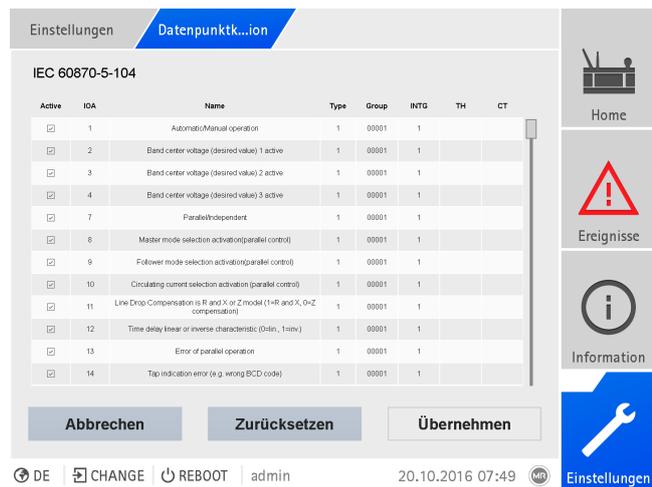


Abbildung 111: IEC 60870-5-104-Datenpunkte konfigurieren

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Datenpunktkonfiguration** auswählen.
2. Die Datenpunkte wie gewünscht anpassen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um die geänderte Datenpunktliste zu übernehmen.
4. Das Gerät neustarten, damit die geänderte Datenpunktliste aktiv wird.

8.1.6.7.4 Modbus-Datenpunkte konfigurieren

Für das Leitsystemprotokoll Modbus können Sie folgende Datenpunkteigenschaften anpassen:

Spalte	Beschreibung	Änderbar	Einstellbereich
Aktiv	Sie können mittels Kontrollkästchen auswählen, ob der Datenpunkt über das Leitsystemprotokoll übertragen werden soll oder nicht.	Ja	Aktiv/inaktiv
Typ	Datenpunkttyp	Nein	-
Index1	Adresse des Datenpunkts	Ja	0...65535

Spalte	Beschreibung	Änderbar	Einstellbereich
Index2	Optionale zweite Adresse des Datenpunkts an. Dies wird automatisch für Datenpunkte verwendet, die Werte größer 16 bit übertragen können. Beachten Sie, dass die Adresse Index2 immer exakt nach der Adresse Index1 liegt.	Nein	-
Name	Bezeichnung des Datenpunkts	Nein	-

Tabelle 39: Modbus-Datenpunkte konfigurieren

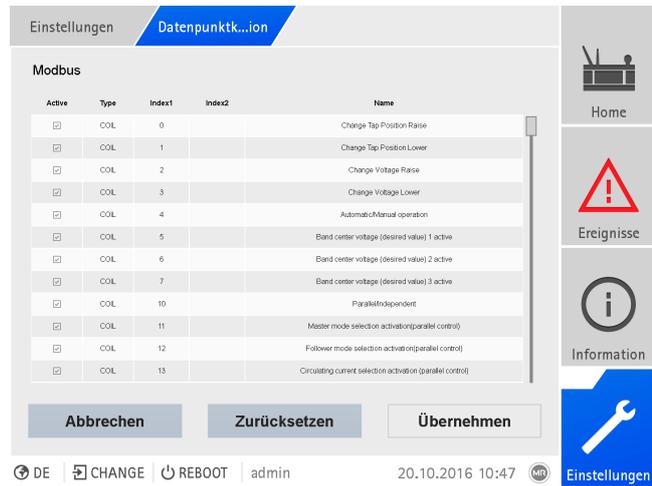


Abbildung 112: Modbus-Datenpunkte konfigurieren

1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Datenpunkt Konfiguration** auswählen.
2. Die Datenpunkte wie gewünscht anpassen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um die geänderte Datenpunktliste zu übernehmen.
4. Das Gerät neustarten, damit die geänderte Datenpunktliste aktiv wird.

8.1.6.7.5 DNP3-Datenpunkte konfigurieren

Für das Leitsystemprotokoll DNP3 können Sie folgende Datenpunkteigenschaften anpassen:

Spalte	Beschreibung	Änderbar	Einstellbereich
Aktiv	Sie können mittels Kontrollkästchen auswählen, ob der Datenpunkt über das Leitsystemprotokoll übertragen werden soll oder nicht.	Ja	Aktiv/inaktiv
OBJGROUP	Die Spalte OBJGROUP zeigt Ihnen die Objektgruppe des Datenpunkts an: <ul style="list-style-type: none"> - AI = Analog Input - AO = Analog Output - BI = Binary Input - BO = Binary Output - CT = Counter 	Nein	-
INDEXADDR	Adresse des Datenpunkts.	Ja	0...4294967296
CLASS	Klasse des Datenpunkts. <ul style="list-style-type: none"> - 0: Static - 1...3: Event Hinweis: Sie können die Klasse des Datenpunkts nur für Datenpunkte der Objektgruppen AI, BI und CT einstellen.	Ja	0...3

Spalte	Beschreibung	Änderbar	Einstellbereich
PREFSTATICVAR	Bei einem Datenpunkt der Klasse 0 (Static) können Sie abhängig der Objektgruppe folgende Variation festlegen: <ul style="list-style-type: none"> – BI: 1, 2 – BO: 2 – AI: 2, 4 – AO: 2 – CT: 1, 2, 5, 6 	Ja	0...6
PREFEVENTVAR	Bei einem Datenpunkt der Klassen 1...3 (Event) können Sie abhängig der Objektgruppe folgende Variation festlegen: <ul style="list-style-type: none"> – BI: 1, 2, 3 – BO: kein Wert – AI: 2, 4 – AO: kein Wert – CT: 1, 2, 5, 6 	Ja	0...6
NAME	Bezeichnung des Datenpunkts.	Nein	-
Deadband	Schwellwert für analoge Eingänge. Nur wenn die Wertänderung größer ist als der Schwellwert, wird der Datenpunkt erneut übertragen. <ul style="list-style-type: none"> – Wenn Sie den Wert 0 eingeben, ist kein Schwellwert aktiv. – Wenn Sie keinen Wert eingeben, übernimmt das Gerät den über Geräteparameter festgelegten Schwellwert. Falls kein Geräteparameter für den Schwellwert vorhanden ist, dann ist ebenfalls kein Schwellwert aktiv. Hinweis: Der Schwellwert besitzt die gleiche Einheit wie der Wert des Datenpunkts. Beachten Sie dazu die Datenpunktliste.	Ja	0...32768

Tabelle 40: DNP3-Datenpunkte konfigurieren

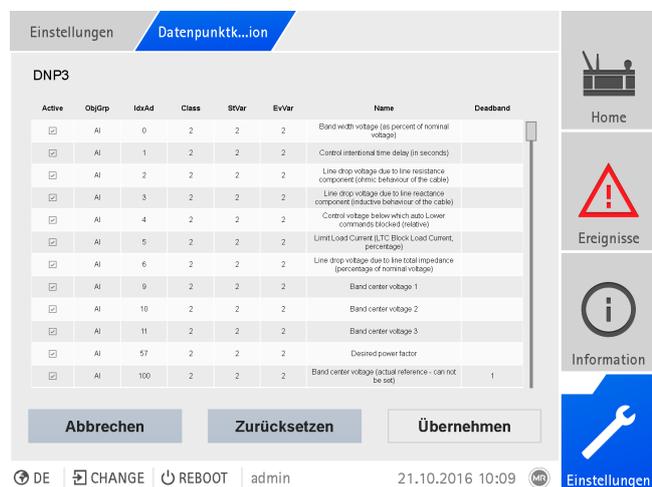


Abbildung 113: DNP3-Datenpunkte konfigurieren

1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Datenpunktkonfiguration** auswählen.
2. Die Datenpunkte wie gewünscht anpassen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um die geänderte Datenpunktliste zu übernehmen.
4. Das Gerät neustarten, damit die geänderte Datenpunktliste aktiv wird.

8.1.6.7.6 Datenpunktkonfiguration auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Wenn Sie die Datenpunktkonfiguration auf Werkseinstellungen zurücksetzen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Datenpunktkonfiguration** auswählen.

2. Die Schaltfläche **Zurücksetzen** auswählen.
 - » Die Meldung Zurücksetzen erscheint.
3. Die Schaltfläche **Ja** auswählen, um die Datenpunktconfiguration auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.
4. Das Gerät neustarten, damit die geänderte Datenpunktliste aktiv wird.

8.1.6.7.7 Datenpunktconfiguration exportieren und importieren

Sie können die Datenpunktconfiguration exportieren, z. B. um sie zu sichern oder um Sie auf einem weiteren Gerät zu importieren. Weiter Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt Import/Export-Manager [► Abschnitt 8.1.15, Seite 131].

8.1.7 Messwertrekorder anzeigen (optional)

Mit der optionalen Funktion Messwertrekorder können Sie die zeitlichen Verläufe von Messwerten und Signalen anzeigen.

• Wenn Sie über die Webvisualisierung zugreifen, dann können Sie maximal 10 Messwerte auswählen.

Um den Messwertrekorder anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Rekorder** auswählen.



Abbildung 114: Rekorder

2. Die anzuzeigenden **Signale** auswählen.
3. Bei Bedarf für jedes Signal die gewünschte **Achse** einstellen.
4. Die **Zeitperiode** für die Messwertanzeige einstellen.

- Die Schaltfläche **Anzeigen** auswählen, um die Messwertanzeige (Data Log) aufzurufen.

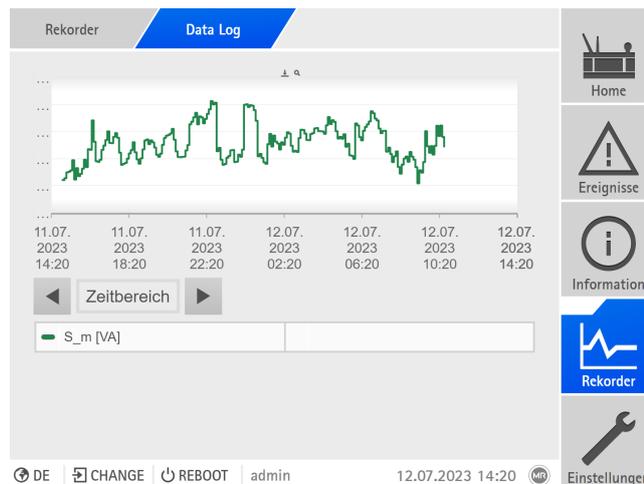


Abbildung 115: Data Log

- Mit dem Mauszeiger auf einen **Messpunkt** fahren, um weitere Informationen zu erhalten.
- Mit der Maus ein Auswahlfenster ziehen um das Diagramm zu vergrößern. Die Schaltfläche wählen, um das Diagramm wieder auf die ursprüngliche Größe zu verkleinern.
- Die Schaltfläche auswählen, um die angezeigten Messwerte als csv-Datei zu speichern.

8.1.8 Messwertrekorder einstellen

Abhängig vom eingestellten Mittelwertintervall kann der Messwertrekorder die Messwerte über einen kürzeren oder längeren Zeitraum anzeigen:

- Mittelwertintervall = 1 s: ca. 1 Tag und 4 Stunden
- Mittelwertintervall = 86400 s (= 24 h): ca. 276 Jahre

Name	Wert
Mittelwertintervall	360 s

Abbildung 116: Rekorder

- Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > System > Rekorder** auswählen.
- Den gewünschten Parameter auswählen.

3. Parameter einstellen.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Mittelwertintervall

Mit diesem Parameter können Sie das Mittelwertintervall des Messwertrekorders für elektrische Messgrößen (Strom, Spannung, Phasenwinkel etc.) einstellen.

8.1.9 Signale und Ereignisse verknüpfen

Das Gerät bietet Ihnen die Möglichkeit, digitale Eingänge (GPI) und Leitsystembefehle (SCADA) mit Gerätefunktionen, digitalen Ausgängen (GPO) und Leitsystemmeldungen zu verknüpfen.

Dazu sind die verfügbaren digitalen Eingänge fest mit jeweils einer Ereignismeldung *Generischer digitaler Eingang* verknüpft und die verfügbaren Leitsystembefehle sind fest mit jeweils einer Ereignismeldung *Generischer SCADA-Befehl* verknüpft.

Eingang/Befehl	Ereignismeldung
Digitaler Eingang 1 ¹⁾	Generischer digitaler Eingang 1
Digitaler Eingang 2 ¹⁾	Generischer digitaler Eingang 2
...	...
Digitaler Eingang 42 ¹⁾	Generischer digitaler Eingang 42
Generischer SCADA-Befehl 1	Generischer SCADA-Befehl 1
Generischer SCADA-Befehl 2	Generischer SCADA-Befehl 2
...	...
Generischer SCADA-Befehl 10	Generischer SCADA-Befehl 10

Tabelle 41: Verknüpfung von digitalen Eingängen und Leitsystembefehlen mit Ereignismeldungen

¹⁾ Die Anzahl der verfügbaren digitalen Eingänge richtet sich nach der auftragspezifischen Gerätekonfiguration.

Die Ereignismeldungen können Sie mit Gerätefunktionen, digitalen Ausgängen und Leitsystemmeldungen verknüpfen. Zusätzlich können Sie alle weiteren Ereignismeldungen (z. B. *Unterspannung U<*) mit digitalen Ausgängen und Leitsystemmeldungen verknüpfen. Dazu stehen Ihnen jeweils entsprechende Parameter zur Verfügung, bei denen Sie die zugehörige Ereignisnummer eingeben müssen.

8.1.9.1 Digitale Ausgänge verknüpfen

Sie können jedes Ereignis mit einem digitalen Ausgang verknüpfen. Dazu stellt Ihnen das Gerät, abhängig von Ihrer Gerätekonfiguration, maximal 20 digitale Ausgänge zur Verfügung. Wenn Sie einen digitalen Ausgang mit einem Ereignis verknüpfen, gibt das Gerät ein Signal an diesem Ausgang aus, wenn das Ereignis kommt. Das Signal bleibt so lange bestehen, bis das Ereignis geht. Für jeden verfügbaren digitalen Ausgang steht Ihnen ein Parameter zur Verfügung.

• Um Eingangssignale oder Leitsystembefehle weiterzuleiten, müssen Sie die digitalen Ausgänge oder Leitsystemmeldungen mit den Ereignissen *Generischer digitaler Eingang* oder *Generischer SCADA-Befehl* verknüpfen.

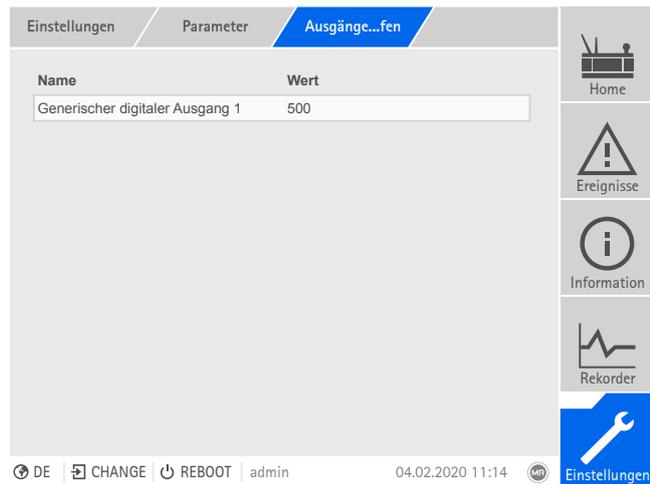


Abbildung 117: Digitale Ausgänge verknüpfen

- ✓ Die gewünschte Ereignisnummer ist bekannt [[▶ Abschnitt 8.1.11, Seite 122](#)].
- 1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **System** > **Ausgänge verknüpfen** auswählen.
- 2. Den gewünschten Parameter auswählen.
- 3. Die gewünschte Ereignisnummer eingeben.
- 4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Generischer digitaler Ausgang X

Mit diesem Parameter stellen Sie die Verknüpfung des digitalen Ausgangs mit einer Ereignismeldung her. Geben Sie dazu die gewünschte Ereignisnummer ein.

• Wenn Sie die Ereignisnummer 500 eingeben, ist die Verknüpfung deaktiviert.

8.1.9.2 Leitsystemmeldungen verknüpfen

Sie können jedes Ereignis mit einer Leitsystemmeldung verknüpfen. Dazu stellt Ihnen das Gerät 25 SCADA-Meldungen zur Verfügung. Wenn Sie eine SCADA-Meldung mit einem Ereignis verknüpfen, setzt das Gerät den Datenpunkt auf „Ein“, wenn das Ereignis kommt. Wenn das Ereignis geht, setzt das Gerät den Datenpunkt auf „Aus“. Für jede verfügbare SCADA-Meldung steht Ihnen ein Parameter zur Verfügung.

• Um Leitsystembefehle weiterzuleiten, müssen Sie die Leitsystemmeldungen mit den Ereignissen *Generischer digitaler Eingang* oder *Generischer SCADA-Befehl* verknüpfen.

Einstellungen		Parameter	Meldungen ...en
Name	Wert		
Generische Statusmeldung 1	500		
Generische Statusmeldung 2	500		
Generische Statusmeldung 3	500		
Generische Statusmeldung 4	500		
Generische Statusmeldung 5	500		
Generische Statusmeldung 6	500		
Generische Statusmeldung 7	500		
Generische Statusmeldung 8	500		
Generische Statusmeldung 9	500		
Generische Statusmeldung 10	500		
Generische Statusmeldung 11	500		
Generische Statusmeldung 12	500		
Generische Statusmeldung 13	500		

DE CHANGE REBOOT admin
04.04.2022 10:00

 Home
 Ereignisse
 Information
 Rekorder
 Einstellungen

Abbildung 118: SCADA-Meldungen verknüpfen

- ✓ Die gewünschte Ereignisnummer ist bekannt.
- Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > System > Meldungen verknüpfen** auswählen.

Generische Statusmeldung X

Mit diesem Parameter stellen Sie die Verknüpfung der SCADA-Meldung mit einer Ereignismeldung her. Geben Sie dazu die gewünschte Ereignisnummer ein.

i Wenn Sie die Ereignisnummer 500 eingeben, ist die Verknüpfung deaktiviert.

8.1.10 Digitale Eingänge und Ausgänge konfigurieren

Im Auslieferungszustand sind die konfigurierbaren digitalen Eingänge und Ausgänge des Geräts wie folgt konfiguriert:

- Eingang: High-aktiv
- Ausgang: Schließer (NO)

Sie können diese Konfiguration bei Bedarf ändern.

8.1.10.1 Sicherung erstellen

Um das System nach einer möglichen Fehlkonfiguration wiederherstellen zu können, müssen Sie eine Sicherung erstellen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Export** auswählen.
2. Die Option **Einstellungen** auswählen, um eine Sicherungskopie der aktuellen Einstellungen zu exportieren.
3. Die gewünschte **Schnittstelle** (USB oder PC) auswählen.
4. Die Schaltfläche **Export** auswählen, um den Export zu starten.

8.1.10.2 DIO-Konfiguration

i Stellen Sie sicher, dass die Konfiguration der digitalen Eingänge und Ausgänge zu den verwendeten Funktionen passt. Andernfalls kann es zu Funktionsstörungen des Geräts sowie der angeschlossenen Peripherie kommen.

Um die digitalen Eingänge und Ausgänge zu konfigurieren, werden Ihnen tabellarisch folgende Informationen angezeigt. Ausgegraut angezeigte Elemente können Sie nicht verändern.

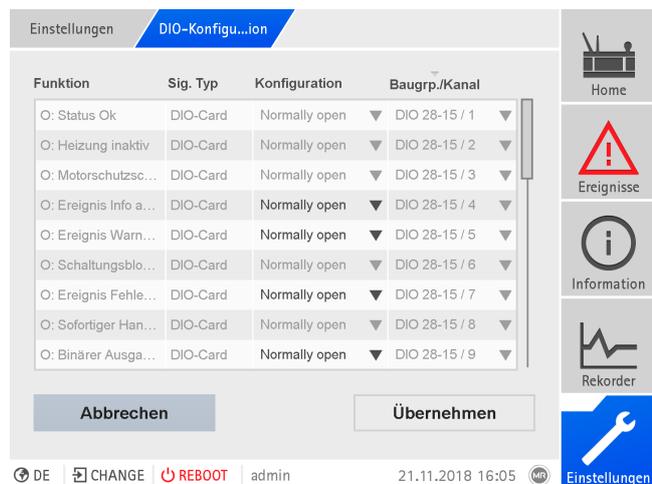


Abbildung 119: Digitale Eingänge und Ausgänge konfigurieren

Die nachfolgend beschriebene Bedienung ist nur möglich, wenn Sie die Visualisierung über einen PC aufrufen. Sie können die Konfiguration der digitalen Eingänge und Ausgänge nur verändern, wenn Sie der Rolle Parametrierer oder Administrator angehören.

Im Auslieferungszustand können Sie sich wie folgt als Administrator anmelden:

- Benutzername: admin
- Passwort: admin

Um die digitalen Eingänge und Ausgänge des Geräts zu konfigurieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > DIO-Konfiguration** auswählen.
2. Bei Bedarf die Schaltflächen ▲ oder ▼ auswählen, um die Eigenschaften spaltenweise alphabetisch zu sortieren.
3. Die Eigenschaften wie gewünscht konfigurieren.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen.
5. Die Sicherheitsabfrage mit **Ja** bestätigen, um die Änderungen zu speichern.

Funktion

Funktion des digitalen Eingangs (I: ...) oder des digitalen Ausgangs (O: ...). Sie können die Bezeichnung anpassen.

Signalart

Wählen Sie die Signalart aus:

- Digital: Digitaler Eingang

Konfiguration

Konfigurieren Sie die digitalen Eingänge und Ausgänge wie folgt:

- DI: High-aktiv oder Low-aktiv
- DO: Schließer (NO), Öffner (NC); Hinweis: Bei abgeschaltetem Gerät oder im Fehlerfall sind die digitalen Ausgänge immer geöffnet (kein bistabiles Relais).

Baugrp. Kanal

Kanal der Baugruppe DIO, mit dem die Funktion verknüpft ist. Funktionen, die nicht mit einem Kanal verknüpft sind werden mit „-“ dargestellt. Beachten Sie dazu das mitgelieferte Schaltbild.

8.1.11 Ereignisverwaltung

Das Gerät ist mit einer Ereignisverwaltung ausgestattet, die es Ihnen ermöglicht, verschiedene Betriebszustände des Geräts zu erkennen und das Verhalten des Geräts anzupassen. Eine Übersicht der möglichen Ereignisse können Sie im Gerät abrufen.

8.1.11.1 Ereignisse anzeigen und quittieren

Um die aktuell anstehenden Ereignisse anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

- > Den Menüpunkt **Ereignisse** auswählen.
- » Eine Liste der aktuell anstehenden Ereignisse erscheint.

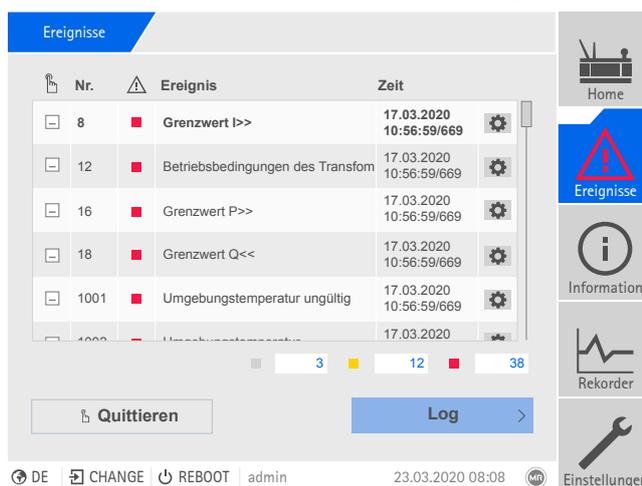


Abbildung 120: Übersicht der aktuell anstehenden Ereignisse

Ereignisse quittieren

Quittierbare Ereignisse müssen Sie in der Ereignisübersicht quittieren, damit sie nicht mehr angezeigt werden. Alle anderen Ereignisse werden automatisch entfernt, wenn die Ursache behoben ist (z. B. Grenzwertverletzung aufgehoben).

Um die Ereignisse zu quittieren, gehen Sie wie folgt vor:

- > Um die Ereignisse zu quittieren, die gewünschten Ereignisse in der Spalte  markieren und anschließend die Schaltfläche **Quittieren** auswählen.
- » Die Ereignisse sind quittiert.

8.1.11.2 Ereignisse konfigurieren

Die Ereignisse besitzen folgende Eigenschaften:

Eigenschaft	Beschreibung
Ereignisname	Kurzname des Ereignisses. Wenn Sie den Text komplett löschen, dann wird der Standardtext angezeigt.
Ereignisbeschreibung	Beschreibung des Ereignisses. Wenn Sie den Text komplett löschen, dann wird der Standardtext angezeigt.
Ereignisbehebung	Hinweise zur Fehlerbeseitigung der Ursache des Ereignisses. Wenn Sie den Text komplett löschen, dann wird der Standardtext angezeigt.
Kategorie	<ul style="list-style-type: none"> - Fehler (rot) - Warnung (gelb) - Info (grau) Diese Einstellung beeinflusst die Farbe der LED <i>Alarm</i> und des Ereignisse-Symbols in der Primärnavigation.

Eigenschaft	Beschreibung
Melden	Wenn Sie diese Option aktivieren, dann wird das Ereignis auf dem Display angezeigt und, bei entsprechender Konfiguration, über einen Ausgang und das Leitstellenprotokoll ausgehen.
Speichern	Wenn Sie diese Option aktivieren, dann wird das Ereignis im Ereignisspeicher abgelegt.
Multiset (nicht konfigurierbar)	Das Ereignis kann mehrmals ausgelöst werden, ohne dass es zwischenzeitlich deaktiviert wurde.
High-aktiv (nicht konfigurierbar)	High-aktiv: Das Gerät gibt ein Signal ab, wenn das Ereignis ansteht. Low-aktiv: Das Gerät gibt ein Signal ab, solange das Ereignis nicht ansteht. Wenn das Ereignis ansteht, wird das Signal zurückgesetzt.
Quittierbar (nicht konfigurierbar)	Quittierbare Ereignisse müssen Sie in der Ereignisübersicht quittieren, damit sie nicht mehr angezeigt werden. Alle anderen Ereignisse werden automatisch entfernt, wenn die Ursache behoben ist (z. B. Grenzwertverletzung aufgehoben).
Blockierend (nicht konfigurierbar)	Ist das Ereignis aktiv, blockiert es die automatische Spannungsregelung.

Tabelle 42: Eigenschaften der Ereignisse

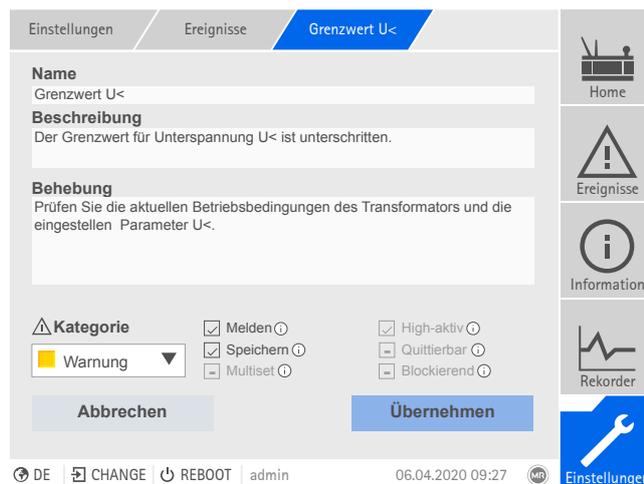


Abbildung 121: Ereignisse konfigurieren

Um ein Ereignis zu konfigurieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Ereignisse** auswählen.
2. In der Liste das zu ändernde Ereignis auswählen.
3. Die gewünschten Optionen auswählen.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um die Änderung zu speichern.

8.1.11.3 Ereignisspeicher anzeigen

Im Ereignisspeicher werden die vergangenen Ereignisse abgelegt. Die Anzeige der Ereignisse können Sie mit Hilfe verschiedener Filter anpassen. Dazu stehen Ihnen folgende Filter zur Verfügung:

Filter	Beschreibung
Zeit	Datum und Uhrzeit des Ereignisses
Kategorie	Ereigniskategorie: – Fehler (rot) – Warnung (gelb) – Info (grau)
Status	Ereignis kommt/geht: ➤ Ereignis kommt ➤ Ereignis geht
Komponenten	Anlagenkomponenten
Ereignis	Bis zu 3 Ereignisse auswählbar

Um den Ereignisspeicher aufzurufen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Ereignisse** > **Ereignisspeicher** auswählen.



Abbildung 122: Ereignisspeicher

2. Die gewünschten **Filter** einstellen.
3. In der Liste **Ereignisse** die gewünschten Ereignisse auswählen.
4. Die Schaltfläche **Suche** auswählen, um die gewünschten Ereignisse anzuzeigen.

Ereignisse exportieren

Sie können die aktuell angezeigten Einträge des Ereignisspeichers als csv-Datei exportieren. Wenn Sie zuvor einen Filter anlegen, werden nur die gefilterten Einträge exportiert.

Um die Ereignisse zu exportieren, gehen Sie wie folgt vor:

- ✓ Zuvor mittels PC verbinden oder ein Speichermedium an den USB-Anschluss des Moduls CPU I/CPU II anschließen.
1. Die Schaltfläche **Export** auswählen.
 2. Die gewünschte Option (PC oder USB) zur Datenübertragung auswählen.
 - » Die Daten werden exportiert.

8.1.11.4 Ereignismeldungen Übersicht exportieren

Eine Übersicht der möglichen Ereignisse können Sie im Gerät abrufen.

✓ Zuvor mittels PC verbinden oder ein Speichermedium an den USB-Anschluss des Moduls CPU I [►Abschnitt 4.7.3.4, Seite 27] anschließen.

1. Den Menüpunkt **Export** > **Ereignisliste** aufrufen.
2. Speicherort auswählen.
3. Die Schaltfläche **Export starten** auswählen
 - » Die Übersicht der Ereignismeldungen wird exportiert.

8.1.12 Benutzerverwaltung

Die Benutzerverwaltung basiert auf einem Rollensystem. Sie müssen jedem Benutzer eine Rolle zuweisen. Für jede Rolle können Sie die Zugriffsrechte auf Parameter und Ereignisse festlegen.

8.1.12.1 Benutzerrollen

Die Zugriffsrechte auf die Funktionen und Einstellungen des Geräts werden über ein hierarchisches Rollensystem gesteuert. Das System enthält 5 verschiedene Rollen, die unterschiedliche Zugriffsrechte besitzen. Ein Teil dieser Zugriffsrechte ist fest vergeben, die Zugriffsrechte auf bestimmte Parameter und Ereignisse können Sie jedoch konfigurieren. Beachten Sie dazu den Abschnitt Zugriffsrechte auf Parameter und Ereignisse einstellen [►Abschnitt 8.1.12.4, Seite 128].



Wenn Sie nicht am Gerät angemeldet sind, befinden Sie sich in der Benutzerrolle „Data-Display“.

