



Betriebsanleitung TAPCON®. Spannungsregler

Dreiwicklertransformator | OS/US-Regelung
4077638/18 DE



© Alle Rechte bei Maschinenfabrik Reinhausen

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

Zu widerhandlungen verpflichtet 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	6	6.2 Elektromagnetische Verträglichkeit	38
1.1 Hersteller	6	6.2.1 Anforderung an die Verdrahtung des Einbauorts	38
1.2 Vollständigkeit	6	6.2.2 Anforderung an die Verdrahtung des Betriebsorts	39
1.3 Aufbewahrungsort	6	6.2.3 Anforderung an die Verdrahtung im Schaltschrank	40
1.4 Darstellungskonventionen	6	6.2.4 Hinweise zur Abschirmung des CAN- Busses	40
1.4.1 Warnkonzept	6	6.3 Mindestabstände	42
1.4.2 Informationskonzept	7	6.4 19-Zoll-Einschubgehäuse montieren	43
1.4.3 Handlungskonzept	7	6.5 Einzelkomponenten auf einer Hutschiene montieren	45
1.4.4 Schreibweisen	8	6.5.1 Hutschiene befestigen	45
2 Sicherheit	9	6.5.2 Busschiene auf Hutschiene montieren	46
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	9	6.5.3 Abgesetzte Baugruppe auf Hutschiene montieren	47
2.2 Grundlegende Sicherheitshinweise	10	6.6 Gerät anschließen	48
2.3 Qualifikation des Personals	11	6.6.1 Kabelempfehlung	48
2.4 Persönliche Schutzausrüstung	12	6.6.2 Hinweise zum Anschluss serieller Schnittstellen RS232 und RS485 (mit 9- poligem Datenkabel)	49
3 IT-Sicherheit	13	6.6.3 Verlegehinweise für Lichtwellenleiter	50
3.1 Allgemeines	13	6.6.4 Abschlusswiderstand des CAN-Busses montieren	51
3.2 Inbetriebnahme	13	6.6.5 Leitungen an die Anlagenperipherie anschließen	51
3.3 Betrieb	14	6.6.6 Baugruppe CPU verdrahten	52
3.4 Schnittstellen	14	6.6.7 Baugruppe UI 1 verdrahten	53
3.5 Verschlüsselungsstandards	15	6.6.8 Baugruppe UI 3 verdrahten	54
4 Produktbeschreibung	17	6.6.9 Baugruppe AIO 2 verdrahten	56
4.1 Lieferumfang	17	6.6.10 Baugruppe AIO 4 verdrahten	59
4.2 Funktionsbeschreibung der Spannungsregelung	17	6.6.11 Baugruppe DIO 28-15 verdrahten	62
4.3 Leistungsmerkmale	18	6.6.12 Baugruppe DIO 42-20 verdrahten	63
4.4 Betriebsarten	20	6.6.13 Baugruppe MC 2-2 verdrahten	64
4.5 Aufbau	21	6.6.14 Baugruppe SW3-3 verdrahten	66
4.5.1 Bedienelemente	22	6.6.15 Spannungsversorgung anschließen	67
4.5.2 Anzeigeelemente	23	6.7 Funktionstüchtigkeit prüfen	69
4.5.3 Zusätzliche Bedienelemente und Anzeigeelemente bei Verwendung des Touchpanels MControl (optional)	25	6.8 Prüfungen durchführen	69
4.5.4 Frontschnittstelle	26	6.8.1 Erdungsprüfung	69
4.5.5 ISM®-Baugruppen	26	6.8.2 Isolationsprüfung durchführen	71
4.6 Bedienkonzept	32	7 Erste Schritte	73
5 Verpackung, Transport und Lagerung	36	7.1 Verbindung zur Visualisierung herstellen	73
5.1 Eignung und Aufbau	36	7.2 Sprache einstellen	75
5.2 Markierungen	36	7.3 Betriebsanleitung herunterladen	75
5.3 Transport, Empfang und Behandlung von Sendungen	36	8 Inbetriebnahme	76
5.4 Sendungen einlagern	37	8.1 Datum und Uhrzeit einstellen	76
6 Montage	38	8.2 Inbetriebnahmeassistent	76
6.1 Vorbereitung	38	8.3 Funktionsprüfungen	77
		8.3.1 Messwerte und Status der digitalen Eingänge und Ausgänge prüfen	77
		8.3.2 Regelfunktion prüfen	78
		8.3.3 Parallelbetrieb prüfen	79

9 Betrieb	83	9.4 Laststufenschalter	204
9.1 System	83	9.4.1 Stufenstellungsüberwachung (optional)	204
9.1.1 Allgemein	83	9.4.2 Schaltintervallüberwachung	205
9.1.2 Netzwerk konfigurieren	85	9.4.3 Stufenstellungsbezeichnung ändern (optional).....	207
9.1.3 MQTT	87	9.4.4 Informationen zum Laststufenschalter.....	207
9.1.4 Gerätezeit einstellen	89	9.4.5 Schaltstatistik anzeigen (optional)	207
9.1.5 Syslog konfigurieren.....	90	9.4.6 Informationen zum Kontaktabbrand anzeigen (nur OILTAP®)	208
9.1.6 Bildschirmschoner einstellen	92	9.4.7 Wartung (optional)	209
9.1.7 SCADA	93	9.4.8 OLTC-Daten	215
9.1.8 Aktuelle Messwerte anzeigen	106	9.4.9 Minimale und maximale Stufenstellung anzeigen.....	217
9.1.9 Messwertrekorder anzeigen (optional)	107	9.5 Motorantrieb und Steuerschrank.....	218
9.1.10 Signale und Ereignisse verknüpfen	109	9.5.1 Ansteuerung des Motorantriebs.....	218
9.1.11 Analoge Eingänge und Ausgänge konfigurieren (optional).....	112	9.5.2 Stufenstellungserfassung.....	221
9.1.12 Digitale Eingänge und Ausgänge konfigurieren	114	10 Wartung und Pflege	224
9.1.13 Ereignisverwaltung	116	10.1 Gerät reinigen.....	224
9.1.14 Benutzerverwaltung.....	119	11 Störungsbeseitigung	225
9.1.15 Hardware	124	11.1 Generelle Störungen	225
9.1.16 Software.....	126	11.2 Keine Regelung bei Betriebsart AUTO.....	225
9.1.17 Import/Export-Manager	126	11.3 Ungewollte Laststufenschaltung	226
9.1.18 Medienkonverter mit Managed Switch konfigurieren	129	11.4 Human-Machine-Interface.....	226
9.1.19 Transformer Personal Logic Editor (TPLE).....	134	11.5 Fehlerhafte Messwerte.....	227
9.1.20 Temperaturverlauf anzeigen (optional)	149	11.6 Parallellaufstörungen.....	227
9.1.21 Verknüpfung zur Visualisierung externer Geräte.....	149	11.7 Stufenstellungserfassung fehlerhaft.....	228
9.2 Netz	152	11.8 Baugruppen	229
9.2.1 Wandlerdaten	152	11.9 Sonstige Störungen	229
9.2.2 Messung.....	161	12 Demontage	230
9.2.3 Überwachungsfunktionen.....	162	12.1 Baugruppe CPU demontieren.....	230
9.2.4 Spannungsüberwachung	163	12.2 Baugruppe UI 1 demontieren	233
9.2.5 Stromüberwachung	165	12.3 Baugruppe UI 3 demontieren	235
9.2.6 Leistungsüberwachung	168	12.4 Baugruppe AIO 2 demontieren.....	236
9.2.7 Leistungsflussüberwachung	169	12.5 Baugruppe AIO 4 demontieren.....	238
9.2.8 Phasensymmetrieüberwachung	170	12.6 Baugruppe DIO 28-15 demontieren.....	239
9.2.9 Retrofit TAPCON® 2xx.....	171	12.7 Baugruppe DIO 42-20 demontieren	241
9.2.10 Aktuelle Messwerte anzeigen	172	12.8 Baugruppe MC 2-2 demontieren	243
9.2.11 Minimale und maximale Messwerte anzeigen.....	173	12.9 Baugruppe SW 3-3 demontieren	245
9.3 Laststufenschalterregler.....	174	12.10 Baugruppe QS3.241 demontieren	247
9.3.1 Regelung	174	12.11 Busschiene demontieren.....	248
9.3.2 Spannungsregelung.....	175	13 Entsorgung	249
9.3.3 Dreiwickler und OS/US-Regelung	190	14 Technische Daten	250
9.3.4 Leitungskompensation	193	14.1 Anzeigelemente.....	250
9.3.5 Parallellauf (optional)	196	14.2 ISM®-Baugruppen	250
9.3.6 Bandbreitenüberwachung U.....	201	14.2.1 Stromversorgung OT1205	250
9.3.7 Zielstufenlauf.....	203	14.2.2 Spannungsmessung und Strommessung UI 1.....	252
		14.2.3 Spannungsmessung und Strommessung UI 3	253
		14.2.4 Digitale Eingänge und Ausgänge DIO 28-15	254

14.2.5 Digitale Eingänge und Ausgänge	
DIO 42-20 (HL)	256
14.2.6 Analoge Eingänge und Ausgänge AIO 2 ..	258
14.2.7 Analoge Eingänge und Ausgänge AIO 4 ..	258
14.2.8 Zentrale Recheneinheit CPU I.....	259
14.2.9 Systemvernetzung MC 2-2.....	261
14.2.10 Systemvernetzung SW 3-3.....	262
14.3 Abmessungen und Gewicht.....	264
14.4 Umgebungsbedingungen	264
14.5 Normen und Richtlinien.....	264
14.6 ISM®-Baugruppen	266
14.6.1 Stromversorgung OT1205.....	266
14.6.2 Spannungsmessung und Strommessung UI 1.....	268
14.6.3 Spannungsmessung und Strommessung UI 3	269
14.6.4 Digitale Eingänge und Ausgänge DIO 28-15	270
14.6.5 Digitale Eingänge und Ausgänge DIO 42-20 (HL)	272
14.6.6 Analoge Eingänge und Ausgänge AIO 2 ..	274
14.6.7 Analoge Eingänge und Ausgänge AIO 4 ..	274
14.6.8 Zentrale Recheneinheit CPU I.....	275
14.6.9 Systemvernetzung MC 2-2.....	277
14.6.10 Systemvernetzung SW 3-3.....	278
Glossar	280
Stichwortverzeichnis	281

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:

- Anschlusschaltbilder
- Beiblatt (optional)

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

Der TAPCON® dient dazu, die Ausgangsspannung eines Dreiwicklertransformators konstant zu halten oder bei einem Transformator in Abhängigkeit vom Wirkleistungsfluss die Oberspannungsseite oder die Unterspannungsseite zu regeln. Das Produkt ist ausschließlich für den Einsatz in ortsfesten Großanlagen und Einrichtungen der elektrischen Energietechnik vorgesehen.

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

Als bestimmungsgemäße Verwendung gilt Folgendes:

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

2.2 Grundlegende Sicherheitshinweise

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

Persönliche Schutzausrüstung

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

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

Arbeitsbereich

Unordnung und unbeleuchtete Arbeitsbereiche können zu Unfällen führen.

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

Arbeiten im Betrieb

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

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

Unsichtbare Laserstrahlung

Wenn Sie direkt oder in den reflektierenden Strahl blicken, kann dies das Auge schädigen. Der Strahl tritt an den optischen Anschlüssen oder am Ende der daran angeschlossenen Lichtwellenleiter an den Baugruppen aus. Lesen Sie dazu auch das Kapitel „Technischen Daten“ [► Abschnitt 14, Seite 250].

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

Umgang mit Stromwandlern

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

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

Umgang mit elektrischen Komponenten

Elektrische Komponenten können durch elektrostatische Entladungen beschädigt werden.

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

Explosionsschutz

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

- Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren und betreiben.

Sicherheitskennzeichnungen

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

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

Umgebungsbedingung

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

- Angegebene Betriebsbedingungen und Anforderungen an den Aufstellort beachten.

Veränderungen und Umbauten

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

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

Ersatzteile

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

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

2.3 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 angeleitet. 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.

2.4 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 9.1.1.2, Seite 84]“.
- 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 9.1.1.3, Seite 85].
- Aktivieren Sie die SSL/TLS-Verschlüsselung [►Abschnitt 9.1.1, Seite 83], 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.
- 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 9.1.5, Seite 90] verwenden.
- Medienkonverter mit Managed Switch (Baugruppe SW 3-3) [►Abschnitt 9.1.18, Seite 129]:
 - 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 9.1.17.1, Seite 126].
- 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 [► Abschnitt 9.1.18.3, Seite 132] durch.

3.4 Schnittstellen

Das Gerät verwendet folgende Schnittstellen für die Kommunikation:

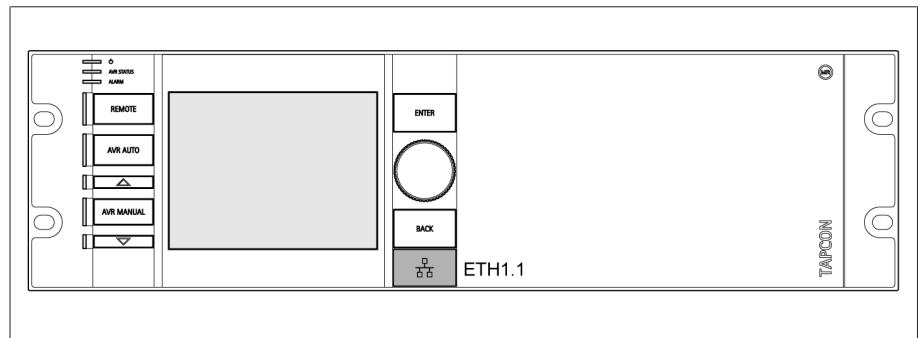


Abbildung 1: Schnittstelle ETH1.1 auf der Baugruppe OT1205

Schnittstelle	Protokoll	Port	Beschreibung
ETH1.1	TCP	21	FTP-Service Zugang ¹⁾
ETH1.1	TCP	80	Webvisualisierung ¹⁾
ETH1.1	TCP	443	SSL-geschützte Webvisualisierung
ETH1.1	TCP	990	SSL-geschützter FTP-Service Zugang
ETH1.1	TCP	8080	Webvisualisierung (alternativer Port) ¹⁾
ETH1.1	TCP	8081	SSL-geschützte Webvisualisierung (alternativer Port)
ETH1.1	UDP	67	DHCP-Server

Tabelle 4: Schnittstellen und offene Ports der Baugruppe OT1205

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

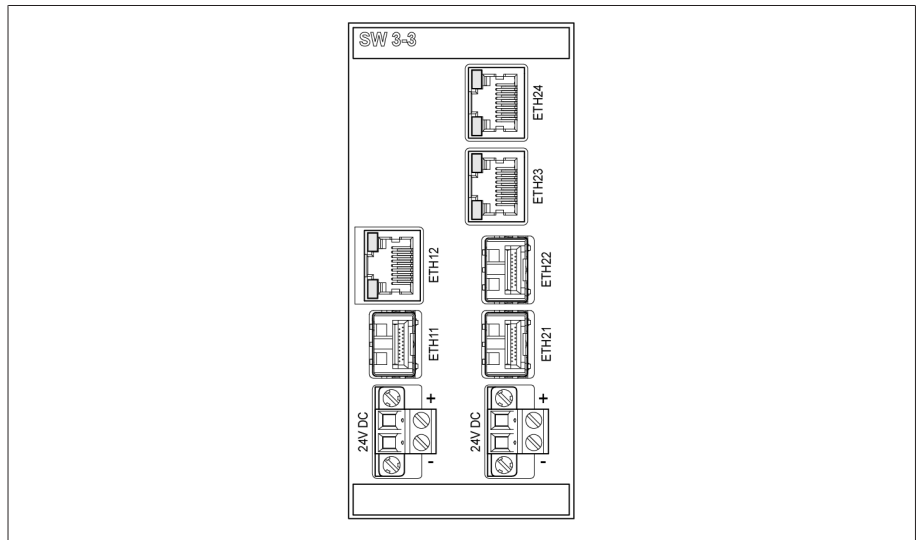


Abbildung 2: Schnittstellen der Baugruppe SW 3-3

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

3.5 Verschlüsselungsstandards

Das Gerät unterstützt folgende TLS-Versionen:

- TLS 1.2
- TLS 1.3

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

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 6: Cipher-Suite

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

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

Sehen Sie dazu auch

 TLS-Version [ 87]

4 Produktbeschreibung

4.1 Lieferumfang

Folgende Komponenten sind im Lieferumfang enthalten:

- TAPCON®
- Abschlusswiderstand für CAN-Bus (optional)
- Technische Unterlagen
- Zusätzliches Typenschild

Beachten Sie Folgendes:

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

4.2 Funktionsbeschreibung der Spannungsregelung

Der TAPCON® dient dazu, die Ausgangsspannung eines Dreiwicklertransformators konstant zu halten oder bei einem Transformator in Abhängigkeit des Wirkleistungsflusses die Oberspannungsseite oder die Unterspannungsseite zu regeln.

Zur Spannungsregelung vergleicht das Gerät die Messspannung der aktiven Wicklung U_{Ist} mit der definierten Sollspannung U_{Soll} der aktiven Wicklung. Die Differenz von U_{Ist} zu U_{Soll} stellt die Regelabweichung dU dar. Ist die Regelabweichung größer als die eingestellte Bandbreite, dann löst das Gerät eine Laststufenschaltung aus. Die Parameter des TAPCON® können dem Verhalten der Netzspannung optimal angepasst werden, so dass ein ausgewogenes Regelverhalten bei geringer Schaltzahl der Laststufenschalter erreicht wird.

Dreiwicklertransformator

Der Dreiwicklertransformator besteht aus einer Oberspannungswicklung und zwei Unterspannungswicklungen. Die Oberspannungswicklung ist mit einem Laststufenschalter ausgerüstet.

Das Gerät misst die Spannung der beiden Unterspannungswicklungen. Die Spannungsregelung erfolgt wahlweise auf eine der beiden Wicklungen (Wicklung 1 oder Wicklung 2). Welche Wicklung geregelt wird, ist abhängig von Ihrer Gerätekonfiguration. Die nicht-geregelte Wicklung wird weiterhin hinsichtlich der eingestellten Grenzwerte überwacht.

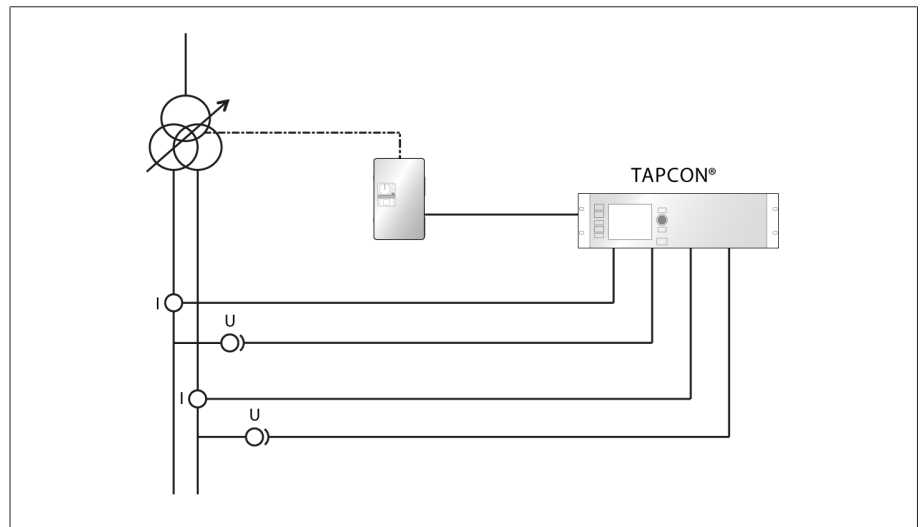


Abbildung 3: Übersicht zur Spannungsregelung eines Dreiwicklertransformators

OS/US-Regelung

Das Gerät misst die Spannung auf der Oberspannungsseite und auf der Unterspannungsseite des Transformators. Bei automatischer Wicklungsauswahl erfolgt die Spannungsregelung auf eine der beiden Wicklungen (Wicklung 1 oder Wicklung 2) entsprechend des Wirkleistungsflusses. Wann welche Wicklung geregelt werden soll, können Sie über die Gerätekonfiguration einstellen. Die nicht-geregelte Wicklung wird weiterhin hinsichtlich der eingestellten Grenzwerte überwacht.

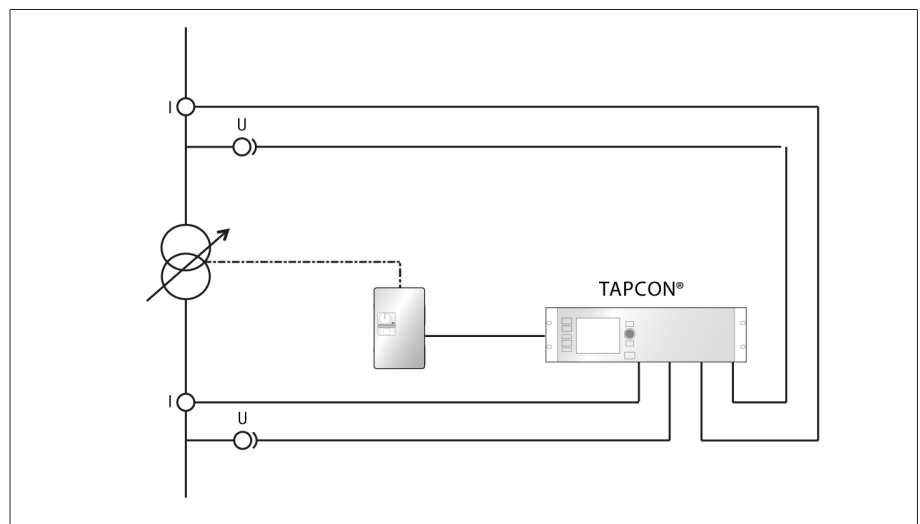


Abbildung 4: Übersicht zur Spannungsregelung der Oberspannungsseite oder Unterspannungsseite des Transformators

4.3 Leistungsmerkmale

Das Gerät bietet folgende Funktionen:

- Automatische Spannungsregelung
- 1 Sollwert
- 3 Sollwerte

- 5 Sollwerte
- Analoge Sollwertvorgabe
- Schrittweise Sollwertvorgabe
- Wirkleistungsabhängige Anpassung des Spannungssollwerts (TDSC)
- Wirkleistungsabhängige Anpassung des Spannungssollwerts mit 3 verschiedenen Sollwerten (TDSC)
- Sollwertvorgabe über BCD
- Leitungskompensation
 - R-X-Kompensation: Kompensation der Spannungsabfälle auf der Leitung
 - Z-Kompensation: Kompensation der Spannungsschwankungen im vermaschten Netz
- Integrierte Überwachungsfunktionen:
 - Spannungsüberwachung
 - Stromüberwachung
 - Scheinleistungsüberwachung
 - Wirkleistungsüberwachung
 - Blindleistungsüberwachung
 - Leistungsfaktorüberwachung
- Anzeige aller Messwerte wie Spannung, Strom, Wirkleistung, Scheinleistung oder Blindleistung
- Stufenstellungserfassung via BCD-Code
- Stufenstellungserfassung mittels analogen Signals (4...20 mA)
- Stufenstellungserfassung mittels analogen Signals (0...20 mA)
- Stufenstellungserfassung mittels analogen Signals (0...10 V)
- Stufenstellungserfassung mittels Schließerkontaktreihe
- Stufenstellungserfassung mittels Widerstandskontaktreihe
- Stufenstellungserfassung via Dual-Code
- Stufenstellungserfassung mittels dekadischer Kontaktreihe
- Stufenstellungserfassung via Gray-Code
- Parallellauf von bis zu 16 Transformatoren in 2 Gruppen mittels folgender Methoden:
 - Master
 - Follower
 - Automatischer Stufengleichlauf
- Frei konfigurierbare Ereignisse
- Webbasierte Visualisierung
- SCADA: IEC 60870-5-101
- SCADA: IEC 60870-5-103
- SCADA: IEC 60870-5-104
- SCADA: IEC 61850 (Edition 1 und Edition 2)
- SCADA: Modbus RTU
- SCADA: Modbus TCP
- SCADA: Modbus ASCII
- SCADA: DNP3
- Laststufenschalterüberwachung
 - Kontaktabbrandberechnung (nur für OILTAP® V, M, R, RM, MS, G)
 - Wartungsintervallberechnung
 - Ölverrußung (nur für nur für OILTAP® V, M, R)
 - Überwachung OLTC-Temperatur (optional)
 - Schaltungsstatistik des Laststufenschalters
 - Optional: Ölstand des Laststufenschalters
 - Optional: Ölfilteranlage
 - Status des Motorantriebs (Motorschutzschalter, Motor läuft)

4.4 Betriebsarten

Das Gerät kann in folgenden Betriebsarten betrieben werden:

Automatikbetrieb (AVR AUTO)

Im Automatikbetrieb regelt das Gerät die Spannung automatisch gemäß den eingestellten Parametern. Manuelle Stufenschaltungen über Bedienelemente, Eingänge oder Leitsystem sind nicht möglich.

Handbetrieb (AVR MANUAL)

Im Handbetrieb können Sie manuell Stufenschaltungen durchführen, um die Spannung zu erhöhen oder zu verringern. Eine automatische Spannungsregelung findet nicht statt.

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 83], Eingaben und Kommandos über digitale Eingänge oder Leitsystem ausführen.

	AVR AUTO		AVR MANUAL	
	LOCAL	REMOTE	LOCAL	REMOTE
Automatische Regelung	Ja	Ja	Nein	Nein
Schaltung über Bedienelemente	Nein	Nein	Ja	Nein
Schaltung über Eingänge	Nein	Nein	Nein	Ja ²⁾
Schaltung über SCADA ¹⁾	Nein	Nein	Nein	Ja ²⁾
Werteinstellung über SCADA ¹⁾	Nein	Ja	Nein	Ja ²⁾

Tabelle 7: Übersicht der Betriebsarten

¹⁾ Optional bei Anbindung des TAPCON® an ein Leitsystem (SCADA)

²⁾ Das Verhalten können Sie mit dem Parameter Remote-Verhalten [► Seite 83] einstellen

4.5 Aufbau

Je nach Bestellung ist das Gerät entweder als 19 Zoll Einschubgehäuse oder als Einzelkomponenten zur Montage auf einer Hutschiene ausgeführt.

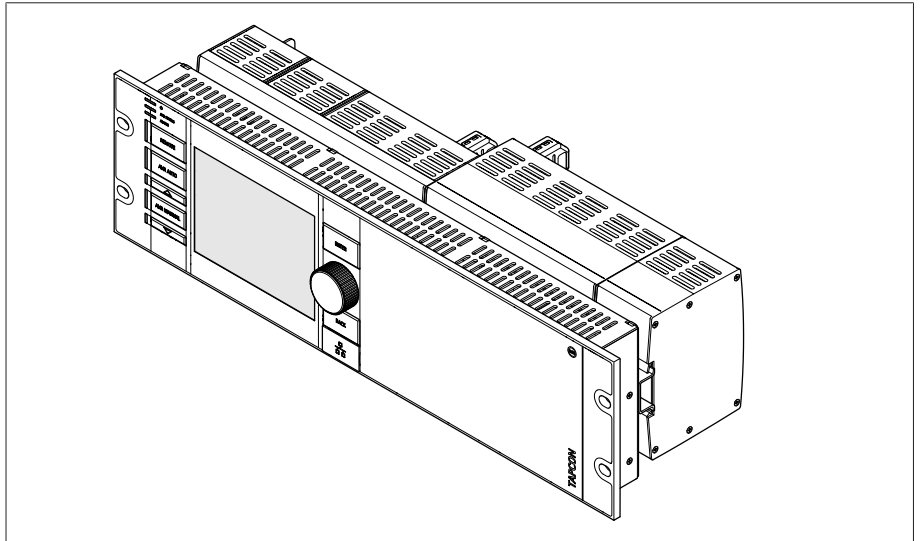


Abbildung 5: 19 Zoll Einschubgehäuse

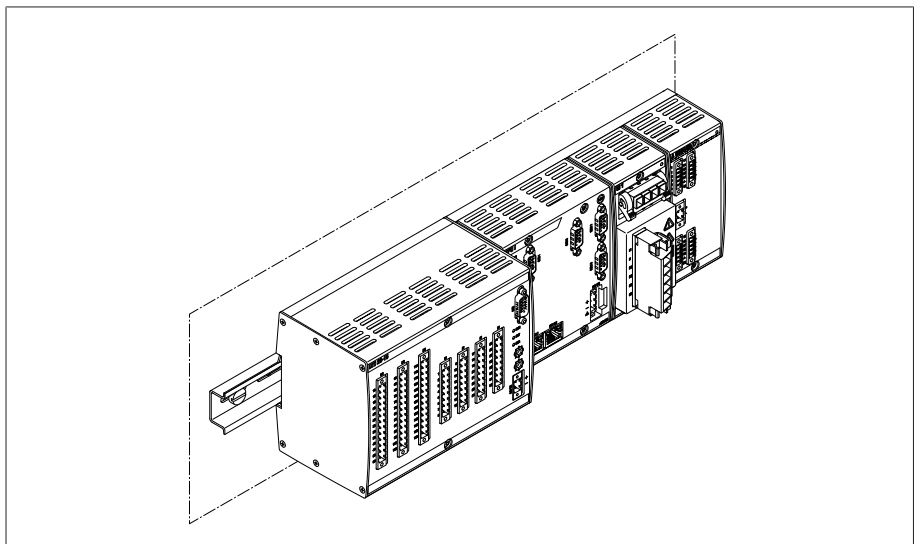


Abbildung 6: Einzelkomponenten zur Montage auf einer Hutschiene

4.5.1 Bedienelemente

Das Gerät verfügt über 7 Drucktasten und ein Drehrad. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Übersicht aller Bedienelemente des Geräts.

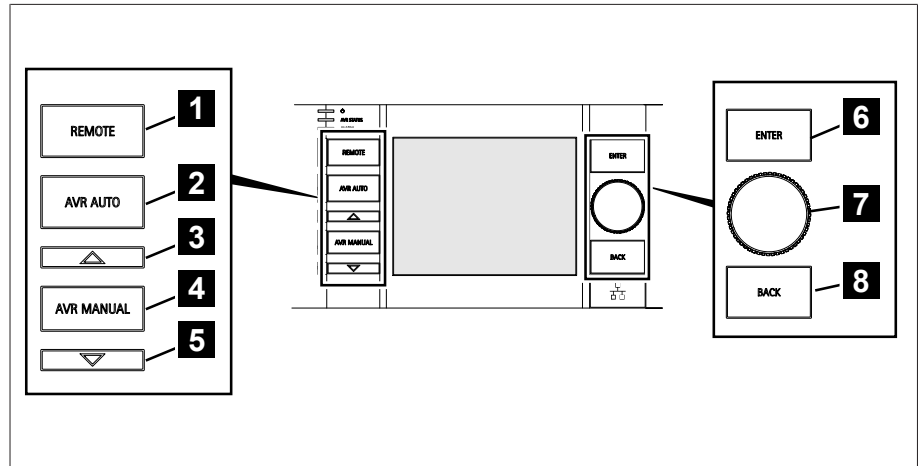


Abbildung 7: Bedienelemente

1	Taste REMOTE ¹⁾	Betriebsart wählen: - An: REMOTE - Aus: LOCAL
2	Taste AVR AUTO	Automatikbetrieb aktivieren.
3	Taste HÖHER	Steuerbefehl an den Motorantrieb senden, um die Spannung zu erhöhen. Nur im Handbetrieb möglich.
4	Taste AVR Manual	Handbetrieb aktivieren.
5	Taste TIEFER	Steuerbefehl an den Motorantrieb senden, um die Spannung zu verringern. Nur im Handbetrieb möglich.
6	Taste ENTER	Auswahl bestätigen und veränderte Parameter speichern.
7	Drehrad	Navigation durch einzelne Menüpunkte und Parameter.
8	Taste BACK	Aktuelles Menü verlassen. In vorherige Menüebene gelangen.

¹⁾ Taste ohne Funktion, wenn die Umschaltung von Local/Remote über einen digitalen Eingang erfolgt.

4.5.2 Anzeigeelemente

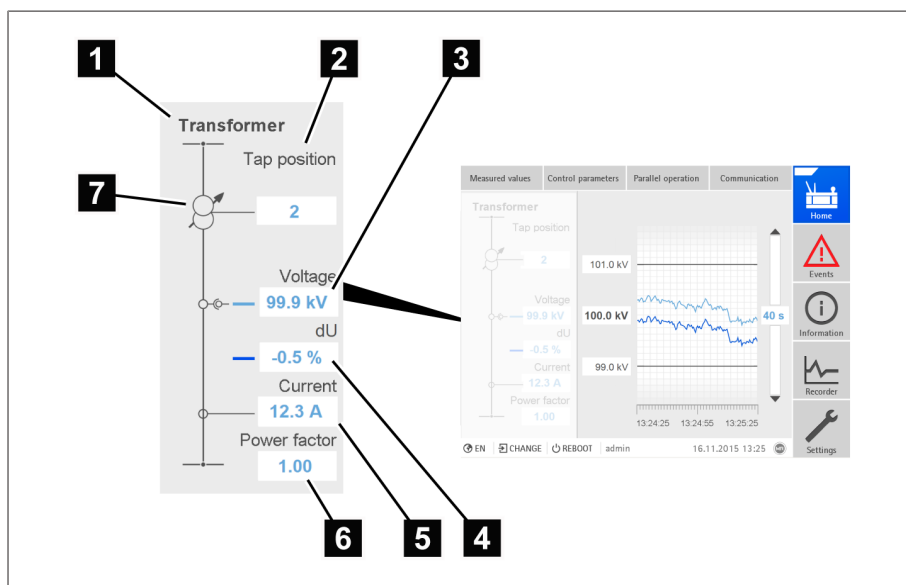


Abbildung 8: Transformatorübersicht mit Anzeige der aktuellen Messwerte

1	Bezeichnung des Transformators	2	Stufenstellung des Laststufenschalters
3	Spannung	4	Regelabweichung in % (mit Korrektur)
5	Strom	6	Leistungsfaktor
7	Aktuell geregelte Wicklung (OS/US)		

Anzeigeelemente am Gerät

Das Gerät verfügt über ein grafisches Display und 8 LEDs, die verschiedene Betriebszustände oder Ereignisse signalisieren.

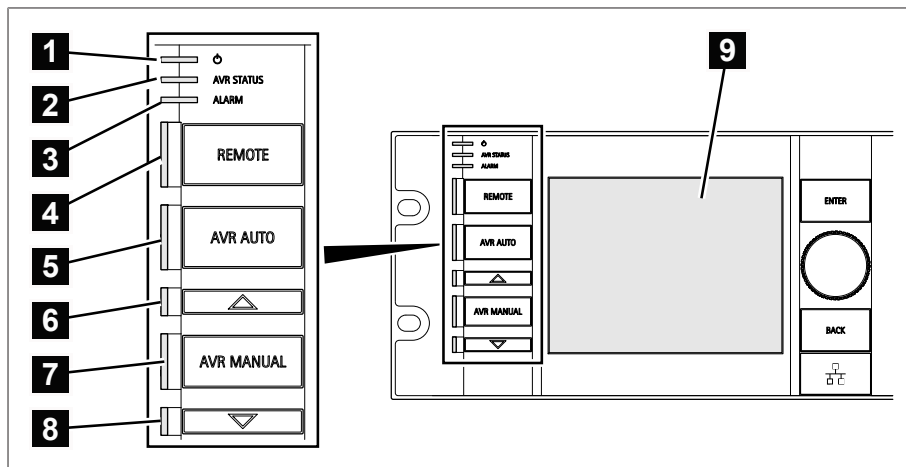


Abbildung 9: Anzeigeelemente

1	LED Spannungsversorgung	2	LED AVR STATUS
3	LED ALARM	4	LED REMOTE
5	LED AVR AUTO	6	LED SPANNUNG HÖHER
7	LED AVR MANUAL	8	LED SPANNUNG TIEFER
9	Display		

4.5.2.1 Display

Das Display des TAPCON® ist in folgende Bereiche unterteilt:

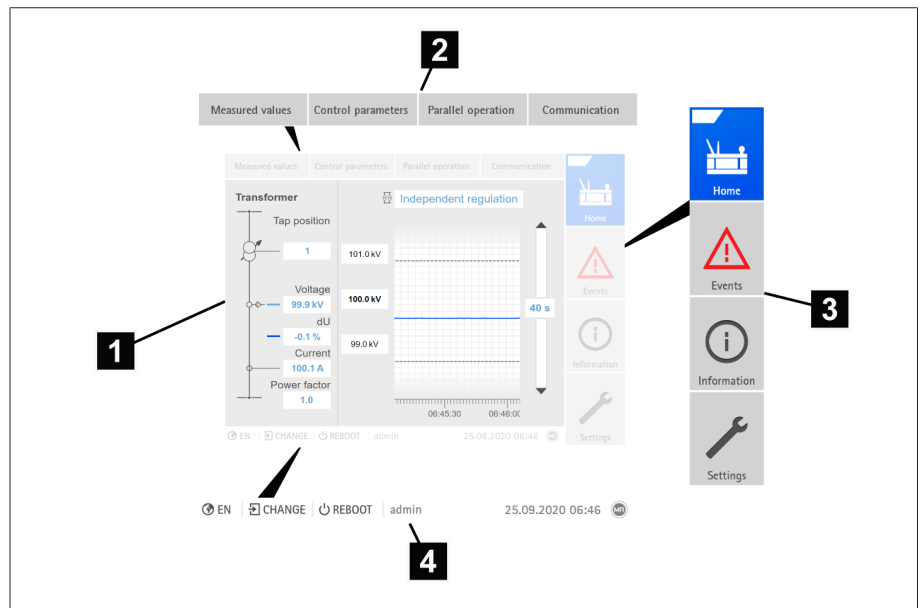


Abbildung 10: Display

1	Anzeigebereich	2	Sekundärnavigation oder Navigationspfad
3	Primärnavigation	4	Statusleiste

4.5.2.2 Messwertverlauf und Betriebsart

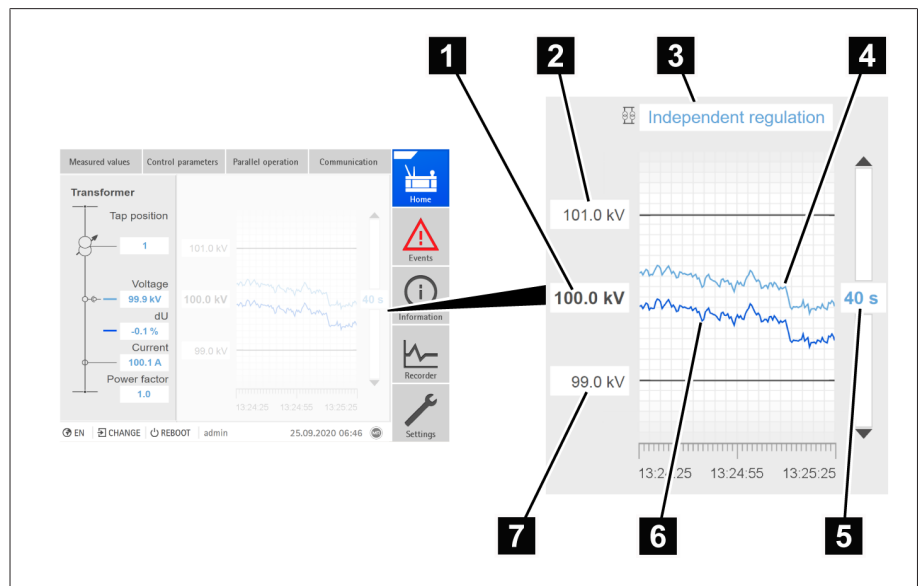


Abbildung 11: Messwertverlauf/Betriebsart

1	Sollwert	2	Obere Grenze der Bandbreite
3	Betriebsart	4	Verlauf der gemessenen Spannung
5	Verzögerungszeit T1/T2	6	Verlauf der korrigierten Spannung (Korrektur Aufgrund von Kompensation oder Parallellauf)
7	Untere Grenze der Bandbreite		

4.5.2.3 Transformatorübersicht mit aktuellen Messwerten

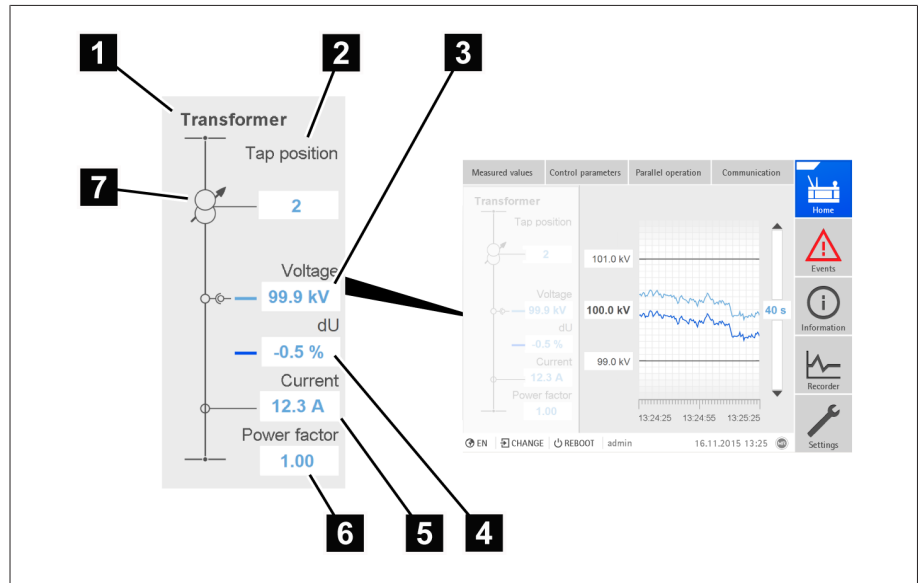


Abbildung 12: Transformatorübersicht mit Anzeige der aktuellen Messwerte

1	Bezeichnung des Transformators	2	Stufenstellung des Laststufenschalters
3	Spannung	4	Regelabweichung in % (mit Korrektur)
5	Strom	6	Leistungsfaktor
7	Aktuell geregelte Wicklung (OS/US)		

4.5.3 Zusätzliche Bedienelemente und Anzeigeelemente bei Verwendung des Touchpanels MControl (optional)

Wenn Sie das Gerät mit dem optional erhältlichen Touchpanel MControl verwenden, werden Ihnen am linken Bildschirmrand zusätzliche Bedienelemente und Anzeigeelemente angezeigt

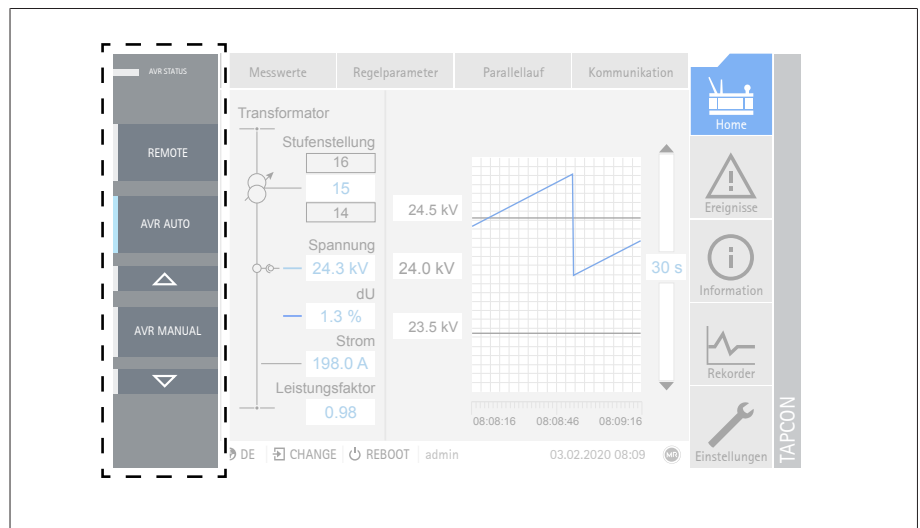






Abbildung 13: Zusätzliche Bedienelemente und Anzeigeelemente

Status	LED Status	Statusanzeige
REMOTE ¹⁾	Taste REMOTE	Betriebsart wählen: - An: REMOTE - Aus: LOCAL

	Taste AVR AUTO	Automatikbetrieb aktivieren.
	Taste HÖHER	Steuerbefehl an den Motorantrieb senden, um die Spannung zu erhöhen. Nur im Handbetrieb möglich.
	Taste AVR Manual	Handbetrieb aktivieren.
	Taste TIEFER	Steuerbefehl an den Motorantrieb senden, um die Spannung zu verringern. Nur im Handbetrieb möglich.

¹⁾ nicht verfügbar, wenn die Umschaltung von Local/Remote über einen digitalen Eingang erfolgt.

4.5.4 Frontschnittstelle

Das Gerät kann mit Hilfe eines PCs parametrieren werden. Dazu steht die Ethernet-Schnittstelle (RJ45) auf der Frontplatte zur Verfügung. Um eine Verbindung zum Gerät herzustellen, beachten Sie den Abschnitt Visualisierung.

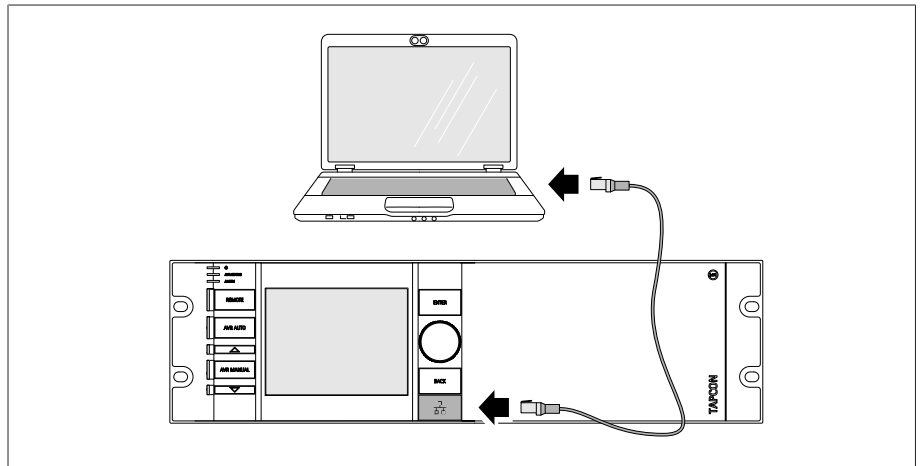


Abbildung 14: Anschluss des Geräts an einen PC

4.5.5 ISM®-Baugruppen

4.5.5.1 Stromversorgung OT1205

Die Baugruppe OT1205 enthält das Netzteil zur Spannungsversorgung des Geräts. Je nach Konfiguration ist das Gerät mit einer der folgenden Netzteilvarianten ausgestattet:

- Weitbereichsnetzteil 85...265 VAC/VDC
- Gleichspannungsnetzteil 20...70 VDC

4.5.5.2 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)

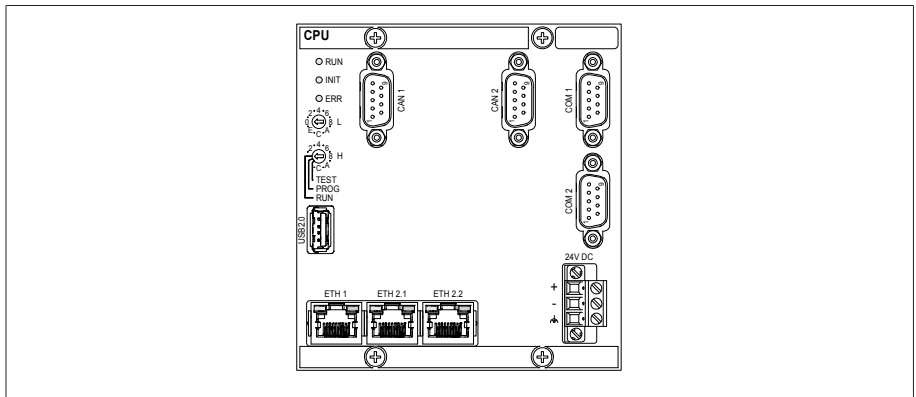


Abbildung 15: Baugruppe CPU I

4.5.5.3 Spannungsmessung und Strommessung UI 1

Die Baugruppe UI 1 dient zur 1-phasigen Spannungsmessung und Strommessung.

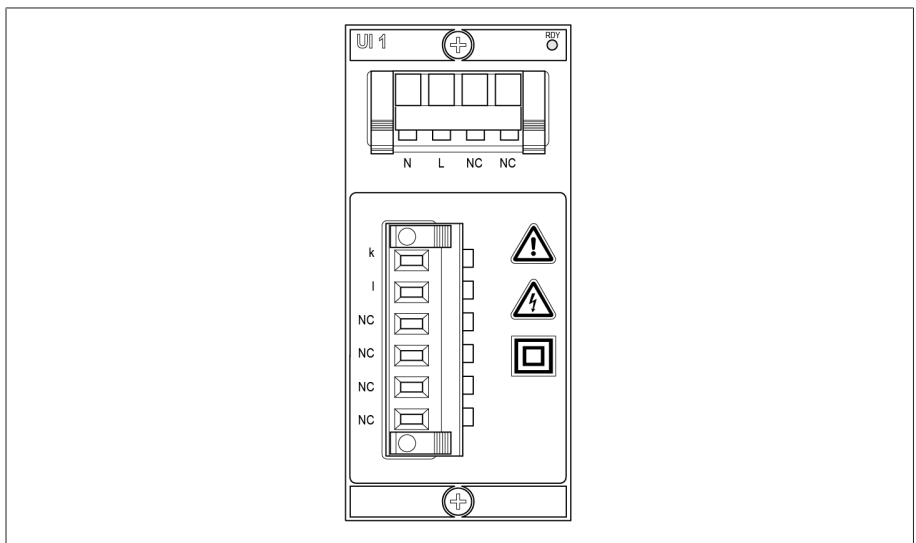


Abbildung 16: Baugruppe UI 1




	Warnung vor einer Gefahrenstelle. Lesen Sie die Hinweise in der Betriebsanleitung des Produkts.
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung.
	Die Baugruppe ist durch doppelte Isolierung oder verstärkte Isolierung geschützt.

Tabelle 8: Sicherheitsrelevante Symbole der Baugruppe

4.5.5.4 Spannungsmessung und Strommessung UI 3

Die Baugruppe UI 3 dient zur 3-phasigen Spannungsmessung und Strommessung.

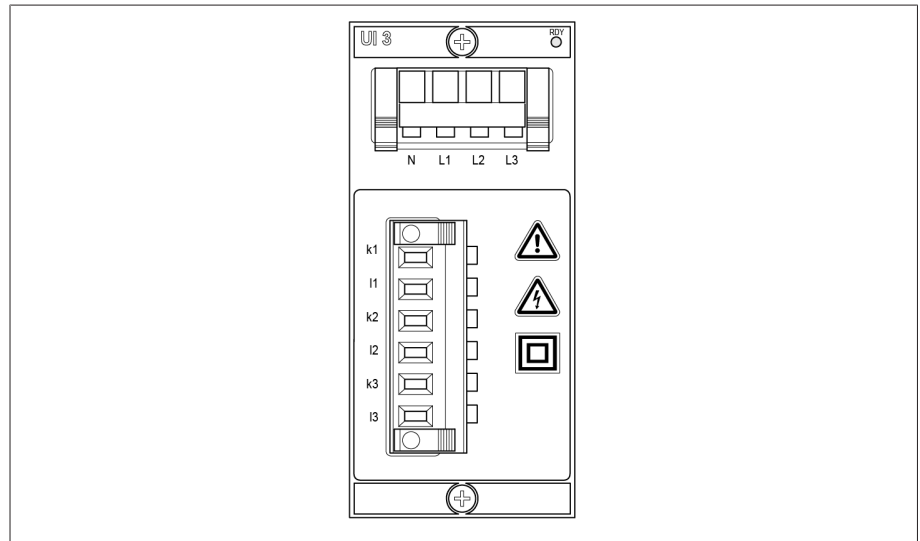


Abbildung 17: Baugruppe UI 3




	Warnung vor einer Gefahrenstelle. Lesen Sie die Hinweise in der Betriebsanleitung des Produkts.
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung.
	Die Baugruppe ist durch doppelte Isolierung oder verstärkte Isolierung geschützt.

Tabelle 9: Sicherheitsrelevante Symbole der Baugruppe

4.5.5.5 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.

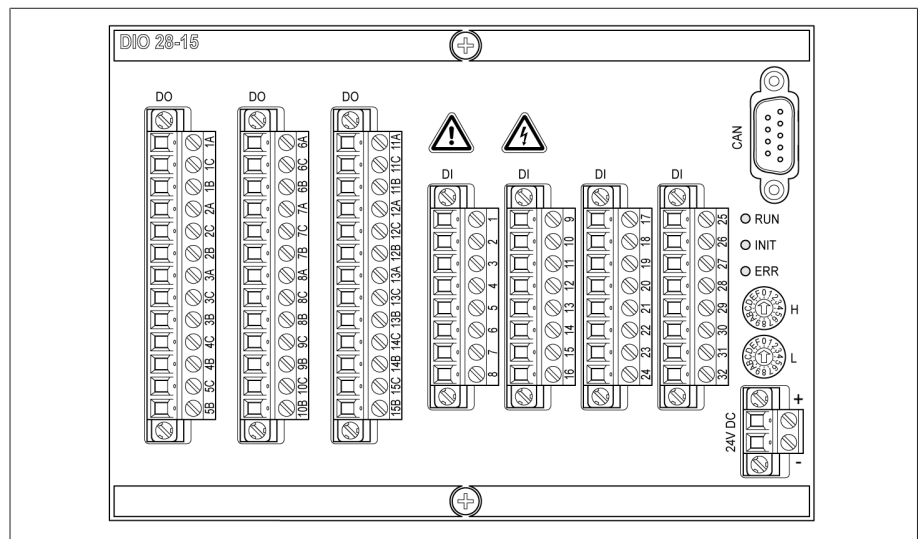


Abbildung 18: Baugruppe DIO 28-15



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

Tabelle 10: Sicherheitsrelevante Symbole der Baugruppe

4.5.5.6 Digitale Eingänge und Ausgänge DIO 42-20 (HL)

Die Baugruppe DIO 42-20/DIO 42-20 HL 42 Eingänge und 20 Ausgänge (8 Schließerkontakte, 12 Wechselkontakte) zur Verfügung.

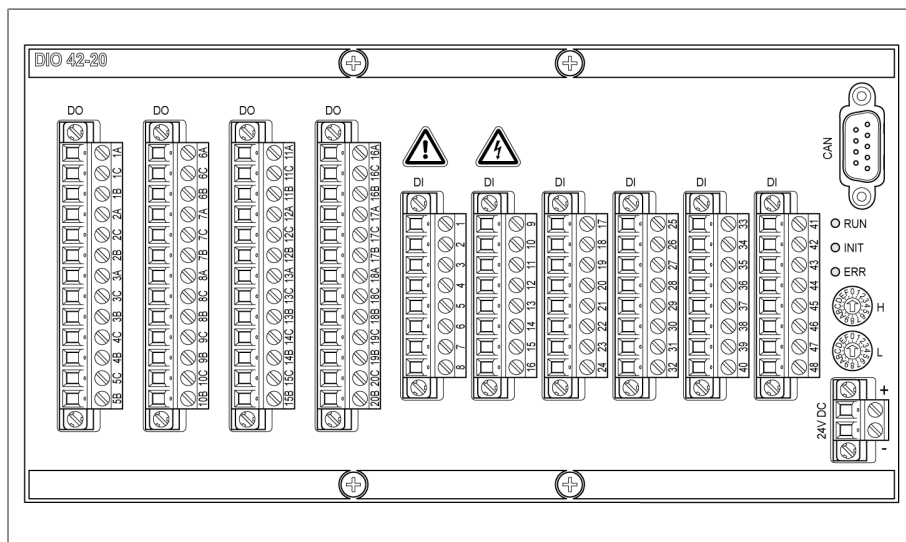


Abbildung 19: Baugruppe DIO 42-20/DIO 42-20 HL

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

Tabelle 11: Sicherheitsrelevante Symbole der Baugruppe

4.5.5.7 Analoge Eingänge und Ausgänge AIO 2

Die Baugruppe AIO 2 stellt Ihnen 2 Kanäle für analoge Eingänge und Ausgänge zur Verfügung.

Die AIO-Baugruppe unterstützt gemäß Gerätekonfiguration eine der folgenden Signalarten:

Eingang		Ausgang	
Spannung	Strom	Spannung	Strom
0...10 V	0...20 mA 4...20 mA	0...10 V	0...20 mA 4...20 mA
Widerstandsmessung (z. B. PT100, Widerstandskontaktreihe)			

Tabelle 12: Unterstützte Signalarten der AIO-Baugruppe

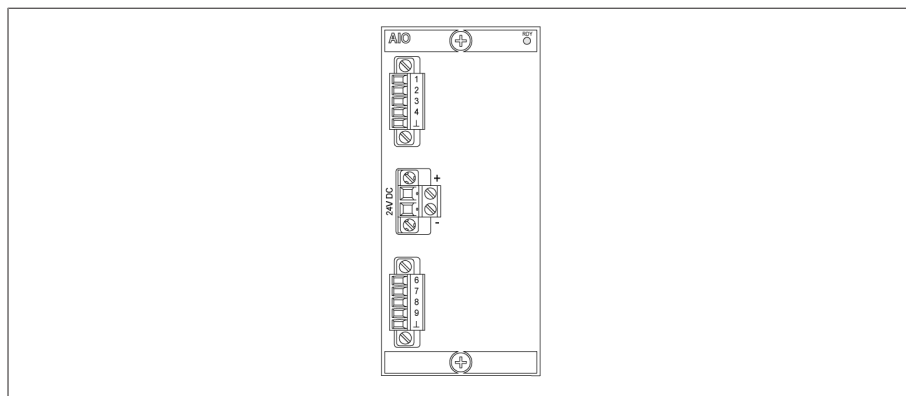


Abbildung 20: Baugruppe AIO 2

4.5.5.8 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.

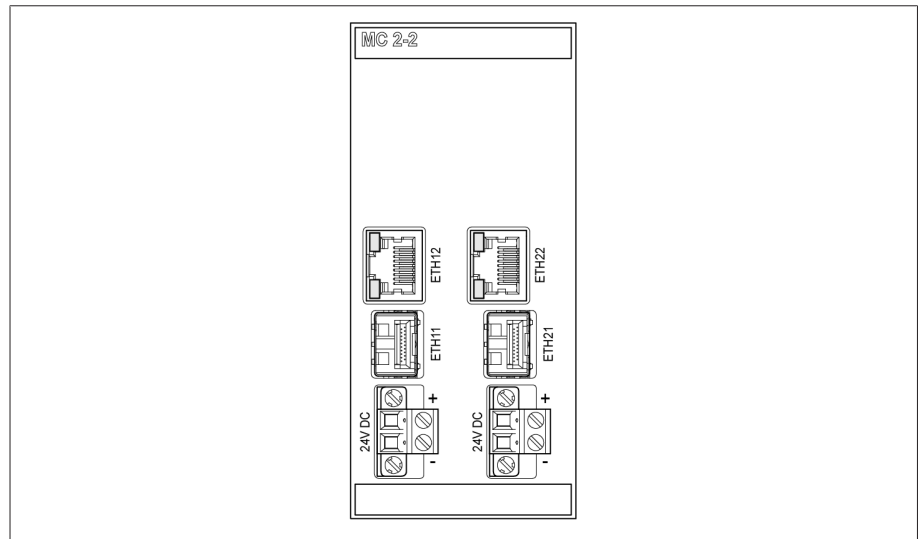


Abbildung 21: Baugruppe MC 2-2

4.5.5.9 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

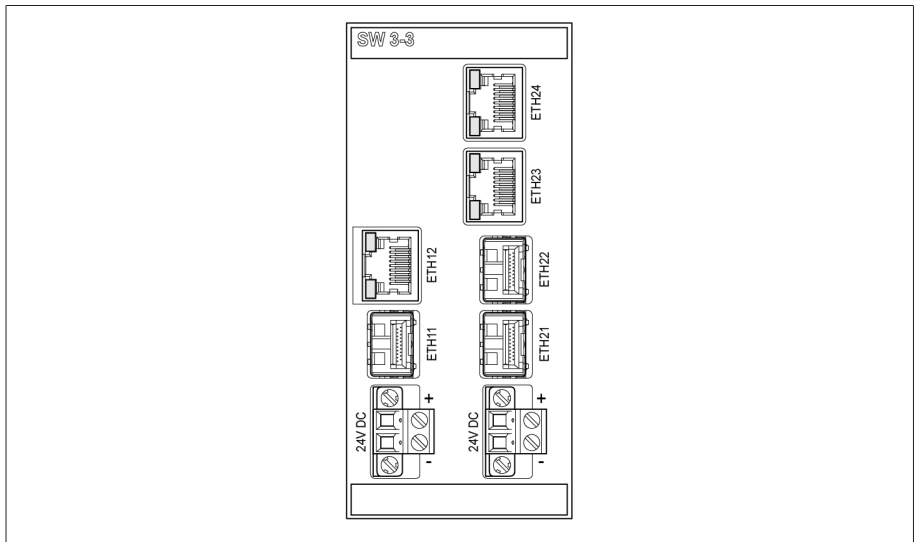


Abbildung 22: Baugruppe SW 3-3

4.6 Bedienkonzept

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

Benutzerrechte und Benutzerrollen

Das Gerät ist mit einem Rechtesystem und Rollensystem ausgerüstet. Damit ist es möglich, die Anzeige und die Zugriffsrechte auf Geräteeinstellungen oder Ereignisse auf Benutzerebene zu steuern.

Sie können das Rechtesystem und Rollensystem gemäß Ihren Anforderungen konfigurieren. Weitere Informationen zu den Benutzerrechten, siehe Abschnitt Benutzerverwaltung [► Abschnitt 9.1.14, Seite 119].

- 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.

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

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

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

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

Navigation

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

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

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

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

Parameter einstellen

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

Liste auswählen Um den Eintrag einer Liste auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Mit dem Drehrad zur Liste navigieren und Taste **ENTER** drücken.

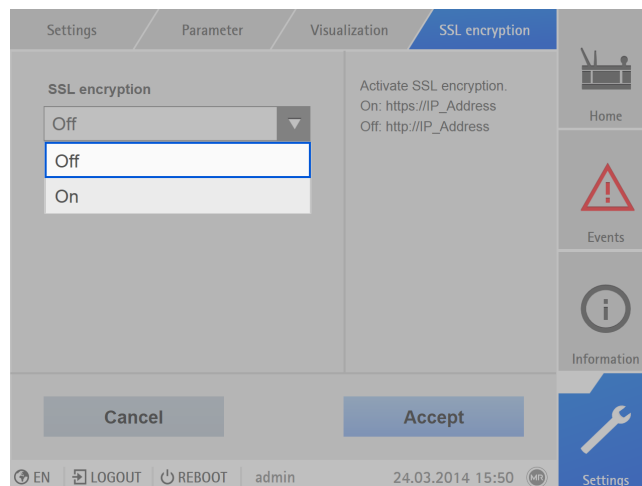


Abbildung 23: Eintrag aus Liste auswählen

2. Eintrag aus Liste mit dem Drehrad markieren und Taste **ENTER** drücken.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Wert eingeben Um einen Wert einzugeben, gehen Sie wie folgt vor:

1. Mit dem Drehrad das Feld des Werts auswählen und Taste **ENTER** drücken.
 - » Bei der Bedienung über die Frontplatte erscheint der Ziffernblock.

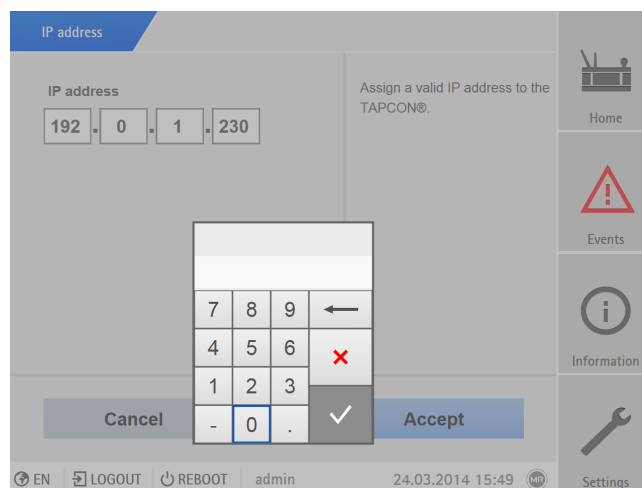



Abbildung 24: Wert eingeben

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

- Text eingeben**
1. Mit dem Drehrad das Textfeld auswählen und Taste **ENTER** drücken.
» Bei der Bedienung über die Frontplatte erscheint die Tastatur.

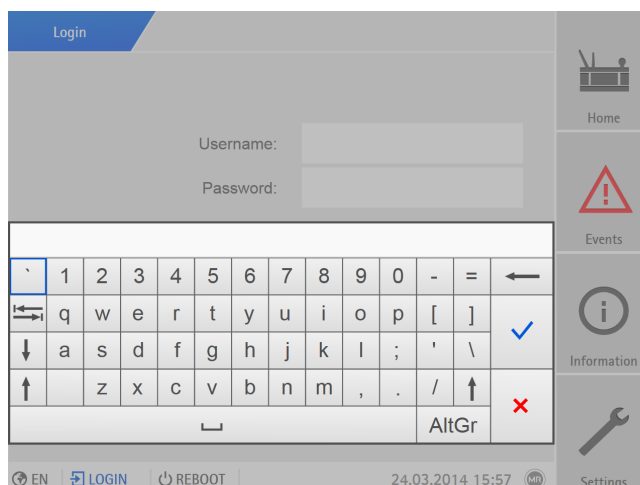


Abbildung 25: Text eingeben

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

Parameter suchen

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

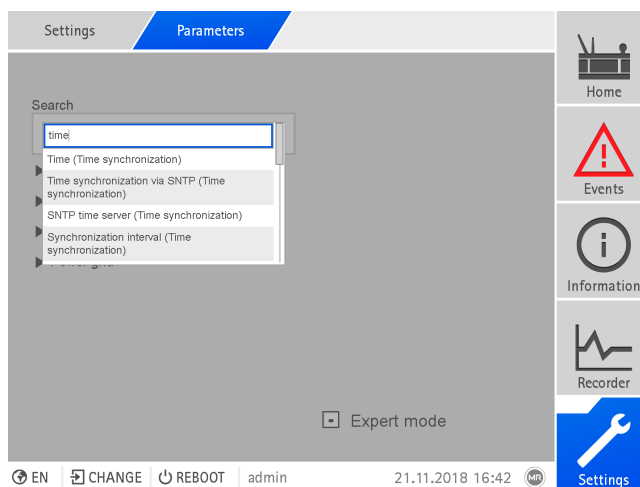


Abbildung 26: Schnellsuche

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.

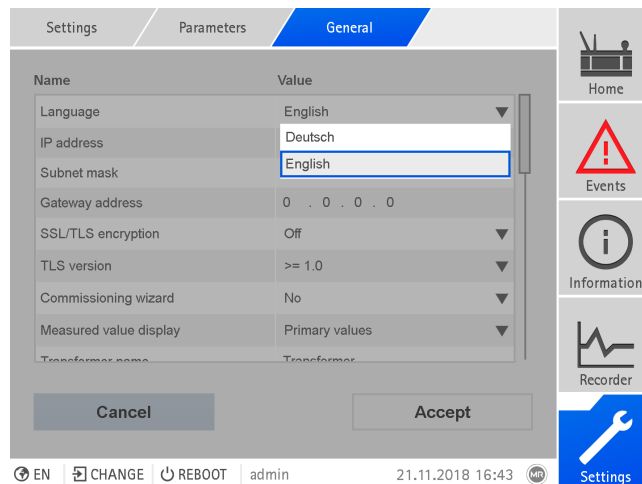


Abbildung 27: Expertenmodus

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter** auswählen.
2. Das Kontrollkästchen **Expertenmodus** auswählen.
» Der Expertenmodus ist aktiv.

Parameter eingeblendet/ausgeblendet

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

5 Verpackung, Transport und Lagerung

5.1 Eignung und Aufbau

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

Der Karton ist belastbar bis maximal 10 kg.

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

5.2 Markierungen

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

				
Vor Nässe schützen	Oben	Zerbrechlich	Hier anschlagen	Schwerpunkt

Tabelle 13: Geltende Bildzeichen für den Versand

5.3 Transport, Empfang und Behandlung von Sendungen

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

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

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

- Vollständigkeit anhand des Lieferscheins
- Äußere Beschädigungen aller Art

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

- Sichtbare Schäden** Stellen Sie beim Empfang der Sendung äußerlich sichtbare Transportschäden fest, verfahren Sie wie folgt:
- Tragen Sie den festgestellten Transportschaden sofort in die Frachtpapiere ein und lassen Sie vom Abliefernden gegenzeichnen.
 - Verständigen Sie bei schweren Schäden, Totalverlust und bei hohen Schadenskosten unverzüglich den Vertrieb der Maschinenfabrik Reinhausen und die zuständige Versicherung.
 - Verändern Sie den Schadenszustand nach seiner Feststellung nicht weiter und bewahren Sie auch das Verpackungsmaterial auf, bis über eine Besichtigung durch das Transportunternehmen oder den Transportversicherer entschieden worden ist.
 - Protokollieren Sie mit den beteiligten Transportunternehmen den Schadensfall an Ort und Stelle. Dies ist für eine Schadensersatzforderung unentbehrlich!
 - Fotografieren Sie nach Möglichkeit Schäden an Verpackung und Packgut. Das gilt auch für Korrosionserscheinungen am Packgut durch eingedrungene Feuchtigkeit (Regen, Schnee, Kondenswasser).
 - Kontrollieren Sie unbedingt auch die Dichtverpackung.
- Verdeckte Schäden** Bei Schäden, die erst nach Empfang der Sendung beim Auspacken festgestellt werden (verdeckte Schäden), gehen Sie wie folgt vor:
- Machen Sie den möglichen Schadensverursacher schnellstens telefonisch und schriftlich haftbar und fertigen Sie ein Schadensprotokoll an.
 - Beachten Sie hierfür die im jeweiligen Land gültigen Fristen. Erkundigen Sie sich rechtzeitig danach.
- Bei verdeckten Schäden ist ein Rückgriff auf das Transportunternehmen (oder andere Schadensverursacher) nur schwer möglich. Versicherungstechnisch kann ein derartiger Schadensfall mit Aussicht auf Erfolg nur abgewickelt werden, wenn dies in den Versicherungsbedingungen ausdrücklich festgelegt ist.

5.4 Sendungen einlagern

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

- Lagergut gegen Feuchtigkeit (Überschwemmung, Schmelzwasser von Schnee und Eis), Schmutz, Schädlinge wie Ratten, Mäuse, Termiten usw. und gegen unbefugten Zugang schützen.
- Kisten zum Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit und zur besseren Belüftung auf Bohlen und Kanthölzern abstellen.
- Ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes sicherstellen.
- Anfahrtswege freihalten.
- Lagergut in regelmäßigen Abständen kontrollieren, zusätzlich noch nach Sturm, starken Regenfällen, reichlichem Schneefall usw. geeignete Maßnahmen treffen.

6 Montage

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

▲ 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



Elektrischer Schlag!

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

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

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Elektrostatische Entladung kann zu Schäden am Gerät führen.

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

6.1 Vorbereitung

Zur Montage benötigen Sie folgendes Werkzeug:

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



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

6.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

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

6.2.1 Anforderung an die Verdrahtung des Einbauorts

Beachten Sie bei der Wahl des Einbauorts nachfolgende Hinweise:

- Der Überspannungsschutz der Anlage muss wirksam sein.
- Die Erdung der Anlage muss den Regeln der Technik entsprechen.

- Getrennte Anlagenteile müssen durch einen Potentialausgleich verbunden sein.
- Das Gerät und seine Verdrahtung müssen einen Mindestabstand von 10 m zu Leistungsschaltern, Lasttrennern und Stromschienen einhalten.

6.2.2 Anforderung an die Verdrahtung des Betriebsorts

Beachten Sie bei der Verdrahtung des Betriebsorts nachfolgende Hinweise:

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

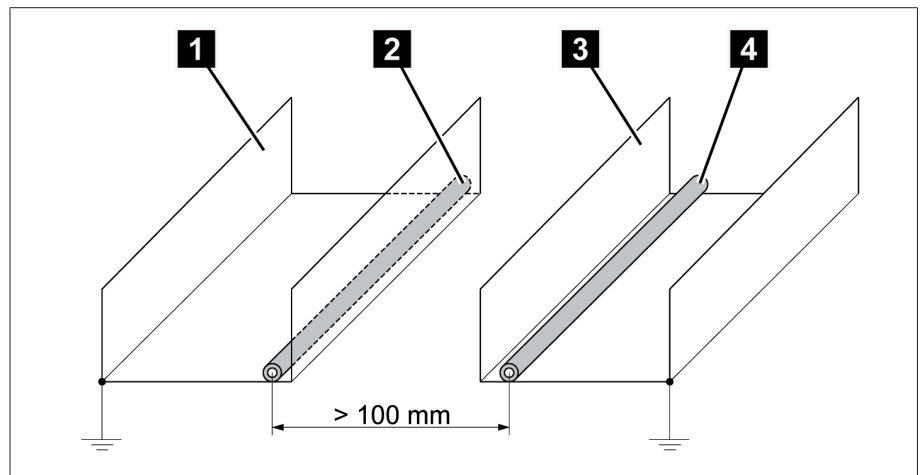


Abbildung 28: Empfohlene Leitungsführung

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

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



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

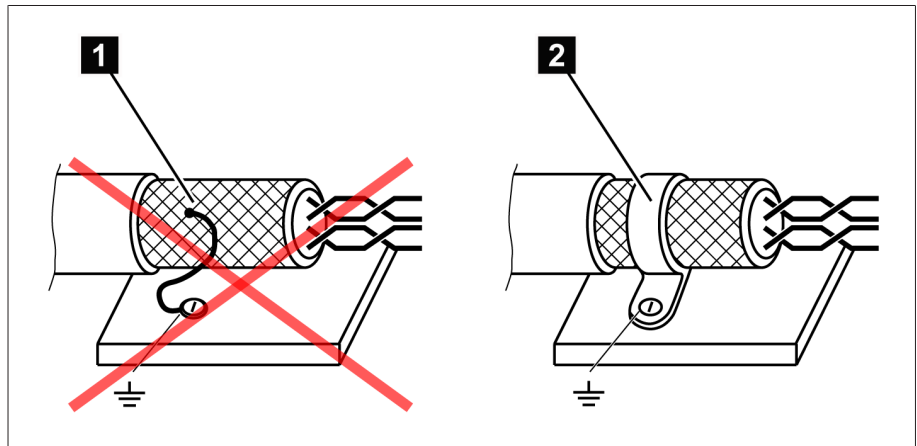


Abbildung 29: Empfohlene Anbindung der Abschirmung

1	Anbindung der Abschirmung über eine Einzelader	2	Vollflächige Anbindung der Abschirmung
---	--	---	--

6.2.3 Anforderung an die Verdrahtung im Schaltschrank

Beachten Sie bei der Verdrahtung im Schaltschrank nachfolgende Hinweise:

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

6.2.4 Hinweise zur Abschirmung des CAN-Busses

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

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

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

- > Geräte zum Potentialausgleich an einer Potentialausgleichsschiene anschließen.
- > Wenn beide Geräte auf unterschiedlichem Potenzial liegen, die Abschirmung des CAN-Bus-Kabels nur an einem Gerät anschließen.

Variante 1: Die verbundenen Geräte liegen auf gleichem Potenzial

Wenn die zu verbindenden Geräte auf gleichem Potenzial liegen, gehen Sie wie folgt vor:

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

Variante 2: Die verbundenen Geräte liegen auf unterschiedlichem Potenzial



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

Wenn die zu verbindenden Geräte auf unterschiedlichem Potenzial liegen, gehen Sie wie folgt vor:

- > Abschirmung des CAN-Bus-Kabels **nur an einem** Gerät anschließen.

Abschirmung anschließen

Schließen Sie die Abschirmung des CAN-Bus-Kabels an den 9-poligen DSub-Stecker an:

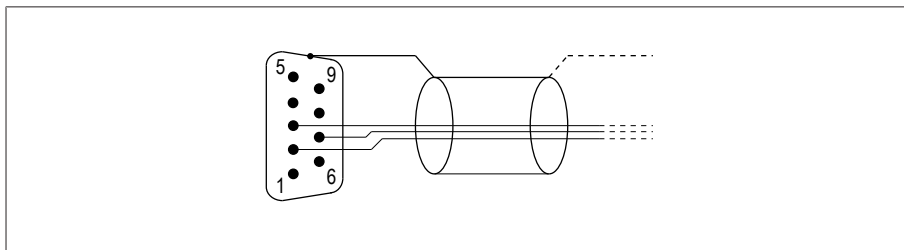


Abbildung 30: Anschluss der CAN-Bus-Abschirmung an den 9-poligen DSub-Stecker

6.3 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 14: Mindestabstände im Schaltschrank

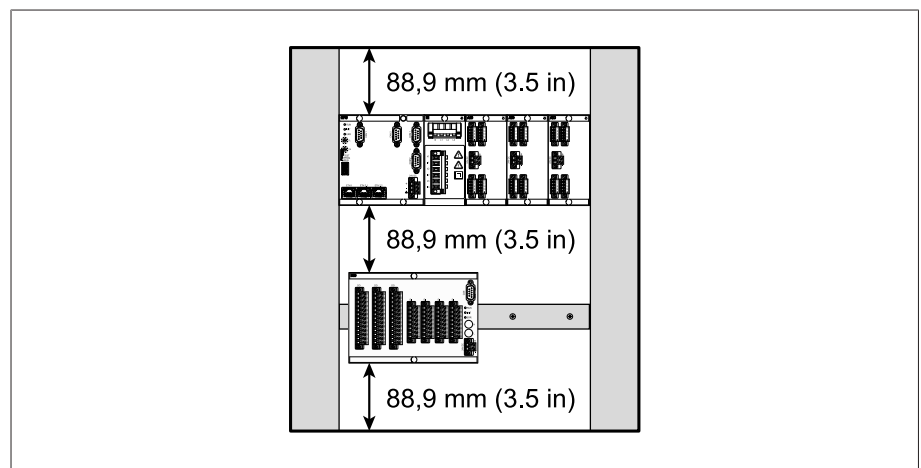


Abbildung 31: Beispielhafte Darstellung der Mindestabstände im Schaltschrank

Für andere Einbauarten kontaktieren Sie die Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

6.4 19-Zoll-Einschubgehäuse montieren

Montage in einem 19"-Rahmen (gemäß DIN 41494 Teil 5)

Um das Gerät in einen 19"-Rahmen zu montieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Käfigmuttern an die gewünschten Stellen des 19"-Rahmens setzen.
2. Gerät in den 19"-Rahmen setzen und verschrauben.

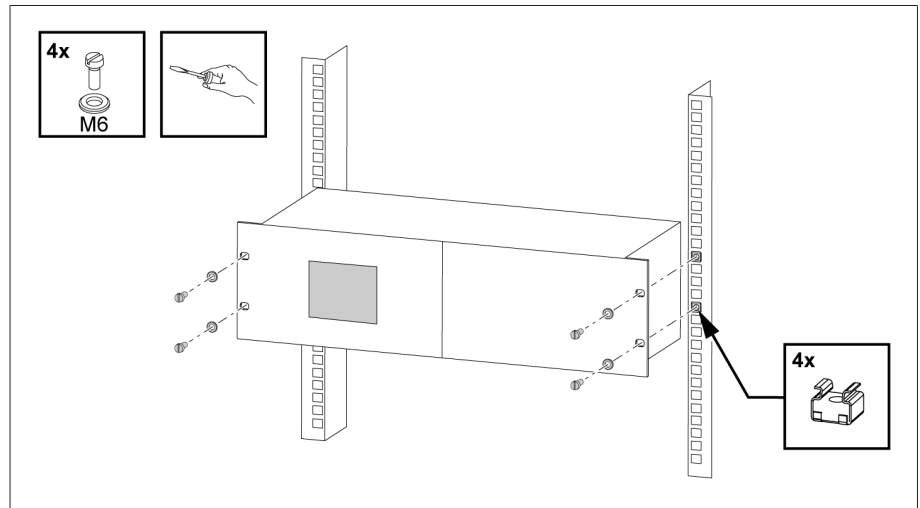


Abbildung 32: Beispielhafte Montage des Geräts in einen 19"-Rahmen

Montage in einer Schalttafel mit 19"-Schalttafeleinbaurahmen (optional)

Um das Gerät in einer Schalttafel zu montieren, gehen Sie wie folgt vor:

- ✓ Lieferumfang ist vollständig.

