



TB20 – Energy Meter

Handbuch

Ausgabe 1.0 / 04.03.2016 ab HW1-1 & FW 1.00.004

Handbuch Bestellnummer: 960-255-7AA21/de

Hinweise

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung dieses Handbuches, oder Teilen daraus, vorbehalten.

Kein Teil des Handbuches darf ohne schriftliche Genehmigung der Systeme Helmholz GmbH in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, oder unter Verwendung elektronischer Systeme reproduziert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmustereintragung vorbehalten.

Copyright © 2013 by

Systeme Helmholz GmbH

Hannberger Weg 2, 91091 Großenseebach

Die jeweils aktuellste Version des Handbuchs finden Sie im Internet unter www.helmholz.de.

Wir freuen uns über Verbesserungsvorschläge und Anregungen.

Warenzeichen

STEP und SIMATIC sind eingetragene Warenzeichen der Fa. SIEMENS AG.
Windows ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation

Änderungen in diesem Dokument:

Stand	Datum	Änderung
1.0	04.03.2016	Erste Version

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	7
1.1	Zielgruppe des Handbuchs.....	7
1.2	Sicherheitshinweise.....	7
1.3	Hinweiszeichen und Signalwörter im Handbuch.....	8
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
1.5	Missbrauch.....	9
1.6	Montage.....	10
1.6.1	Zugangsbeschränkung.....	10
1.6.2	Elektrische Installation.....	10
1.6.3	Schutz vor elektrostatischen Entladungen.....	10
1.6.4	Überstrom-Schutz.....	10
1.6.5	EMV-Schutz.....	10
1.6.6	Betrieb.....	11
1.6.7	Haftung.....	11
1.6.8	Haftungsausschluss.....	11
1.6.9	Gewährleistung.....	11
2	Systemübersicht.....	12
2.1	Allgemeines.....	12
2.2	Die Komponenten des TB20 IO-Systems.....	12
2.2.1	Der Buskoppler.....	12
2.2.2	Peripheriemodul.....	12
2.2.3	Einspeise-/Trennmodul.....	13
2.2.4	Powermodul.....	14
2.2.5	Bus-Abschlusselement.....	15
2.2.6	Aufbau eines Moduls.....	15
2.2.7	Modulkodierung.....	16
3	Montage und Demontage.....	17
3.1	Einbaulage.....	17
3.2	Mindestabstand.....	17
3.3	Montage und Demontage von Peripheriemodulen.....	18
3.3.1	Montage.....	18
3.3.2	Demontage.....	19
3.4	Wechsel des Elektronikmoduls.....	22
3.5	Montage und Demontage des Kopplers.....	26
3.5.1	Montage.....	26
3.5.2	Demontage.....	27

3.6	Montage und Demontage des Bus-Abschlusselements	29
3.6.1	Montage.....	29
3.6.2	Demontage	29
4	Aufbau/Verdrahtung.....	30
4.1	EMV/Sicherheit/Schirmung	30
4.2	Frontstecker	31
4.3	Verdrahten des Kopplers	32
4.4	Verwendung von Einspeise-/Trennmodulen.....	33
4.5	Getrennte Spannungsversorgung für Koppler und E/A-Ebene	34
4.6	Verwendung von Powermodulen	35
4.7	Funktion der OK-LED.....	36
4.8	Elektronisches Typenschild.....	36
4.9	Absicherung.....	36
4.10	Abmessungen.....	37
5	TB20 – Energy Meter.....	38
5.1	Verwendungszweck.....	38
5.2	Messwerte	38
5.2.1	Funktionen des Energy Meter.....	39
5.2.2	Steckerbelegung	40
5.2.3	LEDs des Energy Meter	41
6	Inbetriebnahme.....	42
6.1	TB20-ToolBox	42
6.1.1	TB20 Toolbox installieren	43
6.1.2	Konfiguration des Energy Meters in einem Projekt	44
6.1.3	Diagnose des Energy Meter.....	49
6.1.4	Ablesen der Messwerte ohne Verbindung zum Bus-Master	52
6.1	Das Energy Meter mit SPSEN verwenden	54
6.2	Das Energy Meter mit STEP7 verwenden.....	54
7	Messschaltungen.....	55
7.1	Spezifische Sicherheitshinweise.....	55
7.2	Messverfahren.....	56
7.2.1	Messwerte	57
7.2.2	Diagnosen.....	57
7.2.3	Leistungsmessung an einem Verbraucher 3-phasig	58
7.2.4	Leistungsmessung an einem Verbraucher ohne mitgeführten Neutralleiter	59

7.2.5	Leistungsmessung an einem Verbraucher 1-phasig	60
7.2.6	Leistungsmessung von 3 Verbrauchern mit einem Energy Meter	61
7.2.7	Strommessung an einem Verbraucher	62
8	Parametrierung	63
8.1	Betriebsarten	63
8.1.1	Betriebsart 1x3-Phasen	63
8.1.2	Betriebsart 3x1-Phase.....	64
8.1.3	Parameter	65
8.1.4	Prozesswerte Index.....	67
9	Referenzdaten für die Kommunikation mit Bus-Mastern	68
9.1	Datenaustausch zwischen dem Master und dem Energy Meter	68
9.1.1	Prozesswerte mit der Toolbox auslesen	71
9.1.2	Prozesswerte mit der Master Steuerung auslesen	72
9.2	Allgemeine Technische Daten	73
9.3	Zulassungen.....	73
9.4	Normen und Richtlinien.....	73
10	Anwendungshinweise	74
	Stromwandler:	74
11	Ersatzteile	76
11.1	Basismodule	76
11.1.1	Standard Basismodul 14er Breite	76
11.1.2	Basismodul 25er Breite	76
11.1.3	Einspeise-/Trenn Basismodul.....	77
11.1.4	Power Basismodul.....	77
11.2	Frontstecker	78
11.2.1	Frontstecker 10-polig.....	78
11.2.2	Frontstecker 20-polig.....	78
11.3	Elektronikmodule	78
11.4	Bus-Abschlusselement.....	78

1 Allgemeines

Diese Betriebsanleitung gilt ausschließlich für Geräte, Baugruppen, Software und Leistungen der Systeme Helmholz GmbH.

1.1 Zielgruppe des Handbuchs

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist. Zur Installation, Inbetriebnahme und zum Betrieb der Komponenten ist die Beachtung der Hinweise und Erklärungen dieser Betriebsanleitung unbedingt notwendig.



Projektierungs-, Ausführungs- und Bedienungsfehler können den ordnungsgemäßen Betrieb der TB20 Geräte beeinträchtigen und Personen-, Sach- oder Umweltschäden zur Folge haben. Es darf nur ausreichend qualifiziertes Fachpersonal die TB20-Geräte bedienen!

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

1.2 Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise müssen beachtet werden um Personen und Lebewesen, materielle Güter und die Umwelt vor Schäden zu bewahren. Die Sicherheitshinweise zeigen mögliche Gefahren auf und geben Hinweise, wie Gefahrensituationen vermieden werden können.

1.3 Hinweiszeichen und Signalwörter im Handbuch



Wenn der Gefahrenhinweis nicht beachtet wird besteht die unmittelbare Gefahr für Gesundheit und Leben von Personen durch elektrische Spannung.



Wenn der Gefahrenhinweis nicht beachtet wird besteht die wahrscheinliche Gefahr für Gesundheit und Leben von Personen.



Wenn der Gefahrenhinweis nicht beachtet wird können Personen verletzt oder geschädigt werden.



Macht auf Fehlerquellen aufmerksam, die Geräte oder Umwelt schädigen können.



Gibt einen Hinweis zum besseren Verständnis oder zur Vermeidung von Fehlern.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das TB20 IO-System ist ein offenes, modular aufgebautes, dezentrales Peripheriesystem für die Montage auf einer 35 mm Hutschiene.

Die Kommunikation mit einer übergeordneten Steuerung erfolgt über ein Bussystem/Netzwerk über einen TB20 Buskoppler. An einen Buskoppler können bis zu 64 Module aus dem TB20 Sortiment angereiht werden. Die Buskoppler unterstützen Hot-Plug für den Tausch von Modulen im laufenden Betrieb.

Die gesamten Komponenten werden mit einer werkseitigen Hard- und Software-Konfiguration ausgeliefert. Die Hard- und Software-Konfiguration auf die Anwendungsbedingungen muss durch den Anwender erfolgen. Änderungen der Hard-, oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Systeme Helmholz GmbH.

Die TB20-Geräte dürfen nicht als alleiniges Mittel zur Abwendung gefährlicher Zustände an Maschinen und Anlagen eingesetzt werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb der TB20-Geräte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus.

Die in den technischen Daten angegebenen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.

Die TB20-Systeme besitzen den Schutzgrad IP 20 und müssen zum Schutz vor Umwelteinflüssen in einem elektrischen Betriebsraum oder einem Schaltkasten/Schaltschrank montiert werden. Um unbefugtes Bedienen zu verhindern müssen die Türen der Schaltkästen/Schaltschränke während des Betriebes geschlossen und ggf. gesichert sein.



TB20-Geräte können mit Baugruppen bestückt werden, die gefährlich hohe Spannungen führen können. Durch an die TB20-Geräte angeschlossene Spannungen können Gefährdungen bei Arbeiten an den TB20-Geräten entstehen.

1.5 Missbrauch



Die Folgen einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung können Personenschäden des Benutzers oder Dritter sowie Sachschäden an der Steuerung, am Produkt oder Umweltschäden sein. Setzen Sie TB20-Geräte nur bestimmungsgemäß ein!

1.6 Montage

1.6.1 Zugangsbeschränkung

Die Baugruppen sind offene Betriebsmittel und dürfen nur in elektrischen Betriebsräumen, Schränken oder Gehäusen installiert werden.

Der Zugang zu den elektrischen Betriebsräumen, Schränken oder Gehäusen darf nur über Werkzeug oder Schlüssel möglich sein und nur unterwiesenem oder zugelassenem Personal gestattet werden.

1.6.2 Elektrische Installation

Die regional gültigen Sicherheitsbestimmungen beachten.



TB20-Geräte können mit Baugruppen bestückt werden, die gefährlich hohe Spannungen führen können. Durch an die TB20-Geräte angeschlossenen Spannungen können Gefährdungen bei Arbeiten an den TB20-Geräten entstehen.

1.6.3 Schutz vor elektrostatischen Entladungen

Um Schäden durch elektrostatische Entladungen zu verhindern sind bei Montage- und Servicearbeiten folgende Sicherheitsmaßnahmen zu befolgen:

- Bauteile und Baugruppen nie direkt auf Kunststoff-Gegenstände (z.B. Styropor, PE-Folie) legen, auch deren Nähe meiden.
- Vor Beginn der Arbeit das geerdete Gehäuse anfassen, um sich zu entladen.
- Nur mit entladendem Werkzeug arbeiten.
- Bauteile und Baugruppen nicht an Kontakten berühren.

1.6.4 Überstrom-Schutz

Zum Schutz des TB20 und der Zuleitung ist eine Leitungsschutz-Sicherung 8 A träge erforderlich.

1.6.5 EMV-Schutz

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in Ihren Schaltschränken in elektrisch rauer Umgebung sicherzustellen, sind bei der Konstruktion und dem Aufbau die bekannten Regeln des EMV-gerechten Aufbaus zu beachten.

1.6.6 Betrieb

Betreiben Sie das TB20 nur im einwandfreien Zustand. Die zulässigen Einsatzbedingungen und Leistungsgrenzen müssen eingehalten werden.

Nachrüstungen, Veränderungen oder Umbauten am Gerät sind grundsätzlich verboten.

Das TB20 ist ein Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Anlagen. Während des Betriebs kann das TB20 gefährliche Spannungen führen. Während des Betriebs müssen alle Abdeckungen am Gerät und der Installation geschlossen sein, um den Berührungsschutz zu gewährleisten.

1.6.7 Haftung

Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung unterliegt technischen Änderungen, die durch die ständige Weiterentwicklung der Produkte der Systeme Helmholz GmbH entstehen. Für den Fall, dass diese Bedienungsanleitung technische Fehler oder Schreibfehler enthält, behalten wir uns das Recht vor, Änderungen jederzeit und ohne Ankündigung durchzuführen. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte gemacht werden. Über die in der Bedienungsanleitung enthaltenen Anweisungen hinaus sind in jedem Fall die gültigen nationalen und internationalen Normen und Vorschriften zu beachten.

1.6.8 Haftungsausschluss

Systeme Helmholz GmbH haftet nicht bei Schäden, wenn diese durch nicht bestimmungs- oder sachgemäße Benutzung oder Anwendung der Produkte verursacht wurden.

Systeme Helmholz GmbH übernimmt keine Haftung für eventuell in der Bedienungsanleitung enthaltene Druckfehler oder sonstige Ungenauigkeiten, es sei denn, es sind gravierende Fehler, die Systeme Helmholz GmbH nachweislich bereits bekannt sind.

Über die in der Bedienungsanleitung enthaltenen Anweisungen hinaus sind in jedem Fall die gültigen nationalen und internationalen Normen und Vorschriften zu beachten.

Systeme Helmholz GmbH haftet nicht bei Schäden, die durch Software, die auf Geräten des Anwenders aktiv ist und über die Fernwartungsverbindung weitere Geräte oder Prozesse beeinträchtigt, schädigt oder infiziert und unerwünschten Datentransfer auslöst oder ermöglicht.

1.6.9 Gewährleistung

Melden Sie Mängel sofort nach Feststellung des Fehlers beim Hersteller an.

Die Gewährleistung erlischt bei:

- Missachtung dieser Betriebsanleitung
- nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Geräts
- unsachgemäßem Arbeiten an und mit dem Gerät
- Bedienungsfehlern
- eigenmächtigen Veränderungen am Gerät

Es gelten die bei Vertragsabschluss unter „Allgemeine Geschäftsbedingungen der Firma Systeme Helmholz GmbH“ getroffenen Vereinbarungen.

2 Systemübersicht

2.1 Allgemeines

Das IO-System TB20 ist ein offenes, modular aufgebautes, dezentrales Peripheriesystem für die Montage auf einer 35 mm Hutschiene.

Es besteht aus folgenden Komponenten:

- Buskoppler
- Peripheriemodule
- Einspeise-/Trennmodule
- Powermodule.

Aus diesen Komponenten können Sie ein speziell auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittenes Automatisierungssystem aufbauen. Dabei lassen sich bis zu 64 Module an einen Buskoppler anreihen. Alle Komponenten gehören zur Schutzklasse IP20.

2.2 Die Komponenten des TB20 IO-Systems

2.2.1 Der Buskoppler

Der Buskoppler enthält ein Bus-Interface und ein Powermodul. Das Bus-Interface stellt die Verbindung zum übergeordneten Bus-System her und dient zum Austausch der EA-Signale mit der CPU des Automatisierungssystems.

Das Powermodul übernimmt die Stromversorgung der Koppler-Elektronik und der angereichten Peripheriemodule.

2.2.2 Peripheriemodul

Bei den Peripheriemodulen handelt es sich um Elektronik-Komponenten, an die die Peripheriegeräte (Sensoren, Aktoren) angeschlossen werden. Es gibt daher verschiedene Peripheriemodule je nach Aufgabe und Funktion.

Beispiel: Peripheriemodul mit 10 pol. Frontstecker



Beispiel: Peripheriemodul mit 20 pol. Frontstecker



2.2.3 Einspeise-/Trennmodul

Der Buskoppler liefert die Versorgungsspannung für den Kommunikationsbus (5 V, oben) und die Versorgungsspannung für die externen Signale (24 V, unten). Diese Spannungen werden über die Basismodule von Modul zu Modul geleitet.

Mit Einspeise-/Trennmodulen lässt sich die Spannungsversorgung für die externen Signale in einzelne Versorgungsabschnitte aufteilen, die separat gespeist werden. Die Signale des Kommunikationsbusses und die Versorgungsspannung für den Kommunikationsbus dagegen werden anders als in Powermodulen (siehe Abschnitt 2.2.4) lediglich durchgeleitet.



HINWEIS

Einspeise-/Trennmodule haben eine hellere Gehäusefarbe.

2.2.4 Powermodul

Der Buskoppler liefert die Versorgungsspannung für den Kommunikationsbus (5 V, oben) und die Versorgungsspannung für die externen Signale (24 V, unten). Diese Spannungen werden über die Basismodule von Modul zu Modul geleitet.

Mit Powermodulen lässt sich die Spannungsversorgung sowohl für die externen Signale als auch für den Kommunikationsbus in einzelne Versorgungsabschnitte aufteilen, die separat gespeist werden.

Powermodule liefern die gesamte Stromversorgung für die nachfolgend angereichten Peripheriemodule, gegebenenfalls bis zum nächsten Power- oder Einspeise-/Trennmodul. Ein Powermodul ist immer dann erforderlich, wenn die Stromversorgung durch den Koppler allein nicht ausreicht, wenn also beispielsweise viele Module mit hohem Strombedarf eingesetzt werden. Wann ein Powermodul benötigt wird lässt sich mit Hilfe der Konfigurationssoftware „TB20-ToolBox“ ermitteln.

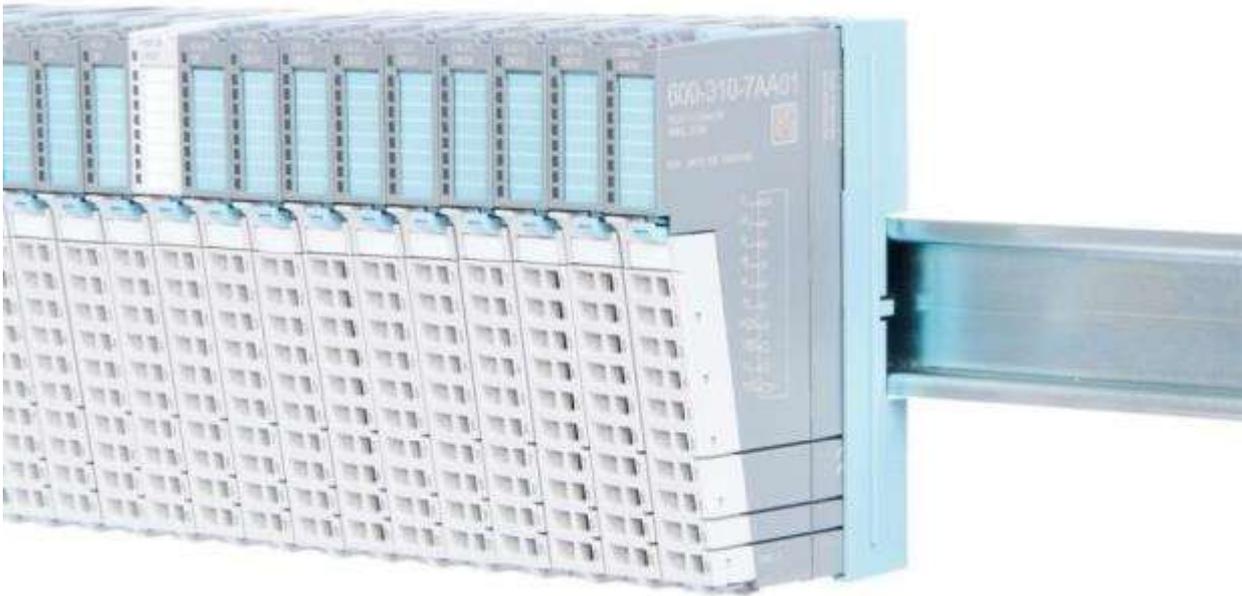


HINWEIS

Powermodule haben eine hellere Gehäusefarbe.

2.2.5 Bus-Abschlusselement

Das Bus-Abschlusselement schützt die Kontakte des letzten Basismoduls vor unbeabsichtigten Berührungen und deckt das Basismodul rechts außen ab.



2.2.6 Aufbau eines Moduls

Jedes Modul besteht aus drei Teilen:

- Basismodul
- Elektronikmodul
- Frontstecker



2.2.7 Modulkodierung

Elektronikmodul und Basismodul besitzen Kodierelemente, durch die bei Wartung und Reparatur verhindert werden soll, dass Ersatz-Elektronikmodule versehentlich auf eine falsche Position gesteckt werden.

Bei den Kodierelementen handelt es sich um einen Kodierstift am Elektronikmodul und eine Kodierbuchse am Basismodul (siehe Abbildung).



Kodierstift und Kodierbuchse können jeweils acht verschiedene Positionen einnehmen. Jede der acht Positionen ist beim System TB20 werksseitig einer bestimmten Modulart (Digital In, Digital Out, Analog In, Analog Out, Power usw.) zugeordnet. Nur wenn die Position von Kodierstift und Kodierbuchse gleich sind, lässt sich das Elektronikmodul auf das Basismodul stecken. Bei unterschiedlichen Stellungen blockiert das Elektronikmodul mechanisch.

3 Montage und Demontage



TB20 Module können lebensgefährliche Spannung führen.