Im Auslieferungszustand sind folgende Rollen vorgesehen:

Rolle	Beschreibung
Data-Display	Benutzer, der lediglich betriebsrelevante Daten einsehen darf. <ul style="list-style-type: none">- Alle Parameter anzeigen- Alle Ereignisse anzeigen
Diagnose	Benutzer, der betriebsrelevante Daten und Logdaten einsehen darf. <ul style="list-style-type: none">- Alle Parameter anzeigen- Alle Ereignisse anzeigen- Logdaten exportieren
Operator	Benutzer, der betriebsrelevante Daten einsehen darf und Ereignisse quittieren kann. Der Benutzer kann manuelle Stufenschaltungen über die Bedienelemente des Geräts durchführen. <ul style="list-style-type: none">- Alle Parameter anzeigen- Alle Ereignisse anzeigen und quittieren
Parametriierer	Benutzer, der betriebsrelevante Daten einsehen und verändern darf. <ul style="list-style-type: none">- Alle Parameter anzeigen und verändern- Parameter importieren und exportieren- Alle Ereignisse anzeigen, verändern und quittieren
Administrator	Benutzer, der alle Daten einsehen und verändern darf. <ul style="list-style-type: none">- Alle Parameter lesen- Alle Ereignisse anzeigen, verändern und quittieren

Tabelle 43: Rollen im Auslieferungszustand

Der Zugriff auf folgende Bereiche des Geräts ist fest mit den Rollen verknüpft:

Funktion	Data-Display	Diagnose	Operator	Parametriierer	Administrator
Administration	-	-	-	-	+
Gerät neustarten	-	-	+	+	+
Import	-	-	-	+	+
Export	-	+	-	+	+
Datum und Uhrzeit einstellen	-	-	+	+	+
Inbetriebnahmeassistent aufrufen	-	-	-	+	+
Widerstandskontaktreihe kalibrieren	-	-	-	+	+
Betätigung der Tasten HÖHER, TIEFER, REMOTE, AVR AUTO, AVR MANUAL	-	-	+	+	+
Topologie einstellen	-	-	-	+	+
Analoge Eingänge und Ausgänge konfigurieren	-	-	-	+	+
Digitale Eingänge und Ausgänge konfigurieren	-	-	-	+	+
TPLE einstellen	-	-	-	+	+
Datenpunkte konfigurieren	-	-	-	+	+
Wartungsassistent aufrufen	-	-	-	+	+
Stufenstellungstabelle ändern	-	-	-	+	+
ECOTAP Modbus entsperren	-	-	-	+	+
Sensoren zum MR-Sensorbus hinzufügen	-	-	-	+	+

Tabelle 44: Fest mit den Rollen verknüpfte Zugriffsrechte

8.1.12.2 Passwort ändern

Jeder Benutzer kann sein Passwort ändern, sofern das Benutzerkonto nicht als Gruppenkonto angelegt ist. Das Passwort eines Gruppenkontos können Sie nur ändern, wenn Sie als Administrator angemeldet sind.

Beachten Sie, dass das Passwort folgende Anforderungen erfüllen muss:

- Mindestens 8 Zeichen
- Mindestens 3 von 4 der folgenden Zeichentypen
 - Großbuchstaben
 - Kleinbuchstaben
 - Ziffern
 - Sonderzeichen

Um das Passwort zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. In der Statuszeile den **Benutzername** auswählen.

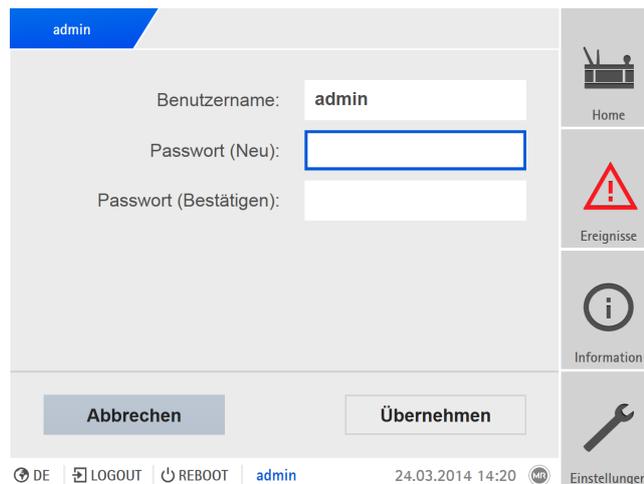


Abbildung 123: Passwort ändern

2. Das neue **Passwort** 2-mal eingeben.

3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um das geänderte Passwort zu speichern.

8.1.12.3 Benutzer anlegen, bearbeiten und entfernen

Sie können für jeden Benutzer folgende Optionen einstellen:

- Benutzername und Passwort
- Benutzerrolle: Sie können jedem Benutzer eine Rolle zuweisen. Die Zugriffsrechte auf Parameter oder Ereignisse sind mit den Rollen verknüpft.
- Gruppenzugang: Mit dieser Option können Sie ein Benutzerkonto als Gruppenkonto deklarieren (z. B. für den Zugriff durch verschiedenen Personen). Benutzer mit Gruppenzugang können das eigene Passwort nicht verändern. Das Passwort kann nur durch den Administrator geändert werden.
- Aktiv: Sie können den Benutzer aktivieren oder deaktivieren. Deaktivierte Benutzer können sich nicht anmelden. Die Benutzerdaten bleiben im Gerät gespeichert.
- Auto-Login: Sie können für einen Benutzer die Funktion Auto-Login aktivieren. Dieser Benutzer wird automatisch angemeldet, wenn das System neu gestartet wird oder sich ein anderer Benutzer abmeldet.

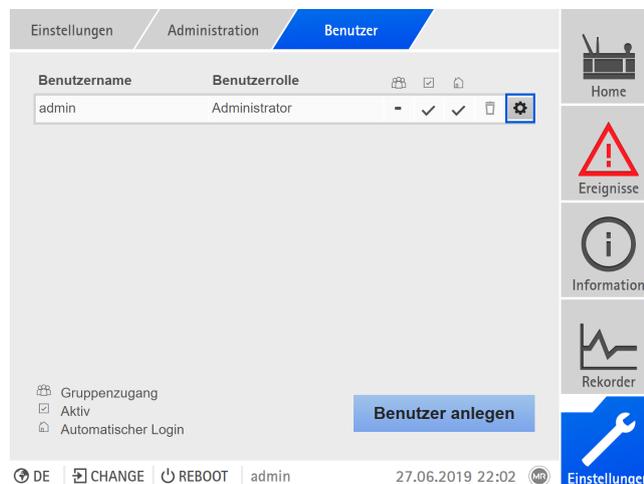


Abbildung 124: Übersicht der angelegten Benutzer



Sie können Benutzer nur dann anlegen, bearbeiten oder entfernen, wenn Sie der Rolle Administrator angehören.

Im Auslieferungszustand können Sie sich wie folgt als Administrator anmelden:

- Benutzername: admin
- Passwort: admin

Benutzer anlegen

Um einen neuen Benutzer anzulegen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Benutzerverwaltung > Benutzerkonten** auswählen.
2. Die Schaltfläche **Benutzer anlegen** auswählen.
3. Den **Benutzername** und 2-mal das **Passwort** eingeben.
4. Die gewünschte **Benutzerrolle** auswählen.
5. Bei Bedarf die Optionen **Gruppenzugang**, **Aktiv** oder **Automatischer Login** aktivieren.
6. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den Benutzer zu speichern.

Benutzer bearbeiten

Um einen bestehenden Benutzer zu bearbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Benutzerverwaltung > Benutzerkonten** auswählen.
2. In der Liste die Schaltfläche  des gewünschten Benutzers auswählen.
3. Die gewünschten Änderungen vornehmen.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den Benutzer zu speichern.

Benutzer entfernen

Um einen bestehenden Benutzer zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Benutzerverwaltung > Benutzerkonten** auswählen.
2. In der Liste die Schaltfläche  des gewünschten Benutzers auswählen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den Benutzer zu entfernen.

8.1.12.4 Zugriffsrechte auf Parameter und Ereignisse einstellen

Sie können die Zugriffsrechte auf Parameter und Ereignisse für die verfügbaren Rollen konfigurieren. Dazu stehen Ihnen folgende Optionen zur Verfügung:

- Lesen: Parameter/Ereignis darf angezeigt werden.
- Schreiben: Parameter/Ereignis darf verändert werden.
- Quittieren: Ereignis darf quittiert werden.

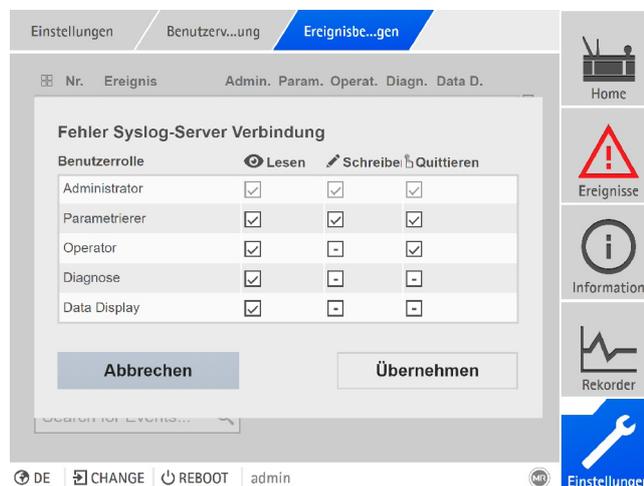


Abbildung 125: Zugriffsrechte für ein Ereignis einstellen



Sie können Zugriffsrechte nur verändern, wenn Sie der Rolle Administrator angehören.

Im Auslieferungszustand können Sie sich wie folgt als Administrator anmelden:

- Benutzername: admin
- Passwort: admin

Zugriffsrechte auf Parameter/Ereignisse einstellen

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Benutzerverwaltung > Parameterberechtigungen** oder **Ereignisberechtigungen** auswählen.
 - » Eine Liste aller Parameter oder Ereignisse erscheint.
2. Den gewünschten Eintrag in der Liste über die Schaltfläche bearbeiten.
3. Die gewünschten Optionen auswählen.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um die Änderung zu speichern.
5. Das Gerät neustarten, um die geänderten Berechtigungen zu übernehmen.

8.1.12.5 Benutzerauthentifizierung über RADIUS (optional)

Das Gerät unterstützt die Benutzerauthentifizierung über RADIUS gemäß RFC 2865. Das Gerät arbeitet dazu als RADIUS-Client. Um RADIUS zu verwenden, müssen Sie ein Dictionary für ISM®-Geräte auf Ihrem RADIUS-Server anlegen und die Parameter für RADIUS am Gerät einstellen.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Verwenden Sie RADIUS ausschließlich in einem gesicherten Netzwerk, da sensible Informationen übertragen werden.
- Falls eine Benutzerkennung sowohl auf dem RADIUS-Server als auch lokal auf dem Gerät angelegt ist, dann versucht das Gerät zuerst, die Anmeldung über den RADIUS-Server herzustellen. Falls die Anmeldung nicht hergestellt werden kann, verwendet das Gerät die lokal gespeicherten Anmeldedaten.
- Falls eine Benutzerkennung nicht auf dem RADIUS-Server angelegt ist, verwendet das Gerät die lokal gespeicherten Anmeldedaten.

8.1.12.5.1 Dictionary auf dem RADIUS-Server anlegen

Sie müssen auf Ihrem RADIUS-Server ein Dictionary für ISM®-Geräte gemäß folgender Spezifikation anlegen.

```
VENDOR MR 34559
BEGIN-VENDOR MR
# Attributes
ATTRIBUTE MR-ISM-User-Group 1 integer
# Predefined values for attribute 'MR-ISM-User-Group'
VALUE MR-ISM-User-Group Administrator 1
VALUE MR-ISM-User-Group Parameter-configurator 2
VALUE MR-ISM-User-Group Operator 3
VALUE MR-ISM-User-Group Diagnostics 4
VALUE MR-ISM-User-Group Data-display 5
END-VENDOR MR
```

Wenn Ihr RADIUS-Server den Import eines Dictionarys unterstützt, können Sie das Dictionary für ISM®-Geräte vom Gerät exportieren und auf Ihrem RADIUS-Server importieren. Beachten Sie dazu die Hinweise im Abschnitt Daten exportieren [► Abschnitt 8.1.15.1, Seite 132].

Die Benutzergruppen des Dictionarys entsprechen den Benutzerrollen [► Abschnitt 8.1.12.1, Seite 125] des Geräts und den damit verbundenen Berechtigungen.

8.1.12.5.2 RADIUS konfigurieren

Um eine Verbindung zum RADIUS-Server herzustellen, müssen Sie die nachfolgenden Parameter einstellen.

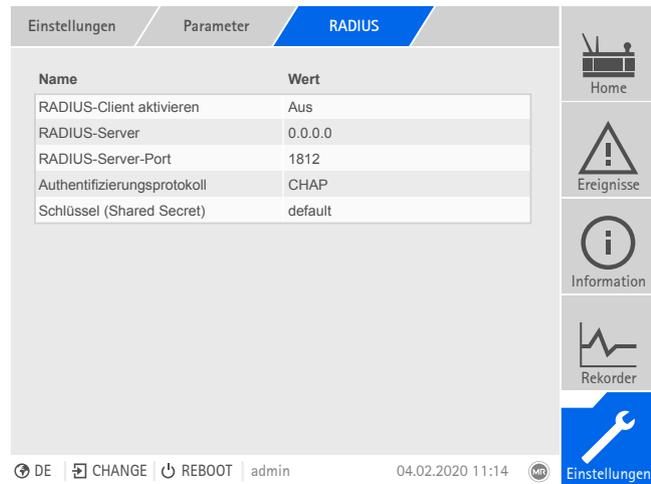


Abbildung 126: RADIUS konfigurieren



Sie können RADIUS nur konfigurieren, wenn Sie der Rolle Administrator angehören.

Im Auslieferungszustand können Sie sich wie folgt als Administrator anmelden:

- Benutzername: `admin`
- Passwort: `admin`
- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **System** > **RADIUS** auswählen.

RADIUS-Client aktivieren

Mit diesem Parameter können Sie den RADIUS-Client aktivieren.

RADIUS-Server

Mit diesem Parameter können Sie die IP-Adresse des RADIUS-Servers einstellen.

RADIUS-Server-Port

Mit diesem Parameter können Sie den Port des RADIUS-Servers einstellen.

Authentifizierungsprotokoll

Mit diesem Parameter können Sie das Authentifizierungsprotokoll einstellen, über das Server und Client kommunizieren. Sie können folgende Optionen wählen:

- PAP (Password Authentication Protocol)
- CHAP (Challenge Handshake Protocol)

Schlüssel (Shared Secret)

Mit diesem Parameter können Sie den Schlüssel (Shared Secret) einstellen. Sie müssen den gleichen Schlüssel auf dem RADIUS-Client und auf dem RADIUS-Server einstellen. Der Schlüssel darf maximal 127 Zeichen aus dem Zeichensatz ASCII enthalten.

8.1.13 Hardware

Im Menüpunkt Hardware können Sie Informationen zur Hardware des Geräts anzeigen. Zu den Baugruppen finden Sie Informationen zum Signalpegel der einzelnen Kanäle.

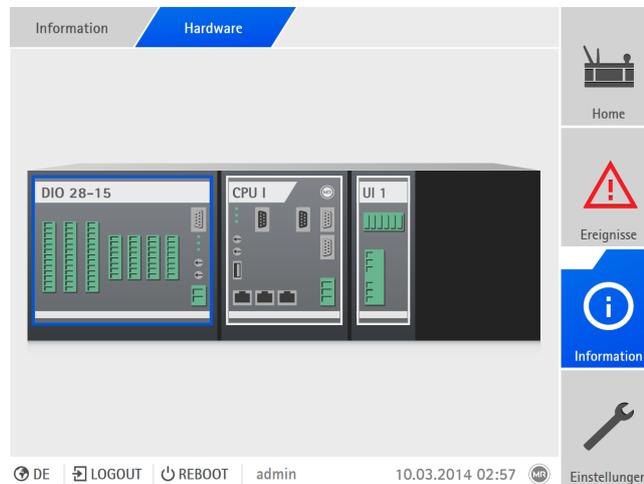


Abbildung 127: Informationen zur Hardware (Beispiel) des Geräts anzeigen

1. Den Menüpunkt **Information** > **System** > **Hardware** auswählen.
2. Die gewünschte **Baugruppe** auswählen, um die Signalpegel der Kanäle anzuzeigen.

8.1.14 Software

Im Menüpunkt Software können Sie die Versionsstände der Software-Komponenten des Geräts anzeigen.

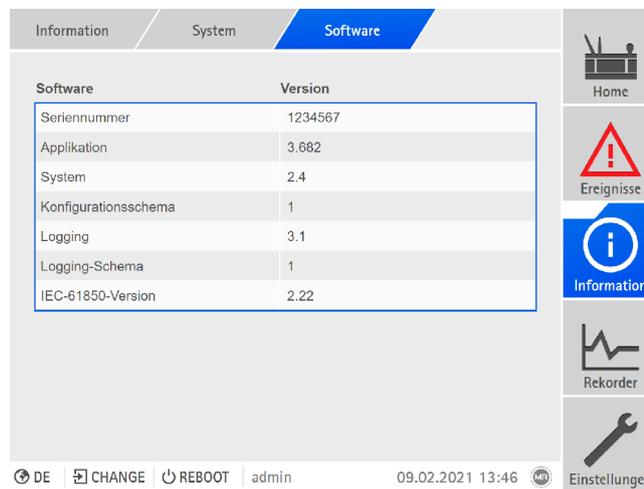


Abbildung 128: Information zur Software des Geräts

- > Den Menüpunkt **Information** > **System** > **Software** auswählen.

8.1.15 Import/Export-Manager

Das Gerät ist mit einem Import/Export-Manager ausgerüstet, mit dem Sie verschiedene Daten exportieren und importieren können.

Um die Daten zu übertragen, stehen Ihnen folgende Optionen zur Verfügung:

Option	Beschreibung
USB	Datenübertragung über die rückseitige USB-Schnittstelle der Baugruppe CPU I/CPU II.
PC	Datenübertragung mittels PC über die webbasierte Visualisierung.

Tabelle 45: Optionen zur Datenübertragung

8.1.15.1 Daten exportieren

- Für die Dauer des Exports stoppt das Gerät die Datenaufzeichnung des Messwertrekorders.

Sie können, abhängig von Ihrer Gerätekonfiguration, folgende Daten vom Gerät exportieren:

Backup

Option	Beschreibung
Systemabbild (.rhi)	Komplettes Abbild des Systems (Software und Konfiguration). Wenn Sie die Option „mit Historie“ verwenden, werden auch alle Einträge des Ereignisspeichers exportiert. Wenn Sie die Option „mit TPLE“ wählen, wird das Kundenprogramm exportiert. Sie können auswählen, ob Sie alle Aufzeichnungen oder nur die Aufzeichnungen der letzten 10 Tage exportieren möchten.
Einstellungen (.rhi)	Geräteeinstellungen: <ul style="list-style-type: none"> - Parameter (Einstellungen, Zugriffsrechte) - Ereignisse (Kategorie, Verhalten, Texte, Zugriffsrechte) - Benutzerkonfiguration Sofern verfügbar, werden auch die Einstellungen folgender Funktionen exportiert: <ul style="list-style-type: none"> - Topologie - AIO-Konfiguration - DIO-Konfiguration - Stufenstellungstabelle - Sensorbus - Zertifikate
Kundenprogramm (TPLE) (.rhi)	Export des Kundenprogramms (TPLE).
Datenpunktkonfiguration (.rhi)	Datenpunktkonfiguration des Leitsystems.
Sensorbus Gerätebeschreibung (.rhi)	Sensorbeschreibung der Sensoren für MR-Sensorbus.
Eigene Sensorbus-Gerätebeschr. (.rhi)	Sensorbeschreibung der Sensoren für MR-Sensorbus, die Sie mit dem Sensoreditor erstellt haben.

Tabelle 46: Daten exportieren: Gruppe Backup

Information

Option	Beschreibung
Betriebsanleitung (.zip)	Betriebsanleitung, Protokollbeschreibungen.
Lizenzen (.zip)	Lizenztexte der verwendeten Software-Komponenten.
SCADA Konfiguration (.zip)	Leitsystemkonfiguration (z. B. ICD-Datei für IEC 61850).

Tabelle 47: Daten exportieren: Gruppe Information

System

Option	Beschreibung
Ereignisliste (.csv)	Vollständige Liste aller möglichen Ereignisse.
Parameterliste (.csv)	Parameterliste mit Beschreibungstexten und Werten (min, max, aktuell).
Systemkonfiguration (.xml)	Systemkonfiguration.
RADIUS-Bibliothek (.zip)	Dictionary für den Import auf einem RADIUS-Server.

Tabelle 48: Daten exportieren: Gruppe System

Aufzeichnungen

Option	Beschreibung
Ereignisspeicher (.csv)	Alle Einträge des Ereignisspeichers.
Sicherheitslog (.csv)	Logbuch über alle sicherheitsrelevanten Zugriffe und Änderungen.
Rekorder (.zip)	Export des Messwertspeichers.
VAM-Export (.zip)	Export der viborakustischen Aufzeichnungen. Sie können die Daten komplett exportieren oder bestimmte Aufzeichnungen auswählen.
Wartungslogbuch (.xml)	Export der Einträge des Wartungslogbuchs.

Tabelle 49: Daten exportieren: Gruppe Aufzeichnungen



Entfernen Sie den USB-Stick erst, wenn die Datenübertragung abgeschlossen ist. Andernfalls kann es zu Datenverlust kommen.

Um Daten zu exportieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Export** auswählen.
2. Die gewünschte Option für den Export auswählen und den Anweisungen auf dem Bildschirm folgen.

8.1.15.2 Daten importieren (ab Softwareversion 3.800)

Sie können, abhängig von Ihrer Gerätekonfiguration, folgende Daten importieren:

Option	Beschreibung
Systemabbild	<p>Komplettes Abbild des Systems (Software und Konfiguration), mit oder ohne Historie (aufgezeichnete Daten). Während des Imports können Sie wählen, welche der nachfolgenden Einstellungen importiert werden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parameter (Einstellungen, Zugriffsrechte) - Ereignisse (Kategorie, Verhalten, Texte, Zugriffsrechte) - Benutzerkonfiguration <p>Sofern verfügbar, können Sie auch die Einstellungen folgender Funktionen importieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Topologie - AIO-Konfiguration - DIO-Konfiguration - Stufenstellungstabelle - Sensorbus - Zertifikate
Kundenprogramm	Import des Kundenprogramms (TPLE).
Sprache	Import von zusätzlichen Sprachen. Sie können maximal 5 verschiedene Sprachen auf dem Gerät installieren. Sollten bereits 5 Sprachen installiert sein, werden Sie während des Imports dazu aufgefordert, eine Sprache zu entfernen.
SSL-Zertifikat	<p>Import eines SSL-Zertifikats mit zugehörigem Schlüssel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Server-Zertifikat (.crt + .pem) - Client-Zertifikat (.crt + .pem) - Client CA (.crt) <p>Für den Import müssen Sie das Zertifikat (*.crt) und den Schlüssel (*.pem) in ein Zip-Archiv packen. Sie können Zertifikate mit der folgenden Schlüsselauthentifizierung importieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RSA mit 1024 Bit - ECDSA mit 256 Bit („secp256r1“- bzw. „prime256v1“-Kurve).
Einstellungen	<p>Sie können die Geräteeinstellungen aus einer Sicherungsdatei dieses Geräts, einer Update-Datei oder von einem anderen Gerät importieren. Während des Imports können Sie wählen, welche der nachfolgenden Einstellungen importiert werden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parameter (Einstellungen, Zugriffsrechte) - Ereignisse (Kategorie, Verhalten, Texte, Zugriffsrechte) - Benutzerkonfiguration <p>Sofern verfügbar, können Sie auch die Einstellungen folgender Funktionen importieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Topologie - AIO-Konfiguration - DIO-Konfiguration - Stufenstellungstabelle - Sensorbus - Zertifikate
Datenpunkt Konfiguration	Import der Datenpunkt Konfiguration

Option	Beschreibung
SCADA Konfiguration	Import der Leitsystemkonfiguration (z. B. SCD-Datei für IEC 61850).
Sensorbus	Sensorbeschreibung der Sensoren für MR-Sensorbus.

Tabelle 50: Daten importieren

Wenn Sie die Einstellungen der AIO-/DIO-Konfiguration eines Systems importieren, bei denen Sensoren über Sensorbus verknüpft sind, dann müssen Sie beim Import auch die Option Sensorbus auswählen. Andernfalls müssen Sie die Signale des Sensors erneut mit den Gerätefunktionen verknüpfen (AIO-Konfiguration oder DIO-Konfiguration [► Abschnitt 8.1.10, Seite 120]). Gleiches gilt, wenn Sie eine Sensorbus-Konfiguration importieren möchten. In diesem Fall müssen Sie die AIO-/DIO-Konfiguration ebenfalls importieren oder die Signale des Sensors manuell mit Gerätefunktionen verknüpfen.

ACHTUNG

Schäden am Dateisystem!

Durch eine fehlerhafte Datenübertragung kann das Dateisystem beschädigt werden. Ein beschädigtes Dateisystem kann dazu führen, dass das Gerät nicht mehr funktionstüchtig ist.

- > Während des Imports das Gerät nicht von der Stromversorgung trennen.
- > Während des Imports nicht den USB-Stick entfernen oder die Netzwerkverbindung trennen.

Um Daten zu importieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Import** auswählen.
2. Die gewünschte Option (PC oder USB) zur Datenübertragung auswählen.
3. **Durchsuchen** auswählen, die zu importierende Datei auswählen und **Starte Upload** auswählen.
 - » Die Datei wird überprüft.
4. Optional: Gewünschte Optionen für den Import auswählen.
5. Die Schaltfläche **Update starten** auswählen.
 - » **ACHTUNG!** Die Gerätefunktion (Überwachung/Regelung) wird gestoppt.
 - » Die Daten werden importiert, anschließend wird das Gerät neugestartet. Während des Neustarts werden die Relais zurückgesetzt.

8.1.16 Medienkonverter mit Managed Switch konfigurieren

Beachten Sie die nachfolgenden Hinweise zur Konfiguration des Medienkonverters mit Managed Switch SW 3-3. Verwenden Sie folgende Browser um die webbasierte Visualisierung aufzurufen:

- Firmware-Version 02.0.01: Internet Explorer 11
- Firmware-Version 07.1.00 oder höher: HTML5 kompatibler Browser, z. B. Google Chrome

8.1.16.1 Inbetriebnahme

Bevor Sie den Ethernet-Switch in Ihr Netzwerk einbinden, müssen Sie die wichtigsten Einstellungen überprüfen und bei Bedarf anpassen. Beachten Sie dazu die in diesem Abschnitt beschriebenen Hinweise zur Inbetriebnahme des Ethernet-Switches.

Der Ethernet-Switch wird mit folgender Werkseinstellung ausgeliefert: IP-Adresse 192.168.1.1; Subnetzmaske 255.255.255.0; Gateway-Adresse 0.0.0.0.

Zur Inbetriebnahme des Ethernet-Switches gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbindung mit einem PC über einen Ethernet-Anschluss herstellen.
2. Den PC so konfigurieren, dass er sich im gleichen Subnetz befindet, wie der Ethernet-Switch.
3. Über einen Webbrowser die IP-Adresse 192.168.1.1 aufrufen.
4. Mit den Benutzerdaten (Login = admin; Passwort = private) anmelden. Bei Bedarf die Sprache umstellen (Deutsch/Englisch).

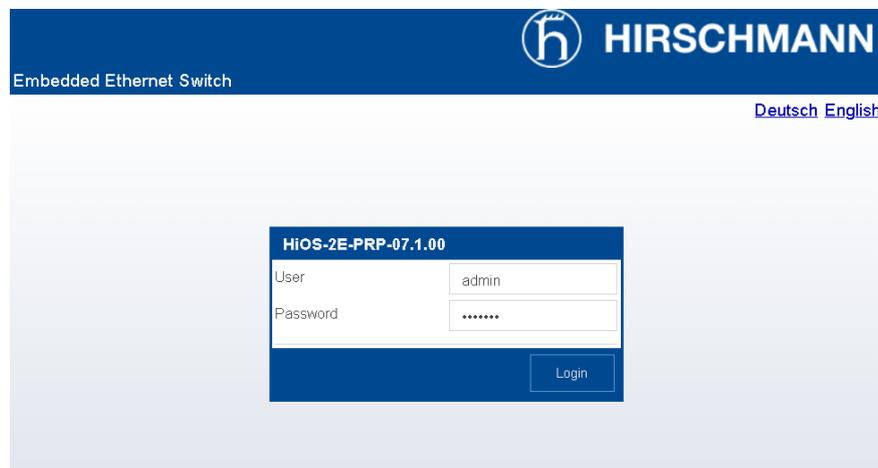


Abbildung 129: Login in Weboberfläche

5. Im Menü **Grundeinstellungen > Netz > Global** die Netzwerkeinstellungen anpassen und auf die Schaltfläche **Schreiben** klicken.

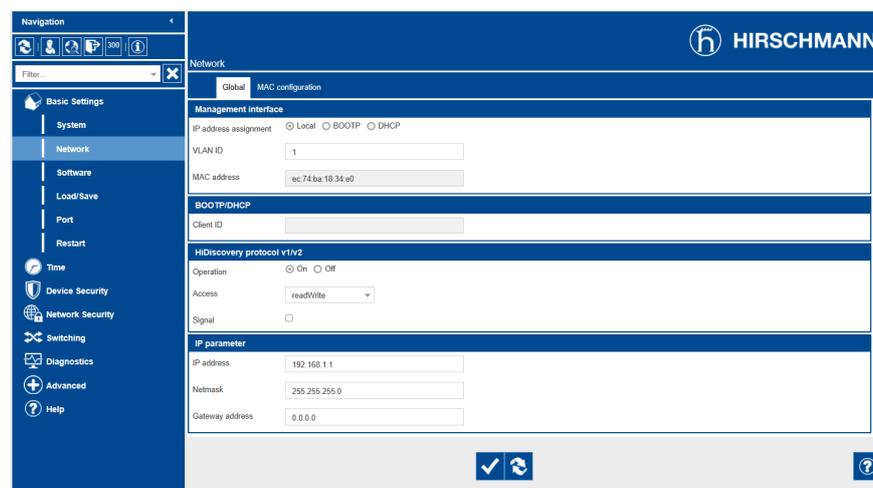


Abbildung 130: Netzwerkeinstellungen

6. Im Menü **Grundeinstellungen > Laden/Speichern** auf die Schaltfläche **Speichern** klicken, um die Einstellungen dauerhaft zu speichern.
7. Bei Bedarf die Verbindung mit der neuen IP-Adresse herstellen, um weitere Einstellungen vornehmen. Auf die Schaltfläche **Hilfe** klicken, um weitere Informationen zu erhalten.
8. Kabel zur Anbindung an Ihr Netzwerk anschließen.

8.1.16.2 Konfiguration

Sie können den Ethernet-Switch über die Weboberfläche konfigurieren. Über die Online-Hilfe der Weboberfläche erhalten Sie weitere Informationen zur Konfiguration.

Weboberfläche aufrufen

Um die Weboberfläche aufzurufen, gehen Sie wie im Kapitel Inbetriebnahme [► Abschnitt 8.1.16.1, Seite 135] beschrieben vor.

