



10562p01

TX-I/O™ **Projektierungs- und Installationshandbuch**

Für DESIGO V2.37, V4 und höher sowie Simatic S7

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Einleitung	5
1.1 Änderungsnachweis	5
1.2 Zu diesem Handbuch	5
1.3 Mitgeltende Dokumente	5
1.4 Bevor Sie beginnen	6
1.5 Begriffe für die TX-I/O™-Technologie	7
1.6 Kompatibilität (Gebäudeautomationssysteme)	8
1.6.1 Signaltypen	9
1.6.2 Weitere Funktionen	10
1.7 Wo werden TX-I/O™-Module eingesetzt?	11
2 Hinweise zur Sicherheit	12
2.1 Systemspezifische Vorschriften	12
2.2 Spezifische Vorschriften für TX-I/O-Geräte	14
2.2.1  Sicherheitshinweise für die Projektierung	14
2.2.2 Sicherheitshinweise zur Verdrahtung	14
2.2.3  Anschluss von Feldgeräten an I/O-Module	15
2.2.4 Anschluss eines PCs (Tools) am P-Bus-BIM	15
3 Modulsystem TX-I/O™ und Zubehör	16
3.1 Die I/O-Module im Schaltschrank	16
3.2 Das Modulsystem TX-I/O™	17
3.3 Die I/O-Module	18
3.3.1 Aufbau	18
3.3.2 Mechanische Merkmale	19
3.3.3 Elektrische Merkmale	20
3.3.4 Anzeige- und Bedienelemente	20
3.4 Speisungsmodul TXS1.12F10 und Busanschlussmodul TXS1.EF10	21
3.4.1 Aufbau der Geräte	21
3.4.2 Elektrische Eigenschaften	21
3.4.3 Anzeige- und Bedienelemente	21
3.5 Inselbus-Erweiterungsmodul TXA1.IBE	22
3.5.1 Aufbau	22
3.5.2 Elektrische Eigenschaften	22
3.6 Das Zubehör	23
3.6.1 Busabdeckungen	23
3.6.2 Adressschlüssel	23
3.6.3 Modul-Beschriftung	24
4 TX-I/O Montageanleitung	25
4.1 Bevor Sie beginnen	25
4.2 Aufbau einer I/O-Insel	26
4.3 Aufbau von I/O-Reihen	26
4.4 Auswechseln eines Moduls	28
4.5 Auswechseln eines Bus Interface-Moduls	29
4.6 Geräte beschriften und adressieren	30
4.6.1 Ablauf und Zuordnung der Beschriftung	30

4.6.2	Beschriftung der I/O-Module	30
4.6.3	Adressierung	31
5	Schaltschrank	32
5.1	Anforderungen an den Schaltschrank	32
5.2	Geometrische Gestaltung	32
5.2.1	Einbaulage	32
5.2.2	Gruppenteilung und Reihenfolge der Module	33
5.2.3	Platzbedarf	33
5.3	EMV-gerechter Schaltschrank	35
6	Verdrahtung	36
6.1	Bevor Sie beginnen	36
6.2	Allgemeine Hinweise	36
6.3	Schraubklemmen	37
6.4	Verdrahtung von AC 24 V und Bus	38
6.4.1	Verdrahtung AC 24 V	39
6.4.2	Verdrahtung Inselbus (Modulspeisung DC 24 V)	40
6.4.3	Verdrahtung Inselbus-Erweiterung	41
6.5	Verdrahtungsbeispiele	42
6.5.1	Grundsätze	42
6.5.2	Beispiel: 1 Trafo, 1 oder 2 Schaltschränke	43
6.5.3	Beispiel: 2 Trafos, 1 oder 2 Schaltschränke	43
6.5.4	Beispiel: Neu einspeisen (Modulspeisung, AC 24 V)	43
6.5.5	Beispiel: Neu einspeisen (Feldspeisung $V_{\overline{a}}$, AC / DC 12 ... 24 V)	44
6.6	Anschluss der Feldgeräte	45
6.7	EMV-gerechte Verdrahtung	46
7	Kontrollarbeiten	48
7.1	Platzierung und Montage der Geräte	48
7.2	Elektrische Speisung	49
7.3	Beschriftung und Adressierung	49
7.4	Verdrahtungstest mit unkonfigurierten I/O-Modulen	50
7.5	Weitere Funktionskontrollen	51
7.6	Auslieferungszustand des Schaltschranks	51
8	Hinweise zur Inbetriebnahme	52
8.1	Aufstart-Verhalten der Module	52
8.2	Verhalten beim Löschen	53
8.3	Verhalten bei weiteren Zuständen	53
9	Anzeige, Bedienung und Diagnose	54
9.1	Anzeigeelemente I/O-Module	54
9.2	Anzeigeelemente übrige Inselbus-Geräte	57
9.3	Lokale Vorrang-Bedienung	58
9.3.1	Handtasten	58
9.3.2	Bedien-Status-LEDs	58
9.3.3	Priorität	58
9.4	Visualisierung	59
9.4.1	Übersicht: Anzeige pro Signaltyp / I/O-Funktion	59
9.4.2	Verhalten der LEDs	60
9.4.3	Bilder auf den LCD-Anzeigen	61

9.4.4	Verhalten bei Aufstart, Löschen	61
9.5	Diagnose anhand der LED-Anzeigen – Integration via Inselbus	62
9.6	Diagnose anhand der LED-Anzeigen – Integration via P-Bus-BIM	64
9.7	Diagnose am PROFINET BIM	66
10	Elektrische Planungsgrundlagen	67
10.1	Definitionen	67
10.2	Zulässige Spannungen und Ströme	68
10.3	Zulässige Anzahl Geräte	70
10.4	Leitungen für AC 24 V	71
10.5	Leitungen für den Inselbus (DC 24 V)	72
10.5.1	Maximale Leitungslängen Inselbus	75
10.5.2	Installationsregeln Inselbus	76
10.5.2.1	Beispiele ohne abgesetzte Speisungen	77
10.5.2.2	Beispiele mit 2 abgesetzten Speisungen (2 Teil-Inseln)	79
10.5.2.3	Beispiele mit 4 abgesetzten Speisungen	80
10.5.2.4	Mehrfach-Speisungen	81
10.6	Inselbus-Erweiterung	82
10.6.1	Vorteile der Inselbus-Erweiterung	82
10.6.2	Limiten	82
10.6.3	Einschränkungen	82
10.6.4	Kabelmaterial Inselbus-Erweiterung	83
10.6.5	Installationsregeln Inselbus-Erweiterung	85
10.6.6	Verdrahtungs-Beispiele für Inselbus-Erweiterung	88
10.6.7	Installations-Beispiele für Inselbus-Erweiterung	91
10.7	Leitungen für Feldgeräte	94
10.8	Verbrauchswerte DC 24 V	94
10.9	Trafo-Dimensionierung für AC 24 V	95
10.10	Absicherung	96
10.11	Digitale Eingänge (Melden und Zählen)	97
10.12	Analoge Eingänge	98
10.12.1	Passive Widerstandsfühler und Widerstandsgeber (2-Leiteranschluss)	98
10.12.2	Leitungswiderstand korrigieren mit [lcpt]	102
10.12.3	Aktive Fühler DC 0 ... 10 V	104
10.12.4	Strom-Eingänge	104
10.12.5	Technische Daten der Analogen Eingänge	105
10.13	Digitale Ausgänge	107
10.14	Analoge Ausgänge	108
11	Entsorgung	110

1 Einleitung

1.1 Änderungsnachweis

07.2010 Revision _7	Ergänzungen für TXM1.6RL Kap. 1.6 und in verschiedenen Kapiteln: Informationen zur Unterstützung der TX-I/O-Funktionen in den verschiedenen Gebäudeautomationssystemen, insbesondere neu Simatic S7
12.05.2009 Revision _6	Kap. 1.4: Intranet-Adresse Kap. 10.12.5 Hinweis auf Leiterunterbruch-Detektion bei U10
31.01.2009 Revision _5	Ergänzt: Funktionalität für V4 (direkte Inselbus-Integration)
19.08.2008 Revision _4	Ergänzungen für Inselbus-Erweiterung (Kapitel 3.5, 6.4.3, 9.3, 10.7)
31.01.2008 Revision _3	Kap 10.5 und 10.10: Diverse kleine Änderungen
22.11.2007 Revision _2	Kapitel 10 ersetzt (Inselbus-Verdrahtung)
30.03.2007 Revision _1	Erstausgabe

1.2 Zu diesem Handbuch

Hauptzielgruppen

- Projektleiter
- Planer
- Service-Ingenieure
- Schaltschrankbauer und das ausführende Werkstattpersonal
- Elektrohandwerker

Inhalt des Handbuches

Dieses Handbuch behandelt

- Planung, Montage und Verdrahtung der TX-I/O-Module
- Dimensionierung des Schaltschranks
- Vorkehrungen zur Sicherheit und zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)
- Anschluss von Stromversorgung, Inselbus und Feldgeräten
- Anzeige, Bedienung und Diagnose.
- Unterstützung der TX-I/O-Funktionen in den verschiedenen Gebäudeautomationssystemen

Anlagenspezifische Montage- und Verdrahtungsarbeiten sind den jeweiligen Projektunterlagen zu entnehmen.

1.3 Mitgeltende Dokumente

	Dokument	Nummer
[1]	TX-I/O™ Sortimentsübersicht	CM2N8170
[2]	Datenblätter TX-I/O™ Module	CM2N8172 ff
[3]	Datenblatt TX-I/O™ Speisungsmodul und Busanschlussmodul	CM2N8183
[4]	TX-I/O™ Funktionen und Bedienung	CM110561
[5]	Datenblatt TX-I/O™ P-Bus Interface-Modul	CM2N8180
[6]	Datenblatt PROFINET BIM	CM2N8186
[7]	Ablösung von Legacy-Modulen	CM110563
[8]	Inselbus-Erweiterungsmodul	CM2N8184
[9]	PROFINET BIM Bedienungshandbuch	CM110564

Hinweis Die in der Tabelle aufgeführten Dokumente finden Sie im Dokumenten-Informationssystem STEP auf der Intranet-Plattform.

1.4 Bevor Sie beginnen

Copyright

Die Vervielfältigung und Weitergabe dieses Dokumentes ist nur mit Einverständnis der Firma Siemens gestattet und darf nur an autorisierte Personen / Gesellschaften mit spezifischen Fachkenntnissen erfolgen.

Qualitätssicherung

Die vorliegenden Dokumentationen wurden mit grösster Sorgfalt zusammengestellt.

- Alle Dokumente werden einer regelmässigen inhaltlichen Prüfung unterzogen.
- Alle notwendigen Korrekturen werden in die nachfolgenden Versionen eingearbeitet.
- Anpassungen bzw. Korrekturen an den beschriebenen Produkten ziehen eine Anpassung dieser Dokumente nach sich.

Bitte informieren Sie sich über den aktuellsten Stand der Dokumentation.

Sollten Sie bei der Nutzung dieser Dokumentation Unklarheiten entdecken, Kritik oder Anregungen haben, senden Sie diese bitte an den Produktmanager der nächstgelegenen Niederlassung.

Die Adressen der Siemens Ländergesellschaften finden Sie unter

www.buildingtechnologies.siemens.com.

Dokumentnutzung / Leseaufforderung

Die mit unseren Produkten (Geräte, Applikationen, Tools, etc.) zur Verfügung gestellten oder parallel erworbenen Dokumentationen müssen vor dem Einsatz der Produkte sorgfältig und vollständig gelesen werden.

Wir setzen voraus, dass die Nutzer der Produkte und Dokumente entsprechend autorisiert und geschult sind, sowie entsprechendes Fachwissen besitzen, um die Produkte anwendungsgerecht einsetzen zu können.

Weiterführende Informationen zu den Produkten und Anwendungen erhalten Sie:

- im Intranet (nur für Siemens Mitarbeiter) unter <https://workspace.sbt.siemens.com/content/00001123/default.aspx>
- bei ihrer nächstgelegenen Siemens Niederlassung www.buildingtechnologies.siemens.com oder bei Ihrem Systemlieferanten
- vom Supportteam im Headquarters fieldsupport-zug.ch.sbt@siemens.com falls kein lokaler Ansprechpartner bekannt ist

Bitte beachten Sie, dass Siemens soweit gesetzlich zulässig keinerlei Haftung für Schäden übernimmt, die durch Nichtbeachtung oder unsachgemässe Beachtung der obigen Punkte entstehen.

1.5 Begriffe für die TX-I/O™-Technologie

Begriff	Beschreibung
Bus-Master	Gerät mit übergeordneten Funktionen für eine Gruppe von I/O Modulen. DESIGO V4: Automationsstation oder Bus Interface-Modul (BIM); DESIGO V2.37: P-Bus Interface-Modul (BIM); Simatic S7: PROFINET BIM
Inselbus (Bus der TX-I/O-Module)	<ul style="list-style-type: none"> Kommunikationsbus zwischen dem Bus-Master (Automationsstation, Bus Interface Module BIM) und den angeschlossenen TX-I/O-Modulen. Gleichzeitig Träger der Modulspeisung und der Feldspeisung Der Bus baut sich selber auf durch das Zusammenstecken der TX-I/O-Module.
Inselbus-Erweiterung	Das Inselbus-Erweiterungsmodul ermöglicht "dezentrale" Teil-Inseln mit TX-I/O-Modulen, die bis zu 2 x 200 m von einander entfernt sein können.
Speisungsmodul	"Aktive" Speisung, welche AC 24 V in DC 24 V wandelt (Modulspeisung für den Betrieb der Modulelektronik sowie Speisung für Feldgeräte mit AC / DC 24 V).
Busanschlussmodul	"Passives" Modul, welches das Bus-Signal und die Modulspeisung von einer I/O-Reihe in die nächste bringt und / oder eine zusätzliche Feldspeisung für Peripheriegeräte einspeist (AC / DC 12 ... 24 V)
Bus-Interface-Modul (BIM)	Interface zwischen dem Inselbus und einem anderen Bus. Wirkt als Inselbus-Master.
P-Bus-BIM	Interface zwischen einer P-Bus-Automationsstation (Desigo, Unigr, Visonik) und dem Inselbus
PROFINET BIM	Interface zwischen einem PROFINET-System und dem Inselbus
I/O-Insel	Alle TX-I/O-Geräte (Bus-Teilnehmer), die physikalisch am selben Inselbus-Segment angeschlossen und mit einem gemeinsamen Bus-Master verbunden sind.
Teil-Insel	Lokale, dezentrale, abgesetzte Teil-Inseln: siehe Kapitel 10.5.2, 10.6.5
I/O-Reihe	Eine I/O-Insel kann aus mehreren Reihen von Modulen bestehen. Jede Reihe beginnt entweder mit einem Bus-Master, einem Speisungsmodul oder einem Busanschlussmodul.
I/O-Modul	Gerät, in welchem die physikalischen Signale der Feldgeräte in Software-Prozesswerte umgesetzt werden und umgekehrt. Ein I/O-Modul hat eine durch den Modultyp bestimmte Anzahl von I/O-Punkten. Die Module sind aufgeteilt in einen Klemmensockel und einen steckbaren Elektronikeinsatz
I/O-Punkt	Kleinste adressierbare Einheit im I/O-Modul. Einem Datenpunkt / Kanal auf der Automationsstation entsprechen ein oder mehrere I/O-Punkte (z.B. dreistufiger Schaltausgang).
Klemme	An den Klemmen werden die Kabel der Peripheriegeräte (Feldgeräte) angeschlossen.
Elektronikeinsatz	Herausnehmbarer Teil des TX-I/O Moduls mit der Modul-Elektronik.
Klemmensockel	Teil des TX-I/O Moduls, welcher auf der Normtragschiene montiert wird und worauf die Verdrahtung erfolgt. Die Klemmen übernehmen die Funktion von Schaltschrank-Reihenklemmen.
Adressschlüssel	Zubehörteil, das im TX-I/O Modul gesteckt sein muss. Die mechanische Kodierung des Schlüssels weist dem Modul seine Adresse zu.
Löschschlüssel	Dient zum Zurücksetzen der Modulfunktion in den Fabrikzustand Wird an Stelle des Adress-Schlüssels eingesteckt und wieder herausgezogen.
I/O-Funktion	Funktion in einem I/O-Punkt, welche dessen Arbeitsweise bestimmt (z.B. Meldeeingang, Spannungsausgang 0 ... 10 V). Gewisse Funktionen können mehrere I/O-Punkte belegen (z.B. mehrstufiger Schaltausgang).
Adressierung	Aus Sicht des Gebäudeautomationssystems besteht die Moduladresse aus einer Modulnummer (Bereich 1...120 und einer I/O-Punkt-Nummer (Bereich 1...16).
Lokale Vorrangbedienung, Tool-Vorrang-Bedienung, "Funktionstest" usw.	Je nach GA-System stehen unterschiedliche Funktionen zur Verfügung

1.6 Kompatibilität (Gebäudeautomationssysteme)

Dieses Dokument beschreibt die volle Funktionalität des TX-I/O Modulsystems.
Je nach Gebäudeautomationssystem wird nicht die gesamte Funktionalität unterstützt, insbesondere wenn die Integration über ein Bus-Interface-Modul BIM erfolgt.

Kennzeichnung

- **P-Bus-BIM** So sind Funktionen / Einschränkungen gekennzeichnet für die Integration via P-Bus BIM gelten (DESIGO ab V2.37).
- **PROFINET BIM** So sind Funktionen / Einschränkungen gekennzeichnet, die für die Integration via PROFINET BIM gelten (Simatic S7 300 / 400).

1.6.1 Signaltypen

Die folgende Tabelle zeigt die Unterstützung der Signaltypen in den verschiedenen Gebäudeautomationssystemen. Grau = nicht unterstützt

Signaltyp	Beschreibung	Gebäudeautomationssystem				
		DESIGO ab V4 Inselbus-Integration	DESIGO ab V2.37 Integration via P-Bus-BIM	Simatic S7 300 / 400 Integration via PROFINET BIM	UNIGYR ab V3 Integration via P-Bus-BIM	VISONIK BPS ab V12 PRV1 ab V6 Integration via P-Bus-BIM
Digitale Eingänge						
D20	Melden, potenzialfreier Dauerkontakt, Schliesser (Öffner: D20 verwenden und "Polarität" = Indirekt setzen)			BI_STATIC		
D20R	Melden, potenzialfreier Dauerkontakt, Öffner			BI_STATIC		
D20S	Melden, potenzialfreier Impulskontakt, Schliesser			BI_PULSE		
C	Zählen, Potenzialfreier Impulskontakt, mechanisch oder elektronisch, Schliesser, max. 10 Hz, mit Entprellung max. 25 Hz, mit Entprellung Elektronischer Kontakt max. 100 Hz			CI_Limited CI CI		
Analoge Eingänge						
Pt100_4	Temperatur Pt100 Ω (4-Draht)			AI_PT100_4		
P100 (4-Draht)	Widerstand 250 Ω (Pt 100)					
R250 (2-Draht)	Widerstand 250 Ω			AI_R250		
Pt1K 385	Temperatur Pt 1000 (Europa)			AI_PT1K385		
Pt1K 375	Temperatur Pt 1000 (USA)			AI_PT1K375		
Ni1K	Temperatur LG-Ni 1000			AI_Ni1K		
R2K5	Widerstand 2500 Ω			AI_R2K5		
R1K	Temperatur LG-Ni 1000					
P1K	Widerstand 2500 Ω (Pt 1000)					
NTC10 K	Temperatur NTC 10 K			AI_NTC10 K		
NTC100 K	Temperatur NTC 100 K			AI_NTC100 K		
T1	Temperatur T1 (PTC)			AI_T1		
U10	Spannung DC 0 .. 10V			AI_U10N		
I420	Strom DC 4 .. 20 mA			AI_I420		
I25	Strom DC 0...20 mA (für 25 mA siehe CM10563)			AI_I020		
Digitale Ausgänge						
Q250	Dauerkontakt, Umschalter			BO_Q250		
Q250L	Dauerkontakt, bistabil			BO_BISTABIL		
Q250A-P / Q250-P	Impuls Ein - Aus (Öffner und Schliesser)			BO_Q250_P		
Q-M3	Dauerkontakt, 3-stufig			MO(3)_STATIC		
Q-M1...M4	Dauerkontakt, 1...4-stufig			MO(n)_STATIC		
Q250-P3	Impuls, dreistufig			MO(3)_PULSE		
Q250-P1...P4	Impuls, 1...4-stufig			MO(n)_PULSE		
Q250-P1...P5	Impuls, 1...5-stufig					
Y250T	Impuls, Stellsignal, Dreipunktausgang, internes Hubmodell			AO_Y250T		
Analoge Ausgänge						
Y10S	Stetiges Stellsignal DC 0...10 V			AO_U10N		
Y420	Stetiges Stellsignal DC 4...20 mA			AO_I420N		

1.6.2 Weitere Funktionen

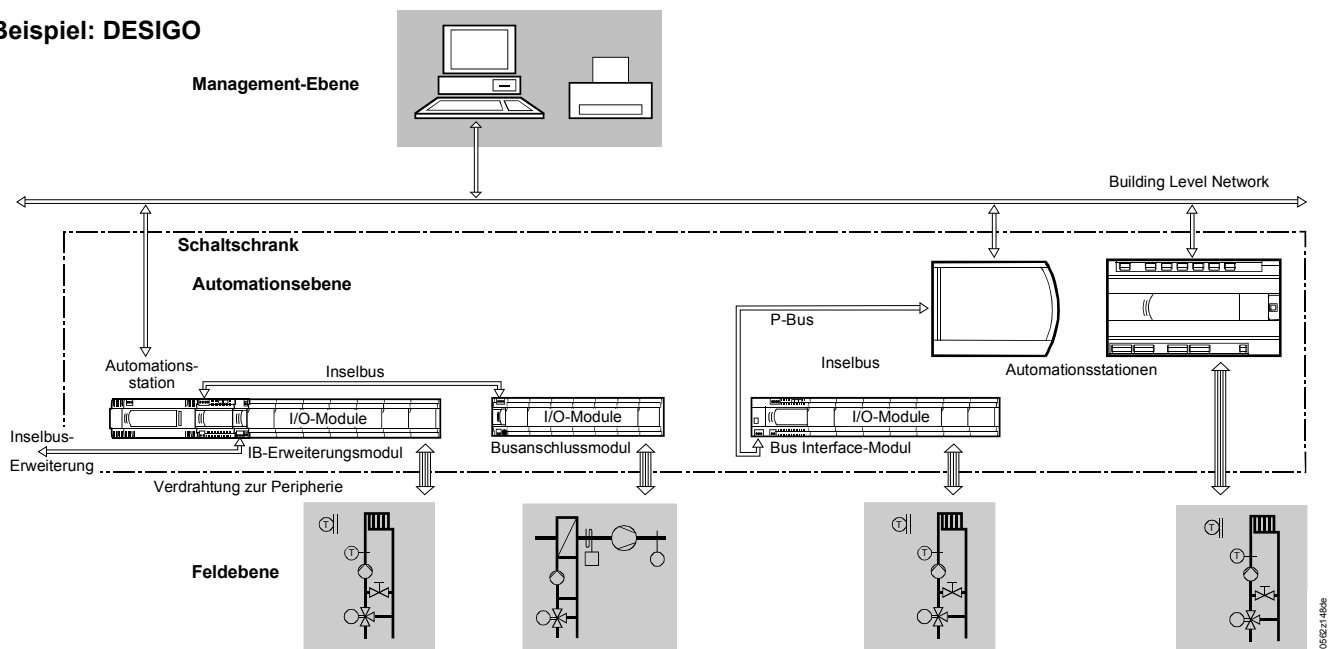
Thema	DESIGO V2.37	DESIGO V4 und höher	Simatic S7-300 / 400
Auswahl der Funktionalität	Indirekt durch die Auswahl der Automationsstation in XWP. Eine "neue", inselbusfähige AS führt zu anderen Menüs, wo die V4-Signaltypen und die entsprechenden Parameter eingestellt werden können.		Auswahl im S7 HW-Konfig-Tool
Integration der TX-I/O-Module	Via P-Bus Interface-Modul (BIM)	Automationsstation unterstützt direkt den Inselbus	Via PROFINET BIM
Signaltypen		V4 unterstützt zusätzliche Signaltypen (siehe 1.6.1.).	Siehe 1.6.1
Tools (Details siehe [6], [9])	IOMD wird mittels TX-I/O Tool erstellt. Unter V4 heisst dieses Tool neu BIM Tool.	Konfiguration geschieht – im Point Configurator – im IO Adressen Editor (im CFC) und wird in Form der IOC gespeichert.	Konfiguration geschieht im S7 HW-Konfig-Tool und wird im S7-Projekt gespeichert
Laden	Modul-Konfiguration (IOMD) wird mit dem TX-I/O Tool ins BIM geladen (via USB). Für die BIM-Integration unter V4 (XWP) heisst dieses Tool BIM-Tool.	Modul-Konfiguration (IOC) wird zusammen mit dem CFC-Programm in die Automationsstation geladen. Oder direkt in die Module mittels DESIGO Point Test Tool via BACnet.	Erfolgt in S7 HW-Konfig beim Laden der S7-CPU
Adressen	Die P-Bus-Adresse (P=...) enthält die Parameter wie Signaltyp, Pulslänge usw.	Die Inselbus-Adresse (T=...) enthält keine Parameter, diese stehen in der IOC. Ein Signaltyp kann mehrere Adressen belegen (z.B. Multistate).	Die Inselbus-Adressen werden durch Adressstecker definiert. In S7 HW-Konfig werden den I/O-Kanälen S7-Adressen und Parameter zugewiesen
Auflösung der Prozesswerte	Auflösung beschränkt durch P-Bus-Spezifikation (jedoch teilweise besser als bei PTM-I/O)	Direkte Inselbus-Integration erlaubt höhere Auflösung	Identisch zu Inselbus-Auflösung
D20R	Signaltypen D20 und D20R können ausgewählt werden	Es kann nur der Signaltyp D20 ausgewählt werden. Die Funktion D20R wird mit <i>Polarity</i> im I/O-Adressen-Editor (CFC) realisiert.	Signaltypen D20 und D20R können ausgewählt werden
C	Zähler nur bis 25 Hz Zählwertspeicherung nur bis 64, dient nur für die Überbrückung des Pollzyklus der AS.	Auswahl möglich zwischen – Zähler mechanisch (bis 25 Hz) – Zähler elektronisch (bis 100 Hz) – Funktion Zählen: Zähler wird bei PowerDown zurückgesetzt Funktion Messen: Zählerstand wird bei PowerDown gespeichert Zählwertspeicherung bis $(2^{32})-1$ ($\approx 4.3 \times 10^9$)	
Pt100_4, P100, R250	Nicht unterstützt. Die BIM-Integration unter V4 unterstützt P100 4-Draht sowie 250 Ohm 2-Draht, jedoch mit Brücken an 4 Klemmen angeschlossen wie PTM-I/O. Anschlusschemas siehe N8176.	Pt100_4 und P100 werden mit 4 Drähten angeschlossen, R250 mit 2 Drähten.	
Multistate - Eingänge	Werden über einen FW-Baustein gebildet und setzen sich aus mehreren einzelnen I/O-Punkten zusammen		
Multistate-Ausgänge	Nur Q-M3 und Q250-P3 unterstützt. Andere Typen müssen über einzelne I/O-Punkte im MO-Baustein realisiert werden. (Vorsicht, in jedem Fall können die zugehörigen I/O-Punkte lokal auf dem Modul und mit dem Tool einzeln bedient werden!)	Der Inselbus kennt native MOs.	S7 unterstützt Q-M1...Q-M4 und Q250-P1...P4. Das PROFINET-BIM bedient die MOs über einzelne S7-Binärausgänge. Die zugehörigen I/O-Punkte können auf dem Modul nicht einzeln lokal bedient werden, sie sind gegen einander verriegelt
Funktionstest	Funktionstest im TX-IO Tool	Verschiedene Möglichkeiten, siehe CM110561	Test mit dem S7-Tool Steuern / Status Variable
TX OPEN	Nicht unterstützt	Siehe separate Dokumentation	Nicht unterstützt

1.7 Wo werden TX-I/O™-Module eingesetzt?

Ein Gebäudeautomationssystem umfasst hardwaremässig typischerweise folgende drei Bereiche:

Bereich	Kurzbeschreibung
Managementstation (Management-Ebene)	Von der Managementstation aus führt und überwacht der Betreiber alle gebäudetechnischen Anlagen innerhalb des betreffenden Gebäudeautomationssystems.
Schaltschrank (Automationsebene, wird in diesem Dokument beschrieben)	Im Schaltschrank sind folgende Geräte eingebaut: <ul style="list-style-type: none"> – Automationsstationen – Bus Interface-Module – Speisungsmodule, Busanschlussmodule – Inselbus-Erweiterungsmodul – I/O-Module, verbunden über den Inselbus
Technische Gebäude-ausrüstung (Feldebene)	Das sind die angeschlossenen Gewerke, wie z.B.: Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage, elektrische Anlagen, etc.

Beispiel: DESIGO



Hinweis Kompatibilität der Inselbus-Erweiterung mit verschiedenen Serien von TX-I/O-Geräten: siehe Kapitel 10.6.3.

2 Hinweise zur Sicherheit



Bitte beachten Sie diese Hinweise

In diesem Kapitel werden die allgemeinen und systemspezifischen Vorschriften behandelt. Es enthält wichtige Informationen für Ihre Sicherheit und für die Sicherheit der gesamten Anlage.



Sicherheitshinweis

Das nebenstehend gezeigte Warndreieck bedeutet in diesem Handbuch, dass die darunter aufgelisteten Vorschriften und Hinweise **zwingend einzuhalten** sind. Andernfalls ist die **Sicherheit von Personen und Sachen** gefährdet.



Allgemeine Vorschriften

Beachten Sie folgende allgemeine Vorschriften bei der Projektierung und Ausführung:

- Elektrizitäts- und Starkstromverordnungen des jeweiligen Landes
- Andere einschlägige Ländervorschriften
- Hausinstallationsvorschriften des jeweiligen Landes
- Vorschriften des die Energie liefernden Werkes
- Schemata, Kabellisten, Dispositionen, Spezifikationen und Anordnungen des Kunden oder des beauftragten Ingenieurbüros
- Vorschriften Dritter wie z.B. von Generalunternehmern oder Bauherren.

2.1 Systemspezifische Vorschriften

Sicherheit

Die elektrische Sicherheit bei Gebäudeautomationssystemen von Siemens Building Technologies beruht im Wesentlichen auf der Verwendung von **Kleinspannung mit sicherer Trennung gegenüber Netzspannung**.

SELV, PELV

Abhängig von der Erdung dieser Kleinspannung ergibt sich eine Anwendung nach SELV oder PELV gemäss HD 384 "Elektrische Anlagen von Gebäuden":

Ungeerdet = Sicherheitskleinspannung **SELV** (Safety Extra Low Voltage)
Geerdet = Schutzkleinspannung **PELV** (Protection by Extra Low Voltage)

Die Mischung von SELV und PELV innerhalb eines Systems ist nicht zulässig.



Gerätesicherheit

Die gerätetechnische Sicherheit wird u. a. gewährleistet durch

- Versorgung mit Kleinspannung AC 24 V nach SELV oder PELV
- Doppelte Isolation zwischen Netzspannung AC 230 V und SELV / PELV-Kreisen
- Feinsicherung in den stromversorgenden Geräten (P-Bus-BIM, Speisungsmodul, Busanschlussmodul)
- Vorsicherungen für die stromversorgenden Geräte (P-Bus-BIM, Speisungsmodul, Busanschlussmodul)

Beachten Sie die spezifischen Vorschriften für die elektrische Verdrahtung der TX-IO Module in den nachfolgenden Abschnitten.



Erdung des Bezugspunktes

Bezüglich der Erdung des Bezugspunktes (Systemnull oder Symbol \perp) ist folgendes zu beachten:


- Grundsätzlich ist sowohl Erdung (PELV) als auch Nicht-Erdung (SELV) des Bezugspunktes \perp der Betriebsspannung AC 24 V zulässig. Massgebend sind die örtlichen Vorschriften und Gepflogenheiten.
- Eine Erdung kann auch aus funktionellen Gründen erforderlich oder unzulässig sein.

Empfehlung: PELV

- **AC 24 V-Systeme generell erden (PELV)**, sofern keine anderen Vorschriften bestehen.
- Zur Vermeidung von Erdschleifen dürfen Systeme mit **PELV nur an einer Stelle** im System mit Erde verbunden werden, normalerweise beim Trafo, wenn nichts anderes angegeben wird.

Netz- und Betriebsspannung

Bezüglich der Netz- und Betriebsspannungen gelten folgende Vorschriften:

Gegenstand	Vorschrift
Betriebsspannung	Die Betriebsspannung ist AC 24 V. Sie muss den Anforderungen für SELV oder PELV nach HD 384 genügen.
Spezifikation für die Trafos AC 24 V	Sicherheitstrafos nach EN 61558, mit doppelter Isolation, ausgelegt für 100% Einschaltdauer zur Versorgung von SELV- oder PELV-Stromkreisen.
Absicherung der Betriebsspannung AC 24 V	Trafos sekundärseitig: entsprechend der effektiven Belastung aller angeschlossenen Geräte gemäss Trafodimensionierung: <ul style="list-style-type: none">• Leiter AC 24 V (Systempotential) muss immer abgesichert werden• Wo vorgeschrieben, zusätzliche Absicherung für den Bezugsleiter \perp (Systemnull)
 Wichtig	<ul style="list-style-type: none">• Die zum Schutz der I/O-Insel in den stromversorgenden Geräten eingebauten Feinsicherungen 10 A ersetzen nicht die belastungsabhängige Vorsicherung
Absicherung der Netzspannung AC 230 V	<ul style="list-style-type: none">• Trafos primärseitig: Schaltschranksicherung (Steuersicherung)• Netzspannung, die auf TX-I/O-Module geführt wird (Zuleitung für Relaiskontakte), muss abgesichert werden:<ul style="list-style-type: none">– max. 10 A (Schmelzsicherung)– max. 13 A (Sicherungsautomat)

Trafo-Dimensionierung

Siehe Kapitel 10.9.

Achtung auf Fremdspannungen!

Jegliches Einschleusen von gefährlichen Spannungen auf die Kleinspannungskreise des Systems, z.B. durch Falschverdrahtung oder verschleppte Spannungen an den TX-I/O-Modulen, gefährdet unmittelbar Personen und kann zur teilweisen oder gänzlichen Zerstörung des Gebäudeautomationssystems führen!

Überspannungsschutz

- Bezüglich Blitzschutz und Potentialausgleich sind die örtlichen Vorschriften einzuhalten.
- Blitzschutzgeräte können den Messwert von analogen Eingängen verfälschen.
Beispiel: Beim Phoenix Typ PT 1X2-12DC-ST/28 56 02 9 bewirkt die interne Schutzimpedanz bei Temperaturfühlern LG-NI 1000 (nur dort) einen Messfehler von +1K.

Explosionsschutz

- Bezüglich Explosionsschutz sind die örtlichen Vorschriften einzuhalten.
- Explosionsschutzgeräte können den Messwert von analogen Eingängen verfälschen.
Beispiel: Pepperl & Fuchs Typ CFD2-RR-Ex1 bewirkt grosse Messfehler bei Widerständen <30 Ohm. Widerstände >30 Ohm werden fehlerfrei gemessen.

2.2 Spezifische Vorschriften für TX-I/O-Geräte

2.2.1 ⚠ Sicherheitshinweise für die Projektierung

Wenn Sie für die Projektierung des Schaltschranks zuständig sind, überprüfen Sie bitte, ob Sie die unter 1.3 erwähnten Dokumente zur Verfügung haben. Beachten Sie die darin enthaltenen Projektierungshinweise und Sicherheitsvorschriften.

2.2.2 Sicherheitshinweise zur Verdrahtung

Galvanische Trennung

Typ	Galvanische Trennung
Relais-Ausgänge	Galvanisch getrennt Die Isolationsfestigkeit der Relaisausgänge gegeneinander und gegenüber SELV/PELV beträgt AC 3750 V nach EN 60730. Sie sind für die Trennung mit doppelter oder verstärkter Isolation geeignet. Deshalb dürfen benachbarte I/O-Punkte unterschiedliche Spannung führen (Mischung von Netz- und Kleinspannung ist zulässig)
I/O-Insel	Alle TX-I/O-Geräte einer I/O-Insel sind galvanisch verbunden
Direkte Inselbus-Integration	DESIGO: Die Automationsstation PXC....D und die I/O-Insel sind galvanisch getrennt. Der Inselbus-Treiber in der Automationsstation wird von der I/O-Insel gespeist.
Integration via P-Bus-BIM	P-Bus und Inselbus sind galvanisch verbunden (G0 und \perp).
Integration via PROFINET BIM	Inselbus und PROFINET-BIM sind galvanisch verbunden. Das BIM ist galvanisch getrennt von PROFINET (Ethernet-Bus) und allen daran angeschlossenen Geräten (PCs, S7).
Inselbus-Erweiterung	Inselbus und Inselbus-Erweiterung sind galvanisch verbunden (über einen PTC-Schutzwiderstand)


Schutz vor Falschverdrahtung AC/DC 24 V



- Alle Kleinspannungs-Klemmen aller TX-I/O-Produkte können gegen einander vertauscht und gegen Systemnull kurzgeschlossen werden, ohne dass die Elektronik beschädigt wird.
- Der Fehler sollte aber so rasch als möglich behoben werden.
- **Kein Schutz besteht vor falsch verdrahteter Fremdspannung von Feldgeräten (z.B. vor AC 230 V)**

I/O-Module

Für die I/O-Module gelten folgende Vorschriften:

Gegenstand	Vorschrift
Mischbetrieb Netzspannung / Kleinspannung ist zulässig	Bei Relaismodulen ist der Sicherheitsabstand von Leiterbahnen und Klemmen so gross, dass die Mischung von Netzspannung und Kleinspannung auf dem gleichen Modul zulässig ist.
Meldekontakte	<ul style="list-style-type: none">• Digitale Eingänge sind von der Systemelektronik galvanisch nicht getrennt.<ul style="list-style-type: none">– Mechanische Kontakte müssen potentialfrei sein.– Elektronische Schalter müssen SELV / PELV-tauglich sein.• Spannungsabfrage wird nicht unterstützt
 Handtasten	Die Handtasten an den Schalt- und Stellausgängen dürfen nicht zur Sicherheitsabschaltung z.B. bei Service und Unterhalt benützt werden.

2.2.3 ⚠ Anschluss von Feldgeräten an I/O-Module

Geräte mit verschiedenen Spannungskreisen

Die Geräte müssen die **erforderliche Isolation** der Spannungskreise untereinander aufweisen, damit sie ohne zusätzliche Isolationen direkt angeschlossen werden dürfen (siehe "Prinzipdarstellung", unten).

Schnittstellen zwischen verschiedenen Spannungskreisen

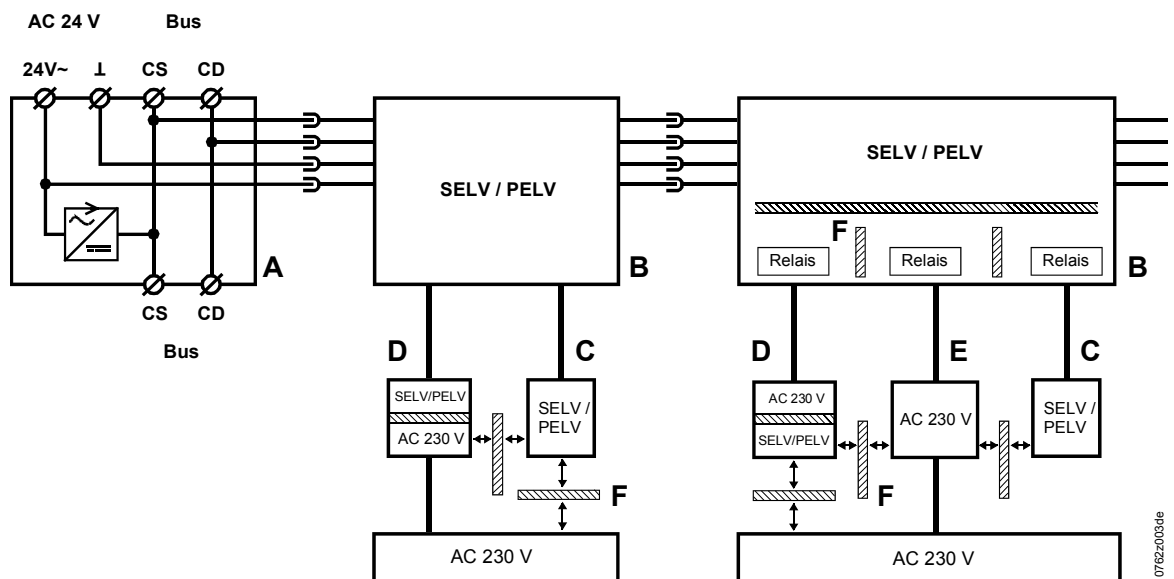
Durch die Verbindung über Schnittstellen besteht die Gefahr, dass gefährliche Spannungen über das Gebäude verteilt werden. Stellen Sie in jedem Fall sicher, dass die notwendigen Isolationen vorhanden sind und die jeweiligen Installationsvorschriften befolgt wurden.


