

Your Global Automation Partner

TURCK

excom I/O-System
für den Nicht-Ex-Bereich
Systembeschreibung



Inhaltsverzeichnis

1	Über dieses Handbuch	11
1.1	Zielgruppen	11
1.2	Symbolerläuterung	11
1.3	Weitere Unterlagen.....	11
1.4	Feedback zu dieser Anleitung	12
2	Hinweise zum Produkt.....	13
2.1	Produktidentifizierung.....	13
2.2	Turck-Service.....	13
3	Zu Ihrer Sicherheit	14
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	14
3.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	14
4	Systemübersicht	15
4.1	Systemaufbau	15
4.1.1	excom – Systemkomponenten, Steckplätze und Anschlüsse	15
4.1.2	excom – I/O-System im Systemgehäuse	17
4.2	Funktionsprinzip	19
4.3	Systemmerkmale.....	22
4.4	Funktionen und Betriebsarten	24
4.4.1	HART-Funktionen.....	24
4.4.2	Redundanzfunktionen	24
4.5	Typische Anwendungsbereiche	25
5	Planen und Vorbereiten	26
5.1	Übersicht aller Systemkomponenten.....	26
5.2	Hardware-Komponenten planen	30
5.2.1	I/O-Module auswählen	30
5.2.2	Leitungswege planen.....	30
5.2.3	Übertragungsrate bestimmen	30
5.2.4	Zykluszeit berechnen	31
5.2.5	Montagevariante festlegen.....	31
5.2.6	Temperaturnachweis durchführen	31
5.2.7	System aufbauen	33
5.3	Redundanzkonzepte planen.....	34
5.4	Schirmungs- und Erdungskonzepte umsetzen (PROFIBUS-DP).....	37
5.4.1	Beidseitig direkt erden.....	37
5.4.2	Am einspeisenden Gerät direkt erden	38
6	Systemkomponenten	39
6.1	Modulträger MT08-N, MT16-N, MT24-N	39
6.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	39
6.1.2	Geräteübersicht.....	39
6.1.3	Eigenschaften und Merkmale.....	41
6.1.4	Funktionen und Betriebsarten	41
6.1.5	Montieren	41
6.1.6	Anschließen	42
6.1.7	Einstellen.....	46
6.1.8	Technische Daten	48

6.2	Netzteil PSM24-N	51
6.2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	51
6.2.2	Geräteübersicht	51
6.2.3	Eigenschaften und Merkmale.....	51
6.2.4	Funktionen und Betriebsarten	52
6.2.5	Montieren	52
6.2.6	Anschließen	53
6.2.7	LED-Anzeigen	53
6.2.8	Technische Daten	54
6.3	Gateway GDP-N	55
6.3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	55
6.3.2	Geräteübersicht	55
6.3.3	Eigenschaften und Merkmale.....	55
6.3.4	Funktionen und Betriebsarten	56
6.3.5	Montieren	57
6.3.6	Anschließen	58
6.3.7	Einstellen.....	59
6.3.8	LED-Anzeigen	62
6.3.9	Bitbelegung des Eingangsworts.....	63
6.3.10	PROFIBUS: Diagnose-Informationen.....	65
6.3.11	Technische Daten	66
6.4	Gateway GEN-N	67
6.4.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	67
6.4.2	Geräteübersicht	67
6.4.3	Eigenschaften und Merkmale.....	67
6.4.4	Funktionen und Betriebsarten	67
6.4.5	Montieren	67
6.4.6	Anschließen	68
6.4.7	LED-Anzeigen	69
6.4.8	Einstellen.....	70
6.4.9	Bitbelegung des Eingangsworts.....	71
6.4.10	Technische Daten	73
6.5	Analoges Eingangsmodul AI40-N	75
6.5.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	75
6.5.2	Geräteübersicht	75
6.5.3	Eigenschaften und Merkmale.....	75
6.5.4	Funktionen und Betriebsarten	76
6.5.5	Montieren	77
6.5.6	Anschließen	77
6.5.7	LED-Anzeigen	78
6.5.8	Einstellen.....	79
6.5.9	Messbereich und Ersatzwerte	81
6.5.10	Bitbelegung des Eingangsworts.....	81
6.5.11	PROFIBUS: Diagnose-Informationen.....	82
6.5.12	Technische Daten	83
6.6	Analoges Eingangsmodul AI41-N	84
6.6.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	84
6.6.2	Geräteübersicht	84
6.6.3	Eigenschaften und Merkmale.....	84
6.6.4	Funktionen und Betriebsarten	84
6.6.5	Montieren	85
6.6.6	Anschließen	85
6.6.7	LED-Anzeigen	86
6.6.8	Einstellen.....	86
6.6.9	Messbereich und Ersatzwerte	88

6.6.10	Bitbelegung des Eingangsworts.....	89
6.6.11	PROFIBUS: Diagnose-Informationen.....	89
6.6.12	Technische Daten	90
6.7	Analoges Eingangsmodul AI43-N	91
6.7.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	91
6.7.2	Geräteübersicht.....	91
6.7.3	Eigenschaften und Merkmale.....	91
6.7.4	Funktionen und Betriebsarten	91
6.7.5	Montieren	91
6.7.6	Anschließen	92
6.7.7	LED-Anzeigen.....	92
6.7.8	Einstellen.....	92
6.7.9	Messbereich und Ersatzwerte	94
6.7.10	Bitbelegung des Eingangsworts.....	94
6.7.11	PROFIBUS: Diagnose-Informationen.....	94
6.7.12	Technische Daten	95
6.8	Analoges Eingangsmodul AIH40-N	96
6.8.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	96
6.8.2	Geräteübersicht.....	96
6.8.3	Eigenschaften und Merkmale.....	96
6.8.4	Funktionen und Betriebsarten	97
6.8.5	Montieren	97
6.8.6	Anschließen	98
6.8.7	LED-Anzeigen.....	99
6.8.8	Einstellen.....	100
6.8.9	Messbereich und Ersatzwerte	106
6.8.10	Bitbelegung des Eingangsworts.....	107
6.8.11	PROFIBUS: Diagnose-Informationen.....	108
6.8.12	Technische Daten	109
6.9	Analoges Eingangsmodul AIH41-N	110
6.9.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	110
6.9.2	Geräteübersicht.....	110
6.9.3	Eigenschaften und Merkmale.....	110
6.9.4	Funktionen und Betriebsarten	111
6.9.5	Montieren	111
6.9.6	Anschließen	112
6.9.7	LED-Anzeigen.....	113
6.9.8	Einstellen.....	114
6.9.9	Messbereich und Ersatzwerte	119
6.9.10	Bitbelegung des Eingangsworts.....	120
6.9.11	PROFIBUS: Diagnose-Informationen.....	121
6.9.12	Technische Daten	122
6.10	Analoges Eingangsmodul AIH401-N	123
6.10.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	123
6.10.2	Geräteübersicht.....	123
6.10.3	Eigenschaften und Merkmale.....	123
6.10.4	Funktionen und Betriebsarten	123
6.10.5	Montieren	125
6.10.6	Anschließen	125
6.10.7	LED-Anzeigen.....	126
6.10.8	Einstellen.....	127
6.10.9	Messbereich und Ersatzwerte	133
6.10.10	Bitbelegung des Eingangsworts.....	133
6.10.11	PROFIBUS: Diagnose-Informationen.....	135
6.10.12	Technische Daten	136

6.11	Analoges Ausgangsmodul AO40-N	137
6.11.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	137
6.11.2	Geräteübersicht	137
6.11.3	Eigenschaften und Merkmale	137
6.11.4	Funktionen und Betriebsarten	137
6.11.5	Montieren	138
6.11.6	Anschließen	138
6.11.7	LED-Anzeigen	139
6.11.8	Einstellen	139
6.11.9	Messbereich und Ersatzwerte	141
6.11.10	Bitbelegung des Ausgangsworts	141
6.11.11	PROFIBUS: Diagnose-Informationen	142
6.11.12	Technische Daten	143
6.12	Analoges Ausgangsmodul AOH40-N	144
6.12.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	144
6.12.2	Geräteübersicht	144
6.12.3	Eigenschaften und Merkmale	144
6.12.4	Funktionen und Betriebsarten	145
6.12.5	Montieren	145
6.12.6	Anschließen	146
6.12.7	LED-Anzeigen	147
6.12.8	Einstellen	148
6.12.9	Messbereich und Ersatzwerte	154
6.12.10	Bitbelegung des Ausgangsworts	154
6.12.11	PROFIBUS: Diagnose-Informationen	156
6.12.12	Technische Daten	157
6.13	Analoges Ausgangsmodul AOH401-N	158
6.13.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	158
6.13.2	Geräteübersicht	158
6.13.3	Eigenschaften und Merkmale	158
6.13.4	Funktionen und Betriebsarten	159
6.13.5	Montieren	159
6.13.6	Anschließen	160
6.13.7	LED-Anzeigen	161
6.13.8	Einstellen	162
6.13.9	Messbereich und Ersatzwerte	168
6.13.10	Bitbelegung des Ausgangsworts	168
6.13.11	PROFIBUS: Diagnose-Informationen	170
6.13.12	Technische Daten	171
6.14	Digitales Ein- und Ausgangsmodul DM80-N	172
6.14.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	172
6.14.2	Geräteübersicht	172
6.14.3	Eigenschaften und Merkmale	172
6.14.4	Funktionen und Betriebsarten	172
6.14.5	Montieren	173
6.14.6	Anschließen	174
6.14.7	LED-Anzeigen	175
6.14.8	Einstellen	176
6.14.9	Bitbelegung des Datenbytes	179
6.14.10	PROFIBUS: Diagnose-Informationen	180
6.14.11	Technische Daten	181
6.15	Digitales Eingangsmodul DI40-N	182
6.15.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	182
6.15.2	Geräteübersicht	182
6.15.3	Eigenschaften und Merkmale	182

6.15.4	Funktionen und Betriebsarten	182
6.15.5	Montieren	182
6.15.6	Anschließen	183
6.15.7	LED-Anzeigen	183
6.15.8	Einstellen	184
6.15.9	Bitbelegung des Eingangsbytes	186
6.15.10	PROFIBUS: Diagnose-Informationen	186
6.15.11	Technische Daten	187
6.16	Digitales Eingangsmodul DI80-N	188
6.16.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	188
6.16.2	Geräteübersicht	188
6.16.3	Eigenschaften und Merkmale	188
6.16.4	Funktionen und Betriebsarten	189
6.16.5	Montieren	189
6.16.6	Anschließen	190
6.16.7	LED-Anzeigen	190
6.16.8	Einstellen	191
6.16.9	Bitbelegung des Eingangsbytes	193
6.16.10	PROFIBUS: Diagnose-Informationen	193
6.16.11	Technische Daten	194
6.17	Digitales Ausgangsmodul DO40-N	195
6.17.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	195
6.17.2	Geräteübersicht	195
6.17.3	Eigenschaften und Merkmale	195
6.17.4	Funktionen und Betriebsarten	195
6.17.5	Montieren	196
6.17.6	Anschließen	196
6.17.7	LED-Anzeigen	198
6.17.8	Einstellen	198
6.17.9	Bitbelegung des Ausgangsbytes	200
6.17.10	PROFIBUS: Diagnose-Informationen	201
6.17.11	Technische Daten	202
6.18	Digitales Ausgangsmodul DO60R-N	203
6.18.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	203
6.18.2	Geräteübersicht	203
6.18.3	Eigenschaften und Merkmale	203
6.18.4	Funktionen und Betriebsarten	203
6.18.5	Montieren	204
6.18.6	Anschließen	204
6.18.7	LED-Anzeigen	205
6.18.8	Einstellen	206
6.18.9	Bitbelegung des Ausgangsbytes	207
6.18.10	PROFIBUS: Diagnose-Informationen	208
6.18.11	Technische Daten	209
6.19	Digitales Ausgangsmodul DO80-N	210
6.19.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	210
6.19.2	Geräteübersicht	210
6.19.3	Eigenschaften und Merkmale	210
6.19.4	Funktionen und Betriebsarten	210
6.19.5	Montieren	211
6.19.6	Anschließen	211
6.19.7	LED-Anzeigen	212

6.19.8	Einstellen.....	213
6.19.9	Bitbelegung des Ausgangsbytes.....	215
6.19.10	PROFIBUS: Diagnose-Informationen.....	215
6.19.11	Technische Daten	216
6.20	Temperaturmodul TI40-N.....	217
6.20.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	217
6.20.2	Geräteübersicht.....	218
6.20.3	Eigenschaften und Merkmale.....	218
6.20.4	Funktionen und Betriebsarten	219
6.20.5	Montieren	219
6.20.6	Anschließen	220
6.20.7	LED-Anzeigen.....	221
6.20.8	In Betrieb nehmen	221
6.20.9	Einstellen.....	222
6.20.10	Messbereiche.....	228
6.20.11	Bitbelegung des Eingangsworts.....	229
6.20.12	PROFIBUS: Diagnose-Informationen.....	229
6.20.13	Technische Daten	230
6.21	Temperaturmodul TI41-N.....	231
6.21.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	231
6.21.2	Geräteübersicht.....	231
6.21.3	Eigenschaften und Merkmale.....	231
6.21.4	Funktionen und Betriebsarten	232
6.21.5	Montieren	232
6.21.6	Anschließen	233
6.21.7	LED-Anzeigen.....	233
6.21.8	In Betrieb nehmen	234
6.21.9	Einstellen.....	234
6.21.10	Messbereiche.....	237
6.21.11	Bitbelegung des Eingangsworts.....	237
6.21.12	PROFIBUS: Diagnose-Informationen.....	238
6.21.13	Technische Daten	239
6.22	Frequenz- und Zählermodul DF20-N.....	240
6.22.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	240
6.22.2	Geräteübersicht.....	240
6.22.3	Eigenschaften und Merkmale.....	240
6.22.4	Funktionen und Betriebsarten	240
6.22.5	Montieren	245
6.22.6	Anschließen	245
6.22.7	LED-Anzeigen.....	246
6.22.8	Einstellen.....	247
6.22.9	PROFIBUS: Diagnose-Informationen.....	252
6.22.10	Technische Daten	253
6.23	PROFIBUS-DP-LWL-Koppler OC11Ex/3G.2	254
6.23.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	254
6.23.2	Hinweise zum Ex-Schutz	254
6.23.3	Geräteübersicht.....	254
6.23.4	Eigenschaften und Merkmale.....	255
6.23.5	Funktionen und Betriebsarten	256
6.23.6	Montieren	260
6.23.7	Anschließen	261
6.23.8	LED-Anzeigen.....	263
6.23.9	Einstellen.....	264
6.23.10	Technische Daten	265

6.24	Segmentkoppler SC11-3G	267
6.24.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	267
6.24.2	Hinweise zum Ex-Schutz	267
6.24.3	Geräteübersicht	267
6.24.4	Eigenschaften und Merkmale.....	267
6.24.5	Funktionen und Betriebsarten	268
6.24.6	Montieren	272
6.24.7	Anschließen	272
6.24.8	LED-Anzeigen	275
6.24.9	Einstellen	275
6.24.10	Technische Daten	276
6.25	Systemgehäuse mit eingebautem excom-System	277
6.25.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	277
6.25.2	Geräteübersicht.....	277
6.25.3	Eigenschaften und Merkmale.....	281
6.25.4	Montieren	281
6.25.5	Anschließen	281
6.26	Zubehör.....	284
7	Turck-Niederlassungen – Kontaktdaten	286

1 Über dieses Handbuch

Das Handbuch beschreibt den Aufbau, die Funktionen, die Komponenten sowie den Einsatz des Systems und hilft Ihnen, das System zu planen und zu projektieren.

Lesen Sie das Handbuch vor der Planung, Projektierung und Inbetriebnahme aufmerksam durch. So vermeiden Sie mögliche Personen-, Sach- und Geräteschäden. Bewahren Sie das Handbuch auf, solange das Produkt genutzt wird. Falls Sie das Produkt weitergeben, geben Sie auch dieses Handbuch mit.

1.1 Zielgruppen

Die vorliegende Anleitung richtet sich an fachlich geschultes Personal und muss von jeder Person sorgfältig gelesen werden, die das Gerät montiert, in Betrieb nimmt, betreibt, instand hält, demontiert oder entsorgt.

1.2 Symbolerläuterung

In dieser Anleitung werden folgende Symbole verwendet:



GEFAHR

GEFAHR kennzeichnet eine gefährliche Situation mit hohem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.



WARNUNG

WARNUNG kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



VORSICHT

VORSICHT kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



ACHTUNG

ACHTUNG kennzeichnet eine Situation, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



HINWEIS

Unter HINWEIS finden Sie Tipps, Empfehlungen und nützliche Informationen zu speziellen Handlungsschritten und Sachverhalten. Die Hinweise erleichtern Ihnen die Arbeit und helfen Ihnen, Mehrarbeit zu vermeiden.



HANDLUNGSAUFFORDERUNG

Dieses Zeichen kennzeichnet Handlungsschritte, die der Anwender ausführen muss.



HANDLUNGSRISULTAT

Dieses Zeichen kennzeichnet relevante Handlungsergebnisse.

1.3 Weitere Unterlagen

Ergänzend zu diesem Dokument finden Sie im Internet unter www.turck.com folgende Unterlagen:

- Integrationshandbücher
- Datenblätter
- Kurzbetriebsanleitungen
- EU-Konformitätserklärungen
- Zulassungen

1.4 Feedback zu dieser Anleitung

Wir sind bestrebt, diese Anleitung ständig so informativ und übersichtlich wie möglich zu gestalten. Haben Sie Anregungen für eine bessere Gestaltung oder fehlen Ihnen Angaben in der Anleitung, schicken Sie Ihre Vorschläge an techdoc@turck.com.

2 Hinweise zum Produkt

2.1 Produktidentifizierung

Diese Systembeschreibung gilt für das excom-I/O-System für den Einsatz im Nicht-Ex-Bereich.

2.2 Turck-Service

Turck unterstützt Sie bei Ihren Projekten von der ersten Analyse bis zur Inbetriebnahme Ihrer Applikation. In der Turck-Produktdatenbank unter www.turck.com finden Sie Software-Tools für Programmierung, Konfiguration oder Inbetriebnahme, Datenblätter und CAD-Dateien in vielen Exportformaten.

Die Kontaktdaten der Turck-Niederlassungen weltweit finden Sie auf S. [▶ 286].

3 Zu Ihrer Sicherheit

Das Produkt ist nach dem Stand der Technik konzipiert. Dennoch gibt es Restgefahren. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, müssen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise beachten. Für Schäden durch Nichtbeachtung von Sicherheits- und Warnhinweisen übernimmt Turck keine Haftung.

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das excom-System für den Nicht-Ex-Bereich dient dem Signalaustausch und der Signalverarbeitung zwischen Geräten der Peripherie (Aktuatoren oder Sensoren) und der übergeordneten Steuerung über den Feldbus. Zulässige Feldbusprotokolle sind PROFIBUS-DP und die Industrial-Ethernet-Protokolle PROFINET, EtherNet/IP sowie Modbus TCP.

Das Gerät darf nur wie in dieser Anleitung beschrieben verwendet werden. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden übernimmt Turck keine Haftung.

3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Nur fachlich geschultes Personal darf das Gerät montieren, installieren, betreiben, parametrieren und instand halten.
- Das Gerät nur in Übereinstimmung mit den geltenden nationalen und internationalen Bestimmungen, Normen und Gesetzen einsetzen.
- Das Gerät erfüllt die EMV-Anforderungen für den industriellen Bereich. Bei Einsatz in Wohnbereichen Maßnahmen treffen, um Funkstörungen zu vermeiden.
- Nur Geräte miteinander kombinieren, die durch ihre technischen Daten für den gemeinsamen Einsatz geeignet sind.
- Fehlerhafte Reparaturen können zum Ausfall der Geräte und zu Unfällen mit Sach- und Personenschäden führen. Nicht in die Systemkomponenten eingreifen oder die Systemkomponenten umbauen. Die Geräte sind nicht zur Reparatur vorgesehen. Defekte Geräte außer Betrieb nehmen. Bei Rücksendung an Turck beachten Sie bitte unsere Rücknahmebedingungen.

4 Systemübersicht

4.1 Systemaufbau

excom ist ein I/O-System für die Feldbussysteme PROFIBUS, PROFINET, EtherNet/IP und Modbus TCP. Das System basiert auf einem Modulträger mit integrierter Backplane zur Energieversorgung und zum Datentransfer folgender Systemkomponenten:

- Gateways für PROFIBUS oder Multiprotokoll-Gateways für die Ethernet-Feldbusprotokolle PROFINET, EtherNet/IP und Modbus TCP
- Dezentrale I/O-Module in der Schutzart IP20 zum Anschluss von analogen und digitalen Feldgeräten
- Temperaturmodule in der Schutzart IP20 zum Anschluss von analogen Feldgeräten
- Frequenz- und Zählermodule in der Schutzart IP20 zum Anschluss von analogen und digitalen Feldgeräten

Über Netzteile wird das System mit AC-Spannung versorgt. Segmentkoppler und Repeater sind optionale Bestandteile des excom-Systems für den Nicht-Ex-Bereich.

4.1.1 excom – Systemkomponenten, Steckplätze und Anschlüsse

excom-System mit PROFIBUS-Gateways

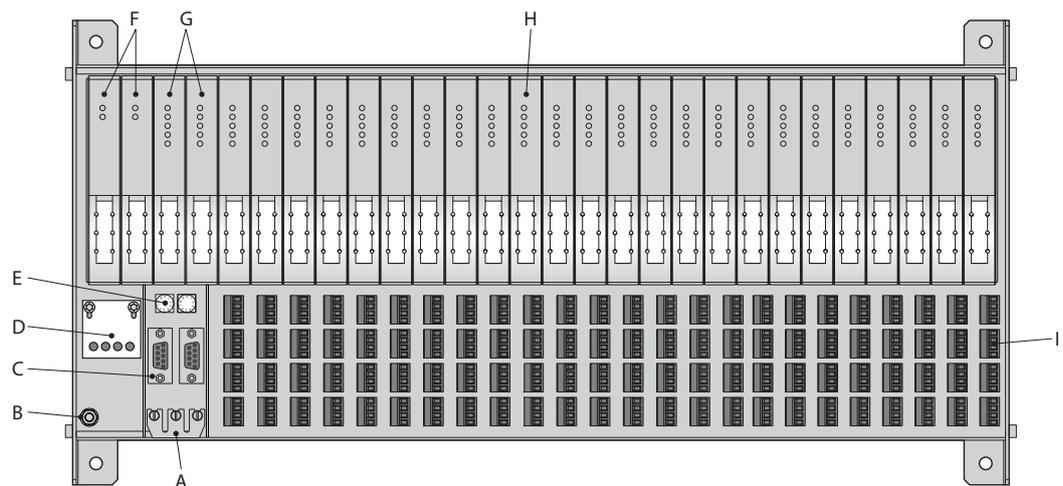


Abb. 1: excom-System – PROFIBUS

excom-System mit Multiprotokoll-Ethernet-Gateways

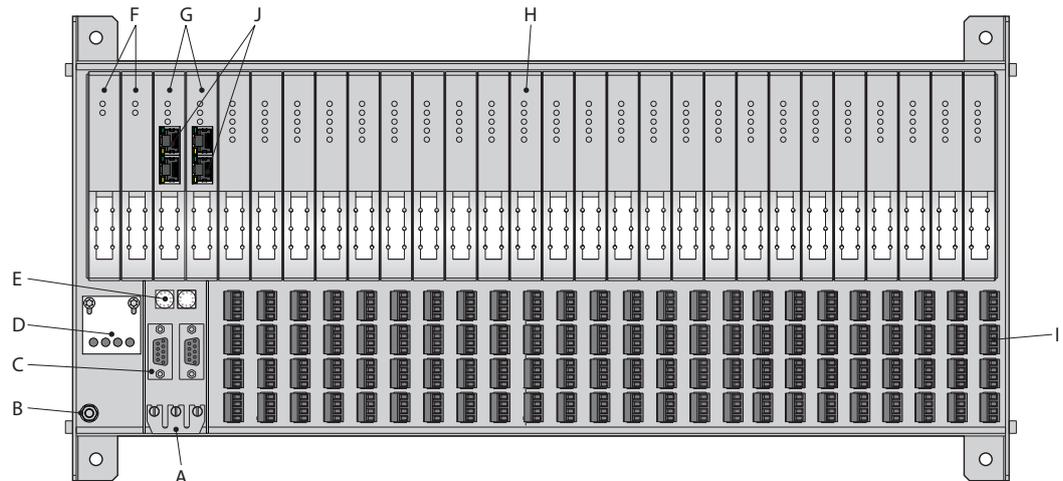


Abb. 2: excom-System – Ethernet

Position	Erläuterung
A	Schirmanschlüsse
B	Erdungsbolzen
C	RS485-Anschluss (PROFIBUS, bleibt bei Ethernet-Anschluss ungenutzt)
D	Anschluss für die externe Energieversorgung
E	Drehcodierschalter zum Einstellen der PROFIBUS-Adresse (bleibt bei Ethernet-Anschluss ungenutzt)
F	24-VDC-Netzteile
G	Gateways (PROFIBUS oder Ethernet)
H	I/O-Module
I	Anschlussenebene für die Feldgeräte
J	Ethernet-Buchsen

4.1.2 excom – I/O-System im Systemgehäuse

Zum Schutz vor Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und anderen Umwelteinflüssen sind verschiedene Systemgehäuse mit eingebautem excom-I/O-System erhältlich. Turck bietet das excom-I/O-System inklusive Systemgehäuse als Standardvariante oder mit zusätzlichen Einbauten nach individuellen Vorgaben an. Die Zusammenstellung der I/O-Module bestimmt der Kunde individuell.

