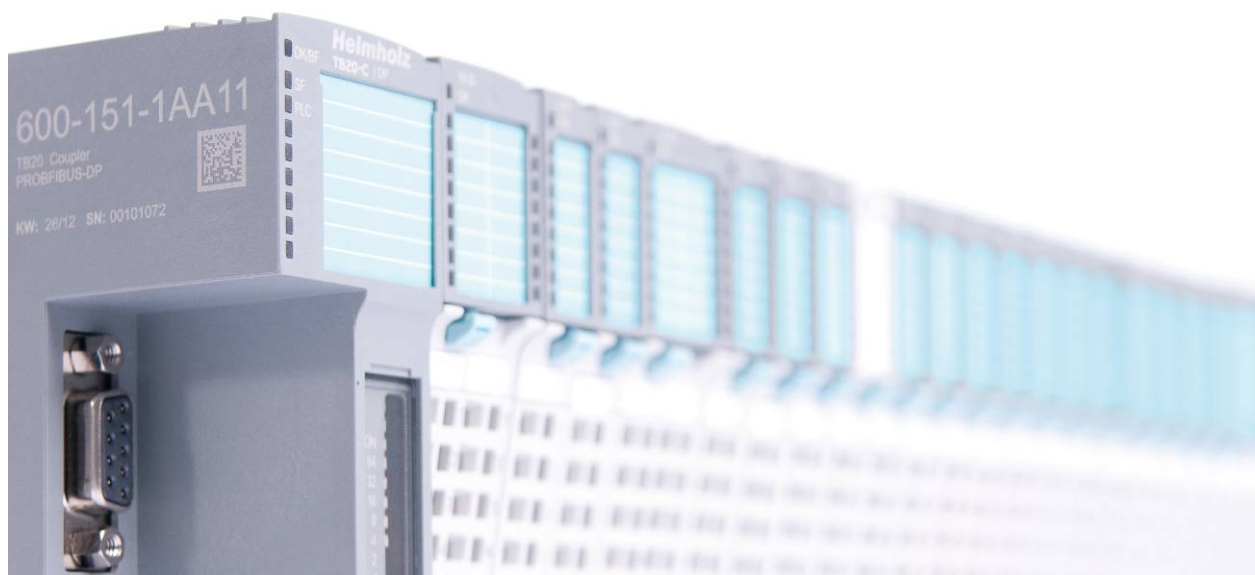




TB20 – 1x Zähler 5 V, 4 MHz, 32 Bit

Handbuch

Ausgabe 2 | 02.02.2015 ab HW 1 & FW 1.02

Handbuch Bestellnummer: 960-310-0AA01/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 © 2014 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	2.7.13	Erstes Release
2	20.1.15	Korrekturen

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	7
1.1.	Zielgruppe des Handbuchs	7
1.2.	Verwendete Symbole	7
1.3.	Sicherheitshinweise	8
2.	Systemübersicht	9
2.1.	Allgemeines.....	9
2.2.	Die Komponenten des TB20 IO-Systems	9
2.2.1.	Der Buskoppler	9
2.2.2.	Peripheriemodul	9
2.2.3.	Einspeise-/Trennmodul	10
2.2.4.	Powermodul.....	11
2.2.5.	Abschlusselement	11
2.2.6.	Aufbau eines Moduls	12
2.2.7.	Modulkodierung	13
3.	Montage und Demontage.....	14
3.1.	Einbaulage	14
3.2.	Mindestabstand	14
3.3.	Montage und Demontage von Peripheriemodulen	15
3.3.1.	Montage.....	15
3.3.2.	Demontage	16
3.4.	Wechsel des Elektronikmoduls	19
3.5.	Montage und Demontage des Kopplers.....	22
3.5.1.	Montage.....	22
3.5.2.	Demontage	23
3.6.	Montage und Demontage des Abschlusselements	25
3.6.1.	Montage.....	25
3.6.2.	Demontage	25
4.	Aufbau/Verdrahtung.....	26
4.1.	EMV/Sicherheit/Schirmung	26
4.2.	Frontstecker	26
4.3.	Verdrahten des Kopplers	27
4.4.	Verwendung von Einspeise-/Trennmodulen.....	28
4.5.	Getrennte Spannungsversorgung für Koppler und E/A-Ebene	29
4.6.	Verwendung von Powermodulen	30

4.7.	Absicherung	31
4.8.	Elektronisches Typenschild	31
5.	Eigenschaften des Zählermoduls 5 V	32
5.1.	Steckerbelegung	33
5.2.	LEDs	33
6.	Betriebsart Zählen	34
6.1.	Zählfunktionen	34
6.2.	Übersicht der Parameter Betriebsart Zählen	35
6.3.	Zählweisen	37
6.3.1.	Endlos Zählen	37
6.3.2.	Einmalig Zählen	38
6.3.3.	Periodisch Zählen	39
6.4.	Torfunktionen und Zählbetriebsarten	40
6.5.	Verhalten der Eingänge A, B und Z im Zählbetrieb	41
6.6.	Belegung der Eingänge und Ausgänge im Zählbetrieb	43
6.6.1.	Rückmeldungen (Eingänge)	43
6.6.2.	Steuerschnittstelle (Ausgänge)	44
6.7.	Parameter für Betriebsart Zählen	46
7.	Betriebsart Messen	47
7.1.	Messfunktionen	47
7.2.	Übersicht der Parameter Betriebsart Messen	47
7.3.	Messverfahren	49
7.3.1.	Frequenzmessung	49
7.3.2.	Drehzahlmessung	50
7.3.3.	Periodendauermessung	51
7.4.	Verhalten der Eingänge A und B im Messbetrieb	52
7.5.	Torfunktionen	52
7.6.	Belegung der Eingänge und Ausgänge	53
7.6.1.	Rückmeldungen (Eingänge)	53
7.6.2.	Steuerschnittstelle (Ausgänge)	54
7.7.	Parameter für Betriebsart Messen	55
8.	Zähl und Richtungsauswertung (Erfassungsmethode)	57
8.1.	Impuls und Richtung	57
8.2.	Drehgeber Zweifachauswertung	58
8.3.	Drehgeber Vierfachauswertung	58

9.	Technische Daten	59
10.	Abmessungen des TB20 Systems	60
11.	Ersatzteile	61
11.1.	Basismodule	61
11.1.1.	Standard Basismodul 14er Breite	61
11.1.2.	Basismodul 25er Breite	61
11.1.3.	Einspeise-/Trenn Basismodul.....	61
11.1.4.	Power Basismodul	62
11.2.	Frontstecker	62
11.2.1.	Frontstecker 10-polig	62
11.2.2.	Frontstecker 20-polig	62
11.3.	Elektronikmodule	63
11.4.	Abschlusselement	63

1. Allgemeines

Dieses Handbuch beschreibt den Aufbau und Einsatz der Zähler 5 V Baugruppen des TB20 IO-System und gibt dem Monteur alle zur Montage notwendigen Daten.

1.1. Zielgruppe des Handbuchs

Dieses Handbuch richtet sich an alle Projektoren, Monteure (Fachkräfte mit elektrotechnischer Ausbildung) und Anwender des TB20 IO-Systems.

1.2. Verwendete Symbole

Im vorliegenden Handbuch werden folgende Piktogramme verwendet:



Gibt Tipps oder allgemeine Hinweise, zum Beispiel auf mögliche Fehlerquellen.



ACHTUNG!

Gefahr von Sachschäden oder Fehlfunktionen.



VORSICHT!

Gefahr von Personenschäden, zum Beispiel durch Stromschlag.

1.3. Sicherheitshinweise

Beachten Sie die nachfolgenden Sicherheitshinweise zu Ihrer eigenen Sicherheit und zur Sicherheit aller anderen Personen, die sich im Bereich der Anlage aufhalten.



VORSICHT!

Bei der Projektierung, der Montage und dem Betrieb der Anlage sind die geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten! Verantwortlich für die Einhaltung der Vorschriften ist der Betreiber der Anlage!



VORSICHT!

Alle in der Maschinenanlage auftretenden Abläufe, die Material- oder Personenschäden verursachen können, müssen durch zusätzliche externe Einrichtungen abgefangen werden. Diese Einrichtungen müssen auch bei Fehlern der Anlage einen sicheren Betriebszustand gewährleisten. Solche Einrichtungen sind z.B. elektromechanische Sicherheitsschalter, mechanische Verriegelungen usw. (siehe EN 954-1, Risikoabschätzung!).



VORSICHT!

Die TB20 Module dürfen nur als Kommunikations- und Signalisierungssystem verwendet werden. Sicherheitsrelevante Funktionen dagegen dürfen nicht über den Koppler allein oder über ein Bedienterminal gesteuert werden!
Not-Aus-Einrichtungen gemäß EN 60204/IEC 204 müssen in allen Betriebsarten der Anlage wirksam bleiben.
Es darf zu keinem unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf der Anlage kommen!
Unkontrollierte Wiederanläufe sind programmtechnisch auszuschließen!

2. Systemübersicht

2.1. Allgemeines

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

Es besteht aus folgenden Komponenten:

1. Einem Buskoppler,
2. einem oder mehreren Peripheriemodulen,
3. optional einem oder mehreren Einspeise-/Trennmodulen,
4. optional einem oder mehreren Powermodulen.

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 IP 20.

2.2. Die Komponenten des TB20 IO-Systems

2.2.1. Der Buskoppler

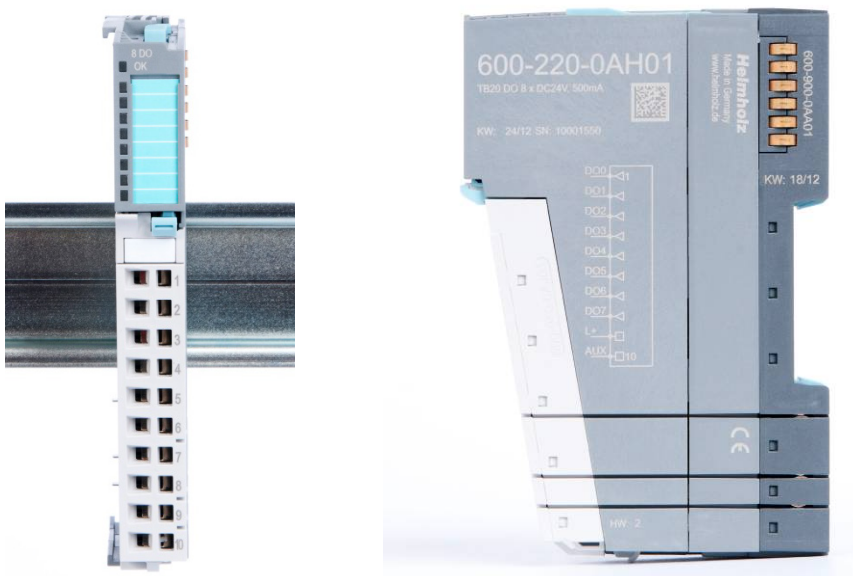
Der Buskoppler enthält ein Bus-Interface und ein Powermodul. Das Bus-Interface stellt die Verbindung zum übergeordneten Bus-System her und dient somit zum Austausch der EA-Signale mit der CPU des Automatisierungssystems.

Das Powermodul übernimmt die Stromversorgung sowohl der Koppler-Elektronik als auch der angereichten Peripheriemodule.

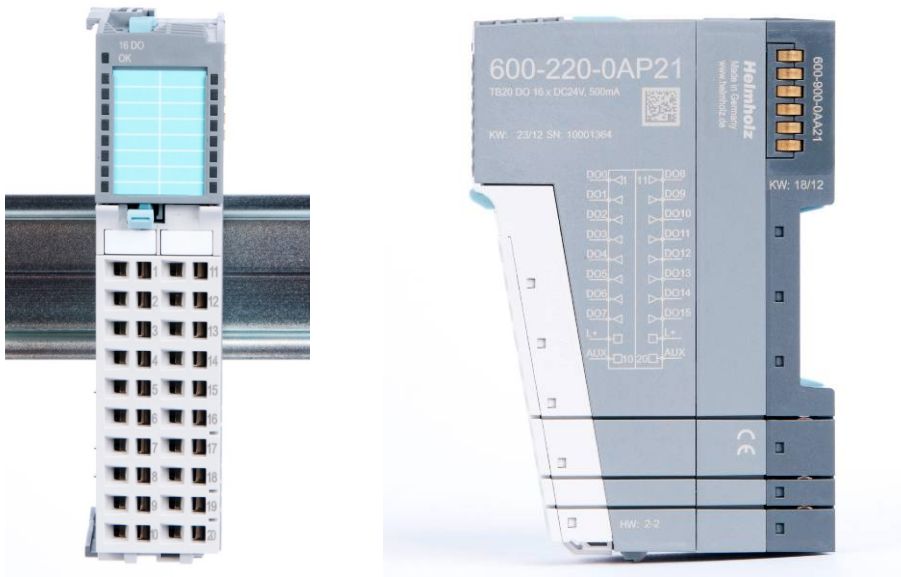
2.2.2. Peripheriemodul

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 eine Versorgungsspannung für den Kommunikationsbus (5V, oben) und die Versorgungsspannung für die externen Signale (24 V, unten). Diese 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 werden dagegen, anders als in Powermodulen (s. u.), lediglich durchgeleitet.



Einspeise-/Trennmodule sind an der hellen Gehäusefarbe zu erkennen.

2.2.4. Powermodul

Der Buskoppler liefert eine Versorgungsspannung für die externen Signale (24 V, unten) und eine Versorgungsspannung für den Kommunikationsbus (5V, oben). 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.

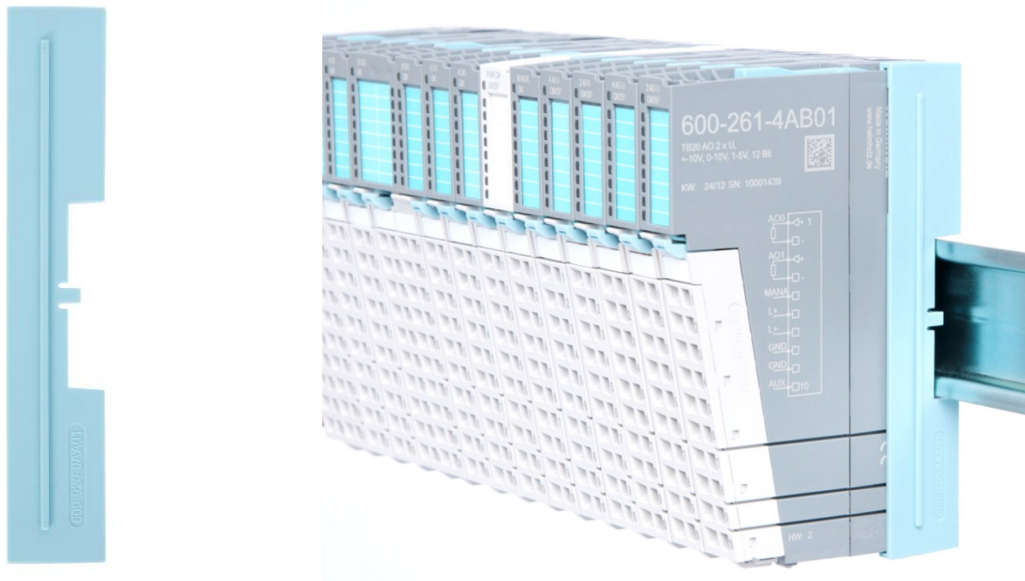
Powermodule liefern daher die gesamte Stromversorgung für die nachfolgend angereihten Peripheriemodule, gegebenenfalls bis zum nächsten Power- oder Einspeise-/Trennmodul. Das ist immer dann erforderlich, wenn die Stromversorgung durch den Koppler allein nicht ausreicht, also beispielsweise viele Module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



Powermodule sind an der hellen Gehäusefarbe zu erkennen.

2.2.5. Abschlusselement

Das Abschlusselement schützt die Kontakte des letzten Basismoduls vor unbeabsichtigten Berührungen und deckt diese rechts außen ab.



2.2.6. Aufbau eines Moduls

Jedes Modul besteht aus drei Teilen:

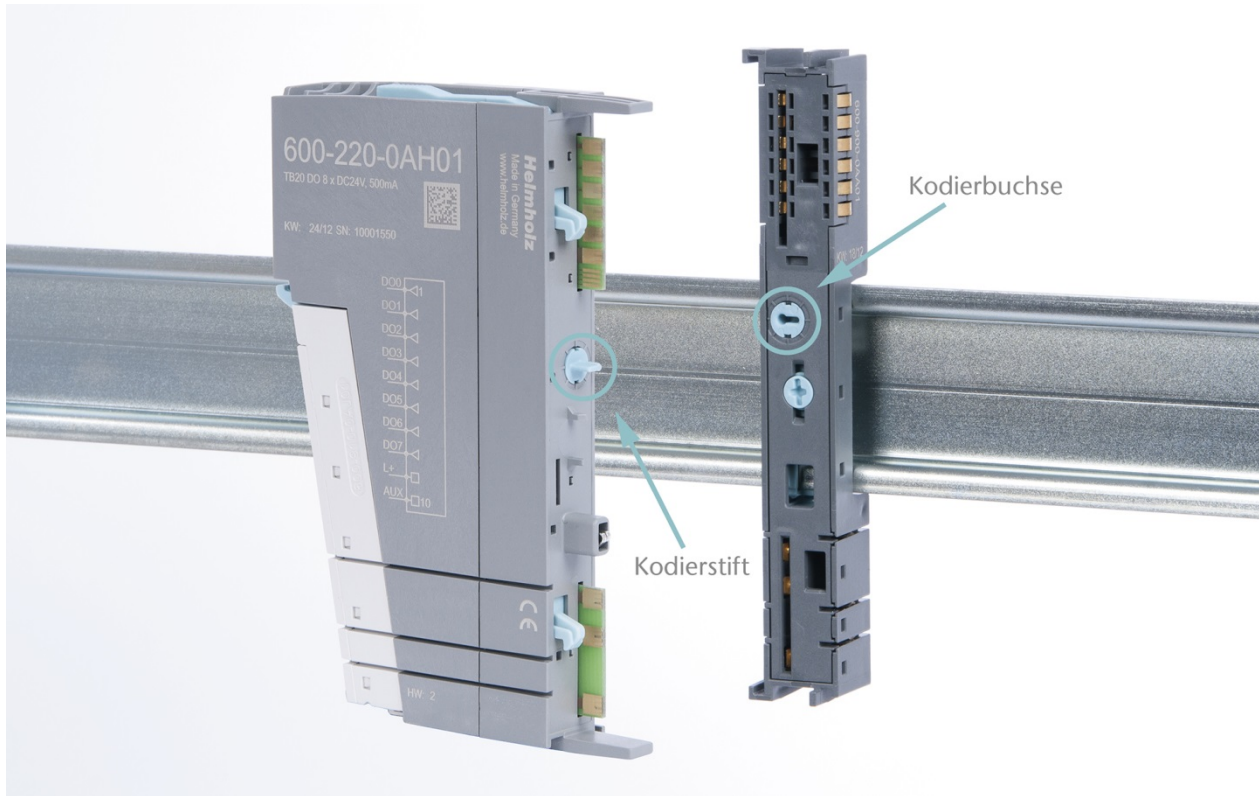
- dem Basismodul,
- dem Elektronikmodul und dem
- Frontstecker.



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 nachfolgende Abbildung).



Kodierstift und Kodierbuchse können jeweils acht verschiedene Positionen einnehmen. Jede der acht Positionen ist beim TB20 IO-System werkseitig 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. Andernfalls blockiert das Elektronikmodul mechanisch.