Vor Beginn jeglicher Arbeiten an den Komponenten des Systems TB20 sind alle Komponenten und die zuführenden Leitungen spannungsfrei zu schalten! Bei Arbeiten unter Spannung besteht Lebensgefahr durch Stromschlag!



Die Montage ist gemäß VDE 0100/IEC 364 durchzuführen bzw. nach geltenden nationalen Normen durchzuführen. Das TB20 IO-System besitzt den Schutzgrad IP20. Wird ein höherer Schutzgrad benötigt, muss der Einbau in ein Gehäuse oder einen Schaltschrank erfolgen. Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten darf die Umgebungstemperatur nicht mehr als 60 °C betragen!

3.1 Einbaulage

Das TB20 IO-System kann in beliebiger Lage eingebaut werden.

Eine optimale Durchlüftung und somit auch die maximale Umgebungstemperatur lässt sich nur im horizontalen Aufbau erreichen.

3.2 Mindestabstand

Es wird empfohlen, bei der Montage von Koppler und Modulen die aufgeführten Mindestabstände einzuhalten. Durch die Einhaltung der Mindestabstände

- ist das Montieren bzw. Demontieren der Module möglich, ohne andere Anlagenteile demontieren zu müssen
- ist genügend Raum vorhanden um alle vorhandenen Anschlüsse und Kontaktierungsmöglichkeiten mit handelsüblichem Zubehör zu verbinden.
- ist Platz für eventuell nötige Kabelführungen vorhanden.

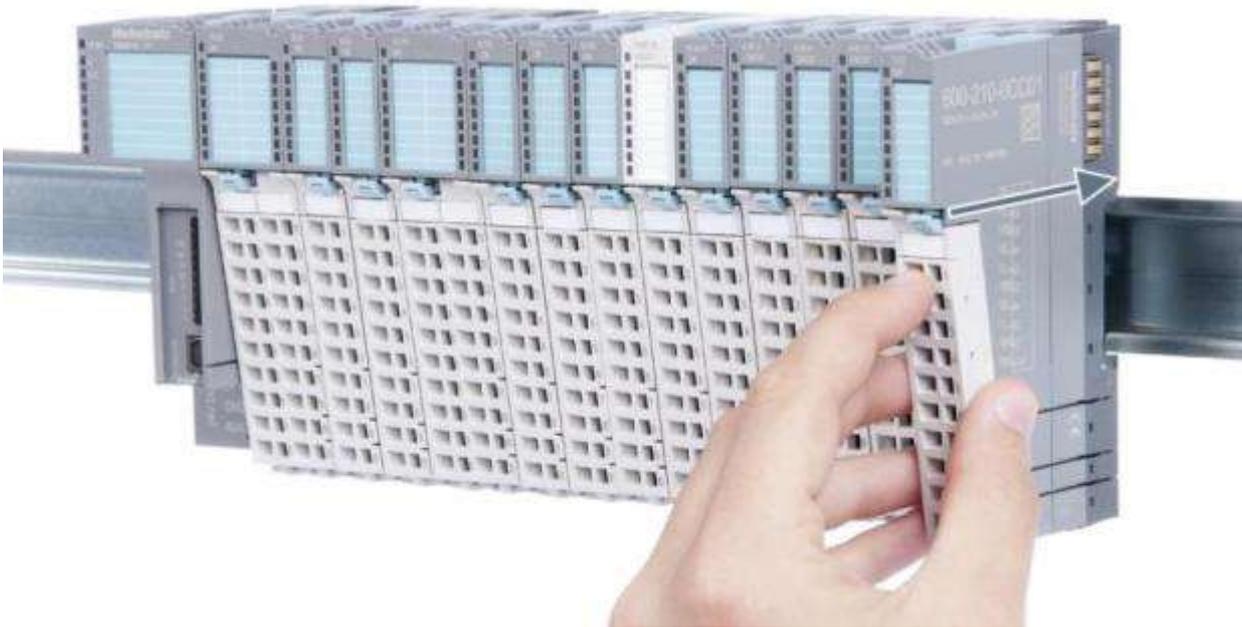
Die Mindestabstände für die Montage der TB20-Komponenten betragen oben und unten je 30 mm und an den Seiten je 10 mm.

3.3 Montage und Demontage von Peripheriemodulen

3.3.1 Montage

Montage eines kompletten Peripheriemoduls

Setzen Sie das zusammengebaute Modul gerade von vorne an die Hutschiene an. Achten Sie darauf, dass das Modul in die obere und untere Führungsschiene des vorhergehenden Moduls eingreift. Drücken Sie dann den oberen Teil des Moduls so weit zur Hutschiene hin, bis die im Inneren befindliche Hutschienekrallen mit einem leisen Klicken auf der Hutschiene einrastet.



Montage der einzelnen Teile eines Peripheriemoduls nacheinander

Setzen Sie das Basismodul schräg von unten an die Hutschiene an. Drücken Sie dann den oberen Teil des Basismoduls soweit zur Hutschiene hin, bis das Modul parallel zur Hutschiene ist und die im Inneren befindliche Hutschienekrallen mit einem leisen Klicken einrastet.

Setzen Sie das passend kodierte (siehe Abschnitt „Modulkodierung“ aus Seite 16) Elektronikmodul gerade von oben auf das Basismodul und drücken Sie es dann sanft zum Basismodul, bis beide Module ganz aufeinanderliegen und die Modulkralle mit leisem Klicken einrastet.

Setzen Sie abschließend den Frontstecker schräg von unten auf das Elektronikmodul und drücken Sie den Frontstecker dann sanft auf das Elektronikmodul, bis die Frontsteckerkrallen mit leisem Klicken einrastet.

3.3.2 Demontage

Die Demontage eines Peripheriemoduls geschieht in vier Schritten:

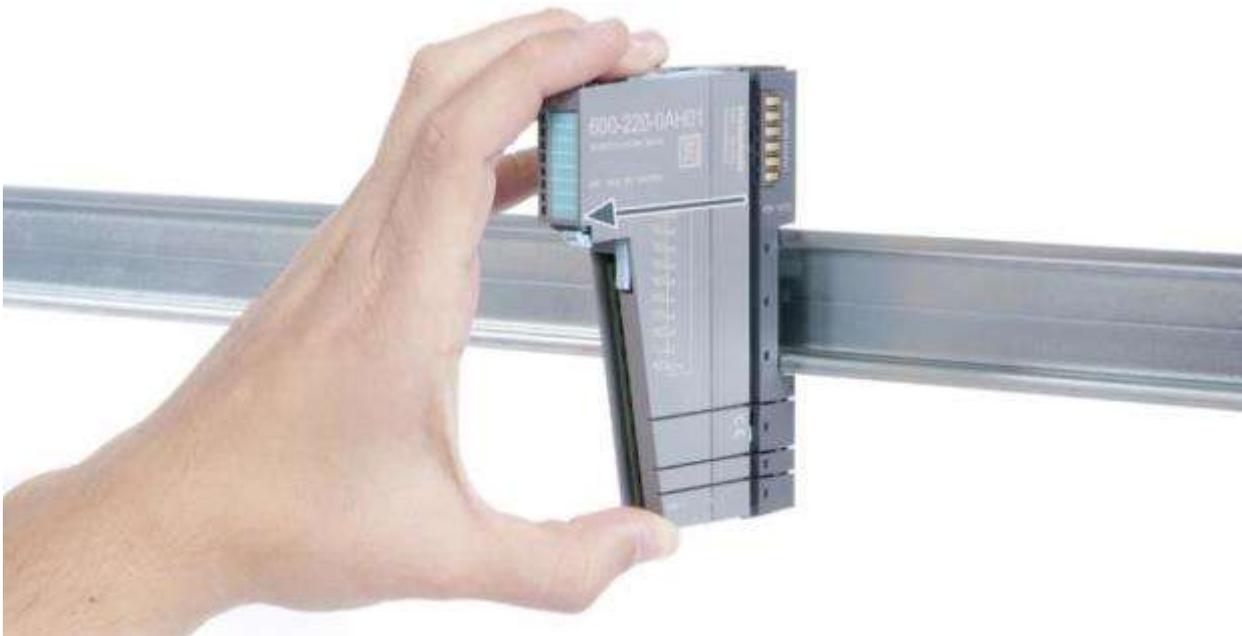
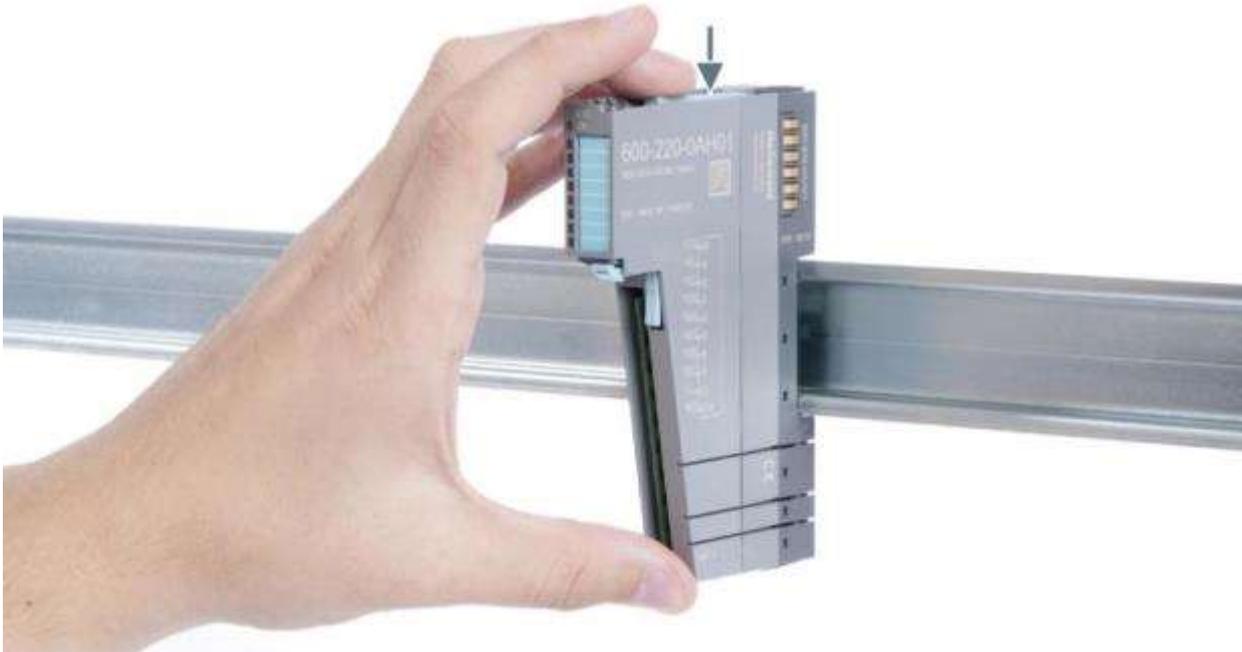
Schritt 1: Frontstecker abziehen

Zum Abziehen des Frontsteckers drücken Sie von unten nach oben auf die Nase oberhalb des Frontsteckers (siehe nachfolgende Abbildung). Der Frontstecker wird herausgedrückt und kann abgezogen werden.



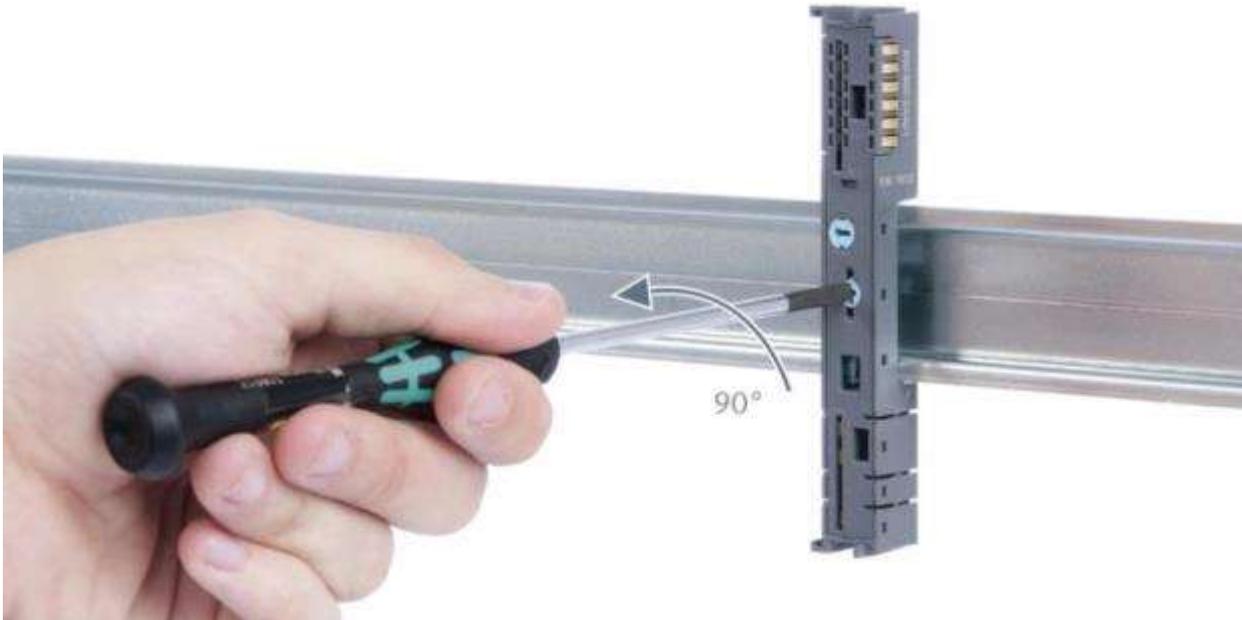
Schritt 2: Elektronikmodul abziehen

Zum Abziehen des Elektronikmoduls drücken Sie mit dem Zeigefinger von oben auf den Hebel und ziehen Sie dann bei gedrücktem Hebel das Elektronikmodul mit Daumen und Mittelfinger ab (siehe nachfolgende Abbildung).



Schritt 3: Basismodul entriegeln

Entriegeln Sie das Basismodul mit einem Schraubendreher. Zum Lösen der Entriegelung den Schraubendreher 90° nach links drehen.



Schritt 4: Basismodul abziehen

Ziehen Sie das Basismodul nach vorne ab.

3.4 Wechsel des Elektronikmoduls

Das Elektronikmodul eines Peripheriemoduls lässt sich in vier Schritten austauschen.

Sollte ein Austausch des Elektronikmoduls im laufenden Betrieb vorgenommen werden, beachten Sie bitte auch die technischen Rahmenbedingungen des eingesetzten Buskopplers.



TB20 Module können lebensgefährliche Spannung führen.

Vor Beginn jeglicher Arbeiten an den Komponenten des Systems TB20 sind alle Komponenten und die zuführenden Leitungen spannungsfrei zu schalten! Bei Arbeiten unter Spannung besteht Lebensgefahr durch Stromschlag!

Beachten Sie den Stromlaufplan der Anlage und schalten Sie gefährliche Spannungen vor Beginn der Arbeiten ab!

Schritt 1: Frontstecker abziehen

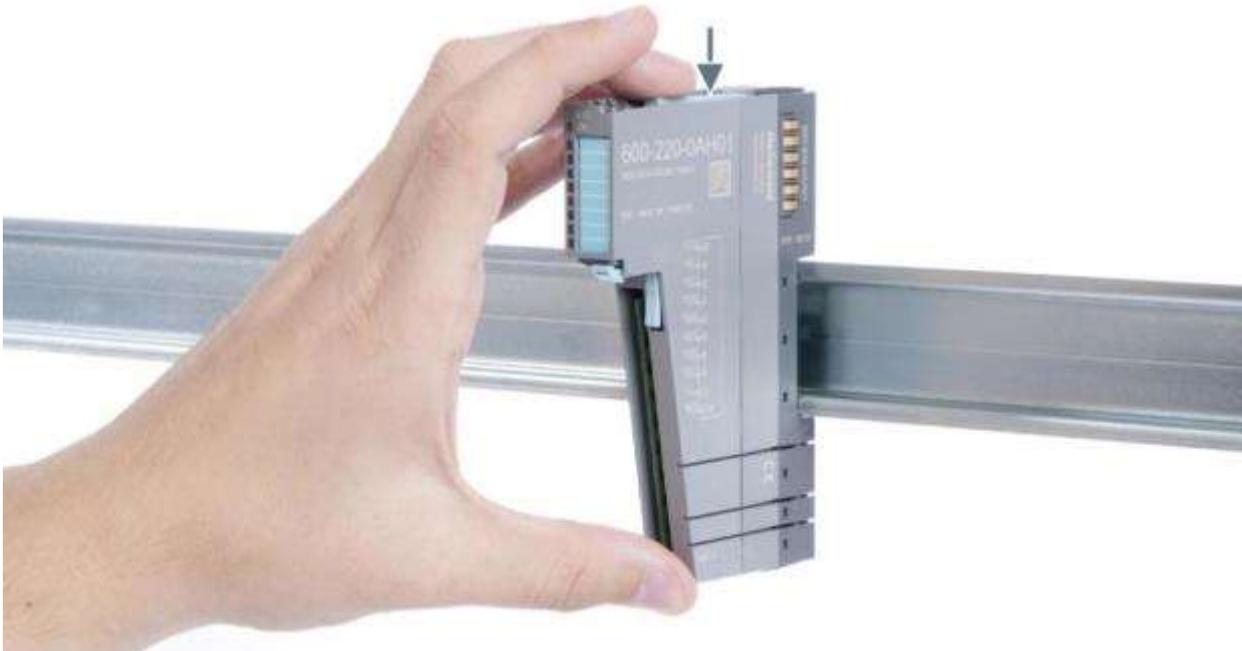
Zum Abziehen des Frontsteckers drücken Sie von unten nach oben auf die Nase oberhalb des Frontsteckers (siehe nachfolgende Abbildung). Der Frontstecker wird herausgedrückt und kann abgezogen werden.





Schritt 2: Elektronikmodul abziehen

Zum Abziehen des Elektronikmoduls drücken Sie mit dem Zeigefinger von oben auf den Hebel und ziehen Sie dann bei gedrücktem Hebel das Elektronikmodul mit Daumen und Mittelfinger ab (siehe nachfolgende Abbildung).





Schritt 3: Neues Elektronikmodul aufstecken



ACHTUNG

Das Elektronikmodul muss in einer durchgehenden Bewegung auf das Basismodul aufgeschnappt werden. Wird das Elektronikmodul nicht gerade und fest auf das Basismodul aufgeschnappt, kann es zu Busstörungen kommen.



ACHTUNG

Lässt sich das Elektronikmodul nicht auf das Basismodul aufstecken, prüfen Sie, ob die Kodierelemente von Elektronikmodul und Basismodul (siehe Abbildung unten) zusammenpassen. Wenn das Elektronikmodul nicht auf das Basismodul passt, dann verwenden Sie möglicherweise ein falsches Elektronikmodul.

Näheres zu den Kodierelementen siehe Abschnitt 2.2.7.



Schritt 4: Frontstecker aufstecken

3.5 Montage und Demontage des Kopplers

3.5.1 Montage

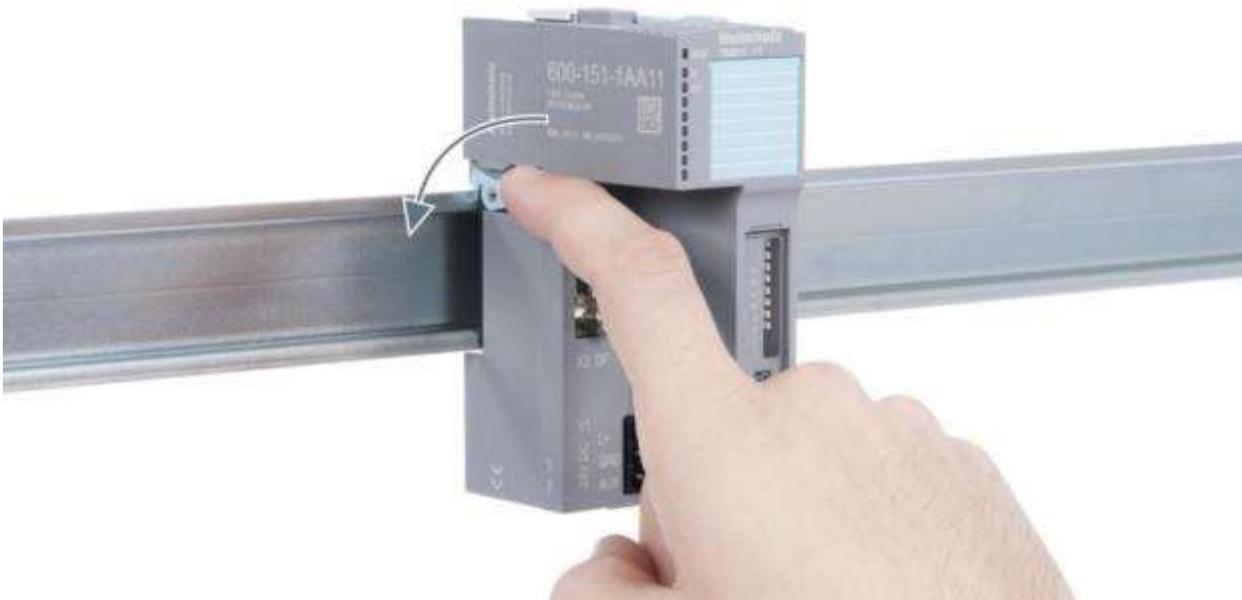
Schritt 1: Koppler auf die Hutschiene setzen

Setzen Sie den Koppler zusammen mit dem aufgesetzten Basismodul gerade von vorne an die Hutschiene an. Drücken Sie dann den Koppler so weit zur Hutschiene hin, bis die Hutschienekralle des Basismoduls mit einem leisen Klicken einrastet.