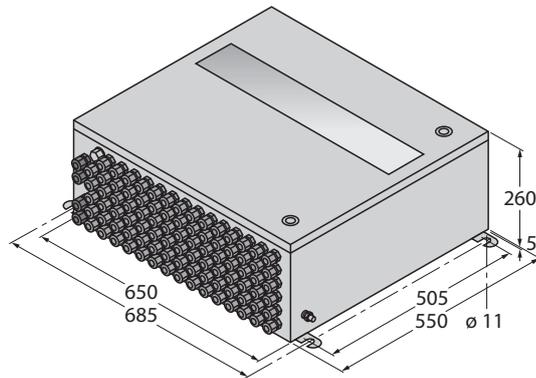


Abb. 3: Systemgehäuse mit eingebautem excom-I/O-System

Die Standardvariante des Systemgehäuses mit eingebautem excom-I/O-System umfasst folgende Standardeinbauten:

- 1 × Modulträger
- 2 × Vorspannungsnetzteile
- 2 × Optokoppler

Folgende excom-Systemkomponenten sind für die Zusammenstellung des excom-Systems im Nicht-Ex-Bereich erhältlich:

EG	-	VA	65	55	26	/	1	1	1	-	02	0	0	/	2GD	60
----	---	----	----	----	----	---	---	---	---	---	----	---	---	---	-----	----	---	-----

EG	Systemgehäuse	-	VA	Optionale Kennzeichnung	65	55	26	Abmessungen	/
	Systemgehäuse EG excom-Systemgehäuse, Edelstahlausführung			Optionale Kennzeichnung VA Optionale Kennzeichnung				Tiefe 26 Gehäusetiefe (cm) Höhe 55 Gehäusehöhe (cm) Breite 46 Gehäusebreite (cm) 65 Gehäusebreite (cm) 80 Gehäusebreite (cm)	

1	Material	1	Sichtfenster	1	Bohrbild	-
	Material 0 Edelstahl 1.4301 1 Edelstahl 1.4404 2 andere Legierung		Sichtfenster 0 ohne Sichtfenster 1 mit Sichtfenster		Bohrbild 0 Blindplatte 1 Flanschplatte M16*, Version 1 2 Flanschplatte M20*, Version 1 3 Sonderausführung, z. B. Bohrbild * mit M16/M20-Kabelverschraubung für I/O-Signale	

02	Modulträger	0	Vorschaltbaugruppe	0	Segmentkoppler	/
	Modulträger 00 ohne Modulträger 01 Modulträger MT08-2G 02 Modulträger MT16-2G 04 Modulträger MT08-3G 05 Modulträger MT16-3G 06 Modulträger MT24-3G 07 Modulträger MT08-N 08 Modulträger MT16-N 09 Modulträger MT24-N 10 Modulträger MT16-2G/MSA		Vorschaltbaugruppe 0 ohne Vorschaltbaugruppenträger MT-PPS 1 mit Vorschaltbaugruppenträger MT-PPS 2 Einbau von einem Netzteil 230 VAC 3 Einbau von zwei Netzteilen 230 VAC 4 Sondervariante		Segmentkoppler 0 ohne Segmentkoppler 1 Einbau von einem Segmentkoppler OC11Ex/2G.2 2 Einbau von zwei Segmentkopplern OC11Ex/2G.2 3 Einbau von einem externen Koppler 4 Einbau von zwei externen Kopplern 5 Einbau von einem Segmentkoppler OC11Ex/3G.2 6 Einbau von zwei Segmentkopplern OC11Ex/3G.2	

2GD	Systemgehäuse	60	Temperaturklasse	Sondernummer
	Systemgehäuse 2GD Systemgehäuse Kategorie 2 zur Montage in Zone 1 und 21 3GD Systemgehäuse Kategorie 3 zur Montage in Zone 2 und 22 N Systemgehäuse zur Montage im sicheren Bereich (Nicht-Ex-Bereich)		Nur für 2GD-Systemgehäuse: max. Umgebungstemperatur der I/O-Module 60 60 °C und 70 °C 70 70 °C			Sondernummer ... Sondernummer für Zusatzeinbauten wie Begleitheizungen, Trennschalter, Sicherungen oder Bohrbild

Anzahl der Kabelverschraubungen für I/O-Signale

Gehäusebreite	Version 1
46 cm	66
65 cm	96
80 cm	108

Anzahl der Kabelverschraubungen pro Flanschplatte

4 × M25	Spannungsversorgung
4 × M20	Feldbus
1 × M20	Entlüftungs-/Entwässerungselement

Abb. 4: Typenschlüssel

Zu allen Systemgehäusen mit eingebautem excom-I/O-System erhält der Anwender ein Excel-Template zur Bestimmung der Verlustleistung und zur Überprüfung der Umgebungstemperatur.

4.2 Funktionsprinzip

excom ist ein I/O-System für das Feldbusprotokoll PROFIBUS-DP und die Industrial-Ethernet-Protokolle PROFINET, EtherNet/IP sowie Modbus TCP. Je nach aufgestecktem Gateway kommuniziert das System entweder über eine PROFIBUS-Leitung oder über eine Ethernet-Leitung. Das System verfügt über busfähige, dezentrale I/O-Module in der Schutzart IP20 zum Anschluss von digitalen und analogen Feldgeräten. Der Datenverkehr zwischen den I/O-Modulen und den Feldgeräten wird über das Gateway abgewickelt. Gleichzeitig ist das Gateway dem Prozessleitsystem (PLS) untergeordnet und setzt die Befehle der Steuerungsebene auf der Modulebene um. Somit ist das Gateway der Master für den internen Datenverkehr sowie das Device („Slave“) für das Prozessleitsystem und regelt den gesamten Datenverkehr zwischen den I/O-Modulen und dem Prozessleitsystem. Auf diese Weise ist das Gateway in der Lage, dem Anwender eine erweiterte Feldbusdiagnose zur Verfügung zu stellen. Die Feldbusdiagnose kann Fehlermeldungen bis zur Kanalebene anzeigen.

Abhängig vom Feldbusprotokoll wird das excom-System unterschiedlich an das Prozessleitsystem angebunden.

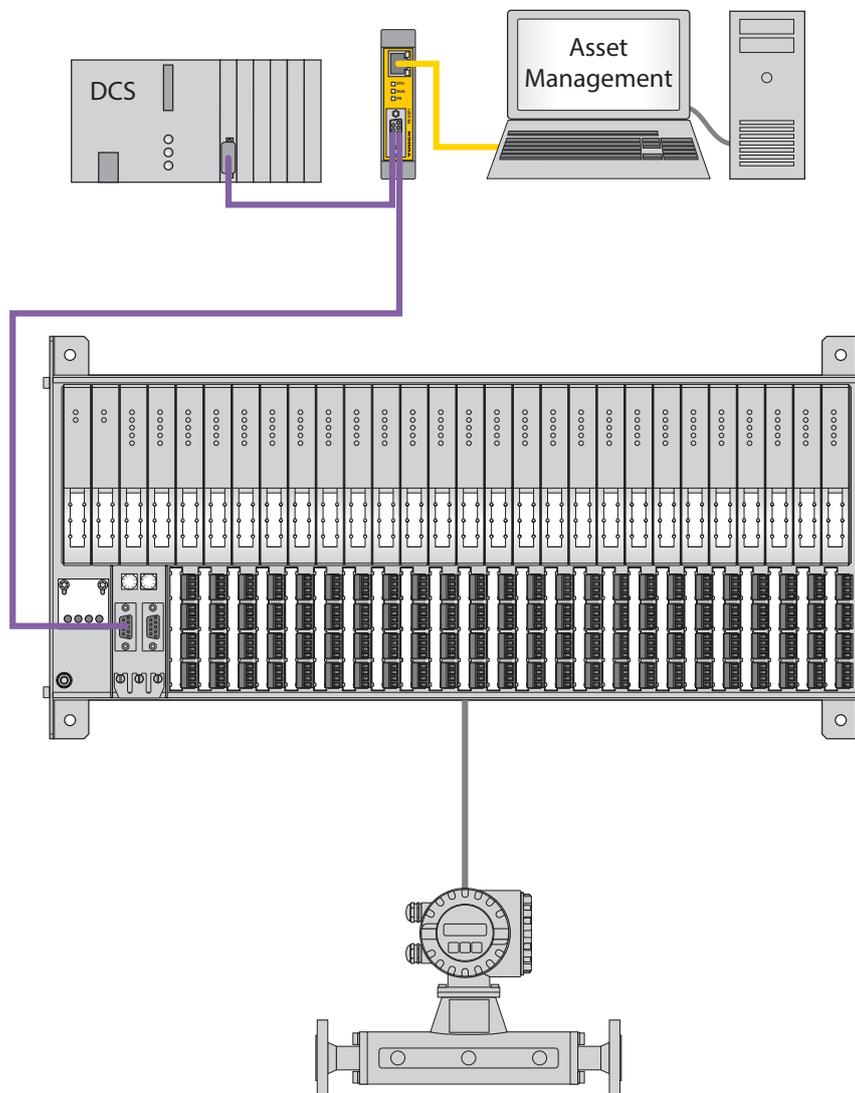


Abb. 5: Anbindung einer excom-Station an Prozessleitsystem (DCS) über PROFIBUS

Zur Anbindung des excom-Systems über PROFIBUS an das Prozessleitsystem werden bis zu zwei PROFIBUS-Leitungen – ausgehend von den SUB-D-Buchsen auf dem Modulträger – mit dem Prozessleitsystem verbunden. Der Zugang zum Asset-Managementsystem erfolgt direkt über den Controller oder über ein Ethernet-PROFIBUS-Interface, wie in der obigen Abbildung dargestellt.

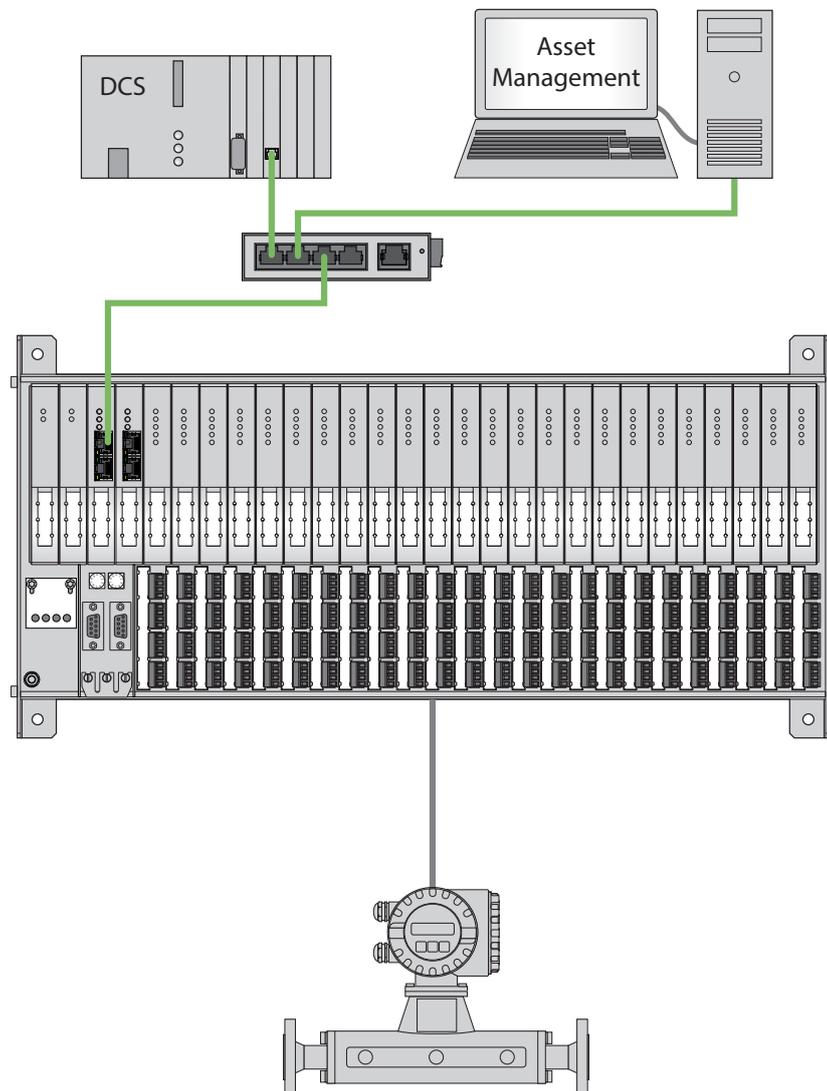


Abb. 6: Anbindung einer excom-Station an Prozessleitsystem (DCS) über Ethernet

Zur Anbindung des excom-Systems über Ethernet an das Prozessleitsystem werden die Ethernet-Buchsen auf dem aufgesteckten Ethernet-Gateway GEN-N genutzt. Da das excom-System zusätzlich an das Asset Management angeschlossen werden kann, ist in der obigen Abbildung ein Ethernet-Switch zwischen excom-System und Prozessleitsystem sowie Asset Management abgebildet.

In den Modulträgern ist jeweils eine Backplane integriert. Die Backplane dient zur Energieversorgung und zum Datentransfer der installierten Gateways und I/O-Module. Unterschiedliche Modulträgergrößen ermöglichen je nach Ausführung die Aufnahme vom maximal:

- 8 I/O-Modulen (MT08-N)
- 16 I/O-Modulen (MT16-N)
- 24 I/O-Modulen (MT24-N)
- 2 Gateways
- 2 Netzteilen

Zwei Gateways und zwei Netzteile (Redundanz) erhöhen die Verfügbarkeit. Wenn zwei Netzteile verwendet werden, wird die Last gleich verteilt. Die Netzteile versorgen das excom-System mit der erforderlichen Spannung und stellen eine galvanische Trennung bis 40 V sicher.

4.3 Systemmerkmale

- Unterschiedliche Modulträgergrößen und Packungsdichten
- Hot Swapping:
Alle I/O-Module können im laufenden Betrieb, ohne Spannungsfreischnalten, gesteckt und gezogen werden. Das System überprüft automatisch, ob das neue Modul mit der im Leit-system hinterlegten Konfiguration übereinstimmt. Wenn die Konfiguration übereinstimmt, werden die einzelnen Modulkanaäle vom Prozessleitsystem über das Gateway parametriert. Außerdem beginnt das Modul über das Gateway einen zyklischen Datenaustausch mit dem Prozessleitsystem. Der bestehende Datenaustausch des restlichen Systems wird nicht gestört.
- Hot Configuration in Run (HCIR):
Mit Hilfe der HCIR-Funktion kann der Anwender die Konfiguration der I/O-Module im laufenden Betrieb erweitern oder Parameter der Modulkanaäle ändern. Die PROFIBUS-Kommunikation der excom-Station wird während der HCIR-Sequenz gestoppt. Alle Ausgänge werden dabei für den zuvor festgelegten Zeitraum eingefroren. Diagnosen werden während der HCIR-Sequenz nicht abgesetzt. Nach erfolgreicher Konfigurationsänderung werden die Daten gemäß der neuen Konfiguration in die zyklische Buskommunikation übertragen und das Device („Slave“) arbeitet im Normalbetrieb weiter.
- Redundanz:
Das System kann mit zwei Gateways (verschiedene Redundanzkonzepte für PROFIBUS-DP- und Ethernet-Feldbussysteme) sowie mit zwei Netzteilen redundant betrieben werden und so die Verfügbarkeit der Anlage erhöhen.
- HART-Fähigkeit:
An das System können HART-fähige Feldgeräte angeschlossen werden. Eine durchgängige HART-Kommunikation bis zum Prozessleitsystem (PLS) oder Asset-Management ist über das Feldbussystem möglich.

■ Asset-Management:

Mit dem modularen excom-DTM können folgende Funktionen des I/O-Systems verwaltet werden:

- Inbetriebnahme
- Parametrierung
- Simulation
- Diagnose
- Identifikation
- Konfiguration

Die einzelnen Funktionen sind den Ebenen „Modulträger“, „Modul“, „Kanal“ und „angeschlossenes Gerät“ in einem FDT-Frame zugeordnet. Durch die hierarchische Zuordnung können die einzelnen Komponenten und Stationen im Browser gezielt angeklickt werden. Auch Feldgeräte mit ihren DTMs können über die HART-Funktion konfiguriert und parametrierung werden.

■ Diagnose:

LEDs zeigen Diagnose und Status an der Vorderseite der jeweiligen Systemkomponente an. Alle Anzeigen entsprechen der NAMUR NE 107. Detaillierte Diagnosen stehen über den Feldbus zur Verfügung.

4.4 Funktionen und Betriebsarten

4.4.1 HART-Funktionen

An das System können HART-fähige Feldgeräte angeschlossen werden. Je nach Feldgerät ist eine durchgängige HART-Kommunikation bis zum Prozessleitsystem (PLS) oder Asset-Management über das Feldbussystem möglich.

HART-Kompatibilität bei I/O-Modulen ohne HART-Controller

- HART-Kompatibilität:
 - Anschluss von HART-fähigen Sensoren an das I/O-Modul
 - Parametrierung der Feldgeräte mit FSK-Modem über Anschlussklemmen auf dem Modulträger
 - Bürde bereits im Modul integriert: keine zusätzliche Impedanz erforderlich

HART-Fähigkeit bei I/O-Modulen mit HART-Controller

- HART-Fähigkeit:
 - HART-Variablen (bis zu acht HART-Variablen, maximal vier je Kanal) zum direkten Datenaustausch zwischen Prozessleitsystem (PLS) und Feldgerät
 - HART-Feldgerät-Parametrierung per DTM (FDT-Technologie)
 - Übertragung von HART-Daten zwischen PLS und HART-fähigem Feldgerät mit erweiterten Prozessinformationen der Feldgeräte (z. B. aktuelle Position eines Regelventils)

4.4.2 Redundanzfunktionen

Redundanz der Gateways (PROFIBUS-DP)

- **Linienredundanz:** Nur ein aktiver Master wird benötigt, um eine Linienredundanz zu realisieren. Die Redundanz wird durch die Aufteilung einer Feldbuslinie in zwei redundante Feldbuslinien nahe des Feldbus-Masters erreicht. Beide Gateways werden jeweils an eine redundante Buslinie gekoppelt, wobei ein Gateway mit dem Master kommuniziert. Das zweite Gateway befindet sich im Standby.
- **Systemredundanz:** Bei der Systemredundanz sind zwei voneinander unabhängige Feldbus-Master mit einer excom-Station verbunden. Über die beiden unabhängigen Feldbus-Master werden die beiden Gateways der excom-Station in den zyklischen Datenaustausch gesetzt. Die redundanten Gateways müssen über die beiden Feldbus-Master identisch konfiguriert und parametrierung werden.

Redundanz der Gateways (Ethernet)

Mit Multiprotokoll-Gateways kann eine redundante Kommunikation in Ringtopologien aufgebaut werden. Eine automatische Unterstützung erfolgt bei PROFINET MRP und EtherNet/IP DLR.

Das GEN-N unterstützt die S2-Redundanz für PROFINET. Für EtherNet/IP und Modbus TCP kann eine applikationsspezifische Systemredundanz genutzt werden.

Redundanz der Netzteile

Die Netzteile sind durch Aufstecken direkt mit dem Modulträger verbunden. Auf diese Weise liefern die Netzteile den excom-Modulen und -Gateways die notwendige Versorgungsspannung. Um einem möglichen Ausfall der Versorgungsspannung vorzubeugen, werden zwei Netzteile nebeneinander auf die dafür vorgesehenen Steckplätze gesteckt.

Alle genannten Redundanzen werden im Kapitel „Redundanzkonzepte planen“ ausführlicher beschrieben.

**HINWEIS**

Bei der Projektierung müssen die Nennleistungen der einzelnen Module addiert und mit der Nennleistung des Netzteils verglichen werden.

Im Normalfall reicht die Leistung des Netzteils für beliebig kombinierte I/O-Module pro Modulträger aus. Im Ausnahmefall kann die Leistungsgrenze des Netzteils jedoch überschritten werden, z. B. bei einem voll ausgebauten Modulträger mit Modulen mit hoher Leistungsaufnahme. Der Anwender muss daher prüfen, ob die Versorgungsleistung eines Netzteils ausreicht oder ein zweites Netzteil eingesetzt werden muss. In diesem Fall ist das zweite Netzteil kein redundantes Netzteil.

4.5 Typische Anwendungsbereiche

excom-I/O-Systeme sind in verschiedenen Bereichen der Prozessautomatisierung einsetzbar:

- Lebensmittelindustrie
- Pharmaindustrie
- Chemie
- Öl und Gas
- Marine

5 Planen und Vorbereiten

5.1 Übersicht aller Systemkomponenten

Modulträger

Typ	ID	Funktion	Kanäle	galvanische Trennung
MT08-N	9100689	Modulträger zur Befestigung der Systemkomponenten und zur AC-Spannungsverteilung: <ul style="list-style-type: none"> ■ max. 2 Gateways ■ max. 8 I/O-Module 	max. 64 binäre Ein-/Ausgänge oder max. 32 analoge Ein-/Ausgänge oder eine Kombination	–
MT16-N	9100686	Modulträger zur Befestigung der Systemkomponenten und zur AC-Spannungsverteilung: <ul style="list-style-type: none"> ■ max. 2 Gateways ■ max. 16 I/O-Module 	max. 128 binäre Ein-/Ausgänge oder max. 64 analoge Ein-/Ausgänge oder eine Kombination	–
MT24-N	9100683	Modulträger zur Befestigung der Systemkomponenten und zur AC-Spannungsverteilung: <ul style="list-style-type: none"> ■ max. 2 Gateways ■ max. 24 I/O-Module 	max. 192 binäre Ein-/Ausgänge oder max. 96 analoge Ein-/Ausgänge oder eine Kombination	–

Spannungsversorgung

Typ	ID	Funktion	Kanäle	galvanische Trennung
PSM24-N	6881723	Netzteil zur Umwandlung extern zugeführter DC-Spannung in AC-Spannung und Versorgung des excom-Systems (Nicht-Ex) mit AC-Spannung	–	vorhanden (allseitig)

Gateways

Typ	ID	Funktion	Kanäle	galvanische Trennung
GDP-N	6884277	Gateway als Schnittstelle zwischen dem excom-I/O-System und dem übergeordneten Feldbussystem (PROFIBUS)	–	vorhanden (allseitig)
GEN-N	100000129	Gateway als Ethernet-Schnittstelle zwischen dem excom-I/O-System und dem übergeordneten Feldbussystem (Multiprotokoll)	–	vorhanden (allseitig)

Analoge Eingangs- und Ausgangsmodule

Typ	ID	Funktion	Kanäle	galvanische Trennung
AI40-N	6884215	analoges Eingangsmodul zum Anschluss von passiven 2-Leiter-Messumformern und aktiven 4-Leiter-Messumformern	4	vorhanden (allseitig)
AI41-N	6884216	analoges Eingangsmodul zum Anschluss von aktiven 4-Leiter-Messumformern	4	vorhanden (allseitig)
AI43-N	6884217	analoges Eingangsmodul zum Anschluss von 3- oder 4-Leiter-Potenziothern	4	vorhanden (allseitig)
AIH40-N	6884219	analoges Eingangsmodul zum Anschluss von passiven 2-Leiter-Messumformern mit HART-Funktionalität	4	galvanische Trennung zur Spannungsversorgung und zum Rückwandbus, Kanäle sind untereinander nicht galvanisch getrennt
AIH41-N	6884220	analoges Eingangsmodul zum Anschluss von aktiven 4-Leiter-Messumformern mit HART-Funktionalität	4	galvanische Trennung zur Spannungsversorgung und zum Rückwandbus, Kanäle sind untereinander nicht galvanisch getrennt
AIH401-N	6884269	analoges Eingangsmodul zum Anschluss von aktiven und/oder passiven 2- oder 4-Leiter-Messumformern mit HART-Funktionalität	4	vorhanden (allseitig)
AO40-N	6884218	analoges Ausgangsmodul zum Anschluss von analogen Feldgeräten	4	vorhanden (allseitig)
AOH40-N	6884221	analoges Ausgangsmodul zum Anschluss von analogen Feldgeräten mit HART-Funktionalität	4	galvanische Trennung zur Spannungsversorgung und zum Rückwandbus, Kanäle sind untereinander nicht galvanisch getrennt
AOH401-N	6884270	analoges Ausgangsmodul zum Anschluss von analogen Feldgeräten (z. B. Stellventilen oder Prozessanzeigen) mit HART-Funktionalität	4	vorhanden (allseitig)

Digitale Eingangs- und Ausgangsmodule

Typ	ID	Funktion	Kanäle	galvanische Trennung
DM80-N	6884211	binäres Ein-/Ausgangsmodul zum Anschluss von NAMUR-Sensoren und Aktuatoren	8	galvanische Trennung zur Spannungsversorgung und zum Rückwandbus, Kanäle sind untereinander nicht galvanisch getrennt
DI40-N	6884213	binäres Eingangsmodul zum Anschluss von maximal vier Sensoren nach NAMUR (EN 60947-5-6), 3-Draht-Sensoren (NPN, PNP) oder mechanischen Kontakten	4	vorhanden (allseitig)
DI80-N	6884273	binäres Eingangsmodul zum Anschluss von acht 3-Draht-PNP/NPN-Sensoren (IEC 61131, Type 3)	8	Eingänge sind galvanisch voneinander getrennt
DO40-N	6884214	binäres Ausgangsmodul zum Anschluss von leistungsarmen Feldgeräten (z. B. Ventilen oder Signalgebern)	4	vorhanden (allseitig)
DO60R-N	6884196	Relaismodul zum Anschluss von digitalen Feldgeräten (z. B. Ventilen oder Signalgebern)	6	vorhanden (allseitig)
DO80-N	6884274	binäres Ausgangsmodul zum Anschluss von acht 24 VDC-Feldgeräten (z. B. Ventilen oder Anzeige-Elementen mit jeweils 0,5 A)	8	Zwei Ausgangsgruppen sind untereinander galvanisch getrennt und zur Spannungsversorgung sowie zum Rückwandbus

Temperatur- und Frequenzmodule

Typ	ID	Funktion	Kanäle	galvanische Trennung
TI40-N	6884222	analoges Eingangsmodul zum Anschluss von 2-, 3- oder 4-Leiter-Temperaturwiderständen und Thermoelementen	4	vorhanden (allseitig)
TI41-N	6884223	analoges Eingangsmodul zum Anschluss von 2-, 3- oder 4-Leiter-Temperaturwiderständen	4	vorhanden (allseitig)
DF20-N	6884212	Eingangsmodul zur Impulzzählung oder zur Frequenzmessung binärer Impulsfolgen	2	galvanische Trennung zur Spannungsversorgung und zum Rückwandbus, Kanäle sind untereinander nicht galvanisch getrennt

Koppler

Typ	ID	Funktion	Kanäle	galvanische Trennung
OC11 Ex/3G.2	6890428	LWL-Koppler zur Signalübertragung und -umwandlung in ein RS485-Signal auf Lichtwellenleiter	–	vorhanden (allseitig)
SC11-3G	100000548	Segmentkoppler zur Erweiterung von PROFIBUS-DP- und Modbus-RTU-Netzwerken mit zusätzlicher Regeneration von Datentelegrammen	–	vorhanden (allseitig)

5.2 Hardware-Komponenten planen



HINWEIS

Die nachfolgende Anleitung beschreibt allgemein, wie bei der Planung der Hardware-Komponenten vorzugehen ist.

Turck plant jedes Projekt von Beginn an gemeinsam mit dem Anwender und stellt dem Anwender während der gemeinsamen Planung alle erforderlichen Details zur Verfügung.

5.2.1 I/O-Module auswählen

- ▶ Bevor bestimmte I/O-Module ausgewählt werden können:
Art der erforderlichen Ein- und Ausgangsfunktionen für die Anlage ermitteln.
- ▶ Bevor die Anzahl bestimmter I/O-Module ausgewählt werden kann:
Zu jeder Art der Ein- und Ausgangsfunktionen die erforderliche Anzahl ermitteln.
Aus der Anzahl, die jeweils von einer Art der Ein- und Ausgangsfunktionen benötigt wird, die Anzahl der entsprechenden I/O-Module ermitteln.

5.2.2 Leitungswege planen

- ▶ Montageorte genau festlegen.
- ▶ Leitungswege anhand der festgelegten Montageorte ermitteln und bewerten.
- ▶ Überprüfen, ob die ermittelte Leitungslänge den Einsatz von Segmentkopplern (OC11Ex/3G.2) oder Repeatern (REP-DP 0002) erfordert. Bei Bedarf die Anzahl der erforderlichen Segmentkoppler und Repeater festlegen (vgl. Tabelle zur Übertragungsrate und Busleitungslänge).

5.2.3 Übertragungsrate bestimmen

Der PROFIBUS-DP-Master bestimmt die Übertragungsrate innerhalb des Systems je nach Leitungslänge. Zulässig sind Übertragungsraten von 9,6...1500 kBit/s.

Die interne Zykluszeit T_1 für die Signalverarbeitung eines voll ausgebauten excom-Systems beträgt bei

- digitalen Signalen: 5 ms (10 ms bei Modulträger MT24...).
- analogen Signalen: 20 ms (40 ms bei Modulträger MT24...).