Redundanzprotokoll auswählen

Um das Redundanzprotokoll auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Redundanz** auswählen.
2. Den gewünschten Menüpunkt für das Redundanzprotokoll auswählen.
3. Die Konfiguration vornehmen und im Gruppenfeld **Funktion** die Option **An** auswählen.
4. Im Menü **Grundeinstellungen > Laden/Speichern** auf die Schaltfläche **Speichern** klicken, um die Einstellungen dauerhaft zu speichern.

• Deaktivieren Sie die nicht verwendeten Redundanzprotokolle, indem Sie im Gruppenfeld **Funktion** die Option **Aus** auswählen.

Auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Um den Ethernet-Switch auf Werkseinstellungen zurückzusetzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Grundeinstellungen > Laden/Speichern** auswählen und auf die Schaltfläche **Auf Lieferzustand zurücksetzen...** klicken.
2. Gegebenenfalls Verbindung mit IP-Adresse 192.168.1.1 neu herstellen.
3. MR-Werkseinstellungen gemäß nachfolgender Tabelle einstellen.

Menü	Parameter	MR-Werkseinstellung
Redundanz	Redundanzprotokoll	PRP
Sicherheit > Pre-Login-Banner	Login-Banner	MR-spezifisch
Grundeinstellung > Portkonfiguration	Ports 5+6	deaktiviert

Tabelle 51: MR-Werkseinstellung

8.1.17 Transformer Personal Logic Editor (TPLE)

Mit der Funktion Transformer Personal Logic Editor (TPLE) können Sie einfache logische Verknüpfungen über die webbasierte Visualisierung programmieren. Dazu können Sie die zur Verfügung stehenden Eingänge und Ausgänge des Geräts mittels Funktionsbausteinen verknüpfen.

• Beachten Sie, dass das Gerät nicht die Anforderungen eines Schutzgeräts erfüllt. Verwenden Sie TPLE daher nicht dazu, um Schutzfunktionen abzubilden.

8.1.17.1 Funktionsweise

8.1.17.1.1 Funktionsgruppen

Es stehen Ihnen 10 Funktionsgruppen zur Verfügung, mit denen Sie verschiedene Teilaufgaben einer Funktion zusammenfassen können. In einer Funktionsgruppe können Sie bis zu 12 Funktionsbausteine mit Variablen verknüpfen. Sie können Funktionsgruppen umbenennen und einzeln aktivieren oder deaktivieren.

8.1.17.1.2 Variablen

Für TPLE stehen Ihnen folgende Typen von Variablen zur Informationsverarbeitung zur Verfügung:

- Ereignisseingänge: Alle Ereignisse des Geräts können Sie als Eingang für eine Funktion verwenden.
- Ereignisausgänge: Es stehen Ihnen 100 generische Ereignisse als Ausgang für Funktionen zur Verfügung.
- Binäre Eingänge: Alle konfigurierten digitalen Eingänge des Geräts sowie bis zu 42 generische Eingänge des Geräts können Sie als Eingang für eine Funktion verwenden.
- Binäre Ausgänge: Alle konfigurierten digitalen Ausgänge des Geräts sowie bis zu 20 generische Ausgänge des Geräts können Sie als Ausgang für eine Funktion verwenden. Ist ein Leitsystem vorhanden, dann stehen Ihnen 10 generische Leitsystemmeldungen zur Verfügung.
- Analoge Eingänge: Alle konfigurierten analogen Eingänge des Geräts können Sie als Eingang für eine Funktion verwenden.
- Binäre Merker: Sie können bis zu 100 binäre Merker als Variable zur Speicherung von Zwischenwerten verwenden. Binäre Merker können Sie als Eingang und als Ausgang für eine Funktion verwenden.
- Analoge Merker: Sie können bis zu 50 analoge Merker als Variable zur Speicherung von Zwischenwerten verwenden. Analoge Merker können Sie als Eingang und als Ausgang für eine Funktion verwenden.
- Diskrete Eingänge: Alle zur Verfügung stehenden diskreten Eingänge des Geräts können Sie als Eingang für eine Funktion verwenden.

8.1.17.1.3 Funktionsbausteine

TPLE stellt Ihnen verschiedenen Funktionsbausteine zur Verarbeitung der Informationen zur Verfügung.

8.1.17.1.3.1 AND

Bezeichnung	AND, logische UND-Verknüpfung
Eingänge	Input 1...4 (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	Keine
Funktion	Wenn alle konfigurierten Eingänge TRUE sind, ist der Ausgang TRUE, andernfalls FALSE.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE. Nicht konfigurierte Eingänge werden als TRUE angenommen. Wenn kein Eingang konfiguriert ist, wird der Baustein nicht ausgeführt, darum bleibt der Baustein im Initialzustand.

Tabelle 52: Funktionsbaustein AND

8.1.17.1.3.2 NAND

Bezeichnung	NAND, logische NICHT-UND-Verknüpfung
Eingänge	Input 1...4 (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	keine

Funktion	Wenn alle konfigurierten Eingänge TRUE sind, wird der Ausgang FALSE, andernfalls TRUE.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE. Nicht konfigurierte Eingänge werden als TRUE angenommen, damit sie keinen Einfluss auf den Ausgang haben. Wenn kein Eingang konfiguriert ist, bleibt der Ausgang deshalb im Initialzustand FALSE.

Tabelle 53: Funktionsbaustein NAND

8.1.17.1.3.3 OR

Bezeichnung	OR, logische ODER-Verknüpfung
Eingänge	Input 1...4 (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	keine
Funktion	Wenn einer der konfigurierten Eingänge TRUE ist, ist der Ausgang TRUE, andernfalls FALSE.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE. Nicht konfigurierte Eingänge werden als FALSE angenommen

Tabelle 54: Funktionsbaustein OR

8.1.17.1.3.4 NOR

Bezeichnung	NOR, logische NICHT-ODER-Verknüpfung
Eingänge	Input 1...4 (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	keine
Funktion	Wenn alle konfigurierten Eingänge FALSE sind, wird der Ausgang TRUE andernfalls FALSE.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE. Nicht konfigurierte Eingänge werden als FALSE angenommen, damit sie keinen Einfluss auf den Ausgang haben. Wenn kein Eingang konfiguriert ist, wird der Ausgang trotzdem im Initialzustand FALSE gehalten.

Tabelle 55: Funktionsbaustein NOR

8.1.17.1.3.5 XOR

Bezeichnung	XOR, logische EXKLUSIVE-ODER-Verknüpfung
Eingänge	Input 1...2 (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	keine

Funktion	Wenn eine ungerade Anzahl an Eingängen TRUE ist, ist der Ausgang TRUE, andernfalls FALSE.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE. Nicht konfigurierte Eingänge werden als FALSE angenommen, damit sie keinen Einfluss auf den Ausgang haben. Wenn kein Eingang konfiguriert ist, bleibt der Ausgang deshalb im Initialzustand FALSE.

Tabelle 56: Funktionsbaustein XOR

8.1.17.1.3.6 NOT

Bezeichnung	NOT, logische NICHT-Verknüpfung
Eingänge	Input (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	keine
Funktion	Wenn der Eingang TRUE ist, ist der Ausgang FALSE, andernfalls TRUE.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE. Wenn der Eingang nicht konfiguriert ist, wird er als TRUE angenommen, damit der Ausgang im Initialzustand FALSE bleibt.

Tabelle 57: Funktionsbaustein NOT

8.1.17.1.3.7 Stromstoßrelais

Bezeichnung	RS, Stromstoßrelais
Eingänge	Trigger (BOOL) Set (BOOL) Reset (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	keine
Funktion	Wenn der Eingang Reset TRUE ist, wird Output zwingend FALSE. Wenn der Eingang Reset FALSE ist und Eingang Set TRUE ist, dann wird Output zwingend TRUE. Wenn die Eingänge Reset und Set FALSE sind, dann wechselt bei einer steigenden Flanke am Eingang Trigger der Status von Output. Ohne Flanke am Eingang Trigger bleibt Output unverändert.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE. Nicht konfigurierte Eingänge werden als FALSE angenommen, damit sie keinen Einfluss auf den Ausgang haben.

Tabelle 58: Funktionsbaustein Stromstoßrelais

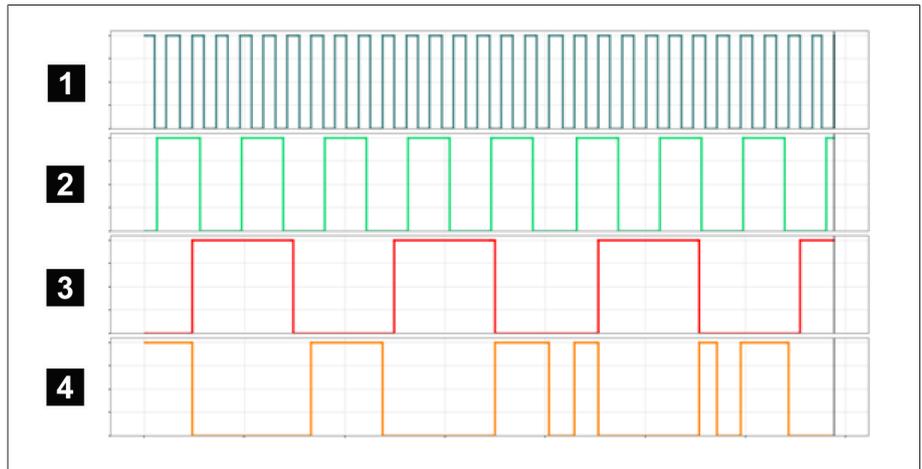


Abbildung 131: Beispiel für RS

1	Trigger	2	Set
3	Reset	4	Output

8.1.17.1.3.8 Einschaltverzögerung

Bezeichnung	TON, Einschaltverzögerung
Eingänge	Input (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	Time ms (UINT32), 1...1.000.000, Default = 1000
Funktion	Bei einer steigenden Flanke von Input wird der interne Zeit- zähler auf null gesetzt und beginnt zu laufen. Wenn der interne Zeitzähler den Parameterwert erreicht oder überschritten hat, wird Output TRUE, der Zähler hört auf zu laufen. Wenn Input FALSE wird, wird Output auch sofort FALSE. Wenn der Wert von Time_ms kleiner ist als die Zykluszeit, dann gilt stattdessen die Zykluszeit.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE.

Tabelle 59: Funktionsbaustein Einschaltverzögerung

8.1.17.1.3.9 Ausschaltverzögerung

Bezeichnung	TOFF, Ausschaltverzögerung
Eingänge	Trigger (BOOL) Reset (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	Time ms (UINT32), 1...1.000.000, Default = 1000

Funktion	<p>Wenn Input TRUE wird, wird Output auch sofort TRUE, diese Bedingung hat Vorrang.</p> <p>Bei einer fallenden Flanke von Input wird der interne Zeitähler auf null gesetzt und beginnt zu laufen.</p> <p>Wenn der interne Zeitähler den Parameterwert erreicht oder überschritten hat, wird Output FALSE.</p> <p>Wenn Input FALSE ist und der Eingang Reset TRUE wird, dann wird Output sofort und zwingend FALSE und der interne Zeitähler wird auf den konfigurierten Sollwert gesetzt.</p> <p>Wenn der Wert von Time_ms kleiner ist als die Zykluszeit, dann gilt stattdessen die Zykluszeit.</p>
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE.

Tabelle 60: Funktionsbaustein Ausschaltverzögerung

8.1.17.1.3.10 Impuls

Bezeichnung	PLSE, Impuls
Eingänge	Trigger (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	Time ms (UINT32), 1...1.000.000, Default = 1000
Funktion	<p>Bei einer steigenden Flanke am Eingang Trigger zu einem beliebigen Zeitpunkt wird der interne Zeitähler auf null gesetzt und beginnt zu laufen, der Ausgang wird TRUE.</p> <p>Wenn der Eingang Trigger während des Ablaufs der Pulszeit wieder FALSE wird, hat das keinen Einfluss auf den Ablauf der Pulszeit.</p> <p>Wenn der interne Timer abgelaufen ist, wird der Ausgang FALSE.</p> <p>Wenn der Wert von Time_ms kleiner ist als die Zykluszeit, dann gilt stattdessen die Zykluszeit.</p>
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE.

Tabelle 61: Funktionsbaustein Impuls

8.1.17.1.3.11 Symmetrischer Taktgeber

Bezeichnung	CLCK, symmetrischer Taktgeber
Eingänge	Enable (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	Time ms (UINT32), 1...1.000.000, Default = 1000
Funktion	<p>Solange Enable TRUE ist, läuft der interne Timer ab.</p> <p>Wenn der interne Timer den konfigurierten Zeitwert erreicht oder überschritten hat, wird der Zustand des Ausgangs gewechselt und der Timer neu gestartet. Die konfigurierte Zeit entspricht damit der halben Periodendauer des resultierenden Signals. Wenn der Eingang Enable FALSE wird, wird auch der Ausgang sofort FALSE und der interne Timer wird zurückgesetzt.</p> <p>Wenn der Wert von Time_ms kleiner ist als die Zykluszeit, dann gilt stattdessen die Zykluszeit.</p>
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE.

Tabelle 62: Funktionsbaustein Symmetrischer Taktgeber

8.1.17.1.3.12 Zähler (vorwärts/rückwärts)

Bezeichnung	COUNT, Inkrementalzähler
Eingänge	Trigger (BOOL) Direction (BOOL) Reset (BOOL) Lock (BOOL)
Ausgänge	SINT32 (SINT32) REAL32 (REAL32)
Parameter	Reset value (SINT32), -10.000.000... +10.000.000, Default = 0
Funktion	Bei einer steigenden Flanke an Reset wird der Ausgangswert auf den Wert des Parameters Reset value gesetzt. Eine steigende Flanke an Reset hat Priorität über alle anderen Eingänge. Solange Lock TRUE ist, wird das Puls-Signal nicht ausgewertet, der Zählerstand bleibt erhalten. Wenn kein Eingang zugeordnet ist, wird Defaultwert FALSE angenommen. Bei Eingang Direction = FALSE wird der Ausgangswert mit jeder steigenden Flanke am Eingang Trigger um eins inkrementiert. Bei Eingang Direction = TRUE wird der Ausgangswert mit jeder steigenden Flanke am Eingang Trigger um eins dekrementiert.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind Null bzw. FALSE.

Tabelle 63: Funktionsbaustein Zähler (vorwärts/rückwärts)

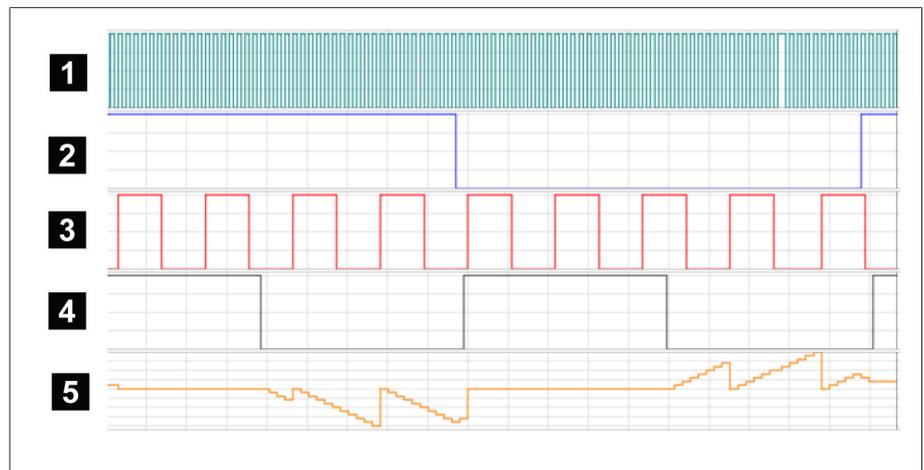


Abbildung 132: Beispiel für COUNT

1	Trigger	2	Direction
3	Reset	4	Lock
5	Output		

8.1.17.1.3.13 Analoger Schwellwertschalter mit Hysterese

Bezeichnung	THRES, Schwellwertschalter mit Hysterese
Eingänge	Input (REAL32)
Ausgänge	Output (BOOL) Error (BOOL)

Parameter	On Limit (REAL32), -10.000.000... +10.000.000, Default = 10.000.000 Off Limit (REAL32), -10.000.000 ... +10.000.000, Default = -10.000.000
Funktion	Einstellung On Limit \geq Off Limit: <ul style="list-style-type: none"> - Wenn der Wert von Input größer ist als On Limit, wird Output TRUE. - Wenn der Wert von Input kleiner oder gleich ist wie Off Limit, wird der Output FALSE. Einstellung On Limit $<$ Off Limit: <ul style="list-style-type: none"> - Wenn der Wert von Input größer ist als On Limit und gleichzeitig kleiner ist als Off Limit, wird der Output TRUE. Andernfalls ist der Output FALSE.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind Null bzw. FALSE.

Tabelle 64: Funktionsbaustein Analoger Schwellwertschalter mit Hysterese

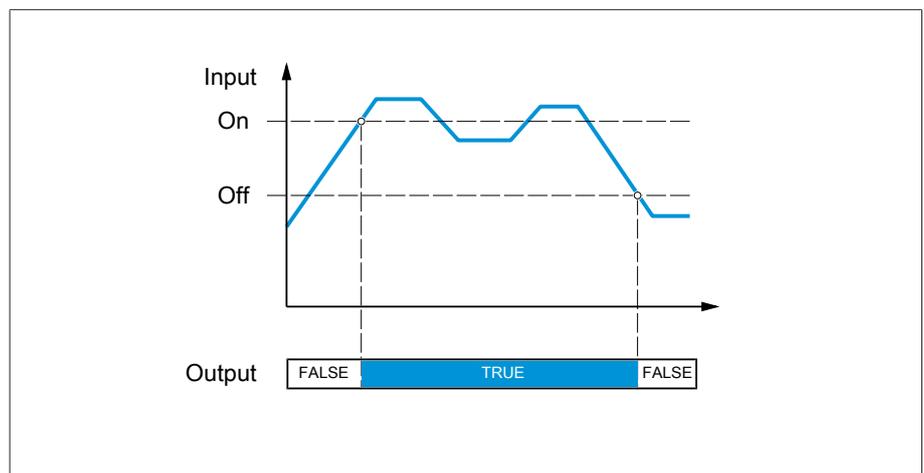


Abbildung 133: Analoger Schwellwertschalter mit der Einstellung On Limit $>$ Off Limit

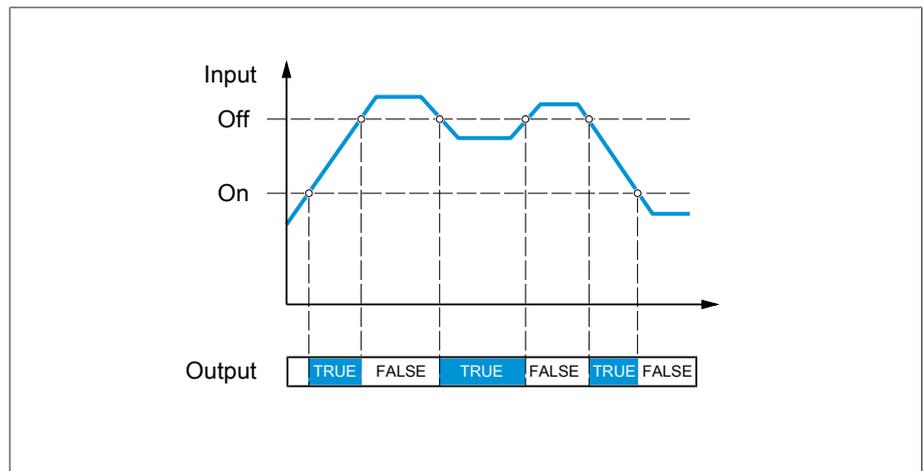


Abbildung 134: Analoger Schwellwertschalter mit der Einstellung On Limit $<$ Off Limit

8.1.17.1.3.14 Analogmultiplikation

Bezeichnung	MUL, Analogmultiplikation
Eingänge	Value (REAL32) Multiplier (REAL32)
Ausgänge	Result (REAL32) Overflow (BOOL)

Parameter	Constant multiplier (REAL32), -1.000.000...+1.000.000; Default = 1
Funktion	Result = Value * Multiplier * Constant multiplier Bei Überlauf des REAL32-Zahlenbereichs wird der Ausgang Overflow TRUE.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind Null bzw. FALSE.

Tabelle 65: Funktionsbaustein Analogmultiplikation

8.1.17.1.3.15 Analogdivision

Bezeichnung	DIV, Analogdivision
Eingänge	Divident (REAL32) Divisor (REAL32)
Ausgänge	Result (REAL32) DivByZero (BOOL) Overflow (BOOL)
Parameter	Constant divisor (REAL32), -1.000.000...+1.000.000, Default = 1
Funktion	Result = Dividend / Divisor / Constant Divisor Bei einer Division durch Null wird der Ausgang DivByZero TRUE und Result wird auf null gesetzt. Bei Überlauf des REAL32-Zahlenbereichs wird der Ausgang Overflow TRUE und Result wird auf null gesetzt.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind Null bzw. FALSE.

Tabelle 66: Funktionsbaustein Analogdivision

8.1.17.1.3.16 Analogaddition

Bezeichnung	ADD, Analogaddition
Eingänge	Input 1 (REAL32) Input 2 (REAL32)
Ausgänge	Result (REAL32) Overflow (BOOL)
Parameter	Offset (REAL32), -1.000.000...+1.000.000; Default = 0
Funktion	Result = Input 1 + Input 2 + Offset Bei Überlauf des REAL32-Zahlenbereichs wird der Ausgang Overflow TRUE.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind Null bzw. FALSE.

Tabelle 67: Funktionsbaustein Analogaddition

8.1.17.1.3.17 Analogsubtraktion

Bezeichnung	SUB, Analogsubtraktion
Eingänge	Input 1 (REAL32) Input 2 (REAL32)
Ausgänge	Result (REAL32) Overflow (BOOL)
Parameter	Offset (REAL32), -1.000.000...+1.000.000, Default = 0

Funktion	Result = Input 1 - Input 2 – Offset Bei Überlauf des REAL32-Zahlenbereichs wird der Ausgang Overflow TRUE.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind Null bzw. FALSE.

Tabelle 68: Funktionsbaustein Analogsubtraktion

8.1.17.1.3.18 Steigende Flanke

Bezeichnung	RTRG, rising edge trigger, ansteigende Flanke
Eingänge	Input (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	-
Funktion	Bei Wechsel des Eingangs von FALSE auf TRUE wird der Ausgang für einen Durchlauf-Zyklus der Funktionsgruppe TRUE und wechselt dann wieder auf FALSE.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE.

Tabelle 69: Funktionsbaustein Steigende Flanke

8.1.17.1.3.19 Fallende Flanke

Bezeichnung	FTRG, falling edge trigger, fallende Flanke
Eingänge	Input (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	-
Funktion	Bei Wechsel des Eingangs von TRUE auf FALSE wird der Ausgang für einen Durchlauf-Zyklus der Funktionsgruppe TRUE und wechselt dann wieder auf FALSE.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE.

Tabelle 70: Funktionsbaustein Fallende Flanke

8.1.17.1.3.20 Mittelwert

Bezeichnung	AVRG, Mittelwert
Eingänge	Input (REAL32) Enableb (BOOL) Reset (BOOL) Autorepeat(BOOL)
Ausgänge	Average (REAL32) Done (BOOL) Started (BOOL) SampleCount(UINT32)
Parameter	Time ms (UINT32): 1...2.000.000.000, Default = 10.000 Sample time ms (UINT32): 1...10.000.000, Default = 1.000

Funktion	<p>Mit einer steigenden Flanke von Enable wird die Mittelwertbildung gestartet. Eine bereits laufende Mittelwertbildung wird dadurch nicht beeinflusst. Ein von früher vorhandener Ausgangswert bleibt erhalten. Der Ausgang Done wird FALSE, der Ausgang Started wird TRUE.</p> <p>Mit einer steigenden Flanke von Reset wird eine laufende Mittelwertbildung abgebrochen. Average wird auf null gesetzt, Done und Started werden FALSE. Wenn während der steigenden Reset Flanke auch Enable TRUE ist, dann wird eine neue Mittelwertbildung gestartet.</p> <p>Done wird TRUE und Started FALSE, wenn die Mittelwertbildung vollständig ist. Done bleibt TRUE, bis ein Reset erkannt wird oder mit einer steigenden Flanke von Enable eine neue Mittelwertbildung ausgelöst wird.</p> <p>Wenn AutoRepeat und Enable TRUE sind, dann wird nach jeder abgeschlossenen Mittelwertbildung automatisch eine neue Mittelwertbildung gestartet. Done wird bei jeder abgeschlossenen Mittelwertbildung einen Zyklus lang gesetzt. Der Ausgang SampleCount gibt an, wie viele Samples bereits aufgezeichnet wurden.</p> <p>Sample time ms ist die gewünschte Abtastzeit in Millisekunden. Sie wird auf das nächste ganzzahlige Vielfache der Taskzykluszeit abgerundet und auf mindestens eine Taskzykluszeit nach unten begrenzt.</p> <p>Time ms ist der für die Mittelwertbildung gewünschte Zeitraum. Er wird intern auf das nächste ganzzahlige Vielfache der Sample time abgerundet und auf mindestens eine Sample time nach unten begrenzt.</p>
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE.

Tabelle 71: Funktionsbaustein Mittelwert

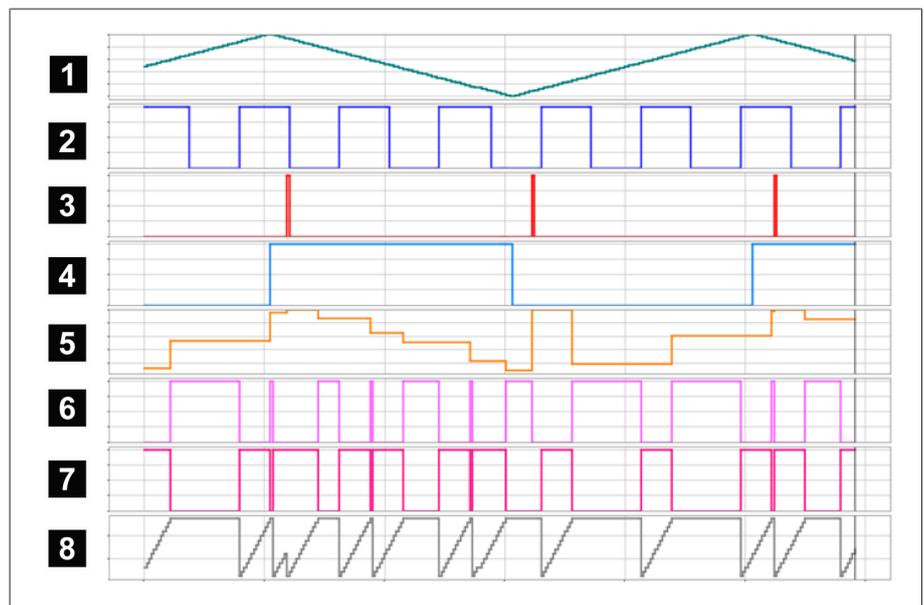


Abbildung 135: AVRG

1	Input	2	Enable
3	Reset	4	AutoRepeat
5	Average	6	Done
7	Started	8	SampleCount

8.1.17.1.3.21 Skalierung

Bezeichnung	SCAL, Skalierung
Eingänge	Input (REAL32)
Ausgänge	Output (REAL32) Error (BOOL)
Parameter	Min In (REAL32): -10.000.000...+10.000.000, Default = -10.000.000 Max In (REAL32): -10.000.000...+10.000.000, Default = +10.000.000 Min Out (REAL32): -10.000.000...+10.000.000, Default = -10.000.000 Max Out (REAL32): -10.000.000...+10.000.000, Default = +10.000.000
Funktion	Output wird nach folgender Formel berechnet: $\text{Output} = \text{Min Out} + (\text{Max Out} - \text{Min Out}) \times (\text{Input} - \text{Min In}) / (\text{Max In} - \text{Min In})$ Output wird auf 0 gesetzt und Error = TRUE, wenn: <ul style="list-style-type: none"> - Input nicht innerhalb der Parameter Min In und Max In liegt - Min In größer ist als Max In - Min Out größer ist als Max Out - Max In gleich groß ist wie Min In (Division durch Null)
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE.

Tabelle 72: Funktionsbaustein Skalierung

8.1.17.1.3.22 Brücke

Bezeichnung	BRDG, Bridge, Brücke
Eingänge	Analog Input (REAL32) Digital Input (BOOL)
Ausgänge	Analog Output (REAL32) Digital Output (BOOL)
Parameter	-
Funktion	Kopiert den Wert von Analog Input nach Analog Output und digital Input nach digital Output.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind Null bzw. FALSE.

Tabelle 73: Funktionsbaustein Brücke

8.1.17.1.3.23 RTOI

Bezeichnung	RTOI, Real-to-Integer-Konvertierung
Eingänge	Analog Input (REAL32)
Ausgänge	Analog Output (SINT32)
Parameter	-
Funktion	Kopiert den Wert von Analog Input nach Analog Output und konvertiert dabei von REAL32 auf SINT32.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind Null.

Tabelle 74: Funktionsbaustein RTOI

8.1.17.1.3.24 ITOR

Bezeichnung	ITOR, Integer-to-real-Konvertierung
Eingänge	UINT32 (UINT32) SINT32 (SINT32)
Ausgänge	Output U (REAL32) Output S (REAL32)
Parameter	-
Funktion	Der Wert von UINT32 wird konvertiert auf Output U ausgegeben, der Wert von SINT32 auf Output S.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind Null.

Tabelle 75: Funktionsbaustein NAND

8.1.17.2 TPLE konfigurieren

Sie können TPLE mittels eines PCs über die webbasierte Visualisierung konfigurieren. Auf dem Display des Geräts steht Ihnen nur eine Live-Ansicht zur Verfügung. Um TPLE zu konfigurieren, müssen Sie der Rolle Administrator oder Parametrierer angehören.

Im Auslieferungszustand können Sie sich wie folgt als Administrator anmelden:

- Benutzername: admin
- Passwort: admin

8.1.17.2.1 Variablen bearbeiten

Sie können die Bezeichnung und die Beschreibung folgender Variablen anpassen:

- Binäre Eingänge
- Binäre Ausgänge
- Analoge Eingänge
- Binäre Merker
- Analoge Merker
- Diskrete Eingänge



Die Bezeichnungen und Beschreibungen der generischen Ereignisse können Sie genauso anpassen, wie alle anderen Ereignisse des Geräts. Beachten Sie dazu den Abschnitt Ereignisverwaltung [► Abschnitt 8.1.11, Seite 122].