3. Montage und Demontage



VORSICHT!

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



ACHTUNG!

Die Montage ist gemäß VDE 0100/IEC 364 durchzuführen. Da es sich bei Koppler und Segmenten um Baugruppen der Schutzart IP 20 handelt, müssen sie in einem Schaltschrank eingebaut werden. 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 nachfolgend 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 evtl. nötige Kabelführungen vorhanden.

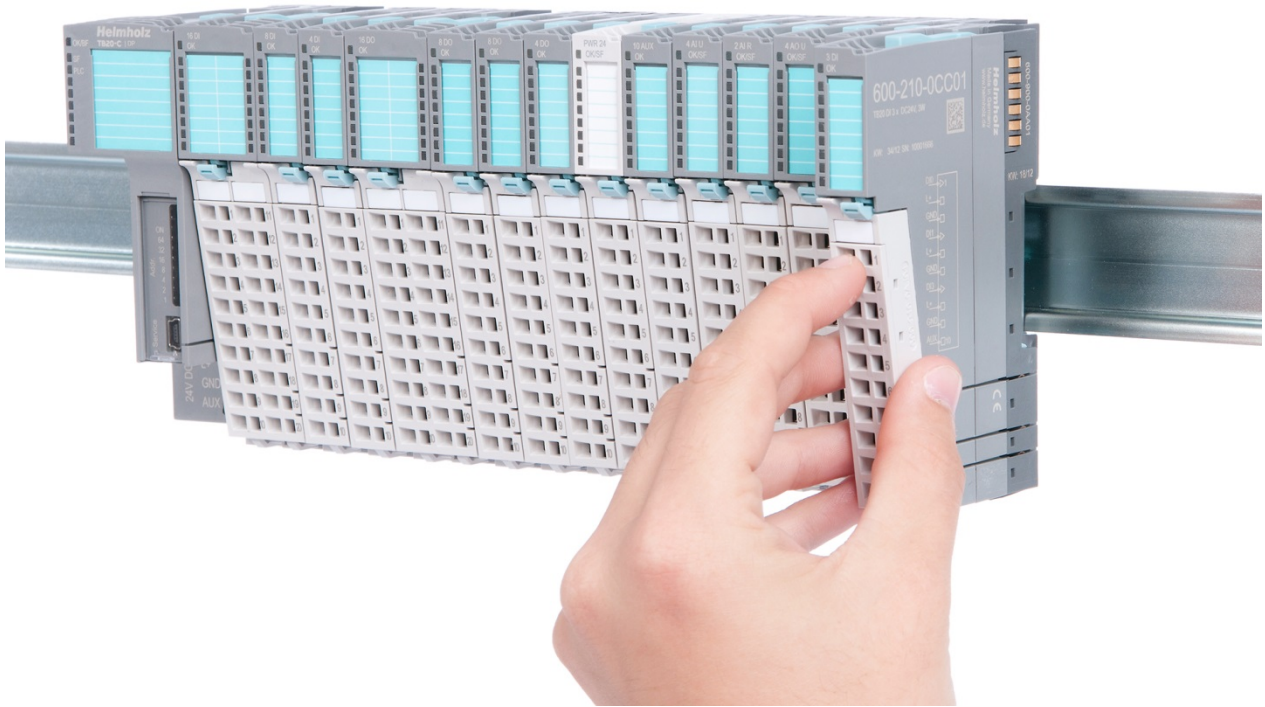
Der Mindestabstand für die TB20 Komponenten beträgt oben und unten je 30 mm und an den Seiten je 10 mm.

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 Hutschiene 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 so weit zur Hutschiene hin, bis das Modul parallel zur Hutschiene ist und die im Inneren befindliche Hutschiene mit einem leisen Klicken einrastet.

Setzen Sie das passend kodierte (siehe Abschnitt „Modulkodierung“ aus Seite 7) 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.

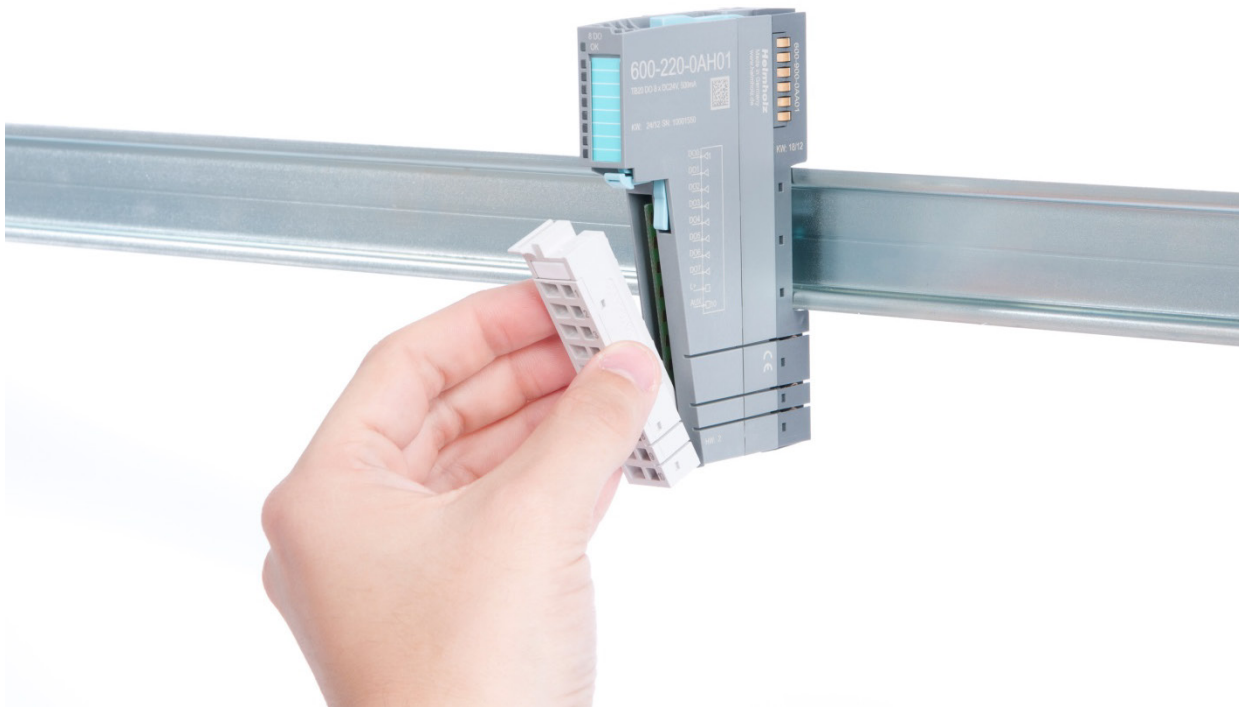
Setzen Sie abschließend den Frontstecker schräg von unten auf das Elektronikmodul und drücken Sie den Frontstecker dann sanft auf das Elektronikmodul, bis die Frontsteckerkralle mit leisem Klicken einrastet.

3.3.2. Demontage

Die Demontage eines Peripheriemoduls geschieht in vier Schritten:

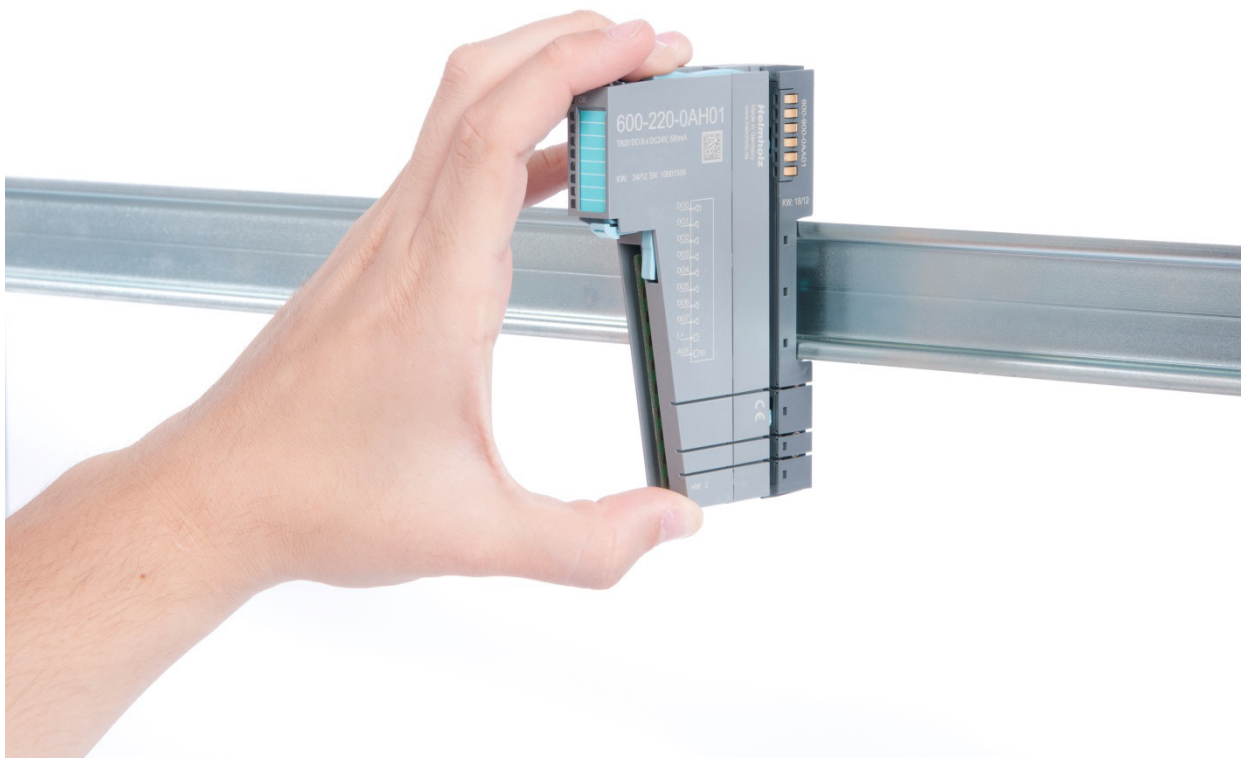
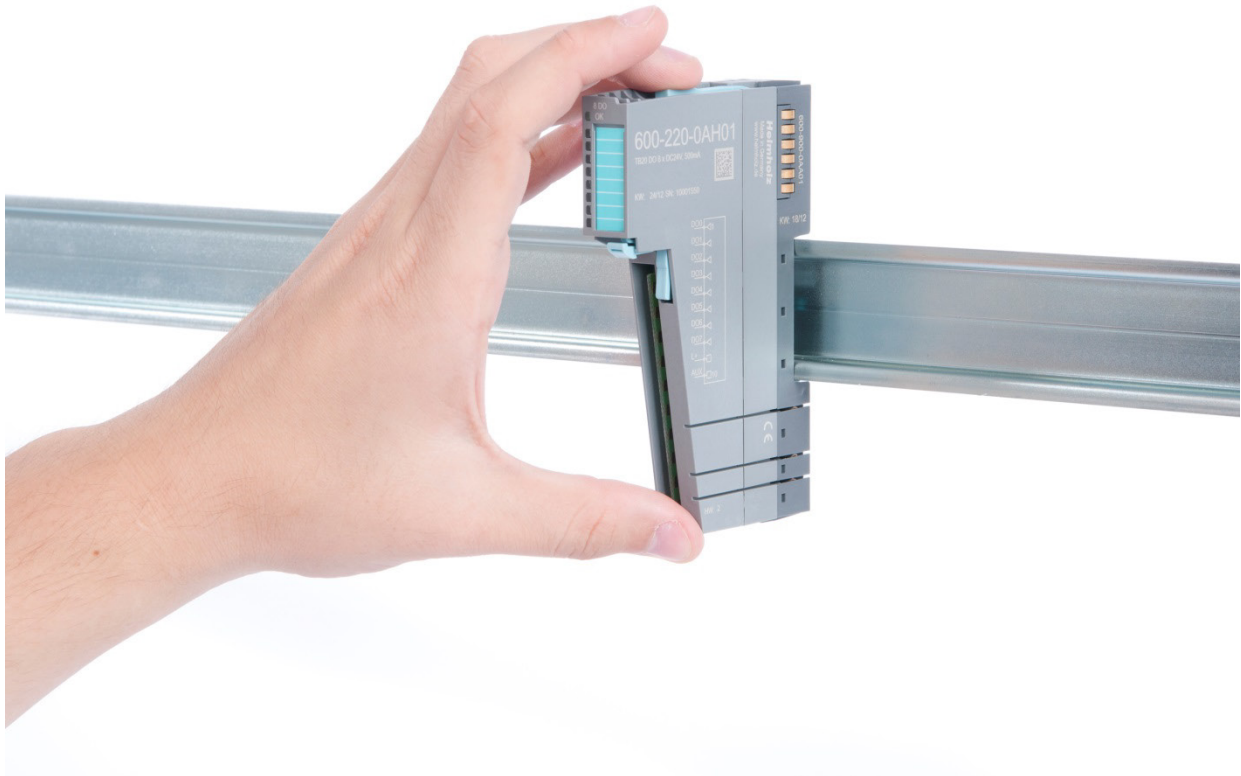
Schritt 1: Frontstecker abziehen

Drücken Sie dazu 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

Drücken Sie dazu mit dem Mittelfinger 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.

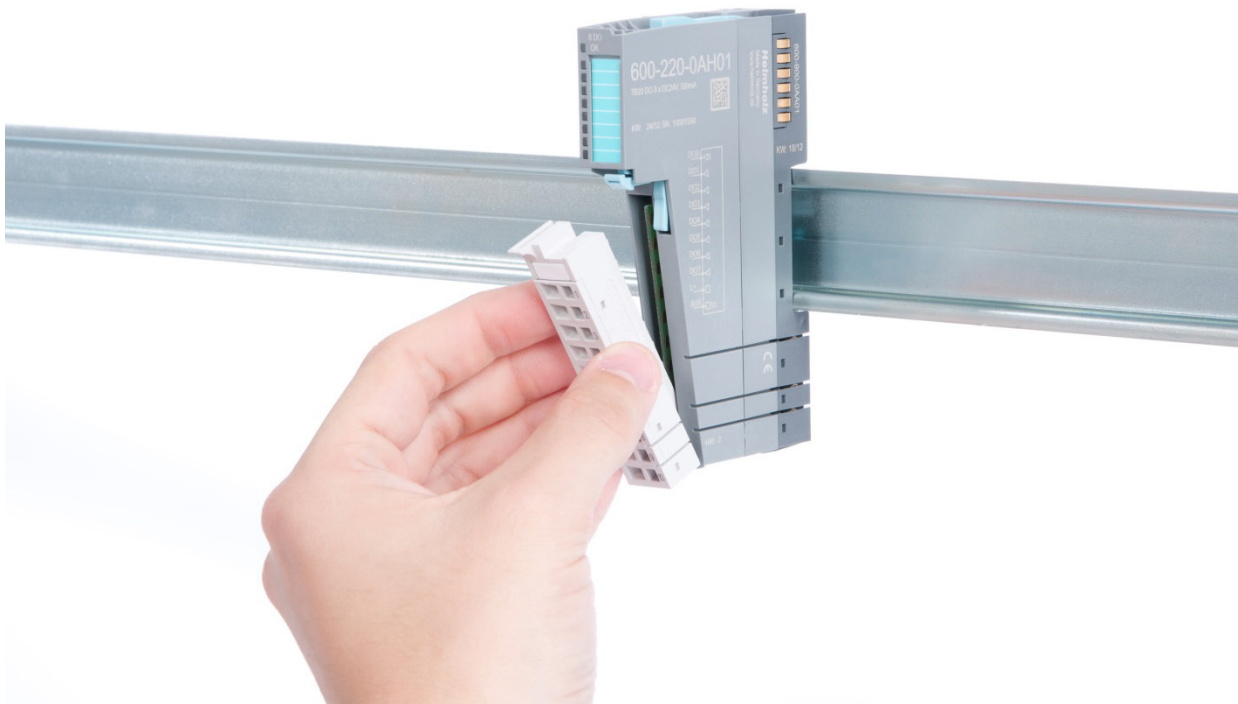
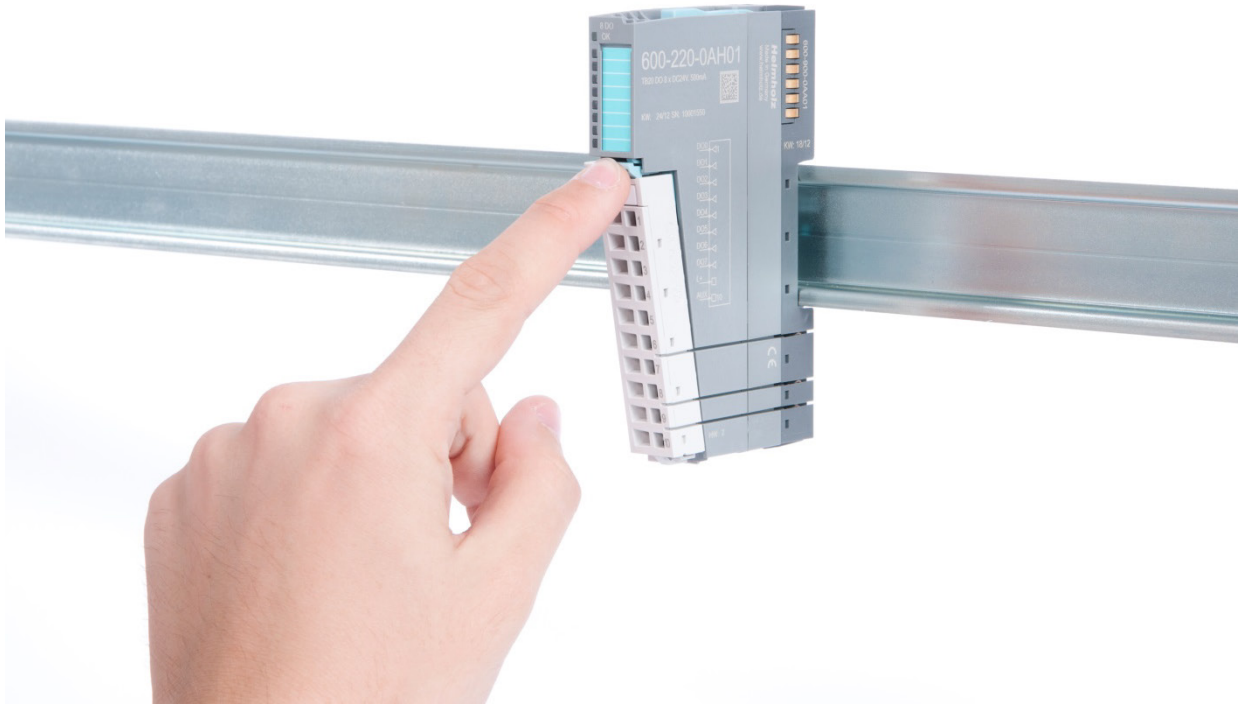
3.4. Wechsel des Elektronikmoduls

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.