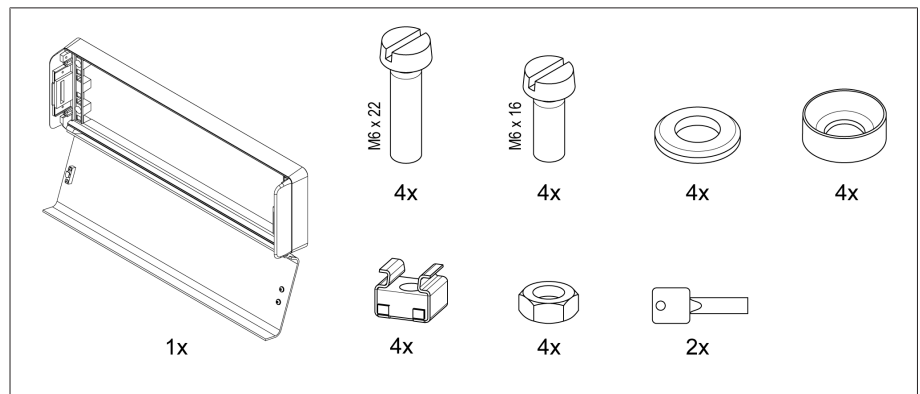


Abbildung 33: Lieferumfang

1. Ausschnitt in Schalttafel herstellen.

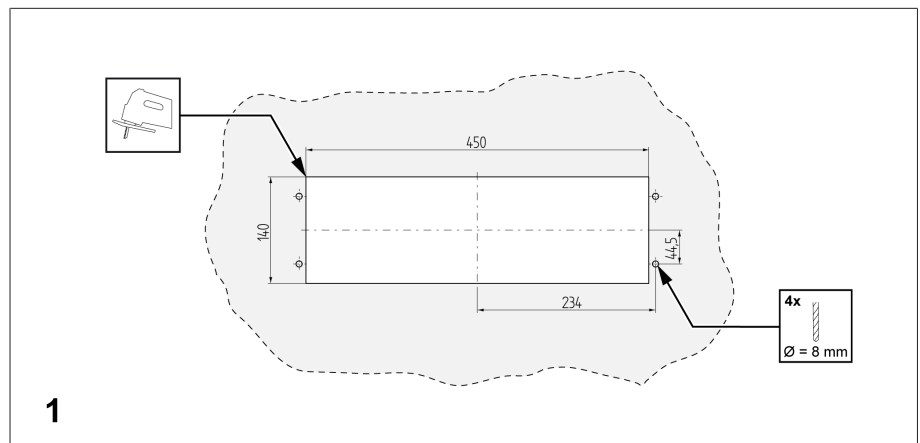


Abbildung 34: Ausschnitt in Schalttafel herstellen

2. Käfigmuttern montieren

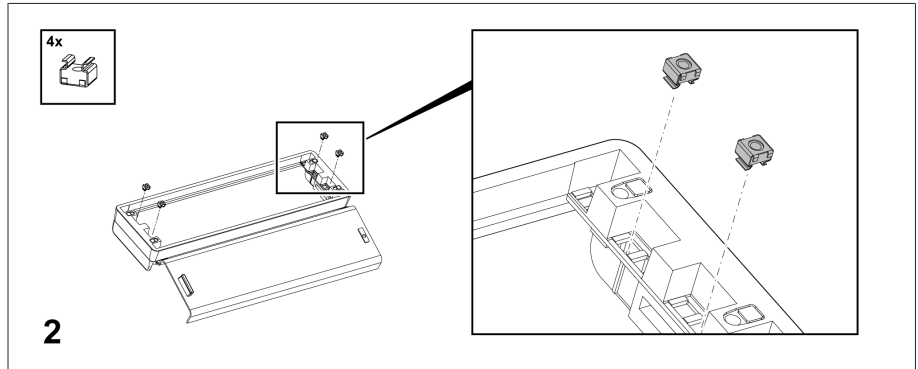


Abbildung 35: Käfigmuttern montieren

3. Rahmen an Schalttafel befestigen.

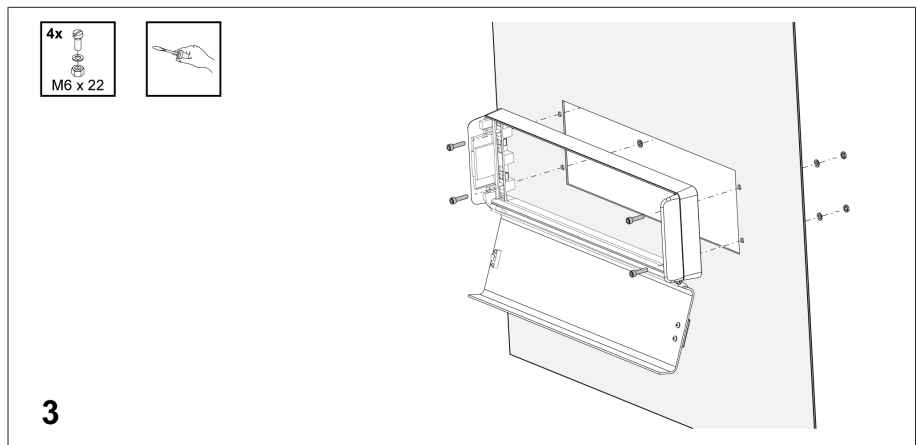


Abbildung 36: Rahmen an Schalttafel befestigen

4. Gerät in Schalttafeleinbaurahmen schieben und befestigen.

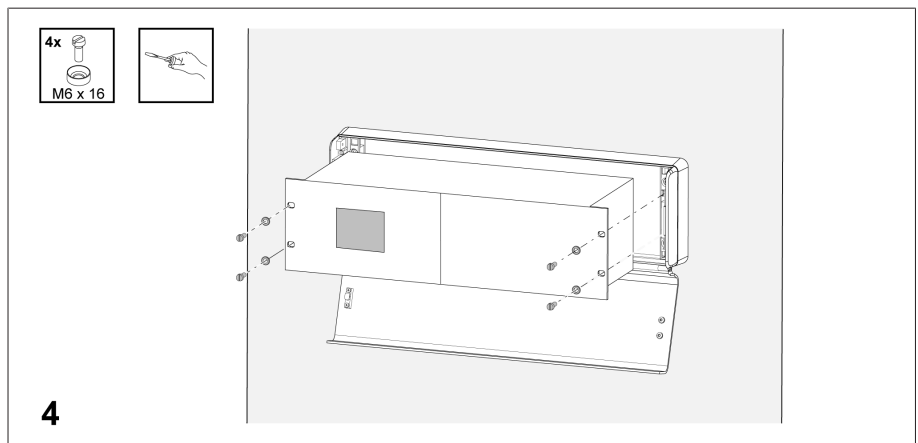


Abbildung 37: Gerät befestigen

5. Deckel des Schalttafeleinbaurahmens schließen.

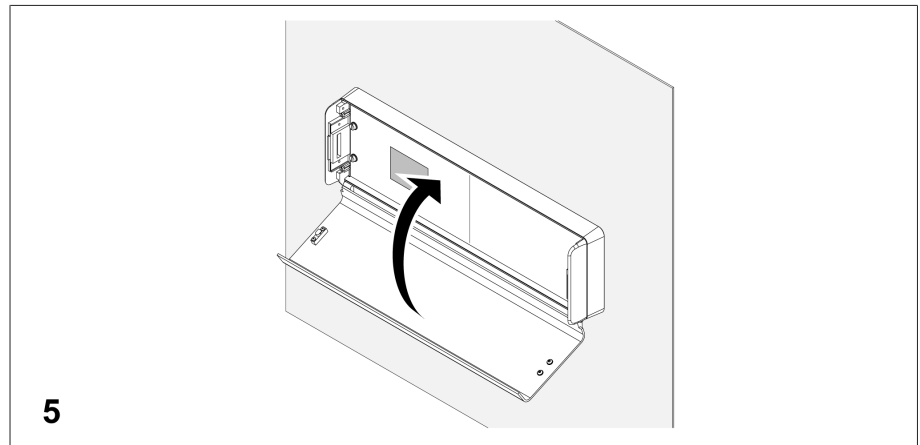


Abbildung 38: Deckel schließen

6.5 Einzelkomponenten auf einer Hutschiene montieren

Wenn Sie die Einzelkomponenten auf einer Hutschiene montieren möchten, müssen Sie die Hutschiene in einem Schaltschrank einbauen.

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

6.5.1 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.

ACHTUNG

Schäden an Schraubklemmen!

Zu fest angezogene Schrauben können die Schraubklemmen beschädigen.

- > Stellen Sie bei der Befestigung der Schraubklemmen sicher, dass das Anzugsmoment 0,4 Nm beträgt.

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

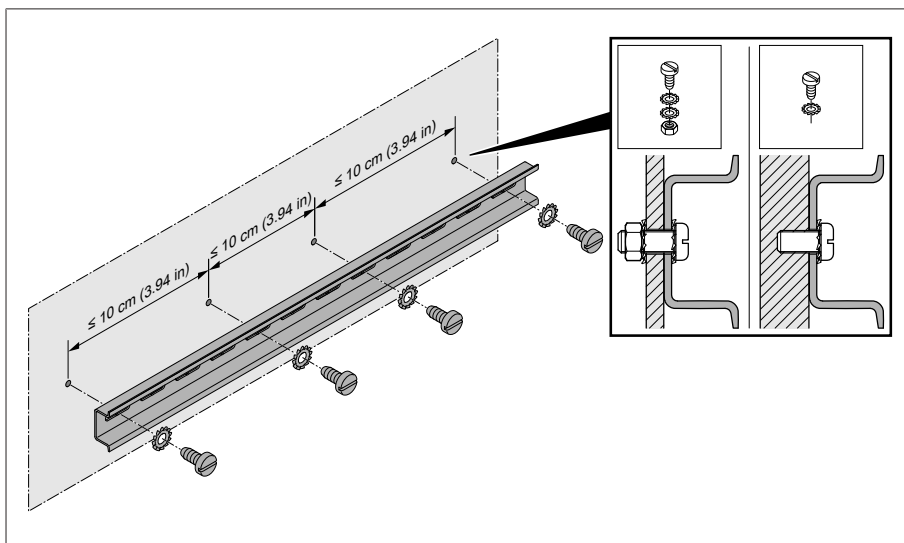


Abbildung 39: Hutschiene befestigen

6.5.2 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.

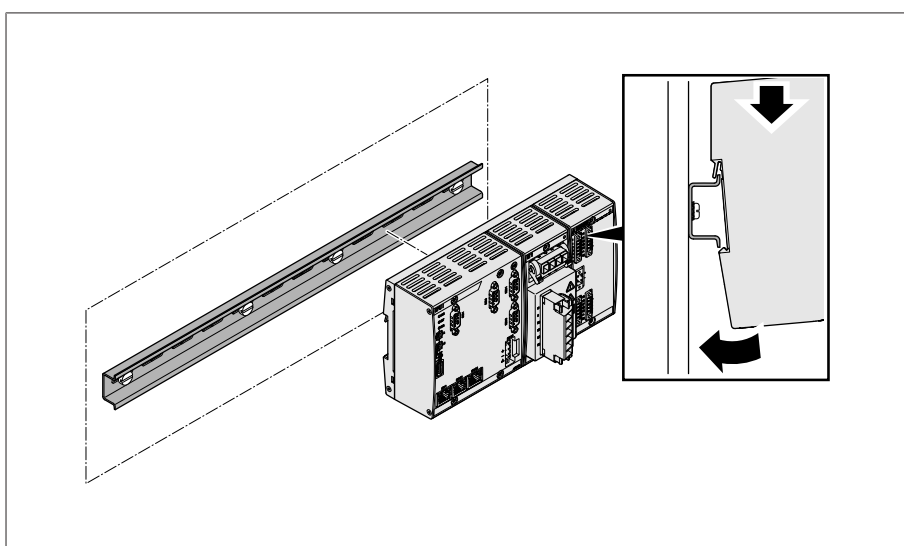


Abbildung 40: Busschiene einhaken

6.5.3 Abgesetzte Baugruppe auf Hutschiene montieren

Das Gerät kann optional über folgende Baugruppen verfügen, die Sie abgesetzt auf eine Hutschiene montieren müssen:

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

- ✓ Hutschiene an der Schaltschrankrückwand befestigt [► Abschnitt 6.5.1, Seite 45].
- > **⚠ 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.

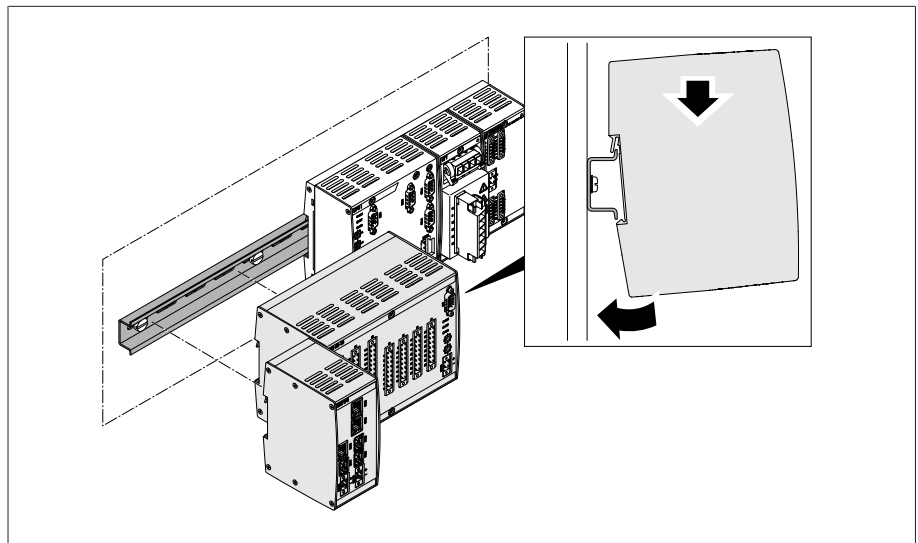


Abbildung 41: Beispiel: Baugruppen DIO und SW einhaken

6.6 Gerät anschließen

Im folgenden Abschnitt wird der elektrische Anschluss des Geräts beschrieben.

▲ WARNUNG



Elektrischer Schlag!

Anschlussfehler können zu Tod, Verletzung und Sachschäden führen.

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



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

Hinweise zur Verdrahtung

Beachten Sie für die Verdrahtung diese Vorgehensweise:

- Für eine bessere Übersicht beim Anschluss nur so viele Leitungen verdrahten, wie nötig.
- Beachten Sie das Anschlussschaltbild.
- Verwenden Sie zum Verdrahten ausschließlich spezifizierte Kabel. Beachten Sie die Kabelempfehlung.
- **ACHTUNG!** Schäden an den Klemmen! Zu fest angezogene Schrauben können die Schraubklemmen beschädigen. Stellen Sie bei der Befestigung der Schraubklemmen sicher, dass das Anzugsmoment 0,5 Nm beträgt.

6.6.1 Kabelempfehlung

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

- 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).
- Stellen Sie sicher, dass die verwendeten Kupferleitungen eine Temperaturbeständigkeit von 70° C nachweisen.

Kabel	Baugruppe	Typ	Querschnitt	Material	Max. Länge
Stromversorgung (extern)	OT1205, G1 PULS QS3.241	ungeschirmt	1,5 mm ²	Kupfer	-
Stromversorgung (intern, 24 VDC)	CPU, DIO, AIO, MC, SW	ungeschirmt	1,5 mm ²	Kupfer	-
Spannungsmessung	UI	geschirmt	2,5 mm ²	Kupfer	-
Strommessung	UI	ungeschirmt	4 mm ²	Kupfer	-
Digitale Signaleingänge	DIO	geschirmt	1,5 mm ²	Kupfer	400 m (<25 Ω/km)
Digitale Signalausgänge*	DIO	geschirmt	1,5 mm ²	Kupfer	-

Kabel	Baugruppe	Typ	Querschnitt	Material	Max. Länge
Analoge Signaleingänge	AIO	geschirmt	1 mm ²	Kupfer	400 m (<25 Ω/km)
Analoge Signalausgänge	AIO	geschirmt	1 mm ²	Kupfer	-
RS232, SUB-D	CPU	geschirmt	0,25 mm ²	-	25 m
RS485; SUB-D	CPU	geschirmt	0,25 mm ²	-	140 m
CAN-Bus	CPU	geschirmt	0,75 mm ²	-	2000 m (gesamter CAN-Bus)
Ethernet RJ45	CPU	min. Cat-5, geschirmt S/FTP	-	-	100 m
Ethernet LWL	MC, SW	Duplex-LC Multimode, OM3, 1310 nm	-	-	2000 m

Tabelle 15: Empfehlung für Anschlusskabel

*) Leitungskapazität beachten, siehe Hinweis oben.

6.6.2 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:

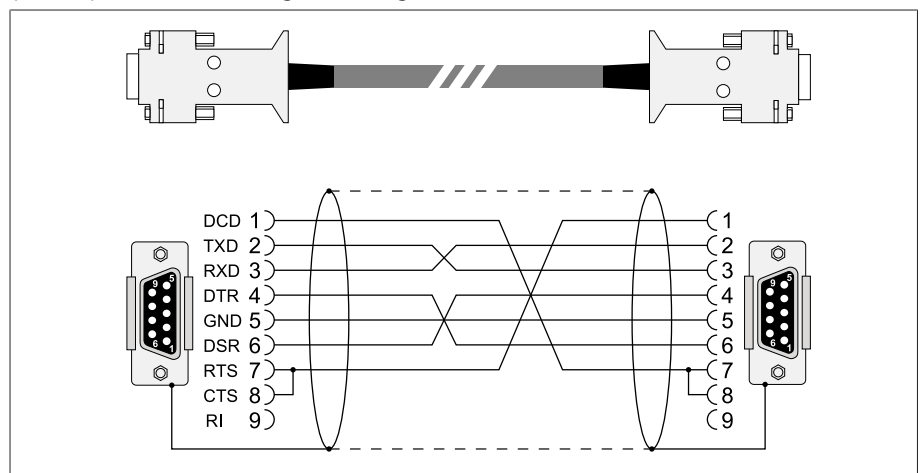


Abbildung 42: Datenkabel RS232 (9-polig)

RS485 (D-SUB 9 polig)

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

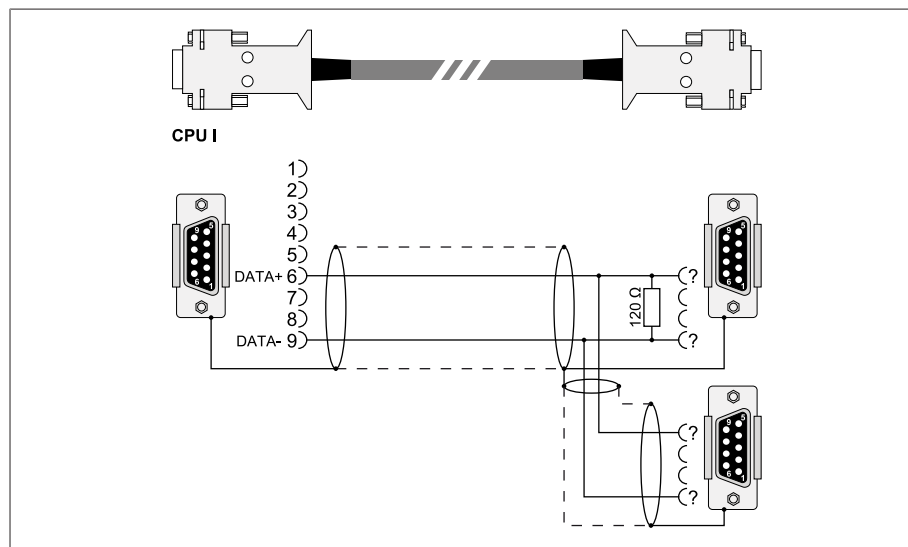


Abbildung 43: Datenkabel RS485

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.

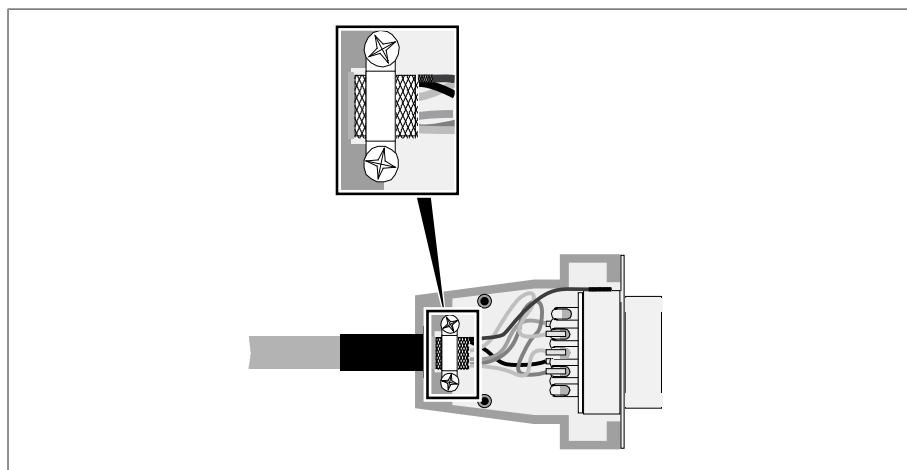


Abbildung 44: Beispiel einer verlöteten Abschirmung am Steckergehäuse

6.6.3 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 verdrillt 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.

6.6.4 Abschlusswiderstand des CAN-Busses montieren

Wenn Sie das Gerät im Parallelbetrieb betreiben möchten, müssen Sie an beiden Enden des CAN-Busses einen Abschlusswiderstand von 120 Ω montieren. Verwenden Sie dazu den optional mitgelieferten Steckverbinder mit Abschlusswiderstand.

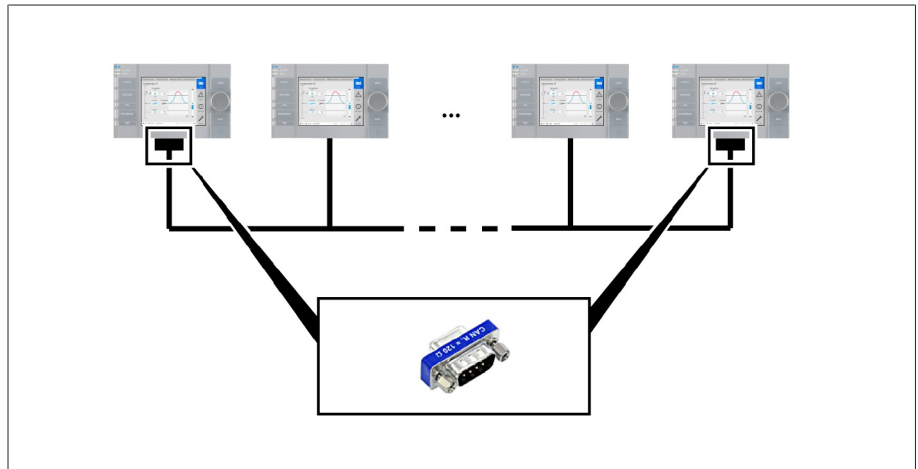


Abbildung 45: Abschlusswiderstand des CAN-Busses

6.6.5 Leitungen an die Anlagenperipherie anschließen

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

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

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

6.6.6 Baugruppe CPU verdrahten

1. Die Schnittstelle ETH 2.2 mit einem PC für den Zugriff auf die webbasierte Visualisierung verbinden.

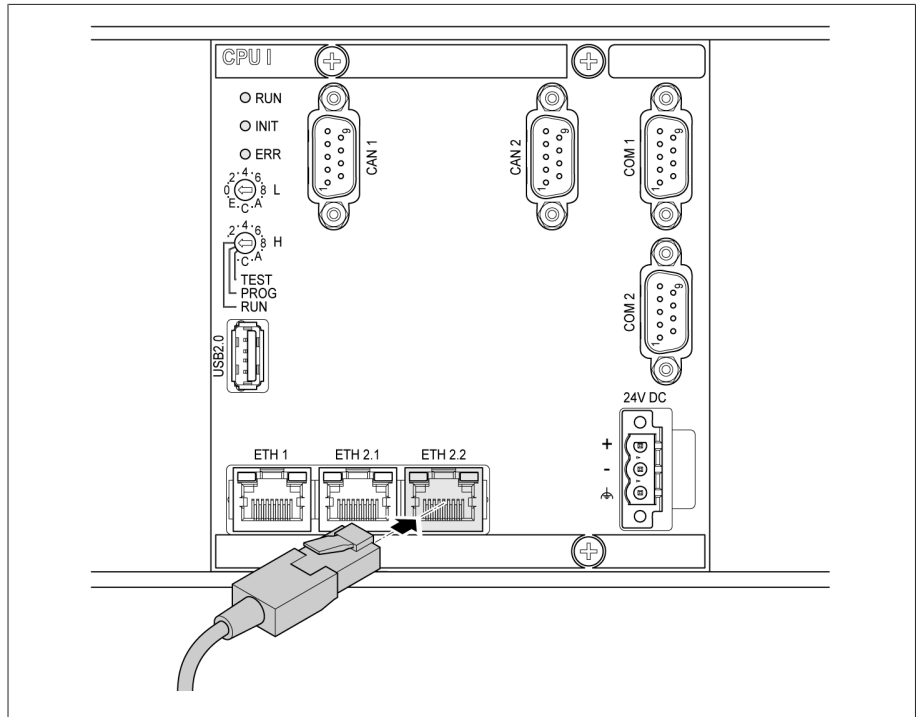


Abbildung 46: Verbindung zum PC über Ethernet-Schnittstelle

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

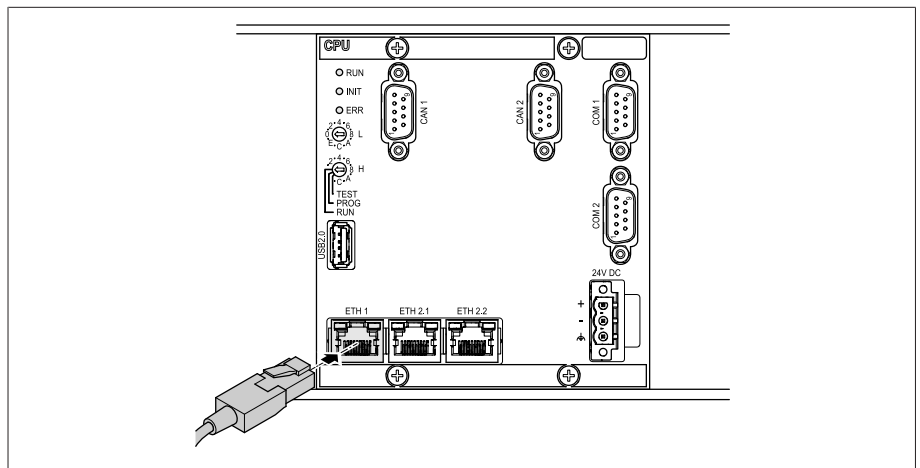


Abbildung 47: SCADA-Verbindung



Beachten Sie die Hinweise zum Anschluss serieller Schnittstellen [► Abschnitt 6.6.2, Seite 49].

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

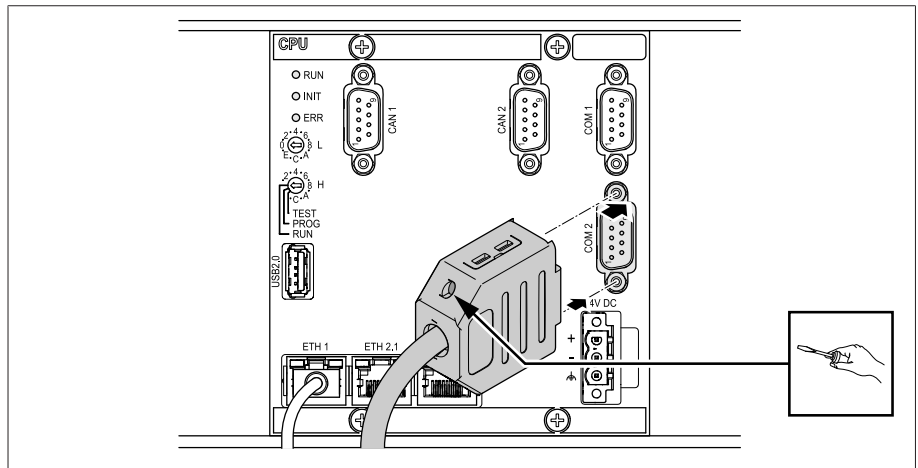


Abbildung 48: Serielle SCADA-Verbindung über COM 2-Schnittstelle

6.6.7 Baugruppe UI 1 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

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

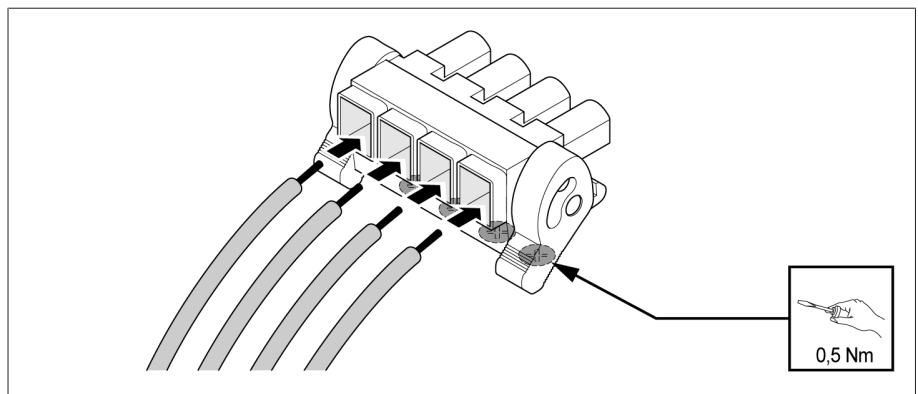


Abbildung 49: Beispiel: Stecker für Spannungsmessung

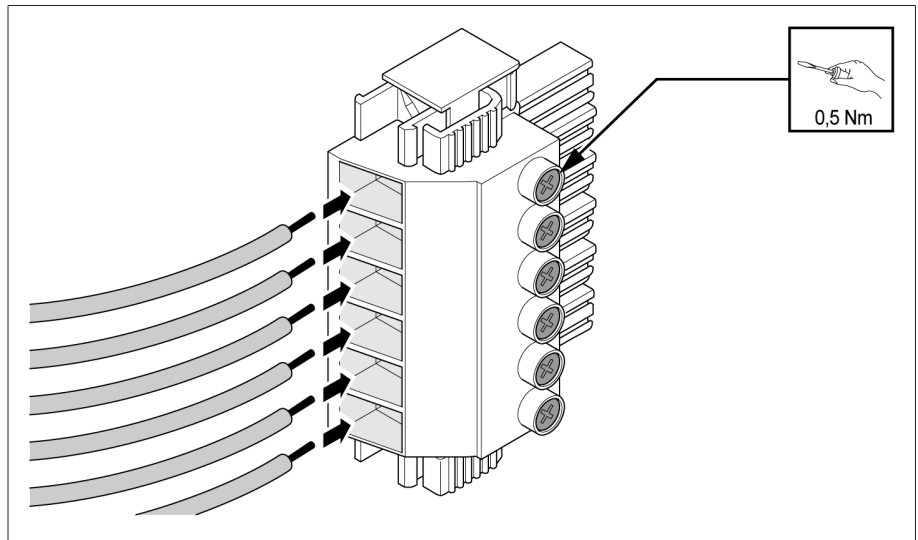


Abbildung 50: Beispiel: Stecker für Strommessung

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

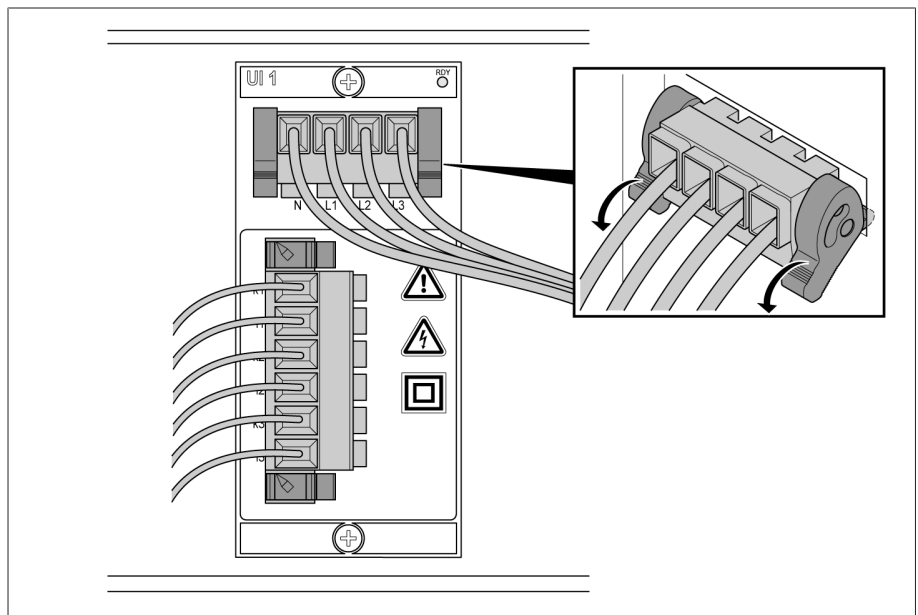


Abbildung 51: Stecker einrasten

6.6.8 Baugruppe UI 3 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 17: Zulässige Sicherungstypen

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

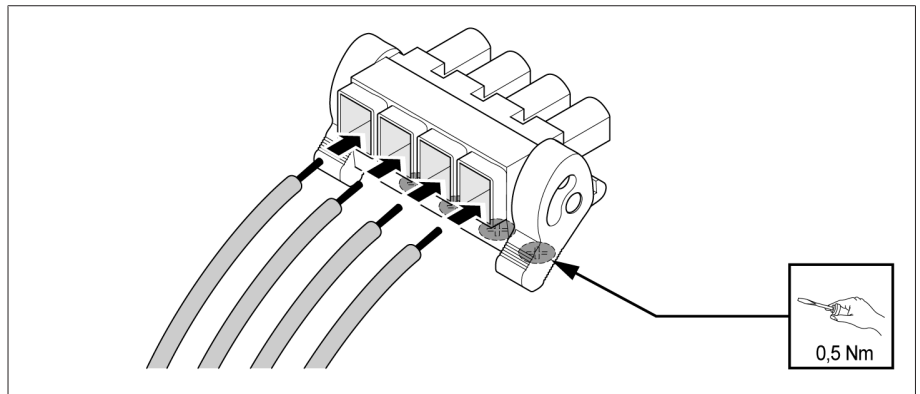


Abbildung 52: Beispiel: Stecker für Spannungsmessung

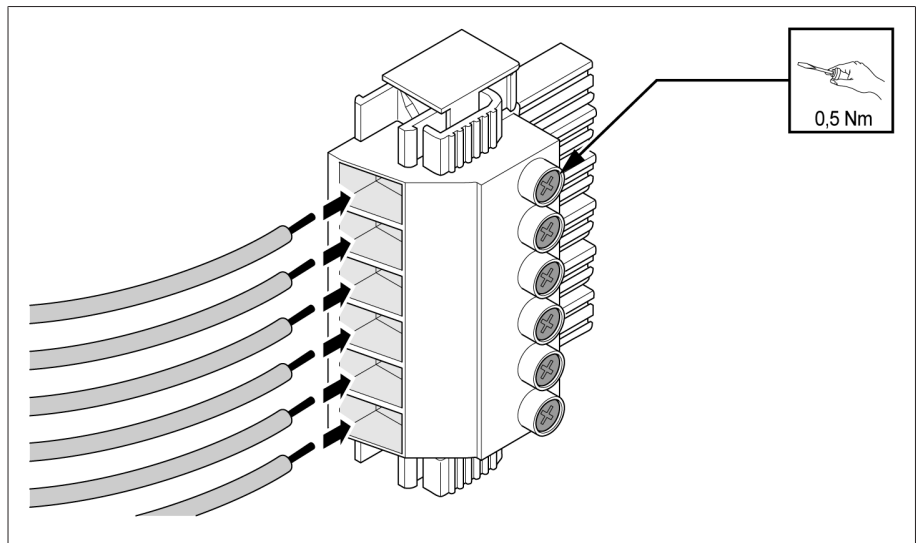


Abbildung 53: Beispiel: Stecker für Strommessung

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

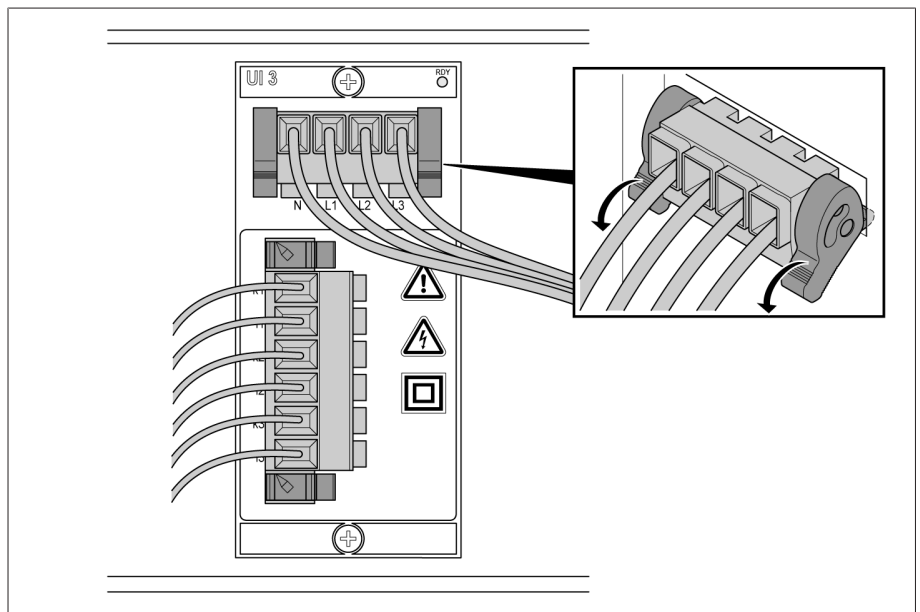


Abbildung 54: Stecker einrasten

6.6.9 Baugruppe AIO 2 verdrahten

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

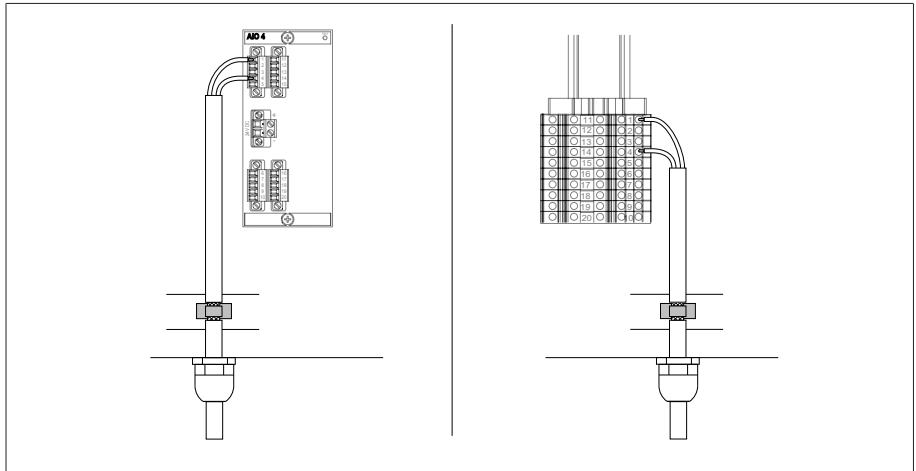


Abbildung 55: Beispiele zur Auflage der Abschirmung auf der Erdungsschiene (links: direkter Anschluss an der Baugruppe AIO2/AIO4, rechts: Anschluss mittels Reihenklemme)

Steckerbelegung

Die Baugruppe AIO verfügt für jeden Kanal (Eingang oder Ausgang) über einen eigenen Steckverbinder. Die Stecker sind wie folgt belegt:

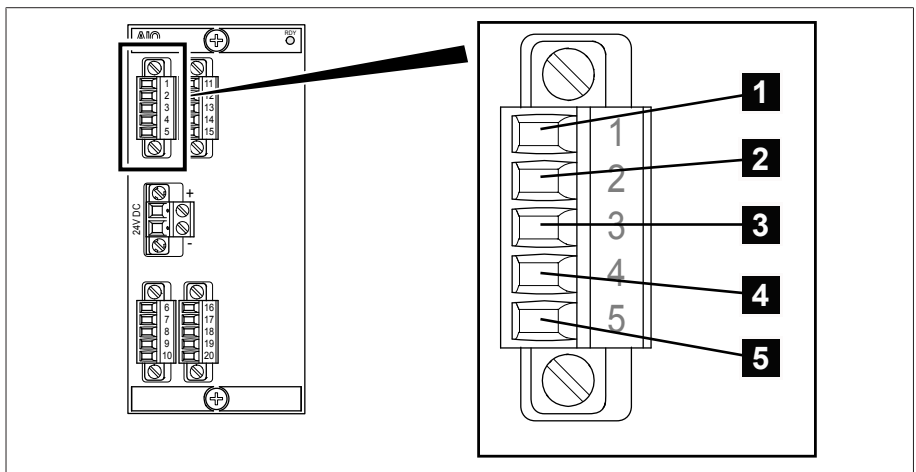


Abbildung 56: Steckerbelegung der Baugruppen AIO 2/AIO 4

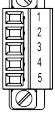
Schnittstelle	Pin				Beschreibung
	1	6	11	16	I OUT (+): Stromausgang +
	2	7	12	17	I/U IN (+) U OUT (+): Spannungseingang +, Stromeingang +, Spannungsausgang +
	3	8	13	18	I/U IN (-): Spannungseingang -, Stromeingang -
	4	9	14	19	I/U OUT (-): Spannungsausgang -, Stromausgang -
	5	10	15	20	nicht verwendet

Tabelle 18: Analoge Eingänge und Ausgänge

Sie können folgende Typen von Analogsensoren anschließen:

- 0/4...20 mA
- 0...10 V
- PT100/PT1000 (2-Leiter, 3-Leiter, 4-Leiter)

0/4...20 mA-Sensor

Einen 4...20 mA-Sensor müssen Sie an den Pins **2** und **3** anschließen. Zudem müssen Sie die mitgelieferte Brücke an den Pins **3**, **4** und **5** anschließen.

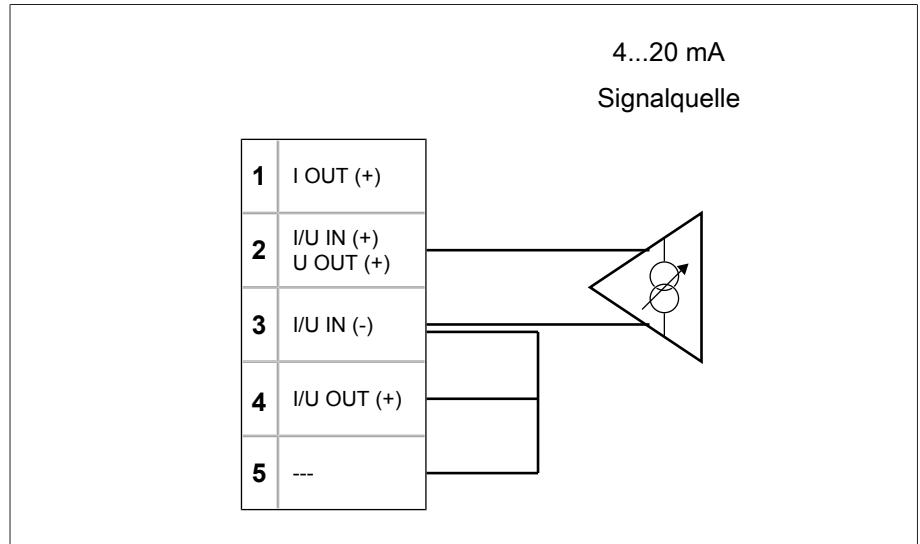


Abbildung 57: Anschlussbeispiel eines 4...20 mA-Sensors

PT100/PT1000-Sensor

Einen PT100-Sensor oder PT1000-Sensor müssen Sie abhängig des Typs wie folgt anschließen:

- 2-Leiter: Pin **1** und **4**
- 3-Leiter: Pin **1**, **3** und **4**
- 4-Leiter: Pin **1**, **2**, **3** und **4**

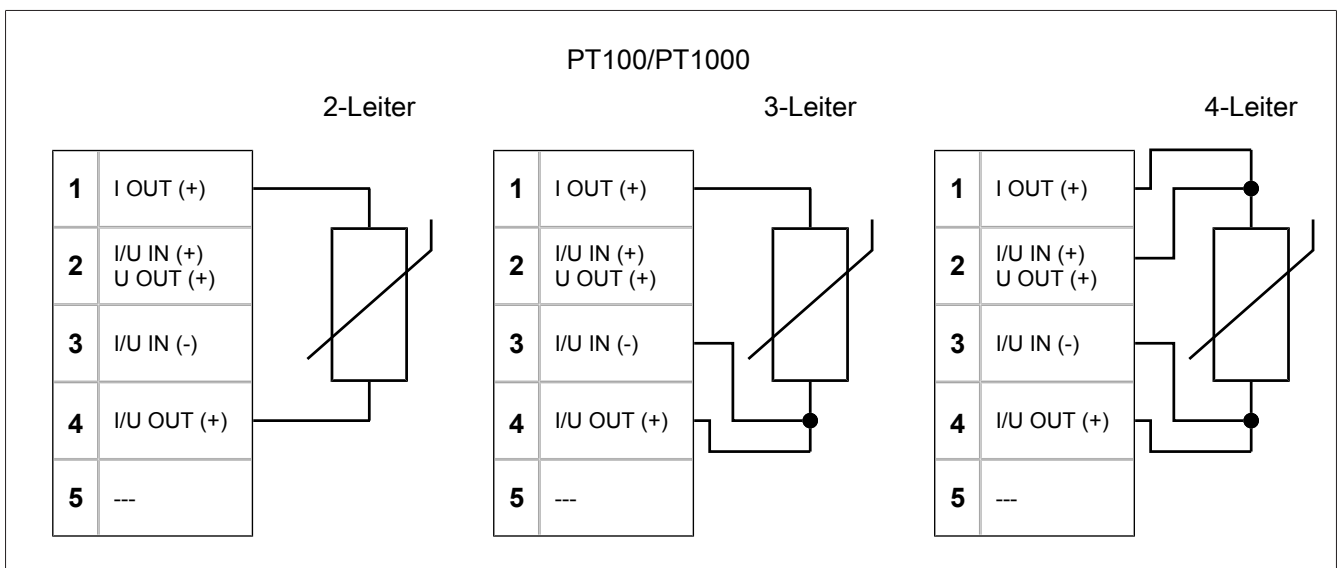


Abbildung 58: Anschlussbeispiel eines PT100/PT1000-Sensors

Analoge Eingänge/Ausgänge verdrahten

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

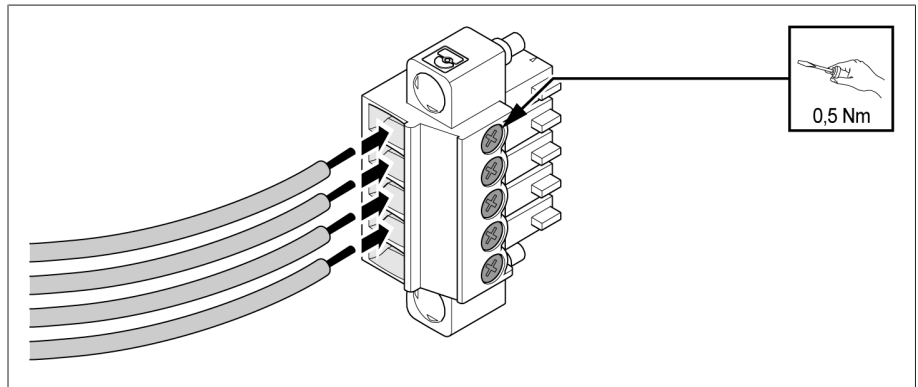


Abbildung 59: Adern in den Steckverbinder einführen

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

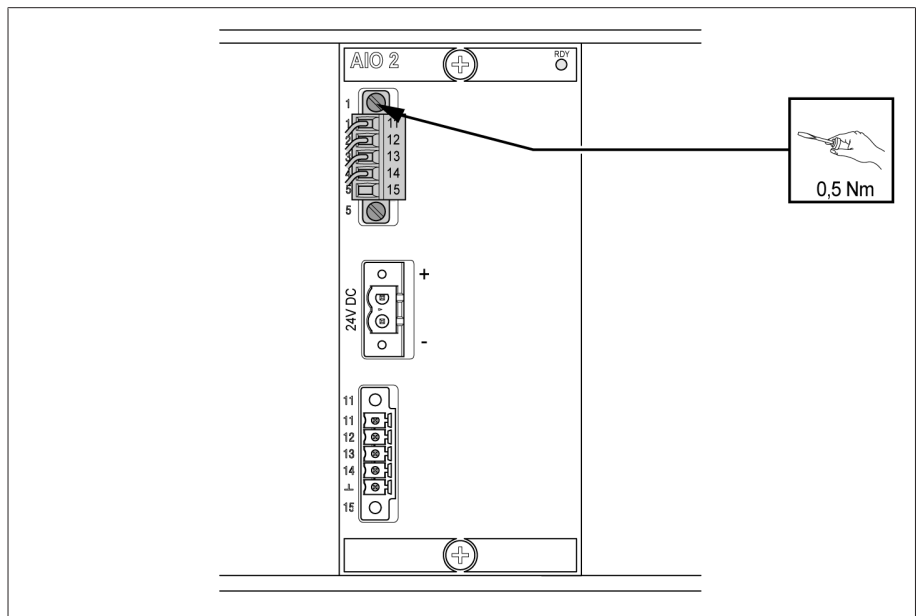


Abbildung 60: Stecker (analoge Eingänge/Ausgänge) befestigen

6.6.10 Baugruppe AIO 4 verdrahten

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

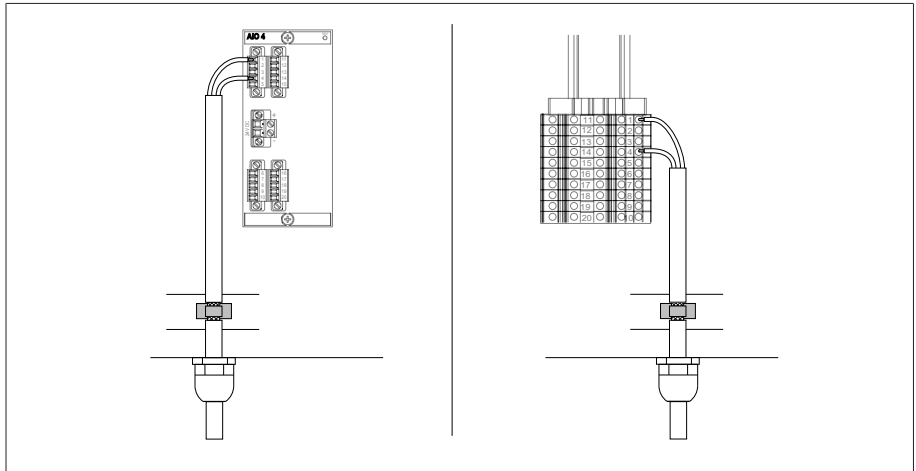


Abbildung 61: Beispiele zur Auflage der Abschirmung auf der Erdungsschiene (links: direkter Anschluss an der Baugruppe AIO2/AIO4, rechts: Anschluss mittels Reihenklemme)

Steckerbelegung

Die Baugruppe AIO verfügt für jeden Kanal (Eingang oder Ausgang) über einen eigenen Steckverbinder. Die Stecker sind wie folgt belegt:

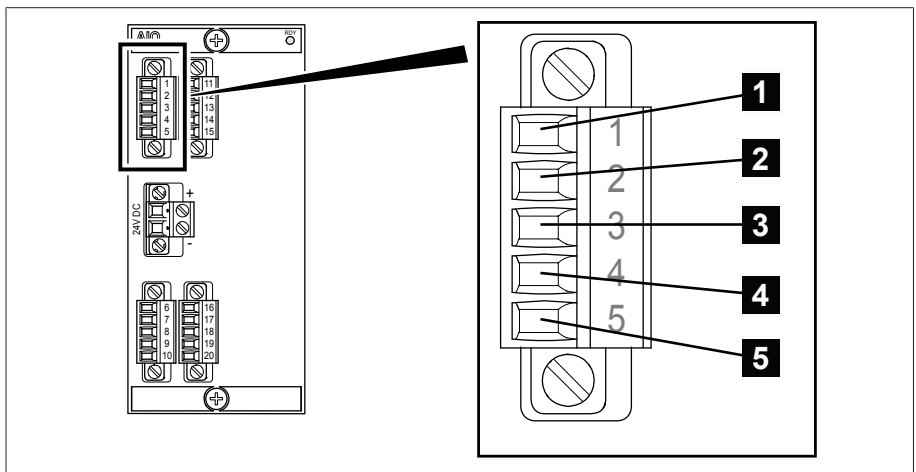


Abbildung 62: Steckerbelegung der Baugruppen AIO 2/AIO 4

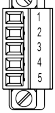
Schnittstelle	Pin				Beschreibung
	1	6	11	16	I OUT (+): Stromausgang +
	2	7	12	17	I/U IN (+) U OUT (+): Spannungseingang +, Stromeingang +, Spannungsausgang +
	3	8	13	18	I/U IN (-): Spannungseingang -, Stromeingang -
	4	9	14	19	I/U OUT (-): Spannungsausgang -, Stromausgang -
	5	10	15	20	nicht verwendet

Tabelle 19: Analoge Eingänge und Ausgänge

Sie können folgende Typen von Analogsensoren anschließen:

- 0/4...20 mA
- 0...10 V
- PT100/PT1000 (2-Leiter, 3-Leiter, 4-Leiter)

0/4...20 mA-Sensor

Einen 4...20 mA-Sensor müssen Sie an den Pins **2** und **3** anschließen. Zudem müssen Sie die mitgelieferte Brücke an den Pins **3**, **4** und **5** anschließen.

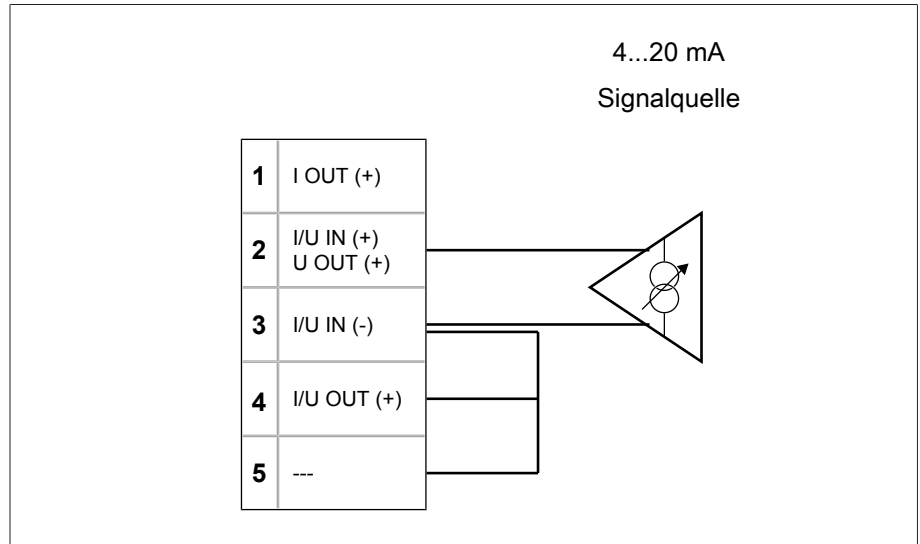


Abbildung 63: Anschlussbeispiel eines 4...20 mA-Sensors

PT100/PT1000-Sensor

Einen PT100-Sensor oder PT1000-Sensor müssen Sie abhängig des Typs wie folgt anschließen:

- 2-Leiter: Pin **1** und **4**
- 3-Leiter: Pin **1**, **3** und **4**
- 4-Leiter: Pin **1**, **2**, **3** und **4**

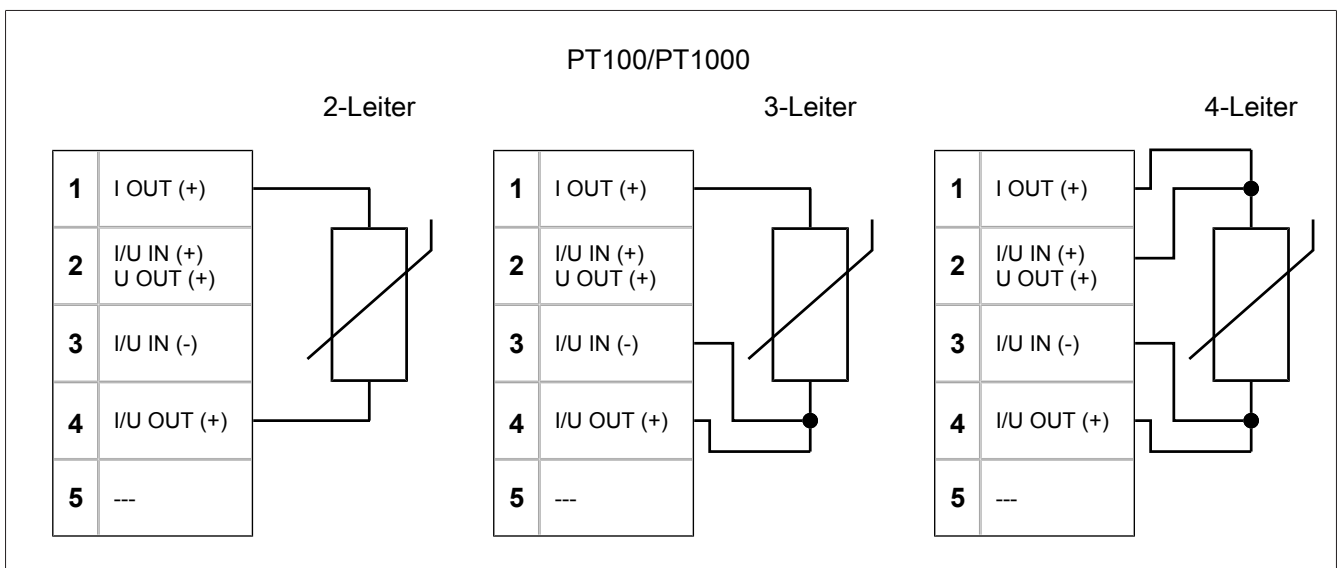


Abbildung 64: Anschlussbeispiel eines PT100/PT1000-Sensors

Analoge Eingänge/Ausgänge verdrahten

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

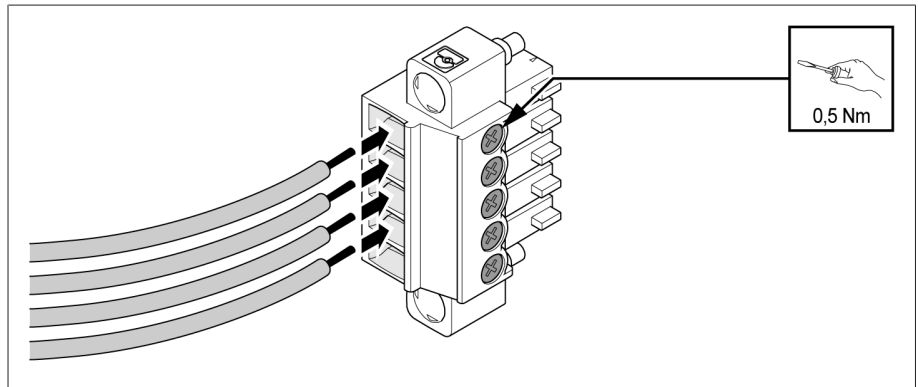


Abbildung 65: Adern in den Steckverbinder einführen

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

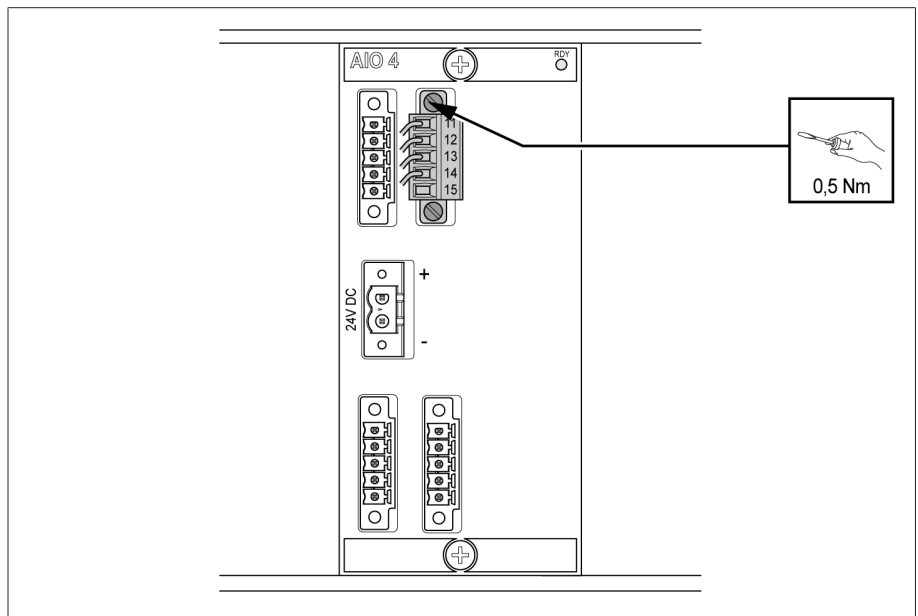


Abbildung 66: Stecker (analoge Eingänge/Ausgänge) befestigen

6.6.11 Baugruppe DIO 28-15 verdrahten

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

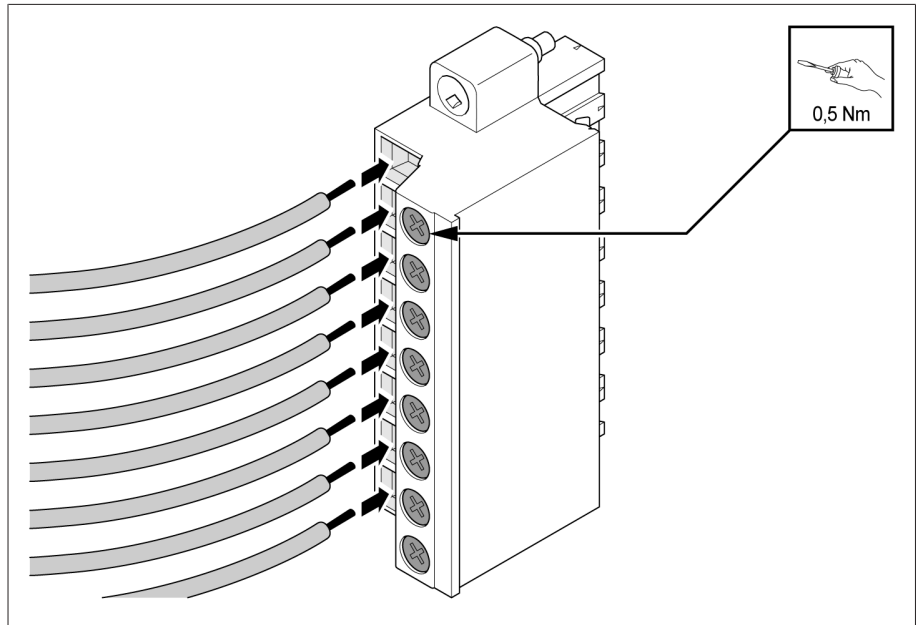


Abbildung 67: Adern einföhren

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

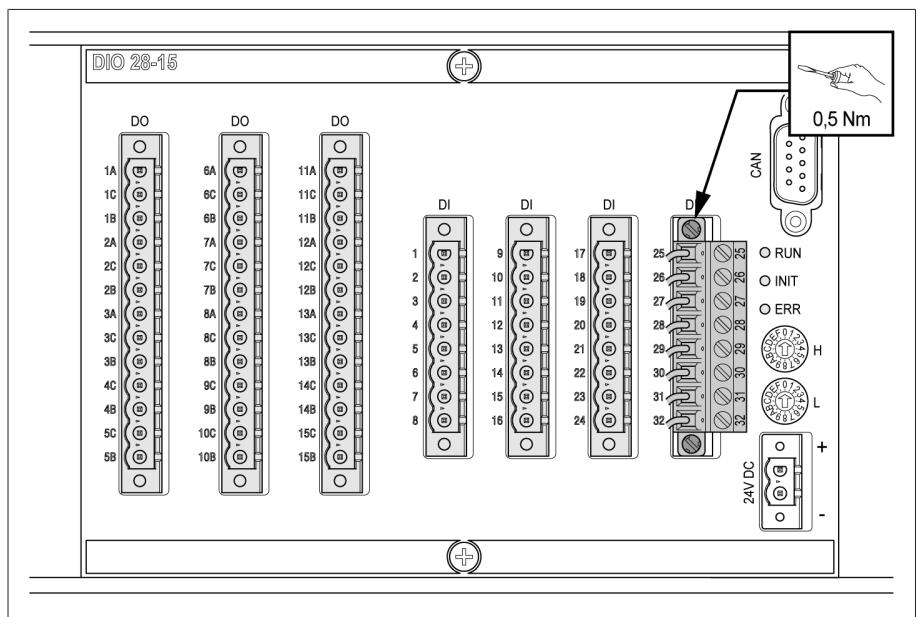


Abbildung 68: Stecker befestigen

6.6.12 Baugruppe DIO 42-20 verdrahten

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

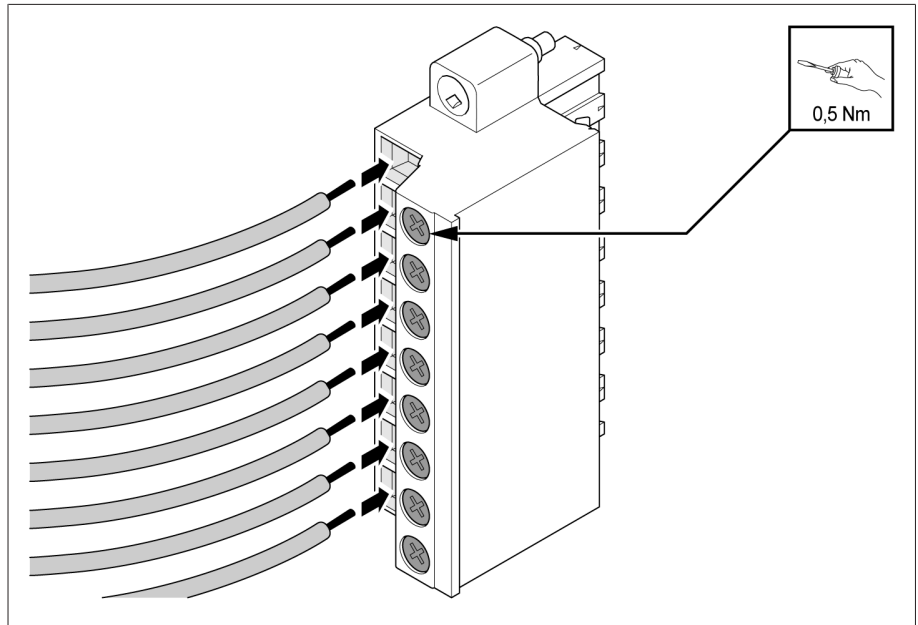


Abbildung 69: Adern einföhren

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

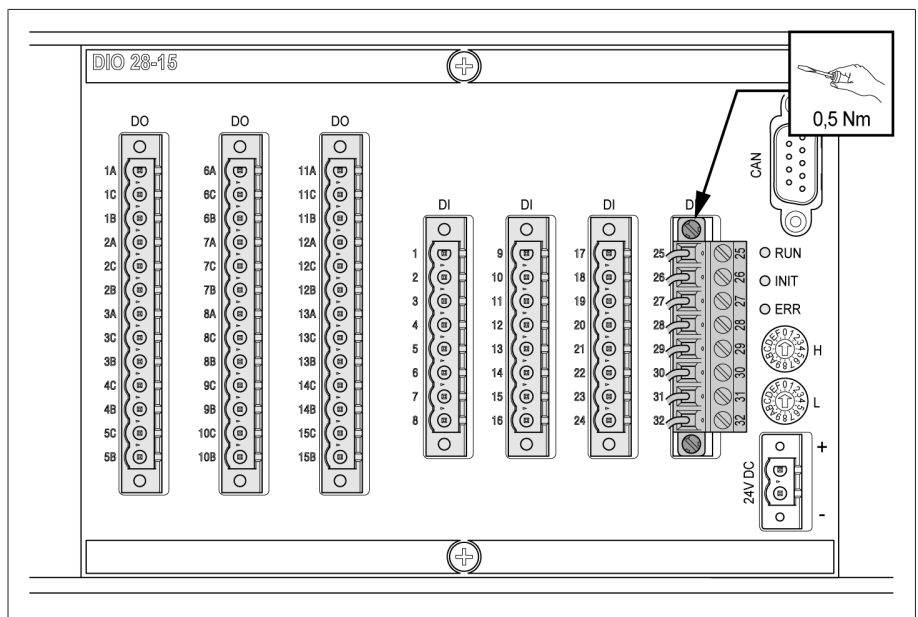


Abbildung 70: Stecker befestigen

6.6.13 Baugruppe MC 2-2 verdrahten

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

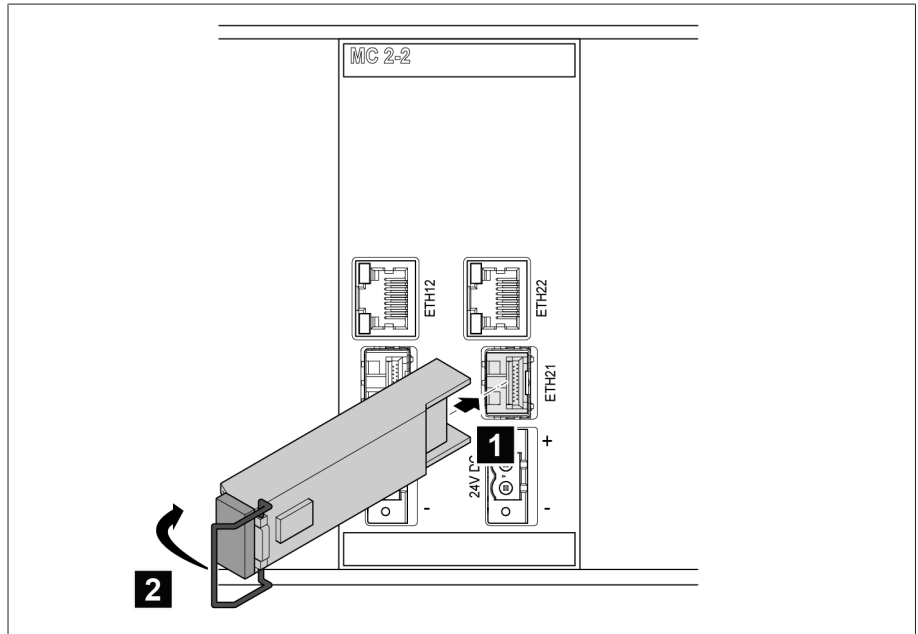


Abbildung 71: SFP-Modul einrasten

2. Staubstecker des SFP-Moduls entfernen.

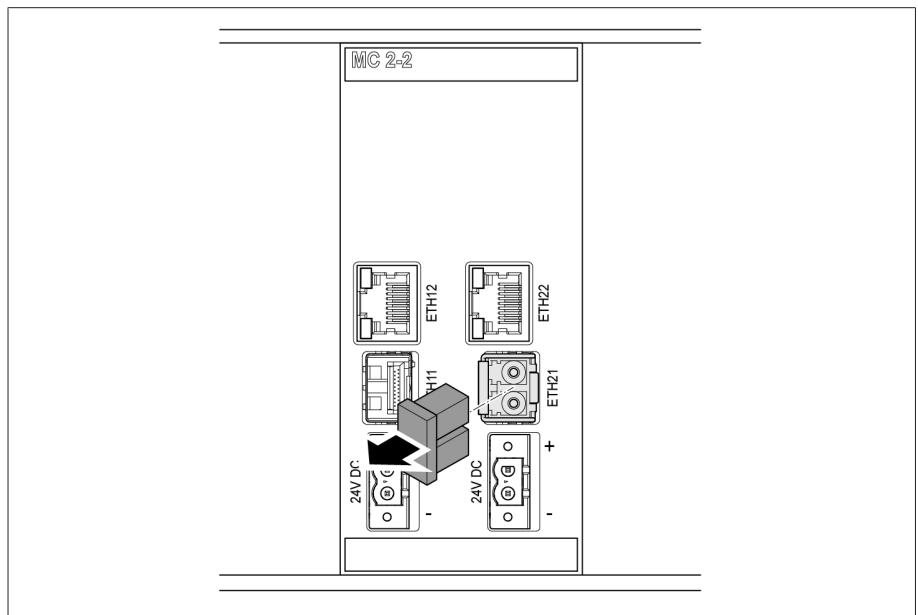


Abbildung 72: Staubstecker entfernen

3. Lichtwellenleiter in das SFP-Modul einschieben.

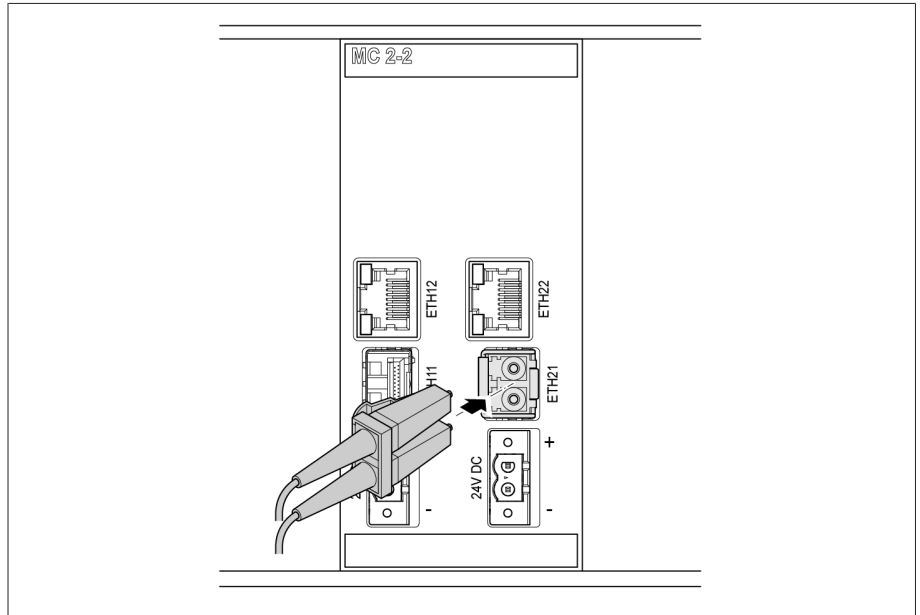


Abbildung 73: Lichtwellenleiter einstecken

4. Netzkabel einstecken.

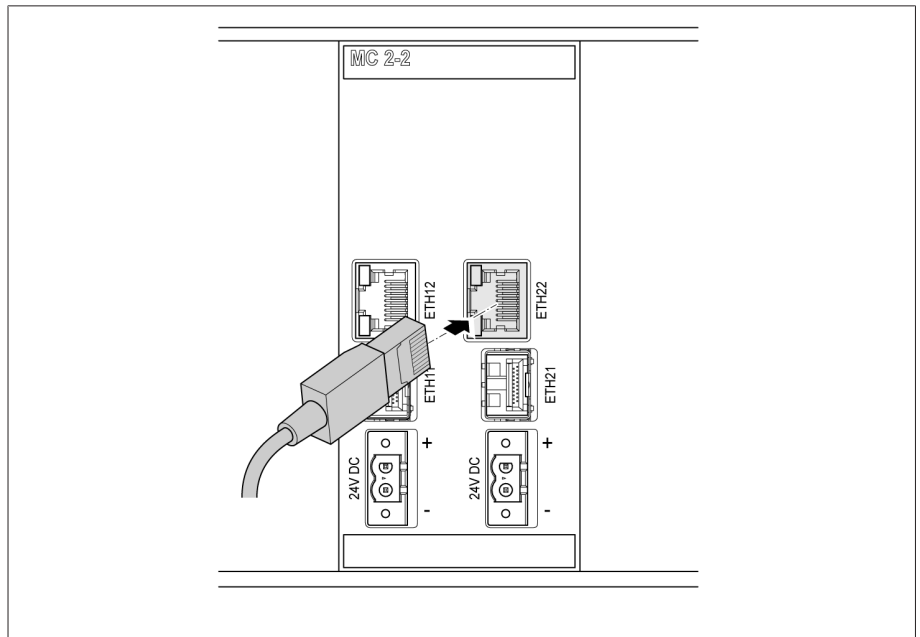


Abbildung 74: Netzkabel einstecken

6.6.14 Baugruppe SW3-3 verdrahten

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

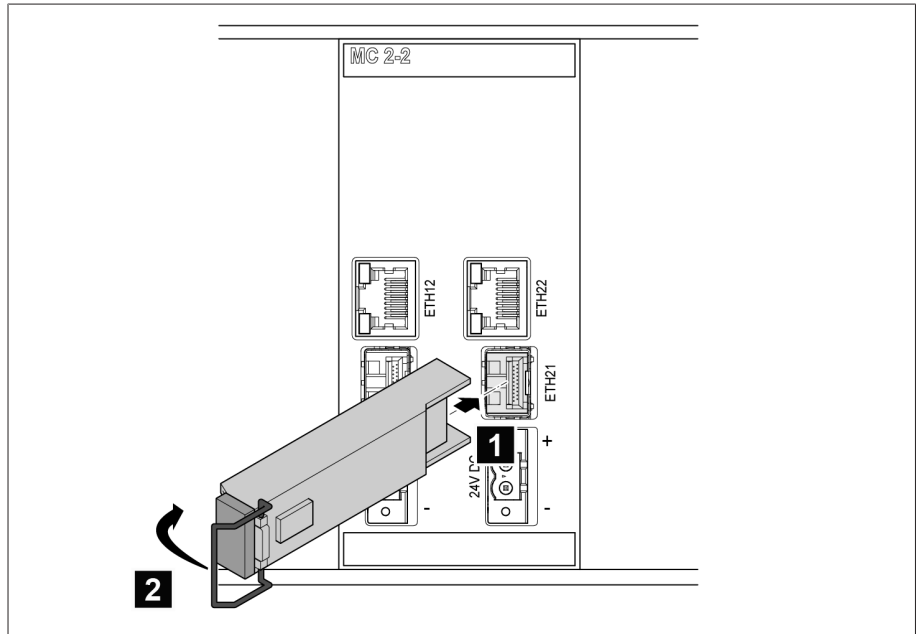


Abbildung 75: SFP-Modul einrasten

2. Staubstecker des SFP-Moduls entfernen.

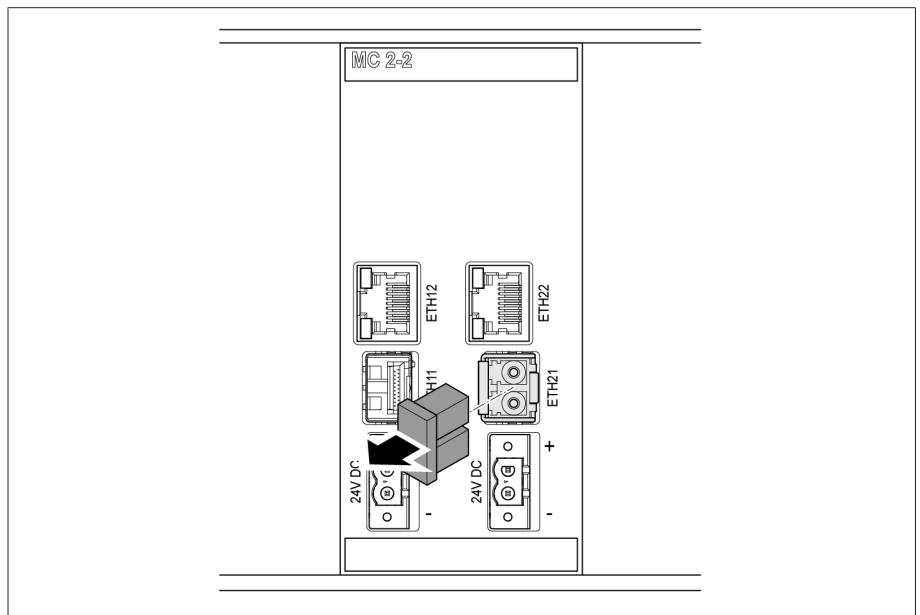


Abbildung 76: Staubstecker entfernen

3. Lichtwellenleiter in das SFP-Modul einschieben.

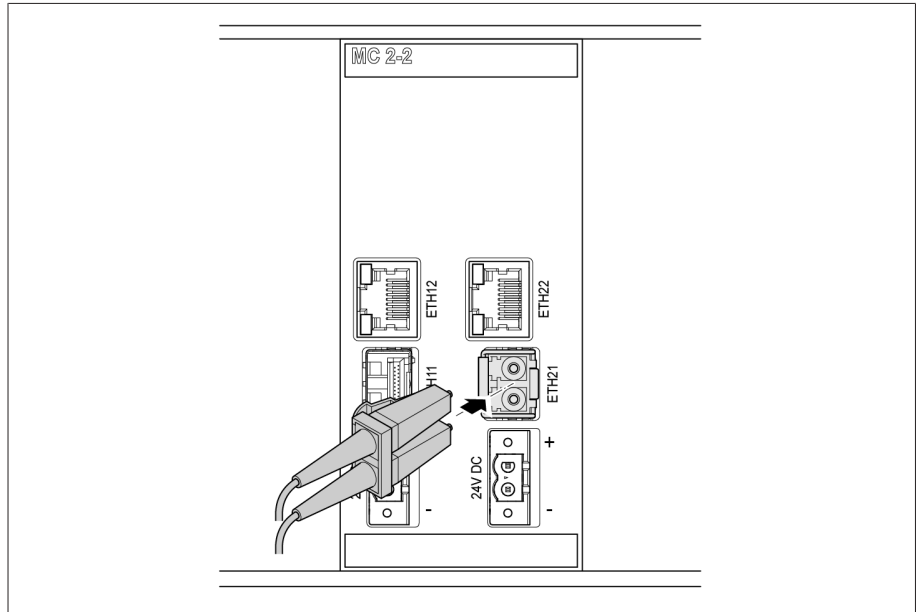


Abbildung 77: Lichtwellenleiter einschieben

4. Netzwerkkabel einstecken.

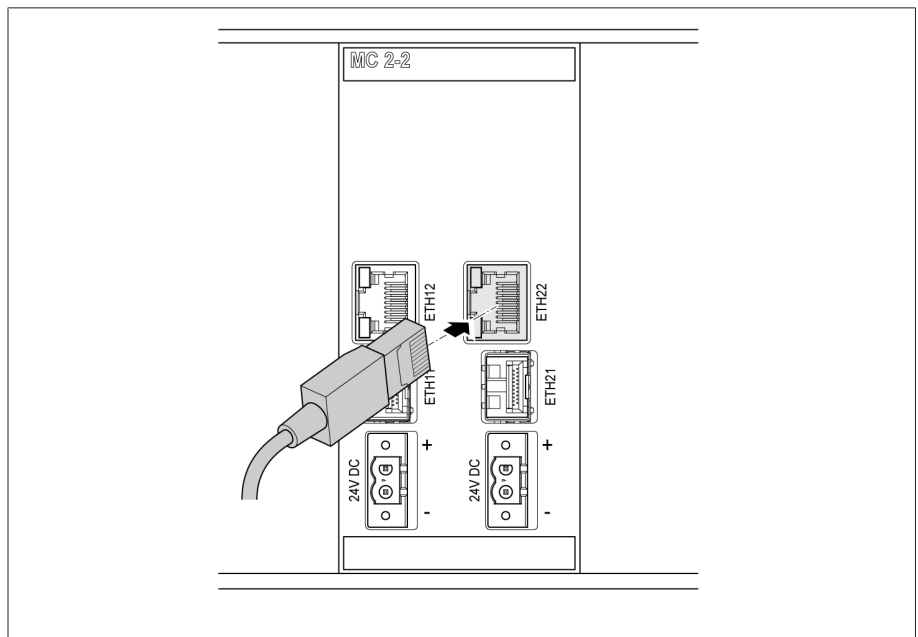


Abbildung 78: Netzwerkkabel einstecken

6.6.15 Spannungsversorgung anschließen

Sie dürfen das Gerät nur an Stromkreise anschließen, die über eine externe Überstromschutzvorrichtung 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

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

- Bemessungsstrom: 6...20 A
- Auslösecharakteristik: B oder C

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

Spannungsversorgung anschließen

Um die Spannungsversorgung anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

- > Die Spannungsversorgung gemäß mitgeliefertem Schaltbild anschließen.