Die folgende Tabelle zeigt die maximal zulässige Leitungslänge eines Bus-Segments in Abhängigkeit der Übertragungsrate:

Übertragungsrate in kBit/s	Bus-Segment (Länge der Busleitung in m)
9,6	1200
19,2	1200
45,45	1200
93,75	1200
187,5	1000
500	400
1500	200

Weitere Informationen finden sich in der PROFIBUS Systembeschreibung, z. B. die Gesamtanzahl Repeater oder Segmentkoppler, die maximal verwendet werden dürfen.

5.2.4 Zykluszeit berechnen

Zusätzlich zur internen Zykluszeit des excom-Systems kommen noch die Zykluszeiten des übergeordneten Busses T_B und des Prozessleitsystems T_{PLS} hinzu.

Im Allgemeinen gilt:

$$T_R \cdot 2 \times (T_I + T_B + T_{PLS})$$

T_R Reaktionszeit

T_I interne Zykluszeit excom (siehe „Übertragungsrate bestimmen“)

T_B Zykluszeit des übergeordneten Busses

T_{PLS} Zykluszeit des Prozessleitsystems

5.2.5 Montagevariante festlegen

Der Einsatzort des Systems bestimmt die Auswahl des Anschluss- und Montagekonzepts. Folgende zwei Anschluss- und Montagekonzepte kommen infrage:

- Montage im Schaltraum
- Montage im Feld
 - ▶ Anhand des geplanten Montageorts entscheiden, ob der Einbau in ein Gehäuse erforderlich ist.
 - ▶ Falls erforderlich: Zum Schutz vor Umwelteinflüssen (z. B. Staub, Schmutz oder Feuchtigkeit) in ein Gehäuse einbauen.
 - ▶ IP-Schutzart des Gehäuses entsprechend der Umwelteinflüsse wählen.

5.2.6 Temperaturnachweis durchführen

Der Betreiber muss die Betriebstemperatur des excom-Systems berücksichtigen, um die Verfügbarkeit des excom-Systems zu gewährleisten. Die nachfolgenden Schritte beziehen sich auf die Montage in einem Systemgehäuse.

- ▶ Maximal mögliche Umgebungstemperatur ermitteln, die am Montageort des excom-I/O-Systems auftreten kann, und in Tabelle 2 eintragen.
- ▶ Auf dem Typenschild des Systemgehäuses in der Tabellenspalte T_{amb} in °C den passenden Temperaturbereich wählen.
- ▶ Auf dem Typenschild den Wert der maximal zulässigen Gesamtverlustleistung $P_{admissible}$ auswählen, der dem gewählten Temperaturbereich entspricht.
- ▶ Maximal zulässige Gesamtverlustleistung $P_{admissible}$ der Module in Tabelle 2 eintragen.
- ▶ Pro Modultyp: Anzahl der vorgesehenen Module in Tabelle 2, Spalte $n_{moduler}$ eintragen.
- ▶ Pro Modultyp: Leistung P_{module} mit der Anzahl n_{module} multiplizieren und das Ergebnis in Tabelle 2, Spalte P_{total} eintragen.
- ▶ Werte der Spalte P_{total} addieren und Summe $\Sigma (P_{total})$ in Tabelle 2 eintragen.

Falls $\Sigma (P_{total}) \leq P_{admissible}$: Der Temperaturnachweis ist erfolgreich erbracht, d. h. die Gesamtverlustleistung der Module ist kleiner oder gleich der zulässigen Gesamtverlustleistung. Die vorgesehenen Module dürfen eingebaut werden.

- ▶ Temperaturnachweis in die Anlagendokumentation aufnehmen.

Falls $\Sigma (P_{total}) > P_{admissible}$: Der Temperaturnachweis ist nicht erfolgreich erbracht, d. h. die maximale Gesamtverlustleistung der Module überschreitet die zulässigen Gesamtverlustleistung.

- ▶ Anzahl der Module reduzieren.
- ▶ Temperaturnachweis wiederholen.

Tabelle 1

Type Label T_{amb} in °C	$P_{admissible}$ in W
-20...+40	≤ 55
-20...+45	≤ 38
-20...+50	≤ 22
-20...+55	≤ 6

Tabelle 2

$P_{total} (T_{amb} \leq \dots \text{°C})$	P_{module} in W	n_{module}	$P_{total} = P_{module} \times n_{module}$ mit P_{module} in W
Module Type			
AI40-N	2,2		
AI41-N	2,0		
AI43-N	1,5		
AIH40-N	3,0		
AIH41-N	1,5		
AIH401-N	3,0		
AO40-N	2,5		
AOH40-N	3,0		
AOH401-N	3,0		
DM80-N	1,0		
DI40-N	2,0		
DI80-N	2,2		
DO40-N	4,5		
DO60R-N	2,0		
DO80-N	3,0		
TI40-N	1,0		
TI41-N	1,0		
DF20-N	1,0		
$\Sigma (P_{total})$			
$P_{admissible}$... W

Beispiel für den Temperaturnachweis

Voraussetzungen:

- Die Umgebungstemperatur am Montageort des excom-I/O-Systems darf max. 48 °C betragen.
- $P_{\text{admissible}} \leq 22 \text{ W}$ für $T_{\text{amb}} -20...+50 \text{ °C}$ gemäß Typenschild am Gehäuse (siehe Tabelle 1)
- Der Temperaturnachweis muss für $P_{\text{admissible}} \leq 22 \text{ W}$ durchgeführt werden.
- 10 Module sollen in das Systemgehäuse eingebaut werden.

Ein erfolgreich durchgeführter Temperaturnachweis ist in Tabelle 3 beschrieben: Die vorgesehenen Module erreichen eine maximale Gesamtverlustleistung von 22 W. Damit ist der Temperaturnachweis für $P_{\text{admissible}}$ (max. 22 W) erfolgreich erbracht.

Tabelle 3

P_{total} (T_{amb} ≤ 48 °C)	P_{module} in W	n_{module}	P_{total} = P_{module} × n_{module} mit P_{module} in W
Module Type			
AI40-N	2,2		
AI41-N	2,0	1	2,0
AI43-N	1,5	1	1,5
AIH40-N	3,0	1	3,0
AIH41-N	1,5		
AIH401-N	3,0		
AO40-N	2,5	1	2,5
AOH40-N	3,0	1	3,0
AOH401-N	3,0		
DM80-N	1,0		
DI40-N	2,0	1	1,9
DI80-N	2,2		
DO40-N	4,5		
DO60R-N	2,0	1	2,0
DO80-N	3,0	1	3,0
TI40-N	1,0	1	1,0
TI41-N	1,0	1	1,0
DF20-N	1,0	1	1,0
$\Sigma (P_{\text{total}})$			22,0
P_{admissible}			22,0 W

5.2.7 System aufbauen

Nachdem alle vorbereitenden Planungsmaßnahmen abgeschlossen sind, kann das System aufgebaut und vorab mit PACTware getestet werden.

5.3 Redundanzkonzepte planen

Redundanz der Gateways (PROFIBUS-DP)

Linienredundanz

Linienredundanz erhöht die Verfügbarkeit bei geringem Aufwand und lässt sich mit nur einem aktiven Master realisieren.

Bei der Linienredundanz wird die Buslinie nahe am Master in zwei redundante Buslinien aufgeteilt. Zu Entkopplung der Linien kann z. B. der Turck-PROFIBUS-DP-Repeater REP-DP 0002 verwendet werden.

Die excom-Station muss für die Linienredundanz-Funktion über zwei Gateways verfügen. Die Linienredundanz wird im Master parametrierbar. Das Standby-Gateway überwacht die Kommunikation des zugehörigen PROFIBUS-Segments ohne aktiv am Prozessdatenaustausch teilzunehmen. Jedes Gateway wird separat an je eine der redundanten Buslinien gekoppelt.

Die Umschaltung kann sowohl durch den Master als auch selbstständig durch die Gateways initiiert werden, z. B. bei einem Defekt der PROFIBUS-Leitung. Wenn ein Gateway ausfällt oder die Verbindung zum Master unterbrochen ist, wird automatisch auf das zweite Gateway umgeschaltet. Diese Umschaltung bewirkt eine kurzzeitige Unterbrechung des zyklischen Datenaustauschs.

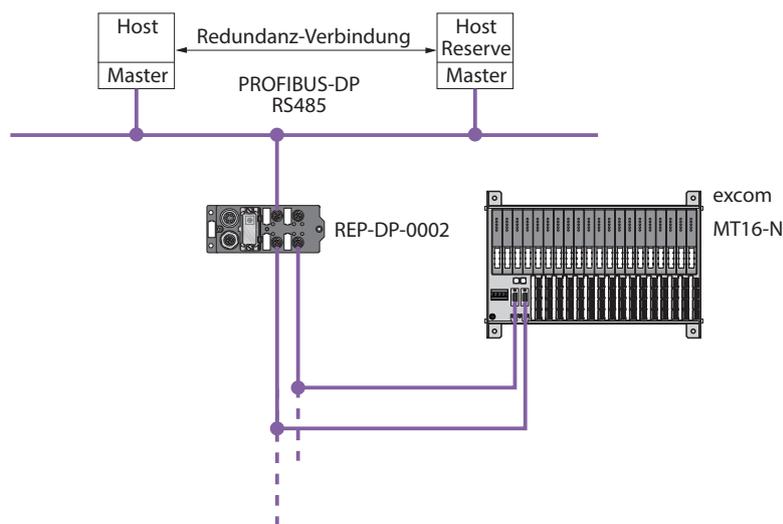


Abb. 7: Linienredundanz

Systemredundanz

Bei der Systemredundanz sind zwei voneinander unabhängige PROFIBUS-Master mit einer excom-Station verbunden. Bei der Systemredundanz verfügt die excom-Station über zwei Gateways, die von ihren zugeordneten Mastern in den zyklischen Datenaustausch versetzt werden. Beide Master müssen die redundanten Gateways identisch konfigurieren und parametrieren.

Eines der beiden Gateways arbeitet als primäres Device („Slave“), das zweite als sekundäres Device. Das primäre Device übernimmt die vom Master übertragenen Ausgangsdaten und sendet sie an die Ausgangsmodule. Zusätzlich leitet das primäre Gateway die aktuell gültigen Eingangswerte an den Master weiter. Das sekundäre Gateway ignoriert die empfangenen Ausgangsdaten und liefert ausschließlich die aktuell gültigen Eingangswerte. Beide Master kennen immer den aktuellen Zustand der Eingänge. Beide Gateways kennen immer den aktuellen Zustand der Ausgänge.

Bei einer Umschaltung überträgt das primäre Gateway dem sekundären Gateway die Funktion, Ausgangsdaten an die Ausgangsmodule senden zu können. Auslöser einer Umschaltung kann bei einer Systemredundanz das Gateway oder der Master sein.

Die Umschaltung durch das Gateway ist automatisiert. Bei Verlust der Kommunikation auf der primären Linie oder durch Ziehen des primären Gateways führt das Gateway zeitgesteuert eine automatische Umschaltung (Watchdog Timeout) durch. Wenn der Master eine Umschaltung erzwingt, geschieht die Umschaltung über die zyklischen Daten des Gateways.

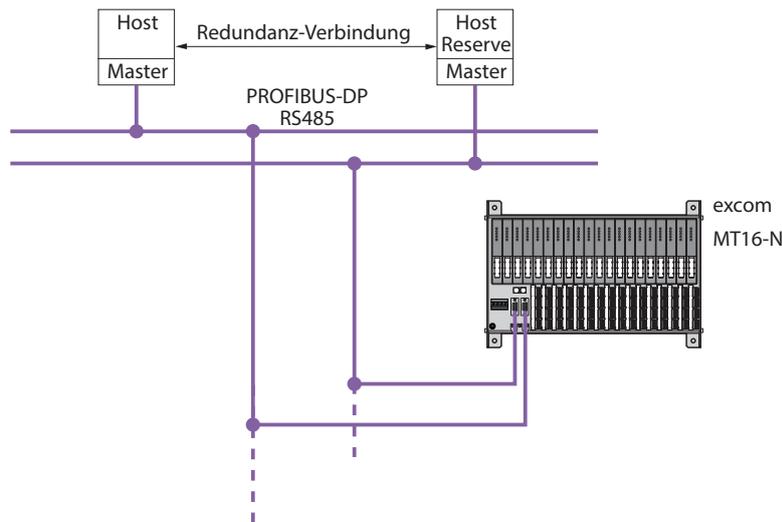


Abb. 8: Systemredundanz

Redundanz der Gateways (Ethernet)

Mit Multiprotokoll-Gateways kann eine redundante Kommunikation in Ringtopologien aufgebaut werden. Um die Funktionstüchtigkeit der Ringtopologien zu überprüfen, eignen sich folgende Protokolle:

- **Device-Level-Ring (DLR):**
Device-Level-Ring (DLR) wird verwendet, um die Verfügbarkeit von EtherNet/IP-Netzwerken zu erhöhen. DLR-fähige Produkte verfügen über einen integrierten Switch und können so in eine Ringtopologie integriert werden. Das DLR-Protokoll wird eingesetzt, um eine Unterbrechung im Ring zu erkennen. Im Fall einer Unterbrechung der Datenleitung wird stoßfrei über die verbleibende aktive Linie kommuniziert. DLR-Supervisor-Netzwerkknoten sind mit erweiterten Diagnosefunktionen ausgestattet, die eine Fehlerstelle lokalisieren und somit die Fehlersuche sowie die Wartungsarbeit beschleunigen. Die excom-Gateways agieren im DLR als Teilnehmer ohne Supervisor-Funktion.
- **Media Redundancy Protocol (MRP):**
MRP ist ein standardisiertes Protokoll nach IEC 62439. Das Protokoll beschreibt einen Mechanismus für eine ringförmige Medienredundanz. Der Media-Redundancy-Manager (MRM) prüft die durch Projektierung vorgegebene Ringstruktur eines PROFINET-Netzwerks auf Funktionstüchtigkeit. Das excom-System agiert als Media-Redundancy-Client (MRC). Nähere Informationen zu MRP bei PROFINET finden Sie auf der Website der PROFIBUS-Nutzerorganisation unter www.profibus.com.

Redundanz der Netzteile

Die Netzteile sind durch Aufstecken direkt mit dem Modulträger verbunden. Auf diese Weise liefern die Netzteile den excom-Modulen und -Gateways die notwendige Versorgungsspannung.

Um einem möglichen Ausfall der Versorgungsspannung vorzubeugen, werden zwei Netzteile nebeneinander auf die dafür vorgesehenen Steckplätze gesteckt. Redundante Netzteile versorgen die gesteckten Module zu gleichen Teilen mit Versorgungsspannung.



HINWEIS

Bei der Projektierung müssen die jeweiligen Nennleistungen der Module addiert werden und mit der Nennleistung des Netzteils verglichen werden. Im Normalfall reicht die gelieferte Leistung für beliebig kombinierte I/O-Module je Station aus. Im Ausnahmefall, z. B. beim Einsatz eines vollausgebauten Modulträgers mit Modulen mit hoher Leistungsaufnahme, kann die Leistungsgrenze überschritten werden. In diesem Fall ist das zweite Netzteil kein redundantes Netzteil. Der Anwender muss daher prüfen, ob die Versorgungsleistung nur eines Netzteils ausreicht.

5.4 Schirmungs- und Erdungskonzepte umsetzen (PROFIBUS-DP)



HINWEIS

Für ein Erdungskonzept die örtlichen Gegebenheiten beachten.

5.4.1 Beidseitig direkt erden

- ▶ Den Anschluss am einspeisenden Gerät und an der excom-Station mit dem Erdpotential verbinden – beidseitig direkt erden.
- ▶ Um Ausgleichsströme über den Leitungsschirm zu vermeiden, eine zusätzliche Ausgleichsleitung anschließen.
- ▶ Ausgleichsleitungen mit einem Aderquerschnitt von $\geq 6 \text{ mm}^2$ verwenden.
- ▶ Um die aufgespannte Schirmfläche gering zu halten, die Ausgleichsleitung parallel zur Feldbusleitung verlegen.
- ▶ Den Schirm der PROFIBUS-Leitung innerhalb des Steckers mit dem Gehäuse des PROFIBUS-DP-Steckers verbinden.
- ▶ Schirm und Potenzialausgleichsleitung ab der Messwarte separat verlegen.

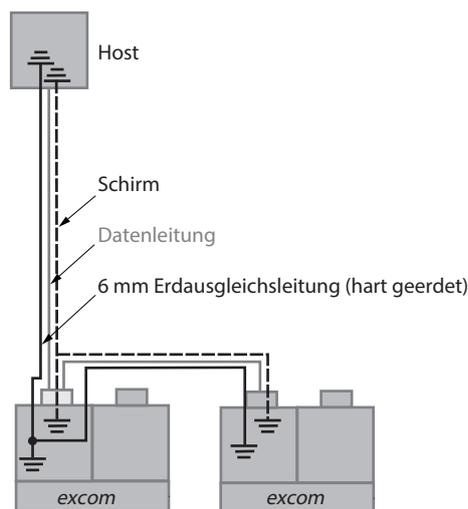


Abb. 9: Beidseitig direkte Erdung

- ▶ Wenn die Potenzialausgleichsleitung eingespart werden soll: Prüfen, ob das Schirmungskonzept mit einseitiger direkter Erdung am einspeisenden Gerät ins Gesamtkonzept passt.

5.4.2 Am einspeisenden Gerät direkt erden

- ▶ Den Anschluss am einspeisenden Gerät mit dem Erdpotential verbinden – direkt erden.
- ▶ Die Anschlüsse aller Teilnehmer im Segment kapazitiv erden. Eine parallel zum Feldbus geführte Ausgleichsleitung ist nicht erforderlich, da keine Ausgleichsströme fließen können.
- ▶ Den Schirm der PROFIBUS-Leitung innerhalb des Steckers mit dem Gehäuse des PROFIBUS-DP-Steckers verbinden.

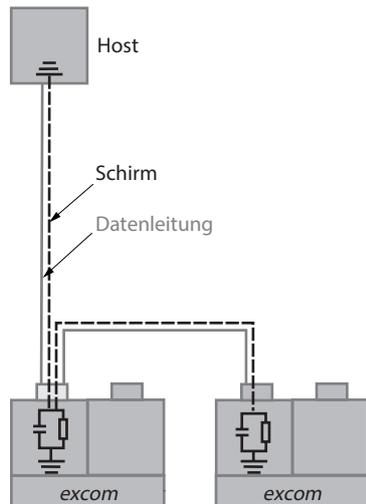


Abb. 10: Direkte Erdung am einspeisenden Gerät

6 Systemkomponenten

6.1 Modulträger MT08-N, MT16-N, MT24-N

6.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit kompatiblen Systemkomponenten für den Nicht-Ex-Bereich eingesetzt werden.

Der Modulträger mit integrierter Backplane dient zur Befestigung und Energieversorgung der Systemkomponenten sowie zum Datentransfer zwischen der Feldebene, der I/O-Systemebene und der übergeordneten Steuerung, dem Prozessleitsystem (PLS).

6.1.2 Geräteübersicht

Modulträger – MT08-N

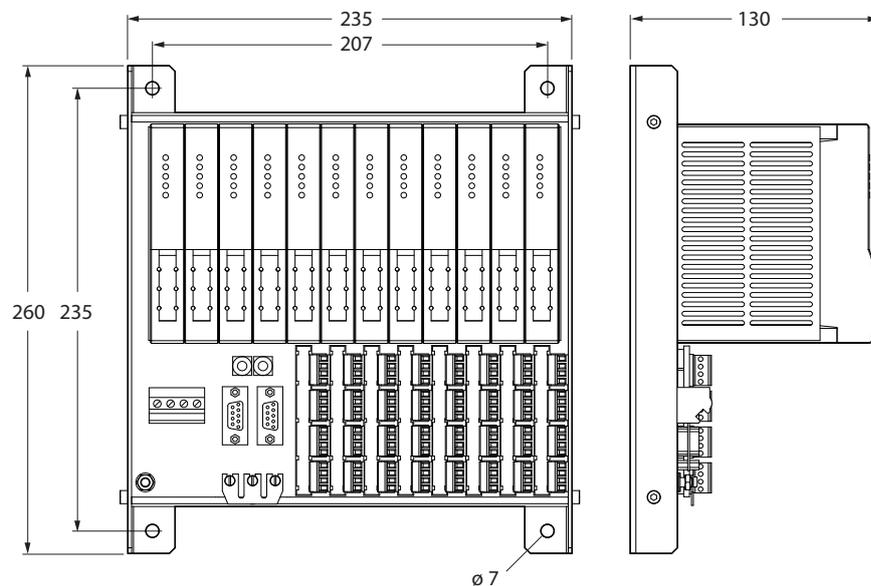


Abb. 11: Aufbau und Abmessungen

Modulträger – MT16-N

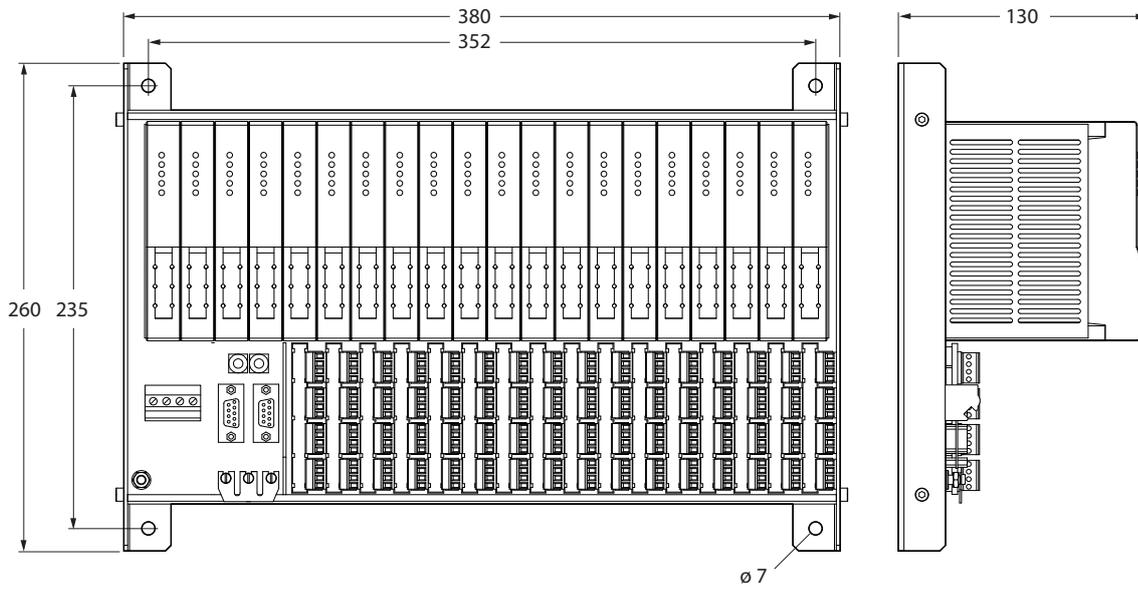


Abb. 12: Aufbau und Abmessungen

Modulträger – MT24-N

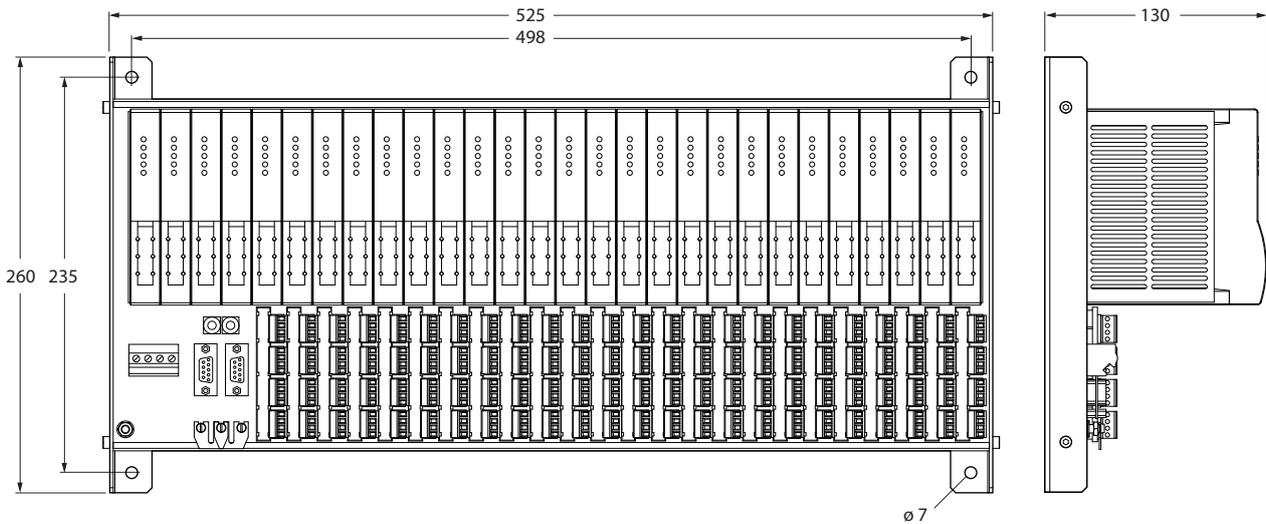


Abb. 13: Aufbau und Abmessungen

6.1.3 Eigenschaften und Merkmale

Modulträgertypen

MT08-N	MT16-N	MT24-N
<ul style="list-style-type: none"> ■ DC-Versorgung 24 VDC ■ max. 2 Netzteile ■ max. 2 Gateways ■ max. 8 I/O-Module ■ max. 64 binäre Ein-/Ausgänge oder max. 32 analoge Ein-/Ausgänge oder eine Kombination 	<ul style="list-style-type: none"> ■ DC-Versorgung 24 VDC ■ max. 2 Netzteile ■ max. 2 Gateways ■ max. 16 I/O-Module ■ max. 128 binäre Ein-/Ausgänge oder max. 64 analoge Ein-/Ausgänge oder eine Kombination 	<ul style="list-style-type: none"> ■ DC-Versorgung 24 VDC ■ max. 2 Netzteile ■ max. 2 Gateways ■ max. 24 I/O-Module ■ max. 192 binäre Ein-/Ausgänge oder max. 96 analoge Ein-/Ausgänge oder eine Kombination

6.1.4 Funktionen und Betriebsarten

Über die Backplane werden die angeschlossenen I/O-Module mit Energie versorgt. Der Datenverkehr zwischen den I/O-Modulen und den Gateways wird über den internen Rückwandbus der Backplane hergestellt.

6.1.5 Montieren

Die Modulträger sind für die Befestigung auf Montageplatten oder Trägersystemen geeignet.

- ▶ Gerät über die vorgesehenen Bohrlöcher (Ø 7 mm) mit M6-Schrauben oder M6-Bolzen montieren.
- ▶ Bei Montage in ein Edelstahlgehäuse (EG-VA...): Zur Montage Gleitmuttern Typ GM306, Gewindestifte Typ GS406 und M6-Schraubmuttern gemäß DIN 934 verwenden.



GEFAHR

Elektrische Ladung am Gerät

Lebensgefahr durch Stromschlag

- ▶ Vor dem Austausch oder der Demontage von Einzelteilen, die nicht durch Aufstecken mit dem Modulträger verbunden sind: Betriebsmittel spannungsfrei schalten.
- ▶ Nur zugelassene Turck-Originalteile verwenden.