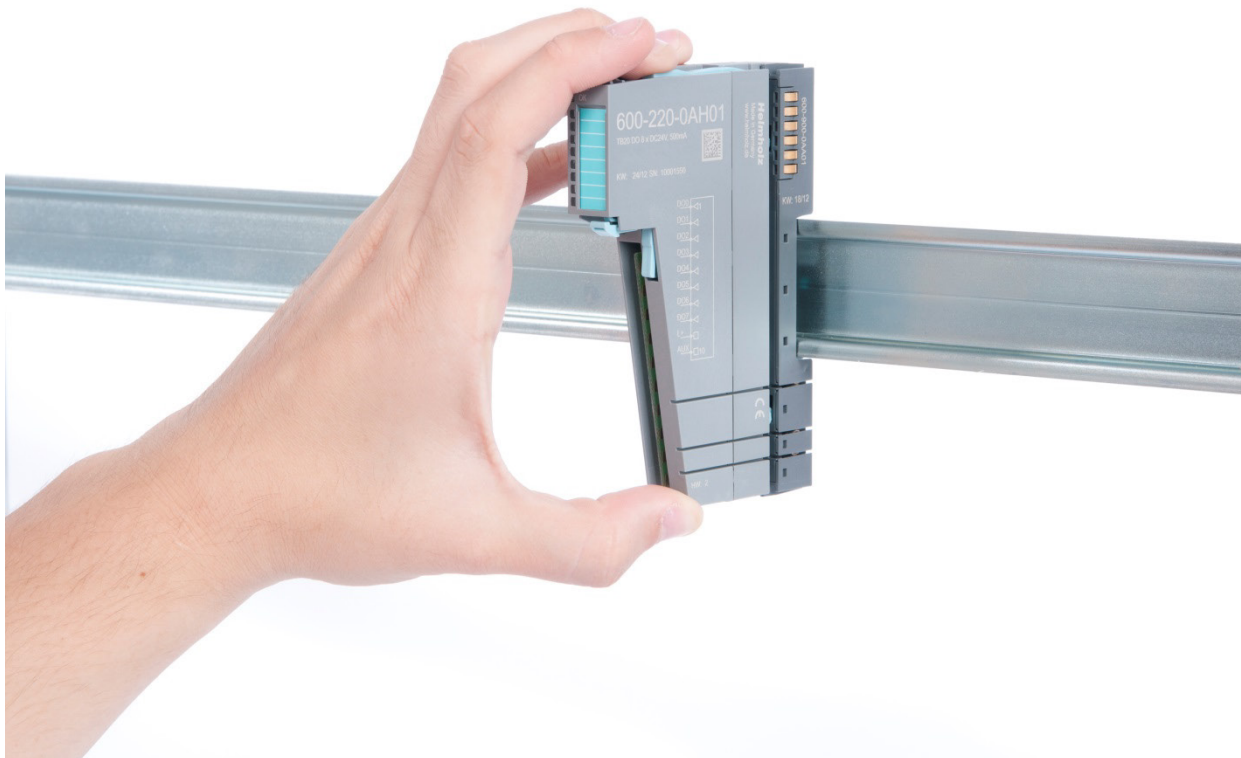
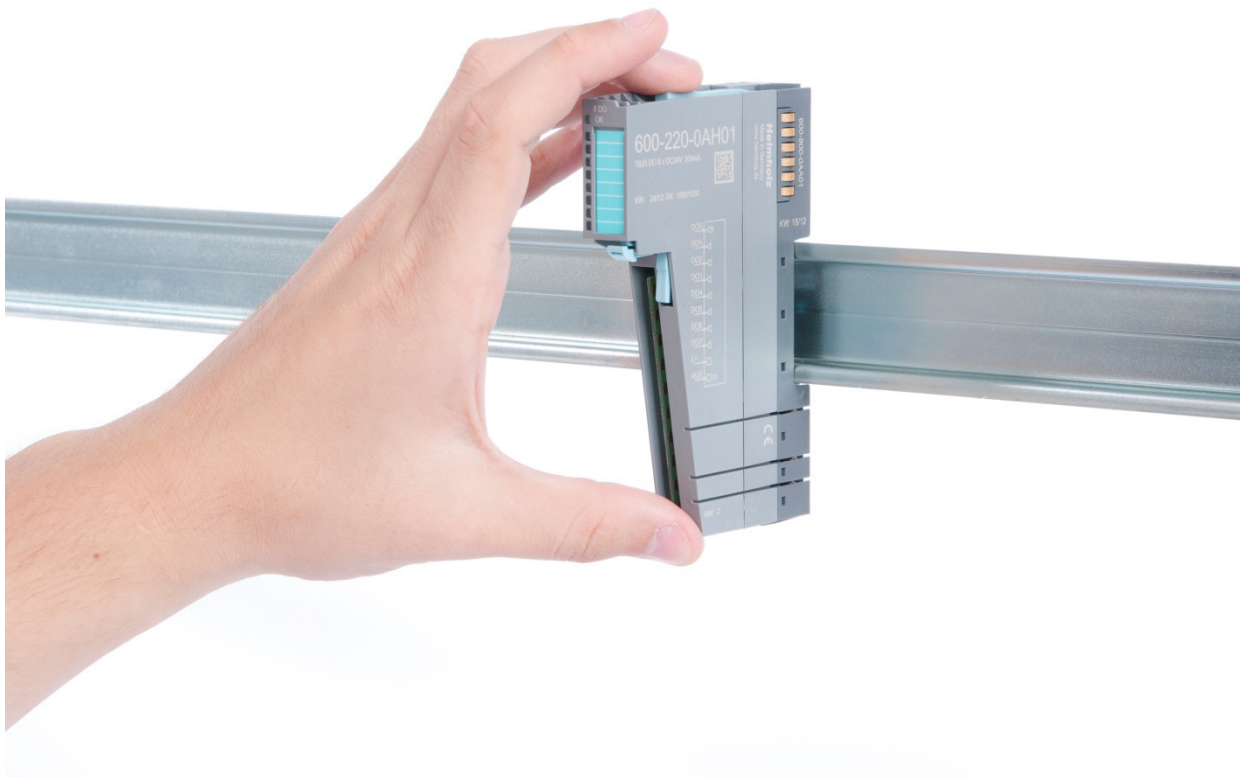
Schritt 1: Frontstecker abziehen

Dazu von unten nach oben auf die Nase oberhalb des Frontsteckers drücken. Der Frontstecker löst sich und kann abgezogen werden.



Schritt 2: Elektronikmodul abziehen

Dazu mit dem Mittelfinger von oben auf den Hebel drücken und dann bei gedrücktem Hebel das Elektronikmodule mit Daumen und Mittelfinger abziehen (siehe Abbildung).



Schritt 3: Neues Elektronikmodul aufstecken



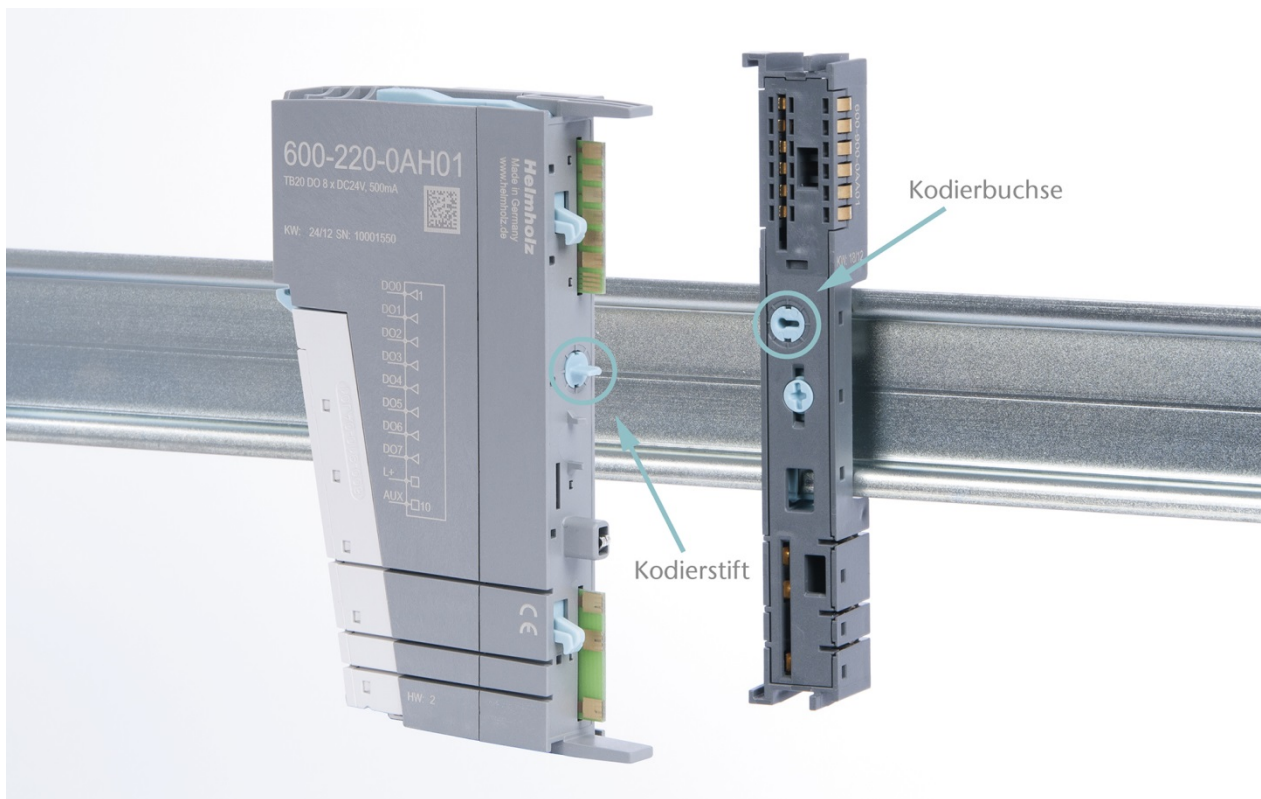
ACHTUNG!

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.



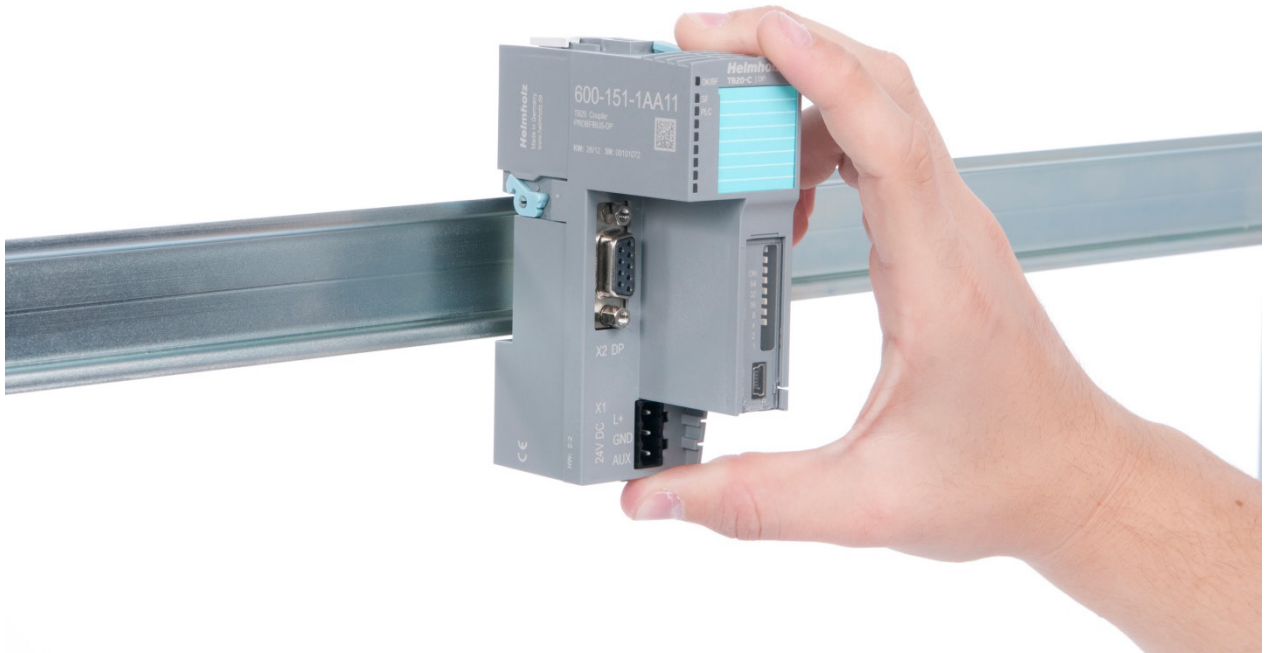
Schritt 4: Frontstecker aufstecken

3.5. Montage und Demontage des Kopplers

3.5.1. Montage

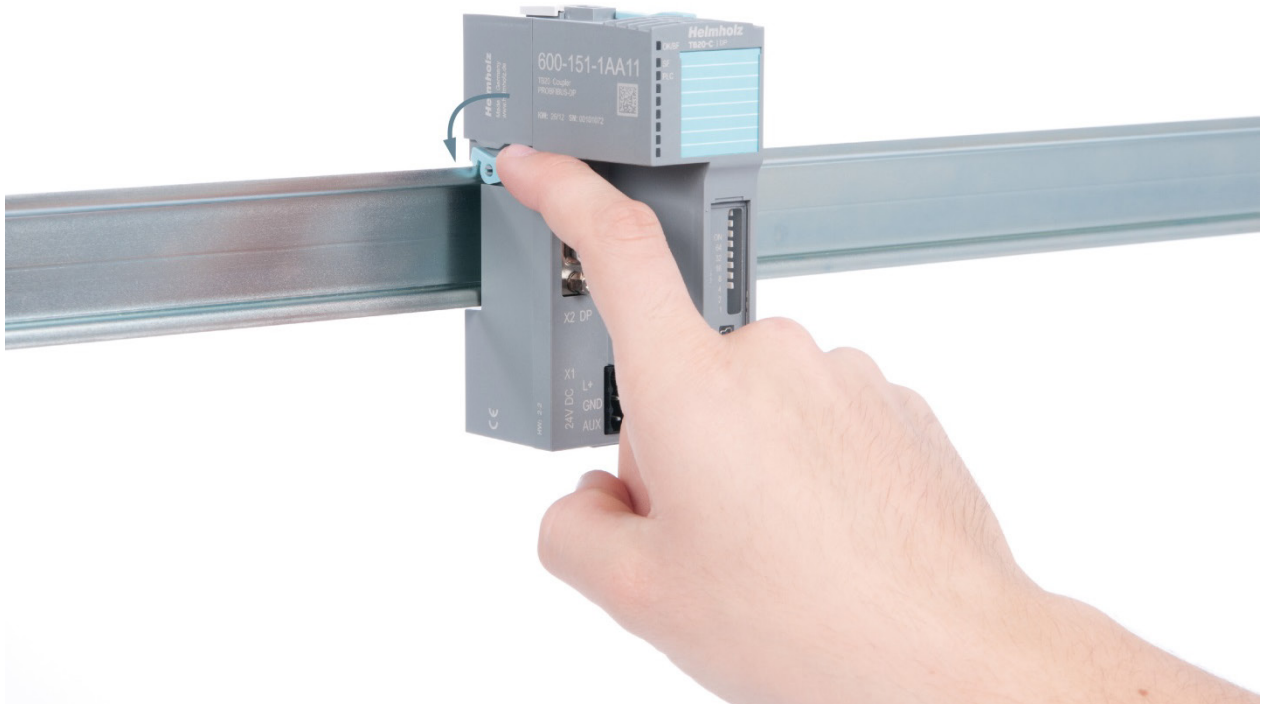
Schritt 1: Koppler auf die Hutschiene setzen

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

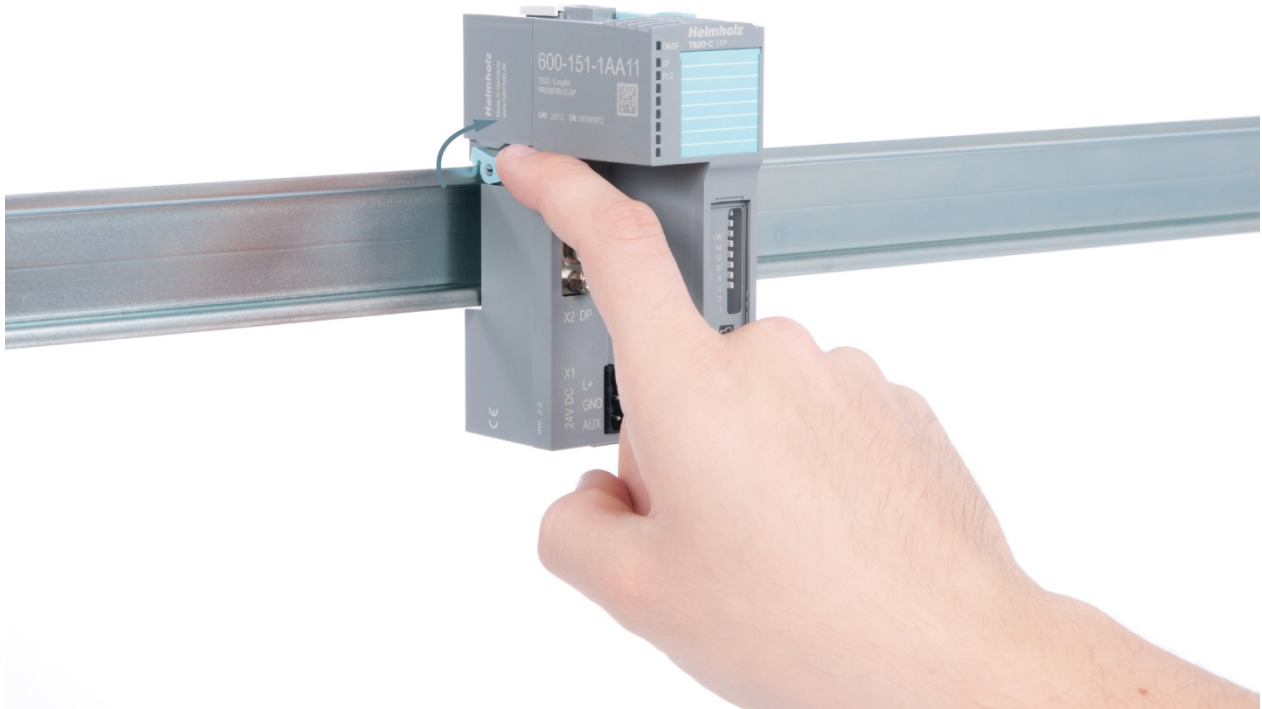
Verriegeln Sie den Koppler an der Hutschiene mit dem auf der linken Seite angebrachten Verriegelungshebel.