6.7 Funktionstüchtigkeit prüfen

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.
- > Vor Inbetriebnahme die Versorgungsspannung und die Messspannung prüfen.

Prüfen Sie folgende Punkte:

- Nachdem Sie das Gerät an das Stromnetz angeschlossen haben, zeigt das Display das MR-Logo und anschließend den Betriebsbildschirm an.
- Die LED *Spannungsanzeige* oben links auf der Frontplatte des Geräts leuchtet.

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

6.8 Prüfungen durchführen



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

6.8.1 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 Überstromschiene 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:

1. Mit einer Konstantstromquelle den Prüfstrom an der Befestigungsschraube der Baugruppe DIO 28-15 oder DIO 42-20 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.

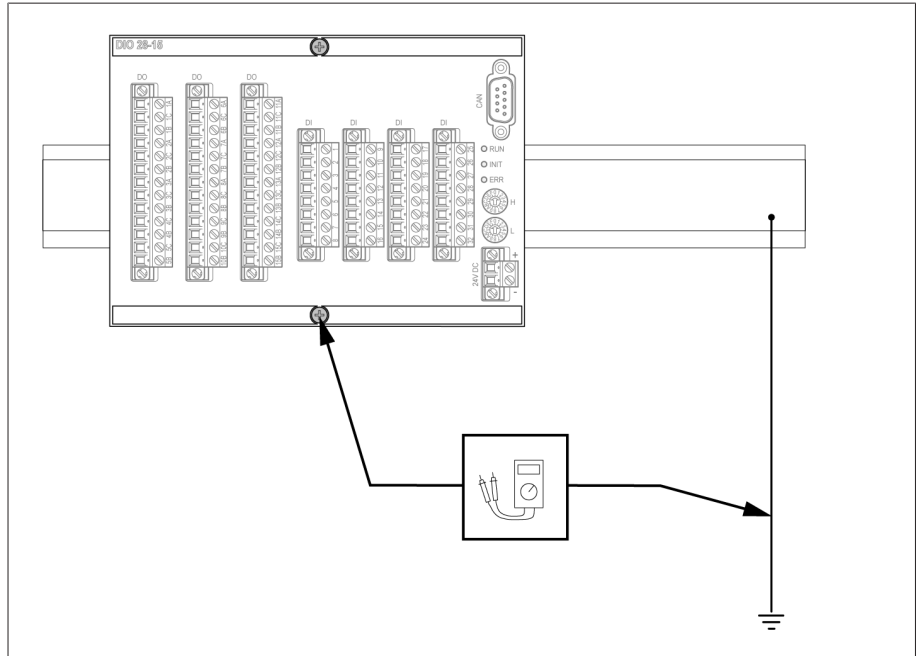


Abbildung 79: Erdungsprüfung an der Baugruppe DIO durchführen (Beispielhafte Darstellung der Baugruppe DIO 28-15)

2. Mit einer Konstantstromquelle den Prüfstrom an der Erdungsklemme der Baugruppe G1 PULS DIMENSION QS3.241 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.

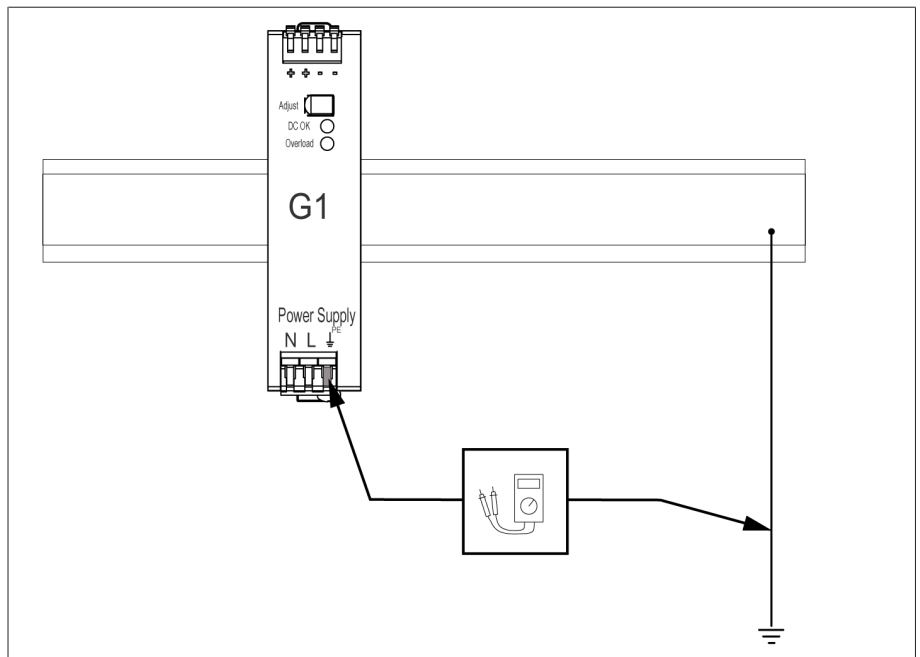


Abbildung 80: Erdungsprüfung an der Baugruppe G1 PULS DIMENSION QS3.241 durchführen

6.8.2 Isolationsprüfung durchführen

Das Gerät wird geprüft ausgeliefert. Beachten Sie folgende Punkte, wenn Sie eine Isolationsprüfung durchführen möchten:

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Eine Isolationsprüfung mit einer Prüfspannung, die größer ist als die maximal zulässige Prüfspannung, kann zu Schäden am Gerät führen.

- > Isolationsprüfung mit einer Prüfspannung kleiner oder gleich der maximal zulässigen Prüfspannung durchführen.
- > Isolationsprüfung ausschließlich an den zulässigen Schnittstellen durchführen.

Je nach Gerätekonfiguration dürfen Sie ausschließlich die nachfolgend genannten Baugruppen prüfen. Alle weiteren Baugruppen dürfen Sie nicht prüfen.

Baugruppe	Schnittstellen	Prüfparameter			
		max. Prüfspannung	max. Prüfdauer	Rampe	Abschaltstromschwelle
OT1205 (MR/N) ¹	N, L	2,2 kV AC	2 s	5 s	> 10 mA
UI 1	N, L k, l	2,2 kV AC	2 s	5 s	> 4 mA
UI 3	N, L1, L2, L3 k1, l1, k2, l2, k3, l3	2,2 kV AC	2 s	5 s	> 4 mA
UI 5-3, UI 5-4	N, L1, L2, L3 k1, l1, k2, l2, k3, l3	2,2 kV AC	2 s	5 s	> 4 mA
DIO 28-15 DIO 42-20 DIO 42-20 HL	alle DI, DO	2,2 kV AC	2 s	5 s	> 1 mA
G1 (PULS)	N, L	2,2 kV AC	2 s	5 s	> 4 mA

Tabelle 20: Zulässige Schnittstellen und Prüfparameter für die Isolationsprüfung

¹⁾ ausschließlich die Ausführung mit Weitbereichsnetzteil 85...265 VAC/VDC, andernfalls kann das Gerät beschädigt werden. Beachten Sie das Typenschild.

Beispielhafter Aufbau der Isolationsprüfung

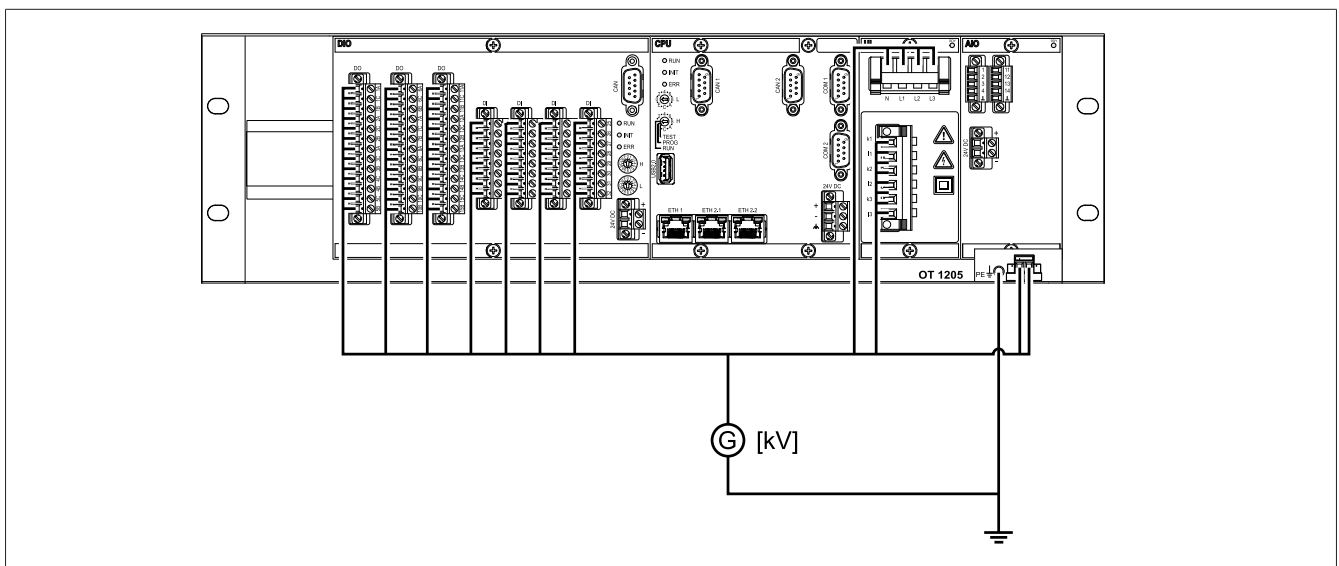


Abbildung 81: Beispielhafter Aufbau der Isolationsprüfung für ein Gerät in der Ausführung mit OT1205 Weitbereichsnetzteil

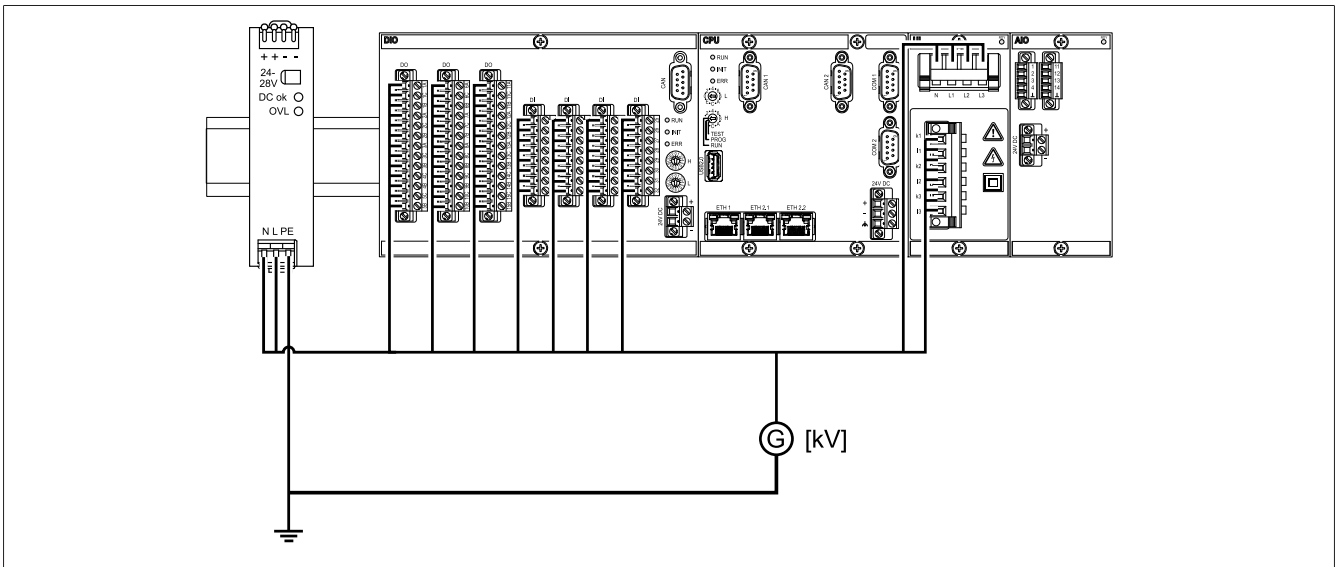


Abbildung 82: Beispielhafter Aufbau der Isolationsprüfung für ein Gerät in der Ausführung mit G1 (PULS) Netzteil

7 Erste Schritte

ACHTUNG

Schäden an Gerät und Anlagenperipherie!

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

> Vor Inbetriebnahme die Gesamtschaltung prüfen.

7.1 Verbindung zur Visualisierung herstellen

Sie können eine Verbindung zur Visualisierung wie folgt herstellen:

Systemvoraussetzungen

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

- Microsoft Edge
- Google Chrome™

Verbindung über Frontschnittstelle herstellen

Zur Verbindung über die Frontschnittstelle ist das Gerät mit einem DHCP-Server ausgerüstet. Um eine Verbindung über die Frontschnittstelle herzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. PC und Gerät mittels Ethernetkabel (RJ45-Stecker) über die Frontschnittstelle verbinden.

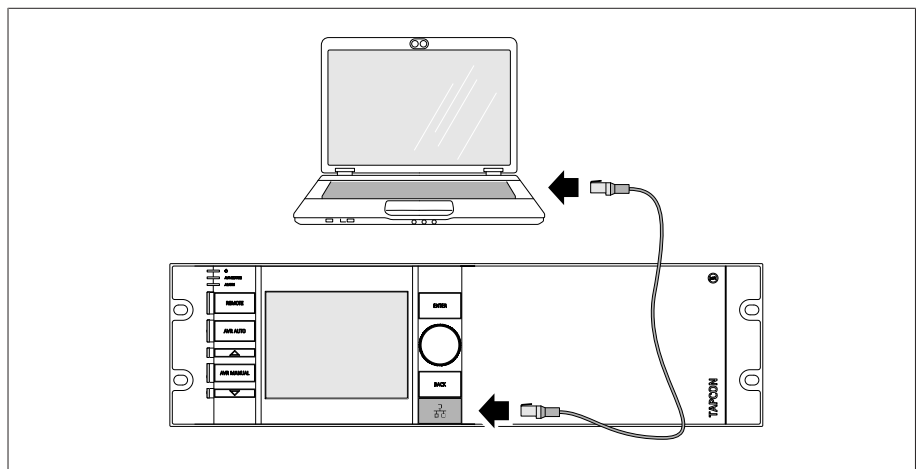


Abbildung 83: Verbindung über die Frontschnittstelle herstellen

2. Auf dem PC die automatische Zuweisung der IP-Adresse über DHCP aktivieren.
3. Die IP-Adresse der Visualisierung `http://192.168.165.1`, oder bei aktiver SSL-Verschlüsselung `https://192.168.165.1`, auf dem PC in den Browser eingeben.
 - » Die Visualisierung wird aufgerufen.

Verbindung über rückseitige Schnittstelle ETH2.2 auf dem Modul CPU I herstellen

Zur Verbindung über die rückseitige Schnittstelle gehen Sie wie folgt vor:

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

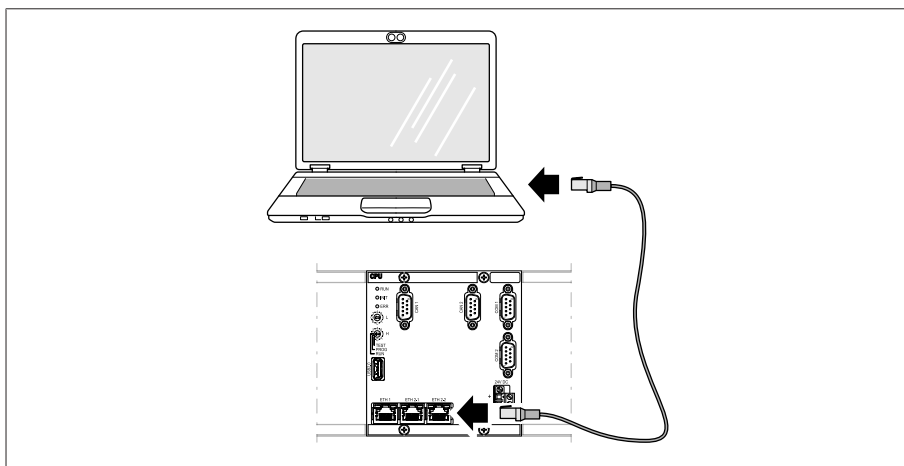


Abbildung 84: Verbindung über rückseitige Schnittstelle ETH2.2 herstellen

2. Auf dem Gerät den Menüpunkt **Kommunikation** auswählen, um die IP-Adresse des Geräts anzuzeigen.

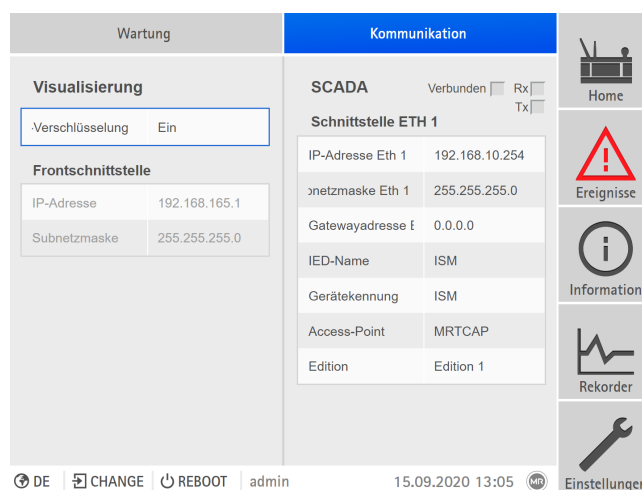


Abbildung 85: Menüpunkt Kommunikation anzeigen

3. Dem PC eine eindeutige IP-Adresse zuweisen, die sich im gleichen Subnetz wie das Gerät befindet (z. B. 192.0.1.100).
4. Die IP-Adresse der Visualisierung (z. B. <http://192.0.1.230>, bei aktiver SSL-Verschlüsselung <https://192.0.1.230>) auf dem PC in den Browser eingeben.
 - » Die Visualisierung wird aufgerufen.

7.2 Sprache einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Anzeigesprache des Geräts einstellen. Abhängig von der Gerätekonfiguration stehen Ihnen verschiedene Sprachen zur Verfügung.

Englisch	Italienisch
Deutsch	Portugiesisch
Französisch	Russisch
Spanisch	Chinesisch
Koreanisch	Polnisch

Tabelle 21: Einstellbare Anzeigesprachen

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




Abbildung 86: 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.

7.3 Betriebsanleitung herunterladen

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

- > In der Statuszeile  auswählen.
- » Die Betriebsanleitung wird heruntergeladen.

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

8 Inbetriebnahme

Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen, müssen Sie einige Parameter einstellen und Funktionsprüfungen durchführen. Diese werden in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.

ACHTUNG

Schäden an Gerät und Anlagenperipherie

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

> Vor Inbetriebnahme die Gesamtschaltung prüfen.

8.1 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 9.1.4, Seite 89].

8.2 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 9, Seite 83].



Um den Inbetriebnahmeassistenten aufzurufen, benötigen Sie die nötigen Zugriffsrechte [►Abschnitt 9.1.14, Seite 119].

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.

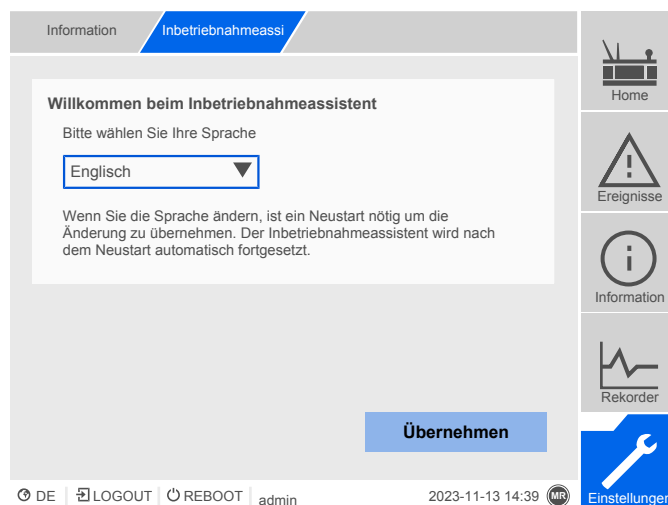




Abbildung 87: Inbetriebnahmeassistent

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 [[► Abschnitt 8.3, Seite 77](#)] fort.

8.3 Funktionsprüfungen

Bevor Sie von Handbetrieb auf Automatikbetrieb umschalten, empfiehlt die Maschinenfabrik Reinhausen die Durchführung von Funktionsprüfungen. Diese Funktionsprüfungen werden in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben. Beachten Sie für alle Funktionsprüfungen folgende Punkte:

- Sie müssen sicherstellen, dass die Betriebsart REMOTE deaktiviert ist, um den Laststufenschalter manuell im Handbetrieb steuern zu können.
- Sie können den Laststufenschalter ausschließlich im Handbetrieb manuell über die Tasten  und  betätigen.
- Sie müssen am Gerät als Benutzer angemeldet sein, der der Benutzerrolle Parametrierer oder Administrator angehört.

Im Auslieferungszustand können Sie sich wie folgt als Administrator anmelden:

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

Während der Funktionsprüfung, müssen Sie die wichtigsten Parameter einstellen. Details zu den aufgeführten Parametern finden Sie im Kapitel Betrieb [[► Abschnitt 9, Seite 83](#)].

8.3.1 Messwerte und Status der digitalen Eingänge und Ausgänge prüfen

Überprüfen Sie zur Inbetriebnahme des Geräts, ob die Messwerte und der Status der digitalen Eingänge und Ausgänge plausibel sind. Verwenden Sie dazu bei Bedarf ein zusätzliches Messgerät, um die einzelnen Messwerte zu prüfen.













Um die Messwerte und den Status der digitalen Eingänge und Ausgänge anzuzeigen, gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Information** > **Hardware** auswählen.
2. Nacheinander die einzelnen **Baugruppen** auswählen und die angezeigten Messwerte oder den Status der digitalen Eingänge und Ausgänge prüfen.
3. Bei Fehlern den Messpfad und die Verdrahtung [[▶ Abschnitt 6.6, Seite 48](#)] prüfen.

8.3.2 Regelfunktion prüfen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Regelfunktionen des Geräts prüfen können:

✓ Versorgungsspannung muss angelegt sein.

1.  drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
2. Übersetzungsverhältnis der Spannungswandler, Stromwandler und die Wandlerschaltung einstellen.
3. Istspannung messen und mit dem angezeigten Messwert im Hauptbildschirm am Gerät vergleichen.
4. Menüpunkt **Messwerte** auswählen, um die Betriebswerte für Strom und Leistung anzeigen zu lassen und mit den Werten der Betriebsmessgeräte vergleichen.
5. Den Laststufenschalter manuell mit den Tasten  oder  steuern, bis die Messspannung U_{Ist} die einzustellende Sollspannung U_{Soll} („Sollwert 1“) erreicht wird.
6. Den Sollwert auf den gewünschten Wert einstellen [[▶ Abschnitt 9.3.2.1, Seite 175](#)].
7. Bandbreite in Abhängigkeit der Stufenspannung einstellen [[▶ Seite 187](#)].
8. Verzögerungszeit T1 auf 20 Sekunden einstellen [[▶ Seite 187](#)].
9. Zeitverhalten T1 auf Linear einstellen [[▶ Seite 187](#)].
10.  drücken, um den Laststufenschalter 1 Stufe höher zu schalten.
11.  drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.
 - Wenn sich die Istspannung außerhalb der Bandbreite befindet, steuert das Gerät nach 20 Sekunden den Laststufenschalter in die ursprüngliche Betriebsstellung zurück.
12.  drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
13.  drücken, um den Laststufenschalter um 1 Stufe tiefer zu schalten.
14.  drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.
 - Wenn sich die Istspannung außerhalb der Bandbreite befindet, steuert das Gerät nach 20 Sekunden den Laststufenschalter in die ursprüngliche Betriebsstellung zurück.
15.  drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
16. Verzögerungszeit T2 auf 10 Sekunden einstellen und aktivieren [[▶ Seite 189](#)].
17. 2-mal  drücken, um den Laststufenschalter 2 Stufen höher zu schalten.
18.  drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.
 - Wenn sich die Istspannung außerhalb der Bandbreite befindet, steuert das Gerät nach 20 Sekunden den Laststufenschalter 1 Stufe tiefer und nach weiteren 10 Sekunden eine weitere Stufe tiefer.
19.  drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
20. Verzögerungszeit T1 [[▶ Seite 187](#)] und Verzögerungszeit T2 [[▶ Seite 189](#)] auf den gewünschten Wert einstellen.



Für die **Verzögerungszeit T1** empfiehlt sich bei der Inbetriebnahme des Transformators eine vorläufige Einstellung auf 100 Sekunden. Abhängig von den Betriebsverhältnissen können Sie die Verzögerungszeit auch erst nach längerer Beobachtungszeit festlegen. Hierbei ist es zweckmäßig, den Verlauf der Istspannung und die Anzahl der Stufenschaltungen pro Tag zu registrieren.

8.3.3 Parallelbetrieb prüfen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Funktionsprüfung für den Parallelbetrieb durchführen können.

- Voraussetzungen** Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion des Parallelbetriebes ist die Inbetriebnahme des Geräts im Einzelbetrieb. Stellen Sie sicher, dass Sie die untenstehenden Voraussetzungen erfüllt haben.
- Alle Geräte sind auf die gleichen Betriebsparameter für „Sollwert“ und „Verzögerungszeit T1“ [► Seite 187] eingestellt
 - Der Parameter „Parallellauf aktivieren“ [► Seite 198] ist auf **EIN** eingestellt
 - Die gewünschte Parallellaufmethode ist ausgewählt.
 - Bei allen Geräten ist eine unterschiedliche CAN-Bus-Adresse [► Seite 199] ($\neq 0$) eingestellt.
 - Alle Geräte befinden sich in der gleichen Parallellaufgruppe:
 - Bei Parallellauferkennung über Gruppeneingang: Bei allen Geräten liegt ein Signal am gleichen Gruppeneingang an.
 - Bei Parallellauferkennung über Topologie: Die Leistungsschalter sind konfiguriert und so geschaltet, dass die Geräte am Parallellauf teilnehmen.

8.3.3.1 Kreisblindstromempfindlichkeit einstellen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Kreisblindstromempfindlichkeit einstellen, um die Funktion der Parallellaufmethode „Kreisblindstromminimierung“ zu prüfen.

Beachten Sie, dass Sie für die Parallellaufmethode „Kreisblindstromminimierung“ folgende Voraussetzungen erfüllen müssen:

- Bei allen parallellaufenden Transformatoren müssen Sie Stromwandler mit gleichen Anschlusswerten verwenden.
- Wenn Sie den Parallellauf mit Bestandsgeräten durchführen wollen, müssen Sie den Parameter Retrofit TAPCON® 2xx [► Abschnitt 9.2.9, Seite 171] aktivieren.

Beachten Sie den Abschnitt Kreisblindstromminimierung für zusätzliche Informationen.

Um die Kreisblindstromempfindlichkeit einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Parallellaufmethode „Kreisblindstrom“ auswählen.
2. Kreisblindstromempfindlichkeit auf den Wert 0 % einstellen.
3. Bei Bedarf die Funktion Retrofit TAPCON® 2xx aktivieren [► Abschnitt 9.2.9, Seite 171].
4. Beide Transformatoren im Einzelbetrieb mit Hilfe der Laststufenschalter auf gleiche Istspannung bringen.
5. Transformatoren parallel schalten und Parallelsteuerung freigeben.
 - » Die Statusanzeige im Menü **Parallellauf** leuchtet blau.
 - » Die beiden TAPCON® müssen sich innerhalb der Bandbreite befinden.
6. Den Sollwert der beiden TAPCON® auf die aktuell gemessene Spannung einstellen [► Abschnitt 9.3.2.1, Seite 175].

7. An einem der beiden Transformatoren den Laststufenschalter eine Stufenstellung höher schalten und am zweiten Transformator den Laststufenschalter eine Stufenstellung tiefer schalten.
 - » Die beiden TAPCON® befinden sich weiter innerhalb der Bandbreite.
8. Die Kreisblindstromempfindlichkeit in kleinen Schritten so lang erhöhen, bis die Regelabweichung dU im Hauptbildschirm außerhalb der Bandbreite liegt (je nach TAPCON® größer oder kleiner als die Bandbreite).
9. Bei allen TAPCON® **AVR AUTO** drücken, um Automatikbetrieb auszuwählen.
 - » Alle TAPCON® steuern die Laststufenschalter in die ursprünglichen Stufenstellungen zurück.

• Falls ein Laststufenschalter nicht in die ursprüngliche Stufenstellung zurück schaltet, müssen Sie die Kreisblindstromempfindlichkeit erhöhen. Falls ein Laststufenschalter eine oder mehrere Stufenstellungen höher schaltet und der andere entgegengesetzt tiefer schaltet müssen Sie die Kreisblindstromempfindlichkeit verringern.

Nachdem Sie die Kreisblindstromempfindlichkeit eingestellt haben, fahren Sie mit der Funktionsprüfung der Kreisblindstromblockiergrenze im folgenden Abschnitt fort.

8.3.3.2 Kreisblindstromblockiergrenze prüfen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Funktionsprüfung für die Kreisblindstromblockierung durchführen.

- ✓ Kreisblindstromblockiergrenze auf den Wert 20 % einstellen.
1. An einem TAPCON® **AVR MANUAL** drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
 2. Den zugehörigen Motorantrieb durch die Handsteuerung um die maximal zulässige Stufendifferenz der Betriebsstellungen zwischen den parallellaufenden Transformatoren höher verstellen (zum Beispiel 1...2 Stufen).

• Wenn Sie die Kreisblindstromblockierung im folgenden Handlungsschritt einstellen, warten Sie zwischen den einzelnen Handlungsschritten etwa 2 bis 3 Sekunden.

3. Im Menüpunkt **Parallellauf > Parallellaufmethode** die Parallellaufmethode **Kreisblindstrom** einstellen.
4. Den Parameter Kreisblindstromblockiergrenze vom eingestellten Wert 20 % ausgehend in Schritten von 1 % verringern, bis die Meldung *Kreisblindstromblockiergrenze überschritten* angezeigt wird.
 - » Jede weitere Regelung wird blockiert.
 - » Nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit für die Parallellauffehlermeldung wird die Meldung Kreisblindstromblockierung angezeigt.
5. Den Parameter Kreisblindstromblockiergrenze wieder zu einem höheren Wert hin verstellen, bis die Meldung *Kreisblindstromgrenze überschritten* erlischt.
6. **AVR AUTO** drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.
 - » Der Motorantrieb steuert automatisch in die ursprüngliche Betriebsstellung zurück.
7. Den ermittelten Wert für die „Kreisblindstromblockiergrenze“ auch bei den parallellaufenden TAPCON® einstellen.

Falls ein TAPCON® oder alle TAPCON® *Kreisblindstromblockiergrenze überschritten* anzeigen, obwohl bei allen TAPCON® die Steuereingänge korrekt geschaltet sind, blockieren alle TAPCON®. Es können unterschiedliche Ursachen vorliegen. Für weitere Informationen, lesen Sie das Kapitel Störungsbeseitigung [► Abschnitt 11, Seite 225].

» Die Funktionsprüfung für die Kreisblindstromblockiergrenze ist abgeschlossen.

8.3.3.3 Stufengleichlaufmethode prüfen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Funktionsprüfung für den Stufengleichlauf (Master/Follower) durchführen.

Da beim Parallelbetrieb nach der Methode **Automatischer Stufengleichlauf** die Stufenstellungen der miteinander parallellaufenden Transformatoren verglichen werden, ist es notwendig, dass diese Transformatoren die gleiche Stellungenbezeichnung haben und die Signale *Höher* und *Tiefer* in allen Transformatoren die gleiche Spannungsänderung bewirken.

ACHTUNG

Sachschaden durch Ausbildung eines Kreisblindstroms

Wenn die Parameter nicht korrekt eingestellt sind, können Sachschäden durch Ausbildung eines Kreisblindstroms und daraus resultierender Überlastung von Übertragungsleitungen und Transformatoren entstehen.

- > Transformatorentypenschild prüfen.
- > TAPCON® gemäß der Konfiguration der Transformatoren parametrieren.

Vor der Funktionsprüfung müssen Sie folgende Schritte durchführen:

1. Einem TAPCON® die Master-Funktion zuweisen.
2. Den anderen TAPCON® die Follower-Funktion zuweisen.
3. Die Stufenstellungsanzeigen **3** von Master **1** und Follower **2** vergleichen. Alle TAPCON® müssen die gleiche Stufenstellung anzeigen. Wenn dies nicht der Fall ist, alle TAPCON® in die gleiche Stufenstellung schalten.

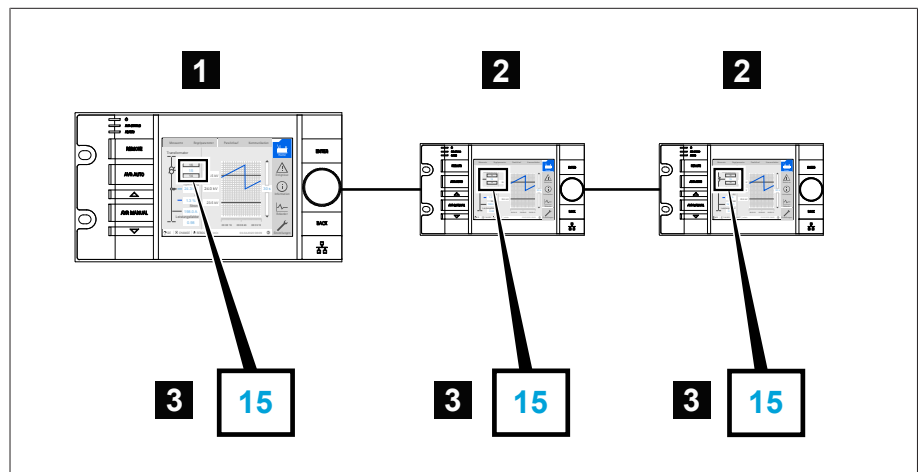















Abbildung 88: Stufenstellung vergleichen

1	Master	3	Stufenstellungsanzeige
2	Follower		

Um die Funktionsprüfung durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Am Follower **AVR MANUAL** drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
2. Gegebenenfalls die Stufenrichtung des Followers einstellen.
3. Am Master **AVR MANUAL** drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.

4. Am Master  oder  drücken, um die Stufenstellung manuell zu ändern.
5. Am Follower  drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.
 - » Der Follower schaltet in die gleiche Stufenstellung wie der Master.
6. Am Master  drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.
7. Am Follower  drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
8. Am Follower  oder  drücken, um die Stufenstellung manuell zu ändern.
 - » Nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit für Parallelauffehler [ Seite 200] ist am Master Stufendifferenz zum Follower vorhanden.
9. Am Follower mehrfach  drücken, um die Stufenstellung manuell um die Anzahl der erlaubten Stufen („Maximale Stufendifferenz“) und dann um 1 weitere Stufe zu erhöhen.
 - » Nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit für Parallelauffehler ist am Master eine Stufendifferenz zum Follower vorhanden.
 - » Nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit für Parallelauffehler ist am Follower eine Stufendifferenz zum Master vorhanden.
10. Am Follower  drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.
 - ø Es gibt keine Reaktion. Alle Geräte bleiben blockiert.
11. Am Master und Follower  drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
12. Am Master und Follower  oder  drücken, um die Sollstufe manuell einzustellen.
 - » Die Funktionsprüfungen für die Stufengleichlaufmethode sind durchgeführt.

Das Gerät ist fertig montiert und in Betrieb genommen.

9 Betrieb

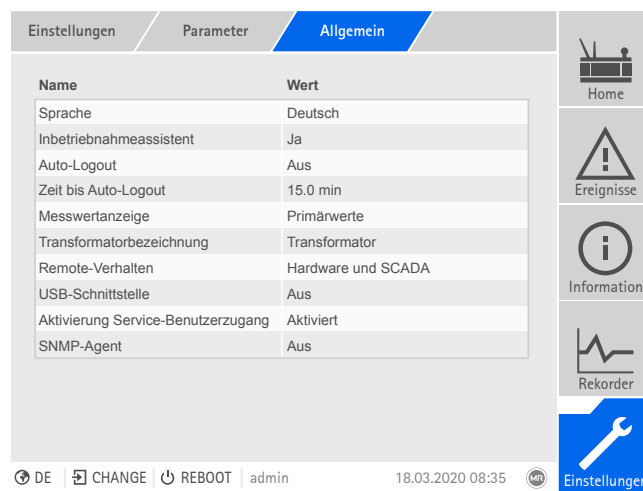
9.1 System

9.1.1 Allgemein

In diesem Menüpunkt können Sie allgemeine Parameter einstellen.

9.1.1.1 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 89: Allgemein

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

Inbetriebnahmeassistent

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, ob bei einem Neustart des Geräts der Inbetriebnahmeassistent [[► Abschnitt 8.2, Seite 76](#)] 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 22: 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

9.1.1.1 Temperatureinheit

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, ob das Gerät die Temperatur in der Einheit Grad Celsius (°C) oder Grad Fahrenheit (°F) anzeigen soll.

9.1.1.2 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 9.1.14.3, Seite 121] aktiviert haben, dann wird dieser Benutzer nicht automatisch abgemeldet.

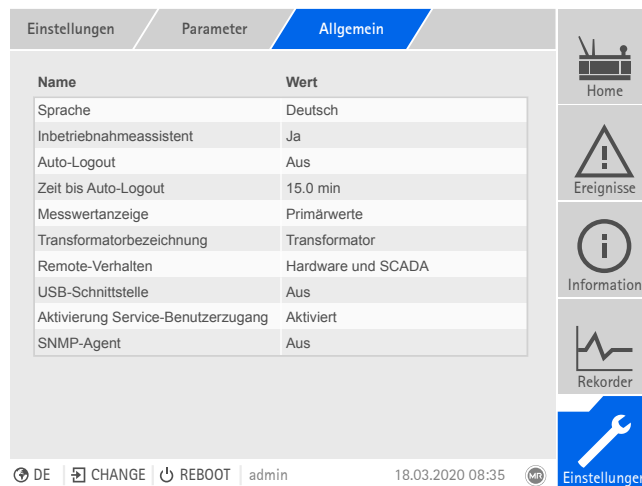


Abbildung 90: Allgemein

- > 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.

9.1.1.3 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.

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

Abbildung 91: 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.

9.1.2 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.

Name	Wert
IP-Adresse Eth 1	192.168.10.254
Subnetzmaske Eth 1	255.255.255.0
Gatewayadresse Eth 1	0.0.0.0
Gatewayadresse Eth 1 Zieladresse	0.0.0.0
IP-Adresse Eth 2.2	192.0.1.230
Subnetzmaske Eth 2.2	255.255.255.0
Gatewayadresse Eth 2.2	0.0.0.0
Gatewayadresse Eth 2 Zieladresse	0.0.0.0
Freigabe Visualisierung	Nur ETH 2.x
SSL/TLS-Verschlüsselung	Aus
TLS-Version	>= 1.0

Abbildung 92: 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 Netzwerkmaste 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.

Gateway ETH 1/ETH 2.2 Zieladresse

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

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.

SSL/TLS-Verschlüsselung

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

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
$\geq 1.2^2$	- 1.2 - 1.3
$\geq 1.3^2$	- 1.3

Tabelle 23: 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 9.1.3, Seite 87] ein.

DNS-Server (optional)

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

9.1.3 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.

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

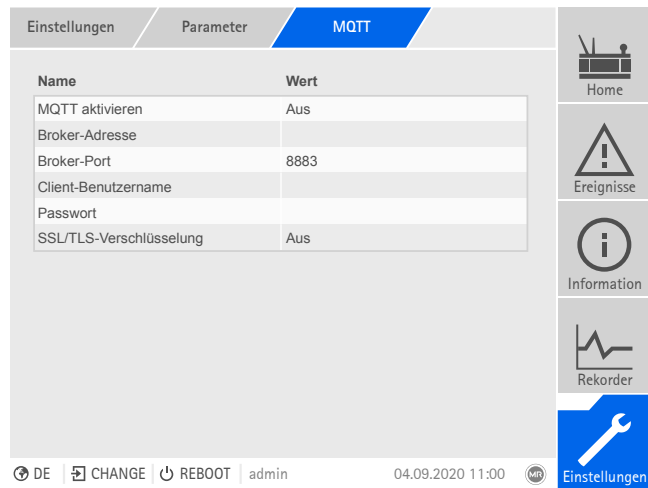


Abbildung 93: MQTT

- ✓ Bei Verwendung einer URL am Broker ggf. IP-Adresse [► Seite 87] des DNS-Servers eingeben und aktivieren [► Seite 87].
- ✓ Falls kein DNS-Server vorhanden ist, IP-Adresse [► Seite 86] des MQTT-Servers eingeben.
- > Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > System > MQTT** auswählen.

Sehen Sie dazu auch

- 📄 Netzwerk konfigurieren [► 85]

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.

9.1.4 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.

Das Gerät stellt Datum und Uhrzeit gemäß ISO 8601 wie folgt dar:

YYYY-MM-DDThh:mm:ss.000+00:00

YYYY	Jahr
MM	Monat
DD	Tag
T	Trennzeichen für Uhrzeit
hh	Stunden
mm	Minuten
ss	Sekunden
.000	Millisekunden
+00:00	Zeitverschiebung zur UTC

Tabelle 24: Datums- und Zeitformat

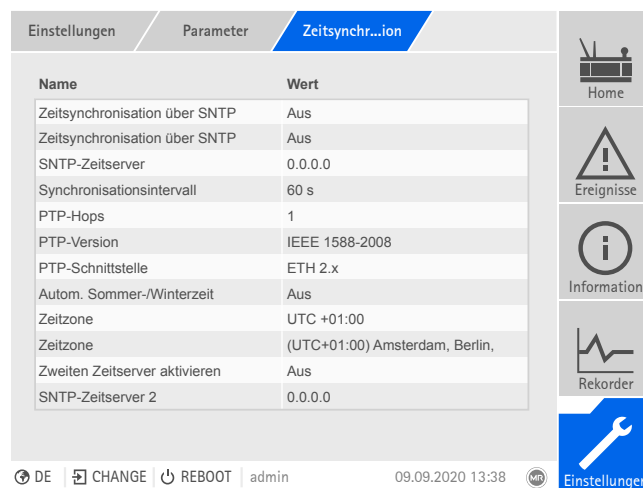


Abbildung 94: Zeitsynchronisation

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

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.

i 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.

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)

Zeit

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

SNTP-Zeitserver 2 (optional)

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

9.1.5 Syslog konfigurieren

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

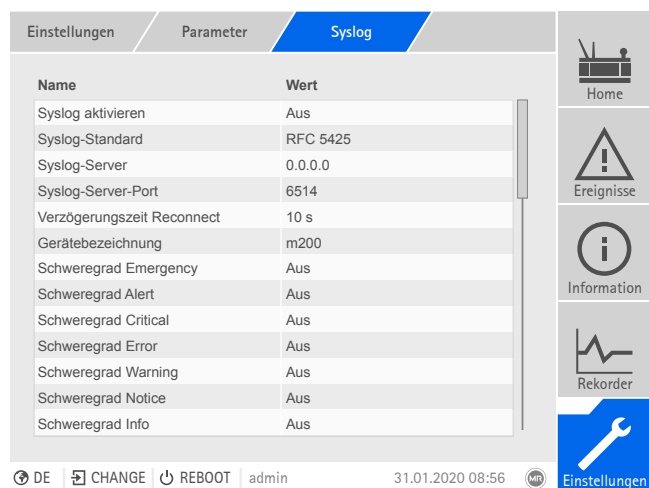


Abbildung 95: Syslog

> 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 5425 (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 9.1.17.2, Seite 128].

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

9.1.6 Bildschirmschoner einstellen

Um die Lebensdauer des Bildschirms auf der Frontplatte des Geräts zu erhöhen, können Sie einen Bildschirmschoner aktivieren und einstellen. Dazu stehen Ihnen folgende Funktionen zur Verfügung:

- Bildschirm abschalten
- Helligkeit des Bildschirms dimmen

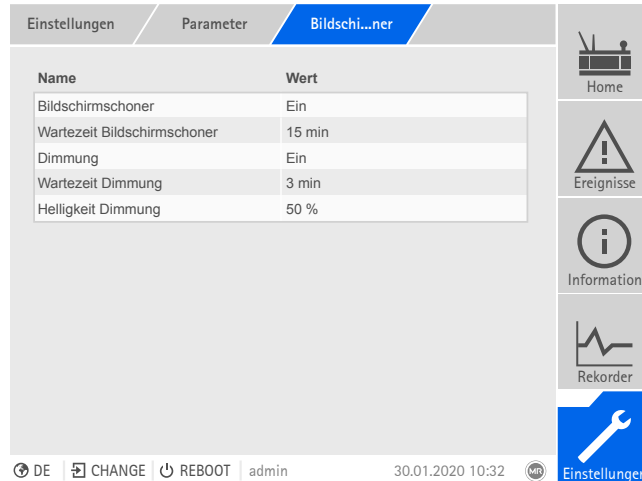


Abbildung 96: Bildschirmschoner einstellen

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

Bildschirmschoner

Wenn Sie diese Funktion aktivieren, dann schaltet das Gerät das Display nach Ablauf der einstellbaren Wartezeit vollständig ab, wenn keine Taste betätigt wird. Wenn Sie anschließend eine beliebige Taste drücken, schaltet das Gerät das Display wieder ein.

• Wenn Sie den Bildschirmschoner deaktivieren, wirkt sich dies negativ auf die Lebensdauer des Displays aus. Die Maschinenfabrik Reinhausen empfiehlt, den Bildschirmschoner zu aktivieren und eine Wartezeit von 15 Minuten einzustellen.

Wartezeit Bildschirmschoner

Mit diesem Parameter können Sie die Wartezeit des Bildschirmschoners einstellen.

Dimmung

Wenn Sie diese Funktion aktivieren, dann reduziert das Gerät die Helligkeit des Displays nach Ablauf der einstellbaren Wartezeit, wenn keine Taste betätigt wird. Wenn Sie anschließend eine beliebige Taste drücken, stellt das Gerät wieder auf volle Helligkeit um.

• Wenn der Bildschirmschoner und die Helligkeitsdimmung aktiv sind, müssen Sie 2-mal eine beliebige Taste drücken, damit das Display wieder aktiv und bei voller Helligkeit ist.

Wartezeit Dimmung

Mit diesem Parameter können Sie die Wartezeit für die Dimmung einstellen.

Helligkeit Dimmung

Einstellung der Helligkeit bei gedimmten Display. 100 % entsprechen der vollen Helligkeit, 10 % der niedrigsten Helligkeit.

9.1.7 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 9.1.17, Seite 126] herunterladen.

9.1.7.1 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 9.1.2, Seite 85].

- > 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.

9.1.7.1.1 ICD-Datei herunterladen

Die ICD-Datei können Sie über den Import/Export-Manager [► Abschnitt 9.1.17, Seite 126] vom Gerät herunterladen. Dazu müssen Sie eine Ethernet-Verbindung zwischen dem Gerät und Ihrem PC herstellen.

9.1.7.2 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

Abbildung 97: IEC60870-5-101

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **System** > **IEC 60870-5-101** auswählen.

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.

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 28: ASDU-Sequenzoptimierung

9.1.7.3 IEC 60870-5-103 konfigurieren (optional)

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

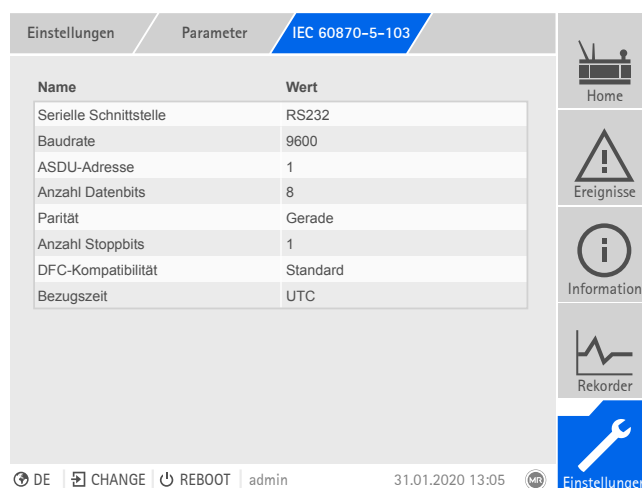


Abbildung 98: IEC60870-5-103

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **System** > **IEC 60870-5-103** auswählen.

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 29: DFC-Kompatibilität

9.1.7.4 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 9.1.2, Seite 85].

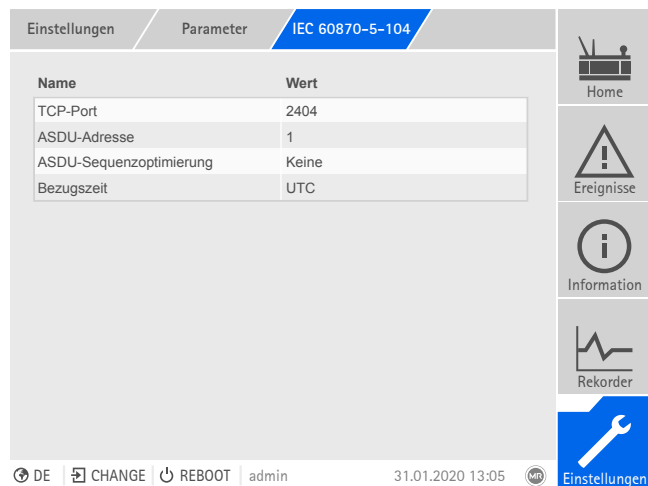


Abbildung 99: IEC60870-5-104

> 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 30: ASDU-Sequenzoptimierung

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.

9.1.7.5 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 9.1.2, Seite 85], wenn Sie Modbus TCP verwenden möchten.

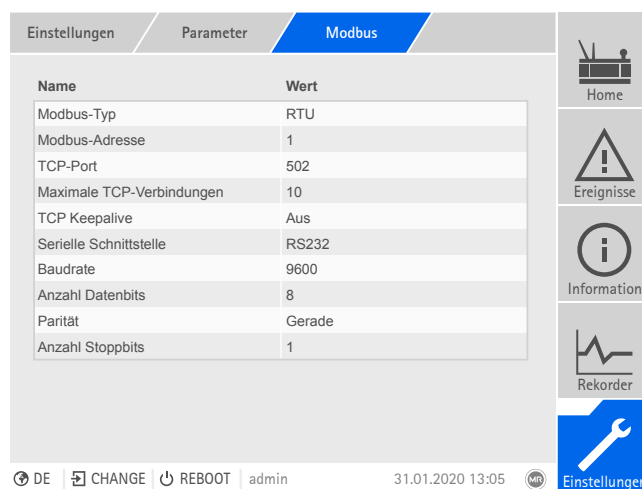


Abbildung 100: Modbus

> 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

Modbus-Adresse

Mit diesem Parameter können Sie die Modbus-Adresse einstellen.

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

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:

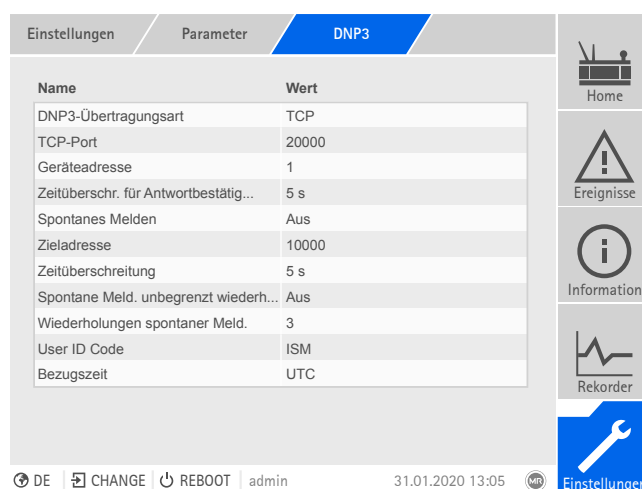
- Keine
- Gerade
- Ungerade

Anzahl Stoppbits

Mit diesem Parameter können Sie die Anzahl der Stoppbits einstellen.

9.1.7.6 DNP3 konfigurieren (optional)

Wenn Sie das Leitsystemprotokoll DNP3 verwenden möchten, müssen Sie die nachfolgenden Parameter einstellen. Beachten Sie zudem den Abschnitt Netzwerk konfigurieren [► Abschnitt 9.1.2, Seite 85], wenn Sie DNP3 über TCP verwenden möchten.



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

Abbildung 101: DNP3

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

9.1.7.6.1 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.

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.

9.1.7.7 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.

9.1.7.7.1 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: - 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

Spalte	Beschreibung	Änderbar	Einstellbereich
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 31: IEC 60870-5-101-Datenpunkte konfigurieren

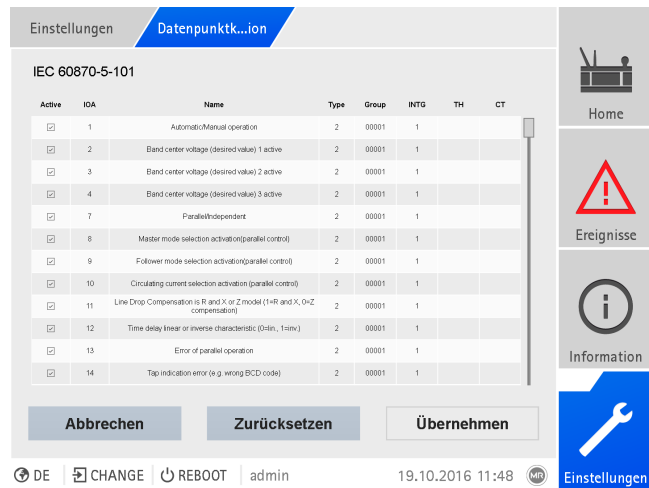


Abbildung 102: IEC 60870-5-101-Datenpunkte konfigurieren

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.

9.1.7.7.2 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	Funktionsstyp des Datenpunkts. Hinweis: Den Funktionsstyp 254 können Sie nur für Datenpunkte der Typkennung 10 oder 11 verwenden.	Ja	0...255

Spalte	Beschreibung	Änderbar	Einstellbereich
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	-
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 32: IEC 60870-5-103-Datenpunkte konfigurieren

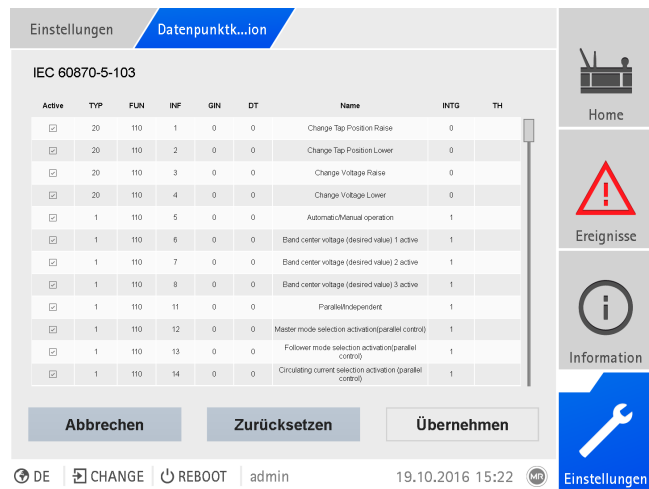


Abbildung 103: IEC 60870-5-103-Datenpunkte konfigurieren

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.

9.1.7.7.3 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
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 33: IEC 60870-5-104-Datenpunkte konfigurieren

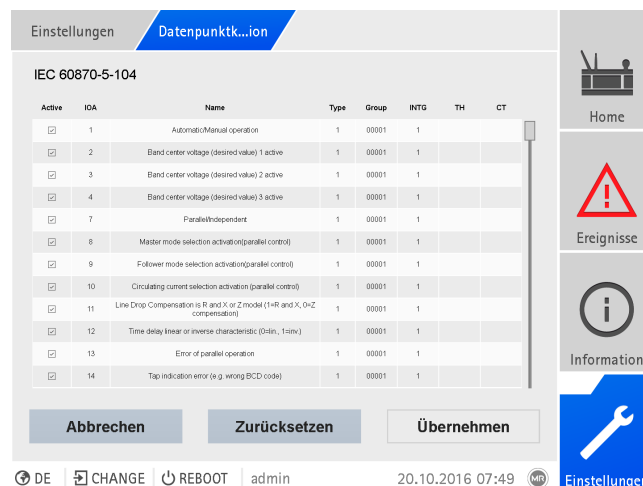


Abbildung 104: IEC 60870-5-104-Datenpunkte konfigurieren

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.

9.1.7.7.4 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
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 34: Modbus-Datenpunkte konfigurieren

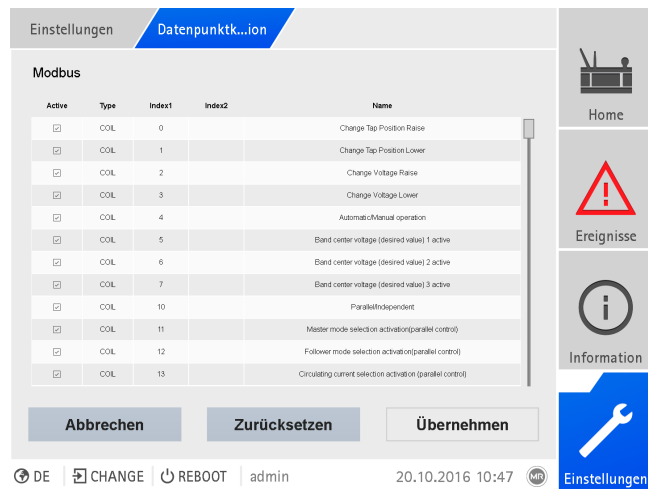


Abbildung 105: Modbus-Datenpunkte konfigurieren

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.

9.1.7.7.5 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
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 35: DNP3-Datenpunkte konfigurieren

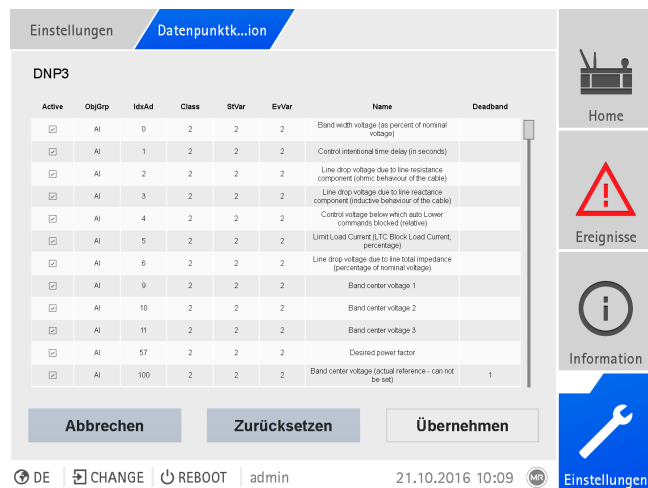


Abbildung 106: DNP3-Datenpunkte konfigurieren

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.

9.1.7.7.6 Datenpunkt Konfiguration auf Werkseinstellungen zurücksetzen

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

1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Datenpunkt Konfiguration** auswählen.
2. Die Schaltfläche **Zurücksetzen** auswählen.
 - » Die Meldung Zurücksetzen erscheint.
3. Die Schaltfläche **Ja** auswählen, um die Datenpunkt Konfiguration auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.
4. Das Gerät neustarten, damit die geänderte Datenpunktliste aktiv wird.

9.1.7.7.7 Datenpunkt Konfiguration exportieren und importieren

Sie können die Datenpunkt Konfiguration 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 9.1.17, Seite 126].

9.1.8 Aktuelle Messwerte anzeigen

Im Messwertbildschirm können Sie sich die aktuellen Messwerte anzeigen lassen. Beachten Sie, dass sich die angezeigten Messwerte von denen in der Informationsanzeige der Baugruppe UI angezeigten Rohwerten unterscheiden können. Die gemessenen Werte werden vom Gerät wie folgt für die Messwertanzeige aufbereitet:

- Die eingestellte Schaltung des Stromwandlers und des Spannungswandlers wird berücksichtigt und eine entsprechende Phasenverschiebung berücksichtigt.
- Die Baugruppen UI arbeiten im Erzeugerzählpeilsystem. Das Gerät zeigt die Messwerte im Verbraucherzählpeilsystem an.

Sie können die Messwertanzeige auf Erzeugerzählpeilsystem umstellen, indem Sie den Parameter Retrofit TAPCON® 2xx [► Abschnitt 9.2.9, Seite 171] aktivieren.

Folgende Messwerte werden angezeigt:

- Spannung
- Strom
- Leistungsfaktor ($\cos \varphi$)
- Frequenz
- Blindleistung
- Wirkleistung
- Scheinleistung

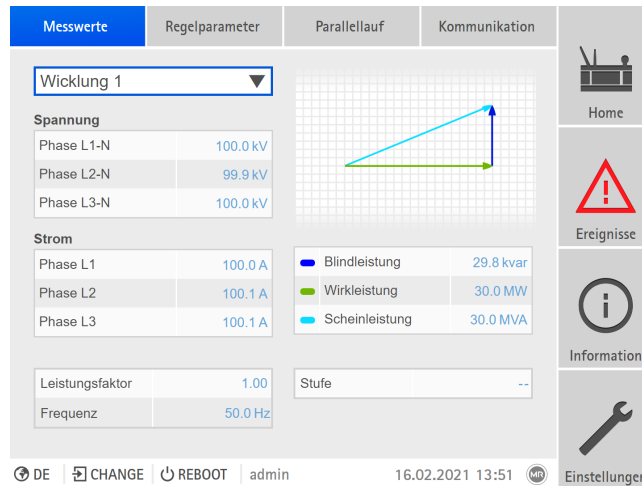


Abbildung 107: Messwerte

> Den Menüpunkt **Information** > **Netz** > **Messwerte** auswählen.

9.1.9 Messwertrekorder anzeigen (optional)

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

- Wenn Sie den Messwertrekorder direkt auf dem Gerätedisplay aufrufen, können Sie maximal 3 Messwerte auswählen. 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.

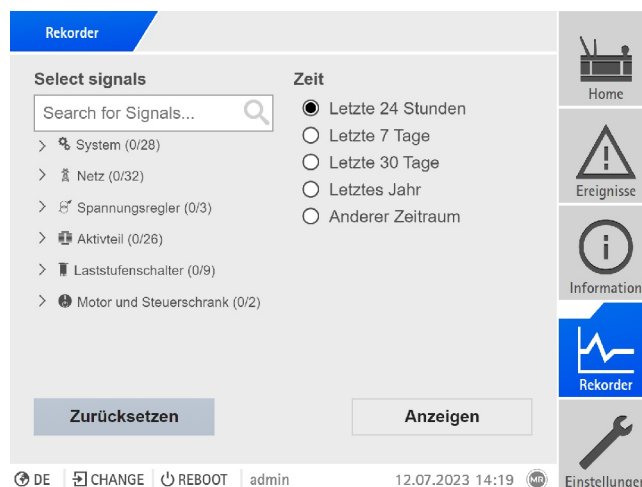


Abbildung 108: Rekorder

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

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

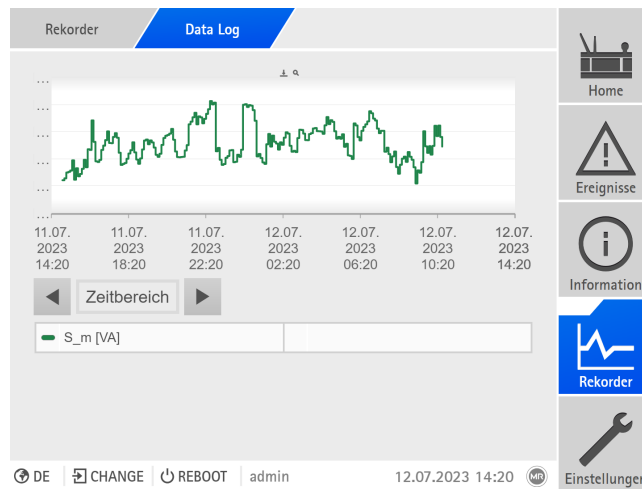




Abbildung 109: Data Log

Die nachfolgend beschriebene Bedienung ist nur möglich, wenn Sie die Visualisierung über einen PC aufrufen.

- 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.

Trendlinien

Wenn Sie den Messwertrekorder über einen PC aufrufen, können Sie statt den Messwerten auch eine Trendlinie anzeigen lassen. Die Trendlinie kann beispielsweise ein gleitender Mittelwert über einen einstellbaren Zeitraum sein.

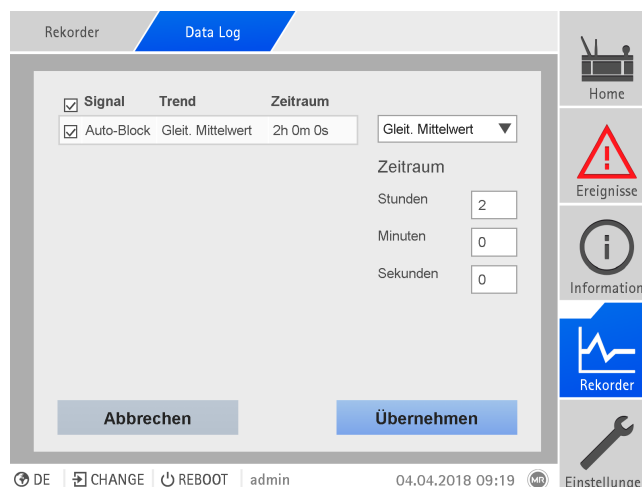



Abbildung 110: Trendlinien einstellen

Um die Trendlinien einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

- Messwertrekorder und die gewünschten Messwertreihen aufrufen.
- Die Schaltfläche **Trend** wählen.
- Die gewünschten **Messwerte** wählen.
- Die gewünschte **Trendfunktion** wählen.

5. Den gewünschten **Zeitraum** für die Berechnung der Trendlinie eingeben.
6. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um die Trendlinien anzuzeigen.
 - » Die Trendlinie wird angezeigt. Messwerte, die als Trendlinie angezeigt werden, sind mit dem Symbol  gekennzeichnet.

9.1.10 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 ³	Generischer digitaler Eingang 1
Digitaler Eingang 2 ³	Generischer digitaler Eingang 2
...	...
Digitaler Eingang 42 ³	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 36: Verknüpfung von digitalen Eingängen und Leitsystembefehlen mit Ereignismeldungen

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

9.1.10.1 Funktionen verknüpfen

Sie können die Ereignisse *Generischer digitaler Eingang* oder *Generischer SCADA-Befehl* mit Gerätefunktionen verknüpfen. Dadurch können Sie das Gerät über digitale Eingänge oder Befehle über das Leitsystem (SCADA) fernsteuern. Abhängig von Ihrer Gerätekonfiguration, stehen Ihnen hierzu verschiedene Funktionen über Parameter zur Verfügung.

Um die Verknüpfung herzustellen, müssen Sie bei dem gewünschten Parameter die entsprechende Ereignisnummer eingeben.





Beachten Sie, dass Sie ausschließlich die Ereignisnummern der Ereignisse *Generischer digitaler Eingang* oder *Generischer SCADA-Befehl* eingeben können. Wenn Sie die Ereignisnummer 500 eingeben, ist die Verknüpfung deaktiviert.


³ Die Anzahl der verfügbaren digitalen Eingänge richtet sich nach der auftragsspezifischen Gerätekonfiguration.


Einstellungen		Parameter	Funktion...fen
Name	Wert		
Parallelaufmethode Master	500		
Parallelaufmethode Follower	500		
Parallelaufmeth. Auto. Stufengle...	500		
Independent-Regelung	500		
Blockierung	500		
Schnellrückschaltung	500		
Zielstufenlauf	500		
Sollwert 1 aktivieren	500		
Sollwert 2 aktivieren	500		
Sollwert 3 aktivieren.	500		

DE CHANGE REBOOT admin
04.02.2020 11:14


Home


Ereignisse


Information


Rekorder



Einstellungen

Abbildung 111: Funktionen verknüpfen

- ✓ Die gewünschte Ereignisnummer ist bekannt [► Abschnitt 9.1.13, Seite 116].
1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **System** > **Funktionen verknüpfen** auswählen.
 2. Den gewünschten Parameter auswählen.
 3. Die gewünschte Ereignisnummer eingeben.
 4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Parallelaufmethode Master

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, aktiviert das Gerät die Parallelaufmethode Master.

Parallelaufmethode Follower

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, aktiviert das Gerät die Parallelaufmethode Follower.

Parallelaufmethode Automatischer Stufengleichlauf

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, aktiviert das Gerät die Parallelaufmethode Automatischer Stufengleichlauf.

Independent-Regelung

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, aktiviert das Gerät den Einzelbetrieb.

Parallellauf deaktivieren

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, deaktiviert das Gerät den Parallellauf.

Blockierung

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, wird die automatische Regelung blockiert.

Remote-Betrieb aktivieren

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, aktiviert das Gerät den Remote-Betrieb.

Schnellrückschaltung

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, aktiviert das Gerät die Schnellrückschaltung. Das Gerät ignoriert bei der Schnellrückschaltung die eingestellte Verzögerungszeit der automatischen Spannungsregelung.

Zielstufenlauf

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, schaltet das Gerät in die definierte Zielstufe.

Sollwert 1 aktivieren

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, aktiviert das Gerät den Sollwert 1.

Sollwert 2 aktivieren

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, aktiviert das Gerät den Sollwert 2.

Sollwert 3 aktivieren

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, aktiviert das Gerät den Sollwert 3.

Sollwert 4 aktivieren

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, aktiviert das Gerät den Sollwert 4.

Sollwert 5 aktivieren

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, aktiviert das Gerät den Sollwert 5.

Sollwert erhöhen

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, veranlasst das Gerät eine Erhöhung des Sollwerts.

Sollwert verringern

Ist das zugeordnete Ereignis aktiv, veranlasst das Gerät eine Verringerung des Sollwerts.

9.1.10.2 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.

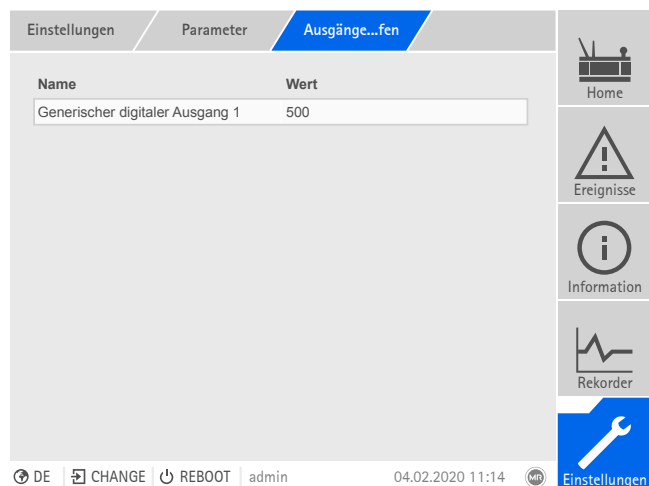


Abbildung 112: Digitale Ausgänge verknüpfen

- ✓ Die gewünschte Ereignisnummer ist bekannt [► Abschnitt 9.1.13, Seite 116].
- 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.

9.1.10.3 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.

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

Abbildung 113: 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.

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

9.1.11 Analoge Eingänge und Ausgänge konfigurieren (optional)

Sie können die analogen Eingänge und Ausgänge des Geräts flexibel konfigurieren und Gerätefunktionen zuordnen.

Das Gerät unterstützt analoge Sensoren mit linearer Kennlinie und gibt analoge Signale mit linearer Kennlinie aus.

9.1.11.1 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.

9.1.11.2 Analoge Eingänge und Ausgänge konfigurieren (optional)

Sie können die analogen Eingänge und Ausgänge des Geräts flexibel konfigurieren und Gerätefunktionen zuordnen.

Das Gerät unterstützt analoge Sensoren mit linearer Kennlinie und gibt analoge Signale mit linearer Kennlinie aus.

Signalart

Signalart des Analogsensors auswählen oder Analogeingang deaktivieren.

- 4...20 mA
- 0...10 V
- PT100-2/3/4, PT1000-2/3/4

Karte/Kanal

Slot und Kanal des Analogsensors auswählen. Beachten Sie dazu das mitgelieferte Schaltbild. Diese Eigenschaft ist nur für GPAI verfügbar.

Einheit

Stellen Sie die Einheit des Signals ein. Diese Eigenschaft ist nur für GPAI verfügbar.

Nachkommastellen

Stellen Sie bis zu 3 Nachkommastellen ein. Diese Eigenschaft ist nur für GPAI verfügbar.

Minimalwert/Maximalwert

Stellen Sie die Minimalwerte und Maximalwerte des Sensors ein, z. B. bei 4...20 mA-Signal den entsprechenden Messwert für 4 mA und den entsprechenden Wert für 20 mA.

Diese Eigenschaft ist nicht verfügbar, wenn die Sensoren über MR-Sensorbus (Modbus) angeschlossen sind.

Korrekturfaktor und Korrektur-Offset

Durch das Einstellen einer Korrektur werden systematische Fehler der analogen Signale ausgeglichen. Die Korrektur wird bestimmt durch die Multiplikation mit einem Faktor und der Summe des Offsets. Als Grenzwert für die Korrektur gilt der Minimalwert und Maximalwert des Funktionswertes. Für den Korrektur-Offset gibt es keine Beschränkung.

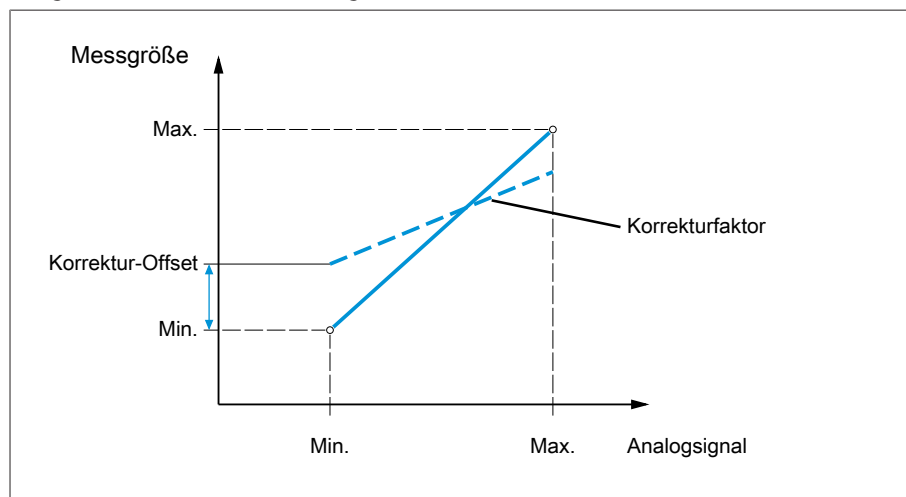


Abbildung 114: Analoges Signal mit linearer Kennlinie, Korrekturfaktor < 1 und Korrektur-Offset

Korrekturfaktor

Stellen Sie den Korrekturfaktor (m) für die Korrektur des Funktionswertes (x) ein. Der korrigierte Funktionswert (y) entspricht: $y = (m * x) + t$. Diese Eigenschaft ist nur für Eingänge verfügbar.

Korrektur-Offset

Stellen Sie den Offset (t) für die Korrektur des Funktionswertes (x) ein. Der korrigierte Funktionswert (y) entspricht: $y = (m * x) + t$. Diese Eigenschaft ist nur für Eingänge verfügbar.

9.1.12 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.

9.1.12.1 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.

9.1.12.2 DIO-Konfiguration



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.

Funktion	Sig. Typ	Konfiguration	Baugrp./Kanal
O: Status Ok	DIO-Card	Normally open	DIO 28-15 / 1
O: Heizung inaktiv	DIO-Card	Normally open	DIO 28-15 / 2
O: Motorschutzsc...	DIO-Card	Normally open	DIO 28-15 / 3
O: Ereignis Info a...	DIO-Card	Normally open	DIO 28-15 / 4
O: Ereignis Warn...	DIO-Card	Normally open	DIO 28-15 / 5
O: Schaltungsblo...	DIO-Card	Normally open	DIO 28-15 / 6
O: Ereignis Fehle...	DIO-Card	Normally open	DIO 28-15 / 7
O: Sofortiger Han...	DIO-Card	Normally open	DIO 28-15 / 8
O: Binärer Ausga...	DIO-Card	Normally open	DIO 28-15 / 9

Abbildung 115: 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 Parameterierer 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.

9.1.13 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.

9.1.13.1 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.

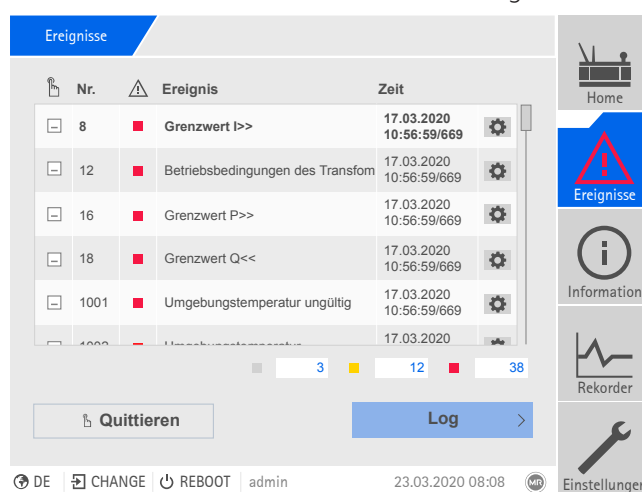



Abbildung 116: Übersicht der aktuell anstehenden Ereignisse

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.

9.1.13.2 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.