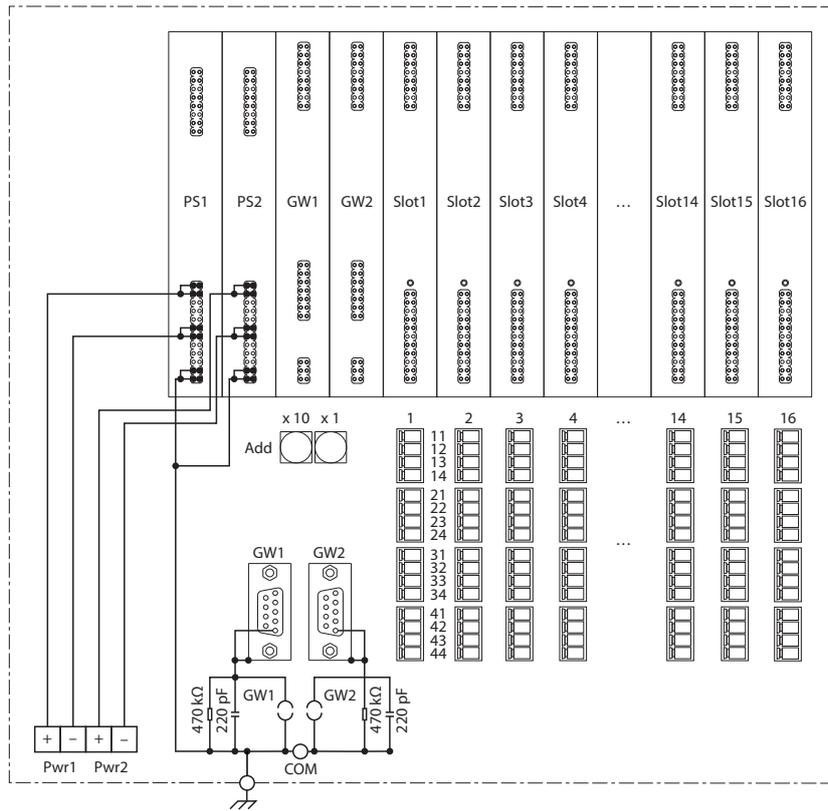


Abb. 15: Anschlussbild – MT16-N

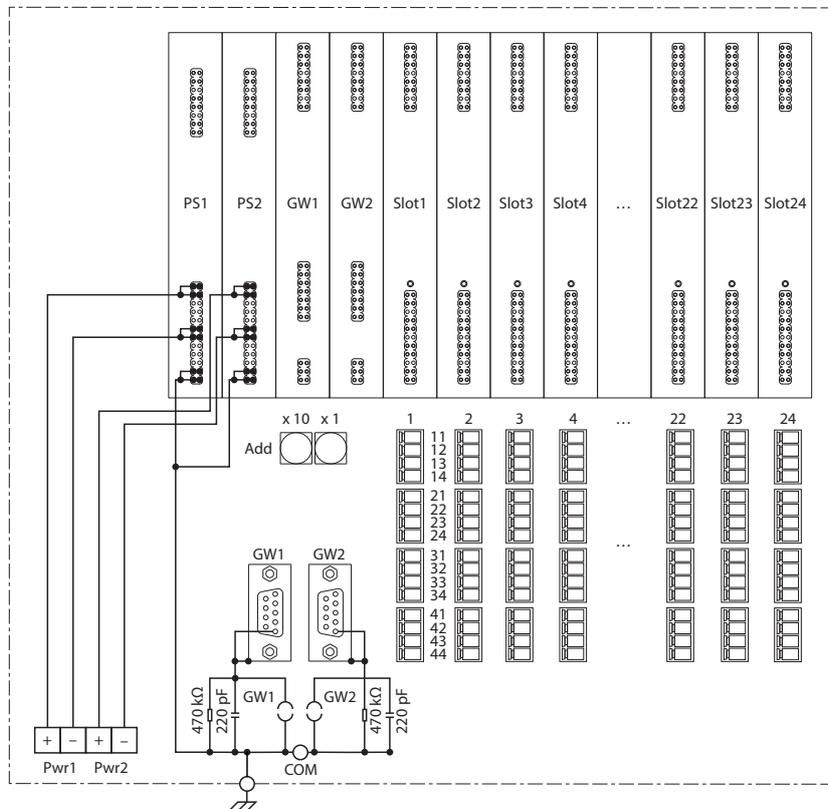


Abb. 16: Anschlussbild – MT24-N

- ▶ Externe Versorgungsspannung über die dafür vorgesehenen Klemmen am Modulträger anschließen.

Die Versorgungsspannung wird den 24-V-Netzteilen über den Modulträger zugeführt.



HINWEIS

Bei Bedarf (z. B. bei langen Leitungswegen) bietet Turck Systemlösungen mit 230/115 VAC an.

PROFIBUS anschließen

- ▶ PROFIBUS-Leitungen bei Nutzung zweier Gateways (Redundanz) über zwei 9-polige SUB-D-Buchsen an die excom-Station anschließen.

Die Belegung entspricht der PROFIBUS-DP-Norm.

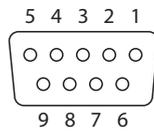


Abb. 17: SUB-D-Buchse – Pinbelegung

Belegung der SUB-D-Pole

Pol-Nr.	RS485	Bedeutung
1	n. c.	nicht angeschlossen
2	n. c.	nicht angeschlossen
3	RxD/TxD-P	Empfangsdaten/Sendedaten B-Leitung (rot)
4	n. c.	nicht angeschlossen
5	DGND	Busabschluss GND
6	DP	Busabschluss DP
7	n. c.	nicht angeschlossen
8	RxD/TxD-N	Empfangsdaten/Sendedaten der A-Leitung (grün)
9	n. c.	nicht angeschlossen

Schirm der Feldbusleitung über den Modulträger erden

Der excom-Modulträger verbindet den Schirmanschluss der RS485-Leitung über eine integrierte R/C-Kombination mit der Erde. Eine Brücke zum Kurzschließen der R/C-Kombination kann bei Bedarf eingebaut werden. Im Auslieferungszustand ist die Parkposition B der Brücke am linken Befestigungsträger.

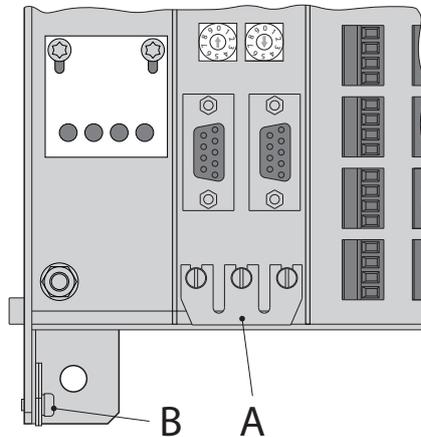


Abb. 18: Schirmanschluss und Parkposition der Brücke

- ▶ RS485-Feldbusleitungen durch ein geeignetes Schirmungs- und Erdungskonzept (siehe „Schirmungs- und Erdungskonzepte umsetzen (PROFIBUS)“) vor störenden Einflüssen schützen.

Modulträger beidseitig direkt erden:

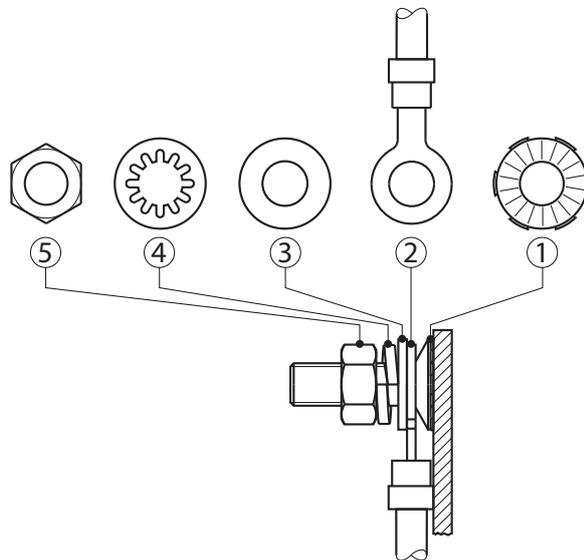


Abb. 19: Bestückung des Anschlussbolzens

- ▶ Schirm der Felbusleitung über die mittlere Schraube der Brücke (siehe Abb. „Schirmanschluss und Parkposition der Brücke“ – Position „A“) direkt erden.
- ▶ Potenzialausgleichsleiter PA an den Erdanschlussbolzen anschließen. Der min. Leitungsquerschnitt beträgt 4 mm^2 . Die Reihenfolge der Bestückung des Anschlussbolzens ist in der obigen Abbildung dargestellt.

6.1.7 Einstellen

PROFIBUS-Adresse einstellen

In einem PROFIBUS-DP-Netzwerk wird ein Teilnehmer über eine Busadresse identifiziert. Der Teilnehmer ist in diesem Fall die excom-Station. Durch eine manuelle Einstellung am Modulträger erhält die excom-Station ihre Busadresse.

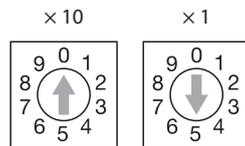


Abb. 20: Feldbusadresse einstellen

- ▶ PROFIBUS-DP-Adresse über Drehcodier-Schalter auf dem Modulträger einstellen.
- ▶ Ausschließlich die Adressen 01 bis 99 (99 Teilnehmer) vergeben.
- ▶ Die Busadresse 00 nicht verwenden.

Die Schalter geben die Ziffern der Netzwerkadresse wieder. Die obige Abbildung zeigt beispielhaft die Einstellung der Netzwerkadresse „05“.

Modulträger-Steckplätze codieren

Der Anwender hat die Möglichkeit, den Modulträger mit mechanischen Codierstiften zu codieren. Durch die Codierung auf dem Modulträger kann ein Modul nur gegen ein Modul des gleichen Typs ausgetauscht werden. Die Codierung wird mit 6-eckigen Codierstiften vorgenommen. Die Codierstifte werden als Gegenstücke für die werksseitig codierten Module in die entsprechenden Aussparungen auf dem Modulträger gesteckt. Jeder Steckplatz hat vier Aussparungen, davon sind zwei für die Codierung des Moduls nutzbar. Die anderen zwei Aussparungen werden für die Codierung des Typs (Ex-Modul: links; Nicht-Ex-Modul: rechts) genutzt. Jedes Modul hat im Auslieferungszustand zwei fest codierte Stifte für die Modulcodierung.

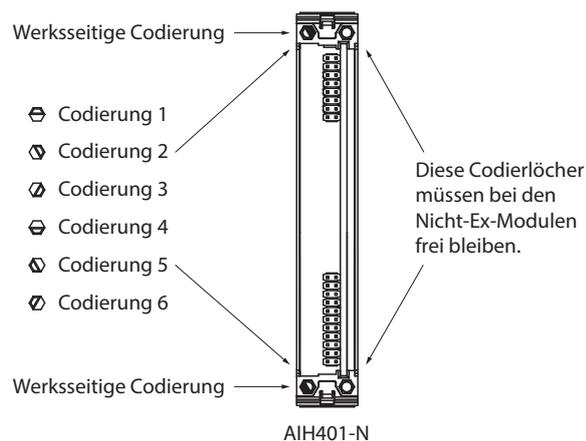


Abb. 21: Beispielcodierung AIH401-N – Rückansicht mit Codierposition

Systemkomponente	Werkseitige Codierung der Module bei Auslieferung (links)	Vom Anwender bei Bedarf vorzunehmende Codierung auf dem Modulträger
GDP-N	1	4
	1	4
AI40-N	1	4
	5	2
AI41-N	2	5
	4	1
AI43-N	3	6
	5	2
AIH40-N	2	5
	5	2
AIH41-N	3	6
	4	1
AIH401-N	2	5
	5	2
AO40-N	1	4
	2	5
AOH40-N	3	6
	2	5
AOH401-N	3	6
	2	5
DM80-N	1	4
	3	6
DI40-N	2	5
	3	6
DI80-N	5	2
	3	6
DO40-N	2	5
	2	5
DO60R-N	4	2
	2	2
DO80-N	5	2
	2	5
PSM24-N	6	3
	6	3
TI40-N	1	4
	4	1
TI41-N	4	1
	4	1
DF20-N F/P	1	4
	3	6

6.1.8 Technische Daten

Typenbezeichnung	MT08-N
ID	9100689
Steckplätze	
DC-Netzteil	2
Gateway	2
I/O-Module	8
Anschlussquerschnitt I/O-Module	1,5 mm ²
Anschlussquerschnitt Versorgungsspannung	starr: 4,0 mm ² flexibel: 2,5 mm ²
Busanschluss	2 × 9-pol. SUB-D
Busadresse	2 × dezimal codierte Drehschalter
Gehäusewerkstoff	Aluminium-Stranggussprofil
Befestigungsart	Montageplatte
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. NAMUR NE21 gem. EN 61326-1
Abmessungen	235 × 260 × 130 mm

Typenbezeichnung	MT16-N
ID	9100686
Steckplätze	
DC-Netzteil	2
Gateway	2
I/O-Module	16
Anschlussquerschnitt I/O-Module	1,5 mm ²
Anschlussquerschnitt Versorgungsspannung	starr: 4,0 mm ² flexibel: 2,5 mm ²
Busanschluss	2 × 9-pol. SUB-D
Busadresse	2 × dezimal codierte Drehschalter
Gehäusewerkstoff	Aluminium-Stranggussprofil
Befestigungsart	Montageplatte
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. NAMUR NE21 gem. EN 61326-1
Abmessungen	380 × 260 × 130 mm

Typenbezeichnung	MT24-N
ID	9100683
Steckplätze	
DC-Netzteil	2
Gateway	2
I/O-Module	24
Anschlussquerschnitt I/O-Module	1,5 mm ²
Anschlussquerschnitt Versorgungsspannung	starr: 4,0 mm ² flexibel: 2,5 mm ²
Busanschluss	2 × 9-pol. SUB-D
Busadresse	2 × dezimal codierte Drehschalter
Gehäusewerkstoff	Aluminium-Stranggussprofil
Befestigungsart	Montageplatte
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	1211 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen	525 × 260 × 130 mm

6.2 Netzteil PSM24-N

6.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das Netzteil dient zur Spannungsversorgung des excom-I/O-Systems mit AC-Spannung.

6.2.2 Geräteübersicht

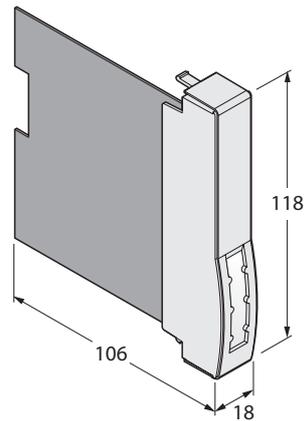


Abb. 22: Abmessungen

6.2.3 Eigenschaften und Merkmale

- 24 VDC Versorgungsspannung
- Anschluss der externen Versorgung über Klemmen auf dem Modulträger
- Verhindern von unbeabsichtigtem Ziehen der Netzteile unter Spannung und mechanische Freigabe der Spannungsversorgung durch Rändelschrauben
- Allseitige galvanische Trennung

6.2.4 Funktionen und Betriebsarten

excom-System mit Spannung versorgen

Das Netzteil nimmt eine Versorgungsspannung von 24 VDC auf und versorgt alle angeschlossenen excom-Module mit AC-Spannung. Die Netzteile lassen sich einzeln oder redundant betreiben.

excom-System redundant mit Spannung versorgen

Im Redundanzbetrieb wird die Last auf beide Netzteile aufgeteilt. Bei Ausfall eines Geräts oder bei Unterbrechung der Zuleitung übernimmt das intakte Gerät die Versorgung des gesamten Systems. Zur Versorgung können unterschiedliche Spannungsquellen genutzt werden. Für den ordnungsgemäßen Betrieb des excom-Systems genügt ein Netzteil PSM24-N. Redundante Netzteile erhöhen die Verfügbarkeit.



HINWEIS

Bei der Projektierung müssen die jeweiligen Nennleistungen der Module addiert und mit der Nennleistung des Netzteils verglichen werden. Im Normalfall reicht die gelieferte Leistung für beliebig kombinierte I/O-Module je Station aus.

Im Ausnahmefall, z. B. beim Einsatz eines vollausgebauten Modulträgers mit Modulen mit hoher Leistungsaufnahme, kann die Leistungsgrenze überschritten werden. In diesem Fall ist das zweite Netzteil kein redundantes Netzteil. Der Anwender muss daher prüfen, ob die Versorgungsleistung nur eines Netzteils ausreicht.

6.2.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.2.6 Anschließen

- ▶ Falls externe Versorgungsspannung noch nicht an Modulträger angeschlossen: Externe Versorgungsspannung an den Modulträger anschließen.

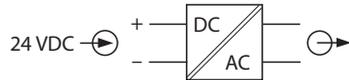


Abb. 23: Anschlussbild – PSM24-N

- ▶ Externe Spannungsversorgung über Klemmen auf dem Modulträger anschließen.
- ▶ Netzteil spürbar einrasten lassen.
- ▶ Wenn das Netzteil spürbar eingerastet ist: Rändelschrauben unter dem Modul vollständig anziehen.
- ⇒ Die Versorgungsspannung ist freigegeben.

24-VDC-Netzteile können bei redundantem Einsatz unter Spannung ausgetauscht werden.

- ▶ Wenn eine Redundanz erforderlich ist, zwei Netzteile anschließen.

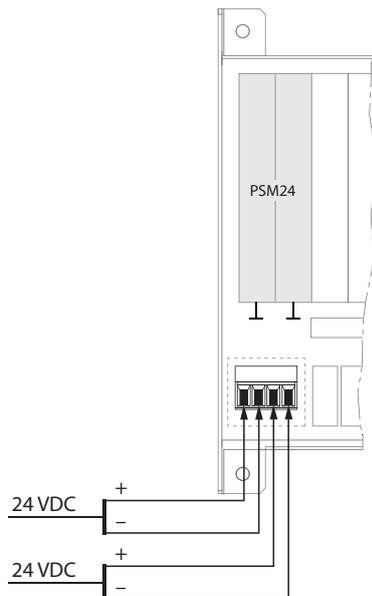


Abb. 24: Redundante Netzteile anschließen

- ▶ Jedes Netzteil an eine separate Versorgungsleitung anschließen.

6.2.7 LED-Anzeigen

LED	Anzeige	Bedeutung
PWR	grün	betriebsbereit
	aus	keine Spannungsversorgung
ERR	rot	Fehler
	aus	fehlerfrei

6.2.8 Technische Daten

Typenbezeichnung	PSM24-N
ID	6881723
Versorgungsspannung	
Nennspannung	24 VDC
Betriebsspannungsbereich	19,2...32 VDC
Leistungsaufnahme	≤ 66,5 W
Ausgangsleistung	≤ 60 W
Galvanische Trennung	sicher zwischen Ein- und Ausgangstromkreis, Bemessungsspannung 40 V
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün
Zustand/Fehler	1 × rot
Anschlussquerschnitt	starr: 4,0 mm ² flexibel: 2,5 mm ²
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	61 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.3 Gateway GDP-N

6.3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das Gateway bildet die Schnittstelle zwischen dem I/O-System excom und dem übergeordneten PROFIBUS-DP-Feldbussystem. Das Gerät kann mit einer max. Übertragungsgeschwindigkeit von 1500 kBit/s betrieben werden. Die Gateways (2 × GDP-N/FW2.3) unterstützen Linienredundanz und Systemredundanz.

Das excom-System kann über die Schnittstelle zum PROFIBUS-DP gemäß IEC 61158 an jedes Host-System angeschlossen und betrieben werden, das einen PROFIBUS-DP-Master Klasse 1 enthält.

6.3.2 Geräteübersicht

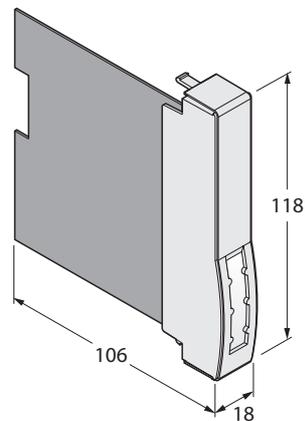


Abb. 25: Abmessungen

6.3.3 Eigenschaften und Merkmale

- Gateway für PROFIBUS-DP Kommunikation
- PROFIBUS-Schnittstelle zur Verbindung des übergeordneten Feldbus-Masters und der excom-Station gemäß der PROFIBUS-Nutzerorganisation (PNO)
- Übertragungsrage: max. 1,5 Mbit/s
- Diagnoseumfang: Kanalbezogene Diagnose und Diagnose herstellerepezifischer Fehler
- Verfügbarkeit verschiedener Redundanzkonzepte
- Allseitige galvanische Trennung

6.3.4 Funktionen und Betriebsarten

Das Gateway verbindet die excom-Module mit dem PROFIBUS-DP-Feldbussystem. Das Gerät wickelt den gesamten Prozessdatenverkehr ab und generiert Diagnose-Informationen für das übergeordnete Steuerungssystem. Zusätzlich überträgt das Gateway herstellerspezifische Fehlercodes.

Durch die PROFIBUS-DP-Standards ist sichergestellt, dass sowohl der zyklische Datenaustausch zwischen Master und excom als auch die Konfiguration sowie die Parametrierung durchgeführt und die Diagnosemeldungen angezeigt werden. Zur Bearbeitung der azyklischen Dienste am PROFIBUS-DP sind die DPV1-Erweiterungen in excom implementiert.

Über GSD-Dateien sind alle notwendigen Verhaltensweisen für excom am PROFIBUS-DP definiert und die Konfigurationen und Parameter der einzelnen Module hinterlegt.

Um die Verfügbarkeit zu erhöhen, können zwei Gateways redundant verwendet werden.



HINWEIS

- ▶ Nur Gateways mit gleichem Hardware- und Firmware-Stand redundant betreiben.
-

Redundanz-Arten

Im Leitsystem lassen sich die verschiedenen Redundanz-Arten über die Gateway-Parameter auswählen. Je nach ausgewählter Redundanz-Art sind verschiedene Parametereinstellungen vorzunehmen.

- **Linienredundanz:** Für die Linienredundanz ist nur ein aktiver Master erforderlich. Die Redundanz wird durch die Aufteilung einer Feldbuslinie in zwei redundante Feldbuslinien nahe des Feldbus-Masters erreicht. Ein Gateway wird jeweils mit einer der zwei Buslinien verbunden. Im Gateway wird bei dem Parameter „Redundanz-Modus“ der Wert „Linienredundanz“ eingestellt. Zusätzlich wird der Parameter „Adress-Offset“ auf „ein“ gestellt. Außerdem wird ein Wert unter dem Parameter „Offset-Wert“ bestimmt, z. B. können in einem System alle aktiven Teilnehmer mit einer geraden Bus-Adresse (2, 4, 6, 8, ... 16, ...) und alle passiven Teilnehmer mit einer ungeraden Bus-Adresse (3, 5, 7, 9, ... 17, ...) eingestellt werden. Dazu den „Offset-Wert“ auf „1“ einstellen. Dem aktiven Gateway wird dann die Adresse „2“ und dem redundanten Gateway die Adresse „3“ zugeteilt. Durch diese virtuelle Adresse erkennt das redundante Gateway seine Kommunikationsbereitschaft, ohne aktiv am Prozessdatenaustausch teilzunehmen. Bei der Wahl des Offset-Werts kann neben der oben beschriebenen Variante, z. B. der Offset „64“ eingestellt werden. Alle redundanten Teilnehmer besitzen dann eine Adresse über 64.

Bei der Auswahl des Offsets darauf achten, dass

- bei der Verwendung von mehreren excom-Stationen alle den gleichen Offset-Wert haben sollten.
- die virtuelle Adresse (Basisadresse + Offset) nicht durch konfigurierte PROFIBUS-Teilnehmer besetzt ist.
- die virtuelle Adresse kleiner als die beim Master eingestellte HSA (Highest-Station-Address) ist.

- **Systemredundanz:** Bei der Systemredundanz sind zwei voneinander unabhängige Feldbus-Master mit einer excom-Station verbunden. Die beiden unabhängigen Feldbus-Master versetzen beide Gateways der excom-Station in den zyklischen Datenaustausch. Beide Feldbus-Master müssen hierfür die redundanten Gateways identisch konfigurieren und parametrieren. Dazu wird im Gateway der Parameter „Redundanz-Modus“ auf „Systemredundanz“ eingestellt. Bei der Systemredundanz handelt es sich um zwei voneinander getrennte Feldbus-Systeme.

Den redundanten Gateways werden identische PROFIBUS-Adressen zugewiesen. Das Gateway mit der Adresse „2“ hat einen redundanten Partner mit derselben Adresse. Sowohl bei Linienredundanz als auch bei Systemredundanz dienen die zyklischen Daten des Gateways in der Konfiguration „GDP-... C“ zur Überwachung und Steuerung der Redundanz.

Alle genannten Redundanzarten sind im Kapitel „Redundanzkonzepte planen“ ausführlicher beschrieben.

6.3.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.3.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden.

- ▶ Gerät gemäß Anschlussbild anschließen.

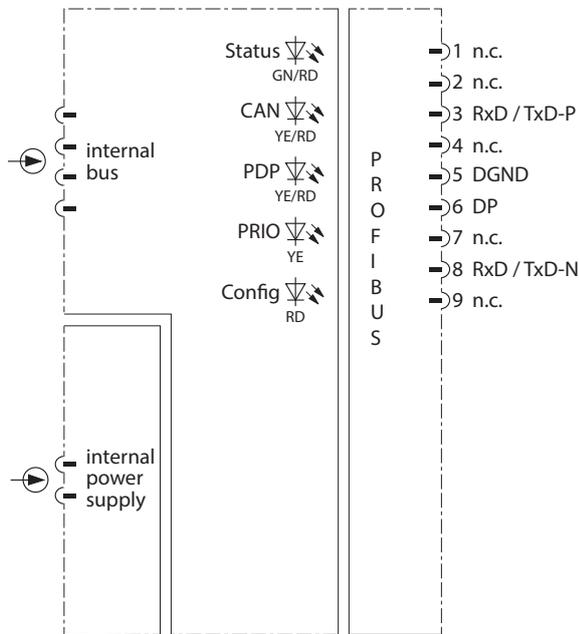


Abb. 26: Anschlussbild – GDP-N

Gateway an übergeordnete Systeme anschließen

Das excom-System kann mit der Schnittstelle zum PROFIBUS-DP gemäß IEC 61158 an jedes Host-System angeschlossen werden, das einen PROFIBUS-DP-Master Klasse 1 enthält.

Zum Anschluss an den Feldbus steht ein standardisierter SUB-D-Steckverbinder auf dem Modulträger zur Verfügung.

- ▶ Gerät über Kupferleitungen an den Feldbus anschließen.
- ▶ LWL-Kopplerpaar einsetzen (siehe „LWL-Koppler OC11Ex/3G.2“).
- ▶ Repeater (REP-DP 0002) verwenden.

6.3.7 Einstellen

Die Geräte werden über die Steuerungsebene eingestellt. Die Konfigurationsdateien stehen kostenlos unter www.turck.com zum Download zur Verfügung. Mit Hot-Configuration-in-Run-geeigneten Host-Systemen ist eine Konfigurationsänderung und eine Parametrierung im laufenden Betrieb möglich.