3.5.2. Demontage

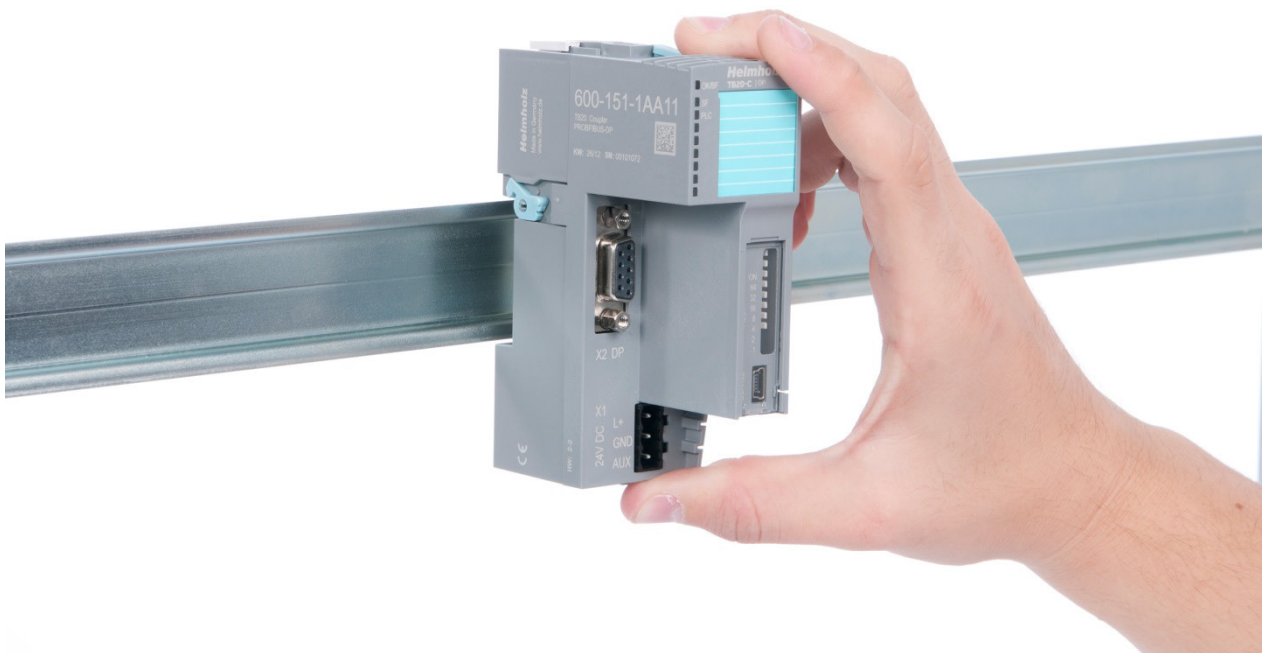
Schritt 1: Verriegelung lösen

Lösen Sie den Verriegelungshebel auf der linken Seite.



Schritt 2: Koppler abziehen

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



Schritt 3: Basismodul entriegeln

Entriegeln Sie das Basismodul mit einem Schraubendreher



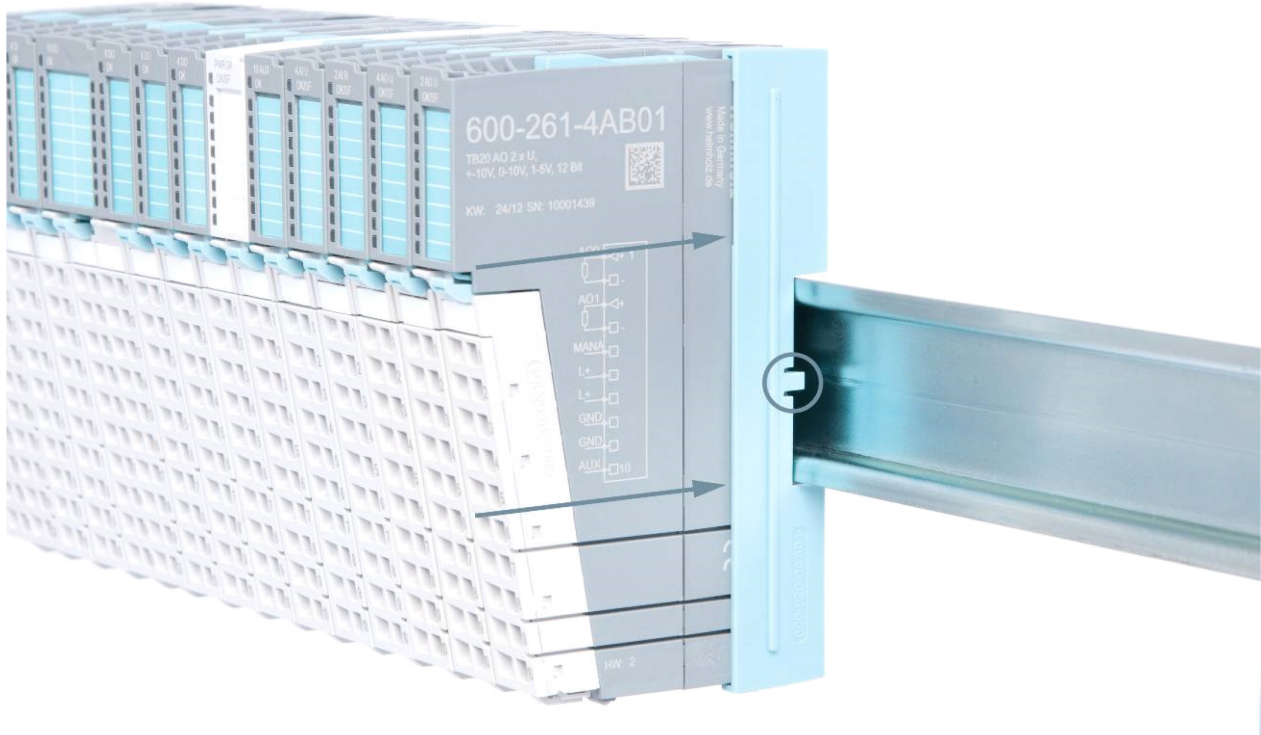
Schritt 4: Basismodul abziehen

Ziehen Sie das Basismodul nach vorne ab.

3.6. Montage und Demontage des Abschlusselements

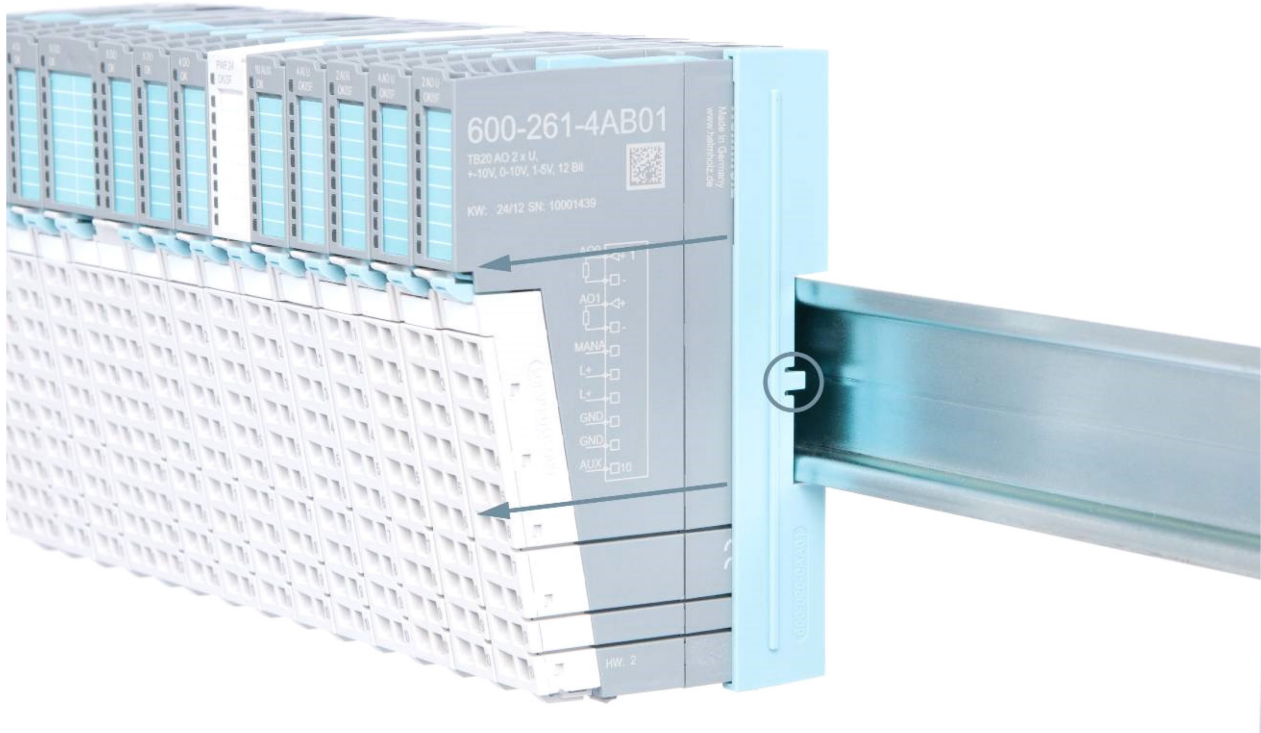
3.6.1. Montage

Schieben Sie das 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 Abschlusselement nach oben am Modul entlang vom Modul ab.



4. Aufbau/Verdrahtung

4.1. EMV/Sicherheit/Schirmung

Die EU-Richtlinie 2004/108/EG („elektromagnetische Verträglichkeit“) legt fest, wie elektrische Geräte oder Anlagen beschaffen sein müssen, so dass sie andere, benachbarte Geräte oder Anlagen nicht mehr als unvermeidbar durch elektromagnetische Strahlung beeinflussen. Unter dem Begriff „elektromagnetische Verträglichkeit“ fasst man daher alle elektromagnetischen Aspekte zusammen, die das gleichzeitige Betreiben verschiedener elektrischer Geräte oder Anlagen in örtlicher Nähe zueinander betreffen.

Dabei wird erwartet, dass ein elektrisches Gerät oder eine Anlage in einer vorhandenen, elektromagnetisch einwirkenden Umgebung selbst fehlerfrei arbeitet und andererseits auch die Umgebung nicht unzulässig elektromagnetisch stört.

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

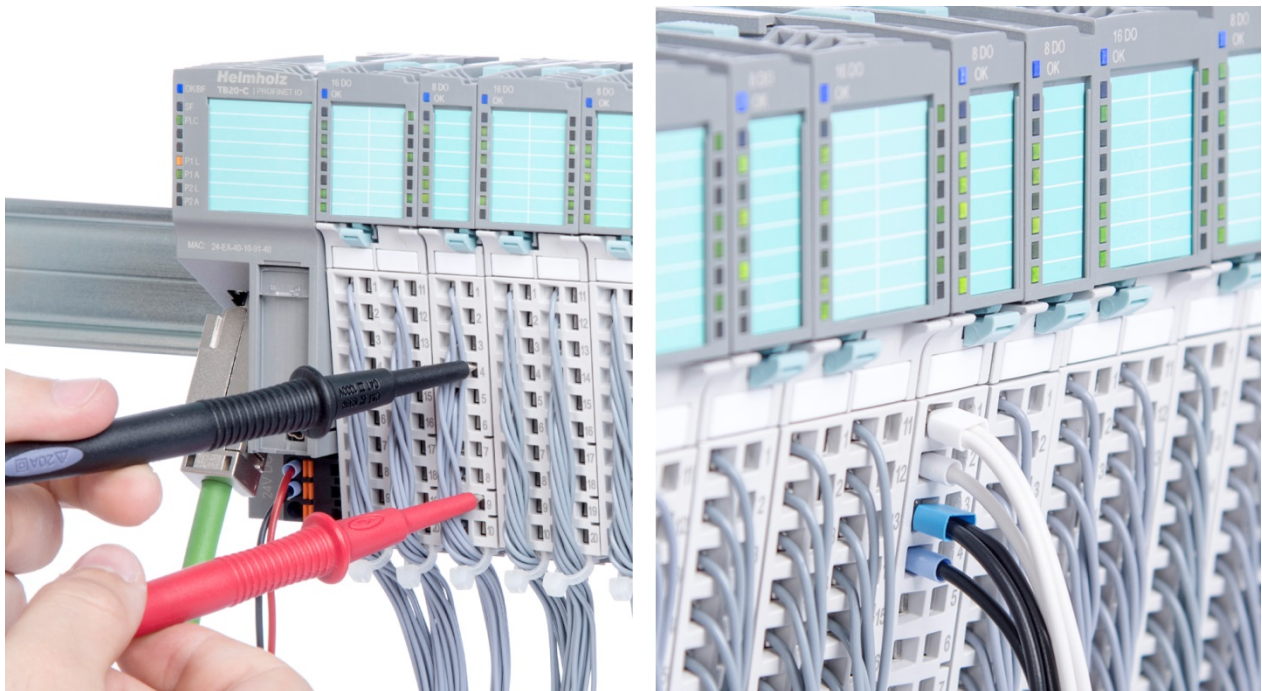


ACHTUNG!

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.

4.2. Frontstecker

Die Federzugklemmen der Frontstecker sind für einen Kabeldurchschnitt bis 1,5 mm² (AWG 16-22) mit und ohne Aderendhülsen geeignet. Der Anschluss von beispielsweise 2 x 0,75 mm² Leitungen in einer Federzugklemme ist ebenfalls möglich, solange der maximale Leitungsquerschnitt von 1,5 mm² pro Klemme nicht überschritten wird.



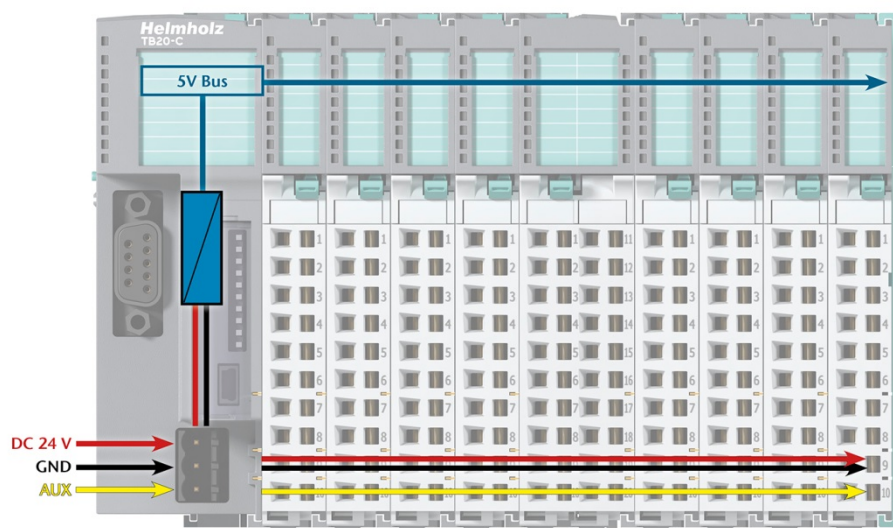
4.3. Verdrahten des Kopplers

Im Buskoppler ist ein Netzteil integriert. Dieses versorgt die angereichten Peripheriemodule. Das Netzteil selbst wird über den dreipoligen Anschluss auf der Vorderseite (L+ , GND, AUX) versorgt.

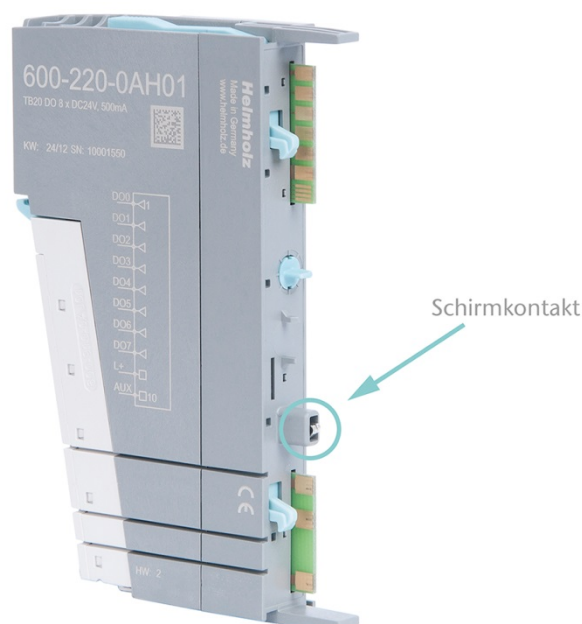
Über den L+ Anschluss werden zwei Busse versorgt:

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

Über den AUX-Anschluss kann ein weiterer Verdrahtungskanal erstellt und benutzt werden. Jedes Peripheriemodul besitzt einen AUX-Anschluss im Frontstecker auf dem untersten Pin (Pin 10 bzw. Pin 20).

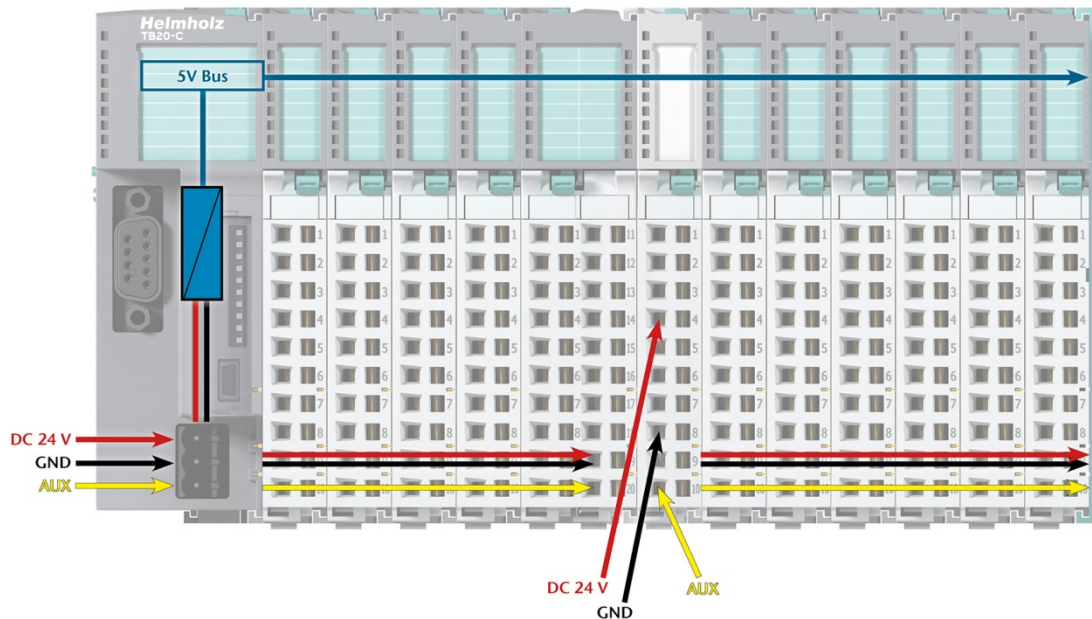


Die Schirmung/Erdung wird über einen entsprechenden Schirmkontakt auf der Hutschiene hergestellt:



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.



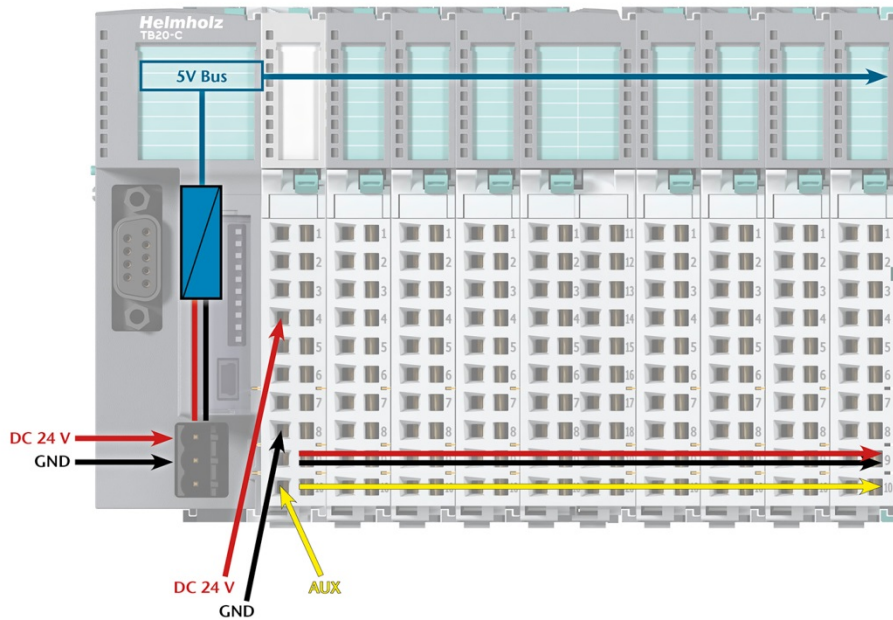
Das Einspeise-/Trennmodul für 24 V Signale hat die Bestellnummer 600-710-0AA01.