Eigenschaft	Beschreibung
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.
Melden	Wenn Sie diese Option aktivieren, dann wird das Ereignis auf dem Display angezeigt und, bei entsprechender Konfiguration, über einen Ausgang und das Leitstellenprotokoll ausgeben.
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 37: Eigenschaften der Ereignisse

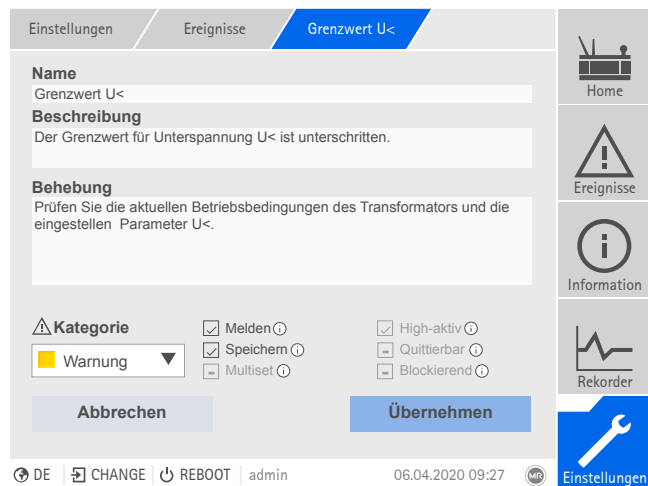


Abbildung 117: Ereignisse konfigurieren

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.

9.1.13.3 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.

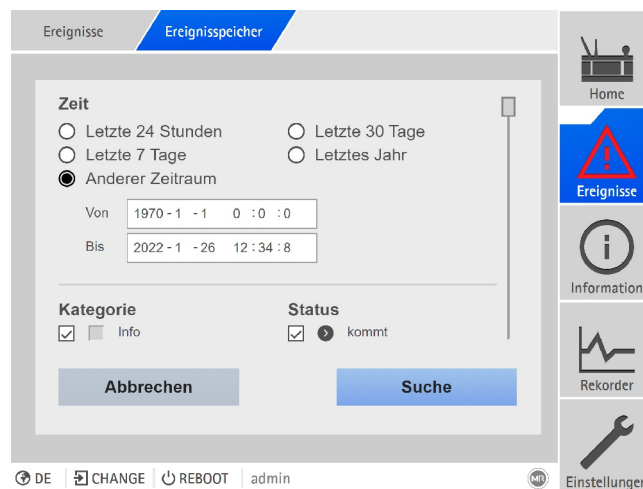


Abbildung 118: Ereignisspeicher

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 [► Abschnitt 7.1, Seite 73] 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.

9.1.14 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.

9.1.14.1 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 9.1.14.4, Seite 122].



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 38: 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	-	-	+	+	+

Funktion	Data-Display	Diagnose	Operator	Parametriierer	Administrator
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 39: Fest mit den Rollen verknüpfte Zugriffsrechte

9.1.14.2 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.

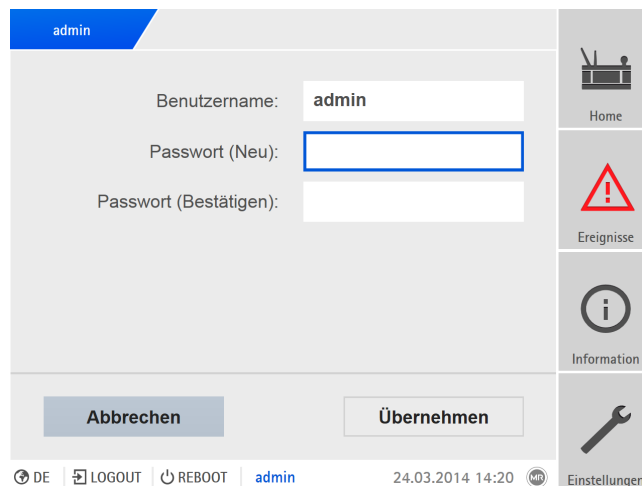


Abbildung 119: Passwort ändern

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

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

9.1.14.3 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.

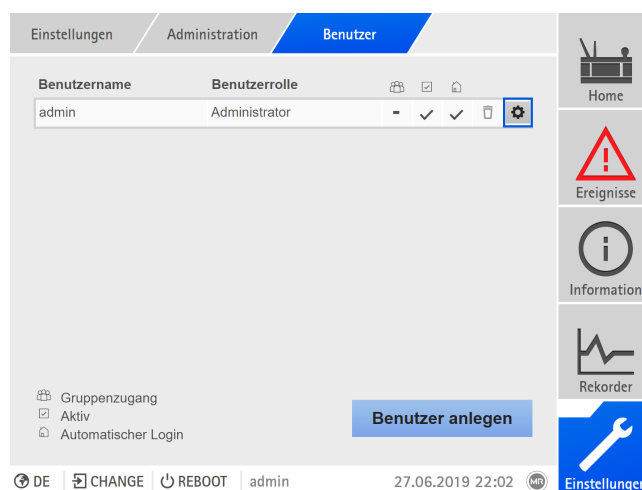


Abbildung 120: Übersicht der angelegten Benutzer



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.

9.1.14.4 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.

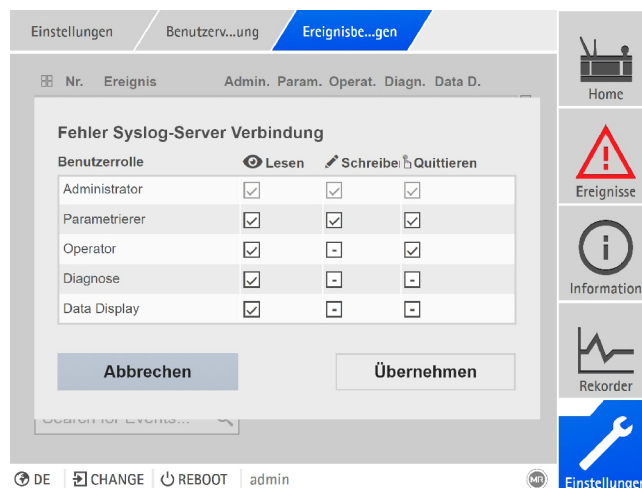


Abbildung 121: Zugriffsrechte für ein Ereignis einstellen



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.

9.1.14.5 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.

9.1.14.5.1 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 9.1.17.1, Seite 126].

Die Benutzergruppen des Dictionarys entsprechen den Benutzerrollen [► Abschnitt 9.1.14.1, Seite 119] des Geräts und den damit verbundenen Berechtigungen.

9.1.14.5.2 RADIUS konfigurieren

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

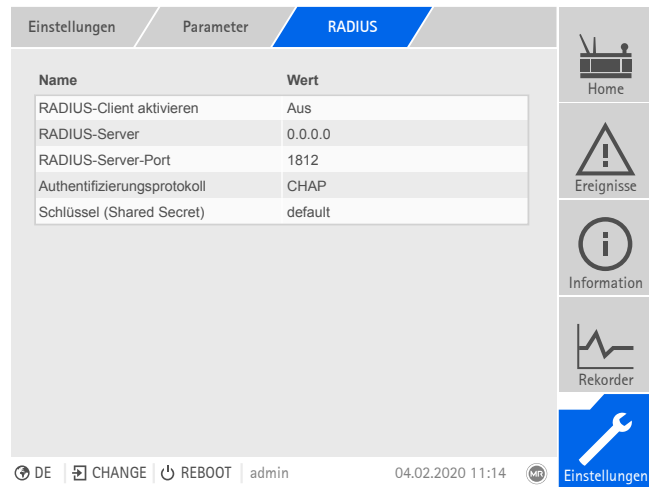


Abbildung 122: RADIUS konfigurieren



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.

9.1.15 Hardware

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

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

9.1.15.1 Status der Baugruppe DIO

Sie können sich den Status der digitalen Eingänge und Ausgänge der Baugruppe DIO anzeigen lassen.

- Pin der Klemme
- Status des Eingangs (I: ...) oder Ausgangs (O: ...)
 - Blau: Es liegt ein Signal (logisch 1) am Eingang oder Ausgang an.
 - Grau: Es liegt kein Signal (logisch 0) am Eingang oder Ausgang an.
- Verknüpfte Funktion

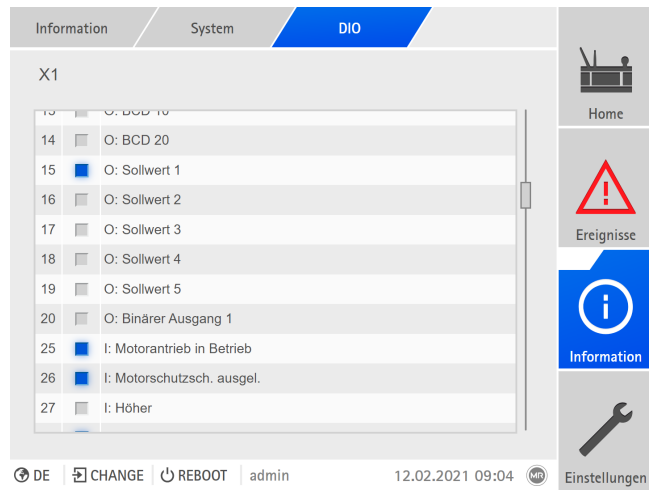


Abbildung 123: Status der Baugruppe DIO

9.1.15.2 Status der Baugruppe AIO

Sie können sich den Status der analogen Eingänge und Ausgänge der Baugruppe AIO anzeigen lassen. Falls ein Wert außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, wird dieser Wert rot angezeigt.

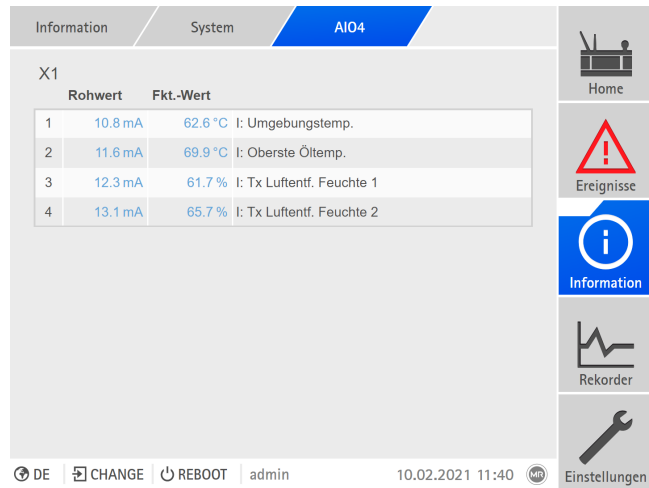


Abbildung 124: Status der Baugruppe AIO

9.1.16 Software

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

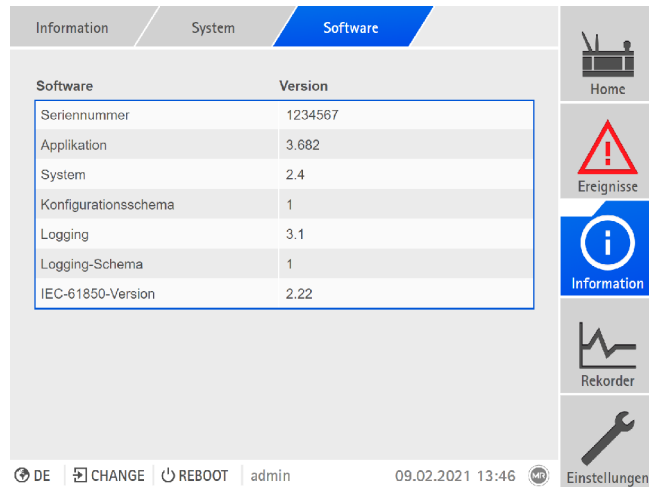


Abbildung 125: Information zur Software des Geräts

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

9.1.17 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 40: Optionen zur Datenübertragung

9.1.17.1 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 / .rhp)	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 / .rhp)	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
Kundenprogramm (TPLE) (.rhi)	Export des Kundenprogramms (TPLE).

Tabelle 41: 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 42: 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 43: Daten exportieren: Gruppe System

Aufzeichnungen

Option	Beschreibung
Ereignisspeicher (.csv)	Alle Einträge des Ereignisspeichers.
Sicherheitslog (.csv) Optional: Systemlog (.csv)	Logbuch über alle sicherheitsrelevanten Zugriffe und Änderungen.
Rekorder (.zip)	Export des Messwertspeichers.

Option	Beschreibung
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 44: 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.

9.1.17.2 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).

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

Tabelle 45: Daten importieren

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.

Sehen Sie dazu auch

- 📖 Analoge Eingänge und Ausgänge konfigurieren (optional) [► 112]
- 📖 Digitale Eingänge und Ausgänge konfigurieren [► 114]

9.1.18 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

9.1.18.1 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.

Verbindung zur webbasierten Visualisierung herstellen



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).

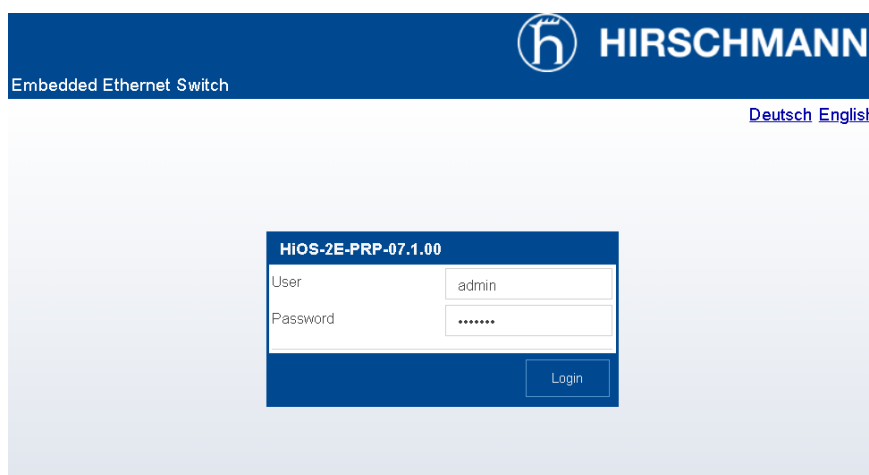


Abbildung 126: Login in Weboberfläche

Benutzername und Passwort ändern

1. Den Menüpunkt **Gerätesicherheit-> Benutzerverwaltung** auswählen.
2. Einen neuen Benutzer mit der Benutzerrolle Administrator anlegen. Den Benutzer aktivieren und ein Passwort vergeben.
3. **ACHTUNG!** Sicherstellen, dass neben dem Benutzer „admin“ ein weiterer Benutzer der Benutzerrolle Administrator vorhanden ist. Anschließend den Benutzer „admin“ entfernen.
4. Die Schaltfläche oder **Schreiben** auswählen, um die Änderung zu speichern.

ACHTUNG

Nicht benötigte Dienste deaktivieren

Schäden am Gerät

Wenn Sie alle Dienste deaktivieren, können Sie später nicht mehr auf das Gerät zugreifen um es zu konfigurieren oder zu aktualisieren.

- > Mindestens einen Dienst für eine gesicherte Kommunikation aktiviert lassen (z. B. SNMPv3, SSH oder HTTPS).

1. Den Menüpunkt **Gerätesicherheit > Management Access** auswählen.

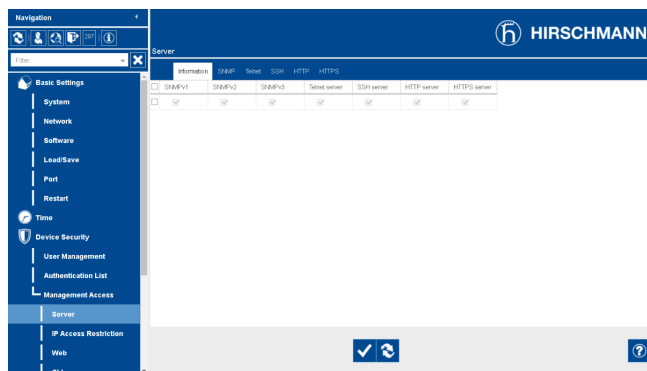


Abbildung 127: Management Access

2. Die Registerkarte des gewünschten Dienstes auswählen.
3. Die Option **Aus** wählen um einen Dienst zu deaktivieren oder die Kontrollkästchen von Teilfunktionen eines Dienstes deaktivieren.
4. Die Schaltfläche oder **Schreiben** auswählen, um die Änderung zu speichern.

Netzwerkeinstellungen vornehmen

1. Den Menü **Grundeinstellungen > Netz > Global** auswählen.

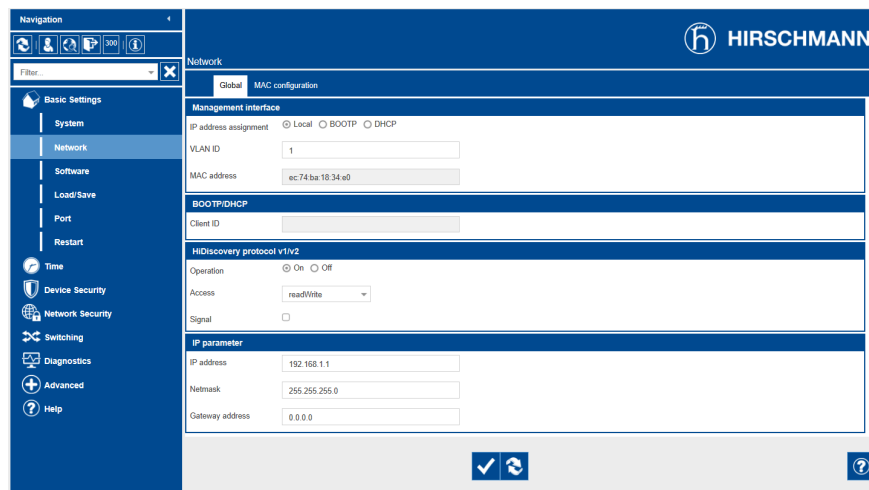


Abbildung 128: Netzwerkeinstellungen

2. Die Netzwerkeinstellungen anpassen und Schaltfläche oder **Schreiben** auswählen, um die Änderung zu speichern.
3. Im Menü **Grundeinstellungen > Laden/Speichern** auf die Schaltfläche **Speichern** klicken, um die Einstellungen dauerhaft zu speichern.
4. Bei Bedarf die Verbindung mit der neuen IP-Adresse herstellen, um weitere Einstellungen vornehmen. Auf die Schaltfläche **Hilfe** klicken, um weitere Informationen zu erhalten.
5. Kabel zur Anbindung an Ihr Netzwerk anschließen.

9.1.18.2 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 9.1.18.1, Seite 130] 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 46: MR-Werkseinstellung

9.1.18.3 Firmware aktualisieren

Um die IT-Sicherheit des Geräts zu gewährleisten, empfehlen wir die Firmware der Baugruppe SW 3-3 immer auf dem aktuellsten Stand zu halten. Die Baugruppe SW 3-3 basiert auf dem Produkt Belden/Hirschmann EES-25. Beachten Sie daher die Hinweise des Security-Bulletins von Belden/Hirschmann:

- <https://www.belden.com/security-assurance>

Die Firmware-Updates können Sie direkt über den Hersteller Belden/Hirschmann beziehen:

- https://catalog.belden.com/index.cfm?event=pd&p=PF_942050003

Installieren Sie die Updates wie vom Hersteller Belden/Hirschmann beschrieben.

Verbindung herstellen

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 (Werkseinstellung: Login = `admin`; Passwort = `private`) anmelden. Bei Bedarf die Sprache umstellen (Deutsch/Englisch).

Konfiguration exportieren


Vor jedem Update sollten Sie die Konfiguration des Geräts sichern, um sie gegebenenfalls erneut einspielen zu können.

1. Den Menüpunkt **Grundeinstellungen > Laden/Speichern** auswählen.
2. Den Speichertyp NVM auswählen und die Schaltfläche [...] > **Export** auswählen. Die Datei auf dem PC speichern.

Firmware-Update installieren

Um ein Softwareupdate vorzunehmen gehen Sie wie folgt vor:

✓ Das Firmware-Update ist heruntergeladen.

1. Im Menü **Grundeinstellungen > Software** die Schaltfläche [...] oder  auswählen.

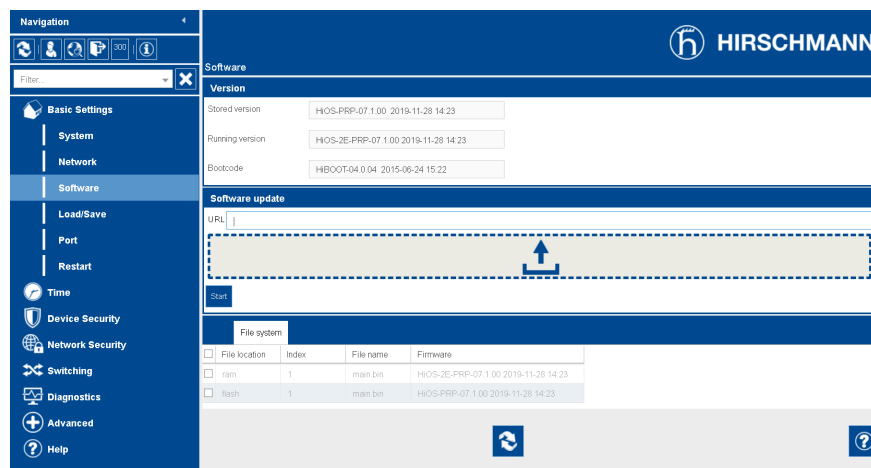


Abbildung 129: Firmware-Update hochladen

2. Die heruntergeladene Datei des Firmware-Updates auswählen. Dabei auf die korrekte Variante achten (HSR oder PRP).
 - » Die Datei wird auf die Baugruppe geladen.
3. Die Schaltfläche **update** oder **start** auswählen, um die Aktualisierung zu starten.
 - » Die Firmware wird aktualisiert.
4. Wenn die Aktualisierung erfolgreich abgeschlossen ist: Im Menüpunkt **Grundeinstellungen > Neustart** die Schaltfläche **Cold start** auswählen, um die Baugruppe neu zu starten.

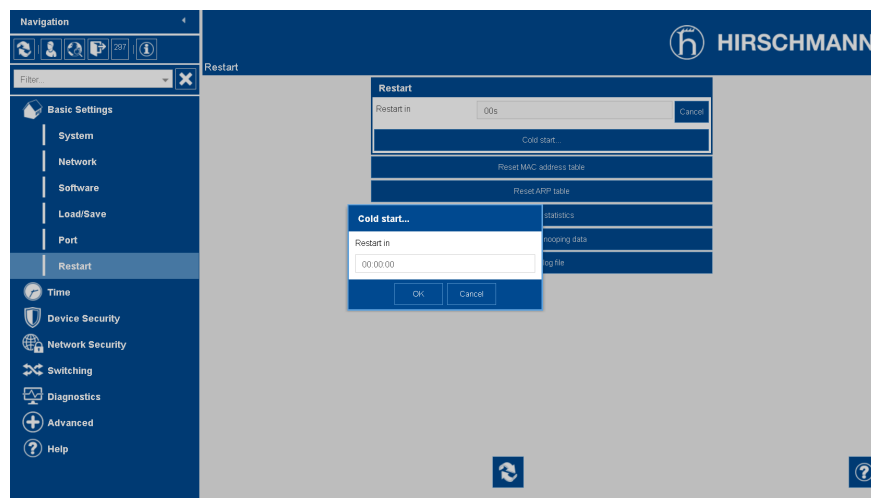


Abbildung 130: Baugruppe neustarten

5. Die Verbindung des PCs über den Ethernet-Anschluss trennen und den Anschluss an Ihr Netzwerk wiederherstellen.

9.1.19 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.

9.1.19.1 Funktionsweise

9.1.19.1.1 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.

9.1.19.1.2 Variablen

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

- Ereigniseingänge: 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.

9.1.19.1.3 Funktionsbausteine

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

9.1.19.1.3.1 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 47: Funktionsbaustein AND

9.1.19.1.3.2 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 48: Funktionsbaustein NAND

9.1.19.1.3.3 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 49: Funktionsbaustein OR

9.1.19.1.3.4 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 50: Funktionsbaustein NOR

9.1.19.1.3.5 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 51: Funktionsbaustein XOR

9.1.19.1.3.6 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 52: Funktionsbaustein NOT

9.1.19.1.3.7 Stromstoßrelais

Bezeichnung	RS, Stromstoßrelais
Eingänge	Trigger (BOOL) Set (BOOL) Reset (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	keine

Funktion	<p>Wenn der Eingang Reset TRUE ist, wird Output zwingend FALSE.</p> <p>Wenn der Eingang Reset FALSE ist und Eingang Set TRUE ist, dann wird Output zwingend TRUE.</p> <p>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.</p>
Initialzustand	<p>Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE.</p> <p>Nicht konfigurierte Eingänge werden als FALSE angenommen, damit sie keinen Einfluss auf den Ausgang haben.</p>

Tabelle 53: Funktionsbaustein Stromstoßrelais

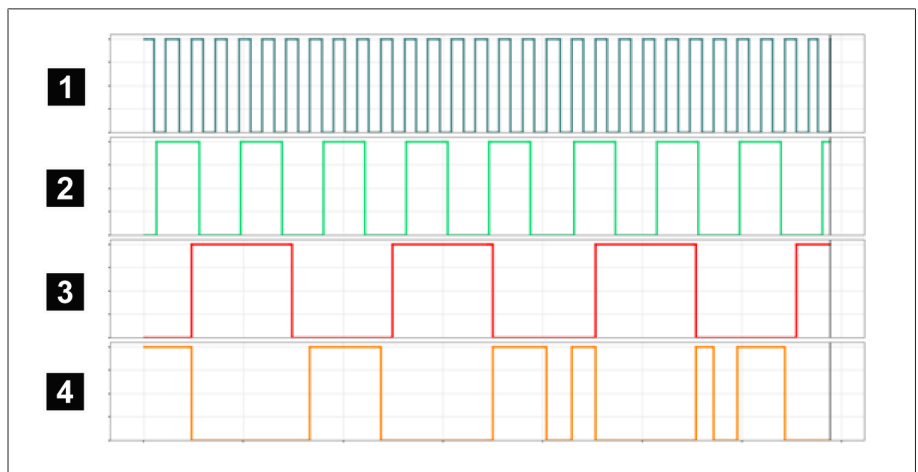


Abbildung 131: Beispiel für RS

1	Trigger	2	Set
3	Reset	4	Output

9.1.19.1.3.8 Einschaltverzögerung

Bezeichnung	TON, Einschaltverzögerung
Eingänge	Input (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	Time ms (UINT32), 1...1.000.000, Default = 1000
Funktion	<p>Bei einer steigenden Flanke von Input wird der interne Zeitgeber auf null gesetzt und beginnt zu laufen.</p> <p>Wenn der interne Zeitgeber den Parameterwert erreicht oder überschritten hat, wird Output TRUE, der Zähler hört auf zu laufen.</p> <p>Wenn Input FALSE wird, wird Output auch sofort 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 54: Funktionsbaustein Einschaltverzögerung

9.1.19.1.3.9 Ausschaltverzögerung

Bezeichnung	TOFF, Ausschaltverzögerung
Eingänge	Trigger (BOOL) Reset (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	Time ms (UINT32), 1...1.000.000, Default = 1000
Funktion	Wenn Input TRUE wird, wird Output auch sofort TRUE, diese Bedingung hat Vorrang. Bei einer fallenden Flanke von Input wird der interne Zeitgeber auf null gesetzt und beginnt zu laufen. Wenn der interne Zeitgeber den Parameterwert erreicht oder überschritten hat, wird Output FALSE. Wenn Input FALSE ist und der Eingang Reset TRUE wird, dann wird Output sofort und zwingend FALSE und der interne Zeitgeber wird auf den konfigurierten Sollwert gesetzt. Wenn der Wert von Time_ms kleiner ist als die Zykluszeit, dann gilt stattdessen die Zykluszeit.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE.

Tabelle 55: Funktionsbaustein Ausschaltverzögerung

9.1.19.1.3.10 Impuls

Bezeichnung	PLSE, Impuls
Eingänge	Trigger (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	Time ms (UINT32), 1...1.000.000, Default = 1000
Funktion	Bei einer steigenden Flanke am Eingang Trigger zu einem beliebigen Zeitpunkt wird der interne Zeitgeber auf null gesetzt und beginnt zu laufen, der Ausgang wird TRUE. Wenn der Eingang Trigger während des Ablaufs der Pulszeit wieder FALSE wird, hat das keinen Einfluss auf den Ablauf der Pulszeit. Wenn der interne Timer abgelaufen ist, wird der Ausgang 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 56: Funktionsbaustein Impuls

9.1.19.1.3.11 Symmetrischer Taktgeber

Bezeichnung	CLCK, symmetrischer Taktgeber
Eingänge	Enable (BOOL)
Ausgänge	Output (BOOL)
Parameter	Time ms (UINT32), 1...1.000.000, Default = 1000

Funktion	Solange Enable TRUE ist, läuft der interne Timer ab. 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. Wenn der Wert von Time_ms kleiner ist als die Zykluszeit, dann gilt stattdessen die Zykluszeit.
Initialzustand	Alle Eingänge und Ausgänge sind FALSE.

Tabelle 57: Funktionsbaustein Symmetrischer Taktgeber

9.1.19.1.3.12 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 58: Funktionsbaustein Zähler (vorwärts/rückwärts)

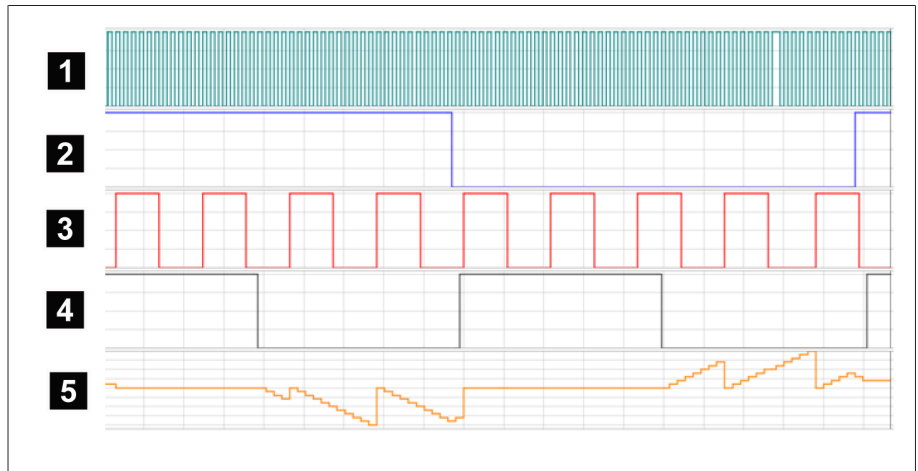


Abbildung 132: Beispiel für COUNT

1	Trigger	2	Direction
3	Reset	4	Lock
5	Output		

9.1.19.1.3.13 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 59: Funktionsbaustein Analoger Schwellwertschalter mit Hysterese

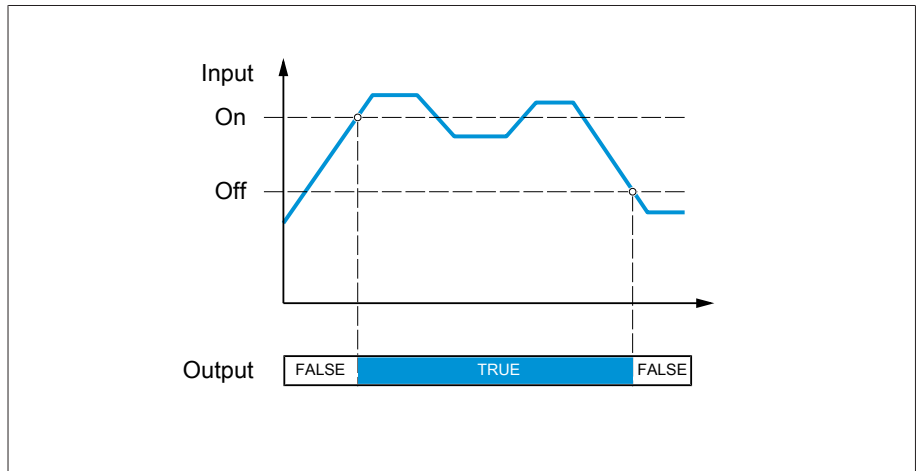


Abbildung 133: Analoger Schwellwertschalter mit der Einstellung On Limit > Off Limit

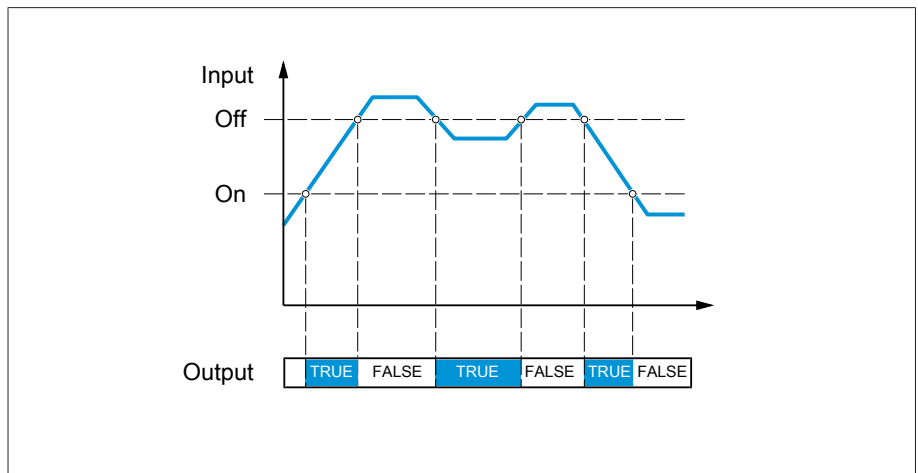


Abbildung 134: Analoger Schwellwertschalter mit der Einstellung On Limit < Off Limit

9.1.19.1.3.14 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 60: Funktionsbaustein Analogmultiplikation

9.1.19.1.3.15 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 61: Funktionsbaustein Analogdivision

9.1.19.1.3.16 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 62: Funktionsbaustein Analogaddition

9.1.19.1.3.17 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 63: Funktionsbaustein Analogsubtraktion

9.1.19.1.3.18 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 64: Funktionsbaustein Steigende Flanke

9.1.19.1.3.19 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 65: Funktionsbaustein Fallende Flanke

9.1.19.1.3.20 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 66: Funktionsbaustein Mittelwert

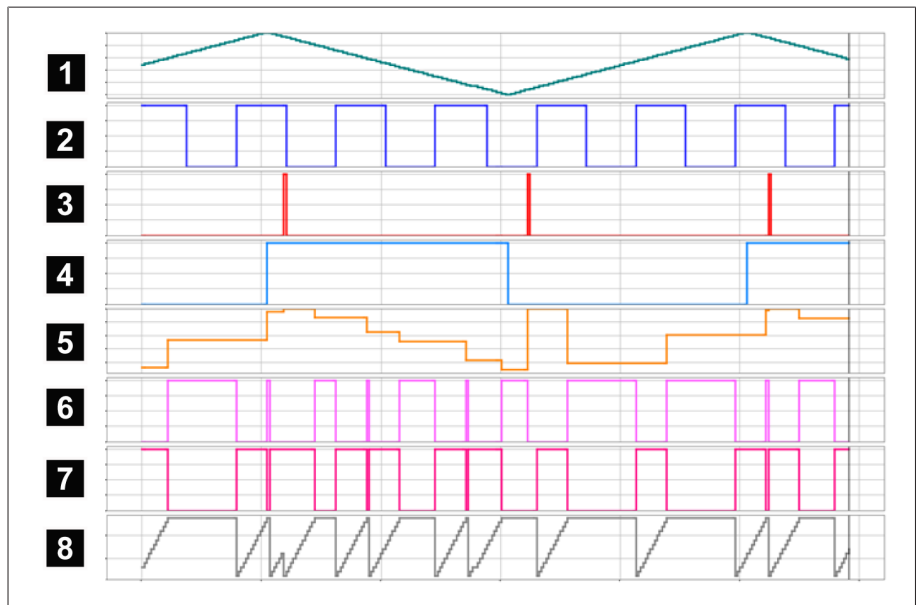


Abbildung 135: AVRG

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

9.1.19.1.3.21 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 67: Funktionsbaustein Skalierung

9.1.19.1.3.22 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 68: Funktionsbaustein Brücke

9.1.19.1.3.23 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 69: Funktionsbaustein RTOI

9.1.19.1.3.24 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 70: Funktionsbaustein NAND

9.1.19.2 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

9.1.19.2.1 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 9.1.13, Seite 116].

Die zulässige Anzahl an Zeichen ist begrenzt:

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

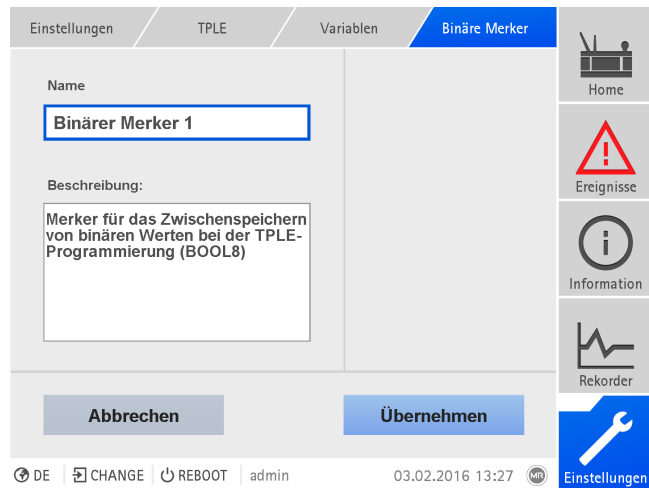


Abbildung 136: Variable bearbeiten

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

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

9.1.19.2.2 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.

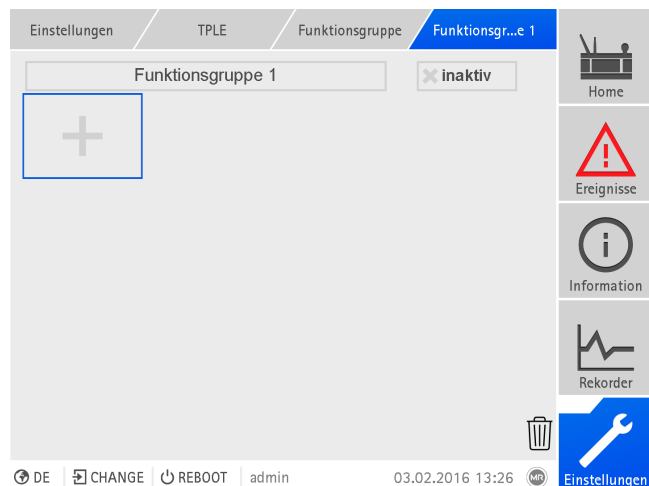


Abbildung 137: Funktionsgruppe

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:

- > 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.

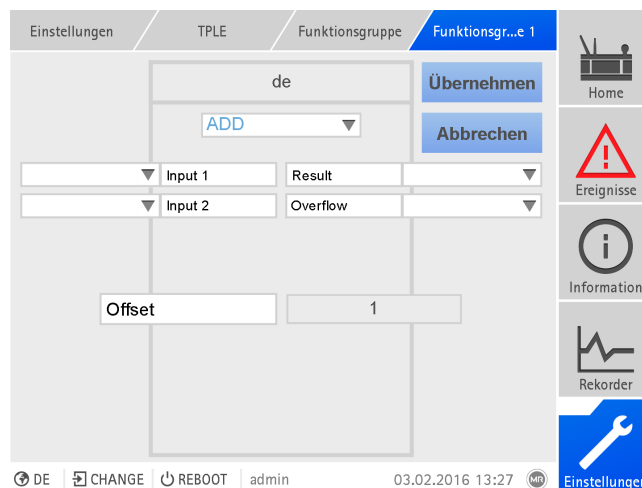


Abbildung 138: Funktionsbaustein bearbeiten

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

9.1.19.2.3 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.

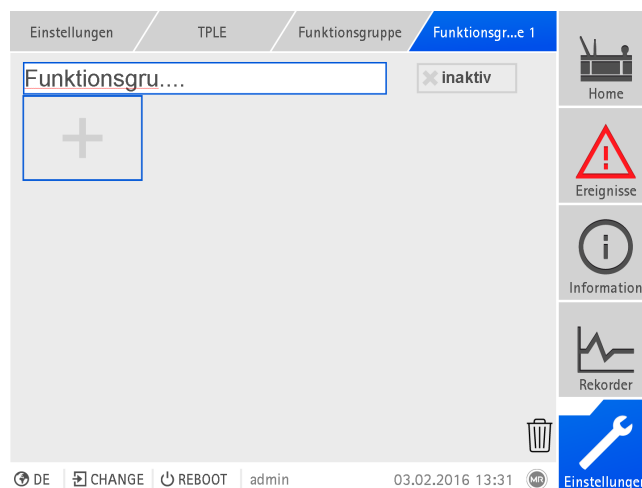


Abbildung 139: Funktionsgruppe umbenennen

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

9.1.19.2.4 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.

9.1.20 Temperaturverlauf anzeigen (optional)

Wenn Sie zusätzliche Temperatursensoren verwenden (Generische Temperatur 1..8), können Sie sich für diese Temperaturen den Temperaturverlauf über die letzten 10 Tage anzeigen lassen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

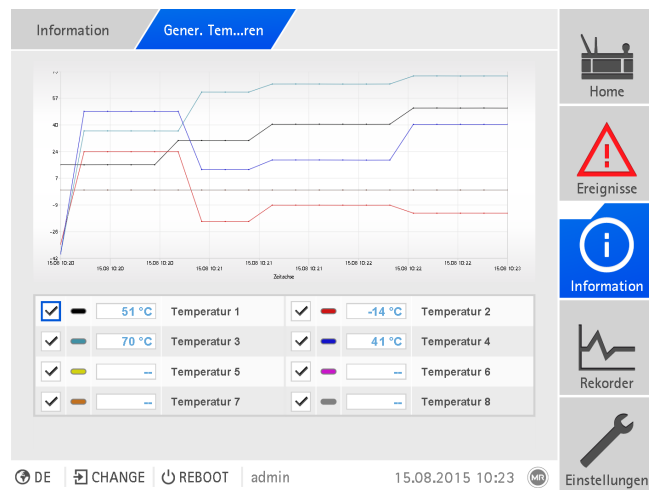


Abbildung 140: Generische Temperaturen

- > Den Menüpunkt **Information** > **System** > **Gener. Temperaturen** auswählen.

9.1.21 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.

9.1.21.1 Externe Visualisierung einrichten

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

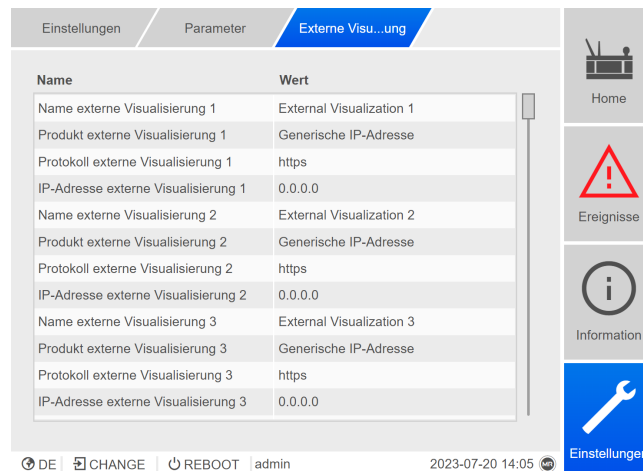


Abbildung 141: Externe Visualisierung

- 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.

9.1.21.2 Externe Visualisierung aufrufen

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

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

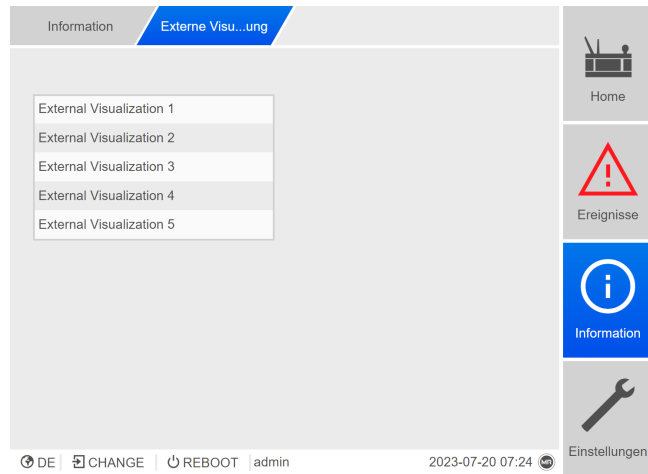


Abbildung 142: Externe Visualisierung

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.

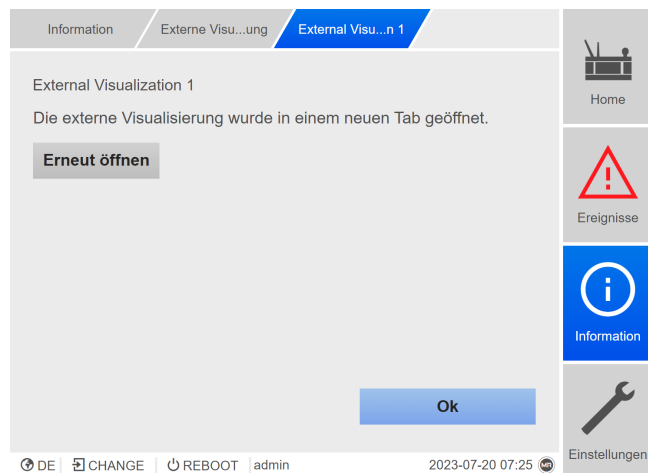


Abbildung 143: Visualisierung 1

9.2 Netz

9.2.1 Wandlerdaten

Die Übersetzungsverhältnisse und die Messanordnung der in der Anlage eingesetzten Spannungswandler und Stromwandler können Sie mit den nachfolgenden Parametern einstellen. Das Gerät verwendet diese Informationen, um aus den erfassten Messwerten die entsprechenden Messwerte auf der Primärseite der Wandler – und somit des Transformators – zu berechnen und anzuzeigen.



Sie müssen die Parameter jeweils für die Wicklung 1 (W1) und die Wicklung 2 (W2) einstellen.

9.2.1.1 Wandlerdaten einstellen

Mit den nachfolgenden Parametern können Sie die Wandlerdaten einstellen. Beachten Sie zusätzlich die Beispiele für gängige Schaltungen von Stromwandlern und Spannungswandlern [► Abschnitt 9.2.1.2, Seite 153].

Name	Wert
Wandlerprimärspannung	100 kV
Wandlersekundärspannung	100 V
Wandlerprimärstrom	100 A
Wandlersekundärstrom	1 A
Phasenwinkelkorrektur	0°
Spannungswandlerschaltung	1 Ph Strangspannung
Stromwandlerschaltung	1 Ph Strangstrom

Home
Ereignisse
Information
Rekorder
Einstellungen

DE CHANGE REBOOT admin 03.02.2020 08:09

Abbildung 144: Wandlerdaten

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

Wandlerprimärspannung

Mit diesem Parameter können Sie die Primärspannung des Spannungswandlers in kV einstellen.

Wandlersekundärspannung

Mit diesem Parameter können Sie die Sekundärspannung des Spannungswandlers in V einstellen.

Wandlerprimärstrom

Mit diesem Parameter können Sie den Primärstrom des Stromwandlers einstellen.

Wandlersekundärstrom

Mit diesem Parameter können Sie den Sekundärstrom des Stromwandlers einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- 0,2 A
- 1 A
- 5 A

Messmodus

Wenn Sie die Spannungsmessung und Strommessung mit dem 3-phasigen Messmodul durchführen, können Sie mit diesem Parameter einstellen, ob Sie die Spannungswandler zwischen 2 Phasen oder zwischen Phase und Neutral angeschlossen haben.

Phasenwinkelkorrektur

Mit diesem Parameter können Sie die Phasenwinkelkorrektur für Ihre Wandler-schaltung einstellen.

Spannungswandlerschaltung

Mit diesem Parameter können Sie die Schaltung Ihres Spannungswandlers ein-stellen. Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Beschreibung
1 Ph Strangspannung	Messung im 1-Phasennetz zwischen Leiter und Neutralleiter.
3 Ph Differenzspannung	Messung im 3-Phasennetz zwischen 2 Leitern
3 Ph Strangspannung	Messung im 3-Phasennetz zwischen Leiter und Neutralleiter

Tabelle 71: Spannungswandlerschaltung

Stromwandlerschaltung

Mit diesem Parameter können Sie die Schaltung Ihres Stromwandlers einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Beschreibung
1 Ph Strangstrom	Messung des Strangstroms im 1-Phasennetz.
3 Ph Summenstrom	Messung des Differenzstroms im 3-Phasen-netz.
3 Ph Strangstrom	Messung des Strangstroms im 3-Phasennetz.

Tabelle 72: Stromwandlerschaltung

Spannungsabgleich

Mit diesem Parameter können Sie einen Korrekturwert für die Spannungsmes-sung einstellen, um Abweichungen durch die Messstrecke auszugleichen. Das Gerät addiert den Korrekturwert zur gemessenen Spannung (sekundärseitig).

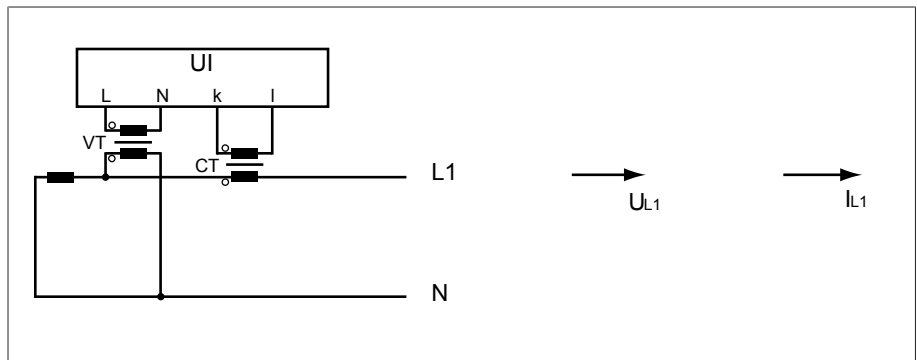
Wenn Sie die Spannung mit einem 3-phasigen Messmodul messen, können Sie den Spannungsabgleich nur einstellen, wenn Sie für den Parameter UI-Mess-kanäle [► Seite 161] die Option "1-ph. Messung" auswählen.

9.2.1.2 Schaltungsbeispiele für Spannungswandler und Stromwandler

Nachfolgend finden Sie verschiedene Beispiele für Schaltungen von Spannungs-wandlern und Stromwandlern und die dazugehörigen Einstellungen.

9.2.1.2.1 1-phasige Messung

Schaltung 1-A



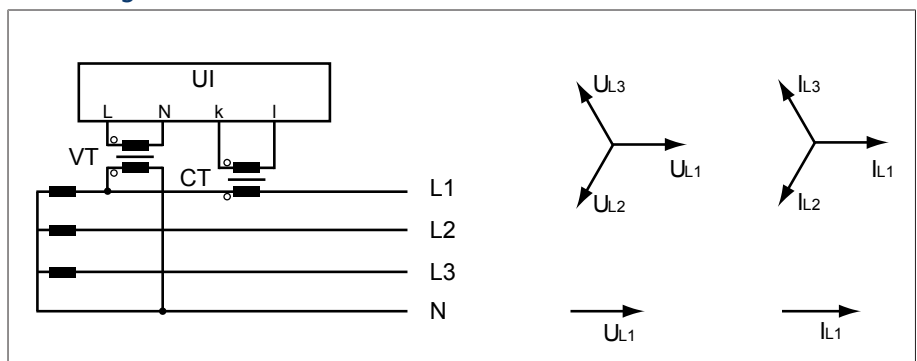
- Der Spannungswandler VT ist an dem Außenleiter und Neutralleiter angeschlossen.
- Der Stromwandler CT ist in den Außenleiter eingeschleift.
- Die Spannung U_{L1} und der Strom I_{L1} sind phasengleich.
- Der Spannungsabfall an einem Außenleiter wird durch den Strom I_{L1} bestimmt.

Wenn Sie diese Schaltung verwenden, dann stellen Sie das Gerät wie folgt ein:

Parameter	Option
Spannungswandlerschaltung	1 Ph Strangspannung
Stromwandlerschaltung	1 Ph Strangstrom
Phasenwinkelkorrektur	0°

Tabelle 73: Schaltung 1-A

Schaltung 1-B



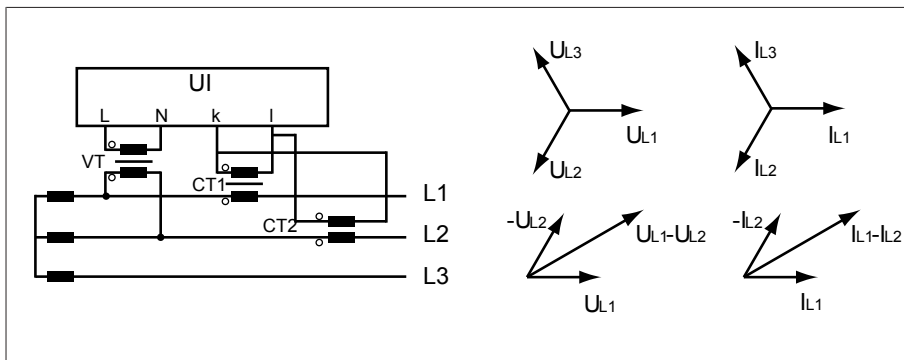
- Der Spannungswandler VT ist an den Außenleitern L1 und Neutralleiter angeschlossen.
- Der Stromwandler CT ist in den Außenleiter L1 eingeschleift.
- Die Spannung U und der Strom I sind phasengleich.
- Der Spannungsabfall an einem Außenleiter wird durch den Strom I_{L1} bestimmt.

Wenn Sie diese Schaltung verwenden, dann stellen Sie das Gerät wie folgt ein:

Parameter	Option
Spannungswandlerschaltung	3 Ph Strangspannung
Stromwandlerschaltung	3 Ph Strangstrom
Phasenwinkelkorrektur	0°

Tabelle 74: Schaltung 1-B

Schaltung 1-C



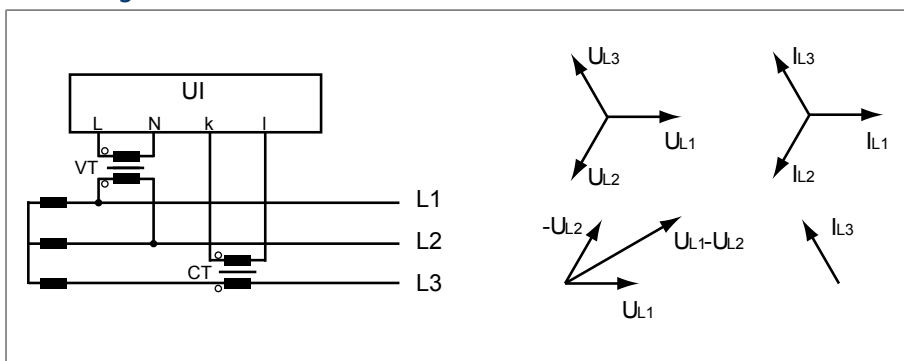
- Der Spannungswandler VT ist an den Außenleitern L1 und L2 angeschlossen.
- Der Stromwandler CT1 ist in den Außenleiter L1 und CT2 in den Außenleiter L2 eingeschleift.
- Die Stromwandler CT1 und CT2 sind kreuzweise parallelgeschaltet (Summenstrom = $I_{L1} + I_{L2}$).
- Der Summenstrom $I_{L1} + I_{L2}$ und die Spannung $U_{L1}-U_{L2}$ sind phasengleich.
- Der Spannungsabfall an einem Außenleiter wird durch den Strom bestimmt: $(I_{L1} + I_{L2}) / \sqrt{3}$.

Wenn Sie diese Schaltung verwenden, dann stellen Sie das Gerät wie folgt ein:

Parameter	Option
Spannungswandlerschaltung	3 Ph Differenzspannung
Stromwandlerschaltung	3 Ph Summenstrom
Phasenwinkelkorrektur	0°

Tabelle 75: Schaltung 1-C

Schaltung 1-D



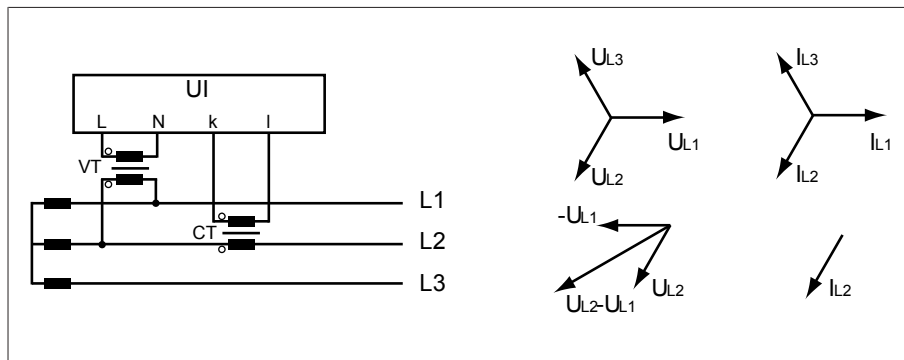
- Der Spannungswandler VT ist an den Außenleitern L1 und L2 angeschlossen.
- Der Stromwandler CT ist in den Außenleiter L3 eingeschleift.
- Der Strom I_{L3} eilt der Spannung $U_{L1}-U_{L2}$ um 90° voraus. Dies entspricht einer Phasenverschiebung von -90°.
- Der Spannungsabfall an einem Außenleiter wird durch den Strom I_{L3} bestimmt.

Wenn Sie diese Schaltung verwenden, dann stellen Sie das Gerät wie folgt ein:

Parameter	Option
Spannungswandlerschaltung	3 Ph Differenzspannung
Stromwandlerschaltung	3 Ph Strangstrom
Phasenwinkelkorrektur	90°

Tabelle 76: Schaltung 1-D

Schaltung 1-E



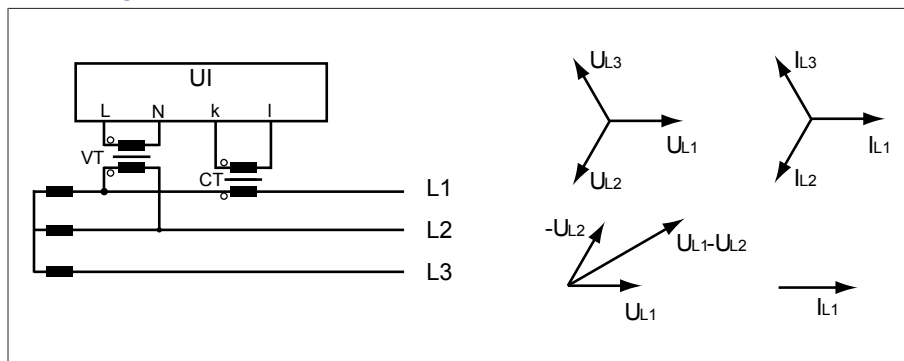
- Der Spannungswandler VT ist an den Außenleitern L1 und L2 angeschlossen.
- Der Stromwandler CT ist in den Außenleiter L2 eingeschleift.
- Der Strom I_{L2} eilt der Spannung $U_{L2}-U_{L1}$ um 30° voraus. Dies entspricht einer Phasenverschiebung von -30° .
- Der Spannungsabfall an einem Außenleiter wird durch den Strom I_{L2} bestimmt.

Wenn Sie diese Schaltung verwenden, dann stellen Sie das Gerät wie folgt ein:

Parameter	Option
Spannungswandlerschaltung	3 Ph Differenzspannung
Stromwandlerschaltung	3 Ph Strangstrom
Phasenwinkelkorrektur	30°

Tabelle 77: Schaltung 1-E

Schaltung 1-F



- Der Spannungswandler VT ist an den Außenleitern L1 und L2 angeschlossen.
- Der Stromwandler CT ist in den Außenleiter L1 eingeschleift.
- Der Strom I_{L1} eilt der Spannung $U_{L1}-U_{L2}$ um 30° nach. Dies entspricht einer Phasenverschiebung von $+30^\circ$ und einem Korrekturwert von -30° .
- Der Spannungsabfall an einem Außenleiter wird durch den Strom I_{L1} bestimmt.

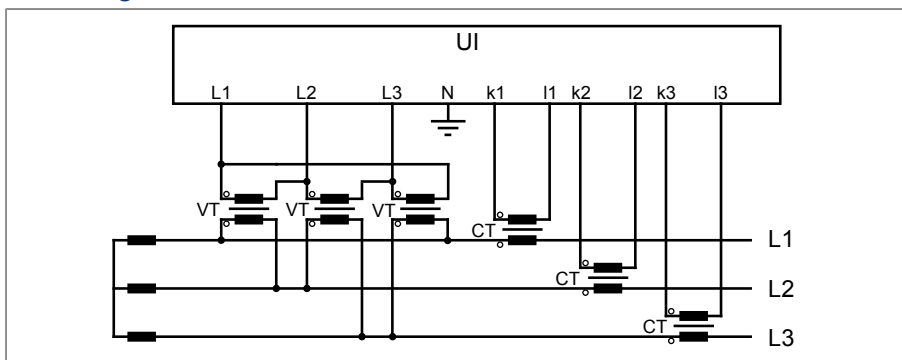
Wenn Sie diese Schaltung verwenden, dann stellen Sie das Gerät wie folgt ein:

Parameter	Option
Spannungswandlerschaltung	3 Ph Differenzspannung
Stromwandlerschaltung	3 Ph Strangstrom
Phasenwinkelkorrektur	-30°

Tabelle 78: Schaltung 1-F

9.2.1.2.2 3-phasige Messung

Schaltung 3-A



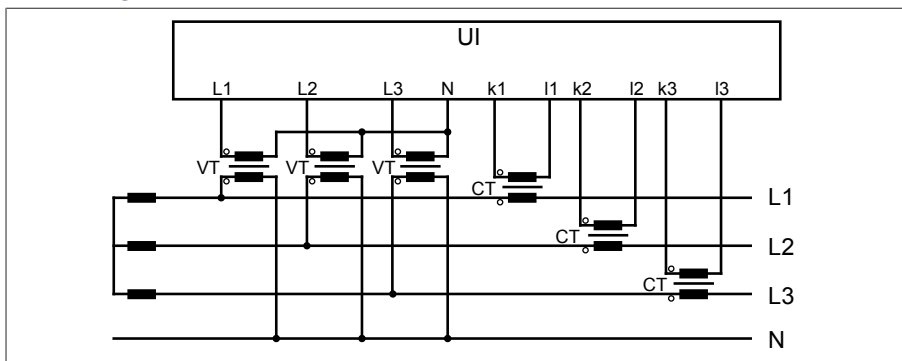
- Dreiphasige Messung.
- Die Spannungswandler sind zwischen den Phasen angeschlossen.
- Der Strom läuft der Spannung um 30° nach.

Wenn Sie diese Schaltung verwenden, dann stellen Sie das Gerät wie folgt ein:

Parameter	Option
Spannungswandlerschaltung	-
Stromwandlerschaltung	-
Phasenwinkelkorrektur	0°
UI-Messkanäle	3-phasige Messung (Kanal 1, 2, 3)
Messmodus	Phase-Phase

Tabelle 79: Schaltung 3-A

Schaltung 3-B



- Dreiphasige Messung.
- Die Spannungswandler sind zwischen Phase und Neutraleiter angeschlossen.

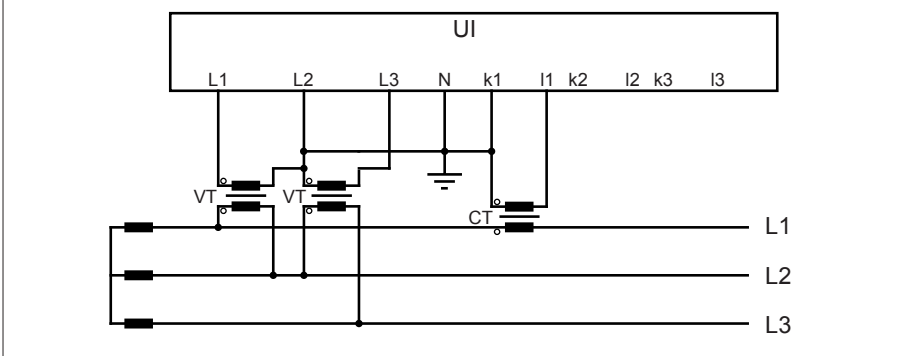
Parameter	Option
Spannungswandlerschaltung	-
Stromwandlerschaltung	-
Phasenwinkelkorrektur	0°
UI-Messkanäle	3-phasige Messung (Kanal 1, 2, 3)
Messmodus	Phase-Neutral

Tabelle 80: Schaltung 3-B



Verwenden Sie die Schaltungen 3-C, 3-D und 3-E nur bei symmetrischen Netzen. Andernfalls berechnet das Gerät falsche Leistungswerte.

Schaltung 3-C



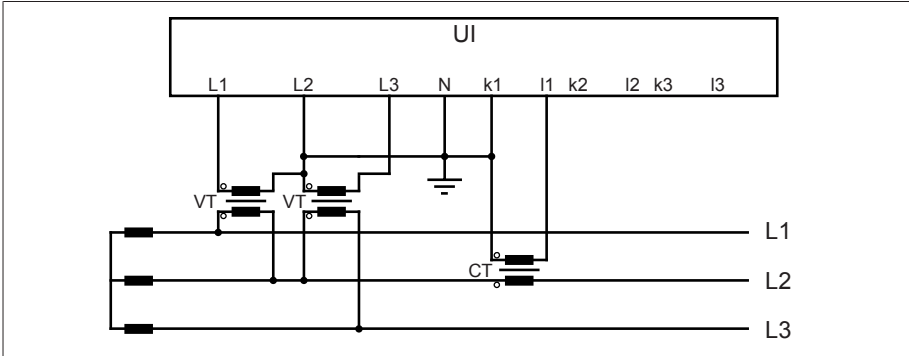
- Dreiphasige Spannungsmessung, einphasige Strommessung.
- Die Spannungswandler sind zwischen den Phasen angeschlossen.
- Der Stromwandler ist an der Phase L1 angeschlossen.

Wenn Sie diese Schaltung verwenden, dann stellen Sie das Gerät wie folgt ein:

Parameter	Option
Spannungswandlerschaltung	-
Stromwandlerschaltung	-
Phasenwinkelkorrektur	-30°
UI-Messkanäle	3-ph. Spannung, 1-ph. Strom
Messmodus	Phase-Phase

Tabelle 81: Schaltung 3-C

Schaltung 3-D



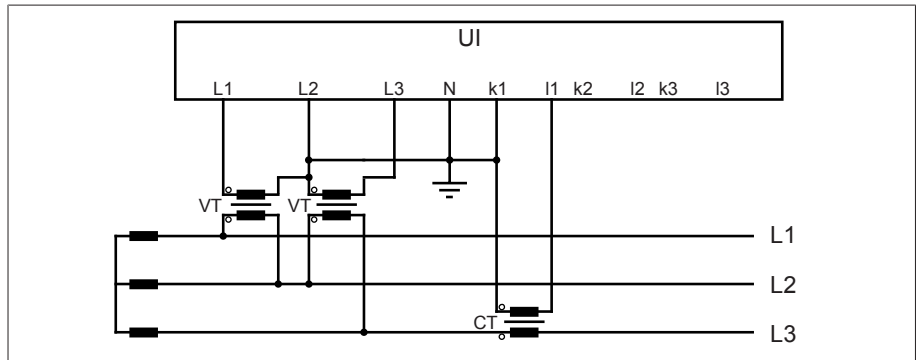
- Dreiphasige Spannungsmessung, einphasige Strommessung.
- Die Spannungswandler sind zwischen den Phasen angeschlossen.
- Der Stromwandler ist an der Phase L2 angeschlossen.

Parameter	Option
Spannungswandlerschaltung	-
Stromwandlerschaltung	-
Phasenwinkelkorrektur	-150°

Parameter	Option
UI-Messkanäle	3-ph. Spannung, 1-ph Strom
Messmodus	Phase-Phase

Tabelle 82: Schaltung 3-D

Schaltung 3-E

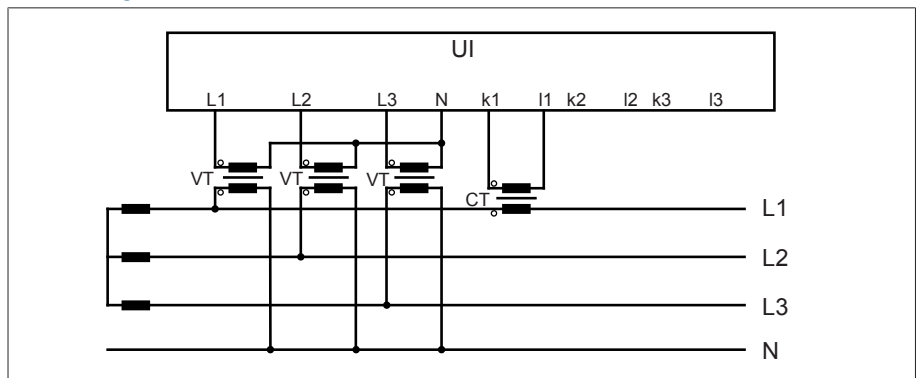


- Dreiphasige Spannungsmessung, einphasige Strommessung.
- Die Spannungswandler sind zwischen den Phasen angeschlossen.
- Der Stromwandler ist an der Phase L3 angeschlossen.

Parameter	Option
Spannungswandlerschaltung	-
Stromwandlerschaltung	-
Phasenwinkelkorrektur	90°
UI-Messkanäle	3-ph. Spannung, 1-ph Strom
Messmodus	Phase-Phase

Tabelle 83: Schaltung 3-E

Schaltung 3-F



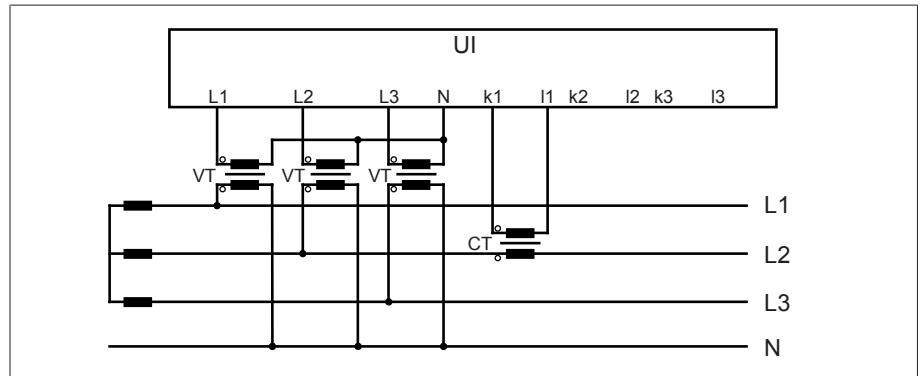
- Dreiphasige Spannungsmessung, einphasige Strommessung.
- Die Spannungswandler sind zwischen Phase und Neutralleiter angeschlossen.
- Der Stromwandler ist an der Phase L1 angeschlossen.

Parameter	Option
Spannungswandlerschaltung	3 Ph Strangspannung
Stromwandlerschaltung	3 Ph Strangstrom
Phasenwinkelkorrektur	0°

Parameter	Option
UI-Messkanäle	3-ph. Spannung, 1-ph Strom
Messmodus	Phase-Neutral

Tabelle 84: Schaltung 3-F

Schaltung 3-G

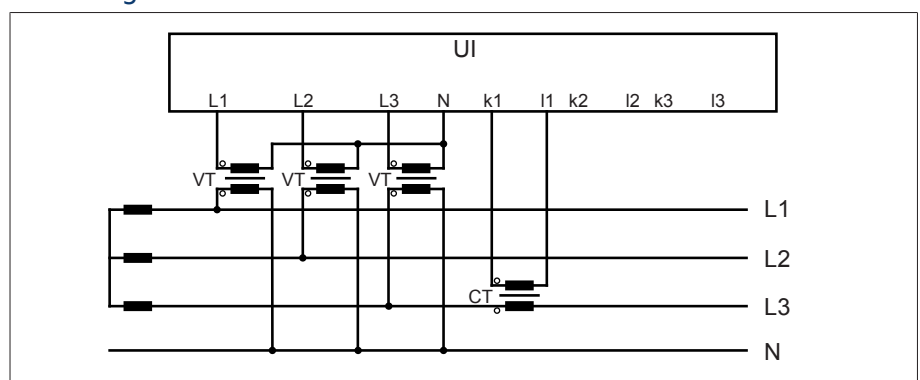


- Dreiphasige Spannungsmessung, einphasige Strommessung.
- Die Spannungswandler sind zwischen Phase und Neutraleiter angeschlossen.
- Der Stromwandler ist an der Phase L2 angeschlossen.

Parameter	Option
Spannungswandlerschaltung	3 Ph Strangspannung
Stromwandlerschaltung	3 Ph Strangstrom
Phasenwinkelkorrektur	-120°
UI-Messkanäle	3-ph. Spannung, 1-ph Strom
Messmodus	Phase-Neutral

Tabelle 85: Schaltung 3-G

Schaltung 3-H



- Dreiphasige Spannungsmessung, einphasige Strommessung.
- Die Spannungswandler sind zwischen Phase und Neutraleiter angeschlossen.
- Der Stromwandler ist an der Phase L3 angeschlossen.

Parameter	Option
Spannungswandlerschaltung	3 Ph Strangspannung
Stromwandlerschaltung	3 Ph Strangstrom
Phasenwinkelkorrektur	120°
UI-Messkanäle	3-ph. Spannung, 1-ph Strom
Messmodus	Phase-Neutral

Tabelle 86: Schaltung 3-H

9.2.2 Messung

Mit den nachfolgenden Parametern können Sie die Messung von Strom und Spannung konfigurieren.

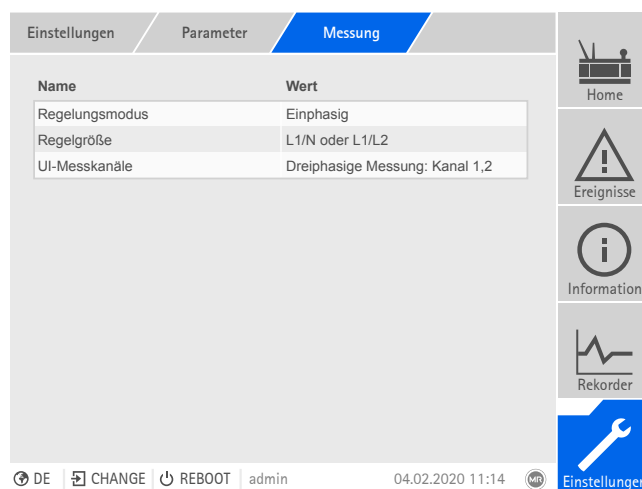


Abbildung 145: Messung

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

UI-Messkanäle

Wenn Sie die Spannungsmessung und Strommessung mit dem 3-phasigen Messmodul UI 3 durchführen, können Sie mit diesem Parameter die zu verwendenden Messkanäle einstellen:

Option	Beschreibung
1-ph. Messung: Kanal 1	Das Gerät verwendet jeweils 1 Kanal für die Messung von Spannung und Strom.
3-ph. Messung: Kanal 1, 2, 3	Das Gerät verwendet jeweils 3 Kanäle für die Messung von Spannung und Strom.
3-ph. Spannung, 1-ph Strom	Das Gerät verwendet 3 Kanäle für die Spannungsmessung und 1 Kanal für die Strommessung.

Tabelle 87: UI-Messkanäle

Regelungsgröße

Wenn Sie die Spannungsmessung und Strommessung mit dem 3-phasigen Messmodul UI 3 durchführen und den Regelungsmodus „Einphasig“ verwenden, können Sie mit diesem Parameter auswählen, welche Phase zur Spannungsregelung verwendet werden soll. Sie können folgende Optionen wählen:

- L1/N oder L1/L2
- L2/N oder L2/L3
- L3/N oder L3/L1

Regelungsmodus

Wenn Sie die Spannungsmessung und Strommessung mit dem 3-phasigen Messmodul UI 3 durchführen, können Sie mit diesem Parameter einstellen, ob Sie eine 1-phasige Spannungsregelung durchführen wollen oder eine Spannungsregelung auf dem Mittelwert der 3 Phasen. Sie können folgende Optionen wählen:

- Einphasig: Die automatische Spannungsregelung erfolgt auf eine ausgewählte Phase. Ebenso erfolgen die Überwachung der Grenzwerte, die Leitungskompensation und der Parallellauf nach der Methode Kreisblindstromminimierung auf die ausgewählte Phase.
- Mittelwertregelung: Die automatische Spannungsregelung erfolgt auf den Mittelwert der 3 Phasen. Ebenso erfolgen die Überwachung der Grenzwerte, die Leitungskompensation und der Parallellauf nach der Methode Kreisblindstromminimierung auf den Mittelwert der 3 Phasen.

• Wenn Sie die Option Mittelwertregelung aktivieren, wird bei Ausfall der Spannungsmessung oder Strommessung einer der 3 Phasen die automatische Spannungsregelung blockiert.

Anzeige Leistungsfaktor negativ

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, ob das Gerät einen negativen Leistungsfaktor anzeigen soll. Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Beschreibung
Aus	Der Leistungsfaktor wird immer positiv dargestellt.
$P > 0$	Der Leistungsfaktor wird negativ dargestellt, wenn die Wirkleistung positiv ist.
$P < 0$	Der Leistungsfaktor wird negativ dargestellt, wenn die Wirkleistung negativ ist.
$Q > 0$	Der Leistungsfaktor wird negativ dargestellt, wenn die Blindleistung positiv ist.
$Q < 0$	Der Leistungsfaktor wird negativ dargestellt, wenn die Blindleistung negativ ist.

Tabelle 88: Anzeige des Leistungsfaktors einstellen

9.2.3 Überwachungsfunktionen

Sie können für verschiedene Messwerte Grenzwerte definieren, die durch das Gerät überwacht werden.

• Sie müssen diesen Parameter jeweils für die Wicklung 1 (W1) und die Wicklung 2 (W2) einstellen. Die Grenzwertüberwachung der geregelten Wicklung hat eine höhere Priorität als die Grenzwertüberwachung der nicht-geregelten Wicklung.

Sehen Sie dazu auch

📖 Zielstufenlauf [► 203]

9.2.4 Spannungsüberwachung

Für die Überwachung der aktuellen Ausgangsspannung des Transformators können Sie 4 Grenzwerte einstellen:

- Unterspannung $U_{<<}$: Untere Grenze 2
- Unterspannung $U_{<}$: Untere Grenze 1
- Überspannung $U_{>}$: Obere Grenze 1
- Überspannung $U_{>>}$: Obere Grenze 2

Wenn der Messwert größer ist als die obere Grenze ($>$ oder $>>$) oder kleiner ist als die untere Grenze ($<$ oder $<<$), dann setzt das Gerät eine Ereignismeldung ab.

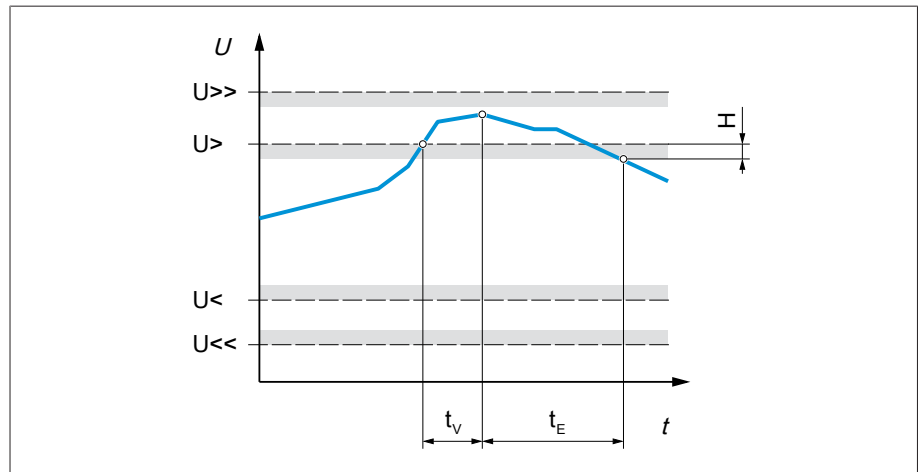


Abbildung 146: Spannungsüberwachung mit beispielhafter Überschreitung des Grenzwerts Überspannung $U_{>}$

$U_{>>}$	Überspannung $U_{>>}$	$U_{>}$	Überspannung $U_{>}$
$U_{<}$	Unterspannung $U_{<}$	$U_{<<}$	Unterspannung $U_{<<}$
t_v	Verzögerungszeit	t_E	Ereignisdauer
H	Hysterese		

Zu jedem Grenzwert können Sie folgende Parameter einstellen:

- Grenzwert relativ/absolut
- Grenzwert [V]: absoluter Grenzwert
- Grenzwert [%]: Grenzwert relativ zum Spannungssollwert (nur bei Geräten mit Spannungsregelung)
- Grenzwert Hysterese
- Grenzwert Verzögerungszeit
- Grenzwert Verhalten (nur bei Geräten mit Spannungsregelung)

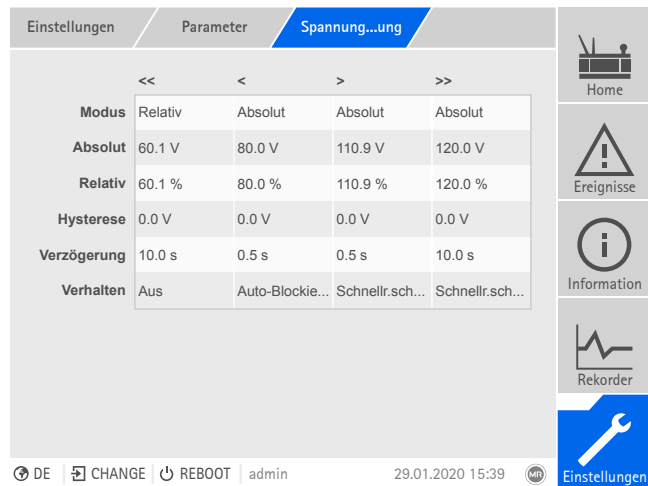


Abbildung 147: Spannungsüberwachung

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

Modus

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, welchen Grenzwert Sie verwenden möchten:

- Absolut: Das Gerät verwendet den absoluten Grenzwert in V.
- Relativ: Das Gerät verwendet den relativen Grenzwert in %, bezogen auf den Spannungssollwert.