Die zulässige Anzahl an Zeichen ist begrenzt:

- Name: Maximal 20 Zeichen
- Beschreibung: Maximal 80 Zeichen

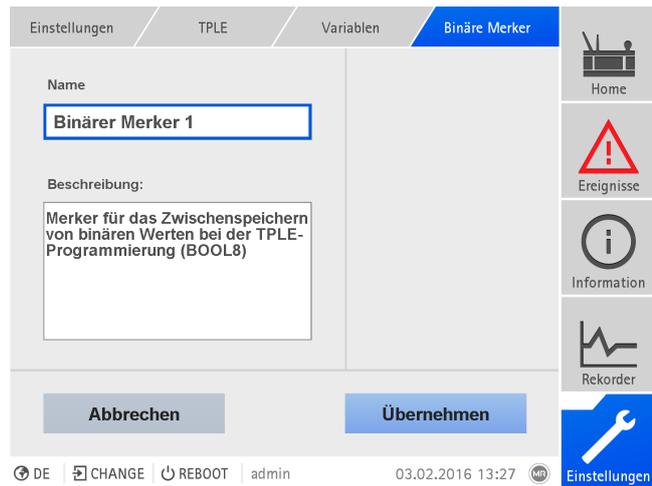


Abbildung 136: Variable bearbeiten

Um die Variable zu bearbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > TPLE > Variablen** auswählen.
2. Die gewünschte **Variable** auswählen.
3. Den **Namen** und die **Beschreibung** eingeben.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um die geänderte Variable zu speichern.

8.1.17.2.2 Funktionen erstellen

Sie können innerhalb einer Funktionsgruppe bis zu 12 Funktionsbausteine anlegen, um eine Funktion abzubilden. Um eine Funktion zu erstellen, zu bearbeiten oder zu löschen, müssen Sie die gewünschte Funktionsgruppe aufrufen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > TPLE > Funktionsgruppe** auswählen.
2. Die gewünschte **Funktionsgruppe** auswählen.

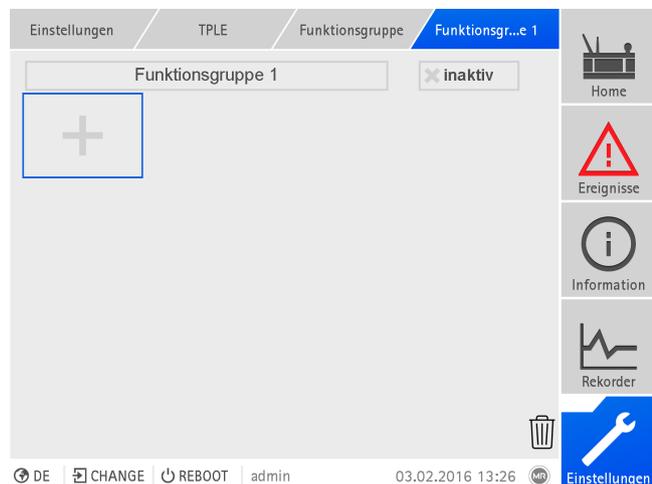


Abbildung 137: Funktionsgruppe

Funktionsbausteine anlegen

Um einen Funktionsbaustein anzulegen, gehen Sie wie folgt vor:

- > Die Schaltfläche **+** auswählen, um einen neuen Funktionsbaustein anzulegen.

Funktionsbausteine löschen

Um einen Funktionsbaustein zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

- > Den gewünschten **Funktionsbaustein** mittels „Drag & Drop“ auf den Papierkorb ziehen.

Funktionsbausteine umsortieren

Um einen Funktionsbaustein umzusortieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den gewünschten **Funktionsbaustein** mittels „Drag & Drop“ an die gewünschte Position ziehen.

Funktionsbaustein bearbeiten

Um einen Funktionsbaustein zu bearbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den gewünschten **Funktionsbaustein** auswählen.
2. Die Schaltfläche **Bearbeiten** auswählen.

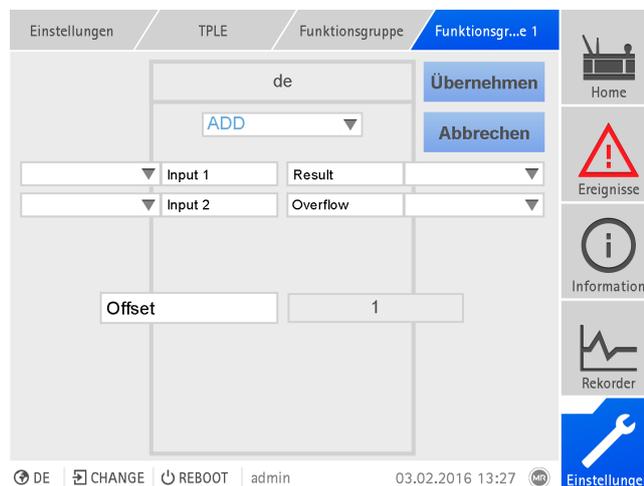


Abbildung 138: Funktionsbaustein bearbeiten

3. Die gewünschten **Eingänge** und **Ausgänge** auswählen und die **Parameter** einstellen.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um die Änderung des Funktionsbausteins zu speichern.

8.1.17.2.3 Funktionsgruppe umbenennen

Sie können die Funktionsgruppe bei Bedarf umbenennen, damit Sie sie besser zuordnen können.

Um eine Funktionsgruppe umzubenennen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > TPLE > Funktionsgruppe** auswählen.
2. Die gewünschte **Funktionsgruppe** auswählen.
3. Das Textfeld mit der **Bezeichnung der Funktionsgruppe** auswählen und die gewünschte Bezeichnung eingeben.

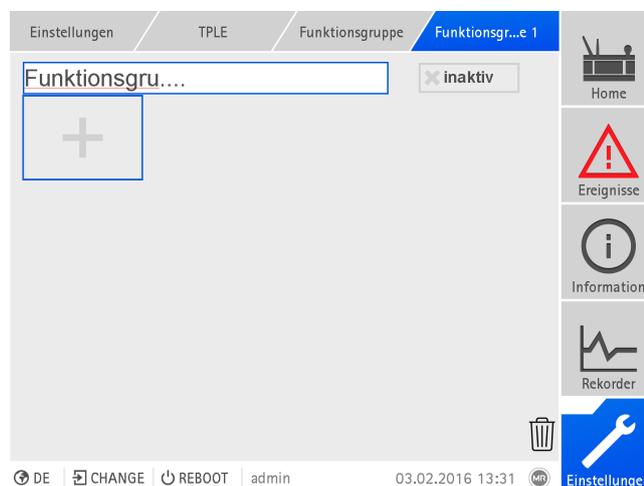


Abbildung 139: Funktionsgruppe umbenennen

4. [Eingabe] betätigen, um die Änderung zu übernehmen.

8.1.17.2.4 Funktionsgruppe aktivieren/deaktivieren

Sie können eine Funktionsgruppe vollständig aktivieren oder deaktivieren. Wenn Sie eine Funktionsgruppe deaktivieren, wird kein Funktionsbaustein der Funktionsgruppe abgearbeitet.

Um eine Funktionsgruppe zu aktivieren/deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > TPLE > Funktionsgruppe** auswählen.
2. Die gewünschte **Funktionsgruppe** auswählen.
3. Die Schaltfläche **Inaktiv** auswählen.

» Rotes **X**: Funktionsgruppe ist inaktiv; graues **X**: Funktionsgruppe ist aktiv.

8.1.18 Verknüpfung zur Visualisierung externer Geräte

Sie können für bis zu 5 Geräte Verknüpfungen zu deren webbasierten Visualisierung anlegen. Dadurch können Sie direkt aus der Visualisierung des ISM®-Geräts die Visualisierungen weiterer Geräte aufrufen, ohne deren IP-Adresse kennen zu müssen.



Sie können die Verknüpfung zur Visualisierung eines externen Geräts nur aufrufen, wenn Sie die Visualisierung über einen Webbrowser eines PCs aufrufen. Wenn Sie die Visualisierungen von externen Geräten über das Touchpanel MControl aufrufen möchten, müssen Sie die von externen Geräten als weitere „Server“ in der Konfiguration des Touchpanels hinzufügen.

8.1.18.1 Externe Visualisierung einrichten

Um die Verknüpfung zur Visualisierung eines externen Geräts einzurichten, müssen Sie die nachfolgend beschriebenen Parameter einstellen.

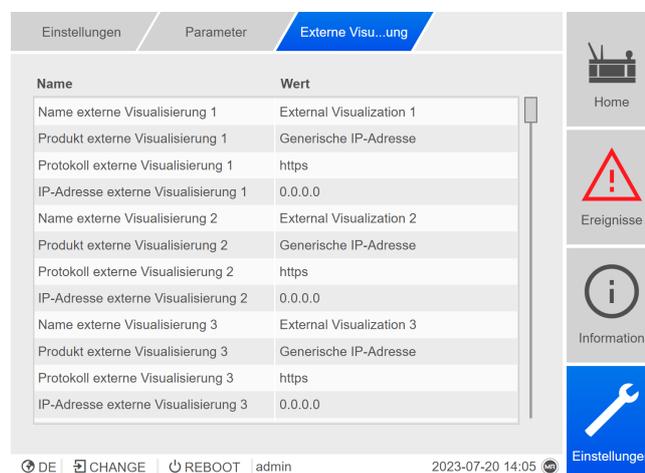


Abbildung 140: Externe Visualisierung

- > Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > System > Externe Visualisierung** aufrufen.

Name externe Visualisierung

Mit diesem Parameter können Sie die Bezeichnung für die Verknüpfung zur Visualisierung des externen Geräts einstellen (z. B. die Bezeichnung des externen Geräts).

Produkt externe Visualisierung

Mit diesem Parameter können Sie das Produkt auswählen, dessen Visualisierung aufgerufen werden soll. Dadurch wird, je nach Produkt, ein definierter Pfad mit der IP-Adresse der externen Visualisierung verknüpft (z. B. <IP-Adresse>/visu/home). Wenn Sie die Option „Generische IP-Adresse“ auswählen, wird kein Pfad verwendet.

Protokoll externe Visualisierung

Mit diesem Parameter können Sie das Protokoll zum Aufrufen der externen Visualisierung einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- https
- http

IP-Adresse externe Visualisierung

Mit diesem Parameter können Sie die IP-Adresse der externen Visualisierung einstellen.

8.1.18.2 Externe Visualisierung aufrufen

Um eine externe Visualisierung aufzurufen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Information > System > Externe Visualisierung** auswählen.

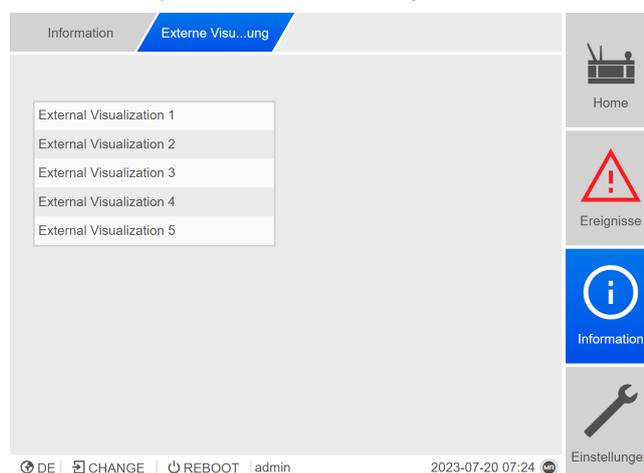


Abbildung 141: Externe Visualisierung

2. Die gewünschte Visualisierung auswählen.
 - » Die Visualisierung wird in einem neuen Tab des Browsers geöffnet.
3. Bei Bedarf die Schaltfläche **Erneut öffnen** auswählen, um die externe Visualisierung erneut zu öffnen.

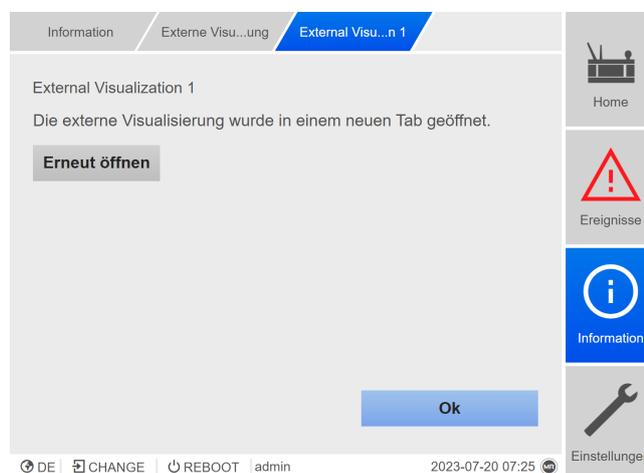


Abbildung 142: Visualisierung 1

8.2 Netz

8.2.1 Wandlerdaten des Referenzsystems einstellen (optional)

Mit den nachfolgenden Parametern können Sie die Wandlerdaten des Referenzsystems einstellen. Diese Parameter stehen Ihnen nur zur Verfügung, wenn das Gerät die Messung der Referenznetzspannung ermöglicht.



Wenn Sie die Durchführungsüberwachung mit der Option „Überwachung von 6 Durchführungen“ verwenden, dann müssen Sie die Parameter jeweils für Feld 1 (F1) und Feld 2 (F2) einstellen. Feld 1 und Feld 2 beschreiben jeweils einen Satz bestehend aus 3 Durchführungen. Wenn Sie die Option „Überwachung von 3 Durchführungen“ verwenden, dann werden Ihnen nur die Parameter für Feld 1 angezeigt.

Name	Wert
F1: Wandlerprimärsp. Ref.	380 kV
F1: Wandlersekundärsp. Ref.	100 V
F2: Wandlerprimärsp. Ref.	380 kV
F2: Wandlersekundärsp. Ref.	100 V

Abbildung 143: Wandlerdaten des Referenzsystems

> Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Netz** auswählen.

F1/F2: Wandlerprimärspannung Referenzsystem

Mit diesem Parameter können Sie die Primärspannung des Spannungswandlers des Referenzsystems für Feld 1 oder Feld 2 einstellen.

F1/F2: Wandlersekundärspannung Referenzsystem

Mit diesem Parameter können Sie die Sekundärspannung des Spannungswandlers des Referenzsystems für Feld 1 oder Feld 2 einstellen.

8.3 Leistungsschalterüberwachung

Sie können bis zu 4 digitale Eingänge konfigurieren, um die Statusmeldungen der Leistungsschalter des Referenzsystems zu überwachen. Die Überwachung dient dazu, um zu erkennen, ob das Referenzsystem aktiv ist (Leistungsschalter in Position EIN) oder nicht aktiv ist (Leistungsschalter in Position AUS).

Wenn die Leistungsschalterüberwachung konfiguriert ist und ein Leistungsschalter die Stellung AUS meldet, dann reagiert das Gerät wie folgt:

- Die Durchführungsüberwachung ist deaktiviert.
- Sie können keine Normierung durchführen.

Beachten Sie zur Konfiguration den Abschnitt Digitale Eingänge und Ausgänge konfigurieren [► Abschnitt 8.1.10, Seite 120].



Wenn Sie die Durchführungsüberwachung mit der Option „Überwachung von 6 Durchführungen“ verwenden, dann können Sie für Feld 1 (F1) und Feld 2 (F2) jeweils bis zu 4 Eingänge konfigurieren. Wenn Sie die Option „Überwachung von 3 Durchführungen“ verwenden, dann werden Ihnen nur die Eingänge für Feld 1 angezeigt. Die Durchführungsüberwachung wird nur für das entsprechende Feld deaktiviert.

8.4 Durchführungen

8.4.1 Durchführungsüberwachung konfigurieren

Beachten Sie die nachfolgenden Abschnitte, um die Kapazitätsüberwachung und die Verlustfaktorüberwachung zu konfigurieren.

8.4.1.1 Feldbezeichnung einstellen

Die Feldbezeichnung wird im Übersichtsbildschirm [► Abschnitt 8.4.2, Seite 162] der Durchführungsüberwachung angezeigt. Sie können für jedes Feld eine eigene Feldbezeichnung einstellen.

Name	Wert
F1-C: Kapazitätsüberw. aktivieren	Ein
F1-C: C1 Phase L1	0.6 nF
F1-C: C1 Phase L2	0.6 nF
F1-C: C1 Phase L3	0.6 nF
F1-C: ΔC1 >	5.0 %
F1-C: ΔC1 >>	10.0 %
F1-C: Normierung durchführen	Nein
F1-tanδ: Verlustfaktorüberw. akti...	Ein
F1-tanδ: Δtanδ >	0.5 %
F1-tanδ: Normierung durchführen	Nein

Abbildung 144: Durchführungsüberwachung

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Durchführungsüberwachung > Durchführungsüberwachung Feld1/Feld2** wählen.
2. Den gewünschten Parameter auswählen.
3. Den gewünschten Parameter einstellen.

4. Die Schaltfläche **Übernehmen** wählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Feldbezeichnung

Mit diesem Parameter können Sie zur Identifikation die Feldbezeichnung einstellen.

8.4.1.2 Kapazitätsüberwachung konfigurieren

Das Gerät überwacht die Änderung der Differenz der Kapazität C1 zwischen den Phasen. Wenn sich die Kapazität C1 aller 3 Durchführungen gleichzeitig ändert (z. B. aufgrund von Temperaturänderung), dann bleibt die Differenz der Kapazitäten $\Delta C1$ konstant. Wenn sich die Kapazität von 1 oder 2 Durchführungen ändert, dann ändert sich auch die Differenz der Kapazität.

Sie können für Feld 1 oder Feld 2 zur Überwachung der Durchführungen zwei Grenzwerte einstellen:

- F1/F2-C: $\Delta C1 >$
- F1/F2-C: $\Delta C1 >>$

Werden die Grenzwerte überschritten, löst das Monitoringsystem eine Ereignismeldung aus und gibt ein Signal am digitalen Ausgang aus.



Die Maschinenfabrik Reinhausen empfiehlt folgende Grenzwerte: F1/F2-C: $\Delta C1 >$: 5 %, F1/F2-C: $\Delta C1 >>$: 10 %

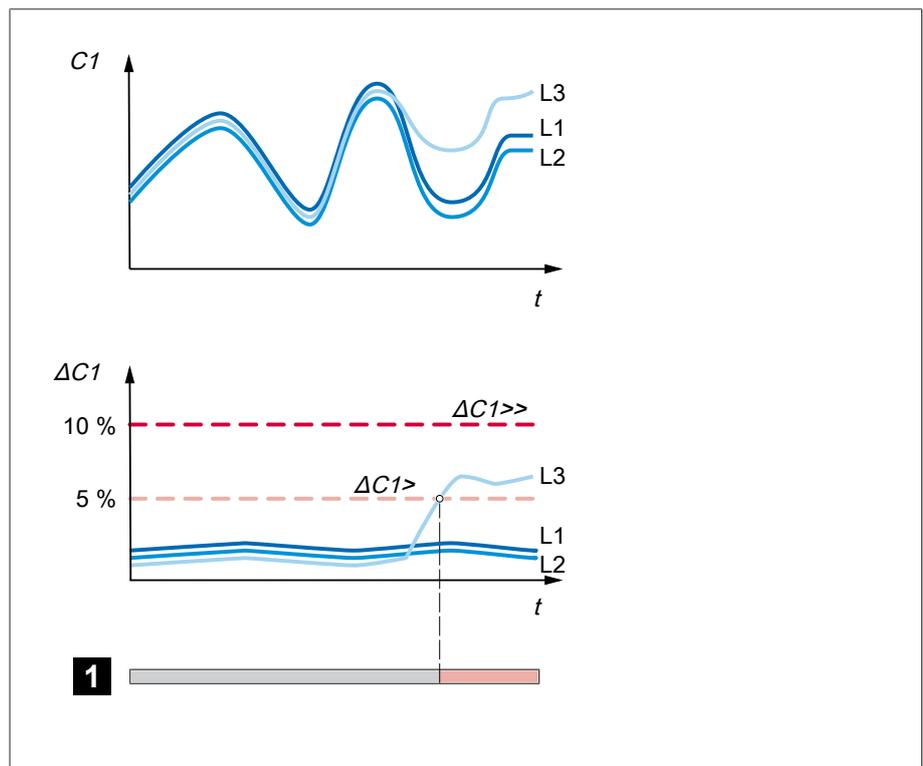


Abbildung 145: Kapazitätsüberwachung

1	Status der Durchführung (grau: ok, gelb/rot: Grenzwert überschritten)	C1	Kapazität C1
$\Delta C1$	Kapazitätsdifferenz $\Delta C1$	$\Delta C1 >$	Grenzwert $\Delta C1 >$
$\Delta C1 >>$	Grenzwert $\Delta C1 >>$	L1, L2, L3	Phase L1, L2, L3

Um die Kapazität der Durchführungen zu überwachen, müssen Sie zur Inbetriebnahme des Transformators folgende Parameter einstellen:

- F1/F2-C: Kapazitätsüberw. aktivieren
- F1/F2-C: C1 Phase L1/L2/L3
- F1/F2-C: $\Delta C1 >$
- F1/F2-C: $\Delta C1 >>$
- F1/F2-C: Normierung durchführen



Wenn Sie die Durchführungsüberwachung mit der Option „Überwachung von 6 Durchführungen“ verwenden, dann müssen Sie die Parameter jeweils für Feld 1 (F1) und Feld 2 (F2) einstellen. Feld 1 und Feld 2 beschreiben jeweils einen Satz bestehend aus 3 Durchführungen. Wenn Sie die Option „Überwachung von 3 Durchführungen“ verwenden, dann werden Ihnen nur die Parameter für Feld 1 angezeigt.

Einstellungen		Parameter	Durchfüh...d 1
Name	Wert		
F1-C: Kapazitätsüberw. aktivieren	Ein		
F1-C: C1 Phase L1	0.6 nF		
F1-C: C1 Phase L2	0.6 nF		
F1-C: C1 Phase L3	0.6 nF		
F1-C: $\Delta C1 >$	5.0 %		
F1-C: $\Delta C1 >>$	10.0 %		
F1-C: Normierung durchführen	Nein		
F1-tan δ : Verlustfaktorüberw. akti...	Ein		
F1-tan δ : $\Delta \tan\delta >$	0.5 %		
F1-tan δ : Normierung durchführen	Nein		

DE CHANGE REBOOT admin
29.01.2020 10:15

Home
 Ereignisse
 Information
 Rekorder
 Einstellungen

Abbildung 146: Durchführungsüberwachung

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Durchführungsüberwachung > Durchführungsüberwachung Feld1/Feld2** wählen.
2. Den gewünschten Parameter auswählen.
3. Den gewünschten Parameter einstellen.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** wählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

F1/F2-C: Kapazitätsüberwachung aktivieren

Mit diesem Parameter können Sie für Feld 1 oder Feld 2 die Kapazitätsüberwachung aktivieren oder deaktivieren.



Die Kapazitätsüberwachung ist nach dem Einschalten erst nach Ablauf einer Verzögerungszeit (Werkseinstellung 2 Minuten) aktiv, um Fehler in Folge von Einschwingvorgängen zu vermeiden.

F1/F2-C: C1 Phase L1

Mit diesem Parameter können Sie für Feld 1 oder Feld 2 die Referenzkapazität C1 für die Durchführung der Phase L1 einstellen. Der Referenzwert ist der Wert, den Sie zur Inbetriebnahme [► Abschnitt 7.2, Seite 80] mit einem externen Messgerät gemessen haben.

F1/F2-C: C1 Phase L2

Mit diesem Parameter können Sie für Feld 1 oder Feld 2 die Referenzkapazität C1 für die Durchführung der Phasen L2 einstellen. Der Referenzwert ist der Wert, den Sie zur Inbetriebnahme [► Abschnitt 7.2, Seite 80] mit einem externen Messgerät gemessen haben.

F1/F2-C: C1 Phase L3

Mit diesem Parameter können Sie für Feld 1 oder Feld 2 die Referenzkapazität C1 für die Durchführung der Phasen L3 einstellen. Der Referenzwert ist der Wert, den Sie zur Inbetriebnahme [► Abschnitt 7.2, Seite 80] mit einem externen Messgerät gemessen haben.

F1/F2-C: $\Delta C1 >$

Mit diesem Parameter können Sie den Grenzwert F1/F2-C: $\Delta C1 >$ einstellen.

F1/F2-C: $\Delta C1 >>$

Mit diesem Parameter können Sie den Grenzwert F1/F2-C: $\Delta C1 >>$ einstellen.

F1/F2-C: Normierung durchführen

Zur Inbetriebnahme des Monitoringsystems müssen Sie für Feld 1 und Feld 2 eine Normierung durchführen. Die Normierung dient dazu, die Messtoleranzen innerhalb der Messkette (Durchführung, Durchführungsadapter und Koppereinheit) auszugleichen.



Führen Sie die Normierung ausschließlich während der Inbetriebnahme des Monitoringsystems und mit Durchführungen in einwandfreiem Zustand durch. Andernfalls ist die korrekte Funktion der Durchführungsüberwachung nicht sichergestellt.

Um die Normierung durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

- ✓ Der Transformator befindet sich in einem stabilen Zustand (typische Belastung, keine Laststufenschaltung oder starke Änderung der Belastung des Transformators, thermisch eingeschwungen).
- 1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Durchführungsüberwachung > Durchführungsüberwachung Feld1/Feld2 > F1/F2-C: Normierung durchführen** aufrufen.
- 2. Die Option **Ja** auswählen.
- 3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen um die Normierung durchzuführen.
 - » Die Normierung wird durchgeführt und der Parameter auf die Option **Nein** zurückgesetzt.
- 4. Die Ereignismeldungen [► Abschnitt 8.1.11.1, Seite 122] prüfen, ob die Normierung erfolgreich durchgeführt werden konnte. Andernfalls die Fehlerursache beheben und die Normierung wiederholen.

F1/F2-C: C BCU Phase L1

Stellen Sie für jedes Feld die Kapazität der Koppereinheit der Durchführung der Phase L1 ein.

F1/F2-C: C BCU Phase L2

Stellen Sie für jedes Feld die Kapazität der Koppereinheit der Durchführung der Phase L2 ein.

F1/F2-C: C BCU Phase L3

Stellen Sie für jedes Feld die Kapazität der Koppereinheit der Durchführung der Phase L3 ein.

F1/F2-C: Min. Messspannung

Stellen Sie für jedes Feld die minimal zulässige Spannung an den Koppereinheiten für die Kapazitätsüberwachung der Durchführungen ein.

F1/F2-C: Normierung min. Referenzsp.

Stellen Sie für jedes Feld die minimal zulässige Spannung an den Koppereinheiten für die Kapazitätsüberwachung der Durchführungen ein.

F1/F2-C: Normierung min. Messsp.

Stellen Sie für jedes Feld die minimal zulässige Spannung an den Koppereinheiten für die Normierung der Kapazitätsüberwachung ein.

F1/F2-C: Normierung max. Messsp.

Stellen Sie für jedes Feld die maximal zulässige Spannung an den Koppereinheiten für die Normierung der Kapazitätsüberwachung ein.

F1/F2-C: Min. Referenzspannung

Stellen Sie für jedes Feld die minimal zulässige Referenzspannung ein.

8.4.1.3 Verlustfaktorüberwachung konfigurieren (MSENSE® BM-T)

Das Gerät überwacht die Änderung der Differenz des Verlustfaktors $\tan\delta$ zwischen den Phasen. Wenn sich der $\tan\delta$ aller 3 Phasen gleichartig ändert (z. B. aufgrund von Temperaturänderung), dann bleibt die Differenz des Verlustfaktors $\Delta\tan\delta$ konstant. Wenn sich der Verlustfaktor von 1 oder 2 Durchführungen ändert, dann ändert sich auch die Differenz des Verlustfaktors.

Sie können für Feld 1 oder Feld 2 zur Überwachung der Durchführungen einen Grenzwert einstellen. Wird der Grenzwert überschritten, löst das Monitoringsystem eine Ereignismeldung aus und gibt ein Signal am digitalen Ausgang aus.

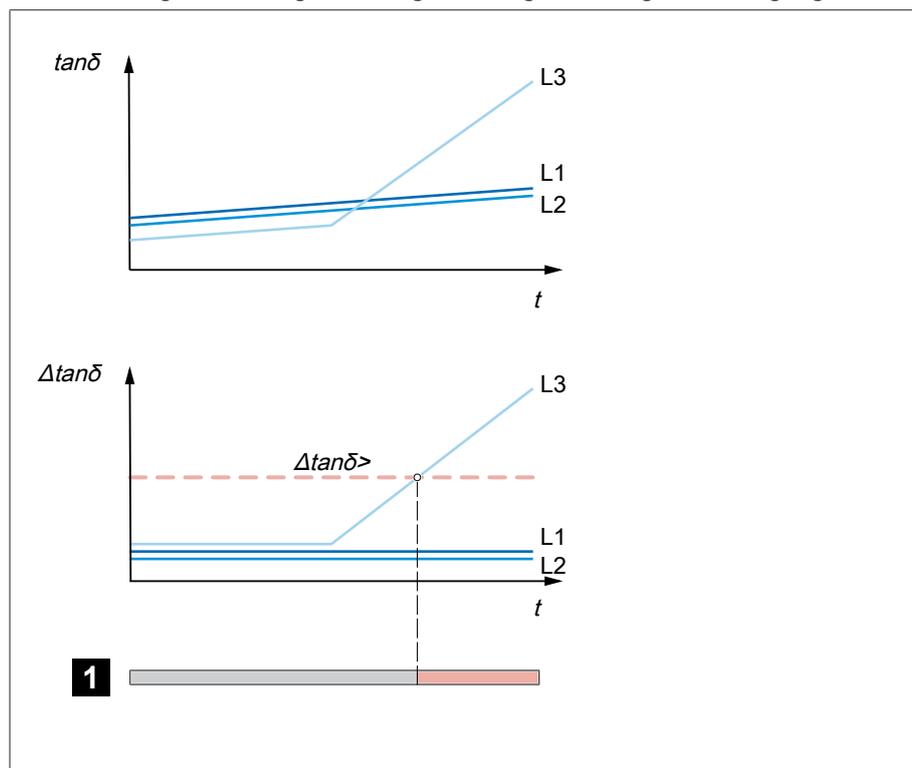


Abbildung 147: Verlustfaktorüberwachung

1	Status der Durchführung (grau: ok, gelb/rot: Grenzwert überschritten)	$\tan\delta$	Verlustfaktor $\tan\delta$
$\Delta\tan\delta$	Verlustfaktordifferenz $\Delta\tan\delta$	$\Delta\tan\delta>$	Grenzwert $\Delta\tan\delta>$
L1, L2, L3	Phase L1, L2, L3		

Um den Verlustfaktor der Durchführungen zu überwachen, müssen Sie zur Inbetriebnahme des Transformators folgende Parameter einstellen:

- F1/F2-tan δ : Verlustfaktorüberw. aktiv.
- F1/F2-tan δ : tan δ Phase L1/L2/L3
- F1/F2-tan δ : Δ tan δ >
- F1/F2-tan δ : Normierung durchführen

Wenn Sie die Durchführungsüberwachung mit der Option „Überwachung von 6 Durchführungen“ verwenden, dann müssen Sie die Parameter jeweils für Feld 1 (F1) und Feld 2 (F2) einstellen. Feld 1 und Feld 2 beschreiben jeweils einen Satz bestehend aus 3 Durchführungen. Wenn Sie die Option „Überwachung von 3 Durchführungen“ verwenden, dann werden Ihnen nur die Parameter für Feld 1 angezeigt.