Konfiguration über GSD-Dateien

Das Gateway GDP-N kann über GSD-Dateien konfiguriert werden. Die GSD-Dateien werden in deutscher und englischer Sprache angeboten. Die GSD-Dateien verfügen über zwei Varianten. Der Unterschied zwischen den beiden GSD-Datei-Varianten besteht in der Unterstützung und daher auch in der Nutzung von DPV1-spezifischen Funktionen und Schlüsselwörtern, wie sie z. B. bei der Umsetzung der PNO-Redundanz angewendet werden.

Je nach verwendetem Gateway-Eintrag (Konfiguration) im Netzwerkkonfigurator der Steuerungssoftware kann das Gateway mit zusätzlichen Statusinformationen zu den Zuständen der jeweiligen Gateways versorgt werden. Diese zusätzlichen Funktionen werden durch die Zusätze „C“ (zyklische Daten) oder „YO“ (Steuerdaten für die Yokogawa-Redundanz) hinter dem Produktnamen gekennzeichnet.

GDP-... C: Das Gateway stellt in dieser Konfiguration Eingangsdaten und Ausgangsdaten bereit. Die Eingangsdaten und die Ausgangsdaten werden als Status- und Kontrollregister des Gateways genutzt. Diese Zustandsinformationen zeigen an, welches der beiden Gateways aktuell aktiv und welches passiv ist. Wenn ein Gateway ausfällt, kann diese Zustandsinformation erfasst werden und als Maßnahme das benachbarte Gateway durch das Ausgabedatenwort aktiviert werden.

GDP-... YO: Einstellungen werden aktiviert, die für den Einsatz der Yokogawa-Redundanz (mit ALP 111) benötigt werden. Das Gateway stellt in dieser Konfiguration Eingangs- und Ausgangsdaten bereit. Die Eingangs- und Ausgangsdaten werden als Status- und Kontrollregister des Gateways genutzt. Diese Zustandsinformationen zeigen z. B. beim Redundanzbetrieb an, welches der beiden Gateways aktuell aktiv und welches passiv ist. Wenn ein Gateway ausfällt, kann diese Zustandsinformation erfasst werden und als Maßnahme das benachbarte Gateway durch das Ausgabedatenwort aktiviert werden.

Die folgenden Konfigurationen sind möglich:

Gateway-Bezeichnung in der GSD-Datei „T...FF9F“	Datenaustausch	Eingangsdaten	Ausgangsdaten
GDP-...		0	0
GDP-... C	zyklische Daten	1 Wort	1 Wort
GDP-... YO	zyklische Daten	1 Byte	1 Byte

Konfiguration mit DTM

Zur Konfiguration per FDT-Frame ist ein DTM verfügbar. Die Module werden in einem optimierten User-Interface dargestellt. Die Parametrierungen werden plausibilisiert. Das resultierende Datenmodell (Abbild I/Os) wird an das Engineering-Tool übergeben. Zusätzlich liefert das User-Interface im Online-Modus Informationen zum Zustand der I/O-Ebene und des Gesamtsystems. Folgende FDT-Frames unterstützen die Konfiguration per DTM:

- ABB Freelance
- ABB Melody
- Schneider Foxboro

Parameter – GDP

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Netzfrequenz	50 Hz 60 Hz	Filter wählen: Um mögliche Überlagerungen durch Netzversorgungsstörungen bei Analogsignalen zu unterdrücken, kann entweder ein 50-Hz-Filter oder ein 60-Hz-Filter gewählt werden.
Analogdatenformat	Status MSB Status LSB kein Status	Statusbitposition festlegen: Das Statusbit eines analogen Eingangskanals kann in die Prozesseingangsdaten des Kanals gemappt und die Position (MSB oder LSB) bestimmt werden. <ul style="list-style-type: none"> ■ Status-MSB: Statusbit an Bitposition 2¹⁵ ■ Status-LSB: Statusbit an 2⁰ ■ kein Status: Messwert ohne Statusbit
Modultraeger	MT08 MT16 MT24	eingesetzten Modulträger wählen: <ul style="list-style-type: none"> ■ MT08 (8 I/O-Module) ■ MT16 (16 I/O-Module) ■ MT24 (24 I/O-Module)
Redundanz-Modus	aus Linienredundanz Systemredundanz	Redundanz-Art wählen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Gateway ohne Redundanzfunktion ■ Linienredundanz ■ Systemredundanz
Netzteil	einfach redundant	Diagnosen auswählen einfach: Beide Netzteile versorgen die excom-Station mit Spannung, doch Statusinformationen zur redundanten Versorgung werden nicht ausgegeben. redundant: Beide Netzteile versorgen die excom-Station mit Spannung und Statusinformationen zur redundanten Versorgung werden ausgegeben.
HCIR aktiv	aus ein	Online-Konfiguration freischalten Dieses Bit muss durch den PROFIBUS-Master gesetzt werden, bevor die HCIR-Sequenz startet. Während der HCIR-Sequenz verändert sich an den Ausgängen nichts. Nachdem die HCIR-Sequenz abgeschlossen ist, werden die Ausgänge in den aktuellen Zustand der Prozesswerte gesetzt.
HCIR WCBC Faktor	Basis × 1 Basis × 16	Faktor zur Generierung der max. Haltezeit der Ausgänge zwischen alter und neuer Konfiguration wählen
HCIR WCBC Basis (× 100 ms)	0...63 (Default: 5)	Basis der Umschaltzeit festlegen
Address Offset	aus ein	Address Offsets bei Linienredundanz aktivieren oder deaktivieren
Offset Wert	0...124 (Default: 0)	Address Offsets zur Generierung einer virtuellen Adresse für das redundante Gateway (Default-Wert: 0, muss mindestens 1 sein) auswählen
CAN-Redundanz	aus ein	interne Kommunikationsredundanz (Gateway-Modul-Kommunikation) aktivieren oder deaktivieren
SF2/ SF3		reserviert
Der folgende Parameter betrifft ausschließlich die Gateway-Konfiguration mit einem Zusatz „C“ (zyklische Daten) oder „YO“ (Steuerdaten für die Yokogawa-Redundanz) für ALP111.		
Zyklische Daten		Der Default-Wert dieses Parameters ist „0“ und darf nicht verändert werden.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Byte- Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	SF1 0: Auswahl 0 1: Auswahl 1	Modultraeger 00: not used 01: MT8 (8 I/O-Module) 10: MT16 (16 I/O-Module) 11: MT24 (24 I/O-Module)		Analogdatenformat 00: Status MSB 01: Status LSB 10: kein Status 11: PNO Profil		Netz- frequenz 0: 50 Hz 1: 60 Hz		Prm. Modus 01: Modus (Parameter- trier-Modus: von der GSD-Datei als konstan- ter Para- meter vor- gegeben)
1	2	SF2 00: Auswahl 0 01: Auswahl 1 10: Auswahl 2 11: Auswahl 3		reserviert 00		Netzteil 0: einfach 1: redun- dant	SF 3 0: Auswahl 0 1: Auswahl 1		Redundanz- Modus 00: aus 01: Linien- redundanz 11: System- redundanz
2	3	Adress Offset 0: aus 1: ein	Adress Offset Wert 0...124						
3	4	HCIR aktiv 0: aus 1: ein	HCIR WCBC Faktor 0: Basis × 1 1: Basis × 16	HCIR WCBC Basis (× 100 ms) 0...63 (5)					

6.3.8 LED-Anzeigen

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	grün	betriebsbereit
	aus	keine Spannungsversorgung
CAN	gelb	interne Kommunikation fehlerfrei
	rot	keine Kommunikation über den Rückwandbus möglich
PDP	blinkt gelb	ungültige PROFIBUS-DP-Adresse (000)
	rot	kein Datenaustausch mit PROFIBUS-DP-Master
	gelb	Datenaustausch mit PROFIBUS-DP-Master
PRIO (Redundanzstatus)	aus	Gateway passiv
	gelb	Gateway aktiv
	blinkt gelb	redundantes Gateway fehlt, unterschiedliche Firmware erkannt
Config	aus	Konfiguration fehlerfrei
	blinkt rot	Konfigurationsfehler (fehlende oder falsch gesteckte Module)

6.3.9 Bitbelegung des Eingangsworts

Im Eingangswort wird der Zustand der jeweiligen Gateways hinterlegt. Wenn eine Linienredundanz konfiguriert ist, sendet nur das aktive Gateway Informationen zu seinem Zustand. Das passive Gateway teilt über FDL-Telegramme mit, ob es an der Feldbuskommunikation teilnimmt oder nicht. Bei der Systemredundanz senden beide Gateways ihren Zustand an die jeweiligen PROFIBUS-Master.

Belegung der Status-Bits

	Bit							
Byte	7	6	5	4	3	2	1	0
0	nicht belegt			linkes Netzteil	rechtes Netzteil	Gateway- Redundanz	Gateway- Steckplatz	Redundanz- status
1	nicht belegt							

Bedeutung der Status-Bits

Bezeichnung	Bedeutung
Linkes Netzteil	0: linkes Netzteil ausgefallen
	1: linkes Netzteil fehlerfrei
Rechtes Netzteil	0: rechtes Netzteil ausgefallen
	1: rechtes Netzteil fehlerfrei
Gateway-Redundanz	0: redundantes Gateway nicht verfügbar
	1: redundantes Gateway verfügbar
Gateway-Steckplatz	0: rechter Steckplatz
	1: linker Steckplatz
Redundanzstatus	0: passiv
	1: aktiv

Redundanzumschaltung

Die Bits 0...2 steuern die Redundanzumschaltung. Die Redundanzumschaltung reagiert nur, wenn Bit 0 und 1 den Zustand von 11 zu 01 oder von 11 zu 10 wechseln. Bit 2 bestimmt dabei die Reaktion auf einen Flankenwechsel.

Im Fall „Bit 2 = 0“ wird unabhängig von der Position der Gateways eine Redundanzumschaltung initiiert.

Im Fall „Bit 2 = 1“ wird gezielt das linke oder rechte Gateway aktiviert. Bit 2 kann statisch verwendet werden. Bei jedem Flankenwechsel wird das Bit 2 = 1 neu ausgewertet.

Bit-Belegung der Befehlsbits

	Bit							
Byte	7	6	5	4	3	2	1	0
0	nicht belegt					siehe „Bedeutung der Befehlsbits“		
1	nicht belegt							

Bedeutung der Befehlsbits

Verhalten Bit 2	Verhalten Bit 0 und 1
Redundanzumschaltung wird initiiert (Bit 2 = 0)	<p>11 → 01 : Das passive Gateway ist der Empfänger. Das passive Gateway fordert vom aktiven Gateway die Kontrolle und wird aktiv.</p> <hr/> <p>11 → 10 : Das aktive Gateway ist der Empfänger. Das aktive Gateway gibt die Kontrolle an das passive Gateway ab und wird passiv.</p>
Aktivieren des rechten oder linken Gateways (Bit 2 = 1)	<p>11 → 01 : Das linke Gateway ist der Empfänger. Das linke Gateway fordert vom rechten die Kontrolle und wird aktiv.</p> <hr/> <p>11 → 10 : Das rechte Gateway ist der Empfänger. Das rechte Gateway fordert vom linken die Kontrolle und wird aktiv.</p>

6.3.10 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Das Gateway liefert über Steckplatz 0 und Kanal 0 herstellerspezifische Fehlercodes.

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Spezifisch	16	ROM-Fehler
	17	RAM-Fehler
	18	EEPROM-Fehler
	19	Hochlauf nach Kaltstart
	20	Unterschiedliche Konfiguration (bei Redundanz)
	21	Unterschiedliche Firmware (bei Redundanz)
	22	Fehlfunktion des internen Busses (CAN-Fehler)
	23	Fehlfunktion des internen Busses (passiv) (CAN-Fehler)
	24	Fehler im Versorgungsmodul 1
	25	Fehler im Versorgungsmodul 2
	26	Hochlauf nach Watchdog-Reset
	27	Redundanzumschaltung hat stattgefunden
	28	Redundantes Gateway fehlt
	29	Redundantes Gateway nicht bereit
	30	Redundantes Gateway hat einen Fehler
31	Redundantes Gateway hat keine PROFIBUS-DP-Kommunikation	

6.3.11 Technische Daten

Typenbezeichnung	GDP-N
ID	6884277
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	≤ 1 W
Galvanische Trennung	allseitig galvanische Trennung
Übertragungsrate	9,6 kBit/s bis 1,5 MBit/s
Adressbereich	1...99
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
int. Kommunikation (CAN)	1 × gelb/rot
ext. Kommunikation (PDP)	1 × gelb/rot
Redundanzbereitschaft (PRIO)	1 × gelb/rot
Fehlermeldung	1 × rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungsstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	144 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.4 Gateway GEN-N

6.4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gateway bildet die Schnittstelle zwischen dem I/O-System excom und dem übergeordneten Feldbussystem. Multiprotokoll-Gateways unterstützen die Industrial-Ethernet-Protokolle PROFINET, EtherNet/IP und Modbus TCP. Mit den Geräten kann eine redundante Kommunikation aufgebaut werden. Mit einem Ringmaster können Gateways in Ring-Topologie vernetzt werden.

6.4.2 Geräteübersicht

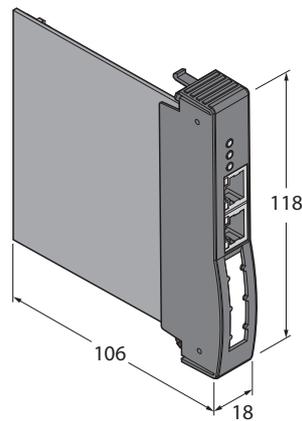


Abb. 27: Abmessungen

6.4.3 Eigenschaften und Merkmale

- Unterstützt die Industrial-Ethernet-Protokolle PROFINET, EtherNet/IP und Modbus TCP
- Übertragungsrate: 10/100 MBit/s
- Halb-/Voll-Duplex
- Autonegotiation
- Autocrossing
- Diagnoseumfang: Kanal-, Modul- und Systemspezifische Fehler
- Allseitige galvanische Trennung

6.4.4 Funktionen und Betriebsarten

Das Gateway verbindet die excom-Module mit dem Ethernet-Feldbussystem. Das Gateway wickelt den gesamten Prozessdatenverkehr ab und generiert Diagnose-Informationen für das übergeordnete Steuerungssystem. Zusätzlich überträgt das Gerät herstellerspezifische Fehlercodes.

Das Gateway verfügt über einen integrierten Ethernet-Switch, mit dem auch Ring-Topologien über DLR (Device Level Ring) und MRP (Media Redundancy Protocol) realisiert werden können. Das Gateway unterstützt 10/100 MBit/s, Halb-/Voll-Duplex, Autonegotiation und Autocrossing.

6.4.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.4.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden.

Zum Anschluss an den Feldbus stehen zwei Ethernet-Buchsen zur Verfügung.

- ▶ RJ45-Steckverbinder mit integrierten Status-LEDs für den Anschluss an den Feldbus verwenden.
- ▶ Gerät gemäß Anschlussbild anschließen.
- ▶ Gerät gemäß „Wiring diagram“ anschließen.

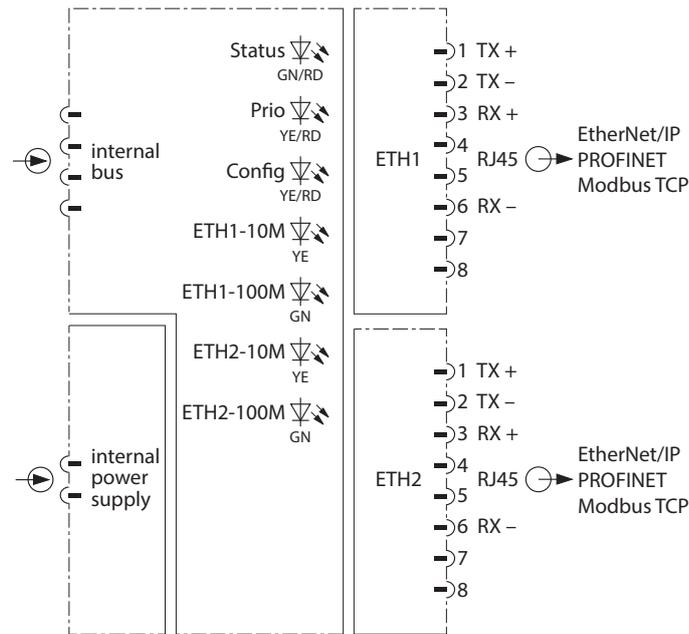


Abb. 28: Anschlussbild – GEN-N

- ▶ Bei ausgeschaltetem Auto-Crossing die angegebene Belegung einhalten.

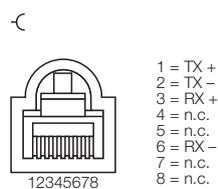


Abb. 29: Pinbelegung – Ethernet-Stecker

6.4.7 LED-Anzeigen

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	grün	betriebsbereit
	rot	Speicherfehler
	blinkt rot	keine oder gestörte Kommunikation über den internen CAN-Bus
	blinkt abwechselnd rot/grün	Wink-Kommando aktiv Service-Modus aktiv: Firmware-Update lädt
PRIO (Redundanzstatus)	aus	Gateway passiv
	gelb	Gateway aktiv
	gelb blinkt	abweichende Firmware-Version auf redundantem Gateway
Config	aus	keine Konfiguration
	gelb	Konfiguration und Master-Kommunikation fehlerfrei
	blinkt gelb	Konfigurationsfehler (fehlende oder falsch gesteckte Module)
	rot	IP-Adresskonflikt oder keine IP-Adresse eingestellt
	blinkt rot	Gateway betriebsbereit, keine Kommunikation mit Master aktiv
	blinkt abwechselnd gelb/rot	Autonegotiation und/oder GEN-N wartet auf IP-Adresszuweisung im DHCP-Modus
10M	aus	keine Ethernet-Verbindung, 10 Mbit/s
	gelb	Ethernet-Verbindung, 10 Mbit/s
	blinkt gelb	Datentransfer, 10 Mbit/s
100M	aus	keine Ethernet-Verbindung, 100 Mbit/s
	grün	Ethernet-Verbindung, 100 Mbit/s
	blinkt grün	Datentransfer, 100 Mbit/s

6.4.8 Einstellen

Das Gerät kann über die Steuerungsebene per FDT-Frame oder Webserver konfiguriert und parametrierbar werden.

Konfigurationsdateien zum Einstellen des Systems sind unter www.turck.com verfügbar. Mit HCIR-geeigneten Host-Systemen ist eine Parametrierung im laufenden Betrieb möglich.

Konfigurationsdateien

Zum Gateway GEN-N sind folgende Konfigurationsdateien verfügbar:

- EDS (EtherNet/IP): Englisch
- GSDML (PROFINET): Deutsch, Englisch

Parameterübersicht – GEN-N

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Frequenz	50 Hz 60 Hz	Filter wählen: Um mögliche Überlagerungen durch Netzversorgungsstörungen bei Analogsignalen zu unterdrücken, kann entweder ein 50-Hz-Filter oder ein 60-Hz-Filter gewählt werden.
Analogdatenformat	Status MSB Status LSB kein Status	Statusbitposition festlegen: Das Statusbit eines analogen Eingangskanals kann in die Prozesseingangsdaten des Kanals gemappt und die Position (MSB oder LSB) bestimmt werden. <ul style="list-style-type: none"> ■ Status-MSB: Statusbit an Bitposition 2¹⁵ ■ Status-LSB: Statusbit an 2⁰ ■ kein Status: Messwert ohne Statusbit
Redundanz-Modus	aus Linienredundanz Systemredundanz	Redundanz-Art wählen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Gateway ohne Redundanzfunktion ■ Linienredundanz ■ Systemredundanz
Netzteil	einfach redundant	Diagnosen auswählen einfach: Beide Netzteile versorgen die excom-Station mit Spannung, doch Statusinformationen zur redundanten Versorgung werden nicht ausgegeben. redundant: Beide Netzteile versorgen die excom-Station mit Spannung und Statusinformationen zur redundanten Versorgung werden ausgegeben.
CAN-Redundanz	aus ein	interne Kommunikationsredundanz (Gateway-Modul-Kommunikation) aktivieren oder deaktivieren

6.4.9 Bitbelegung des Eingangsworts

Über das Eingangswort können Statusinformationen des jeweiligen Gateways abgefragt werden. Die Statusinformationen können zum Beispiel für Redundanzkonzepte genutzt werden.

Belegung der Status-Bits

	Bit							
Byte	7	6	5	4	3	2	1	0
0	nicht belegt			linkes Netzteil	rechtes Netzteil	Gateway- Redundanz	Gateway- Steckplatz	Redundanz- status
1	nicht belegt							

Bedeutung der Status-Bits

Bezeichnung	Bedeutung
Linkes Netzteil	0: linkes Netzteil ausgefallen
	1: linkes Netzteil fehlerfrei
Rechtes Netzteil	0: rechtes Netzteil ausgefallen
	1: rechtes Netzteil fehlerfrei
Gateway-Redundanz	0: redundantes Gateway nicht verfügbar
	1: redundantes Gateway verfügbar
Gateway-Steckplatz	0: rechter Steckplatz
	1: linker Steckplatz
Redundanzstatus	0: passiv
	1: aktiv

Redundanzumschaltung

Die Bits 0...2 steuern die Redundanzumschaltung. Die Redundanzumschaltung reagiert nur, wenn Bit 0 und 1 den Zustand von 11 zu 01 oder von 11 zu 10 wechseln. Bit 2 bestimmt dabei die Reaktion auf einen Flankenwechsel.

Im Fall „Bit 2 = 0“ wird unabhängig von der Position der Gateways eine Redundanzumschaltung initiiert.

Im Fall „Bit 2 = 1“ wird gezielt das linke oder rechte Gateway aktiviert. Bit 2 kann statisch verwendet werden. Bei jedem Flankenwechsel wird das Bit 2 = 1 neu ausgewertet.

Bit-Belegung der Befehlsbits

	Bit							
Byte	7	6	5	4	3	2	1	0
0	nicht belegt					siehe „Bedeutung der Befehlsbits“		
1	nicht belegt							

Bedeutung der Befehlsbits

Verhalten Bit 2	Verhalten Bit 0 und 1
Redundanzumschaltung wird initiiert (Bit 2 = 0)	<p>11 → 01 : Das passive Gateway ist der Empfänger. Das passive Gateway fordert vom aktiven Gateway die Kontrolle und wird aktiv.</p> <hr/> <p>11 → 10 : Das aktive Gateway ist der Empfänger. Das aktive Gateway gibt die Kontrolle an das passive Gateway ab und wird passiv.</p>
Aktivieren des rechten oder linken Gateways (Bit 2 = 1)	<p>11 → 01 : Das linke Gateway ist der Empfänger. Das linke Gateway fordert vom rechten die Kontrolle und wird aktiv.</p> <hr/> <p>11 → 10 : Das rechte Gateway ist der Empfänger. Das rechte Gateway fordert vom linken die Kontrolle und wird aktiv.</p>

6.4.10 Technische Daten

Typenbezeichnung	GEN-N
ID	100000129
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	≤ 1,5 W
Galvanische Trennung	allseitig galvanische Trennung
Anschlusstechnik Ethernet	2 × RJ45, Buchse
Protokollerkennung	automatisch
Übertragungsrate	10/100 MBit/s, Halb-/Voll-Duplex, Autonegotiation, Autocrossing
Webserver	DHCP, 192.168.1.254 (Fallback)
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Redundanzbereitschaft (PRIO)	1 × gelb/rot
Konfiguration	1 × gelb/rot
Erkennung Übertragungsrate	2 × gelb, 2 × grün
EtherNet/IP	
Adressierung	gemäß EtherNet/IP-Spezifikation
Device Level Ring (DLR)	unterstützt
Class 1 Verbindungen (CIP)	24
Input Assembly Instance	107
Output Assembly Instance	104
Configuration Assembly Instance	106
PROFINET	
Adressierung	DCP
Konformitätsklasse	B (RT)
MinCycleTime	1 ms
Diagnose	gemäß PROFINET Alarm Handling
Topologie Erkennung	unterstützt
Automatische Adressierung	unterstützt
Media Redundancy Protocol (MRP)	unterstützt
Modbus TCP	
Adressierung	Static IP, BOOTP, DHCP
Unterstützte Function Codes	FC1, FC2, FC3, FC4, FC5, FC6, FC15, FC16, FC23
Anzahl TCP-Verbindungen	8
Anzahl Eingangsdaten (PAE)	max. 1024 Register
Input Register Startadresse	0 (0x0000)
Anzahl Ausgangsdaten (PAA)	max. 1024 Register
Output Register Startadresse	2048 (0x0800)
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+70 °C

Typenbezeichnung	GEN-N
Lagertemperatur	-40...+85 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	58 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.5 Analoges Eingangsmodul AI40-N

6.5.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das 4-kanalige, analoge Eingangsmodul AI40-N dient zum Anschluss von passiven 2-Leiter-Messumformern und aktiven 4-Leiter-Messumformern.

6.5.2 Geräteübersicht

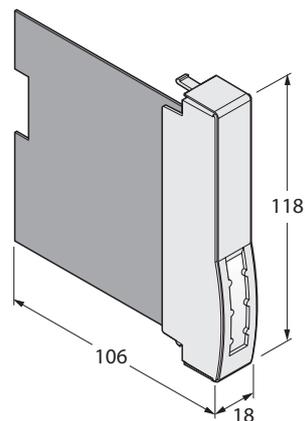


Abb. 30: Abmessungen

6.5.3 Eigenschaften und Merkmale

- Vier Kanäle
- Anschluss von 2- oder 4-Leiter-Messumformern
- Messbereich nach NAMUR-Spezifikation
- Allseitige galvanische Trennung der Eingangskreise:
 - untereinander
 - von der Spannungsversorgung
 - vom internen Bus
- HART-Kompatibilität (keine HART-Variablen):
 - Anschluss von HART-fähigen Sensoren an das I/O-Modul
 - Parametrierung der Feldgeräte mit HART-Modem über Anschlussklemmen auf dem Modulträger
 - Bürde bereits im Modul integriert: keine zusätzliche Impedanz erforderlich

6.5.4 Funktionen und Betriebsarten

Das Modul wandelt ein analoges Eingangssignal von 0...21 mA in einen digitalen Wert von 0...21000 Digits um. Das entspricht einer Auflösung von 1 μ A pro Digit.

An das Modul können HART-fähige Feldgeräte bzw. Sensoren angeschlossen werden. Über ein HART-Modem kann der Anwender das entsprechende Feldgerät direkt über die Anschlussklemmen auf dem Modulträger parametrieren. Eine zusätzliche Impedanz ist nicht erforderlich, da die entsprechende Bürde zur Datenübertragung bereits im Modul integriert ist.

Betriebsarten

Der Anwender kann zwischen drei Betriebsarten wählen. Da die Kanäle untereinander galvanisch getrennt sind, kann jede Betriebsart separat für jeden Kanal genutzt werden.

Zur Unterscheidung der drei Betriebsarten ist keine gesonderte Konfiguration erforderlich. Das Modul wird im Konfigurationstool des Prozessleitsystems über den Eintrag „AI40-N...“ konfiguriert.