Absolut

Mit diesem Parameter können Sie einen absoluten Grenzwert in V (bezogen auf den Sekundärwert des Spannungswandlers) oder in kV (bezogen auf den Primärwert des Spannungswandlers) eingeben. Im Gegensatz zum Relativwert ist diese Grenze nicht von einem Referenzwert abhängig.

Prozentual

Mit diesem Parameter können Sie den Grenzwert relativ zum Spannungssollwert einstellen.

Verhalten

Mit diesem Parameter können Sie das Verhalten des Geräts einstellen, wenn der Messwert größer ist als die obere Grenze (> oder >>) oder kleiner ist als die untere Grenze (< oder <<). Sie können folgende Optionen wählen:

Einstellung	Verhalten
Aus	Keine Reaktion.
Schnellrückschaltung	Bei $U < U_{<<}$: Das Gerät führt so lange Stufenschaltungen in Richtung höherer Spannung (U_+) aus, bis die gemessene Spannung wieder größer ist als der Grenzwert. Bei $U > U_{>>}$: Das Gerät führt so lange Stufenschaltungen in Richtung niedriger Spannung (U_-) aus, bis die gemessene Spannung wieder kleiner ist als der Grenzwert. Das Gerät ignoriert bei der Schnellrückschaltung die eingestellte Verzögerungszeit der automatischen Spannungsregelung.
Auto-Blockierung	Die automatische Regelung wird blockiert. Sie können im Handbetrieb weiterhin Stufenschaltungen durchführen.

Einstellung	Verhalten
Auto-Hand-Blockierung	Die automatische Regelung wird blockiert. Sie können im Handbetrieb keine Stufenschaltungen durchführen.
Auto-Blockierung Stufe+	Die automatische Regelung führt keine Stufenschaltung in Richtung einer höheren Stufenstellung (Stufe+) durch. Sie können im Handbetrieb weiterhin eine Stufenschaltung in Richtung einer höheren Stufenstellung (Stufe+) durchführen.
Auto-Blockierung Stufe-	Die automatische Regelung führt keine Stufenschaltung in Richtung einer niedrigeren Stufenstellung (Stufe-) durch. Sie können im Handbetrieb weiterhin eine Stufenschaltung in Richtung einer niedrigeren Stufenstellung (Stufe-) durchführen.
Auto-Hand-Blockierung Stufe+	Die automatische Regelung führt keine Stufenschaltung in Richtung einer höheren Stufenstellung (Stufe+) durch. Sie können keine Stufenschaltungen im Handbetrieb in Richtung einer höheren Stufenstellung (Stufe+) durchführen.
Auto-Hand-Blockierung Stufe-	Die automatische Regelung führt keine Stufenschaltung in Richtung einer niedrigeren Stufenstellung (Stufe-) durch. Sie können keine Stufenschaltungen im Handbetrieb in Richtung einer niedrigeren Stufenstellung (Stufe-) durchführen.

Tabelle 89: Verhalten bei Ereignismeldung

Hysterese

Mit diesem Parameter können Sie die Hysterese einstellen. Falls der Messwert um einen Schwellwert pendelt, können Sie so unnötig generierte Meldungen vermeiden.

Verzögerungszeit

Mit diesem Parameter können Sie die Verzögerungszeit einstellen, um das Absetzen der Ereignismeldung zu verzögern.

9.2.5 Stromüberwachung

Für die Überwachung des aktuellen Laststroms des Transformators können Sie 4 Grenzwerte einstellen:

- I<<: Untere Grenze 2
- I<: Untere Grenze 1
- I>: Obere Grenze 1
- I>>: Obere Grenze 2

Wenn der Messwert größer ist als die obere Grenze (> oder >>) oder kleiner ist als die untere Grenze (< oder <<), dann setzt das Gerät eine Ereignismeldung ab.

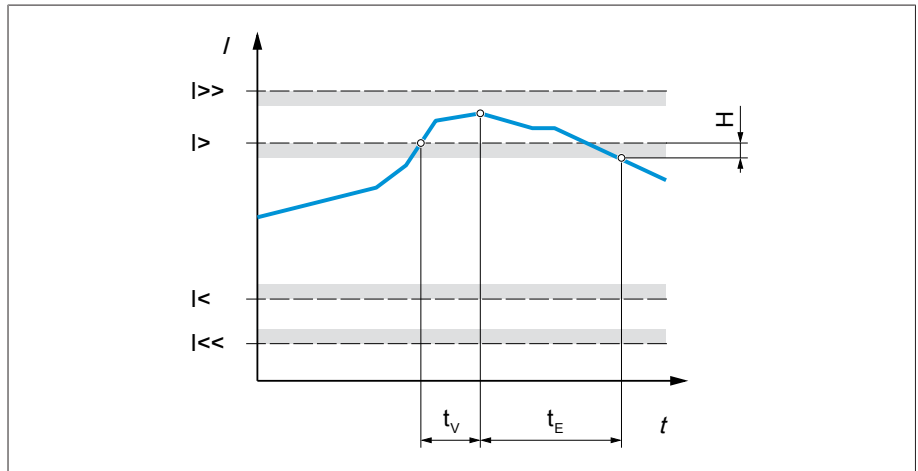


Abbildung 148: Stromüberwachung mit beispielhafter Überschreitung des Grenzwerts I>

I>>	Obere Grenze 2	I>	Obere Grenze 1
I<	Untere Grenze 1	I<<	Untere Grenze 2
t _v	Verzögerungszeit	t _E	Ereignisdauer
H	Hysterese		

Zu jedem Grenzwert können Sie folgende Parameter einstellen:

- Grenzwert relativ/absolut
- Grenzwert [A] oder [kA]: absoluter Grenzwert
- Grenzwert [%]: Grenzwert relativ zum Stromwandlernennstrom. Bei Strommessung über analogen Eingang (AIO) bezieht sich der Wert auf den maximalen Wert des analogen Eingangs (z. B. 100 % = 20 mA).
- Grenzwert Hysterese
- Grenzwert Verzögerungszeit
- Grenzwert Verhalten (nur bei Geräten mit Spannungsregelung)

Einstellungen	Parameter	Stromüberwachung			
		<<	<	>	>>
Modus		Absolut	Absolut	Absolut	Absolut
Absolut		0.0 A	0.0 A	7.7 A	10.0 A
Relativ		0.0 %	0.0 %	110.0 %	110.0 %
Hysterese		0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A
Verzögerung		0.0 s	0.0 s	0.0 s	0.0 s
Verhalten		Auto-Blockie...	Aus	Auto-Blockie...	Aus

DE CHANGE REBOOT admin
29.01.2020 15:45

Home
 Ereignisse
 Information
 Rekorder
 Einstellungen

Abbildung 149: Stromüberwachung

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

Modus

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, welchen Grenzwert Sie verwenden möchten:

- Absolut: Das Gerät verwendet den absoluten Grenzwert in A/kA.
- Relativ: Das Gerät verwendet den relativen Grenzwert in %, bezogen auf den Stromwandlerennstrom.

Absolut

Mit diesem Parameter können Sie einen absoluten Grenzwert in A (bezogen auf den Sekundärwert des Stromwandlers) oder in kA (bezogen auf den Primärwert des Stromwandlers) eingeben.

Prozentual

Mit diesem Parameter können Sie den Grenzwert relativ zum Stromwandlerennstrom einstellen. Bei Strommessung über analogen Eingang (AIO) bezieht sich der Wert auf den maximalen Wert des analogen Eingangs (z. B. 100 % = 20 mA).

Hysterese

Mit diesem Parameter können Sie die Hysterese einstellen. Falls der Messwert um einen Schwellwert pendelt, können Sie so unnötig generierte Meldungen vermeiden.

Verzögerungszeit

Mit diesem Parameter können Sie die Verzögerungszeit einstellen, um das Absetzen der Ereignismeldung zu verzögern.

Reaktion

Mit diesem Parameter können Sie das Verhalten des Geräts einstellen, wenn der Messwert größer ist als die obere Grenze (> oder >>) oder kleiner ist als die untere Grenze (< oder <<). Sie können folgende Optionen wählen:

Einstellung	Verhalten
Aus	Keine Reaktion.
Auto-Blockierung	Die automatische Regelung wird blockiert. Sie können im Handbetrieb weiterhin Stufenschaltungen durchführen.
Auto-Hand-Blockierung	Die automatische Regelung wird blockiert. Sie können im Handbetrieb keine Stufenschaltungen durchführen.

Tabelle 90: Verhalten bei Ereignismeldung

9.2.6 Leistungsüberwachung

Für die Überwachung der aktuellen Leistung des Transformators können Sie folgende Grenzwerte einstellen:

Messwert	Untere Grenze 2	Untere Grenze 1	Obere Grenze 1	Obere Grenze 2
Scheinleistung	S<<	S<	S>	S>>
Wirkleistung	P<<	P<	P>	P>>
Blindleistung	Q<<	Q<	Q>	Q>>
Leistungsfaktor (Betrag)	$ \cos \varphi <<$	$ \cos \varphi <$	-	-

Tabelle 91: Grenzwerte für die Leistungsüberwachung

Zu jedem Grenzwert können Sie folgende Parameter einstellen:

- Grenzwert: absoluter Grenzwert
- Grenzwert Hysterese
- Grenzwert Verzögerungszeit

Wenn der Messwert größer ist als die obere Grenze (> oder >>) oder kleiner ist als die untere Grenze (< oder <<), dann setzt das Gerät eine Ereignismeldung.

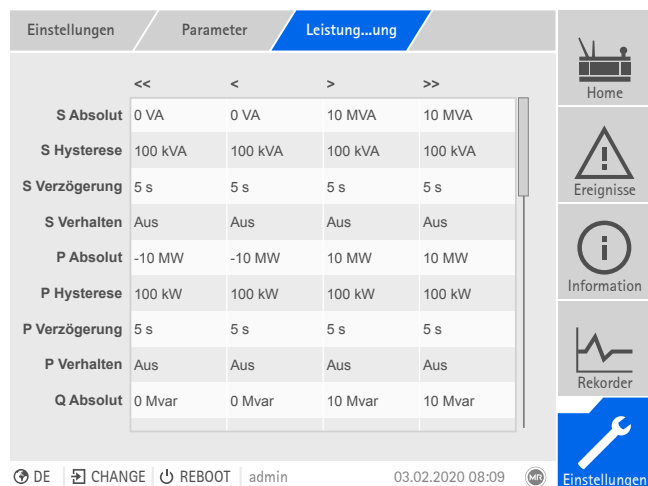


Abbildung 150: Leistungsüberwachung

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

Absolut

Mit diesem Parameter können Sie einen Grenzwert eingeben.

Hysterese

Mit diesem Parameter können Sie die Hysterese einstellen. Falls der Messwert um einen Schwellwert pendelt, können Sie so unnötig generierte Meldungen vermeiden.

Verzögerungszeit

Mit diesem Parameter können Sie die Verzögerungszeit einstellen, um das Absetzen der Ereignismeldung zu verzögern.

9.2.7 Leistungsflussüberwachung

Eine Leistungsflussumkehr tritt ein, wenn der Wirkstrom negativ ist. Hierfür können Sie folgende Parameter einstellen:

- Hysterese
- Verzögerungszeit
- Verhalten

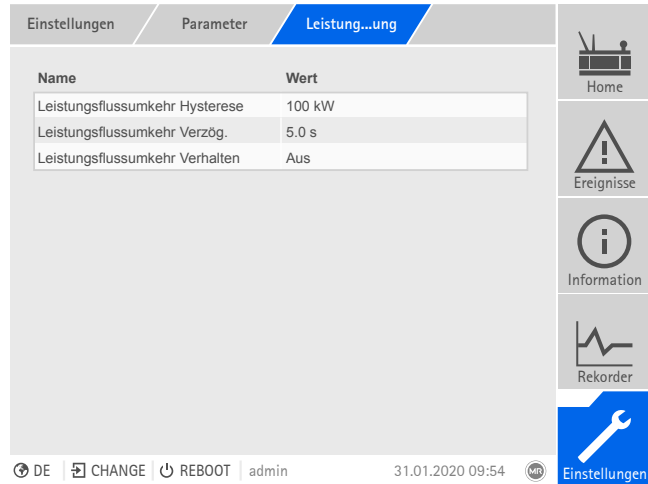


Abbildung 151: Leistungsflussüberwachung

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

Sehen Sie dazu auch

- 📖 Zielstufenlauf [▶ 203]

Hysterese

Mit diesem Parameter können Sie die Hysterese einstellen. Falls der Messwert um einen Schwellwert pendelt, können Sie so unnötig generierte Meldungen vermeiden.

Verzögerungszeit

Mit diesem Parameter können Sie die Verzögerungszeit einstellen, um das Absetzen der Ereignismeldung zu verzögern.

Leistungsflussumkehr Verhalten

Mit diesem Parameter können Sie das Verhalten bei einer Leistungsflussumkehr einstellen. Sie können folgende Optionen auswählen:

Einstellung	Verhalten
Aus	<ul style="list-style-type: none"> - Der negative Leistungsfluss wird ignoriert. - Die automatische Regelung wird weiterhin ausgeführt.
Nur Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> - Das Ereignis <i>Leistungsflussumkehr</i> wird ausgegeben. - Sofern die Z-Kompensation aktiviert ist, wird diese Funktion deaktiviert. - Die automatische Regelung wird weiterhin ausgeführt.
Auto-Blockierung	<ul style="list-style-type: none"> - Das Ereignis <i>Leistungsflussumkehr</i> wird abgesetzt. - Sofern die Z-Kompensation aktiviert ist, wird diese Funktion deaktiviert. - Die automatische Regelung wird blockiert.

Einstellung	Verhalten
Auto-Hand-Blockierung	<ul style="list-style-type: none"> – Das Ereignis <i>Leistungsflussumkehr</i> wird abgesetzt. – Sofern die Z-Kompensation aktiviert ist, wird diese Funktion deaktiviert. – Die automatische Regelung wird blockiert. – Sie können keine Stufenschaltungen im Handbetrieb durchführen.
Zielstufe	<ul style="list-style-type: none"> – Das Ereignis <i>Leistungsflussumkehr</i> wird abgesetzt. – Sofern die Z-Kompensation aktiviert ist, wird diese Funktion deaktiviert. – Das Gerät veranlasst eine Stufenschaltung in die von Ihnen im Parameter „Zielstufe“ [► Abschnitt 9.3.7, Seite 203] definierte Stufenstellung. – Das Gerät blockiert weitere Stufenschaltungen. – Wenn es keine Stufenerfassung gibt, wird der Zielstufenlauf ignoriert. Die automatische Regelung wird blockiert.

Tabelle 92: Verhalten bei Leistungsflussumkehr

9.2.8 Phasensymmetrieüberwachung

Wenn Sie die Spannungsmessung und Strommessung mit dem 3-phasigen Messmodul UI 3 durchführen, können Sie die maximal zulässigen Differenzen von Spannung und Phasenwinkel zwischen den 3 Phasen einstellen. Die Differenz wird aus dem größten und dem kleinsten gemessenen Wert der 3 Phasen ermittelt.

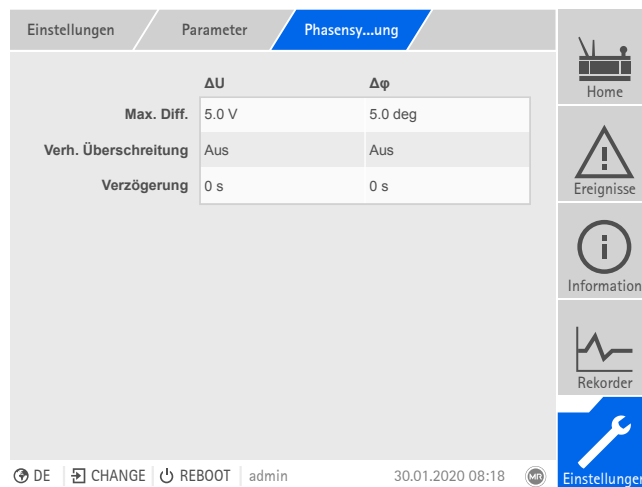


Abbildung 152: Phasensymmetrieüberwachung

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

Maximale Differenz

Mit diesem Parameter können Sie einen Grenzwert für die Spannungsdifferenz in V (bezogen auf den Sekundärwert des Spannungswandlers) oder in kV (bezogen auf den Primärwert des Spannungswandlers) oder die Phasenwinkeldifferenz eingeben.

Verhalten

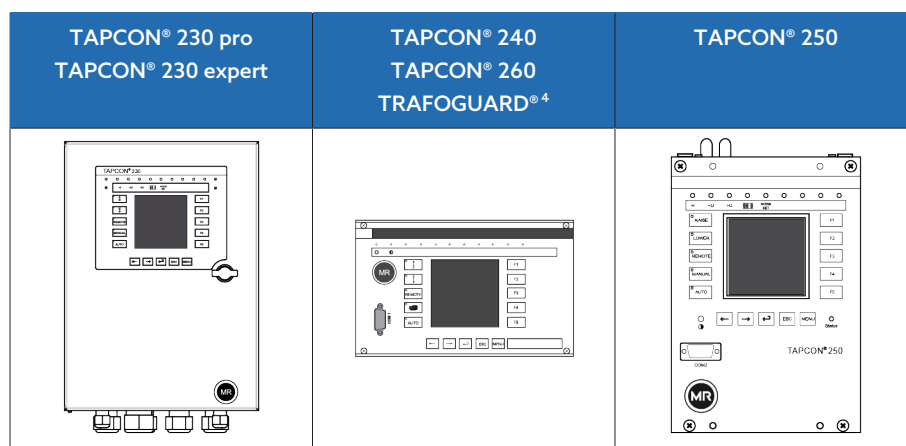
Mit diesem Parameter können Sie das Verhalten des Geräts einstellen, wenn die Ereignismeldung abgesetzt wird. Sie können folgende Optionen wählen:

Einstellung	Verhalten
Aus	Der Grenzwert wird nicht überwacht.
Auto-Blockierung	Die automatische Regelung wird blockiert. Sie können im Handbetrieb weiterhin Stufenschaltungen durchführen.
Auto-Hand-Blockierung	Die automatische Regelung wird blockiert. Sie können im Handbetrieb keine Stufenschaltungen durchführen.

Tabelle 93: Verhalten bei Ereignismeldung

9.2.9 Retrofit TAPCON® 2xx

Mit der Funktion Retrofit TAPCON® 2xx können Sie das Gerät im Parallellauf mit Bestandsgeräten betreiben. Der Parallellauf mit folgenden Bestandsgeräten wird unterstützt:



Wenn Sie mehrere Geräte im Parallellauf mit Bestandsgeräten betreiben wollen, müssen Sie bei jedem Gerät die Funktion Retrofit TAPCON® 2xx aktivieren.

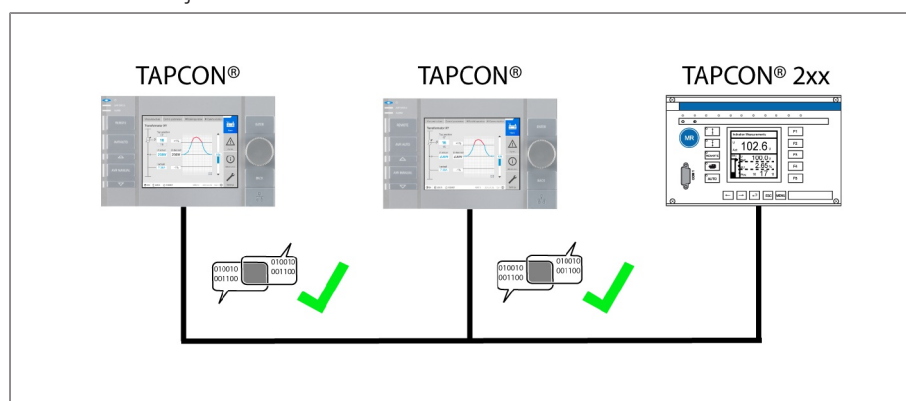


Abbildung 153: Parallellauf von 2 Geräten mit einem TAPCON® 2xx. Bei beiden Geräten muss die Funktion Retrofit TAPCON® 2xx aktiv sein.

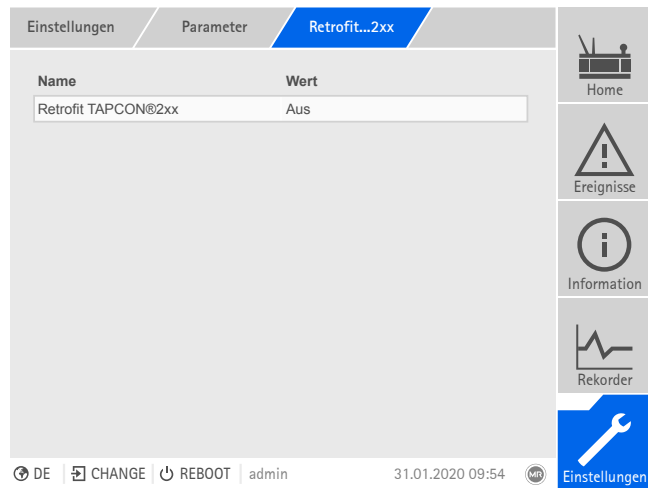


Abbildung 154: Retrofit TAPCON® 2xx

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Netz** > **Retrofit TAPCON® 2xx** auswählen.

Retrofit TAPCON® 2xx

Mit diesem Parameter können Sie die Funktion Retrofit TAPCON® 2xx aktivieren oder deaktivieren.

- Wenn Sie diesen Parameter aktivieren, müssen Sie das Vorzeichen des Parameters „Phasenwinkelkorrektur“ bei den Wandlerdaten umkehren (von - zu + oder von + zu -).

9.2.10 Aktuelle Messwerte anzeigen

Im Messwertbildschirm können Sie sich die aktuellen Messwerte anzeigen lassen. Beachten Sie, dass sich die angezeigten Messwerte von denen in der Informationsanzeige der Baugruppe UI angezeigten Rohwerten unterscheiden können. Die gemessenen Werte werden vom Gerät wie folgt für die Messwertanzeige aufbereitet:

- Die eingestellte Schaltung des Stromwandlers und des Spannungswandlers wird berücksichtigt und eine entsprechende Phasenverschiebung berücksichtigt.
- Die Baugruppen UI arbeiten im Erzeugerzählpeilsystem. Das Gerät zeigt die Messwerte im Verbraucherzählpeilsystem an.

- Sie können die Messwertanzeige auf Erzeugerzählpeilsystem umstellen, indem Sie den Parameter Retrofit TAPCON® 2xx [► Abschnitt 9.2.9, Seite 171] aktivieren.

Folgende Messwerte werden angezeigt:

- Spannung
- Strom
- Leistungsfaktor ($\cos \varphi$)
- Frequenz
- Blindleistung
- Wirkleistung
- Scheinleistung

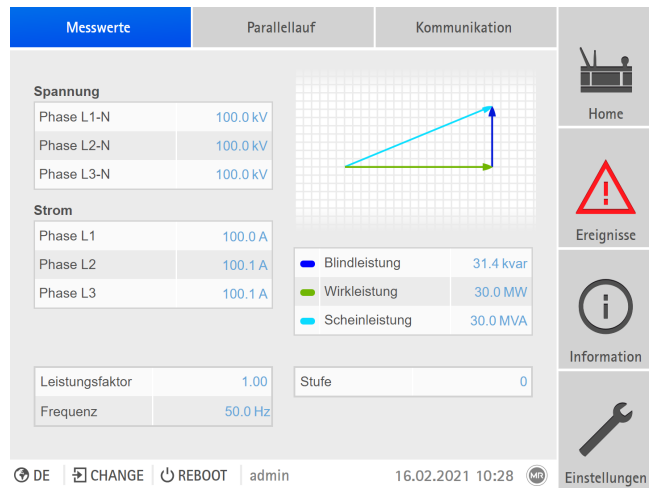


Abbildung 155: Messwerte

> Den Menüpunkt **Information** > **Netz** > **Messwerte** auswählen.

Sehen Sie dazu auch

Retrofit TAPCON® 2xx [171]

9.2.11 Minimale und maximale Messwerte anzeigen

Sie können sich die minimal und maximal erreichten Werte sowie den zugehörigen Zeitpunkt für folgende Messwerte anzeigen lassen:

- Spannung
- Strom
- Blindleistung
- Wirkleistung
- Scheinleistung

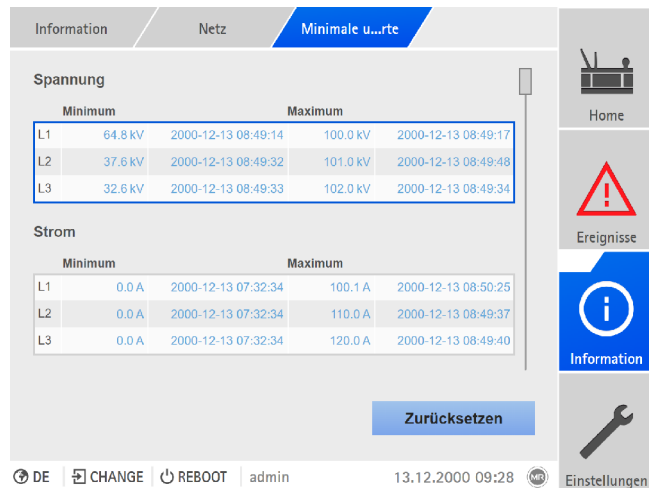


Abbildung 156: Minimale und maximale Messwerte

1. Den Menüpunkt **Information** > **Netz** > **Minimale und maximale Messwerte** aufrufen.
2. Bei Bedarf die Schaltfläche **Zurücksetzen** auswählen, um die minimalen und maximalen Werte zurückzusetzen.

9.3 Laststufenschalterregler

9.3.1 Regelung

In diesem Abschnitt werden allgemeine Funktionen zur Regelung des Laststufenschalters beschrieben.

9.3.1.1 Verhalten bei Leitsystemunterbrechung (optional)

Wenn Ihr Gerät mit einer Anbindung an ein Leitsystem (SCADA) ausgestattet ist, können Sie mit den nachfolgenden Parametern einstellen, wie sich das Gerät verhalten soll, wenn die Verbindung zum Leitsystem unterbrochen ist.



Diese Funktion wirkt nur in der Betriebsart REMOTE.

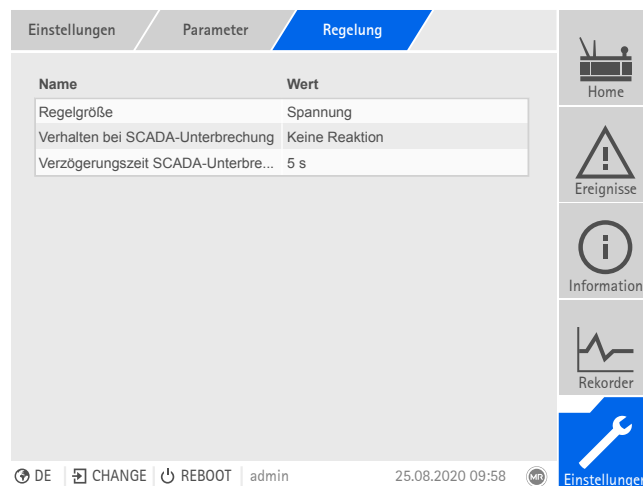


Abbildung 157: Regelung

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Regelung** auswählen.

Verhalten bei SCADA-Unterbrechung

Mit diesem Parameter können Sie das Verhalten des Geräts einstellen, wenn die Verbindung zum Leitsystem unterbrochen ist. Sie können folgende Optionen wählen:

- Keine Reaktion: Das Gerät bleibt in der aktuellen Betriebsart.
- Umschalten Auto-Modus: Das Gerät wechselt in Automatikbetrieb.
- Sollwert 1...5: Das Gerät verwendet den ausgewählten Spannungssollwert. Dieser Sollwert wird auch weiterhin verwendet, wenn die Verbindung wiederhergestellt wird. Je nach Konfiguration des Geräts, können Sie bis zu 5 Sollwerte auswählen.

Verzögerungszeit SCADA-Unterbrechung

Mit diesem Parameter können Sie die Verzögerungszeit für die SCADA-Unterbrechung einstellen. Ist die Verbindung zum Leitsystem länger unterbrochen als die Verzögerungszeit, dann löst das Gerät ein Ereignis aus und reagiert mit dem eingestellten Verhalten.

9.3.2 Spannungsregelung

In diesem Abschnitt werden alle für die Spannungsregelung benötigten Parameter beschrieben.

Name	Wert
Sollwert 1	100 V
Sollwert 2	100 V
Sollwert 3	100 V
Sollwert auswählen	Sollwert 1
Bandbreiteinstellung	Prozentual
Bandbreite	1.0 %
Verzögerungszeit T1	40 s
Zeitverhalten T1	Linear
Verzögerungszeit T2 aktivieren	Aus
Verzögerungszeit T2	10 s

Abbildung 158: Spannungsregelung (Beispiel)

> Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Spannungsregelung** auswählen.

9.3.2.1 Sollwert einstellen

Gemäß Bestellung ist das Gerät mit einer der folgenden Varianten zur Sollwert-einstellung ausgestattet.

9.3.2.1.1 Sollwert 1

• Sie müssen die Parameter jeweils für die Wicklung 1 (W1) und die Wicklung 2 (W2) einstellen.

1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Regelung** > **Sollwert 1** auswählen.
2. Sollwert eingeben.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

9.3.2.1.2 Sollwert 1...3

Sie können 3 verschiedene Sollwerte einstellen. Für die Regelung verwendet das Gerät immer einen der eingestellten Sollwerte. Welcher Sollwert für die Regelung verwendet wird, können Sie mit dem Parameter „Sollwert auswählen“ festlegen oder über die digitalen Eingänge.

• Das Gerät verarbeitet Befehle über digitale Eingänge oder Leitsystem nur, wenn es sich in der Betriebsart Remote befindet. Zudem müssen Sie den Parameter Remote-Verhalten [► Seite 83] entsprechend einstellen.

• Sie müssen die Parameter jeweils für die Wicklung 1 (W1) und die Wicklung 2 (W2) einstellen.

Sollwert einstellen

1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Regelung** > **Sollwert 1** auswählen.
2. Sollwert eingeben.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Sollwert auswählen

Mit diesem Parameter können Sie den Sollwert auswählen, der für die Regelung verwendet wird.

1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Regelung** > **Sollwert auswählen** auswählen.
2. In der Liste den gewünschten Sollwert auswählen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

9.3.2.1.3 Sollwert 1...5

Sie können 5 verschiedene Sollwerte einstellen. Für die Regelung verwendet das Gerät immer einen der eingestellten Sollwerte. Welcher Sollwert für die Regelung verwendet wird, können Sie mit dem Parameter „Sollwert auswählen“ festlegen oder über die digitalen Eingänge.



Das Gerät verarbeitet Befehle über digitale Eingänge oder Leitsystem nur, wenn es sich in der Betriebsart Remote befindet. Zudem müssen Sie den Parameter Remote-Verhalten [► Seite 83] entsprechend einstellen.



Sie müssen die Parameter jeweils für die Wicklung 1 (W1) und die Wicklung 2 (W2) einstellen.

Sollwert einstellen

1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Regelung** > **Sollwert 1** auswählen.
2. Sollwert eingeben.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Sollwert auswählen

Mit diesem Parameter können Sie den Sollwert auswählen, der für die Regelung verwendet wird.

1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Regelung** > **Sollwert auswählen** auswählen.
2. In der Liste den gewünschten Sollwert auswählen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

9.3.2.1.4 Analoge Sollwertvorgabe

Bei der analogen Sollwertvorgabe können Sie mittels eines analogen Signals (z. B. 4...20 mA) den Sollwert für die automatische Spannungsregelung variabel anpassen.

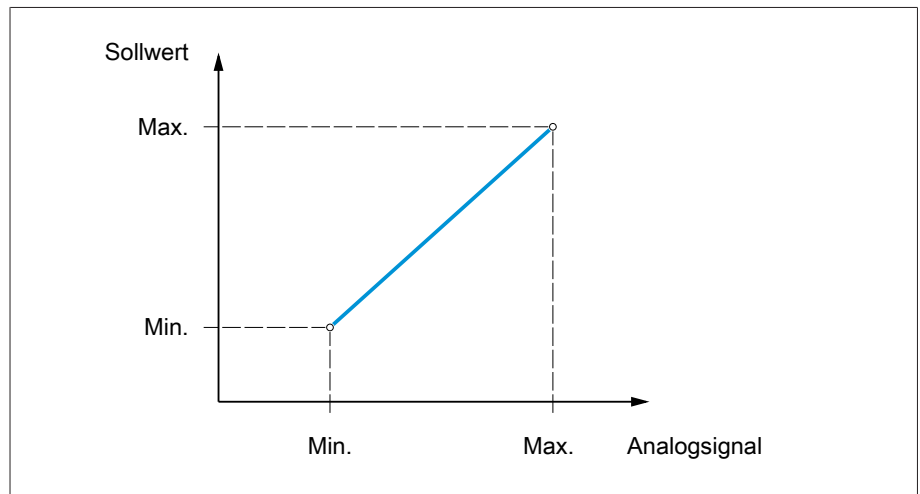


Abbildung 159: Analoge Sollwertvorgabe

Zur Konfiguration der analogen Sollwertvorgabe können Sie die nachfolgend beschriebenen Parameter einstellen.

- Um den Sollwert mittels analogen Signals vorzugeben, müssen Sie ein Signal an den Eingang *Freigabe Sollwertvorgabe* anlegen. Andernfalls verwendet das Gerät den eingestellten Sollwert 1.
- Sie müssen die Parameter jeweils für die Wicklung 1 (W1) und die Wicklung 2 (W2) einstellen.

Sollwert 1 einstellen

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Spannungsregler > Regelung > Sollwert 1** auswählen.
2. Sollwert eingeben.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Sollwertvorgabe max. einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Sollwert einstellen, der dem maximalen Pegel des Analogsignals entspricht (z. B. 20 mA bei 4...20 mA-Signal).

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Regelung > Sollwertvorgabe max.** auswählen.
2. Sollwert eingeben.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Sollwertvorgabe min. einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Sollwert einstellen, der dem minimalen Pegel des Analogsignals entspricht (z. B. 4 mA bei 4...20 mA-Signal).

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Regelung > Sollwertvorgabe min.** auswählen.
2. Sollwert eingeben.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

9.3.2.1.5 Schrittweise Sollwertvorgabe

Bei der schrittweisen Sollwertvorgabe können Sie den Sollwert 1 für die automatische Spannungsregelung mittels digitalen Eingängen oder Leitsystembefehlen um eine einstellbare Schrittweite erhöhen oder verringern.

Bei jedem Befehl „Sollwert erhöhen“ oder „Sollwert verringern“, wird der Sollwert 1 um die eingestellte Schrittweite erhöht oder verringert. Es ist nicht möglich, Sollwerte außerhalb des zulässigen Einstellbereichs (49...140 V) einzustellen.

Name	Beschreibung
I: Sollwertschrittweite +	Ein Impulssignal am Eingang erhöht den Sollwert 1 um die eingestellte Schrittweite.
I: Sollwertschrittweite -	Ein Impulssignal am Eingang reduziert den Sollwert 1 um die eingestellte Schrittweite.

Tabelle 94: Digitale Eingänge (I)

- Das Gerät verarbeitet Befehle über digitale Eingänge oder Leitsystem nur, wenn es sich in der Betriebsart Remote befindet. Zudem müssen Sie den Parameter Remote-Verhalten [► Seite 83] entsprechend einstellen.

Zur Konfiguration der schrittweisen Sollwertvorgabe können Sie die nachfolgend beschriebenen Parameter einstellen.

Sollwert 1 einstellen

- Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Regelung** > **Sollwert 1** auswählen.
- Sollwert eingeben.
- Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Sollwertschrittweite einstellen

- Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Regelung** > **Sollwertschrittweite** auswählen.
- Sollwertschrittweite eingeben.
- Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Sehen Sie dazu auch

- Remote-Verhalten [► 83]

9.3.2.1.6 Wirkleistungsabhängige Anpassung des Spannungssollwerts

Die Funktion TAPCON® Dynamic Setpoint Control (TDSC) dient dazu, den Spannungssollwert abhängig von der gemessenen Wirkleistung anzupassen. Dadurch können Sie einen Spannungsabfall bei erhöhter Last oder eine Spannungserhöhung durch dezentrale Einspeisung ausgleichen.

Je nach der gemessenen positiven oder negativen Wirkleistung, basiert die Berechnung des Sollwerts auf 2 Geradengleichungen (siehe Beispiel in nachfolgender Abbildung).

Parameter	Funktion	Einstellungen (siehe nachfolgende Abbildung)
U_{\max} : Maximaler Sollwert	Maximal eingestellter Sollwert wird aktiviert, wenn P_{\max} überschritten wird.	103,0 V
U_{\min} : Minimaler Sollwert	Minimal eingestellter Sollwert wird aktiviert, wenn P_{\min} unterschritten wird.	99,0 V
U_0 : Sollwert bei 0 Wirkleistung	Eingestellter Sollwert wird aktiviert, wenn die gemessene Wirkleistung 0 MW beträgt.	100,00 V
P_{\max} : Wirkleistung bei max. Sollwert	Eingestellter maximaler Wirkleistungswert, ab dem der leistungsabhängige Sollwert den Maximalwert U_{\max} erreichen soll.	20,0 MW
P_{\min} : Wirkleistung bei min. Sollwert	Eingestellter minimaler Wirkleistungswert, ab dem der leistungsabhängige Sollwert den Minimalwert U_{\min} erreichen soll.	-20,0 MW

Tabelle 95: Einzustellende Parameter für eine wirkleistungsabhängige Anpassung des Spannungssollwerts

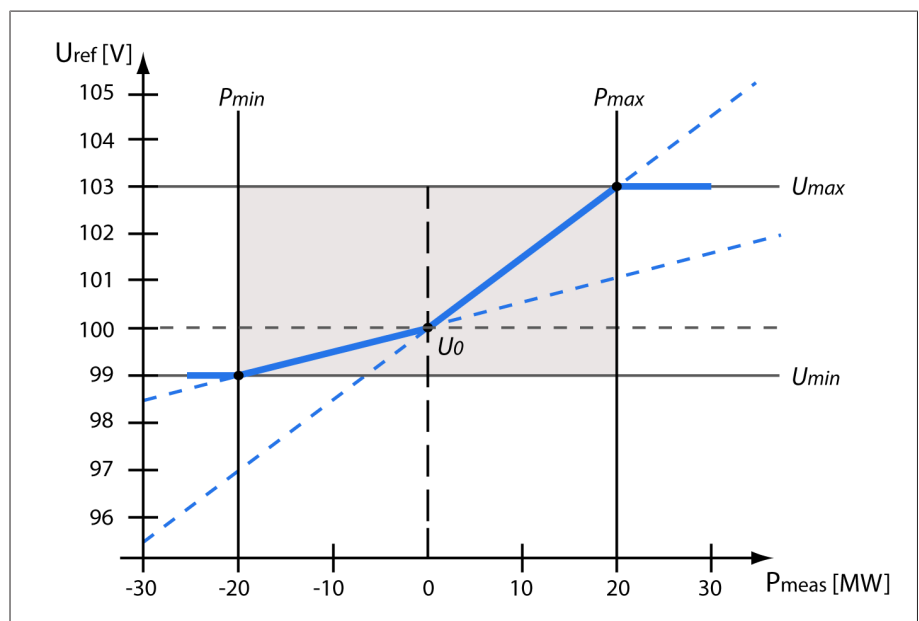


Abbildung 160: Wirkleistungsabhängige Anpassung des Spannungssollwerts

U_{ref}	Sollwert	U_{\min}	Minimaler Sollwert
P_{meas}	Gemessene Wirkleistung	U_{\max}	Maximaler Sollwert
P_{\min}	Wirkleistung bei minimalen Sollwert	U_0	Eingestellter Sollwert bei einer gemessenen Wirkleistung = 0
P_{\max}	Wirkleistung bei maximalen Sollwert		

Verhalten bei Überschreitung der Wirkleistung P_{\max}

Wenn die gemessene Wirkleistung P_{meas} den eingestellten Parameter P_{\max} überschreitet, wird der Wert U_{\max} als Sollwert übernommen.

$$U_{\text{ref}} = U_{\max}$$

Verhalten bei Unterschreitung der Wirkleistung P_{\min}

Wenn die gemessene Wirkleistung P_{meas} den eingestellten Parameter P_{\min} unterschreitet, wird der Wert U_{\min} als Sollwert übernommen.

$$U_{\text{ref}} = U_{\min}$$

Verhalten bei einer gemessenen Wirkleistung $P_{\text{meas}} = 0$ MW:

Wenn die gemessene Wirkleistung $P_{\text{meas}} = 0$ beträgt, wird der eingestellte Parameter U_0 übernommen.

$$U_{\text{ref}} = U_0$$

Lineare Abhängigkeit bei negativer Wirkleistung:

Wenn die gemessene Wirkleistung $P_{\min} \leq P_{\text{meas}} \leq 0$ ist, dann wird der Sollwert gemäß folgender Formel berechnet:

$$U_{\text{ref}} = \frac{U_0 - U_{\min}}{0 - P_{\min}} \times P_{\text{meas}} + U_0$$

Lineare Abhängigkeit bei positiver Wirkleistung:

Wenn die gemessene Wirkleistung $0 \leq P_{\text{meas}} \leq P_{\max}$ ist, dann wird der Sollwert gemäß folgender Formel berechnet:

$$U_{\text{ref}} = \frac{U_{\max} - U_0}{P_{\max}} \times P_{\text{meas}} + U_0$$

Um TDSC einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Spannungsregelung** auswählen.

• Sie müssen die Parameter jeweils für die Wicklung 1 (W1) und die Wicklung 2 (W2) einstellen.

Sehen Sie dazu auch

- ☰ Sollwert 1 [► 175]

TDSC aktivieren

Die Funktion TDSC ist nur aktiv, wenn das Gerät die Wirkleistung berechnen kann (korrekte Strommessung und Spannungsmessung) und die erforderlichen Parameter eingestellt sind. Andernfalls erfolgt die Spannungsregelung auf den eingestellten Sollwert [► Abschnitt 9.3.2.1.1, Seite 175]. Sie können die leistungsabhängige Anpassung des Spannungssollwerts wie folgt aktivieren oder deaktivieren:

- Parameter
- Digitale Eingänge *l*: TDSC® *ein* und *l*: TDSC® *aus* (optional)
- Leitsystembefehl (optional)

• Wenn Sie TDSC aktivieren, wird die Funktion Leitungskompensation (R-X-Kompensation oder Z-Kompensation) deaktiviert.

TDSC Umax

Mit diesem Parameter können Sie den maximalen Sollwert einstellen. Der maximale Sollwert wird aktiviert, wenn die gemessene Wirkleistung die eingestellte maximale Wirkleistung erreicht.

TDSC U_{min}

Mit diesem Parameter können Sie den minimalen Sollwert einstellen. Der minimale Sollwert wird aktiviert, wenn die gemessene Wirkleistung die eingestellte minimale Wirkleistung erreicht.

TDSC U₀

Mit diesem Parameter können Sie den Sollwert einstellen, der verwendet werden soll, wenn die gemessene Wirkleistung 0 beträgt.

TDSC P_{max}

Mit diesem Parameter können Sie den Wirkleistungswert einstellen, bei dem der maximale wirkleistungsabhängige Sollwert für die Regelung verwendet werden soll.

TDSC P_{min}

Mit diesem Parameter können Sie den Wirkleistungswert einstellen, bei dem der minimale wirkleistungsabhängige Sollwert für die Regelung verwendet werden soll.

9.3.2.1.7 Wirkleistungsabhängige Anpassung des Spannungssollwerts mit 3 verschiedenen Sollwerten

Die Funktion TAPCON® Dynamic Setpoint Control (TDSC) dient dazu, den Spannungssollwert abhängig von der gemessenen Wirkleistung anzupassen. Dadurch können Sie einen Spannungsabfall bei erhöhter Last oder eine Spannungserhöhung durch dezentrale Einspeisung ausgleichen.

Das Gerät stellt Ihnen hierzu 3 verschiedene Sätze an Parametern zur Verfügung. Entsprechend der Auswahl des Sollwerts 1, 2 oder 3 verwendet das Gerät für TDSC den Parametersatz 1, 2 oder 3.

Je nach der gemessenen positiven oder negativen Wirkleistung, basiert die Berechnung des Sollwerts auf 2 Geradengleichungen (siehe Beispiel in nachfolgender Abbildung).

Parameter	Funktion	Einstellungen (siehe nachfolgende Abbildung)
U _{max} : Maximaler Sollwert	Maximal eingestellter Sollwert wird aktiviert, wenn P _{max} überschritten wird.	103,0 V
U _{min} : Minimaler Sollwert	Minimal eingestellter Sollwert wird aktiviert, wenn P _{min} unterschritten wird.	99,0 V
U ₀ : Sollwert bei 0 Wirkleistung	Eingestellter Sollwert wird aktiviert, wenn die gemessene Wirkleistung 0 MW beträgt.	100,00 V
P _{max} : Wirkleistung bei max. Sollwert	Eingestellter maximaler Wirkleistungswert, ab dem der leistungsabhängige Sollwert den Maximalwert U _{max} erreichen soll.	20,0 MW
P _{min} : Wirkleistung bei min. Sollwert	Eingestellter minimaler Wirkleistungswert, ab dem der leistungsabhängige Sollwert den Minimalwert U _{min} erreichen soll.	-20,0 MW

Tabelle 96: Einzustellende Parameter für eine wirkleistungsabhängige Anpassung des Spannungssollwerts

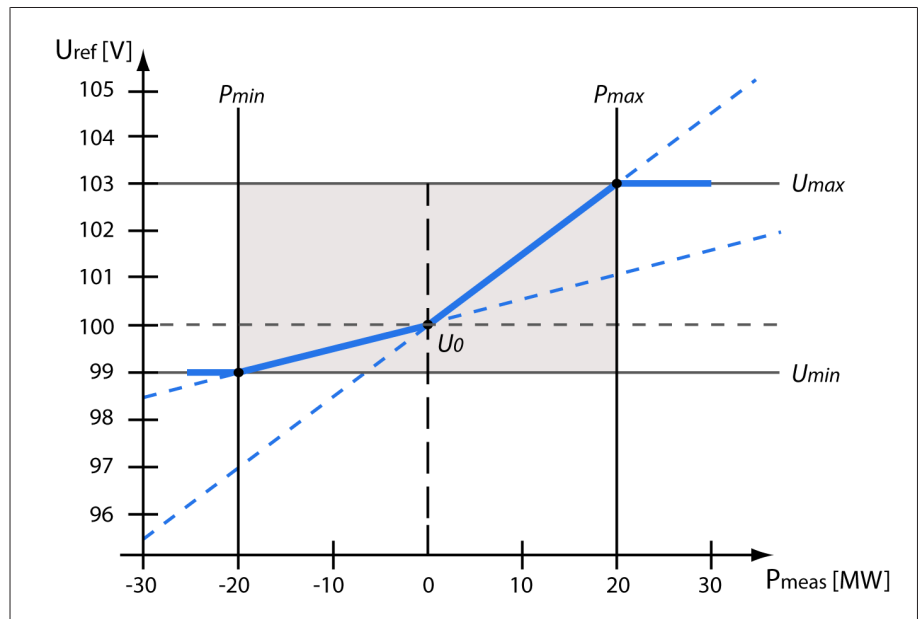


Abbildung 161: Wirkleistungsabhängige Anpassung des Spannungssollwerts

U_{ref}	Sollwert	U_{min}	Minimaler Sollwert
P_{meas}	Gemessene Wirkleistung	U_{max}	Maximaler Sollwert
P_{min}	Wirkleistung bei minimalen Sollwert	U_0	Eingestellter Sollwert bei einer gemessenen Wirkleistung = 0
P_{max}	Wirkleistung bei maximalen Sollwert		

Verhalten bei Überschreitung der Wirkleistung P_{max}

Wenn die gemessene Wirkleistung P_{meas} den eingestellten Parameter P_{max} überschreitet, wird der Wert U_{max} als Sollwert übernommen.

$$U_{ref} = U_{max}$$

Verhalten bei Unterschreitung der Wirkleistung P_{min}

Wenn die gemessene Wirkleistung P_{meas} den eingestellten Parameter P_{min} unterschreitet, wird der Wert U_{min} als Sollwert übernommen.

$$U_{ref} = U_{min}$$

Verhalten bei einer gemessenen Wirkleistung $P_{meas} = 0$ MW:

Wenn die gemessene Wirkleistung $P_{meas} = 0$ beträgt, wird der eingestellte Parameter U_0 übernommen.

$$U_{ref} = U_0$$

Lineare Abhängigkeit bei negativer Wirkleistung:

Wenn die gemessene Wirkleistung $P_{min} \leq P_{meas} \leq 0$ ist, dann wird der Sollwert gemäß folgender Formel berechnet:

$$U_{ref} = \frac{U_0 - U_{min}}{0 - P_{min}} \times P_{meas} + U_0$$

Lineare Abhängigkeit bei positiver Wirkleistung:

Wenn die gemessene Wirkleistung $0 \leq P_{meas} \leq P_{max}$ ist, dann wird der Sollwert gemäß folgender Formel berechnet:

$$U_{ref} = \frac{U_{max} - U_0}{P_{max}} \times P_{meas} + U_0$$


Um TDSC einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Spannungsregelung** auswählen.



Sie müssen die Parameter jeweils für die Wicklung 1 (W1) und die Wicklung 2 (W2) einstellen.

Sehen Sie dazu auch

 Sollwert 1...3 [[▶ 175](#)]

TDSC aktivieren

Die Funktion TDSC ist nur aktiv, wenn das Gerät die Wirkleistung berechnen kann (korrekte Strommessung und Spannungsmessung) und die erforderlichen Parameter eingestellt sind. Andernfalls erfolgt die Spannungsregelung auf den eingestellten Sollwert [[▶ Abschnitt 9.3.2.1.1, Seite 175](#)]. Sie können die leistungsabhängige Anpassung des Spannungssollwerts wie folgt aktivieren oder deaktivieren:

- Parameter
- Digitale Eingänge *l*: TDSC® *ein* und *l*: TDSC® *aus* (optional)
- Leitsystembefehl (optional)



Wenn Sie TDSC aktivieren, wird die Funktion Leitungskompensation (R-X-Kompensation oder Z-Kompensation) deaktiviert.

TDSC U_{max}

Mit diesem Parameter können Sie den maximalen Sollwert einstellen. Der maximale Sollwert wird aktiviert, wenn die gemessene Wirkleistung die eingestellte maximale Wirkleistung erreicht.

TDSC U_{min}

Mit diesem Parameter können Sie den minimalen Sollwert einstellen. Der minimale Sollwert wird aktiviert, wenn die gemessene Wirkleistung die eingestellte minimale Wirkleistung erreicht.

TDSC U₀

Mit diesem Parameter können Sie den Sollwert einstellen, der verwendet werden soll, wenn die gemessene Wirkleistung 0 beträgt.

TDSC P_{max}

Mit diesem Parameter können Sie den Wirkleistungswert einstellen, bei dem der maximale leistungsabhängige Sollwert für die Regelung verwendet werden soll.

TDSC P_{min}

Mit diesem Parameter können Sie den Wirkleistungswert einstellen, bei dem der minimale leistungsabhängige Sollwert für die Regelung verwendet werden soll.

9.3.2.1.8 Sollwertvorgabe über BCD

Bei der Sollwertvorgabe über BCD können Sie über digitale Eingänge mittels BCD-Codierung den Sollwert für die automatische Spannungsregelung variabel anpassen.

Je nach Variante ist die Sollwertvorgabe über BCD immer aktiv oder Sie können die Sollwertvorgabe über BCD aktivieren, indem Sie ein Signal an den Eingang *BCD Sollwert* anlegen.

Optional stehen Ihnen folgende Ausgänge zur Verfügung:

- *Sollwertvorgabe gestört*: Gerät gibt ein Signal ab, wenn der BCD-Code für die Sollwertvorgabe ungültig ist.
- *Sollwert aktiv*: Gerät gibt ein Signal ab, wenn die Sollwertvorgabe über BCD aktiv ist.

Der zulässige Einstellbereich ist 49...140 V. Der vorgegebene Wert wird in den Parameter Sollwert 1 geschrieben. Ist die BCD-Codierung ungültig oder die Sollwertvorgabe über BCD deaktiviert, dann verwendet das Gerät den eingestellten Sollwert 1.

Sollwert	BCD-Eingang								
	100	80	40	20	10	8	4	2	1
49 V	0	0	1	0	0	1	0	0	1
50 V	0	0	1	0	1	0	0	0	0
51 V	0	0	1	0	1	0	0	0	1
52 V	0	0	1	0	1	0	0	1	0
53 V	0	0	1	0	1	0	0	1	1
54 V	0	0	1	0	1	0	1	0	0
55 V	0	0	1	0	1	0	1	0	1
56 V	0	0	1	0	1	0	1	1	0
57 V	0	0	1	0	1	0	1	1	1
58 V	0	0	1	0	1	1	0	0	0
59 V	0	0	1	0	1	1	0	0	1
60 V	0	0	1	1	0	0	0	0	0
61 V	0	0	1	1	0	0	0	0	1
62 V	0	0	1	1	0	0	0	1	0
63 V	0	0	1	1	0	0	0	1	1
64 V	0	0	1	1	0	0	1	0	0
65 V	0	0	1	1	0	0	1	0	1
66 V	0	0	1	1	0	0	1	1	0
67 V	0	0	1	1	0	0	1	1	1
68 V	0	0	1	1	0	1	0	0	0
69 V	0	0	1	1	0	1	0	0	1
70 V	0	0	1	1	1	0	0	0	0
71 V	0	0	1	1	1	0	0	0	1
72 V	0	0	1	1	1	0	0	1	0

Sollwert	BCD-Eingang								
	100	80	40	20	10	8	4	2	1
73 V	0	0	1	1	1	0	0	1	1
74 V	0	0	1	1	1	0	1	0	0
75 V	0	0	1	1	1	0	1	0	1
76 V	0	0	1	1	1	0	1	1	0
77 V	0	0	1	1	1	0	1	1	1
78 V	0	0	1	1	1	1	0	0	0
79 V	0	0	1	1	1	1	0	0	1
80 V	0	1	0	0	0	0	0	0	0
81 V	0	1	0	0	0	0	0	0	1
82 V	0	1	0	0	0	0	0	1	0
83 V	0	1	0	0	0	0	0	1	1
84 V	0	1	0	0	0	0	1	0	0
85 V	0	1	0	0	0	0	1	0	1
86 V	0	1	0	0	0	0	1	1	0
87 V	0	1	0	0	0	0	1	1	1
88 V	0	1	0	0	0	1	0	0	0
89 V	0	1	0	0	0	1	0	0	1
90 V	0	1	0	0	1	0	0	0	0
91 V	0	1	0	0	1	0	0	0	1
92 V	0	1	0	0	1	0	0	1	0
93 V	0	1	0	0	1	0	0	1	1
94 V	0	1	0	0	1	0	1	0	0
95 V	0	1	0	0	1	0	1	0	1
96 V	0	1	0	0	1	0	1	1	0
97 V	0	1	0	0	1	0	1	1	1
98 V	0	1	0	0	1	1	0	0	0
99 V	0	1	0	0	1	1	0	0	1
100 V	1	0	0	0	0	0	0	0	0
101 V	1	0	0	0	0	0	0	0	1
102 V	1	0	0	0	0	0	0	1	0
103 V	1	0	0	0	0	0	0	1	1
104 V	1	0	0	0	0	0	1	0	0
105 V	1	0	0	0	0	0	1	0	1
106 V	1	0	0	0	0	0	1	1	0
107 V	1	0	0	0	0	0	1	1	1
108 V	1	0	0	0	0	1	0	0	0
109 V	1	0	0	0	0	1	0	0	1

Sollwert	BCD-Eingang								
	100	80	40	20	10	8	4	2	1
110 V	1	0	0	0	1	0	0	0	0
111 V	1	0	0	0	1	0	0	0	1
112 V	1	0	0	0	1	0	0	1	0
113 V	1	0	0	0	1	0	0	1	1
114 V	1	0	0	0	1	0	1	0	0
115 V	1	0	0	0	1	0	1	0	1
116 V	1	0	0	0	1	0	1	1	0
117 V	1	0	0	0	1	0	1	1	1
118 V	1	0	0	0	1	1	0	0	0
119 V	1	0	0	0	1	1	0	0	1
120 V	1	0	0	1	0	0	0	0	0
121 V	1	0	0	1	0	0	0	0	1
122 V	1	0	0	1	0	0	0	1	0
123 V	1	0	0	1	0	0	0	1	1
124 V	1	0	0	1	0	0	1	0	0
125 V	1	0	0	1	0	0	1	0	1
126 V	1	0	0	1	0	0	1	1	0
127 V	1	0	0	1	0	0	1	1	1
128 V	1	0	0	1	0	1	0	0	0
129 V	1	0	0	1	0	1	0	0	1
130 V	1	0	0	1	1	0	0	0	0
131 V	1	0	0	1	1	0	0	0	1
132 V	1	0	0	1	1	0	0	1	0
133 V	1	0	0	1	1	0	0	1	1
134 V	1	0	0	1	1	0	1	0	0
135 V	1	0	0	1	1	0	1	0	1
136 V	1	0	0	1	1	0	1	1	0
137 V	1	0	0	1	1	0	1	1	1
138 V	1	0	0	1	1	1	0	0	0
139 V	1	0	0	1	1	1	0	0	1
140 V	1	0	1	0	0	0	0	0	0

Tabelle 97: BCD-codierter Sollwert

Sollwert 1 einstellen



Sie müssen die Parameter jeweils für die Wicklung 1 (W1) und die Wicklung 2 (W2) einstellen.

1. Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Regelung** > **Sollwert 1** auswählen.
2. Sollwert eingeben.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Bandbreiteneinstellung

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, ob Sie die Bandbreite als absolute Größe (V oder kV) oder als relative Größe (%) bezogen auf den Sollwert einstellen möchten.

Bandbreite

Mit diesem Parameter können Sie die maximal zulässige Abweichung der Messspannung U_{Ist} vom Sollwert U_{Soll} einstellen.

- Um einen korrekten Wert einzustellen, müssen Ihnen die Stufenspannungen und die Nennspannung des Transformators bekannt sein. Beachten Sie, dass eine große Bandbreite zu einer großen Regelabweichung führt.

Die Bandbreite muss immer größer sein, als folgender Wert:

$$B \geq 0,6 \times \frac{U_{n-1} - U_n}{U_N} \times 100\%$$

U_{n-1}	Stufenspannung der Stufenstellung n-1
U_n	Stufenspannung der Stufenstellung n
U_N	Nennspannung



Um die minimale Bandbreite zu ermitteln, werden folgende Kennwerte des Transformators verwendet:

Nennspannung $U_N = 11000 \text{ V}$

Stufenspannung in Stufenstellung 4 $U_{\text{Step4}} = 11275 \text{ V}$

Stufenspannung in Stufenstellung 5 $U_{\text{Step5}} = 11000 \text{ V}$

$$[\pm B\%] \geq 0,6 \cdot \frac{U_{\text{Step4}} - U_{\text{Step5}}}{U_{\text{nom}}} \cdot 100\%$$

$$[\pm B\%] \geq 0,6 \cdot \frac{11275 \text{ V} - 11000 \text{ V}}{11000 \text{ V}} \cdot 100\%$$

$$[\pm B\%] \geq 1,5\%$$

Verzögerungszeit T1

Die Verzögerungszeit T1 verzögert das Absetzen eines Schaltbefehls für einen definierten Zeitraum. Dadurch werden unnötige Schaltvorgänge vermieden, wenn der Bereich der Bandbreite kurzzeitig verlassen wird.

Verhalten mit Verzögerungszeit T1 Liegt die Regelgröße **5** innerhalb der eingestellten Bandbreite **6**, werden keine Steuerbefehle an den Motorantrieb für den Schaltvorgang ausgegeben. Es werden auch dann keine Steuerbefehle an den Motorantrieb ausgegeben, wenn die Regelgröße noch innerhalb der eingestellten Verzögerungszeit T1 **4** in den Bereich der Bandbreite **6** zurückkehrt. Verlässt jedoch die Regelgröße die eingestellte Bandbreite über einen längeren Zeitraum **C**, erfolgt nach Ablauf der

eingestellten Verzögerungszeit T_1 ein Schaltbefehl **D**. Der Laststufenschalter führt eine Schaltung in Richtung Stufe höher oder in Richtung Stufe tiefer durch, um in den Bereich der Bandbreite zurückzukehren.

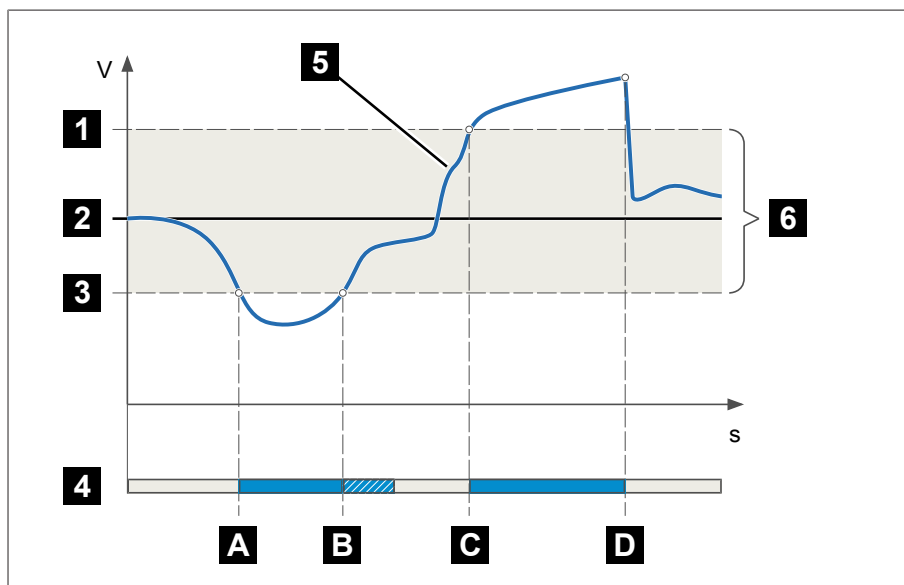


Abbildung 162: Verhalten der Regelfunktion mit Verzögerungszeit T_1

1	Obere Grenze der Bandbreite	4	Eingestellte Verzögerungszeit T_1
2	Sollwert	5	Gemessener Wert der Regelgröße
3	Untere Grenze der Bandbreite	6	Bereich der Bandbreite
A	Regelgröße ist außerhalb der Bandbreite. Verzögerungszeit T_1 beginnt abzulaufen.	B	Regelgröße ist vor Ablauf der Verzögerungszeit T_1 in den Bereich der Bandbreite zurück gekehrt.
C	Regelgröße ist außerhalb der Bandbreite. Verzögerungszeit T_1 beginnt abzulaufen.	D	Regelgröße bis zum Ablauf der Verzögerungszeit T_1 noch außerhalb der Bandbreite. Schaltvorgang wird eingeleitet.

Zeitverhalten T_1

Mit diesem Parameter können Sie das Zeitverhalten der Verzögerungszeit T_1 einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- Lineares Zeitverhalten
- Integrales Zeitverhalten

Lineares Zeitverhalten Bei linearem Zeitverhalten reagiert das Gerät unabhängig von der Regelabweichung mit einer konstanten Verzögerungszeit.

Integrales Zeitverhalten Bei integralem Zeitverhalten reagiert das Gerät abhängig von der Regelabweichung mit einer variablen Verzögerungszeit. Je größer die Regelabweichung (ΔU) bezogen auf die eingestellte Bandbreite (B) ist, desto kürzer ist die Verzö-

gerungszeit. Das Gerät reagiert dadurch schneller auf große Spannungsänderungen im Netz. Dadurch steigt die Regelgenauigkeit, die Schalthäufigkeit nimmt jedoch zu.

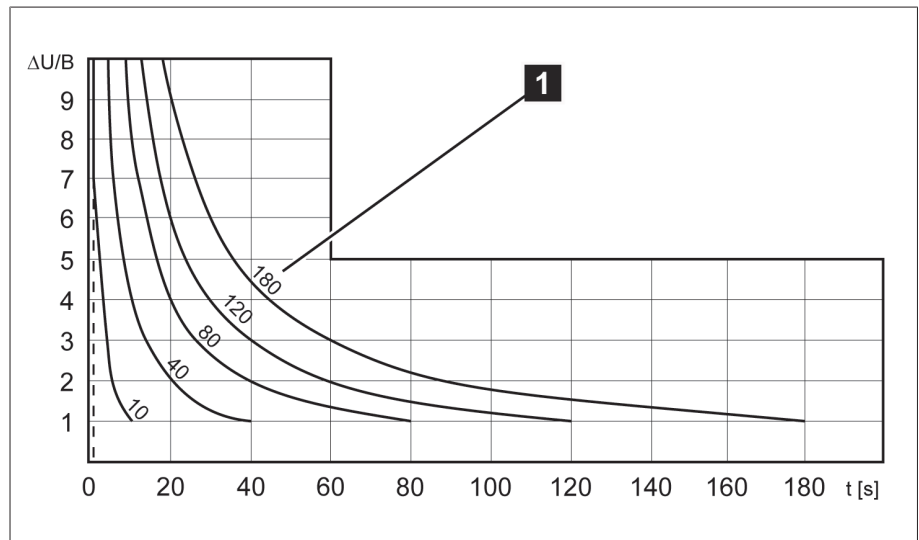


Abbildung 163: Diagramm für integrales Zeitverhalten

$\Delta U/B$	Regelabweichung " ΔU " in % des Sollwerts im Verhältnis zur eingestellten Bandbreite " B " in % des Sollwerts
1	Parameter "Verzögerungszeit T1"

Verzögerungszeit T2

Mit diesem Parameter können Sie die Verzögerungszeit T2 einstellen. Die Verzögerungszeit T2 dient dazu, große Regelabweichungen schneller auszugleichen.

Die Verzögerungszeit T2 wird nur wirksam, wenn mehr als eine Stufenschaltung erforderlich ist, um die Regelabweichung zu korrigieren. Der erste Ausgangsimpuls erfolgt nach der eingestellten Verzögerungszeit T1. Nach Ablauf der eingestellten Schaltverzögerung T2 erfolgen weitere Impulse um die bestehende Regelabweichung zu korrigieren.

Für die Einstellung der Verzögerungszeit T2 müssen Sie folgende Voraussetzungen beachten:

- Der Wert der Verzögerungszeit T2 muss größer sein als die Schaltimpulsdauer.
- Der Wert der Verzögerungszeit T2 muss größer sein als die maximale Laufzeit des Motorantriebs.
- Der Wert der Verzögerungszeit T2 muss kleiner sein als der eingestellte Wert der Verzögerungszeit T1.

Verhalten mit Verzögerungszeit T1 und T2

Verlässt die Regelgröße **5** die eingestellte Bandbreite über einen längeren Zeitraum **A**, wird ein Steuerimpuls nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit T1 an den Motorantrieb ausgegeben **B**. Befindet sich die Regelgröße weiterhin außerhalb der Bandbreite, beginnt die Verzögerungszeit T2 **B** abzulaufen.

Nach Ablauf der Verzögerungszeit T2 wird erneut ein Steuerimpuls für den Schaltvorgang an den Motorantrieb ausgegeben **C**, um in den Bereich der Bandbreite zurückzukehren.

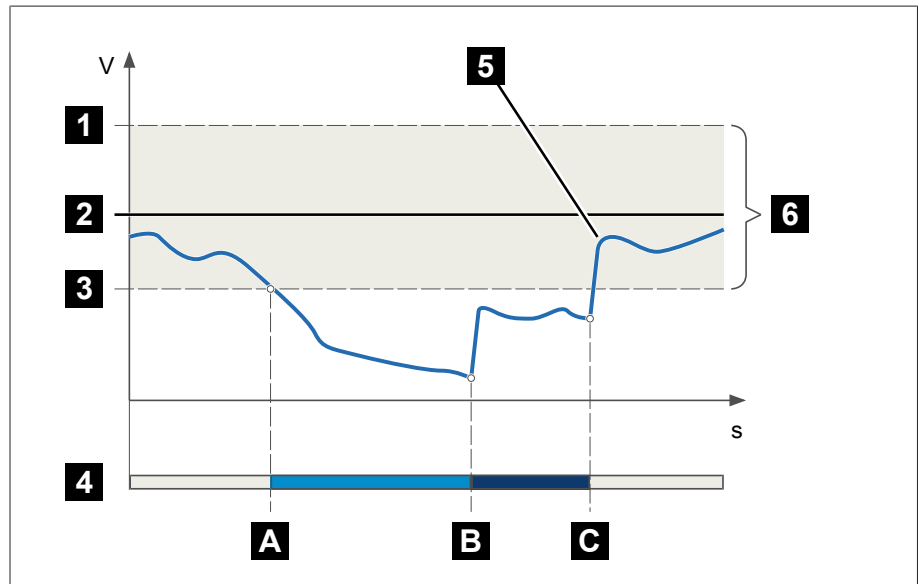


Abbildung 164: Verhalten der Regelfunktion mit Verzögerungszeit T1 und T2

1	Obere Grenze der Bandbreite	4	Eingestellte Verzögerungszeit T1 und Verzögerungszeit T2.
2	Sollwert	5	Gemessener Wert der Regelgröße
3	Untere Grenze der Bandbreite	6	Bereich der Bandbreite
A	Regelgröße ist außerhalb der Bandbreite. Verzögerungszeit T1 beginnt abzulaufen.	B	Verzögerungszeit T1 abgelaufen. Schaltvorgang ausgelöst.
C	Verzögerungszeit T2 abgelaufen. Schaltvorgang ausgelöst.		

Verzögerungszeit T2 aktivieren

Mit diesem Parameter können Sie die Verzögerungszeit T2 aktivieren oder deaktivieren.

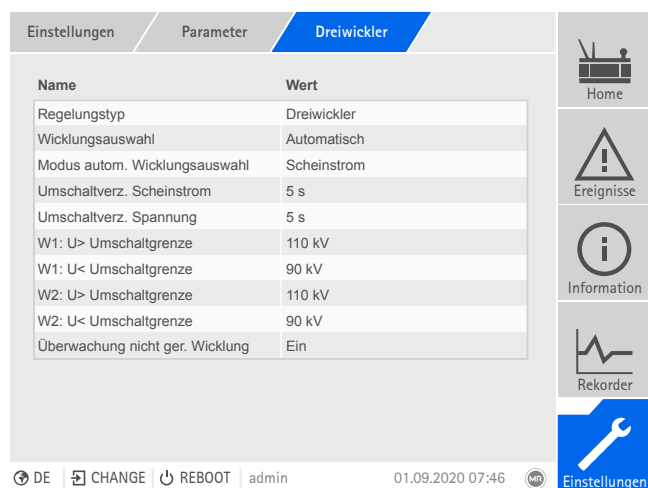
9.3.3 Dreiwickler und OS/US-Regelung

Die Spannungsregelung erfolgt auf eine der beiden Wicklungen (Wicklung 1 oder Wicklung 2). Zur Auswahl der aktiven Wicklung stehen Ihnen, je nach Gerätekonfiguration, verschiedene Verfahren zur Verfügung:

- Automatische Wicklungsauswahl
 - Auswahl basierend auf Scheinstrom (nur bei Dreiwicklertransformator)
 - Auswahl basierend auf Spannung (nur bei Dreiwicklertransformator)
 - Auswahl basierend auf Wirkleistungsfluss (nur bei OS/US-Regelung)
- Manuelle Wicklungsauswahl (optional)
 - Auswahl über Parameter
 - Auswahl über Eingänge
 - Auswahl über Leitsystembefehle

9.3.3.1 Automatische Wicklungsauswahl konfigurieren

Wenn Sie einen Dreiwicklertransformator regeln möchten, kann die automatische Wicklungsauswahl über den ermittelten Scheinstrom oder die gemessene Spannung erfolgen. Wenn Sie bei einem Transformator die die Oberspannungsseite oder die Unterspannungsseite regeln möchten, kann die automatische Wicklungsauswahl über den ermittelten Wirkleistungsfluss erfolgen.



Name	Wert
Regelungstyp	Dreiwickler
Wicklungsauswahl	Automatisch
Modus autom. Wicklungsauswahl	Scheinstrom
Umschaltverz. Scheinstrom	5 s
Umschaltverz. Spannung	5 s
W1: U> Umschaltgrenze	110 kV
W1: U< Umschaltgrenze	90 kV
W2: U> Umschaltgrenze	110 kV
W2: U< Umschaltgrenze	90 kV
Überwachung nicht ger. Wicklung	Ein

DE | CHANGE | REBOOT | admin | 01.09.2020 07:46 | Einstellungen

Abbildung 165: Dreiwickler

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Dreiwickler** auswählen.

Regelungstyp

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, welche Art von Spannungsregelung das Gerät durchführen soll. Sie können folgende Optionen wählen:

- Dreiwickler: Regelung eines Dreiwicklertransformators
- OS/US-Regelung: Regelung der Oberspannungsseite oder Unterspannungsseite eines Transformators

Wicklungsauswahl

Mit diesem Parameter können Sie auswählen, welche Wicklung das Gerät regeln soll. Sie können folgende Optionen wählen:

- Wicklung 1
- Wicklung 2
- Automatisch: Das Gerät entscheidet gemäß den eingestellten Parametern, welche Wicklung geregelt werden soll.

Modus automatische Wicklungsauswahl

Mit diesem Parameter können Sie die Messgröße einstellen, anhand der das Gerät entscheiden soll, welche Wicklung geregelt werden soll. Abhängig vom Regelungstyp [► Seite 191] können Sie folgende Optionen wählen:

- Scheinstrom (nur bei Dreiwicklertransformator): Das Gerät regelt die Wicklung, über die der größere Scheinstrom fließt. Die Umschaltung zwischen den Wicklungen erfolgt nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit.
- Spannung (nur bei Dreiwicklertransformator): Das Gerät regelt die Wicklung, bei der die gemessene Spannung eine der beiden Umschaltgrenzen ($U<$, $U>$) überschreitet. Die Umschaltung zwischen den Wicklungen erfolgt nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit. Beachten Sie dazu folgende Hinweise:
 - Wird keine Umschaltgrenze überschritten, regelt das Gerät die zuletzt aktive Wicklung. Der Initialzustand nach dem Einschalten des Geräts ist die Wicklung 1.
 - Werden die Umschaltgrenzen für beide Wicklungen gleichzeitig in die gleiche Richtung überschritten (z. B. Wicklung 1 $U>$ und Wicklung 2 $U>$), regelt das Gerät die zuletzt aktive Wicklung.
 - Werden die Umschaltgrenzen für beide Wicklungen gleichzeitig in entgegengesetzter Richtung überschritten (z. B. Wicklung 1 $U>$ und Wicklung 2 $U<$), blockiert das Gerät die automatische Spannungsregelung.
- Pos. Wirkleistung: Wicklung 1 (nur bei OS/US-Regelung): Bei positiver Wirkleistung (Wirkleistungsfluss von Wicklung 2 zu Wicklung 1) regelt das Gerät die Wicklung 1. Bei negativer Wirkleistung regelt das Gerät die Wicklung 2.
- Pos. Wirkleistung: Wicklung 2 (nur bei OS/US-Regelung): Bei positiver Wirkleistung (Wirkleistungsfluss von Wicklung 2 zu Wicklung 1) regelt das Gerät die Wicklung 2. Bei negativer Wirkleistung regelt das Gerät die Wicklung 1.

Umschaltverzögerung Scheinstrom

Mit diesem Parameter können Sie die Umschaltverzögerung für die automatische Wicklungsauswahl über den ermittelten Scheinstrom einstellen. Nach Ablauf der Verzögerungszeit regelt das Gerät die Wicklung mit dem größeren Scheinstrom.

Umschaltverzögerung Spannung

Mit diesem Parameter können Sie die Umschaltverzögerung für die automatische Wicklungsauswahl über die gemessene Spannung einstellen. Wird eine Umschaltgrenze überschritten, regelt das Gerät nach Ablauf der Verzögerungszeit die entsprechende Wicklung.

W1/W2: $U>/U<$ Umschaltgrenze

Mit diesen Parametern können Sie die Umschaltgrenzen für die automatische Wicklungsauswahl über die gemessene Spannung einstellen. Sie können für jede Wicklung eine untere Grenze ($U<$) und eine obere Grenze ($U>$) einstellen.

Überwachung der nicht geregelten Wicklung

Mit diesem Parameter können Sie die Überwachungsfunktionen für die nicht geregelte Wicklung deaktivieren, wenn die gemessene Spannung der nicht geregelten Wicklung kleiner als 30 V ist (z. B. bei geöffnetem Leistungsschalter). Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Beschreibung
Ein	Wenn die Messspannung der nicht geregelten Wicklung kleiner als 30 V ist, wird die Spannungsregelung blockiert. Zudem werden folgende Überwachungsfunktionen der nicht geregelten Wicklung weiterhin ausgeführt: <ul style="list-style-type: none">- Spannungsüberwachung- Stromüberwachung- Leistungsüberwachung- Leistungsflussüberwachung
Aus	Wenn die Messspannung der nicht geregelten Wicklung kleiner als 30 V ist, wird die Spannungsregelung nicht blockiert. Zudem werden folgende Überwachungsfunktionen der nicht geregelten Wicklung nicht ausgeführt: <ul style="list-style-type: none">- Spannungsüberwachung- Stromüberwachung- Leistungsüberwachung- Leistungsflussüberwachung

Tabelle 98: Überwachung der nicht geregelten Wicklung

9.3.3.2 Wicklung manuell auswählen (optional)

Sie können optional die zu regelnde Wicklung manuell auswählen. Wenn Ihr Gerät mit dieser Funktion ausgestattet ist, können Sie über einen Parameter am Gerät, digitale Eingänge oder Leitsystembefehle die zu regelnde Wicklung auswählen. Es stehen Ihnen hierzu folgende Optionen zur Verfügung:

- Automatische Wicklungsauswahl
- Wicklung 1
- Wicklung 2

Wicklung über Parameter auswählen

Um die zu regelnde Wicklung mittels Parameter auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Spannungsregler > Dreiwickler > Wicklungsauswahl** auswählen.
2. Im Listenfeld die gewünschte Option auswählen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Wicklung über digitalen Eingang oder Leitsystem auswählen

Um die zu regelnde Wicklung mittels digitalem Eingang oder Leitsystem auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

- > Impuls an den gewünschten Eingang anlegen oder gewünschten Leitsystembefehl an das Gerät senden.

9.3.4 Leitungskompensation

Mit der Funktion Kompensation können Sie den lastabhängigen Spannungsabfall zwischen Transformator und Verbraucher ausgleichen. Dazu stellt Ihnen das Gerät 2 Kompensationsmethoden zur Verfügung:

- R-X-Kompensation
- Z-Kompensation



Sie müssen die Parameter jeweils für die Wicklung 1 (W1) und die Wicklung 2 (W2) einstellen.

9.3.4.1 R-X-Kompensation

Die R-X-Kompensation kann die Spannungsverluste in den Leitungen kompensieren und somit die korrekte Spannung beim Verbraucher sicherstellen. Hierfür sind die genauen Leitungsdaten erforderlich. Nachdem Sie alle Leitungsdaten eingegeben haben, berechnet das Gerät automatisch den ohmschen und induktiven Spannungsabfall und berücksichtigt diese bei der automatischen Spannungsregelung.