SELV / PELV

Für Feldgeräte und Schnittstellen mit Kleinspannung gilt:

Gegenstand	Vorschrift
Feldgeräte an I/O-Modulen	Feldgeräte wie Fühler, Meldekontakte, Antriebe etc., die an Kleinspannungseingänge und -ausgänge von I/O-Modulen angeschlossen sind, müssen den Anforderungen für SELV oder PELV genügen.
Schnittstellen für Kleinspannung	Auch Schnittstellen von Feldgeräten und anderen Systemen müssen SELV oder PELV erfüllen

Prinzipdarstellung: Anschluss von Feldgeräten an I/O-Module



- Legende
- A Speisemodul
 - B I/O-Module
 - C Feldgeräte nur mit SELV / PELV-Kreisen
 - D Feldgeräte mit Netzspannungs- und SELV / PELV-Kreisen
 - E Feldgeräte nur mit Netzspannungskreisen
 - F  **Doppelte oder verstärkte Isolation nach EN 60 730, Prüfspannung AC 3750 V**

2.2.4 Anschluss eines PCs (Tools) am P-Bus-BIM

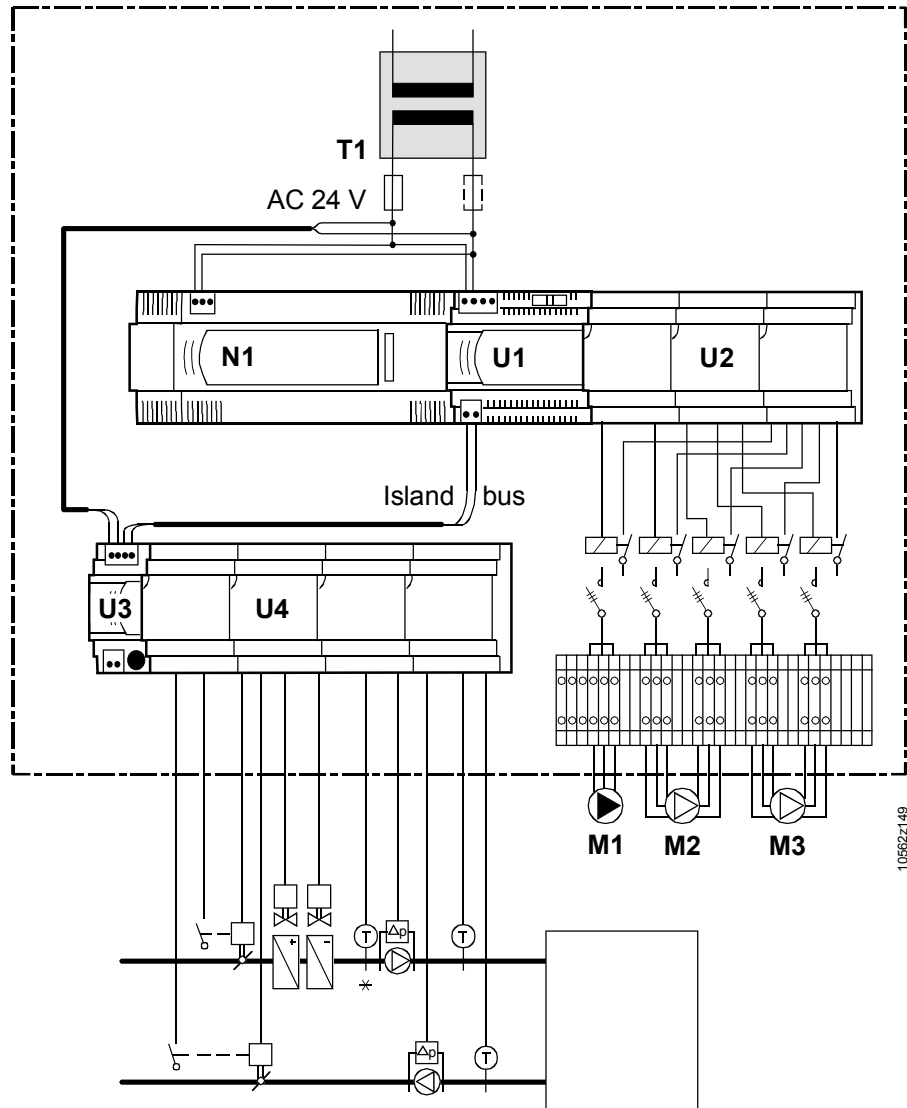
Der USB-Anschluss des P-Bus-BIM ist mit einer Schutzschaltung versehen, so dass gefährliche Spannungen nicht auf den PC übertragen werden. Erdung: siehe Seite 39. Andererseits wird der PC geschützt vor Fehler-Spannungen bis 24 V aus der I/O-Insel.

3 Modulsystem TX-I/O™ und Zubehör

3.1 Die I/O-Module im Schaltschrank

Ein einfaches Beispiel (DESIGO)

Dieses Bild zeigt schematisch die I/O-Module im Schaltschrank, sowie deren Verbindungen zum Bus-Master und zu den beteiligten internen und externen Elementen:



Legende	T1	Transformator AC 230 V / AC 24 V
	N1	Automationsstation
	U1	Speisungsmodul
	U2	I/O-Reihe mit Abgängen zu den Geräten im Schaltschrank intern
	U3	Busanschlussmodul
	U4	I/O-Reihe mit Abgängen zu den externen Feldgeräten
	M1	Lufterwärmerpumpe
	M2, M3	Zuluftventilator, Abluftventilator

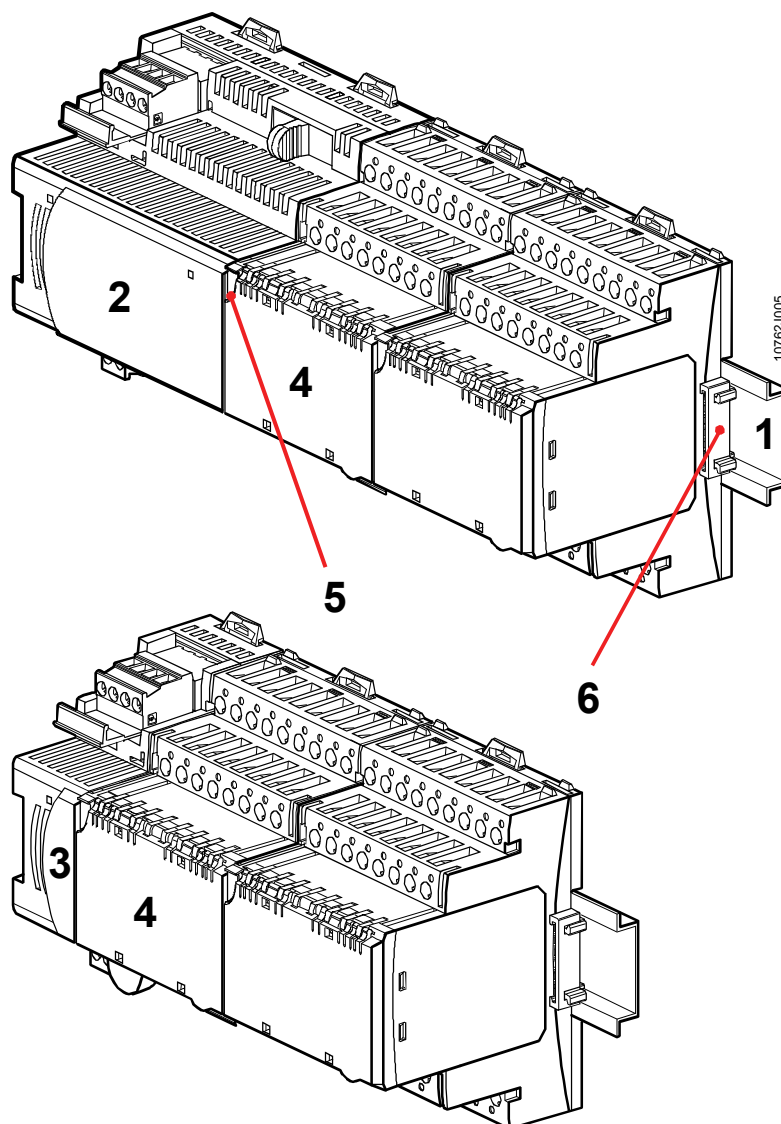
Aufgabe der I/O-Module

Die I/O-Module dienen als Signalwandler. Sie bilden die Schnittstellen zwischen dem Bus-Master und den beteiligten Geräten in den gebäudetechnischen Anlagen. Die Klemmensockel der I/O-Module dienen als Anschlussklemmen für die Feldgeräte, separate Reihenklempen sind nicht nötig.

3.2 Das Modulsystem TX-I/O™

Beispiel: zwei I/O-Reihen

Die obere I/O-Reihe wird versorgt von einem Speisungsmodul, die untere von einem Busanschlussmodul



Teile des Modulsystems

- | | |
|---|--|
| 1 | Norm- Tragschiene (kein Siemens-Zubehör) |
| 2 | Speisungsmodul |
| 3 | Busanschlussmodul |
| 4 | I/O-Modul TXM1... |
| 5 | Adressschlüssel |
| 6 | Busabdeckung |

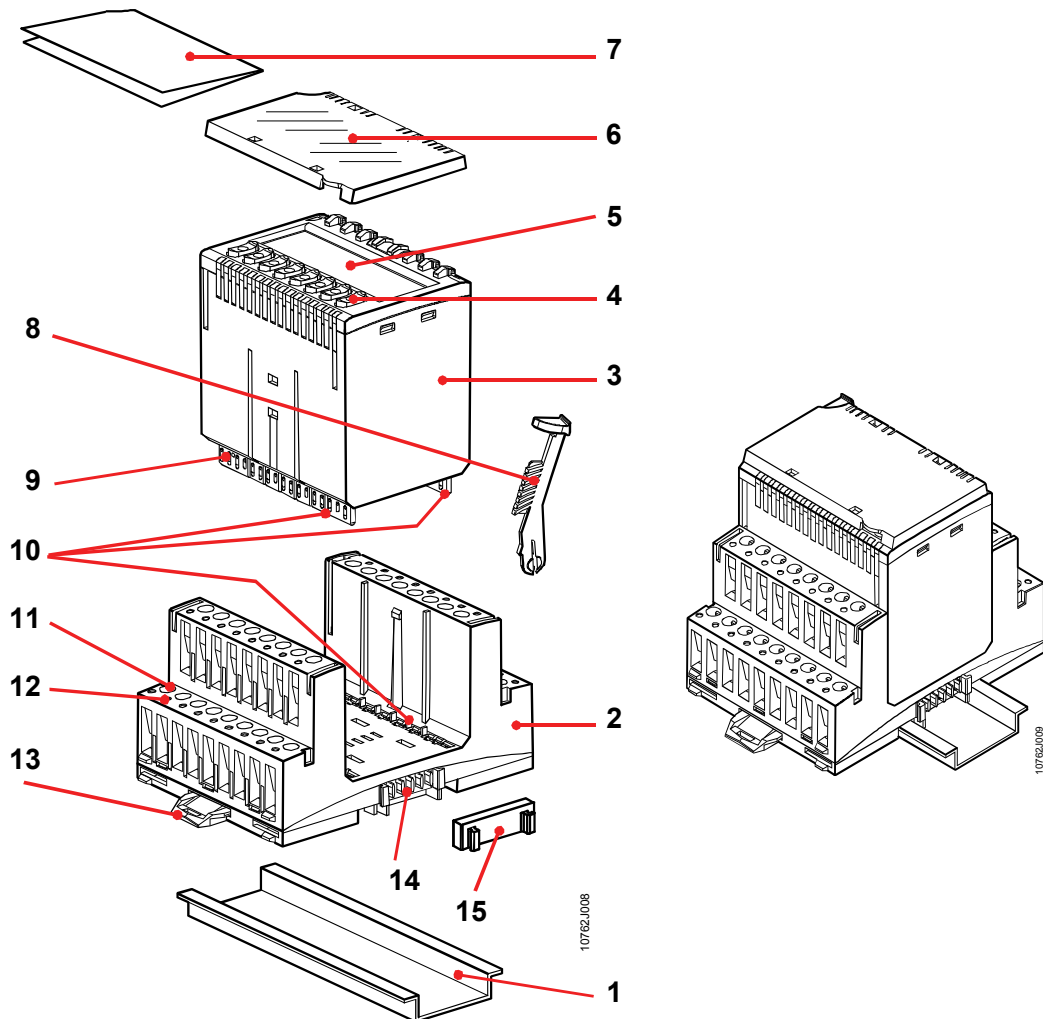
I/O-Modulsortiment

Das I/O-Modulsortiment umfasst Multifunktions-Module mit 6, 8 oder 16 I/O-Punkten, die für alle Grundfunktionen der Gebäudeautomationstechnik konfiguriert werden können. Sie setzen die Prozesswerte der Automationsstation in die verschiedenen Signale für die Anlagenelemente um und umgekehrt.

3.3 Die I/O-Module

3.3.1 Aufbau

Die folgenden Bilder zeigen ein einzelnes I/O-Modul als Explosionszeichnung mit Zubehör sowie aufgeschnappt auf Tragschiene:

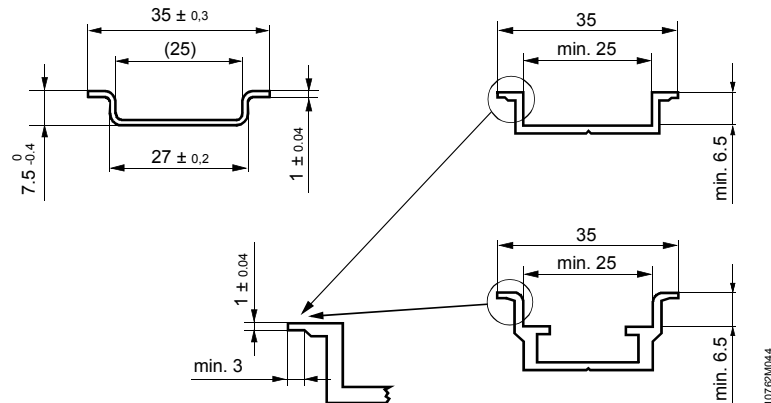


Legende	1	Normtragschiene
	2	Klemmensockel (Anschluss teil des I/O-Moduls)
	3	Elektronikeinsatz (Funktionsteil des I/O-Moduls)
	4	Lokale Vorrang-Bedienung (nicht alle Typen)
	5	LCD-Display (nicht alle Typen)
	6	Abnehmbarer Beschriftungsschild-Halter
	7	Beschriftungsschild
	8	Adressschlüssel mit mechanischer Kodierung der Moduladresse
	9	Steckkontakte zwischen Elektronikeinsatz und Klemmensockel
	10	Mechanische Kodierung zwischen Klemmensockel und Elektronikteil
	11	Klemmschrauben
	12	Prüfabgriffe
	13	Schieber für die Verriegelung auf der Normtragschiene
	14	Busverbinder
	15	Bus-Abdeckung

Verwendbare Norm-Tragschienen

Folgende Normtragschienen können mit dem I/O-Modulsystem verwendet werden:

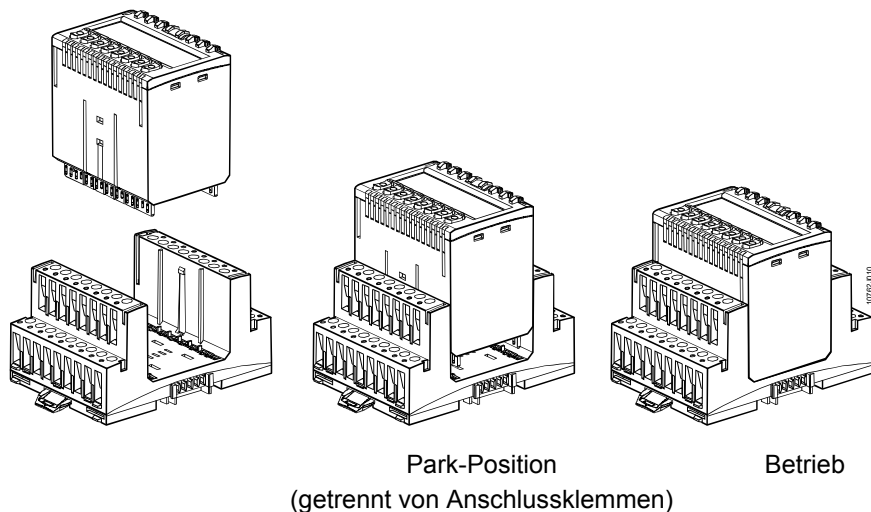
- Hutschienen TH35-7.5 nach EN60715 (35 x 7.5 mm)
- Andere Hutschienen, die folgende Bedingungen erfüllen:
 - Materialdicke aussen max. 1 mm, min. 3 mm tief
 - innere Öffnung min. 25 mm



3.3.2 Mechanische Merkmale

Die wichtigsten mechanischen Merkmale der I/O-Module:

- Die Module werden auf Normtragschienen aufgeschnappt
- Die Module sind aufgeteilt in Klemmensockel und Elektronikeinsatz
- Diese Aufteilung erlaubt den schnellen Austausch des Elektronikeinsatzes im Servicefall
- Der Elektronikeinsatz kann ganz aus dem Klemmensockel gezogen oder in einer Park-Position arretiert werden
- In der Park-Position ist der Elektronikeinsatz vom Klemmensockel elektrisch getrennt (Feldgeräte und Buskommunikation)
 - Die angeschlossenen Feldgeräte können an den Prüfabgriffen ohne Einfluss der Modul-Elektronik gemessen werden (Klemmentrenn-Funktion).
 - Der selbstaufbauende Kommunikations- und Speisungs-Bus bleibt intakt und funktioniert weiterhin für die übrigen Module
- Die Anschlussklemmen im Klemmensockel erfüllen die Funktion von Schaltschrank-Reihenklemmen
- Der Klemmensockel ist mechanisch kodiert. Elektronikeinsätze mit und ohne lokale Vorrang-Bedienung und Anzeige sind steck-kompatibel und passen jeweils auf den gleichen Klemmensockel.



3.3.3 Elektrische Merkmale

- Bitte beachten Sie auch die Sicherheitshinweise im Kapitel 2!
- Für detaillierte elektrische Daten verweisen wir auf die Datenblätter der Module
- Die nachfolgenden Punkte sind speziell erwähnenswert:

Busverbinder

Die Bus-Leiter sind unten im Abschnitt 3.4 "Speisungsmodul TXS1.12F10 und Busanschlussmodul TXS1.EF10" beschrieben.

Aus- und Einstecken der Module unter Spannung

Das Entfernen und Einstecken der Elektronikteile in die Klemmensockel unter Spannung ist zulässig (jedoch nicht geeignet für regelmässige Betätigung (Abbrand der Kontakte zwischen Klemmensockel und Elektronikeinsatz, wenn grosse Lasten an den Klemmen angeschlossen sind).

Galvanische Trennung

Siehe "Sicherheitshinweise zur Verdrahtung", Seite14.

Schutz vor Falschverdrahtung

Siehe "Sicherheitshinweise zur Verdrahtung", Seite14.

Digitale Eingänge

- Die Module unterstützen potenzialfreie Kontakte oder elektronische Schalter wie Transistoren und Optokoppler.
Es wird die Öffner- oder Schliesser-Logik unterstützt.
- Das Potenzial für die Abfrage kommt vom Modul
- Spannungsabfrage wird nicht unterstützt.

Signalnull-Klemmen

Alle Signalnull-Klemmen sind untereinander verbunden, und zwar im Elektronikeinsatz und nicht im Klemmensockel, so dass die Verbindung bei gezogenem Elektronikeinsatz nicht besteht..

Relaiskontakte

Für Anwendungen mit grosser Schalthäufigkeit ist die Lebensdauer der Relaiskontakte zu beachten, siehe technische Daten in den Datenblättern oder auf Seite 108.

3.3.4 Anzeige- und Bedienelemente

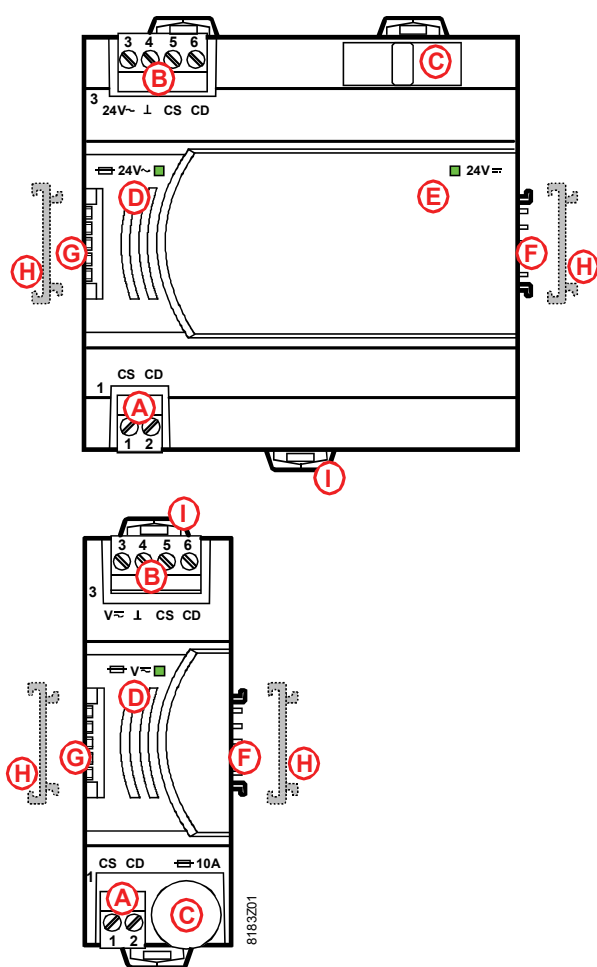
Siehe Kapitel 9, "Anzeige, Bedienung und Diagnose".

3.4 Speisungsmodul TXS1.12F10 und Busanschlussmodul TXS1.EF10

Für Details siehe Datenblatt N8183, [3]

Hinweis Die nachfolgenden Angaben gelten auch für die Stromversorgungs-Funktion des P-Bus-Interface Moduls (BIM) TXB1.PBUS, Datenblatt N8180), [5]

3.4.1 Aufbau der Geräte



Legende

- A Steckbare Schraubklemme ("1")
 - 1 CS Speisung DC 24 V für Module und Feldgeräte
 - 2 CD Inselbus-Signal
- B Steckbare Schraubklemme ("3")
 - 3 24V~ Speisung für das Speisungsmodul und für Feldgeräte (TXS1.12F10)
 - V~ Feldspeisung (TXS1.EF10)
 - 4 ⊥ Systemnull
 - 5 CS Speisung DC 24 V für Module und Feldgeräte
 - 6 CD Inselbus-Signal
- C Sicherung T 10 A für Feldspeisung
- D LED "Feldspeisung OK"
- E LED "Modulspeisung DC 24 V OK"
- F Busverbinder rechts (mit Feldspeisung)
- G Busverbinder links (ohne Feldspeisung)
- H Bus-Abdeckung (für linkes und rechtes Ende einer I/O-Reihe)
- I Befestigungs-Schieber für Normtragschiene

3.4.2 Elektrische Eigenschaften

Siehe dazu die elektrischen Planungsgrundlagen, Kapitel 9.7.

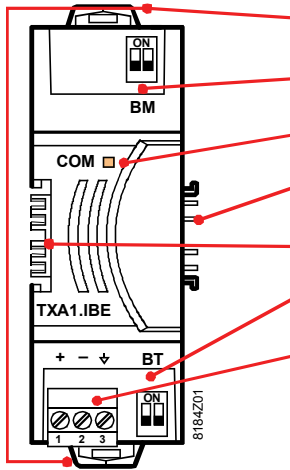
3.4.3 Anzeige- und Bedienelemente

Siehe Kapitel 9, "Anzeige, Bedienung und Diagnose".

3.5 Inselbus-Erweiterungsmodul TXA1.IBE

Für Details siehe Datenblatt N8184, [8]

3.5.1 Aufbau



Befestigungs-Schieber für Normtragschiene

BM DIP-Schalter für Busmaster (Inselbus, Einstellung siehe Seite 87)

LED "COM", zeigt Kommunikation Inselbus an

Busverbinder rechts

Busverbinder links

BT DIP-Schalter für Bus-Abschluss (Inselbus-Erweiterung, Einstellung siehe Seite 87)

Steckbare Schraubklemmen

+ Signal Inselbus-Erweiterung

- Signal Inselbus-Erweiterung

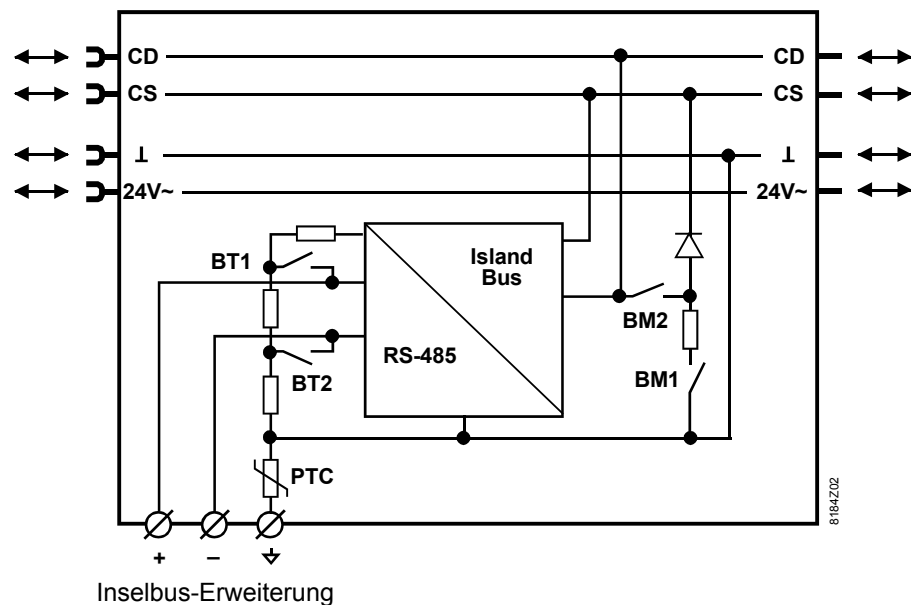
↓ Potenzialausgleich

3.5.2 Elektrische Eigenschaften

Siehe dazu Kapitel 10.6, "Inselbus-Erweiterung".

Prinzipschaltung

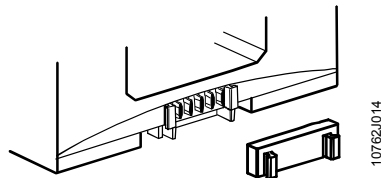
Inselbus



3.6 Das Zubehör

3.6.1 Busabdeckungen

- Die Busabdeckungen dienen folgenden Zwecken:
 - mechanischer Abschluss einer I/O-Reihe
 - Schutz vor zufälliger Berührung der Buskontakte.
- Die Abdeckungen eignen sich sowohl für die linke als auch für die rechte Seite der TX-I/O-Geräte.
- mit jedem Speisungsmodul und Busanschlussmodul werden 3 Busabdeckungen geliefert (1 als Reserve).



3.6.2 Adressschlüssel

Adressschlüssel

- Die Modul-Adresse ist im Adressschlüssel mechanisch kodiert
- Aufgrund der Adresse erhält das Modul via Bus die Information, welche Peripheriegeräte an diesem Modul angeschlossen sind und welche Funktion für die Peripherie nötig ist.

Details siehe Seite 31.

Löschschlüssel

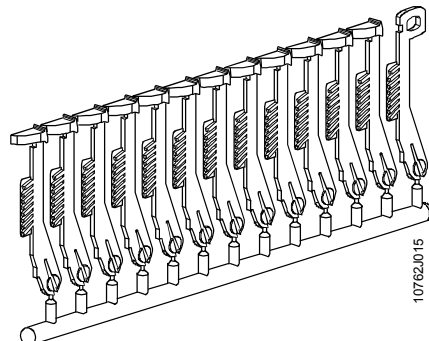
Dient zum Zurücksetzen der Modulfunktion in den Fabrikzustand.

- Der Löschschlüssel wird an Stelle des Adressschlüssels eingesteckt und wieder herausgeschwenkt. Das Modul zeigt das Zurücksetzen an, indem zuerst alle I/O-Status-LEDs aufleuchten und dann verlöschen
- Das Zurücksetzen ist nur möglich, wenn das Modul mit Spannung DC 24 V versorgt wird.

Details siehe Seite 53.

Lieferung

Die Adressschlüssel werden als Sätze zu jeweils 2 x 12 Stück + 2 Löschschlüssel geliefert. Folgende Sätze stehen zur Verfügung:



TXA1.K12	Adressschlüssel 1 ... 12 + Löschschlüssel
TXA1.K24	Adressschlüssel 1 ... 24 + 2 Löschschlüssel
TXA1.K-48	Adressschlüssel 25 ... 48 + 2 Löschschlüssel
TXA1.K-72	Adressschlüssel 49 ... 72 + 2 Löschschlüssel
TXA1.K-96	Adressschlüssel 73 ... 96 + 2 Löschschlüssel
TXA1.K-120	Adressschlüssel 97 ... 120 + 2 Löschschlüssel
TXA1.5K120	Adressschlüssel 5, 10, 15 ... 120 + 2 Löschschlüssel

3.6.3 Modul-Beschriftung

- Der Elektronikeinsatz hat einen abnehmbaren transparenten Deckel (Beschriftungsschild-Halter), in welchen ein Beschriftungsschild eingeschoben werden kann. Hier kann für jeden I/O-Punkt des Moduls die Funktion eingetragen werden.
- Vorgestanzte A4-Bogen mit Beschriftungsschildern können unter der ASN TXA1.LA4 bestellt werden.
- DESIGO: Die Beschriftung erfolgt anlagenspezifisch über das Projektierungssystem von Siemens Building Technologies.
Sie kann mit Hilfe des BIM Tools auch durch den Schaltschrankbauer erstellt und ausgedruckt werden.
- Simatic: Die Beschriftung erfolgt mit Hilfe von Excel-Vorlagen

SIEMENS				TXA1.LA4

105622053

4 TX-I/O Montageanleitung

4.1 Bevor Sie beginnen

Massgebende Unterlagen

Für den Einbau der Geräte in den Schaltschrank sind die folgenden Unterlagen massgebend:

1. *Das vorliegende Planungs- und Installationshandbuch*
Es enthält die allgemeinen Regeln und Anleitungen für die Anordnung und Montage der I/O-Module und Geräte im Schaltschrank.
2. *Die projektbezogenen Unterlagen*
Diese umfassen für den Schaltschrank:
 - Liste der Module und ihrer Adressen
 - Elektroschema für die Verdrahtung
 - detaillierte Geräteanordnung in Form einer Zeichnung.

Checkliste: Unerlässliche Angaben

In den projektbezogenen Unterlagen müssen Sie für die Ausführung des Schaltschranks in jedem Fall die Angaben gemäss nachstehender Tabelle finden.

Gegenstand	Wird diese Frage in den Unterlagen beantwortet?	i.O.
Leitungszuführung	Wo werden die Leitungen von und zu den Feldgeräten in den Schaltschrank geführt: Von oben, von unten, oder von oben und von unten?	
Montagelage der I/O-Module	In welcher Lage werden die I/O-Module montiert: Waagrecht / Senkrecht / Über Kopf / usw.	
Aufteilung der I/O-Reihen	Sind die I/O-Reihen aufgeteilt in Gruppen wie folgt: <ul style="list-style-type: none">• I/O-Module die intern auf Schaltschrankgeräte zu verdrahten sind?• I/O-Module die über externe Leitungen mit den Feldgeräten zu verbinden sind und somit zugleich als Reihenklemmen dienen?	
Reihenfolge der I/O-Module	Ist aus dem Elektroschema oder einer Modulliste ersichtlich, in welcher Reihenfolge die I/O-Module aneinander gereiht werden sollen?	

4.2 Aufbau einer I/O-Insel

Zu einer I/O-Insel gehören nebst den I/O-Modulen die folgenden Elemente:

- **Inselbus-Integration:** Pro I/O-Insel **EINE Automationsstation** und ein Speisungsmodul
- **Integration via P-Bus-BIM:** Pro I/O-Insel **EIN Bus Interface-Modul (BIM)** mit eingebauter Speisung
- **Integration via PROFINET BIM:**
Pro I/O-Insel **EIN Bus Interface-Modul (BIM)** und ein Speisungsmodul oder ein Busanschlussmodul mit separater DC24V-Versorgung.
- Jede **neue I/O-Reihe** benötigt am Anfang ein Busanschlussmodul oder ein Speisungsmodul
- Wenn die **Speisung DC 24 V** (max. 1.2 A) "aufgebraucht" ist, wird ein zusätzliches **Speisungsmodul** benötigt
- Wenn die **Feldspeisung AC 24 V** (max. 6 A) "aufgebraucht" ist, wird ein **Busanschlussmodul** benötigt
- Für die Speisung von Feldgeräten mit einer **eigenen Sicherung** oder einer **anderen Spannung als AC 24 V** (max. 6 A) wird ebenfalls ein **Busanschlussmodul** benötigt

Beachten Sie dazu die Hinweise und Richtlinien zum Schaltschrank im Kapitel 5.2 "Geometrische Gestaltung", die Verdrahtungsbeispiele im Kapitel 6.4.2, sowie die Kriterien für die Platzierung von Speisungsmodulen und Buseinspeisungsmodulen in den elektrischen Planungsgrundlagen, Kapitel 9.7.

4.3 Aufbau von I/O-Reihen

Die I/O-Module werden mit folgenden Geräten zu I/O-Reihen zusammengebaut:

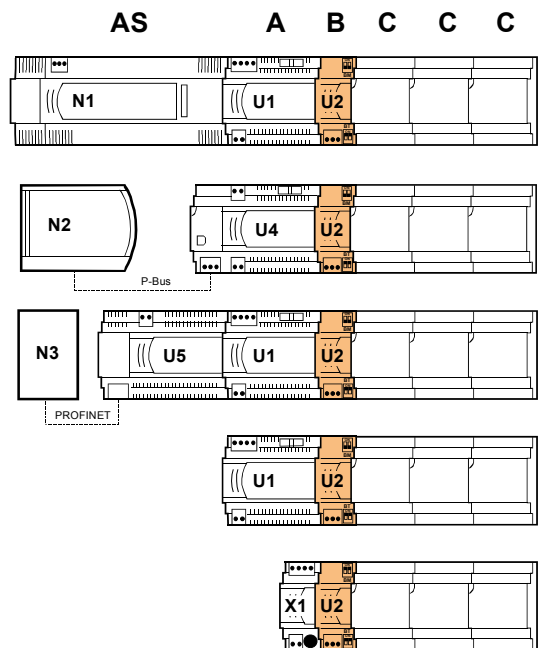
- | | |
|--|----|
| • Automationsstation mit Inselbusanschluss | AS |
| • Bus Interface-Modul (BIM) | A |
| • Speisungsmodul TXS1.12F10 | A |
| • Busanschlussmodul TXS1.EF10 | A |
| • Inselbus-Erweiterungsmodul TXA1.IBE (optional) | B |
| • I/O-Module | C |

Jede Reihe beginnt zwingend mit einem oder zwei Geräten "A", welche das Bussignal, die Modulspeisung und die Feldspeisung liefern.

Falls ein Inselbus-Erweiterungsmodul "B" verwendet wird, muss dieses unmittelbar nach dem Gerät "A" eingeschoben werden.

Danach kommen die I/O-Module "C".

Zwischen den Modulen können weitere Busanschlussmodule und max. ein weiteres Speisungsmodul pro I/O-Reihe liegen.

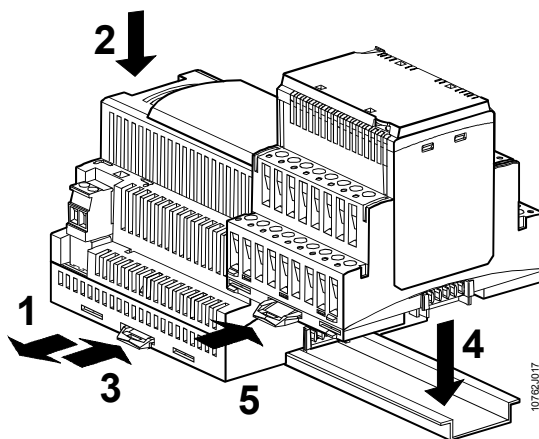


Legende

- N1 Automationsstation mit Inselbusanschluss
- N2 Automationsstation mit P-Bus
- N3 Simatic S7-300 / 400
- U4 P-Bus Interface Modul (BIM) mit eingebauter Speisung
- U5 PROFINET BIM
- U1 Speisungsmodul TXS1.12F10
- U2 Inselbus-Erweiterungsmodul TXA1.IBE (optional)
- X1 Busanschlussmodul TXS1.EF10

Jede I/O-Reihe wird von links nach rechts (oder von oben nach unten) aufgebaut, indem die Geräte nacheinander senkrecht auf die Normtragschiene gesteckt werden. Dabei baut sich der Inselbus selber auf.

- Zuerst wird in jeder I/O-Reihe das oder die Geräte montiert, welche das Bussignal, die Modulspeisung und die Feldspeisung liefern (z.B. ein Speisungsmodul)
 - Befestigungs-Schieber herausziehen (1)
 - Gerät auf Schiene drücken (2)
 - Befestigungs-Schieber einfahren (3)
- Anschliessend werden die I/O-Module der Reihe nach aufgesteckt (4), (5).



4.4 Auswechseln eines Moduls

Elektronikeinsatz

Ein **Elektronikeinsatz** kann jederzeit gegen einen gleichen oder kompatiblen Typ ausgetauscht werden, auch wenn die Anlage im Betrieb ist.

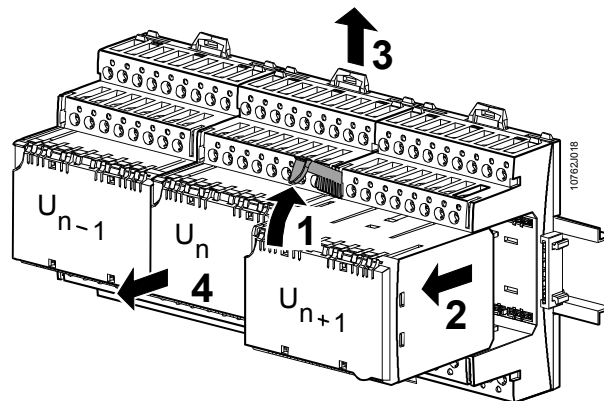
Modul inkl. Sockel

Beim Ersatz eines **ganzen Moduls** (inkl. Sockel) muss folgendes beachtet werden:

- Der Busverbinder ragt rechts aus allen TX-I/O-Geräten heraus. Deshalb muss zuerst beim rechten Nachbar-Modul der Elektronikeinsatz herausgezogen werden.
- Das Entfernen des Klemmensockels unterbricht den Inselbus, so dass rechts liegende Module nicht mehr mit Strom versorgt werden

Vorgehen zum Auswechseln des Moduls U (inkl. Sockel) mit der Nummer n :

- ZUERST beim Nachbar-Modul U_{n+1} Adressschlüssel ausschwenken (1)
- Elektronikeinsatz U_{n+1} herausziehen (2)
- Beim Klemmensockel U_n die Befestigungs-Schieber herausziehen (3)
- Ganzes Modul U_n mit Klemmensockel herausziehen (4)
- Neues Modul U_n mit Klemmensockel aufsetzen – ohne Adressschlüssel
- Befestigungs-Schieber U_n einfahren
- Adressschlüssel des alten Moduls in das neue Modul stecken und sorgfältig einschwenken
- Beim Nachbar-Modul U_{n+1} Elektronikeinsatz wieder einstecken und Adressschlüssel sorgfältig einschwenken.



Sobald der neue Elektronikeinsatz Verbindung mit dem Bus-Master hat, wird er entsprechend der Moduladresse konfiguriert und beginnt nach kurzer Zeit zu arbeiten.



Beachte!

Gebrauchtes Modul löschen!

Falls Sie für den Ersatz einen vorgängig gebrauchten Elektronikeinsatz oder ein gebrauchtes Modul verwenden, **muss dieses mit dem Löschschlüssel in den Fabrikzustand zurückgesetzt werden**, bevor der Adressschlüssel eingeschwenkt wird.

BIM, Speisungsmodul, Busanschlussmodul

- Es gilt das gleiche Vorgehen wie für das Auswechseln eines I/O-Moduls.
- Diese Geräte haben steckbare Klemmen für schnelles Anschliessen.

4.5 Auswechseln eines Bus Interface-Moduls

P-Bus-BIM

Wird ein P-Bus-BIM ersetzt, so muss unbedingt darauf geachtet werden, dass **das neue BIM keine alte IOMD enthält**. Ansonsten würden die angeschlossenen I/O-Module sofort neu konfiguriert, sobald am BIM die AC 24 V-Versorgung angelegt wird, oder sobald die Module mit dem BIM verbunden werden.