Schritt 2: Koppler an der Hutschiene verriegeln

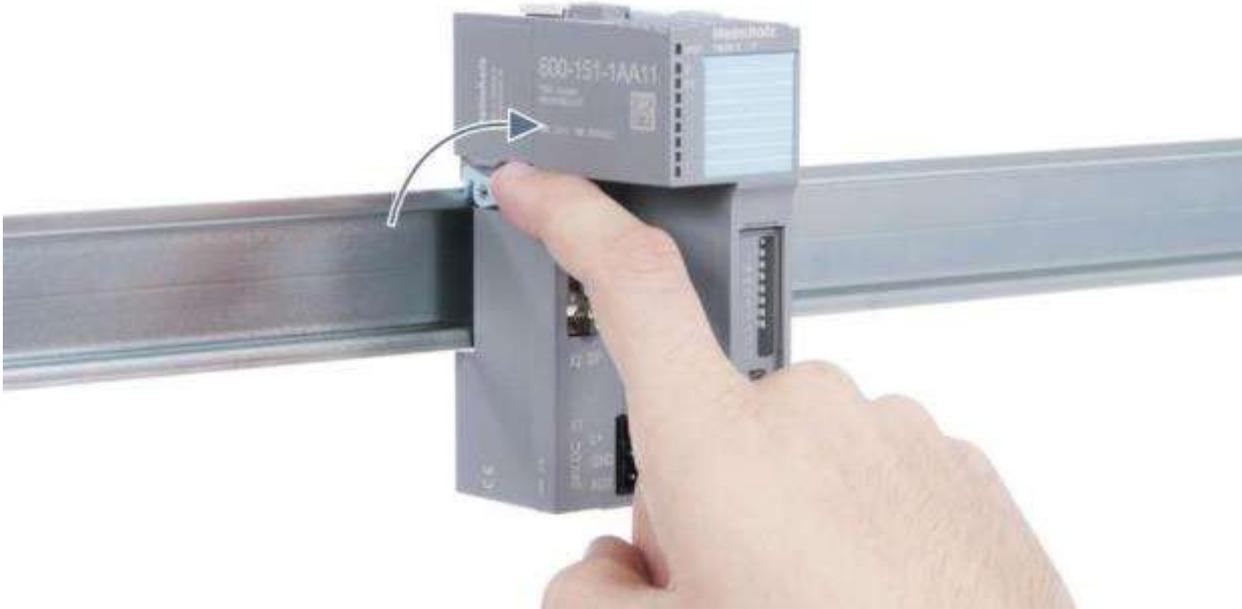
Verriegeln Sie den Koppler an der Hutschiene mit dem Verriegelungshebel auf der linken Seite des Kopplers.



3.5.2 Demontage

Schritt 1: Verriegelung lösen

Lösen Sie den Verriegelungshebel auf der linken Seite des Kopplers.



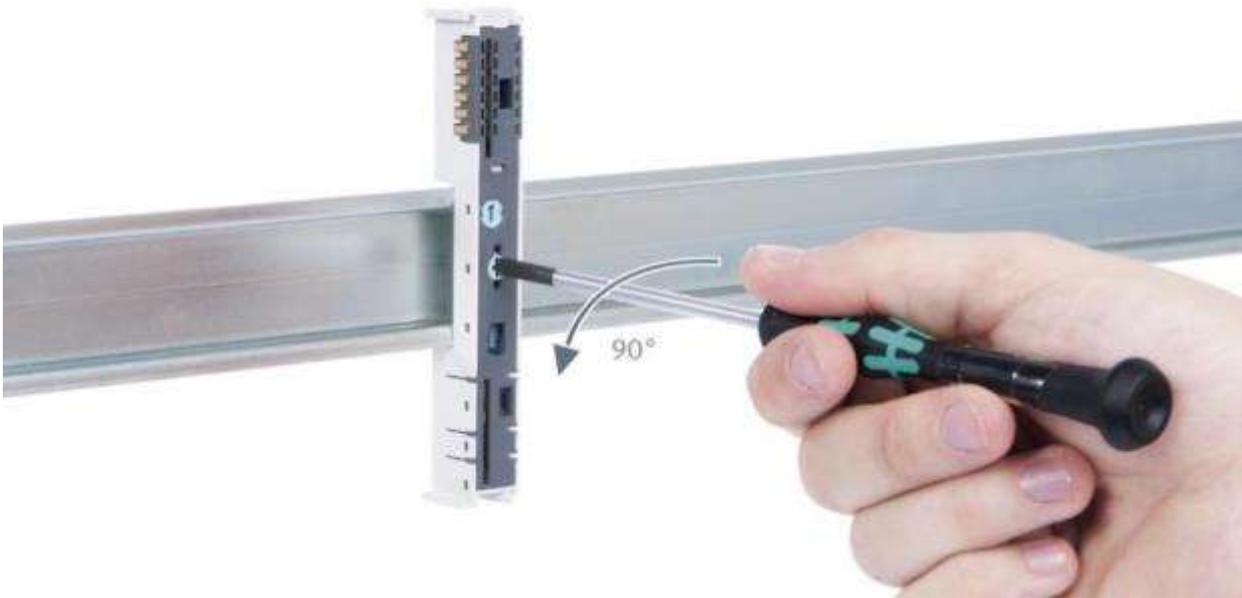
Schritt 2: Koppler abziehen

Drücken Sie mit dem Zeigefinger von oben auf den Hebel und ziehen Sie bei gedrücktem Hebel den Koppler mit Daumen und Mittelfinger ab.



Schritt 3: Basismodul entriegeln

Entriegeln Sie das Basismodul mit einem Schraubendreher.



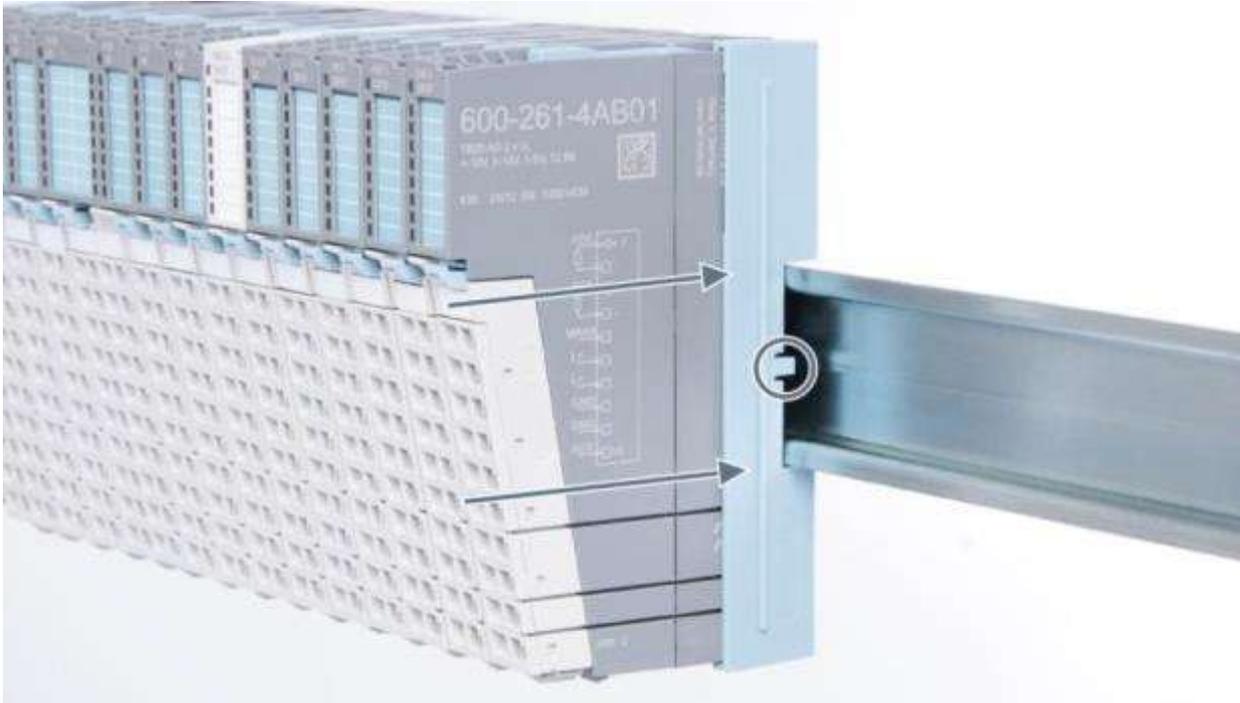
Schritt 4: Basismodul abziehen

Ziehen Sie das Basismodul nach vorne ab.

3.6 Montage und Demontage des Bus-Abschlusselements

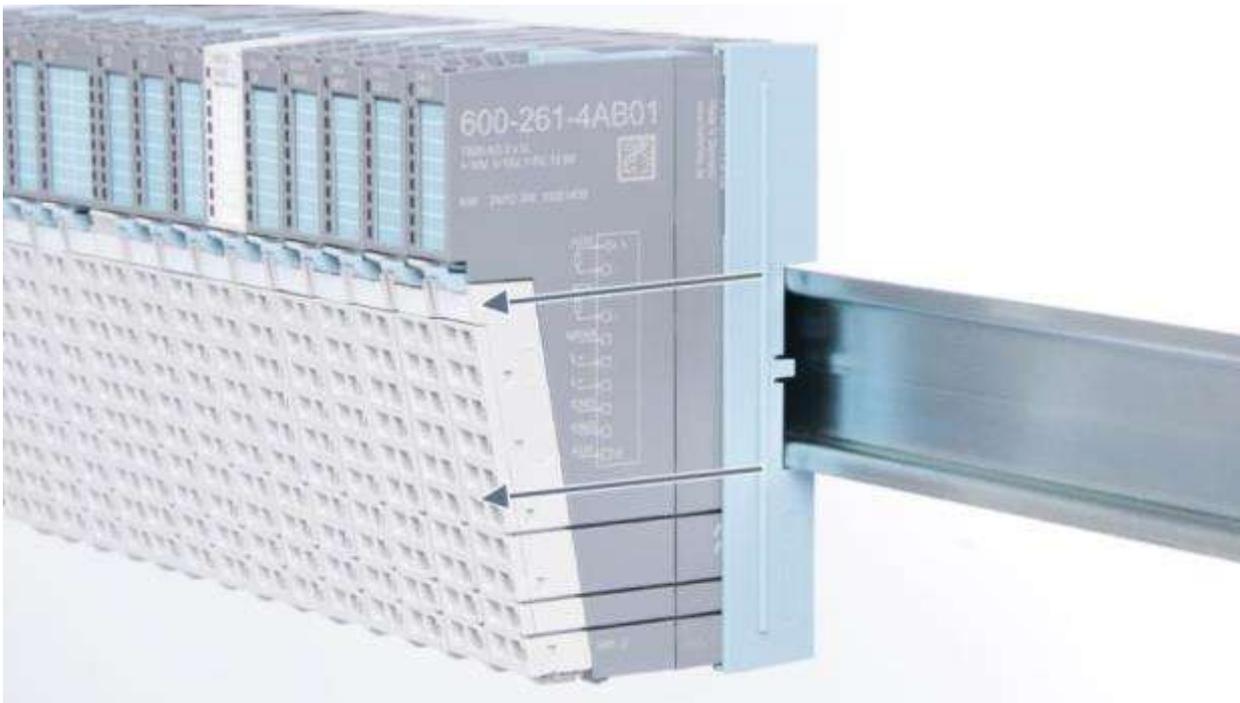
3.6.1 Montage

Schieben Sie das Bus-Abschlusselement von oben am letzten Modul über das Gehäuse nach unten, bis es die Kontakte des Basismoduls überdeckt und die Rastnase einrastet.



3.6.2 Demontage

Ziehen Sie das Bus-Abschlusselement nach oben am Modul entlang vom Modul ab.



4 Aufbau/Verdrahtung

4.1 EMV/Sicherheit/Schirmung

Das TB20 IO-System erfüllt die EU-Richtlinie 2004/108/EG („elektromagnetische Verträglichkeit“).

Eine wirksame Schutzmaßnahme gegen störende elektromagnetische Beeinflussungen ist das Abschirmen elektrischer Leitungen und Baugruppen.



ACHTUNG

Achten Sie beim Aufbau der Anlage und bei der Verlegung der notwendigen Leitungen darauf, alle Normen, Vorschriften und Regeln bezüglich der Abschirmung (siehe auch entsprechende Schriften der PROFIBUS-Nutzerorganisation) genau einzuhalten. Arbeiten Sie fachgerecht!

Fehler in der Abschirmung können zu Funktionsstörungen bis hin zum Ausfall der Anlage führen.

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in Ihren Schaltschränken in elektrisch rauer Umgebung sicherzustellen, sind bei der Konstruktion und dem Aufbau folgende EMV-Regeln zu beachten:

- Alle metallischen Teile des Schaltschranks sind großflächig und gut leitend miteinander zu verbinden (nicht Lack auf Lack!). Falls nötig Kontakt- oder Kratzscheiben verwenden.
- Die Schranktür ist über die Massebänder (oben, mittig, unten) möglichst kurz mit dem Schrank zu verbinden.
- Signalleitungen und Leistungskabel sind räumlich getrennt mit einem Mindestabstand von 20 cm voneinander zu verlegen um Koppelstrecken zu vermeiden.
- Signalleitungen möglichst nur von einer Ebene in den Schrank führen.
- Ungeschirmte Leitungen des gleichen Stromkreises (Hin- und Rückleiter) sind möglichst zu verdrillen.
- Schütze, Relais und Magnetventile im Schrank, gegebenenfalls in Nachbarschränken, sind mit Löschkombinationen zu beschalten; z.B. mit RC-Gliedern, Varistoren, Dioden.
- Verdrahtungen nicht frei im Schrank verlegen, sondern möglichst dicht am Schrankgehäuse bzw. an Montageblechen führen. Dies gilt auch für Reservekabel. Diese müssen mindestens an einem Ende auf Erde liegen, besser an beiden Enden (zusätzliche Schirmwirkung).
- Unnötige Leitungslängen sind zu vermeiden. Koppelkapazitäten und -induktivitäten werden dadurch klein gehalten.
- Analoge Signalleitungen und Datenleitungen müssen geschirmt werden.

4.2 Frontstecker

Die Federzugklemmen der Frontstecker sind für einen Kabeldurchschnitt bis $1,5 \text{ mm}^2$ (AWG 16-22) mit und ohne Aderendhülsen geeignet.

Der Anschluss von beispielsweise $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ Leitungen in einer Federzugklemme ist ebenfalls möglich, solange der maximale Leitungsquerschnitt von $1,5 \text{ mm}^2$ pro Klemme nicht überschritten wird.

Die Kabel können an der Unterseite des Frontsteckers mit einem Kabelbinder befestigt werden.



4.3 Verdrahten des Kopplers

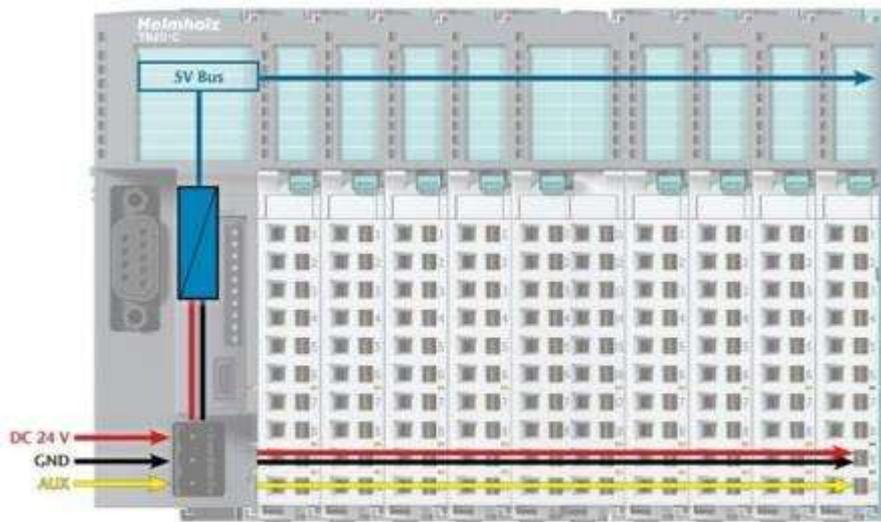
Im Buskoppler ist ein Netzteil integriert. Das Netzteil versorgt die angereihten Peripheriemodule.

Das Netzteil selbst wird über den dreipoligen Anschluss auf der Vorderseite (24 V, GND, AUX) versorgt.

Über den 24 V-Anschluss werden zwei Busse versorgt:

- Der Leistungs-Bus für die Leistungsversorgung der IO-Ebene (DC 24 V, GND, AUX).
- Der Kommunikations-Bus für die Leistungsversorgung der Elektronik in den Peripheriemodulen.

Über den AUX-Anschluss kann ein weiteres Spannungs-Potenzial angeschlossen und benutzt werden. Jedes Peripheriemodul besitzt einen AUX-Anschluss im Frontstecker auf dem untersten Pin (Pin 10 bzw. Pin 20).

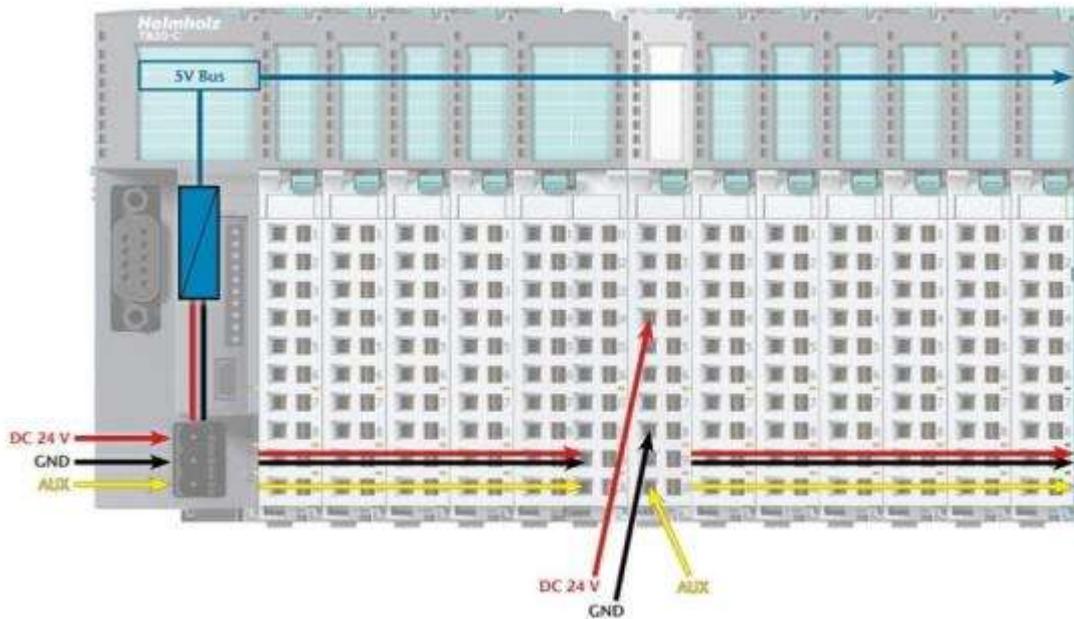


Die Schirmung/Erdung der Koppler und der Module erfolgt über den Schirmkontakt zur Hutschiene. Die Hutschiene muss geerdet sein. Die Oberfläche der Hutschiene muss sauber und elektrisch gut leitend sein.



4.4 Verwendung von Einspeise-/Trennmodulen

Mit Einspeise-/Trennmodulen lässt sich die Spannungsversorgung für die externen Signale (24 V, GND, AUX) in einzelne Versorgungsabschnitte aufteilen, die separat gespeist werden.