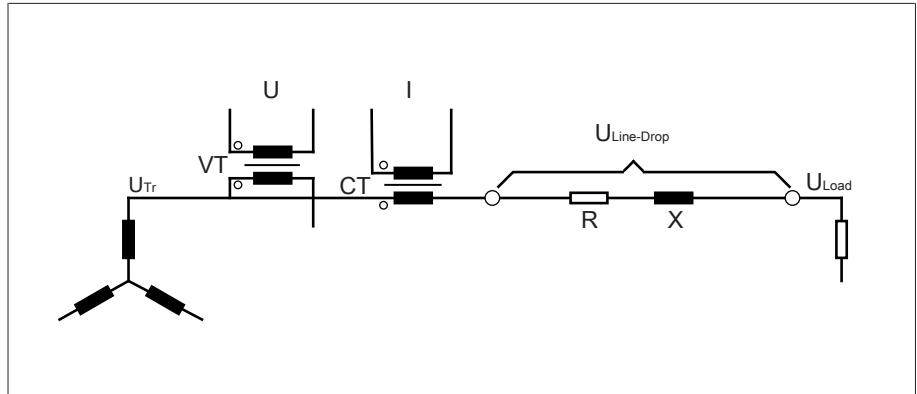


Abbildung 166: Ersatzschaltung der R-X-Kompensation

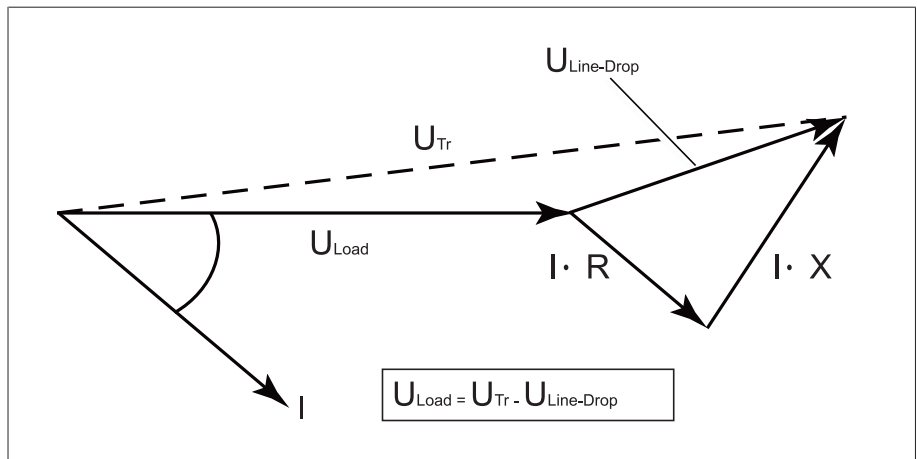


Abbildung 167: Zeigerdarstellung der R-X-Kompensation

Um die R-X-Kompensation zu verwenden, müssen Sie folgende Leitungsdaten eingeben:

- Ohmscher Widerstandsbelag in $\text{m}\Omega/\text{m}$
- Induktiver Widerstandsbelag in $\text{m}\Omega/\text{m}$
- Leitungslänge in km

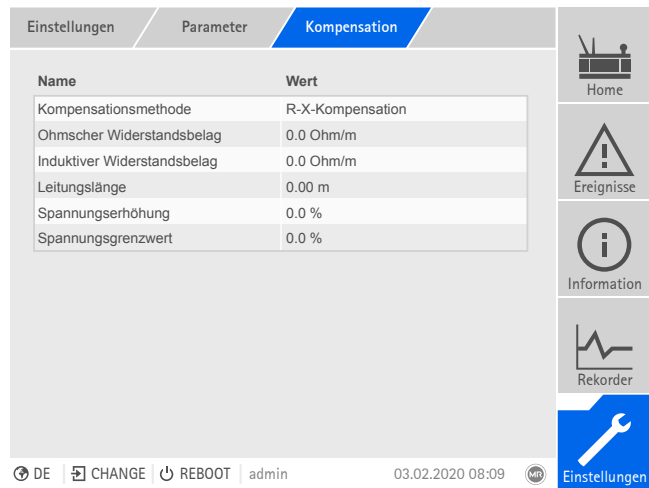


Abbildung 168: Kompensation

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Kompensation** auswählen.

Kompensationsmethode

Mit diesem Parameter können Sie die Kompensationsmethode einstellen.

Ohmscher Widerstandsbelag

Mit diesem Parameter können Sie den ohmschen Widerstandsbelag einstellen.

Induktiver Widerstandsbelag

Mit diesem Parameter können Sie den induktiven Widerstandsbelag einstellen.

Leitungslänge

Mit diesem Parameter können Sie die Leitungslänge einstellen.

9.3.4.2 Z-Kompensation

Um die Spannung beim Verbraucher konstant zu halten, können Sie mittels Z-Kompensation eine stromabhängige Spannungserhöhung aktivieren. Sie können zudem einen Grenzwert definieren, um zu hohe Spannungen am Transformator zu vermeiden.

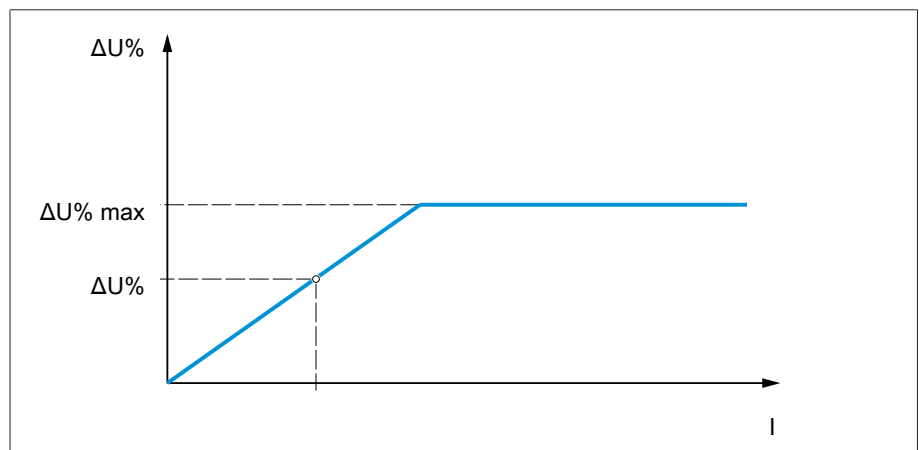


Abbildung 169: Z-Kompensation

Um die Z-Kompensation zu verwenden, müssen Sie die Spannungserhöhung (ΔU) unter Berücksichtigung des Stroms berechnen. Verwenden Sie dazu folgende Formel:

$$\Delta U = \frac{U_{Tr} - U_{Load} \times \frac{I_N \times k_{CT}}{I}}{U_{Load}} \times 100\%$$

ΔU	Spannungserhöhung	I	Belastungsstrom in A
U_{Tr}	Spannung des Transformators bei Strom I	I_N	Nennstrom des Stromwandleranschlusses in A
U_{Load}	Spannung am Leitungsende bei Strom I und gleicher Betriebsstellung des Laststufenschalters	k_{CT}	Übersetzungsverhältnis des Stromwandlers



Beispielrechnung: $U_{Tr} = 100,1 \text{ V}$, $U_{Load} = 100,0 \text{ V}$, $I_N = 5 \text{ A}$, $k_{CT} = 200 \text{ A/5 A}$, $I = 100 \text{ A}$
 Ergibt eine Spannungserhöhung ΔU von 0,2%

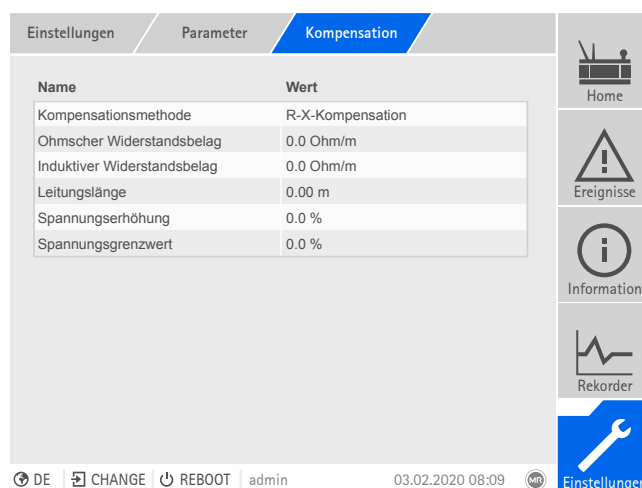


Abbildung 170: Kompensation

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Kompensation** auswählen.

Kompensationsmethode

Mit diesem Parameter können Sie die Kompensationsmethode einstellen.

Spannungserhöhung

Mit diesem Parameter können Sie die stromabhängige Spannungserhöhung ΔU einstellen.

Spannungsgrenzwert

Mit diesem Parameter können Sie die maximal zulässige Spannungserhöhung festlegen, um eine zu hohe Spannung am Transformator zu vermeiden.

9.3.5 Parallellauf (optional)

Der Parallelbetrieb von Transformatoren dient dazu, die Durchgangsleistung oder die Kurzschlussleistung an einem Standort zu erhöhen. Für die Regelung von Transformatoren stellt Ihnen das Gerät spezifische Funktionen zur Verfügung.

- Bedingungen für den Parallelbetrieb** Für den Parallelbetrieb von Transformatoren müssen Sie folgende allgemeingültige Bedingungen einhalten:
- Gleiche Bemessungsspannungen
 - Verhältnis der Transformatorleistung ($< 3 : 1$)
 - Maximale Abweichung der Kurzschlussspannungen (U_k) der parallelgeschalteten Transformatoren $< 10 \%$
 - Gleiche Schaltgruppenanzahl
 - Bei Parallelauf mit CAN-Kommunikation: Bei allen parallellaufenden Geräten müssen Stromwandler mit gleichen Anschlusswerten verwendet werden

9.3.5.1 Parallellaufmethoden

Sie können den Parallelauf mit verschiedenen Parallellaufmethoden durchführen.

9.3.5.1.1 Stufengleichlauf

Bei der Parallellaufmethode **Stufengleichlauf** arbeitet ein Spannungsregler als Master, alle anderen Spannungsregler arbeiten als Follower.

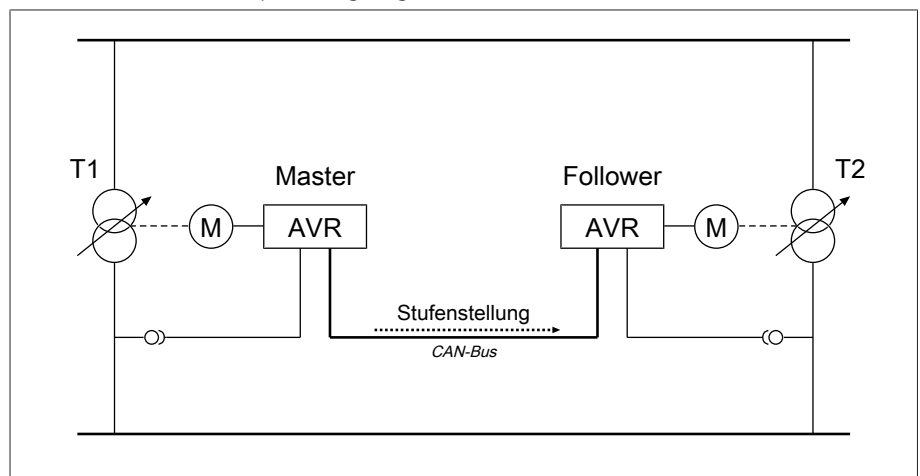


Abbildung 171: Stufengleichlauf

Der Master übernimmt die Spannungsregelung und sendet über den CAN-Bus seine aktuelle Stufenstellung an alle Follower. Die Follower vergleichen die empfangene Stufenstellung mit der eigenen Stufenstellung. Bei ungleicher Stufenstellung schalten die Follower auf die vom Master empfangene Stufenstellung. Auf diese Weise befinden sich die parallellaufenden Transformatoren immer in der gleichen Stufenstellung.

Sie können einstellen, ob der Master die Stufenstellungsänderung vor oder nach der eigenen Stufenschaltung an die Follower überträgt. Somit schalten die Geräte entweder sequentiell (zuerst der Master, anschließend die Follower) oder synchron (Master und Follower gleichzeitig).

Bei einer Stufendifferenz zwischen Master und Follower gibt der Master so lange keinen Steuerbefehl an den Motorantrieb, bis alle Follower dieselbe Stufenstellung erreicht haben. Wenn die Stufendifferenz länger besteht, als die eingestellte Verzögerungszeit für Parallellauffehlermeldungen, dann löst der Master das Ereignis *Stufendifferenz zum Follower* aus.

Sie können die Spannungsregler explizit als Master und Follower bestimmen, oder eine automatische Bestimmung anhand der CAN-Bus-Adresse einstellen.

Für die Parallellaufmethode Stufengleichlauf müssen Sie folgende Parameter einstellen:

Parameter	Auto	Master	Follower
Parallellauf aktivieren	Ja		
Parallellaufmethode	Auto. Stufen- gleichlauf	Master	Follower
CAN-Bus-Adresse	Ja		
Master/Follower Schaltver- halten	Ja		
Maximale Stufendifferenz	Ja (wenn Follower)	Nein	Ja
Fehler wenn keine Kommu- nikation	Ja		
Verhalten wenn keine Kom- munikation	Ja		
Parallellauffehler Verzöge- rungszeit	Ja		

Tabelle 99: Parameter

9.3.5.2 Parallellauf konfigurieren

Im Menüpunkt Parallellauf können Sie die notwendigen Parameter für den Parallelbetrieb von Transformatoren einstellen.

Name	Wert
Parallellauf aktivieren	Ein
Parallellaufmethode	Master
CAN-Bus-Adresse	1
Kreisblindstromempfindlichkeit	0.0 %
Kreisblindstromblockiergrenze	20.0 %
Soll-Leistungsfaktor	0.9
Soll-Belastungsart	Induktiv
Master/Follower Stromblockierung	Aus
Maximale Stufendifferenz	1
Master/Follower Schaltverhalten	Sequentiell
Fehler wenn keine Kommunikation	Kein Fehler
Verhalten wenn keine Komm.	Independent-Regelung
Parallellauffehler Verzögerungsz.	10 s

Abbildung 172: Parallellauf

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Parallellauf** auswählen.

Parallellauf aktivieren

Mit diesem Parameter können Sie den Parallellauf aktivieren oder deaktivieren.

9.3.5.2.1 Parallellaufmethode (Stufengleichlauf) einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Stufengleichlauf [► Abschnitt 9.3.5.1.1, Seite 197] einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Beschreibung
Master	Der TAPCON® wird als Master bestimmt.
Follower	Der TAPCON® wird als Follower bestimmt.
Auto. Stufengleichlauf	Automatische Zuweisung von Master oder Follower. Wenn kein Master erkannt wird, wird automatisch der TAPCON® mit der niedrigsten CAN-Bus-Adresse zum Master bestimmt. Alle anderen TAPCON® werden zum Follower bestimmt.

Tabelle 100: Stufengleichlauf einstellen

Um den Stufengleichlauf einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Parallellauf > Parallellaufmethode > Stufengleichlauf** auswählen.
2. Die gewünschte Option auswählen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

CAN-Bus-Adresse

Mit diesem Parameter können Sie dem Gerät eine CAN-Bus-Adresse zuweisen. Damit alle Geräte über den CAN-Bus kommunizieren können, ist eine individuelle Kennung jedes einzelnen Geräts notwendig. Wenn Sie den Wert auf 0 stellen, dann erfolgt keine Kommunikation.

Master/Follower Schaltverhalten

Mit diesem Parameter können Sie das Schaltverhalten für die Parallellaufmethode Stufengleichlauf einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- Sequentiell: Bei einer Stufenschaltung übermittelt der Master seine neue Stufenstellung über den CAN-Bus an die Follower, sobald der Master seine Stufenschaltung beendet hat. Dadurch finden die Stufenschaltungen von Master und Follower nacheinander (sequentiell) statt.
- Synchron: Bei einer Stufenschaltung übermittelt der Master seine neue Stufenstellung über den CAN-Bus an die Follower, wenn die Stufenschaltung des Masters beginnt. Dadurch finden die Stufenschaltungen von Master und Follower nahezu gleichzeitig (synchron) statt.

Maximale Stufendifferenz

Mit diesem Parameter können Sie beim Follower die maximal zulässige Stufendifferenz zwischen Follower und Master einstellen.

Ist die Stufendifferenz größer als die eingestellte maximale Stufendifferenz zum Master, blockiert der Follower und versucht nicht mehr, die Stufenstellung des Masters zu erreichen. Nach der eingestellten Verzögerungszeit für Parallellauffehlermeldungen löst der Follower die Meldung *Erlaubte Stufendifferenz zum Master überschritten* aus.

Fehler wenn keine Kommunikation

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, ob es ein Fehler ist, wenn das Gerät keine Meldungen über den CAN-Bus empfängt oder wenn sich kein weiterer CAN-Bus-Teilnehmer in der gleichen Parallellaufgruppe befindet.

Verhalten wenn keine Kommunikation

Mit diesem Parameter können Sie das Verhalten des Spannungsreglers einstellen, wenn keine Kommunikation über CAN-Bus möglich ist.



Die Einstellung dieses Parameters wirkt sich nur aus, wenn Sie beim Parameter **Fehler wenn keine Kommunikation** die Option **Fehler** ausgewählt haben.

Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Beschreibung
Independent-Regelung	Das Gerät wechselt vom Parallellauf in die normale automatische Spannungsregelung
Auto-Blockierung	Automatische Spannungsregelung ist blockiert.
cosφ-Interpolation	Fortsetzung des Parallellaufs mit interpolierten Werten (nur möglich bei Parallellaufmethode Kreisblindstrom)
Leistungsfaktor	Parallellaufmethode Kreisblindstromminimierung ohne CAN-Bus-Kommunikation

Tabelle 101: Verhalten wenn keine Kommunikation

Parallellauffehler Verzögerungszeit

Mit diesem Parameter können Sie die Verzögerungszeit für eine Parallellauffehlermeldung einstellen, um bei unterschiedlichen Laufzeiten der am Parallellauf beteiligten Motorantriebe keine kurzzeitige Störmeldung zu erhalten.

9.3.5.3 Parallellauferkennung über Gruppeneingänge (optional)

Sie können bis zu 16 parallelgeschaltete Transformatoren in einer Gruppe oder in 2 Gruppen ohne Erkennung der Anlagentopologie steuern.

Die Geräte im Parallellauf verwenden ausschließlich die Informationen, die von Geräten der gleichen Parallellaufgruppe über CAN-Bus übermittelt werden.

Mit den Eingängen *PARALLEL GRUPPE 1* und *PARALLEL GRUPPE 2* können Sie das Gerät einer Parallellaufgruppe zuweisen. Wenn Sie ein Signal an beide Eingänge anlegen, dann ist das Gerät beiden Parallellaufgruppen zugewiesen.



Wenn einem Gerät keine Parallellaufgruppe zugewiesen ist, nimmt es nicht am Parallellauf teil und führt eine eigenständige Spannungsregelung durch.

9.3.5.4 Parallellauf

Im Menü Parallellauf können Sie sich Informationen zu den Geräten anzeigen lassen, die über CAN-Bus verbunden sind.

	Beschreibung
	Parallellaufstatus: - - = Einzelbetrieb - ✓ = Parallellauf ist aktiv - Δ = Parallellauffehler
CAN	CAN-Bus-Adresse
Grp.	Parallellaufgruppe
Methode	Aktive Parallellaufmethode
Stufe	Aktuelle Stufenstellung
U	Spannung
I_p	Wirkstrom

	Beschreibung
I _q	Blindstrom
Block.	Blockierung: <ul style="list-style-type: none"> - Grau: Parallellauf nicht blockiert - Rot: Parallellauf blockiert

Tabelle 102: Informationen zum Parallellauf

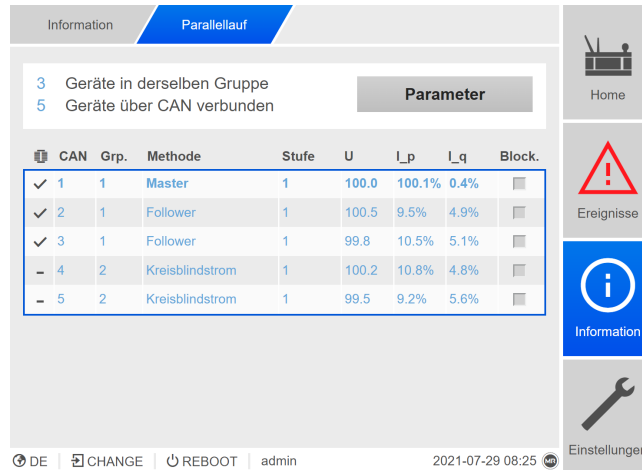


Abbildung 173: Parallellauf

1. Den Menüpunkt **Information** > **Spannungsregelung** > **Parallellauf** auswählen.
2. Bei Bedarf die Schaltfläche **Parameter** auswählen, um die Parallellaufeinstellungen des Geräts anzuzeigen.
3. Den gewünschten Parameter auswählen, um dessen Einstellung zu ändern.

9.3.6 Bandbreitenüberwachung U

Durch die Bandbreitenüberwachung werden folgende Grenzwerte überwacht. Es wird hierzu die eingestellte Bandbreite [► Seite 187] der Spannungsregelung herangezogen.

- Bandbreite oben
- Bandbreite unten

Zu jedem Grenzwert können Sie folgende Parameter einstellen:

- Grenzwert Hysterese: Eingabe als Prozentwert bezogen auf den Spannungswert.
- Grenzwert Verzögerungszeit

Verhalten Wenn der Messwert größer ist als die obere Grenze oder kleiner ist als die untere Grenze, dann löst das Gerät die Meldung *Grenzwert Bandbreite oben/Grenzwert Bandbreite unten* aus.

Die Funktion „Funktionsüberwachung“ dient dazu, eine länger anhaltende Überschreitung oder Unterschreitung der Bandbreite zu erkennen. Eine länger anhaltende Überschreitung oder Unterschreitung der Bandbreite deutet auf ein Problem mit der Funktion des Geräts hin, da das Gerät die Regelabweichung nicht korrigieren kann.

Wenn die eingestellte Bandbreite [► Seite 187] unterschritten oder überschritten ist, wird nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit für die Funktionsüberwachung das Ereignis *Funktionsüberwachung* angezeigt. Das Ereignis wird automatisch quittiert, sobald der Messwert wieder in die eingestellte Bandbreite zurückkehrt.

Um die Funktionsüberwachung einzustellen, stehen Ihnen folgende Parameter zur Verfügung:

- Funktionsüberwachung
- Hysterese
- Verzögerungszeit

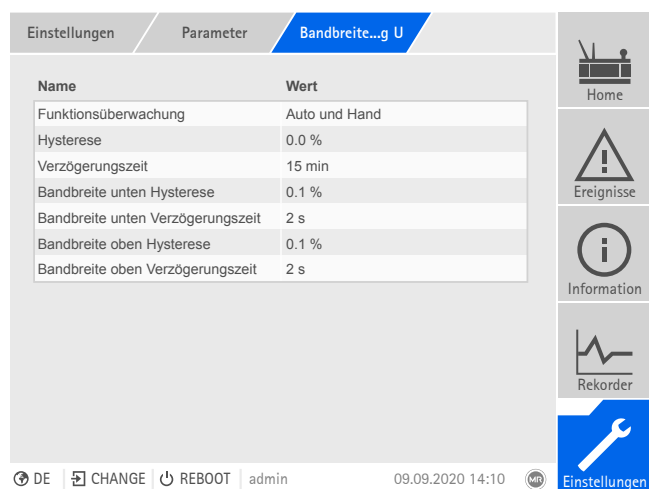


Abbildung 174: Bandbreitenüberwachung U

> Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Spannungsregler** > **Bandbreitenüberwachung U** auswählen.

Sehen Sie dazu auch

Stromüberwachung [[▶ 165](#)]

Funktionsüberwachung

Mit diesem Parameter können Sie die Funktionsüberwachung aktivieren. Sie können folgende Optionen wählen:

Einstellung	Verhalten
Aus	Die Funktionsüberwachung ist deaktiviert.
Nur Auto	Die Funktionsüberwachung ist nur in der Betriebsart AVR AUTO aktiv.
Auto und Hand	Der Funktionsüberwachung ist in den Betriebsarten AVR AUTO und AVR MANUAL aktiv

Tabelle 103: Funktionsüberwachung aktivieren

Hysterese

Mit diesem Parameter können Sie die Hysterese einstellen. Falls der Messwert um einen Schwellwert pendelt, können Sie so unnötig generierte Meldungen vermeiden.

Verzögerungszeit

Mit diesem Parameter können Sie die Verzögerungszeit einstellen, um das Absetzen der Ereignismeldung zu verzögern.

9.3.7 Zielstufenlauf

Bei aktiviertem Zielstufenlauf schaltet das Gerät automatisch in diese Zielstufe.

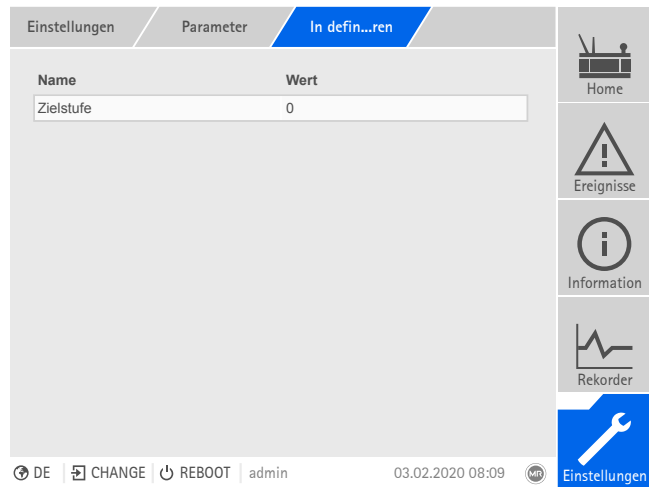


Abbildung 175: In definierte Zielstufe fahren

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Laststufenschalter** > **In definierte Zielstufe fahren** auswählen.

Zielstufe

Mit diesem Parameter können Sie eine Zielstufe definieren.

Zielstufenlauf erlaubt

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, in welcher Betriebsart die Funktion Zielstufenlauf aktiv sein darf oder blockiert ist.

Option	Verhalten bei Betriebsart			
	AVR Auto		AVR Manual	
	Local	Remote	Local	Remote
AVR Auto	Erlaubt	Erlaubt	Blockiert	Blockiert
AVR Manual	Blockiert	Blockiert	Blockiert	Erlaubt
AVR Auto + Manual	Erlaubt	Erlaubt	Blockiert	Erlaubt

Tabelle 104: Verhalten der Funktion Zielstufenlauf in Abhängigkeit von der gewählten Option und der Betriebsart des Geräts

9.4 Laststufenschalter

9.4.1 Stufenstellungsüberwachung (optional)

Für die Stufenstellungsüberwachung können Sie 2 Grenzwerte einstellen:

- Pos<
- Pos>

Zu jedem Grenzwert können Sie folgende Parameter einstellen.

- Grenzwert Verzögerungszeit
- Grenzwert Verhalten

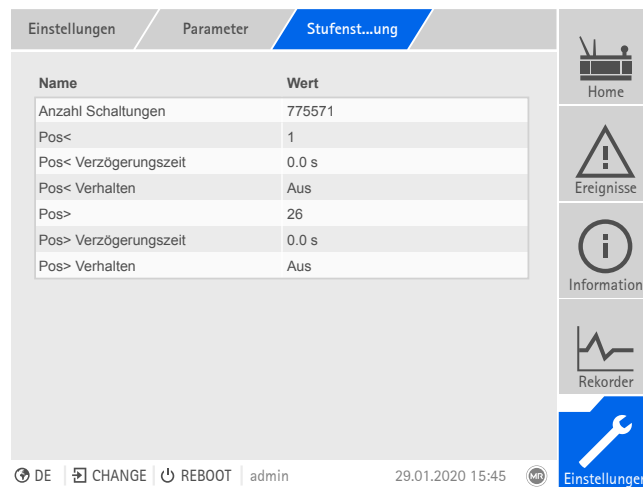


Abbildung 176: Stufenstellungsüberwachung

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Laststufenschalter** > **Stufenstellungsüberwachung** auswählen.

Verzögerungszeit

Mit diesem Parameter können Sie die Verzögerungszeit einstellen, um das Absetzen der Ereignismeldung zu verzögern.

Grenzwert Verhalten

Mit diesem Parameter können Sie das Verhalten des Geräts einstellen, wenn die Ereignismeldung abgesetzt wird. Sie können folgende Optionen wählen:

Einstellung	Verhalten
Aus	Die Stufenstellungsüberwachung ist deaktiviert.
Auto-Blockierung Stufe+	Die automatische Regelung führt keine Stufenschaltung in Richtung einer höheren Stufenstellung (Stufe+) durch. Sie können im Handbetrieb weiterhin eine Stufenschaltung in Richtung einer höheren Stufenstellung (Stufe+) durchführen.
Auto-Blockierung Stufe-	Die automatische Regelung führt keine Stufenschaltung in Richtung einer niedrigeren Stufenstellung (Stufe-) durch. Sie können im Handbetrieb weiterhin eine Stufenschaltung in Richtung einer niedrigeren Stufenstellung (Stufe-) durchführen.

Einstellung	Verhalten
Auto-Hand-Blockierung Stufe+	Die automatische Regelung führt keine Stufenschaltung in Richtung einer höheren Stufenstellung (Stufe+) durch. Sie können keine Stufenschaltungen im Handbetrieb in Richtung einer höheren Stufenstellung (Stufe+) durchführen.
Auto-Hand-Blockierung Stufe-	Die automatische Regelung führt keine Stufenschaltung in Richtung einer niedrigeren Stufenstellung (Stufe-) durch. Sie können keine Stufenschaltungen im Handbetrieb in Richtung einer niedrigeren Stufenstellung (Stufe-) durchführen.

Sehen Sie dazu auch

 Zielstufenlauf [▶ 203]

Schaltungszähler

Der Schaltungszähler des Geräts wird automatisch bei jeder Stufenschaltung hochgezählt. Mit diesem Parameter können Sie die Anzahl der Stufenschaltungen einstellen, um beispielsweise einen Abgleich mit dem Schaltungszähler des Motorantriebs durchzuführen.

9.4.2 Schaltintervallüberwachung

Mit dieser Funktion können Sie das typische Schaltverhalten Ihres Transformators überwachen. Dazu können Sie die im Automatikbetrieb zulässige Anzahl der aufeinanderfolgenden Schaltungen innerhalb eines definierten Zeitintervalls einstellen.

Sie können folgende Schaltungen überwachen lassen:

- Gesamtschaltungen: Summe der Höferschaltungen und Tieferschaltungen
- Tieferschaltungen: Summe der Tieferschaltungen
- Höferschaltungen: Summe der Höferschaltungen

Einstellungen	Parameter	Schaltin...amt		
		Gesamt	Tiefer	Höher
Gesamtschalt.	25	10	10	
Zeitintervall	1440.0 min	5.0 min	5.0 min	
Ereignisdauer	1.0 min	15.0 min	15.0 min	
Verhalten	Auto-Blockie...	Auto-Block. ...	Auto-Block. ...	
Zählverhalten	-	Aus	Ein	

DE | CHANGE | REBOOT | admin | 29.01.2020 15:45

Home

Ereignisse

Information

Rekorder

Einstellungen

Abbildung 177: Schaltintervallüberwachung

> Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Laststufenschalter** > **Schaltintervallüberwachung** auswählen.

Gesamtschaltungen

Wenn die maximal zulässige Anzahl an Schaltungen innerhalb des eingestellten Zeitintervalls überschritten ist, löst das Gerät eine entsprechende Reaktion aus.

Zeitintervall

Mit diesem Parameter können Sie das Zeitintervall einstellen, in dem die maximale Anzahl der Schaltungen nicht überschritten werden darf.

Ereignisdauer

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, wie lange das Gerät mit dem eingestellten Verhalten reagieren soll.

Verhalten

Mit diesem Parameter können Sie das Verhalten des Geräts einstellen, wenn die maximal zulässige Anzahl an Schaltungen überschritten wird:

Einstellung	Verhalten
Aus	Die Schaltintervallüberwachung ist deaktiviert.
Schalten in Manual	Für die eingestellte Dauer der Reaktion wird das Ereignis angezeigt. Das Gerät wechselt automatisch in den Handbetrieb.
Auto Blockierung	Für die eingestellte Dauer der Reaktion wird das Ereignis angezeigt. Die automatische Spannungsregelung wird blockiert. Sie können die Blockierzeit abwarten oder von Hand in den Handbetrieb und anschließend in den Automatikbetrieb wechseln. Das Ereignis wird zurückgesetzt und die Blockierung wird aufgehoben.

Tabelle 105: Verhalten

Zählverhalten (nur bei Tiefschaltungen oder Höferschaltungen)

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, ob zwischenzeitliche Höferschaltungen oder Tiefschaltungen den internen Zähler zurücksetzen. Sie können folgende Optionen wählen:

- Ein:
 - Bei einer Höferschaltung wird der interne Zähler der aufeinanderfolgenden Tiefschaltungen zurückgesetzt.
 - Bei einer Tiefschaltung wird der interne Zähler der aufeinanderfolgenden Höferschaltungen zurückgesetzt.
- Aus: Der interne Zähler wird durch zwischenzeitliche Höferschaltungen oder Tiefschaltungen nicht zurückgesetzt.

9.4.3 Stufenstellungsbezeichnung ändern (optional)

Mit dieser Funktion können Sie die Bezeichnung der Stufenstellung bearbeiten. Die Bezeichnungen werden bei der jeweiligen aktiven Stufenstellung auf dem Hauptbildschirm angezeigt und für das Leitsystem übernommen.

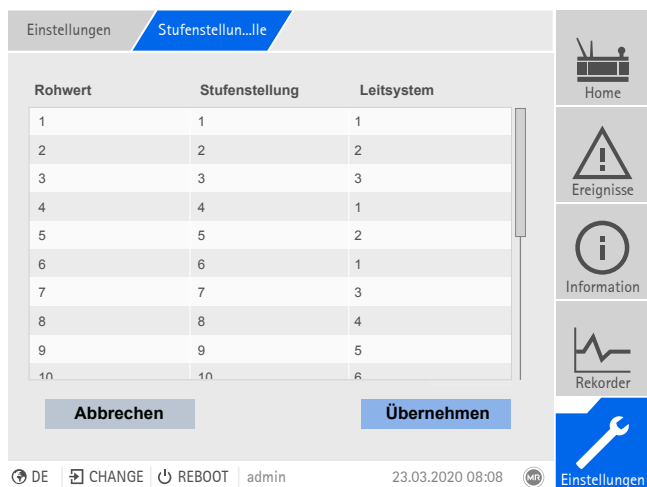


Abbildung 178: Stufenstellungstabelle

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Stufenstellungstabelle** auswählen.
2. Bezeichnung für die Stufenstellung und für das Leitsystem eingeben.
3. Auf die Schaltfläche **Übernehmen** klicken.

9.4.4 Informationen zum Laststufenschalter

Im Menüpunkt „OLTC“ können Sie sich Informationen zum Laststufenschalter anzeigen lassen:

- Aktuelle Stufenstellung
- Gesamte Schaltungen (Schaltungszähler)

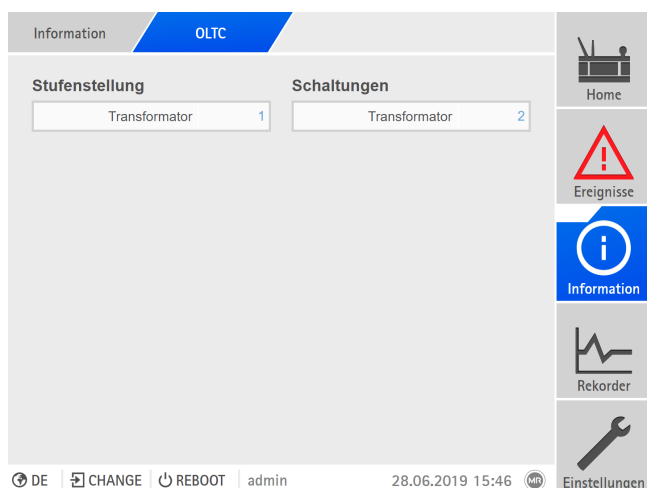


Abbildung 179: OLTC

- > Den Menüpunkt **Information > Laststufenschalter > OLTC** auswählen.

9.4.5 Schaltstatistik anzeigen (optional)

In der Schaltstatistik können Sie sich anzeigen lassen, wie oft der Laststufenschalter in eine bestimmte Stufenstellung geschaltet wurde und wie lange sich der Laststufenschalter in einer bestimmten Stufenstellung befunden hat.

Das obere Diagramm zeigt Ihnen an, wie häufig in eine bestimmte Stufenstellung geschaltet wurde und wie lange der Laststufenschalter in einer bestimmten Stufenstellung stand. Das untere Diagramm zeigt Ihnen den zeitlichen Verlauf der Stufenstellungen der letzten 10 Tage an.

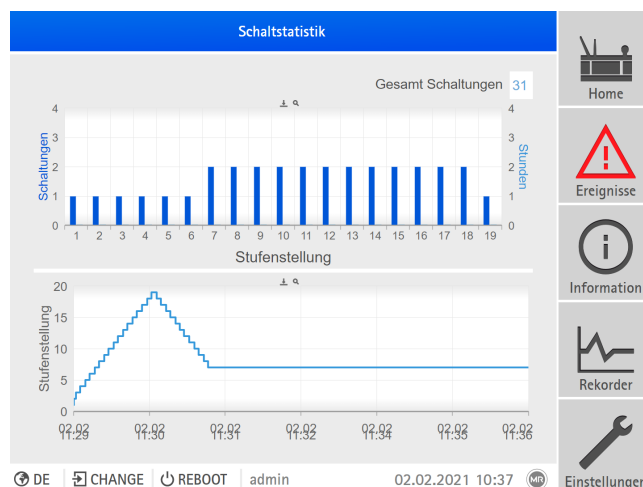


Abbildung 180: Schaltstatistik

- > Den Menüpunkt **Information > Laststufenschalter > Schaltstatistik** auswählen.

9.4.6 Informationen zum Kontaktabbrand anzeigen (nur OILTAP®)

Wenn Sie einen Laststufenschalter des Typs OILTAP® überwachen, können Sie sich die aktuellen Abbrandwerte der Schaltkontakte (SKA, SKB) und Widerstandskontakte (WKA, WKB) anzeigen lassen.

Weiterhin zeigt Ihnen das Gerät die Differenzen des Kontaktabbrands verschiedener Kontakte an.

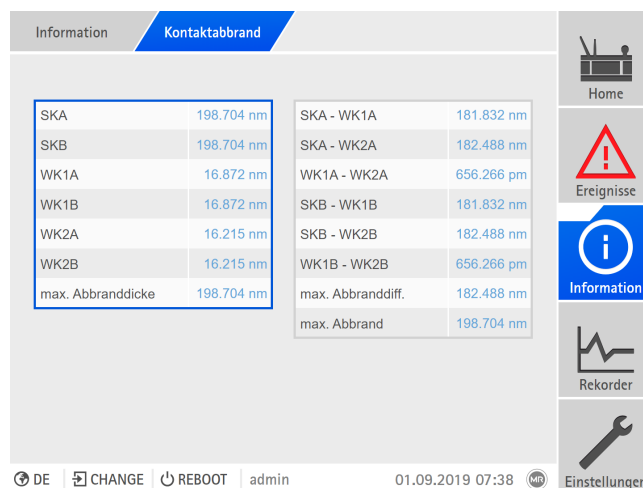


Abbildung 181: Kontaktabbrand

- > Den Menüpunkt **Information > Laststufenschalter > Kontaktabbrand** auswählen.

9.4.7 Wartung (optional)

Abhängig vom Laststufenschaltertyp überwacht das Gerät folgende Wartungen:

Wartung	Beschreibung
OLTC-Wartung	Der Laststufenschalter muss entsprechend der MR-Standards gewartet werden.
OLTC-Austausch	Der Laststufenschalter muss durch einen neuen Laststufenschalter ersetzt werden.
DSI-Austausch	Der Lastumschaltereinsatz muss durch einen neuen Laststufenschaltereinsatz ersetzt werden.
IEM-Austausch	Das Interrupter Exchange Module (IEM) des Laststufenschalters muss durch ein neues IEM ersetzt werden.
Kontaktabbrand	Die Schaltkontakte oder Widerstandskontakte des Laststufenschalters müssen getauscht oder ersetzt werden.
Ölwechsel und Reinigung	Ein Ölwechsel sowie eine Reinigung von Lastumschaltereinsatz, Ölgefäß und Ölausdehner muss durchgeführt werden.
Wählerwartung	Der Wähler des Laststufenschalters muss entsprechend der MR-Standards gewartet werden.
Reinigen/Schmieren	Der Laststufenschalter muss gereinigt und geschmiert werden.
Ölprobe	Eine Ölprobe muss entnommen und analysiert werden; die von MR vorgegebenen Grenzwerte für eingefülltes Isolieröl müssen eingehalten werden.
Ölfilteranlage	Der Ölfilter der Ölfilteranlage muss getauscht werden.
Betreiberintervall OLTC	Schaltzahlabhängiges oder zeitabhängiges Wartungsintervall für den Laststufenschalter, das der Betreiber vorgeben kann.
Betreiberintervall Transformator	Zeitabhängiges Wartungsintervall für den Transformator, das der Betreiber vorgeben kann.

Tabelle 106: Wartungen (Verfügbarkeit abhängig vom Laststufenschaltertyp)

9.4.7.1 Betreiberintervall für OLTC-Wartung einstellen

Sie können ein eigenes Wartungsintervall für den Laststufenschalter definieren. Das Wartungsintervall können Sie wahlweise zeitanhängig und/oder schaltzahlabhängig festlegen. Wird die Grenze erreicht (100 %), löst das Gerät eine Ereignismeldung (rot) aus.



Abbildung 182: Wartung: OLTC Betreiber

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Laststufenschalter > Wartung: OLTC Betreiber** auswählen.
2. Den gewünschten Parameter auswählen.
3. Den gewünschten Parameter einstellen.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

9.4.7.2 Betreiberintervall für Transformatorwartung einstellen

Sie können ein eigenes Wartungsintervall für den Transformator definieren. Das Wartungsintervall ist zeitabhängig. Wird die Grenze erreicht (100 %), löst das Gerät eine Ereignismeldung (rot) aus.

Name	Wert
Intervall aktivieren	Aus
Zeitdauer	1.0 a
Datum nächste Wartung	17.09.2066 23:59:21
Ereignis (gelb)	90.0 %

The screenshot also shows a sidebar with icons for Home, Ereignisse, Information, Rekorder, and a blue 'Einstellungen' button with a wrench icon. At the bottom, there is a status bar with 'DE', 'CHANGE', 'REBOOT', 'admin', and the date '04.02.2020 11:14'.

Abbildung 183: Wartung: Trafo Betreiber

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Aktivteil > Wartung: Trafo Betreiber** auswählen.
2. Den gewünschten Parameter auswählen.
3. Den gewünschten Parameter einstellen.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

9.4.7.3 Wartungen durchführen und bestätigen

Wenn Sie eine Wartung durchgeführt haben, können Sie diese am Gerät bestätigen und damit das Wartungsintervall zurücksetzen. Abhängig vom Wartungstyp können Sie folgende Wartungsparameter eingeben:

Wert	Beschreibung
Datum	Datum der Wartung.
Schaltunugszähler	Stand des Schaltunugszählers zum Zeitpunkt der Wartung. Sie können den aktuellen Zählerstand oder einen kleineren Zählerstand eingeben.
Kontaktabbrand (nur OILTAP®) <ul style="list-style-type: none"> - SKA - SKB - WK1A - WK1B - WK2A - WK2B 	<p>Summe des Kontaktabbrands des feststehenden Kontakts und des beweglichen Kontakts.</p> <p>Wenn Sie bei einer Wartung den Kontaktabbrand gemessen haben und die Kontakte in der ursprünglichen Position weiterverwenden, dann geben Sie die gemessenen Werte ein und bestätigen Sie die anschließende Abfrage „Kontakte getauscht/ersetzt“ mit „Nein“. Dadurch optimiert das Monitoringsystem sein Berechnungsmodell und die künftige Berechnung des Kontaktabbrands erfolgt präziser.</p> <p>Wenn Sie die Kontakte getauscht (andere Position) oder ersetzt haben, dann geben Sie den Kontaktabbrand der montierten Kontakte ein (bei neuen Kontakten 0,000 mm) und bestätigen Sie die anschließende Abfrage „Kontakte getauscht/ersetzt“ mit „Ja“.</p>

Tabelle 107: Wartungsparameter

Kontaktabbrand bestimmen (nur OILTAP®)

Die einzugebende Abbranddicke ist die Summe des Abbrands des beweglichen und des festen Kontaktteils.

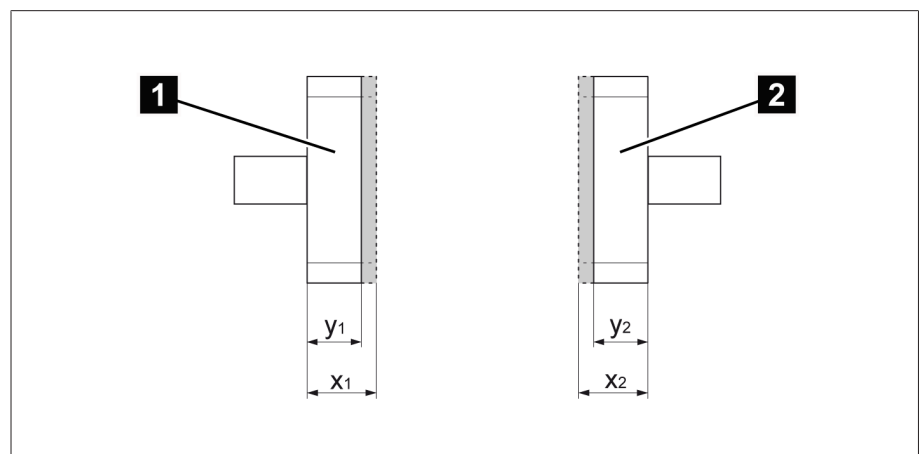


Abbildung 184: Kontaktabbrand bestimmen

1	Feststehender Kontakt	y_1	Dicke des abgenutzten Kontaktbelags (feststehender Kontakt)
2	Beweglicher Kontakt	x_2	Dicke des Kontaktbelags im Neuzustand (beweglicher Kontakt)
x_1	Dicke des Kontaktbelags im Neuzustand (feststehender Kontakt)	y_2	Dicke des abgenutzten Kontaktbelags (beweglicher Kontakt)

Die einzugebende Abbranddicke z wird wie folgt ermittelt:

$$z = x_1 - y_1 + x_2 - y_2$$

Wartung bestätigen

Um eine Wartung zu bestätigen, gehen Sie wie folgt vor:

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

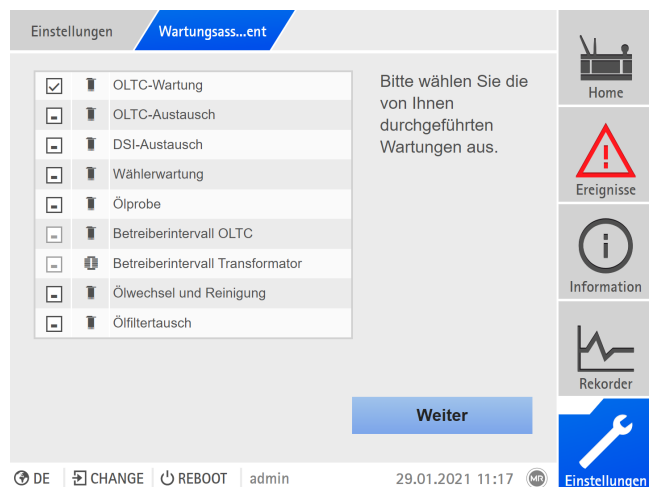


Abbildung 185: Wartungsassistent

2. Die zu bestätigenden Wartungen auswählen.
3. Die Schaltfläche **Weiter** auswählen.
4. Die Wartungsparameter eingeben.

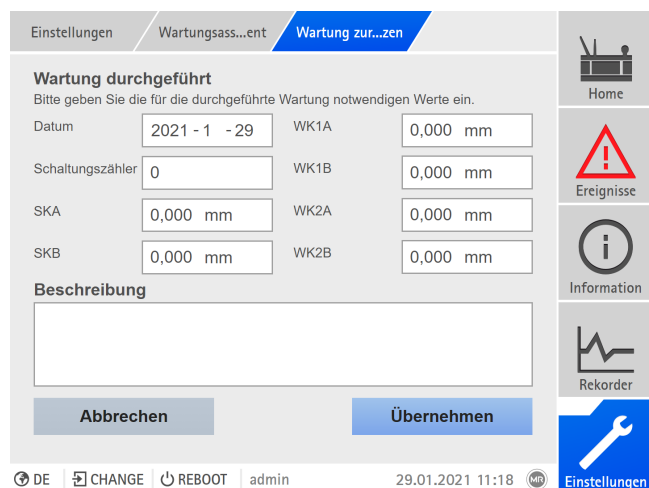


Abbildung 186: Wartung durchführen und bestätigen

5. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um die geänderten Parameter zu speichern.
6. Optional: Eine Abfrage erscheint, ob die Kontakte getauscht oder ersetzt wurden. **Ja** oder **Nein** auswählen, um die Abfrage zu bestätigen.

9.4.7.4 Wartungsübersicht anzeigen

Die Wartungsübersicht zeigt Ihnen den Fortschritt der einzelnen Wartungsintervalle an. Zudem können Sie die Grenzwerte für die Ereignismeldungen „gelb“ und „rot“ sehen. Für die Wartungsintervalle des Laststufenschalters prognostiziert das Gerät anhand der erfassten Betriebsdaten das Datum für die nächste Wartung. Das Datum wird erst angezeigt, wenn ausreichend viele Betriebsdaten erfasst wurden.



Wenn Sie das Wartungsintervall „Betreiberwartung OLTC“ oder „Betreiberwartung Transformator“ deaktiviert haben, wird das Intervall in der Wartungsübersicht ausgegraut angezeigt.

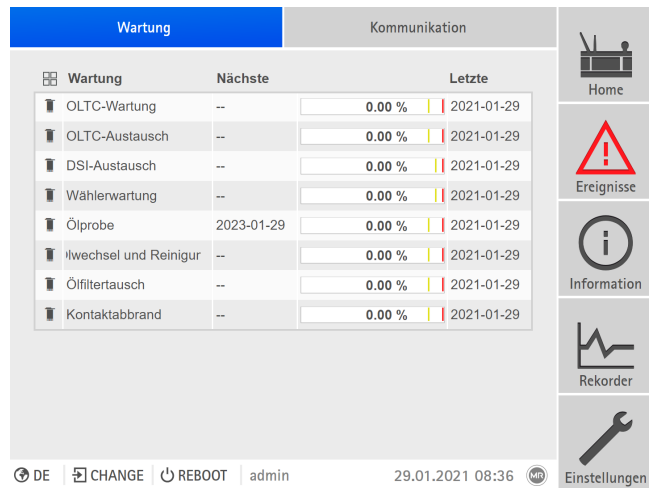


Abbildung 187: Wartungsübersicht

> Den Menüpunkt **Information > System > Wartung** auswählen.

9.4.7.5 Wartungslogbuch anzeigen

Im Wartungslogbuch werden Ihnen alle durchgeführten Wartungen angezeigt. Die Einträge werden automatisch erzeugt, wenn Sie eine Wartung mit dem Wartungsassistenten durchführen. Sie können zusätzlich eigene Einträge anlegen.

Das Wartungslogbuch zeigt Ihnen folgende Informationen:

- Zeitpunkt der Wartung
- Wartungstyp
- Beschreibung

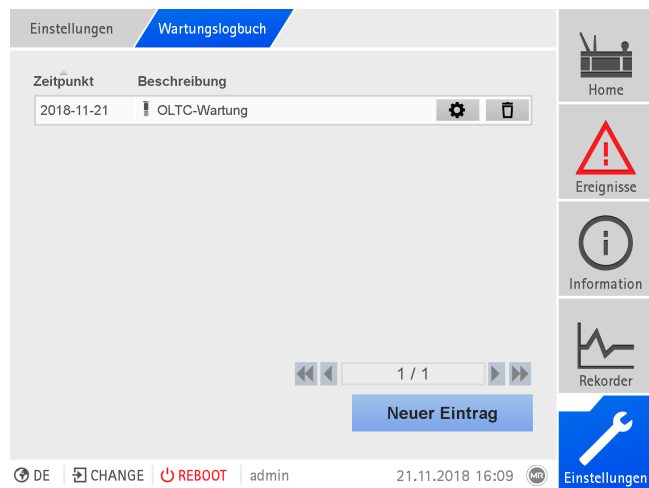


Abbildung 188: Wartungslogbuch

Um das Wartungslogbuch aufzurufen, gehen Sie wie folgt vor:

> Den Menüpunkt **Einstellungen > Wartungslogbuch** auswählen.

Eintrag im Wartungslogbuch bearbeiten

Sie können die Einträge im Wartungslogbuch bei Bedarf bearbeiten.

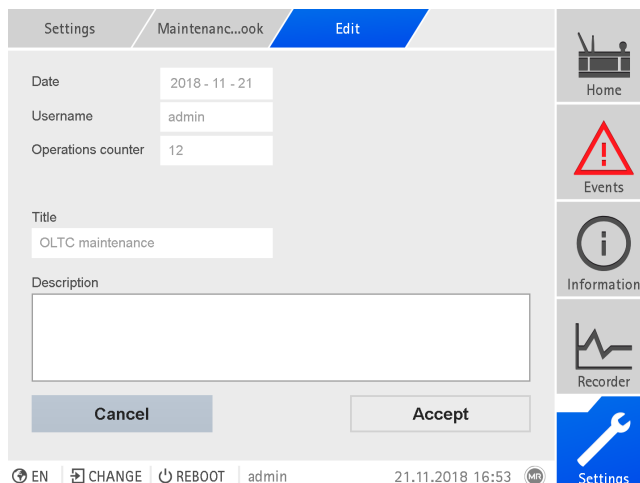



Abbildung 189: Eintrag im Wartungslogbuch bearbeiten

Um einen Eintrag im Wartungslogbuch zu bearbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Wartungslogbuch** auswählen.
2. Die Schaltfläche  auswählen, um einen Eintrag zu bearbeiten.


Eintrag im Wartungslogbuch anlegen

Um einen Eintrag im Wartungslogbuch anzulegen, ohne den Wartungsassistenten zu verwenden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Wartungslogbuch** auswählen.
2. Die Schaltfläche **Neuer Eintrag** auswählen.
3. Die Wartungsdaten eingeben.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** wählen, um den Eintrag zu speichern.

Eintrag im Wartungslogbuch löschen

Sie können die Einträge im Wartungslogbuch bei Bedarf löschen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Wartungslogbuch** auswählen.
2. Die Schaltfläche  auswählen, um den Eintrag zu löschen.

9.4.7.6 **Wartungsereignis unterdrücken**

Mit dieser Funktion können Sie die Ereignismeldungen von Wartungen, deren Grenzwert erreicht wurde, für eine bestimmte Anzahl an Laststufenschaltungen unterdrücken. Wenn Sie ein Wartungsereignis quittieren, ohne die Wartung durchzuführen, dann meldet das Gerät die Ereignismeldung nach der eingestellten Anzahl an Laststufenschaltungen erneut.

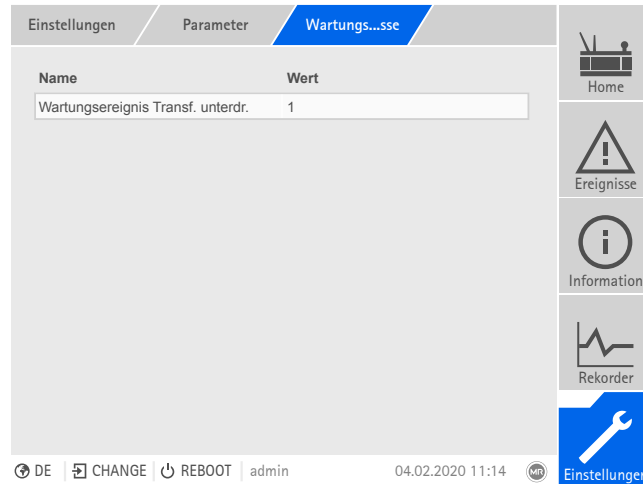


Abbildung 190: Wartungsereignis unterdrücken

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Aktivteil > Wartungsereignisse** oder **Einstellungen > Parameter > Laststufenschalter > Wartungsereignisse** auswählen.
2. Den gewünschten Parameter auswählen.
3. Parameter einstellen.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

9.4.8 **OLTC-Daten**

In diesem Menü können Sie die Einstellungen zum Laststufenschalter (OLTC) vornehmen.

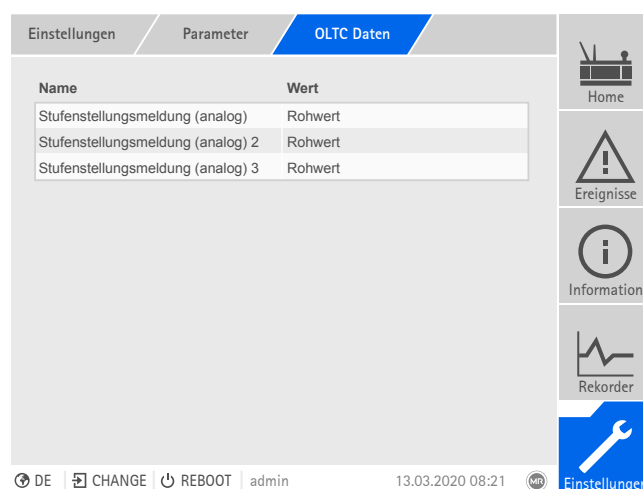


Abbildung 191: OLTC-Daten

- > Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Laststufenschalter > OLTC Daten** auswählen.

OLTC-A/B/C Seriennummer

Mit diesem Parameter können Sie die Seriennummer des Laststufenschalters einstellen.



Bei mehrsäuligen Anwendungen können Sie für jeden Laststufenschalter eine eigenen Seriennummer eingeben.

9.4.8.1 Stufenstellungsmeldung einstellen (optional)

Wenn Sie die Stufenstellung des Laststufenschalters über einen Analogausgang oder digitale Ausgänge (BCD, Gray usw.) ausgeben, können Sie einstellen, ob das Gerät den Rohwert oder den angepassten Wert für das Leitsystem gemäß Stufenstellungstabelle [► Abschnitt 9.4.3, Seite 207] verwenden soll. Sie können diese Einstellung dazu verwenden, um Durchlaufstellungen des Laststufenschalters nicht als eigene Stufenstellung zu melden.

Wenn Sie die Stufenstellung mehrfach ausgeben, dann können Sie dieses Verhalten für jede Ausgabe separat einstellen.

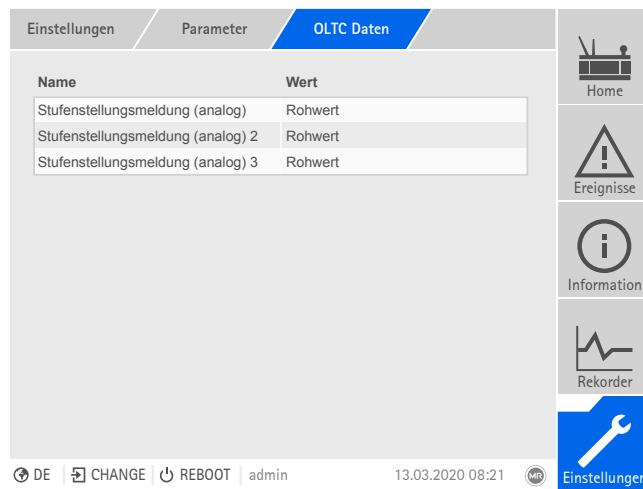


Abbildung 192: OLTC-Daten (Beispiel mit 3-facher Stufenstellungsmeldung über analoge Ausgänge)

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Laststufenschalter > OLTC-Daten** auswählen.
2. Den gewünschten Parameter auswählen.
3. Den gewünschten Parameter einstellen.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.

Stufenstellungsmeldung (analog)

Mit diesem Parameter können Sie einstellen, welchen Wertebereich aus der Stufenstellungstabelle das Gerät für die Meldung der Stufenstellung über den Analogausgang verwenden soll.



Wenn Sie diesen Parameter umstellen, müssen Sie anschließend sicherstellen, dass der konfigurierte Wertebereich des Analogausgangs [► Abschnitt 9.1.11, Seite 112] mit dem Wertebereich aus der Stufenstellungstabelle [► Abschnitt 9.4.3, Seite 207] übereinstimmt. Andernfalls wird die Stufenstellung nicht korrekt gemeldet.

9.4.9 Minimale und maximale Stufenstellung anzeigen

Sie können sich die minimal und maximal erreichte Stufenstellung sowie den zugehörigen Zeitpunkt anzeigen lassen. Sie können die Anzeige zurücksetzen, wodurch das Gerät erneut mit der Aufzeichnung beginnt. Der Zeitpunkt des Rücksetzens wird als Ereignis gespeichert. Wenn Sie die Anzeige zurücksetzen, wird auch der Schleppzeiger zurückgesetzt.

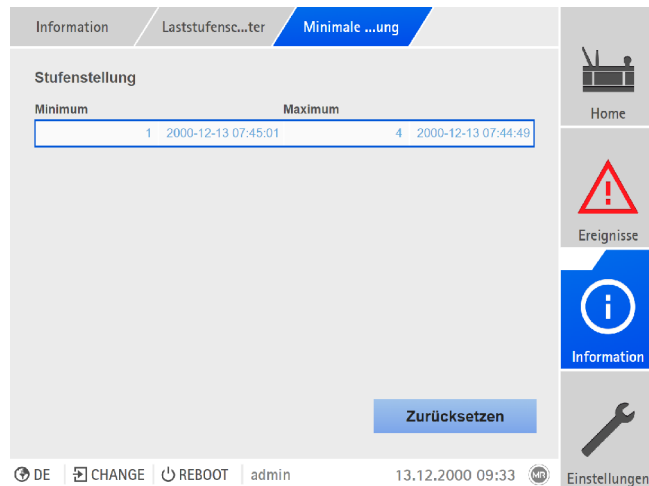


Abbildung 193: Minimale und Maximale Stufenstellung

1. Den Menüpunkt **Information > Laststufenschalter > Min. und max. Stufenstellung (Bez.)** aufrufen.
2. Bei Bedarf die Schaltfläche **Zurücksetzen** auswählen, um die minimalen und maximalen Werte zurückzusetzen.

9.5 Motorantrieb und Steuerschrank

9.5.1 Ansteuerung des Motorantriebs

Mit den nachfolgenden Parametern können Sie die Ansteuerung des Motorantriebs konfigurieren. Sie können Folgendes einstellen:

- Schaltimpuls
- Motorlaufzeit
- Schaltrichtung

Name	Wert
Schaltimpulsart	Zeitgesteuerter Impuls
Schaltimpulsdauer	1.5 s
Schaltimpulspause	2.5 s
Motorlaufzeitüberwachung aktivier...	Aus
Motorlaufzeit	6 s
Schaltrichtungsüberw. aktivieren	Aus
Schaltrichtung	Standard

Abbildung 194: Motoransteuerung

- > Den Menüpunkt > **Einstellungen** > **Parameter** > **Motor und Steuerschrank** > **Drehmomentüberwachung** auswählen.



9.5.1.1 Schaltimpuls zur Ansteuerung des Motorantriebs einstellen

Mit den Parametern Schaltimpulsart, Schaltimpulsdauer und Schaltimpulspause können Sie den Schaltimpuls des Geräts an die Anforderungen der Steuerung des Motorantriebs anpassen.

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Motor und Steuerschrank** > **Motoransteuerung** auswählen.

Schaltimpulsart

Mit diesem Parameter können Sie die Schaltimpulsart zwischen Dauerimpuls oder zeitgesteuerten Schaltimpuls wechseln.

Dauerimpuls Wenn Sie die Option „Dauerimpuls“ auswählen, dann gibt das Gerät in der Betriebsart AVR Auto den Schaltimpuls so lange ab, bis sich der Messwert wieder innerhalb der Bandbreite befindet. In der Betriebsart AVR Manual gibt das Gerät den Schaltimpuls so lange ab, wie Sie Taste  oder  betätigen.

Wird das Gerät in diesem Fall als Follower im Parallellauf betrieben, dann gibt der TAPCON® den Schaltimpuls so lange ab, bis eine der nachfolgenden Voraussetzungen erfüllt ist:

- Eingestellte Motorlaufzeit erreicht
- Das Signal *Motor läuft* wechselt vom Zustand 1 auf 0
- Die vorgegebene Stufenstellung des Masters ist erreicht

Nach jedem Schaltimpuls wird eine Pause erzwungen, bevor ein weiterer Schaltimpuls ausgegeben wird.

Zeitgesteuerter Schaltimpuls Wenn Sie die Option „Zeitgesteuerter Schaltimpuls“ auswählen, dann gibt das Gerät den Schaltimpuls für eine einstellbare Dauer ab. Nach jedem Schaltimpuls **1** wird eine Pause **2** erzwungen, bevor ein weiterer Schaltimpuls ausgegeben wird.

• Wenn Sie einen Motorantrieb der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH verwenden, müssen Sie die Option „Zeitgesteuerter Schaltimpuls“ auswählen.

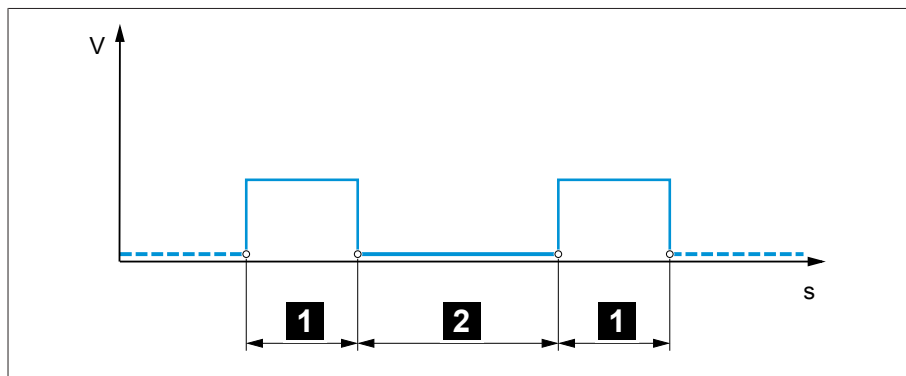


Abbildung 195: Schaltimpulsdauer und Schaltimpulspause

1	Schaltimpulsdauer	2	Schaltimpulspause
---	-------------------	---	-------------------

Schaltimpulsdauer

Mit diesem Parameter können Sie die maximale Dauer des Schaltimpulses einstellen. Der Schaltimpuls wird nach Ablauf der Schaltimpulsdauer zurück gesetzt oder wenn das Gerät vorher das Signal *Motor läuft* empfängt oder eine Änderung der Stufenstellung erfolgt.

Schaltimpulspause

Mit diesem Parameter können Sie die Schaltimpulspause zwischen 2 Schaltimpulsen einstellen. Erst nach Ablauf der Schaltimpulspause kann das Gerät einen weiteren Schaltimpuls abgeben.

9.5.1.2 Motorlaufzeitüberwachung einstellen

Die Laufzeit des Motorantriebs kann vom Gerät überwacht werden. Diese Funktion dient dazu, Fehlfunktionen des Motorantriebs während des Schaltvorgangs zu erkennen und gegebenenfalls Aktionen auszulösen.

Verhalten Der Motorantrieb gibt während des Schaltvorgangs das Signal *Motorantrieb läuft* aus. Dieses Signal liegt so lange an, bis der Schaltvorgang abgeschlossen ist. Das Gerät vergleicht die Dauer dieses Signals mit der eingestellten Motorlaufzeit. Ist die eingestellte Motorlaufzeit überschritten, werden vom Gerät folgende Aktionen ausgelöst:

1. Ereignis *Motorlaufzeit überschritten*.
2. Impulssignal über Ausgangsrelais *Motorschutzschalter auslösen*

• Beachten Sie, dass Motorantriebe mit Durchlaufstellungen oder Motorantriebe ohne Schrittschaltverhalten unter Umständen länger laufen. Stellen Sie in diesem Fall eine größere Motorlaufzeit ein.

- > Den Menüpunkt **Einstellungen > Parameter > Motor und Steuerschrank > Motoransteuerung** auswählen.

Grenze Motorlaufzeitüberwachung

Mit diesem Parameter können Sie die Grenze für die Motorlaufzeitüberwachung einstellen.

Motorlaufzeitüberwachung

Mit diesem Parameter können Sie die Motorlaufzeitüberwachung aktivieren oder deaktivieren.

9.5.1.3 Schaltrichtung einstellen

Sie können die Schaltrichtung des Motorantriebs einstellen.

- > Den Menüpunkt **Einstellungen** > **Parameter** > **Motor und Steuerschrank** > **Motoransteuerung** auswählen.

Schaltrichtung U

Mit diesem Parameter können Sie die Schaltrichtung für die Spannungsregelung einstellen. Dadurch können Sie das Verhalten des Geräts gemäß Ihrer Konfiguration von Laststufenschalter und Motorantrieb anpassen. Sie können folgende Optionen wählen:

Einstellung	Bedeutung
Standard	Gerät gibt ein Signal über den Ausgang <i>Höher</i> ab, um die Spannung zu erhöhen. Gerät gibt ein Signal über den Ausgang <i>Tiefer</i> ab, um die Spannung zu reduzieren.
Gedreht	Gerät gibt ein Signal über den Ausgang <i>Tiefer</i> ab, um die Spannung zu erhöhen. Gerät gibt ein Signal über den Ausgang <i>Höher</i> ab, um die Spannung zu reduzieren.

Tabelle 108: Verhalten

Schaltrichtung Q (optional)

Mit diesem Parameter können Sie die Schaltrichtung für die Blindleistungsregelung einstellen. Dadurch können Sie das Verhalten des Geräts gemäß Ihrer Konfiguration von Laststufenschalter und Motorantrieb anpassen. Sie können folgende Optionen wählen:

Einstellung	Bedeutung
Standard	Gerät gibt ein Signal über den Ausgang <i>Höher</i> ab, um die Blindleistung zu erhöhen. Gerät gibt ein Signal über den Ausgang <i>Tiefer</i> ab, um die Blindleistung zu reduzieren.
Gedreht	Gerät gibt ein Signal über den Ausgang <i>Tiefer</i> ab, um die Blindleistung zu erhöhen. Gerät gibt ein Signal über den Ausgang <i>Höher</i> ab, um die Blindleistung zu reduzieren.

Tabelle 109: Verhalten

Schaltrichtungsüberwachung

Mit diesem Parameter können Sie die Schaltrichtungsüberwachung einstellen. Diese Funktion überwacht, ob eine Stufenschaltung in die falsche Richtung durchgeführt wurde (z. B. aufgrund eines Verdrahtungsfehlers).

Wird eine Stufenschaltung in die falsche Richtung erkannt, gibt das Gerät die Ereignismeldung *Schaltrichtungsüberwachung* ab und blockiert die automatische Regelung. Die automatische Regelung wird so lange blockiert, bis Sie das Ereignis quittieren [► Abschnitt 9.1.13.1, Seite 116].



Die Schaltrichtungsüberwachung ist nicht aktiv, wenn Sie den Motorantrieb mit einem Dauerimpuls [► Abschnitt 9.5.1.1, Seite 218] ansteuern.

Sehen Sie dazu auch

- ☰ Schaltimpuls zur Ansteuerung des Motorantriebs einstellen [► 218]
- ☰ Ereignisse anzeigen und quittieren [► 116]

9.5.2 Stufenstellungserfassung

Die aktuelle Stufenstellung des Laststufenschalters wird vom Motorantrieb an das Gerät übertragen. Die Art der Stufenstellungserfassung legen Sie während der Bestellung fest. Sie können sie nicht nachträglich über ein Menü ändern.

Gemäß Ihrer Bestellung wird die Stufenstellung über eine der nachfolgenden Varianten übertragen:

- Digitales Signal
 - BCD
 - Dual-Code
 - Gray-Code
 - Schließerkontaktreihe
 - Dekadische Kontaktreihe
- Analoges Signal
 - Eingprägter Strom (0/4...20 mA)
 - Spannung (0...10 V)
 - Widerstandskontaktreihe

9.5.2.1 Digitale Stufenstellungserfassung

Die Stufenstellung kann optional als digitales Signal vom Motorantrieb an das Gerät übertragen werden. Es sind keine weiteren Einstellungen erforderlich.

9.5.2.2 Analoge Stufenstellungserfassung

9.5.2.2.1 Eingprägter Strom (0/4...20 mA) oder Spannung (0...10 V)

Für die analoge Stufenstellungserfassung müssen Sie einstellen, welche Stufenstellungen dem minimalen Analogsignal und dem maximalen Analogsignal entsprechen.



Das Gerät ist werksseitig gemäß Auftrag konfiguriert. Sollten dennoch Anpassungen notwendig sein, beachten Sie die nachfolgenden Abschnitte.

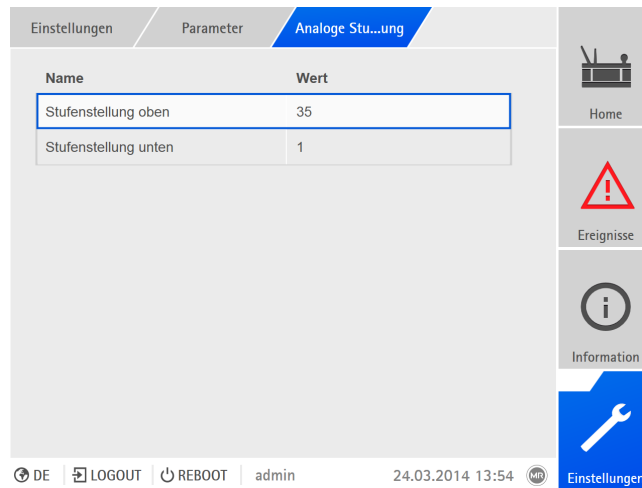


Abbildung 196: Analoge Stufenstellungserfassung einstellen

Pos. bei max. Analogsignal

Mit diesem Parameter können Sie die Stufenstellung des Laststufenschalters einstellen, die dem maximalen Pegel des Analogsignals entspricht (z. B. 20 mA bei 4...20 mA-Signal).

Um die Stufenstellung bei maximalem Analogsignal einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Analoge Stufenstellungserfassung > Pos. bei max. Analogsignal** auswählen.
2. Die Stufenstellung einstellen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern

Pos. bei min. Analogsignal

Mit diesem Parameter können Sie die Stufenstellung des Laststufenschalters einstellen, die dem minimalen Pegel des Analogsignals entspricht (z. B. 4 mA bei 4...20 mA-Signal).

Um die Stufenstellung unten einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Analoge Stufenstellungserfassung > Pos. bei min. Analogsignal** auswählen.
2. Die Stufenstellung einstellen.
3. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern

9.5.2.2.2 Widerstandskontaktreihe



Führen Sie die Kalibrierung bei einer Umgebungstemperatur durch, die den normalen Betriebsbedingungen entspricht. Dadurch können Sie Messfehler aufgrund von Temperaturschwankungen reduzieren.

Um die Stufenstellungen mittels Widerstandskontaktreihe zu erfassen, müssen Sie eine Kalibrierung durchführen. Dazu müssen Sie die Stufenstellungen des Laststufenschalters einstellen, die dem maximalen und dem minimalen Pegel des Analogsignals entsprechen. Anschließend müssen Sie Laststufenschaltungen über den gesamten Stufenstellungsbereich durchführen. Die gesamte Kalibrierung erfolgt mittels Assistenten.

Um die Kalibrierung durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt **Einstellungen > Hardware kalibrieren > WKR kalibrieren** auswählen.

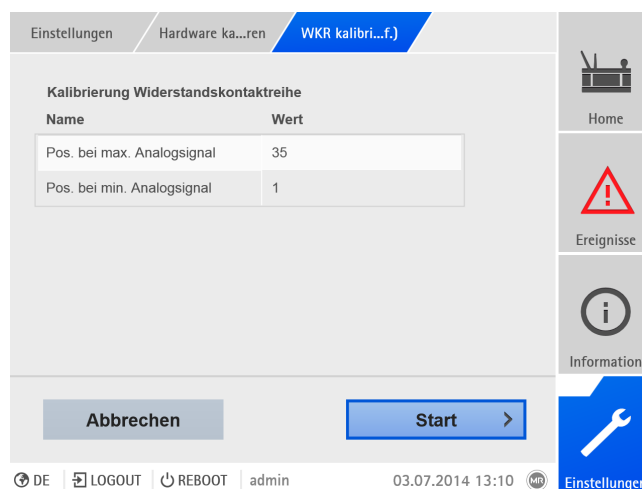


Abbildung 197: Widerstandskontaktreihe (WKR) kalibrieren

2. Den Parameter **Pos. bei max. Analogsignal** auswählen.
3. Die Stufenstellung einstellen.
4. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.
5. Den Parameter **Pos. bei min. Analogsignal** auswählen.
6. Die Stufenstellung einstellen.
7. Die Schaltfläche **Übernehmen** auswählen, um den geänderten Parameter zu speichern.
8. Die Schaltfläche **Start** auswählen.
 - » Der Assistent zur Kalibrierung wird gestartet.
9. Die Schaltfläche **Weiter** auswählen.
10. Schritt 1: Laststufenschalter manuell in die höchste Stufenstellung schalten.
11. Die Schaltfläche **Weiter** auswählen.
 - ö Schritt 2: Das Gerät kalibriert den Stromausgang und wechselt nach Abschluss zu Schritt 3.
12. Schritt 3: Laststufenschalter manuell in die niedrigste Stufenstellung schalten.
 - ö Schritt 4: Das Gerät ermittelt den Offset und wechselt nach Abschluss zu Schritt 5.
13. Schritt 5: Die Schaltfläche **Weiter** auswählen, um die Kalibrierung abzuschließen.
 - » Die Kalibrierung der Stufenstellungserfassung mittels Widerstandskontaktreihe ist erfolgreich durchgeführt.

10 Wartung und Pflege

10.1 Gerät reinigen

Sie können das Gehäuse des Geräts mit einem trockenen Tuch reinigen.

11 Störungsbeseitigung

11.1 Generelle Störungen

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

Tabelle 110: Generelle Störungen

11.2 Keine Regelung bei Betriebsart AUTO

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Steuerbefehle des Geräts haben keine Wirkung.	Local/Remote-Schalter im Motorantrieb auf LOCAL geschaltet	Betriebsart überprüfen. Gegebenenfalls korrigieren.
	Fehlende Verbindung.	Verdrahtung gemäß Schaltbild überprüfen.
Automatische Spannungsregelung ist blockiert. – LED <i>ALARM</i> leuchtet gemäß Ereigniskonfiguration und ein entsprechendes Ereignis steht an.	Grenzwert mit Verhalten Auto-Blockierung oder Auto-Hand-Blockierung ist überschritten	Parameter überprüfen. Gegebenenfalls korrigieren.
	Die Schaltrichtungsüberwachung hat eine Fehlfunktion erfasst und das zugehörige Ereignis ausgelöst.	Ursache für Ereignis prüfen und anschließend Ereignis quittieren.
	Der Motorschutzschalter ist ausgelöst. Ereignis Motorschutzschalter steht an.	Ursache für das Auslösen des Motorschutzschalters prüfen und gegebenenfalls Motorschutzschalter einlegen.
Automatische Spannungsregelung ist blockiert.	Signal an Eingang „Automatische Spannungsregelung blockieren“	Signalquelle prüfen.
	Zielstufenlauf aktiv	Konfiguration der Funktion Zielstufenlauf prüfen. Gegebenenfalls Ursache beheben.
	Funktion „Blockierung“ ist mit einem digitalen Eingang oder einer Leitsystemmeldung verknüpft.	Signalquelle oder Leitsystem prüfen. Gegebenenfalls zurücksetzen.
Automatische Spannungsregelung ist blockiert. – Messspannung zu niedrig (< 30 V)	Spannungsmessung fehlerhaft	Spannungsmessung überprüfen.
Bandbreite zu hoch eingestellt	-	Empfohlene Bandbreite bestimmen.

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Parallelbetrieb aktiv.	Gerät ist Follower im Parallelbetrieb.	Kein Fehler. Gegebenenfalls Parallellauf deaktivieren.
Kommunikationsausfall des CAN-Bus	Verhalten „Auto-Blockierung“ ist eingestellt.	Konfiguration prüfen.

Tabelle 111: Keine Regelung bei Betriebsauto AUTO

11.3 Ungewollte Laststufenschaltung

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

Tabelle 112: Stufung ohne Anlass

11.4 Human-Machine-Interface

OT1205

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Tasten <ul style="list-style-type: none"> – Betriebsart MANUAL/AUTO kann nicht gewechselt werden 	Betriebsart REMOTE aktiv und die LED der Taste REMOTE leuchtet.	REMOTE drücken, um die Betriebsart LOCAL zu aktivieren.
Display <ul style="list-style-type: none"> – Keine Anzeige. 	Spannungsversorgung unterbrochen.	Spannungsversorgung prüfen.
	Sicherung defekt.	Maschinenfabrik Reinhausen kontaktieren.
	Verbindungskabel zwischen Frontplatte und CPU (ETH 2.1) fehlerhaft.	Verbindungskabel überprüfen
Display <ul style="list-style-type: none"> – Keine Reaktion auf Eingaben 	Anzeige ist abgestürzt.	ENTER + BACK länger als 2 s drücken, um die Anzeige zurückzusetzen.