Um ein P-Bus-BIM vollständig zurückzusetzen, sind folgende Schritte nötig:
(siehe auch Knowledge Base-Artikel [KB 807](#)):

1. PXC stromlos machen
2. BIM stromlos machen
3. Beim BIM Brücke zwischen den beiden Leitern CD und CS einbauen, um diese kurzzuschliessen
4. AC 24 V-Versorgung beim BIM einschalten (keine Gefahr durch den Kurzschluss)
5. Korrekte Konfiguration ins BIM hinunterladen
6. Brücke zwischen den beiden Leitern CD und CS entfernen
7. AC 24 V-Versorgung beim PXC einschalten

Jetzt behalten die TX-I/O-Module ihre ursprüngliche Konfiguration und das BIM beginnt zu arbeiten.

PROFINET BIM

1. Vor dem Einbau empfiehlt es sich, dem PROFINET BIM die korrekte IP-Adresse und den korrekten Gerätenamen zuzuweisen (mit S7-HW Konfig).
Dazu verbinden Sie das Tool über Ethernet mit dem BIM und speisen das BIM mit AC24V.
Das Parametrieren der IP-Adressen und des Gerätenamens könnte auch nach dem Einbau erfolgen. Dann bestände jedoch das Risiko von Doppeladressierungen mit der vorbelegten IP-Adresse (192.168.1.1) und dem vorbelegten Gerätenamen (profinetbim).
2. Nach dem Parametrieren muss das BIM kurz stromlos gemacht werden.
3. Tauschen Sie nun das BIM aus. Das neue BIM wird automatisch von der S7-300/400 geladen.
4. Die S7 und die TX-I/O-Module können während dieser Zeit weiterbetrieben werden, Ausschalten ist nicht erforderlich.

Hinweis Das PROFINET BIM speichert lokal keine Informationen über die Konfiguration der angeschlossenen TX-I/O-Module.

4.6 Geräte beschriften und adressieren

4.6.1 Ablauf und Zuordnung der Beschriftung

Ablauf unterschiedlich

Je nach Projektablauf und Organisation des Warenflusses werden die Beschriftungen

- entweder mit den zu montierenden Geräten geliefert,
- oder bei der Inbetriebnahme am Anlagenstandort eingesetzt.

4.6.2 Beschriftung der I/O-Module

Beschriftungsorte

Zur eindeutigen Identifikation jedes I/O-Moduls und seiner Anschlüsse dienen die an folgenden Orten angebrachten Informationen:

- Modulfront
 - Modultyp und Symbole für die Anzeige- und Bedienungselemente
 - Einschiebbares Beschriftungsschild, frei beschriftbar
- Adressschlüssel
 - Adressnummern von 1 ... 120

Beschriftungsschilder

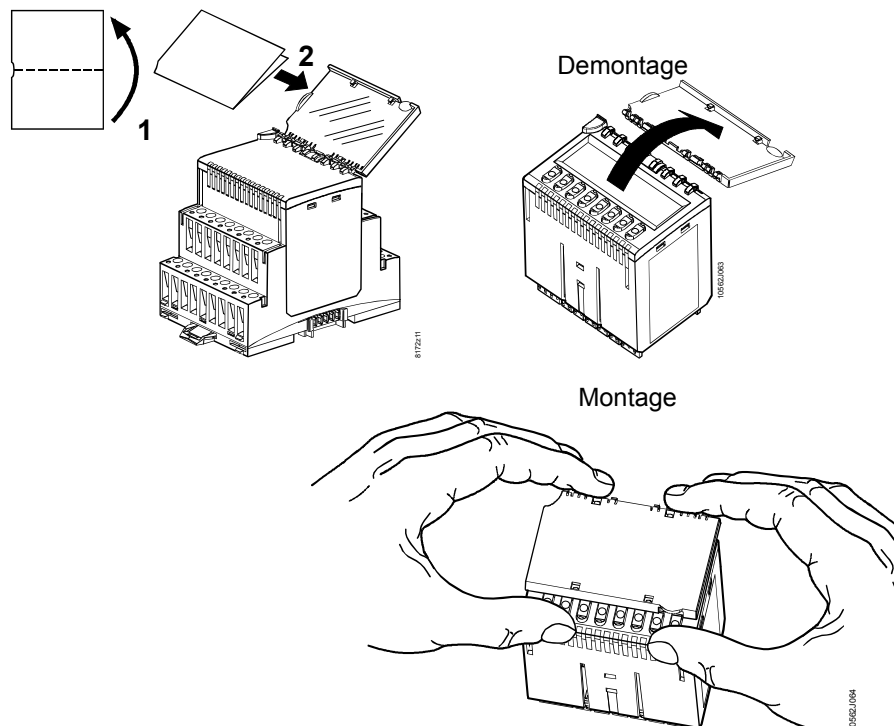
Die einschiebbaren Beschriftungsschilder für die I/O-Module sind frei beschriftbar. Wird eine Anlage mit DTS oder XWORKS projiziert, so erfolgt die Erstellung der Beschriftungsschilder mit den Engineering Tools. Dabei werden die Beschriftungsbogen automatisch entsprechend der generierten Modulbelegung bedruckt. Auf den so erzeugten Beschriftungsschildern sind die Modul-Adresse und die Funktion jedes I/O-Punktes aufgedruckt.

Anschlussklemmen

Die Anschlussklemmen haben nur generelle Bezeichnungen, da die I/O-Punkte verschiedene Funktionen haben können.

Einsetzen der Beschriftungsschilder

- Der Elektronikeinsatz hat einen abnehmbaren transparenten Deckel (Beschriftungsschild-Halter), in welchen das Beschriftungsschild eingeschoben werden kann.
- Die Module können auch ohne diesen "Deckel" betrieben werden.



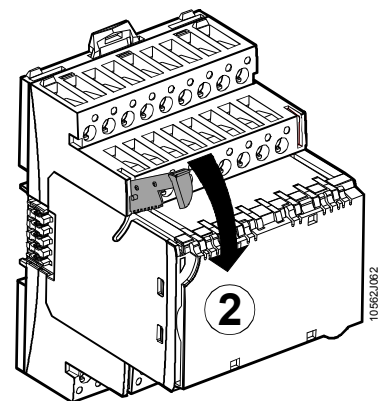
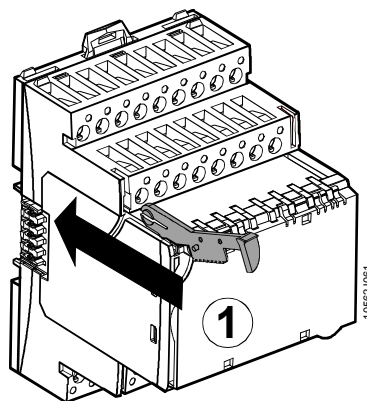
4.6.3 Adressierung

- Damit der Busmaster ein bestimmtes I/O-Modul identifizieren und ansprechen kann, braucht jedes I/O-Modul eine individuelle Adresse.
- Ohne Adressschlüssel ist das Modul in einem gesicherten, inaktiven Zustand.
- Mit Adressschlüssel ist das Modul voll funktionsfähig.
- Die Modul-Adresse ist im Adressschlüssel mechanisch kodiert. Dieser wird in den I/O-Modul Sockel eingesteckt und in den Elektronikeinsatz eingeschwenkt.
- Aufgrund der Adresse wird das Modul durch den Bus-Master via Inselbus konfiguriert und erhält so die Information, welche Peripheriegeräte angeschlossen sind und welche Funktion für die Peripherie nötig ist.
- Wird der Elektronikeinsatz ausgetauscht, so muss der Adressschlüssel VORHER herausgeschwenkt werden.
Die Last wird dadurch abgeschaltet. Die Werte bleiben im Busmaster gespeichert. Den Schlüssel lässt man im Klemmensockel stecken, damit der Busmaster dem neuen Elektronikeinsatz seine Funktion mitteilen kann.
Bitte beachten Sie die Warnung im Abschnitt 0, "
-
-
- Auswechseln eines Moduls".



Vorsicht!

Der Adressschlüssel muss zuerst fest in den Klemmensockel eingesteckt und dann vorsichtig in den Elektronikteil eingeschwenkt werden.



5 Schaltschrank

5.1 Anforderungen an den Schaltschrank

Anforderungen

Die nachstehende Tabelle gibt Auskunft über die allgemeinen Anforderungen an den Schaltschrank. Überprüfen Sie bitte, ob die einzelnen Anforderungen erfüllt sind.

Punkt	Anforderungen	i.O.
Mechanische Ausführung	Die Konstruktion, Stabilität und Dichtheit des Schaltschranks entspricht den einschlägigen Vorschriften am Anlagenstandort	
Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none">Das Sortiment TX-I/O ist für eine Umgebungstemperatur von 0 ... 50°C ausgelegt. Bitte sorgen Sie für genügende Belüftung im Schaltschrank, um die zulässigen Umgebungstemperaturen aller Geräte einzuhalten.Für die Geräte werden die zulässigen Werte gemäss den Angaben der "Technischen Daten" in den Datenblättern eingehalten bezüglich:<ul style="list-style-type: none">Feuchte, VibrationenGeräteschutzklasse und Geräteschutzart <p>Wichtig: Diese Bestimmungen gelten für den Anlagenstandort!</p>	
EMV-gerechter Schaltschrank	Der Schaltschrank entspricht den im Kapitel 5.3 beschriebenen Regeln.	

Mechanische Abmessungen

Zur Ermittlung der notwendigen Schaltschrankabmessungen dienen:

- die Angaben über die Anordnungsmöglichkeiten in diesem Kapitel
- die Massbilder der Geräte in den Datenblättern [2].

5.2 Geometrische Gestaltung

5.2.1 Einbaulage

Die TX-I/O-Geräte können in beliebiger Lage montiert werden:

Empfohlen	Zulässig
<ul style="list-style-type: none">Wand, waagrecht von links nach rechtsWand, senkrecht von oben nach unten	<ul style="list-style-type: none">Über KopfAuf einer horizontalen Flächevon rechts nach linksvon unten nach oben

Hinweis Es ist aber durch ausreichende Belüftung dafür zu sorgen, dass die zulässige Umgebungstemperatur eingehalten wird.

5.2.2 Gruppenaufteilung und Reihenfolge der Module

Kriterien für die Reihenfolge der Module und die Aufteilung in Gruppen:

- **Intern / extern:**
 - Abgänge schaltschrankintern
z.B. Verbindungen zu den Schützen für die Motorsteuerung
 - Abgänge schaltschrankextern
z.B. Verdrahtungen direkt zu den Feldgeräten wie Fühler, Geber, Stellgeräte, etc
- Aufsteigende **Moduladressen**
- Trennung nach DI, AI, AO, DO
- Ein Aggregat nach dem Anderen
- Getrennt nach **Spannungsarten:**
 - Netzspannung AC 230 V
 - Kleinspannung AC 24 V
- **Anlagenspezifisch:**
z.B. nach dem Funktionsfluss der einzelnen Regelkreise (I/O-Module für Fühler, Geber und Stellgeräte jedes Regelkreises nebeneinander).

Weitere Kriterien zur Anordnung:

- Länderspezifische Vorschriften
- Werkeigene Gepflogenheiten.

5.2.3 Platzbedarf

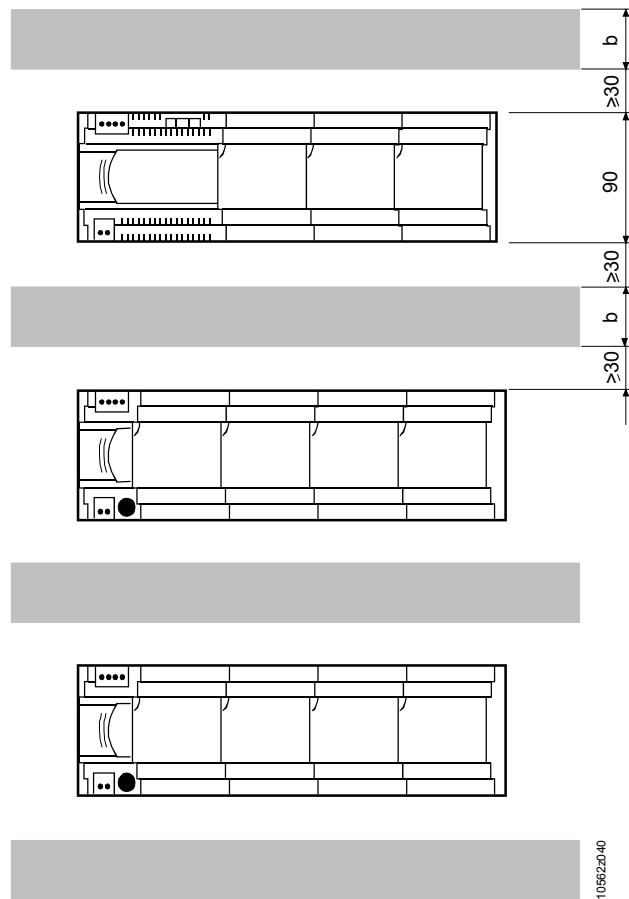
Mengengerüst

Der Platzbedarf im Schaltschrank lässt sich folgendermassen berechnen:

- Anzahl I/O-Module x 64 mm
- Bus Interface Modul: 1 x 128 mm pro I/O-Insel
- Anzahl Speisungsmodule x 96 mm
- Anzahl Busanschlussmodule x 32 mm
- Automationsstationen
- Transformatoren
- Reihenklemmen

Freiräume beachten!

Alle Anschlussklemmen müssen ungehindert angeschlossen und kontrolliert werden können. Wir empfehlen min. 30 mm zwischen den Modulen und den Kabelkanälen. Daraus ergibt sich folgender Abstand der Normtragschienen / Kabelkanäle:
 $90 \text{ mm (Breite der Module)} + (b = \text{Breite Kabelkanal}) + 2 \times \geq 30 \text{ mm (Freiraum für Verdrahtung)}$



5.3 EMV-gerechter Schaltschrank

Beachten Sie auch den Abschnitt 0, "EMV-gerechte Verdrahtung".

Einleitung

Eine der Aufgaben des Schaltschranks ist es, die elektromagnetischen Einflüsse zu reduzieren. Die Beeinflussung ist abhängig von der **inneren** und / oder **äusseren** EMV-Belastung des Schaltschranks.

Eine innere EMV-Belastung kann z.B. ein Wechselrichter im gleichen Schaltschrank sein, eine äussere Belastung z.B. ein nahe gelegener Rundfunksender. Schaltschränke sind der Bezugspunkt für die Schirmung von Kabeln und Gehäusen. Sie müssen Störungen entkoppeln und Störspannungen kurzschliessen können.

Allgemeine Regeln

Für einen EMV-gerechten Schaltschrank sind folgende allgemein gültige Regeln zu beachten:

Mechanische Ausführung des Schaltschranks

- Innenwände sollten nicht lackiert sein, wenn schwierige EMV-Bedingungen herrschen
- Roste und Schienen müssen elektrisch leitend und dürfen nicht lackiert sein
- Verschraubungen sind direkt auf die blanken Stellen des Schaltschranks zu befestigen
- Masseverbindungen mit Türen sind durch Flachkupferbänder herzustellen (ev. zusätzliche Verbindung zur normalen Schutzterde).

Anordnung der Geräte

Beim Aufbau des Schaltschranks müssen stark störende Geräte von den möglichen Störöpfen getrennt werden. Den Verbindungen zwischen diesen beiden Gerätegruppen muss besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden:

- Verwenden separater Schaltschränke für starke Störquellen und Störsenken.
- Platzieren starker Störquellen ausserhalb des Schaltschranks. Dabei dürfen die Sicherheitsauflagen nicht verletzt werden.
- Trennen der Gerätegruppen innerhalb des Schaltschranks durch Trennbleche.

Abschirmungen

- Kabelschirme müssen so nahe wie möglich beim Eintritt in den Schaltschrank auf dessen metallene Struktur aufgelegt und mit dem Potentialausgleich des Gebäudes verbunden werden.
- Dazu müssen Schirmanschlussklemmen verwendet und für diesen Zweck geeignete Auflagestellen im Schaltschrank zur Verfügung gestellt werden (siehe Zeichnung auf Seite 47).

Ausnahme

Benutzung des Schirms zur Modulspeisung: Siehe Kapitel 10.5, Seite 74.

6 Verdrahtung

6.1 Bevor Sie beginnen



Bevor Sie mit Verdrahten beginnen, beachten Sie bitte das Kapitel 2 "Hinweise zur Sicherheit".

Weitere Informationen finden Sie auch im Kapitel 3.3.3 "Elektrische Merkmale der TX-I/O-Module".

- Hinweise
- Es ist möglich, in einer ersten Phase nur die Klemmensockel zu montieren.
 - Die Module können jedoch auch als Ganzes montiert werden (Klemmensockel und Elektronikeinsatz). Solange keine Modulspeisung am Bus liegt, bleiben die Module inaktiv. Sie sind jedoch gefährdet durch Falschverdrahtung mit Netzspannung AC 230 V.
 - In der Park-Position (siehe Seite 19) sind die Elektronikeinsätze völlig isoliert von den Klemmensockeln. Die angeschlossenen Feldgeräte können an den Prüf-abgriffen ohne Einfluss der Modul-Elektronik gemessen werden (Klemmentrenn-Funktion).
 - Sobald die Modulspeisung vorhanden ist, kann die werkseitig geladene **Default-Funktion** für den Verdrahtungstest genutzt werden (siehe Seite 50).
 - Die Deaktivierungs-Funktion sollte konfiguriert werden, um I/O-Punkte stillzulegen, die nicht benutzt werden. Auf diese Weise ist auch die lokale Vorrang-Bedienung gesperrt.

6.2 Allgemeine Hinweise

Kabelkanäle

Führen Sie die Verdrahtung der Geräte in Kabelkanälen, wie üblich.

Empfehlung: Legen Sie die Kanalquerschnitte mit ca. 30 % Reserve aus.


Netzspannung / Kleinspannung

Die schaltschrankinterne oder -externe Verdrahtung der Geräte kann zusammen mit anderen netzspannungsführenden Leitungen im gleichen Kanal geführt werden, wie z.B. zusammen mit Kabeln zu Schützen oder Stromventilen.

Kabelmaterial

Verwenden Sie übliche Litzenkabel und Drähte aus **Kupfer**.

Die Enden können direkt angeschlossen oder mit Ader-Endhülsen bzw. Kabelendstiften verstärkt werden.

 **Wichtig:** Werden Leiter, die Kleinspannung führen, neben solchen mit Netzspannung verlegt, müssen sie nach Vorschrift die gleiche Isolationsstärke aufweisen wie die Leiter mit Netzspannung.

Drahtquerschnitt

Der übliche Drahtquerschnitt für die internen Steuerleitungen beträgt 1,5 mm².

6.3 Schraubklemmen

Bauart

Die Anschlussklemmen der TX-I/O-Geräte sind so genannte Liftklemmen; das feststehende Kontaktplättchen zwischen Drahtende und Schraubenende schützt den Draht.

Prüfabgriffe (Testklemmen)

Die Klemmen der I/O-Module haben Prüfabgriffe (Testklemmen) für einen Stift-Durchmesser von 1.8 ... 2 mm.

Drahtquerschnitte

Die zulässigen Querschnitte variieren gemäss der nachfolgenden Tabelle.

	I/O-Module	Speisungsmodul, Busanschlussmodul
Bauart	Liftklemmen, eingebaut im Klemmensockel	Liftklemmen, steckbar
Prüfabgriffe	Für Stifte Ø 1.8 ... 2.0 mm	Nein
Draht	1 x 0,5 mm ² bis 4mm ² oder 2 x 0,6 mmØ bis 1,5 mm ²	1 x 0,6 mmØ bis 2,5mm ² oder 2 x 0,6 mmØ bis 1,0 mm ²
Litze ohne Aderendhülse	1 x 0,5 mm ² bis 2,5 mm ² oder 2 x 0,6 mmØ bis 1,5 mm ²	1 x 0,6 mmØ bis 2,5 mm ² oder 2 x 0,6 mmØ bis 1,5 mm ²
Litze mit Aderendhülse (DIN 46228/1)	1 x 0,6 mmØ bis 2,5 mm ² oder 2 x 0,6 mmØ bis 1,5 mm ²	1 x 0,6 mmØ bis 2,5mm ² oder 2 x 0,6 mmØ bis 1,0 mm ²

Anzugsdrehmoment

Bei Verwendung von elektrischen Schraubendrehern für die Verdrahtung der Anschlussklemmen ist das **Anzugsdrehmoment auf 0,5...0,6 Nm bzw. 50...60 Ncm** einzustellen.

Schraubwerkzeug für I/O-Module

Die Schrauben der Anschlussklemmen an den I/O-Modulen sind Schlitzschrauben.

- Schraubenzieher Grösse 1
- Schaftdurchmesser max. 4.5 mm
- Schaftlänge min. 26 mm, optimal 40 mm (Damit kann die Schraube auch in der Service-Position betätigt werden)

Passende Bits mit Schaftlänge 58 mm bietet z.B. die Firma Weidmüller an: (BIT C6.3 0.6x3.5x75 Bestell-Nr. 9024760000).

6.4 Verdrahtung von AC 24 V und Bus

Verbindliche Unterlagen

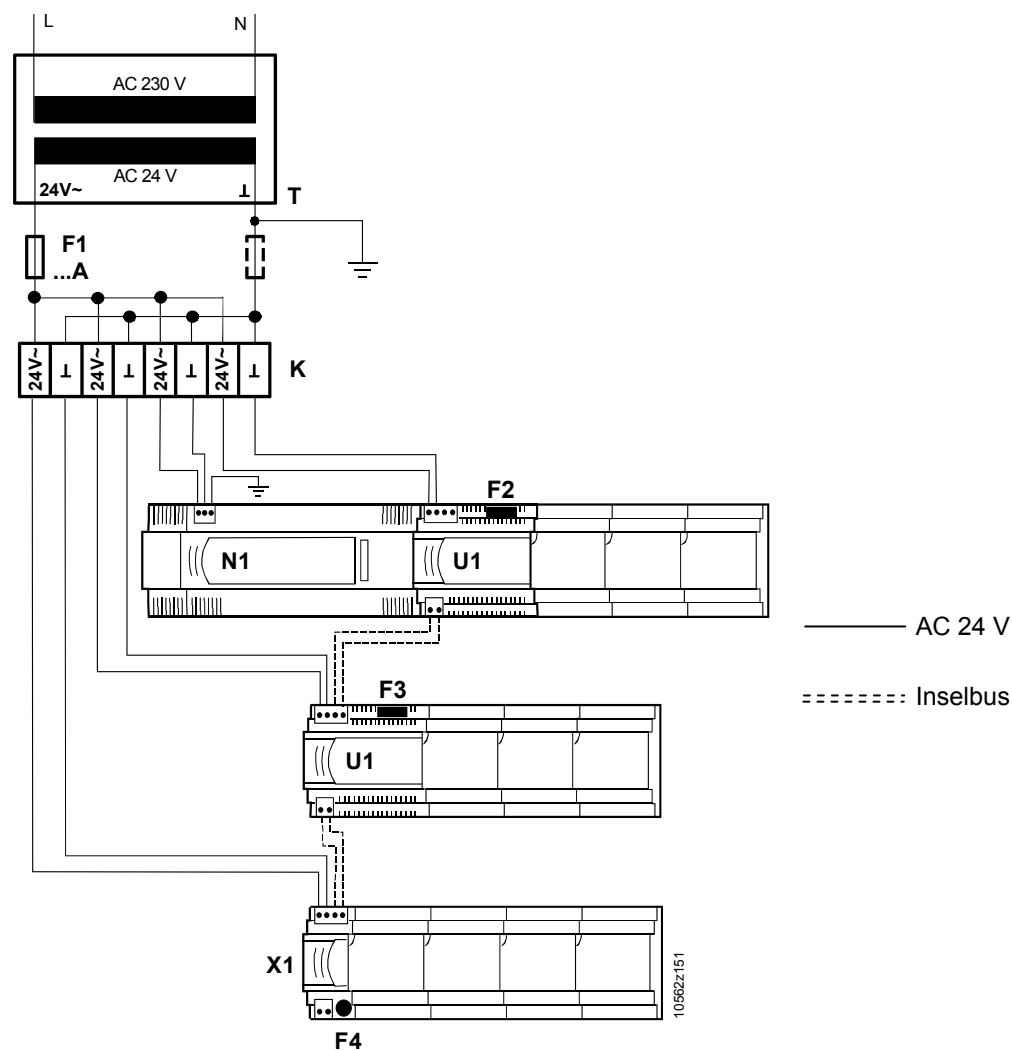
Verbindlich für die Ausführung der jeweiligen Schaltschrankverdrahtung ist das projektspezifische Elektroschema.

Grundsätzliche Ausführung

Das untenstehende Schema zeigt die Verdrahtung der Speise- und Busleitungen an einem Beispiel.

Hinweis Die AC 230 V-Verdrahtung wird nicht speziell beschrieben.

Verdrahtungsbeispiel (DESIGO)



Legende	T	Sicherheits-Transformator AC 230 V / AC 24 V nach EN 61 558
	K	Klemmenblock zum sternförmigen Verteilen von AC 24 V und \perp
	N1	Automationsstation
	U1	Speisungsmodul TXS1.12F10
	X1	Busanschlussmodul TXS1.EF10
	F1	Kleinspannungssicherung, für max. Leistungsaufnahme mit AC 24 V
	F2, F3	Feinsicherung 10 A träge, werkseitig eingebaut im Speisungsmodul
	F4	Feinsicherung 10 A träge, werkseitig eingebaut im Busanschlussmodul

T

Sicherheits-Transformator AC 230 V / AC 24 V nach EN 61 558

K

Klemmenblock zum sternförmigen Verteilen von AC 24 V und \perp

N1

Automationsstation

U1

Speisungsmodul TXS1.12F10

X1

Busanschlussmodul TXS1.EF10

F1

Kleinspannungssicherung, für max. Leistungsaufnahme mit AC 24 V

F2, F3

Feinsicherung 10 A träge, werkseitig eingebaut im Speisungsmodul

F4

Feinsicherung 10 A träge, werkseitig eingebaut im Busanschlussmodul

6.4.1 Verdrahtung AC 24 V

Leitungsmaterial	<p>Für die Leitungen 24V~ und \perp der Speisespannung AC 24 V ist folgendes Material zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none">– Litze oder Draht (Kupfer)– Einzeln oder in 2-adrigem Kabel
Maximale Leitungslängen	Siehe Kapitel 10.2.
Eigener Trafo pro I/O-Insel	<p>Empfehlung: Eigener Trafo für jede I/O-Insel.</p> <p>Die Speisung mehrerer Bus-Master und der zugehörigen I/O-Reihen ab gemeinsamem Trafo ist jedoch zulässig, wenn die Geräte im gleichen Schaltschrank montiert sind.</p>
Separate Speiseleitungen für AC 24 V (sternförmig)	Um den Spannungsabfall klein zu halten, sind die Bus-Master und jede I/O-Reihe separat ab Anschlussklemmenleiste (\perp , 24V~) zu verdrahten. Diese Klemmenleiste ist nahe dem Trafo zu montieren, siehe Verdrahtungsbeispiele.
Verbindung von \perp getrennter Systeme	<p>Die Systemnull (\perp) von getrennten Systemen dürfen nicht miteinander verbunden werden. Dies zur Vermeidung von Erdschleifen.</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none">– 0 ... 10 V-Geber und Stromschleifen (lokale Speisungs-Trafos nicht erden!)– PCs (PCs sind meistens geerdet → Notebook verwenden für Tools!).
Getrennte Speisung von Bus-Masters und I/O-Inseln und Erdung von \perp	<p>Systeme mit PELV dürfen nur an einer Stelle je I/O-Insel mit Erde verbunden werden. Üblicherweise ist dies beim Trafo.</p> <p>Eine Automationsstation mit Inselbusanschluss und die I/O-Insel sind galvanisch getrennt (der Inselbus-Treiber in der Automationsstation wird von der I/O-Insel gespeist).</p> <p>Getrennte Speisung der Automationsstation und der zugehörigen I/O-Reihen mit je einem Trafo ist zulässig. Systemnull (\perp) der beiden Trafos kann verbunden oder getrennt sein.</p> <p>P-Bus und Inselbus sind galvanisch verbunden (G0 und \perp).</p> <p>Innerhalb einer I/O-Insel ist die getrennte Speisung des P-Bus-BIM und der zugehörigen I/O-Reihen mit je einem Trafo zulässig, jedoch:</p> <p>Die Systemnull (\perp) der beiden Trafos sind zu verbinden, da \perp als gemeinsamer Rückleiter dient.</p> <p>PROFINET-BIM und Inselbus sind galvanisch verbunden.</p> <p>Innerhalb einer I/O-Insel ist die getrennte Speisung des BIM und der zugehörigen I/O-Reihen mit je einem Trafo zulässig, jedoch:</p> <p>Die Systemnull (\perp) der beiden Trafos sind zu verbinden, da \perp als gemeinsamer Rückleiter dient.</p>

Inselbus-Erweiterung:

Inselbus und Inselbus-Erweiterung sind galvanisch verbunden (über einen PTC-Schutzwiderstand).

Getrennte Speisung der lokalen Teil-Insel und der abgesetzten Teil-Inseln wird in den meisten Fällen sinnvoll. Die abgesetzte Teil-Insel darf NICHT geerdet werden.

Falls irrtümlich trotzdem geerdet (z.B. geerdete Separat-Speisung eines Feldgerätes), ist die Inselbus-Erweiterung trotzdem funktionsfähig (die Potenzialdifferenz innerhalb eines Gebäudes beträgt max. 1 V, während die Inselbus-Erweiterung erst bei +/-5 V Differenz gestört wird).

Falls eine abgesetzte Teil-Insel sehr wenig Strom verbraucht (keine Speisung von Feldgeräten), kann sie von der lokalen Teil-Insel aus gespeist werden.

Systemnull (\perp) ist in diesem Fall zu verbinden, da \perp als gemeinsamer Rückleiter dient.

Phasenlage der Trafos

Die Phasenlage der Trafos zueinander muss nicht berücksichtigt werden, das heisst, die Speisung der Trafos kann mit verschiedenen Phasen (L1, L2, L3) erfolgen.

Getrennte Speisung der I/O-Reihen

Dies kann sinnvoll oder nötig sein bei

- weit entfernten I/O-Reihen
- grosser Leistungsentnahme an den I/O-Modulen (Antriebe)

6.4.2 Verdrahtung Inselbus (Modulspeisung DC 24 V)

Leitungsmaterial

- Für die Leitungen CS (Communication Supply) und CD (Communication Data) des Inselbusses ist folgendes Material zu verwenden:
 - 2-adrige, ungeschirmte runde Leitungen. Dieses ist innerhalb und ausserhalb des Schaltschranks als Kabel zu führen.
 - Einzeldrähte sind nicht zulässig.

Hinweise

- Flache Leitungen sind zulässig, aber bezüglich Störverhalten schlechter als runde Leitungen.
- Der Inselbus kann bis auf 100 m verlängert werden durch Verwendung von Koaxialkabeln (siehe Kapitel 10.5).

Maximale Leitungslängen

- Siehe Kapitel 10.5

Verlegung des Bus-Kabels

- Das Buskabel **MUSS** zusammen mit dem Versorgungskabel AC 24 V verlegt werden (siehe Verdrahtungsbeispiele im Abschnitt 0)
- Grundsätzlich **DARF** das Buskabel zusammen mit dem Kabel für die Primärspeisung 24V~ und mit Leitungen AC 3 x 400 V verlegt werden. Beachten Sie dazu jedoch:
 - Leiter, die Kleinspannung führen und neben solchen mit Netzspannung verlegt sind, müssen die gleiche Isolationsstärke aufweisen wie diejenigen mit Netzspannung.
 - Aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit wird empfohlen, Leiter mit Kleinspannung von solchen mit Netzspannung zu separieren. Empfohlener Mindestabstand: 150 mm.

Bus-Topologie	<ul style="list-style-type: none"> Zulässig ist schlaufenförmige und sternförmige Verdrahtung. Zu diesem Zweck sind die entsprechenden Klemmen an den Speisungsmodulen doppelt vorhanden und intern miteinander verbunden (siehe Kapitel 3.4 "Speisungsmodul TXS1.12F10 und Busanschlussmodul TXS1.EF10"). Eine ringförmige Verdrahtung des Busses ist NICHT zulässig!
Nur EIN Bus-Master pro I/O-Insel	<ul style="list-style-type: none"> Mehrere Bus-Masters dürfen niemals über den gleichen Inselbus verbunden werden. <p><i>Definition: Eine I/O-Insel = alle Module, die am gleichen Inselbus-Segment angeschlossen sind, d.h. am gleichen Bus-Master.</i></p>
Nur ein Inselbus-Anschluss pro I/O-Reihe	<ul style="list-style-type: none"> Pro I/O-Reihe darf nur einmal die CD-Leitung angeschlossen werden. Doppelt geführte Bus-Stränge auf eine I/O-Reihe, unter Verwendung von zwei Speisungsmodulen, sind nicht zulässig (das würde zu einer ringförmigen Busleitung führen!).
Systemnull (\perp)	<ul style="list-style-type: none"> Der Bus benötigt neben CS und CD auch Systemnull (\perp). Dieser Leiter wird zusammen mit AC 24 V geführt. Siehe Beispiele unten und Illustration Seite 38.

6.4.3 Verdrahtung Inselbus-Erweiterung

Leitungsmaterial	Siehe Kapitel 10.6
Maximale Leitungslängen	Siehe Kapitel 10.6
Verlegung des Bus-Kabels	<ul style="list-style-type: none"> Leiter, die Kleinspannung führen und neben solchen mit Netzspannung verlegt sind, müssen die gleiche Isolationsstärke aufweisen wie diejenigen mit Netzspannung. Aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit wird empfohlen, Leiter mit Kleinspannung von solchen mit Netzspannung zu separieren. Empfohlener Mindestabstand: 150 mm.
Bus-Topologie	<ul style="list-style-type: none"> Zulässig ist einzig Linien-Topologie
Nur EIN Inselbus-Erweiterungsmodul pro Teil-Insel	<ul style="list-style-type: none"> Kaskadierung (mehr als ein Inselbus-Erweiterungsmodul pro Teil-Insel) ist nicht zulässig.
Systemnull (\perp)	<ul style="list-style-type: none"> Die Inselbus-Erweiterung arbeitet ohne Systemnull (\perp). Falls eine abgesetzte Teil-Insel von der lokalen Teil-Insel aus gespeist wird, muss Systemnull (\perp) verbunden und zusammen mit dem Kabel der Inselbus-Erweiterung geführt werden.

6.5 Verdrahtungsbeispiele












6.5.1 Grundsätze

AC 24 V wird immer sternförmig verdrahtet (ab Klemmenblock K).

Für längere Strecken (typischerweise zwischen zwei Schaltschränken) MÜSSEN die Kabel von Bus und AC 24 V (bzw. \perp) zusammengebunden werden.
Für kürzere Strecken, auch innerhalb des Schaltschranks, empfehlen wir dies ebenfalls.

Hinweis Zulässige Leitungslängen siehe Kapitel 10.4 und 10.5.

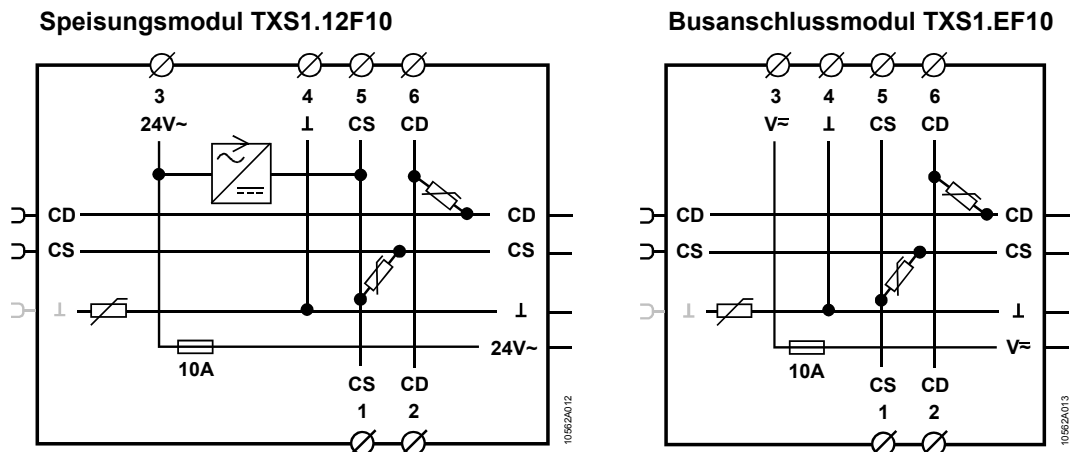
Legende

T	Transformator
K	Klemmenblock für die Verteilung von AC 24 V
	Buskabel für CS und CD
	Kabel AC 24 V und Systemnull \perp
	Kabel für Feldspeisung $V\approx$ und Systemnull \perp
	Kabel für Systemnull \perp
	Kabel zusammenbinden *)
	Automationstation mit Inselbusanschluss + Speisungsmodul P-Bus Interface-Modul mit eingebauter Speisung PROFINET BIM + Speisungsmodul
	
	
	Speisungsmodul
	Buseinspeisungsmodul
	I/O-Modul-Reihe mit Inselbus

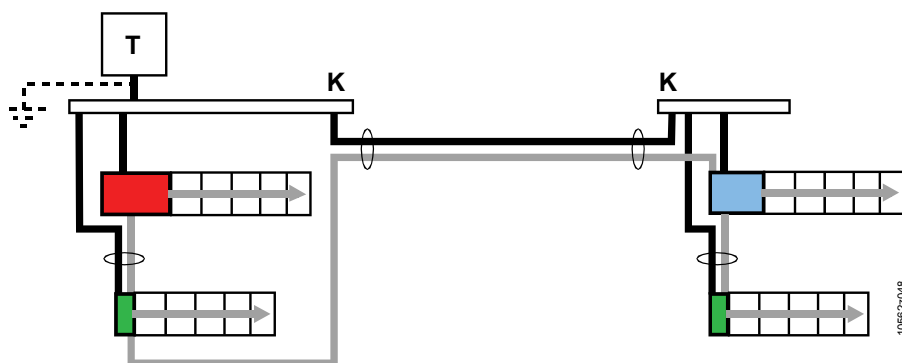
*) Kabel zusammenbinden, um Schlaufen zu vermeiden (induktive Störungen);
ABER \perp -Leiter nicht im gleichen Kabel führen wegen der kapazitiven Störungen.

Interne Schaltung

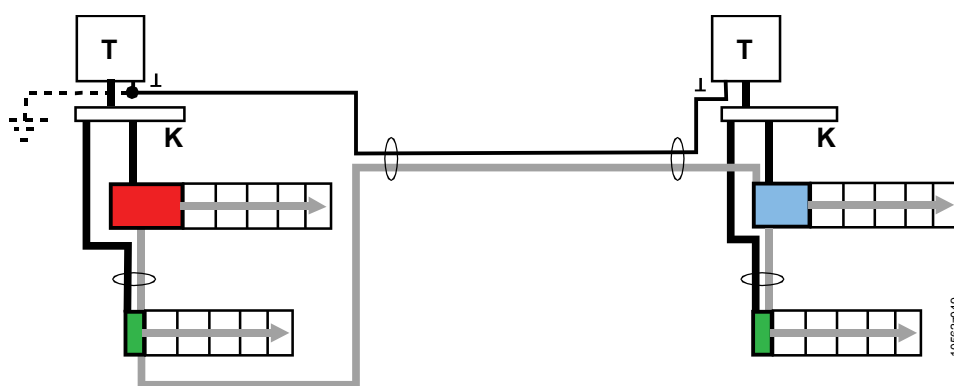
Es bestehen folgende Verbindungen zwischen den Klemmen und den Bus-Leitern:



6.5.2 Beispiel: 1 Trafo, 1 oder 2 Schaltschränke

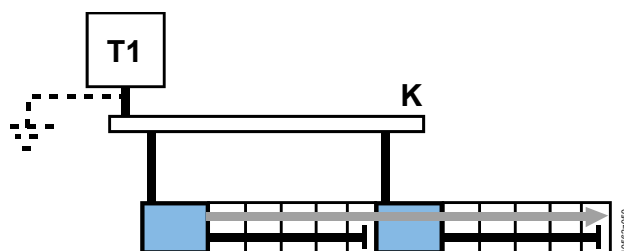


6.5.3 Beispiel: 2 Trafos, 1 oder 2 Schaltschränke



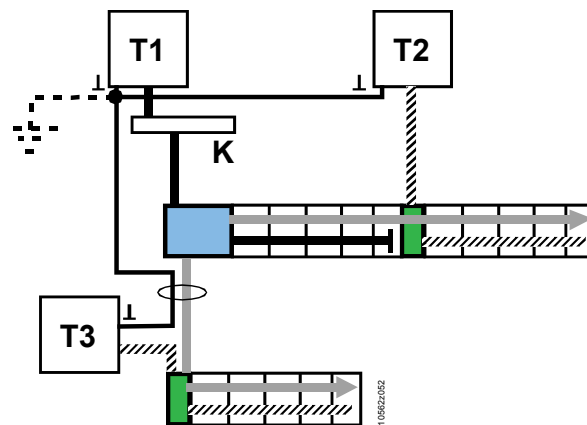
Hinweis • Systemnull der beiden Trafos muss verbunden werden, und zwar direkt beim Trafo

6.5.4 Beispiel: Neu einspeisen (Modulspeisung, AC 24 V)



- Hinweise
- Eine neue Einspeisung ist notwendig in den folgenden Fällen (Details siehe Kapitel 10.3):
 - wenn in der **Modulspeisung** der zulässige Strom von 1.2 A durch die I/O-Module und deren Feldgeräte "aufgebraucht" ist: Neues Speisungsmodul (wird parallel betrieben)
 - wenn in der **Feldspeisung** der zulässige Strom von 6 A durch die Feldgeräte "aufgebraucht" ist: Neues Speisungsmodul oder Busanschlussmodul.
 - Neuer, separat abgesicherter Stromkreis.
 - Bei Speisungsmodulen und Busanschlussmodulen sind die Leiter CS, CD intern verbunden und sind deshalb in der ganzen I/O-Reihe vorhanden.
 - Die Feldspeisung (AC 24 V) hat auf der linken Seite keinen Busstecker, so dass nur die I/O-Module auf der rechten Seite versorgt werden.