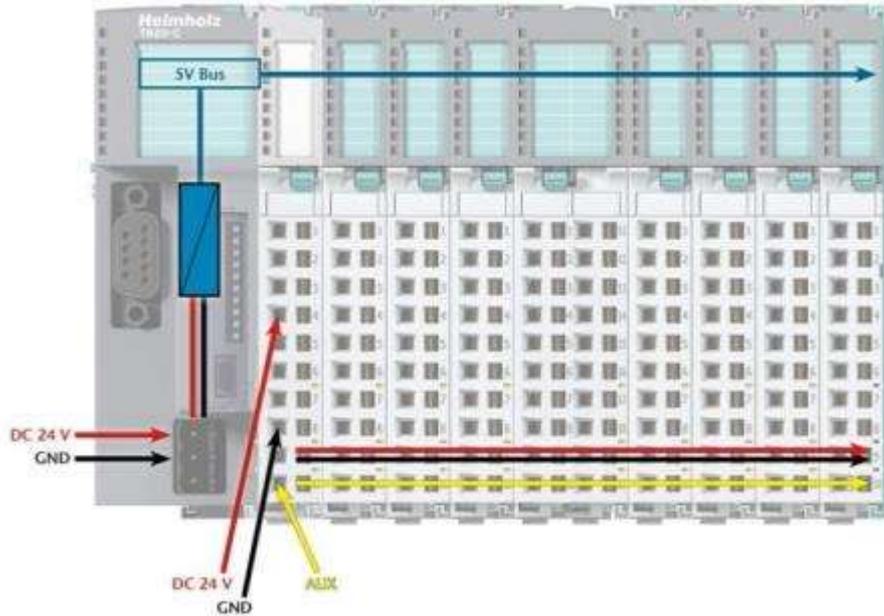
Das Einspeise-/Trennmodul für 24 V Signale hat die Bestellnummer 600-710-0AA01.

Sein Elektronikmodul und sein Basismodul sind hellgrau wie der Fronstecker. Dadurch hebt sich das Einspeise-/Trennmodul im System optisch ab und der Versorgungsabschnitt ist leicht erkennbar.



4.5 Getrennte Spannungsversorgung für Koppler und E/A-Ebene

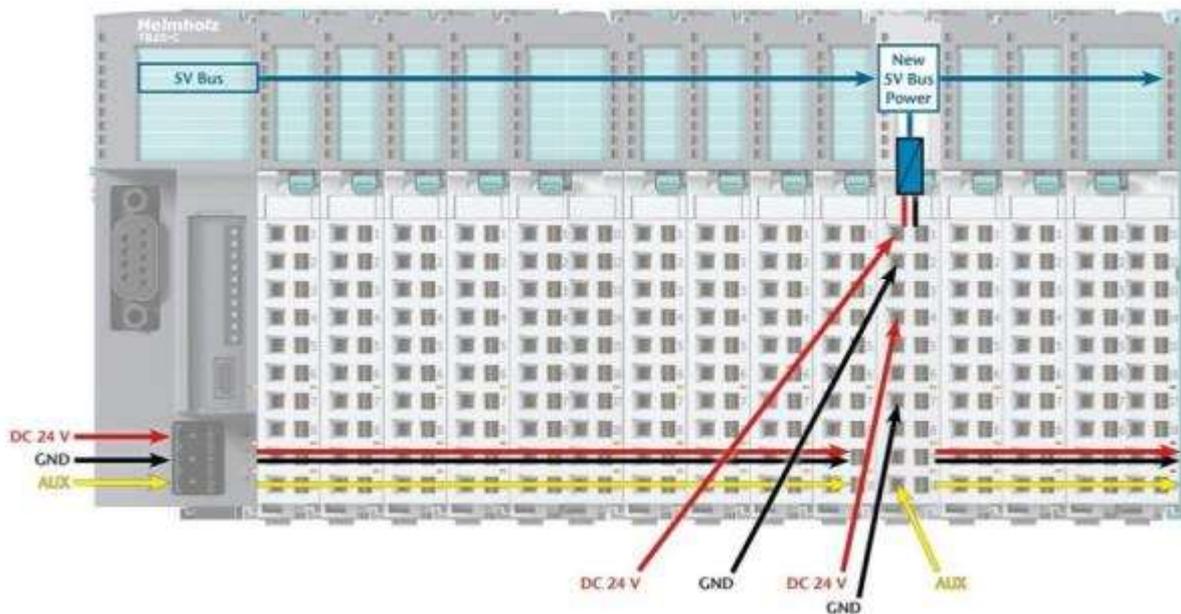
Wenn die Spannungsversorgung des Kopplers getrennt von der Spannungsversorgung der E/A-Ebene geschaltet werden soll, dann kann das Einspeise-/Trennmodul direkt hinter dem Koppler eingesetzt werden.



4.6 Verwendung von Powermodulen

Powermodule liefern die gesamte Stromversorgung für die angereichten Peripheriemodule, gegebenenfalls bis zum nächsten Power- oder Einspeise-/Trennmodul. Der Einsatz von Powermodulen ist immer dann erforderlich, wenn die Stromversorgung durch den Koppler allein nicht ausreicht, wenn also viele Module am Bus angeschlossen sind. Zur Berechnung der Stromaufnahme kann die Parametrier- und Diagnosesoftware „TB20-ToolBox“ verwendet werden.

An den Anschlüssen auf der Vorderseite werden DC 24 V, GND und AUX eingespeist. Die Versorgung der angereichten Module läuft über das Bussystem der Basismodule.



Das Powermodul hat die Bestellnummer 600-700-0AA01. Das Elektronikmodul des Powermoduls ist hellgrau wie der Frontstecker. Das Basismodul des Powermoduls ist hellgrau mit dunklem Oberteil.



4.7 Funktion der OK-LED

Die oberste LED "OK-LED" zeigt bei allen Modulen den aktuellen Systemzustand des Moduls an.

<i>Blau Ein:</i>	Modul ist im RUN
<i>Blau langsam blinkend:</i>	Modul ist im STOP
<i>Blau schnell blinkend:</i>	Modul ist im IDLE, es wurde nicht parametrier
<i>Rot Ein:</i>	Modul zeigt eine Diagnosemeldung an
<i>Rot blinkend:</i>	Modul zeigt einen Parametrierfehler an



Die Anzeige der roten LED ist nur bei parametrierbaren oder diagnosefähigen Modulen vorhanden.

4.8 Elektronisches Typenschild

Im elektronischen Typenschild der TB20-Module sind alle wichtigen Informationen des Moduls gespeichert, wie z.B. Modulkennung, Modultyp, Bestellnummer, eindeutige Seriennummer, Hardware-Stand, Firmware-Stand und interner Funktionsumfang.

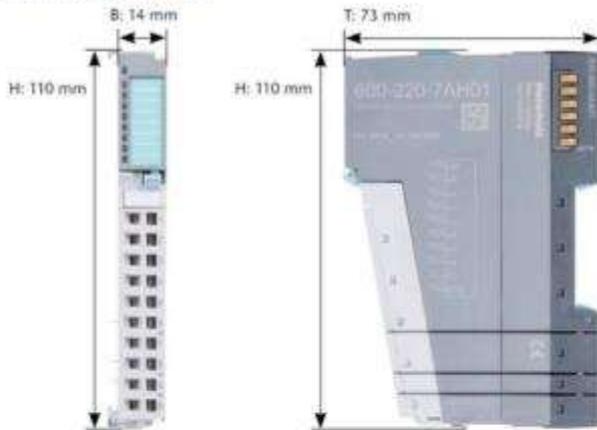
Diese Informationen können u.a. mit der Konfigurations- und Diagnosesoftware „TB20-ToolBox“ ausgelesen werden. Mit dem elektronischen Typenschild können Konfigurationsfehler (Inbetriebnahme) vermieden und die Wartung (Service) erleichtert werden.

4.9 Absicherung

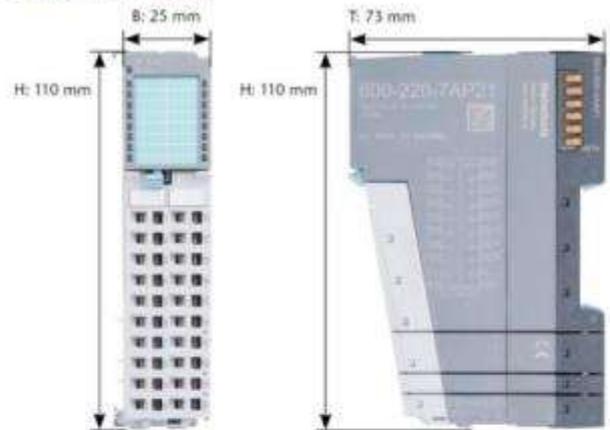
Die Stromversorgung des TB20-Kopplers oder der Power- und Einspeisemodule ist extern mit einer Sicherung maximal 8 A (träge), entsprechend dem benötigten Maximalstrom, abzusichern.

4.10 Abmessungen

Einfachbreites Modul



Doppelbreites Modul



Kommunikations-Modul



Buskoppler



5 TB20 – Energy Meter

5.1 Verwendungszweck

Zur Ermittlung des Energieverbrauches von Maschinen und Anlagen sind spezielle elektrische Leistungsmessgeräte erforderlich.

Das TB20 – Energy Meter dagegen ermöglicht die Messung von 38 Energiemesswerten im 1- oder 3-Phasennetz bis 400 V AC.

Die Energiemesswerte werden an den internen Bus des TB20-Systems übergeben und können über die verfügbaren TB20-Buskoppler von der Master-Steuerung ausgelesen werden. Das TB20 Energy Meter kann als einzelne Baugruppe oder im Verbund mit weiteren Energy Meter Modulen und I/O-Modulen am TB20-Buskoppler betrieben werden.

Mit dem TB20 – Energy Meter kann der Energieverbrauch ermittelt und es können mit geeigneter Software Lastprofile erstellt werden. Energiemanagement-Anwendungen können mit den Messdaten des Energy Meter Energieverbrauchsprofile in der Industrie und in industriellen Anlagen, von Gebäuden oder Gebäudegruppen und von Betriebsabläufen generieren.

Mit dem Energy Meter können detaillierte Wechselstrom-Messwerte für jede Phase und als Gesamtwert ermittelt werden, siehe Kapitel 5.2.1

Mit dem Energy Meter kann der Energieverbrauch einer Anlage ermittelt werden um die Energie-Effizienz einzuschätzen und Verbrauchsprognosen erstellen zu können.

Durch genaue Kenntnis der Leistungsaufnahme ist ein Lastmanagement möglich und es können notwendige Instandsetzungen erkannt werden.

Mit der genauen Kenntnis der Energieverbrauchswerte ist ein Rückschluss auf die verursachte CO₂ Emission möglich.

5.2 Messwerte

Mit dem Energy Meter können die elektrischen Daten eines ein- oder dreiphasigen Versorgungsnetzes erfasst werden:

- Spannungen Quadratisches Mittel (RMS)
- Ströme Quadratisches Mittel (RMS)
- Stromzähler mit Torschaltung und nichtflüchtigem Speicher
- Phasenwinkel zwischen den Spannungen oder zwischen Spannung und Strom oder zwischen den Strömen
- Schein-/Wirk-/Blind-Leistungen
- Energieverbrauch
- Grenzwertüberwachung für Über- und Unterspannungen
- Grenzwertüberwachung für Überströme
- Überwachung Phasen-Nulldurchgang

Das Energy Meter-Modul unterstützt folgende Funktionen:

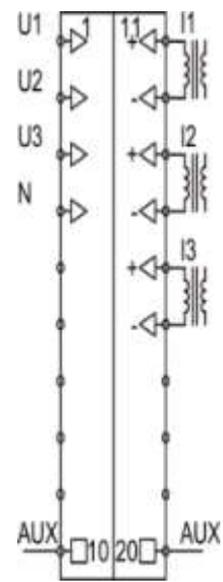
Die Energiewerte werden für eine Netzfrequenz von 50 Hz oder 60 Hz gemessen. Die Abtastfrequenz beträgt 8 KHz.

5.2.1 Funktionen des Energy Meter

Energy Meter 1 A	600-255-7AA21
Maximaler Strom	1 A Strom-Trafo / -20 dB/Decade AA Filter
Bürdenwiderstände:	150 mOhm
Energy Meter 5 A	600-255-7BA21
Maximaler Strom	5 A Strom-Trafo / -20 dB/Decade AA Filter
Bürdenwiderstände	66 mOhm
Maximale Eingangsspannung Spannung	389 V _{RMS}
Bemessungsspannung max.	Außenleiterspannung U _{LL} =480 VAC Strangspannung U _{LN} = 230 VAC
Eingangswiderstand typ.	>1 MΩ
Anschluss	Frontstecker 20-polig
N-Eingänge	Gemeinsamer N-Eingänge für Spannungsphasen Stromphasen einzeln potentialgetrennt
Anzeige des Modulbetriebszustandes	Rot: (leuchten/blinken) Phasenfehler/Parametrierfehler Grün: Phase OK
Diagnosen	abschaltbar
Null-Übergangs-Timeout Erkennung für alle U und I Eingänge	Timeout in ms parametrierbar
Phasenwinkelmessung	U -> I: U1/I1, U2/I2, U3/I3 U: U1/U3, U2/U3, U1/U2 I: I1/I3, I2/I3, I1/I2
Phasenreihenfolge	Diagnose
Periodendauer / Frequenz	Messung
Über-/Unterspannung	Erkennung über/unter Grenzwert
Quadratischer Mittelwert (RMS)	U /I für L1, L2, L3
Schein-/Wirk-/Blindleistung	Phase L1, L2, L3 einzeln
Schein-/Wirk-/Blindleistung	Phase L1, L2, L3 zusammen
Schein-/Wirk-/Blindenergie	Phase L1, L2, L3 einzeln
Schein-/Wirk-/Blindenergie	Phase L1, L2, L3 zusammen
Energiewerte	Speicherung in nicht-flüchtigem Speicher
Signalabtastung	8 kHz
Phasenverschiebung Stromwandler	Phasenkompensation Phase L1, L2, L3 (Ausgleich der Verzögerung des Stromwandlers)
Netzfrequenz	50 Hz oder 60 Hz
Primärstrom	Zu messender Strom
Sekundärstrom/Spannung	Ausgangsstrom des Stromwandlers
Strom-/Spannungsverstärkung (PGA)	parametrierbar
Nullübergang-Timeout	parametrierbar
Über-/Unterspannung Grenzwerte	parametrierbar
Diagnose	Null-Übergangs-Timeout (fehlende Phase) Inkorrekte Phasenreihenfolge ungültige Parameter, falsche Parameterlänge

5.2.2 Steckerbelegung

Klemme	Belegung	Klemme	Belegung
1	U1	11	I1+
2	U2	12	I1-
3	U3	13	I2+
4	N	14	I2-
5	-	15	I3+
6	-	16	I3-
7	-	17	-
8	-	18	-
9	-	19	-
10	AUX	20	AUX



5.2.3 LEDs des Energy Meter



LED	Bezeichnung	Anzeige	Beschreibung
1	OK/SF LED	Blau Ein	Modul ist im RUN
		Blau langsam blinkend	Modul ist im STOP
		Blau schnell blinkend	Modul ist im IDLE, Modul nicht parametrier
		Rot Ein	Modul hat einen Diagnosefehler
		Rot blinkend	Modul hat einen Parametrierfehler
2	L1	Grün Ein	Phase OK
		Rot Ein	Phasenfehler
		Rot blinkend	Parametrierfehler L1
3	L2	Grün Ein	Phase OK
		Rot Ein	Phasenfehler
		Rot blinkend	Parametrierfehler L2
4	L3	Grün Ein	Phase OK
		Rot Ein	Phasenfehler
		Rot blinkend	Parametrierfehler L3
5-9	reserviert		

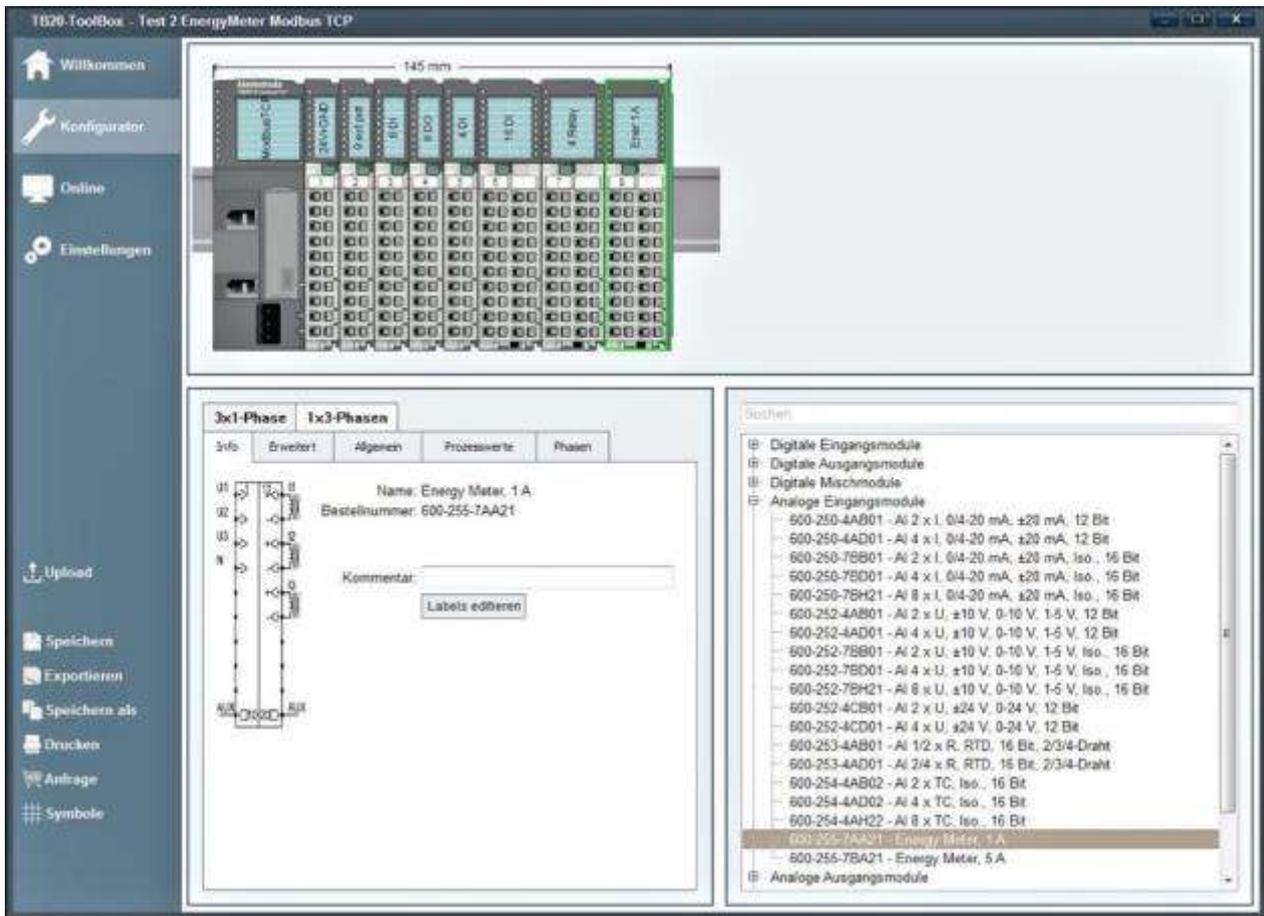
Diagnosen siehe Kapitel 7.2.2.



Der Zustand IDLE (schnell blinkende blaue LED) zeigt Module an, die vom Koppler nicht in den laufenden Betrieb genommen worden sind. Eine Ursache kann z.B. eine fehlerhafte Konfiguration sein (falscher Modultyp auf diesem Slot).

6 Inbetriebnahme

6.1 TB20-ToolBox



In der TB20-ToolBox ist die Positionierung und Parametrierung der Komponenten für die Planung einer Anlage möglich.

Parametrierung des Energy Meters erfolgt über das Anwenderprogramm des Bus-Masters, siehe Kapitel 8, bei Einsatz folgender Koppler:

- PROFIBUS
- PROFINET

Parametrierung des Energy Meter erfolgt über die TB20-Toolbox bei Einsatz folgender Koppler:

- CANopen®
- EtherNet/IP
- ModbusTCP
- EtherCAT

6.1.1 TB20 Toolbox installieren

Die Toolbox von der Helmholz Homepage laden im Bereich Support - TB20 - Planungshilfen. Die TB20 ToolBox läuft unter Windows* 7, 8, 8.1, 10.

Home Impressum Datenschutz AGB f X

Unternehmen News Produkte **Support** Kontakt

Download
Supportanfrage
Schulungen
Remote Support

Downloads

Auf dieser Seite stellen wir Ihnen technische Dokumentationen, Software, Kataloge usw. zum Download zur Verfügung. Bitte wählen Sie die gewünschten Downloads:

Technische Dokumentationen/Software

Kategorie:
Produkt:

Kataloge/Flyer

Software

Datei	Version	Größe	Sprachen	Historie
TB20-ToolBox	1.34 SR3	9,375 MB		

Für die Kommunikation mit einem TB20 Bus-Koppler wird ein Kabel USB 2.0 A Stecker zu USB Mini B Stecker benötigt. Auf dem Rechner muss unter Windows* 7, 8, 8.1 einmalig der Helmholz USB-Treiber installiert werden. Windows* 10 benötigt keinen zusätzlichen USB-Treiber. Der Helmholz USB-Treiber ist ab Toolbox Version 1.36 im Installationsfile enthalten. Der Download des USB Treibers ist auch auf der Support-Seite möglich:

Unternehmen News Produkte **Support** Kontakt

Download
Supportanfrage
Schulungen
Remote Support

Downloads

Auf dieser Seite stellen wir Ihnen technische Dokumentationen, Software, Kataloge usw. zum Download zur Verfügung. Bitte wählen Sie die gewünschten Downloads:

Technische Dokumentationen/Software

Kategorie:
Produkt:

Kataloge/Flyer

Technische Dokumentationen

Datei	Version	Größe	Sprachen	Historie
TB20, Handbuch ModbusTCP-Buskoppler	1	3,273 MB		

Software

Datei	Version	Größe	Sprachen	Historie
TB20-ToolBox	1.34 SR3	9,375 MB		
TB20, USB-Treiber	1.2.0000	7,75 KB		
TB20, Makros für EPLAN Electric P8* ab V2.0	2	3,304 MB		
TB20, Symbole für WSCAD* Suite	1	269,636 KB		

*Windows ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation.