Tabelle 113: OT1205

11.5 Fehlerhafte Messwerte

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Messspannung – Kein Messwert vorhanden.	Anschluss hat keinen Kontakt in der Steckklemme.	Verdrahtung und Steckklemme überprüfen.
	Isolierung eingeklemmt	
	Draht ist nicht weit genug eingeschoben.	
	Sicherungsautomat ausgelöst.	Sicherung überprüfen.
	Baugruppe UI 1 oder UI 3 defekt – LED <i>RDY</i> leuchtet nicht – LED <i>RDY</i> blinkt	Maschinenfabrik Reinhausen GmbH kontaktieren.
Messspannung – Messwert zu niedrig.	Spannungsabfall auf der Messleitung.	Messspannung überprüfen.
Messspannung – Messwert schwankt.	Mögliche Störquellen: – Parallel verlegte Leitungen. – Schaltungen.	Messspannung überprüfen.
		Abstand zur Störquelle vergrößern.
		Gegebenenfalls Filter installieren.
Messstrom – Kein Messwert.	Leitung zum Stromwandler unterbrochen.	Verdrahtung überprüfen.
	Kurzschlussbrücke am Stromwandler nicht entfernt.	Kurzschlussbrücke entfernen.
	Baugruppe UI 1 oder UI 3 defekt – LED <i>RDY</i> leuchtet nicht – LED <i>RDY</i> blinkt	Maschinenfabrik Reinhausen GmbH kontaktieren.
Messstrom – Messwert zu hoch. – Messwert zu niedrig.	Stromwandler nicht korrekt parametrieren.	Parametrierung korrigieren.

Tabelle 114: Fehlerhafte Messwerte

11.6 Parallelaufstörungen

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Problem mit CAN-Bus. – Gerät nicht aufgelistet.	Gerät nicht korrekt angeschlossen.	Anschlüsse prüfen. Gemäß Schaltbild anschließen.
	CAN-Bus-Adressen der Geräte sind gleich.	Unterschiedliche CAN-Bus-Adressen einstellen.
	CAN-Bus-Adresse des Geräts auf "0" eingestellt.	CAN-Bus-Adresse einstellen (ungleich 0).
Parallelauf gestört.	Unterschiedliche Parallelaufmethoden bei den Geräten in der Parallelaufgruppe eingestellt.	Konfiguration prüfen.

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Parallellaufmethode Master/Follower gestört.	Mehr als 1 Gerät in der Parallellaufgruppe ist als Master konfiguriert.	Konfiguration prüfen.
	Kein Gerät der Parallellaufgruppe ist als Master konfiguriert.	Konfiguration prüfen.
	Ungültige Stufenstellung des Masters oder eines Followers.	Stufenstellung prüfen. Verdrahtung prüfen. Gemäß Schaltbild anschließen.
Parallellaufmethode Master/Follower gestört: – Master/Follower-Schaltverhalten ist „synchron“.	Abweichende Stufenstellung von Master und Followern.	Stufenstellungserfassung prüfen oder Ursache für nicht erfolgte Stufenschaltung prüfen (z. B. mechanischer Defekt), anschließend einen der folgenden Schritte ausführen: – Stufenstellung des Masters manuell korrigieren. – Master neustarten. – Master/Follower-Schaltverhalten auf „sequenziell“ stellen. – Master-Gerät auf Follower umstellen und anderes Gerät als Master festlegen.

Tabelle 115: Parallellaufstörungen

11.7 Stufenstellungserfassung fehlerhaft

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Stufenanzeige nicht korrekt. – Vorzeichen nicht korrekt.	Falsche Verdrahtung.	Verdrahtung überprüfen. Gemäß Schaltbild anschließen.
	Minimaler Wert des analogen Eingangssignals nicht korrekt parametrisiert.	Parameter überprüfen.
Stufenanzeige nicht korrekt. – Anzeige schwankt.	Störbeeinflussung.	Leitung abschirmen.
		Abstand zur Störquelle vergrößern. Störleitungen getrennt verlegen.
		Signal in getrennten Leitungen führen (Filter, abgeschirmte Leitungen).
Stufenanzeige fehlt. – "-" wird angezeigt.	Messsignal nicht vorhanden. L- für Digitaleingang fehlt.	Signal gemäß Schaltbild anschließen.
		Verdrahtung überprüfen. Gemäß Schaltbild anschließen.
Stufenanzeige fehlt. – "?" wird angezeigt.	Bitkombination (Code) unzulässig.	Verdrahtung überprüfen.
	Signal "Motor läuft" liegt an.	Signalverlauf überprüfen.
Stufenstellungserfassung über Widerstandskontaktreihe fehlerhaft.	Fehlerhafte Kalibrierung.	Stufenstellungserfassung über Widerstandskontaktreihe kalibrieren.
	Übergangswiderstände der Widerstandskontaktreihe verändert (z. B. durch Witterung, Alter).	Stufenstellungserfassung über Widerstandskontaktreihe kalibrieren.

Tabelle 116: Stufenstellungserfassung

11.8 Baugruppen

Beachten Sie die nachfolgende Tabelle, um zu prüfen, ob einzelne Baugruppen eine Fehlfunktion haben.

Baugruppe	Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
UI 1/UI 3	LED <i>RDY</i> (gelb) leuchtet nicht	Keine Kommunikation mit der Baugruppe möglich.	Maschinenfabrik Reinhausen GmbH kontaktieren.
	LED <i>RDY</i> (gelb) blinkt	Es wurde ein Fehler in der Baugruppe erkannt.	Maschinenfabrik Reinhausen GmbH kontaktieren.
CPU 1	LED <i>RUN</i> (grün) leuchtet nicht	Keine Spannungsversorgung.	Spannungsversorgung prüfen.
	LED <i>ERR</i> (rot) leuchtet	Es wurde ein Fehler in der Baugruppe erkannt.	Maschinenfabrik Reinhausen GmbH kontaktieren.
DIO 28-15 DIO 42-20 DIO 42-20 HL	LED <i>RUN</i> (grün) leuchtet nicht	Keine Spannungsversorgung	Spannungsversorgung prüfen
	LED <i>ERR</i> (rot) leuchtet	Es wurde ein Fehler in der Baugruppe erkannt.	Maschinenfabrik Reinhausen GmbH kontaktieren.
AIO 2 AIO 4	LED <i>RDY</i> (gelb) leuchtet nicht	Keine Kommunikation mit der Baugruppe möglich.	Maschinenfabrik Reinhausen GmbH kontaktieren.
	LED <i>RDY</i> (gelb) blinkt	Verdrahtung fehlerhaft.	Verdrahtung prüfen.
		Konfiguration der Schnittstelle fehlerhaft.	Konfiguration prüfen.

Tabelle 117: Störungen der Baugruppen

11.9 Sonstige Störungen

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

- Seriennummer
- Typenschild
- Infobildschirm
- Softwareversion

Bereiten Sie sich auf folgende Fragen vor:

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

12 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 abschranken.

▲ WARNUNG



Elektrischer Schlag!

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

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

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Elektrostatische Entladung kann zu Schäden am Gerät führen.

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

12.1 Baugruppe CPU demontieren

1. Stecker „24V DC“ entfernen.

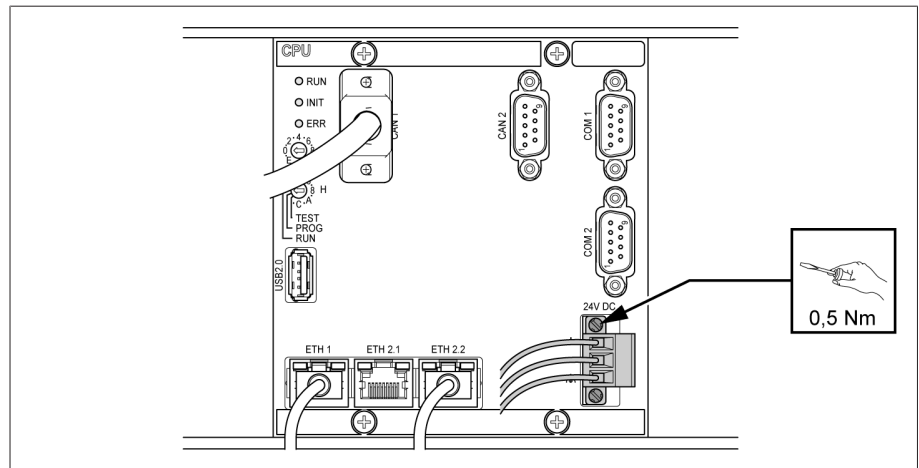


Abbildung 198: Stecker (Spannungsversorgung) entfernen

2. Ethernet-Kabel entfernen.

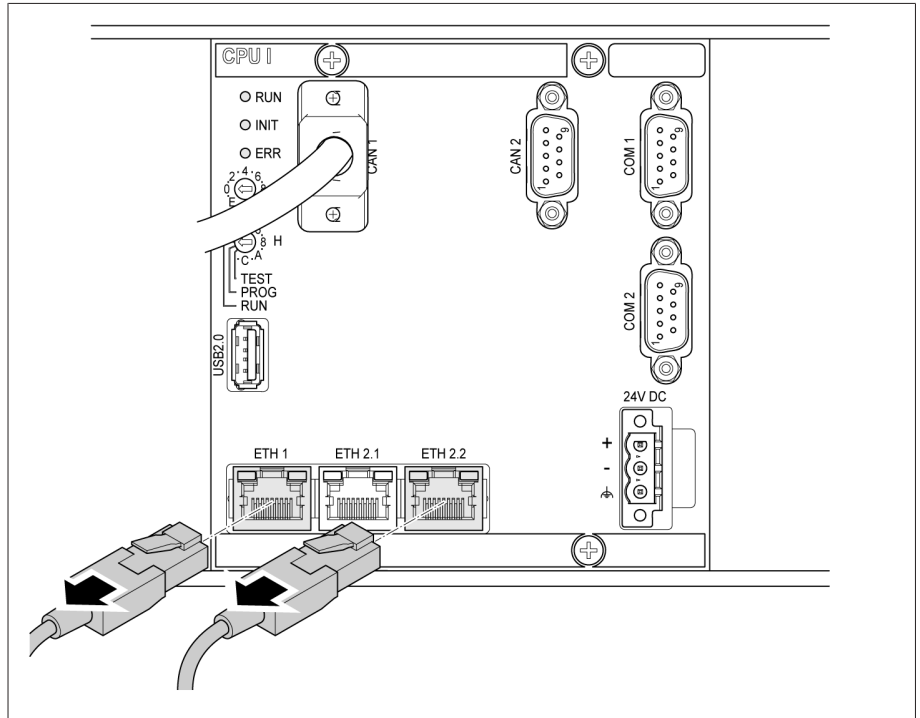


Abbildung 199: Ethernet-Kabel entfernen

3. Gegebenenfalls das Datenkabel (D-Sub 9-polig) entfernen.

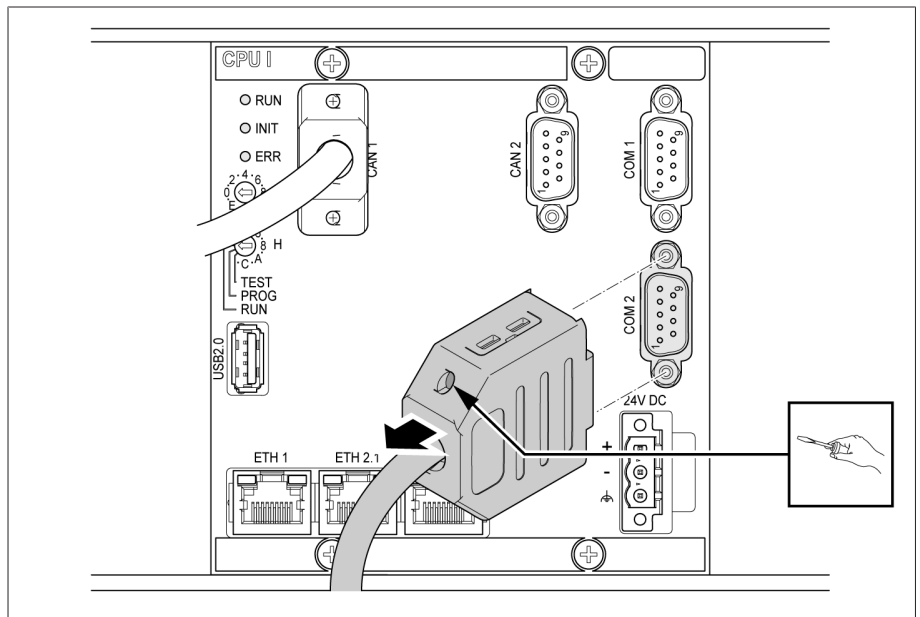


Abbildung 200: Datenkabel entfernen

4. CAN-Bus-Kabel entfernen.

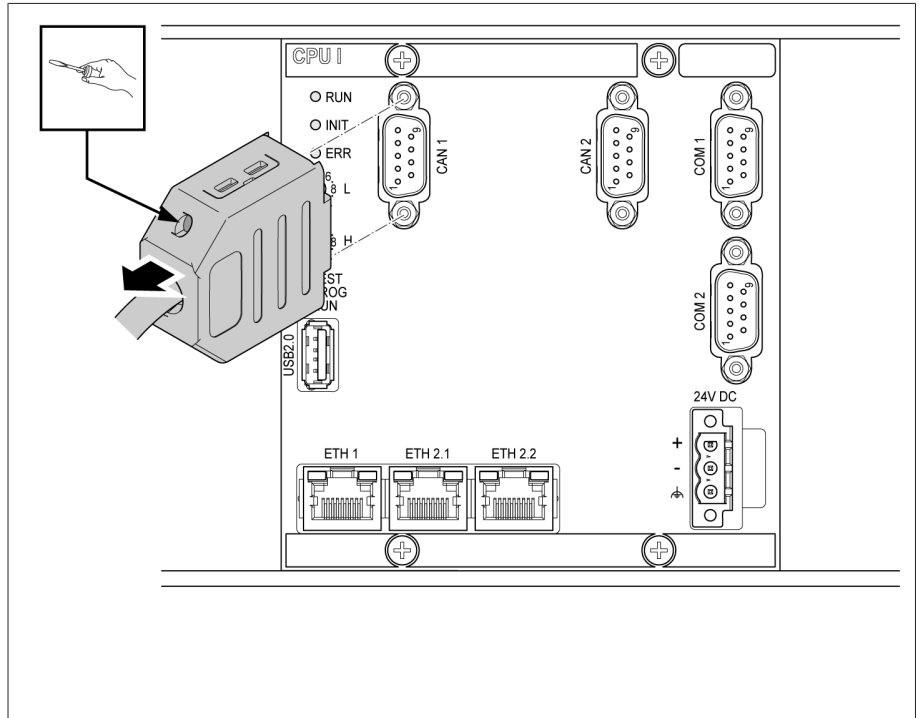


Abbildung 201: CAN-Bus-Kabel

5. Befestigungsschrauben lösen.

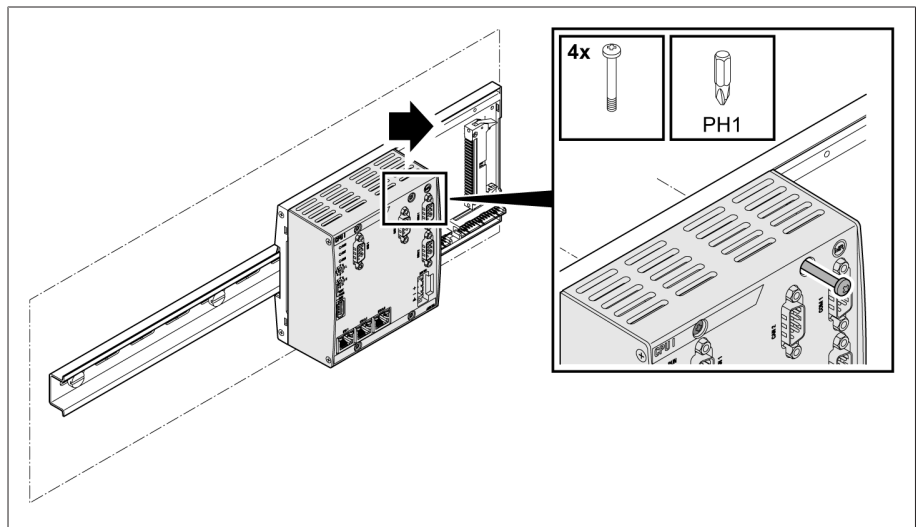


Abbildung 202: Befestigungsschrauben lösen

6. Baugruppe ausstecken.

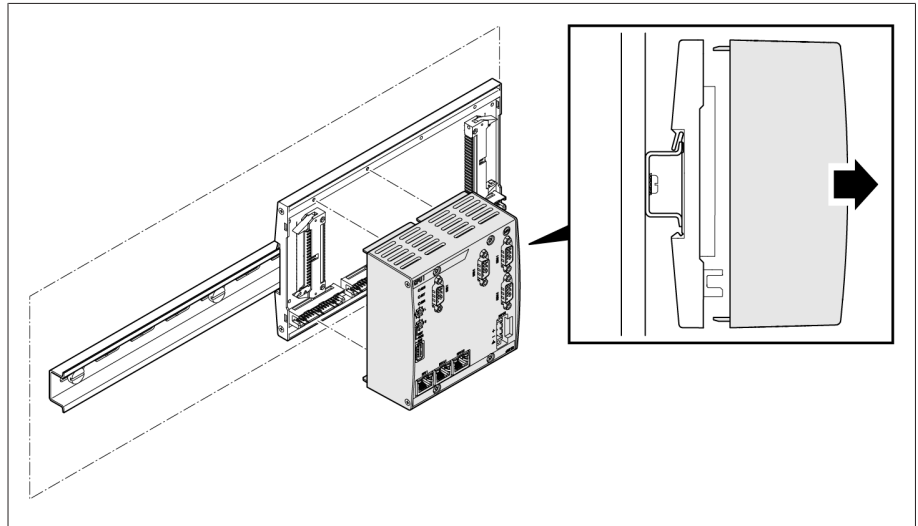


Abbildung 203: Baugruppe CPU ausstecken

12.2 Baugruppe UI 1 demontieren

1. Stecker für die Spannungsmessung entfernen.

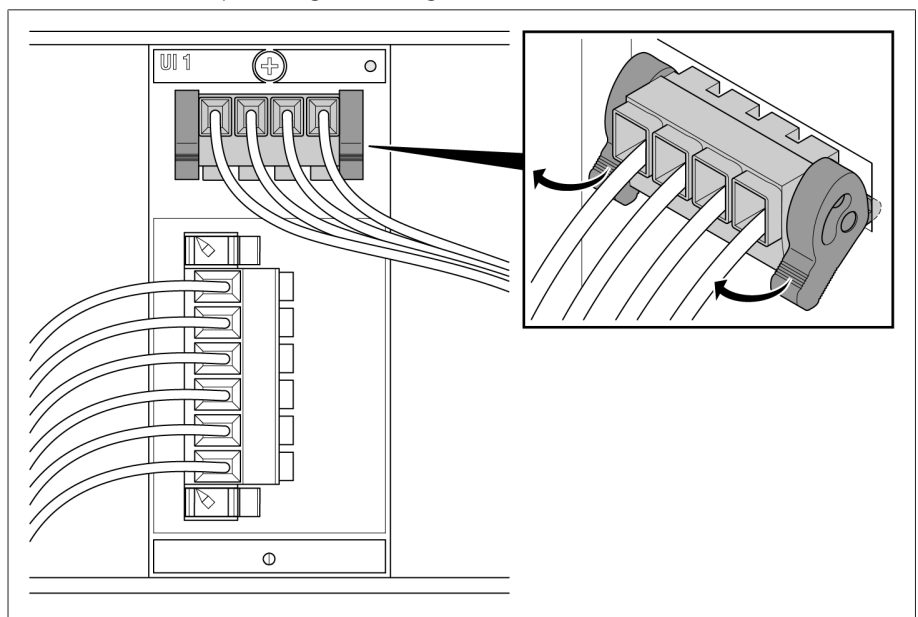


Abbildung 204: Spannungsmessung

2. **⚠️ WARNUNG!** Sicherstellen, dass der Stromwandler kurzgeschlossen ist. Andernfalls können gefährlich hohe Spannungen auftreten. Stecker für die Strommessung entfernen.

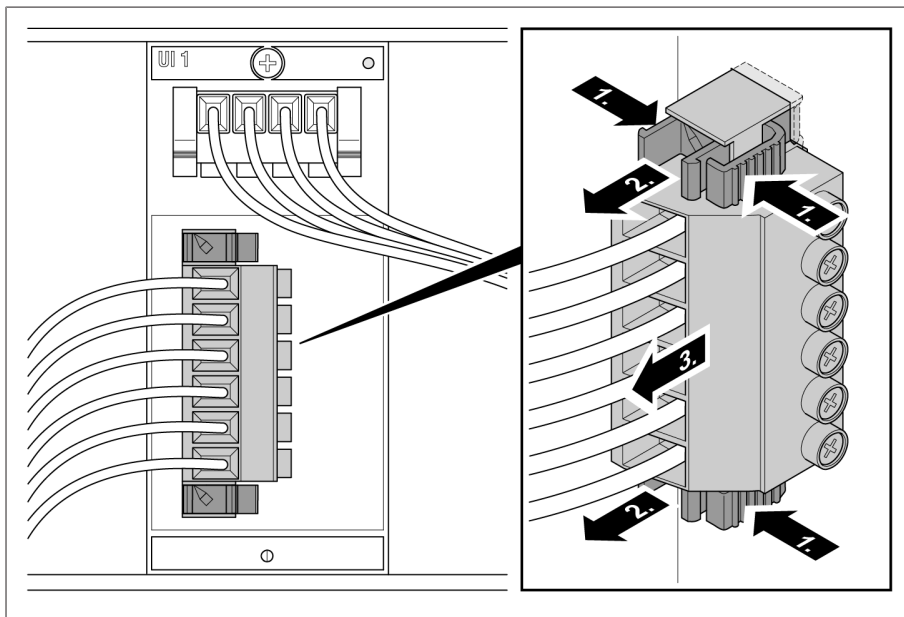


Abbildung 205: Strommessung

3. Befestigungsschrauben lösen und die Baugruppe ausstecken.

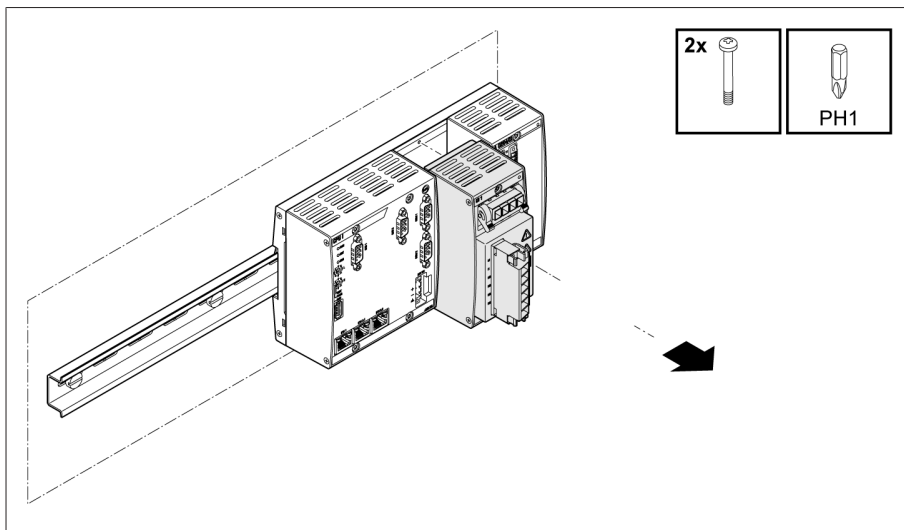
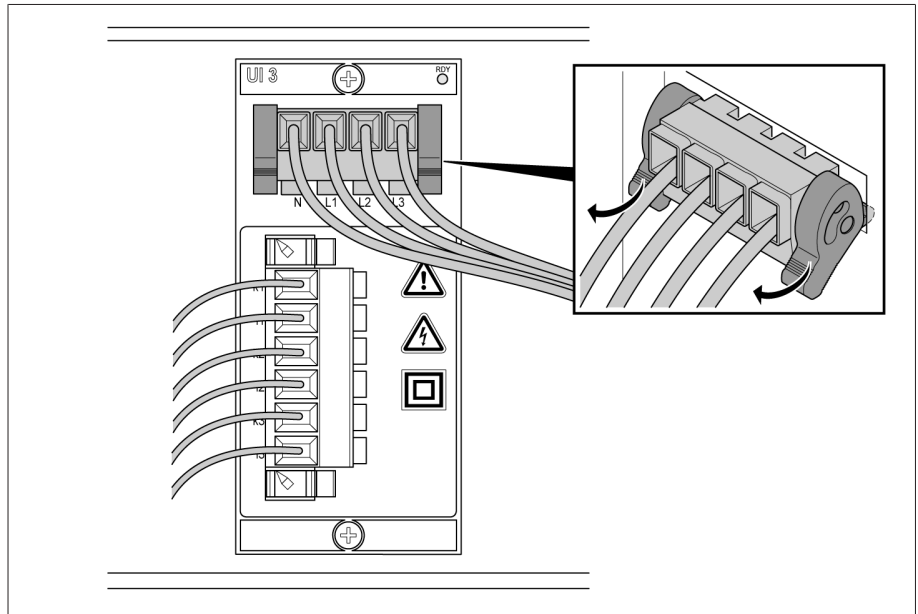


Abbildung 206: Baugruppe UI ausstecken

12.3 Baugruppe UI 3 demontieren

1. Stecker für die Spannungsmessung entfernen.



2. **⚠️ WARNUNG!** Sicherstellen, dass der Stromwandler kurzgeschlossen ist. Andernfalls können gefährlich hohe Spannungen auftreten. Stecker für die Strommessung entfernen.

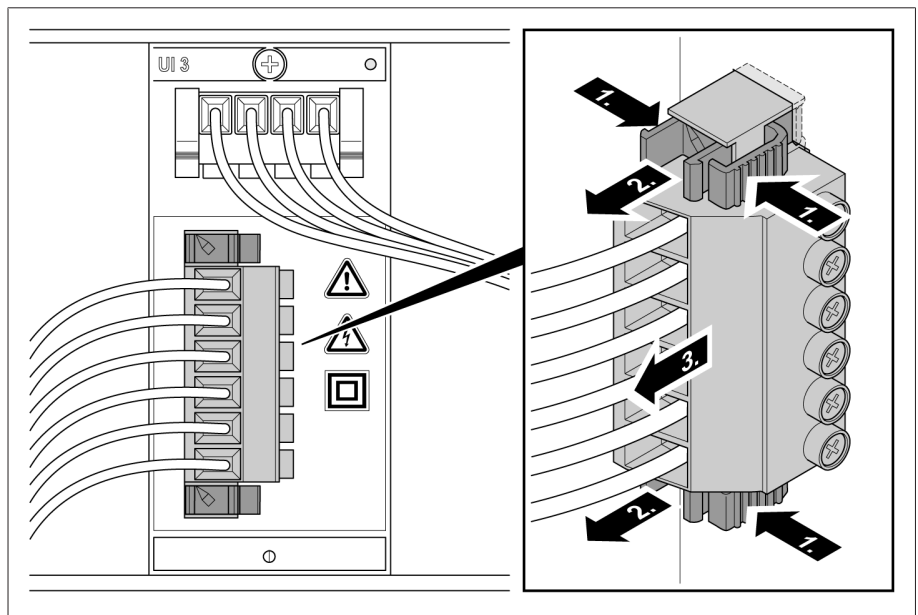


Abbildung 207: Strommessung

3. Befestigungsschrauben lösen und die Baugruppe ausstecken.

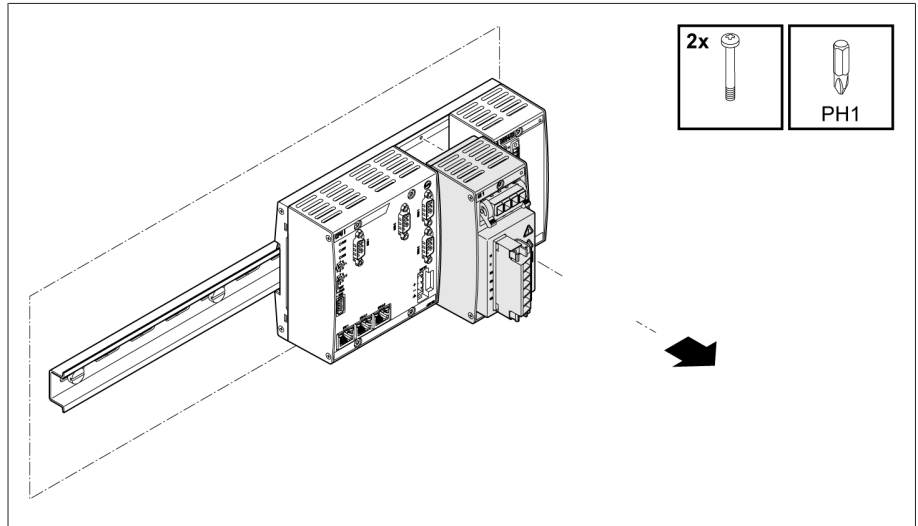


Abbildung 208: Baugruppe UI ausstecken

12.4 Baugruppe AIO 2 demontieren

1. Stecker „24V DC“ entfernen.

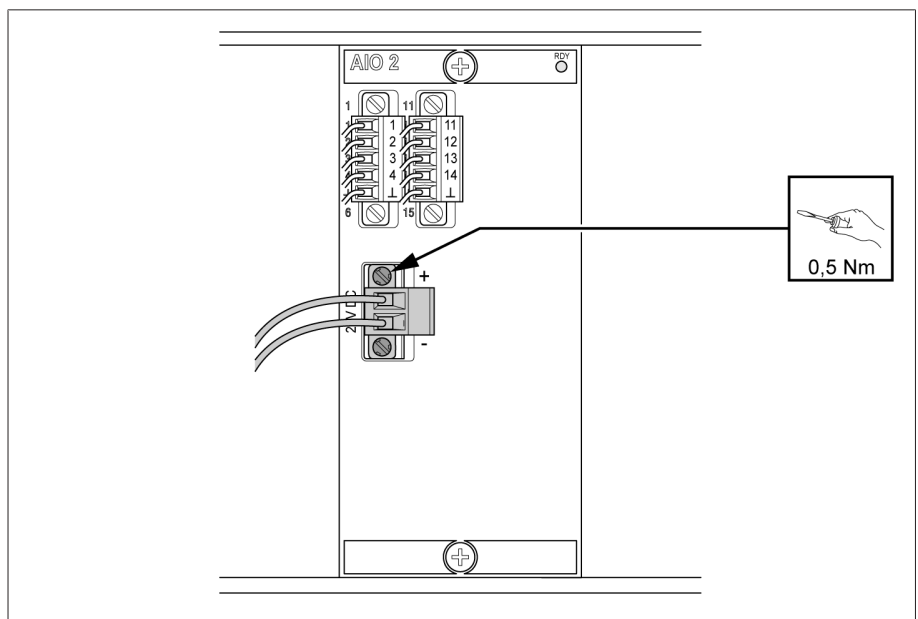


Abbildung 209: Stecker (Spannungsversorgung) entfernen

2. Stecker entfernen.

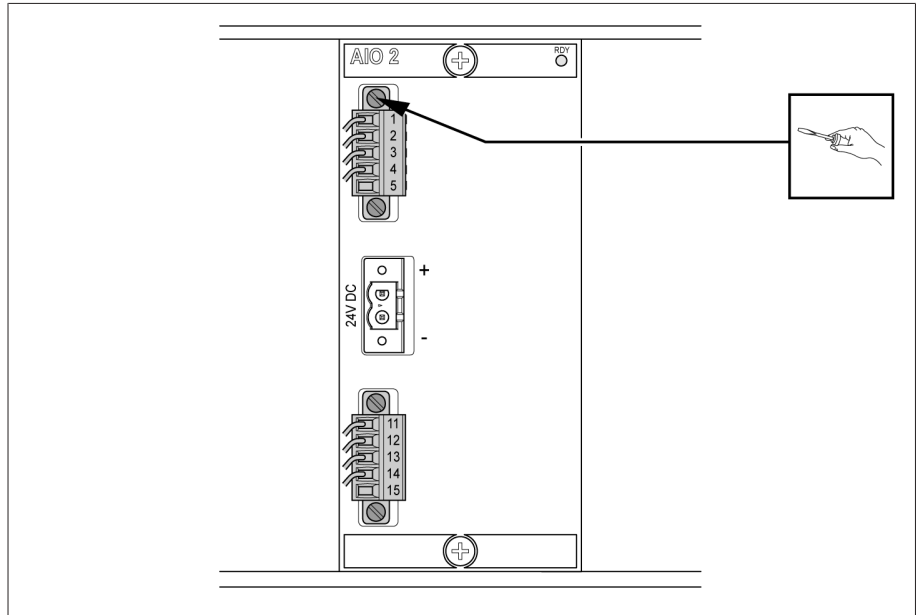


Abbildung 210: Stecker (analoge Eingänge/Ausgänge) entfernen

3. Befestigungsschrauben lösen und Baugruppe ausstecken.

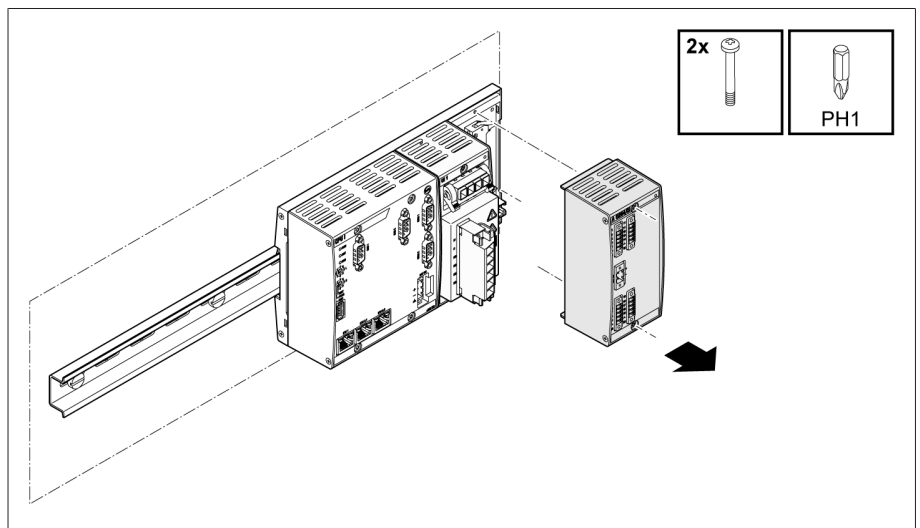


Abbildung 211: Baugruppe AIO ausstecken

12.5 Baugruppe AIO 4 demontieren

1. Stecker „24V DC“ entfernen.

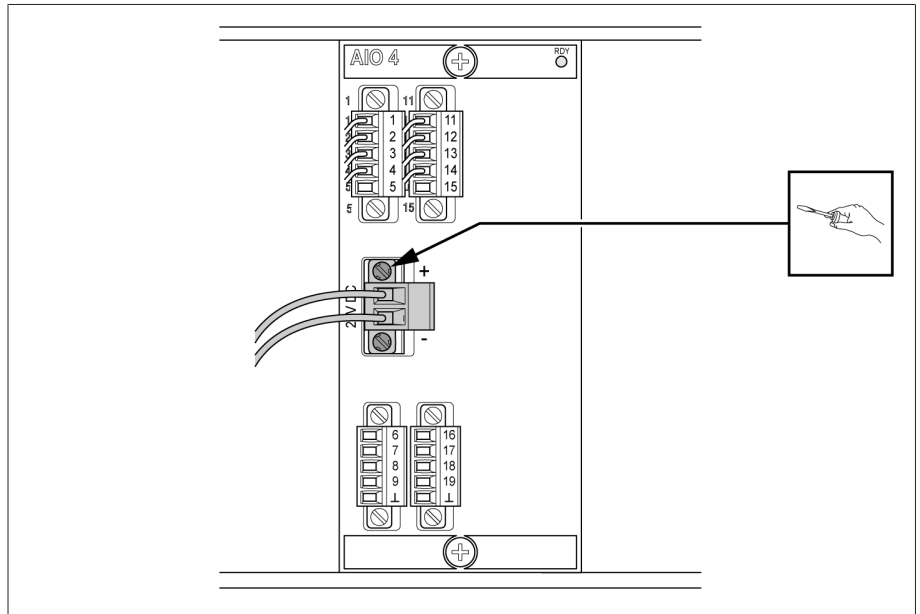


Abbildung 212: Stecker (Spannungsversorgung) entfernen

2. Stecker entfernen.

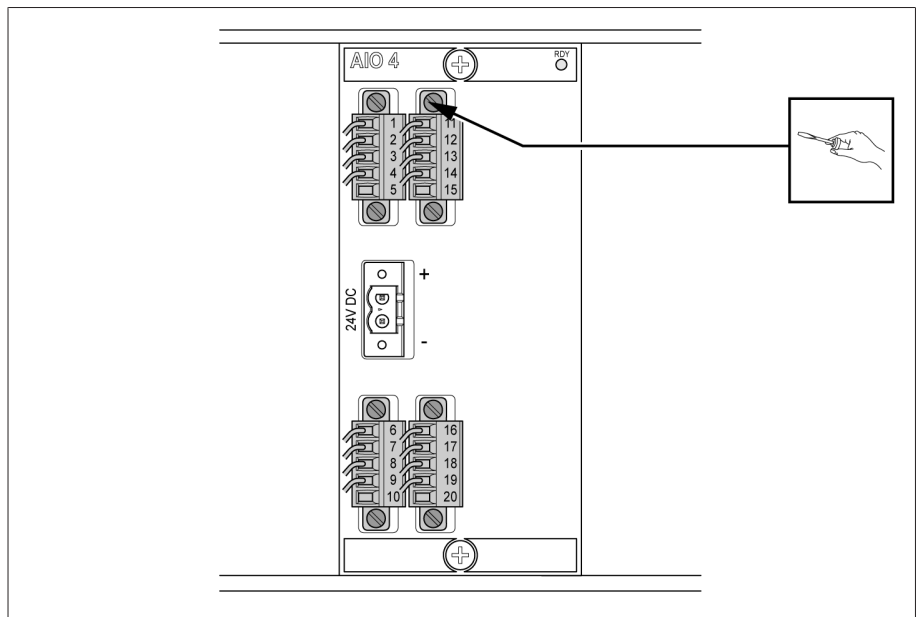


Abbildung 213: Stecker (analoge Eingänge/Ausgänge) entfernen

3. Befestigungsschrauben lösen und Baugruppe ausstecken.

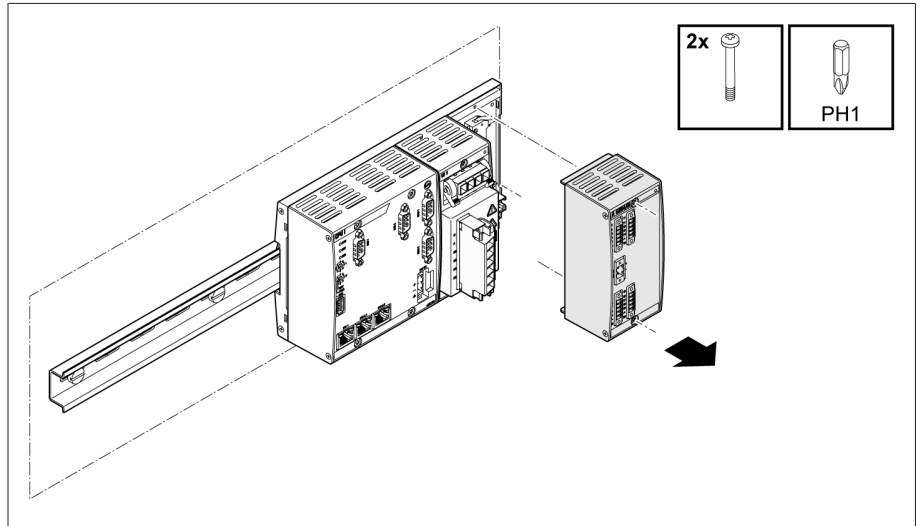


Abbildung 214: Baugruppe AIO ausstecken

12.6 Baugruppe DIO 28-15 demontieren

1. Stecker „24V DC“ entfernen.

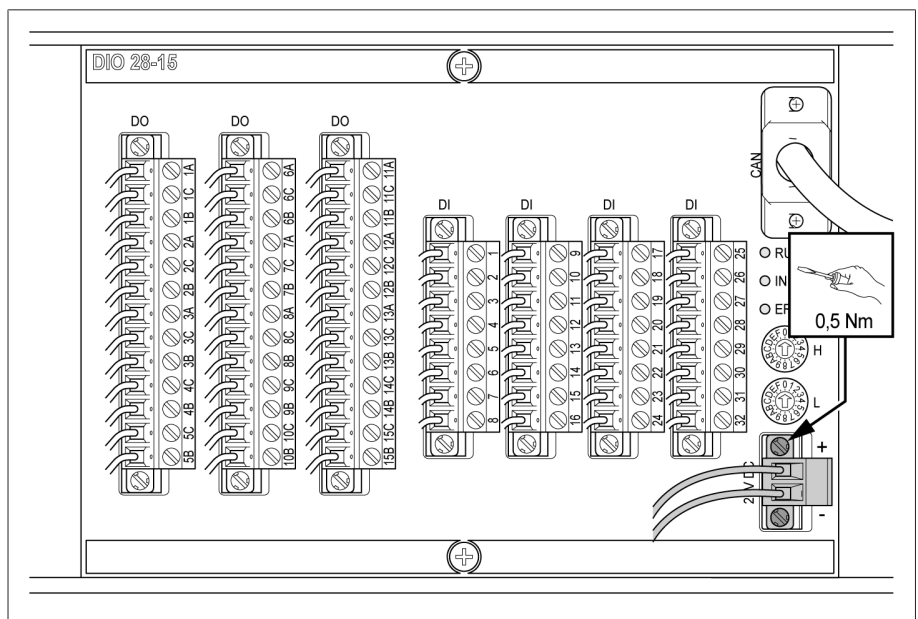


Abbildung 215: Stecker (Spannungsversorgung) entfernen

2. CAN-Bus-Kabel entfernen.

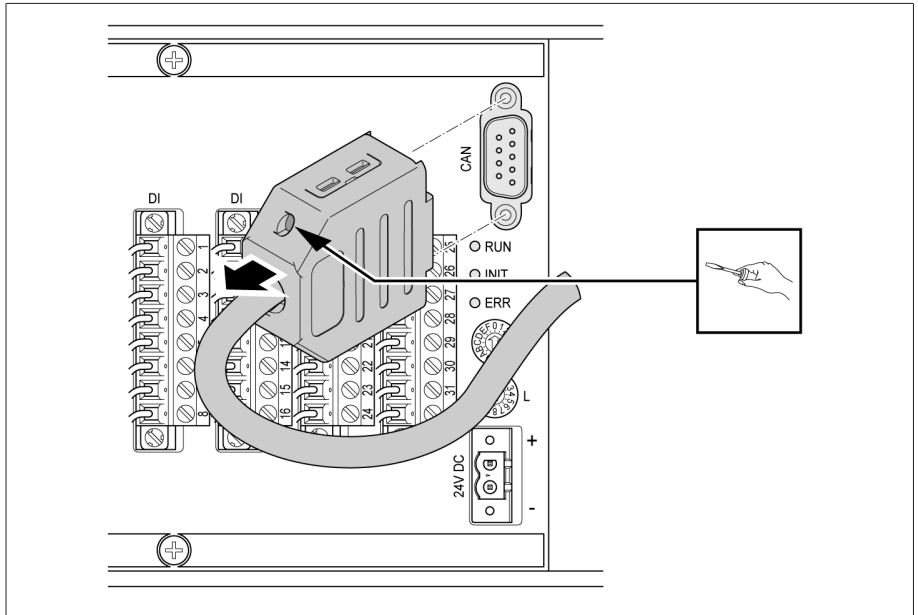


Abbildung 216: CAN-Bus-Kabel

3. Alle Stecker in den Klemmen „DI“ und „DO“ entfernen.

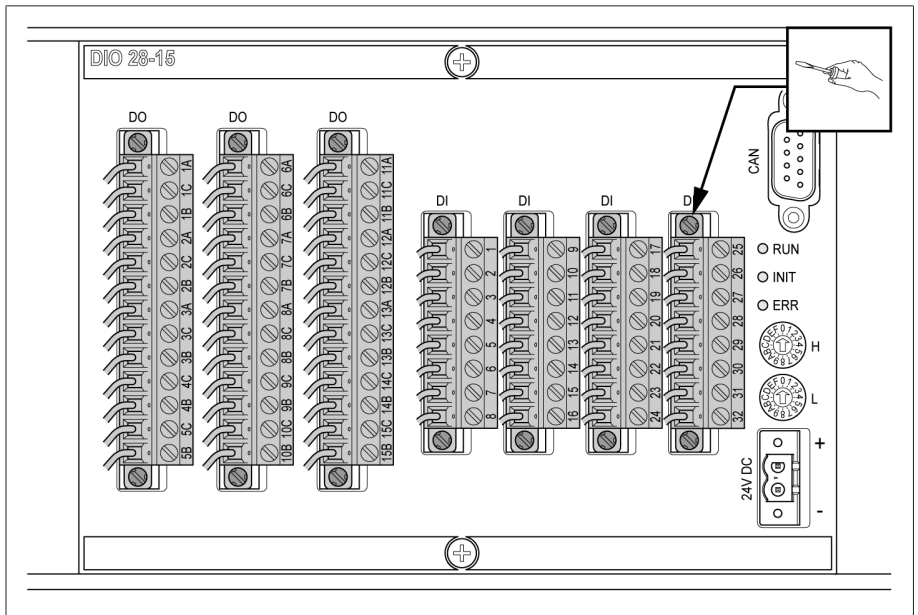


Abbildung 217: Stecker „DI“ und „DO“ entfernen

4. Baugruppe ausstecken.

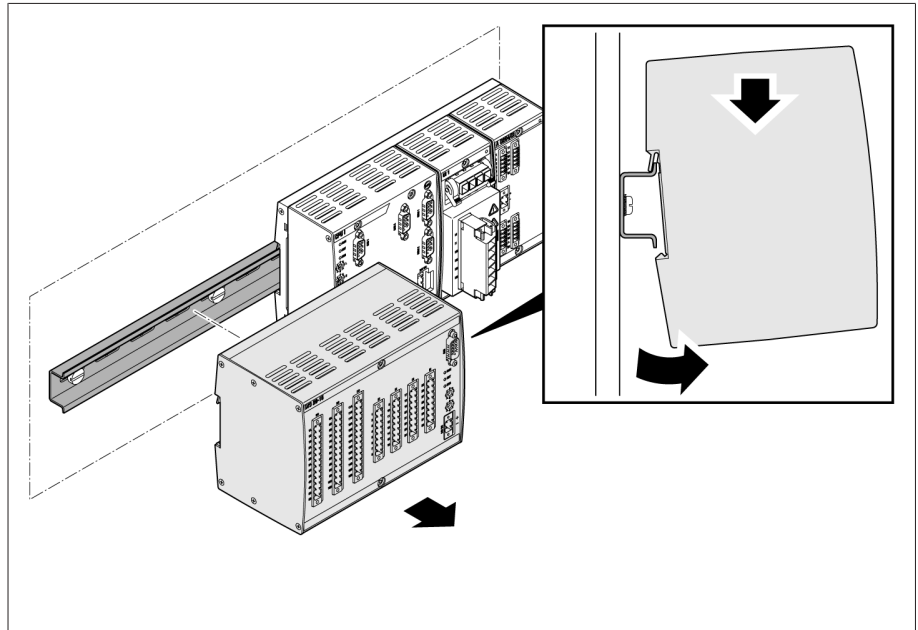


Abbildung 218: Baugruppe DIO ausstecken

12.7 Baugruppe DIO 42-20 demontieren

1. Stecker „24V DC“ entfernen.

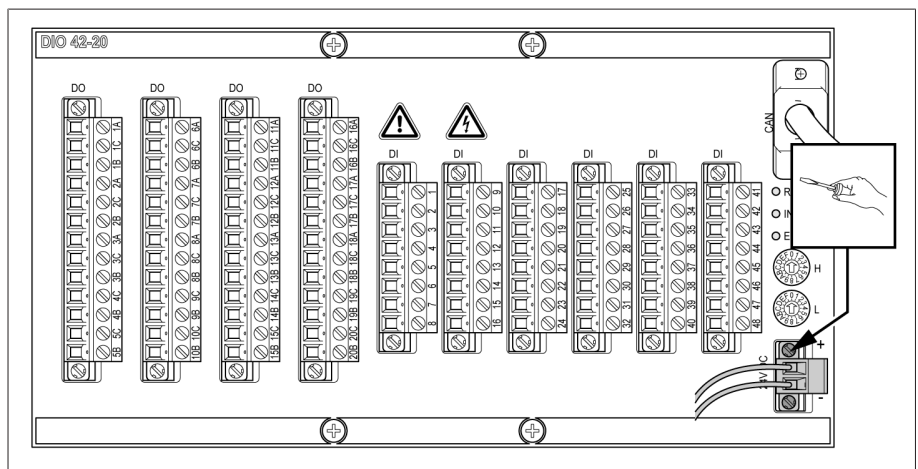


Abbildung 219: Stecker (Spannungsversorgung) entfernen

2. CAN-Bus-Kabel entfernen.

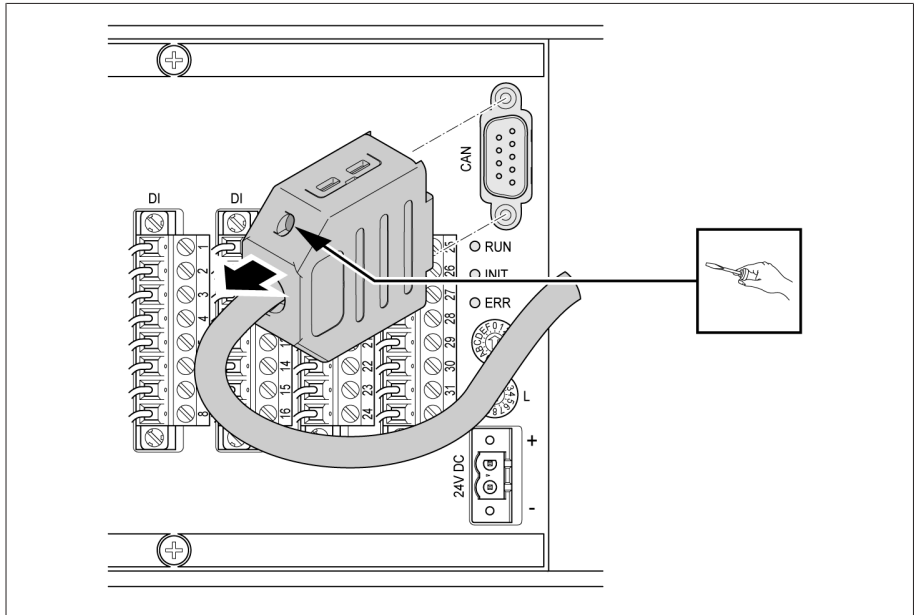


Abbildung 220: CAN-Bus-Kabel

3. Alle Stecker in den Klemmen „DI“ und „DO“ entfernen.

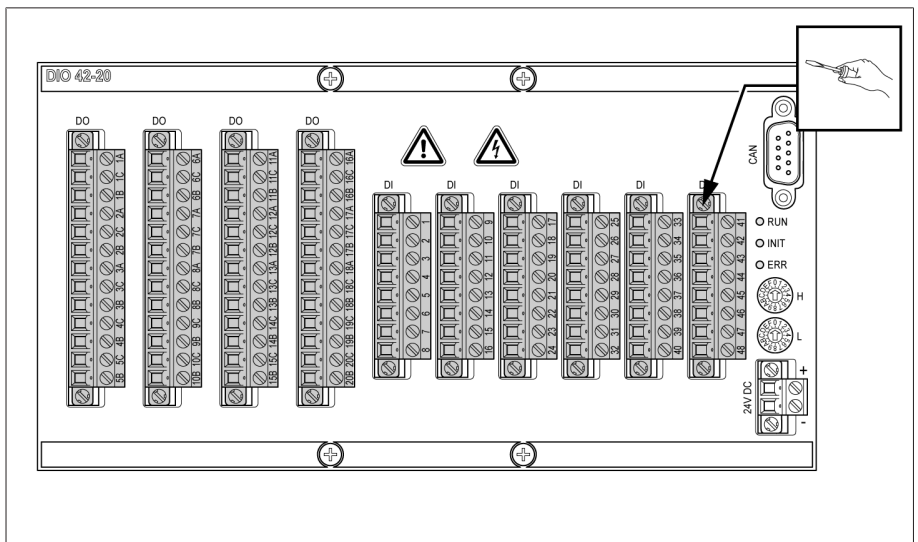


Abbildung 221: Stecker „DI“ und „DO“ entfernen

4. Baugruppe ausstecken.

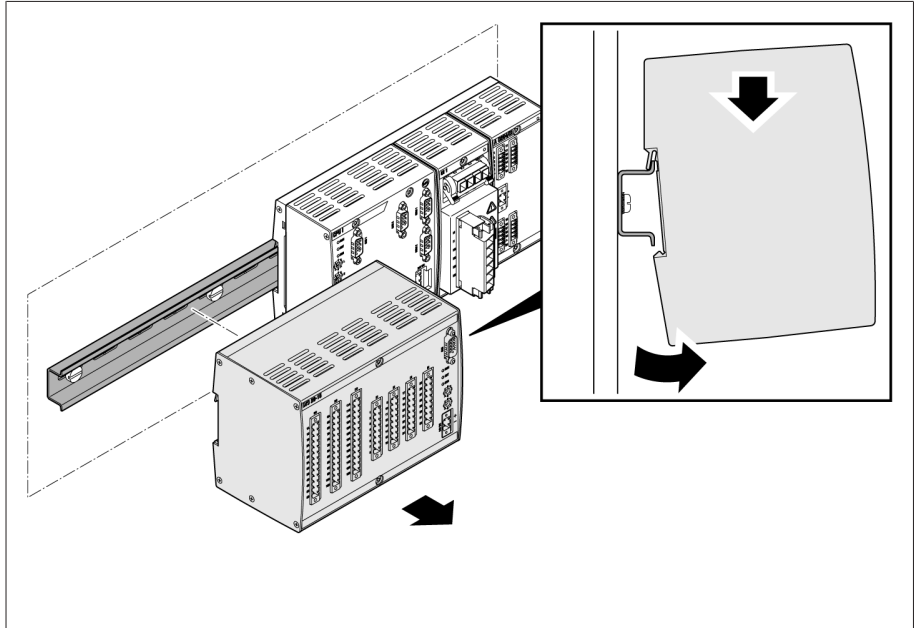


Abbildung 222: Baugruppe DIO ausstecken

12.8 Baugruppe MC 2-2 demontieren

1. Stecker „24V DC“ entfernen.

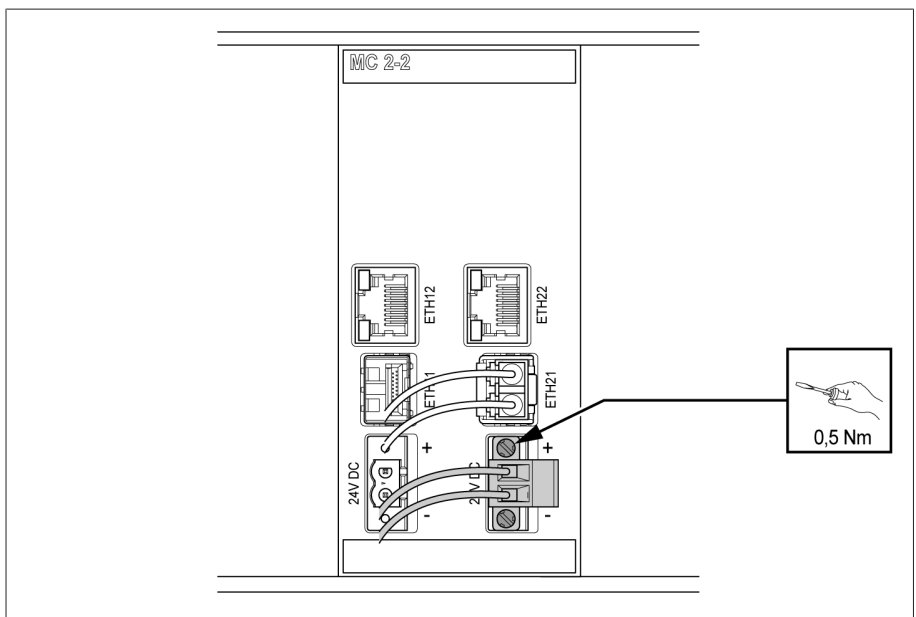


Abbildung 223: Stecker (Spannungsversorgung) entfernen

2. Lichtwellenleiter entfernen.

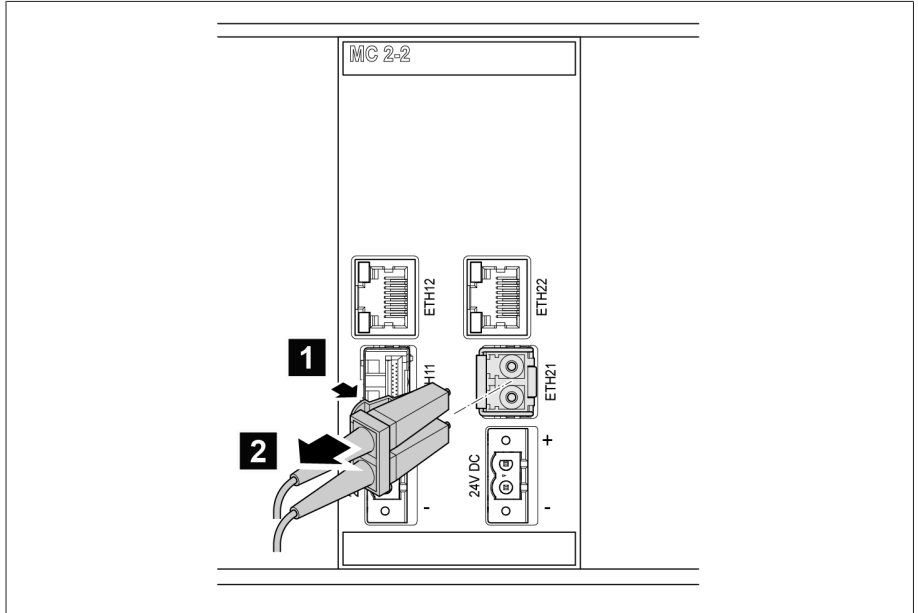


Abbildung 224: Lichtwellenleiter

3. SFP-Modul entfernen.

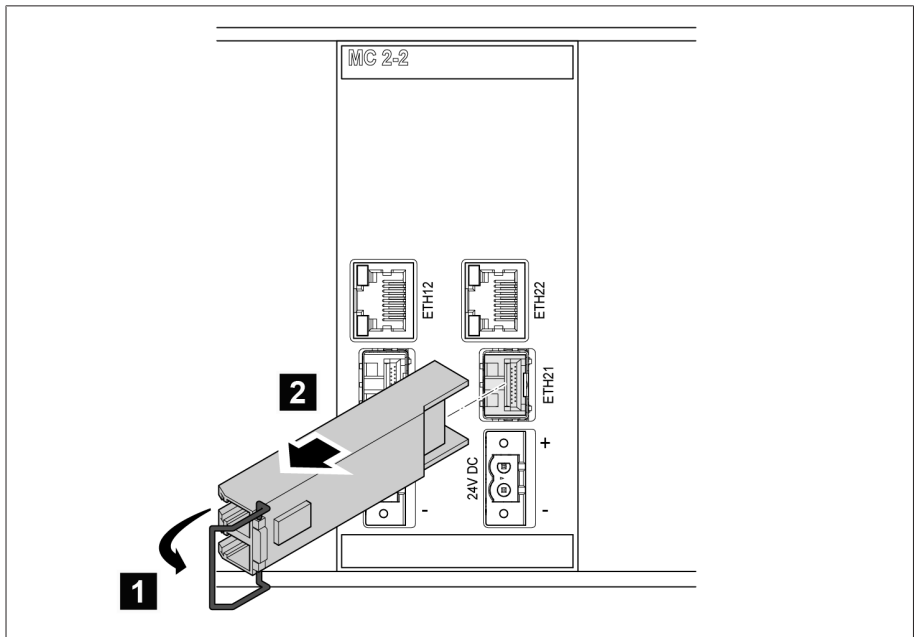


Abbildung 225: SFP-Modul

4. Baugruppe ausstecken.

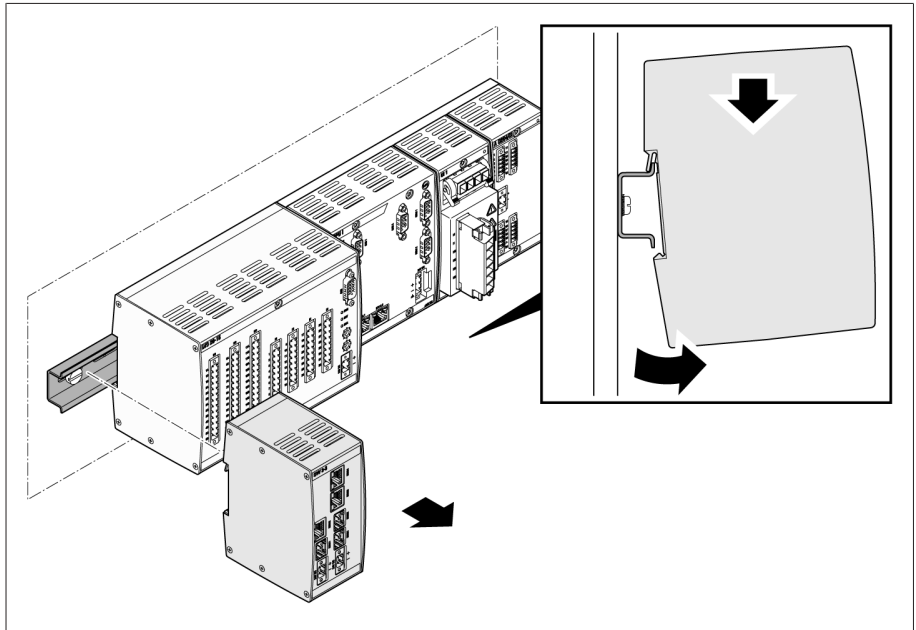


Abbildung 226: Baugruppe MC 2-2 ausstecken

12.9 Baugruppe SW 3-3 demontieren

1. Stecker „24V DC“ entfernen.

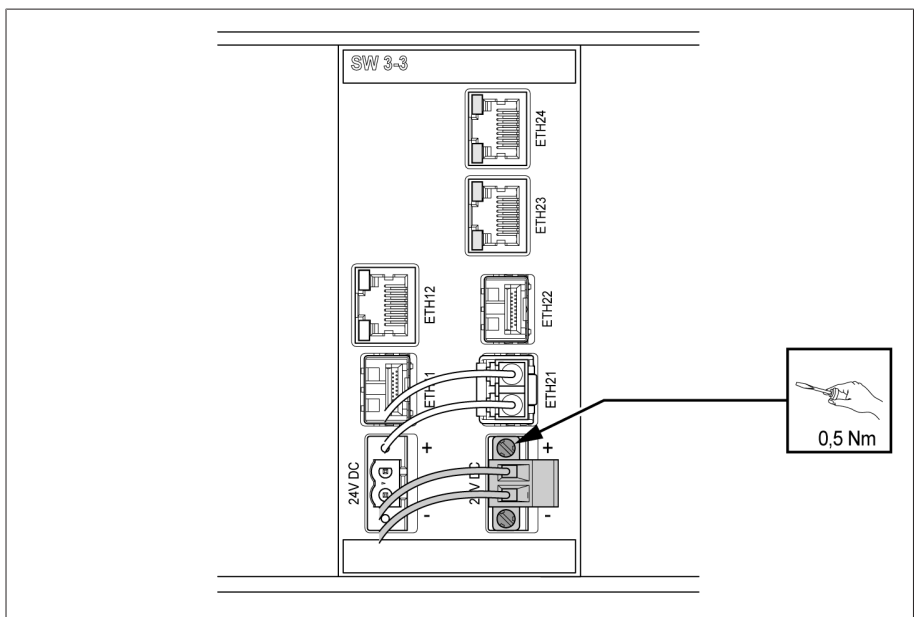


Abbildung 227: Stecker (Spannungsversorgung) entfernen

2. Lichtwellenleiter entfernen.

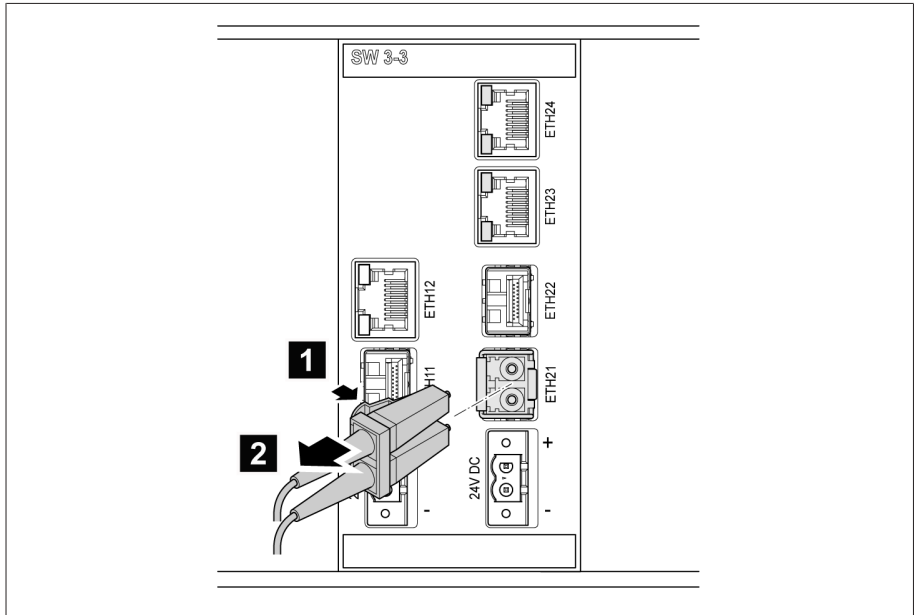


Abbildung 228: Lichtwellenleiter

3. SFP-Modul entfernen.

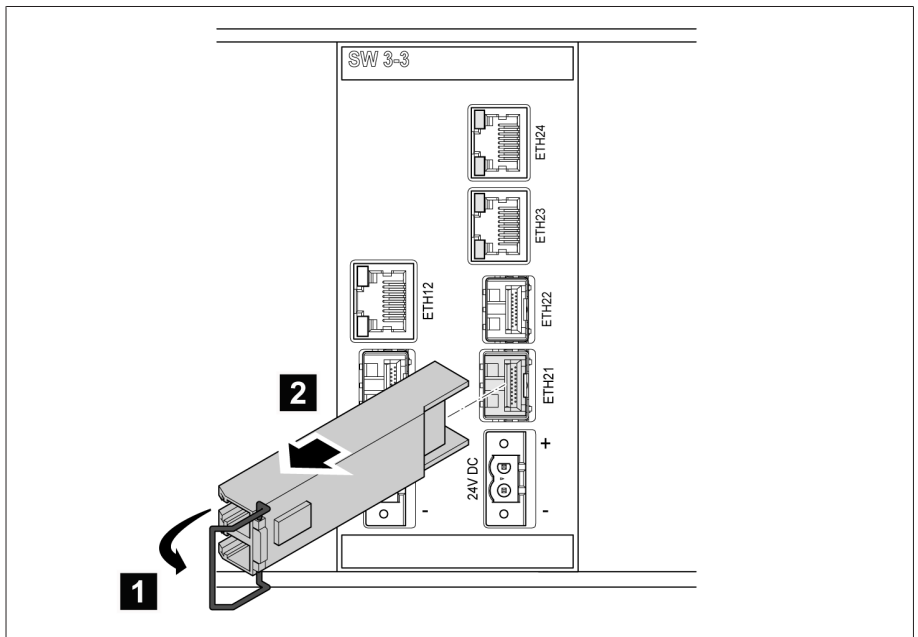


Abbildung 229: SFP-Modul

4. Baugruppe ausstecken.

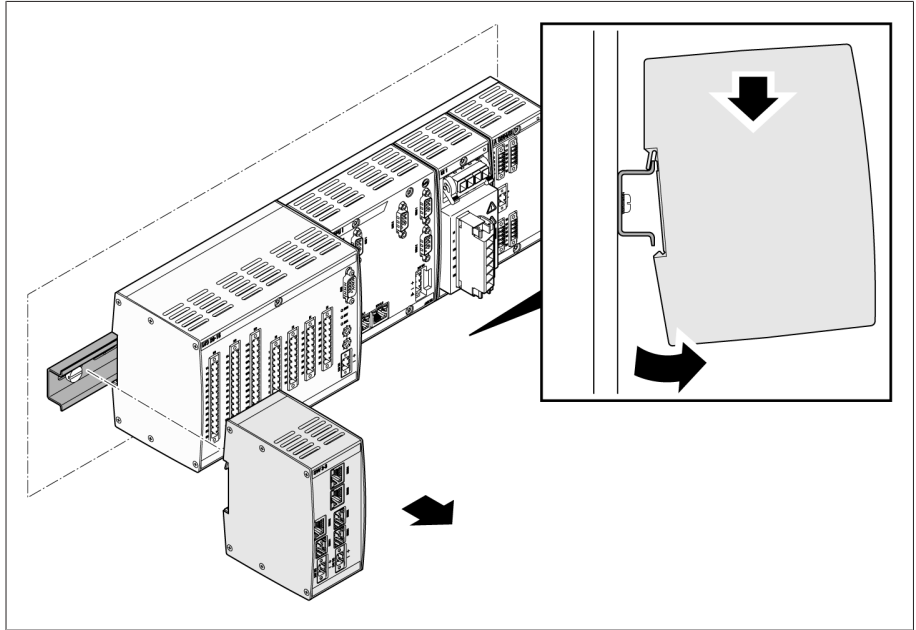


Abbildung 230: Baugruppe SW 3-3 ausstecken

12.10 Baugruppe QS3.241 demontieren

1. Hebel **1** öffnen und Neutraleiter (N), Außenleiter (L) sowie Schutzleiter **2** entfernen.

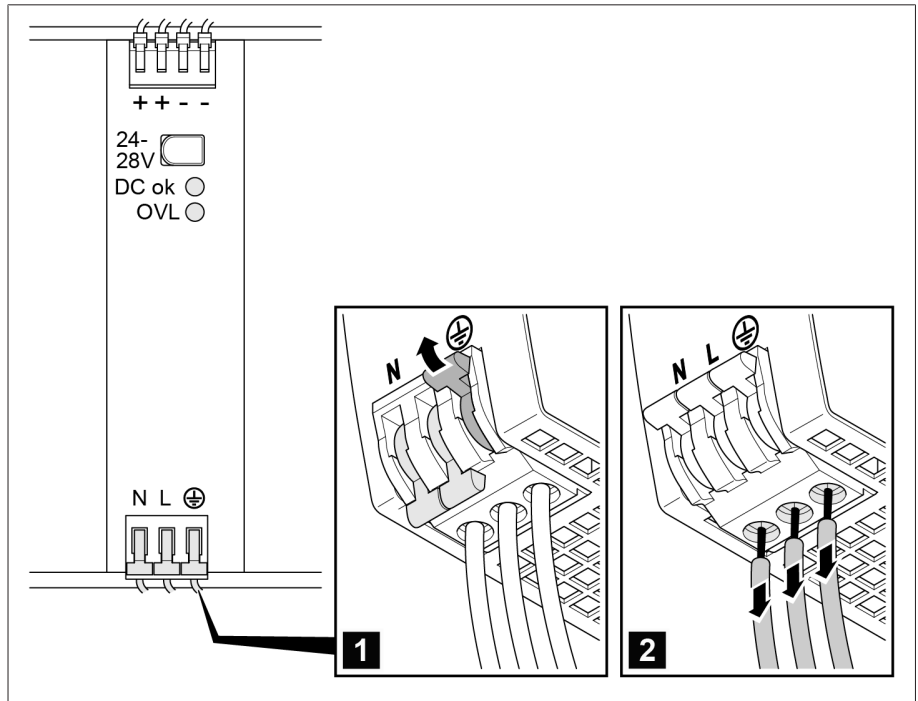


Abbildung 231: Neutraleiter, Außenleiter und Schutzleiter entfernen

2. Hebel **1** öffnen und Verdrahtung **2** entfernen.

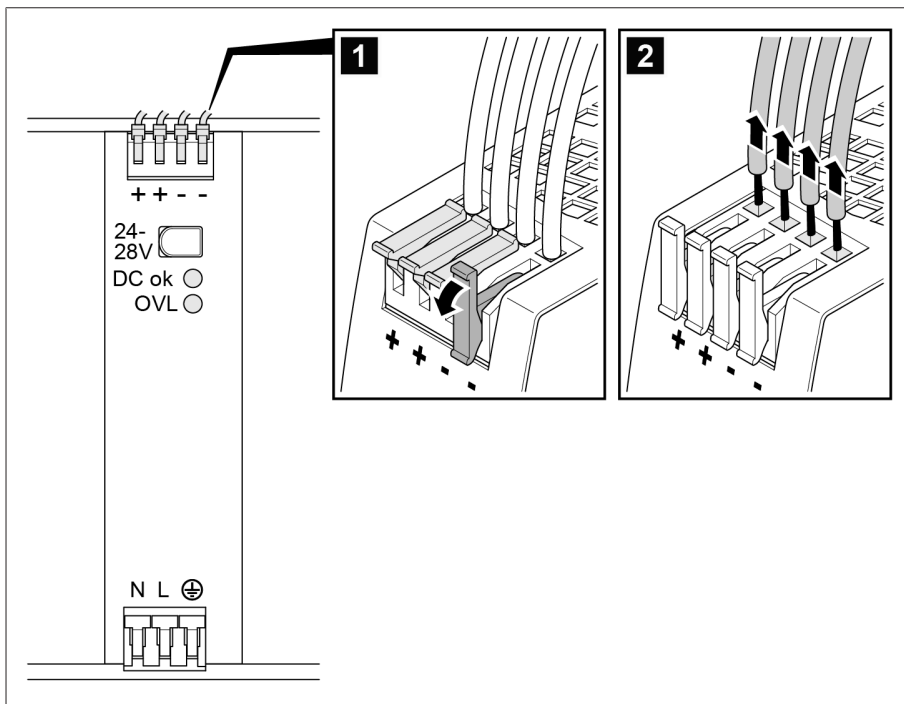


Abbildung 232: Verdrahtung entfernen

12.11 Busschiene demontieren

Wenn Sie alle Baugruppen demontiert haben können Sie die Busschiene aushaken:

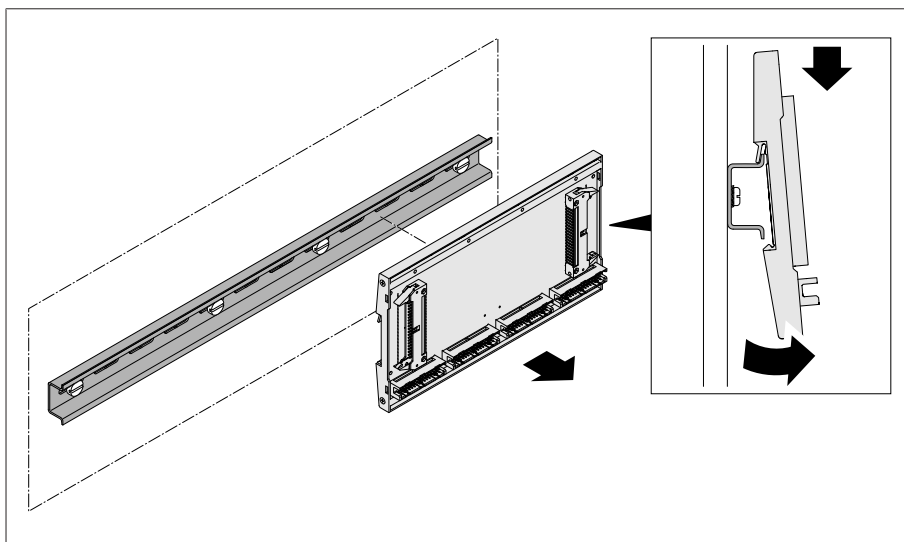


Abbildung 233: Busschiene aushaken

13 Entsorgung

Beachten Sie die nationalen Entsorgungsvorschriften im jeweiligen Verwendungsland.