Betriebsart I (aktiver Eingang):

In Betriebsart I liefert der jeweilige Kanal des Moduls die Versorgungsspannung für das Feldgerät über die Klemmen 11 und 12 (n1 - n2). Die jeweilige Stromaufnahme des Geräts entspricht dem physikalischen Prozesswert und wird innerhalb des eingestellten Messbereichs mit einem analogen Wert von 4...20 mA dargestellt. Ein Überlauf oder Unterlauf des Messbereichs führt zu einer Diagnosemeldung, wobei ein Überlauf mit einem Überschreiten von 21 mA und ein Unterlauf mit einem Unterschreiten von 3,6 mA definiert ist. Um eine Überlauf- bzw. Unterlaufmeldung abzustellen, muss der Messbereich auf 0...20 mA eingestellt werden.

Betriebsart II (passiver Eingang):

In Betriebsart II liefert der jeweilige Kanal nicht die Versorgungsspannung für das Feldgerät. Die Versorgungsspannung wird separat an das Feldgerät angeschlossen. Das Feldgerät liefert über die Klemmen 13 und 14 (n3 - n4) einen analogen Wert von 0/4...20 mA, der dem physikalischen Prozesswert innerhalb des eingestellten Messbereichs entspricht. Ein Überlauf oder Unterlauf des Messbereichs führt zu einer Diagnosemeldung, wobei ein Überlauf mit einem Überschreiten von 21 mA und ein Unterlauf mit einem Unterschreiten von 3,6 mA definiert ist.

Betriebsart III (aktiver Eingang mit zusätzlicher Hilfsenergie):

Betriebsart III ist für Anwendungen geeignet, in denen das 2-Leiter-Feldgerät nicht die erforderliche Betriebsspannung über die Spannungsversorgung bekommt. In diesem Fall kann eine Hilfsenergie in Reihe geschaltet werden. Die Reihenschaltung aus Feldgerät und Hilfsenergie wirkt wie ein aktives Gerät und wird an den Klemmen 13 und 14 (n3 - n4) angeschlossen.

6.5.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.5.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

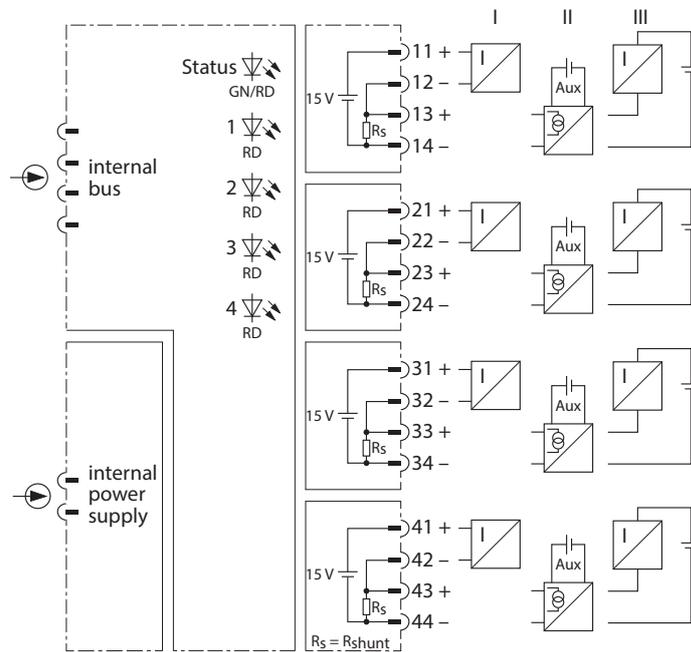


Abb. 31: Anschlussbild – AI40-N

Das Eingangsmodul AI40-N verfügt über aktive Eingänge zum Anschluss von 2-Leiter-Messumformern. Darüber hinaus verfügt das Eingangsmodul über passive Eingänge zum Anschluss von 4-Leiter-Messumformern.

- ▶ Anschluss über die GSD-Datei parametrieren und dabei entweder den Wert „passiv“ oder „aktiv“ zuweisen.
- ▶ Bei aktivem Anschluss: Messumformer an die Eingangsklemme der excom-Station anschließen (vgl. „Anschlussbild – AI40-N“: I).
- ▶ Bei passivem Anschluss: Messumformer an externe Versorgung anschließen (vgl. „Anschlussbild – AI40-N“: II) .
- ▶ Bei aktivem Anschluss aber fehlender Spannung: Hilfsenergie anschließen (vgl. „Anschlussbild – AI40-N“: III) .

6.5.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul nicht für aktuellen Steckplatz konfiguriert
	grün	Spannungsversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
Kanal 1...4	aus	kein Kanalfehler
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Kurzschluss), Messbereichsüberschreitung oder Messbereichsunterschreitung: Kanaldiagnose liegt vor

6.5.8 Einstellen

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – AI40

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Kurzschluss- ueberwachung	an aus	kanalweise Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Drahtbruch- ueberwachung	an aus	kanalweise Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert
Anschluss	aktiv passiv	Spannungsversorgung (Feldgerät) einstellen Wenn der Messumformer über die Eingangsklemme der excom-Station versorgt werden soll, muss der Parameter aktiv sein. Wenn der Messumformer extern versorgt werden soll, muss der Parameter passiv sein.
Messbereich	0...20 mA 4...20 mA	Messbereich festlegen 0...20 mA: Diagnose auf Messbereichsunterschreitung nicht möglich (vgl. Ersatzwerte) 4...20 mA: Diagnose auf Messbereichsunterschreitung und -überschreitung gemäß NAMUR-Empfehlung
Filter (PT1)	aus 0,1 s 2,6 s 29,2 s	Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts aktivieren oder deaktivieren

Das Verhalten der Eingänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrierbar.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Anschluss 0: aktiv 1: passiv	Mess- bereich 0: 0...20 mA 1: 4...20 mA	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Anschluss 0: aktiv 1: passiv	Mess- bereich 0: 0...20 mA 1: 4...20 mA	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Anschluss 0: aktiv 1: passiv	Mess- bereich 0: 0...20 mA 1: 4...20 mA	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gültiger Wert		Anschluss 0: aktiv 1: passiv	Mess- bereich 0: 0...20 mA 1: 4...20 mA	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
4	reserviert 00000000								

6.5.9 Messbereich und Ersatzwerte

Je nach Messbereich werden im Fehlerfall folgende Ersatzwerte gesetzt:

Messbereich	Ersatzwerte
0...20 mA	min. Wert: 0 mA max. Wert: 21 mA
4...20 mA	min. Wert: 3,6 mA max. Wert: 21 mA

Die folgende Tabelle zeigt die Messbereichsgrenzen:

Messbereich	Bedeutung
< 2 mA	Drahtbruch
< 3,6 mA	Messbereichsunterlauf
3,6...21 mA	gültiger Messwert
> 21 mA	Messbereichsüberlauf
> 24 mA	Kurzschluss

Der Messbereich von 0...3,6 mA wird nur bei der Einstellung „live zero“ (0...20 mA) überwacht.

6.5.10 Bitbelegung des Eingangsworts

Eingangswort konfigurieren

Das Modul AI40-N fungiert als reine Eingangskarte mit vier Eingangswörtern und zusätzlichem Statusbit (SB) für jeden der vier Kanäle.

Wenn eine Statusmeldung ansteht, kann das Statusbit des entsprechenden Kanals im Eingangswort (je nach Darstellung auf Bit 15 oder Bit 0) auf „1“ gesetzt werden.

- Im Gateway-Parameter „Analogdatenformat“ auswählen, ob das Statusbit linksbündig, rechtsbündig oder gar nicht in die Prozessdaten gemappt werden soll.

	Kanal	Bit															
Parameter	1...4	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Status MSB		SB	Messwert (0...21000 entspricht 0...21 mA)														
Status LSB		Messwert (0...21000 entspricht 0...21 mA)															SB
ohne Status		-	Messwert (0...21000 entspricht 0...21 mA)														

6.5.11 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	2	Untersteuerung
	3	Übersteuerung
	6	Drahtbruch
Spezifisch	16	Leitungsfehler
	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)

6.5.12 Technische Daten

Typenbezeichnung	AI40-N
ID	6884215
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	2,2 W
Galvanische Trennung	allseitige galvanische Trennung
Anzahl der Kanäle	4-kanalig
Eingangskreise	0/4...20 mA
Speisespannung	15 VDC bei 21 mA
Übersteuern	> 21 mA
Untersteuern	< 3,6 mA (nur bei „live zero“)
Kurzschluss	> 24 mA
Drahtbruch	< 2 mA (nur bei „live zero“)
Auflösung	1 μ A
Relative Messabweichung (inklusive Linearität, Hysterese und Wiederholgenauigkeit)	\leq 0,1 % von 20 mA bei 25 °C
Linearitätsabweichung	\leq 0,05 % von 20 mA bei 25 °C
Temperaturdrift	\leq 0,005 % von 20 mA/K
Anstiegs-/Abfallzeit	\leq 50 ms (10...90 %)
Max. Messabweichung unter EMV-Einfluss	0,1 % von 20 mA bei 25 °C
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 \times grün/rot
Zustand/Fehler	4 \times rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungsstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	\leq 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	77 nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B \times H \times T	18 \times 118 \times 106 mm

6.6 Analoges Eingangsmodul AI41-N

6.6.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das 4-kanalige, analoge Eingangsmodul AI41-N dient zum Anschluss von aktiven 4-Leiter-Messumformern.

6.6.2 Geräteübersicht

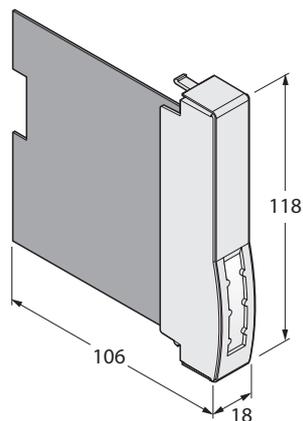


Abb. 32: Abmessungen

6.6.3 Eigenschaften und Merkmale

- Vier Kanäle
- Eingangsmodul zum Anschluss von aktiven Messumformern (passive Eingänge)
- Messbereich nach NAMUR-Spezifikation
- Allseitige galvanische Trennung der Eingangskreise:
 - untereinander
 - von der Spannungsversorgung
 - vom internen Bus
- HART-Kompatibilität:
 - Anschluss von HART-fähigen Sensoren an das I/O-Modul
 - Parametrierung der Feldgeräte mit HART-Modem über Anschlussklemmen auf dem Modulträger
 - Bürde bereits im Modul integriert: keine zusätzliche Impedanz erforderlich

6.6.4 Funktionen und Betriebsarten

Das Modul wandelt ein analoges Stromsignal von 0...21 mA in einen digitalen Wert von 0...21000 Digits um. Das entspricht einer Auflösung von 1 μ A pro Digit. Das analoge Spannungssignal von 0...10 V wird in einen digitalen Wert von 0...10000 Digits umgewandelt. Das entspricht einer Auflösung von 1 mV pro Digit.

An das Modul können HART-fähige Feldgeräte bzw. Sensoren angeschlossen werden. Über ein HART-Modem kann der Anwender das entsprechende Feldgerät direkt über die Anschlussklemmen auf dem Modulträger parametrieren. Eine zusätzliche Impedanz ist nicht erforderlich, da die entsprechende Bürde zur Datenübertragung bereits im Modul integriert ist.

6.6.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.6.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.
- ▶ Messumformer an externe Versorgung anschließen.

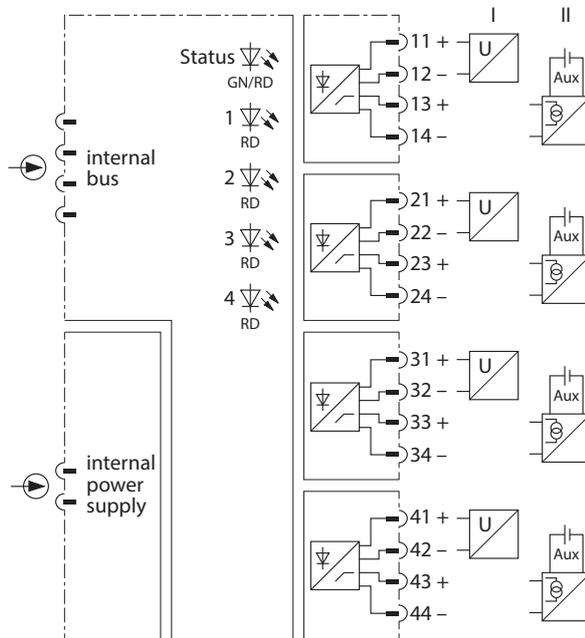


Abb. 33: Anschlussbild – AI41-N

Das Eingangsmodul besitzt vier passive Eingänge zum Anschluss von 4-Leiter-Messumformern.

6.6.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul nicht für aktuellen Steckplatz konfiguriert
	grün	Spannungsversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
Kanal 1...4	aus	kein Kanalfehler
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Überlauf oder Unterlauf), Messbereichsüberschreitung oder Messbereichsunterschreitung: Kanaldiagnose liegt vor

6.6.8 Einstellen

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – AI41

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Die Diagnose für die Messbereichsüberschreitung ist aktiv und kann nicht deaktiviert werden.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Leitungsüberwachung	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gültiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert
Messbereich	0...20 mA 4...20 mA 0...10 V 2...10 V	Messbereich festlegen 0...20 mA: Dead-Zero-Diagnose auf Messbereichsunterschreitung und Drahtbruch nicht möglich 0...10 V: Dead-Zero-Diagnose auf Messbereichsunterschreitung und Drahtbruch nicht möglich 4...20 mA: Live-Zero-Diagnose auf Messbereichsunterschreitung und -überschreitung aktiv, Diagnose auf Drahtbruch zuschaltbar 2...10 V: Live-Zero-Diagnose auf Messbereichsunterschreitung und -überschreitung aktiv, Diagnose auf Drahtbruch zuschaltbar
Filter (PT1)	aus 0,1 s 2,6 s 29,2 s	Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts aktivieren oder deaktivieren

Das Verhalten der Eingänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrisiert.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Leitungseberwachung 00: ein 11: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Messbereich 00: 0...10 V 01: 2...10 V 10: 0...20 mA 11: 4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
1	2	Leitungseberwachung 00: ein 11: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Messbereich 00: 0...10 V 01: 2...10 V 10: 0...20 mA 11: 4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
2	3	Leitungseberwachung 00: ein 11: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Messbereich 00: 0...10 V 01: 2...10 V 10: 0...20 mA 11: 4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
3	4	Leitungseberwachung 00: ein 11: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Messbereich 00: 0...10 V 01: 2...10 V 10: 0...20 mA 11: 4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
4	reserviert 00000000								

6.6.9 Messbereich und Ersatzwerte

Je nach Messbereich werden im Fehlerfall folgende Ersatzwerte gesetzt:

Messbereich	Ersatzwerte
0...20 mA	min. Wert: 0 mA max. Wert: 21 mA
4...20 mA	min. Wert: 3,6 mA max. Wert: 21 mA
0...10 V	min. Wert: 0 V max. Wert: 10,5 V
2...10 V	min. Wert: 1,8 V max. Wert: 10,5 V

Die folgende Tabelle zeigt die Messbereichsgrenzen:

Messbereich	Bedeutung
< 2 mA < 1 V	Drahtbruch
< 3,6 mA < 1,8 V	Messbereichsunterlauf
3,6...21 mA 1,8...10,5 V	gültiger Messwert
> 21 mA > 10,5 V	Messbereichsüberlauf

Der Messbereich von 0...3,6 mA bzw. 0...1,8 V wird nur bei der Einstellung „live zero“ (4...20 mA bzw. 2...10 V) überwacht.

6.6.10 Bitbelegung des Eingangsworts

Das Modul AI41-N fungiert als reine Eingangskarte mit vier Eingangsworten und zusätzlichem Statusbit (SB) für jeden der vier Kanäle.

Wenn eine Statusmeldung ansteht, kann das Statusbit des entsprechenden Kanals im Eingangswort (je nach Darstellung auf Bit 15 oder Bit 0) auf „1“ gesetzt werden.

- Im Gateway-Parameter „Analogdatenformat“ auswählen, ob das Statusbit linksbündig, rechtsbündig oder nicht in die Prozessdaten gemappt werden soll.

	Kanal	Bit															
Parameter	1...4	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Status MSB		SB	Messwert (0...21000 entspricht 0...21 mA) oder Messwert (0...10000 entspricht 0...10 V)														
Status LSB		Messwert (0...21000 entspricht 0...21 mA) oder Messwert (0...10000 entspricht 0...10 V)															SB
ohne Status		–	Messwert (0...21000 entspricht 0...21 mA) oder Messwert (0...10000 entspricht 0...10 V)														

6.6.11 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	2	Untersteuerung
	3	Übersteuerung
	6	Drahtbruch
Spezifisch	16	Leitungsfehler
	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)

6.6.12 Technische Daten

Typenbezeichnung	AI41-N
ID	6884216
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	≤ 2 W
Galvanische Trennung	allseitige galvanische Trennung
Anzahl der Kanäle	4-kanalig
Eingangskreise	0/4...20 mA 0/2...10 V
Übersteuern	> 22 mA
Untersteuern	< 3,6 mA
Drahtbruch	< 2 mA (nur bei „live zero“)
Auflösung	1 µA 1 mV
Relative Messabweichung (inklusive Linearität, Hysterese und Wiederholgenauigkeit)	≤ 0,1 % vom Endwert bei 25 °C
Temperaturdrift	≤ 0,005 % vom Endwert/K
Anstiegs-/Abfallzeit	≤ 50 ms (10...90 %)
Max. Messabweichung unter EMV-Einfluss	bei geschirmtem Signalkabel: 0,1 % vom Endwert bei 25 °C bei ungeschirmtem Signalkabel: 1 % vom Endwert bei 25 °C
Linearitätsabweichung	≤ 0,1 % vom Endwert bei 25 °C
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	4 × rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	98 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.7 Analoges Eingangsmodul AI43-N

6.7.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das 4-kanalige, analoge Potenziometermodul AI43-N dient zum Anschluss von 3- oder 4-Leiter-Potenzimetern.

6.7.2 Geräteübersicht

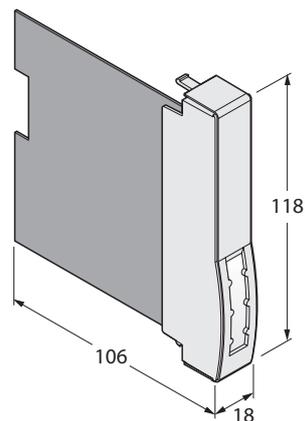


Abb. 34: Abmessungen

6.7.3 Eigenschaften und Merkmale

- Vier Kanäle
- Eingangsmodul zum Anschluss von Potenziometern
- Allseitige galvanische Trennung der Eingangskreise:
 - untereinander
 - von der Spannungsversorgung
 - vom internen Bus

6.7.4 Funktionen und Betriebsarten

Das Modul verfügt über vier Kanäle zur Abfrage von 3- oder 4-Leiter-Potenzimetern. Die Potenziometer-Eingänge werden auf Leitungsfehler überwacht. Das Gerät erkennt die Leitungsfehler einer einzelnen wie auch mehrerer Anschlussleitungen eines Eingangs. Eine Kurzschlussüberwachung ist nicht möglich. Bei einem Leitungsfehler wird der parametrisierte Ersatzwert ausgegeben und das Invalid-Bit des Eingangsworts gesetzt, bis wieder gültige Messwerte vorliegen. Der analoge Wert von 0... 100 % wird in einen digitalen Wert auf 15 Bit mit 0,1 % pro Digit umgerechnet und an das Host-System übertragen.

6.7.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.7.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

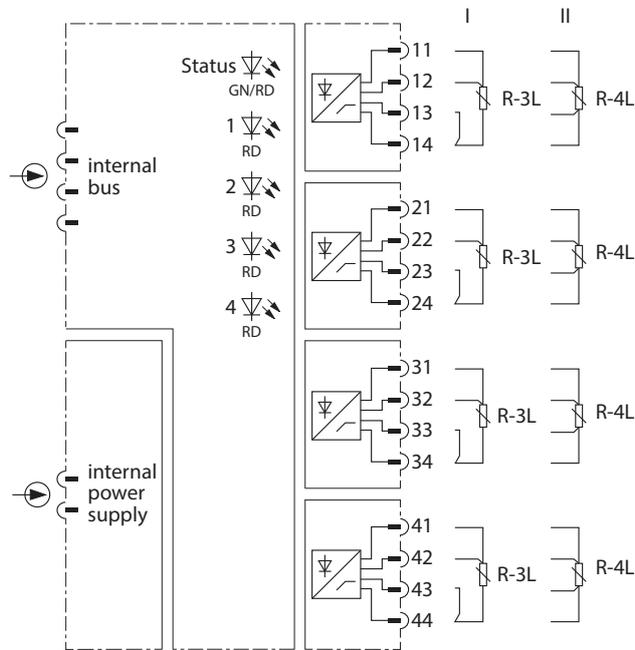


Abb. 35: Anschlussbild – AI43-N

Das Eingangsmodul AI43-N besitzt vier Eingänge zum Anschluss von 3- oder 4-Leiter-Potenzio- metern. Der Anschluss der Peripherie kann wahlweise durchgeführt werden.

- ▶ Beim Anschluss von 3-Leiter-Potenzio- metern: Brücke an den Anschlussklemmen des Modulträgers setzen.

Widerstandsmessungen anhand von Potenziometern mit 2-Leiter-Anschluss sind nicht mög- lich.

6.7.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul nicht für den aktuellen Steckplatz konfiguriert
	grün	Spannungsversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
Kanal 1...4	aus	kein Kanalfehler
	rot	Kanaldiagnose liegt vor

6.7.8 Einstellen

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – AI43

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Leitungsuüberwachung	an aus	Leitungsüberwachung (nur Drahtbruch) aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert
Filter (PT1)	aus 0,1 s 2,6 s 29,2 s	Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts aktivieren oder deaktivieren

Das Verhalten der Eingänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrisiert.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Leitungsuüberwachung 00: ein 11: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert			Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s		
1	2	Leitungsuüberwachung 00: ein 11: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert			Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s		
2	3	Leitungsuüberwachung 00: ein 11: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert			Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s		
3	4	Leitungsuüberwachung 00: ein 11: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert			Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s		
4	reserviert 00000000								

6.7.9 Messbereich und Ersatzwerte

Im Fehlerfall werden folgende Ersatzwerte gesetzt:

Messbereich	Ersatzwerte
0...100 %	min. Wert: 0 % max. Wert: 100 %

6.7.10 Bitbelegung des Eingangsworts

Das Modul AI43-N fungiert als reine Eingangskarte mit vier Eingangsworten und zusätzlichem Statusbit (SB) für jeden der vier Kanäle.

Wenn eine Statusmeldung ansteht, wird das Statusbit des entsprechenden Kanals im Eingangswort (je nach Darstellung auf Bit 15 oder Bit 0) auf „1“ gesetzt.

- Im Gateway-Parameter „Analogdatenformat“ auswählen, ob das Statusbit linksbündig, rechtsbündig oder gar nicht in die Prozessdaten gemappt werden soll.

	Kanal	Bit															
Parameter	1...4	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Status MSB		SB	Messwert (0...10000 entspricht 0...100 %)														
Status LSB		Messwert (0...10000 entspricht 0...100 %)															SB
ohne Status		–	Messwert (0...10000 entspricht 0...100 %)														

6.7.11 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	6	Drahtbruch
Spezifisch	16	Leitungsfehler
	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)

6.7.12 Technische Daten

Typenbezeichnung	AI43-N
ID	6884217
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	1,5 W
Galvanische Trennung	allseitige galvanische Trennung
Anzahl der Kanäle	4-kanalig
Eingangskreise	3-/4-Leiter-Potenzimeter 0...100 %
Leitungsfehler	wenn < 400 Ω oder wenn >12 kΩ
Nennwiderstand	400 Ω ...12 kΩ
Auflösung	0,1 %
Linearitätsabweichung	≤ 0,1 % vom Endwert bei 25 °C
Temperaturdrift	≤ 0,005 % vom Endwert/K
Anstiegs-/Abfallzeit	≤ 50 ms (10...90 %)
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	4 × rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	71 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.8 Analoges Eingangsmodul AIH40-N

6.8.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das 4-kanalige, analoge Eingangsmodul AIH40-N dient zum Anschluss von passiven 2-Leiter-Messumformern. An das Modul können HART-fähige Sensoren angeschlossen werden, die mit dem integrierten HART-Controller kommunizieren.

6.8.2 Geräteübersicht

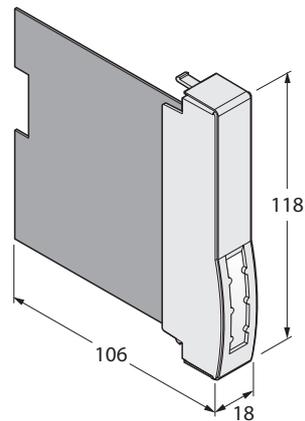


Abb. 36: Abmessungen

6.8.3 Eigenschaften und Merkmale

- Vier Kanäle
- Eingangsmodul zum Anschluss von passiven 2-Leiter-Messumformern
- Messbereich nach NAMUR-Spezifikation
- Galvanische Trennung:
 - Eingangskreise von der Spannungsversorgung galvanisch getrennt
 - Eingangskreise vom internen Bus galvanisch getrennt
- HART-Fähigkeit:
 - HART-Variablen (bis zu acht HART-Variablen, maximal vier je Kanal) zum direkten Datenaustausch zwischen Prozessleitsystem (PLS) und Feldgerät
 - Übertragung von HART-Daten zwischen PLS und HART-fähigem Feldgerät mit erweiterten Prozessinformationen der Feldgeräte

6.8.4 Funktionen und Betriebsarten

Das Modul wandelt ein analoges Eingangssignal von 0...21 mA in einen digitalen Wert von 0...21000 Digits um. Das entspricht einer Auflösung von 1 µA pro Digit.

Bis zu acht HART-Variablen (maximal vier je Kanal) können über den zyklischen Nutzdatenverkehr des Feldbusses gelesen werden. Erweiterte Kommunikationsmöglichkeiten, wie z. B. die Diagnose und Parametrierung der HART-Feldgeräte, bietet der azyklische Datenaustausch.

Konfigurationen – AIH40-N

Eingangsworte	Ausgangsworte	Typ	Konfiguration
4	-	AIH40-N	ohne zyklische HART-Daten
6	-	AIH40-N 1H	1 zyklische HART-Variablen
12	-	AIH40-N 4H	4 zyklische HART-Variablen
20	-	AIH40-N 8H	8 zyklische HART-Variablen

Trotz unterschiedlicher Konfiguration ist die Modul-Hardware identisch. Das Verhalten des Moduls wird nur durch die Konfiguration beeinflusst. Je nach Feldbus bzw. Feldbusprotokoll erfolgt die Konfiguration im übergeordneten Leitsystem, DTM oder Webserver.

6.8.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.8.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

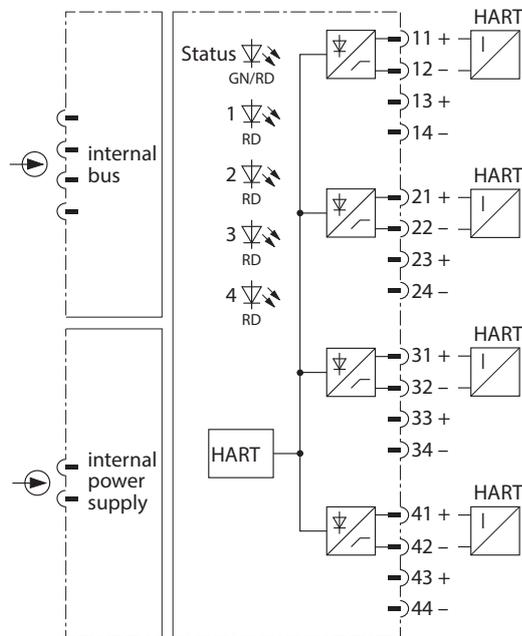


Abb. 37: Anschlussbild – AIH40-N

Das Eingangsmodul AIH40-N besitzt vier aktive Eingänge zum Anschluss von passiven 2-Leiter-Messumformern.