Sein Elektronikmodul und sein Basismodul sind hellgrau wie der Fronstecker. Dadurch hebt sich das Einspeise-/Trennmodul im System optisch hervor 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.



Powermodule liefern die gesamte Stromversorgung für die nachfolgend angereichten Periphermodule, 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 beispielsweise viele Module am Bus angeschlossen sind. Zur Berechnung der Stromaufnahme kann die Software „TB20-ToolBox“ verwendet werden.

The diagram illustrates the power connections for the Helmholtz TB20-C board. The board is shown with its 16-pin D-sub connector and 24-pin header. Power is supplied via DC 24 V (red), GND (black), and AUX (yellow) lines. The board features a 5V Bus and a New 5V Bus Power source. The connections are as follows:

- DC 24 V (Red):** Connected to the 24-pin header, specifically to the pins labeled 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, and 24.
- GND (Black):** Connected to the 24-pin header, specifically to the pins labeled 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, and 24.
- AUX (Yellow):** Connected to the 24-pin header, specifically to the pins labeled 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, and 24.
- 5V Bus:** Connected to the 5V Bus Power source.
- New 5V Bus Power:** Connected to the 5V Bus.

The right image shows a wiring diagram for the power supply unit. The terminals are labeled as follows:

- Terminal 1: in DC24V
- Terminal 2: in GND
- Terminal 3: L+
- Terminal 4: L+
- Terminal 5: GND
- Terminal 6: GND
- Terminal 7: L+
- Terminal 8: AUX
- Terminal 9: (unlabeled)
- Terminal 10: (unlabeled)

4.7. Absicherung

Die Stromversorgung des Kopplers oder der Power- und Einspeisemodule ist extern mit einer Sicherung (flick) entsprechend dem benötigten Maximalstrom abzusichern.

4.8. Elektronisches Typenschild

Jedes TB20-Peripheriemodul enthält ein elektronisches Typenschild. Im elektronischen Typenschild 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 Software „TB20-ToolBox“ ausgelesen werden. Mit dem elektronischen Typenschild können Konfigurationsfehler (Inbetriebnahme) vermieden und die Wartung (Service) erleichtert werden.

5. Eigenschaften des Zählermoduls 5 V

Zähler werden verwendet um Impulse zu erfassen, die schneller als Zyklen der Steuerung sind. Die Steuerung kann diese Signale nicht mehr korrekt erfassen und eine Vorverarbeitung ist notwendig. Das Zählermodul erfasst die Flanken von 5 V Signalen als Impulse. Die Impulse können gezählt werden oder werden als Frequenz, Drehzahl oder Periodendauer umgerechnet.

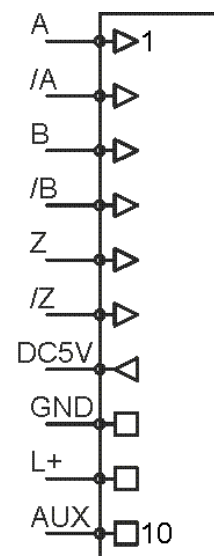
Eigenschaften:

- 32 Bit Zähler
- Bis zu 4 MHz (4-fach Auswertung)
- Anschluss von 5 V-Inkrementalgebern (RS 422)
- Index-Eingang
- 5 V Speisung für Geber
- Erfassungsmethode: Impuls & Richtung / Drehgeber mit Zweifachauswertung / Drehgeber mit Vierfachauswertung
- Betriebsart Zählen: Endlos Zählen / Einmalig Zählen / Periodisch Zählen
- Betriebsart Messbetrieb: Frequenzmessung / Drehzahlmessung / Periodendauermessung
- Filter: 50 kHz / 100 kHz / 500 kHz / 1 MHz
- Grenzwerte für Zähler und Messwerte
- Aktualisierungszeit/Integrationszeit für Messbetrieb
- 8 Byte Eingabedaten (Zählerwert und Status)
- 8 Byte Ausgabedaten (Ladewert und Kommandos)



5.1. Steckerbelegung

Anschluss	Belegung	Funktion
1	A	Zähleingang A
2	/A	Zähleingang A
3	B	Zähleingang B
4	/B	Zähleingang B
5	Z	Indexeingang
6	/Z	Indexeingang
7	DC 5 V	5 V Spannungsversorgung für Geber
8	GND	GND von Kopper, Powermodul oder Einspeise-/Trennmodul kommend
9	L+ , DC 24 V	L+ Spannungsversorgung von Kopper, Powermodul oder Einspeise-/Trennmodul kommend
10	AUX	AUX Potential von Kopper, Powermodul oder Einspeise-/Trennmodul kommend



5.2. LEDs

Die oberste LED "**OK/SF**" (1) zeigt bei allen Modulen den aktuellen Systemzustand des Moduls an.

Blau Ein: Modul ist im RUN

Blau langsam blinkend: Modul ist im STOP, Ersatzwerte sind ggf. aufgeschaltet

Blau schnell blinkend: Modul ist im IDLE, es wurde nicht parametrier

Rot Ein: Modul hat einen Diagnosefehler

Rot blinkend: Modul hat einen Parametrierfehler

LED (2) grün: Blinkt wenn der interne Zählwert inkrementiert wird

LED (3) grün: Blinkt wenn der interne Zählwert dekrementiert wird



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

6. Betriebsart Zählen

6.1. Zählfunktionen

In der Betriebsart Zählen können Eingangsimpulse in den folgenden Zählweisen erfasst werden:

- Endlos Zählen
- Einmalig Zählen
- Periodisch Zählen

Zählbereich

- obere Zählgrenze (max.): $+2^{31}-1 = +2147483647$
- untere Zählgrenze (min.): $-2^{31} = -2147483648$

Ladewert

Es kann ein Ladewert vorgegeben werden. Der Ladewert wird direkt (Zähler direkt laden) oder bei Ereignissen (Zähler vorbereitend laden) als neuer Zählwert übernommen.

In den Zählweisen „Einmalig Zählen“ und „Periodisch Zählen“ Übernahme des Ladewertes bei:

- Erreichen der oberen oder unteren Zählgrenze

In allen Betriebsarten Übernahme des Ladewertes durch:

- Starten des Zählvorganges durch das SW-Tor (nur bei Torfunktion „abbrechend“)
- Synchronisation

Die Standardkonfiguration des Ladewerts ist 0.

Torsteuerung

Zur Steuerung der Zählerbaugruppe müssen die Torfunktionen eingesetzt werden.

6.2. Übersicht der Parameter Betriebsart Zählen

Diagnose: Legt fest, ob Diagnosen aktiviert sind

- AUS = Die Baugruppe schickt keine Diagnosen (Parametrierfehler ausgeschlossen!)
- EIN = Alle Diagnosen werden geschickt

Verhalten in STOP: Legt fest, ob der Zähler in STOP weiterzählt

- AUS = Stoppen
- EIN = Weiterarbeiten

Zählweise (Kapitel 6.3):

- Endlos Zählen: kein Stopp
- Einmalig Zählen: Stopp beim Erreichen einer Zählgrenze
- Periodisch Zählen: beim Erreichen einer Zählgrenze beginnt der Zählvorgang beim Ladewert

Erfassungsmethode (Kapitel 8):

- Impuls und Richtung
- Drehgeber 2-fach
- Drehgeber 4-fach

Torfunktion (Kapitel 6.4):

- unterbrechend: Beim Öffnen des Tors wird der Zählvorgang mit dem aktuellen Zählwert fortgesetzt.
- abbrechend: Beim Öffnen des Tors wird der Zählvorgang mit dem aktuellen Ladewert neu gestartet.

A, B, Z invertieren: Die Eingänge werden einzeln parametriert

- AUS = der Eingang wird nicht invertiert
- EIN = der Eingang wird invertiert

Synchronisation: Ein Puls am Z-Eingang setzt den Zähler auf seinen Ladewert zurück

- Aus
- Einmalige Synchronisation
- Periodische Synchronisation

Filter A, B, Z: Wählt verschiedene Eingangsfiler

- 1 MHz
- 500 kHz
- 100 kHz
- 50 kHz

Obergrenze: Legt die obere Zählgrenze als 32-Bit Dezimalzahl fest. Das Verhalten beim Erreichen dieser Grenze hängt von der parametrierten Zählweise ab.

Untergrenze: Legt die untere Zählgrenze als 32-Bit Dezimalzahl fest. Das Verhalten beim Erreichen dieser Grenze hängt von der parametrierten Zählweise ab.

Besonderheit bei der Parametrierung der Ober- und Untergrenze über GSD-Datei bei PROFIBUS-DP:

Bei der Verwendung des Zählers an einem PROFIBUS-DP Master ist zu Beachten, dass aufgrund von Einschränkungen des GSD-Dateiformats keine 32 Bit-Zahlen parametriert werden können. Die Parametrierung der Ober- bzw. Untergrenze wird über zwei Parameter (high word, low word) abgebildet:

	Obergrenze		Untergrenze	
Numerischer Grenzwert	1.000.000		-1.000.000	
Hex (neg. als Zweierkomplement)	000F 4240		FFF0 BDC0	
	high word	low word	high word	low word
Eingabe [dez]	15	16960	65520	48576

6.3. Zählweisen

6.3.1. Endlos Zählen

Beim „Endlos Zählen“ beginnt die Zählung bei Torstart mit dem aktuellen Zählwert und läuft endlos.

Erreicht die Zählerbaugruppe beim Vorwärtszählen die obere Zählgrenze springt der Zählerstand beim nächsten Zählimpuls ohne Impulsverlust auf die untere Zählgrenze und zählt weiter aufwärts.

Erreicht die Zählerbaugruppe beim Rückwärtszählen die untere Zählgrenze springt der Zählerstand beim nächsten Zählimpuls ohne Impulsverlust auf die obere Zählgrenze und zählt weiter abwärts.

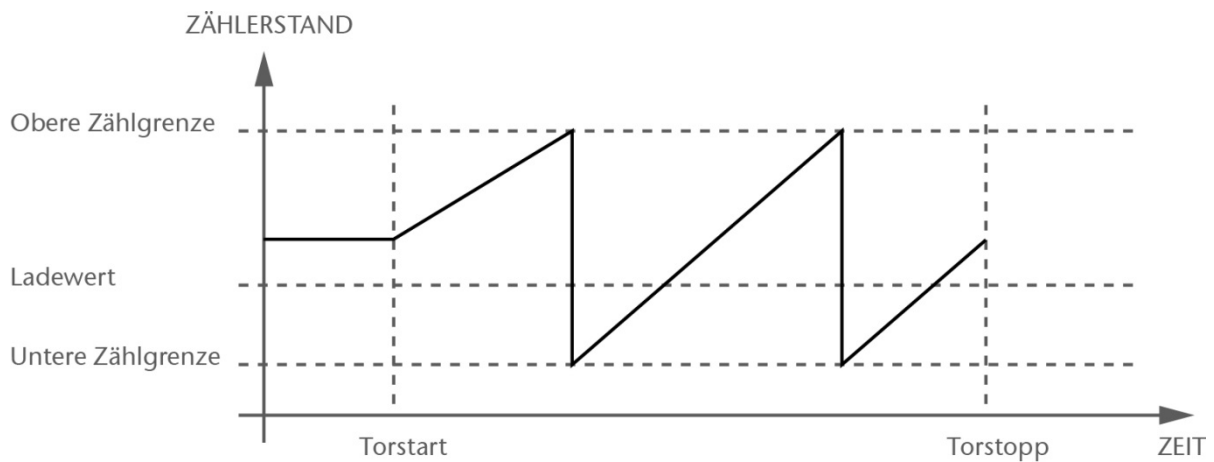


Bild 1: Endlos Zählen mit Torfunktion

Werte ändern während des Betriebs

Die folgenden Werte können während des Betriebs geändert werden:

- Ladewert "Zähler vorbereitend laden"
- Zählerstand "Zähler direkt laden"
- "Vergleichswert 1 laden"
- "Vergleichswert 2 laden"

6.3.2. Einmalig Zählen

Beim „Einmalig Zählen“ wird die Zählung beim Torstart mit dem aktuellen Zählwert fortgesetzt. Die Zählung erfolgt vorwärts oder rückwärts. Wenn eine Zählgrenze erreicht wurde, stoppt der Zählvorgang mit einem Überlauf. Durch Schließen des Tors und nachfolgendem Öffnen des Tors wird der Zählvorgang am Ladewert neu gestartet. Das Tor wird bei Erreichen der Zählgrenze nicht automatisch geschlossen. Bei geschlossenem Tor bleibt der Zählwert auf der unteren Zählgrenze.

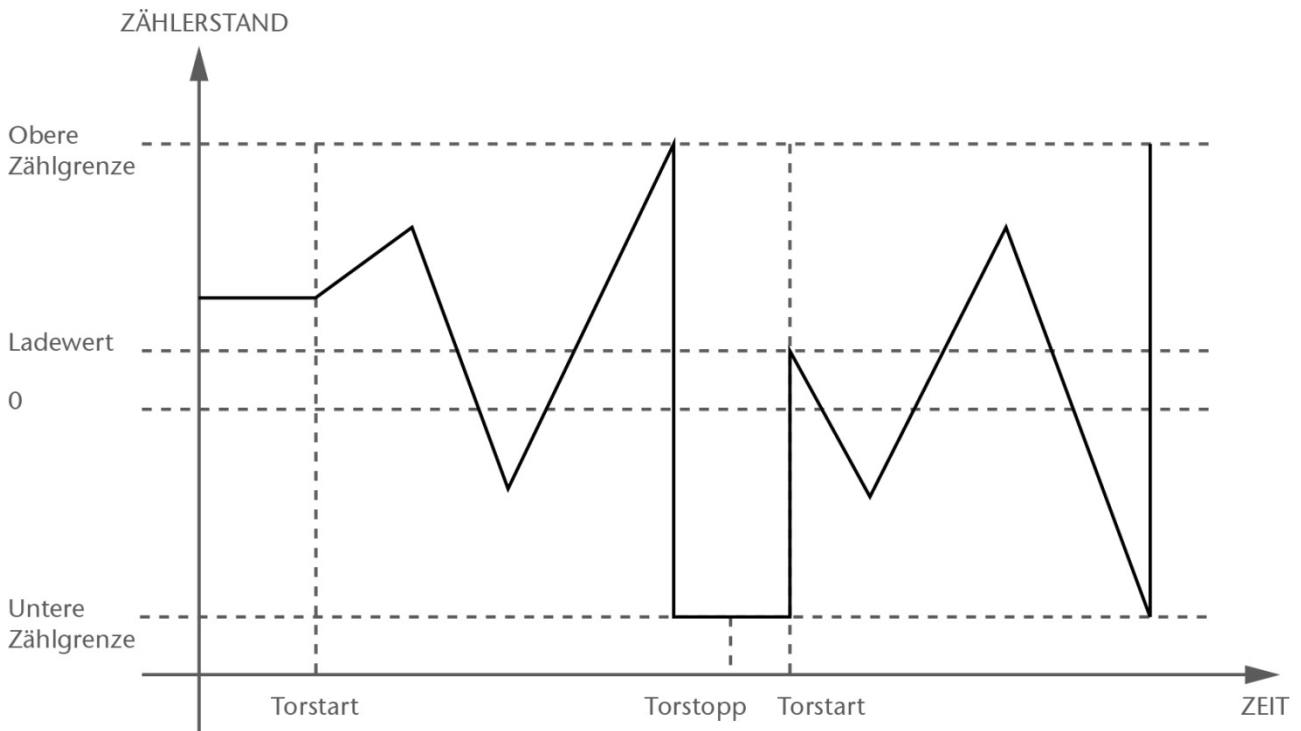


Bild 2: Einmalig Zählen mit Torfunktion

Werte ändern während des Betriebs

Die folgenden Werte können während des Betriebs geändert werden:

- Ladewert "Zähler vorbereitend laden"
- Zählerstand "Zähler direkt laden"
- "Vergleichswert 1 laden"
- "Vergleichswert 2 laden"

6.3.3. Periodisch Zählen

Beim „Periodisch Zählen“ wird die Zählung beim Torstart mit dem aktuellen Zählwert fortgesetzt. Wenn eine Zählgrenze erreicht wurde, wird der Zählvorgang mit dem Ladewert fortgesetzt.

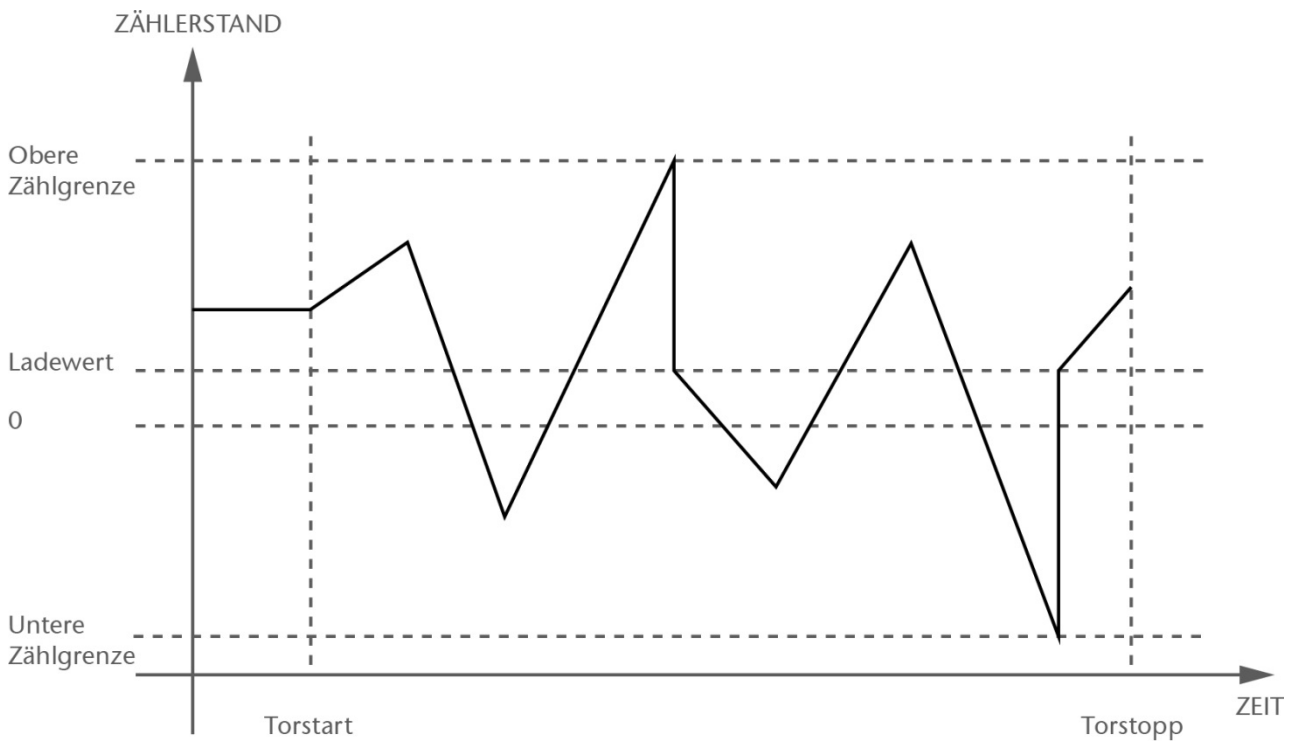


Bild 3: Periodisch Zählen

Werte ändern während des Betriebs

Die folgenden Werte können während des Betriebs geändert werden:

- Ladewert "Zähler vorbereitend laden"
- Zählerstand "Zähler direkt laden"
- "Vergleichswert 1 laden"
- "Vergleichswert 2 laden"

6.4. Torfunktionen und Zählbetriebsarten

Software Tor

Das Softwaretor (SW-TOR) wird über das "Steuerbit SW-Tor" gesteuert. Das Software-Tor wird durch die positive Flanke des "Steuerbit SW-Tor" geöffnet. Geschlossen wird das Software-Tor durch Rücksetzen des "Steuerbit SW-Tor". Zu beachten sind dabei die Übertragungszeiten und die Laufzeiten des Steuerungsprogramms.