Toolbox starten

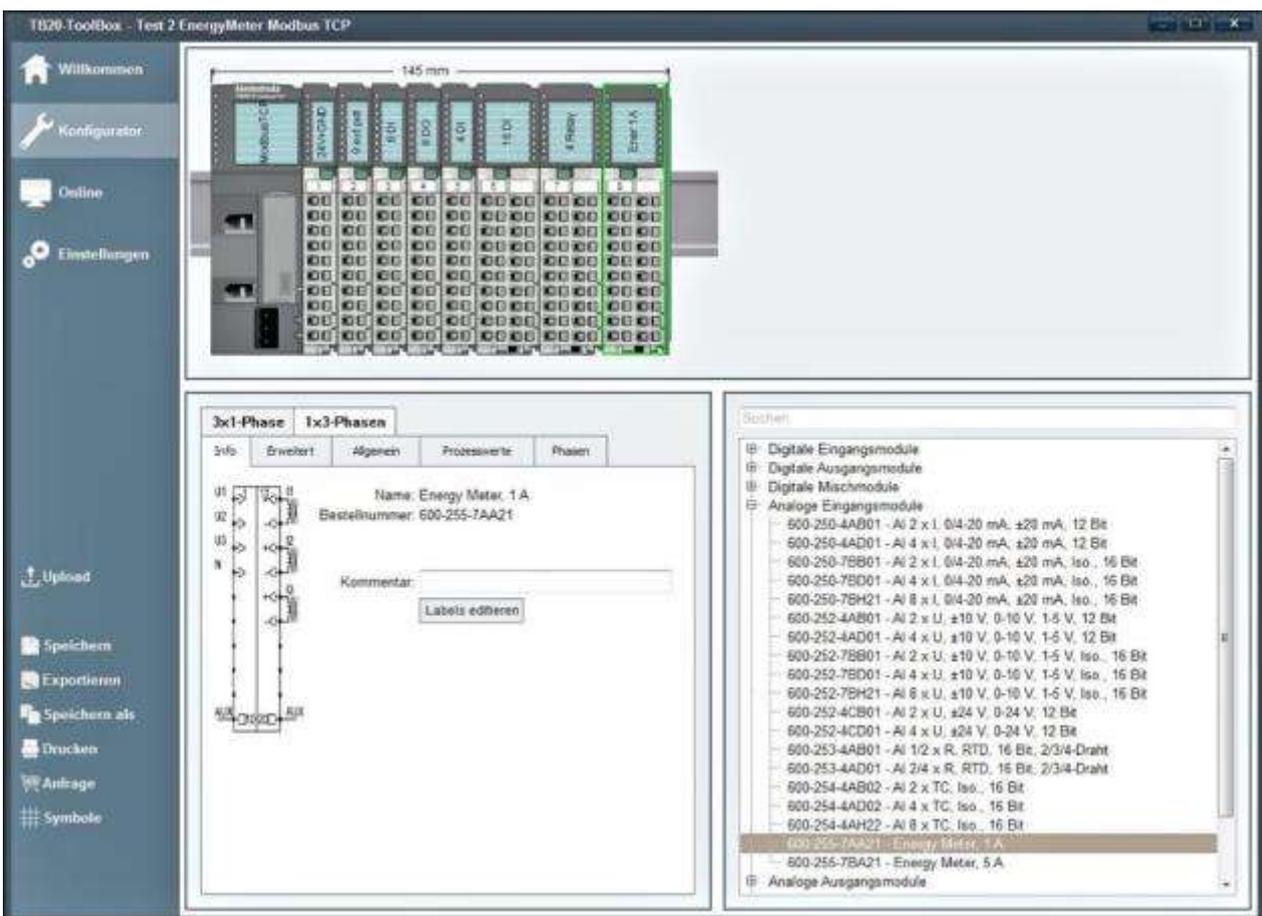


Ein neues Projekt kann ohne angeschlossene Hardware erstellt werden. Im Bereich "Willkommen" wird durch Anklicken eines Bus-Kopplers ein neues Projekt angelegt. Der Name des Projektes ist dem Koppler zugeordnet und ist der Dateiname, unter dem das Projekt gespeichert wird. Zum Speichern von Projektversionen kann das Projekt geklont werden.

6.1.2 Konfiguration des Energy Meters in einem Projekt



Baugruppen werden per Drag and Drop oder Doppelklick aus dem Baugruppen Katalog heraus installiert.



Das Energy Meter befindet sich unter Analoge Eingangsmodule. Das Energy Meter passend zum Stromwandler und zur Betriebsart auswählen und mit Doppelklick oder Drag and Drop einfügen.

Nach Anklicken des installierten Energy Meters kann ein Kommentar eingetragen werden und das Label beschriftet werden. Unter Erweitert wird die Firmware lt. Hardwarekatalog angezeigt.

Bei Einsatz von PROFIBUS oder PROFINET und einer Siemens-SPS als Bus-Master erfolgt die Parametrierung im Anwenderprogramm, siehe Kapitel 6.1 und Kapitel 9.

Bei Einsatz von CANopen®, EtherNet/IP, ModbusTCP, oder EtherCAT erfolgt die Parametrierung unter "Erweitert".

Betriebsart auswählen

3x1-Phase		1x3-Phasen				
Info	Erweitert	Allgemein	Prozesswerte	Phase L1	Phase L2	Phase L3
		Überspannung Schwellwert [0,1 V]		2800		
		Unterspannung Schwellwert [0,1 V]		2000		
		Überstrom Schwellwert [0,01 A]		100		
		Nulldurchgang Timeout [10 ms]		100		
		Primärstrom [0,01 A]		100		
		Sekundärstrom [0,01 A]		100		
		Winkelfehlerkorrektur [0,1°]		0		
		Diagnose Nulldurchgang		<input type="checkbox"/>		
		Diagnose Überspannung		<input type="checkbox"/>		
		Diagnose Unterspannung		<input type="checkbox"/>		
		Diagnose Überstrom		<input type="checkbox"/>		
		Energiezählertor aktiv		<input type="checkbox"/>		

Betriebsart **3x1-Phase**

Messen von bis zu 3 unabhängigen Verbrauchern an 3 ein-phasigen Wechselstromnetzen. Es erfolgt keine Messung des Phasenwinkels und damit auch keine Berechnung der Blind- und Scheinleistungen.

Info

- Name der Baugruppe lt. Katalog
- Bestellnummer lt. Helmholz-Katalog
- Kommentar
Freier Kommentartext des Anwenders

Labels editieren

Für das Baugruppenlabel kann eine Druckvorlage erstellt werden.

Erweitert

- Anzeige der Firmware lt. Hardwarekatalog

Allgemein

- Diagnosealarm
 - Diagnosen modul-interner Ereignisse
 - Diagnosen werden an den Bus-Master weitergeleitet.
- Netzfrequenz
Frequenz der zu messenden Spannung und des Stroms einer Phase als Referenzwert für alle 3 Phasen bei 1-phasiger Messung
- Weiterzählen bei Stop
 - Energiezählung wird bei STOPP angehalten
 - Energiezählung wird auch bei STOPP fortgesetzt
- Phase Netzfrequenz
Auswahl der Phase, für die Netzfrequenz eingestellt wird
- Stromverstärkung
Ein Stromverstärkungsfaktor für alle 3 Messeingänge kann eingestellt werden.

Prozesswerte

Prozesswert 1 - 7 Index x

Das Energy Meter ermittelt je nach Messschaltung bis zu 38 Messwerte. An den Bus-Koppler können 7 Messwerte über einen Index als Prozesswerte übergeben werden.

Indexzuordnung siehe Kapitel 8.1.4.

L1	L2	L3
----	----	----

- Unterspannung Schwellwert
Bei Unterschreiten dieser Spannung wird die parametrisierte Diagnose ausgelöst.
- Überspannung Schwellwert
Bei Überschreiten dieser Spannung wird die parametrisierte Diagnose ausgelöst.
- Überstrom Schwellwert
- Nulldurchgang Timeout
Wenn die Phase nach Ablauf der eingestellten Zeit keinen Spannungs-Nulldurchgang hatte, wird die Diagnose ausgelöst. Die Diagnose wird auch ausgelöst, wenn keine Spannung anliegt.
- Primärstrom
Primärstrom des verwendeten Stromwandlers
- Sekundärstrom
Sekundärstrom des verwendeten Stromwandlers.
- Winkelfehlerkorrektur
für 50 Hz Netz von -62 bis 6
Entspricht dem Wert von $-6,2^\circ$ bis $0,6^\circ$ mit einer Auflösung von $0,1^\circ$.
für 60 Hz Netz von -76 bis 9
Entspricht dem Wert von $-7,6^\circ$ bis $0,9^\circ$ mit einer Auflösung von $0,1^\circ$.

- Diagnose Nulldurchgang
Die Diagnose Nulldurchgang kann aktiviert werden.
- Diagnose Überspannung
Die Diagnose Überspannung kann aktiviert werden.
- Diagnose Unterspannung
Die Diagnose Unterspannung kann aktiviert werden.
- Diagnose Überstrom
Die Diagnose Überstrom kann aktiviert werden.
- Energiezählertor aktiv
Der Energiezähler kann bei aktivem Energiezählertor durch Schließen des Energiezählertors unterbrochen werden.

Betriebsart **1x3-Phasen**

Messen von einem Verbraucher am 3-phasigen Wechselstromnetz. Der Phasenwinkel wird gemessen daraus die Blind- und Scheinleistungen berechnet.

Info

- Name der Baugruppe lt. Katalog
- Bestellnummer lt. Helmholtz-Katalog
- Kommentar
Freier Kommentartext des Anwenders

Erweitert

- Anzeige der Firmware lt. Hardwarekatalog

Allgemein

- Diagnosealarm
 - Diagnosen modul-interner Ereignisse
 - Diagnosen werden an den Bus-Master weitergeleitet.
- Diagnose Phasenreihenfolge
 - keine Diagnose der Phasenlage
 - Die Phasenlage L1- L2 - L3 wird geprüft und bei Fehler eine parametrisierte Diagnose ausgelöst.
- Winkelmessung
Phasenwinkel zwischen den Spannungen oder zwischen Spannung und Strom oder zwischen den Strömen
- Netzfrequenz
Frequenz der zu messenden Spannungen und Ströme bei 3-phasiger Messung
50 Hz oder 60 Hz gültig für alle Phasen
- Weiterzählen bei Stop
 - Energiezählung wird bei STOP angehalten
 - Energiezählung wird auch bei STOP fortgesetzt

- Phase Netzfrequenz
Auswahl der Phase, an der die Netzfrequenz gemessen wird
- Stromverstärkung
Ein Stromverstärkungsfaktor (Gain) für alle 3 Messeingänge kann eingestellt werden.

Prozesswerte

Prozesswert 1 - 7 Index x

Das Energy Meter ermittelt je nach Messschaltung bis zu 38 Messwerte. An den Bus-Koppler können 7 Messwerte gleichzeitig über einen Index als Prozesswerte übergeben werden.

Indexwerte siehe Kapitel 8.1.4

Phasen

- Unterspannung Schwellwert
Bei Unterschreiten dieser Spannung wird die parametrisierte Diagnose ausgelöst.
- Überspannung Schwellwert
Bei Überschreiten dieser Spannung wird die parametrisierte Diagnose ausgelöst.
- Überstrom Schwellwert
- Nulldurchgang Timeout
Wenn eine Phase nach Ablauf der eingestellten Zeit keinen Nulldurchgang hatte, wird die Diagnose ausgelöst. Die Diagnose wird auch ausgelöst, wenn an einer oder mehreren Phasen keine Spannung anliegt.
- Primärstrom
Primärstrom des verwendeten Stromwandlers
- Sekundärstrom
Sekundärstrom des verwendeten Stromwandlers.
- Winkelfehlerkorrektur Phase x
Stromwandler können einen Winkelfehler verursachen. Mit dem Parameter "Winkelfehlerkorrektur" ist die Korrektur dieses Messfehlers möglich.
für 50 Hz Netz von -62 bis 6
Entspricht dem Wert von $-6,2^\circ$ bis $0,6^\circ$ mit einer Auflösung von $0,1^\circ$.
für 60 Hz Netz von -76 bis 9
Entspricht dem Wert von $-7,6^\circ$ bis $0,9^\circ$ mit einer Auflösung von $0,1^\circ$
- Diagnose Nulldurchgang
Die Diagnose Nulldurchgang kann aktiviert werden.
- Diagnose Überspannung
Die Diagnose Unterspannung kann aktiviert werden.
- Diagnose Unterspannung
- Diagnose Überstrom
Die Diagnose Überstrom kann aktiviert werden.
- Energiezählertor aktiv
Der Energiezähler kann bei aktivem Energiezählertor durch Schließen des Energiezählertors unterbrochen werden.

Erweitert

Anzeigen:

- Firmware des Energy Meter
- Eingangsdatenlänge, Ausgangsdatenlänge und Parameterlänge
- Diagnosen

Die Parametrierung der projektierten Hardware erfolgt im Online-Betrieb

Allgemein

Anzeigen:

- Diagnosealarm aktiv/inaktiv
- parametrierte Netzfrequenz
- Weiterzählen bei Stop aktiv/inaktiv
- Phase für die die Netzfrequenz parametriert ist
- Stromverstärkung des Stromwandlereingangs

Prozesswerte

Anzeigen:

- Prozesswert Index 1 ... 7 parametrierte Werte

L1

L2

L3

Anzeigen der aktiven Parameter:

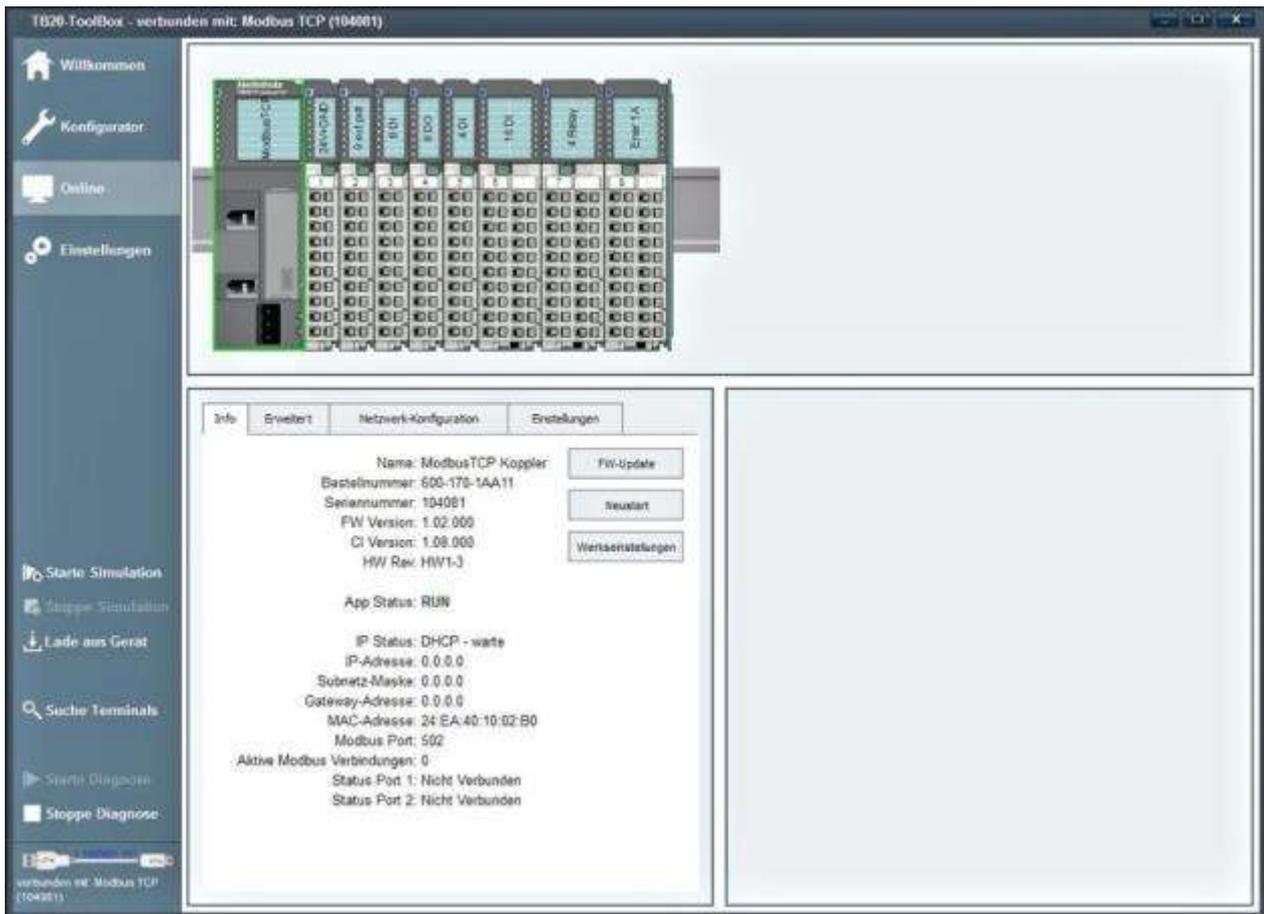
- Unterspannung parametrierter Schwellwert
- Überspannung parametrierter Schwellwert
- Überstrom parametrierter Schwellwert
- Nulldurchgang Timeout parametrierter Wert
- Primärstrom parametrierter Wert
- Sekundärstrom parametrierter Wert
- Winkelfehlerkorrektur Phase x parametrierter Wert
- Diagnose Nulldurchgang aktiv/inaktiv
- Diagnose Überspannung aktiv/inaktiv
- Diagnose Unterspannung aktiv/inaktiv
- Diagnose Überstrom aktiv/inaktiv
- Energiezählertor aktiv aktiv/inaktiv

Anzeigen im rechten Fenster

0	Eingangsfags 0	Ausgangsfags 0	0
22	Eingangsfags 1	Ausgangsfags 1	0
0	Eingangsfags 2	Ausgangsfags 2	0
0	Eingangsfags 3	Ausgangsfags 3	0
130	Prozesswert 1	Prozesswert 1 Index	0
0	Prozesswert 2	Prozesswert 2 Index	0
0	Prozesswert 3	Prozesswert 3 Index	0
1667	Prozesswert 4	Prozesswert 4 Index	0
0	Prozesswert 5	Prozesswert 5 Index	0
0	Prozesswert 6	Prozesswert 5 Index	0
5701	Prozesswert 7	Prozesswert 7 Index	0
		Ladewert	0

- 4 Eingangsfags -> Anzeige der aktuellen Werte EB0 - EB3
- 4 Ausgangsfags -> Anzeige der aktuellen Werte AB0 - AB3
- Ladewert aktueller Wert AB4 - AB7
- Anzeige Prozesswert 1 ... 7 aktuelle Werte EB4 - EB7
- Anzeige Prozesswert Index 1 ... 7 aktive Werte AB8 - AB14

6.1.4 Ablesen der Messwerte ohne Verbindung zum Bus-Master



Mit der Simulation über die TB20 Toolbox kann eine TB20 Installation ohne Verbindung zu einem Bus-Master und damit auch ohne ein Anwenderprogramm parametrisiert und getestet werden.

Zum Start der Simulation muss die Toolbox über USB mit dem Koppler verbunden und online sein.

Wenn kein passendes Projekt in der Toolbox gespeichert ist, kann die aktuell angeschlossene Konfiguration ausgelesen und als Projekt gespeichert werden:



ACHTUNG

Während der Simulation den angeschlossenen Rechner nicht ausschalten oder Windows in Stand-by oder in den Ruhezustand versetzen. Die USB-Verbindung nicht trennen.

In der Simulation gesetzte Werte und Ausgänge sind nur aktiv, wenn die Toolbox auf dem angeschlossenen Rechner läuft. Geht Windows in den Ruhezustand oder wird beendet werden alle simulierten Werte auf die parametrisierten Werte zurückgesetzt und die Ausgänge deaktiviert. Simulierte Einstellungen werden nicht gespeichert.

Lade aus Gerät

Die Hardware und die Konfiguration werden ausgelesen. Das Projekt muss benannt und gespeichert werden.