HINWEIS

Die Eingänge sind untereinander nicht galvanisch getrennt. Beim Anschluss der Feldgeräte muss berücksichtigt werden, dass alle Eingänge auf einem gemeinsamen Massepotenzial liegen.

6.8.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul nicht für den aktuellen Steckplatz konfiguriert
	grün	Energieversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
Kanal 1...4	aus	kein Kanalfehler
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Kurzschluss, Messbereichsüberschreitung oder Messbereichsunterschreitung): Kanaldiagnose liegt vor

6.8.8 Einstellen

Je nach Konfiguration existieren unterschiedliche Parameter. Alle Kanäle sind so voreingestellt, dass eine Überwachung auf Drahtbruch, Kurzschluss sowie eine HART-Statusabfrage erfolgen. Die Überwachung auf Messbereichsüberschreitung ist immer aktiv und kann nicht deaktiviert werden. Der Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts ist mit einer Eingangsverzögerung von 0,1 s voreingestellt.

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – AIH40

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Kurzschlussueberwachung	an aus	Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Drahtbruchueberwachung	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert
HART-Status/Messbereich	aus/0...20 mA aus/4...20 mA ein/4...20 mA	aus/0...20 mA: Dead Zero ohne HART-Statusabfrage; Diagnose auf Drahtbruch und Messbereichsunterschreitung nicht möglich aus/4...20 mA: Live Zero ohne HART-Statusabfrage; Diagnose auf Messbereichsunterschreitung aktiv, Diagnose auf Drahtbruch zuschaltbar ein/4...20 mA: Live Zero mit HART-Statusabfrage
Filter (PT1)	aus 0,1 s 2,6 s 29,2 s	Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts aktivieren oder deaktivieren

Parameter für AIH40 1H

In dieser Konfiguration gibt das Modul zusätzlich eine HART-Variable an den zyklischen Feldbus-Datenverkehr.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Kurzschlussueberw.	an aus	Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Drahtbruchueberw.	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert
HART-Status/Messbereich	aus/0...20 mA aus/4...20 mA ein/4...20 mA	aus/0...20 mA: Dead Zero ohne HART-Statusabfrage; Diagnose auf Drahtbruch und Messbereichsunterschreitung nicht möglich aus/4...20 mA: Live Zero ohne HART-Statusabfrage; Diagnose auf Messbereichsunterschreitung aktiv, Diagnose auf Drahtbruch zuschaltbar ein/4...20 mA: Live Zero mit HART-Statusabfrage
Filter (PT1)	aus 0,1 s 2,6 s 29,2 s	Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts aktivieren oder deaktivieren
HART-Variable	Primaer Sekundaer 1 Sekundaer 2 Sekundaer 3 Sekundaer 4	HART-Variablen wählen
HART-Variable von Kanal	Kanal 1 Kanal 2 Kanal 3 Kanal 4	Kanalnummer wählen, die zur HART-Variable gehört

Parameter für AIH40 4H und 8H

In dieser Konfiguration gibt das Modul zusätzlich vier bzw. acht HART-Variablen an den zyklischen Datenverkehr. Das Modul bildet den Messbereich von 4...20 mA ab. Die Überwachung auf Messbereichsunterschreitung und -überschreitung ist aktiv. Die HART-Statusabfrage erfolgt nur für Kanäle, die Sekundärvariablen abfragen.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Leitungsueberw.	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert Der min. Wert ist 3,6 mA.
Filter (PT1)	aus 0,1 s 2,6 s 29,2 s	Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts aktivieren oder deaktivieren
Kanal 1: SV1...SV4	ein /aus	Sekundärvariablen SV1...4 der Kanäle 1...4 aktivieren oder deaktivieren Für alle vier Kanäle ist die erste Sekundärvariable (SV1) per Default aktiv.
Kanal 2: SV1...SV4	ein /aus	
Kanal 3: SV1...SV4	ein /aus	
Kanal 4: SV1...SV4	ein /aus	

Das Verhalten der Eingänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrierbar.

Parameterdaten-Mapping – AIH40-N

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.						
		7	6	5	4	3	2	1
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
4	reserviert 00000000							

Parameterdaten-Mapping – AIH40 1H

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
4	reserviert 000			HART-Variable 000: primaer 001: sekundaer 1 010: sekundaer 2 011: sekundaer 3 100: sekundaer 4		HART-Variable von Kanal 00: Kanal 1 01: Kanal 2 10: Kanal 3 11: Kanal 4			

Parameterdaten-Mapping – AIH40 4H und 8H

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K1: SV4 0: aus 1: ein	K1: SV3 0: aus 1: ein	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K2: SV4 0: aus 1: ein	K2: SV3 0: aus 1: ein	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K3: SV4 0: aus 1: ein	K3: SV3 0: aus 1: ein	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K4: SV4 0: aus 1: ein	K4: SV3 0: aus 1: ein	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
4		K4: SV2 0: aus 1: ein	K4: SV1 0: aus 1: ein	K3: SV2 0: aus 1: ein	K3: SV1 0: aus 1: ein	K2: SV2 0: aus 1: ein	K2: SV1 0: aus 1: ein	K1: SV2 0: aus 1: ein	K1: SV1 0: aus 1: ein

6.8.9 Messbereich und Ersatzwerte

Je nach Messbereich werden im Fehlerfall folgende Ersatzwerte gesetzt:

Messbereich	Ersatzwerte
0...20 mA	min. Wert: 0 mA max. Wert: 21 mA
4...20 mA	min. Wert: 3,6 mA max. Wert: 21 mA

Die Ersatzwerte gelten für alle zuvor aufgelisteten Varianten von AIH40-N.

Die folgende Tabelle zeigt die Messbereichsgrenzen:

Messbereich	Bedeutung
< 2 mA	Drahtbruch
< 3,6 mA	Messbereichsunterlauf
3,6...21 mA	gültiger Messwert
> 21 mA	Messbereichsüberlauf
< 5 V Klemmenspannung	Kurzschluss

Der Messbereich von 0...3,6 mA wird nur bei der Einstellung „live zero“ (4...20 mA) überwacht.

6.8.10 Bitbelegung des Eingangsworts

Eingangswort konfigurieren

Das Modul AIH40-N fungiert als reine Eingangskarte mit 4, 6, 12 oder 20 Eingangsworten und einem zusätzlichem Statusbit (SB) für jeden Kanal.

Wenn eine Statusmeldung ansteht, kann das Statusbit des entsprechenden Kanals im Eingangswort auf „1“ gesetzt werden.

Je nach Wahl des Gateway-Parameters „Analogdatenformat“ wird das Statusbit linksbündig, rechtsbündig oder gar nicht in die Prozessdaten gemappt.

Das Modul wird je nach Feldbus im Konfigurationstool des Leitsystems über einen FDT-Frame oder Webserver einer ethernetbasierten Systemanbindung über den Eintrag AIH40-N... (siehe Tabellenspalte „Typ“) konfiguriert. Abhängig von der Konfiguration ergibt sich ein unterschiedliches Datenaufkommen. Folgende Konfigurationen sind möglich:

Eingangsworte	Ausgangsworte	Typ	Konfiguration
4	-	AIH40-N	ohne zyklische HART-Daten
6	-	AIH40-N 1H	1 zyklische HART-Variablen
12	-	AIH40-N 4H	4 zyklische HART-Variablen
20	-	AIH40-N 8H	8 zyklische HART-Variablen

Trotz unterschiedlicher Konfiguration ist die Modul-Hardware identisch. Das Verhalten des Moduls wird nur durch die Konfiguration beeinflusst. Je nach Feldbus bzw. Feldbusprotokoll erfolgt die Konfiguration im übergeordneten Leitsystem, DTM oder Webserver.

	Kanal	Bit															
Parameter	1...4	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Status MSB		SB	Messwert (0...20000 entspricht 0...20 mA)														
Status LSB		Messwert (0...20000 entspricht 0...20 mA)															SB
ohne Status		-	Messwert (0...20000 entspricht 0...20 mA)														

Im Fehlerfall liefert das Modul je nach parametrimtem Messbereich eine Fehlermeldung über das Statusbit im Eingangswort.

Eingangsdaten-Mapping-Übersicht

Die Eingangsdaten des Moduls und der HART-Variablen werden wie folgt gemappt. Die folgende Tabelle zeigt beispielhaft ein Modul mit acht zyklischen HART-Variablen:

Wort-Nr. (1 Wort = 2 Bytes)	Inhalt
1	Eingangskanal 1
2	Eingangskanal 2
3	Eingangskanal 3
4	Eingangskanal 4
5...6	HART-Variable 1
7...8	HART-Variable 2
9...10	HART-Variable 3
11...12	HART-Variable 4
13...14	HART-Variable 5
15...16	HART-Variable 6
17...18	HART-Variable 7
19...20	HART-Variable 8

Alle dynamischen HART-Variablen, die bei der Parametrierung aktiviert wurden, belegen einen Platz in den gemappten Eingangsdaten. Die Reihenfolge beginnt bei Kanal 1 und der HART-Variable 1. Bei mehr als vier bzw. acht ausgewählten HART-Variablen werden nur die ersten vier bzw. acht ausgewählten HART-Variablen übertragen. Zur Belegung muss an den entsprechenden Kanälen ein HART-fähiges Gerät angeschlossen sein. Wenn kein HART-fähiges Gerät angeschlossen ist oder das Gerät keinen Wert für die gewählte dynamische HART-Variable bereitstellt, wird vom Modul die Variable „NaN“ gesetzt.

Die HART-Variablen werden im Datenformat „Floating Point“ dargestellt.

6.8.11 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	7	oberer Grenzwert überschritten
	8	unterer Grenzwert unterschritten
Spezifisch	16	Leitungsfehler
	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)
	30	HART-Status-Fehler
	31	HART-Kommunikations-Fehler

Das System sendet zwei unterschiedliche HART-Fehlercodes an das PLS:

- Fehlercode 30: Die HART-Variablen sind gültig. Der HART-Geräte-Status wird gemeldet.
- Fehlercode 31: Die HART-Variablen sind nicht gültig. Die HART-Kommunikation ist fehlerhaft.

6.8.12 Technische Daten

Typenbezeichnung	AIH40-N
ID	6884219
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	3 W
Galvanische Trennung	zum internen Bus und zum Versorgungsstromkreis
Anzahl der Kanäle	4-kanalig
Eingangskreise	0/4...20 mA
Speisespannung	15,1 VDC bei 21 mA
HART-Impedanz	> 240 Ω
Übersteuern	> 21 mA
Untersteuern	< 3,6 mA
Kurzschluss	< 5 V
Drahtbruch	< 2 mA (nur bei Live Zero)
Auflösung	1 μA
Relative Messabweichung (inklusive Linearität, Hysterese und Wiederholgenauigkeit)	≤ 0,1 % von 20 mA bei 25 °C
Linearitätsabweichung	≤ 0,1 % von 20 mA bei 25 °C
Temperaturdrift	≤ 0,005 % von 20 mA/K
Anstiegs-/Abfallzeit	≤ 50 ms (10...90 %)
Max. Messabweichung unter EMV-Einfluss	bei geschirmtem Signalkabel: ≤ 0,1 % von 20 mA bei 25 °C bei ungeschirmtem Signalkabel: ≤ 0,1 % von 20 mA bei 25 °C
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	4 × rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungsstemperatur	-20...+60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	61 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.9 Analoges Eingangsmodul AIH41-N

6.9.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das 4-kanalige, analoge Eingangsmodul AIH41-N dient zum Anschluss von aktiven 4-Leiter-Messumformern. An das Modul können HART-fähige Sensoren angeschlossen werden, die mit dem integrierten HART-Controller kommunizieren.

6.9.2 Geräteübersicht

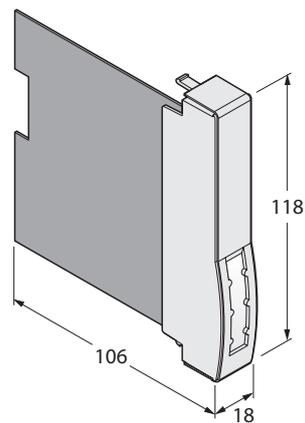


Abb. 38: Abmessungen

6.9.3 Eigenschaften und Merkmale

- Vier Kanäle
- Eingangsmodul zum Anschluss von aktiven 4-Leiter-Messumformern
- Messbereich nach NAMUR-Spezifikation
- Galvanische Trennung:
 - Eingangskreise von der Spannungsversorgung galvanisch getrennt
 - Eingangskreise vom internen Bus galvanisch getrennt
- HART-Fähigkeit:
 - HART-Variablen (bis zu acht HART-Variablen, maximal vier je Kanal) zum direkten Datenaustausch zwischen Prozessleitsystem (PLS) und Feldgerät
 - Übertragung von HART-Daten zwischen PLS und HART-fähigem Feldgerät (Sensor) mit erweiterten Prozessinformationen der Feldgeräte

6.9.4 Funktionen und Betriebsarten

Das Modul wandelt ein analoges Eingangssignal von 0...21 mA in einen digitalen Wert von 0...21000 Digits um. Das entspricht einer Auflösung von 1 μ A pro Digit.

Bis zu acht HART-Variablen (maximal vier je Kanal) können über den zyklischen Nutzdatenverkehr des Feldbusses gelesen werden. Erweiterte Kommunikationsmöglichkeiten, wie z. B. die Diagnose und Parametrierung der HART-Feldgeräte, bietet der azyklische Datenaustausch.

Konfigurationen AIH41-N

Eingangswort	Ausgangswort	Typ	Konfiguration
4	-	AIH41-N	ohne zyklische HART-Daten
6	-	AIH41-N 1H	1 zyklische HART-Variablen
12	-	AIH41-N 4H	4 zyklische HART-Variablen
20	-	AIH41-N 8H	8 zyklische HART-Variablen

Trotz unterschiedlicher Konfiguration ist die Modul-Hardware identisch. Das Verhalten des Moduls wird nur durch die Konfiguration beeinflusst. Je nach Feldbus bzw. Feldbusprotokoll erfolgt die Konfiguration im übergeordneten Leitsystem, DTM oder Webserver.

6.9.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.9.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

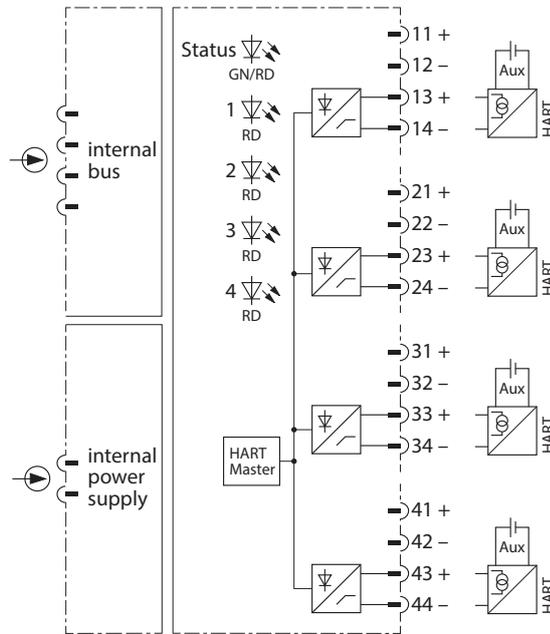


Abb. 39: Anschlussbild – AIH41-N

Das Eingangsmodul AIH41-N besitzt vier passive Eingänge zum Anschluss von aktiven 4-Leiter-Messumformern.



HINWEIS

Die Eingänge sind untereinander nicht galvanisch getrennt. Beim Anschluss der Feldgeräte muss berücksichtigt werden, dass alle Eingänge auf einem gemeinsamen Massepotenzial liegen.

6.9.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul nicht für den aktuellen Steckplatz konfiguriert
	grün	Energieversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
Kanal 1...4	aus	kein Kanalfehler
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Messbereichsüberschreitung oder Messbereichsunterschreitung): Kanaldiagnose liegt vor

6.9.8 Einstellen

Je nach Konfiguration existieren unterschiedliche Parameter. Alle Kanäle sind so voreingestellt, dass eine Überwachung auf Drahtbruch sowie eine HART-Statusabfrage erfolgen. Die Überwachung auf Messbereichsüberschreitung ist immer aktiv und kann nicht deaktiviert werden. Der Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts ist mit einer Eingangsverzögerung von 0,1 s voreingestellt.

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – AIH41

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Leitungsüberwachung	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert
HART-Status/Messbereich	aus/0...20 mA	aus/0...20 mA: Dead Zero ohne HART-Statusabfrage; Diagnose auf Drahtbruch und Messbereichsunterschreitung ist nicht möglich
	aus/4...20 mA	aus/4...20 mA: Live Zero ohne HART-Statusabfrage; Diagnose auf Messbereichsunterschreitung und -überschreitung ist aktiv, Diagnose auf Drahtbruch zuschaltbar
	ein/4...20 mA	ein/4...20 mA: Live Zero mit HART-Statusabfrage; Diagnose auf Messbereichsunterschreitung und -überschreitung sowie Drahtbruchüberwachung zuschaltbar
Filter (PT1)	aus 0,1 s 2,6 s 29,2 s	Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts aktivieren oder deaktivieren

Parameter für AIH41 1H

In dieser Konfiguration gibt das Modul zusätzlich eine HART-Variable an den zyklischen Feldbus-Datenverkehr. Die Parameterübersicht für AIH41 1H unterscheidet sich von der Parameterübersicht der Konfiguration AIH41 nur durch zwei zusätzliche Parameter, die in der folgenden Tabelle abgebildet sind:

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
HART-Variable	Primaer Sekundaer 1 Sekundaer 2 Sekundaer 3 Sekundaer 4	HART-Variablen wählen
HART-Variable von Kanal	Kanal 1 Kanal 2 Kanal 3 Kanal 4	Kanalnummer wählen, die zur HART-Variable gehört

Parameter für AIH41 4H und 8H

In dieser Konfiguration gibt das Modul zusätzlich vier bzw. acht HART-Variablen an den zyklischen Feldbus- Datenverkehr. Die Parameterübersicht für AIH40 4H und 8H unterscheidet sich von der Parameterübersicht der Konfiguration AIH40 insofern, dass pro Kanal vier bzw. acht Sekundärvariablen als Parameter ausgewählt werden können. Die Summe der HART-Variablen ist auf vier bzw. acht beschränkt und darf nicht überschritten werden. Die zusätzlichen Parameter sind in der folgenden Tabelle abgebildet:

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Leitungsueberw.	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert Der min. Wert ist 3,6 mA.
Filter (PT1)	aus 0,1 s 2,6 s 29,2 s	Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts aktivieren oder deaktivieren
Kanal 1: SV1...SV4	ein /aus	Sekundärvariablen SV1...4 der Kanäle 1...4 aktivieren oder deaktivieren Für alle vier Kanäle ist die erste Sekundärvariable (SV1) per Default aktiv.
Kanal 2: SV1...SV4	ein /aus	
Kanal 3: SV1...SV4	ein /aus	
Kanal 4: SV1...SV4	ein /aus	

Das Verhalten der Eingänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrierbar.

Parameterdaten-Mapping – AIH41-N

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Leitungsueberwachung 0: ein 1: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
1	2	Leitungsueberwachung 0: ein 1: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
2	3	Leitungsueberwachung 0: ein 1: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
3	4	Leitungsueberwachung 0: ein 1: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
4	reserviert: 00000000								

Parameterdaten-Mapping – AIH41 1H

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Leitungsueberwachung 0: ein 1: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
1	2	Leitungsueberwachung 0: ein 1: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
2	3	Leitungsueberwachung 0: ein 1: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
3	4	Leitungsueberwachung 0: ein 1: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
4	Kanal 1...4: 00000000 (reserviert)			HART-Variable 000: primaer 001: sekundaer 1 010: sekundaer 2 011: sekundaer 3 100: sekundaer 4			HART-Variable von Kanal 00: Kanal 1 01: Kanal 2 10: Kanal 3 11: Kanal 4		

Parameterdaten-Mapping – AIH41 4H und 8H

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Leitungsueberwachung 0: ein 1: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K1: SV4 0: aus 1: ein	K1: SV3 0: aus 1: ein	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
1	2	Leitungsueberwachung 0: ein 1: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K2: SV4 0: aus 1: ein	K2: SV3 0: aus 1: ein	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
2	3	Leitungsueberwachung 0: ein 1: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K3: SV4 0: aus 1: ein	K3: SV3 0: aus 1: ein	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
3	4	Leitungsueberwachung 0: ein 1: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K4: SV4 0: aus 1: ein	K4: SV3 0: aus 1: ein	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
4		K4: SV2 0: aus 1: ein	K4: SV1 0: aus 1: ein	K3: SV2 0: aus 1: ein	K3: SV1 0: aus 1: ein	K2: SV2 0: aus 1: ein	K2: SV1 0: aus 1: ein	K1: SV2 0: aus 1: ein	K1: SV1 0: aus 1: ein

6.9.9 Messbereich und Ersatzwerte

Je nach Messbereich werden im Fehlerfall folgende Ersatzwerte gesetzt:

Messbereich	Ersatzwerte
0...20 mA	min. Wert: 0 mA max. Wert: 21 mA
4...20 mA	min. Wert: 3,6 mA max. Wert: 21 mA

Die Ersatzwerte gelten für alle zuvor aufgelisteten Varianten von AIH41-N.

Die folgende Tabelle zeigt die Messbereichsgrenzen:

Messbereich	Bedeutung
< 2 mA	Drahtbruch
< 3,6 mA	Messbereichsunterlauf
3,6...21 mA	gültiger Messwert
> 21 mA	Messbereichsüberlauf

Der Messbereich von 0...3,6 mA wird nur bei der Einstellung „live zero“ (4...20 mA) überwacht.

6.9.10 Bitbelegung des Eingangsworts

Eingangswort konfigurieren

Das Modul AIH41-N fungiert als reine Eingangskarte mit 4, 6, 12 oder 20 Eingangswörtern und einem zusätzlichem Statusbit (SB) für jeden Kanal.

Wenn eine Statusmeldung ansteht, kann das Statusbit des entsprechenden Kanals im Eingangswort auf „1“ gesetzt werden.

Je nach Wahl des Gateway-Parameters „Analogdatenformat“ wird das Statusbit linksbündig, rechtsbündig oder gar nicht in die Prozessdaten gemappt.

Abhängig von der Konfiguration ergibt sich ein unterschiedliches Datenaufkommen. Folgende Konfigurationen sind möglich:

Eingangswort	Ausgangswort	Typ	Konfiguration
4	-	AIH41-N	ohne zyklische HART-Daten
6	-	AIH41-N 1H	1 zyklische HART-Variablen
12	-	AIH41-N 4H	4 zyklische HART-Variablen
20	-	AIH41-N 8H	8 zyklische HART-Variablen

Trotz unterschiedlicher Konfiguration ist die Modul-Hardware identisch. Das Verhalten des Moduls wird nur durch die Konfiguration beeinflusst. Je nach Feldbus bzw. Feldbusprotokoll erfolgt die Konfiguration im übergeordneten Leitsystem, DTM oder Webserver.

	Kanal	Bit															
Parameter	1...4	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Status MSB		SB	Messwert (0...20000 entspricht 0... 20 mA)														
Status LSB		Messwert (0...20000 entspricht 0...20 mA)															SB
ohne Status		-	Messwert (0...20000 entspricht 0...20 mA)														

Das Modul liefert, je nach parametrimtem Messbereich (0...20 mA, 4...20 mA), im Fehlerfall eine Fehlermeldung über das Statusbit des Datentelegramms.

Eingangsdaten-Mapping-Übersicht

Die Eingangsdaten des Moduls und der HART-Variablen werden wie folgt gemappt. In diesem Fall wird von einem Modul mit acht zyklischen HART-Variablen ausgegangen:

Wort-Nr. (1 Wort = 2 Bytes)	Inhalt
1	Eingangskanal 1
2	Eingangskanal 2
3	Eingangskanal 3
4	Eingangskanal 4
5...6	HART-Variable 1
7...8	HART-Variable 2
9...10	HART-Variable 3
11...12	HART-Variable 4
13...14	HART-Variable 5
15...16	HART-Variable 6
17...18	HART-Variable 7
19...20	HART-Variable 8

Alle dynamischen HART-Variablen, die bei der Parametrierung aktiviert wurden, belegen einen Platz in den gemappten Eingangsdaten. Die Reihenfolge beginnt bei Kanal 1 und der HART-Variable 1. Bei mehr als vier bzw. acht ausgewählten HART-Variablen werden nur die ersten vier bzw. acht ausgewählten HART-Variablen übertragen. Zur Belegung muss an den entsprechenden Kanälen ein HART-fähiges Gerät angeschlossen sein. Wenn kein HART-fähiges Gerät angeschlossen ist oder das Gerät keinen Wert für die gewählte dynamische HART-Variable bereitstellt, wird vom Modul die Variable „NaN“ gesetzt.

Die HART-Variablen werden im Datenformat „Floating Point“ dargestellt.

6.9.11 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	7	oberer Grenzwert überschritten
	8	unterer Grenzwert unterschritten
Spezifisch	16	Leitungsfehler
	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)
	30	HART-Status-Fehler
	31	HART-Kommunikations-Fehler

Das System sendet zwei unterschiedliche HART-Fehlercodes an das PLS:

- Fehlercode 30: Die HART-Variablen sind gültig. Der HART-Geräte-Status wird gemeldet.
- Fehlercode 31: Die HART-Variablen sind nicht gültig. Die HART-Kommunikation ist fehlerhaft.

6.9.12 Technische Daten

Typenbezeichnung	AIH41-N
ID	6884220
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	≤ 1,5 W
Galvanische Trennung	zum internen Bus und zum Versorgungsstromkreis
Anzahl der Kanäle	4-kanalig
Eingangskreise	0/4...20 mA
HART-Impedanz	> 240 Ω
Übersteuern	> 21 mA
Untersteuern	< 3,6 mA
Drahtbruch	< 2 mA (nur bei „live zero“)
Auflösung	1 µA
Linearitätsabweichung	≤ 0,1 % von 20 mA bei 25 °C
Temperaturdrift	≤ 0.005 % von 20 mA/K
Anstiegs-/Abfallzeit	≤ 50 ms (10...90 %)
Max. Messabweichung unter EMV-Einfluss	bei geschirmtem Signalkabel: ≤ 0,1 % von 20 mA bei 25 °C bei ungeschirmtem Signalkabel: ≤ 1 % von 20 mA bei 25 °C
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	4 × rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	93 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.10 Analoges Eingangsmodul AIH401-N

6.10.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das 4-kanalige, analoge Eingangsmodul AIH401-N dient zum Anschluss von passiven 2-Leiter-Messumformern oder aktiven 4-Leiter-Messumformern. An das Modul können HART-fähige Sensoren angeschlossen werden, die mit dem integrierten HART-Controller kommunizieren. Das Modul ist zu 100 % funktionskompatibel zu den Eingangsmodulen AIH40-N und AIH41-N.