Über das SW-Tor wird der Zählvorgang gestartet, unterbrochen/fortgesetzt oder abgebrochen. Das Rückmeldebit "Status SW-Tor" zeigt den Zustand des SW-Tors an.

Abbrechende / unterbrechende Torfunktion

Mit dem Parameter Torfunktion wird eingestellt ob der Zähler vom SW-Tor unterbrechend oder abbrechend gesteuert wird. Beim abbrechenden Zählen beginnt die Zählung nach dem Schließen und anschließendem Öffnen des SW-Tors neu. Beim unterbrechenden Zählen wird nach dem Schließen des SW-Tors die Zählung angehalten und mit dem Öffnen des SW-Tors mit dem letzten Zählerstand fortgesetzt.

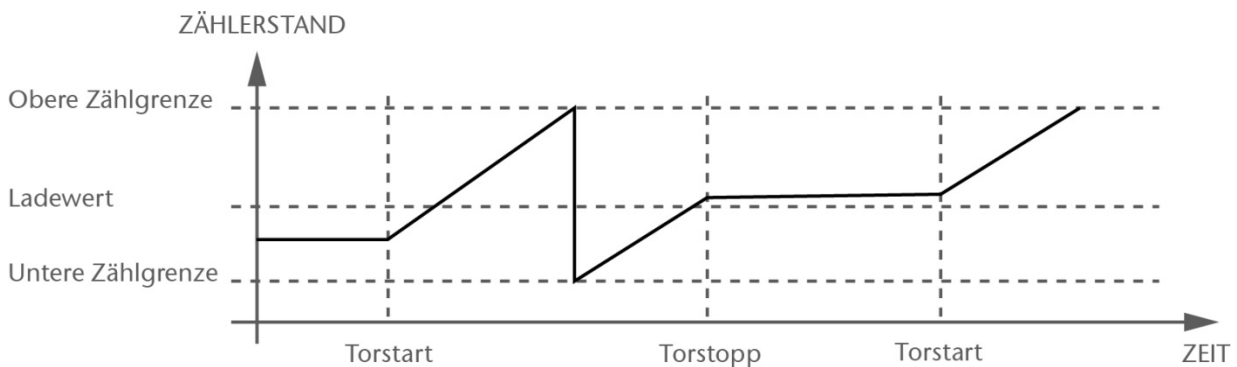


Bild 4: Endlos Zählen vorwärts unterbrechende Torfunktion

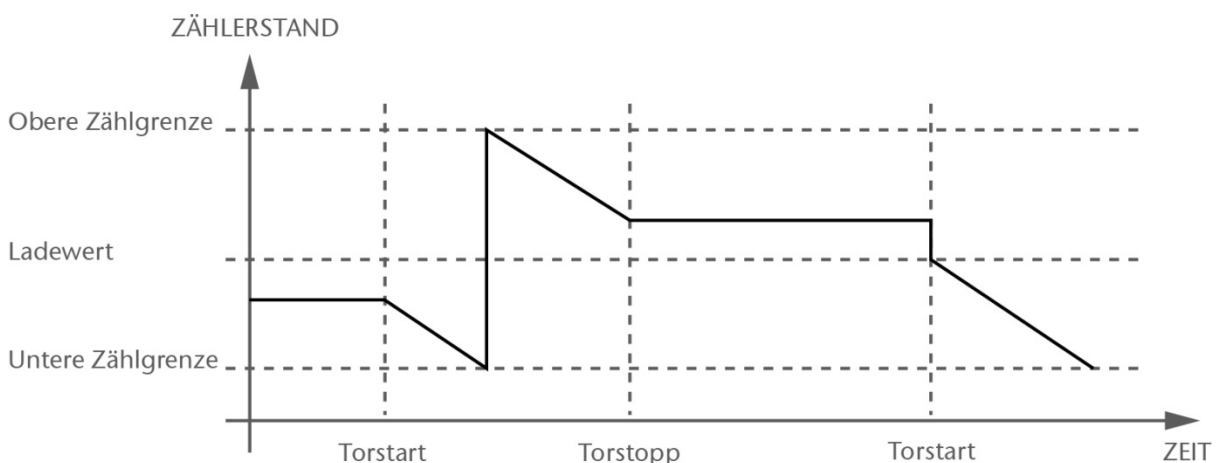


Bild 5: Endlos Zählen rückwärts abbrechende Torfunktion

Zählersteuerung mit Software Tor

Öffnen des SW-Tors:

- unterbrechende Torfunktion: Fortsetzen der Zählung mit dem aktuellen Zählerstand
- abbrechende Torfunktion: Neustart der Zählung mit dem Ladewert

6.5. Verhalten der Eingänge A, B und Z im Zählbetrieb

Anschluss von Sensoren

- P-Schalter
- Gegentakt

Invertierung des Eingangssignals

Die Eingänge A, B, und Z können über Parameter invertiert werden.

- B invertieren 0 = AUS / 1 = EIN
- A invertieren 0 = AUS / 1 = EIN
- Z invertieren 0 = AUS / 1 = EIN

Die Eingangssignale können gefiltert werden

- Filter A, B, Z: 0 = 50 kHz / 1 = 100 kHz / 2 = 500 kHz / 3 = 1 MHz

Synchronisation:

Mit der Synchronisationsfunktion kann mit der steigenden Flanke eines Referenzsignals am Nullmarkeneingang Z der Zählerbaugruppe ein Ladewert für den Zählerstand geladen werden. Es stehen drei Funktionen zur Verfügung:

- Aus
- Einmalige Synchronisation
- Periodische Synchronisation

Funktionsweise

Die Zählung ist durch das SW-Tor gestartet.

Das Steuerbit "Freigabe Synchronisation" ist gesetzt.

Mit erfolgreicher Synchronisation wird das Rückmeldebit "Status Synchronisation" gesetzt. Das Rückmeldebit muss durch das Steuerbit "Rücksetzen Statusbits" zurückgesetzt werden.

Als Referenzsignal kann die Nullmarke eines Drehgebers benutzt werden.

Einmalige Synchronisation

Wenn das Freigabebit gesetzt ist lädt die erste Flanke die Zählerbaugruppe mit dem Ladewert.

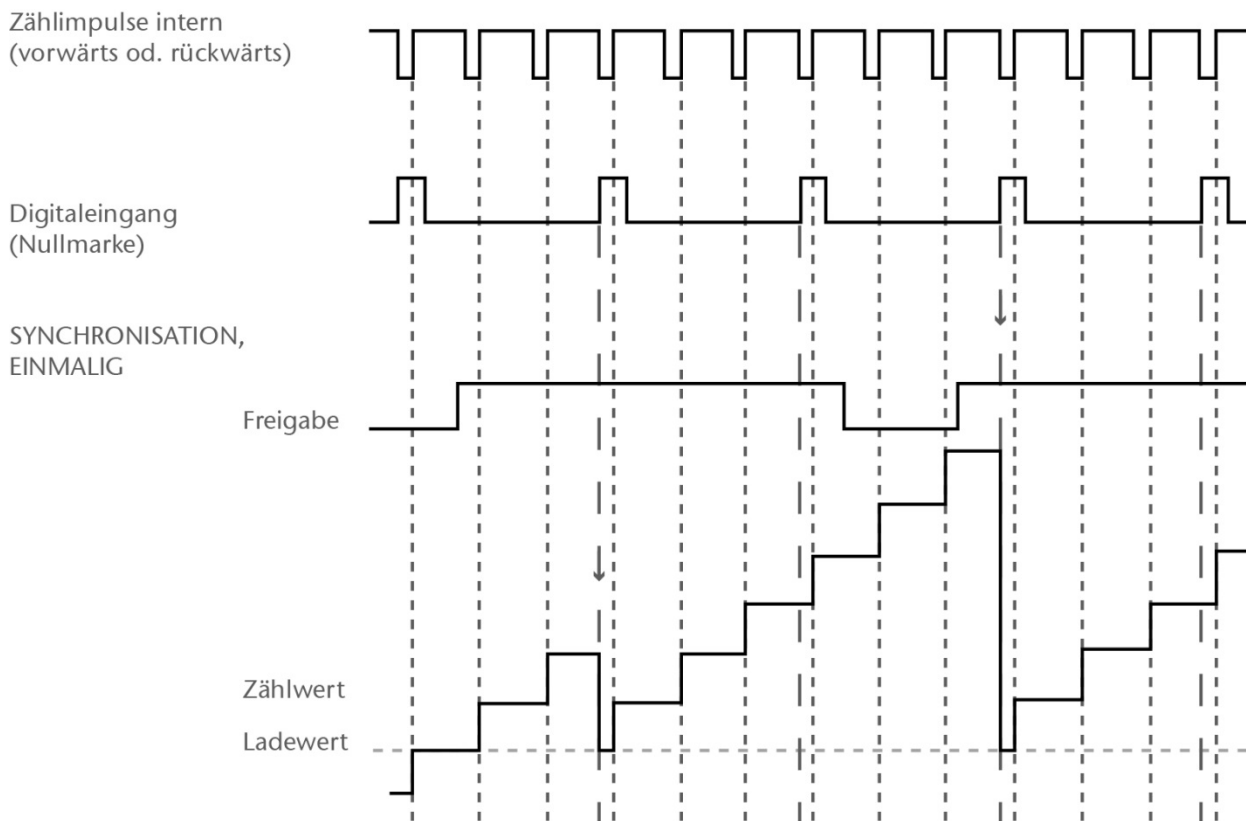


Bild 6: Einmalige Synchronisation

Periodische Synchronisation

Wenn das Freigabebit gesetzt ist lädt die erste und jede weitere Flanke die Zählerbaugruppe mit dem Ladewert.

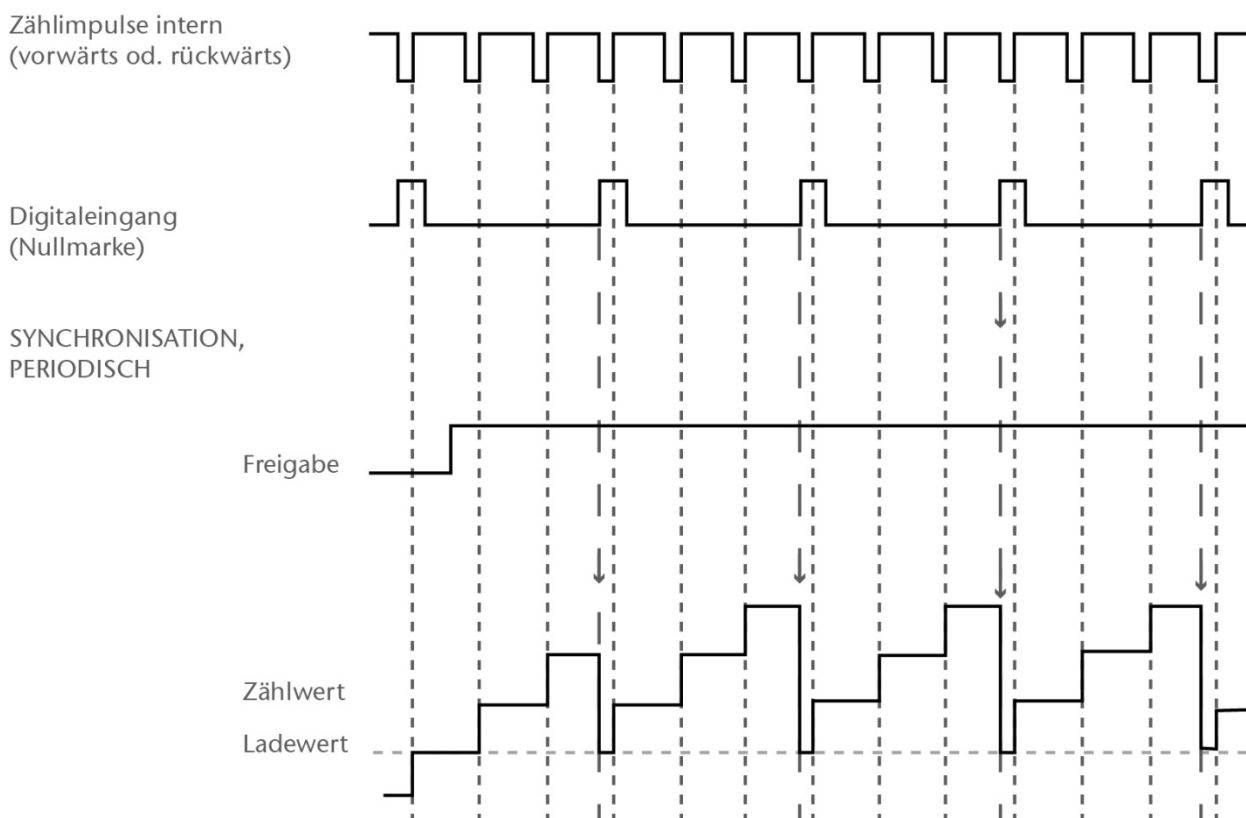


Bild 7: Periodische Synchronisation

6.6. Belegung der Eingänge und Ausgänge im Zählbetrieb

6.6.1. Rückmeldungen (Eingänge)

Länge des Eingangsbereichs: 8 Bytes

	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0-3	Zählwert							
Byte 4	Kurzschluss Geber- versorgung	-	Parametrier- fehler	-	-	Rücksetzen Statusbits läuft	Fehler bei Ladefunktion	Ladefunktion läuft
Byte 5	Zählrichtung rückwärts	Zählrichtung vorwärts	-	-	-	-	-	Status SW-Tor
Byte 6	Nulldurch- gang	Untere Zählgrenze	Obere Zählgrenze	Status Vergleicher2	Status Vergleicher1	-	-	Status Synchroni- sation
Byte 7	-	-	-	-	-	-	-	-

Zählwert Der aktuelle Zählwert.

Kurzschluss Geberversorgung

Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Kurzschluss an der 5V Gebersversorgung vorliegt oder die 24V Stromversorgung der Baugruppe nicht ausreicht, um normalen Betrieb aufzunehmen. Diese Funktion muss mit dem Parameter „Diagnose“ freigegeben werden. Das Bit kann nur mit „Diagnosefehlerquittierung“ zurückgesetzt werden.

Parametrierfehler

Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine fehlerhafte Parametrierung vorliegt. Im Falle eines Parametrierfehlers geht das Modul in einen sicheren Modus. Das bedeutet, dass der Zähler weder Rückmeldungen ausgibt, noch Steuerbefehle bearbeitet. Der Normalbetrieb wird fortgesetzt, sobald der Zähler wieder eine gültige Parametrierung erhält.

Rücksetzen Statusbits läuft

Dieses Bit wird gesetzt, wenn die Statusbits zurückgesetzt wurden.

Ladefunktion läuft

Dieses Bit wird gesetzt, wenn die Ladefunktion angestoßen wurde. Das Steuerbit zum Laden eines Wertes kann zurückgesetzt werden.

Zählrichtung rückwärts Zähler zählt rückwärts.

Zählrichtung vorwärts Zähler zählt vorwärts.

Status SW-Tor Gibt den aktuellen Status des Software Tors wieder.

Nulldurchgang Wird gesetzt, wenn ein Nulldurchgang festgestellt wurde.

Untere Zählgrenze Wird gesetzt, wenn die untere Zählgrenze erreicht wurde.

Obere Zählgrenze Wird gesetzt, wenn die obere Zählgrenze erreicht wurde.

Status Vergleicher2 Wird gesetzt, wenn Vergleichswert 2 erreicht wurde.

Status Vergleicher1 Wird gesetzt, wenn Vergleichswert 1 erreicht wurde.

Status Synchronisation Wird gesetzt, wenn ein synchronisierter Zählvorgang gestartet wurde.

6.6.2. Steuerschnittstelle (Ausgänge)

Länge des Ausgangsbereichs: 8 Bytes

	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0-3	Ladewert direkt, vorbereitend, Vergleichswert 1 oder 2							
Byte 4	Diagnose- fehler- quittung	-	-	-	-	Rücksetzen Statusbits	Freigabe Synchroni- sation	Steuerbit SW- Tor
Byte 5	-	-	-	-	Vergleichs- wert 2 laden	Vergleichs- wert 1 laden	Zähler vorbereitend laden	Zähler direkt laden
Byte 6	-	-	-	-	-	--	-	-
Byte 7	-	-	-	-	-	-	-	-

Ladewert direkt, vorbereitend, Vergleichswert 1 oder 2

Wird zur Übergabe eines Ladewertes oder Vergleichswertes verwendet.

Diagnosefehlerquittung Löscht alle gemeldeten Diagnosen ab und setzt die korrespondierenden Statusbits zurück.

Rücksetzen Statusbits Setzt alle Statusbits wie Parametrierfehler oder Status Vergleicher1 zurück.

Freigabe Synchronisation

Muss gesetzt werden, damit Synchronisationsimpulse akzeptiert werden.

Steuerbit SW-Tor

Wird zum Öffnen (1) und Schließen (0) des Softwaretors verwendet. Das Softwaretor muss geöffnet sein, damit Zählimpulse akzeptiert werden.

Vergleichswert 2 laden Wird zum Laden von Vergleichswert 2 verwendet. Zuerst muss der gewünschte Wert in den Speicherbereich zur Übergabe von Ladewerten geladen werden. Danach ist das Bit "Vergleichswert 2 laden" zu setzen. Sobald das Eingangsbit "Ladefunktion läuft" high ist, kann das Bit "Vergleichswert 2 laden" zurückgesetzt werden.

Vergleichswert 1 laden Wird zum Laden von Vergleichswert 1 verwendet. Zuerst muss der gewünschte Wert in den Speicherbereich zur Übergabe von Ladewerten geladen werden. Danach ist das Bit "Vergleichswert 1 laden" zu setzen. Sobald das Eingangsbit "Ladefunktion läuft" high ist, kann das Bit "Vergleichswert 1 laden" zurückgesetzt werden.

Zähler vorbereitend laden

Wird zum vorbereitenden Laden eines neuen Zählerstandes verwendet. Der neue Zählerstand wird eingestellt, wenn der Zählvorgang erneut gestartet wurde. Ein Neustart des Zählvorgangs tritt z. B. bei Wiederaufnahme des Zählvorgangs bei abbrechender Torfunktion auf. Auch beim Erreichen einer Zählgrenze wird beim periodischen Zählen der Zählvorgang auf dem Ladewert neu gestartet. Der Standard Ladewert ist 0.
Zuerst muss der gewünschte Wert in den Speicherbereich zur Übergabe von Ladewerten geladen werden. Danach ist das Bit "Zähler vorbereitend laden" zu setzen.

Sobald das Eingangsbit "Ladefunktion läuft" high ist, kann das Bit "Zähler vorbereitend laden" zurückgesetzt werden.