Name	Wert
F1-C: Kapazitätsüberw. aktivieren	Ein
F1-C: C1 Phase L1	0.6 nF
F1-C: C1 Phase L2	0.6 nF
F1-C: C1 Phase L3	0.6 nF
F1-C: Δ C1 >	5.0 %
F1-C: Δ C1 >>	10.0 %
F1-C: Normierung durchführen	Nein
F1-tan δ : Verlustfaktorüberw. akti...	Ein
F1-tan δ : Δ tan δ >	0.5 %
F1-tan δ : Normierung durchführen	Nein

Abbildung 148: Durchführungsüberwachung

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Durchführungsüberwachung > Durchführungsüberwachung Feld1/Feld2** wählen.
2. Den gewünschten Parameter auswählen.
3. Den gewünschten Parameter einstellen.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** wählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

F1/F2-tan δ : Verlustfaktorüberwachung aktivieren

Mit diesem Parameter können Sie für Feld 1 oder Feld 2 die Verlustfaktorüberwachung aktivieren oder deaktivieren.

Die Verlustfaktorüberwachung ist nach dem Einschalten erst nach Ablauf einer Verzögerungszeit aktiv, um Fehler in Folge von Einschwingvorgängen zu vermeiden (Messwertanzeige nach ca. 7 Minuten, Überwachung nach ca. 1 Stunde).

8.4.1.3.1 F1/F2-tan δ : tan δ Phase L1

Mit diesem Parameter können Sie für Feld 1 oder Feld 2 den Referenzverlustfaktor tan δ für die Durchführung der Phase L1 einstellen. Der Referenzwert ist der Wert, den Sie zur Inbetriebnahme [► Abschnitt 7.2, Seite 80] mit einem externen Messgerät gemessen haben.

8.4.1.3.2 F1/F2-tan δ : tan δ Phase L2

Mit diesem Parameter können Sie für Feld 1 oder Feld 2 den Referenzverlustfaktor tan δ für die Durchführung der Phase L2 einstellen. Der Referenzwert ist der Wert, den Sie zur Inbetriebnahme [► Abschnitt 7.2, Seite 80] mit einem externen Messgerät gemessen haben.

8.4.1.3.3 F1/F2-tan δ : tan δ Phase L3

Mit diesem Parameter können Sie für Feld 1 oder Feld 2 den Referenzverlustfaktor tan δ für die Durchführung der Phase L3 einstellen. Der Referenzwert ist der Wert, den Sie zur Inbetriebnahme [► Abschnitt 7.2, Seite 80] mit einem externen Messgerät gemessen haben.

8.4.1.3.4 Grenzwert F1/F2-tan δ : Δ tan δ >

Mit diesem Parameter können Sie den Grenzwert F1/F2-tan δ : Δ tan δ > einstellen.

F1/F2-tan δ : Normierung durchführen

Mit diesem Parameter können Sie für Feld 1 und Feld 2 eine Normierung der Verlustfaktorüberwachung durchführen. Dabei werden alle gemessenen und berechneten Werte der Verlustfaktorüberwachung gelöscht.

Um die Normierung durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Durchführungsüberwachung > Durchführungsmonitoring Feld1/Feld2 > F1/F2-tan δ : Normierung durchführen** wählen.
2. Die Option **Ja** wählen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** wählen, um die Normierung durchzuführen.
 - » Die Normierung wird durchgeführt und der Parameter auf die Option **Nein** zurückgesetzt.
4. Die Ereignismeldungen [► Abschnitt 8.1.11.1, Seite 122] prüfen, ob die Normierung erfolgreich durchgeführt werden konnte.

8.4.1.4 Summenstromverfahren

In diesem Menü können Sie Parameter für das Summenstromverfahren einstellen. Mit dieser Funktion kann das Gerät aus den gemessenen Spannungen und den Phasenverschiebungen im 3-phasigen Netz sowie der Kapazitäten der Durchführungen den Summenstrom berechnen.



Das Gerät führt keine Analyse durch. Diese Funktion unterstützt Sie bei der Erstellung einer Diagnose.

- > Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Durchführungen > Durchführungsüberwachung Feld1/Feld2** wählen.

I: F1-I/F2-I: Summenstromverfahren aktivieren

Mit diesem Parameter können Sie für jedes Feld das Summenstromverfahren aktivieren oder deaktivieren.

Alternativ können Sie das Summenstromverfahren über digitale Eingänge aktivieren oder deaktivieren. Dazu müssen Sie Folgendes beachten:

- Sie müssen Betriebsart REMOTE auswählen.
- Wird ein High-Signal an beiden Eingängen gleichzeitig angelegt, wird nur das erste High-Signal berücksichtigt. Sie können den Parameter ggf. über das Menü in der Visualisierung einstellen.
- Sie können den Parameter über das Menü in der Visualisierung nicht umstellen, wenn das High-Signal zum Aktivieren oder Deaktivieren angelegt ist.

I: F1-I/F2-I: Intervall für Aufzeichnung der Summenstrommessung einstellen

Mit diesem Parameter können Sie für jedes Feld das Intervall für die Aufzeichnung der Messung und Berechnung des Summenstroms einstellen. Je nach Einstellung dieses Parameters wird der Medianwert, der maximale Wert sowie der minimale Wert aufgezeichnet und berechnet.

8.4.2 Zustand der Durchführungen anzeigen

Das Gerät zeigt Ihnen den aktuellen Zustand der Durchführungen und die folgenden Messwerte an:

- Statusanzeige der Durchführung gemäß der eingestellten Grenzwerte
 - Grau: Alles in Ordnung
 - Gelb: Die Kapazitätsdifferenz $\Delta C1$ ist größer als der Grenzwert $\Delta C1 >$
 - Gelb: Die Verlustfaktordifferenz $\Delta \tan\delta$ ist größer als der Grenzwert $\Delta \tan\delta >$
 - Rot: Die Kapazitätsdifferenz $\Delta C1$ ist größer als der Grenzwert $\Delta C1 >>$
 - C1: Berechnete (kompensierte) Kapazität der Durchführung
 - $\Delta C1$: Prozentuale Abweichung der Kapazitätsdifferenz $\Delta C1$ von der Referenzkapazität C1
- Nur bei Option BM-T
- 3-phasiges Referenzsystem:
 - $\tan\delta$: Berechneter (kompensierter) Verlustfaktor der Durchführung
 - $\Delta \tan\delta$: Verlustfaktordifferenz $\Delta \tan\delta$
 - U ref: Aktuell gemessene Spannung des Referenzsystems

Wenn Sie die Durchführungsüberwachung mit der Option „Überwachung von 6 Durchführungen“ verwenden, dann werden Ihnen die nachfolgenden Werte in 2 verschiedenen Ansichten für Feld 1 (F1) und Feld 2 (F2) dargestellt.

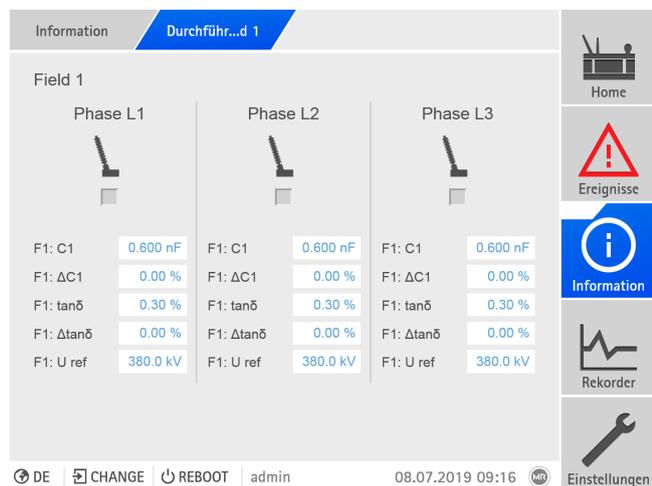


Abbildung 149: Zustand der Durchführungen

- > Den Menüpunkt **Information** > **Durchführungen** > **Durchführungsüberwachung Feld1/Feld2** aufrufen.

8.4.3 Kapazitätsverlauf anzeigen

Sie können sich den zeitlichen Verlauf der Kapazität C1 und der Kapazitätsdifferenz $\Delta C1$ über die letzten 28 Tage anzeigen lassen.

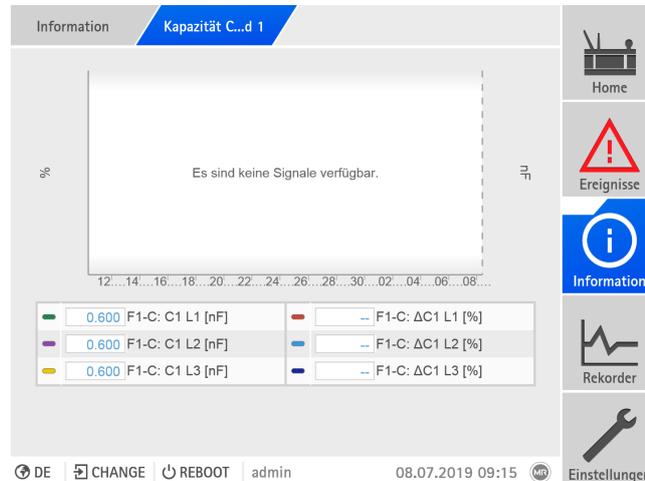


Abbildung 150: Kapazitätsverlauf

- > Den Menüpunkt **Information** > **Durchführungen** > **Kapazität C1/ $\Delta C1$ Feld 1/ Feld2** auswählen.

8.4.4 Verlustfaktorverlauf anzeigen (MSENSE® BM-T)

Sie können sich den zeitlichen Verlauf des Verlustfaktors $\tan\delta$ und der Verlustfaktordifferenz $\Delta \tan\delta$ über die letzten 28 Tage anzeigen lassen.

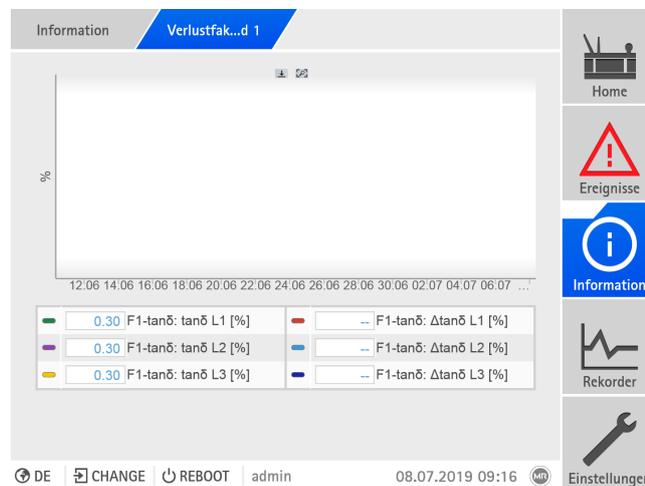


Abbildung 151: Verlustfaktorverlauf

- > Den Menüpunkt **Information** > **Durchführungen** > **Verlustfaktor $\tan\delta$ / $\Delta \tan\delta$ Feld 1/Feld2** auswählen.

8.4.5 Informationen zum Summenstrom anzeigen

Wenn Sie das Summenstromverfahren aktiviert haben, können Sie sich die aufgezzeichneten Werte wie folgt anzeigen lassen:

Summenstrom Feld 1/Feld 2

In der tabellarischen Darstellung werden für jedes Feld die Echtzeitwerte zum Summenstromverfahren für die Durchführungen angezeigt.

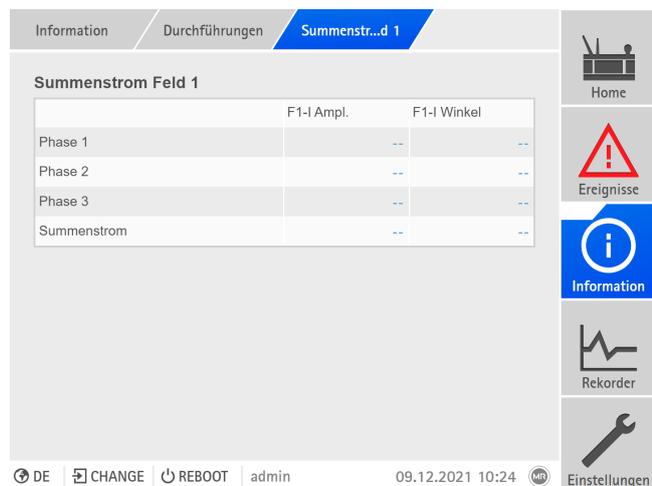


Abbildung 152: Tabellarisch

- > Den Menüpunkt **Information > Durchführungen > Summenstrom Feld1/ Feld2** auswählen.

Summenstrom-Diagramm Feld 1/Feld 2

Sie können sich die Werte und den Mittelwert eines bestimmten Zeitraums für jedes Feld als Polardiagramm anzeigen lassen.

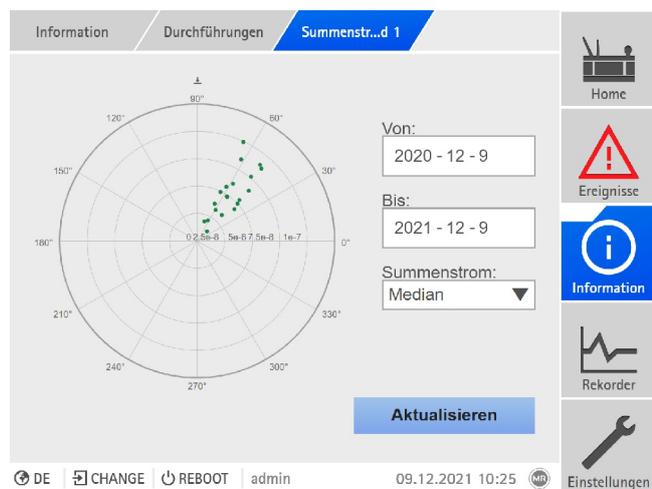


Abbildung 153: Diagramm

- > Den Menüpunkt **Information > Durchführungen > Summenstrom-Diagramm Feld1/Feld2** auswählen.

9 Inspektion und Wartung

In diesem Kapitel finden Sie Hinweise zur Inspektion und Wartung des Produkts.

9.1 Pflege

Sie können den Durchführungsadapter, die Koppereinheit und das Gehäuse des Steuerschranks mit einem feuchten Tuch reinigen. Sie können den Steuerschrank innen mit einem trockenen Tuch reinigen.

9.2 Inspektion

Überprüfen Sie die Funktion der Signalleuchte im Steuerschrank 1-mal jährlich.

9.3 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

10 Störungsbeseitigung

10.1 Generelle Störungen

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Keine Funktion – Meldeleuchte leuchtet nicht – Innenbeleuchtung des Schaltschranks leuchtet nicht bei geöffneter Tür	Keine Spannungsversorgung	Spannungsversorgung prüfen.
	Sicherung ausgelöst	Sicherung einschalten.
Keine Funktion – Innenbeleuchtung des Schaltschranks leuchtet bei geöffneter Tür – Kein Signal an Ausgang <i>STATUS OK</i>	Konfigurationsfehler	Maschinenfabrik Reinhausen GmbH kontaktieren.
	Baugruppe defekt	
Digitale Ausgänge und Eingänge schalten unbeabsichtigt	Hohe EMV-Belastung	Geschirmte Kabel oder externe Filter verwenden.
	Schlechte Erdung	Funktionserdung prüfen.

Tabelle 76: Generelle Störungen

10.2 Signalleuchten und digitale Ausgänge

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Signalleuchte leuchtet gelb	Sonstige Ereignismeldung steht an.	Ereignismeldung in der Visualisierung prüfen.
Signalleuchte leuchtet rot	Sonstige Ereignismeldung steht an.	Ereignismeldung in der Visualisierung prüfen.
Signal an Ausgang <i>Grenzwert 1</i> – Ereignismeldung <i>Grenzwert $\Delta C1 > \text{überschritten}$</i> – Signalleuchte leuchtet gelb (Werkseinstellung)	Gemessene Differenz der Kapazität ist größer als der Grenzwert $\Delta C1 >$	Verlauf der Kapazitätsänderung in der Visualisierung prüfen. Wenn $\Delta C1$ größer ist als 5 % (Werkseinstellung des Grenzwerts $\Delta C1 >$): 1. Transformator vom Netz nehmen 2. Kapazität der Durchführung mit externem Messgerät messen.
Signal an Ausgang <i>Grenzwert 1</i> – Ereignismeldung <i>Grenzwert $\Delta \tan \delta > \text{überschritten}$</i> – Signalleuchte leuchtet gelb (Werkseinstellung)	Gemessene Differenz des Verlustfaktors ist größer als der Grenzwert $\Delta \tan \delta >$.	Verlauf der Verlustfaktoränderung in der Visualisierung prüfen. Messung des Verlustfaktors mit einem externen Messgerät planen.

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Signal an Ausgang <i>Grenzwert 2</i> – Ereignismeldung <i>Grenzwert $\Delta C1$ >> überschritten</i> – Signalleuchte leuchtet rot (Werkseinstellung)	Gemessene Differenz der Kapazität ist größer als der Grenzwert $\Delta C1$ >>	Verlauf der Kapazitätsänderung in der Visualisierung prüfen. Wenn $\Delta C1$ größer ist als 10 % (Werkseinstellung des Grenzwerts $\Delta C1$ >>): 1. ⚠ VORSICHT! Explosionsgefahr. Der Betrieb geschädigter Durchführungen kann zur Explosion der Durchführung führen. Transformator unverzüglich vom Netz nehmen. 2. Kapazität der Durchführung mit externem Messgerät messen. 3. Durchführungen tauschen.
Signal an Ausgang <i>Monitoring inaktiv</i>	Durchführungsüberwachung ist deaktiviert	Prüfen Sie den Parameter Kapazitätsmethode aktivieren
	Durchführungsüberwachung kann nicht durchgeführt werden	Ereignismeldung in der Visualisierung prüfen.

Tabelle 77: Signalleuchten und digitale Ausgänge

10.3 Human-Machine-Interface

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
Bei Verbindungsaufbau über Schnittstelle der CPU I: IP-Adressen von Visualisierung und SCADA befinden sich im gleichen Subnetz	Einstellung der IP-Adressen des Geräts prüfen und ggf. korrigieren.	
Bei Verbindungsaufbau über Schnittstelle der CPU I: PC nicht im gleichen Subnetz wie Visualisierung	Einstellung der IP-Adressen von Gerät und PC prüfen und ggf. korrigieren.	
Fehlerhafte Anzeige der Visualisierung im Webbrowser.	Zugriff auf die Visualisierung mittels Webbrowser nach einem Software-Update.	Cache des Webbrowsers löschen.

Tabelle 78: Human-Machine-Interface

10.4 Sonstige Störungen

Sollte es bei einer Störung keine auffindbare Lösung geben, kontaktieren Sie bitte den Technischen Service und halten Sie bitte folgende Daten bereit:

- Seriennummer
 - Typenschild (befindet sich auf der Baugruppe CPU)
- 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?

Technischer Service

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

Einen Überblick der verfügbaren Services zum Produkt finden Sie im Kundenportal: <https://portal.reinhausen.com>

11 Demontage

Nachfolgend wird Ihnen die sichere Demontage des Geräts beschrieben.

⚠ 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 abschränken.

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Elektrostatische Entladung kann zu Schäden am Gerät führen.

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

11.1 Steuerschrank demontieren

⚠ WARNUNG



Lebensgefahr und Gefahr von Sachschäden!

Lebensgefahr und Gefahr von Sachschäden durch kippende oder herabfallende Last!

- > Auswählen der Anschlagmittel und Anschlagen der Last nur von unterwiesenen und beauftragten Personen vornehmen.
- > Nicht unter die schwebende Last treten.
- > Transportmittel und Hebezeuge mit einer ausreichenden Tragfähigkeit gemäß den Gewichtsangaben im Abschnitt Technische Daten [► Abschnitt 13, Seite 172] einsetzen.

✓ Alle Anschlussleitungen (Sensorleitung, Steuerleitung zum Motorantrieb, Kundenleitungen, Erdung etc.) im Steuerschrank abklemmen.

1. **⚠ WARNUNG!** Schwere Verletzungen und Schäden am Steuerschrank durch Herabfallen. Alle 4 Transportösen oder die 2 Transportösen an der Türseite verwenden. Hebezeug so anbringen, dass der Seilwinkel gemessen zur Vertikalen stets kleiner als 45° ist.

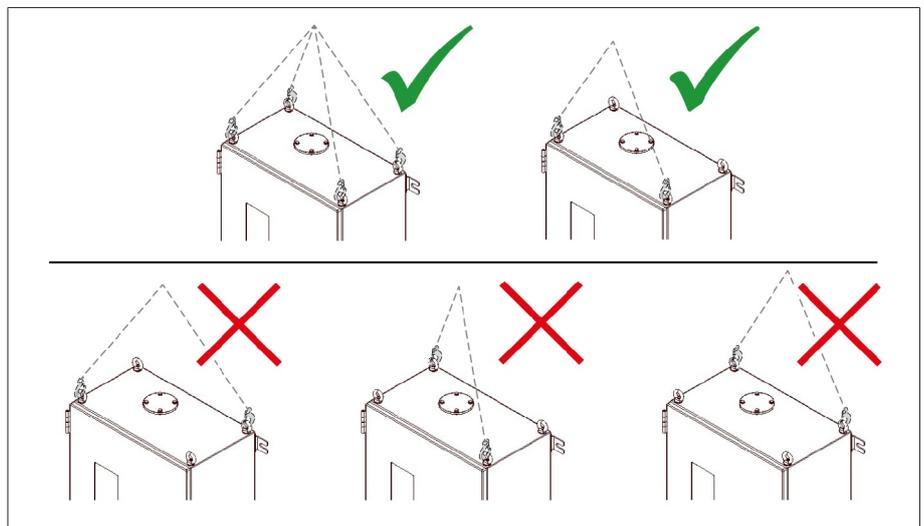


Abbildung 154: Transportösen für Hebezeug

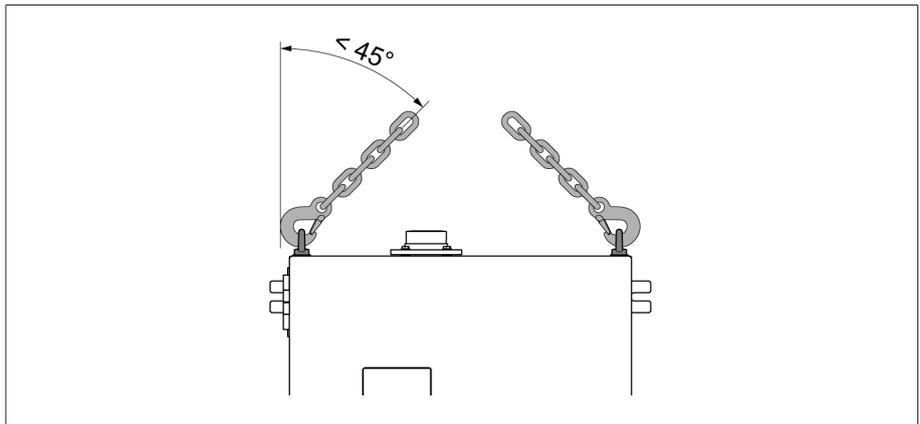


Abbildung 155: Maximal zulässiger Seilwinkel für den Hebezeuganschlag des Steuerschranks

2. Die Muttern zur Befestigung des Steuerschranks lösen.
3. Steuerschrank vom Transformator wegheben.
4. **⚠️ WARNUNG!** Schwere Verletzungen durch Kippen des Steuerschranks und Beschädigung der Kabelverschraubung, wenn der Steuerschrank stehend abgestellt, transportiert und gelagert wird. Steuerschrank ausschließlich liegend abstellen, transportieren und lagern.

11.2 Durchführungsadapter und Koppereinheit demontieren

⚠️ WARNUNG



Explosionsgefahr mit zeitlicher Verzögerung und Brandgefahr!

Wenn der Messanschluss nicht geerdet oder nicht korrekt mit dem Durchführungsadapter verbunden ist, kann die Durchführung zerstört werden und der Transformator in Brand geraten. Dies kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen.

- › Messanschluss niemals offen betreiben. Betriebsanleitung der Durchführung beachten.
- › Nach der Demontage des Durchführungsadapters den Messanschluss der Durchführung mit der Originalkappe zur Sicherstellung der Erdung verschließen.

Um die Koppereinheit und den Durchführungsadapter zu demontieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbindungskabel zwischen Steuerschrank und Koppereinheit entfernen.
2. Abdeckkappe an den Anschluss U der Koppereinheit montieren.
3. Verbindungskabel zwischen Koppereinheit und Durchführungsadapter entfernen.
4. Erdungsleitung zwischen Transformator und Halblech der Koppereinheit entfernen.
5. Befestigungsschraube am Durchführungsflansch lösen und Koppereinheit samt Halblech demontieren.
6. Befestigungsschraube am Durchführungsflansch gemäß Betriebsanleitung des Durchführungsherstellers montieren.
7. Durchführungsadapter demontieren.
8. **⚠️ WARNUNG!** Kappe an den Messanschluss der Durchführung montieren. Dabei die Hinweise in der Betriebsanleitung des Durchführungsherstellers beachten. Andernfalls kann eine Explosion der Durchführung zu Tod oder schweren Verletzungen führen.
 - » Der Durchführungsadapter und die Koppereinheit sind demontiert.

12 Entsorgung

Beachten Sie die nationalen Entsorgungsvorschriften im jeweiligen Verwendungsland.

13 Technische Daten

13.1 Durchführungsadapter

Die Anziehungsmomente der Durchführungsadapter sind im Kapitel Montage unter Durchführungsadapter montieren [► Abschnitt 6.2, Seite 46] aufgeführt.

Durchführungsadapter		A001
Durchführungstyp		Micafil RTKF, RTKG
Abmessungen		Ø 50 x 64 mm
Eingang	Messanschluss	Ø 4 mm (weiblich)
	Gewinde	innen, G $\frac{3}{4}$ "
	Dichtung	O-Ring, 40 x 2 NBR 70
Ausgang		N-Buchse
Zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb		- 40...+ 90 °C
Schutzart (IEC 60529)		IP 66
Gewicht		ca. 170 g

Tabelle 79: Technische Daten des Durchführungsadapters A001

Durchführungsadapter		A002
Durchführungstyp		HSP SETFt 1550/420-1800, SETFt 600/123-2000
Abmessungen		Ø 50 x 60 mm
Eingang	Messanschluss	Ø 4 mm (weiblich)
	Gewinde	außen, M30 x 1,5
	Dichtung	Flachdichtung, 26 x 35 x 2 65 Shore
Ausgang		N-Buchse
Zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb		- 40...+ 90 °C
Schutzart (IEC 60529)		IP 66
Gewicht		ca. 180 g

Tabelle 80: Technische Daten des Durchführungsadapters A002

Durchführungsadapter		A003
Durchführungstyp		ABB GOB 1050-750-1100-0.6-B GSA 123-OA/1600/0.5 GSA 52-OA/2000/0.5
Abmessungen		Ø 40 x 82 mm
Eingang	Messanschluss	Ø 4 mm (weiblich)
	Gewinde	außen, M30 x 2
	Dichtung	O-Ring, 32 x 2 NBR 70

Durchführungsadapter	A003
Ausgang	N-Buchse
Zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb	- 40...+ 90 °C
Schutzart (IEC 60529)	IP 66
Gewicht	ca. 190 g

Tabelle 81: Technische Daten des Durchführungsadapters A003

Durchführungsadapter	A004	
Durchführungstyp	Trench COT 750-800	
Abmessungen	Ø 25 x 61 mm	
Eingang	Messanschluss	Ø 4 mm (weiblich)
	Gewinde	außen, M16 x 1,5
	Dichtung	O-Ring, 14 x 2 NBR 70
Ausgang	N-Buchse	
Zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb	- 40...+ 90 °C	
Schutzart (IEC 60529)	IP 66	
Gewicht	ca. 60 g	

Tabelle 82: Technische Daten des Durchführungsadapters A004

Durchführungsadapter	A005	
Durchführungstyp	HSP SETFt 750-170-4000 SETFt 1200/245-1250 SETFt 1425-420-1600 SESTFt 1050-245-B E6 B SESTFt 1425-420-B E6 B-1600A EKTG 72,5-800 kV	
Abmessungen	Ø 45 x 71 mm	
Eingang	Messanschluss	Ø 4 mm (weiblich)
	Gewinde	außen, M24 x 1,5
	Dichtung	O-Ring, 22 x 2,5 NBR 70
Ausgang	N-Buchse	
Zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb	- 40...+ 90 °C	
Schutzart (IEC 60529)	IP 66	
Gewicht	ca. 100 g	

Tabelle 83: Technische Daten des Durchführungsadapters A005

Durchführungsadapter		A006
Durchführungstyp		PCORE CSA standard POC Series II ABB GOE, GSB (245...550 kV)
Abmessungen		Ø 80 x 104 mm
Eingang	Messanschluss	Ø 8 mm (weiblich)
	Gewinde	außen, 2¼" – 12 UNF
	Dichtung	O-Ring, 64 x 3 NBR 70
Ausgang		N-Buchse
Zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb		- 40...+ 90 °C
Schutzart (IEC 60529)		IP 66
Gewicht		ca. 190 g

Tabelle 84: Technische Daten des Durchführungsadapters A006

Durchführungsadapter		A007
Durchführungstyp		PCORE B-81515-57-70
Abmessungen		Ø 40 x 60 mm
Eingang	Messanschluss	Ø 5 mm (Kontaktfeder)
	Gewinde	außen, 1¼" – 12 UNF
	Dichtung	O-Ring, 32 x 2 NBR 70
Ausgang		N-Buchse
Zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb		- 40...+ 90 °C
Schutzart (IEC 60529)		IP 66
Gewicht		ca. 190 g

Tabelle 85: Technische Daten des Durchführungsadapters A007

Durchführungsadapter		A008
Durchführungstyp		Passoni Villa PNO, POBO, PCTO, PAO < 110 kV
Abmessungen		Ø 45 x 70 mm
Eingang	Messanschluss	Ø 8 mm (weiblich)
	Gewinde	außen, 1⅞" – 12 UNF
	Dichtung	O-Ring, 25 x 2,5 NBR 70
Ausgang		N-Buchse
Zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb		- 40...+ 90 °C
Schutzart (IEC 60529)		IP 66
Gewicht		ca. 150 g

Tabelle 86: Technische Daten des Durchführungsadapters A008

Durchführungsadapter		A010
Durchführungstyp		ABB O Plus C (O Plus Dry)
Außendurchmesser x Länge		Ø 35 x 79mm
Eingang	Messanschluss	Ø 9 mm (Kontaktfeder)
	Gewinde	außen, 3/4" - 14 NSPM
	Dichtung	O-Ring, 24 x 2 NVQ 70
Ausgang		- 40...+ 90 °C
Zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb		- 40...+ 90 °C
Schutzart (IEC 60529)		IP 66
Gewicht		ca. 142 g

Tabelle 87: Technische Daten des Durchführungsadapters A010

13.2 Koppeleinheit

Koppeleinheit		
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)		117 x 100 x 60 mm
Eingang		N-Buchse
Ausgang	Spannungsmessung (U)	TNC-Buchse
	Teilentladungsmessung (PD); optional	
Kapazität		gemäß Bestellung: 0,033...4,7 µF (± 5 %)
Ausgangsspannung		typ. (RMS): 75 VAC max. (RMS): 125 VAC
Zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb		- 40...+ 80 °C
Schutzart (IEC 60529)		IP 66
Gewicht		ca. 1,2 kg