6.5.5 Beispiel: Neu einspeisen (Feldspeisung V_{\approx} , AC / DC 12 ... 24 V)



- Hinweise
- Eine neue Einspeisung ist notwendig, wenn eine Gruppe von I/O-Modulen eine **andere Spannung als AC 24 V für die Feldspeisung** benötigt. Eine solche Spannung (V_{\approx}) kann nur mit einem Busanschlussmodul eingespeist werden. Zulässig ist AC / DC 12 ... 24 V (die Sicherheits-LED leuchtet jedoch nur bei 24 V).
 - Bei Busanschlussmodulen sind die Leiter CS und CD nach links und rechts verbunden und sind deshalb in der ganzen I/O-Reihe vorhanden.
 - Die Feldspeisung (V_{\approx}) hat auf der linken Seite keinen Busstecker, so dass nur die I/O-Module auf der rechten Seite versorgt werden.
 - Systemnull \perp der Trafos muss verbunden werden, weil \perp auf der linken Seite des Busanschlussmoduls nur mit einer Schutzschaltung auf den Busstecker geführt ist (siehe Schema Seite 42).

6.6 Anschluss der Feldgeräte

Leitungsmaterial

- 2-adriges, ungeschirmtes Kabel. Dieses ist innerhalb und ausserhalb des Schaltschranks als Kabel zu führen.
- Einzeldrähte sind nicht zulässig.

Leitungslängen und Querschnitte

- Die Leitungslängen und Querschnitte werden durch folgende Kriterien beschränkt:
 - Leitungswiderstand bei den Messwerteingängen für Widerstandsfühler (LG-Ni 1000, Pt 1000)
 - Spannungsabfall bei Messwerteingängen für aktive Fühler (DC 0...10 V) und Stellausgängen (DC 0...10 V)
 - Brummeinstreuung durch benachbarte Leitungen bei allen Modularten.
- Die im jeweiligen Fall anzuwendenden Leitungsarten und Querschnitte sind den projektspezifischen Unterlagen zu entnehmen.
- Grundlagen für die Berechnung finden Sie in den Kapiteln 10.11 ff.

Leitungsführung

- Die ins Feld abgehenden Leitungen können ohne Abschirmung zusammen mit anderen Leitungen (auch Versorgungsleitungen AC 3 x 400V) verlegt werden, wie z.B. in Kabelkanälen.
- Beachten Sie dazu jedoch die Hinweise zur Verlegung des Inselbus-Kabels (Kapitel 6.4.2).
- Ausnahmen von den obigen Ausführungen sind in den projektspezifischen Unterlagen angegeben.



Zähleingänge

- **Zähleingänge, die schneller als 1 Hz zählen und über mehr als 10 m mit analogen Eingängen im gleichen Kabelkanal liegen, müssen abgeschirmt werden.**

Systemnull-Klemmen \perp

- Alle Systemnull-Klemmen eines Moduls sind untereinander verbunden, und zwar im Elektronikeinsatz und nicht im Klemmensockel, so dass die Verbindung bei gezogenem Elektronikeinsatz nicht besteht.
- Systemnull eines **Digitalen Eingangs** kann an einer beliebigen Signalnull-Klemme des Moduls angeschlossen werden.
- Ebenfalls zulässig ist die Zusammenlegung der Systemnull-Leitungen von mehreren Digitalen Eingängen, um Adern zu sparen.
Es ist aber **pro Modul mindestens ein Mal Systemnull** zu verbinden.
Details siehe Kapitel 10.11.
- Bei **Analogen Ein- und Ausgängen** muss Messnull immer an der zum I/O-Punkt gehörigen Klemme angeschlossen werden, sonst entstehen Messfehler.
- **DC 0...10 V-Antriebe mit DC 0...10 V-Rückmeldung:**
Systemnull \perp von Ausgang und Rückmeldung dürfen zusammengelegt werden, da nur kleine Ströme fließen für die Signaltypen U10 und Y10. Der Ausgang und die Rückmeldung müssen aber auf dem gleichen I/O-Modul liegen und es darf kein Versorgungsstrom DC 24 V auf dem Leiter \perp fließen.

Anschlussklemmen

- Die Klemmensockel der I/O-Module dienen als Reihenklemmen für den Anschluss der schrankexternen Geräte und erfüllen die entsprechenden Normen.
Damit entfallen die sonst üblichen, separaten Schaltschrank-Reihenklemmen.

Ungeschaltete Netzspannung

- Diese muss extern zugeführt werden, sie ist nicht auf dem Bus verfügbar.

Netzspannungszuführung für Feldgeräte

- Relaismodule haben potentialfreie Relaiskontakte.
Die Netzspannung / Schaltspannung muss als Fremdspannung zu den Anschlussklemmen am Klemmensockel geführt werden.

6.7 EMV-gerechte Verdrahtung

Beachten Sie auch das Kapitel 5.3, "EMV-gerechter Schaltschrank"!

Verdrahtungsregeln

Ist im Schaltschrank oder im Gebäude mit starker EMV-Belastung zu rechnen, können die möglichen Störpfer durch das Anwenden der folgenden Verdrahtungsregeln besser geschützt werden:

Schaltschrank-verdrahtung

- Im Schaltschrank die Anschlussklemmen und Kabelkanäle für **ungeschirmte** Leitungen von den **geschirmten** Leitungen getrennt führen.
- Vermeiden von Kabelschleifen.
- genügend Platz für den korrekten Anschluss der Kabelschirme vorsehen.
- Kabelschirme direkt beim Eintritt in den Schaltschrank mit dem Schaltschrank verbinden. Schirm intakt lassen bis zum Modul.
- Integrieren des Schaltschranks in den Potenzialausgleich des Gebäudes.

Gebäudeverdrahtung

Verschiedene Kabelarten in einem Kabelkanal

Beim Aufbau der Kabelkanäle ist darauf zu achten, dass stark störende Kabel von den möglichen Störpfern getrennt werden.

Kabelarten

- Störende Kabel: Motorenkabel, Energiekabel
- Mögliche Störpfer: Steuerkabel, Kleinspannungskabel, Interface-Kabel, LAN-Kabel, digitale und analoge Signalkabel

Trennung der Kabel

- Beide Kabelarten können im gleichen Kabelkanal, jedoch in getrennten Kammern verlegt werden.
- Steht kein dreiseitig geschlossener Kanal mit Trennwand zur Verfügung, müssen die störenden Kabel von den andern durch eine minimale Distanz von 150 mm getrennt verlegt werden oder in separaten Kanälen verlegt werden.
- Kreuzungen stark störender Kabel mit möglichen Störpfern sollten rechtwinklig sein.

Ungeschirmte Kabel

- Bei der Auswahl geschirmter oder ungeschirmter Kabel sind die Installationsempfehlungen des Herstellers zu befolgen. Generell haben **paarweise verdrehte, ungeschirmte Kabel** für gebäudetechnische Anwendungen (inkl. Datenanwendungen) ausreichende EMV Eigenschaften.
- Für den **Inselbus** (Leiter CS, CD) können auch ungeschirmte runde Leitungen verwendet werden.
- Ungeschirmte Kabel haben den Vorteil, dass keine Kopplung zur umgebenden Erde berücksichtigt werden muss.

Geschirmte Kabel

Abschirmung verbessert die EMV-Eigenschaften. Beachten Sie jedoch:

- Die sogenannte Massung (gemeinsamer Bezugspunkt) hat die Aufgabe, die auf den Schirmen vorhandenen Störspannungen abzuleiten und kurzzuschliessen.
- Zur Vermeidung von Erdschleifen oder Potentialunterschieden muss dem Erdungskonzept grösste Beachtung geschenkt werden.
- Gegen niederfrequente Einstreuungen: Schirme nur einseitig erden.
- Gegen hohe Frequenzen müssen die Schirme auf beiden Seiten mit der Masse verbunden sein. Über die Kabelschirme darf jedoch nie ein Potentialausgleich stattfinden.
Bei fehlendem Potentialausgleich (z.B. Verbindungen über grosse Entfernungen zwischen Gebäuden) ist deshalb ein separater Potentialausgleich zu installieren.
- Für eine gute Schirmwirkung ist es wichtig, dass die Kabelschirme richtig mit der Masse verbunden sind (siehe unten).
- Inselbus-Erweiterung: siehe Kapitel 10.6.

- Hinweise
- Weitere Informationen siehe Kapitel 5.3 "EMV-gerechter Schaltschrank".
 - In explosionsgefährdeter Umgebung gelten spezielle Regeln für den Schirmanschluss.

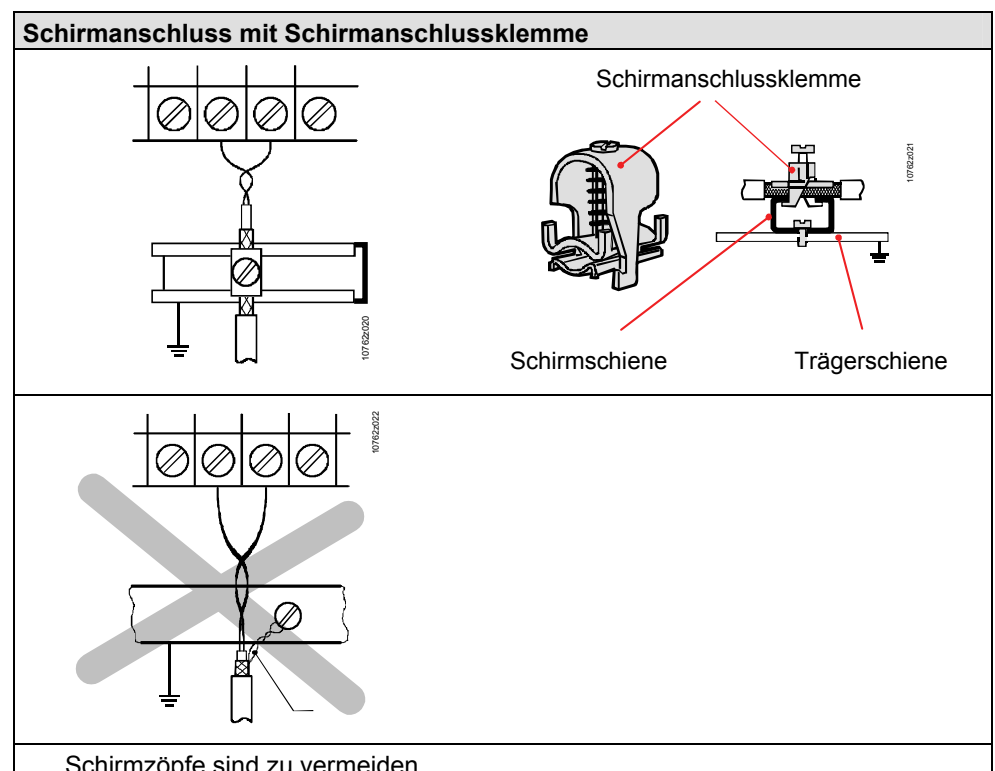
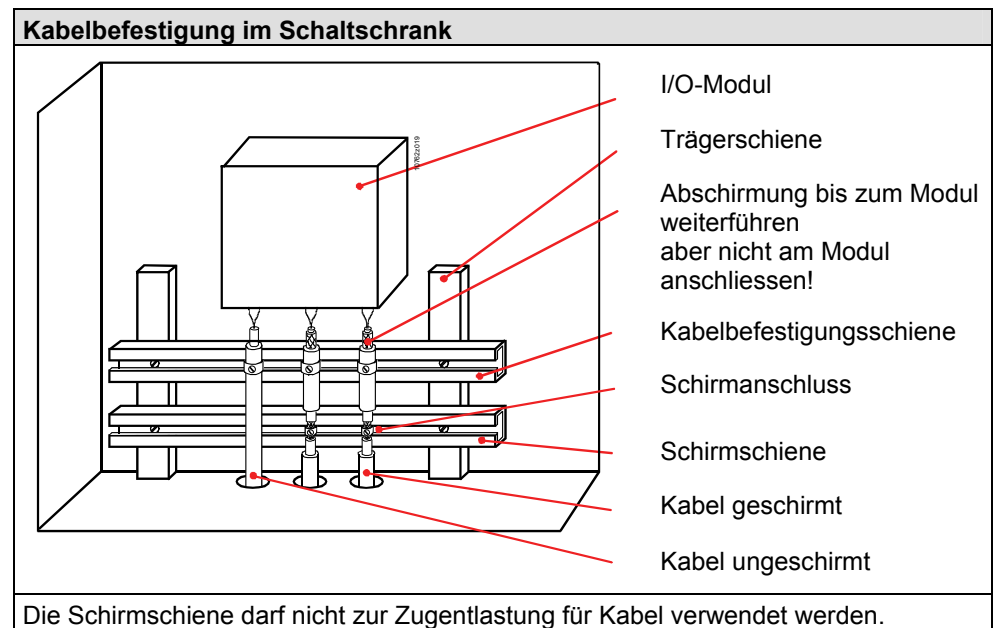
Ethernetkabel für PROFINET BIM

Kabelbefestigung im Schaltschrank

Es müssen **zwingend abgeschirmte Kabel** verwendet werden.

Kabelschirme von geschirmten Leitungen müssen unmittelbar beim Eintritt in den Schaltschrank auf dessen metallenen Struktur aufgelegt und mit dem Potentialausgleich des Gebäudes verbunden werden.

Die folgenden Abbildungen zeigen die korrekten Anschlüsse von geschirmten und ungeschirmten Kabeln an den Schirm- und Kabelbefestigungsschienen. Für einwandfreie Schirmverbindungen sind nur die im Handel erhältlichen Schirmanschlussklemmen zu verwenden.



7 Kontrollarbeiten

Einleitung

- Die nachfolgenden Checklisten beziehen sich auf den fertig montierten Schaltschrank beim Schaltschrankbauer – nicht auf den Schaltschrank samt externer Verdrahtung am Standort des Kunden.
- Die hier vorgeschlagene Reihenfolge soll den effizienten Arbeitsablauf unterstützen.

7.1 Platzierung und Montage der Geräte

Anordnung im Schrank

Überprüfen Sie die Geräteanordnung wie folgt:

Punkt	Gegenstand	i.O.
1	Ist die Aufteilung und Reihenfolge der Modulgruppen und Modultypen in die einzelnen I/O-Reihen gemäss den Unterlagen vorgekommen worden?	

Montage der I/O-Module mit Zubehör

Überprüfen Sie die Montage der I/O-Module und des Zubehörs wie folgt:

Punkt	Gegenstand	i.O.
1	Sind die Tragschienen sicher auf dem Schienenrost befestigt?	

Sichtkontrolle

Überprüfen Sie die Verdrahtung auf folgende Punkte:

Punkt	Gegenstand	i.O.
1	Sind alle schrankinternen Drahtverbindungen gemäss dem Verdrahtungsschema vorhanden?	
2	Wenn mehr als ein Trafo pro I/O-Insel für AC 24 V vorhanden ist: Sind die Systemnull (\perp) der Trafos miteinander verbunden?	
3	Wird jedes Speisungsmodul direkt vom Trafo aus gespeist?	
4	Ist Systemnull (\perp) in Übereinstimmung mit dem Anlageverdrahtungsschema geerdet, bzw. nicht geerdet?	
5	Inselbus: Sind die Leiter CS und CD wie vorgeschrieben als 2-adriges Kabel verlegt? Einzeldrähte sind nicht zulässig!	
6	Stimmt die Belegung der Anschlussklemmen mit dem Verdrahtungsschema überein?	
7	Sind alle benutzten Klemmschrauben angezogen?	
8	Haben Sie den Zugtest an den Anschlussdrähten durchgeführt?	

Elektrische Kontrolle

Führen Sie die elektrische Kontrolle gemäss diesen Punkten durch:

Punkt	Gegenstand	i.O.
1	Koppeln Sie die Verdrahtung von den Geräten wie folgt ab: Ziehen Sie die I/O-Module in die Park-Position.	
2	Führen Sie die Punkt-zu-Punkt-Kontrolle der Verbindungsleitungen mittels akustischem oder optischem Signalgeber durch.	
3	Führen Sie die Isolationsprüfung nach Vorschrift durch. Setzen Sie dazu die nach Vorschrift verlangten Geräte wieder ein.	
4	Setzen Sie alle Geräte (Pkt. 1) wieder ein.	

7.2 Elektrische Speisung


Absicherung und Spezifikationen der Geräte

Überprüfen Sie, ob die Absicherung und Spezifikationen der Geräte den nachstehenden Vorschriften entspricht:

Punkt	Gegenstand	i.O.
1	Falls Netzspannung auf die I/O-Module geführt ist (max. 10 A): Ist die Absicherung gemäss Vorschrift ausgeführt?	
2	Absicherung der Betriebsspannung 24V~: Ist beim Trafo eine Sicherung für den Leiter 24V~ (Systempotential) und evt. zusätzlich für den Leiter \perp (Systemnull) eingebaut? Entsprechen diese Sicherungen dem im Anlagenschema angegebenen Wert? (Effektive Belastung der angeschlossenen Schaltschrank- und Feldgeräte)	
3	Liefert der Trafo AC 24 V gemäss Typenschildaufdruck mindestens die im Anlagenschema angegebene Leistung? (Speisung der Schaltschrankgeräte, inklusive der daran angeschlossenen Feldgeräte)	
4	Ist der Trafo AC 24 V gemäss den Angaben auf dem Typenschild ein Sicherheitstrafo mit doppelter Isolation nach EN 61 558, ausgelegt für 100 % Einschaltdauer?	

Spannungsversorgung

So stellen Sie fest, ob die Geräte mit der notwendigen Spannung versorgt werden:

Punkt	Gegenstand	i.O.
1 	Beachten Sie die lokalen Vorschriften für das Arbeiten am offenen Schaltschrank! Schalten Sie die Versorgungsspannungen ein.	
2	In den Klemmensockeln müssen folgende Spannungen vorhanden sein: <ul style="list-style-type: none"> Betriebsspannung von AC 24 V zwischen 24V~ und \perp Gleichspannung von ca. DC 24 V zwischen CS und \perp (geliefert vom Speisungsmodul) Die Spannungen können bei Universal- und Super-Universal-Modulen an den Prüfabgriffen kontrolliert werden.	

7.3 Beschriftung und Adressierung

Beschriftung

Wenn die anlagenbezogene Beschriftung geliefert wurde, überprüfen Sie bitte die Zuordnung zu den Geräten anhand der Projektierungsunterlagen (Anlagenschema, Modulliste, Schaltschrank-Layout etc.) wie folgt:

Punkt	Gegenstand	Kontrolle	i.O.
1	Elektronikeinsatz	Stimmen die eingeschobenen Beschriftungsschilder mit der Moduladresse und der Modulfunktion überein?	

Adressierung

Punkt	Gegenstand	i.O.
1	Ist die Adressnummer auf dem Adress-Stecker im Elektronikeinsatz identisch mit der Adressnummer auf dem Beschriftungsschild?	

7.4 Verdrahtungstest mit unkonfigurierten I/O-Modulen

Siehe auch Kapitel 9.5 (Diagnose).







Der Verdrahtungstest erfolgt am besten mit unkonfigurierten I/O-Modulen (mit Stromversorgung DC 24 V und eingeschwenktem Adressschlüssel – Verbindung zu einem Bus-Master ist nicht erforderlich).

Die Default-Funktionen (Fabrikzustand der Module) sind speziell für optimales Testen entworfen worden. Bei konfigurierten Modulen würde jeder I/O-Punkt je nach Signaltyp anders reagieren.

Default-Funktionen der Module

Modul	Typ	Default-Funktion	Äquivalente Funktion
Digital-Eingangsmodule	TXM1.8D, TXM1.16D	BI Default	D20
Universalmodule	TXM1.8U, TXM1.8U-ML	UIO Default	Beschreibung siehe unten
Super-Universalmodule	TXM1.8X, TXM1.8X-ML	UIO Default	Beschreibung siehe unten
Widerstands-Messmodul	TXM1.8P	RI Default	Beschreibung siehe unten
Relaismodule	TXM1.6R, TXM1.6R-M, TXM1.6RL	BO Default	Q250

Test-Möglichkeiten mit Default-Funktion

Test	Aktion	I/O-Status-LED	LCD-Anzeige	Bemerkung
Eingänge testen	TXM1.8D, 16D (BI Default)			
	Eingang kurzschliessen	EIN	--	
	TXM1.8U (-ML), TXM1.8X (-ML) (UIO Default)			
	Keine Spannung (Eingang offen oder Kurzschluss)	AUS		
	-75 ... +75 µA am Eingang	AUS		Hochohmiger Durchgangsprüfer (Summer) → nicht verwenden!
	>75 µA am Eingang	EIN		Niederohmiger Durchgangsprüfer (Summer): richtige Polarität
	< -75 µA am Eingang	Blinken 1 Hz		Niederohmiger Durchgangsprüfer (Summer): falsche Polarität
	>11.5 V am Eingang	Blinken 1 Hz		z.B. fälschlich DC24 V angeschlossen
	AC24 V am Eingang	Blinken 1 Hz		Fälschlich AC24 V angeschlossen
	TXM1.8P (RI Default)			
	< 40 Ohm am Eingang	EIN	(kein LCD)	Insbesondere Kurzschluss
	> 40 Ohm am Eingang	AUS	(kein LCD)	
Digitale Ausgänge testen	TXM1.6R (-M), TXM1.6RL (BO Default)			
	Lokale Vorrang-Bedienung oder Tool-Vorrang-Bedienung ein	EIN / AUS	Die Operationen der lokalen Vorrang-Bedienung / Tool-Vorrang-Bedienung werden direkt ausgeführt, ohne Sicherung oder Verriegelung. → Spezielle Vorsicht erforderlich ←	
Analoge Ausgänge testen	TXM1.8U (-ML), TXM1.8X (-ML)	UIO Default ist eine Eingangs-Funktion. Mit unkonfigurierten Modulen können geplante analoge Ausgänge aus Sicherheitsgründen nicht getestet werden . Sobald die Module konfiguriert sind, stehen die in CM110561beschriebenen Funktionstests zur Verfügung.		

7.5 Weitere Funktionskontrollen

Ohne Bus-Master

Wenn die Modulspannung DC 24 V vorhanden ist, sind mit der **lokalen Vorrang-Bedienung** folgende Eingriffe von den Modulen auf die Feldgeräte möglich (es können nur Ausgänge bedient werden):

- falls nicht konfiguriert: Default-Funktion
- falls bereits konfiguriert: konfigurierte Funktion, sofern Lokale Bedienung zulässig.

Mit Automationsstation

- Die Funktionen der I/O-Module / der Feldgeräte können von der Automationsstation aus überprüft werden. Das Vorgehen ist abhängig vom jeweiligen System und ist den entsprechenden Unterlagen zu entnehmen

Mit BIM Tool

- Die Funktionen der I/O-Module / der Feldgeräte können mit dem BIM Tool überprüft werden. Das Vorgehen ist in der TX-I/O Engineering-Dokumentation [6], [9] beschrieben
- Das BIM Tool kann auch Feldgeräte gegenüber der Automationsstation simulieren, bevor diese physisch an den Klemmen angeschlossen sind.
- Für das PROFINET-BIM gibt es kein BIM-Tool / keine Simulationsfunktion.

Kontrolle

Punkt	Gegenstand	Kontrolle	i.O.
1	Funktionskontrolle I/O-Module	Stimmen die Funktionen mit den Projektunterlagen überein?	
2	Funktionskontrolle Feldgeräte	Stimmen die Funktionen mit den Projektunterlagen überein?	

7.6 Auslieferungszustand des Schaltschranks

I/O-Module und Unterlagen

Nach den Kontrollarbeiten gemäss den vorhergehenden Checklisten ist der Schaltschrank mit den installierten I/O-Modulen für die Auslieferung wie folgt vorzubereiten:

Gegenstand	Anforderung	i.O.
I/O-Module	Alle Module mit lokaler Vorrang-Bedienung sind auf Automatikbetrieb gestellt	
Ausführungs- und Dokumentationsunterlagen	Die projektbezogenen Unterlagen und Dokumentationen für die Montage und Verdrahtung der I/O-Module im Schaltschrank sind vollständig und geordnet im Schaltschrank versorgt	

Hinweis Der Auslieferungszustand für die installierten Automationsstationen und Bus Interface-Modulen muss in den Projektunterlagen festgehalten sein.

Abnahmekriterien

Als Kriterien für die Abnahme gelten die fach- und sachgerechte Montage und Installation der I/O-Module im Schaltschrank gemäss

- den Angaben im vorliegenden Planungs- und Installationshandbuch und
- den auftragsbegleitenden Ausführungsunterlagen.

Wenn Material oder Angaben fehlen

Bitte setzen Sie sich bei fehlendem Material, ungenügenden oder fehlenden Angaben in den Ausführungsunterlagen, etc., möglichst rasch mit dem Auftraggeber in Verbindung.

Können Sie aus solchen Gründen und trotz Rücksprache einen Teil der Arbeiten nicht ausführen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Halten Sie den Sachverhalt schriftlich fest
- Bringen Sie dieses Papier gut ersichtlich im Schaltschrank an.

8 Hinweise zur Inbetriebnahme

Achtung

Vor der Inbetriebnahme sind die für das I/O-Modulsystem geltenden Kontrollarbeiten gemäss Kapitel 7 durchzuführen.

Dies betrifft insbesondere die Kontrolle auf personen- und sachgefährdende Falschverdrahtung. Siehe dazu auch Kapitel 2 "Hinweise zur Sicherheit".

Aus- und Einstecken der Module unter Spannung

Das Entfernen und Einstecken der Elektronikteile in die Klemmensockel unter Spannung ist zulässig (jedoch nicht geeignet für regelmässige Betätigung – Abbrand der Kontakte zwischen Klemmensockel und Elektronikeinsatz, wenn grosse Lasten an den Klemmen angeschlossen sind).

Siehe auch die Warnung auf Seite 28 beim Einstecken eines anderen, bereits gebrauchten Elektronikteils!

Notbetrieb mit Vorrang-Bedienung

Notbetrieb mit Handverstellung ist bei Ausgängen mit Vorrang-Bedienung möglich, wenn der Bus ausfällt; die DC 24 V-Modulspeisung muss aber vorhanden sein.

Sicherheitsabschaltung

Die Vorrang-Bedienung an den Schalt- und Stell-Ausgängen dürfen nicht zur Sicherheitsabschaltung benutzt werden, z.B. bei Service und Unterhalt. Verwenden Sie stattdessen geeignete Notschalter.

Funktionskontrolle

Die Funktionen der I/O-Module können mit dem BIM Tool überprüft werden. Die Überprüfung von der Automationsstation aus ist abhängig vom jeweiligen Gebäudeautomationssystem und ist den entsprechenden Unterlagen zu entnehmen.

8.1 Aufstart-Verhalten der Module

Power_OFF

Die Module sind im Zustand Power_OFF, wenn die Modulspeisung 16 V unterschreitet oder 21.5 V noch nicht überschritten hat (Hysterese)

- LEDs und LCDs sind dunkel
- Die Module sind inaktiv

Power_UP

Die Module starten auf, wenn die Spannung 21.5 V überschreitet. Dabei laufen folgende Schritte ab.

- Modul-Status-LED EIN, LCD zeigt während ca. 2 s die Adress-Nummer an
- Bedien-Status-LED zeigt letzten Zustand vor Power_Down
- Wenn Kommunikation OK:
 - **Integration via Inselbus oder PROFINET-BIM:** Betrieb mit konfigurierbaren Werten, siehe [4]
 - **Integration via P-Bus-BIM:** Übergang zum Betrieb wie vor Power_Down
- Wenn keine Kommunikation: 4 s warten auf Kommunikation
 - Ausgänge werden nicht angesteuert
- Wenn nach 4 s keine Kommunikation:
 - **Integration via Inselbus oder PROFINET-BIM:**
 - Betrieb mit Backup-Werten
 - Lokale Vorrang-Bedienung ist möglich
 - Lokale Vorrang-Bedienung kann in der Konfiguration gesperrt werden

8.2 Verhalten beim Löschen

Voraussetzung

Die Modulspeisung DC 24 V muss vorhanden sein.

Ablauf

Nach Einstecken und Einschwenken des Löschschrüssels geschieht folgendes:

1. Alle I/O-Status-LEDs EIN für ca. 1 s.
2. Nach dem Löschvorgang verhalten sich die Module wie unkonfiguriert (Fabrikzustand = Default-Funktion für jeden I/O-Punkt).
Allfällige Einstellungen der lokalen Vorrang-Bedienung werden gelöscht.

In welchen Fällen muss gelöscht werden?

- Ersatz eines Elektronikeinsatzes durch einen vorher schon benutzten Elektronikeinsatz (siehe 0)
- Erzwingen einer erneuten Konfiguration des Moduls durch den Bus-Master (dauert je nach Anzahl der Module in der Insel weniger als 10 Sekunden).

8.3 Verhalten bei weiteren Zuständen

Ausschwenken des Adressschlüssels

Wenn der Adressschlüssel ausgeschwenkt wird, ist das Modul vollkommen inaktiv und kann auch nicht lokal bedient werden (Adressschlüssel = "Hauptschalter" des Moduls). Der Zustand (Automatik, Tool-Vorrang-Bedienung oder lokale Vorrang-Bedienung) sowie Konfiguration / Parameter der einzelnen I/O-Punkte werden im Modul nichtflüchtig gespeichert. Bei lokaler Vorrangbedienung oder Tool-Bedienung werden auch die Prozesswerte im Modul gespeichert.

Tool-Vorrang-Bedienung zurücksetzen

Mit dem BIM Tool können einzelne I/O-Punkte ferngesteuert werden (Tool-Vorrang-Bedienung). Dies wird durch Blinken der Modul-Status-LED angezeigt, siehe Seite 60). Die Rückkehr zum Automatikbetrieb geschieht entweder durch das Ausschalten der Vorrang-Bedienung im Tool, oder indem man die lokale Vorrang-Bedienung am Modul einschaltet (hat höhere Priorität als Fernbedienung) und gleich wieder ausschaltet.

Wenn Störung behoben / Adressschlüssel wieder eingeschwenkt

Betrieb im gleichen Zustand wie vorher (Automatik, Tool-Vorrang-Bedienung oder lokale Vorrang-Bedienung). Die Prozesswerte sind nur gespeichert bei Tool-Vorrang-Bedienung oder lokale Vorrang-Bedienung (Details siehe CM110561)..

Störungen

Das Verhalten bei Ausfall und Wiederkehr von Buskommunikation, Busspeisung DC 24 V, Feldspeisung AC / DC 12 ... 24 V ist bei den einzelnen I/O-Funktionen in [4] beschrieben. Siehe Auch Kapitel 9, "Anzeige, Bedienung und Diagnose" in diesem Dokument.

Ein- / Ausschalten der Module bei Überlast ("Pumpen")

Bei Relaisausgängen und Stromausgängen ist der Stromverbrauch der Module abhängig von der Spannung auf dem Leiter CS (Modulspeisung DC 24 V). Der Stromverbrauch einer I/O-Insel steigt also, wenn alle Relais angezogen sind und alle Stromausgänge 20 mA liefern. Dadurch sinkt die Speisespannung.

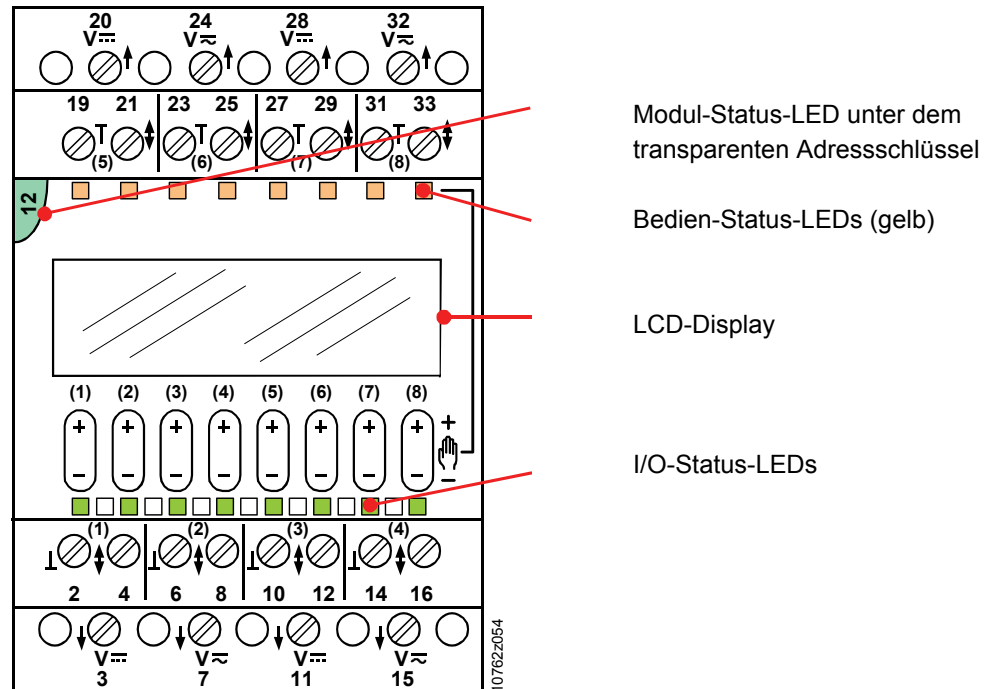
Wenn zu viele solche Ausgänge konfiguriert sind (entgegen den Limiten im XWP / DTS), kann die Speisespannung so weit sinken, dass die Module abschalten. Dadurch erholt sich die Spannung, die Module schalten wieder ein, die Spannung bricht wieder zusammen usw. 1 bis 2 Mal pro Sekunde.

In einem solchen Fall reagiert das P-Bus-BIM, indem es nach 5 Zyklen die Kommunikation sperrt (Kurzschluss zwischen CS und CD, die COM-LED leuchtet hell).
Reset: P-Bus-BIM AC 24 V aus- und wieder einschalten.

Hinweis *Feature "Inselbus kurzschliessen" ist nicht verfügbar für PXC....D und Simatic.*

9 Anzeige, Bedienung und Diagnose

9.1 Anzeigeelemente I/O-Module



Modul-Status-LED

- Die LED (grün) befindet sich im Elektronikeinsatz unter dem transparenten Adressschlüssel. Sie zeigt den Status des Moduls als Ganzes an (im Gegensatz zu den I/O-Punkten).
- Sie dient auch für Diagnosezwecke.

I/O-Status-LEDs

- Die I/O-Status-LEDs (grün) zeigen den Zustand der Ein / Ausgänge an (Peripherie).
- Die LEDs sind mit der I/O-Punkt-Nummer beschriftet.
- Bei gewissen Modultypen sind die LEDs dreifarbig. Falls die I/O-Funktion dies vorsieht, können neben Normal = Grün auch die Funktionen Alarm = Rot oder Service = Gelb angezeigt werden.
- Die LEDs dienen auch für Diagnosezwecke.

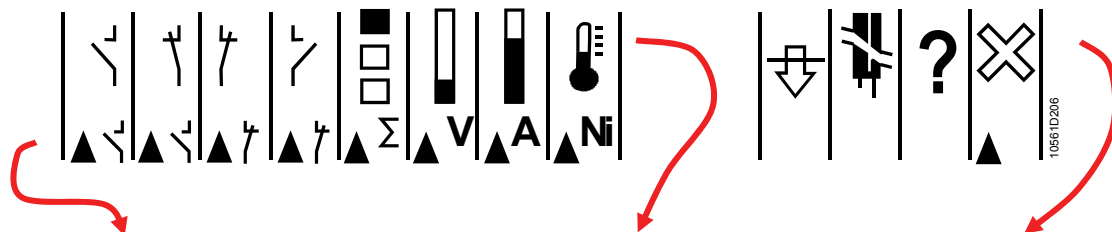
Bedien-Status-LED

- Aktivierte lokale Vorrang-Bedienung (Local override) wird durch die gelbe Bedien-Status-LED angezeigt (siehe unten unter "Lokale Vorrang-Bedienung").

LCD-Display

- Für jeden I/O-Punkt werden folgende Informationen angezeigt:
 - Konfigurierter Signaltyp (unterer Teil des Bildes)
 - Signalwert (Prozesswert)
(grafische Darstellung des Wertes)
 - ein allfälliger Fehler (Fehlbedienung, Kurzschluss, Fühlerbruch, etc.).

Beispiele



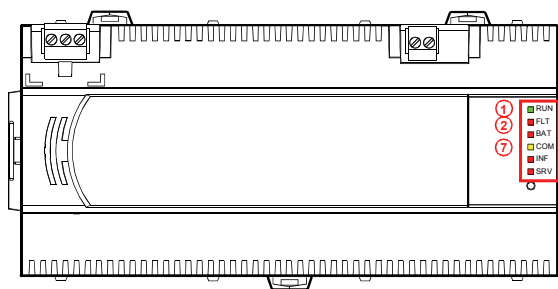
Einzel-Elemente

Konfigurierter Signaltyp	Signal-Wert	Fehler, Hinweis
▲ Digitaler Eingang, Schliesser (N/O)	• offen (inaktiv) • Geschlossen (aktiv)	Bereich unterschritten
▲ Digitaler Eingang, Öffner (N/C)	• Geschlossen (inaktiv) • offen (aktiv)	Bereich überschritten
▲ Σ Zähl-Eingang	Schrittanzeige bei Zählimpulsen	Unterbruch
▲ Impuls-Eingang, Schliesser	Schrittanzeige bei Schaltimpulsen	Kurzschluss
▲ Impuls-Eingang, Öffner		Unerlaubte Aktion (Lokale Bedienung)
▲ V Mess-Eingang, Spannung	Tiefer / hoher Wert (Spannung, Strom)	Kein Strom-Sensor (bei Verdrahtungstest: AC 24 V)
▲ A Mess-Eingang, Strom		Unsicheres (oder kein) Ausgangssignal 1)
▲ Pt Mess-Eingang, Temperatur, (<i>P-Bus-BIM</i> : Auch Widerstand)	Temperatur-Symbol (Fühler Ni, Pt, NTC)	Unsicher allgemein 2)
▲ Ni Mess-Eingang, Temperatur		I/O-Punkt inaktiv (Hinweis, nur während Aufstart) 3)
▲ $T1$ Mess-Eingang, Temperatur		Ungültiger Prozesswert 4)
▲ NTc Mess-Eingang, Temperatur		
▲ Ω Mess-Eingang, Widerstand	Widerstand variable Anzeige	
▼ V Analoger Ausgang, Spannung	tiefer Wert (Spannung, Strom)	
▼ A Analoger Ausgang, Strom	hoher Wert (Spannung, Strom)	
▲ Verdrahtungstest oder unkonfiguriert	Keine Spannung / Spannung Details siehe Seite 50	

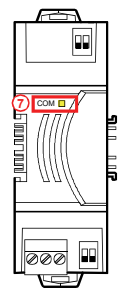
10561D206

- | | |
|------------------------------|---|
| 1) Unsicheres Ausgangssignal | <ul style="list-style-type: none">– Spannungsausgänge: Die AC/DC-Speisung für Feldgeräte fehlt oder ist zu tief; deshalb ist das zuverlässige Arbeiten der Feldgeräte nicht gewährleistet– Digitale Ausgänge (Relais): die interne Relaispeisung fehlt oder ist zu tief; deshalb ist das zuverlässige Arbeiten nicht gewährleistet |
| 2) Unsicher allgemein | <ul style="list-style-type: none">– Spannungseingänge: Die AC/DC-Speisung für Feldgeräte fehlt oder ist zu tief– Stromeingänge: Feldspeisung DC 24 V zu tief |
| 3) I/O-Punkt inaktiv | <ul style="list-style-type: none">– Nur während Startup (bevor das Modul gepollt wurde oder während max. 4 s Startup-Zeit) |
| 4) Ungültiger Prozesswert | <ul style="list-style-type: none">– Die I/O-Funktion arbeitet nicht (z.B. unmittelbar nach Startup, wenn der ASIC keine Werte liefert) |

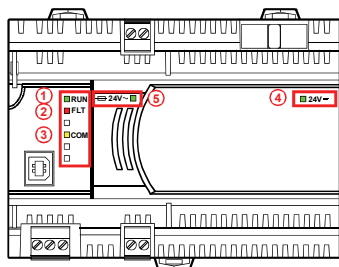
9.2 Anzeigeelemente übrige Inselbus-Geräte



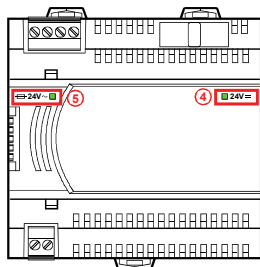
Automationsstation mit Inselbus-Anschluss



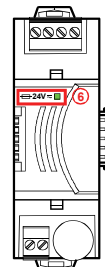
Inselbus-Erweiterungsmodulmodul



P-Bus Interface-Modul (BIM)



Speisungsmodul



Busanschlussmodul

PROFINET BIM: Siehe Dokument CM110564, TX-I/O PROFINET BIM V1.0 – Bedienungshandbuch.