14 Technische Daten

14.1 Anzeigeelemente

Display	5,7" LCD, Backlight LED VGA (640 x 480 Bildpunkte) 262000 Farben (18Bit)
LEDs	8 LEDs für Betriebsanzeige und Meldungen

14.2 ISM®-Baugruppen

14.2.1 Stromversorgung OT1205

	OT1205 (MR/N)
Zulässiger Spannungsbereich	85...265 VAC/VDC U_N : 100...240 VAC U_N : 100...220 VDC
Zulässiger Frequenzbereich	50/60 Hz
Leistungsaufnahme	55 W
Interne Sicherung (2x)	250 V; 2 A; 5 x 20 mm, Charakteristik T (träge)

Tabelle 118: Standardausführung mit Weitbereichsnetzteil

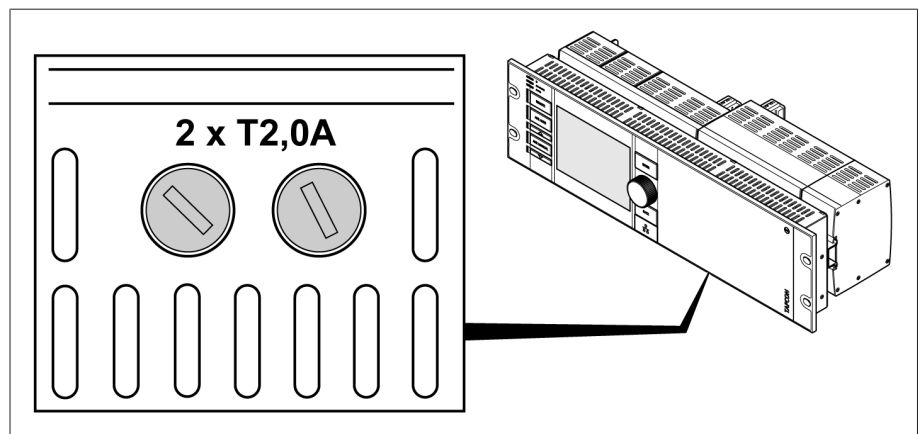


Abbildung 234: Interne Sicherung (2x) des Weitbereichsnetzteils in der Baugruppe OT1205

	OT1205 (MR/48)
Zulässiger Spannungsbereich	20...70 VDC U_N : 48 VDC
Leistungsaufnahme	55 W
Interne Sicherung	250 V; 5 A; 5 x 20 mm, Charakteristik „flink“

Tabelle 119: Sonderausführung mit Gleichspannungsnetzteil

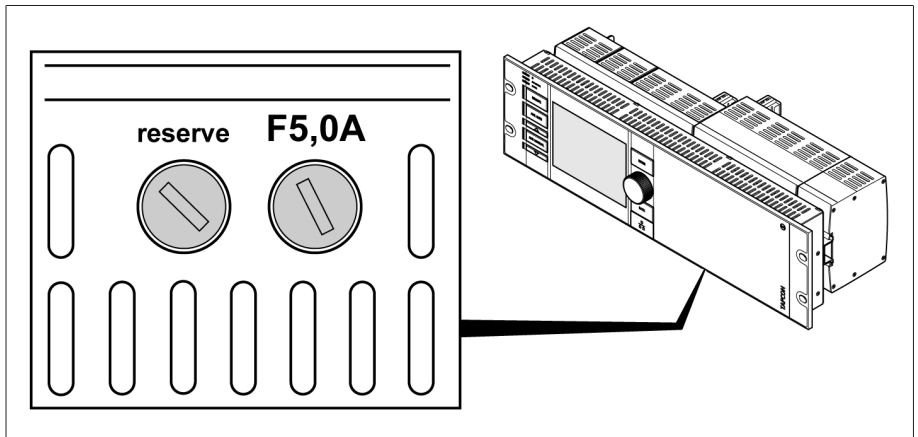


Abbildung 235: Interne Sicherung und Ersatzsicherung des Gleichspannungsnetzteils in der Baugruppe OT1205

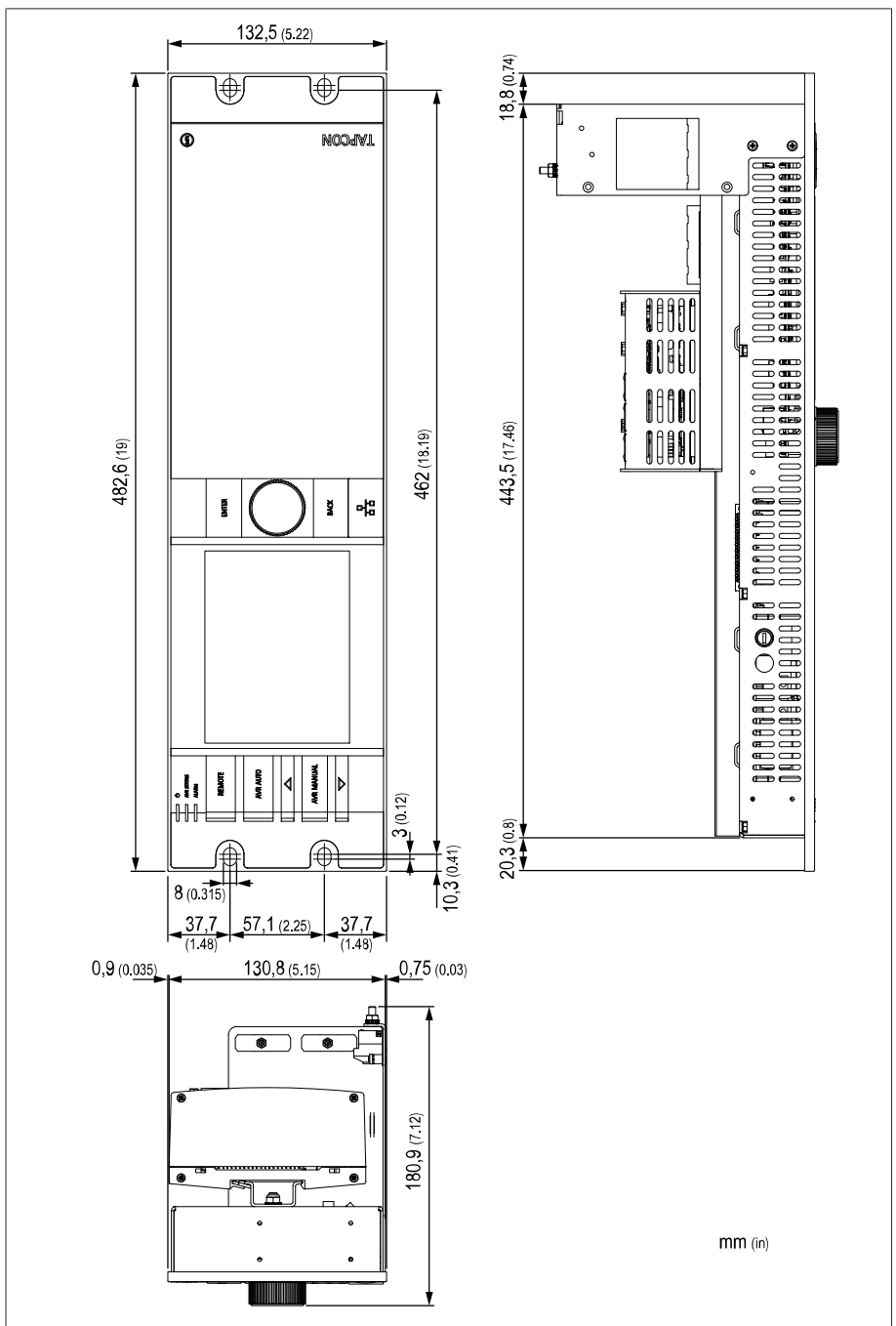


Abbildung 236: Abmessungen

14.2.2 Spannungsmessung und Strommessung UI 1

UI 1	
Messung	1-phasig
Spannungsmessung	U_N (RMS): 100 VAC Messbereich (RMS): 19,6...150 VAC Messgenauigkeit (bei U_{Nv} , -25...+70 °C): $\leq \pm 0,3 \%$ Eigenverbrauch: < 1 VA Messkategorie III gemäß IEC 61010-2-30
Strommessung	I_N : 0,2 / 1 / 5 A Messbereich: 0,01...2,1 · I_N Überlastbarkeit: 12,5 A (dauernd), 500 A (für 1 s) Messgenauigkeit (bei I_{Nv} , -25...+70 °C): $\leq \pm 0,5 \%$ Eigenverbrauch: < 1 VA
Phasenwinkel	Messgenauigkeit (-25...+70 °C): $U_x/I_x \leq \pm 0,5^\circ$; $U_x/U_y \leq \pm 0,3^\circ$
Frequenzmessung	f_N : 50 / 60 Hz Messbereich: 45...65 Hz Messgenauigkeit (-25...+70 °C): $\leq \pm 0,03 \%$

Tabelle 120: Technische Daten der Baugruppe UI 1


Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	N	Spannungseingang Neutraleiter
	L	Spannungseingang Phase L
	NC	-
	NC	-

Tabelle 121: Spannungsmessung

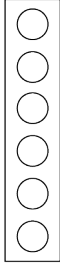
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
UI 1 	k	Stromeingang Phase L
	l	Stromausgang Phase L
	NC	-
	NC	-
	NC	-
	NC	-
	NC	-

Tabelle 122: Strommessung

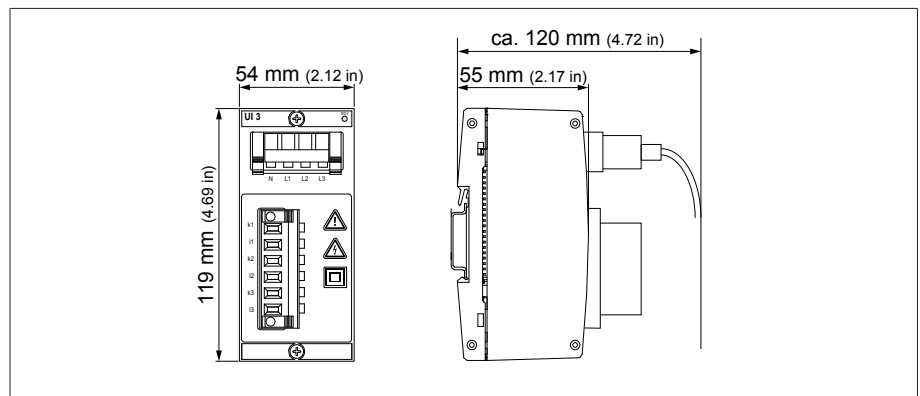


Abbildung 237: Abmessungen UI 1

14.2.3 Spannungsmessung und Strommessung UI 3

UI 3	
Messung	3-phasig
Spannungsmessung	U_N (RMS): 100 VAC Messbereich (RMS): 19,6...150 VAC Messgenauigkeit (bei U_N , -25...+70 °C): $\pm 0,3 \%$ Eigenverbrauch: < 1 VA Messkategorie III gemäß IEC 61010-2-30
Strommessung	I_N : 0,2 / 1 / 5 A Messbereich: 0,01...2,1 · I_N Überlastbarkeit: 12,5 A (dauernd), 500 A (für 1 s) Messgenauigkeit (bei I_N , -25...+70 °C): $\pm 0,5 \%$ Eigenverbrauch: < 1 VA
Phasenwinkel	Messgenauigkeit (-25...+70 °C): $U_x/I_x \pm 0,5^\circ$; $U_x/U_y \pm 0,3^\circ$
Frequenzmessung	f_N : 50 / 60 Hz Messbereich: 45...65 Hz Messgenauigkeit (-25...+70 °C): $\pm 0,03 \%$

Tabelle 123: Technische Daten der Baugruppe UI 3

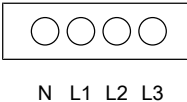
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
 <p>N L1 L2 L3</p>	N	Spannungseingang Neutraleiter
	L1	Spannungseingang Phase L1 (UI 3)
	L2	Spannungseingang Phase L2
	L3	Spannungseingang Phase L3

Tabelle 124: Spannungsmessung

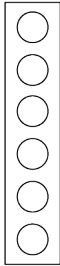
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
UI 3  <p>k1 l1 k2 l2 k3 l3</p>	k1	Stromeingang Phase L1
	l1	Stromausgang Phase L1
	k2	Stromeingang Phase L2
	l2	Stromausgang Phase L2
	k3	Stromeingang Phase L3
	l3	Stromausgang Phase L3

Tabelle 125: Strommessung

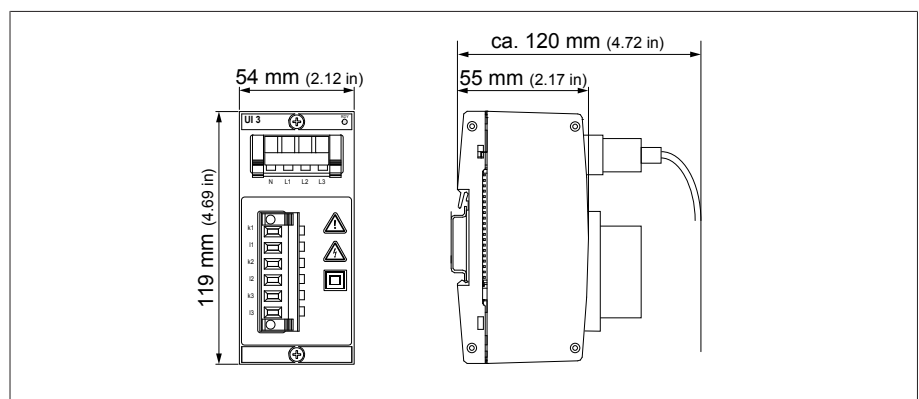


Abbildung 238: Abmessungen UI 3

14.2.4 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 126: Technische Daten der Baugruppe DIO 28-15

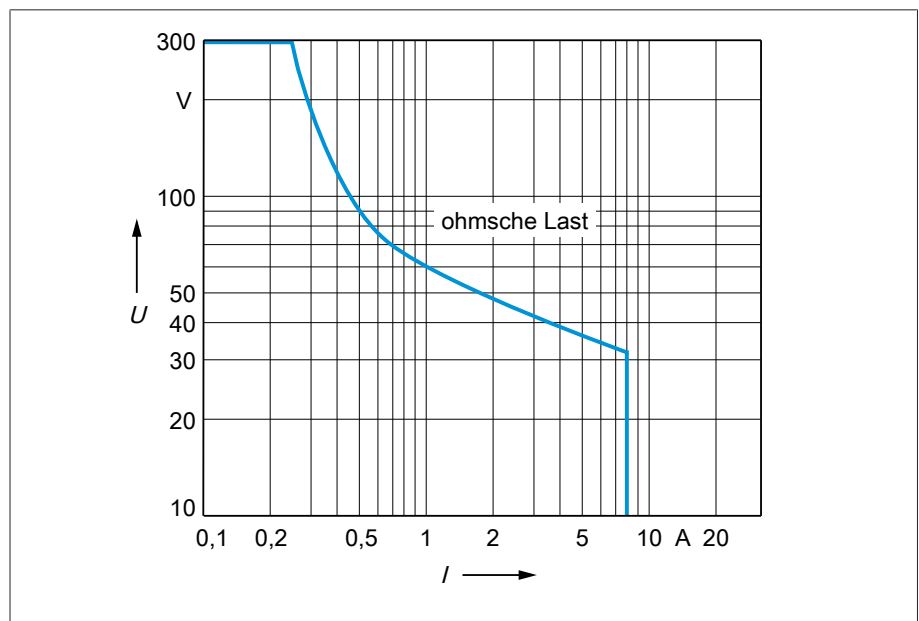


Abbildung 239: Kontaktbelastbarkeit der digitalen Ausgänge bei ohmscher Belastung

▲ VORSICHT



Elektrischer Schlag!

Die Eingänge der Baugruppe 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.

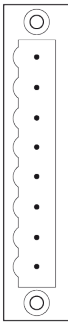
Schnittstelle	Pin				Beschreibung
	1	9	17	25	Eingang
	2	10	18	26	Eingang
	3	11	19	27	Eingang
	4	12	20	28	Eingang
	5	13	21	29	Eingang
	6	14	22	30	Eingang
	7	15	23	31	Eingang
	8	16	24	32	Common

Tabelle 127: Digitale Eingänge

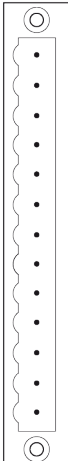
Schnittstelle	Pin			Beschreibung
	1A	6A	11A	Ruhekontakt
	1C	6C	11C	Wurzelkontakt
	1B	6B	11B	Arbeitskontakt
	2A	7A	12A	Ruhekontakt
	2C	7C	12C	Wurzelkontakt
	2B	7B	12B	Arbeitskontakt
	3A	8A	13A	Ruhekontakt
	3C	8C	13C	Wurzelkontakt
	3B	8B	13B	Arbeitskontakt
	4C	9C	14C	Wurzelkontakt
	4B	9B	14B	Arbeitskontakt
	5C	10C	15C	Wurzelkontakt
	5B	10B	15B	Arbeitskontakt

Tabelle 128: Digitale Ausgänge

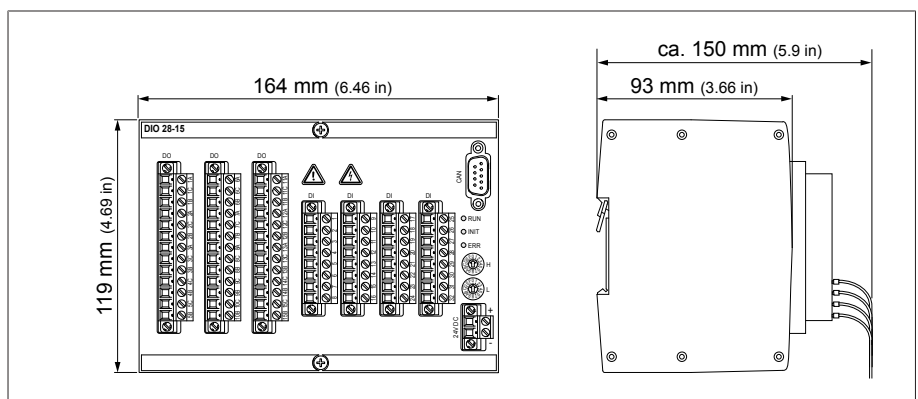


Abbildung 240: Abmessungen DIO 28-15

14.2.5 Digitale Eingänge und Ausgänge DIO 42-20 (HL)

		DIO 42-20	DIO 42-20 HL
Eingänge (steckerweise galvanisch getrennt)	Anzahl	42	
	Logisch 0	0...10 VAC (RMS) 0...10 VDC	0...40 VAC (RMS) 0...40 VDC
	Logisch 1	18...260 VAC (RMS) 18...260 VDC	170...260 VAC (RMS) 170...260 VDC
	Eingangsstrom	Typ. 1,3 mA (unabhängig von U)	
	Gleichzeitigkeitsfaktor	bei 70 °C und $U \geq 230$ V: max. 50 %	
Ausgänge (potenzialfreie Relaisausgänge)	Anzahl (davon Wechselkontakte)	20 (12)	
	Kontaktbelastbarkeit	Max. AC: 230 VAC; 5 A Max. DC: siehe Diagramm	
	Gleichzeitigkeitsfaktor	bis 60 °C: 100 %, > 60 °C: -5 %/K	

Tabelle 129: Technische Daten der Baugruppen DIO 42-20 (HL)

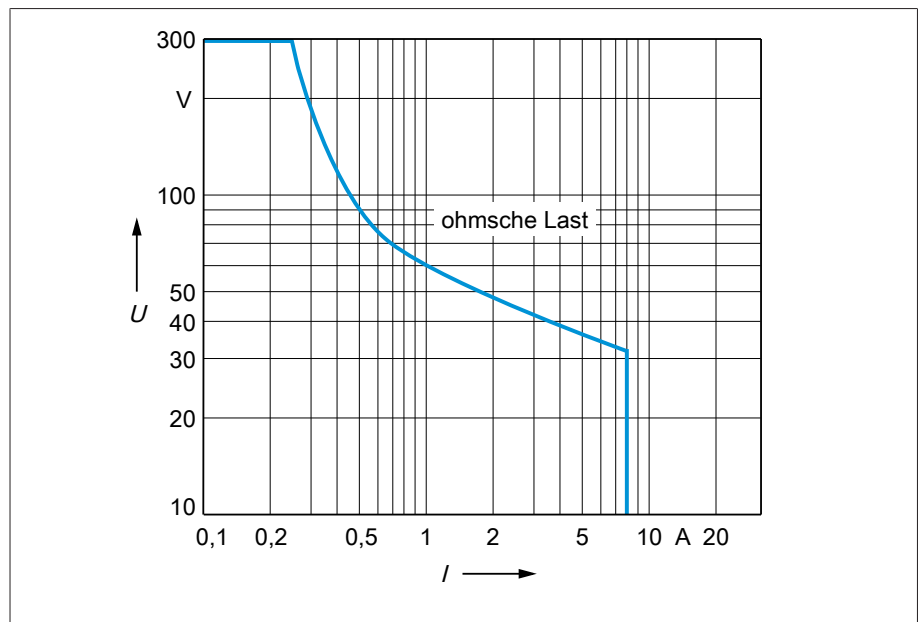


Abbildung 241: Kontaktbelastbarkeit der digitalen Ausgänge bei ohmscher Belastung

⚠ VORSICHT



Elektrischer Schlag!

Die Eingänge der Baugruppe 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.

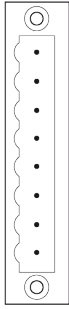
Schnittstelle	Pin						Beschreibung
	1	9	17	25	33	41	Eingang
	2	10	18	26	34	42	Eingang
	3	11	19	27	35	43	Eingang
	4	12	20	28	36	44	Eingang
	5	13	21	29	37	45	Eingang
	6	14	22	30	38	46	Eingang
	7	15	23	31	39	47	Eingang
	8	16	24	32	40	48	Common

Tabelle 130: Digitale Eingänge

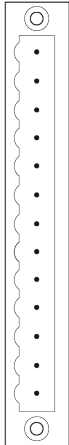
Schnittstelle	Pin				Beschreibung
	1A	6A	11A	16A	Ruhekontakt
	1C	6C	11C	16C	Wurzelkontakt
	1B	6B	11B	16B	Arbeitskontakt
	2A	7A	12A	17A	Ruhekontakt
	2C	7C	12C	17C	Wurzelkontakt
	2B	7B	12B	17B	Arbeitskontakt
	3A	8A	13A	18A	Ruhekontakt
	3C	8C	13C	18C	Wurzelkontakt
	3B	8B	13B	18B	Arbeitskontakt
	4C	9C	14C	19C	Wurzelkontakt
	4B	9B	14B	19B	Arbeitskontakt
	5C	10C	15C	20C	Wurzelkontakt
	5B	10B	15B	20B	Arbeitskontakt

Tabelle 131: Digitale Ausgänge

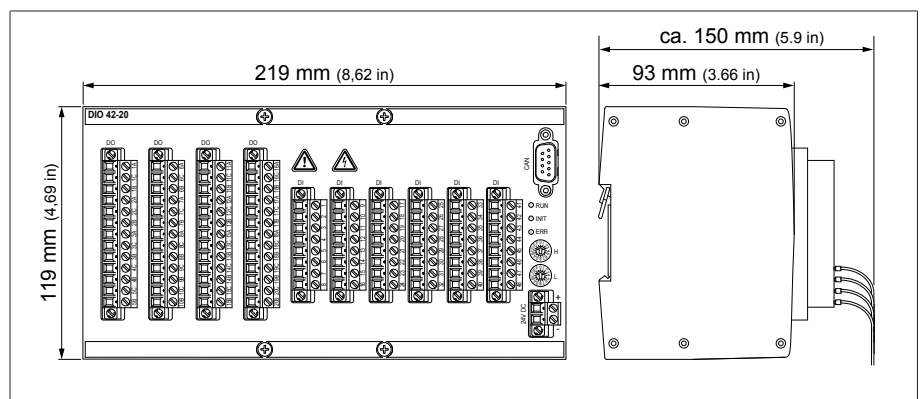


Abbildung 242: Abmessungen DIO 42-20

14.2.6 Analoge Eingänge und Ausgänge AIO 2

Kanäle (Eingang oder Ausgang)		2
Eingänge	Messbereich	0...10 V 0...20 mA 4...20 mA
	Bürde (0/4...20 mA)	max. 300 Ω
Ausgänge	Signalbereich	0...10 V 0...20 mA 4...20 mA
	Bürde (0/4...20 mA)	max. 500 Ω
Widerstandskontaktreihe		Maximalwiderstand 100 Ω...10 kΩ, max. 35 Stufenstellungen

Tabelle 132: Technische Daten der Baugruppe AIO 2

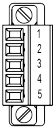
Schnittstelle	Pin		Beschreibung
	1	6	I OUT (+): Stromausgang +
	2	7	I/U IN (+) U OUT (+): Spannungseingang +, Stromeingang +, Spannungsausgang +
	3	8	I/U IN (-): Spannungseingang -, Stromeingang -
	4	9	I/U OUT (-): Spannungsausgang -, Stromausgang -
	5	10	nicht verwendet

Tabelle 133: Analoge Eingänge und Ausgänge

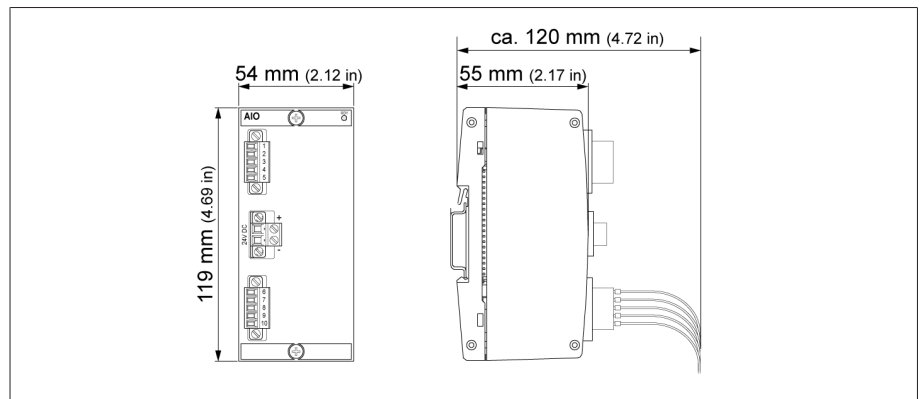


Abbildung 243: Abmessungen AIO 2

14.2.7 Analoge Eingänge und Ausgänge AIO 4

		AIO 4
Kanäle (Eingang oder Ausgang)		4
Eingänge	Messbereich	0...10 V 0...20 mA 4...20 mA
	Bürde (0/4...20 mA)	max. 300 Ω

		AIO 4
Ausgänge	Signalbereich	0...10 V 0...20 mA 4...20 mA
	Bürde (0/4...20 mA)	max. 500 Ω
Widerstandskontaktreihe		Maximalwiderstand 100 Ω...10 kΩ, max. 35 Stufenstellungen

Tabelle 134: Technische Daten der Baugruppe AIO 4

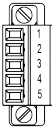
Schnittstelle	Pin				Beschreibung
	1	6	11	16	I OUT (+): Stromausgang +
	2	7	12	17	I/U IN (+) U OUT (+): Spannungseingang +, Stromeingang +, Spannungsausgang +
	3	8	13	18	I/U IN (-): Spannungseingang -, Stromeingang -
	4	9	14	19	I/U OUT (-): Spannungsausgang -, Stromausgang -
	5	10	15	20	nicht verwendet

Tabelle 135: Analoge Eingänge und Ausgänge

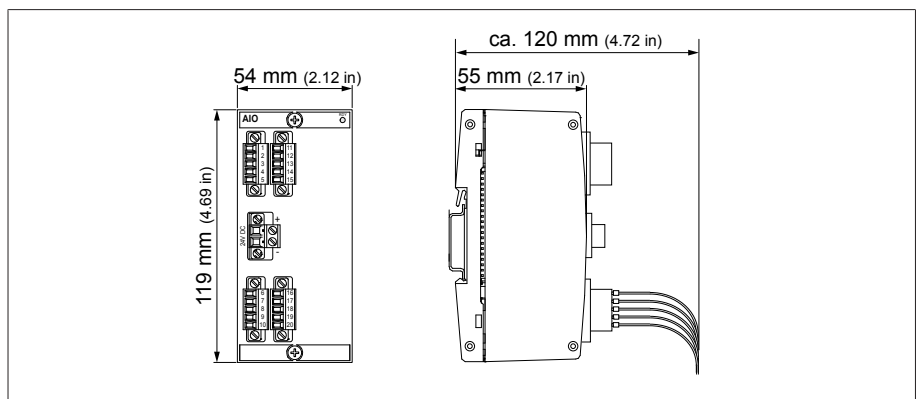


Abbildung 244: Abmessungen AIO 4

14.2.8 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 136: Technische Daten der Baugruppe CPU I

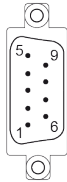
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	2	RXD (RS232)
	3	TXD (RS232)
	5	GND (RS232, RS485)
	6	RXD+/TXD+ (RS485)
	9	RXD-/TXD- (RS485)

Tabelle 137: COM2 (RS232, RS485)

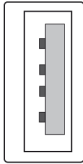
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	VCC
	2	D-
	3	D+
	4	GND

Tabelle 138: USB 2.0

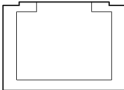
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Tabelle 139: ETH1, ETH 2.1, ETH 2.2 (RJ45)

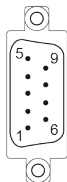
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	2	CAN-L
	3	CAN-GND
	7	CAN-H

Tabelle 140: CAN1, CAN2

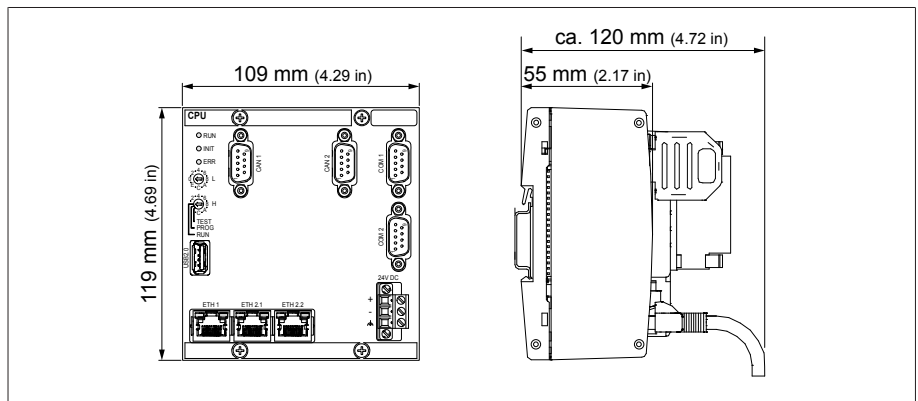


Abbildung 245: Abmessungen CPU

Optionales Zubehör	
CAN-Bus	Abschlusswiderstand <ul style="list-style-type: none"> - D-SUB-Steckverbinder (9 polig) - R = 120 Ω
	Stecker mit Klemmleiste zum direkten Anschluss der CAN-Leitungen
Medienkonverter für COM2-Schnittstelle (nur RS232)	Adapter von D-SUB (9 polig) auf Lichtwellenleiter: <ul style="list-style-type: none"> - 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 141: Optionales Zubehör

14.2.9 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 142: 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 143: ETHxx (RJ45)

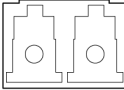
Schnittstelle	Beschreibung
	Glasfaser 50/125 und 62,5/125 multimode

Tabelle 144: ETHxx (Duplex-LC SFP)

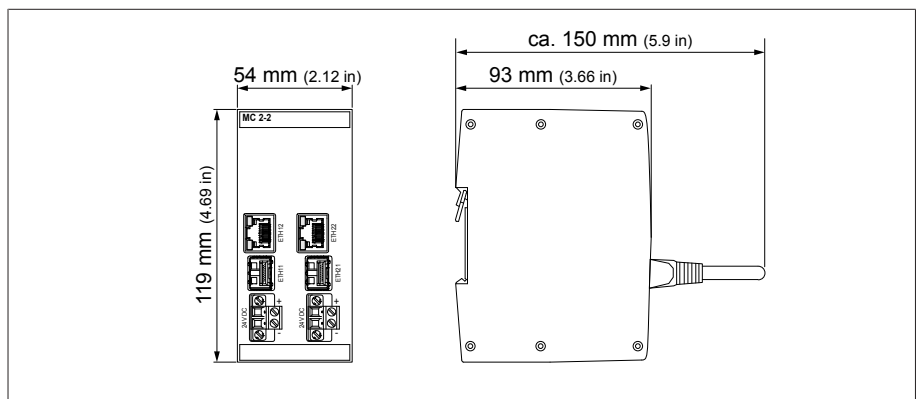


Abbildung 246: Abmessungen MC2-2

14.2.10 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 ⁵ , RSTP
Zeitsynchronisierung	PTPv2 (IEEE 1588-2008)

⁵ Werkseinstellung

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 145: Technische Daten der Baugruppe SW 3-3

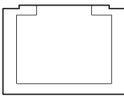
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Tabelle 146: ETHxx (RJ45)

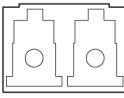
Schnittstelle	Beschreibung
	Glasfaser 50/125 und 62,5/125 multimode

Tabelle 147: ETHxx (Duplex-LC SFP)

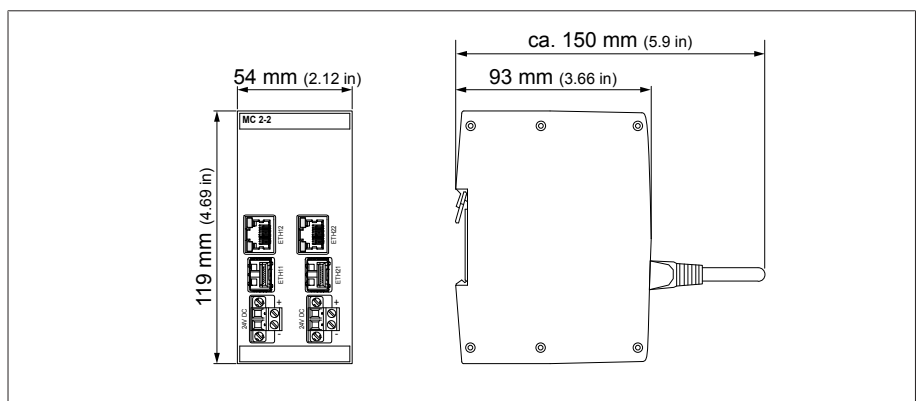


Abbildung 247: Abmessungen SW3-3

14.3 Abmessungen und Gewicht

Gehäuse B x H x T	19 Zoll Einschubgehäuse nach DIN 41494 Teil 5 483 mm x 133 mm x 178 mm (19 in x 5,2 in x 7 in)
Gewicht	Max. 7,9 kg

14.4 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	-25...+70 °C
Lagertemperatur	-40...+85 °C
Relative Feuchte	10...95 % ohne Betauung
Luftdruck	Entsprechend 2000 m über NN
Mindestabstand zu anderen Geräten/Schaltschrank	Oben/unten: 88,9 mm (3,5 in; entspricht 2 HE), hinten 30 mm (1,2 in)

Tabelle 148: Zulässige Umgebungsbedingungen

14.5 Normen und Richtlinien

Elektrische Sicherheit

IEC 61010-1 IEC 61010-2-030	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte <ul style="list-style-type: none"> - Schutzklasse 1 - Überspannungskategorie III - Verschmutzungsgrad 2
IEC 60950-1	Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit

Tabelle 149: Elektrische Sicherheit

Elektromagnetische Verträglichkeit

IEC 61000-4-2	Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (ESD) <ul style="list-style-type: none"> - Frontplatte und Bedienelemente - Kontakt: ±8 kV - Luft: ±15 kV - Klemmen, Steckverbinder und Schnittstellen: - Kontakt: ±6 kV - Luft: ±8 kV
IEC 61000-4-3	Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder <ul style="list-style-type: none"> - 20 V/m; 80...4000 MHz; 80 % AM - 20 V/m; 900 MHz ±5 MHz; PM
IEC 61000-4-4	Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst) <ul style="list-style-type: none"> - Versorgung: 4 kV - Messung (UI1/3): 4 kV - Digital I/O: 4 kV - Analog I/O, Abschirmung beidseitig aufgelegt: 4 kV - Kommunikationsschnittstellen, Abschirmung beidseitig aufgelegt: 4 kV

IEC 61000-4-5	Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (Surge) <ul style="list-style-type: none"> - Versorgung AC: 4 kV CM, 2 kV DM - Versorgung DC: 2 kV CM, 1 kV DM - Messung (UI1/3): 4 kV CM, 2 kV DM - Digital I/O: 2 kV CM, 1 kV DM - Analog I/O, Abschirmung beidseitig aufgelegt: 2 kV CM - Kommunikationsschnittstellen, Abschirmung beidseitig aufgelegt: 2 kV CM
IEC 61000-4-6	Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder <ul style="list-style-type: none"> - 10 V, 150 kHz...80 MHz, 80 % AM
IEC 61000-4-8	Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen <ul style="list-style-type: none"> - 100 A/m, 50/60 Hz, dauernd - 1000 A/m, 50/60 Hz, für 1 s
IEC 61000-4-11 IEC 61000-4-29	Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen <ul style="list-style-type: none"> - 40 % U_N für 300 ms - 0 % U_N für 100 ms

Tabelle 150: Störfestigkeit gemäß IEC 61000-6-2

CISPR 11 (EN 55011)	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte – Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren: Klasse A
CISPR 16-2-1	Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der leitungsgeführten Störaussendung: Klasse A
CISPR 16-2-3	Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der gestrahlten Störaussendung: Klasse A
CISPR 22 (EN 55022)	Einrichtungen der Informationstechnik – Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren: Klasse A

Tabelle 151: Störaussendung gemäß IEC 61000-6-4

Beständigkeitsprüfungen Umwelt

IEC 60529	Mit OT1205: Schutzart IP52 frontseitig, IP 20 rückseitig Ohne OT1205: IP20
IEC 60068-2-1	Trockene Kälte - 25 °C / 96 Stunden
IEC 60068-2-2	Trockene Wärme + 70 °C/ 96 Stunden
IEC 60068-2-78	Feuchte Wärme konstant + 40 °C / 93 % / 4 Tage, keine Betauung
ASTM D 4169-09	Standard Practice for Performance Testing of Shipping Containers and Systems DC 3, Sicherheitslevel II
IEC 60255-21-1 Class 1	Schwingungen (3 Zyklen, 0,5-g 1 Oktave/min; 60 Zyklen, 1,0-g, 1 Oktave/min)
IEC 60255-21-2 Class 1	Schocken (11 ms, 5-g, 15-g, 3 Achsen)
IEC 60255-21-3 Class 1	Erdbeben (1..35 Hz; 3,5 mm/1-g horizontal; 1,5 mm/0,5-g vertikal; 1 Oktave/min, 10 min/Achse)

Tabelle 152: Beständigkeitsprüfungen Umwelt

14.6 ISM®-Baugruppen

14.6.1 Stromversorgung OT1205

	OT1205 (MR/N)
Zulässiger Spannungsbereich	85...265 VAC/VDC U _N : 100...240 VAC U _N : 100...220 VDC
Zulässiger Frequenzbereich	50/60 Hz
Leistungsaufnahme	55 W
Interne Sicherung (2x)	250 V; 2 A; 5 x 20 mm, Charakteristik T (träge)

Tabelle 153: Standardausführung mit Weitbereichsnetzteil

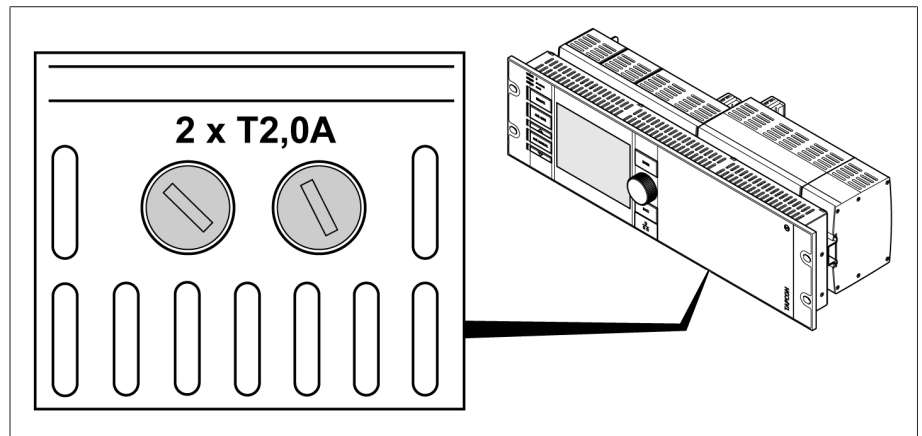


Abbildung 248: Interne Sicherung (2x) des Weitbereichsnetzteils in der Baugruppe OT1205

	OT1205 (MR/48)
Zulässiger Spannungsbereich	20...70 VDC U _N : 48 VDC
Leistungsaufnahme	55 W
Interne Sicherung	250 V; 5 A; 5 x 20 mm, Charakteristik „flink“

Tabelle 154: Sonderausführung mit Gleichspannungsnetzteil

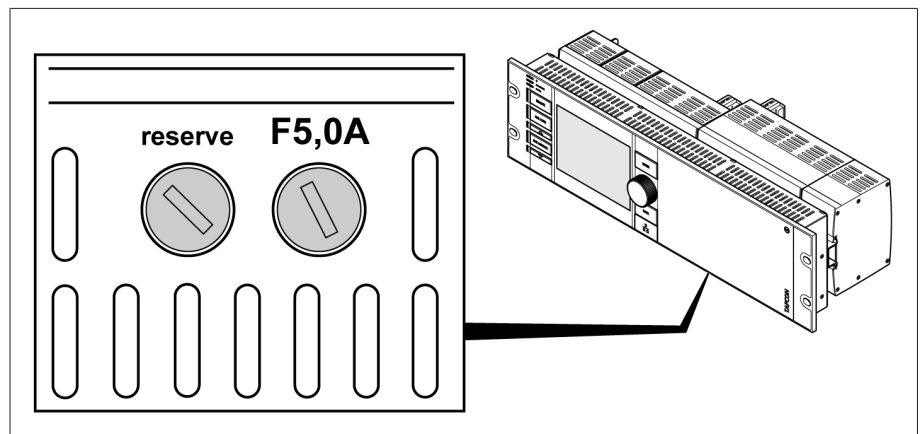


Abbildung 249: Interne Sicherung und Ersatzsicherung des Gleichspannungsnetzteils in der Baugruppe OT1205

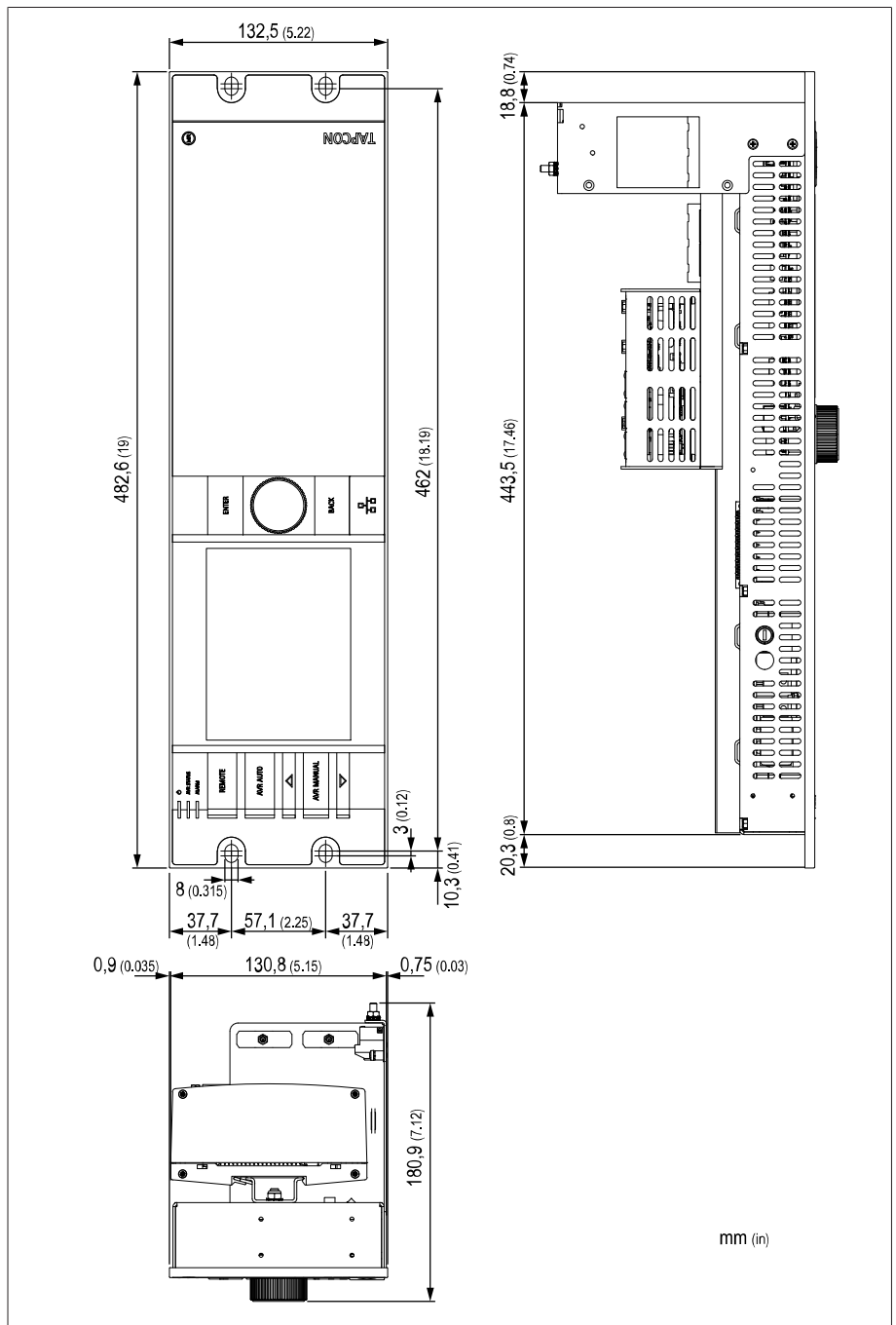


Abbildung 250: Abmessungen

14.6.2 Spannungsmessung und Strommessung UI 1

UI 1	
Messung	1-phasig
Spannungsmessung	U_N (RMS): 100 VAC Messbereich (RMS): 19,6...150 VAC Messgenauigkeit (bei U_{Nv} , -25...+70 °C): $\pm 0,3 \%$ Eigenverbrauch: < 1 VA Messkategorie III gemäß IEC 61010-2-30
Strommessung	I_N : 0,2 / 1 / 5 A Messbereich: 0,01...2,1 · I_N Überlastbarkeit: 12,5 A (dauernd), 500 A (für 1 s) Messgenauigkeit (bei I_{Nv} , -25...+70 °C): $\pm 0,5 \%$ Eigenverbrauch: < 1 VA
Phasenwinkel	Messgenauigkeit (-25...+70 °C): $U_x/I_x < \pm 0,5^\circ$; $U_x/U_y < \pm 0,3^\circ$
Frequenzmessung	f_N : 50 / 60 Hz Messbereich: 45...65 Hz Messgenauigkeit (-25...+70 °C): $\pm 0,03 \%$

Tabelle 155: Technische Daten der Baugruppe UI 1


Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	N	Spannungseingang Neutraleiter
	L	Spannungseingang Phase L
	NC	-
	NC	-

Tabelle 156: Spannungsmessung

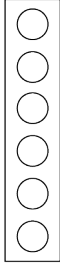
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
UI 1 	k	Stromeingang Phase L
	l	Stromausgang Phase L
	NC	-
	NC	-
	NC	-
	NC	-
	NC	-

Tabelle 157: Strommessung

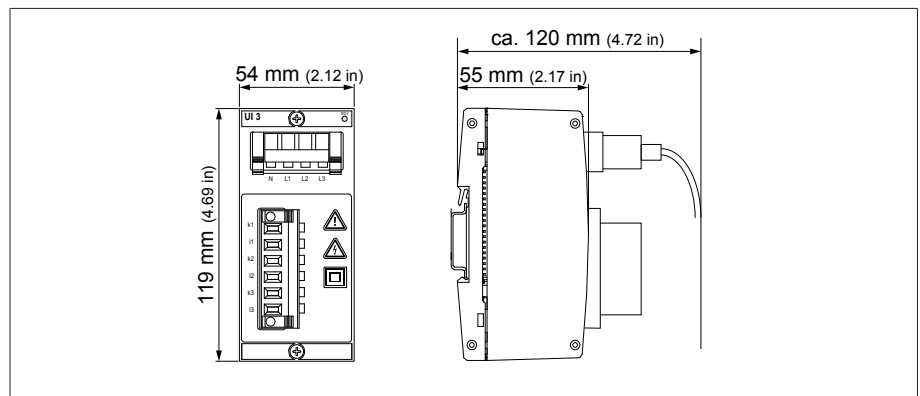


Abbildung 251: Abmessungen UI 1

14.6.3 Spannungsmessung und Strommessung UI 3

UI 3	
Messung	3-phasig
Spannungsmessung	U_N (RMS): 100 VAC Messbereich (RMS): 19,6...150 VAC Messgenauigkeit (bei U_N , -25...+70 °C): $\pm 0,3 \%$ Eigenverbrauch: < 1 VA Messkategorie III gemäß IEC 61010-2-30
Strommessung	I_N : 0,2 / 1 / 5 A Messbereich: 0,01...2,1 · I_N Überlastbarkeit: 12,5 A (dauernd), 500 A (für 1 s) Messgenauigkeit (bei I_N , -25...+70 °C): $\pm 0,5 \%$ Eigenverbrauch: < 1 VA
Phasenwinkel	Messgenauigkeit (-25...+70 °C): $U_x/I_x \pm 0,5^\circ$; $U_x/U_y \pm 0,3^\circ$
Frequenzmessung	f_N : 50 / 60 Hz Messbereich: 45...65 Hz Messgenauigkeit (-25...+70 °C): $\pm 0,03 \%$

Tabelle 158: Technische Daten der Baugruppe UI 3

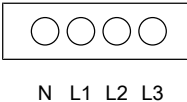
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
 <p>N L1 L2 L3</p>	N	Spannungseingang Neutraleiter
	L1	Spannungseingang Phase L1 (UI 3)
	L2	Spannungseingang Phase L2
	L3	Spannungseingang Phase L3

Tabelle 159: Spannungsmessung

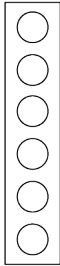
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
UI 3  <p>k1 l1 k2 l2 k3 l3</p>	k1	Stromeingang Phase L1
	l1	Stromausgang Phase L1
	k2	Stromeingang Phase L2
	l2	Stromausgang Phase L2
	k3	Stromeingang Phase L3
	l3	Stromausgang Phase L3

Tabelle 160: Strommessung

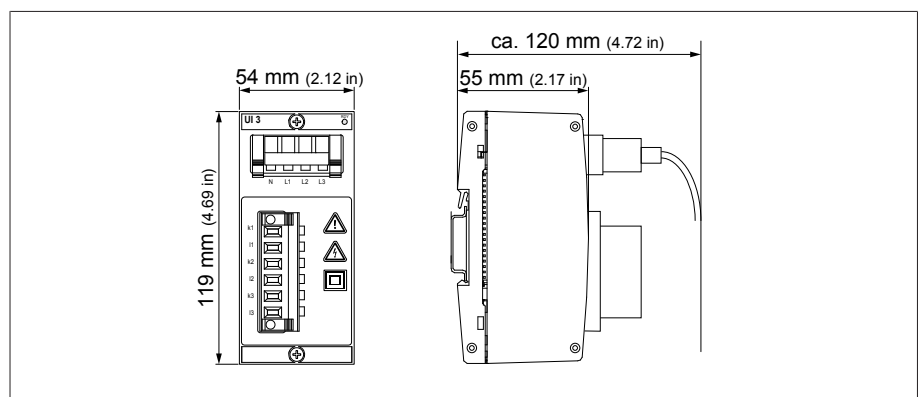


Abbildung 252: Abmessungen UI 3

14.6.4 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 161: Technische Daten der Baugruppe DIO 28-15

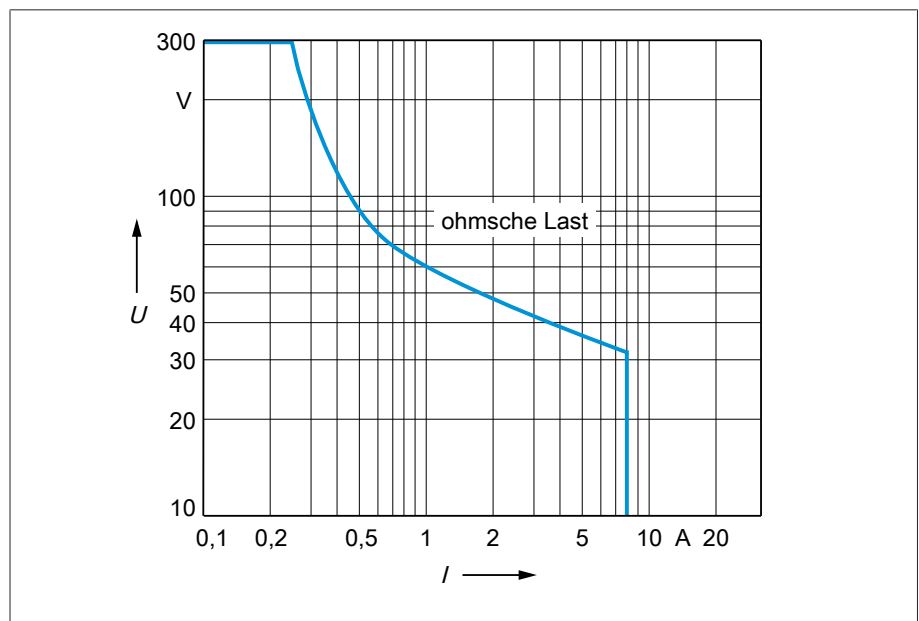


Abbildung 253: Kontaktbelastbarkeit der digitalen Ausgänge bei ohmscher Belastung

▲ VORSICHT



Elektrischer Schlag!

Die Eingänge der Baugruppe 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.

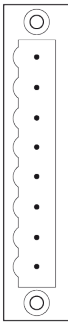
Schnittstelle	Pin				Beschreibung
	1	9	17	25	Eingang
	2	10	18	26	Eingang
	3	11	19	27	Eingang
	4	12	20	28	Eingang
	5	13	21	29	Eingang
	6	14	22	30	Eingang
	7	15	23	31	Eingang
	8	16	24	32	Common

Tabelle 162: Digitale Eingänge

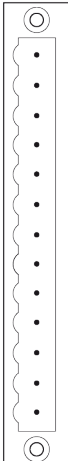
Schnittstelle	Pin			Beschreibung
	1A	6A	11A	Ruhekontakt
	1C	6C	11C	Wurzelkontakt
	1B	6B	11B	Arbeitskontakt
	2A	7A	12A	Ruhekontakt
	2C	7C	12C	Wurzelkontakt
	2B	7B	12B	Arbeitskontakt
	3A	8A	13A	Ruhekontakt
	3C	8C	13C	Wurzelkontakt
	3B	8B	13B	Arbeitskontakt
	4C	9C	14C	Wurzelkontakt
	4B	9B	14B	Arbeitskontakt
	5C	10C	15C	Wurzelkontakt
	5B	10B	15B	Arbeitskontakt

Tabelle 163: Digitale Ausgänge

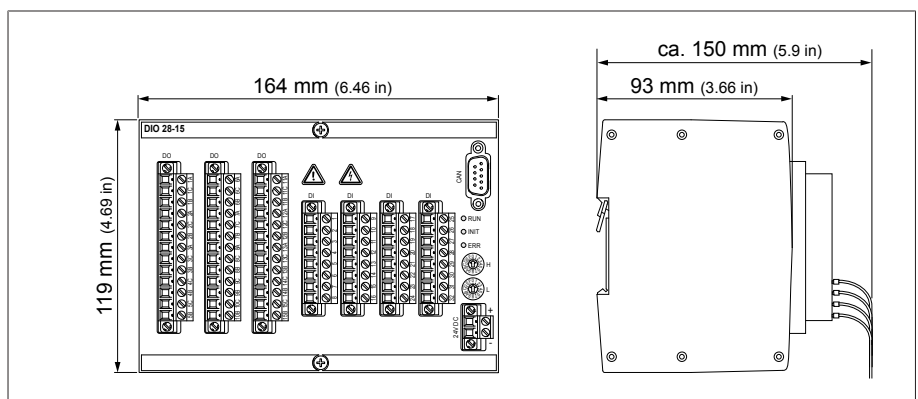


Abbildung 254: Abmessungen DIO 28-15

14.6.5 Digitale Eingänge und Ausgänge DIO 42-20 (HL)

		DIO 42-20	DIO 42-20 HL
Eingänge (steckerweise galvanisch getrennt)	Anzahl	42	
	Logisch 0	0...10 VAC (RMS) 0...10 VDC	0...40 VAC (RMS) 0...40 VDC
	Logisch 1	18...260 VAC (RMS) 18...260 VDC	170...260 VAC (RMS) 170...260 VDC
	Eingangsstrom	Typ. 1,3 mA (unabhängig von U)	
	Gleichzeitigkeitsfaktor	bei 70 °C und $U \geq 230$ V: max. 50 %	
Ausgänge (potenzialfreie Relaisausgänge)	Anzahl (davon Wechselkontakte)	20 (12)	
	Kontaktbelastbarkeit	Max. AC: 230 VAC; 5 A Max. DC: siehe Diagramm	
	Gleichzeitigkeitsfaktor	bis 60 °C: 100 %, > 60 °C: -5 %/K	

Tabelle 164: Technische Daten der Baugruppen DIO 42-20 (HL)

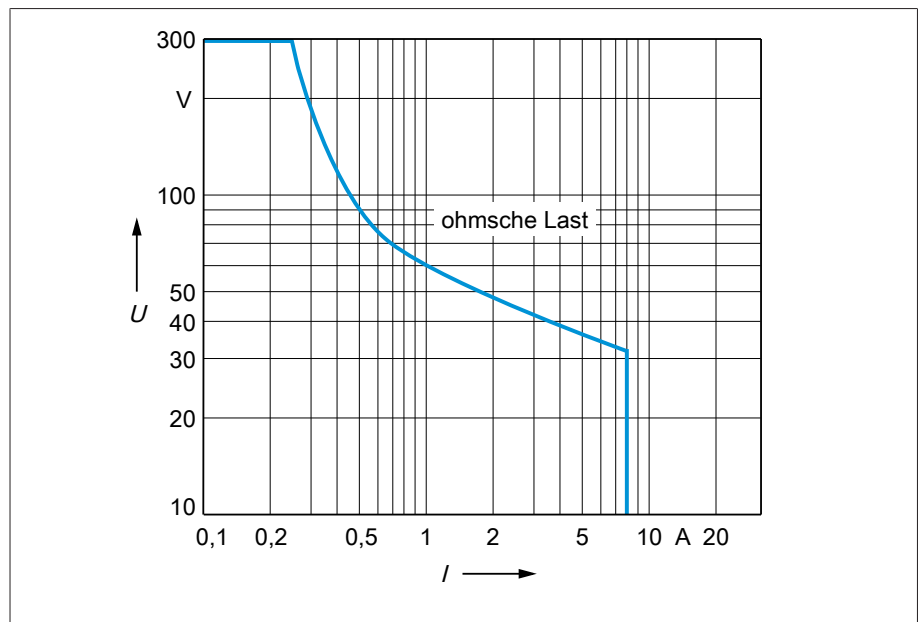


Abbildung 255: Kontaktbelastbarkeit der digitalen Ausgänge bei ohmscher Belastung

⚠ VORSICHT



Elektrischer Schlag!

Die Eingänge der Baugruppe 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.

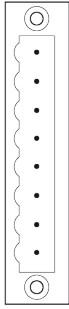
Schnittstelle	Pin						Beschreibung
	1	9	17	25	33	41	Eingang
	2	10	18	26	34	42	Eingang
	3	11	19	27	35	43	Eingang
	4	12	20	28	36	44	Eingang
	5	13	21	29	37	45	Eingang
	6	14	22	30	38	46	Eingang
	7	15	23	31	39	47	Eingang
	8	16	24	32	40	48	Common

Tabelle 165: Digitale Eingänge

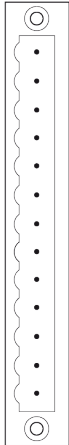
Schnittstelle	Pin				Beschreibung
	1A	6A	11A	16A	Ruhekontakt
	1C	6C	11C	16C	Wurzelkontakt
	1B	6B	11B	16B	Arbeitskontakt
	2A	7A	12A	17A	Ruhekontakt
	2C	7C	12C	17C	Wurzelkontakt
	2B	7B	12B	17B	Arbeitskontakt
	3A	8A	13A	18A	Ruhekontakt
	3C	8C	13C	18C	Wurzelkontakt
	3B	8B	13B	18B	Arbeitskontakt
	4C	9C	14C	19C	Wurzelkontakt
	4B	9B	14B	19B	Arbeitskontakt
	5C	10C	15C	20C	Wurzelkontakt
	5B	10B	15B	20B	Arbeitskontakt

Tabelle 166: Digitale Ausgänge

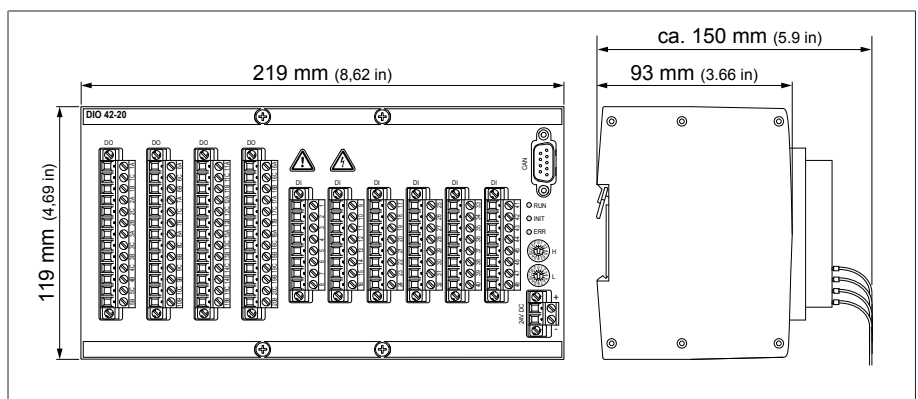


Abbildung 256: Abmessungen DIO 42-20

14.6.6 Analoge Eingänge und Ausgänge AIO 2

Kanäle (Eingang oder Ausgang)		2
Eingänge	Messbereich	0...10 V 0...20 mA 4...20 mA
	Bürde (0/4...20 mA)	max. 300 Ω
Ausgänge	Signalbereich	0...10 V 0...20 mA 4...20 mA
	Bürde (0/4...20 mA)	max. 500 Ω
Widerstandskontaktreihe		Maximalwiderstand 100 Ω...10 kΩ, max. 35 Stufenstellungen

Tabelle 167: Technische Daten der Baugruppe AIO 2

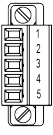
Schnittstelle	Pin		Beschreibung
	1	6	I OUT (+): Stromausgang +
	2	7	I/U IN (+) U OUT (+): Spannungseingang +, Stromeingang +, Spannungsausgang +
	3	8	I/U IN (-): Spannungseingang -, Stromeingang -
	4	9	I/U OUT (-): Spannungsausgang -, Stromausgang -
	5	10	nicht verwendet

Tabelle 168: Analoge Eingänge und Ausgänge

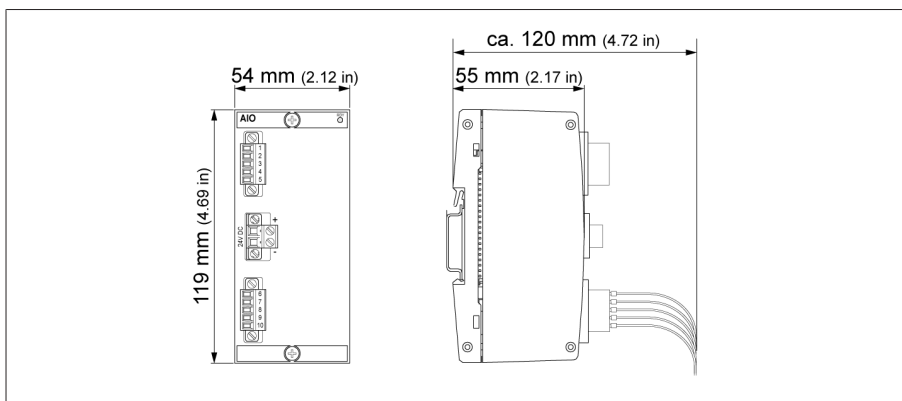


Abbildung 257: Abmessungen AIO 2

14.6.7 Analoge Eingänge und Ausgänge AIO 4

		AIO 4
Kanäle (Eingang oder Ausgang)		4
Eingänge	Messbereich	0...10 V 0...20 mA 4...20 mA
	Bürde (0/4...20 mA)	max. 300 Ω

		AIO 4
Ausgänge	Signalbereich	0...10 V 0...20 mA 4...20 mA
	Bürde (0/4...20 mA)	max. 500 Ω
Widerstandskontaktreihe		Maximalwiderstand 100 Ω...10 kΩ, max. 35 Stufenstellungen

Tabelle 169: Technische Daten der Baugruppe AIO 4

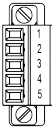
Schnittstelle	Pin				Beschreibung
	1	6	11	16	I OUT (+): Stromausgang +
	2	7	12	17	I/U IN (+) U OUT (+): Spannungseingang +, Stromeingang +, Spannungsausgang +
	3	8	13	18	I/U IN (-): Spannungseingang -, Stromeingang -
	4	9	14	19	I/U OUT (-): Spannungsausgang -, Stromausgang -
	5	10	15	20	nicht verwendet

Tabelle 170: Analoge Eingänge und Ausgänge

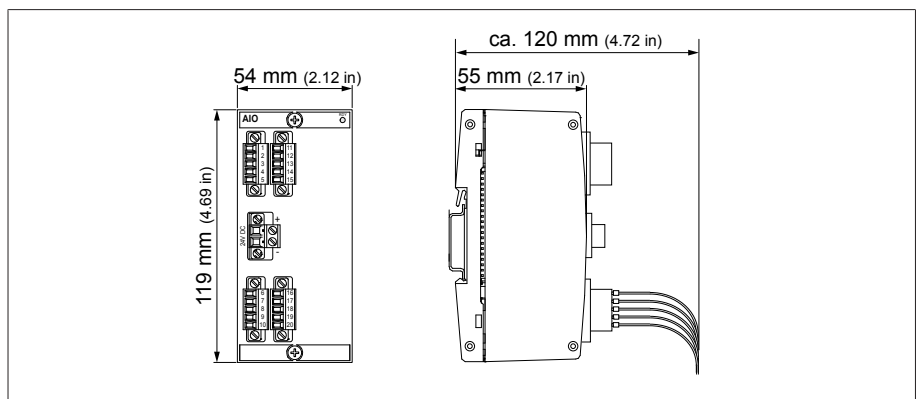


Abbildung 258: Abmessungen AIO 4

14.6.8 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 171: Technische Daten der Baugruppe CPU I

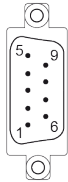
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	2	RXD (RS232)
	3	TXD (RS232)
	5	GND (RS232, RS485)
	6	RXD+/TXD+ (RS485)
	9	RXD-/TXD- (RS485)

Tabelle 172: COM2 (RS232, RS485)

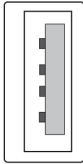
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	VCC
	2	D-
	3	D+
	4	GND

Tabelle 173: USB 2.0

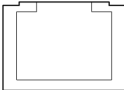
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC-

Tabelle 174: ETH1, ETH 2.1, ETH 2.2 (RJ45)

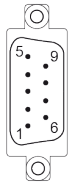
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	2	CAN-L
	3	CAN-GND
	7	CAN-H

Tabelle 175: CAN1, CAN2

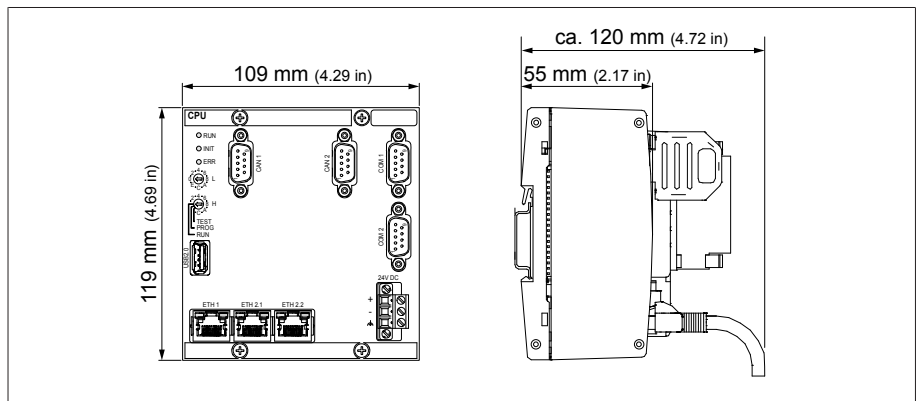


Abbildung 259: Abmessungen CPU

Optionales Zubehör	
CAN-Bus	Abschlusswiderstand <ul style="list-style-type: none"> - D-SUB-Steckverbinder (9 polig) - R = 120 Ω
	Stecker mit Klemmleiste zum direkten Anschluss der CAN-Leitungen
Medienkonverter für COM2-Schnittstelle (nur RS232)	Adapter von D-SUB (9 polig) auf Lichtwellenleiter: <ul style="list-style-type: none"> - 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 176: Optionales Zubehör

14.6.9 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 177: 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 178: ETHxx (RJ45)

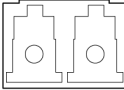
Schnittstelle	Beschreibung
	Glasfaser 50/125 und 62,5/125 multimode

Tabelle 179: ETHxx (Duplex-LC SFP)

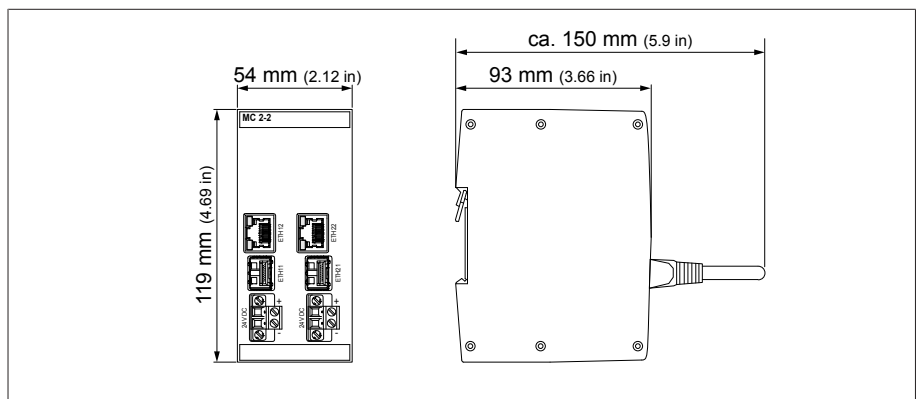


Abbildung 260: Abmessungen MC2-2

14.6.10 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 ⁶ , RSTP
Zeitsynchronisierung	PTPv2 (IEEE 1588-2008)

⁶ Werkseinstellung

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 180: Technische Daten der Baugruppe SW 3-3

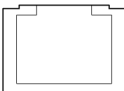
Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC

Tabelle 181: ETHxx (RJ45)

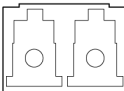
Schnittstelle	Beschreibung
	Glasfaser 50/125 und 62,5/125 multimode

Tabelle 182: ETHxx (Duplex-LC SFP)

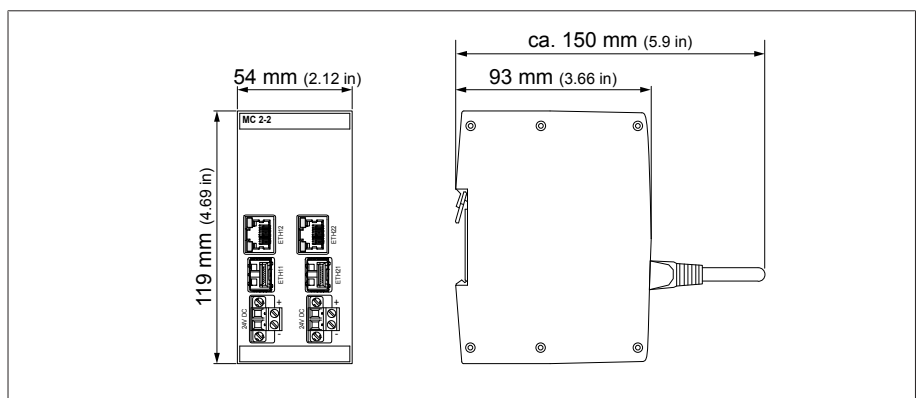


Abbildung 261: Abmessungen SW3-3

Glossar

ASTM

American Society for Testing and Materials

EMV

Elektromagnetische Verträglichkeit

EN

Europäische Norm

Erzeugerzählpfeilsystem

Festlegung zur Beschreibung elektrischer Kreise. Die Pfeile von Stromstärke und Spannung an einem "Verbraucher", der elektrische Leistung aufnimmt (z. B. Widerstand), zeigen in unterschiedliche Richtung. Die Größe $U \cdot I$ ist die im Bauelement erzeugte Leistung und $-U \cdot I$ die vom Bauelement aufgenommene Leistung.

GPI

General Purpose Input

GPO

General Purpose Output

ICD

IED Capability Description

IEC

Die Internationale Elektrotechnische Kommission, kurz: IEC ist eine internationale Normungsorganisation für Normen im Bereich der Elektrotechnik und Elektronik

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)

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)

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.

TDSC

TAPCON® Dynamic Set Point Control

TPLE

Transformer Personal Logic Editor

URL

Uniform Resource Locator

Verbraucherzählpfeilsystem

Festlegung zur Beschreibung elektrischer Kreise. ⚡ Zeigen die Pfeile von Stromstärke und Spannung an einem "Verbraucher", also einem Zweipol (Widerstand, Spule, ...), der elektrische Leistung aufnimmt, in dieselbe Richtung, handelt es sich um Verbraucherzählpfeilsystem. Die Größe $u \cdot i$ ist die vom Bauelement aufgenommene Leistung.

Stichwortverzeichnis

A		Betriebsart		Elektromagnetische Verträglichkeit	
Abmelden	32	Automatikbetrieb	20	38	
Absolut	164, 167, 168	Handbetrieb	20	Erdungsprüfung	69
AIO 2	29	Local-Betrieb	20	Ereignisdauer	206
Aktivierung Service-Benutzerzugang		Remote-Betrieb	20	Ereignisse	116
85		Bildschirmschoner	92	anzeigen	116
Allgemein	83	Blockierung	110	exportieren	118
Remote-Verhalten	83	Broker	87	konfigurieren	116
Analoge Eingänge und Ausgänge		Client-Benutzername	88	quittieren	116
112, 113		Passwort	88	Ereignisspeicher	118
Analogeingang	221	Port	88	Expertenmodus	35
Anmelden	32	Broker-Adresse	88	Export	126
Anschluss	48	Broker-Port	88		
Anzahl ASDU-Adresse Oktette	94			F	
Anzahl Informationsobjekt Adresse		C		Fehler wenn keine Kommunikation	
Oktette	94	CAN-Bus	199	199	
Anzahl Link-Adresse Oktette	94	CPU I	26	Freigabe Visualisierung	86
Anzahl Schaltungen	205			Funktionsprüfung	
Anzahl Übertragungsursache Oktette	94	D		Kreisblindstromblockierung	80
Anzeige Leistungsfaktor negativ	162	Daten		Kreisblindstromempfindlichkeit	
Anzeigeelemente		Import/Export	126	79	
LED	23	Datenbits	94, 96, 98	Parallelbetrieb	79
ASDU-Adresse	94, 96, 97	Datenpunkte konfigurieren	100	Regelfunktionen	78
ASDU-Einzelzeichenbestätigung	94	Datenpunktliste	127	Stufengleichlauf	81
ASDU-Sequenzoptimierung	95, 97	Datum	76, 90	Funktionsprüfungen	77
Ausgänge		Datumsformat	89	Funktionsüberwachung	201, 202
analog	112, 113	DFC-Kompatibilität	96		
digital	114	Digitale Eingänge und Ausgänge	114	G	
Auto-Logout	84	Dimmung	92	Gateway Zieladresse	86
Automatische Wicklungsauswahl		DIO 28-15	28	Gatewayadresse	86
Modus	192	DIO 42-20	29	Generische Statusmeldung	112
		DNP3	99	Generischer digitaler Ausgang	112
		DNP3-Übertragungsart	99	Geräteadresse	100
		DNS		Gerätebezeichnung	91
		aktivieren	87	Gesamtschaltungen	205
B		DNS-Server		GPI	109
Bandbreite	187	IP-Adresse	87	GPO	109
Bandbreiteneinstellung	187	Dreiwicklertransformator	191	Grenze Motorlaufzeitüberwachung	
Bandbreitenüberwachung	201			220	
Baudrate	94, 95, 98, 99	E		Grenzwertüberwachung	162
Baugruppe		Eingänge			
AIO	29	analog	112, 113	H	
CPU I	26	digital	114	Hardware	124
DIO	28, 29			Helligkeit Dimmung	93
MC 2-2	30				
OT1205	26			I	
SW	30			ICD-Datei	93
UI	27, 28			IEC 60870-5-101	93
Bedienelemente	22			IEC 60870-5-103	95
Beiblatt	127			IEC 60870-5-104	96
Benutzer wechseln	32			IEC 61850	93
Benutzerrolle	119			IED-Name	93
Benutzerverwaltung	119			Import	126
Betriebsanleitung				Inbetriebnahmeassistent	76, 83
Download	75				
herunterladen	75				

Independent-Regelung	110	N	Schaltrichtung Blindleistungsregelung	220			
Induktiver Widerstandsbelag	195	Name externe Visualisierung	150	Schaltrichtung Spannungsregelung	220		
IO-Mapping	109	Navigation	32	Schaltrichtungsüberwachung	220		
IP-Adresse	86	Netzwerkeinstellungen	85	Schaltstatistik	207		
IP-Adresse Client	97	O	Ohmscher Widerstandsbelag	195	Schaltzähler	205	
IP-Adresse externe Visualisierung	150	OLTC	Information	207	Schnellrück schaltung	110	
K		OLTC-A/B/C Seriennummer	215	Schnellsuche	34		
Kabelempfehlung	48	OLTC-Daten	215	Schweregrad	91		
Kanal (AIO)	56, 59	OT1205	26	Serielle Schnittstelle	93, 95, 98, 99		
Kompensation	193	P	Parallellauf	196, 198	Service-Benutzerzugang	85	
Z-Kompensation	195	CAN-Bus	199	Information	200	SNTP	89
Kompensationsmethode	195, 196	Information	200	Parallellauffehlermeldung	200	SNTP-Zeitserver	89
Kontaktabbrand		Parallellauffehlermeldung	200	Stufengleichlauf	197	SNTP-Zeitserver 2	90
anzeigen	208	Parallellauf aktivieren	198	Parallellaufmethode	199	Software	
bestimmen	211	Parallellauf deaktivieren	110	Parallellaufmethode Automatischer	110	Information	126
L		Parallellaufmethode	199	Stufengleichlauf	110	Sollwert	175, 176, 177, 178, 187
Leistungsfluss		Parallellaufmethode Automatischer	110	Parallellaufmethode Follower	110	Sollwert 1 aktivieren	110
negativer	169	Stufengleichlauf	110	Parallellaufmethode Master	110	Sollwert 2 aktivieren	111
Leistungsflussüberwachung	169	Parallellaufmethode Follower	110	Parität	94, 96, 99	Sollwert 3 aktivieren	111
Leistungsflussumkehr	169	Parität	94, 96, 99	Passwort	120	Sollwert 4 aktivieren	111
Leistungsflussumkehr Verhalten	169	Phasenwinkelkorrektur	153	Phasenwinkelkorrektur	153	Sollwert 5 aktivieren	111
Leistungsüberwachung	168	Pos Verhalten	204	Pos. bei max. Analogsignal	222	Sollwert auswählen	176
Leitsystem	93	Pos. bei min. Analogsignal	222	Produkt externe Visualisierung	150	Sollwert erhöhen	111
Leitungslänge	195	Produkt externe Visualisierung	150	Protokoll externe Visualisierung	150	Sollwert verringern	111
Lichtwellenleiter		Protokollbeschreibung	127	Protokollbeschreibung	127	Sollwertanpassung	
Verlegehinweise	50	Prozentual	164, 167	Prozentual	164, 167	wirkleistungsabhängig	178, 181
Link-Adresse	94	R	RADIUS	123	Sollwertschrittweite	178	
M		Reaktion	167	Reaktion	167	Sollwertvorgabe	
Master/Follower Schaltverhalten	199	Regelungsgröße	161	Regelungsgröße	161	analog	177
Maximale Differenz	170	Regelungsmodus	162	Regelungsmodus	162	BCD	184
Maximale Stufendifferenz	199	Regelungstyp	191	Regelungstyp	191	Max.	177
MC 2-2	30	Rekorder	107	Rekorder	107	Min.	177
Meldungen	116	Remote-Betrieb aktivieren	110	Remote-Betrieb aktivieren	110	schrittweise	178
Messmodus	153	Remote-Verhalten	83	Remote-Verhalten	83	Spannungsabgleich	153
Messwertanzeige	83	Retrofit TAPCON® 2xx	171, 172	Retrofit TAPCON® 2xx	171, 172	Spannungserhöhung	196
Messwerte		RFC 3164	90	RFC 3164	90	Spannungsgrenzwert	196
Anzeige einstellen	83	RFC 5424	90	RFC 5424	90	Spannungsregelung	175
Rekorder	107	R-X-Kompensation	194	R-X-Kompensation	194	Spannungsüberwachung	163
Modbus	98	S	SCADA	93	SCADA	Spannungswandlerschaltung	153
Modbus-Adresse	98	Schaltempulsart	218	Schaltempulsart	218	Spontanes Melden	100
Modbus-Typ	98	Schaltempulsdauer	219	Schaltempulsdauer	219	Sprache	75
Modus	164, 167	Schaltempulspause	219	Schaltempulspause	219	SSL/TLS-Verschlüsselung	87, 88
Motorlaufzeit	219, 220	Schaltintervallüberwachung	205	Schaltintervallüberwachung	205	Stoppbits	94, 96, 99
Motorlaufzeitüberwachung	219, 220	Schaltrichtung Blindleistungsregelung	220	Schaltrichtung Blindleistungsregelung	220	Stromüberwachung	165
MQTT	87	Schaltrichtung Spannungsregelung	220	Schaltrichtung Spannungsregelung	220	Stromwandler	
aktivieren	88	Schaltrichtungsüberwachung	220	Schaltrichtungsüberwachung	220	Sekundärstrom	152
Broker-Adresse	88	Schaltstatistik	207	Schaltstatistik	207	Stromwandlerschaltung	153
Client-Benutzername	88	Schaltzähler	205	Schaltzähler	205	Stufendifferenz	
Passwort	88	Schnellrück schaltung	110	Schnellrück schaltung	110	Follower	199
Port	88	Schnellsuche	34	Schnellsuche	34	Stufengleichlauf	197
		Schweregrad	91	Schweregrad	91	Stufenstellung	
		Serielle Schnittstelle	93, 95, 98, 99	Serielle Schnittstelle	93, 95, 98, 99	Bezeichnung ändern	207
		Service-Benutzerzugang	85	Service-Benutzerzugang	85	digital	221
		SNTP	89	SNTP	89	Stufenstellungserfassung	
		SNTP-Zeitserver	89	SNTP-Zeitserver	89	analog	221
		SNTP-Zeitserver 2	90	SNTP-Zeitserver 2	90		
		Software		Software			
		Information	126	Information	126		

Stufenstellungsmeldung (analog) 216	Uhrzeit	76, 90	Wandlerprimärspannung	152
Stufenstellungsüberwachung	UI 1	27	Wandlerprimärstrom	152
Subnetzmaske	UI 3	28	Wandlersekundärspannung	152
SW 3-3	UI-Messkanäle	161	Wartezeit Bildschirmschoner	92
Konfiguration	Umschaltverz. Scheinstrom	192	Wartezeit Dimmung	92
Synchronisationsintervall	Umschaltverz. Spannung	192	Wicklungsauswahl	191
Syslog	Unsolicited Messages	100	Wiederholungen spontaner Meldun- gen	100
Syslog aktivieren	Unterspannung	163		
Syslog-Server	USB-Schnittstelle		Z	
Syslog-Server-Port	aktivieren/deaktivieren	84	Zählverhalten	206
Syslog-Standard			Zeit	90
	V		Zeit bis Auto-Logout	84
T	Verdrahtung	48	Zeitformat	89
TAPCON® Dynamic Setpoint Control	Verhalten	164, 171, 206	Zeitintervall	206
178, 181	Verhalten bei SCADA-Unterbre- chung	174	Zeitserveradresse	89
Tasten	Verhalten wenn keine Kommunikati- on	199	Zeitsynchronisation	89
TCP-Port	Verzög. T2 aktivieren	190	aktivieren	89
TDSC Pmax	Verzögerungszeit Reconnect	91	Zeitüberschreitung	100
TDSC Pmin	Verzögerungszeit SCADA-Unterbre- chung	174	Zeitüberschreitung für Antwortbe- stätigung	100
TDSC U0	Verzögerungszeit T1	187	Zeitverhalten T1	188
TDSC Umax	Verzögerungszeit T2	189	Zeitverschiebung	90
TDSC Umin	Visualisierung		Zeitzone	90
TLS-Version	Verbindung	73	Zieladresse	100
TPLE			Zielstufe	203
Transformatorbezeichnung			Zielstufenlauf	110
	W		Zielstufenlauf erlaubt	203
U	W1/W2		Z-Kompensation	195
Überspannung	U>/U< Umschaltgrenze	192	Zugriffsrechte	122
Übertragungsprozedur	Wandlerdaten	152		
Überwachung nicht ger. Wicklung	Sekundärstrom	152		
193				
Überwachungsfunktionen				

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.
4077638/18 DE - TAPCON® Betriebsanleitung -
01/24
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.