Tabelle 88: Technische Daten der Koppeleinheit

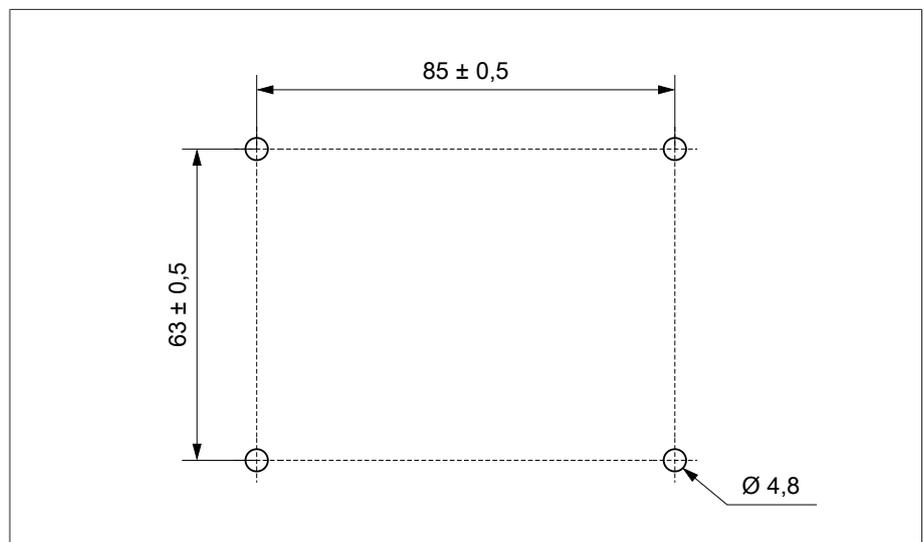


Abbildung 156: Maßzeichnung für die Bohrungen in der Halteplatte der Koppeleinheit (Maße in mm)

13.3 Verbindungskabel

Verbindungskabel	Durchführungsadapter - Koppereinheit	Koppereinheit - Steuerschrank
Kabeltyp	RG142/U	
Länge	0,8 m	je nach Bestellung 10 m, 15 m oder 25 m
Stecker	N-Stecker (beidseitig)	TNC-Stecker (einseitig)
Minimal zulässiger Biegeradius	50 mm	

Tabelle 89: Technische Daten der Verbindungskabel

13.4 Steuerschrank

Ausführung	900	1200	1500	1800
Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe in mm)				
- Einwandig	924 x 700 x 446	1213 x 700 x 446	1524 x 700 x 446	1791 x 700 x 446
- Doppelwandig	961 x 766 x 478	1249 x 766 x 478	1560 x 766 x 478	1825 x 766 x 478
- Bahnprofil	-	1213 x 700 x 423	1524 x 700 x 423	-
Zulässiges Gesamtgewicht	120 kg	150 kg	200 kg	200 kg
Heizleistung	100 W	100 W	150 W	150 W
Stromaufnahme I_{nA}	Siehe Typenschild			
Spannungsversorgung U_n	Siehe Typenschild			
Frequenz	Siehe Typenschild			
Spannungsversorgung Steuer- und Heizkreis U_e	Siehe Typenschild			
Steckdose	220...240 VAC, max. 10 A			
Schutzart	IP66			
Mögliche Korrosivitätskategorie nach ISO 12944-2:2018	C4 high; C4 very high C5 high, C5 very high			
Isolationsfestigkeit (nur bei Steuerschrankausführung „isolierter Anbau“)	Bei trockenem und sauberem Steuerschrank: Scheitel gegen Transformatorbefestigung: 5 kV, 50 Hz, 1 min Erdungsschiene im Steuerschrank gegen Steuerschrank: : 5 kV, 50 Hz, 1 min			

Tabelle 90: Technische Daten des Steuerschranks

13.5 ISM®-Baugruppen

13.5.1 Anschlussklemmen

Klemmenblock	Maximal zulässige Betriebsspannung
X1	max. 250 VAC
X10	max. 150 VAC

Tabelle 91: Maximal zulässige Betriebsspannung der Anschlussklemmen für externe Stromkreise

13.5.2 Stromversorgung QS3.241

	PULS QS3.241
Zulässiger Spannungsbereich	85...276 VAC 88...375 VDC U _N : 100...240 VAC U _N : 110...300 VDC
Zulässiger Frequenzbereich	50/60 Hz
Maximale Leistungsaufnahme (dauernd)	66 W

Tabelle 92: Technische Daten der Baugruppe QS3.241

13.5.3 Stromversorgung CP5.241

	PULS CP5.241
Zulässiger Spannungsbereich	85...264 VAC 88...180 VDC U _N : 100...240 VAC U _N : 110...150 VDC
Zulässiger Frequenzbereich	50/60 Hz
Maximale Leistungsaufnahme (dauernd)	97,5 W

Tabelle 93: Technische Daten der Baugruppe CP5.241

13.5.4 Stromversorgung PS

	8620	8640
Zulässiger Spannungsbereich	18...78 VDC U _N : 24...60 VDC	18...78 VDC U _N : 24...60 VDC
Zulässiger Frequenzbereich	-	-
Nennleistungsaufnahme	19,2 W	55 W
Leistungsabgabe	12 W	45 W

Tabelle 94: Technische Daten der Baugruppe PS

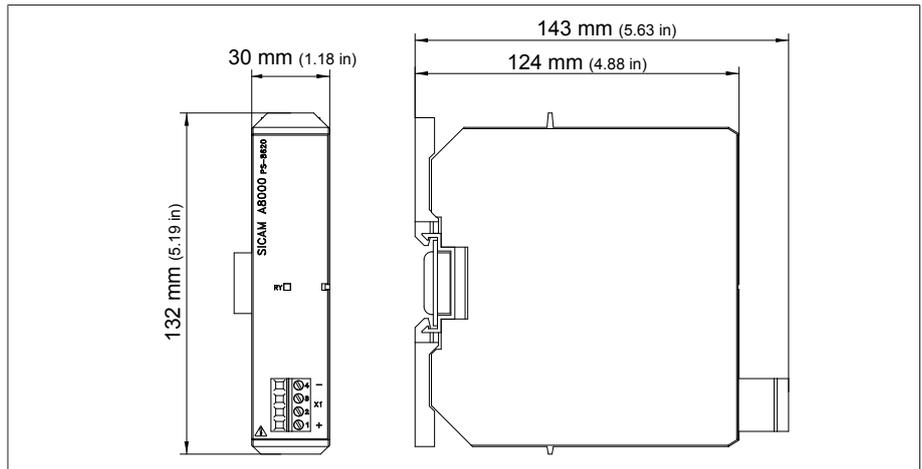


Abbildung 157: Abmessungen PS

13.5.5 Zentrale Recheneinheit CPU I

	CPU I
Prozessor	266 MHz
Arbeitsspeicher	256 MB
Schnittstellen	1x Seriell RS232/485 (galvanisch getrennt) 3x Ethernet 10/100Mbit 1x USB 2.0 1x CAN (galvanisch getrennt) 1x CAN
NVRAM (Akku-gepuffertes SRAM)	256 kB
Applikationsspeicher	1 GB
Versorgung	+24 VDC (18...36 VDC)

Tabelle 95: Technische Daten der Baugruppe CPU I

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	2	RXD (RS232)
	3	TXD (RS232)
	5	GND (RS232, RS485)
	6	RXD+/TXD+ (RS485)
	9	RXD-/TXD- (RS485)

Tabelle 96: COM2 (RS232, RS485)

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	VCC
	2	D-
	3	D+
	4	GND

Tabelle 97: USB 2.0

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

Tabelle 98: ETH1, ETH 2.1, ETH 2.2 (RJ45)

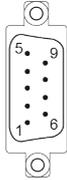
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	2	CAN-L
	3	CAN-GND
	7	CAN-H

Tabelle 99: CAN1, CAN2

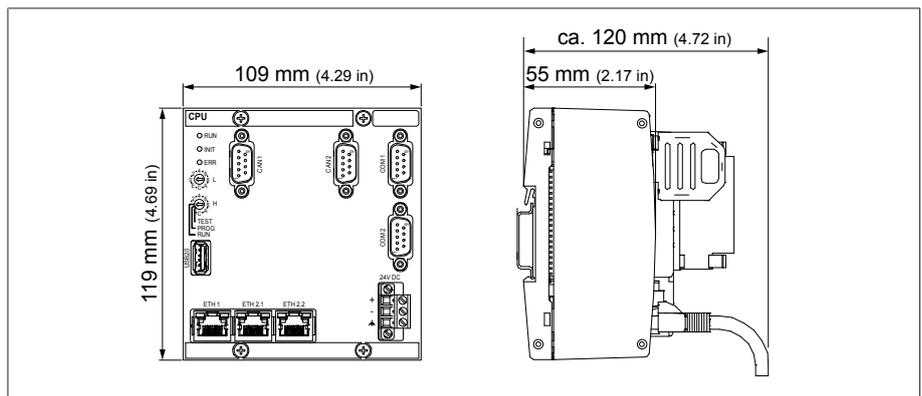


Abbildung 158: Abmessungen CPU

Optionales Zubehör	
CAN-Bus	Abschlusswiderstand – D-SUB-Steckverbinder (9 polig) – $R = 120 \Omega$ Stecker mit Klemmleiste zum direkten Anschluss der CAN-Leitungen
Medienkonverter für COM2-Schnittstelle (nur RS232)	Adapter von D-SUB (9 polig) auf Lichtwellenleiter: – ACF660/ST: F-ST, 660 nm, Reichweite max. 60 m bei 40 kBaud – ACF660/SMA: F-SMA, 660 nm, Reichweite max. 60 m bei 40 kBaud – ACF850/ST: F-ST, 850 nm, Reichweite max. 1000 m bei 40 kBaud – ACF850/SMA: F-SMA, 850 nm, Reichweite max. 1000 m bei 40 kBaud

Tabelle 100: Optionales Zubehör

13.5.6 Zentrale Recheneinheit CPU

CPU	
Prozessor	800 MHz
Arbeitsspeicher	512 MB
NVRAM (Akku-gepuffertes SRAM)	256 kB
Applikationsspeicher	4 GB
Schnittstellen	1x Seriell RS232 1x Seriell RS485/422 (galvanisch getrennt) 2x Ethernet 10/100Mbit (galvanisch getrennt)
Ausgänge	2 x 1 (galvanisch getrennt) für Watchdog-/Fehlermeldung Nennspannung 24/48/60 VDC Dauerstrom 1 A

Tabelle 101: Technische Daten der Baugruppe CPU

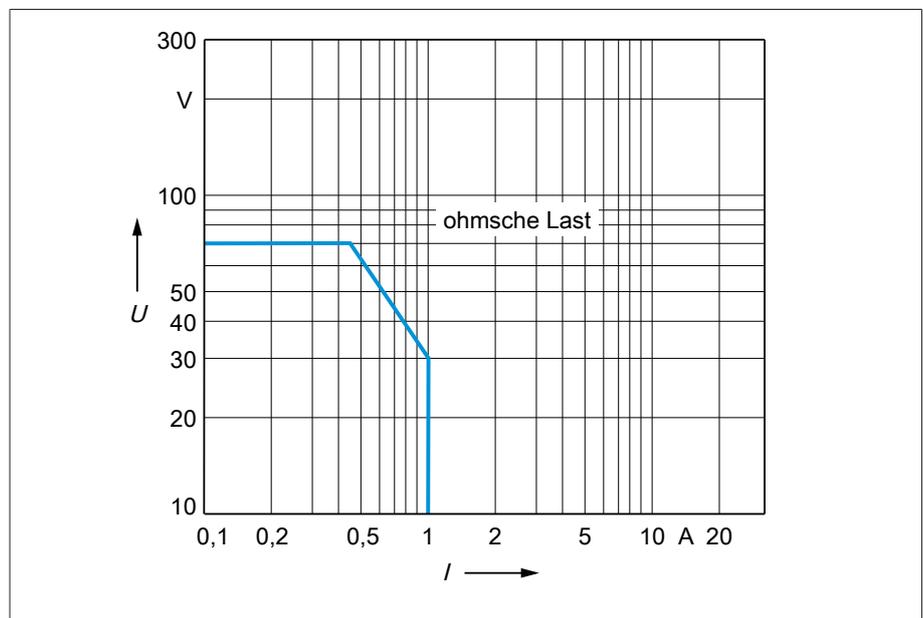


Abbildung 159: Kontaktbelastbarkeit der digitalen Ausgänge CPU-X1 bei ohmscher Belastung

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

Tabelle 102: Stecker X1 (Watchdog, Error)

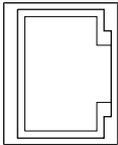
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Tabelle 103: Stecker X2, X3 (Ethernet)

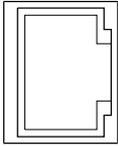
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	TXD-/RXD- (RS485/422)
	2	TXD+/RXD+ (RS485/422)
	3	NC
	4	NC
	5	NC
	6	GND
	7	RXD- (RS422)
	8	RXD+ (RS422)

Tabelle 104: Stecker X4 (RS485/422)

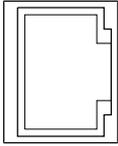
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	CTS (I)
	2	RTS (O)
	3	VCC/OUT 5V/12V
	4	TXD (O)
	5	RXD (I)
	6	GND
	7	DCD (I)
	8	DTR (O)

Tabelle 105: Stecker X5 (RS232)

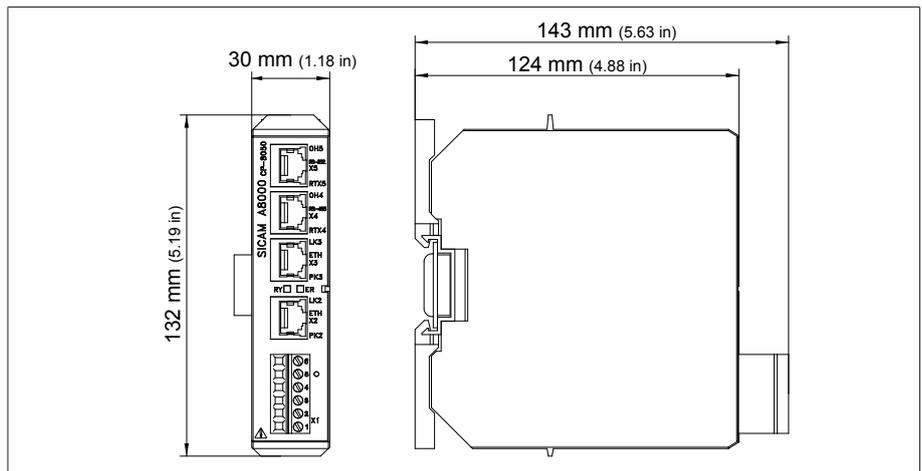


Abbildung 160: Abmessungen CPU

13.5.7 Spannungsmessung und Strommessung UI 5-3

	UI 5-3
Messung	3-phasig
Spannungsmessung	U_N (RMS): 100 VAC Messbereich (RMS): 19,6...150 VAC Messgenauigkeit (bei U_N , -25...+70 °C): $\leq \pm 0,3 \%$ Eigenverbrauch: < 1 VA Messkategorie III gemäß IEC 61010-2-30
Strommessung	I_N : 5 A Messbereich: 10 mA...15 A Überlastbarkeit: 15 A (dauernd), 100 A (für 1 s) Messgenauigkeit (bei I_N , -25...+70 °C): $\leq \pm 0,4 \%$ Eigenverbrauch: < 1 VA
Phasenwinkel	Messgenauigkeit (-25...+70 °C): $U_x/I_x \leq \pm 0,6^\circ$; $U_x/U_y \leq \pm 0,15^\circ$
Frequenzmessung	f_N : 50 / 60 Hz Messbereich: 35...75 Hz Messgenauigkeit (-25...+70 °C): $\leq \pm 0,002$ Hz

Tabelle 106: Technische Daten der Baugruppen UI 5-3

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	L1	Spannungseingang Phase L1
	NC	nicht verwendet
	L2	Spannungseingang Phase L2
	NC	nicht verwendet
	L3	Spannungseingang Phase L3
	N	Spannungseingang Neutralleiter

Tabelle 107: Spannungsmessung

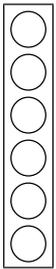
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	k1	Stromeingang Phase L1
	l1	Stromausgang Phase L1
	k2	Stromeingang Phase L2
	l2	Stromausgang Phase L2
	k3	Stromeingang Phase L3
	l3	Stromausgang Phase L3

Tabelle 108: Strommessung

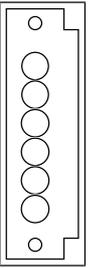
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 2C	Keine Funktion

Tabelle 109: Relais

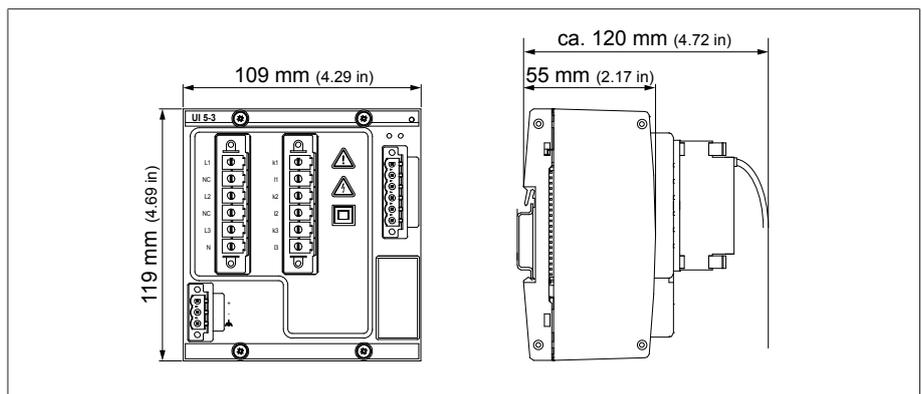


Abbildung 161: Abmessungen UI 5-3

13.5.8 Spannungsmessung U 3

	U 3
Messung	3-phasig
Spannungseingänge	4 (galvanisch getrennt)
Nennspannung U_N (AC) U_N typ. (AC)	10...250 V 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 ²	Abweichung $< \pm 0,3 \% \cdot U_N$
Frequenzmessung	f_N : 16,7, 50 oder 60 Hz Messbereich: $f_N \pm 15 \%$

Tabelle 110: Technische Daten der Baugruppen U 3

² Bei Referenzbedingungen

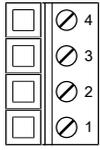
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Gemeinsamer Bezug Ausgang 1
	3	Gemeinsamer Bezug Ausgang 0
	2	Digitaler Ausgang 1
	1	Digitaler Ausgang 0

Tabelle 111: Stecker X1

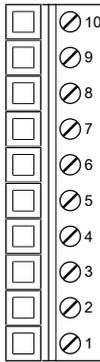
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	10	Nicht verwendet
	9	Spannungseingang 1 Phase
	8	Spannungseingang 1 Neutralleiter
	7	Spannungseingang 2 Phase
	6	Spannungseingang 3 Neutralleiter
	5	Spannungseingang 3 Phase
	4	Spannungseingang 3 Neutralleiter
	3	Nicht verwendet
	2	Spannungseingang 4 Phase
	1	Spannungseingang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

Tabelle 112: Stecker X2

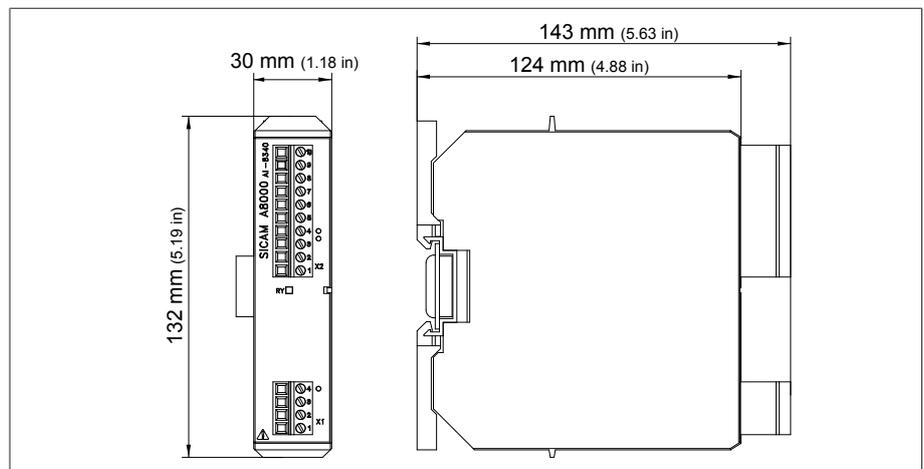


Abbildung 162: Abmessungen U 3

13.5.9 Strommessung I 3

	I 3
Messung	3-phasig
Nennstrom I_N	0,2...6A 1A / 2A / 5A / 6A
Überlastbarkeit	$2 \times I_N$

I 3	
Messgenauigkeit ³	Abweichung $< \pm 0,5 \% \cdot I_N$ (1 A, 5 A) Abweichung $< \pm 1 \% \cdot I_N$ (0,2 A)
Nennfrequenz	50 / 60 / 16,7 Hz
Eigenverbrauch	$< 0,1$ W bis $I = 1$ A $< 0,3$ W bis $I = 5$ A

Tabelle 113: 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 114: Stecker X1

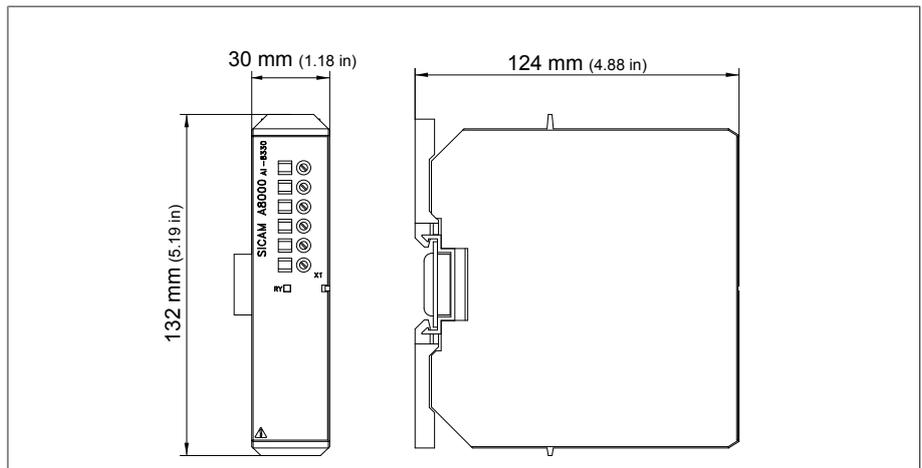


Abbildung 163: Abmessungen I 3

3 Bei Referenzbedingungen

13.5.10 Digitale Eingänge und Ausgänge DIO 28-15

		DIO 28-15
Eingänge (steckerweise galvanisch getrennt)	Anzahl	28
	Logisch 0	0...10 VAC (RMS) 0...10 VDC
	Logisch 1	18...260 VAC (RMS) 18...260 VDC (RMS)
	Eingangsstrom	min. 1,3 mA
	Gleichzeitigkeitsfaktor (bei 70 °C Umgebungstemperatur und Eingangsspannung ≥ 230 V)	max. 50 %
Ausgänge (potenzialfreie Relaisausgänge)	Anzahl (davon Wechselkontakte)	15 (9)
	Kontaktbelastbarkeit	Wechselstrombetrieb: U_N : 230 VAC; I_N : 5 A Gleichstrombetrieb: Siehe Diagramm
	Gleichzeitigkeitsfaktor (wenn Ausgang mit 5 A belastet ist)	bis 60 °C: 100 %, > 60 °C: -5 %/K

Tabelle 115: Technische Daten der Baugruppe DIO 28-15

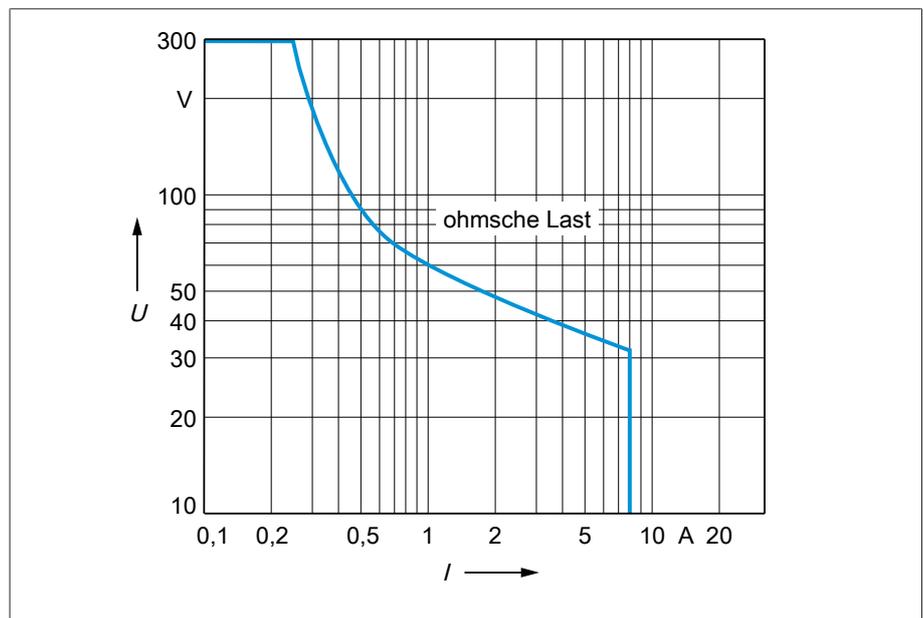


Abbildung 164: Kontaktbelastbarkeit der digitalen Ausgänge bei ohmscher Belastung

▲ VORSICHT



Elektrischer Schlag!

Die Eingänge der Baugruppe DIO 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.

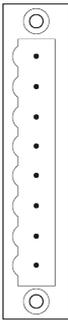
Schnittstelle	Pin				Beschreibung
	1	9	17	25	Eingang
	2	10	18	26	Eingang
	3	11	19	27	Eingang
	4	12	20	28	Eingang
	5	13	21	29	Eingang
	6	14	22	30	Eingang
	7	15	23	31	Eingang
	8	16	24	32	Common

Tabelle 116: Digitale Eingänge

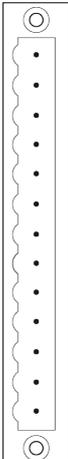
Schnittstelle	Pin			Beschreibung
	1A	6A	11A	Ruhekontakt
	1C	6C	11C	Wurzelkontakt
	1B	6B	11B	Arbeitskontakt
	2A	7A	12A	Ruhekontakt
	2C	7C	12C	Wurzelkontakt
	2B	7B	12B	Arbeitskontakt
	3A	8A	13A	Ruhekontakt
	3C	8C	13C	Wurzelkontakt
	3B	8B	13B	Arbeitskontakt
	4C	9C	14C	Wurzelkontakt
	4B	9B	14B	Arbeitskontakt
	5C	10C	15C	Wurzelkontakt
	5B	10B	15B	Arbeitskontakt

Tabelle 117: Digitale Ausgänge

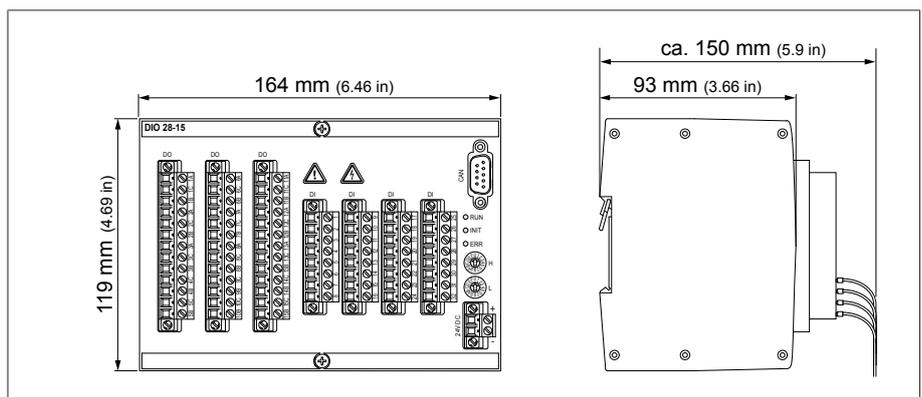


Abbildung 165: Abmessungen DIO 28-15

13.5.11 Digitale Eingänge DI 16-24V

DI 16-24V	
Eingänge	2 x 8, steckerweise galvanisch getrennt
Nennspannung	24 VDC
Max. Betriebsspannung	31,2 VDC
Logisch 0	≤ 12 V
Logisch 1	≥ 18 V
Eingangsstrom	2,4 mA
Gleichzeitigkeitsfaktor (bei 65 °C Umgebungstemperatur)	-

Tabelle 118: Technische Daten der Baugruppe DI 16-24V

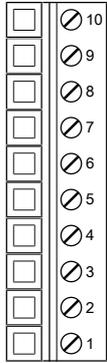
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	10	Gemeinsamer Bezug (Common)
	9	Gemeinsamer Bezug (Common)
	8	Eingang 7
	7	Eingang 6
	6	Eingang 5
	5	Eingang 4
	4	Eingang 3
	3	Eingang 2
	2	Eingang 1
	1	Eingang 0

Tabelle 119: Stecker X1 (Gruppe 0)

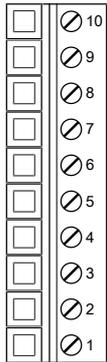
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	10	Gemeinsamer Bezug (Common)
	9	Gemeinsamer Bezug (Common)
	8	Eingang 17
	7	Eingang 16
	6	Eingang 15
	5	Eingang 14
	4	Eingang 13
	3	Eingang 12
	2	Eingang 11
	1	Eingang 10

Tabelle 120: Stecker X2 (Gruppe 1)

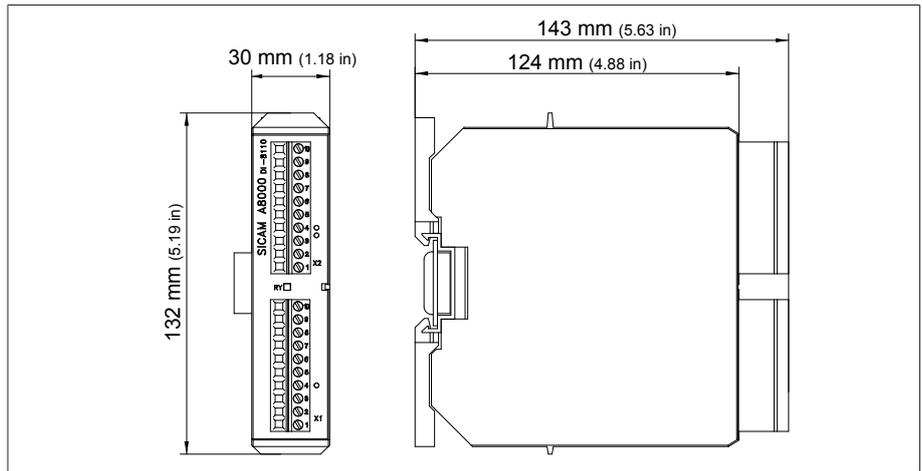


Abbildung 166: Abmessungen DI 16-24V

13.5.12 Digitale Eingänge DI 16-48V

	DI 16-48V
Eingänge	2 x 8, steckerweise galvanisch getrennt
Nennspannung	48 VDC / 60 VDC
Max. Betriebsspannung	78 VDC
Logisch 0	$\leq 24 \text{ V}$
Logisch 1	$\geq 36 \text{ V}$
Eingangsstrom	1,1 mA
Gleichzeitigkeitsfaktor (bei 65 °C Umgebungstemperatur)	-