① RUN (grün)

- Die LED leuchtet, wenn die CPU des Gerätes in Betrieb ist

② FLT (rot)


- Die LED leuchtet wenn ein Fehler festgestellt wird (siehe unten)
 - Sie blinkt langsam (FI_3), wenn keine Konfiguration vorliegt.
 - Sie blinkt schnell (FI_5) beim Konfigurieren der Module und beim Erstellen eines Inselbus-Reports durch das BIM Tool
- (Blinkmuster FI_x siehe Seite 60)

③ COM (gelb)

- Anzeige für Kommunikation auf dem P-Bus (Flackern)

④ Modulspeisungs-LED

Anzeige für Modulspeisung / Feldspeisung **DC 24 V** (Details siehe 9.5)

 24V (Leiter CS)

- EIN Speisung DC 24 V OK
- AUS Speisung DC 24 V nicht OK

⑤ Sicherungs-LED der Feldspeisung

Anzeige für Feldspeisung **AC 24 V**

 24V

- EIN Input AC 24 V (Speisung) vorhanden **und** Sicherung OK
- AUS Input AC 24 V (Speisung) fehlt **oder** Sicherung durchgebrannt

⑥ Sicherungs-LED der Feldspeisung

Anzeige für Feldspeisung **V_~**:

 V_~

- EIN Input V_~ (Feldspeisung) > 22 V **und** Sicherung OK
- Spannungen < 22 V werden nicht angezeigt!*
- AUS Input V_~ (Feldspeisung) fehlt **oder** Sicherung durchgebrannt

(nur Busanschluss-Modul)

⑦ COM (gelb)

Anzeige für Inselbus-Kommunikation

- Flackern Kommunikation Inselbus
- Dauernd EIN hell Reset / Kurzschluss auf Inselbus, alle Module sind inaktiv
- Dauernd AUS Keine Speisung / keine Kommunikation / Inselbus-Erweiterung nicht verdrahtet

9.3 Lokale Vorrang-Bedienung

- Eine lokale Vorrang-Bedienung ist nur auf bestimmten Modulen vorhanden. Die Elektronikensätze ohne und mit lokaler Bedienung / LCD-Display sind kompatibel und können grundsätzlich gegen einander ausgetauscht werden.
- **Es können nur Ausgänge überschrieben werden. Beim Versuch, einen Eingang zu überschreiben, erscheint eine Fehleranzeige.**
- Die lokale Vorrang-Bedienung ist auch ohne Busmaster funktionsfähig, wenn die Modulspeisung DC 24 V vorhanden und der Adressschlüssel gesteckt ist.
- Beim Umschalten vom automatischen Betrieb auf die lokale Bedienung bleibt der letzte Zustand erhalten. Nach Zurückschalten übernimmt die AS wieder die Kontrolle.
- Aktivierte lokale Vorrang-Bedienung und die eingestellten Werte werden im Modul dauerhaft gespeichert und dem Busmaster gemeldet.
- Lokale Vorrang-Bedienung kann in der Konfiguration gesperrt werden



Warnung!

- **Alle sicherheitsrelevanten Funktionen müssen extern gelöst werden.**
- **Die lokale Bedienung darf nicht zur Sicherheitsabschaltung benutzt werden.**
- **Die Operationen der lokalen Vorrang-Bedienung werden gemäss Norm ISO 16 484-2, Abschnitt 3.110 direkt ausgeführt, ohne Sicherung oder Verriegelung.**
→ Die volle Verantwortung für alle Eingriffe liegt beim Bediener ←

9.3.1 Handtasten

Ein Druck auf die Mitte einer Handtaste aktiviert und deaktiviert die lokale Vorrang-Bedienung (so lange drücken, bis die Bedien-Status-LED einschaltet / ausschaltet).

Wenn Lokale Bedienung eingeschaltet:

- Ein Druck auf "+" erhöht den Wert eines Ausganges oder aktiviert das Relais
- Ein Druck auf "-" senkt den Wert eines Ausganges oder deaktiviert das Relais
- Mehrmaliges oder langes Drücken verändert den Wert um mehrere Stufen, wobei die Funktion bei der höchsten / tiefsten Stufe stehen bleibt.
- Die I/O-Status-LED und das LCD-Display verändern ihre Anzeige entsprechend.

Ein Druck auf "+" bzw. "-" bei ausgeschalteter lokaler Bedienung bewirkt eine Fehleranzeige.

9.3.2 Bedien-Status-LEDs

Aktivierte lokale Vorrang-Bedienung (Override) wird für jeden I/O-Punkt durch die gelbe Bedien-Status-LED angezeigt:

Bedeutung	Bedien-Status-LED (gelb)
Normal (Automatischer Betrieb)	AUS
Lokale Vorrang-Bedienung aktiv	EIN
Mehrstufige Funktionen	<ul style="list-style-type: none">• Alle zusammengehörigen LEDs sind EIN• Die Funktion kann auf einem beliebigen I/O-Punkt bedient werden
Fehler, Hinweise	Siehe unten unter "Diagnose".

9.3.3 Priorität

Lokale Vorrang-Bedienung hat die höchste Priorität, danach kommt Tool-Vorrang-Bedienung durch BIM Tool, danach "Funktionstest" mit dem TX-I/O-Tool und zuletzt Automatikbetrieb mittels Prozesswert resp. Backupwert.

9.4 Visualisierung

9.4.1 Übersicht: Anzeige pro Signaltyp / I/O-Funktion

	Signaltyp	Bereich	I/O-LED	LCD	Fehleranzeige Kurzschluss Unter Bereich Über Bereich Unterbruch Kein Stromsensor Unsicher (allg. *) Unsch. Ausg.Signal
Widerstand & Temperatur	P1K (Pt 1000)	0...2500 Ω	AUS	Fühlersymbol	x x
	P100**)	0...250 Ω	AUS	(Kein LCD)	Kein LCD **)
	R2K5	0...2500 Ω	variabel	variabel	x x
	R250 **)	0...250 Ω	variabel	(Kein LCD)	Kein LCD **)

Temperatur	R1K (LG-Ni 1000)	-50...150 °C	AUS	Fühlersymbol	x x x x
	Ni1K	-50...150 (180) °C 1)	AUS	Fühlersymbol	x x x x
	Pt1K 375	-50...150 (180) °C 1)	AUS	Fühlersymbol	x x x x
	Pt1K 385	-50...400 (600) °C 1)	AUS	Fühlersymbol	x x x x
	Pt100_4 **)	-50...400 (600) °C 1)	AUS	(Kein LCD)	Kein LCD **)
	T1	-50...130 (150) °C 1)	AUS	Fühlersymbol	x x x x
	NTC 10K	-40...115 °C	AUS	Fühlersymbol	x x x
	NTC 100K	-40...125 °C	AUS	Fühlersymbol	x x x

Spannungsmessung	U10	0...10 V	variabel	variabel	x x x x
Strommessung	I420	4...20 mA	variabel	variabel	x x x x
	I25	0...20 mA	variabel	variabel	x x
Verdrahtungstest (siehe Kapitel 7.4)	UIO Default	-75...+75 µA	AUS, EIN, Blinken	0 / +	x x x

Spannungsausgang	Y10	0...10 V	variabel	variabel	x x x
Stromausgang	Y420	4...20 mA	variabel	variabel	x x

Digitale Eingänge			AUS, EIN	(Seite 55)	--
-------------------	--	--	----------	------------	----

Digitale Ausgänge			AUS, EIN	--	--
-------------------	--	--	----------	----	----

1) (erweiterter Bereich) nur mit reduzierter Brummeinstreuung, siehe Seite 106.

*) Die Fehlermeldung "Unsicher (Allgemein)" wird in folgenden Fällen angezeigt:

– **AC / DC 24 V** für die Feldspeisung fehlt (U10)

– **DC 24 V** für die Feldspeisung fehlt (I420, I25)

Die Fehlermeldung "Unsicheres Ausgangssignal" wird angezeigt, wenn:

– **DC 24 V** für die Feldspeisung fehlt (Y10)

**) Die Signaltypen Pt100_4 und R250 laufen nur auf dem Modul TXM1.8P, welches keine LCD-Anzeige hat.

9.4.2 Verhalten der LEDs

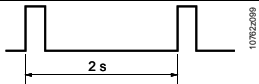
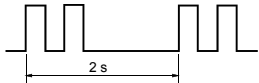
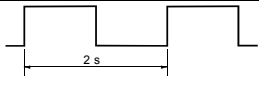
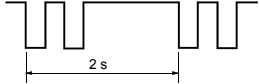
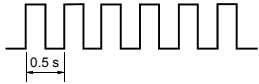



LED-Zustände

	Ursache	Modul-Status-LED	I/O-Status-LED	Bedien-Status-LED	Fault-LED (Bus-Master)	COM-LED (Bus-Master)
AUS	<ul style="list-style-type: none"> Keine Spannung Binärer Wert (Aus) Kein Fehler Keine lokale Bedienung 	X	X X	X X	X X	
Variable Helligkeit	<ul style="list-style-type: none"> Anzeige eines analogen Wertes 		X			
EIN	<ul style="list-style-type: none"> Modulspeisung vorhanden Grün: Binärer Wert (Ein) Andere Farben: falls durch Signaltyp und Modul unterstützt Lokale Bedienung Ungültige Konfiguration (Blinken siehe unten) 	X	X X	X	X	
Impulse	<ul style="list-style-type: none"> Aktivität 		X			
Kurz Aus	<ul style="list-style-type: none"> Lokaler Bedien-Eingriff 			X		
Unregelmässig	<ul style="list-style-type: none"> Kommunikation auf P-Bus 					X

LED Blinkmuster

(Fehler, Hinweis)

(FI_x = Nummer des Blinkmusters)

			Ursache	Modul-Status-LED	I/O-Status-LED	Bedien-Status-LED	Fault-LED (Bus-Master)	COM-LED (Bus-Master)
FI_1	Impuls		Modul unkonfiguriert, kein Adressschlüssel	X	X			
FI_2	Doppel-Impuls		Modul konfiguriert, kein Adressschlüssel	X				
FI_3	Blinken 0.5 Hz		Fehler (Details werden auf dem LCD angezeigt)	X	(X)		X	
FI_4	Doppel-Aus-Impuls		Hinweis: Tool-Vorrang-Bedienung	X				
FI_5	Schnelles Blinken 2 Hz		Konfiguration, Erstellung Inselbus-Report				X	
FI_6	Kurzer Impuls		Hinweis: <ul style="list-style-type: none"> Lokale Bedienung nicht eingeschaltet, Bedienung nicht möglich (Ausgang) Lokale Bedienung nicht möglich (Eingang) 			X		
FI_7	Kurzer Aus-Impuls		Während Handtaste gedrückt wird			X		
FI_8	Kurzes Blinken 2 Hz		Hinweis: Lokale Bedienung gesperrt → lokale Bedienung verboten			X		

Prinzip für Fehler:

- Wenn ein Fehler das **Modul** betrifft, blinkt die Modul-Status-LED (Blinkmuster FI_3).
- Wenn ein Fehler einen **I/O-Punkt** betrifft, blinken die I/O-Status-LED und die Modul-Status-LED synchron (Blinkmuster FI_3).

9.4.3 Bilder auf den LCD-Anzeigen

- Die ausführliche Beschreibung des Normalbetriebs finden Sie oben Seite 55.
- Die Beschreibung der Diagnose folgt unten.

9.4.4 Verhalten bei Aufstart, Löschen

Siehe Kapitel 8.

9.5 Diagnose anhand der LED-Anzeigen – Integration via Inselbus

Fehler und Hinweise am Beispiel einer I/O-Insel mit 1 AS und 2 Speisungsmodulen (Speisung 1 und Speisung 2)

ANZEIGE									FEHLER / HINWEIS	ERKLÄRUNG
Autom.station RUN LED	FAULT LED 3)	Speisung 1		Speisung 2 1)		Module 4)		DC24V im Bus 2)		
		AC24V LED	DC24V LED 2)	AC24V LED 1)	DC24V LED 2)	Modul Status LED 2)	Andere LEDs			
A) Betrieb, Konfiguration, Kommunikation usw.										
ON	OFF		ON			ON	normal	> 21.5V	kein Fehler	Normalbetrieb
ON	OFF		ON			ON	OVR LED ON	> 21.5V	kein Fehler	Lokale Vorrang-Bedienung EIN
ON	OFF		ON			FI_4	normal	> 21.5V	Kein Fehler	Min. 1 I/O-Punkt des Moduls ist auf Tool-Vorrang-Bedienung
ON	FI_5		ON			ON	normal	> 21.5V	kein Fehler	Konfiguration, Inselbus-Report (Hinweis während des Vorgangs)
ON	OFF		ON			FI_3	I/O LED FI_3	> 21.5V	Ungültiges Signal (z.B. Kurzschluss, Unterbruch)	<ul style="list-style-type: none"> • Synchrones Blinken • LCD, falls vorhanden, zeigt Details, siehe S. 55
ON	OFF		ON			ON	OVR LED FI_6	> 21.5V	Unzulässiger Bedien- Eingriff	Versuch zu bedienen (einen Eingang oder einen Ausgang, bei dem die lokale Vorrang-Bedienung nicht eingeschaltet ist)
ON	OFF		ON			ON	OVR LED FI_8	> 21.5V	Unzulässiger Bedien- Eingriff	Versuch, die lokale Bedienung einzuschalten bei einem Eingang oder Ausgang, bei dem die lokale Bedienung gesperrt ist (Konfiguration)
ON	OFF		ON			FI_3	normal	> 21.5V	Fehler, die nicht einem I/O-Punkt zugeordnet werden können	<ul style="list-style-type: none"> • Adressschlüssel vorhanden • Alle modulbezogenen Fehler
ON	ON		ON			OFF	Alle OFF	> 21.5V	Modul in Parkposition	Modul inaktiv
ON	FI_3		ON			FI_3	normal	> 21.5V	Keine Konfiguration	Alle Module haben Default-Funktion
ON	ON		ON			ON	normal	> 21.5V	Fehler in der Konfiguration	<ul style="list-style-type: none"> • Min. 1 Modul enthält falsche Konfiguration • Permutierte oder mehrfache Modul-Adressen, usw.
ON	ON		ON			FI_1	Alle OFF	> 21.5V	Kein Adressschlüssel und nicht konfiguriert	<ul style="list-style-type: none"> • Min. 1 Modul unkonfiguriert = AS Fault LED ON (Modul konfiguriert = min 1 I/O-Punkt ist konfiguriert) • Falls unkonfigurierte Kanäle durch Applikation nicht verwendet: Kein Fehler (AS Fault LED OFF; Modul-Status-LED und I/O-Status-LEDs blinken nicht)
ON	ON		ON			FI_2	Alle OFF	> 21.5V	Kein Adressschlüssel und konfiguriert	Min. A I/O-Punkt ist konfiguriert
ON	ON		ON			FI_3	normal	> 21.5V	<ul style="list-style-type: none"> • Adressschlüssel vorhanden • Nicht konfiguriert • Kommunikationsfehler • EMV-Störung 	Mögliche Kommunikationsfehler: <ul style="list-style-type: none"> • Bus nicht angeschlossen • Bus kurzgeschlossen • Zu hoher Spannungsabfall auf den Buskabeln

ANZEIGE									FEHLER / HINWEIS	ERKLÄRUNG
Autom.station		Speisung 1		Speisung 2 1)		Module 4)		DC24V im Bus 2)		
RUN LED	FAULT LED 3)	AC24V LED	DC24V LED 2)	AC24V LED 1)	DC24V LED 2)	Modul Status LED 2)	Andere LEDs			
B) Speisung										
ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	normal	> 21.5V	Normalbetrieb	Allfällig defekte Speisung in Speisungsmodul wird nicht erkannt, solange DC 24 V > 21.5 V!
ON	ON	ON	ON	ON	ON	FI_3	normal	16 ... 20.5	Speisung überlastet 2), 4)	Module arbeiten noch, melden aber "Spannung zu tief"
ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	< 16 V		Module sind inaktiv
OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	FI_3	normal	> 21.5V	AS nicht angeschlossen (AC 24 V) 2)	Keine Kommunikation, Speisung ausreichend
OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	FI_3	normal	16 ... 20.5		Keine Kommunikation, Speisung ungenügend
OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	< 16 V		Module sind inaktiv
OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	normal	> 21.5V	Speisung 1 defekt 2), 4)	Speisung ausreichend @@ da fehlt doch Kommunikation und Module müssten Status FI_3 melden
ON	ON	ON	OFF	ON	ON	FI_3	normal	16 ... 20.5		Module arbeiten noch, melden aber "Spannung zu tief"
ON	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF	< 16 V		Module sind inaktiv
ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	normal	> 21.5V	Speisung 1 nicht angeschlossen (AC 24 V) 2, 4)	Speisung ausreichend
ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	FI_3	normal	16 ... 20.5		Module arbeiten noch, melden aber "Spannung zu tief"
ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	< 16 V		Module sind inaktiv
ON	ON	OFF	ON	ON	ON	FI_3	I/O LED FI_3	> 21.5V	U10, Y10: AC/DC 24 V Feldspeisung fehlt auf dem Modul 4)	Betroffenes Modul bezieht Feldspeisung von Speisung 1; dort ist die Sicherung defekt, aber die Modulspeisung DC 24 V läuft
ON	ON	ON	ON	ON	ON	FI_3	I/O LED FI_3	< 20.5V	I420, I25: DC 24 V-Speisung ungenügend 4)	Speisung unterdimensioniert, Überlast oder DC24V-Ausgänge zu stark belastet (>200mA pro Modul)

1) Annahme: Speisung 2 ist immer OK

2) DC 24 V LED

- Blinkmuster FI_x siehe 9.4.2.
- Speisungsmodul siehe 9.2.
- Modul-Status-LED:

ON	DC 24 V > 21.5 V	Einschaltverhalten	(Hysterese 20.5 ... 21.5 V)
FI_3	DC 24V = 16 ... 20.5 V	Ausschalt-/ Überlastverhalten	4)
OFF	DC 24 V < 16 V	Ausschalt-/ Überlastverhalten	(Hysterese 16 ... 21.5 V)

3) AS Fault LED

ON, wenn Fehlermeldung von einem Modul via Bus UND AC 24 V in der AS vorhanden

Hinweis Wenn die AS einen Fehler erkennt (Fault-LED ON), werden die betroffenen I/O-Module inaktiv gesetzt.

4) Fehlermeldung via Bus

- Die Module senden eine Fehlermeldung auf dem Inselbus in den folgenden Fällen:
- wenn **DC 24 V** unter 20.5 V sinkt, überwacht durch Modul (*aber nicht wenn DC 24 V über 27 V steigt*)
 - Fehlende Feldspeisung **AC/DC 24 V** für U10, Y10, überwacht durch I/O-Punkte.
 - Fehlende Feldspeisung **DC 24 V** für I420, I25, überwacht durch I/O-Punkte.

9.6 Diagnose anhand der LED-Anzeigen – Integration via P-Bus-BIM

Fehler und Hinweise am Beispiel einer I/O-Insel mit 1 P-Bus-BIM und 2 Speisungsmodulen (Speisung 1 und Speisung 2)

ANZEIGE											FEHLER / HINWEIS	ERKLÄRUNG
P-Bus-BIM				Speisung 1		Speisung 2 1)		Module 4)		DC24V im Bus 2)		
RUN LED	FAULT LED 3)	AC24V LED	DC24V LED 2)	AC24V LED	DC24V LED 2)	AC24V LED 1)	DC24V LED 2)	Modul Status LED 2)	Andere LEDs			
A) Betrieb, Konfiguration, Kommunikation usw.												
ON	OFF	ON						ON	normal	> 21.5V	kein Fehler	Normalbetrieb
ON	OFF	ON						ON	OVR LED ON	> 21.5V	kein Fehler	Lokale Vorrang-Bedienung EIN
ON	OFF	ON						FI_4	normal	> 21.5V	Kein Fehler	Min. 1 I/O-Punkt des Moduls ist auf Tool-Vorrang-Bedienung
ON	FI_5	ON						ON	normal	> 21.5V	kein Fehler	Konfiguration, Inselbus-Report (Hinweis während des Vorgangs)
ON	OFF	ON						FI_3	I/O LED FI_3	> 21.5V	Ungültiges Signal (z.B. Kurzschluss, Unterbruch)	<ul style="list-style-type: none">• Synchrones Blinken• LCD, falls vorhanden, zeigt Details, siehe S. 55
ON	OFF	ON						ON	OVR LED FI_6	> 21.5V	Unzulässiger Bedien- Eingriff	Versuch zu bedienen (einen Eingang oder einen Ausgang, bei dem die lokale Vorrang-Bedienung nicht eingeschaltet ist)
ON	OFF	ON						ON	OVR LED FI_8	> 21.5V	Unzulässiger Bedien- Eingriff	Versuch, die lokale Bedienung einzuschalten bei einem Eingang oder Ausgang, bei dem die lokale Bedienung gesperrt ist (Konfiguration)
ON	OFF	ON						FI_3	normal	> 21.5V	Fehler, die nicht einem I/O-Punkt zugeordnet werden können	<ul style="list-style-type: none">• Adressschlüssel vorhanden• Alle modulbezogenen Fehler
ON	ON	ON						OFF	Alle OFF	> 21.5V	Modul in Parkposition	Modul inaktiv
ON	FI_3	ON						FI_3	normal	> 21.5V	Keine Konfiguration	Alle Module haben Default-Funktion
ON	ON	ON						ON	normal	> 21.5V	Fehler in der Konfiguration	<ul style="list-style-type: none">• Min. 1 Modul enthält falsche Konfiguration• Permutierte oder mehrfache Modul-Adressen, usw.
ON	ON	ON						FI_1	Alle OFF	> 21.5V	Kein Adressschlüssel und nicht konfiguriert	<ul style="list-style-type: none">• Min. 1 Modul unkonfiguriert = BIM Fault LED ON (Modul konfiguriert = min 1 I/O-Punkt ist konfiguriert)• Falls unkonfigurierte Kanäle durch Applikation nicht verwendet: Kein Fehler (BIM Fault LED OFF; Modul-Status-LED und I/O-Status-LEDs blinken nicht)
ON	ON	ON						FI_2	Alle OFF	> 21.5V	Kein Adressschlüssel und konfiguriert	Min. A I/O-Punkt ist konfiguriert
ON	ON	ON						FI_3	normal	> 21.5V	<ul style="list-style-type: none">• Adressschlüssel vorhanden• Nicht konfiguriert• Kommunikationsfehler• EMV-Störung	Mögliche Kommunikationsfehler: <ul style="list-style-type: none">• Bus nicht angeschlossen• Bus kurzgeschlossen• Zu hoher Spannungsabfall auf den Buskabeln

ANZEIGE											FEHLER / HINWEIS	ERKLÄRUNG
P-Bus-BIM				Speisung 1		Speisung 2 1)		Module 4)		DC24V im Bus 2)		
RUN LED	FAULT LED 3)	AC24V LED	DC24V LED 2)	AC24V LED	DC24V LED 2)	AC24V LED 1)	DC24V LED 2)	Modul Status LED 2)	Andere LEDs			
B) Speisung												
ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	normal	> 21.5V	Normalbetrieb	Allfällig defekte Speisung in BIM oder in Speisungsmodul wird nicht erkannt, solange DC 24 V > 21.5 V!
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	FI_3	normal	16 ... 20.5	Speisung überlastet 2), 4)	Module arbeiten noch, melden aber "Spannung zu tief"
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	< 16 V		Module sind inaktiv
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	FI_3	normal	> 21.5V	BIM nicht angeschlossen (AC 24 V) 2)	Keine Kommunikation, Speisung ausreichend
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	FI_3	normal	16 ... 20.5		Keine Kommunikation, Speisung ungenügend
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	< 16 V		Module sind inaktiv
OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	normal	> 21.5V	Speisung 1 defekt 2), 4)	Speisung ausreichend
ON	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	FI_3	normal	16 ... 20.5		Module arbeiten noch, melden aber "Spannung zu tief"
ON	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF	< 16 V		Module sind inaktiv
ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	normal	> 21.5V	Speisung 1 nicht angeschlossen (AC 24 V) 2, 4)	Speisung ausreichend
ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	FI_3	normal	16 ... 20.5		Module arbeiten noch, melden aber "Spannung zu tief"
ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	< 16 V		Module sind inaktiv
ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	FI_3	I/O LED FI_3	> 21.5V	U10, Y10: AC/DC 24 V Feldspeisung fehlt auf dem Modul 4)	Betroffenes Modul bezieht Feldspeisung von Speisung 1; dort ist die Sicherung defekt, aber die Modulspeisung DC 24 V läuft
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	FI_3	I/O LED FI_3	< 20.5V	I420, I25: DC 24 V-Speisung ungenügend 4)	Speisung unterdimensioniert, Überlast oder DC24V-Ausgänge zu stark belastet (>200mA pro Modul)

1) Annahme: Speisung 2 ist immer OK

2) DC 24 V LED

- Blinkmuster FI_x siehe 9.4.2.
- BIM, Speisungsmodul siehe 9.2.
- Modul-Status-LED:

ON	DC 24 V > 21.5 V	Einschaltverhalten	(Hysteresis 20.5 ... 21.5 V)
FI_3	DC 24V = 16 ... 20.5 V	Ausschalt-/ Überlastverhalten	4)
OFF	DC 24 V < 16 V	Ausschalt-/ Überlastverhalten	(Hysteresis 16 ... 21.5 V)

3) BIM Fault LED

ON, wenn Fehlermeldung von einem Modul via Bus UND AC 24 V im BIM vorhanden

Hinweis Wenn das BIM einen Fehler erkennt (Fault-LED ON), werden die betroffenen I/O-Module inaktiv gesetzt.

4) Fehlermeldung via Bus

- Die Module senden eine Fehlermeldung auf dem Inselbus in den folgenden Fällen:
- wenn **DC 24 V** unter 20.5 V sinkt, überwacht durch Modul (*aber nicht wenn DC 24 V über 27 V steigt*)
 - Fehlende Feldspeisung **AC/DC 24 V** für U10, Y10, überwacht durch I/O-Punkte.
 - Fehlende Feldspeisung **DC 24 V** für I420, I25, überwacht durch I/O-Punkte.

9.7 Diagnose am PROFINET BIM



LED-Anzeigen		Beschreibung
RUN	FLT	Ursache
ein	aus	Firmware läuft fehlerfrei
ein	blinkt	Alarm vorhanden
ein	ein	Firmware läuft, keine Profinet-Kommunikation
blinkt	blinkt	Hardware-Problem
blinkt	aus	Firmware-Update läuft, Firmware läuft
blinkt	ein	Firmware-Update läuft, Firmware läuft
aus	ein	Firmware läuft nicht

LED-Anzeigen				Beschreibung
LINK1	COM1	LINK2	COM2	Ursache
ein	ein			Verbindung auf Ethernet-Port 1 vorhanden
		ein	ein	Verbindung auf Ethernet-Port 2 vorhanden
	flackert			Ethernet-Kommunikation auf Port 1
			flackert	Ethernet-Kommunikation auf Port 2

Weitere Details siehe Dokument CM110564, TX-I/O PROFINET BIM V1.0 – Bedienungshandbuch.

10 Elektrische Planungsgrundlagen

10.1 Definitionen

Leitungsmaterial und Kabelführung siehe Kapitel 6.4 und 6.6.

Verdrahtungsbeispiele siehe Kapitel 6.4.2.

Aus elektrischer Sicht können wir die folgenden Elemente unterscheiden:

Bus-Signal

Zum Bus-Signal gehören die Leiter CD (Communication Data), CS (Communication Supply) und \perp (Systemnull).

Das Bus-Signal kann auf zwei Arten in eine I/O-Reihe kommen:

- von einem **Bus Interface-Modul** am Anfang der I/O-Reihe über den **Busverbinder**
- von einem entfernten Bus Interface-Modul (auf einer anderen I/O-Reihe oder in einem anderen Schaltschrank) über ein **Kabel**, das an ein **Busanschlussmodul** oder **Speisungsmodul** am Anfang der I/O-Reihe angeschlossen wird.

Modulspeisung

Zur Modulspeisung DC 24 V gehören die Leiter \perp (Systemnull) und CS (Communication Supply). Sie versorgt die TX-I/O-Module mit Betriebsspannung.

Diese dient teilweise auch als Feldspeisung (z.B. für aktive Sensoren).

Die Modulspeisung kann auf drei Arten in die I/O-Reihe kommen:

- von einem **Bus Interface-Modul** (am Anfang der I/O-Reihe) über den **Busverbinder**
- von einem **Speisungsmodul** über den **Busverbinder**
- von einem entfernten Bus Interface-Modul oder Speisungsmodul (auf einer anderen I/O-Reihe oder in einem anderen Schaltschrank) über ein **Kabel**, das an ein **Busanschlussmodul** angeschlossen wird.

Innerhalb einer I/O-Reihe oder I/O-Insel wird ein **neues Speisungsmodul** benötigt, sobald der maximale Strom der ersten Speisung (1.2 A) "aufgebraucht" ist.

Dazu zählen die Einzelwerte aus der Tabelle 10.8 "Verbrauchswerte DC 24 V" sowie der Verbrauch von Feldgeräten mit DC 24 V.

Parallelschaltung der Modulspeisung

Geräte mit Modulspeisung DC 24 V (Speisungsmodule, Bus Interface-Module) können parallel betrieben werden, falls es der Strombedarf erfordert.

Pro I/O-Insel sind **bis zu 4** parallele Speisungen zulässig, **pro I/O-Reihe bis zu 2**.

Inselbus-Erweiterung: pro dezentrale Teil-Insel erneut max. 4 parallele Speisungen, pro I/O-Reihe bis zu 2.



Beachte!

Modulspeisung mittels Drittgerät DC 24 V

Eine externe Speisung DC 24 V wird mittels Buseinspeisemodul TXB1.EF10 angeschlossen

- Kein Parallelbetrieb
- Separate Absicherung pro Buseinspeisemodul TXB1.EF10: max. 6 A

Feldspeisung

Für Feldgeräte, die eine andere Speisung als DC 24 V benötigen, gibt es einen eigenen Leiter im Bus (24V~ / V_{\approx}). Für die Rückleitung dient der Leiter \perp (Systemnull). Zulässiger Strom: Max. 6 A.

Dieser Leiter kann auf zwei Arten versorgt werden:

- mit **AC 24 V** aus einem **Bus Interface-Modul** oder aus einem **Speisungsmodul**. Diese Spannung ist im Bus Interface-Modul / Speisungsmodul mit einer Feinsicherung 10 A abgesichert.
- mit **AC / DC 12 ... 24 V** aus einem **Busanschlussmodul**. Diese Spannung ist im Busanschlussmodul mit einer Feinsicherung 10 A abgesichert.

Der Leiter 24V~ (Speisungsmodule) / V_{\approx} (Busanschlussmodule) ist nur auf den rechten Busverbinder herausgeführt, nach links ist er nicht vorhanden. So können innerhalb der gleichen I/O-Reihe mehrere Modul-Gruppen mit unterschiedlicher Feldspeisung gebildet werden, ohne dass die übrigen Busleiter unterbrochen werden müssen (Bus-Signal CD und Modulspeisung CS).

Innerhalb einer I/O-Reihe wird eine **neue Feldspeisung** benötigt,

- sobald der maximale Strom der ersten Feldspeisung (6 A) "aufgebraucht" ist
- wenn eine Gruppe von I/O-Modulen eine andere Spannung oder eine eigene Sicherung benötigt.

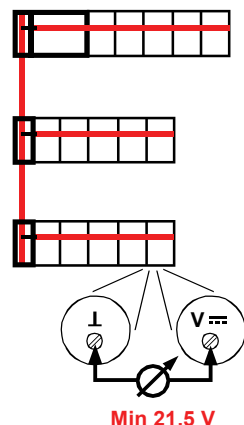
10.2 Zulässige Spannungen und Ströme

Zulässiger Spannungsabfall Feldspeisung AC 24 V

Die zulässige Abweichung der Nennspannung von AC 24 V im System beträgt $\pm 20\%$. Der maximale zulässige Spannungsabfall von -20% für die Feldgeräte ist wie folgt aufgeteilt:

1. Netzspannungsschwankungen : $-10\% = -2.4\text{ V AC}$
2. Speiseleitung zwischen Trafo und Einspeisungspunkt (Bus Interface-Modul, Speisungsmodul, Busanschlussmodul): $-2,5\% = -0.6\text{ V AC}$
3. Übergangswiderstände an den Busverbindern innerhalb einer I/O-Reihe: $-1,5\% = -0.36\text{ V AC}$
4. Verbindungskabel zwischen I/O-Modulen und Feldgeräten: $-6,0\% = -1.44\text{ V AC}$

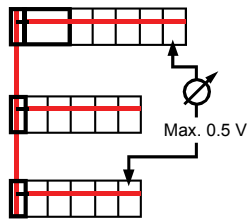
Zulässige Spannung der Modulspeisung DC 24 V



Damit die TX-I/O-Module sicher funktionieren, muss die Spannung der Modulspeisung CS immer höher sein als DC 21.5 V.

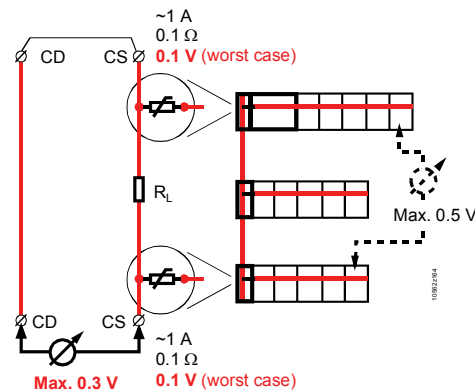
Diese kann an den Klemmen eines TXM1.8X in derjenigen I/O-Reihe gemessen werden, die am weitesten von der Speisung entfernt ist.

Zulässiger Spannungs- differenz Modulspeisung

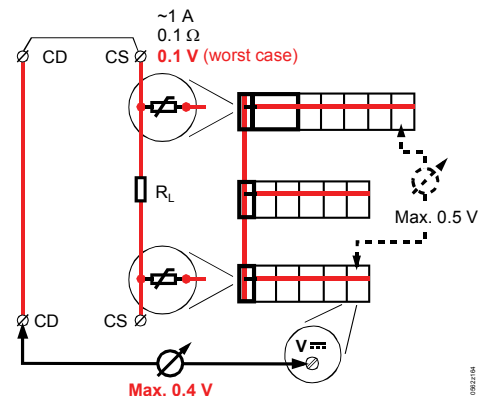


Theorie

Die Speisespannung CS darf zwischen zwei Punkten einer I/O-Insel max. 0.5 V abweichen (siehe auch Kapitel 6.4.2 "Verdrahtungsbeispiele")
Grund: CS ist die Referenzspannung für das Bussignal CD. Wenn CS um mehr als 0.5 V abweicht, funktioniert die Kommunikation nicht mehr.



Praktische Messung # 1



Praktische Messung # 2

- Beim Speisungsmodul / P-Bus-BIM die beiden Leiter CS und CD kurzschliessen
- Während auf CD kein Strom fließt, erzeugt der Speisestrom auf CS einen Spannungsabfall über dem Leitungswiderstand R_L

Max. Strom

- Modulspeisung CS von einer I/O-Reihe in eine andere Reihe bringen: max. 1.2 A. Eine höhere Belastung wird durch einen PTC-Widerstand im Speisungsmodul und im Busanschlussmodul unterbrochen.
- Die Strombelastung der Feldspeisung AC/DC darf max. 6 A betragen. Grund: Spannungsabfall und Erwärmung bei den Busverbindern.
- Maximaler Strom für die Feldspeisung **pro Modul**:
 - DC 24 V: 200 mA pro Modul
Eine höhere Belastung wird durch einen PTC im Modul unterbrochen.
 - AC/DC 12 ... 24 V: 4 A pro Modul.
- Maximaler Strom für **Relais-Kontakte**: siehe Kontaktdaten Seite 108.

Limiten in Simatic

Siehe PROFINET BIM Bedienungshandbuch [9]

10.3 Zulässige Anzahl Geräte

Modulspeisung TXS1.12F10 oder TXB1.PBUS

- Parallelbetrieb: Max. 4 Speisungen in einer I/O-Insel
- Parallelbetrieb: Max. 2 Speisungen in einer I/O-Reihe
Grund: Maximalströme in der Reihe bei Kurzschluss
- Inselbus-Erweiterung: pro dezentrale Teil-Insel erneut max. 4 parallele Speisungen, pro I/O-Reihe bis zu 2.

Modulspeisung Drittgerät DC 24 V

Eine externe Speisung DC 24 V wird mittels Buseinspeisemodul TXB1.EF10 angeschlossen

- Kein Parallelbetrieb
- Separate Absicherung pro Buseinspeisemodul TXB1.EF10: max. 6 A.

Bus-Einspeisungen

- **Max. 16 Einspeisungen des Busses**, also z.B. 1 Bus Interface-Modul + 3 Speisungsmodule + 12 Busanschlussmodule).
Grund: mit mehr Busteilnehmern funktioniert die Kommunikation nicht mehr.
→ Somit ist die Gesamtzahl von I/O Reihen in einer I/O-Insel auf 16 beschränkt.

I/O-Reihe

- Max. Länge einer I/O-Reihe: 1.6 m (entspricht **25 I/O-Modulen, 512 Datenpunkten**)
Grund: Spannungsabfall der Feldspeisung infolge Übergangswiderstand an den Busverbindern.

I/O-Insel

- Die maximale Anzahl **Busteilnehmer** beträgt **64**.
Grund: Performance des Inselbus.
Diese können sich z.B. auf max. 16 Reihen à 4 Module verteilen
oder auf 4 Reihen à 16 Module.

Limiten bei Inselbus- Erweiterung

Anzahl dezentrale Teil-Inseln pro I/O-Insel	Max. 8
Anzahl Inselbus-Erweiterungsmodule pro dezentrale Teil-Insel	Genau 1
Anzahl I/O-Module pro I/O-Insel	Max. 64
Anzahl I/O-Module pro Teil-Insel	Keine Grenze, solange das Total der gesamten Insel (64) eingehalten wird.

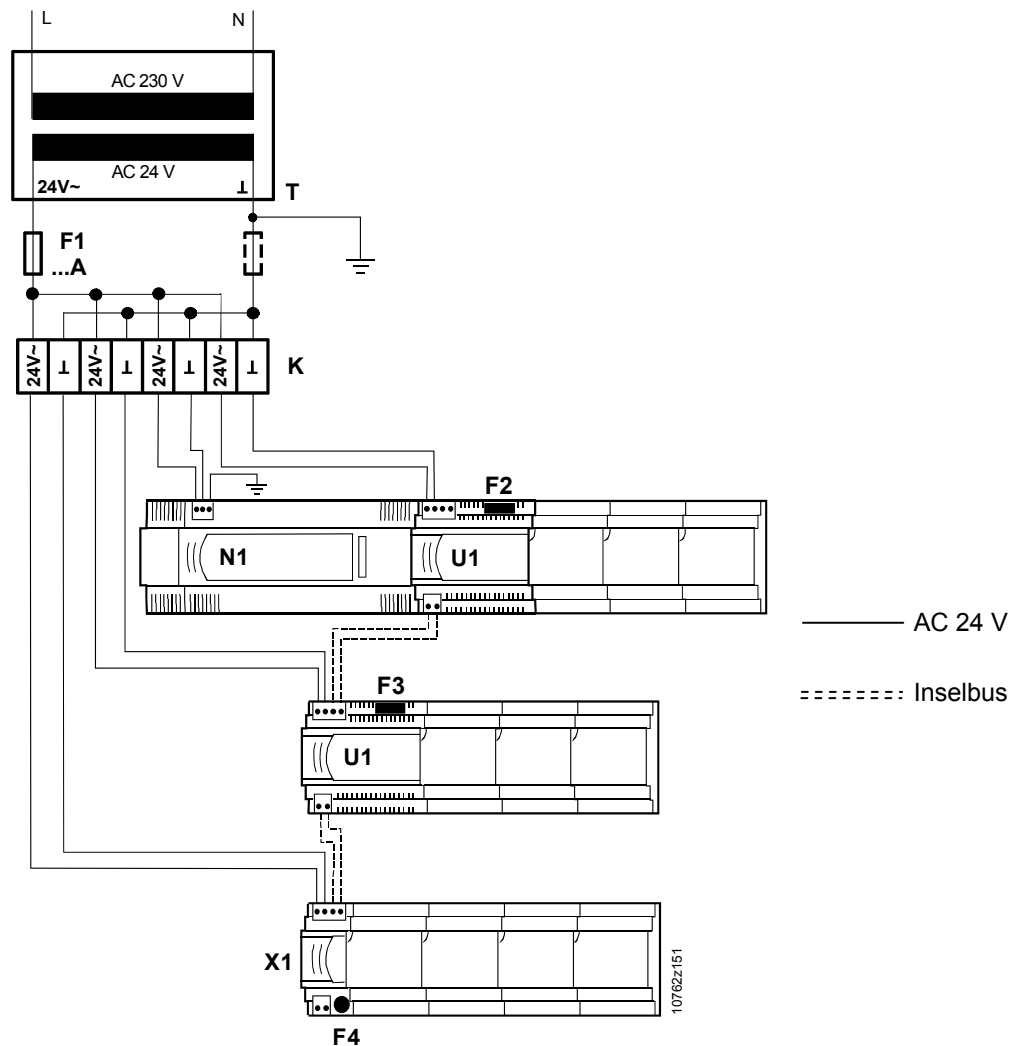
Limiten in Simatic

Siehe PROFINET BIM Bedienungshandbuch [9]

10.4 Leitungen für AC 24 V

Dieses Kapitel betrifft die Leitungen zwischen Trafo und Einspeisungspunkt (Bus Interface-Modul, Speisungsmodul, Busanschlussmodul, siehe Kapitel 6.4).