Zähler direkt laden

Wird zum direkten Laden eines neuen Zählerstandes verwendet. Zuerst muss der gewünschte Wert in den Speicherbereich zur Übergabe von Ladewerten geladen werden. Danach ist das Bit "Zähler direkt laden" zu setzen.

Sobald das Eingangsbit "Ladefunktion läuft" high ist, kann das Bit "Zähler direkt laden" zurückgesetzt werden.

6.7. Parameter für Betriebsart Zählen

Alle parametrierbaren Module haben eine Defaultparametrierung. Je nach Bussystem wird die gewünschte Betriebsparametrierung im Anlauf automatisch vom Buskoppler in die Module gespielt oder muss durch geeignete Methoden vom Anwender aus der SPS übertragen werden. Bei der Verwendung von Buskopplern, die eine Projektspeicherung unterstützen (z.B. CANopen-Koppler) kann die Parametrierung mit der „TB20-ToolBox“ Software vorab durchgeführt werden. Die Module können auch jederzeit nachträglich und im Betrieb umparametriert werden. Abhängig vom Bussystem und der verwendeten SPS werden hierfür verschiedene Methoden verwendet.

Aufbau des Parametersatzes (Länge 12 Bytes):

Parameter	Byte	7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	Betriebsart = 17							
2	1	Diagnose	Verhalten bei STOP	Torfunktion	Erfassungsmethode		Z invertieren	A invertieren	B invertieren
3	2	Filter A / B / Z		0	0	0	0	0	0
4	3	0 0 0			Synchronisation			Zählweise	
5	4	obere Zählgrenze (INT32)							
	5								
	6								
	7								
6	8	untere Zählgrenze (INT32)							
	9								
	10								
	11								

Diagnose 0 = Aus / 1 = Ein

Verhalten bei STOP 0 = Stoppen / 1 = weiterarbeiten

Torfunktion 0 = unterbrechend / 1 = abbrechend

Erfassungsmethode 0 = Impuls und Richtung / 2 = Drehgeber zweifach /
3 = Drehgeber vierfach

Filter A, B, Z 0 = 1 MHz / 1 = 500 kHz / 2 = 100 kHz / 3 = 50 kHz

Zählweise 0 = Endlos Zählen / 1 = Einmalig Zählen / 2 = Periodisch Zählen

Synchronisation 0 = Aus / 1 = Einmalig / 2 = Periodisch

Obere Zählgrenze Legt die obere Zählgrenze als 32-Bit Integer fest.
Wertebereich: -2.147.483.648 bis +2.147.483.647

Untere Zählgrenze Legt die untere Zählgrenze als 32-Bit Integer fest.
Wertebereich: -2.147.483.648 bis +2.147.483.647



Hinweis: Alle Wort- oder Doppelwort-Parameter sind in „Big Endian“ zu verstehen.
Die Defaulteinstellungen sind unterstrichen.

7. Betriebsart Messen

7.1. Messfunktionen

Im Messbetrieb werden kontinuierlich Messwerte ermittelt. Es stehen folgende Messverfahren zur Verfügung:

- Frequenzmessung
- Drehzahlmessung
- Periodendauermessung

Die Messungen erfolgen während der parametrierten Integrationszeit. Nach Ablauf der Integrationszeit wird der Messwert aktualisiert. Das Ende der Messung wird mit dem Statusbit "Messung beendet" angezeigt. Zurückgesetzt wird das Statusbit durch das Steuerbit "Rücksetzen Statusbits".

Bis zum Ende der ersten Integrationszeit der Messung wird der Messwert 0 ausgegeben.

Für die Messung ist mindestens 1 Eingangsimpuls innerhalb der Integrationszeit erforderlich. Bei weniger als einem Impuls wird der Messwert 0 ausgegeben.

Eine Integrationszeit < 1 wird auf Integrationszeit = 1 gesetzt.

Drehrichtungsumkehr

Bei einer Drehrichtungsumkehr während der Integrationszeit ist der Messwert für diese Periode unbestimmt. Durch die Auswertung der Statusbits "Zählrichtung vorwärts" und "Zählrichtung rückwärts" können Fehlmessungen abgefangen werden.

7.2. Übersicht der Parameter Betriebsart Messen

Diagnose: Legt fest, ob Diagnosen aktiviert sind

- AUS = Die Baugruppe schickt keine Diagnosen (Parametrierfehler ausgeschlossen!)
- EIN = Alle Diagnosen werden geschickt

Verhalten bei STOP: Legt fest, ob der Zähler in STOP weiterzählt

- AUS = Stoppen bei STOP
- EIN = Weiterarbeiten bei STOP

Messverfahren:

- Frequenzmessung
- Drehzahlmessung
- Periodendauermessung

Erfassungsmethode (s.a. Kapitel 8):

- Impuls und Richtung
- Drehgeber 2-fach
- Drehgeber 4-fach

Auflösung Periodendauer:

- Mikrosekunden
- 1/16 Mikrosekunden

A, B, Z invertieren: Die Eingänge werden einzeln parametriert

- AUS der Eingang wird nicht invertiert
- EIN der Eingang wird invertiert

Filter A, B, Z: Wählt verschiedene Eingangsfilter

- 50 kHz
- 100 kHz
- 500 kHz
- 1 MHz

Obergrenze: Legt die obere Messwertgrenze als 32-Bit Dezimalzahl fest.

Untergrenze: Legt die untere Messwertgrenze als 32-Bit Dezimalzahl fest.

Besonderheit bei der Parametrierung der Ober- und Untergrenze über GSD-Datei bei PROFIBUS-DP:

Bei der Verwendung des Zählers an einem PROFIBUS-DP Master ist zu Beachten, dass aufgrund von Einschränkungen des GSD-Dateiformats keine 32 Bit-Zahlen parametriert werden können. Die Parametrierung der Ober- bzw. Untergrenze wird über zwei Parameter (high word, low word) abgebildet:

	Obergrenze		Untergrenze	
Numerischer Grenzwert	1.000.000		0	
Hex (neg. als Zweierkomplement)	000F 4240		0000 0000	
	high word	low word	high word	low word
Eingabe [dez]	15	16960	0	0

Geberimpulse pro Umdrehung: Anzahl der Geberimpulse für eine Umdrehung.

- Eingabe Dezimalwert 1 – 32767

Integrationszeit [n*10 ms]:

- Eingabe Dezimalwert 1 – 32767

7.3. Messverfahren

7.3.1. Frequenzmessung

Es wird kontinuierlich die Frequenz des Eingangssignals bestimmt. Die Integrationszeit kann parametrisiert werden. Nach Abschluss einer Messung wird das „Messung beendet“ Bit gesetzt.

Für genaue Messungen sollte die Integrationszeit länger sein als 10 Zählimpulse.

- Integrationszeit $n \times 10 \text{ ms}$, Wertebereich $n_{\min} = 1 \dots n_{\max} = 32767$
- Messwert $[10^{-3} \text{ Hz}]$

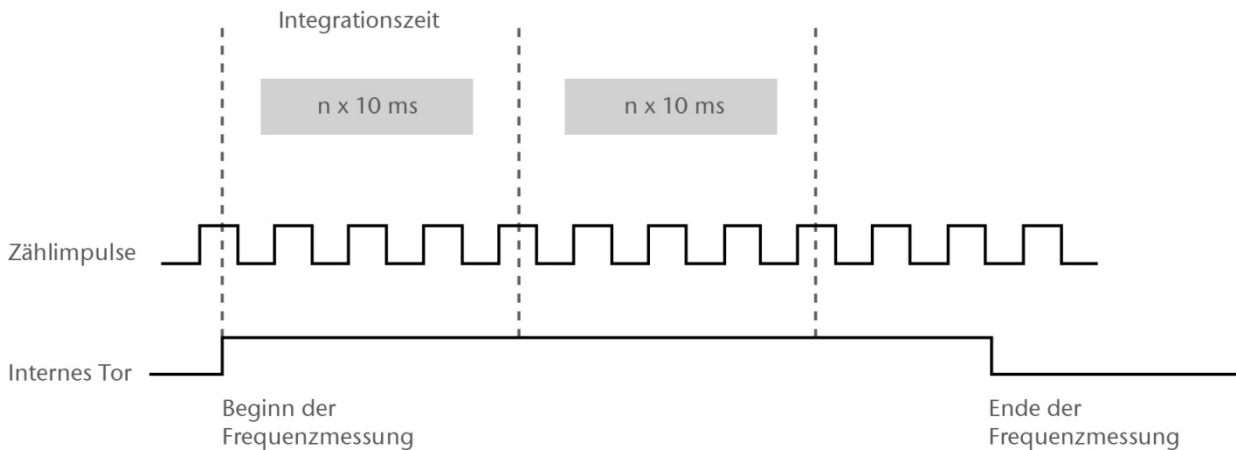


Bild 8: Frequenzmessung mit Torfunktion

Grenzwertüberwachung

Untergrenze f_u	Obergrenze f_o
$0 \dots 999.999.999 \times 10^{-3} \text{ Hz}$	$f_u + 1 \dots 1.000.000.000 \times 10^{-3} \text{ Hz}$

Messbereiche und Messfehler

Integrationszeit	$f_{\max} \pm \text{absoluter Fehler}$
10 s	$1\,000\,000 \text{ Hz} \pm 22,9 \text{ Hz}$
1 s	$1\,000\,000 \text{ Hz} \pm 21,9 \text{ Hz}$
0,1 s	$1\,000\,000 \text{ Hz} \pm 30,0 \text{ Hz}$
0,01 s	$1\,000\,000 \text{ Hz} \pm 100,0 \text{ Hz}$

7.3.2. Drehzahlmessung

Es wird kontinuierlich eine Drehzahl aus der Frequenz des Eingangssignals berechnet. Die Integrationszeit kann parametrisiert werden. Zusätzlich muss die Anzahl der Impulse pro Umdrehung parametrisiert werden. Nach Abschluss einer Messung wird das Statusbit „Messung beendet“ gesetzt.

Für genaue Messungen sollte die Integrationszeit länger sein als 10 Zählimpulse.

- Integrationszeit $n \times 10 \text{ ms}$, Wertebereich $n_{\min} = 1 \dots n_{\max} = 32767$
- Messwert in $[10^{-3} / \text{min}^{-1}]$

Für die Drehzahlmessung muss zusätzlich der Geber parametrisiert werden in "Geberimpulse pro Umdrehung".

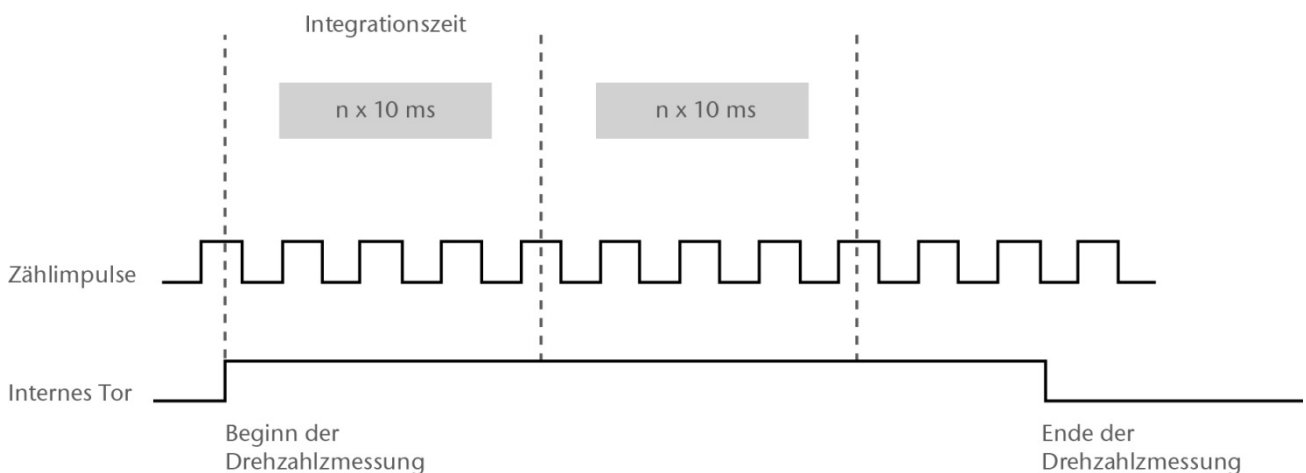


Bild 9: Drehzahlmessung mit Torfunktion

Grenzwertüberwachung

Untergrenze n_u	Obergrenze n_o
$0 \dots 1.999.999.999 \times 10^{-3} / \text{min}$	$n_u + 1 \dots 2.000.000.000 \times 10^{-3} / \text{min}$

Messbereiche und Messfehler

Integrationszeit	$n_{\max} \pm \text{absoluter Fehler}$
10 s	$1200000 \pm 27,5 \text{ 1/min}$
1 s	$1200000 \pm 26,3 \text{ 1/min}$
0,1 s	$1200000 \pm 36,0 \text{ 1/min}$
0,01 s	$1200000 \pm 120,0 \text{ 1/min}$

- bei 50 Impulsen/Umdrehung

7.3.3. Periodendauermessung

Es wird kontinuierlich die Periodendauer des Eingangssignals bestimmt. Der Wert ist ein Mittelwert der während der Integrationszeit ermittelt wird. Die Integrationszeit kann parametrisiert werden. Gemessen wird die Zeit zwischen zwei positiven Flanken der Zählimpulse. Nach Abschluss einer Messung wird das Statusbit „Messung beendet“ gesetzt.

Für genaue Messungen sollte die Integrationszeit länger sein als 10 Zählimpulse.

- Integrationszeit $n \times 10 \text{ ms}$, Wertebereich $n_{\min} = 1 \dots n_{\max} = 32767$
- Messwert parametrierbar in $[\mu\text{s}]$ oder $[1/16 \mu\text{s}]$

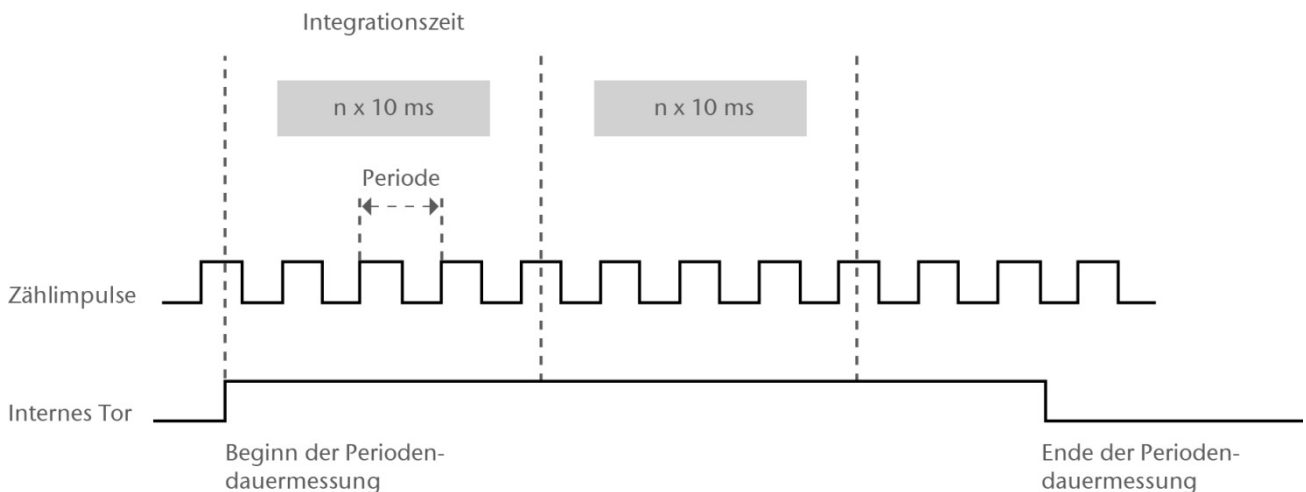


Bild 10: Periodendauermessung mit Torfunktion

Grenzwertüberwachung

Auflösung	Untergrenze T_u	Obergrenze T_o
1 μs	0 ... 99.999.999 μs	$T_u + 1 \dots 100.000.000 \mu\text{s}$
1/16 μs	0 ... 1,599.999.999 $\times 1/16 \mu\text{s}$	$T_u + 1 \dots 1.600.000.000 \times 1/16 \mu\text{s}$

Messbereiche und Messfehler

Integrationszeit	$n_{\min} \pm \text{absoluter Fehler (1 } \mu\text{s})$	$n_{\min} \pm \text{absoluter Fehler (1/16 } \mu\text{s})$
10 s	$1 \pm 0 \mu\text{s}$	$16 \pm 0 \mu\text{s}$
1 s	$1 \pm 0 \mu\text{s}$	$16 \pm 0 \mu\text{s}$
0,1 s	$1 \pm 0 \mu\text{s}$	$16 \pm 0 \mu\text{s}$
0,01 s	$1 \pm 0 \mu\text{s}$	$16 \pm 0 \mu\text{s}$

7.4. Verhalten der Eingänge A und B im Messbetrieb

Anschluss von Sensoren

- P-Schalter
- Gegentakt

Invertierung des Eingangssignals

Die Eingänge A, B und Z können über Parameter invertiert werden.

- B invertieren 0 = AUS / 1 = EIN
- A invertieren 0 = AUS / 1 = EIN
- Z invertieren 0 = AUS / 1 = EIN

Die Eingangssignale können gefiltert werden

- Filter A, B, Z: 0 = 50 kHz / 1 = 100 kHz / 2 = 500 kHz / 3 = 1 MHz

7.5. Torfunktionen

Die Torfunktion dient zum Unterbrechen bzw. Abbrechen des Messvorgangs.

Softwaretor

Das Softwaretor wird über das E/A-Abbild gesteuert. Nur bei geöffnetem Softwaretor wirken sich Impulse an den Eingängen A und B auf die Messung aus.

Unterbrechende Torfunktion

Der Messvorgang wird beim Schließen des Tors unterbrochen. Nach einem erneuten Öffnen des Tors wird der Messvorgang fortgesetzt.

7.6. Belegung der Eingänge und Ausgänge

7.6.1. Rückmeldungen (Eingänge)

Länge des Eingangsbereichs: 8 Bytes

	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0-3	Messwert							
Byte 4	Kurzschluss Geberversorgung	-	Parametrierfehler	-	-	Rücksetzen Statusbits läuft	-	Ladefunktion läuft
Byte 5	Zählrichtung rückwärts	Zählrichtung vorwärts	-	-	-	-	-	Status SW-Tor
Byte 6	-	Unterer Messbereich	Oberer Messbereich		Messung beendet	-	-	-
Byte 7	-	-	-	-	-	-	-	-

Messwert Der aktuelle Messwert

Kurzschluss Geberversorgung

Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Kurzschluss an der 5V Geberversorgung vorliegt oder die 24V Stromversorgung der Baugruppe nicht ausreicht um normalen Betrieb aufzunehmen. Diese Funktion muss mit dem Parameter „Diagnose“ freigegeben werden. Das Bit kann nur mit „Diagnosefehlerquittung“ zurückgesetzt werden.

Parametrierfehler

Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine fehlerhafte Parametrierung vorliegt. Im Falle eine Parametrierfehlers geht das Modul in einen sicheren Modus. Das bedeutet, dass der Zähler weder Rückmeldungen ausgibt, noch Steuerbefehle bearbeitet. Der Normalbetrieb wird fortgesetzt, sobald der Zähler wieder eine gültige Parametrierung erhält.

Rücksetzen Statusbits läuft

Dieses Bit wird gesetzt, wenn die Statusbits zurückgesetzt wurden.