Wieder online gehen

Starte Simulation

Mit Starte Simulation wird die USB-Busverbindung zum Bus-Master abgebaut!

Den Koppler durch Anklicken markieren und die Simulation starten.

- Baugruppe Anklicken
- Parameterwerte ändern
- Eingaben werden überwacht, bei Über- oder Unterschreiten der Wertebereiche wird gewarnt:



- Änderungen werden gelb markiert aber noch nicht wirksam
- mehrere Änderungen sind gleichzeitig möglich

Aktivieren

Übernimmt die Einträge, während der Übernahme ist ein grüner Hintergrund, sichtbar, anschließend verschwindet die gelbe Markierung.

Die Betriebsart muss im Energy Meter Konfigurator eingestellt werden und kann in der Simulation nicht geändert werden.

The screenshot shows the TB20-Toolbox interface. At the top, it says 'TB20-Toolbox - verbunden mit: Modbus TCP (104001)'. On the left is a sidebar with navigation icons: Willkommen, Konfigurator, Online, and Einstellungen. The main area is divided into three sections:

- Hardware Rack:** A visual representation of a rack with modules labeled 'ModbusTCP', '2xVFD', '2xRelay', '2xIO', '2xDO', '2xAI', '2xAO', '2xDI', and '2xDO'.
- Energy Meter Configuration:** A window for 'Energy Meter, 1 A'. It displays details: 'Bestellnummer: 600-255-TAA21', 'Seriennummer: 10023375', 'FW Version: 1.00.004', 'CI Version: 1.20.000', and 'HW Rev: HW1'. The 'App Status' is shown as a green bar. Below this is a circuit diagram showing a 3-phase input (U1, U2, U3, N) and a 3-phase output (A1, A2, A3, N).
- Data Table:** A table with columns for 'Eingangsfage' (Input) and 'Ausgangsfage' (Output). The table lists values for 8 input flags and 8 process values, with a 'Ladewert' (Load value) at the bottom.

Eingangsfage	Ausgangsfage	Wert
0 Eingangsfage 0	Ausgangsfage 0	0
0 Eingangsfage 1	Ausgangsfage 1	0
0 Eingangsfage 2	Ausgangsfage 2	0
0 Eingangsfage 3	Ausgangsfage 3	0
24 Prozesswert 1	Prozesswert 1 Index	0
0 Prozesswert 2	Prozesswert 2 Index	0
0 Prozesswert 3	Prozesswert 3 Index	0
340 Prozesswert 4	Prozesswert 4 Index	0
0 Prozesswert 5	Prozesswert 5 Index	0
0 Prozesswert 6	Prozesswert 6 Index	0
927 Prozesswert 7	Prozesswert 7 Index	0
Ladewert		0

Anzeigen von Prozesswerten: Ablesen der Messwerte ohne CPU möglich

6.1 Das Energy Meter mit SPSen verwenden

Das Energy Meter kann je nach Kopplertyp über die TB20-ToolBox oder über Koppler spezifische Methoden parametrieren werden. Der Datenaustausch mit dem Energy Meter ist im Kapitel 9 beschrieben. Parametrierung siehe Kapitel 8.

6.2 Das Energy Meter mit STEP7 verwenden

Das Energy Meter kann mit einer GSD-Datei (PROFIBUS) oder GSDML-Datei (PROFINET) in das Projekt eingebunden und parametrieren werden. Die GSD und GSDML-Dateien können im Downloadbereich unter www.helmholz.de heruntergeladen werden.

Das Energy Meter kann durch das STEP7-Programm parametrieren und ausgelesen werden.

Der Datenaustausch mit dem Energy Meter ist im Kapitel 9 beschrieben. Parametrierung siehe Kapitel 8.

7 Messschaltungen

7.1 Spezifische Sicherheitshinweise



GEFAHR

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Das Energy Meter führt lebensgefährliche Spannung.

Setzen Sie das TB20-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Anschlussklemmen beginnen!

Beachten Sie die geltenden Arbeitsschutzvorschriften für das Arbeiten an spannungsführenden Teilen.



GEFAHR

Gefährlich hohe Spannungen!

Die Sekundärkreise von Stromwandlern dürfen niemals offen betrieben werden. An unbeschalteten Ausgangsklemmen der Stromwandler können gefährlich hohe Spannungen auftreten, wenn keine Bürde angeschlossen ist. Beim Abziehen des Frontsteckers vom Energy Meter werden die Bürden der Stromeingänge von den Stromwandlern getrennt. Am nicht gesteckten Frontstecker können gefährlich hohe Spannungen auftreten.

Schalten Sie die Strompfade, in denen die angeschlossenen Stromwandler betrieben werden vor Arbeiten am Energy Meter stromlos!

Beachten Sie die Einsatzvorschriften der Hersteller des Stromwandlers!



ACHTUNG

Geräteschaden durch falsche Beschaltung!

Strommessungen müssen über Messwandler erfolgen. Der Strompfad darf nicht direkt durch das Energy Meter geführt werden.

Verwenden Sie in Ihrer Messschaltung Stromwandler, die zum Eingangsbereich des Energy Meter passen.

7.2 Messverfahren

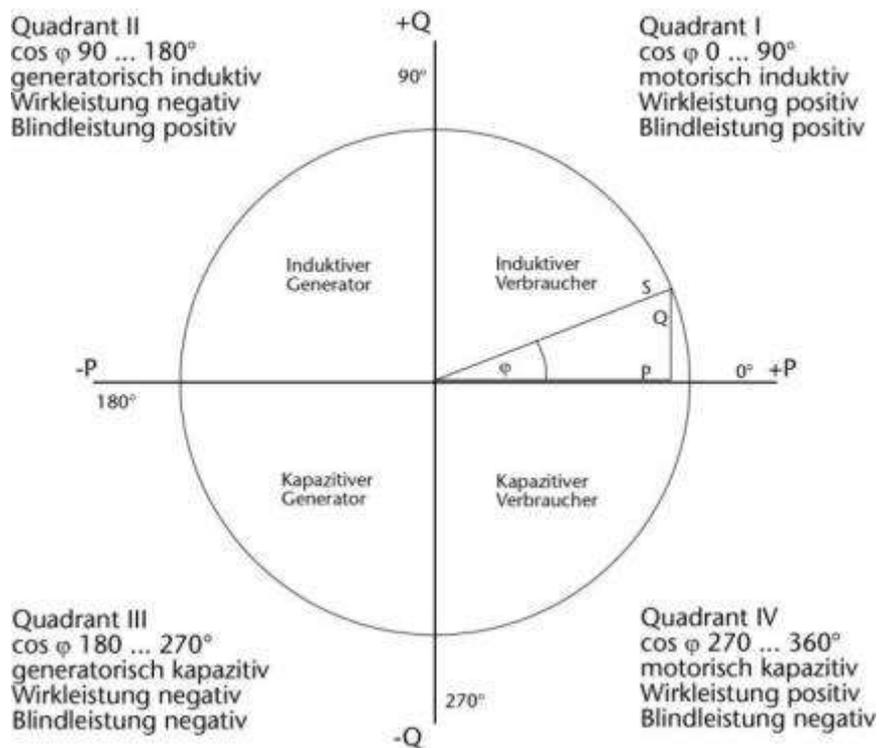
Die Messungen 3-phasig sind in Stern- oder Dreieckschaltung mit 3- oder 4-Leiteranschluß möglich. Bei der Messung 1-phasig ist an nur einer Phase eines Strompfades möglich oder es können zwei bzw. drei 1-phasige Messungen in unterschiedlichen Strompfaden gleichzeitig erfolgen.

Die Spannungsversorgung des Energy Meters erfolgt potentialgetrennt über den Rückwandbus unabhängig von der zu messenden Spannung.

Der Messfehler für Ströme und Spannungen beträgt 0,5 % bezogen auf den Messbereichsendwert.

Die Messungen erfolgen über potentialgetrennte Eingänge. Spannungen werden gegen einen gemeinsamen N-Leiter oder Funktionserde gemessen. Es ist keine Erdung des Energy Meter über PE erforderlich. Die Stromeingänge sind gegeneinander und gegen N/PE potentialgetrennt. Die Strommessung muss über Stromwandler erfolgen. Phasenwinkelfehler der Stromwandler können kompensiert werden. Der Verstärkungsfaktor der Stromeingänge ist parametrierbar.

Die Messung des Leistungsfaktors $\cos\varphi$ zur Bestimmung des Quadranten und zur Bestimmung von Phasenverschiebungen kann zwischen Spannungen und Strömen, zwischen Spannungen und zwischen Strömen erfolgen.



Quadrant 1 $\cos\varphi$ 0° ... 90°	Quadrant 2 $\cos\varphi$ 90° ... 180°	Quadrant 3 $\cos\varphi$ 180° ... 270°	Quadrant 4 $\cos\varphi$ 270° ... 360°
Blindenergie Induktiv (+)		Blindenergie Kapazitiv (-)	
Wirkenergie Bezug (+)	Wirkenergie Lieferung (-)	Wirkenergie Lieferung (-)	Wirkenergie Bezug (+)

Zuordnung der Wirk- und Blindenergie in den 4 Quadranten

7.2.1 Messwerte

Aus den gemessenen Spannungen und Strömen und dem $\cos\phi$ werden folgende Werte berechnet:

Schein-/Wirk-/Blindleistung je Phase

Schein-/Wirk-/Blindleistung gesamt

Schein-/Wirk-/Blindenergie je Phase

Schein-/Wirk-/Blindenergie gesamt

Leistungsfaktor LF je Phase

Leistungsfaktor LF gesamt

Bei nur Spannungs- oder nur Strommessung ergibt die Leistungsberechnung keine verwertbaren Werte.

Über das Energiezählertor kann die Zählung der Verbrauchswerte gesteuert werden. Blind-, Schein- und Wirkenergie werden alle 15 Minuten oder über ein Steuerbit gesteuert in einem nicht-flüchtigem Speicher im Energy Meter gespeichert. Der Speicher kann mit Ladewerten überschrieben werden.

Das Prozesseingangsabbild ist parametrierbar.

7.2.2 Diagnosen

Der Diagnosealarm ist parametrierbar, folgende Diagnosen sind möglich.

Modul:

- falsche Phasenreihenfolge Diag-ID: 21
- ungültige Parameter Diag-ID: 18
- ungültige Parameterlänge Diag-ID: 20

Bei der Parametrierung in der Toolbox werden die Eingaben auf ungültige Parameter und falsche Parameterlänge geprüft.

Kanal:

- Nulldurchgang - fehlende Phase Diag-ID: 23
 Timeout parametrierbar
- Überspannung Diag-ID: 3
 Wert parametrierbar
- Unterspannung Diag-ID: 2
 Wert parametrierbar
- Überstrom Diag-ID: 22
 Wert parametrierbar

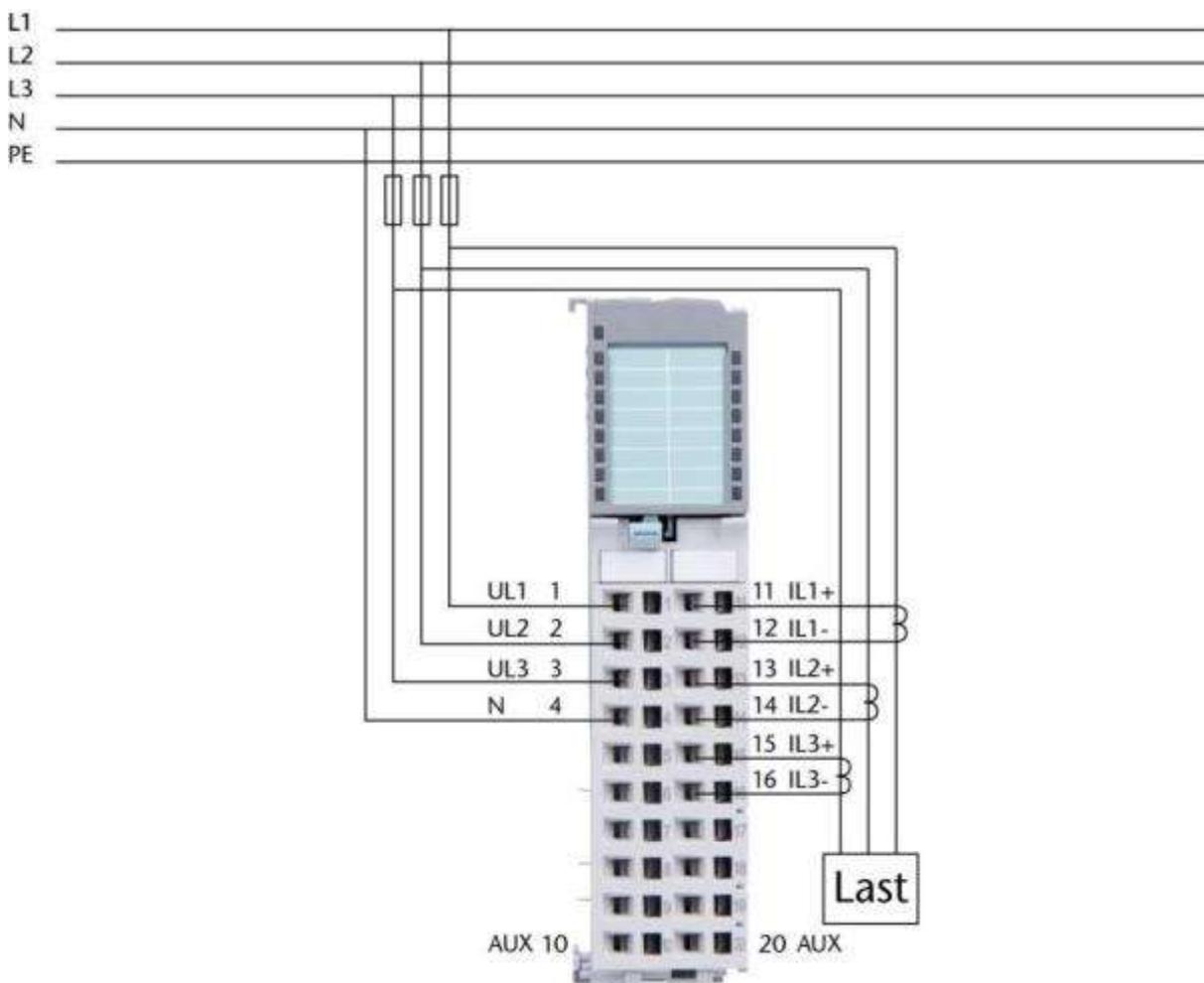
Die Diagnosen am Energy Meter können bei der Konfiguration der Betriebsart je Messkanal Ein-/Ausgeschaltet werden.

7.2.3 Leistungsmessung an einem Verbraucher 3-phasig

Betriebsart 1x3-Phasen

Die Spannungsmessung erfolgt über die Anschlüsse UL1, UL2 und UL3. Die Strommessung erfolgt über drei Stromwandler über die Anschlüsse IL1, IL2 und IL3.

Es können alle Werte gemessen oder berechnet werden, siehe Prozesswerte Index Seite 67.



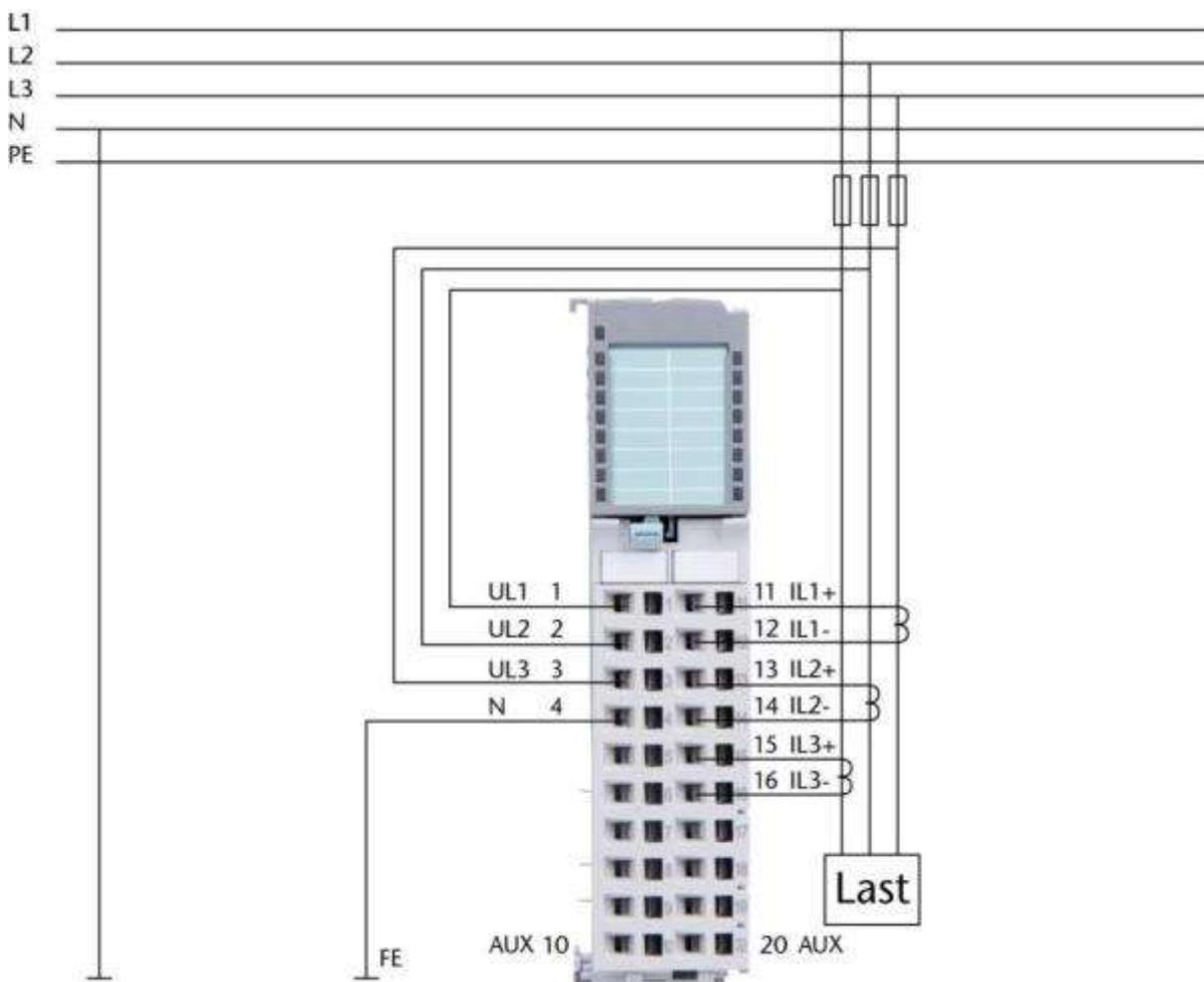
7.2.4 Leistungsmessung an einem Verbraucher ohne mitgeführten Neutralleiter

Betriebsart 1x3-Phasen

Die Spannungsmessung erfolgt über die Anschlüsse UL1, UL2 und UL3. Die Strommessung erfolgt über drei getrennte Stromwandler über die Anschlüsse IL1, IL2 und IL3.

Bei geerdetem Neutralleiter und vernachlässigbarer Belastung der Erdungsstrecke kann der Neutralleiteranschluss des Energy Meter geerdet werden (Funktionserde FE).

Es können alle Werte gemessen oder berechnet werden, siehe Prozesswerte Index Seite 67.