Installationsbeispiel:
DESOGO



Berechnungsgrundlage

AC 24 V wird sternförmig verdrahtet (siehe Verdrahtungsbeispiele 0).

Berechnungsgrundlage ist der zulässige Spannungsabfall von 0.6 V (Kapitel 10.2) auf der Speiseleitung zwischen Trafo und Einspeisungspunkt (Bus Interface-Modul, Speisungsmodul, Busanschlussmodul).

Leistungsaufnahme

Die Geräte nehmen folgende Leistungen auf:

Gerät	Bus Interface-Modul	Speisungsmodul	Busanschlussmodul
Leistungsaufnahme			
Ohne Belastung durch Module und Feldgeräte	7.5 VA / 0.31 A	4 VA / 0.17 A	--
Bei max. zulässiger Last DC 24 V / 1.2 A	55 VA / 2.3 A	57 VA / 2.4 A	--
Bei max. zulässiger Last DC 24 V / 1.2 A + AC 24 V / 6 A	200 VA / 8.3 A	200 VA / 8.4 A	144 VA / 6 A

Belastungsabhängige Leitungslängen

Die nachfolgende Tabelle zeigt die zulässige Belastung in Abhängigkeit von der Leitungslänge und vom Leiterquerschnitt.

Zulässige Last [VA]

Leiterquerschnitt	Leitungslänge für AC 24 V				
	2.5 m	5.0 m	10 m	20 m	50 m
1.50 mm ² AWG16	200 VA	100 VA	50 VA	25 VA	10 VA
2.50 mm ² AWG14	320 VA	160 VA	80 VA	40 VA	16 VA

- Hinweise
- Hinleitung (AC 24 V) und Rückleitung (\perp) dürfen je die angegebene Länge haben.
 - Jeder Einspeisepunkt (P-Bus-BIM / Speisungsmodul / Busanschlussmodul) muss separat an der Klemmenleiste beim Trafo angeschlossen werden (Sternförmige Verdrahtung).
 - Zur Erhöhung der Querschnitte **dürfen** die Leiter parallel verdrahtet werden.
 - **In der Praxis führt der kleine zulässige Spannungsabfall dazu, dass der Trafo immer nahe bei den Verbrauchern liegen muss.**

10.5 Leitungen für den Inselbus (DC 24 V)

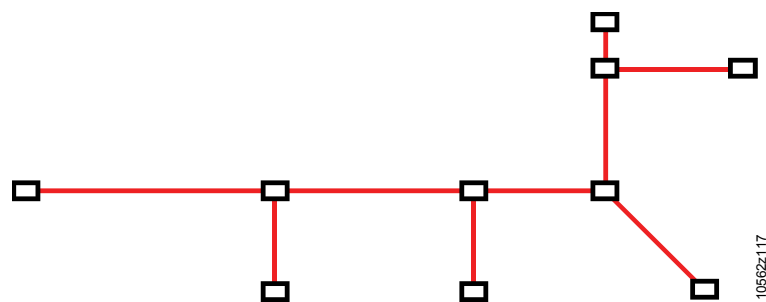
Die zulässige Leitungslänge für den Inselbus ist ein kritischer Faktor bei der räumlichen Planung von abgesetzten Teil-Inseln.

Für die **Versorgungsspannung AC 24 V** können grosse Distanzen einfach überwunden werden, indem die Teilinsel mit einem eigenen Trafo ausgerüstet wird (Siehe die Verdrahtungsbeispiele im Kapitel 6.5).

Beim **Inselbus** dagegen ist die Leitungslänge limitiert durch Kapazität und Spannungsabfall.

Begrenzende Faktoren

- Die **Kapazität** aller Kabelabschnitte in einer I/O-Insel darf total 4.0 nF nicht überschreiten
 - alle Kabelabschnitte müssen zusammengezählt werden.

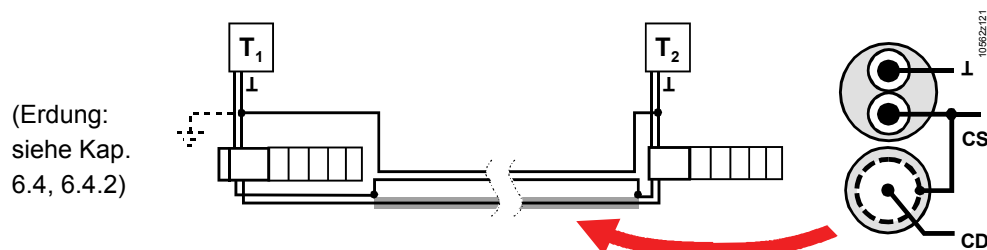


Legende:  = I/O-Reihe  = Kabel

Zulässige Kabel-Kombinationen

	AC24 V: nur 1 Trafo (AC 24 V muss von einer Teil-Insel zur anderen gebracht werden)	AC 24 V: 2 Trafos (AC 24 V wird in beiden Teil-Inseln separat eingespeist)
A) Runde Kabel → bis 50 m möglich		
B) Koaxialkabel und runde Kabel → bis 100 m möglich		

Beispiel



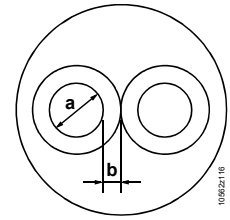
	AC24 V: nur 1 Trafo (AC 24 V muss von einer Teil-Insel zur anderen gebracht werden)
C) 2 Koaxialkabel (z.B. bestehende Installation für Fern-P-Bus) → bis 75 m möglich	<p>Verboten (zu grosser Kapazität) ↗</p>

10.5.1 Maximale Leitungslängen Inselbus

Abschätzung der Kapazität

Die Kapazität von zweiadrigen Kabeln ist abhängig (mit absteigender Wichtigkeit)

- vom Material (Dielektrizitätskonstante ϵ_r),
je tiefer desto besser, **Werte unter 4.5 sind OK.**
- von der Isolationsstärke b (je dicker umso besser).
- vom Leiterdurchmesser a (je dünner umso besser).



Dielektrizitätskonstanten

Material	ϵ_r
PVC	4 ... 4.5
Polyethylen	2.4
Silikon	3.2
TPE (PETP)	3.3
Teflon	2.1
Nylon	3.5

Max. Leitungslängen

Kabeltyp (Beispiele)	Isolationsstärke b	ergibt spezifische Kapazität	Max. Länge L _{max} für Inselbus
A) Rundes Kabel			
AWG16 1.5 mm²	≥ 0.6 mm	< 100 nF/km	30 m
AWG14 2.5 mm²	≥ 0.9 mm	< 80 nF/km	50 m

Kabeltyp (Beispiele)	erforderliche spezifische Kapazität für Koax. Kabel	Max. Länge L _{max} für Inselbus
B) Koaxialkabel *)		
– parallel mit AWG16	< 65 nF/km	70 m
– parallel mit 1.5 mm²	< 60 nF/km	75 m
– parallel mit AWG14	< 50 nF/km	90 m
– parallel mit 2.5 mm²	< 45 nF/km	100 m
C) Koaxialkabel parallel mit Koaxialkabel	< 60 nF/km Spez. Widerstand Schirm < 11 Ω/km	75 m

*) Koaxialkabel: Dank der besseren Hochfrequenzeigenschaften sind ca. 10% längere Buskabel als mit rundem Kabel möglich.

Über den Leiter CS fließen die grösseren Ströme. Deshalb muss CS mit der Abschirmung verbunden werden (die Abschirmung eines Koaxialkabels hat einen grösseren Querschnitt als die Seele).

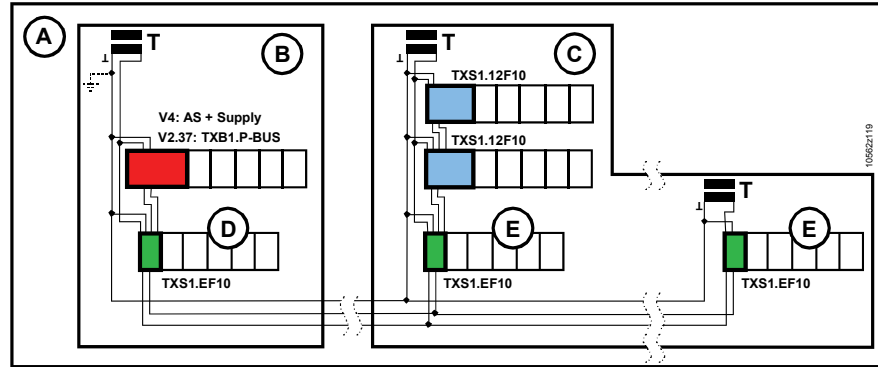
Die obigen Werte basieren auf einem RG62-Kabel mit einem spez. Widerstand von 11 Ω/km in der Abschirmung. Für andere Kabel muss die max. Länge entsprechend angepasst werden.

Koaxialkabeltypen (Beispiele):

Koaxialkabel	Spez. Kapazität	Spez. Widerstand (Schirm)
RG62, Ø 6 mm	43 nF/km	11 Ω/km
RG59	67 nF/km	7.8 Ω/km
TALASS BGAL C100	56 nF/km	18 Ω/km

10.5.2 Installationsregeln Inselbus

Glossar zu den Topologien



- Legende
- A** I/O-Insel, bestehend aus 2 Teil-Inseln **B** und **C**.
 - B** Lokale Teil-Insel mit lokaler I/O-Reihe **D**.
 - C** Abgesetzte Teil-Insel mit abgesetzten I/O-Reihen **E**.
 - T** In der Regel benötigt eine Teil-Insel oder eine abgesetzte I/O-Reihe einen **eigenen Trafo**, weil bei grossen Lasten nur kurze Leitungen für AC 24 V zulässig sind (siehe 10.4).
Siehe auch die Verdrahtungsbeispiele und Erdungs-Hinweise in Kapitel 6.4.2.

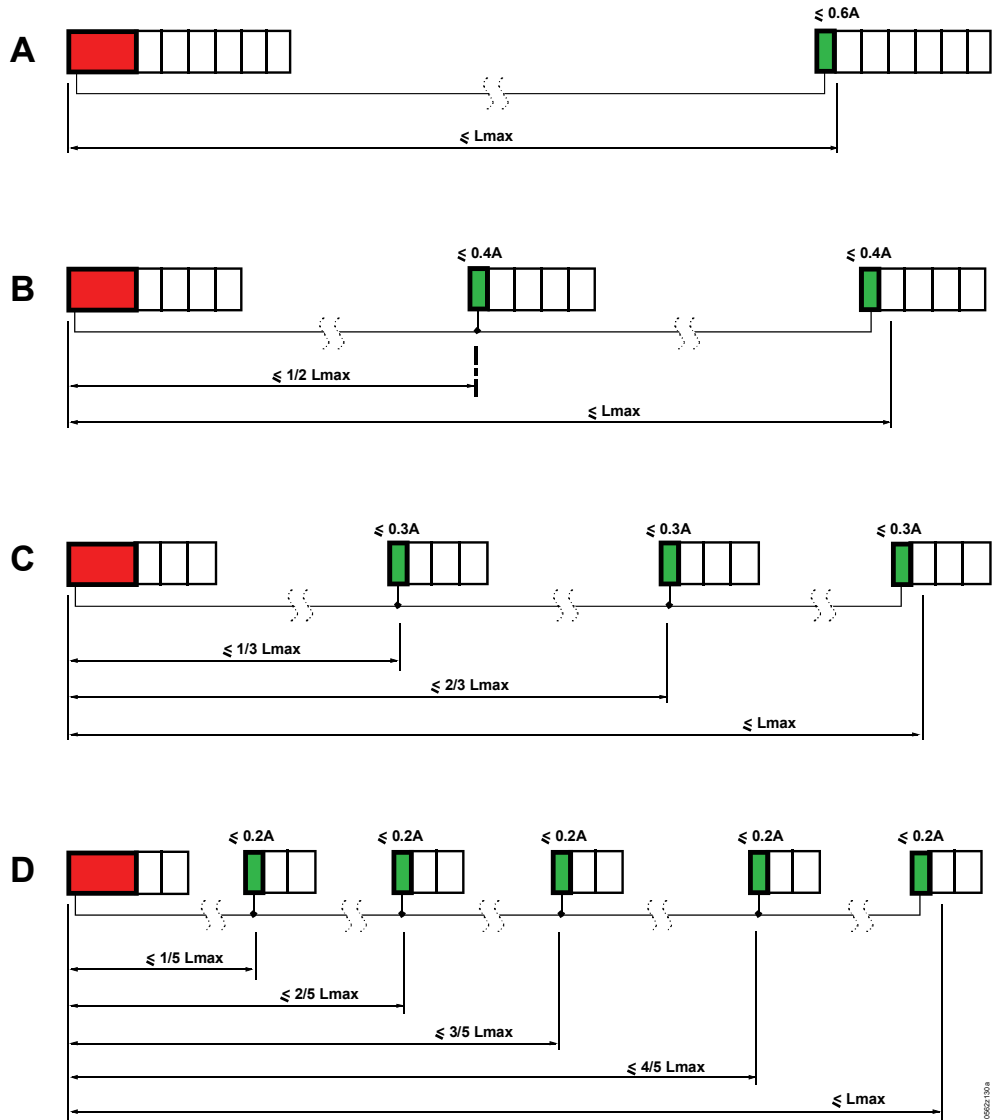
Regeln zur Topologie

1. Die Topologie ist frei (Linie oder Stern, aber NICHT Ring).
2. Eine I/O-Insel kann 1 ... 4 Speisungen enthalten (P-Bus-BIM / Speisungsmodul).
3. Eine I/O-Insel kann 1 ... 4 Teil-Inseln enthalten.
4. Eine Teil-Insel kann 1 ... 4 lokale Speisungen enthalten.
5. Eine Teil-Insel kann 0 ... 12 lokale oder abgesetzte I/O-Reihen enthalten mit je einem Busanschluss-Modul TXS1.EF10.
6. Jede Teil-Insel muss genügend Speisungen enthalten, so dass sie (bei maximaler Last der angeschlossenen I/O-Module) keinen Strom aus einer anderen Teil-Insel beziehen muss. Anders ausgedrückt: eine Teil-Insel hat keine abgesetzte Speisungen, sondern nur lokale Speisungen.
7. Eine abgesetzte Teil-Insel braucht in der Regel einen eigenen Trafo für AC 24 V. **Wird dieser Trafo abgeschaltet, so versuchen die Speisungen der anderen Teil-Inseln, DC 24 V in diese Teil-Insel zu liefern. Durch diesen Strom entsteht ein zusätzlicher Spannungsabfall, welcher die Kommunikation auf dem Inselbus stört.**

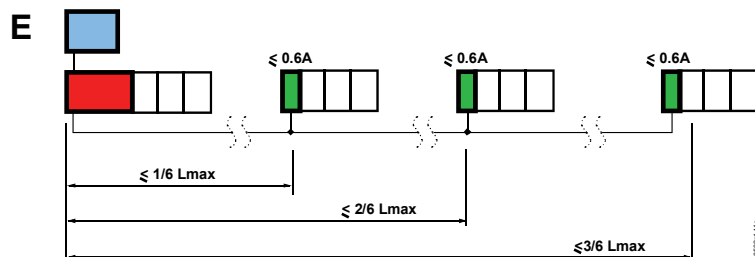
Regeln zu den nachfolgenden Beispielen

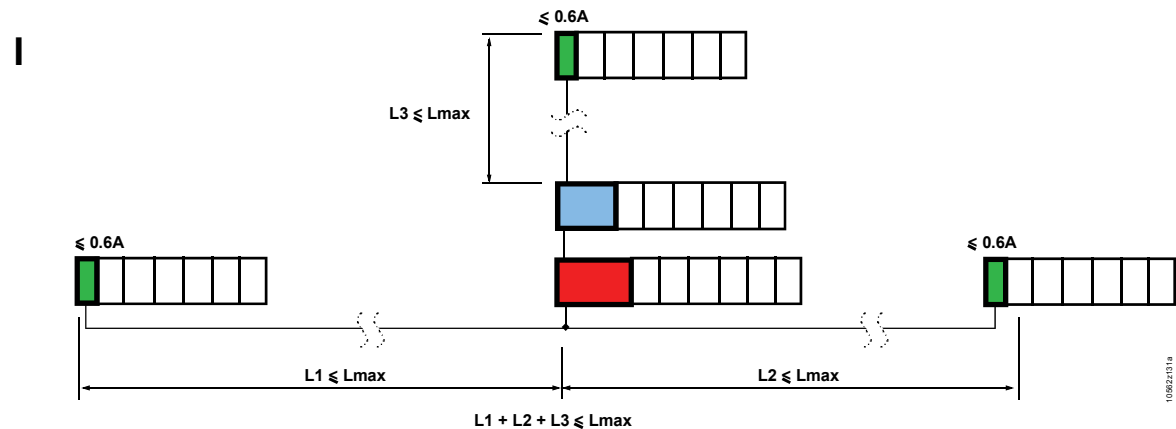
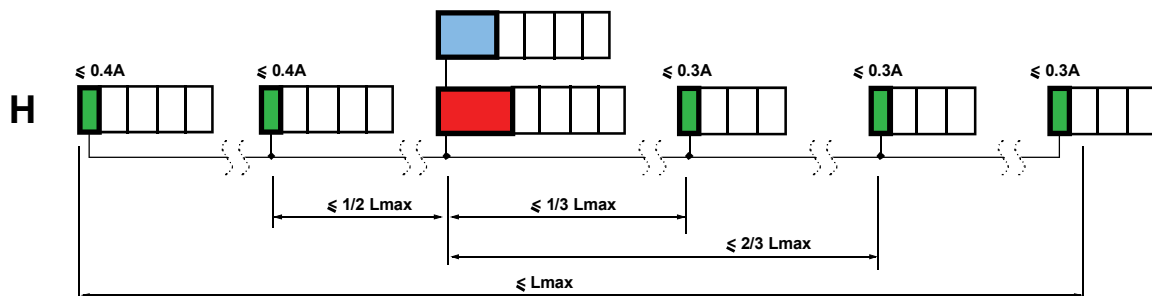
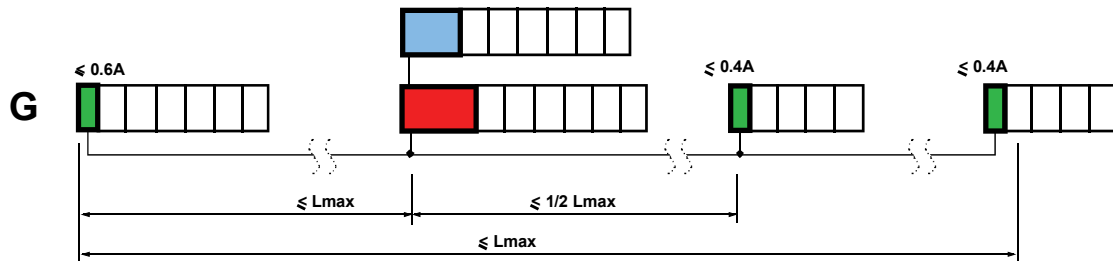
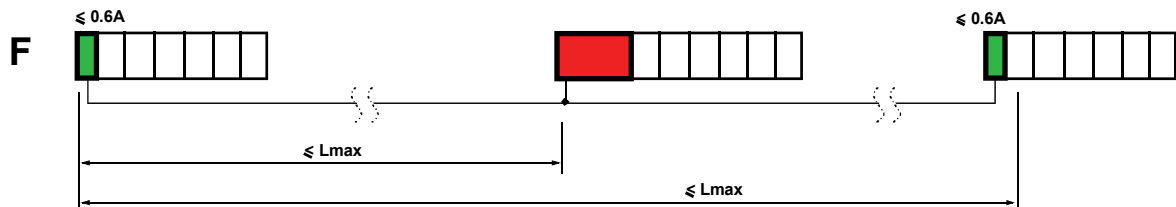
8. Die Figuren auf den nachfolgenden Seiten enthalten keine Trafos, aber folgendes:
 - Automationsstation + Speisungsmodul TXS1.12F10 ■,
 - **P-Bus-BIM** Bus Interface-Modul TXB1.P-BUS ■,
 - **PROFINET BIM** + Speisungsmodul TXS1.12F10 ■,
 - Speisungsmodule TXS1.12F10 ■,
 - Busanschluss-Module TXS1.EF10 ■ und
 - I/O-Module ■.
9. Die Werte für die zulässige Länge L_{max} ersehen Sie aus der Tabelle im Abschnitt 10.5.1.
10. Der Strom kann erhöht werden, wenn man kleinere Distanzen in Kauf nimmt (bis zur max. Belastung von 1.2 A pro Speisung).
11. Die Leitungslänge kann erhöht werden, wenn man proportional kleinere Ströme in Kauf nimmt (bis zur max. zulässigen Länge L_{max}).
12. Der zulässige Strom von abgesetzten I/O-Reihen kann erhöht werden, wenn die Speisung in der "Mitte" der Gruppe von I/O-Reihen platziert wird statt an einem Ende der Gruppe.

10.5.2.1 Beispiele ohne abgesetzte Speisungen



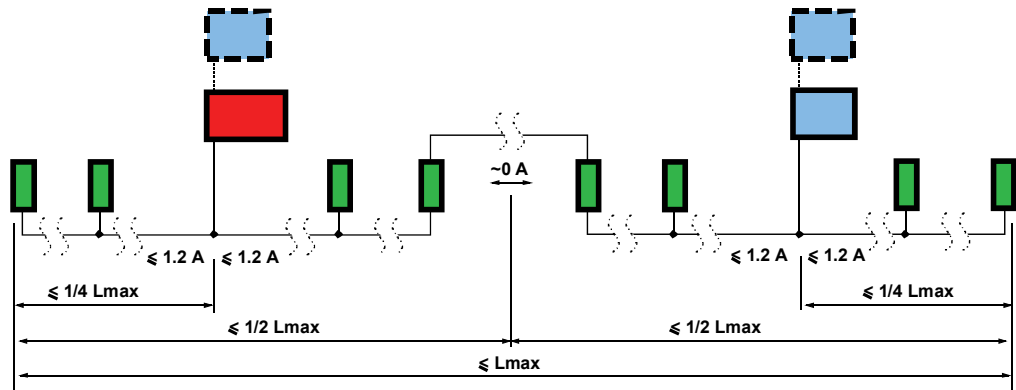
- Hinweise
- Die Summe aller Inselbus-Kabellängen darf nicht grösser sein als L_{max} (siehe 10.5.1).
 - Die obigen Beispiele zeigen, wie die Summe der zulässigen Ströme mit der Anzahl der abgesetzten I/O-Reihen steigt, weil ein abnehmender Teil des Stroms bis zum Ende der Busleitung geführt werden muss.
 - Wenn höhere Ströme gefordert sind, muss die Leitungslänge proportional verkleinert werden (siehe untenstehendes Beispiel E mit doppeltem Strom und halber Länge verglichen mit Beispiel C).



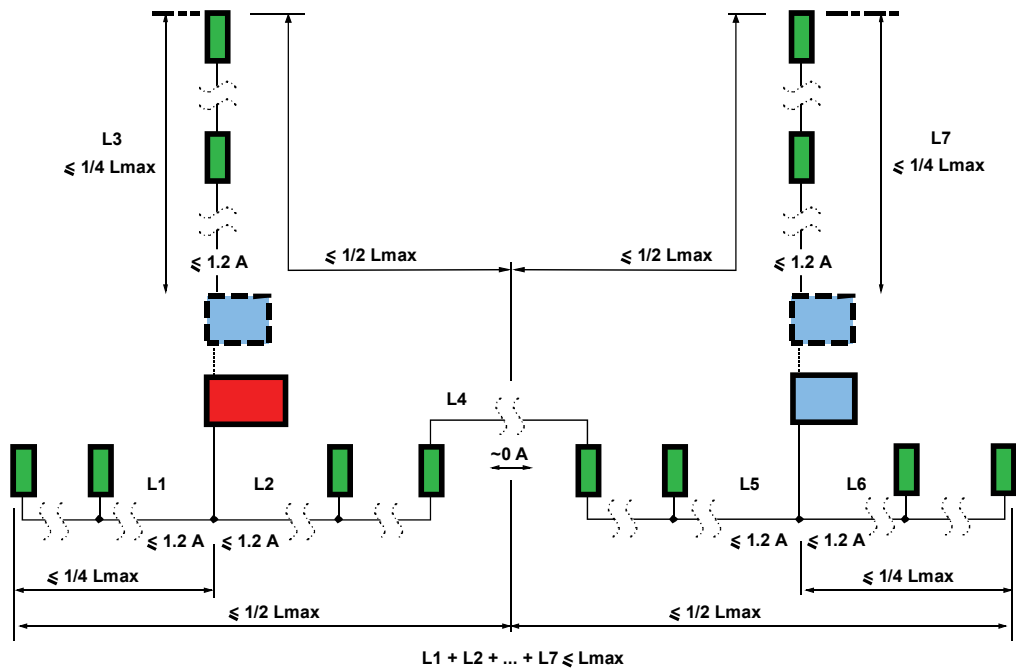


- Hinweise
- Wenn hohe Ströme in den abgesetzten I/O-Reihen gefordert sind, ist es vorteilhaft, die Speisung in der "Mitte" der Teil-Insel zu platzieren.
 - Wenn der totale Strom grösser als 1.2 A ist, wird eine Mehrfachspeisung benötigt (siehe 10.5.2.4).

K



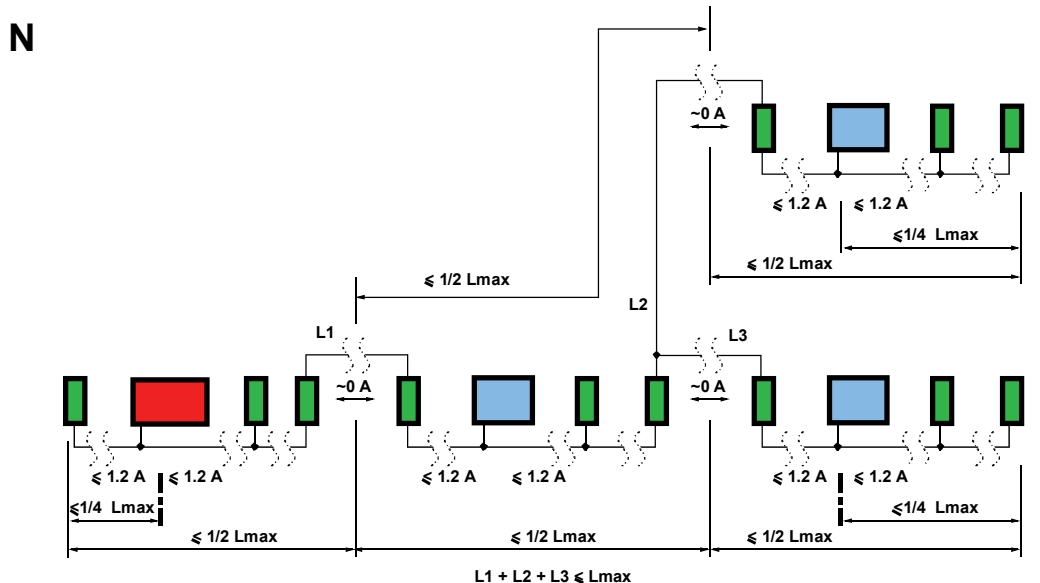
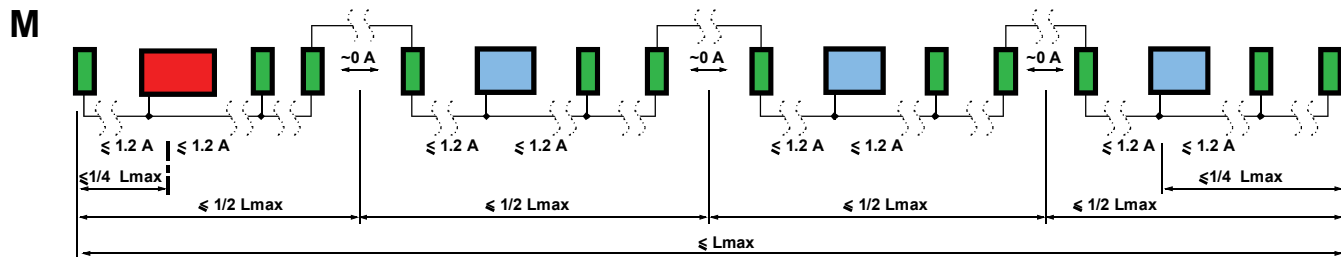
L



Hinweise

- Die Summe aller Inselbus-Kabellängen darf nicht grösser sein als L_{max} (siehe 10.5.1).
- Jede Teil-Insel muss genügend Speisungen enthalten, so dass sie (bei maximaler Last der angeschlossenen I/O-Module) keinen Strom aus der anderen Teil-Insel beziehen muss.
- Die Strom-Werte sind höher als in 10.5.2.1 (Beispiele A - D), weil die Länge der Busleitung pro Teil-Insel nur $1/2 L_{max}$ beträgt.
- Bei den obigen Beispielen sieht man, dass jede direkt an der Speisung angeschlossene abgesetzte I/O-Reihe (oder Gruppe von I/O-Reihen) den ganzen zulässigen Strom beziehen darf (der Wert von 1.2 A bezieht sich nicht auf die zulässige Last der Speisung, sondern auf den zulässigen Spannungsabfall in der Busleitung).
- Wenn hohe Ströme in den abgesetzten I/O-Reihen gefordert sind, ist es also vorteilhaft, wenn die Speisung in der "Mitte" der Teil-Insel sitzt.

10.5.2.3 Beispiele mit 4 abgesetzten Speisungen

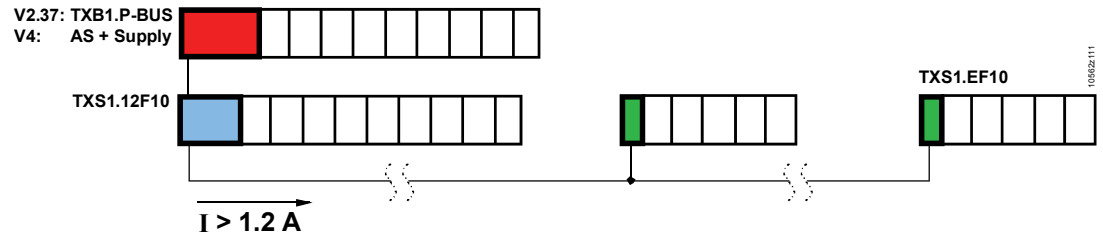


- Hinweise
- Die Summe aller Inselbus-Kabellängen darf nicht grösser sein als L_{max} (siehe 10.5.1).
 - Keine Teil-Insel darf (bei maximaler Last der angeschlossenen I/O-Module) Strom aus einer anderen Teil-Insel beziehen.
 - Jede Teil-Insel darf max. 1.2 A brauchen (zulässige Last der Speisung / des Bus Interface-Moduls; Mehrfach-Speisungen sind nicht zulässig, da die Insel bereits das Maximum von 4 Speisungen enthält).
 - Beide Beispiele haben die maximal mögliche Anzahl von 4 Speisungen und 12 I/O-Reihen.
 - Beispiel N zeigt, dass die Topologie frei ist (Linie oder Stern, aber NICHT Ring).

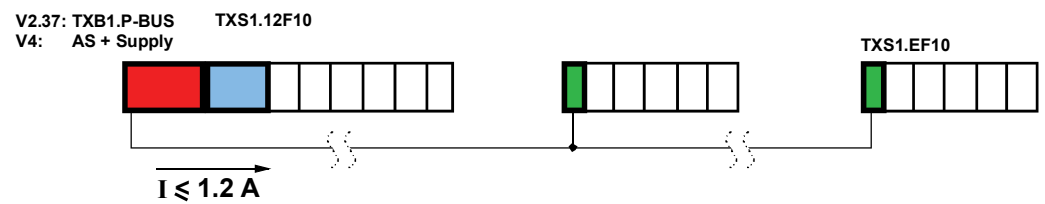
10.5.2.4 Mehrfach-Speisungen

Wenn Ströme $> 1.2\text{ A}$ aus einer I/O-Reihe heraus fließen sollen, ist eine Mehrfach-Speisung erforderlich. Zwei oder mehr Speisungen, die gemeinsam eine "fremde" (= nicht die eigene) I/O-Reihe oder eine abgesetzte Insel speisen, müssen immer in verschiedenen I/O-Reihen liegen. Sie müssen über die Klemmen CS mit einem (kurzen) Kabel verbunden werden.

Empfohlen



Zulässig, wenn $I < 1.2\text{ A}$



10.6 Inselbus-Erweiterung

10.6.1 Vorteile der Inselbus-Erweiterung

- Die Inselbus-Erweiterungsmodule TXA1.IBE ermöglichen "dezentrale" Teil-Inseln, die bis zu 2 x 200 m von der "lokalen" Teil-Insel entfernt sein können.
- Die Inselbus-Erweiterung basiert auf der differenziellen RS-485-Übertragungstechnik.
- Eine Programmierung / Parametrierung ist nicht nötig.
- Bei den Inselbus-Erweiterungsmodulen müssen die DIP-Schalter für Busmaster und Busabschluss korrekt eingestellt sein.
- Die Inselbus-Erweiterung ist galvanisch mit dem Inselbus verbunden (PTC-Schutzwiderstand zwischen den Leitern ∇ und \perp)
- Die Inselbus-Erweiterung bietet einen gewissen Schutz der Teil-Inseln vor Störungen.

Beispiel: Wenn in einer dezentralen Teil-Insel der Trafo ausfällt (Speisung AC 24 V für Speisungsmodul), führt dies nicht zu einem Absinken der Spannung (Leiter CS, DC 24 V) in anderen Teil-Inseln.

10.6.2 Limiten

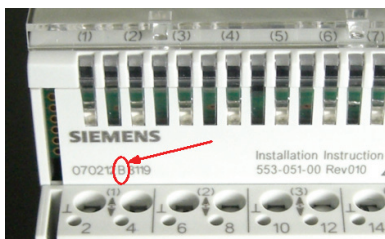
Anzahl dezentrale Teil-Inseln pro I/O-Insel	Max. 8
Anzahl Inselbus-Erweiterungsmodule pro Teil-Insel	Genau 1
Anzahl I/O-Module pro I/O-Insel	Max. 64
Anzahl I/O-Module pro Teil-Insel	Keine Grenze, solange das Total der gesamten Insel (64) eingehalten wird.

10.6.3 Einschränkungen

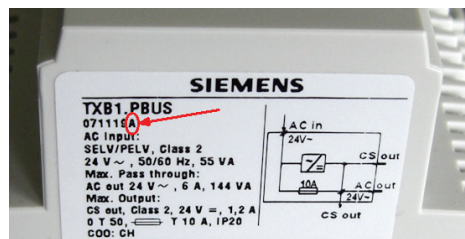
Die Inselbus-Erweiterung funktioniert in der hier beschriebenen Art

- nur mit TX-I/O-Modulen Serie C und höher
- nur mit P-Bus-BIM Serie B und höher
- nur mit PXC-NRUD Serie C und höher (Migration – INTEGRAL AS1000)
- mit allen PROFINET BIM

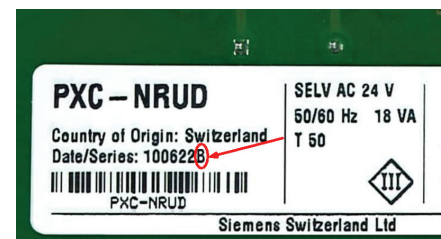
(Siehe Etikette Verpackung und Aufdruck Gerät):



TX-I/O-Modul



P-Bus-BIM TXB1.PBUS



PXC-NRUD

Hinweis

Es ist zulässig, Module der Serie B sowie P-Bus-BIM der Serie A mit der Inselbus-Erweiterung zu betreiben. Die zulässige Länge der **Inselbus-Erweiterung** ist gleich wie hier beschrieben, aber für die **Inselbus-Abschnitte** ist nur eine reduzierte Länge zulässig (siehe Regel 23 auf Seite 86).

10.6.4 Kabelmaterial Inselbus-Erweiterung

Kabel-Spezifikationen für die Inselbus-Erweiterung

Die Kabel müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- Abgeschirmtes Kabel (Folie oder Geflecht)
- Kapazität zwischen den Leitern + und – <50 pF/m
- Wellenwiderstand zwischen den Leitern + und – 100...120 Ohm
- Spezifischer Widerstand der Leiter + und – <100 Ohm/km (AWG24 oder dicker)

Kabeltypen

Folgende Kabeltypen erfüllen in der Regel die Anforderungen für die Inselbus-Erweiterung.

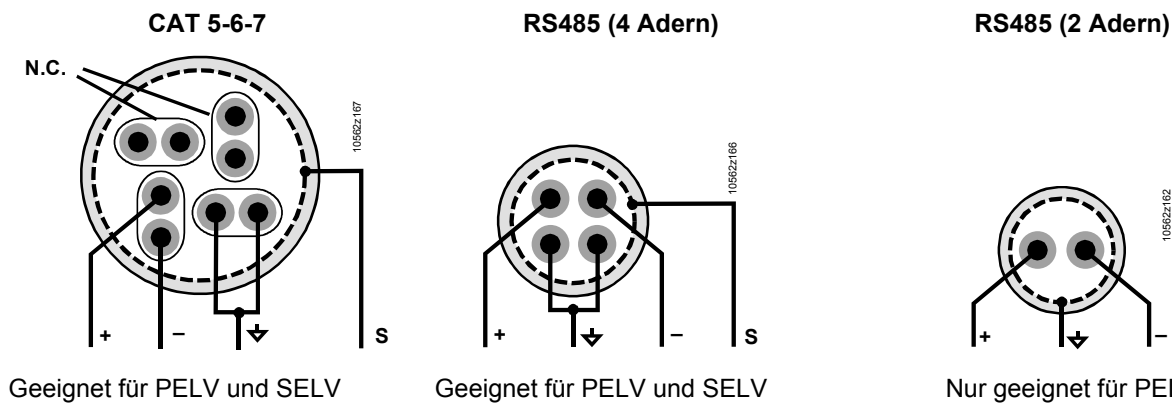
Prüfen Sie aber in jedem Fall, ob die obigen Spezifikationen erfüllt werden!

- RS422 / RS485
(geeignet sind fast alle Kabel)
- Ethernet CAT 5, CAT 6 oder CAT 7
(Kabel für Power over Ethernet; andere Kabel haben zu kleine Kupfer-Querschnitte)

Beispiele

- Bedea
 - Typ 3197, S/STP, CAT7+, 43 pF/m, 100 Ohm, <=80 Ohm/km (AWG23)
 - Typ 2374, S/STP, CAT7, 43 pF/m, 100 Ohm, <=80 Ohm/km (AWG23)
 - Typ 2279, S/STP, CAT6, 43 pF/m, 100 Ohm, <=80 Ohm/km (AWG23)
 - Typ 2103, S/UTP, CAT5, 48 pF/m, 100 Ohm, <=94 Ohm/km (AWG24)
 - Typ 2102, F/UTP, CAT5, 48 pF/m, 100 Ohm, <=95 Ohm/km (AWG24)
- Belden
 - Typ 9841, für RS-485, 42 pF/m, 120 Ohm, 79 Ohm/km (AWG24)
 - Typ 9729, für RS-422, 41 pF/m, 100 Ohm, 79 Ohm/km (AWG24)
 - Typ 8102, für RS-422, 41 pF/m, 100 Ohm, 79 Ohm/km (AWG24)
 - Typ 3084A, für DeviceNet, 39 pF/m, 120 Ohm, 92 Ohm/km (AWG24)

Verdrahtung



S = Abschirmung. Schirmanschluss (fakultativ)
an beiden Enden, wie auf Seite 47 beschrieben
N.C.= nicht anschliessen

*(Diese Verdrahtung funktioniert meistens
auch für SELV, aber nicht immer!)*

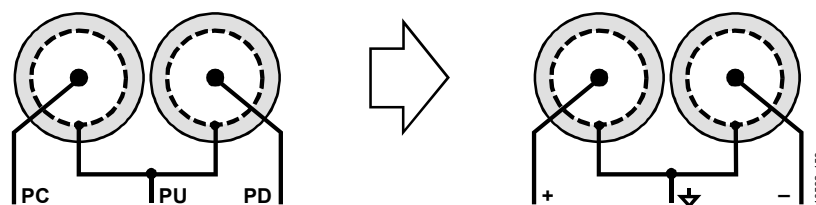
Isolationsfestigkeit

Kabel für die Leiter CS und L, die parallel zur Inselbus-Erweiterung geführt werden
(siehe Erdungsbeispiele, Seite 88 und Beispiele T und U, Seite 93):
Isolationsfestigkeit min. 400V; Querschnitt min 1.5 mm² / AWG16.