Ladefunktion läuft

Dieses Bit wird gesetzt, wenn die Ladefunktion wurde angestoßen wurde. Das Steuerbit zum Laden eines Wertes kann zurückgesetzt werden.

Zählrichtung rückwärts

Messwert hat sich gegenüber der letzten Integrationszeit verringert

Zählrichtung vorwärts

Messwert hat sich gegenüber der letzten Integrationszeit vergrößert

Status SW-Tor

Gibt den aktuellen Status des Software Tors wieder.

Unterer Messbereich

Fällt der Messwert unter die eingestellte Untergrenze wird dieses Bit gesetzt. Es kann mit „Rücksetzen Statusbits“ zurückgesetzt werden.

Oberer Messbereich

Steigt der Messwert über die eingestellte Obergrenze wird dieses Bit gesetzt. Es kann mit „Rücksetzen Statusbits“ zurückgesetzt werden.

Messung beendet

Dieses Bit wird nach Ablauf einer Integrationszeit gesetzt. Es kann mit „Rücksetzen Statusbits“ zurückgesetzt werden.

7.6.2. Steuerschnittstelle (Ausgänge)

Länge des Ausgangsbereichs: 8 Bytes

	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0-3	Untergrenze oder Obergrenze							
Byte 4	Diagnose- fehler- quittung	-	-	-	-	Rücksetzen Statusbits	-	Steuerbit SW- Tor
Byte 5	-	-	-	-	Obergrenze laden	Untergrenze laden	-	-
Byte 6	-	-	-	-	-	--	-	-
Byte 7	-	-	-	-	-	-	-	-

Untergrenze/Obergrenze

Speicherbereich für die Übergabe der Unter- und Obergrenze an die Zählerbaugruppe.

Diagnosefehlerquittung Löscht alle gemeldeten Diagnosen ab und setzt die korrespondierenden Statusbits zurück.

Rücksetzen Statusbits Setzt alle Statusbits wie Parametrierfehler oder Status Vergleicher1 zurück.

Steuerbit SW-Tor Wird zum Öffnen (1) und Schließen (0) des Softwaretors verwendet. Das Softwaretor muss geöffnet sein, damit Zählimpulse akzeptiert werden.

Obergrenze laden Wird zum Laden der Obergrenze verwendet. Zuerst muss der gewünschte Wert in den Speicherbereich zur Übergabe von Ladewerten geladen werden. Danach ist das Bit "Obergrenze laden" zu setzen. Sobald das Eingangsbit "Ladefunktion läuft" high ist, kann das Bit "Obergrenze laden" zurückgesetzt werden. Wenn kein Fehler angezeigt wird (siehe "Fehler bei Ladefunktion"), wurde der Wert erfolgreich übernommen.

Untergrenze laden Wird zum Laden der Untergrenze verwendet. Zuerst muss der gewünschte Wert in den Speicherbereich zur Übergabe von Ladewerten geladen werden. Danach ist das Bit "Untergrenze laden" zu setzen. Sobald das Eingangsbit "Ladefunktion läuft" high ist, kann das Bit "Untergrenze laden" zurückgesetzt werden. Wenn kein Fehler angezeigt wird (siehe "Fehler bei Ladefunktion"), wurde der Wert erfolgreich übernommen.

7.7. Parameter für Betriebsart Messen

Alle parametrierbaren Module haben eine Defaultparametrierung. Je nach Bussystem wird die gewünschte Betriebsparametrierung im Anlauf automatisch vom Buskoppler in die Module gespielt oder muss durch geeignete Methoden vom Anwender aus der SPS übertragen werden. Bei der Verwendung von Buskopplern, die eine Projektspeicherung unterstützen (z.B. CANopen-Koppler) kann die Parametrierung mit der „TB20-ToolBox“ Software vorab durchgeführt werden.

Die Module können auch jederzeit nachträglich und im Betrieb umparametriert werden. Abhängig vom Bussystem und der verwendeten SPS werden hierfür verschiedene Methoden verwendet.

Aufbau des Parametersatzes (Länge 16 Bytes):

Parameter	Byte	7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	Betriebsart = 16							
2	1	Diagnose	Verhalten bei STOP	0	Erfassungsmethode		Z invertieren	A invertieren	B invertieren
3	2	Filter A / B / Z		0	0	0	0	0	0
4	3	0 0 0			0 0 0		Messverfahren		Auflösung Perioden- dauer
5	4	Obergrenze (INT32)							
	5								
	6								
	7								
6	8	Untergrenze (INT32)							
	9								
	10								
	11								
7	12	Geberimpulse pro Umdrehung (UINT16)							
	13								
8	14	Integrationszeit [n*10 ms] (UINT16)							
	15								

Diagnose 0 = Aus / 1 = Ein

Verhalten bei STOP 0 = Stoppen / 1 = weiterarbeiten

Erfassungsmethode 0 = Impuls und Richtung / 2 = Drehgeber zweifach /
3 = Drehgeber vierfach

Filter A, B, Z 0 = 1 MHz / 1 = 500 kHz / 2 = 100 kHz / 3 = 50 kHz

Messverfahren 0 = Frequenzmessung / 1 = Drehzahlmessung /
2 = Periodendauermessung

Obergrenze obere Messwertgrenze als positive 32-Bit Dezimalzahl fest. Der reale Wertebereich ist abhängig vom gewählten Messverfahren.

Untergrenze Untere Messwertgrenze als positive 32-Bit Dezimalzahl fest. Der reale Wertebereich ist abhängig vom gewählten Messverfahren.

Auflösung Periodendauer
0 = Mikrosekunden / 1 = 1/16 Mikrosekunden

Geberimpulse pro Umdrehung
Anzahl der Geberimpulse für eine Umdrehung.
Wertebereich: 1 - 32767. Defaultwert = 1000

Integrationszeit Integrationszeit in ms. Wertebereich: 1 – 32767. Defaultwert = 100



Hinweis: Alle Wort- oder Doppelwort-Parameter sind in „Big Endian“ zu verstehen.
Die Defaulteinstellungen sind unterstrichen.

8. Zähl und Richtungsauswertung (Erfassungsmethode)

Zum richtungsabhängigen Zählen stehen vier Erfassungsmethoden zur Verfügung:

- Impuls und Richtung
- Drehgeber Zweifachauswertung
- Drehgeber Vierfachauswertung

Der der Drehgeberkonfiguration werden Impulse auf den Eingängen A und B gezählt. Bei Einfach- und Zweifachauswertung werden nur Flanken am Eingang A gezählt. Bei der Vierfachauswertung werden alle Flanken auf den Eingängen A und B gezählt.

8.1. Impuls und Richtung

Es werden Impulse am Eingang A gezählt. Der Pegel von Signal B bestimmt die Zählrichtung:

- Low: vorwärts
- High: rückwärts

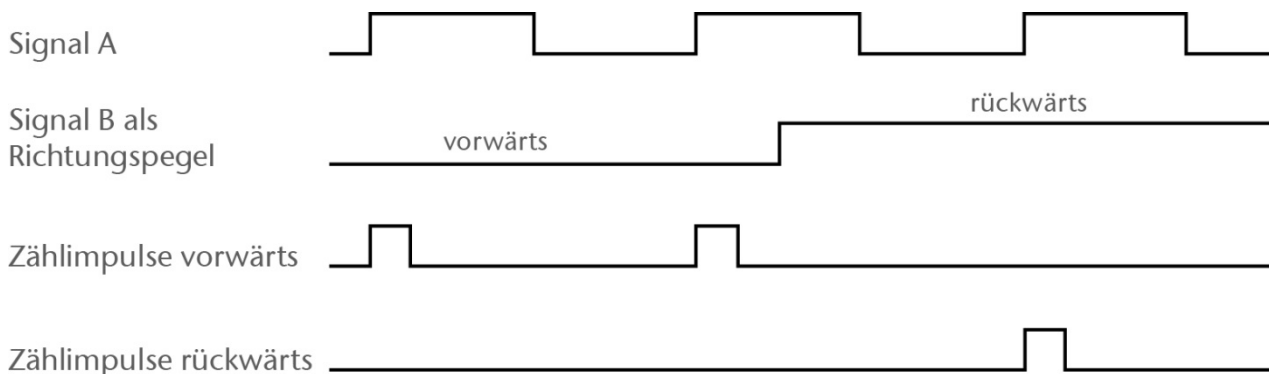


Bild 11: Signale eines Impulsgebers mit Richtungspegel

Grenzwerte:

- Eingangsfrequenz $in_{\max} = 1 \text{ MHz}$ auf Signal A
- Zählfrequenz $out_{\max} = 1 \text{ MHz}$

8.2. Drehgeber Zweifachauswertung

Die Zweifachauswertung ist nur mit Gebern möglich, die zwei zueinander versetzte Signale liefern. Es werden alle Flanken des Signals A ausgewertet. Werden auf einem Eingang zwei Flanken registriert bevor der andere Eingang eine Flanke hat, ändert sich die Zählrichtung.

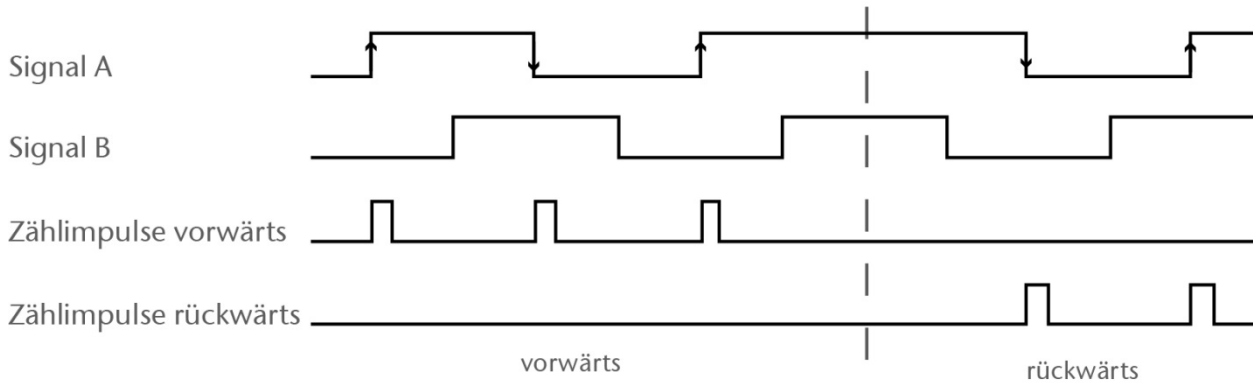


Bild 12: Zweifachauswertung

Grenzwerte:

- Eingangsfrequenz $in_{\max} = 1 \text{ MHz je Signal}$
- Zählfrequenz $out_{\max} = 2 \text{ MHz}$

8.3. Drehgeber Vierfachauswertung

Die Vierfachauswertung ist nur mit Gebern möglich, die zwei zueinander versetzte Signale liefern. Es werden alle Flanken des Signals A und des Signals B ausgewertet. Werden auf einem Eingang zwei Flanken registriert bevor der andere Eingang eine Flanke hat, ändert sich die Zählrichtung.

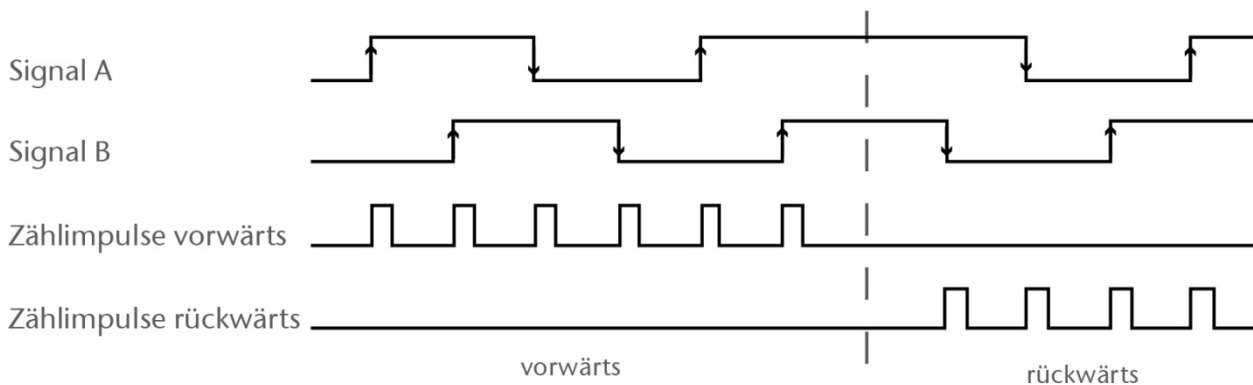


Bild 13: Vierfachauswertung

Grenzwerte:

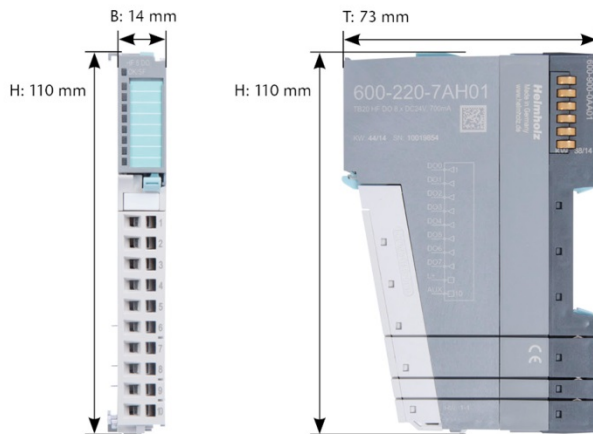
- Eingangsfrequenz $in_{\max} = 1 \text{ MHz je Signal}$
- Zählfrequenz $out_{\max} = 4 \text{ MHz}$

9. Technische Daten

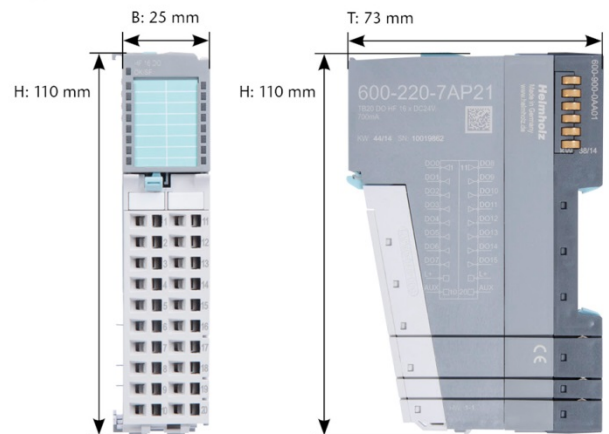
Artikelnummer	600-310-7AA01
Modulbezeichnung	1x Zähler 5 V, 4 MHz, 32 Bit
Modulkennung / Modultyp	11100 / 0301
Anzahl der Zähler	1
Zählertiefe	32 Bit
Eingangsfrequenz	max. 1 MHz
Zählfrequenz	max. 4 MHz (bei 4-fach Auswertung)
Eingangsspannung	DC 5 V
Potentialtrennung zu Rückwandbus	Ja
Stromaufnahme	
extern	max. 10 mA + Last
intern	max. 86 mA
Verlustleistung	max. 0,8 W
Hot-Plug fähig	Ja
Parametrierlänge	16 Bytes
Abmessungen(H x B x T)	110 mm x 14 mm x 73 mm
Gewicht	70 g
Zulassungen	CE
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 60068-2-7:2010 „Schock“
Schutzart	IP 20
Relative Feuchte	95% ohne Betauung
Einbaulage	beliebig
Zulässige Umgebungstemperatur	0°C bis 60°C
Transport- und Lagertemperatur	-20°C bis 80°C

10. Abmessungen des TB20 Systems

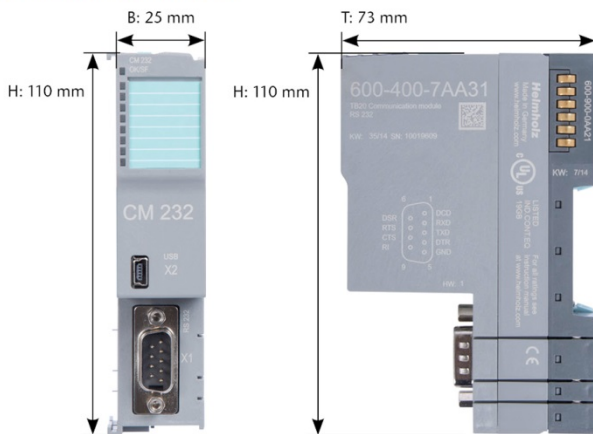
Einfachbreites Modul



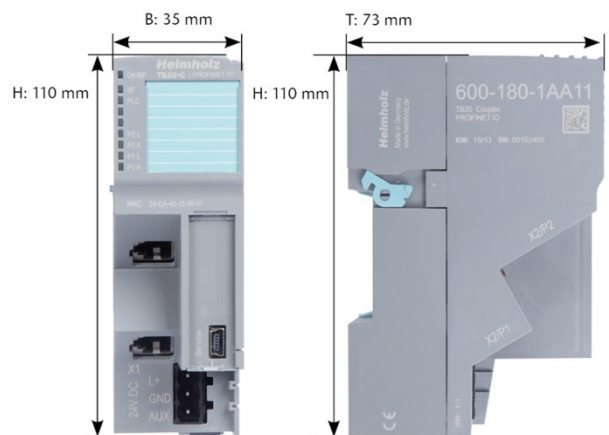
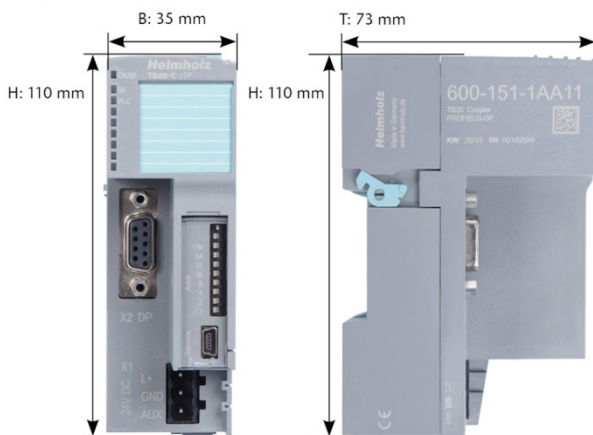
Doppelbreites Modul



Kommunikations-Modul



Buskoppler



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

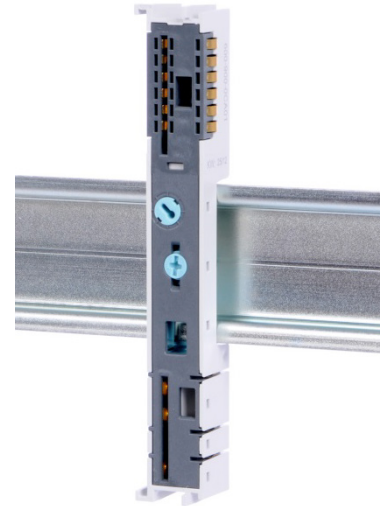
Das Einspeise-/Trenn Basismodul ist im 5er Pack unter der Bestellnummer 600-900-9BA01 erhältlich.



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

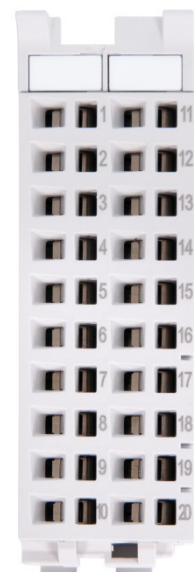
11.2.1. Frontstecker 10-polig

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. Abschlusselement

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