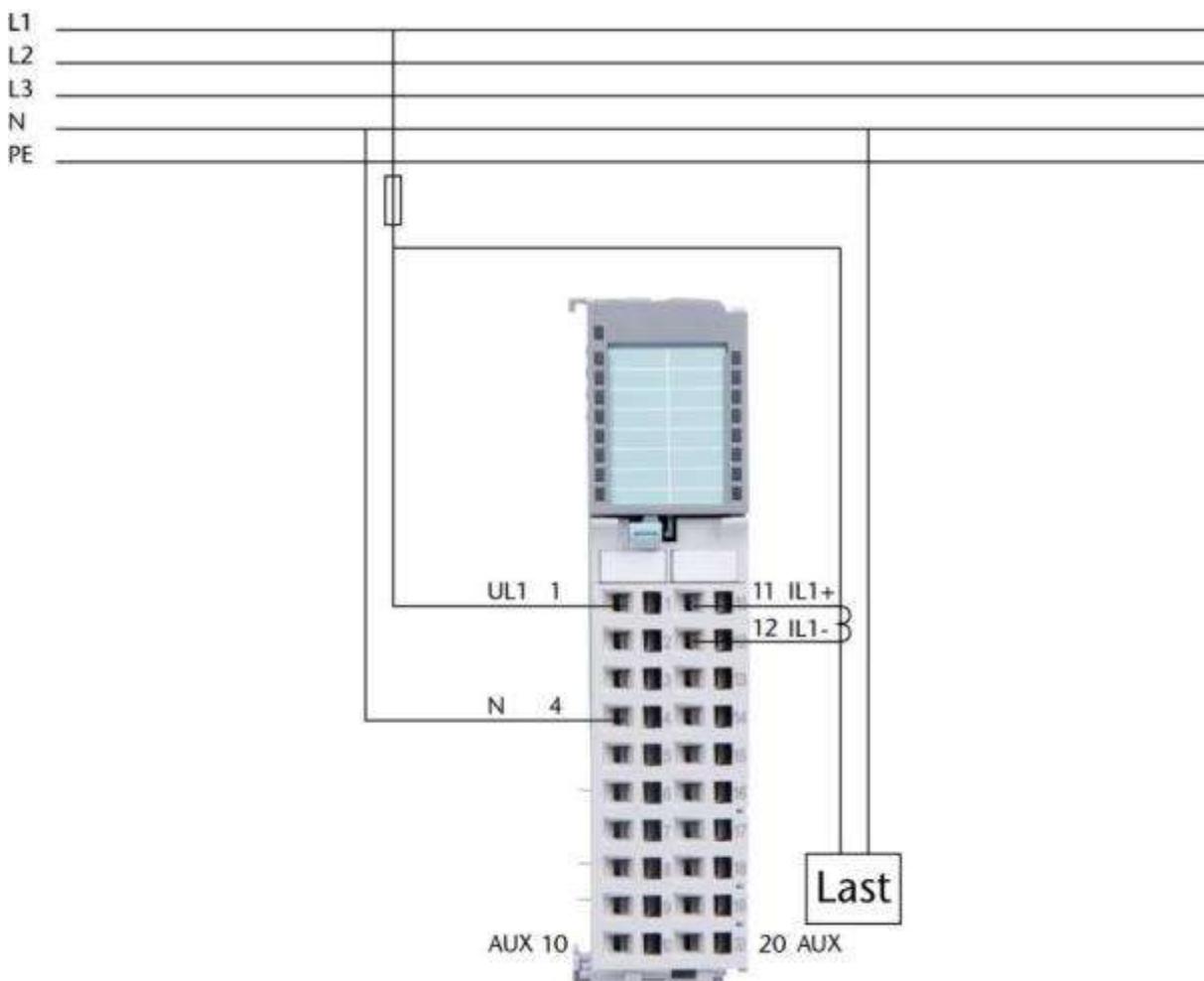


7.2.5 Leistungsmessung an einem Verbraucher 1-phasig

Betriebsart 3x1-Phase

Die Spannungsmessung erfolgt über den Anschluss UL1. Die Strommessung erfolgt über einen Stromwandler über die Anschlüsse IL1 + und IL-.

Es können alle Werte für Phase L1 gemessen oder berechnet werden, siehe Prozesswerte Index Seite 67.



7.2.6 Leistungsmessung von 3 Verbrauchern mit einem Energy Meter

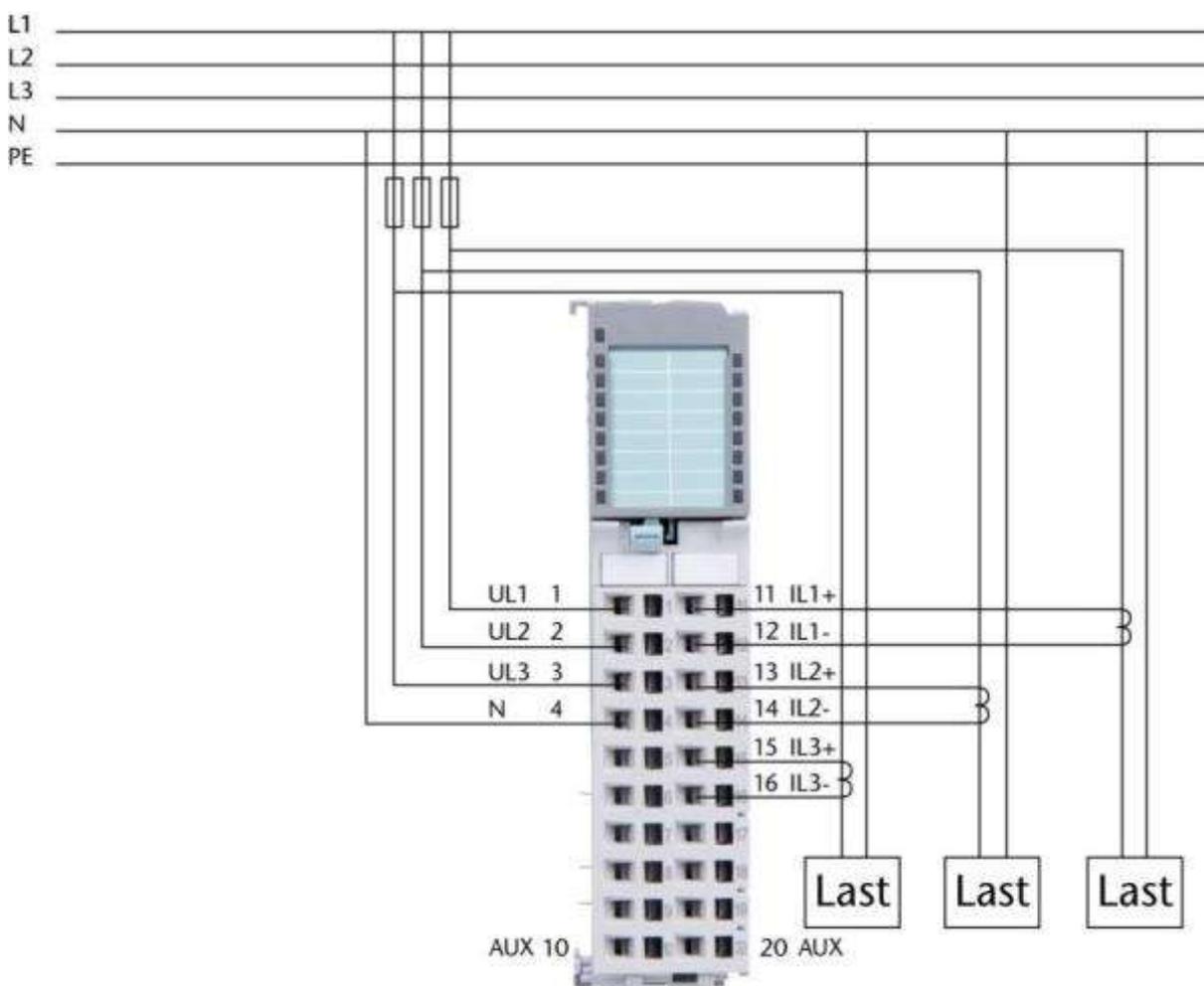
Betriebsart 3x1-Phase

Die Werte

- Quadratisches Mittel (RMS) von U/I
- Schein-/Wirk-/Blindleistung
- Schein-/Wirk-/Blindenergie

können für jede Phase einzeln, und damit auch für drei getrennte Verbraucher ermittelt werden.

Die Verbraucher können an beliebige Phasen angeschlossen werden. Alle Phasen müssen dieselbe Frequenz haben.

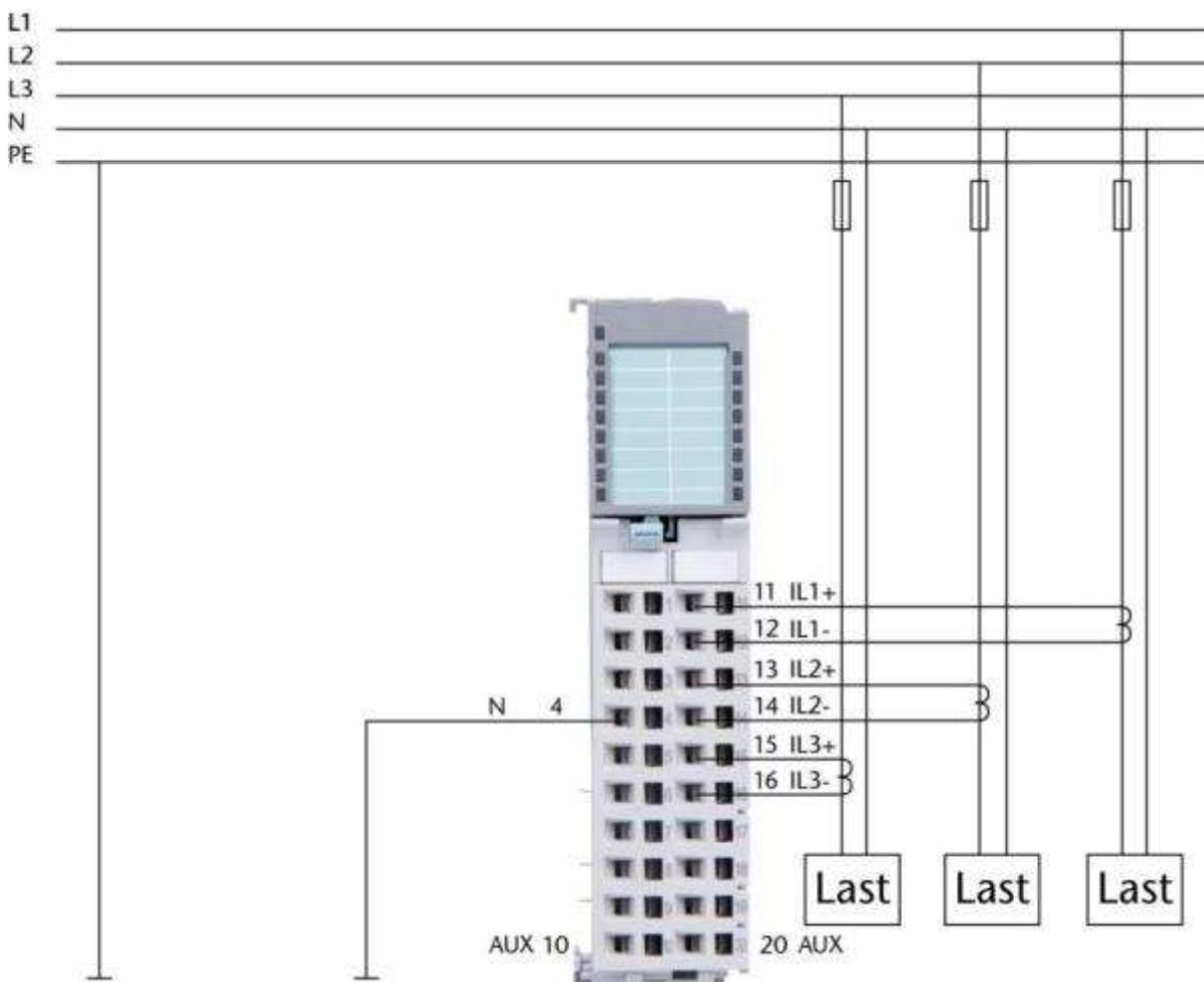


7.2.7 Strommessung an einem Verbraucher

Betriebsart 3x1-Phase

Die Strommessung erfolgt über drei getrennte Stromwandler über die Anschlüsse IL₁, IL₂ und IL₃ für drei getrennte Lasten.

Die Verbraucher können an beliebige Phasen angeschlossen werden. Alle Phasen müssen dieselbe Frequenz haben.



8 Parametrierung

8.1 Betriebsarten

8.1.1 Betriebsart 1x3-Phasen

Messen von einem Verbraucher am 3-phasigen Drehstromnetz. Die Parametrierung des Energy Meter erfolgt über einen Datenbereich von 25 Byte.

	7	6	5	4	3	2	1	0
Par 0	Betriebsart = 21							
Par 1	Diagnose-Alarm	Diagnose Phaseorder		Winkelmessung		0	1	Netz Frequenz
Par 2			Stromverstärkung			Weiterzählen bei STOP	Netzfrequenz Phase	
Par 3	Nulldurchgang Timeout [10ms]							
Par 4-5	Unterspannung Schwellwert [0,1V]							
Par 6-7	Überspannung Schwellwert [0,1V]							
Par 8-9	Strom Schwellwert [0,01A]							
Par 10-11	Primärstrom [0,01A]							
Par 12-13	Sekundärstrom [0,01A]							
Par 14	Diagnose Null-durchgang	Diagnose Über-spannung	Diagnose Unter-spannung	Diagnose Überstrom	Energie-zählertor aktiv			
Par 15	Winkelfehlerkorrektur [0,1°] Phase L1							
Par 16	Winkelfehlerkorrektur [0,1°] Phase L2							
Par 17	Winkelfehlerkorrektur [0,1°] Phase L3							
Par 18	Prozesswert 1 Index							
Par 19	Prozesswert 2 Index							
Par 20	Prozesswert 3 Index							
Par 21	Prozesswert 4 Index							
Par 22	Prozesswert 5 Index							
Par 23	Prozesswert 6 Index							
Par 24	Prozesswert 7 Index							

8.1.2 Betriebsart 3x1-Phase

Messen von bis zu 3 unabhängigen Verbrauchern an 3 ein-phasigen Wechselstromnetzen. Die Parametrierung des Energy Meter erfolgt über einen Datenbereich von 49 Byte.

	7	6	5	4	3	2	1	0
Par 0	Betriebsart = 20							
Par 1	Diagnose-Alarm							Netz Frequenz
Par 2			Stromverstärkung			Weiterzählen bei STOP	Netzfrequenz Phase	
Par 3	Nulldurchgang Timeout [10ms]							
Par 4-5	Unterspannung Schwellwert [0,1V]							
Par 6-7	Überspannung Schwellwert [0,1V]							
Par 8-9	Strom Schwellwert [0,01A]							
Par 10-11	Primärstrom [0,01A]							
Par 12-13	Sekundärstrom [0,01A]							
Par 14	Diagnose Null-durchgang	Diagnose Über-spannung	Diagnose Unter-spannung	Diagnose Überstrom	Energiezählertor aktiv			
Par 15	Nulldurchgang Timeout [10ms]							
Par 16-17	Unterspannung Schwellwert [0,1V]							
Par 18-19	Überspannung Schwellwert [0,1V]							
Par 20-21	Strom Schwellwert [0,01A]							
Par 22-23	Primärstrom [0,01A]							
Par 24-25	Sekundärstrom [0,01A]							
Par 26	Diagnose Null-durchgang	Diagnose Über-spannung	Diagnose Unter-spannung	Diagnose Überstrom	Energiezählertor aktiv			
Par 27	Nulldurchgang Timeout [10ms]							
Par 28-29	Unterspannung Schwellwert [0,1V]							
Par 30-31	Überspannung Schwellwert [0,1V]							
Par 32-33	Strom Schwellwert [0,01A]							
Par 34-35	Primärstrom [0,01A]							
Par 36-37	Sekundärstrom [0,01A]							
Par 38	Diagnose Null-durchgang	Diagnose Über-spannung	Diagnose Unter-spannung	Diagnose Überstrom	Energiezählertor aktiv			
Par 39	Winkelfehlerkorrektur [0,1°] Phase L1							
Par 40	Winkelfehlerkorrektur [0,1°] Phase L2							
Par 41	Winkelfehlerkorrektur [0,1°] Phase L3							
Par 42	Prozesswert 1 Index							
Par 43	Prozesswert 2 Index							
Par 44	Prozesswert 3 Index							
Par 45	Prozesswert 4 Index							
Par 46	Prozesswert 5 Index							
Par 47	Prozesswert 6 Index							
Par 48	Prozesswert 7 Index							

8.1.3 Parameter

Die Default Einstellungen sind unterstrichen.

Parameter	Beschreibung	Wertebereich
Betriebsart	Messung 1- oder 3-phasig	<u>20</u> = 3x1-Phase 21 = 1x3-Phasen
Netzfrequenz	Frequenz der zu messenden Spannungen und Ströme bei 3-phasiger Messung	<u>0</u> = 50Hz 1 = 60Hz
Netzfrequenz Phase	Frequenz der Phase der zu messenden Spannung und des Stroms bei 1-phasiger Messung	<u>00</u> = Phase L1 01 = Phase L2 10 = Phase L3
Winkelmessung	Messung $\cos \phi$ je Phase oder Messung der Winkel der Spannungen oder Ströme von Phase zu Phase.	<u>00</u> => PW1 = U->I(L1) / PW2 = U->I(L2) / PW3 = U->I(L3) 01 => PW1 = L1->L2(U) / PW2 = L2->L3(U) / PW3 = L1->L3(U) 10 => PW1 = L1->L2(I) / PW2 = L2->L3(I) / PW3 = L1->L3(I) 11 => reserviert
Energiezählertor aktiv		<u>0</u> = Energie wird immer gezählt. 1 = Energiezähler kann durch schließen des Energiezählertors unterbrochen werden.
Diagnosealarm		<u>0</u> = Diagnose nur modul-intern 1 = Diagnosen werden an das Bussystem weitergeleitet.
Diagnose Phasenreihenfolge		<u>0</u> = Diagnose nicht aktiv. 1 = Es wird eine Diagnose ausgelöst wenn die Phasen nicht in der richtigen Reihenfolge durchlaufen werden(L1->L2->L3)
Weiterzählen bei STOP		<u>0</u> = Energieakkumulation wird in STOP pausiert. 1 = Energieakkumulation wird in STOP fortgesetzt.
Primärstrom	Primärstrom des verwendeten Stromwandlers	<u>1A: Default: 100 [0,01A] (1-65535)</u> <u>5A: Default: 500 [0,01A] (1-65535)</u>
Sekundärstrom	Sekundärstrom des verwendeten Stromwandlers.	<u>1A: Default: 100 [0,01A] (1-65535)</u> <u>5A: Default: 500 [0,01A] (1-65535)</u>
Unterspannung Schwellwert	Bei Unterschreiten dieser Spannung wird eine Diagnose ausgelöst.	<u>Default: 2000 [0,1V] (0-4000)</u>
Überspannung Schwellwert	Bei Überschreiten dieser Spannung wird eine Diagnose ausgelöst.	<u>Default: 2800 [0,1V] (1-4000)</u>
Überstrom Schwellwert	Bei Überschreiten dieser Stromstärke wird eine Diagnose ausgelöst.	<u>1A: Default: 100 [0,01A] (1-65535)</u> <u>5A: Default: 500 [0,01A] (1-65535)</u>

Winkelfehler Korrekturwert	für 50 Hz Netz von -62 bis 6 (Entspricht dem Wert von -6,2° bis 0,6° mit einer Auflösung von 0,1°).	<u>Default: 0</u>
	für 60 Hz Netz von -76 bis 9 (Entspricht dem Wert von -7,6° bis 0,9° mit einer Auflösung von 0,1°).	<u>Default: 0</u>
Nulldurchgang Timeout	Wenn eine Phase nach Ablauf der eingestellten Zeit keinen Nulldurchgang hatte, wird eine Diagnose ausgelöst.	<u>Default: 100 (1-255)</u>
Stromverstärkung für alle Phasen	Ein Stromverstärkungsfaktor für alle 3 Messeingänge kann eingestellt werden.	000 = Gain 1 001 = Gain 2 010 = Gain 4 011 = Gain 8 100 = Gain 16
Diagnose Überstrom	Die Diagnose Überstrom kann aktiviert werden.	0 = Diagnose nicht aktiv. 1 = Es wird eine Diagnose ausgelöst wenn an der Phase mehr Strom als eingestellt anliegt.
Diagnose Unterspannung	Die Diagnose Unterspannung kann aktiviert werden.	0 = Diagnose nicht aktiv. 1 = Es wird eine Diagnose ausgelöst wenn an der Phase weniger Spannung als eingestellt anliegt.
Diagnose Überspannung	Die Diagnose Überspannung kann aktiviert werden.	0 = Diagnose nicht aktiv. 1 = Es wird eine Diagnose ausgelöst wenn an der Phase weniger Spannung als eingestellt anliegt.
Diagnose Nulldurchgang	Die Diagnose Nulldurchgang kann aktiviert werden.	0 = Diagnose nicht aktiv. 1 = Wenn eine Phase nach Ablauf der eingestellten Zeit keinen Nulldurchgang hatte, wird eine Diagnose ausgelöst.
Prozesswert X Index	Der Index des jeweiligen Standardprozesswertes.	<u>Defaults: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 3Z (1 - 38)</u>



ACHTUNG

Wenn bei einer neuen Parametrierung die Wandlerverhältnisse der Phasen geändert werden sind die gespeicherten Energiewerte wertlos und müssen vom Nutzer über „Energiewert laden“ und „Energiewerte speichern“ wieder auf „0“ zurückgesetzt werden.



ACHTUNG

Bei einer Neuparametrierung fallen die Energiewerte auf den letzten gespeicherten Stand zurück.