Verdrahtungs-Beispiele siehe Kapitel 10.6.6.

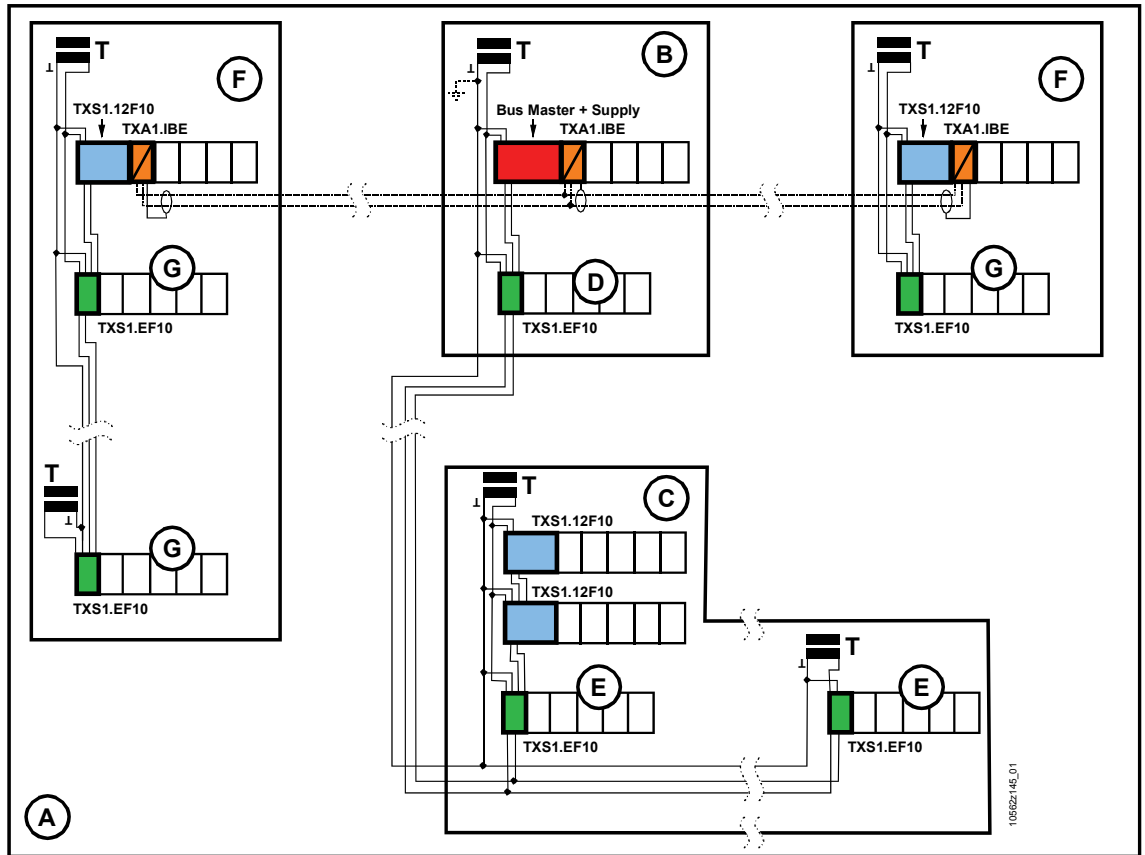
Verwendung von bestehenden Fern-P-Bus-Kabeln

Bestehende RG-62-Kabel einer Fern-P-Bus-Verbindung können für die Inselbus-Erweiterung verwendet werden, wenn sie wie folgt neu angeschlossen werden
(nur PELV-Anlagen).

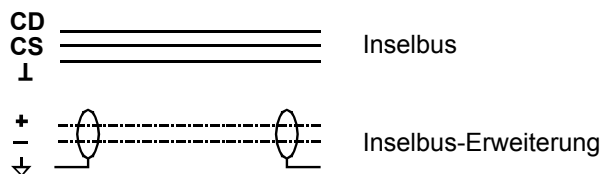


10.6.5 Installationsregeln Inselbus-Erweiterung

Glossar zur Topologie



- Legende
- A** I/O-Insel, bestehend aus einer lokalen Teil-Insel B, einer abgesetzten Teil-Insel C sowie zwei dezentralen Teil-Inseln F.
 - B** Lokale Teil-Insel mit lokaler I/O-Reihe D.
 - C** Abgesetzte Teil-Insel mit abgesetzten I/O-Reihen E.
 - F** Dezentrale Teil-Inseln (angeschlossen via Inselbus-Erweiterung), mit dezentralen I/O-Reihen G.
 - T** In der Regel benötigt eine Teil-Insel oder eine abgesetzte / dezentrale I/O-Reihe einen **eigenen Trafo**, weil bei grossen Lasten nur kurze Leitungen für AC 24 V zulässig sind (siehe 10.4).
Siehe auch
 - die Regeln zur Anzahl paralleler Speisungen in Kapitel 10.3
 - die Verdrahtungsbeispiele und Erdungs-Hinweise in Kapitel 0
 - Verdrahtung und Installation, Kapitel 10.6.6 und 10.6.7



Regeln zur Erdung

Siehe Erdungs-Regeln in Kapitel 6.4.1 und Verdrahtungs-Beispiele Kapitel 10.6.6.

Regeln zur Topologie

13. Mit der Inselbus-Erweiterung ist nur Linientopologie erlaubt.
14. Pro Teil-Insel ist max. ein Inselbus-Erweiterungsmodul zulässig.
15. Keine Kaskadierung (d.h. kein Anschluss einer weiteren dezentralen Teil-Insel an einer dezentralen Teil-Insel).
16. Eine I/O-Insel kann aus einer lokalen Teil-Insel und bis zu 8 dezentralen Teil-Inseln bestehen.
17. Für den Inselbus der Teil-Inseln (lokale und dezentrale) gelten die im Kapitel 10.5 beschriebenen Regeln für die Inselbus-Verdrahtung, mit Ausnahme der Distanzen L_{max} , siehe Regel 21.
18. Tools (XWP, DTS, usw.) und Bediengeräte (PXM...) können nur an der lokalen Teil-Insel angeschlossen werden (beim Master der Inselbus-Erweiterung).

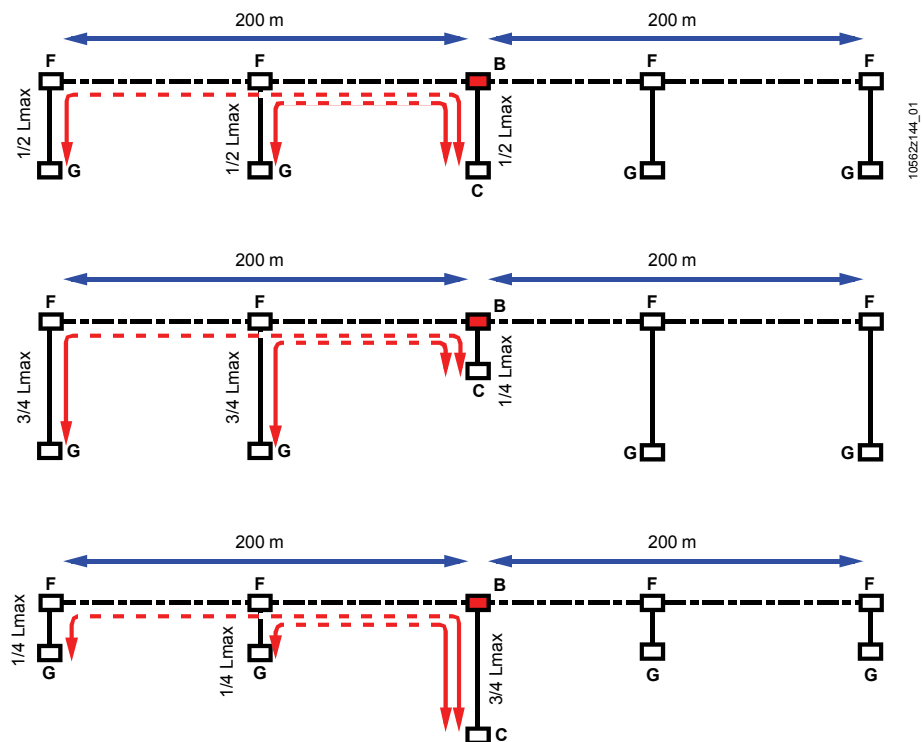
Max. Leitungslängen Inselbus-Erweiterung

19. Die zulässige Länge der Inselbus-Erweiterung beträgt 400 m.
20. Die Distanz zwischen der lokalen Teilinsel (**B**) und der entferntesten dezentralen Teil-Insel (**F**) darf max. 200 m betragen.

Legende

- = I/O-Reihe mit AS oder BIM
- = I/O-Reihe
- = Kabel Inselbus-Erweiterung
- - - = Länge nicht zählen
- = Kabel Inselbus
- = Längen zusammenzählen

B...G Siehe Glossar, Seite 85



Max. Leitungslängen Inselbus

21. Für den **Inselbus** müssen die Längen auf beiden Seiten der Erweiterung zusammengezählt werden. Die Summe darf L_{max} gemäss Kapitel 10.5 nicht überschreiten.
(Die Installationsbeispiele im Kapitel 10.6.7 behandeln nur den Fall mit $\frac{1}{2} L_{max}$).
22. Weil der Inselbus pro Teil-Insel kürzer als L_{max} ist, dürfen die **Ströme proportional erhöht** oder die **Leiterquerschnitte reduziert** werden.
23. Für TX-I/O-Module **Serie B** und **P-Bus-BIM Serie A** ist für die **Summe** nur $\frac{1}{4} L_{max}$ erlaubt.
Begründung: Bei diesen Geräten ist der Inselbus-Schaltkreis nicht für Inselbus-Erweiterung optimiert.

Regeln zu Bus-Master, Bus-Abschluss

Das Inselbus-Erweiterungsmodul hat für die Funktionen "Bus-Master" und "Busabschluss" DIP-Schalter.

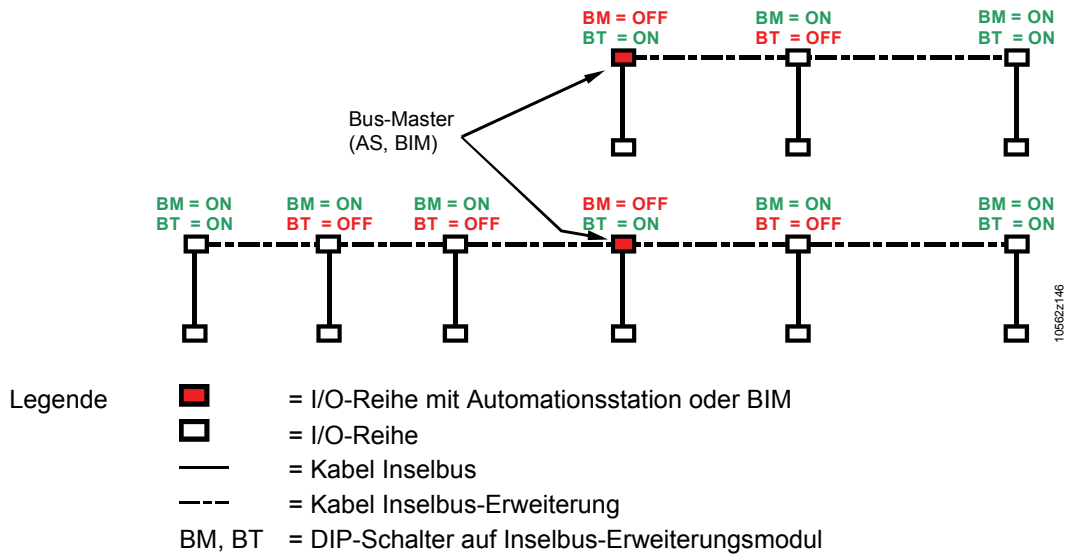
Wenn diese Schalter falsch gestellt sind, kann die Kommunikation gestört werden; es gibt jedoch keine eindeutige Symptome für falsch gestellte Schalter.

24. Wenn beide **Schalter "BM"** eingeschaltet sind (ON), funktioniert das Inselbus-Erweiterungsmodul als **Inselbus-Master**.

Dies ist für die dezentralen Teil-Inseln erforderlich. In der lokalen Teil-Insel ist die Automationsstation oder das BIM der Master.

25. Wenn beide **Schalter "BT"** eingeschaltet sind (ON), funktioniert das Inselbus-Erweiterungsmodul als **Busabschluss**.

Dies ist am Segment-Ende und in der lokalen Teil-Insel erforderlich.



Hot plugging

26. Die Inselbus-Erweiterungsmodule können wie alle Inselbus-Geräte bei laufendem Betrieb eingesetzt werden.

10.6.6 Verdrahtungs-Beispiele für Inselbus-Erweiterung

Die Verdrahtung der Inselbus-Erweiterung kann unterschiedlich realisiert werden. Sie ist abhängig

- von der gewählten Erdungsart (PELV, SELV)
- vom verwendeten Kabeltyp (Cat 5, RS-485, RG-62).

Mögliche Kabeltypen sind in 10.6.4 beschrieben.






Zulässige Leitungslängen siehe oben, Regel 19.

Bei der Wahl des Schutzsystems (PELV, SELV) sind unbedingt die lokalen Sicherheitsvorschriften zu beachten.


Eine einfache und effiziente Installation ergibt sich, wenn die Systeme nach PELV geerdet und mit CAT 5 (AWG24) Kabel verdrahtet werden.

Legende

Die Erdungs- und Installations-Beispiele enthalten die folgenden Elemente:

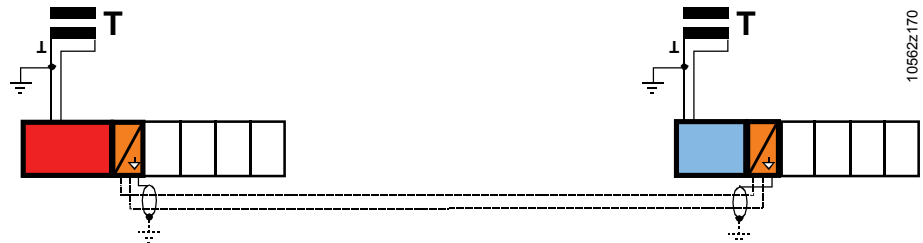
	Automationsstation m. Inselbus + Speisungsmodul	TXS1.12F10
	P-Bus-BIM mit eingebauter Speisung	TXB1.P-BUS
	PROFINET BIM TXB1.PROFINET + Speisungsmodul	TXS1.12F10
	Speisungsmodule	TXS1.12F10
	Busanschluss-Module	TXS1.EF10
	Inselbus-Erweiterungsmodule	TXA1.IBE
	TX-I/O-Module	TXM1....
—	Kabel Inselbus	
---	Kabel Inselbus-Erweiterung	

Hinweise zur Erdung

- **Erdung der Abschirmungen ( , alle Beispiele):**
Bei mittlerer oder hoher EMV-Belastung empfehlen wir die Erdung der Schirme (an beiden Enden) wie auf Seite 47 beschrieben.
- **Erdung von Feldgeräten (nicht gezeigt in den Beispielen):**
Erdung (z.B. externe Fühlerspeisung) ist zu vermeiden.

Die nachfolgenden Figuren zeigen Verdrahtungs-Beispiele mit verschiedenen Erdungsarten (PELV, SELV) und Kabeln.

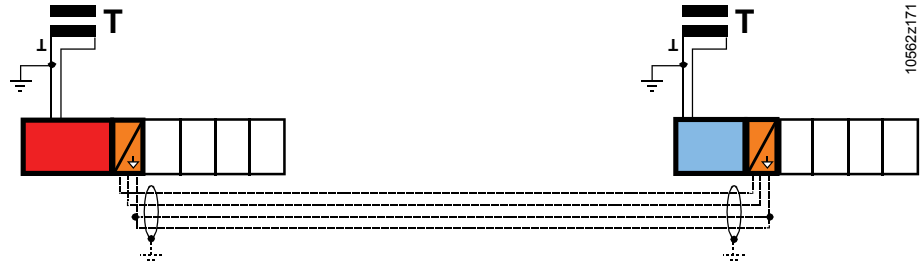
**PELV
RS485 (2 Adern)**



10562z170

Der Kabelschirm wird an beiden Enden direkt an der Potentialausgleichs-Klemmen ⚡ der Inselbus-Erweiterungsmodule angeschlossen.

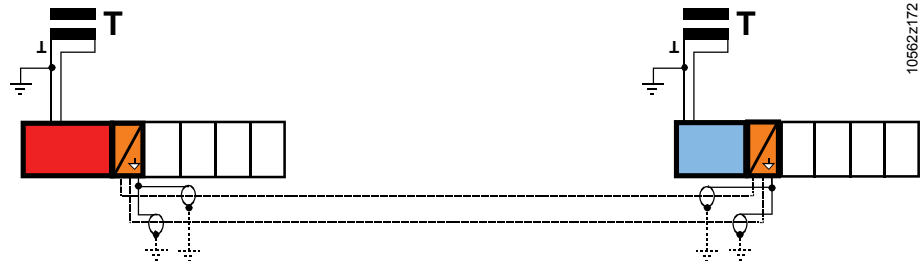
**PELV
CAT 5 oder
RS485 (4 Adern)**



10562z171

Der Potentialausgleich zwischen den Inselbus-Erweiterungsmodulen erfolgt über ein parallel geschaltetes Adern-Paar im Buskabel.

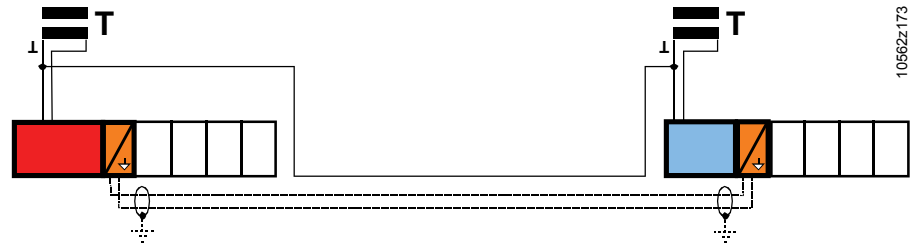
**PELV
RG-62**



10562z172

RG-62 Kabel einer bestehenden Fern-P-Bus Installation können bei der Migration nach TX oder PX weiterverwendet werden. Die Kabelschirme beider Kabel werden an beiden Enden an den Potentialausgleichs-Klemmen ⚡ der Inselbus-Erweiterungsmodulen angeschlossen.

**SELV
RS485 (2 Adern)**



10562z173

**SELV
CAT 5 oder
RS485 (4 Adern)**



10562z174

Das Buskabel wird wie bei einem PELV-System angeschlossen.
Zusätzlich muss Systemnull der Transformatoren durch ein eigenes Kabel verbunden werden. Systemnull und Buskabel zusammenbinden, um Schleifen zu vermeiden (induktive Störungen).

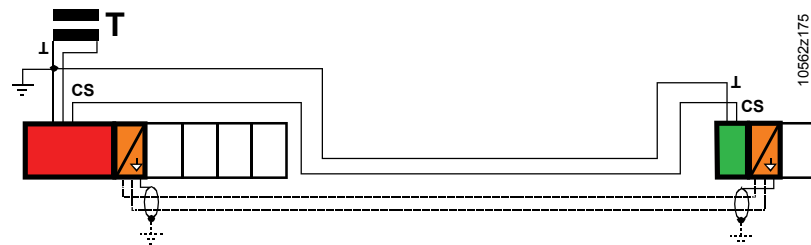
**SELV
RG-62**

RG-62 Kabel von bestehenden Fern-P-Bus Installationen können in SELV-Systemen nicht verwendet werden!

**Dezentrale Teil-Insel
ohne Speisungsmodul**

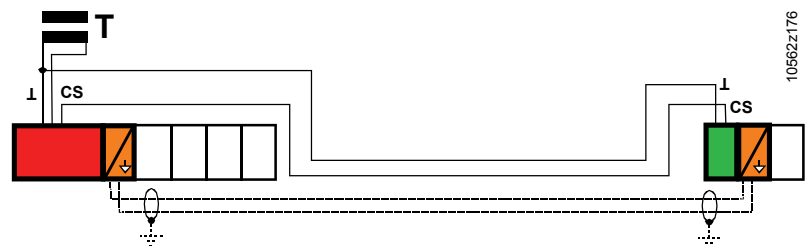
Teil-Inseln mit wenigen Datenpunkten (z.B. DI) können auch ohne Speisungsmodul betrieben werden.
DC 24 V für die Speisung der Module (Leiter CS und \perp) wird über das Busanschluss-Modul eingespeist.

**PELV
CAT 5 oder RS485**



10562z175

**SELV
CAT 5 oder RS485**



10562z176

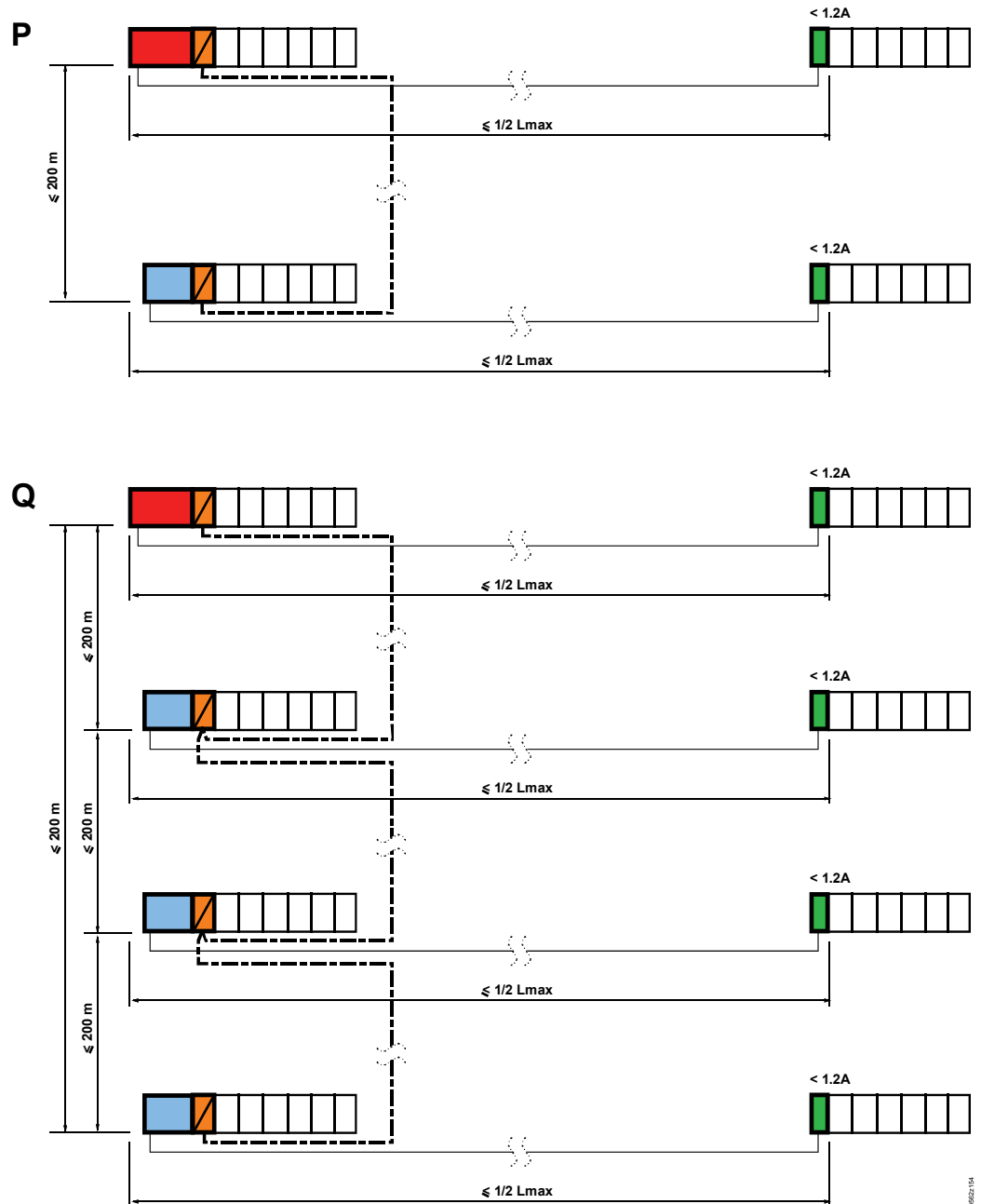
- Hinweise
- Leiter \perp und CS mit dem Buskabel zusammenbinden, um Erdschleifen zu vermeiden.
 - **Erdung ist nicht zulässig**, es würden hohe Ausgleichsströme fließen.
 - Dimensionierung der Teil-Insel siehe 10.6.7, Beispiele A, T, U

10.6.7 Installations-Beispiele für Inselbus-Erweiterung



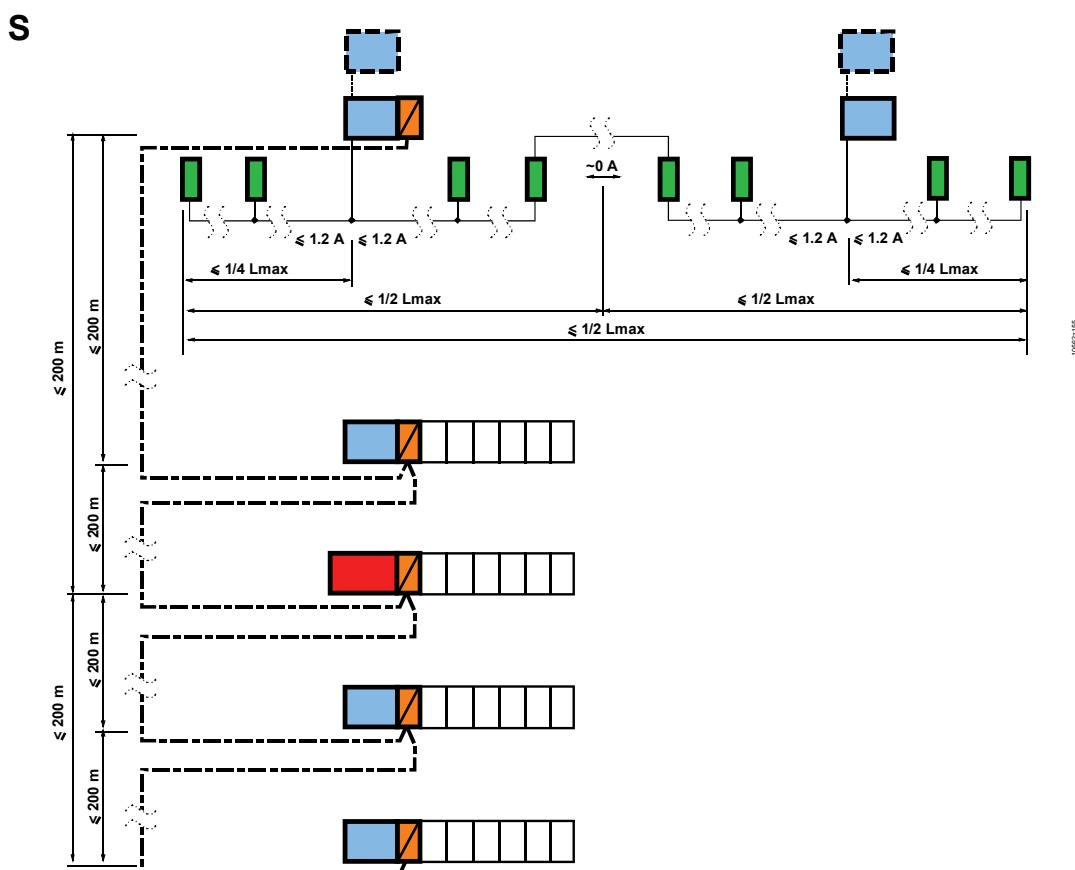
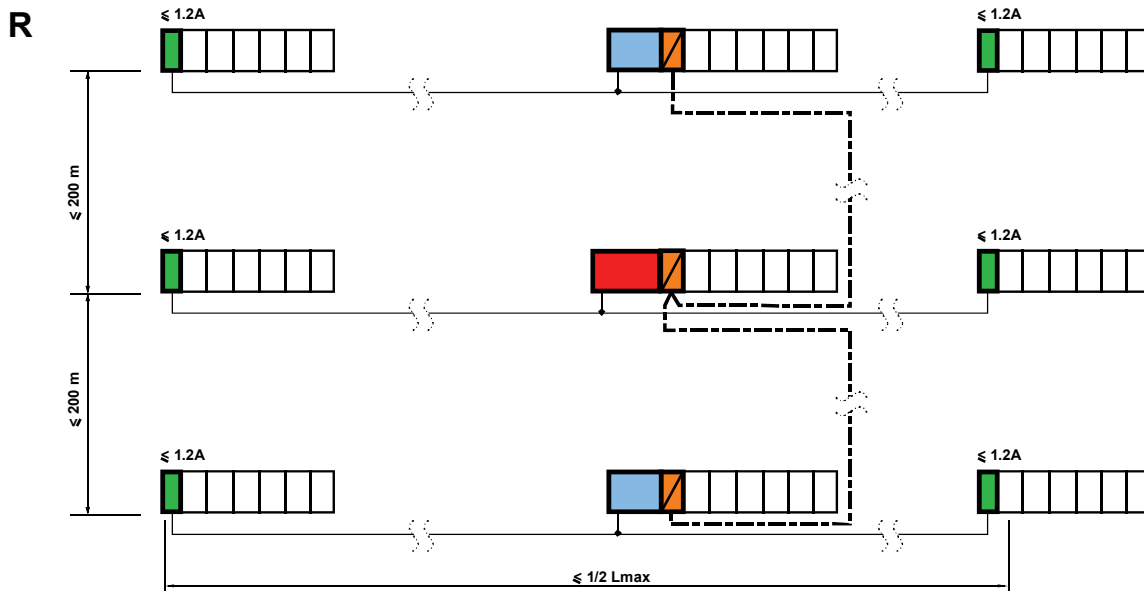
Beachte!

- Bei den Installations-Beispielen ist die Inselbus-Länge auf beiden Seiten der Inselbus-Erweiterung gleich verteilt ($1/2 L_{max}$). Zu L_{max} siehe Seite 75.
- Falls eine andere Längen-Verteilung gewählt wird, ändern auch die zulässigen Ströme (Regel 21).



- Hinweise
- Beispiel P zeigt (gegenüber Beispiel A), dass dank der halbierten Länge des Inselbusses ($1/2 L_{max}$, Regel 21 / 22, Seite 86) der Strom verdoppelt werden darf (1.2A statt 0.6 A in der abgesetzten I/O-Reihe).
 - Beispiel Q zeigt
 - (gegenüber Beispiel P), dass für jede Teil-Insel erneut die Inselbus-Länge " $1/2 L_{max}$ " zulässig ist.
 - dass die Länge des Inselbus-Erweiterungs-Segmentes (max. 200 m) beliebig auf die dezentralen Teil-Inseln verteilt werden kann (im Extremfall 198 + 1 + 1 m, 1 + 198 m + 1 oder 1 + 1 + 198 m).

100502154



- Hinweise
- Beispiel R zeigt 2 Segmente der Inselbus-Erweiterung à je max. 200 m. In jeder Teil-Insel darf die Inselbus-Länge max. $1/2 L_{max}$ betragen (Regel 23, Seite 86)
 - Beispiel S zeigt,
 - dass jede dezentralen Teil-Insel mehrere Speisungen enthalten darf (bis zu 4, wie Beispiel K).
 - dass die Gesamtlänge des Inselbusses in einer Teil-Insel max. $1/2 L_{max}$ ist (Regel 21 / 22, Seite 86).
 Die Teil-Längen gehorchen wie im Beispiel K den Gesetzen von Strom, Spannungsabfall und Leiterquerschnitt.

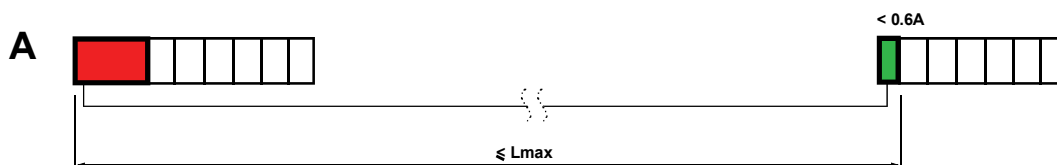
Lösungen für Teil-Inseln ohne Speisungsmodul



Beachte!

Bei diesen Beispielen ist Erdung nicht zulässig, weil auf dem Leiter \perp Versorgungsströme fließen. Fall 2B

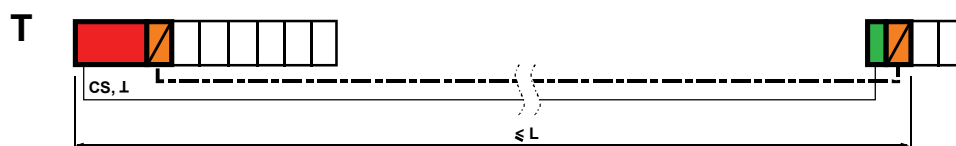
Hier zum Vergleich noch einmal **Beispiel A** mit normalem Inselbus.
Folgende Längen und Ströme sind zulässig gemäss Seite 75:



Kabel Inselbus (Leiter CS, CD und \perp)	Länge Lmax	Max. Strom für die abgesetzte I/O-Reihe
Rundes Kabel 2.5 mm ² / AWG14	50 m	0.6 A
Koaxialkabel parallel mit 2.5 mm ²	100 m	0.6 A

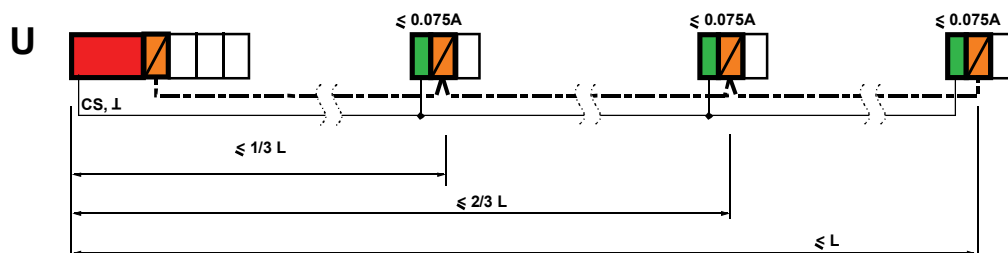
Beispiel T zeigt, wie die Distanz vergrössert werden kann, indem die Kommunikation der dezentralen I/O-Reihe mit der Inselbus-Erweiterung gelöst wird, die Speisung (nur Leiter CS und \perp) jedoch von der lokalen Teil-Insel stammt.

Diese Lösung ist interessant, wenn die dezentrale I/O-Reihe nur wenige I/O-Module umfasst, und man dort kein Speisungsmodul einbauen möchte.



Kabel Inselbus(nur Leiter CS und \perp)	Länge L	Max. Strom für die dezentrale I/O-Reihe
Rundes Kabel 2.5 mm ² / AWG14	200 m	150 mA (davon 50 mA für das TX1A.IBE)
Rundes Kabel 2.5 mm ² / AWG14	100 m	300 mA (davon 50 mA für das TX1A.IBE)
Rundes Kabel 2.5 mm ² / AWG14	50 m	600 mA (davon 50 mA für das TX1A.IBE)

Beispiel U zeigt dezentrale Mini-I/O-Reihen analog Beispiel C, verteilt über max. 100 m. Die lange Distanz reduziert den zulässigen Strom auf 150 mA, es kann also gerade noch ein I/O-Modul betrieben werden.



Kabel Inselbus(nur Leiter CS und \perp)	Länge L	Max. Strom für jede dezentrale I/O-Reihe
Rundes Kabel 2.5 mm ² / AWG14	100 m	150 mA (davon 50 mA für das TX1A.IBE)

Hinweis Die Distanzen und Ströme in den Speisungskabeln (Leiter CS und \perp) beruhen auf der Forderung, dass auf CS und auf \perp je max. 0.5 V Spannungsabfall auftreten darf. Der Grund ist jedoch in den Beispielen T und U nicht die Stabilität der Inselbus-Kommunikation, sondern die Speisespannung für die dezentralen I/O-Module: wenn das Speisungsmodul / P-Bus-BIM nur die minimale spezifizierte Spannung von 22.5 V abgibt, bleibt am Ende der Leitung für das letzte I/O-Modul noch 21.5 V übrig.

10.7 Leitungen für Feldgeräte

Siehe unten ab Kapitel 10.11.

10.8 Verbrauchswerte DC 24 V

Auslegung allgemein

Für die Auslegung der Trafos und der Speisungen und für die Abschätzung der Schaltschrank-Erwärmung sind die Verbrauchswerte der folgenden Geräte erforderlich:

- Trafos (Eigenverbrauch)
- Automationsstationen
- Weitere Regler
- Bus-Interface-Module
- Speisungsmodule (Eigenverbrauch)
- Alle einzelnen I/O-Punkte
- Feldgeräte (an der Modulspeisung, an der Feldspeisung oder an separaten Trafos).

Verbrauchswerte DC 24 V pro I/O-Punkt (Werte in mA, für die Auslegung der Speisungen)

Typ	TXM1.8D	TXM1.16D	TXM1.8U	TXM1.8U-ML	TXM1.8X [*]	TXM1.8X-ML [*]	TXM1.8P	TXM1.6R	TXM1.6R-M	TXM1.6RL	TXA1-IBE	TXI1-OPEN
Grundverbrauch ¹⁾	25	25	35	60	30	35	35	20	30	25	50	55
Digitaler Eingang ²⁾ (Kontakt geschlossen)	3.5	2.5	3	3	2	2						
Analoger Eingang ³⁾ (Temperaturfühler Ni, Pt, Pt100 ₄ , T1)			0	0	0	0	0					
Analoger Eingang ³⁾ (Temperaturfühler NTC)			0	0	0	0						
Analoger Eingang ²⁾ (Widerstand; TXM1.8P auch P100)			1	1	0.5	0.5	1					
Analoger Eingang (10 V) ²⁾			1	1	0.5	0.5						
Analoger Eingang (20 mA) ²⁾ (Speisung extern oder AC 24 V)					0.5	0.5						
Analoger Eingang (20 mA) 2-Leiter ²⁾					20	20						
Analoger Eingang (20 mA) 3-Leiter ^{2) 4)}					25	25						
Digitaler Ausgang (Relais, Kontakt geschlossen) ²⁾								8	8	12		
Analoger Ausgang (10 V) ²⁾			3	3	2.5	2.5						
Analoger Ausgang (20 mA) ²⁾					18	18						
Unkonfigurierter I/O-Punkt (Reserve für spätere Konfigurierung)	3.5	2.5	3	3	25	25	1	8	8	12		

¹⁾ inkl. Modul-Status-LED, sowie LCD und alle Bedien-Status-LEDs, falls vorhanden

²⁾ inkl. I/O-Status-LED

³⁾ Enthalten im Grundverbrauch (keine I/O-Status-LED für Temperatureingänge)

⁴⁾ Die Tabelle enthält 5 mA für den Eigenverbrauch des Stromsensors.

Dies sollte für die meisten Typen genügen.

Im Zweifelsfall konsultieren Sie bitte die technischen Daten des Sensors.

**Beachte!**

- *) **DC 24 V**-Feldgeräte, die keine Stromsensoren sind:
Der Verbrauch ab Modul belastet die Speisung zusätzlich.
Zulässig ist 200 mA pro Modul TXM1.8X, TXM1.8X-ML (siehe 10.2).

10.9 Trafo-Dimensionierung für AC 24 V

Die Dimensionierung der Trafoleistungen erfolgt durch die projektierende Stelle.


Die Trafoleistung ergibt sich aus der Summe der Leistungsaufnahmen der Automationsstation, der I/O-Module und der daran angeschlossenen Feldgeräte.

Siehe dazu die Planungsgrundlagen in diesem Kapitel und die systemspezifischen Vorschriften im Kapitel 2.1.