Tabelle 121: Technische Daten der Baugruppe DI 16-48V

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 122: Stecker X1 (Gruppe 0)

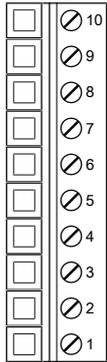
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	10	Gemeinsamer Bezug (Common)
	9	Gemeinsamer Bezug (Common)
	8	Eingang 17
	7	Eingang 16
	6	Eingang 15
	5	Eingang 14
	4	Eingang 13
	3	Eingang 12
	2	Eingang 11
	1	Eingang 10

Tabelle 123: Stecker X2 (Gruppe 1)

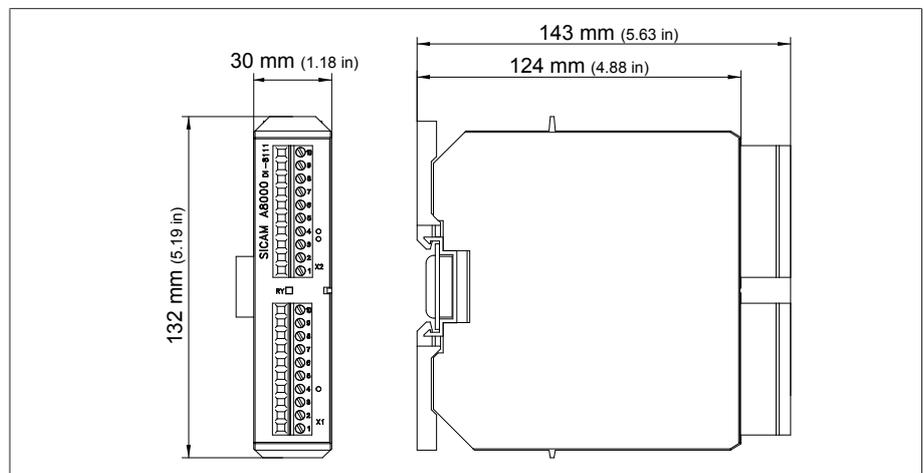


Abbildung 167: Abmessungen DI 16-48V

13.5.13 Digitale Eingänge DI 16-110V

	DI 16-110V
Eingänge	2 x 8, steckerweise galvanisch getrennt
Nennspannung	110 VDC 110...127 VAC ± 10 % (50/60 Hz)
Max. Betriebsspannung	143 VDC 144 VAC
Logisch 0	≤ 55 V
Logisch 1	≥ 82,5 V
Eingangsstrom	0,9 mA
Gleichzeitigkeitsfaktor (bei 65 °C Umgebungstemperatur)	Max. 13 Eingänge

Tabelle 124: Technische Daten der Baugruppe DI 16-110V

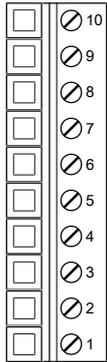
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	10	Gemeinsamer Bezug (Common)
	9	Gemeinsamer Bezug (Common)
	8	Eingang 7
	7	Eingang 6
	6	Eingang 5
	5	Eingang 4
	4	Eingang 3
	3	Eingang 2
	2	Eingang 1
	1	Eingang 0

Tabelle 125: Stecker X1 (Gruppe 0)

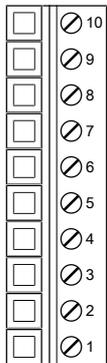
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	10	Gemeinsamer Bezug (Common)
	9	Gemeinsamer Bezug (Common)
	8	Eingang 17
	7	Eingang 16
	6	Eingang 15
	5	Eingang 14
	4	Eingang 13
	3	Eingang 12
	2	Eingang 11
	1	Eingang 10

Tabelle 126: Stecker X2 (Gruppe 1)

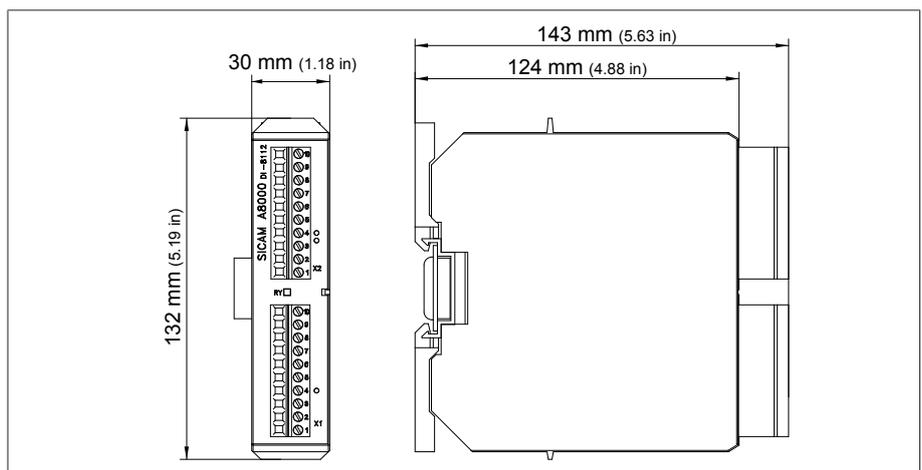


Abbildung 168: Abmessungen DI 16-110V

13.5.14 Digitale Eingänge DI 16-220V

DI 16-220V	
Eingänge	2 x 8, steckerweise galvanisch getrennt
Nennspannung	220 VDC
Max. Betriebsspannung	253 VDC
Logisch 0	≤ 110 V
Logisch 1	≥ 165 V
Eingangsstrom	0,6 mA
Gleichzeitigkeitsfaktor (bei 65 °C Umgebungstemperatur)	Max. 13 Eingänge

Tabelle 127: Technische Daten der Baugruppe DI 16-220V

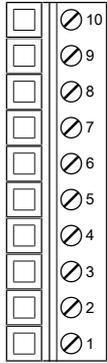
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	10	Gemeinsamer Bezug (Common)
	9	Gemeinsamer Bezug (Common)
	8	Eingang 7
	7	Eingang 6
	6	Eingang 5
	5	Eingang 4
	4	Eingang 3
	3	Eingang 2
	2	Eingang 1
	1	Eingang 0

Tabelle 128: Stecker X1 (Gruppe 0)

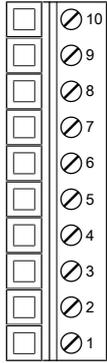
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	10	Gemeinsamer Bezug (Common)
	9	Gemeinsamer Bezug (Common)
	8	Eingang 17
	7	Eingang 16
	6	Eingang 15
	5	Eingang 14
	4	Eingang 13
	3	Eingang 12
	2	Eingang 11
	1	Eingang 10

Tabelle 129: Stecker X2 (Gruppe 1)

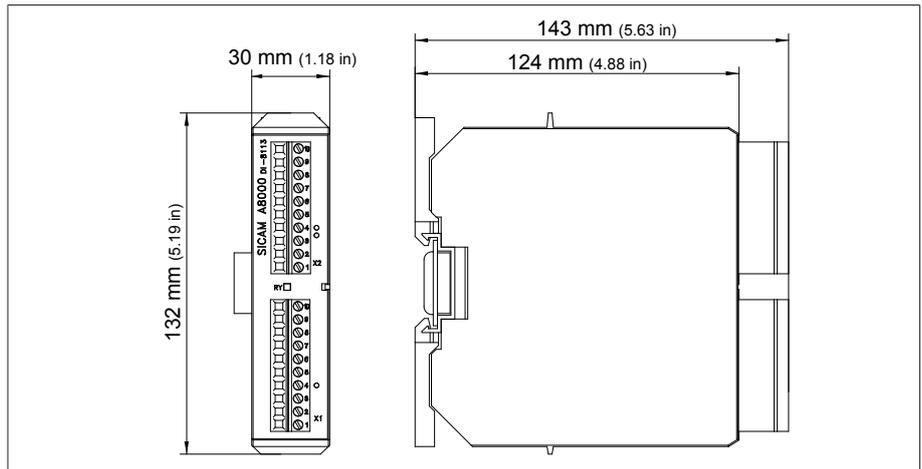


Abbildung 169: Abmessungen DI 16-220V

13.5.15 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, 220 V AC: 110 V, 230 V
Kontaktbelastbarkeit	Min.: 5 VDC, 10 mA Max. DC: siehe Diagramm Max. AC: 250 V; 3 A (8 aktive Ausgänge) oder 5 A (4 aktive Ausgänge)

Tabelle 130: Technische Daten der Baugruppe DO 8

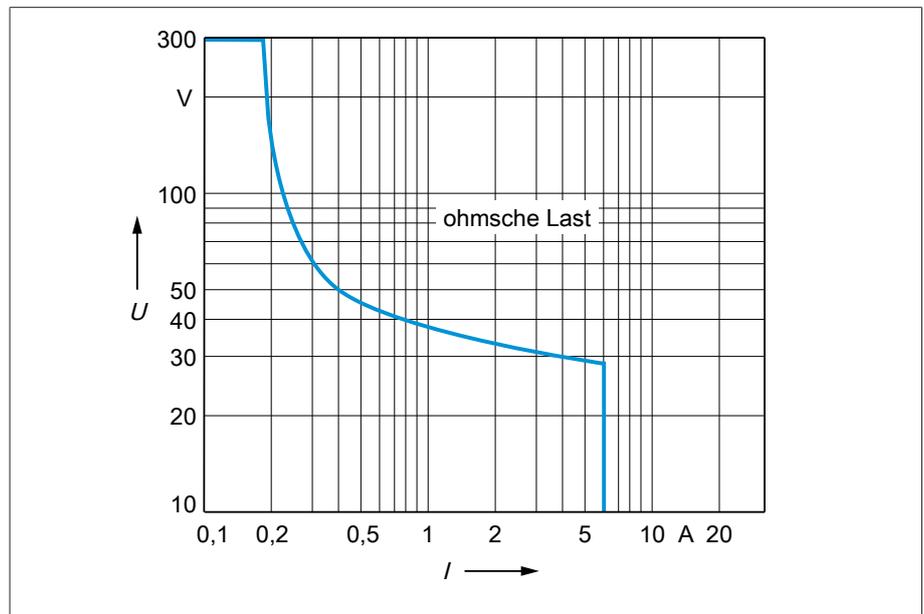


Abbildung 170: Kontaktbelastbarkeit der digitalen Ausgänge bei ohmscher Belastung

⚠ 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.

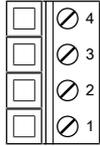
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 1
	3	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 0
	2	Ausgang 1
	1	Ausgang 0

Tabelle 131: Stecker X1 (Gruppe 0)

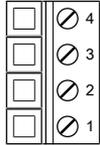
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 3
	3	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 2
	2	Ausgang 3
	1	Ausgang 2

Tabelle 132: Stecker X2 (Gruppe 1)

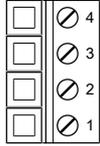
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 5
	3	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 4
	2	Ausgang 5
	1	Ausgang 4

Tabelle 133: Stecker X3 (Gruppe 2)

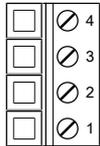
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 7
	3	Gemeinsamer Bezug (Common) Ausgang 6
	2	Ausgang 7
	1	Ausgang 6

Tabelle 134: Stecker X4 (Gruppe 3)

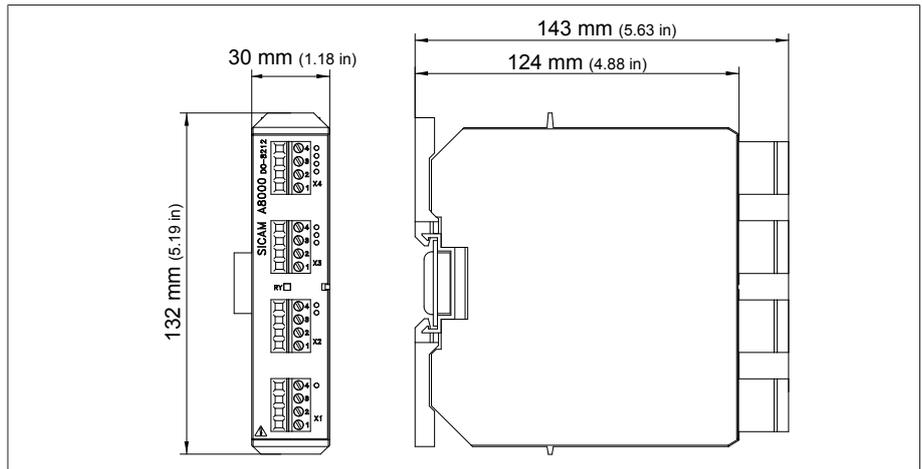


Abbildung 171: Abmessungen DO 8

13.5.16 Analoge Ausgänge AO 4

	AO 4
Ausgänge (galvanisch getrennt)	4 x 1
Signalbereich	Max. 0...10 V an min. 1 k Ω Last Max. 0/4...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 135: Technische Daten der Baugruppe AO 4

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

Tabelle 136: Stecker X1 (Gruppe 0)

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

Tabelle 137: Stecker X2 (Gruppe 1)

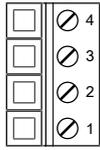
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Nicht verwendet
	3	V2- Stromeingang
	2	V2+ Stromausgang
	1	Nicht verwendet

Tabelle 138: Stecker X3 (Gruppe 2)

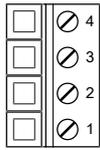
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	Nicht verwendet
	3	V3- Stromeingang
	2	V3+ Stromausgang
	1	Nicht verwendet

Tabelle 139: Stecker X4 (Gruppe 3)

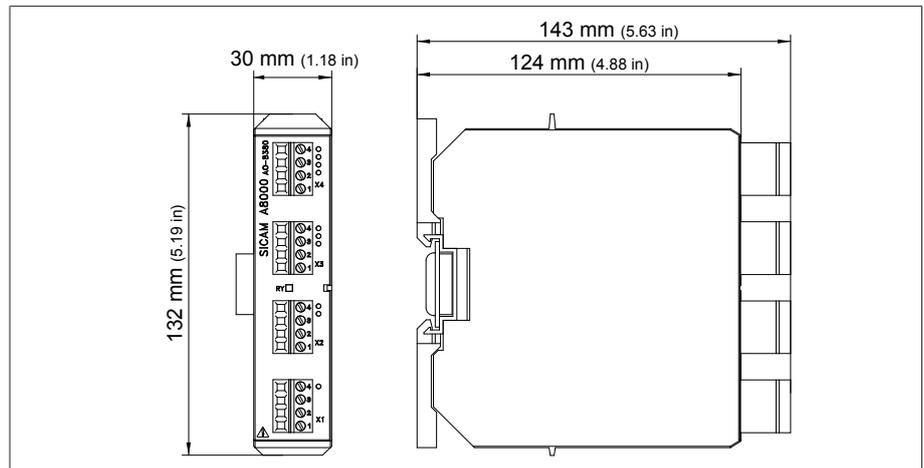


Abbildung 172: Abmessungen AO 4

13.5.17 Analoge Eingänge AI 4-T

	AI 4-T
Eingänge (galvanisch getrennt)	2 x 2
Messbereich	40...400 Ω (Pt100) 400...4000 Ω (Pt1000)
Genauigkeit	0,19% bei 0...+50 °C 0,4% bei -40...+70 °C
Referenzstrom	0,25 mA
max Leiterwiderstand Hin- und Rückleitung	300 Ω

Tabelle 140: Technische Daten der Baugruppe AI 4-T

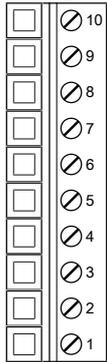
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	10	IREF1- Stromausgang 1
	9	IN V1- Spannungseingang 1
	8	IN V1+ Spannungseingang 1
	7	IREF1+ Stromausgang 1
	6	Nicht verwendet
	5	Nicht verwendet
	4	IREF0- Stromausgang 0
	3	IN V0- Spannungseingang 0
	2	IN V0+ Spannungseingang 0
	1	IREF0+ Stromausgang 0

Tabelle 141: Stecker X1 (Gruppe 0)

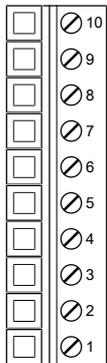
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	10	IREF3- Stromausgang 3
	9	IN V3- Spannungseingang 3
	8	IN V3+ Spannungseingang 3
	7	IREF3+ Stromausgang 3
	6	Nicht verwendet
	5	Nicht verwendet
	4	IREF2- Stromausgang 2
	3	IN V2- Spannungseingang 2
	2	IN V2+ Spannungseingang 2
	1	IREF2+ Stromausgang 2

Tabelle 142: Stecker X2 (Gruppe 1)

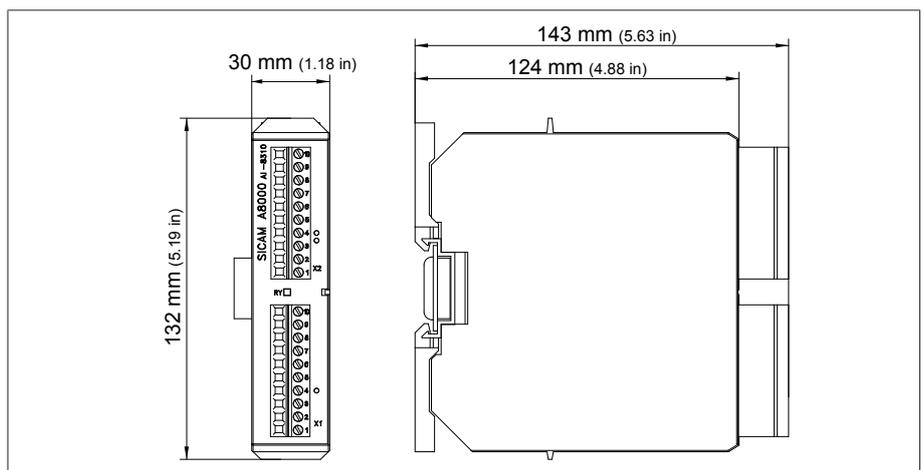


Abbildung 173: Abmessungen AI 4-T

13.5.18 Analoge Eingänge AI 4

AI 4	
Eingänge (galvanisch getrennt)	4 x 1
Messbereich	0...20 mA, Überstrom ca. 20% 0...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 0...20 mA 20,5 kΩ bei 0...10 V

Tabelle 143: Technische Daten der Baugruppe AI 4

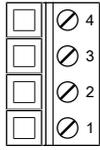
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	V0 U- Spannungseingang
	3	V0 I- Stromeingang
	2	V0 I+ Stromausgang
	1	V0 U+ Spannungsausgang

Tabelle 144: Stecker X1 (Gruppe 0)

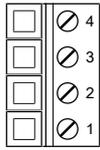
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	V1 U- Spannungseingang
	3	V1 I- Stromeingang
	2	V1 I+ Stromausgang
	1	V1 U+ Spannungsausgang

Tabelle 145: Stecker X2 (Gruppe 1)

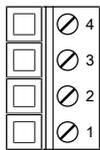
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	V2 U- Spannungseingang
	3	V2 I- Stromeingang
	2	V2 I+ Stromausgang
	1	V2 U+ Spannungsausgang

Tabelle 146: Stecker X3 (Gruppe 2)

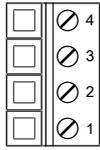
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	4	V3 U- Spannungseingang
	3	V3 I- Stromeingang
	2	V3 I+ Stromausgang
	1	V3 U+ Spannungsausgang

Tabelle 147: Stecker X4 (Gruppe 3)

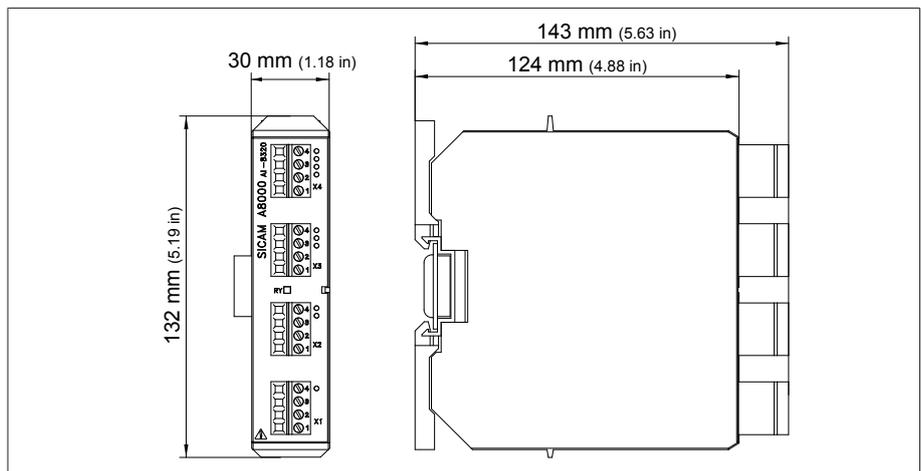


Abbildung 174: Abmessungen AI 4

13.5.19 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 148: 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 149: ETHxx (RJ45)

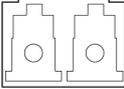
Schnittstelle	Beschreibung
	Glasfaser 50/125 und 62,5/125 multimode

Tabelle 150: ETHxx (Duplex-LC SFP)

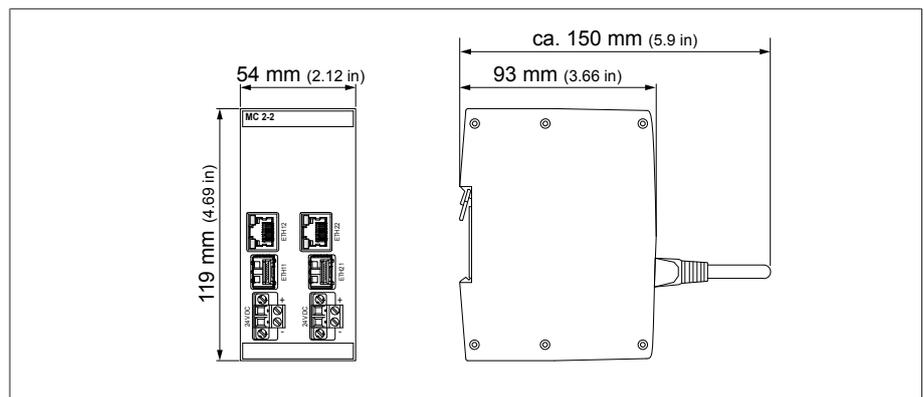


Abbildung 175: Abmessungen MC2-2

13.5.20 Systemvernetzung SW 3-3

	SW 3-3
Beschreibung	Managed Fast Ethernet Switch nach IEEE 802.3, store-and-forward-switching
Schnittstellen	Medienkonverter: <ul style="list-style-type: none"> - 1x RJ45 - 1x Duplex-LC (SFP) Managed Switch mit Redundanzfunktion: <ul style="list-style-type: none"> - 2x RJ45 - 2x Duplex-LC (SFP)
Redundanzprotokolle	PRP ¹ , RSTP
Zeitsynchronisierung	PTPv2 (IEEE 1588-2008)

SW 3-3	
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 151: Technische Daten der Baugruppe SW 3-3

¹⁾ Werkseinstellung

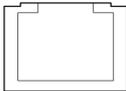
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Tabelle 152: ETHxx (RJ45)

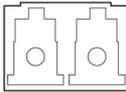
Schnittstelle	Beschreibung
	Glasfaser 50/125 und 62,5/125 multimode

Tabelle 153: ETHxx (Duplex-LC SFP)

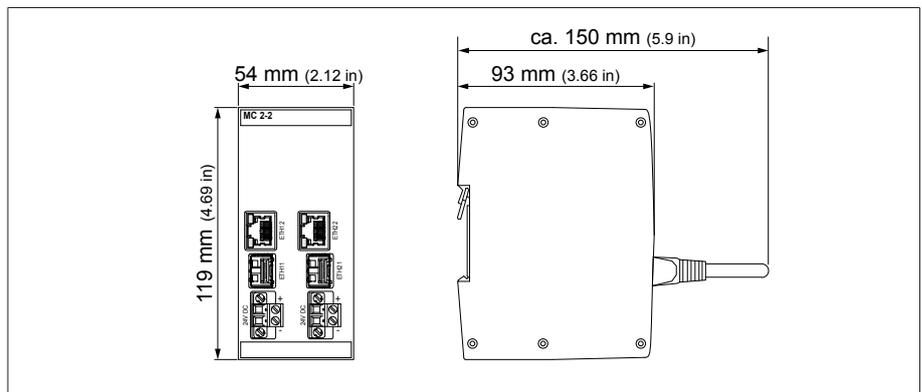


Abbildung 176: Abmessungen SW3-3

13.5.21 Systemvernetzung BEM 1/BES 1

	BEM 1	BES 1
Beschreibung	Master	Slave
Schnittstellen	1x Lichtwellenleiter	
Lichtwellenleiter (Polymeric Optical Fiber)	Max. Länge: 40 m Min. Biegeradius: 30 mm	
Integriertes Netzteil	Nein	Ja
Zulässiger Spannungsbereich	-	18...34 VDC U _N : 24 VDC
Leistungsaufnahme	-	14 W

Tabelle 154: Technische Daten der Baugruppen BEM 1 und BES 1

13.5.22 Systemvernetzung COM-ETH

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

Tabelle 155: Technische Daten der Baugruppe COM-ETH

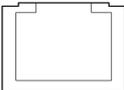
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Tabelle 156: Stecker X1...X5 (Ethernet)

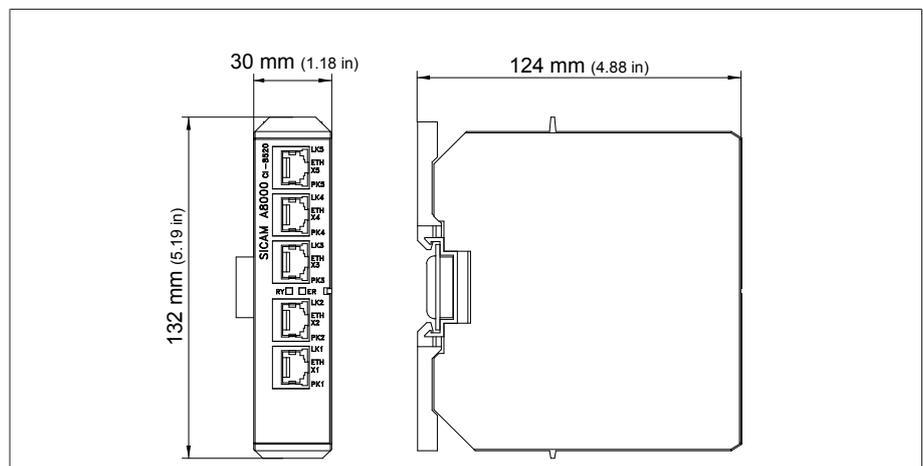


Abbildung 177: Abmessungen COM-ETH

14 Anhang

14.1 Messwertprotokoll der Durchführungen Feld 1

Phase	Hersteller	Typ	Seriennummer	Baujahr	U_n
U1					
V1					
W1					

Tabelle 157: Daten der Durchführungen Feld 1

Datum	Phase	Temperatur		Kapazität	Verlustfaktor ^{*)}
		Luft t_a	Öl t_o	C1	$\tan\delta$ ^{*)}
Inbetriebnahme	U1				
	V1				
	W1				
	U1				
	V1				
	W1				
	U1				
	V1				
	W1				
	U1				
	V1				
	W1				

Tabelle 158: Messwertprotokoll Feld 1

*) Abhängig von der Gerätekonfiguration. Nur mit der Funktion „Referenzsystem“ verfügbar.