8.1.4 Prozesswerte Index

Index	Funktion	Einheit
0	Der in den Parametern eingestellte Prozesswert wird angezeigt	
1	RMS Spannung Phase L1	0,001 V
2	RMS Spannung Phase L2	0,001 V
3	RMS Spannung Phase L3	0,001 V
4	RMS Strom Phase L1	0,001 A
5	RMS Strom Phase L2	0,001 A
6	RMS Strom Phase L3	0,001 A
7	Wirkleistung Phase L1	0,01 W
8	Wirkleistung Phase L2	0,01 W
9	Wirkleistung Phase L3	0,01 W
10	Wirkleistung Gesamt	0,01 W
11	Blindleistung Phase L1	0,01 var
12	Blindleistung Phase L2	0,01 var
13	Blindleistung Phase L3	0,01 var
14	Blindleistung Gesamt	0,01 var
15	Scheinleistung Phase L1	0,01 VA
16	Scheinleistung Phase L2	0,01 VA
17	Scheinleistung Phase L3	0,01 VA
18	Scheinleistung Gesamt	0,01 VA
19	Wirkenergie Phase L1	0,1 Wh
20	Wirkenergie Phase L2	0,1 Wh

Index	Funktion	Einheit
21	Wirkenergie Phase L3	0,1 Wh
22	Wirkenergie Gesamt	0,1 Wh
23	Blindenergie Phase L1	0,1 varh
24	Blindenergie Phase L2	0,1 varh
25	Blindenergie Phase L3	0,1 varh
26	Blindenergie Gesamt	0,1 varh
27	Scheinenergie Phase L1	0,1 VAh
28	Scheinenergie Phase L2	0,1 VAh
29	Scheinenergie Phase L3	0,1 VAh
30	Scheinenergie Gesamt	0,1 VAh
31	Frequenz	0,01 Hz
32	Power Faktor Phase L1*	0,01
33	Power Faktor Phase L2*	0,01
34	Power Faktor Phase L3*	0,01
35	Leistungsfaktor Gesamt**	0,01
36	Phasenwinkel 1 Phasenverschiebung von Strom und Spannung	0,01°
37	Phasenwinkel 2 Phasenverschiebung von Strom und Spannung	0,01°
38	Phasenwinkel 3 Phasenverschiebung von Strom und Spannung	0,01°

* Der PowerFaktor PF ist der exakte $\cos \phi$ als Quotient von Wirk- und Scheinleistung. Das Vorzeichen wird durch das Vorzeichen der Wirkleistung bestimmt. Positive Wirkleistung für Leistungsbezug, negative Wirkleistung für Leistungsabgabe. Die Scheinleistung selbst ist vorzeichenlos.

** Der Leistungsfaktor LF dient der Darstellung der Belastungsart, es wird nur der Betrag der Wirkleistung (P) in die Berechnung einbezogen, die Energieflussrichtung bleibt unberücksichtigt. Das Vorzeichen des Leistungsfaktors ist für induktive Last positiv und für kapazitive Last negativ.

9 Referenzdaten für die Kommunikation mit Bus-Mastern

9.1 Datenaustausch zwischen dem Master und dem Energy Meter

Für den Betrieb des Energy Meter hinter einem TB20 - Buskoppler müssen vom Anwender Funktions-Module im Programm der Master-Steuerung programmiert werden. Der Master schreibt Daten in die Ausgänge und liest Daten aus den Eingängen des Buskopplers.

Eingänge:

	7	6	5	4	3	2	1	0
EB 0 - 3	Statusbits							
EB 4 - 7	Prozesswert 1							
EB 8 - 11	Prozesswert 2							
EB 12 - 15	Prozesswert 3							
EB 16 - 19	Prozesswert 4							
EB 20 - 23	Prozesswert 5							
EB 24 - 27	Prozesswert 6							
EB 28 - 31	Prozesswert 7							

Prozesswert X:

Anzeige des über die Steuerschnittstelle oder Parameter eingestellten Prozesswerts

Statusbits:

	7	6	5	4	3	2	1	0
EB 0	Energiewert speichern fertig	Energiewert laden fertig	Überstrom Phase L3	Überstrom Phase L2	Überstrom Phase L1	Überspannung Phase L3	Überspannung Phase L2	Überspannung Phase L1
EB 1	Wirkenergie Phase L2 voll	Wirkenergie Phase L1 voll	Kein Null-Durchgang Phase L3	Kein Null-Durchgang Phase L2	Kein Null-Durchgang Phase L1	Unterspannung Phase L3	Unterspannung Phase L2	Unterspannung Phase L1
EB 2	Prozesswerte übernommen	Scheinenergie Phase L3 voll	Scheinenergie Phase L2 voll	Scheinenergie Phase L1 voll	Blindenergie Phase L3 voll	Blindenergie Phase L2 voll	Blindenergie Phase L1 voll	Wirkenergie Phase L3 voll
EB 3	Scheinenergie gesamt voll	Blindenergie gesamt voll	Wirkenergie gesamt voll	Zählertor L3 Status	Zählertor L2 Status	Zählertor L1 Status	Falsche Phasenreihenfolge	Parameterfehler

Energiewert speichern fertig:

Die Energiewerte wurden erfolgreich im Festspeicher gesichert.

Energiewert laden fertig:

Der Energiewert in „Ladewert“ wurde über ein „Energiewert Phase Lx laden“-Bit geladen.

Überstrom Phase Lx:

Der parametrisierte Wert für Überstrom wurde überschritten.

Überspannung Phase Lx:

Der parametrisierte Wert für Überspannung wurde überschritten.

Unterspannung Phase Lx:

Der parametrisierte Wert für Unterspannung wurde unterschritten.

Kein Nulldurchgang Phase Lx:

Für die in „Nulldurchgang Timeout“ parametrisierte Zeit wurde kein Durchgang festgestellt.

Wirk-, Blind-, Scheinenergie Phase Lx voll:

Ein Energie-Register hat mehr als die Hälfte seines maximalen Werts erreicht. Es sollte über „Energiewert laden“ zurückgesetzt werden und der Wert in der Steuerung gespeichert werden.

Prozesswerte übernommen: Über das Bit „Prozesswerte übernehmen“ wurden die in der Steuerschnittstelle angegebenen Prozesswerte in das Eingangsabbild übernommen.

Parametrierfehler:

Die Baugruppe wurde falsch parametriert durch falsche Länge oder Inkonsistenz der Parameterdaten.

Falsche Phasenreihenfolge:

Die Nulldurchgänge der Phasen war nicht in der Reihenfolge L1->L2->L3. (Nur Betriebsart „3x1-Phase“).

Zählertor Lx Status:

Zeigt an ob die Energieakkumulation zur Gegenwart aktiv ist.

0 = Energieakkumulation aktiv"

1 = Energieakkumulation gestoppt

Diese Funktion muss in den Parametern aktiviert werden.

Steuerschnittstelle (Ausgänge)

Ausgänge: 15 Byte

	7	6	5	4	3	2	1	0
AB 0 - 3	Steuerbits							
AB 4 - 7	Ladewert							
AB 8	Prozesswert 1 Index							
AB 9	Prozesswert 2 Index							
AB 10	Prozesswert 3 Index							
AB 11	Prozesswert 4 Index							
AB 12	Prozesswert 5 Index							
AB 13	Prozesswert 6 Index							
AB 14	Prozesswert 7 Index							

Prozesswert X Index:

0 = Der in den Parametern eingestellte Prozesswert wird angezeigt

1-n = Der Prozesswert mit der Nummer n wird angezeigt

Ladewert:

Der hier eingetragene Wert wird als Energiewert übernommen, wenn es von einem „...energie Phase Lx laden“-Bit angefordert wird.

Steuerbits:

	7	6	5	4	3	2	1	0
AB 0	Schein-energie Phase L2 laden	Schein-energie Phase L1 laden	Blind-energie Phase L3 laden	Blind-energie Phase L2 laden	Blind-energie Phase L1 laden	Wirk-energie Phase L3 laden	Wirk-energie Phase L2 laden	Wirk-energie Phase L1 laden
AB 1			Prozesswerte übernehmen	Energie-werte speichern	Zählertor L3 On/Off	Zählertor L2 On/Off	Zählertor L1 On/Off	Schein-energie Phase L3 laden
AB 2								
AB 3								

Wirk-, Blind-, Scheinenergie Phase Lx laden:

Der Inhalt von „Ladewert“ wird als Aktualwert des zugeordneten Energiewertes zugewiesen. Es ist ratsam die neuen Werte nach dem Laden über „Energiewerte speichern“ in den Festspeicher zu schreiben, da diese Änderungen sonst bei einem Power-Off-Reset verloren gehen.

Das jeweilige Bit "...energie Phase Lx" darf erst wieder zurückgesetzt werden, wenn "Energiewert laden fertig" '1' ist, siehe Statusbits.

Zählertor Lx On/Off:

Wenn das Zählertor für diese Phase in den Parametern aktiviert ist kann über dieses Bit die Energieakkumulation pausiert ,0' oder fortgesetzt ,1' werden. Die Erfassung kann nur mit 0,1Wh Genauigkeit erfolgen. Wird das Zählertor geschlossen und beträgt der akkumulierte Energieverbrauch weniger als die genannten 0,1Wh so werden diese nicht erfasst.

Energiewerte speichern:

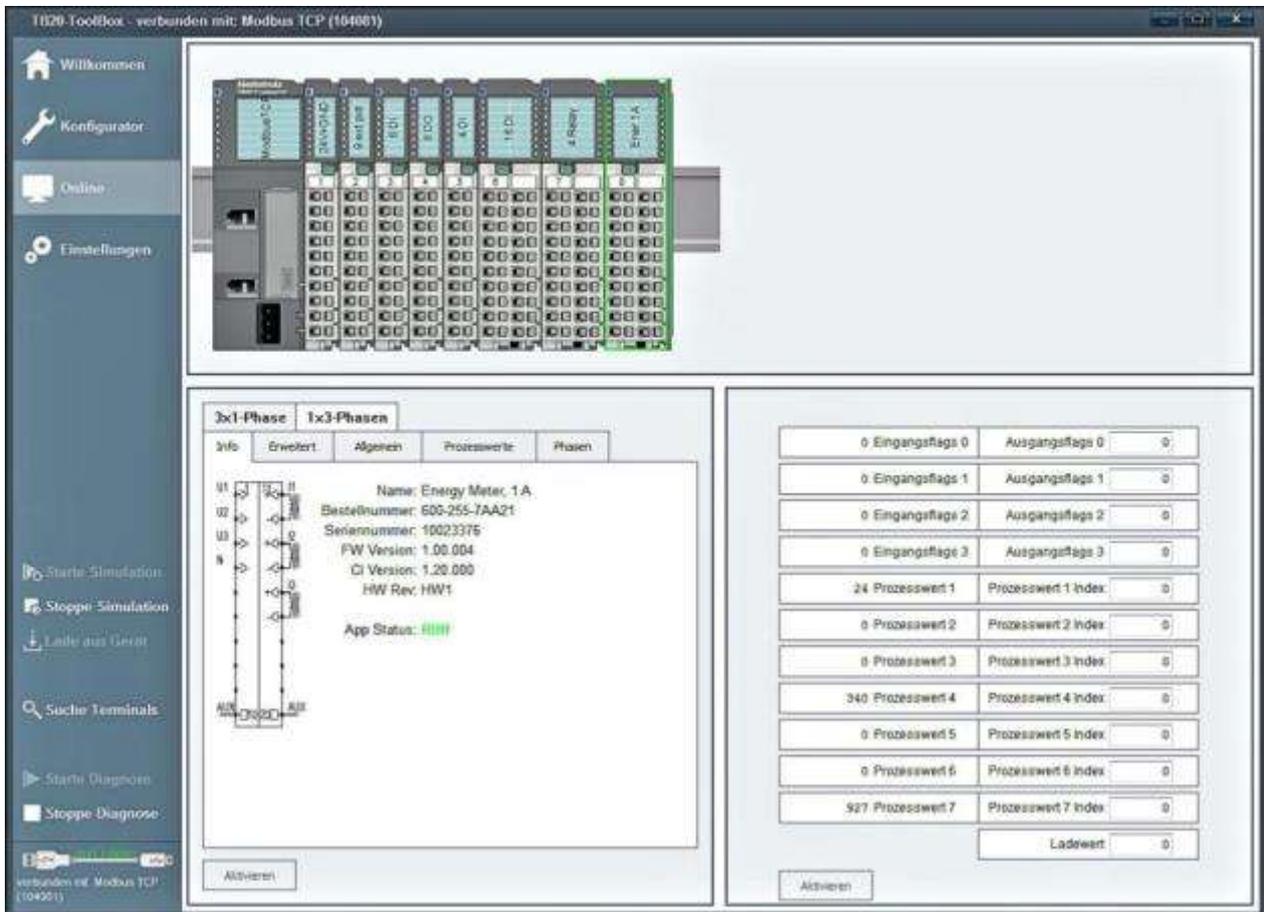
Wird dieses Bit gesetzt fängt das Modul an die Energiewerte in den Festspeicher zu schreiben. Ist der Prozess abgeschlossen wird das Bit „Energiewert speichern abgeschlossen“ auf ,1' geschaltet. Jetzt kann das Bit wieder gelöscht werden.

Prozesswerte übernehmen:

Die Prozesswertindexe aus der Ausgangsschnittstelle werden mit diesem Bit aktiviert und im Eingangsabbild angezeigt.

9.1.1 Prozesswerte mit der Toolbox auslesen

Mit Hilfe der TB20 Toolbox können auch ohne angeschlossene Master-Steuerung sämtliche Energiewerte angezeigt werden. Das Energy Meter muss parametrierbar sein und der Koppler muss im Simulationsbetrieb laufen, siehe Kapitel 6.1.4.



Anzeige von Prozesswerten:

Im rechten Fenster:

- Für die anzuzeigenden Prozesswerte die Index-Nummer eintragen, siehe Kapitel 8.1.4.
- die parametrieren Prozesswert-Indexnummern werden überschrieben
- "Prozesswerte übernehmen" durch Setzen von AB1 Bit 5 (Dez 32)
-
- Wenn "Prozesswerte übernommen" EB2 Bit 7 (Dez 128) erscheint können die Prozesswerte 1 -7 abgelesen werden.
- AB1 Bit 5 rücksetzen (Dez 0)
-
- Die gewählten Prozesswerte werden weiter aktualisiert und angezeigt

Im linken Fenster:

Info	Erweitert	Allgemein	Prozesswerte	Phase A	Phase B	Phase C
			Prozesswert 1 Index	1		
			Prozesswert 2 Index	4		
			Prozesswert 3 Index	7		
			Prozesswert 4 Index	11		
			Prozesswert 5 Index	15		
			Prozesswert 6 Index	19		
			Prozesswert 7 Index	36		

Aktivieren

Bei Umparametrierung im linken Fenster bei laufender Simulation wird die Prozesswertanzeige auf die in diesem Fenster parametrierten Prozesswerte gesetzt.

9.1.2 Prozesswerte mit der Master Steuerung auslesen

Zum Auslesen aller 38 Prozesswerte kann im Masterprogramm eine zyklische Abfrage programmiert werden.

Beispiel:

- Indexwerte senden AB8 bis AB14 (siehe Kapitel 9.1 "Ausgänge")
- "Prozesswerte übernehmen" durch Setzen von AB1 Bit 5 (siehe Kapitel 9.1 "Steuerbits")
- Nach Empfang von "Prozesswerte übernommen" EB2 Bit 7 (siehe Kapitel 9.1 "Ausgänge") Rücksetzen von AB1 Bit 5
- Prozesswerte auslesen aus EB4 bis EB31 (siehe Kapitel 9.1 "Eingänge") und speichern
- neue Indexwerte senden AB8 bis AB14
- "Prozesswerte übernehmen" durch Setzen von AB1 Bit 5
- Nach Empfang von "Prozesswerte übernommen" EB2 Bit 7 Rücksetzen von AB1 Bit 5
- Prozesswerte auslesen aus EB4 bis EB31
- weitere Zyklen mit anderen Indexwerten

Durch die zyklische Abfrage können so 7 fest parametrierte Prozesswerte periodisch ausgelesen werden oder zyklisch 7 beliebige Prozesswerte, siehe Kapitel 8.1.4.

9.2 Allgemeine Technische Daten

Artikelnummer	600-255-7AA21
Modultype	Energy Meter 3-phasig U und I
Potentialtrennung zum Rückwandbus	Ja
Verlustleistung	max. 2,0 W
Spannungsversorgung für Baugruppen	DC 5 V, max. 130 mA Spannungsversorgung über Rückwandbus unabhängig von der zu messenden Spannung
Isolation	500 V
Schutzart	IP 20
Relative Feuchte	95 % r H ohne Betauung
Einbaulage	beliebig
Zulässige Umgebungstemperatur	0 ° C bis 60 ° C
Transport- und Lagertemperatur	-20 ° C bis 80 ° C
Abmessungen (H x B x T)	110 mm x 25 mm x 73 mm Doppelte Gehäusebreite
Gewicht	ca. 120 g
Hot-Plug fähig	Ja

9.3 Zulassungen

Folgende Zulassungen wurden für die Energy Meter 600-255-7AA21 und 600-255-7BA21 erteilt:

CE Konformitätskennzeichnung

UL in Vorbereitung

9.4 Normen und Richtlinien

Störfestigkeit:

DIN EN 61000-6-2 „EMV-Störfestigkeit“

Störaussendung:

DIN EN 61000-6-4 „EMV-Störaussendung“

Vibration und Schockfestigkeit

DIN EN 60068-2-8:2008 „Schwingung“

DIN EN 60068-27:2010 „Schock“

10 Anwendungshinweise

Stromwandler:

Die Genauigkeitsklasse der Stromwandler beeinflusst die Messgenauigkeit des Energy Meter.

Bemessung:

- Sekundär-Nennstrom: 1 A bzw. 5 A

Der Eingangstrom darf 8 A nicht übersteigen. Die dauerhafte Überlastung $> 1,3 * I_N$ führt durch die erhöhte Verlustleistung am Shunt zur Zerstörung des Energy Meters.

Möglichst kurze Verdrahtungen zwischen Stromwandler und Energy Meter um Übertragungsverluste zu minimieren. Bei langen Verbindungsleitungen Verdrahtung mit möglichst großem Querschnitt bis in die Nähe des Energy Meters.

Sekundär- strom [A]	Querschnitt [mm ²]	Leitungslänge Kabelscheinleistung				
		0,5 m [VA]	1,0 m [VA]	2,5 m [VA]	5 m [VA]	10 m [VA]
5	1,5	0,3	0,6	1,5	2,9	5,8
1	1,0	0,02	0,04	0,09	0,18	0,35
1	1,5	0,01	0,03	0,06	0,12	0,23

Tabelle: Richtwerte für die Kabelscheinleistung (VA) als Funktion der Kabellänge und des Querschnitts



Gefährlich hohe Spannungen!

Die Sekundärkreise von Stromwandlern dürfen niemals offen betrieben werden. An unbeschalteten Ausgangsklemmen der Stromwandler können gefährlich hohe Spannungen auftreten, wenn keine Bürde angeschlossen ist. Beim Abziehen des Frontsteckers vom Energy Meter werden die Bürden der Stromeingänge von den Stromwandlern getrennt. Am nicht gesteckten Frontstecker können gefährlich hohe Spannungen auftreten.

Schalten Sie die Strompfade, in denen die angeschlossenen Stromwandler betrieben werden vor Arbeiten am Energy Meter stromlos!

Beachten Sie die Einsatzvorschriften der Hersteller des Stromwandlers!

Ausnahme: Stromwandler mit interner Bürde und Überspannungsschutz (elektronische Stromwandler).

11 Ersatzteile

11.1 Basismodule

11.1.1 Standard Basismodul 14er Breite

Das Standard Basismodul 14er Breite ist im 5er Pack unter der Bestellnummer 600-900-9AA01 erhältlich.



11.1.2 Basismodul 25er Breite

Das Standard Basismodul 25er Breite ist im 5er Pack unter der Bestellnummer 600-900-9AA21 erhältlich.



11.1.3 Einspeise-/Trenn Basismodul

Das Einspeise-/Trenn Basismodul ist im 5er Pack unter der Bestellnummer 600-900-9BA01 erhältlich.



11.1.4 Power Basismodul

Das Power Basismodul ist im 5er Pack unter der Bestellnummer 600-900-9CA01 erhältlich.

Es ist sowohl für das Powermodul (600-700-0AA01) geeignet, als auch für alle Buskoppler.



11.2 Frontstecker

11.2.1 Frontstecker 10-polig

Der Frontstecker 10-polig ist im 5er Pack unter der Bestellnummer 600-910-9AJ01 erhältlich.



11.2.2 Frontstecker 20-polig

Der Frontstecker 20-polig ist im 5er Pack unter der Bestellnummer 600-910-9AT21 erhältlich.



11.3 Elektronikmodule

Elektronikmodule können unter der Bestellnummer des Produkts als Ersatzteil bezogen werden. Es wird immer das gesamte Produkt inkl. Basismodul und Frontstecker geliefert.

11.4 Bus-Abschlusselement

Das Bus- Abschlusselement ist im 5er Pack unter der Bestellnummer 600-920-9AA01 erhältlich.



Referenzen

Familie	TB20
Baugruppe	Energy Meter
Bestellnummer 1A	600-255-7AA21
Bestellnummer 5A	600-255-7BA21
Handbuch	960-255-7AA21
FW-Stand	1.00.004
HW-Stand	x