Gegenstand	Vorschrift
Betriebsspannung	<ul style="list-style-type: none">• Die Betriebsspannung ist AC 24 V. Sie muss den Anforderungen für SELV oder PELV nach HD 384 genügen.• Zulässige Abweichung der Nennspannung AC 24 V am Trafo: +20%/–10%. So kann nach Berücksichtigung der Leitungs- und Übergangswiderstände eine Toleranz von +/- 20 % für die Feldspeisung an den Feldgeräten garantiert werden.
Spezifikation für die Trafos AC 24 V	<ul style="list-style-type: none">• Sicherheitstrafos nach EN 61558, mit doppelter Isolation, ausgelegt für 100% Einschaltdauer zur Versorgung von SELV- oder PELV-Stromkreisen.• Die dem Trafo entnommene Leistung sollte aus Gründen der Effizienz (Wirkungsgrad) mindestens 50 % der Nennlast betragen.• Die Nennleistung des Trafos muss mindestens 50 VA betragen. Bei kleinerem Trafo wird das Verhältnis von Leerlaufspannung zur Spannung bei Vollast ungünstig (> + 20 %).

10.10 Absicherung

Die Dimensionierung der Sicherungen erfolgt durch die projektierende Stelle.

Gegenstand	Vorschrift
Absicherung der Betriebsspannung AC 24 V	Trafos sekundärseitig: entsprechend der effektiven Belastung aller angeschlossenen Geräte gemäss Trafodimensionierung: <ul style="list-style-type: none">• Leiter AC 24 V (Systempotential) muss immer abgesichert werden.• Wo vorgeschrieben, zusätzliche Absicherung für den Bezugsleiter \perp (Systemnull). Solche Absicherungen sind in verteilten Anlagen generell sinnvoll gegen ungewollte Erdströme (z.B. wenn ein Sensor irrtümlich geerdet ist).
 Wichtig	<ul style="list-style-type: none">• Die zum Schutz der I/O-Insel in den stromversorgenden Geräten eingebauten Feinsicherungen 10 A ersetzen nicht die belastungsabhängige Vorsicherung.
Absicherung der Netzspannung AC 230 V	<ul style="list-style-type: none">• Trafos primärseitig: Schaltschranksicherung (Steuersicherung)• Netzspannung, die auf TX-I/O-Module geführt wird (Zuleitung für Relaiskontakte), benötigt eine der folgenden Absicherungen:<ul style="list-style-type: none">– Schmelzsicherungen träge max. 10 A– Leistungsschutzschalter / Sicherungsautomaten mit den Charakteristiken B/C/D max. 13 A

10.11 Digitale Eingänge (Melden und Zählen)

Leitungslängen

Die zulässige Leitungslänge zu den Meldekontakten und Zählwertkontakten ist, unabhängig vom Drahtquerschnitt (min. 0,6 mm), auf 300 m beschränkt und durch die zu erwartende Brummeinstreuung gegeben.



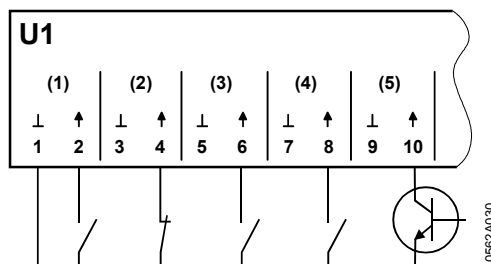
Zähleingänge

Zähleingänge, die schneller als 1 Hz zählen und über mehr als 10 m mit analogen Eingängen im gleichen Kabelkanal liegen, müssen abgeschirmt werden.

Gemeinsamer \perp -Leiter bei mehreren Kontakten

Wenn mehrere Melde- bzw. Zählkontakte anzuschliessen sind, so kann ein gemeinsamer Rückleiter \perp verwendet werden. Dies erlaubt eine adernsparende Verdrahtung. Es ist aber pro Modul mindestens ein Mal Systemnull zu verbinden (siehe 6.6).

Anschlussschema (Beispiel)



Die Anzahl der Kontakte, die über einen gemeinsamen \perp -Leiter angeschlossen werden können, hängt im Prinzip von der Länge und dem Querschnitt dieses Leiters ab. Der Abfragestrom (1 ... 1.6 mA) ist jedoch so klein, dass alle 16 Eingänge eines Moduls TXM1.16D mit dem minimalen Querschnitt von 0.28 mm² (\varnothing 0.6 mm) und der maximalen Länge von 300 m angeschlossen werden dürfen.

Technische Daten

Digitale Eingänge /
Zähleingänge

Digitale Eingänge sind von der Systemelektronik galvanisch nicht getrennt.
Mechanische Kontakte müssen potentialfrei sein.
Elektronische Schalter müssen SELV / PELV-tauglich sein.

Kontaktabfrage-Spannung	DC 21.5 ...25 V
Kontaktabfrage-Strom (TX1.8X, 8U)	1.0 mA (Anfangsstrom 6 mA)
Kontaktabfrage-Strom (TX1.8D, 16D)	1.6 mA (Anfangsstrom 10 mA)
Übergangswiderstand bei geschlossenen Kontakten	Max. 200Ω
Isolationswiderstand bei offenen Kontakten	Min. 50kΩ

	Min. Schliess-/ Öffnungszeit [ms] inklusive Prellen		Davon Max. Prellzeit [ms]		Max. Zählfrequenz (symmetrisch)	
	A	B	A	B	A	B
A = TXM1.8D, 16D B = TXM1.8U, 8U-ML, TXM1.8X, 8X-ML						
Dauerkontakt	80	60	40	20		
Impulskontakt	50	30	30	10		
Zähler mechanisch 1)	40	20	30	10	10 Hz	25 Hz
Zähler elektronisch 2)		5		0	10 Hz	100 Hz

Zähleingänge

Zählwertspeicher 0 ... 4.3 x 10⁹ (32 Bit-Zähler)

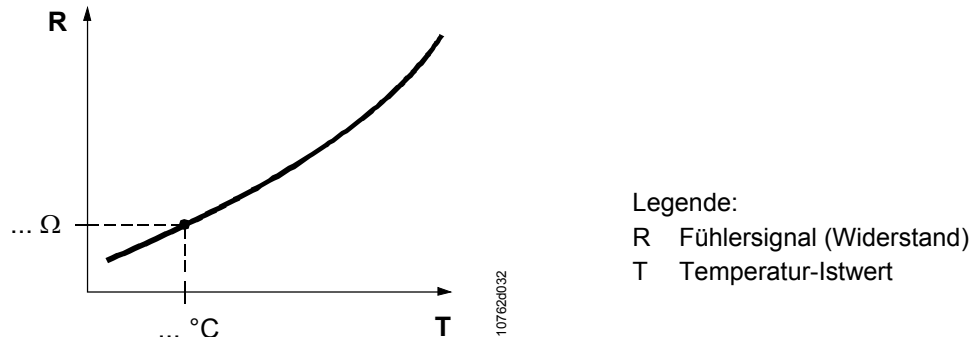
1) TXM1.16D: nur I/O-Punkte 1 ... 8

10.12 Analoge Eingänge

10.12.1 Passive Widerstandsfühler und Widerstandsgeber (2-Leiteranschluss)

Messwerterfassung und Messsignal

Bei den Temperaturfühlern wird die Temperatur über einen Nickel- oder Platindraht oder einen temperaturabhängigen Halbleiter erfasst.



Widerstandstabelle

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Widerstand der unterstützten Messelemente in Funktion der Temperatur:

Temp °C	R1K, Ni1K TCR 5000 LG-Ni 1000 Ohm	Pt1k TCR 3750 (USA) Ohm	Pt1k TCR 3850 (Europa) EN60751 Ohm	Pt100 TCR 3850/10 Ohm	T1 Ohm 2)	NT10K Beta 3890 Ratio 9.065 kOhm	NTC100K Beta 3891 Ratio 9.062 kOhm
-50	790.9	807.9	803.1	80.3	1'747.7		
-40	830.8	846.6	842.7	84.3	1'840.4	336.487	3'386.091
-30	871.7	885.1	882.2	88.2	1'934.6	176.974	1'773.139
-20	913.5	923.5	921.6	92.2	2'030.3	97.080	970.613
-10	956.2	961.8	960.9	96.1	2'127.6	55.332	552.830
0	1'000.0	1'000.0	1'000.0	100.0	2'226.4	32.650	326.329
10	1'044.8	1'038.0	1'039.0	103.9	2'326.9	19.904	198.958
20	1'090.7	1'076.0	1'077.9	107.8	2'429.1	12.494	124.920
30	1'137.6	1'113.8	1'116.7	111.7	2'532.9	8.057	80.567
40	1'185.7	1'151.4	1'155.4	115.5	2'638.5	5.326	53.256
50	1'235.0	1'189.0	1'194.0	119.4	2'745.9	3.602	36.010
60	1'285.4	1'226.4	1'232.4	123.2	2'855.1	2.488	24.864
70	1'337.1	1'263.8	1'270.8	127.1	2'966.2	1.752	17.505
80	1'390.1	1'301.0	1'309.0	130.9	3'079.3	1.256	12.549
90	1'444.4	1'338.0	1'347.1	134.7	3'194.4	0.916	9.149
100	1'500.0	1'375.0	1'385.1	138.5	3'311.4	0.679	6.777
110	1'557.0	1'411.8	1'422.9	142.3	3'430.6	0.510	5.095
120	1'615.4	1'448.6	1'460.7	146.1	3'552.0		3.884
130	1'675.2	1'485.2	1'498.3	149.8	3'675.5		
140	1'736.5	1'521.6	1'535.8	153.6	3'801.4		
150	1'799.3	1'558.0	1'573.3	157.3	3'929.5		
160	1) 1'863.6	1'594.2	1'610.5	161.1			
170	1) 1'929.5	1'630.3	1'647.7	164.8			
180	1) 1'997.0	1'666.3	1'684.8	168.5			
200			1'758.6	175.9			
250			1'941.0	194.1			
300			2'120.5	212.1			
350			2'297.2	229.7			
400			2'470.9	247.1			
450			2'641.8	264.2			
500			2'809.8	281.0			
550			2'974.9	297.5			
600			3'137.1	313.7			

1) Nur Ni1K

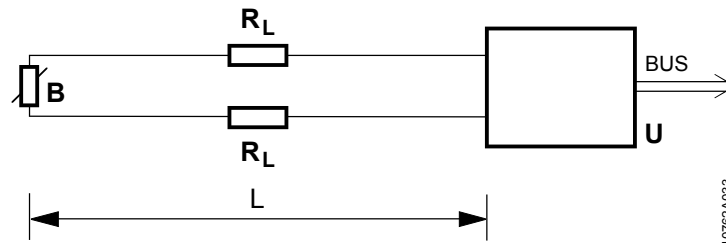
2) Nicht messbar mit Ohmmeter

Temperatur nur unterstützt bei reduzierter Brummeinstreuung (Details siehe Seite 106)

Leitungslänge

Die max. zulässige Leitungslänge passiver Widerstandsfühler und –Geber hängt vom zulässigen Messfehler durch den Leitungswiderstand ab, siehe nachfolgende Diagramme.

Die Grenze der Leitungslänge beträgt 300 m. Leitungslängen über 300 m zum Messwerteingang sind möglich, wegen erhöhter Brummeinstreuung sind jedoch abgeschirmte Kabel zu verwenden.



Legende	B	Widerstandsfühler oder Widerstandsgeber
	L	Leitungslänge (Kabellänge)
	R _L	Leitungswiderstände
	U	Messwerteingang auf einem I/O-Modul

Leitungswiderstand ("Fühlereichung")

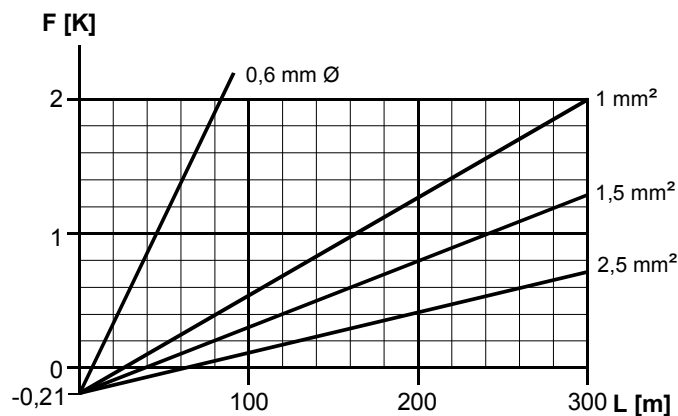
1 Ohm Leitungswiderstand ist in den Messwertfunktionen bereits eingerechnet und in den nachfolgenden Diagrammen berücksichtigt.
Ausnahme: die 4-Leiter-Signaltypen Pt100_4 und P100 sowie NTC10K und NTC100K.

Es besteht zudem die Möglichkeit, die Fühler-Korrektur in der Automationsstation softwaremässig zu korrigieren, wenn Messfehler durch abweichende Leitungswiderstände oder besondere Umgebungsbedingungen verursacht werden (Werteversatz / Intercept im CFC, siehe Kapitel 10.12.2).

Messwertfehler LG-Ni 1000

Die folgenden Diagramme gelten für Cu-Leitungen

a) Messwertfehler durch Leitungswiderstand



$$\text{Berechnungsformel: } F = \frac{\frac{2 \cdot L}{57 \cdot A} - 1}{4.7}$$

Legende	A	Leitungsquerschnitt in mm ²
	F	Temperatur-Messfehler in Kelvin
	L	Leitungslänge in m

Messwertfehler

LG-Ni 1000 Fühler:

- b) Messwertfehler durch Blitzschutzgeräte

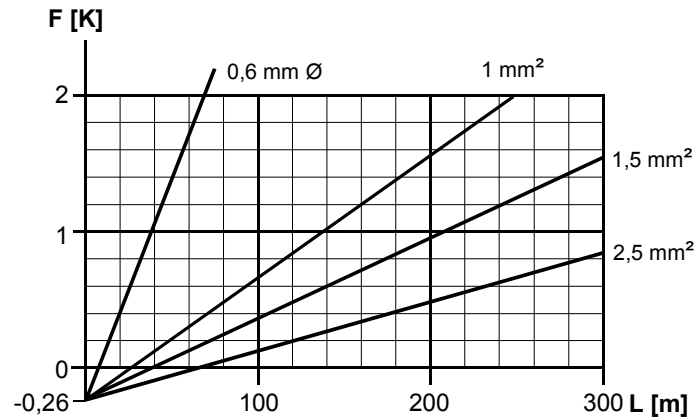
Blitzschutzgeräte können den Messwert von analogen Eingängen verfälschen.

Beispiel: Beim Phoenix Typ PT 1X2-12DC-ST/28 56 02 9 bewirkt die interne Schutzimpedanz bei Temperaturfühlern LG-NI 1000 (nur dort) einen Messfehler von +1K.

Messwertfehler

Pt 1000-Fühler

Messwertfehler von **Pt 1000 Ω Fühlern** durch Leitungswiderstand



$$\text{Berechnungsformel: } F = \frac{\frac{2 \cdot L}{57 \cdot A} - 1}{3.9}$$

Legende

A	Leitungsquerschnitt in mm²
F	Temperatur-Messfehler in Kelvin
L	Leitungslänge in m

Messwertfehler

Pt 100-Fühler

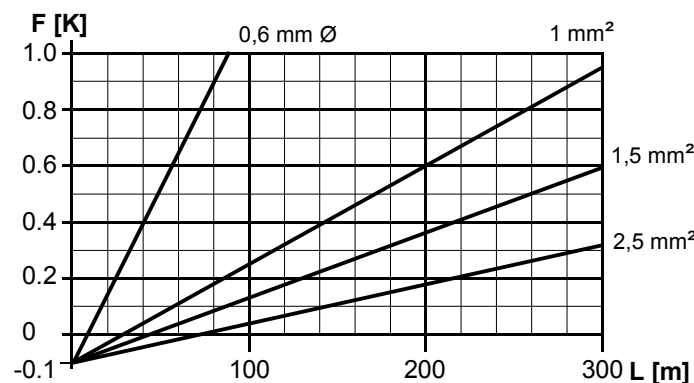
(4-Leiter)

- Die 4-Leiter-Schaltung dient dazu, den Fehler infolge Leitungswiderstand zu eliminieren. Die Messwertfunktion enthält **keinen voreingestellten Leitungswiderstand**.
- Der sehr geringe und gepulste Fühlerstrom verhindert zudem die Eigenerwärmung der Pt100-Fühler weitgehend.

Messwertfehler

T1-Fühler

Messwertfehler von **T1-Fühlern** durch Leitungswiderstand



$$\text{Berechnungsformel: } F = \frac{\frac{2 \cdot L}{57 \cdot A} - 1}{10}$$

Legende

A	Leitungsquerschnitt in mm²
F	Temperatur-Messfehler in Kelvin
L	Leitungslänge in m

Messwertfehler NTC-Fühler

Messwertfehler von **NTC-Fühlern** durch Leitungswiderstand:

Die Fühler sind stark nichtlinear. Die Fehler sind aber wegen des hohen Fühlerwiderstandes sehr klein.

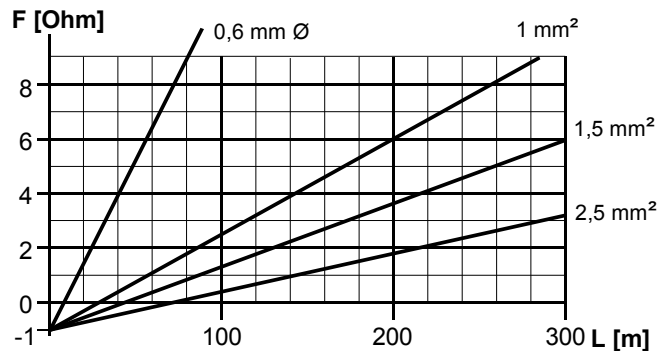
Fehler im Vergleich mit T1:

	NTC 100K	NTC10K
20°C	0.01-fach	0.1-fach
100°C	0.1-fach	1 (~ gleich)

Messwertfehler Widerstandsgeber

Widerstandsgeber (Potentiometer):

a) Messwertfehler durch
Leitungswiderstand



$$\text{Berechnungsformel: } F = \frac{2 \cdot L}{57 \cdot A} - 1$$

Legende

- A Leitungsquerschnitt in mm²
- F Messfehler in Ohm durch Leitungswiderstand (2*RL für Hin- und Rückleitung)
- L Leitungslänge in m

Messwertfehler Widerstandsgeber

b) Messwertfehler
durch Explosions-
Schutzgeräte

Explosionsschutzgeräte können den Messwert von analogen Eingängen verfälschen.

Beispiel: Pepperl & Fuchs Typ CFD2-RR-Ex1 bewirkt grossen Messfehler bei Widerständen <30 Ohm. Widerstände >30 Ohm werden fehlerfrei gemessen.

10.12.2 Leitungswiderstand korrigieren mit [lcpt]

Für analoge Eingänge (Messung von Temperaturen oder Widerständen) ist in den meisten Signaltypen ein Leitungswiderstand von 1 Ohm eingeeicht.

DESIGO: Falls der Leitungswiderstand stark von 1 Ohm abweicht, kann [lcpt] im AI-Baustein geändert werden.

PROFINET BIM: Der Leitungswiderstand kann im S7-Tool HW Konfig parametrierbar werden mittels Parameter "Kompensation".

Messung von Widerständen

Leitungswiderstand	[Slope]	[lcpt]		Delta Slope	Delta Intercept
Pt 1K 385 (Europe)					
0 Ohm	0.0259740	-259.480519	0		0.259740
Default = 1 Ohm	0.0259740	-259.740260	0		0
2 Ohm	0.0259740	-260.000000	0		-0.259740
3 Ohm	0.0259740	-260.259740	0		-0.519481
Pt 1K 375 (USA)					
0 Ohm	0.0266667	-266.400000	0		0.2667
Default = 1 Ohm	0.0266667	-266.666667	0		0
2 Ohm	0.0266667	-266.933333	0		-0.2667
3 Ohm	0.0266667	-267.209900	0		-0.5333
R2K5, P1K (0 ... 2500 Ohm)					
0 Ohm	0.1	1	0		1
Default = 1 Ohm	0.1	0	0		0
2 Ohm	0.1	-1	0		-1
3 Ohm	0.1	-2	0		-2
R250 *)					
0 Ohm	0.01	1	0		1
Default = 1 Ohm	0.01	0	0		0
2 Ohm	0.01	-1	0		-1
3 Ohm	0.01	-2	0		-2
P100 (0 ... 250 Ohm) *)					
Default = 0 Ohm	0.01	0	0		0
1 Ohm	0.01	-1	0		-1
2 Ohm	0.01	-2	0		-2
3 Ohm	0.01	-3	0		-3

*) **TX-I/O-Module mit Inselbus-Integration:**

Pt100_4 ist ein 4-Draht-Typ

Default-Leitungswiderstand = 0 Ohm

Leitungswiderstand nicht kompensieren!

R250 ist ein 2-Draht-Typ

Default-Leitungswiderstand = 1 Ohm

TX-I/O-Module mit –Integration via P-Bus-BIM:

Pt100_4 ist ein 4-Draht-Typ

Default-Leitungswiderstand = 0 Ohm

Leitungswiderstand nicht kompensieren!

R250 ist ein 2-Draht-Typ, muss aber mit Brücken an 4 Klemmen angeschlossen werden

Default-Leitungswiderstand = 0 Ohm

PT-I/O-Module:

P100 ist ein 4-Draht-Typ

Default-Leitungswiderstand = 0 Ohm

Leitungswiderstand nicht kompensieren!

Messung von Temperaturen [1/100 °C]

Leitungswiderstand	[Slpe]	[lcpt]	Ohm pro Grad	Grad pro Ohm
Pt 1K 385 (Europa)			3.85	0.259740
0 Ohm	0.01	0.259740		
Default = 1 Ohm	0.01	0		
2 Ohm	0.01	-0.259740		
3 Ohm	0.01	-0.519481		
Pt 1K 375 (USA)			3.75	0.266667
0 Ohm	0.01	0.266667		
Default = 1 Ohm	0.01	0		
2 Ohm	0.01	-0.266667		
3 Ohm	0.01	-0.533333		
Ni1K			5	0.2
0 Ohm	0.01	0.2		
Default = 1 Ohm	0.01	0		
2 Ohm	0.01	-0.2		
3 Ohm	0.01	-0.4		
T1			9.57	0.104450
0 Ohm	0.01	0.096246	10.39	0.096246
Default = 1 Ohm	0.01	0	11.31	0.088417
2 Ohm	0.01	-0.096246	12.36	0.080893
3 Ohm	0.01	-0.192493		

Pt100_4

Pt100_4 ist ein 4-Draht-Typ
 Default-Leitungswiderstand = 0 Ohm
 → Leitungswiderstand nicht kompensieren!

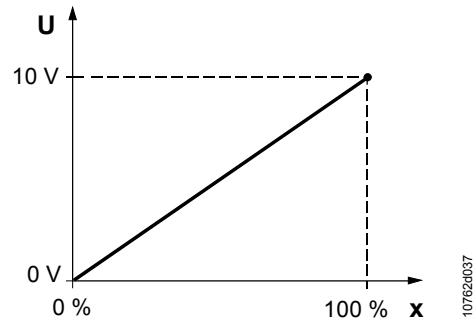
10.12.3 Aktive Fühler DC 0 ... 10 V

Messwerterfassung und Messsignal

Die aktiven Fühler arbeiten mit einem Signalverstärker, welcher ein Einheitssignal von DC 0...10 V abgibt. Dieser Spannungsbereich ist dem Verwendungsbereich des Fühlers proportional. Zum Erfassen des Messwertes dient ein geeignetes Messsystem.

Aktive Fühler gibt es für:

- relative Feuchte
- Druck in flüssigen und gasförmigen Medien
- Druckdifferenz in flüssigen und gasförmigen Medien
- Luftqualität
- Luftgeschwindigkeit



Legende

- U Fühlersignal (Spannung)
 x Istwert
(0...100% = Verwendungsbereich)

Leitungslänge

Die Grenze der Leitungslänge beträgt 300 m. Leitungslängen über 300 m zum Messwerteingang sind möglich, wegen erhöhter Brummeinstreuung sind jedoch abgeschirmte Kabel zu verwenden.

Die zulässigen Leitungslängen für Messsignale mit DC 10 V und Fühlerspeisung vom I/O-Modul sind für jeden aktiven Fühler einzeln auf folgender Basis zu berechnen (siehe auch in den Datenblättern der entsprechenden Fühler):

- max. 6% Spannungsabfall durch die Hin- und Rückleitung der Fühlerspeisung
Grund: Genügende Spannung für die Versorgung des Fühlers (siehe 10.2).
- max. 0.5 % Messfehler vom Messbereich durch Leitungswiderstand auf dem Mess-Leiter (unkritisch, da Messstrom nur 0.1 mA)

- Hinweise
- Längere Leitungen sind möglich, wenn ein grösserer Messfehler in Kauf genommen wird.
 - Die Grenze der Leitungslänge beträgt 300 m. Leitungslängen über 300 m zum Messwerteingang sind möglich, wegen erhöhter Brummeinstreuung sind jedoch abgeschirmte Kabel zu verwenden.
 - Wird der aktive Fühler örtlich mit einem Trafo gespeist, so kann die Fühlerleitung bis zu 300 m betragen, mit einem Drahtdurchmesser von $\geq 0,6 \text{ mm } \varnothing$.
→ **Der örtliche Trafo darf nicht geerdet werden (Erdschleife)!**

10.12.4 Strom-Eingänge

- Die Strom-Eingänge sind potenzialgebunden.
- Die maximale Leitungslänge beträgt 300 m.
Leitungslängen über 300 m sind möglich, wegen erhöhter Brummeinstreuung sind jedoch abgeschirmte Kabel zu verwenden.
- Der zulässige Leitungsquerschnitt ist abhängig von den elektrischen Daten der Feldgeräte.

10.12.5 Technische Daten der Analogen Eingänge

Korrektur des Leitungswiderstandes

1 Ohm, im Modul eingeeicht,
(ausser für Pt100_4, P100, NTC10K und NTC100K)

Signaltyp	Bereich	Auflösung <i>Inselbus</i> 3)	Auflösung <i>P-Bus-BIM</i> 3)	Auflösung <i>PROFINET</i> <i>BIM</i> 3)	Fühlerstrom (gepulste Abtastung)
Temperatur Pt100_4 (4-Draht)	-50...400 (600) °C 1) 2)	20 mK	86 mK	20 mK (Climatic) 100 mK (Standard)	2.1 mA
Widerstand P100 (4-Draht)	0...250 Ohm 2)	10 mOhm	33 mOhm	--	2.1 mA
Widerstand R 250 (2-Draht)	0...250 Ohm 2)	10 mOhm	33 mOhm	100mOhm	2.1 mA
Temperatur Pt1K 375	-50...150 (180) °C 1)	10 mK		10mK	1.54 mA
Temperatur Pt1K 385	-50...400 (600) °C 1)	20 mK		100 mK	1.96 mA
Temperatur R1K (LG-Ni 1000)	-50...150 °C	10 mK	50 mK	10 mK	1.54 mA
Temperatur Ni1K (LG-Ni 1000)	-50...150 (180) °C 1)	10 mK		10mK	1.54 mA
Widerstand P1K	0...2500 Ohm	100 mOhm	333 mOhm	--	1.96 mA
Widerstand R2K5	0...2500 Ohm	100 mOhm		100 mOhm	1.96 mA
Temperatur T1	-50...130 (150) °C 1)	10 mK	50 mK	10 mK	1.26 mA
Temperatur NTC 10K	(-40...115 °C) 1)	10 mK (25°C)		10 mK	0.14 mA
Temperatur NTC 100K	(-40 ...125 °C) 1)	10 mK (25°C)		10 mK	0.14 mA
Spannungsmessung U10	0 ... 10 V 4)	1 mV	3.125 mV	1 mV	
Strommessung I420 I25	4 ... 20 mA 0 ... 20 mA (25 mA siehe CM10563)	1 µA 1 µA	5 µA 6.25 µA	1 µA 1 µA	
Lastwiderstand (Bürde) 490 / 440 Ohm, gepulst (zyklische Abfrage der I/O-Punkte)					

- 1) (Erweiterter Bereich) nur bei reduzierter Brummeinstreuung (siehe unten)
- 2) Bei **direkter Inselbus-Integration** werden Pt100_4 und P100 mit 4 Drähten angeschlossen, R250 mit 2 Drähten.
Die **P-Bus-BIM-Integration ab V4** unterstützt P100 4-Draht sowie 250 Ohm 2-Draht, jedoch mit Brücken an 4 Klemmen angeschlossen wie PTM-I/O.
Anschlussschemas siehe Datenblatt N8176.
Die Auflösung mit Inselbus ist wesentlich besser als mit BIM / P-Bus.
- 3) Hier ist die Rede von der gemessenen Auflösung. (DESIGO: Davon zu unterscheiden ist die übertragene Auflösung, wie sie vom Bus an den I/O-Baustein geliefert und mit [Slpe] und [Icpt] umgerechnet wird, siehe Kapitel 10.12.2).
- 4) Die Bereichs-Überwachung beim Signaltyp U10 erfolgt mit einem kurzen NEGATIVEN Signal von -3,1 V, 0.05 mA (Leiterunterbruch-Detektion). Bei offenem Ausgang an einem Feldgerät entsteht dort eine negative Spannung. Allfällige polarisierte Komponenten (z.B. Kondensatoren) könnten so beschädigt werden.

**"Reduzierte
Brummeinstreuung"**

TXM1.8U..., TXM1.8X...

Signaltyp	Normaler Brumm 1)			Reduzierter Brumm		
	mA_{eff}	Leitungs- länge	Temperatur	mA_{eff}	Leitungs- länge	Temp.
R1K	0.5	300 m	-50 ... 150 °C	--	--	--
Ni1K	0.5	300 m	-50 ... 150 °C	0.3	180 m	150 ... 180 °C
T1	0.5	300 m	-50 ... 130 °C	0.4	240 m	130 ... 150 °C
Pt1k 385	0.5	300 m	-50 ... 400 °C	0.25	150 m	400 ... 600 °C
Pt1k 375	0.5	300 m	-50 ... 180 °C	--	--	--
NTC100k	--	--	--	0.05	30 m	-40 ... 115 °C
NTC10k	--	--	--	0.05	30 m	-40 ... 125 °C

TXM1.8P

R1K	0.5	300 m	-50 ... 150 °C	--	--	--
Ni1K	0.5	300 m	-50 ... 150 °C	0.3	180 m	150 ... 180 °C
Pt1k 385	0.5	300 m	-50 ... 400 °C	0.2	120 m	400 ... 600 °C
Pt1k 375	0.5	300 m	-50 ... 150 °C	0.4	240 m	150 ... 180 °C
Pt100 4	0.5	300 m	-50 ... 400 °C	0.1	60 m	400 ... 600 °C

Beispiel Ni1K

Für die in der Dokumentation angegebene Messgenauigkeit ist 0.5 mA Brumm zulässig. Dieser Brumm entsteht typischerweise, wenn das Messkabel zusammen mit einem Netzkabel AC 230 V auf 300 m im gleichen Kabelkanal liegt (Leitungslängen über 300 m sind aus anderen Gründen unzulässig).

Für eine genaue Messung von Temperaturen über 150 °C muss der Brumm auf 0.3 mA reduziert werden. Dies ist möglich

- durch eine Reduktion der Leitungslänge auf 180 m
- durch Führung von Messleitung und Brumm-Quellen in getrennten Kanälen
- durch Abschirmen der Messleitung (Schirm einseitig an Systemnull \perp legen).

Beispiel NTC10K

NTC-Fühler werden mit einem sehr kleinen Messstrom gemessen. Für die in der Dokumentation angegebene Messgenauigkeit ist deshalb nur 0.05 mA Brumm zulässig. Dieser Brumm entsteht typischerweise, wenn das Messkabel zusammen mit einem Netzkabel AC 230 V auf 30 m im gleichen Kabelkanal liegt.

Messleitungen länger als 30 m müssen abgeschirmt werden (Schirm einseitig an Systemnull \perp legen).

10.13 Digitale Ausgänge

Leitungslänge

Die Leitungslänge zwischen Schaltausgängen und den zu schaltenden Geräten kann unter Berücksichtigung des zulässigen Spannungsabfalls bis zu 1000 m betragen.

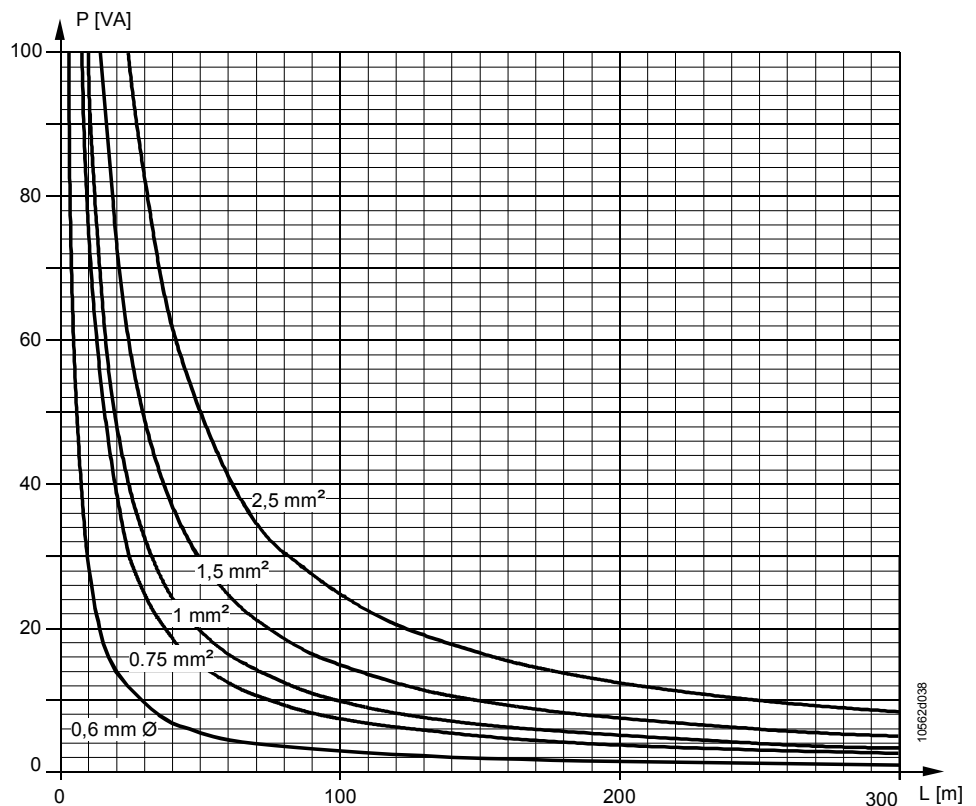
Absicherung

Die Absicherung erfolgt entsprechend dem Leitungsquerschnitt und unter Berücksichtigung der angeschlossenen Verbraucher.

Antriebe AC 24 V

Die zulässigen Leitungslängen zwischen den Relaisausgängen und den Antrieben sind vom verwendeten Antriebstyp abhängig und auf folgender Basis errechnet: max. 6% Spannungsabfall auf der AC 24 V Betriebsspannung zum Antrieb (siehe 10.2).

Aus dem nachfolgendem Diagramm können die Leitungslängen ermittelt werden.



$$\text{Berechnungsformel: } L = \frac{1,44 \cdot 24 \cdot 57 \cdot A}{2 \cdot P}$$

Legende	A	Leitungsquerschnitt [mm²]
	L	zul. Leitungslänge [m]
	P	Leistungsaufnahme des Antriebs [VA]

Hinweis Hinleitung und Rückleitung dürfen je die angegebene Länge haben.

Antriebe AC 230 V

Antriebe bis 100 VA: mit einem Querschnitt von 1,0 mm² sind Leitungslängen bis 1000 m zulässig.

10.14 Analoge Ausgänge

Ausgänge DC 0...10 V

Die zulässigen Leitungslängen zwischen den Stellausgängen und den stetigen Antrieben sind vom verwendeten Antriebstyp abhängig und auf folgender Basis errechnet:

- max. 6% Spannungsabfall durch die Hin- und Rückleitung der **Antriebsspeisung** AC 24 V. Grund: Genügende Spannung für die Versorgung des Antriebs.
- Stellsignalfehler max. 1% vom Stellbereich durch den Leitungswiderstand im **Signalleiter**.

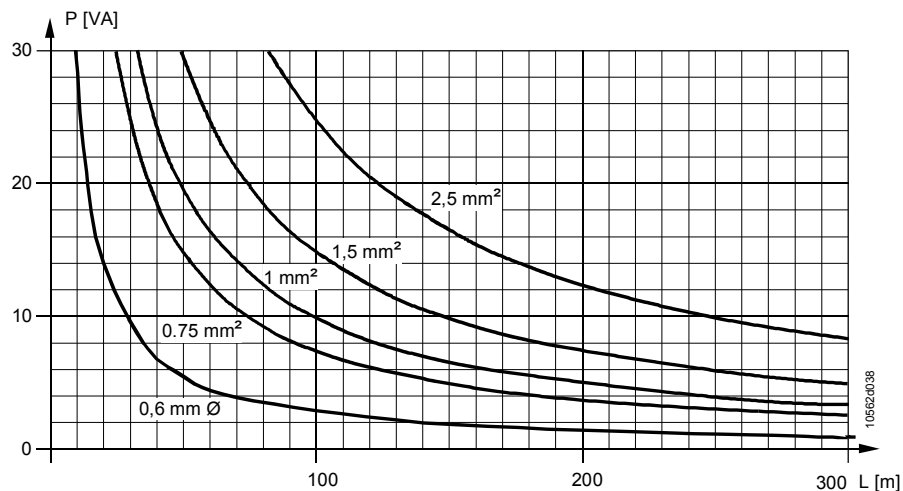
Leitungslängen

Die Leitungslängen für DC 0 ... 10 V-Stellsignale sowie für AC 24 V Betriebsspannung sind in den Datenblättern der entsprechenden Antriebe angegeben.

Hinweise

- Bei örtlicher Speisung der Antriebe mit AC 24 V kann die Stellsignal-Leitung bis zu 300 m betragen, mit einem Durchmesser von $\geq 0.6 \text{ mm } \varnothing$.
→ **Der örtliche Trafo darf nicht geerdet werden (Erdschleife)**
- Leitungslängen über 300 m zum Stellausgang sind möglich, wegen erhöhter Brummeinstreuung sind jedoch abgeschirmte Kabel zu verwenden.
- **DC 0...10 V-Antriebe mit DC 0...10 V-Rückmeldung:**
Systemnull von Ausgang und Rückmeldung dürfen zusammengelegt werden, da nur kleine Ströme fließen. Der Ausgang und die Rückmeldung müssen aber auf dem gleichen I/O-Modul liegen.

Aus dem nachfolgendem Diagramm können die Leitungslängen für die Antriebsspeisung AC 24 V ermittelt werden.



$$\text{Berechnungsformel: } L = \frac{1.44 \cdot 24 \cdot 57 \cdot A}{2 \cdot P}$$

Legende	A	Leitungsquerschnitt [mm ²]
	L	zul. Leitungslänge [m]
	P	Leistungsaufnahme des Antriebs [VA]

Hinweis Hinleitung und Rückleitung dürfen je die angegebene Länge haben.

Strom-Ausgänge

- Die Strom-Ausgänge sind potenzialgebunden.
- Feldgeräte dürfen in Serie geschaltet werden, falls
 - sie potenzialfrei sind (floating)
 - die Summe der Lastwiderstände und der Leitungswiderstände 500 Ohm nicht überschreitet.
- Die maximale Leitungslänge beträgt 300 m.
Leitungslängen über 300 m sind möglich, wegen erhöhter Brummeinstreuung sind jedoch abgeschirmte Kabel zu verwenden.
- Der zulässige Leitungsquerschnitt ist abhängig von den elektrischen Daten der Feldgeräte.

Technische Daten der Analogen Ausgänge

	Signaltyp	Bereich	Auflösung <i>Inselbus</i>	Auflösung <i>P-Bus-BIM</i>	Auflösung <i>PROFINET BIM</i>
Ausgangsspannung Ausgangsstrom	Y10S	0 ... 10 V max. 1 mA	1 mV	11 mV	1 mV
Ausgangsstrom ¹⁾ Ausgangsspannung Lastwiderstand (Bürde)	Y420	4 ... 20 mA ca. DC 15 V 0 ... 500 Ohm	1 µA	1.7 µA	1 µA

¹⁾ Nur TXM1.8X und TYM1.8X-ML und Nur I/O-Punkte 5 ... 8

11 Entsorgung

Die Geräte und Zubehörkomponenten des Sortimentes TX-I/O™ wurden mit umweltschonenden Materialien und Verfahren hergestellt und auf möglichst geringen Energieverbrauch optimiert.



Das Gerät gilt für die Entsorgung als Elektronik-Altgerät im Sinne der Europäischen Richtlinie 2002/96/EG (WEEE) und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden.

Das Gerät ist über die dazu vorgesehenen Kanäle zu entsorgen.

Die örtliche und aktuell gültige Gesetzgebung ist zu beachten.

Siemens Schweiz AG
Industry sector
Building Technologies Division
International Headquarters
Gubelstrasse 22
CH-6301 Zug
Tel. +41 41-724 24 24
Fax +41 41-724 35 22
www.buildingtechnologies.siemens.com

© 2007 - 2010 Siemens Schweiz AG
Änderungen vorbehalten