14.2 Messwertprotokoll der Durchführungen Feld 2

Phase	Hersteller	Typ	Seriennummer	Baujahr	U_n
U2					
V2					
W2					

Tabelle 159: Daten der Durchführungen Feld 2

Datum	Phase	Temperatur		Kapazität	Verlustfaktor ^{*)}
		Luft t_a	Öl t_o	C1	$\tan\delta$ ^{*)}
Inbetriebnahme	U2				
	V2				
	W2				
	U2				
	V2				
	W2				
	U2				
	V2				
	W2				
	U2				
	V2				
	W2				

Tabelle 160: Messwertprotokoll Feld 2

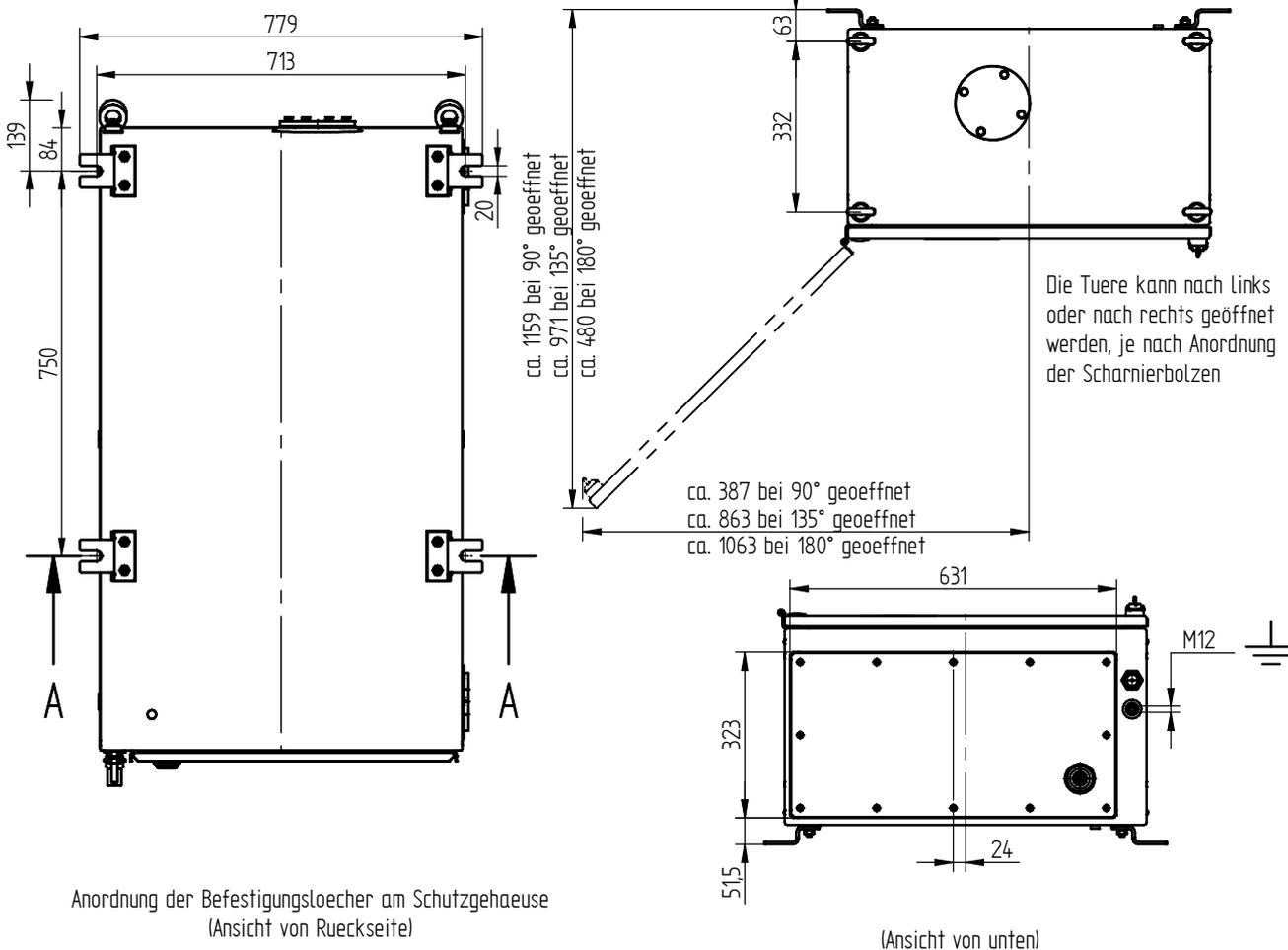
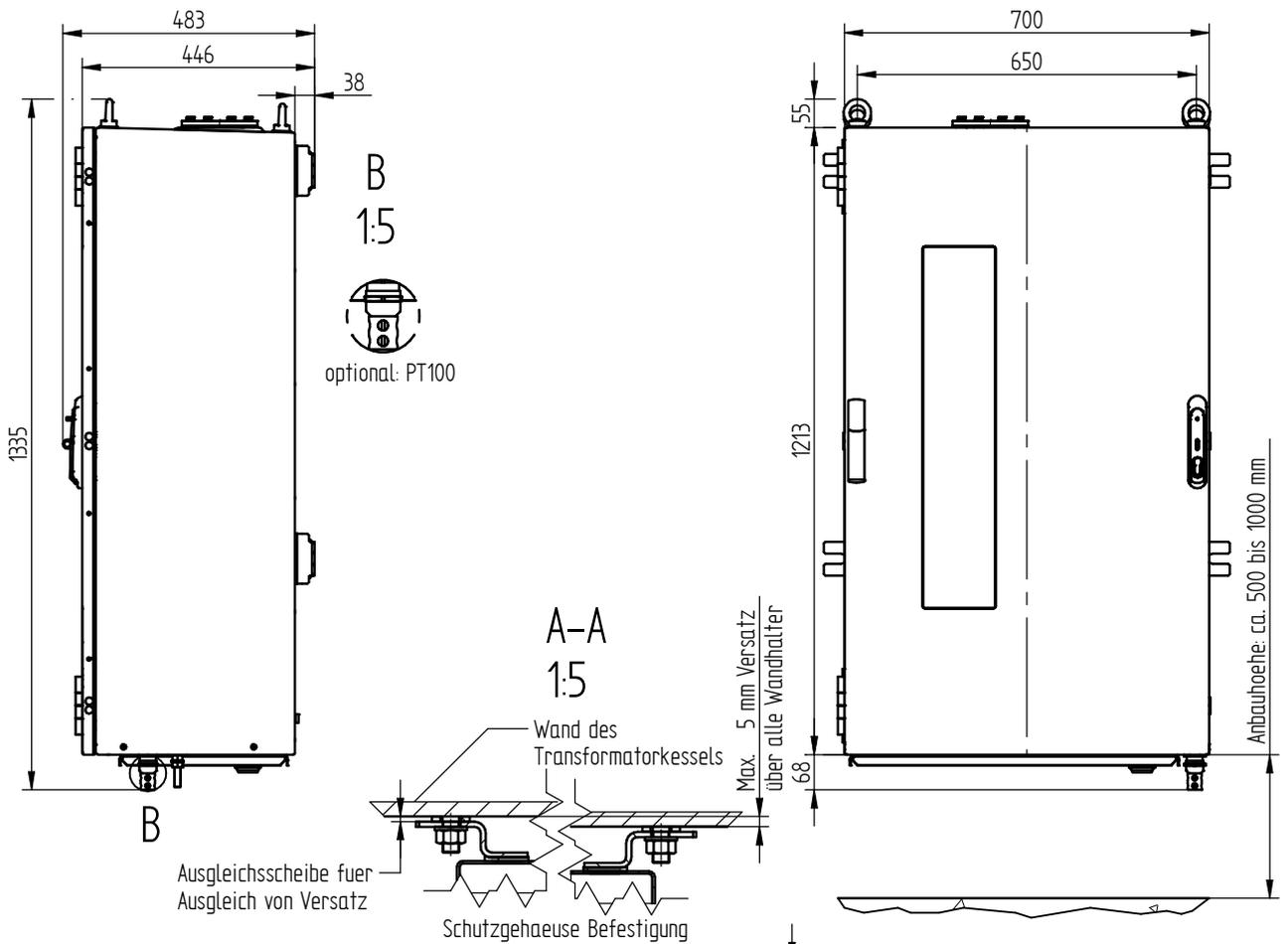
*) Abhängig von der Gerätekonfiguration. Nur mit der Funktion „Referenzsystem“ verfügbar.

14.3 Maßzeichnungen

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten.

Datum	Name	Dokumentnummer
26.10.2022	NOVAECKJ	SED 7754554 000 02
Gepr. 19.04.2023	JOBSTJ	Änderungsnummer
Norm. 20.04.2023	WANNINGER	1114388
		Maßstab
		1:10



Anordnung der Befestigungslöcher am Schutzgehäuse (Ansicht von Ruckseite)

(Ansicht von unten)



Motorantrieb ETOS®
ETOS Schrank 1200
Maßzeichnung

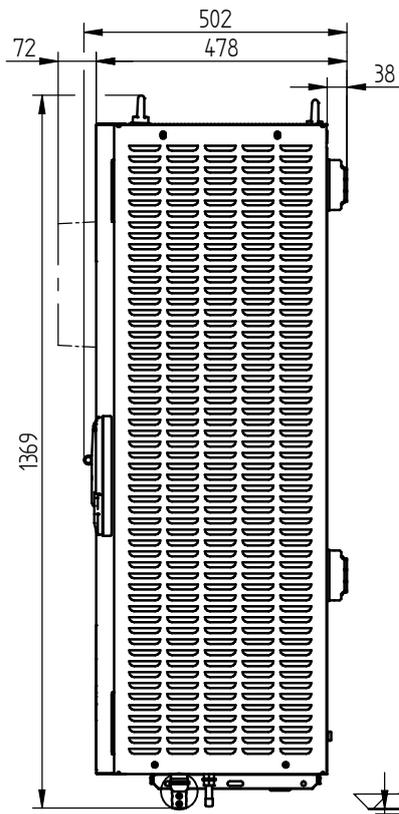
Serialnummer

Materialnummer
101335000D

Blatt
1 / 1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.
 Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten.

Datum	Name	Dokumentnummer
26.10.2022	NOVAECKJ	SED 7939291 000 02
Gez.	JOBST.J	Änderungsnummer
19.04.2023	WANNINGER	1114388
Norm.		1:10



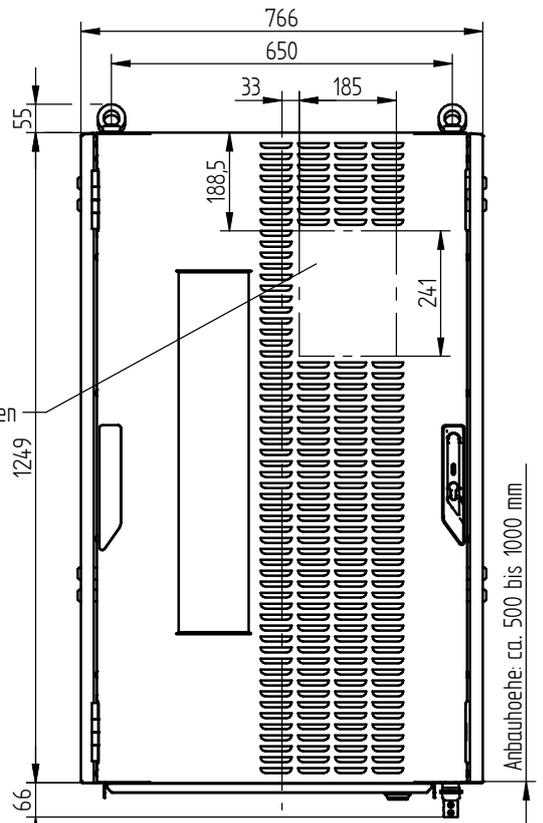
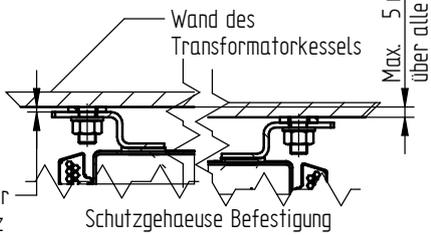
B
1:5



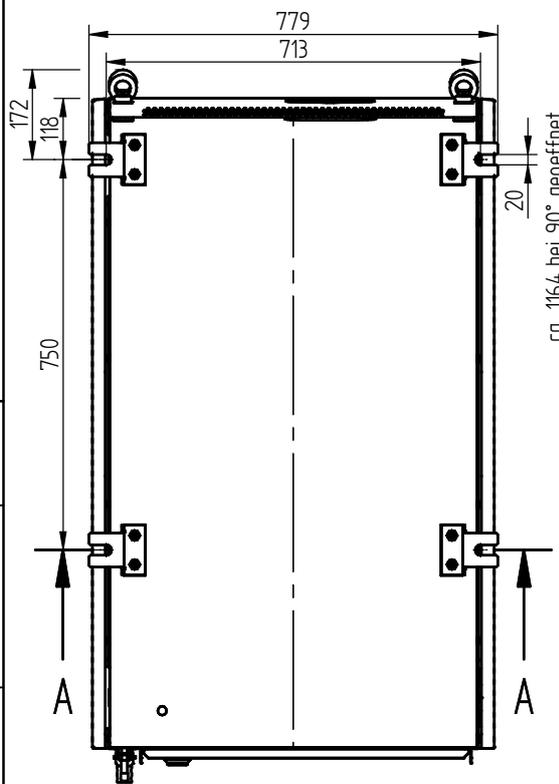
optional: PT100

Optional: Bedienelemente außen

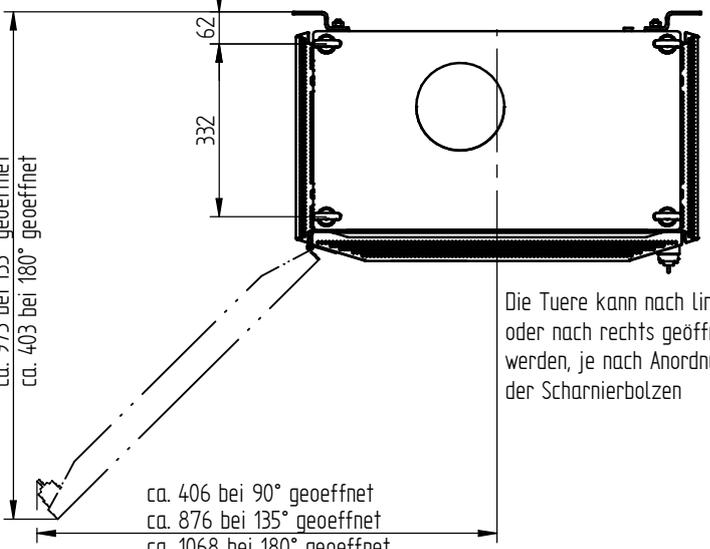
A-A
1:5



Anbauhoehe: ca. 500 bis 1000 mm



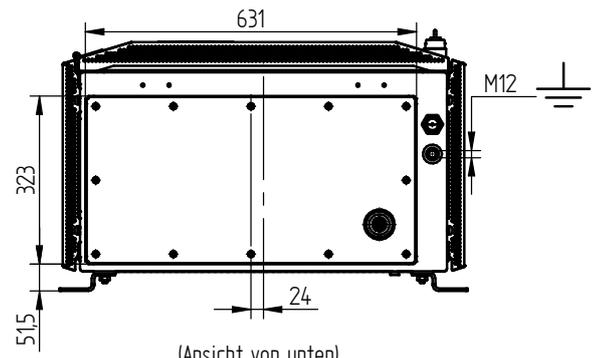
ca. 1164 bei 90° geöffnet
 ca. 975 bei 135° geöffnet
 ca. 403 bei 180° geöffnet



Die Tuere kann nach links oder nach rechts geöffnet werden, je nach Anordnung der Scharnierbolzen

ca. 406 bei 90° geöffnet
 ca. 876 bei 135° geöffnet
 ca. 1068 bei 180° geöffnet

Anordnung der Befestigungsloecher am Schutzgehause (Ansicht von Rueckseite)



(Ansicht von unten)

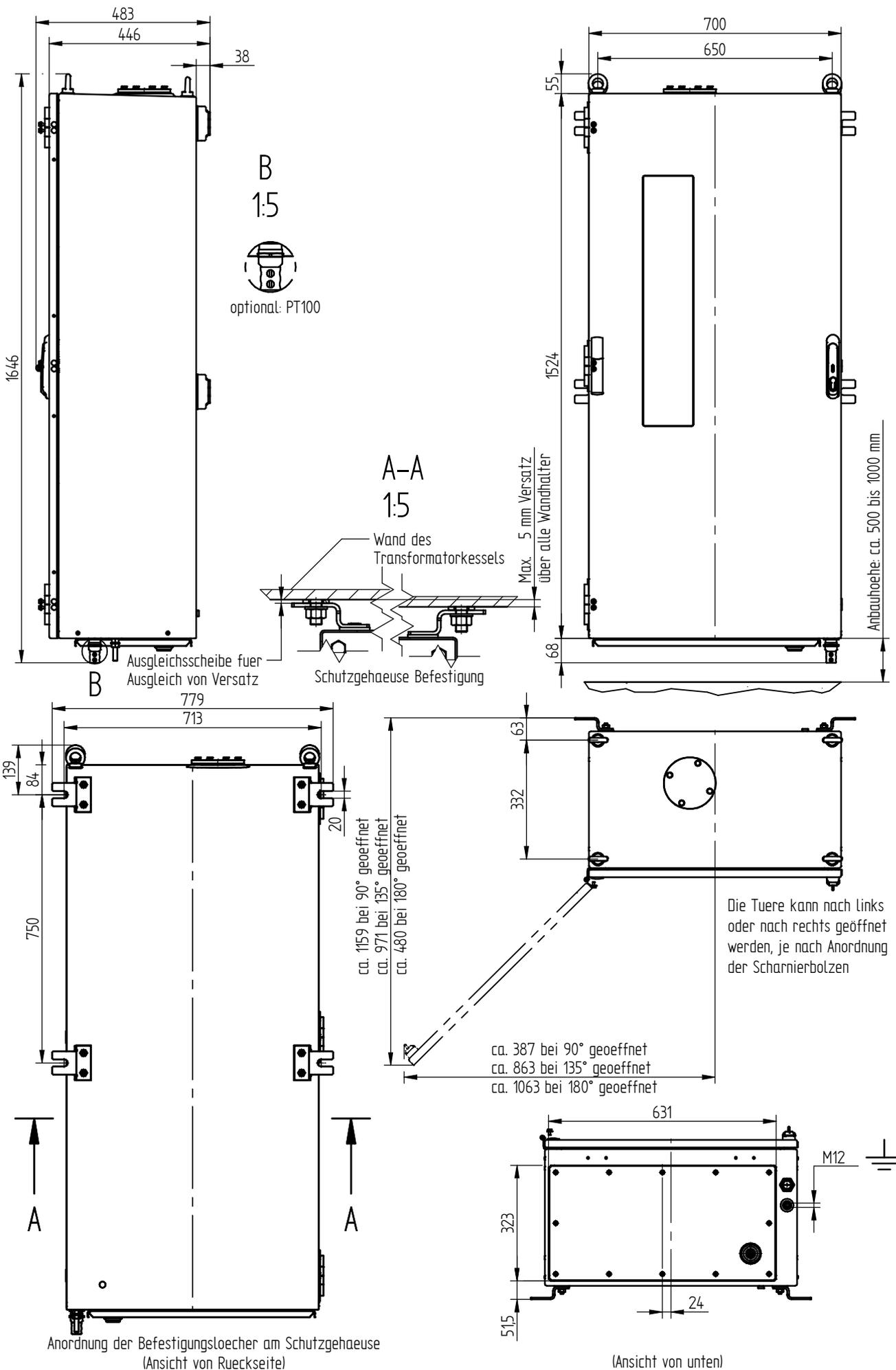


Motorantrieb ETOS®
 ETOS Schrank 1200 doppelwandig
 Maßzeichnung

Serialnummer	-
Materialnummer	101358630D
Blatt	1 / 1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.
 Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten.

Datum	Name	Dokumentnummer
26.10.2022	NOVAECKJ	SED 7751741 000 02
Gepr.: 19.04.2023	JOBST.J	Änderungsnummer: Maßstab
Norm.: 20.04.2023	WANNINGER	1114388 1:10



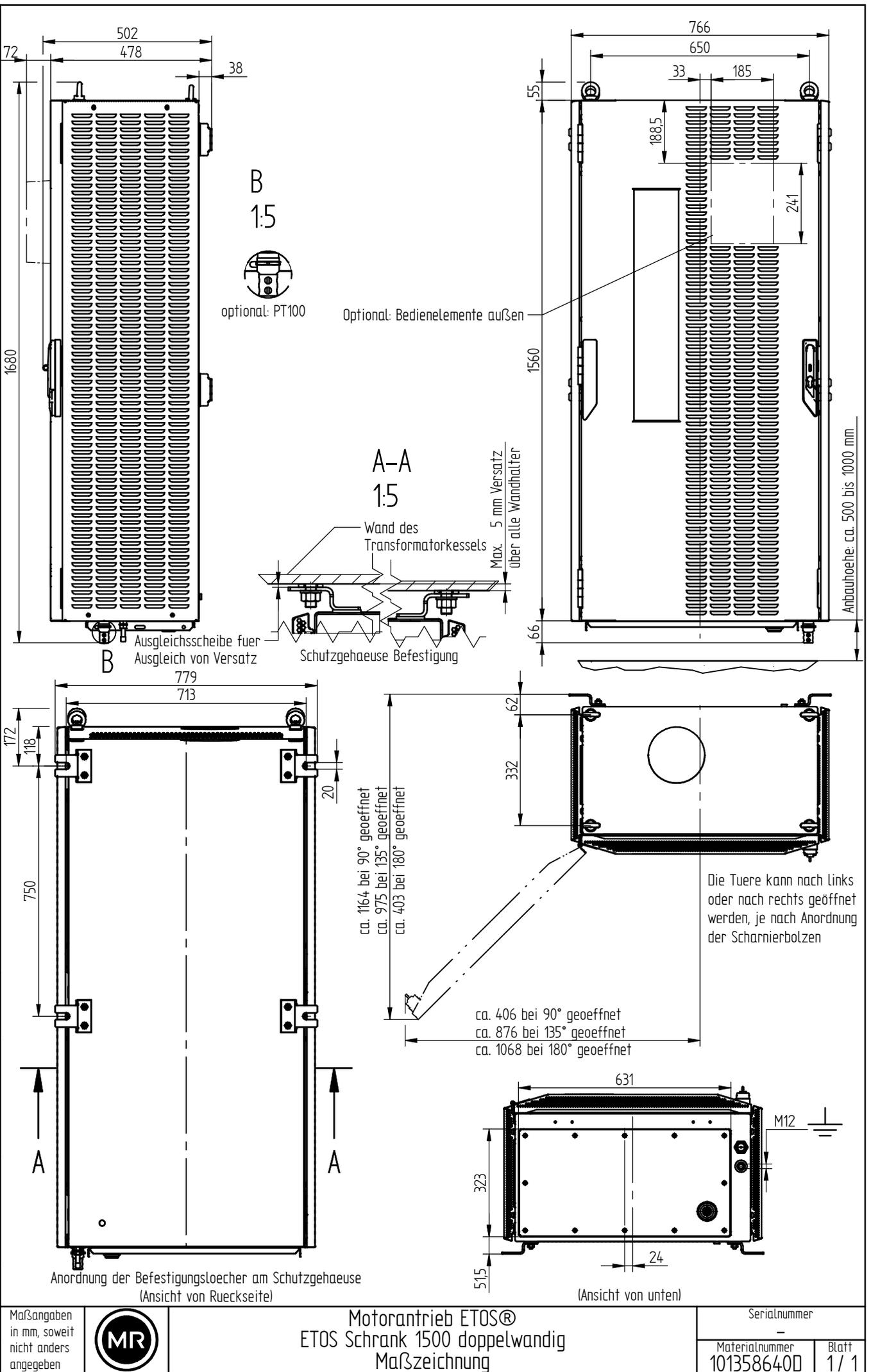
Motorantrieb ETOS®
 ETOS Schrank 1500
 Maßzeichnung

Serialnummer	-
Materialnummer	101334980D
Blatt	1 / 1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten.

Datum	Name	Dokumentnummer
26.10.2022	NOVAECKJ	SED 7937820 000 02
Gepr. 19.04.2023	JOBST.J	Änderungsnummer
Norm. 20.04.2023	WANNINGER	1114388
		Maßstab 1:10



Motorantrieb ETOS®
ETOS Schrank 1500 doppelwandig
Maßzeichnung

Serialnummer

Materialnummer
101358640D

Blatt
1 / 1

Glossar

GPI

General Purpose Input

GPO

General Purpose Output

ICD

IED Capability Description

IEEE

Das Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) ist ein weltweiter Berufsverband von Ingenieuren hauptsächlich aus den Bereichen Elektrotechnik und Informationstechnik

IP

Internet Protocol

MQTT

Message Queuing Telemetry Transport. Ein Netzwerkprotokoll für Machine-to-Machine-Kommunikation, das die Übertragung von ISM®-Daten in Form von Nachrichten zwischen Geräten ermöglicht.

PRP

Redundanzprotokoll nach IEC 62439-3 (Parallel Redundancy Protocol)

PTP

PTP (Precision Time Protocol) ist ein Standard zur Synchronisierung von Uhren in einem Computernetzwerk. Die Synchronisierung erfolgt mit einer hohen Genauigkeit.

RADIUS

Protokoll zur Authentifizierung von Benutzern in Computernetzwerken nach RFC 2865 (Remote Authentication Dial-In User Service).

RSTP

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

SCADA

Das Überwachen und Steuern technischer Prozesse mittels Computersystem (Supervisory Control and Data Acquisition)

SNMP

SNMP (Simple Network Management Protocol) ist ein Protokoll zur Verwaltung von Netzwerkgeräten.

SNTP

NTP (Network Time Protocol) ist ein Standard zur Synchronisierung von Uhren in Computersystemen über paketbasierte Kommunikationsnetze. SNTP (Simple Network Time Protocol) ist die vereinfachte Version des NTP.

TPLE

Transformer Personal Logic Editor

URL

Uniform Resource Locator

Stichwortverzeichnis

A			
A00x	26	Bedienkonzept	37
Abmelden	37	Benutzer wechseln	37
Access Point	100	Benutzerrolle	125
AI 4	34	Benutzerverwaltung	125
AI 4-T	33	Betriebsanleitung	
Aktivierung Service-Benutzerzugang		Download	83
92		herunterladen	83
Allgemein	90	Betriebsart	
Remote-Verhalten	90	Local-Betrieb	24
Anmelden	37	Remote-Betrieb	24
Anzahl ASDU-Adresse Oktette	102	Bezugszeit	103, 105, 106, 109
Anzahl Informationsobjekt Adresse		Broker	95
Oktette	102	Client-Benutzername	96
Anzahl Link-Adresse Oktette	102	Passwort	96
Anzahl Übertragungsursache Oktette	102	Port	95
te	102	Broker-Adresse	95
AO 4	33	Broker-Port	95
ASDU-Adresse	102, 104, 106	C	
ASDU-Einzelzeichenbestätigung	102	C002	26
ASDU-Sequenzoptimierung	103, 106	C1	
Aufbau	25	zeitlicher Verlauf	163
Ausgänge		COM-ETH	36
digital	120	CP5.241	27
Authentifizierungsprotokoll	130	CPU	28
Auto-Logout	91	CPU I	27
Autom. Sommer-/Winterzeit	97	D	
B		Daten	
Baudrate	102, 104, 107, 109	Import/Export	131
Baugruppe		Datenbits	102, 104, 108
A00x	26	Datenpunkte konfigurieren	110
AI 4	34	Datum	84, 96
AI 4-T	33	DFC-Kompatibilität	105
AO 4	33	DI 16-110V	31
C002	26	DI 16-220V	32
COM-ETH	36	DI 16-24V	30
CP5.241	27	DI 16-48V	31
CPU	28	Digitale Eingänge und Ausgänge	120
CPU I	27	DIO 28-15	30
DI 16-110V	31	DNP3	108
DI 16-220V	32	DNP3-Übertragungsart	108
DI 16-24V	30	DNS	
DI 16-48V	31	aktivieren	94
DIO	30	DNS-Server	
DO 8	32	IP-Adresse	94
I 3	29	DO 8	32
MC 2-2	34	Drehschalter	63
PS	27	Durchführungsadapter	25
QS3.241	26	E	
SW	35	Edition	100
U 3	29	Eingänge	
UI	28	digital	120
		Erdungsprüfung	87
		Ereignisse	122
		anzeigen	122
		exportieren	124
		konfigurieren	122
		quittieren	122
		Ereignisspeicher	124
		Expertenmodus	38
		Export	131
		F	
		F1/F2	
		Wandlerprimärsp. Ref.	154
		Wandlersekundärsp. Ref.	154
		F1/F2-C: C1 Phase L1	157
		F1/F2-C: C1 Phase L2	157
		F1/F2-C: C1 Phase L3	158
		F1/F2-C: Kapazitätsüberwachung aktivieren	157
		F1/F2-C: $\Delta C1 >$	158
		F1/F2-C: $\Delta C1 >>$	158
		F1/F2-tan δ : Normierung durchführen	161
		F1/F2-tan δ : tan δ Phase L1	160
		F1/F2-tan δ : tan δ Phase L2	160
		F1/F2-tan δ : tan δ Phase L3	161
		F1/F2-tan δ : Verlustfaktorüberw. aktivieren	160
		Feldbezeichnung	156
		Feldbezeichnung	155
		Freigabe Visualisierung	94
		Funktionsbeschreibung	21, 22
		Funktionsprüfung	88
		G	
		Gatewayadresse	94
		Generische Statusmeldung	120
		Generischer digitaler Ausgang	119
		Geräteadresse	109
		Gerätebezeichnung	99
		Geräteerkennung	100
		Gesamtsystem	25
		GPI	118
		GPO	118
		Grenzwert F1/F2-tan δ : $\Delta \tan \delta >$	161
		H	
		Hardware	131
		Hebezeug	
		Anschlagpunkte	43

I					
I 3	29	Mittelwertintervall	118	SNTP-Zeitserver 2	97
ICD-Datei	100	Modbus	107	Software	
IEC 60870-5-101	101	Modbus-Adresse	107	Information	131
IEC 60870-5-103	104	Modbus-Typ	107	Spontane Meldungen unbegrenzt	
IEC 60870-5-104	105	MQTT	95	wiederholen	109
IEC 61850	100	aktivieren	95	Spontanes Melden	109
IED-Name	100	Broker-Adresse	95	Sprache	83
Import	131	Client-Benutzername	96	SSL/TLS-Verschlüsselung	96
Inbetriebnahmeassistent	84, 90	Passwort	96	Stoppbits	102, 104, 108
Information		Port	95	Stromversorgung	78
Durchführungen	162	N		Subnetzmaske	93
Initialmessung	80	Name externe Visualisierung	152	Summenstrom Feld 1/Feld 2	164
Inspektion	165	Navigation	37	Summenstrom-Diagramm Feld 1/ Feld 2	164
IO-Mapping	118	Netzwerkeinstellungen	93	Summenstromverfahren	161
IP-Adresse	93	Normierung durchführen	158	SW 3-3	35
IP-Adresse Client	106	P		Konfiguration	135
IP-Adresse externe Visualisierung	153	Parität	102, 104, 108	Synchronisationsintervall	97
Isolationsprüfung	89	Passwort	126	Syslog	98
K		Pflege	165	Syslog aktivieren	98
Kabelempfehlung	69	Produkt externe Visualisierung	153	Syslog-Server	99
Kapazität C1		Produktübersicht	25	Syslog-Server-Port	99
zeitlicher Verlauf	163	Protokoll externe Visualisierung	153	Syslog-Standard	98
Kapazitätsmessung		PS	27	T	
Initialmessung	80	PTP	96, 97	tan δ	
Kapazitätsüberwachung		PTP-Hops	98	zeitlicher Verlauf	163
konfigurieren	157	PTP-Schnittstelle	98	TCP Keepalive	107
Koppeleinheit	25	PTP-Version	98	TCP-Port	106, 107, 108
montieren	49	Q		TCP-Verbindungen	107
L		QS3.241	26	TLS-Version	94
Leistungsmerkmale	23	R		TPLE	137
Leitsystem	99	RADIUS	129	Transformatorbezeichnung	90
Leitungsschutzschalter	78	RADIUS-Client aktivieren	130	Trennvorrichtung	78
Lichtwellenleiter		RADIUS-Server	130	U	
Verlegehinweise	72	RADIUS-Server-Port	130	U 3	29
Lieferumfang	21	Reinigung	165	Übertragungsprozedur	102
Link-Adresse	102	Rekorder	116	Uhrzeit	84, 96
Local	24	Mittelwertintervall	118	UI 5-3	28
M		Remote	24	Unsolicited Messages	109
MC 2-2	34	Remote-Verhalten	90	USB-Schnittstelle	
Meldungen	122	RES-Bit-Prüfung	103	aktivieren/deaktivieren	91
Messwertanzeige	90	RFC 3164	98	User ID Code	109
Messwerte		RFC 5424	98	V	
Anzeige einstellen	90	S		Verlustfaktor tan δ	
Rekorder	116	SCADA	99	zeitlicher Verlauf	163
		Schlüssel (Shared Secret)	130	Verlustfaktormessung	
		Schnellsuche	38	Initialmessung	80
		Schweregrad	99	Verlustfaktorüberwachung	
		Serielle Schnittstelle	101, 104, 107, 108	konfigurieren	160
		Service-Benutzerzugang	92	Versorgungsstromkreis	78
		SNMP-Agent	93	Verzögerungszeit Reconnect	99
		SNTP	96	Visualisierung	
		SNTP-Zeitserver	97	Bedienkonzept	37

W

Wandlerdaten	154
Wartung	165
Wiederholungen spontaner Meldungen	109

Z

Zeit	96	Zeitüberschreitung für Antwortbestätigung	109
Zeit bis Auto-Logout	91	Zeitverschiebung	97
Zeitserveradresse	97	Zeitzone	97
Zeitsynchronisation	96	Zieladresse	109
aktivieren	96	Zugriffsrechte	128
Bezugszeit	103, 105, 106, 109	Zustand der Durchführungen	162
Zeitüberschreitung	109	Zweiter Zeitserver	97

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
info@reinhausen.com
[reinhausen.com](https://www.reinhausen.com)

Please note:
The data in our publications may differ from the data of the devices delivered.
We reserve the right to make changes without notice.
8459847/05 DE - MSENSE[®] BM Betriebsanleitung -
01/24
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.