6.10.2 Geräteübersicht

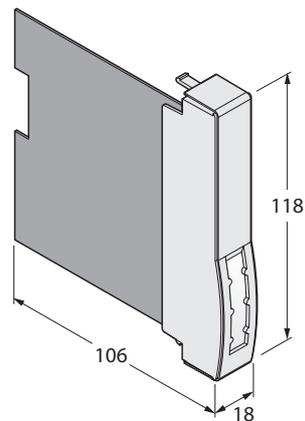


Abb. 40: Abmessungen

6.10.3 Eigenschaften und Merkmale

- Vier Kanäle
- Eingangsmodul zum Anschluss passiven 2-Leiter-Messumformern oder aktiven 4-Leiter-Messumformern
- Messbereich nach NAMUR-Spezifikation
- Allseitige galvanische Trennung der Eingangskreise:
 - untereinander
 - von der Spannungsversorgung
 - vom internen Bus
- HART-Fähigkeit:
 - HART-Variablen (bis zu acht HART-Variablen, maximal vier je Kanal) zum direkten Datenaustausch zwischen Prozessleitsystem (PLS) und Feldgerät
 - Übertragung von HART-Daten zwischen PLS und HART-fähigem Feldgerät (Sensor) mit erweiterten Prozessinformationen der Feldgeräte
 - Pro Kanal ein HART-Controller für schnelleren Zugriff auf HART-Daten

6.10.4 Funktionen und Betriebsarten

Das Modul wandelt ein analoges Eingangssignal von 0...21 mA in einen digitalen Wert von 0...21000 Digits um. Das entspricht einer Auflösung von 1 μ A pro Digit.

Bis zu acht HART-Variablen (maximal vier je Kanal) können über den zyklischen Nutzdatenverkehr des Feldbusses gelesen werden. Erweiterte Kommunikationsmöglichkeiten, wie z. B. die Diagnose und Parametrierung der HART-Feldgeräte, bietet der azyklische Datenaustausch.

Konfigurationen AIH401-N

Eingangswort	Ausgangswort	Typ	Konfiguration
4	-	AIH40-N	ohne zyklische HART-Daten
6	-	AIH40-N 1H	1 zyklische HART-Variablen
12	-	AIH40-N 4H	4 zyklische HART-Variablen
20	-	AIH40-N 8H	8 zyklische HART-Variablen

Trotz unterschiedlicher Konfiguration ist die Modul-Hardware identisch. Das Verhalten des Moduls wird nur durch die Konfiguration beeinflusst. Je nach Feldbus bzw. Feldbusprotokoll erfolgt die Konfiguration im übergeordneten Leitsystem, DTM oder Webserver.

Betriebsarten

Der Anwender kann zwischen drei Betriebsarten wählen. Da die Kanäle untereinander galvanisch getrennt sind, kann jede Betriebsart separat für jeden Kanal genutzt werden.

Zur Unterscheidung der drei Betriebsarten ist keine gesonderte Konfiguration erforderlich. Alle aufgeführten Konfigurationen werden unterstützt.

Betriebsart I (aktiver Eingang)

In Betriebsart I liefert der jeweilige Kanal des Moduls die Versorgungsspannung für das Feldgerät über die Klemmen 11 und 12 (n1 - n2). Die jeweilige Stromaufnahme des Geräts entspricht dem physikalischen Prozesswert und wird innerhalb des eingestellten Messbereichs mit einem analogen Wert von 4...20 mA dargestellt. Ein Überlauf oder Unterlauf des Messbereichs führt zu einer Diagnosemeldung, wobei ein Überlauf mit einem Überschreiten von 21 mA und ein Unterlauf mit einem Unterschreiten von 3,6 mA definiert ist. Um eine Unterlaufmeldung abzustellen, muss der Messbereich auf 0...20 mA eingestellt werden.

Betriebsart II (passiver Eingang)

In Betriebsart II wird die Spannungsversorgung separat an das Feldgerät angeschlossen. Das Feldgerät liefert über die Klemmen 13 und 14 (n3 - n4) einen analogen Wert von 0/4...20 mA, der dem physikalischen Prozesswert innerhalb des eingestellten Messbereichs entspricht. Ein Überlauf oder Unterlauf des Messbereichs führt zu einer Diagnosemeldung, wobei ein Überlauf mit einem Überschreiten von 21 mA und ein Unterlauf mit einem Unterschreiten von 3,6 mA definiert ist.

Betriebsart III (aktiver Eingang mit zusätzlicher Hilfsenergie)

Betriebsart III ist für Anwendungen geeignet, in denen das 2-Leiter-Feldgerät nicht die erforderliche Betriebsspannung über die Spannungsversorgung bekommt. In diesem Fall kann eine Hilfsenergie in Reihe geschaltet werden. Die Reihenschaltung aus Feldgerät und Hilfsenergie wirkt wie ein aktives Gerät und wird an den Klemmen 13 und 14 (n3 - n4) angeschlossen.

6.10.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.10.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

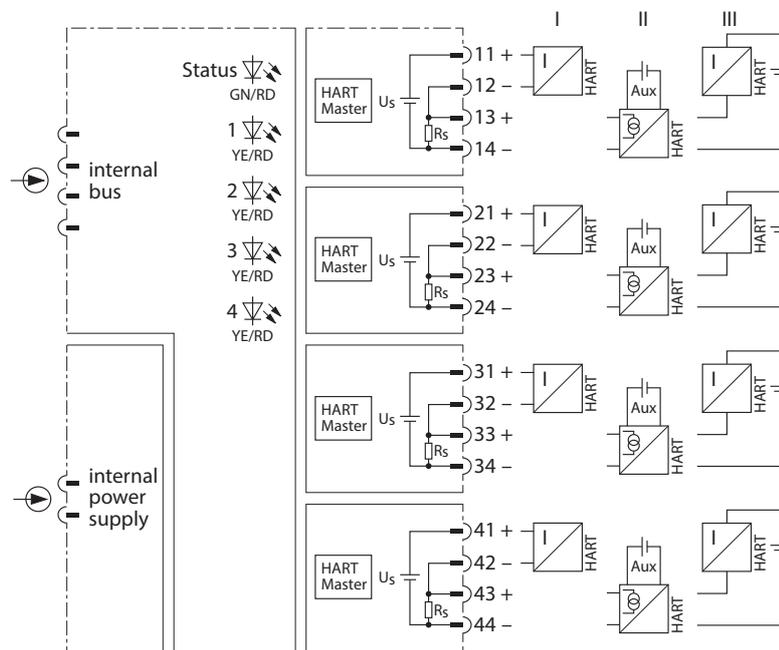


Abb. 41: Anschlussbild – AIH401-N

Das Eingangsmodul AIH401-N verfügt über aktive Eingänge zum Anschluss von 2-Leiter-Messumformern. Darüber hinaus verfügt das Eingangsmodul AIH401-N auch über passive Eingänge zum Anschluss von 4-Leiter-Messumformern.

- ▶ Bei aktivem Anschluss: Messumformer an die Eingangsklemme der excom-Station anschließen (Betriebsart I).
- ▶ Bei passivem Anschluss: Messumformer an die externe Versorgung anschließen (Betriebsart II).
- ▶ Bei aktivem Anschluss aber fehlender Spannung: Messumformer an die Eingangsklemme der excom-Station und an die Hilfsenergie anschließen (Betriebsart III).

6.10.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	grün	Energieversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	rot	Keine Kommunikation möglich: Modulfehler liegen vor
	blinkt rot	Modul nicht für den aktuellen Steckplatz konfiguriert
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
Kanal 1...4	aus	HART-Statusabfrage ausgeschaltet und bei fehlerfreier azyklischer HART-Kommunikation für ca. 300 ms im Zustand EIN
	gelb	HART-Statusabfrage eingeschaltet und HART-Kommunikation funktioniert fehlerfrei
	blinkt gelb (im Sekundentakt kurzzeitig ausgeschaltet)	HART-Statusabfrage eingeschaltet und HART-Kommunikation gestört
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Kurzschluss): Kanaldiagnose liegt vor

6.10.8 Einstellen

Je nach Konfiguration existieren unterschiedliche Parameter. Alle Kanäle sind so voreingestellt, dass eine Überwachung auf Drahtbruch, Kurzschluss sowie eine HART-Statusabfrage erfolgen. Die Überwachung auf Messbereichsüberschreitung ist immer aktiv und kann nicht deaktiviert werden. Der Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts ist mit einer Eingangsverzögerung von 0,1 s voreingestellt.

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – AIH40

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Kurzschlussueberwachung	an aus	Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Drahtbruchueberwachung	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert
HART-Status/Messbereich	aus/0...20 mA aus/4...20 mA ein/4...20 mA	HART-Status/Messbereich festlegen Aus drei HART-Status/Messbereichen auswählen: aus/0...20 mA: Dead Zero ohne HART-Statusabfrage; Diagnose auf Drahtbruch und Messbereichsüberschreitung ist nicht möglich. aus/4...20 mA: Live Zero ohne HART-Statusabfrage; Diagnose auf Messbereichsüberschreitung aktiv, Diagnose auf Drahtbruch zuschaltbar ein/4...20 mA: Live Zero mit HART-Statusabfrage
Filter (PT1)	aus 0,1 s 2,6 s 29,2 s	Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts aktivieren oder deaktivieren

AIH40 1H

In dieser Konfiguration gibt das Modul zusätzlich eine HART-Variable an den zyklischen Feldbus-Datenverkehr.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Kurzschlussueberw.	an aus	Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Drahtbruchueberw.	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert
HART-Status/Messbereich	aus/0...20 mA aus/4...20 mA ein/4...20 mA	HART-Status/Messbereich festlegen Aus drei HART-Status/Messbereichen auswählen: aus/0...20 mA: Dead Zero ohne HART-Statusabfrage; Diagnose auf Drahtbruch und Messbereichsunterschreitung ist nicht möglich. aus/4...20 mA: Live Zero ohne HART-Statusabfrage; Diagnose auf Messbereichsunterschreitung und -überschreitung ist aktiv. Drahtbruch- und Kurzschlussüberwachung sind möglich. ein/4...20 mA: Live Zero mit HART-Statusabfrage; Diagnose auf Messbereichsunterschreitung und -überschreitung ist aktiv. Drahtbruch- und Kurzschlussüberwachung sind möglich.
Filter (PT1)	aus 0,1 s 2,6 s 29,2 s	Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts aktivieren oder deaktivieren
HART-Variable	Primaer Sekundaer 1 Sekundaer 2 Sekundaer 3 Sekundaer 4	HART-Variable wählen
HART-Variable kanalbezogen	Kanal 1 Kanal 2 Kanal 3 Kanal 4	Kanalnummer wählen, die zur HART-Variable gehört

AIH40 4H und 8H

In dieser Konfiguration gibt das Modul zusätzlich vier bzw. acht HART-Variablen an den zyklischen Datenverkehr. Das Modul bildet den Messbereich von 4...20 mA ab. Die Überwachung auf Messbereichsunterschreitung und -überschreitung ist aktiv. Die HART-Statusabfrage erfolgt nur für Kanäle, die Sekundärvariablen abfragen.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Leitungsueberw.	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert Der min. Wert ist 3,6 mA.
Filter (PT1)	aus 0,1 s 2,6 s 29,2 s	Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts aktivieren oder deaktivieren
Kanal 1: SV1...SV4	ein /aus	Sekundärvariablen SV1...4 der Kanäle 1...4 aktivieren oder deaktivieren Für alle vier Kanäle ist die erste Sekundärvariable (SV1) per Default aktiv.
Kanal 2: SV1...SV4	ein /aus	
Kanal 3: SV1...SV4	ein /aus	
Kanal 4: SV1...SV4	ein /aus	

Das Verhalten der Eingänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrierbar.

Kompatibilitätsverhalten

Das Modul AIH401-N kann als Ersatz für AIH40-N und AIH41-N eingesetzt werden. In einem bereits konfigurierten System übernimmt AIH401-N die Einstellungen von AIH40-N oder AIH41-N und arbeitet entsprechend der eingestellten Parameter. Bei Neukonfigurationen mit AIH401-N können aktive und passive Feldgeräte zusammen an einem Modul betrieben werden, wenn die Konfiguration AIH40... verwendet wird.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
4	reserviert 00000000								

Parameterdaten-Mapping – AIH401 1H

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
4	reserviert 000			HART-Variable 000: primaer 001: sekundaer 1 010: sekundaer 2 011: sekundaer 3 100: sekundaer 4		HART-Variable von Kanal 00: Kanal 1 01: Kanal 2 10: Kanal 3 11: Kanal 4			

Parameterdaten-Mapping – AIH401 4H und 8H

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K1: SV4 0: aus 1: ein	K1: SV3 0: aus 1: ein	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K2: SV4 0: aus 1: ein	K2: SV3 0: aus 1: ein	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K3: SV4 0: aus 1: ein	K3: SV3 0: aus 1: ein	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K4: SV4 0: aus 1: ein	K4: SV3 0: aus 1: ein	Filter (PT1) 00: aus 01: 0,1 s 10: 2,6 s 11: 29,2 s	
4		K4: SV2 0: aus 1: ein	K4: SV1 0: aus 1: ein	K3: SV2 0: aus 1: ein	K3: SV1 0: aus 1: ein	K2: SV2 0: aus 1: ein	K2: SV1 0: aus 1: ein	K1: SV2 0: aus 1: ein	K1: SV1 0: aus 1: ein

6.10.9 Messbereich und Ersatzwerte

Je nach Messbereich werden im Fehlerfall folgende Ersatzwerte gesetzt:

Messbereich	Ersatzwerte
0...20 mA	min. Wert: 0 mA max. Wert: 21 mA
4...20 mA	min. Wert: 3,6 mA max. Wert: 21 mA

Die Ersatzwerte gelten für alle zuvor aufgelisteten Varianten von AIH401-N.

Die folgende Tabelle zeigt die Messbereichsgrenzen:

Messbereich	Bedeutung
< 2 mA	Drahtbruch
< 3,6 mA	Messbereichsunterlauf
3,6...21 mA	gültiger Messwert
> 21 mA	Messbereichsüberlauf
> 25 mA	Kurzschluss

Der Messbereich von 0...3,6 mA wird nur bei der Einstellung „live zero“ (4...20 mA) überwacht.

6.10.10 Bitbelegung des Eingangsworts

Das Modul AIH401-N fungiert als reine Eingangskarte mit 4, 6, 12 oder 20 Eingangsworten und einem zusätzlichem Statusbit (SB) für jeden Kanal.

Wenn eine Statusmeldung ansteht, kann das Statusbit des entsprechenden Kanals im Eingangswort (je nach Darstellung auf Bit 15 oder Bit 0) auf „1“ gesetzt werden.

Je nach Wahl des Gateway-Parameters „Analogdatenformat“ wird das Statusbit linksbündig, rechtsbündig oder gar nicht in die Prozessdaten gemappt.

Abhängig von der Konfiguration ergibt sich ein unterschiedliches Datenaufkommen. Folgende Konfigurationen sind möglich:

Eingangswort	Ausgangswort	Typ	Konfiguration
4	-	AIH40-N	ohne zyklische HART-Daten
6	-	AIH40-N 1H	1 zyklische HART-Variablen
12	-	AIH40-N 4H	4 zyklische HART-Variablen
20	-	AIH40-N 8H	8 zyklische HART-Variablen

Trotz unterschiedlicher Konfiguration ist die Modul-Hardware identisch. Das Verhalten des Moduls wird nur durch die Konfiguration beeinflusst. Je nach Feldbus bzw. Feldbusprotokoll erfolgt die Konfiguration im übergeordneten Leitsystem, DTM oder Webserver.

	Kanal	Bit															
Parameter	1...4	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Status MSB		SB	Messwert (0...20000 entspricht 0... 20 mA)														
Status LSB		Messwert (0...20000 entspricht 0...20 mA)															SB
ohne Status		-	Messwert (0...20000 entspricht 0...20 mA)														

Eingangsdaten-Mapping-Übersicht

Die Eingangsdaten des Moduls und der HART-Variablen werden wie folgt gemappt. In diesem Fall wird von einem Modul mit acht zyklischen HART-Variablen ausgegangen:

Eingangswort-Nr. (1 Wort = 2 Bytes)	Inhalt
1	Eingangskanal 1
2	Eingangskanal 2
3	Eingangskanal 3
4	Eingangskanal 4
5...6	HART-Variable 1
7...8	HART-Variable 2
9...19	HART-Variable 3
11...12	HART-Variable 4
13...14	HART-Variable 5
15...16	HART-Variable 6
17...18	HART-Variable 7
19...20	HART-Variable 8

Alle dynamischen HART-Variablen, die bei der Parametrierung aktiviert wurden, belegen einen Platz in den gemappten Eingangsdaten. Die Reihenfolge beginnt bei Kanal 1 und der HART-Variable 1. Bei mehr als vier bzw. acht ausgewählten HART-Variablen werden nur die ersten vier bzw. acht ausgewählten HART-Variablen übertragen. Zur Belegung muss an den entsprechenden Kanälen ein HART-fähiges Gerät angeschlossen sein. Wenn kein HART-fähiges Gerät angeschlossen ist oder das Gerät keinen Wert für die gewählte dynamische HART-Variable bereitstellt, wird vom Modul die Variable „NaN“ gesetzt.

Die HART-Variablen werden im Datenformat „Floating Point“ dargestellt.

6.10.11 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	1	Kurzschluss
	6	Drahtbruch
	7	oberer Grenzwert überschritten
	8	unterer Grenzwert unterschritten
Spezifisch	16	Leitungsfehler
	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)
	30	HART-Status-Fehler
	31	HART-Kommunikations-Fehler

Das System sendet zwei unterschiedliche HART-Fehlercodes an das PLS:

- Fehlercode 30: Die HART-Variablen sind gültig. Der HART-Geräte-Status wird gemeldet.
- Fehlercode 31: Die HART-Variablen sind nicht gültig. Die HART-Kommunikation ist fehlerhaft.

6.10.12 Technische Daten

Typenbezeichnung	AIH401-N
ID	6884269
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	3 W
Verlustleistung	≤ 1,5 W
Galvanische Trennung	allseitige galvanische Trennung zum internen Bus und zum Versorgungsstromkreis
Anzahl der Kanäle	4-kanalig
Eingangskreise	0/4...20 mA
Speisespannung	17,5 VDC bei 21 mA
HART-Impedanz	> 240 Ω
Übersteuern	> 21 mA
Untersteuern	< 3,6 mA
Kurzschluss	> 25 mA
Drahtbruch	< 2 mA (nur bei Live Zero)
Auflösung	1 μA
Linearitätsabweichung	≤ 0,025 % von 20 mA bei 25 °C
Relative Messabweichung (inklusive Linearität, Hysterese und Wiederholgenauigkeit)	≤ 0,06 % von 20 mA bei 25 °C
Temperaturdrift	≤ 0,0025 % von 20 mA/K
Anstiegs-/Abfallzeit	≤ 40 ms (10...90 %)
Max. Messabweichung unter EMV-Einfluss	bei geschirmtem Signalkabel: ≤ 0,06 % von 20 mA bei 25 °C bei ungeschirmtem Signalkabel: ≤ 1 % von 20 mA bei 25 °C
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	4 × gelb/rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	61 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.11 Analoges Ausgangsmodul AO40-N

6.11.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das 4-kanalige, analoge Ausgangsmodul AO40-N dient zum Anschluss von analogen Feldgeräten (z. B. Stellventilen oder Prozessanzeigen).

6.11.2 Geräteübersicht

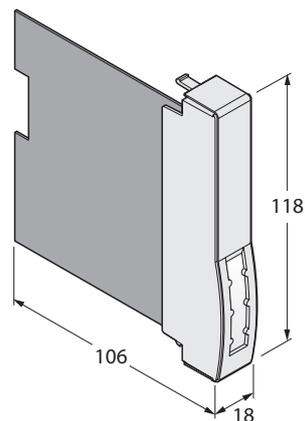


Abb. 42: Abmessungen

6.11.3 Eigenschaften und Merkmale

- Vier Kanäle
- Analoges Ausgangsmodul zum Anschluss von analogen Feldgeräten wie Regelventilen oder Prozessanzeigen
- Messbereich nach NAMUR-Spezifikation
- Allseitige galvanische Trennung der Ausgangskreise:
 - untereinander
 - von der Spannungsversorgung
 - vom internen Bus
- HART-Kompatibilität:
 - Anschluss von HART-fähigen Feldgeräten
 - Parametrierung der Feldgeräte mit HART-Modem über Anschlussklemmen auf dem Modulträger möglich
 - Bürde bereits im Modul integriert: keine zusätzliche Impedanz erforderlich

6.11.4 Funktionen und Betriebsarten

Das Modul wandelt einen digitalen Wert von 0...21000 Digits in ein analoges Ausgangssignal von 0...21 mA um. Das entspricht einer Auflösung von 1 μ A pro Digit.

An das Modul können HART-fähige Feldgeräte bzw. Aktuatoren angeschlossen werden. Über ein HART-Modem kann der Anwender das entsprechende Feldgerät direkt über die Anschlussklemmen auf dem Modulträger parametrieren. Eine zusätzliche Impedanz ist nicht erforderlich, da die entsprechende Bürde zur Datenübertragung bereits im Modul integriert ist.

6.11.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.11.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

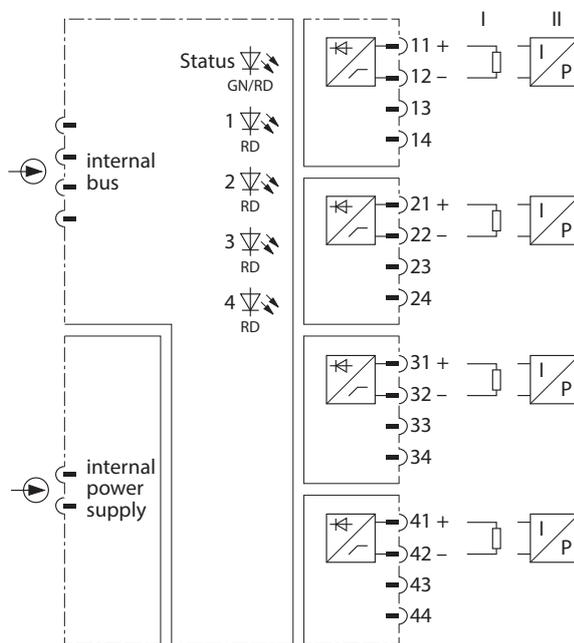


Abb. 43: Anschlussbild – AO40-N

Das analoge Ausgangsmodul AO40-N besitzt vier Ausgänge zum Anschluss von analogen Feldgeräten.

6.11.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul nicht für den aktuellen Steckplatz konfiguriert
	grün	Spannungsversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
	blinkt grün (schnell: 2,0 Hz)	Modul konfiguriert, noch kein Datenaustausch zwischen Modul und Master
Kanal 1...4	aus	kein Kanalfehler
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Kurzschluss): Kanaldiagnose liegt vor

6.11.8 Einstellen

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – AO40

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Kurzschlussueberwachung	an	Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren
	aus	
Drahtbruchueberwachung	an	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
	aus	
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert
Messbereich	0...20 mA	0...20 mA: Diagnose auf Drahtbruch und Kurzschluss nicht möglich 4...20 mA: Diagnose auf Drahtbruch und Kurzschluss gemäß NAMUR-Empfehlung
	4...20 mA	

Das Verhalten der Ausgänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrisiert.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwert- strategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reser- viert: 0	Messbereich 0: 0...20 mA 1: 4...20 mA		
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwert- strategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reser- viert: 0	Messbereich 0: 0...20 mA 1: 4...20 mA		
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwert- strategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reser- viert: 0	Messbereich 0: 0...20 mA 1: 4...20 mA		
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwert- strategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reser- viert: 0	Messbereich 0: 0...20 mA 1: 4...20 mA		
4	reserviert 00000000								

6.11.9 Messbereich und Ersatzwerte

Je nach Messbereich werden im Fehlerfall folgende Ersatzwerte gesetzt:

Messbereich	Ersatzwerte
0...20 mA	min. Wert: 0 mA max. Wert: 22 mA
4...20 mA	min. Wert: 3,6 mA max. Wert: 22 mA

6.11.10 Bitbelegung des Ausgangsworts

Das Modul AO40-N fungiert als reine Ausgangskarte mit vier Ausgangsworten.

	Kanal	Bit															
Para- meter	1...4	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Status MSB		-	Messwert (0...21000 entspricht 0...21 mA)														
Status LSB		Messwert (0...21000 entspricht 0...21 mA)															-
ohne Status		-	Messwert (0...21000 entspricht 0...21 mA)														

6.11.11 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	1	Kurzschluss
	6	Drahtbruch
Spezifisch	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)

6.11.12 Technische Daten

Typenbezeichnung	AO40-N
ID	6884218
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Max. Leistungsaufnahme	2,5 W
Galvanische Trennung	allseitige galvanische Trennung
Anzahl der Kanäle	4-kanalig
Ausgangskreise	0/4...20 mA
Leerlaufspannung	≥ 16 VDC
Externe Bürde	≤ 640 Ω
Kurzschluss	< 50 Ω
Drahtbruch	< 2 mA
Auflösung	2 μA
Relative Messabweichung (inklusive Linearität, Hysterese und Wiederholgenauigkeit)	≤ 0,06 % von 20 mA bei 25 °C
Linearitätsabweichung	≤ 0,05 % von 20 mA bei 25 °C
Temperaturdrift	≤ 0.005 % von 20 mA/K
Anstiegs-/Abfallzeit	≤ 50 ms (10...90 %)
Max. Messabweichung unter EMV-Einfluss	≤ 0,1 % von 20 mA bei 25 °C
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	4 × rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	78 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.12 Analoges Ausgangsmodul AOH40-N

6.12.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das 4-kanalige, analoge Ausgangsmodul AOH40-N dient zum Anschluss von analogen Feldgeräten (z. B. Stellventilen oder Prozessanzeigen). An das Modul können HART-fähige Feldgeräte angeschlossen werden, die mit dem integrierten HART-Controller kommunizieren.

6.12.2 Geräteübersicht

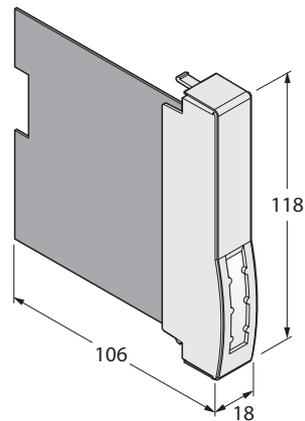


Abb. 44: Abmessungen

6.12.3 Eigenschaften und Merkmale

- Vier Kanäle
- Analoges Ausgangsmodul zum Anschluss von analogen Feldgeräten wie Stellventilen oder Prozessanzeigen
- Messbereich nach NAMUR-Spezifikation
- Galvanische Trennung:
 - Ausgangskreise von der Spannungsversorgung galvanisch getrennt
 - Ausgangskreise vom internen Bus galvanisch getrennt
- HART-Fähigkeit:
 - HART-Variablen (bis zu acht HART-Variablen, maximal vier je Kanal) zum direkten Datenaustausch zwischen Prozessleitsystem (PLS) und Feldgerät
 - Übertragung von HART-Daten zwischen PLS und HART-fähigem Feldgerät mit erweiterten Prozessinformationen der Feldgeräte (z. B. aktuelle Position eines Regelventils)

6.12.4 Funktionen und Betriebsarten

Das Modul wandelt einen digitalen Wert von 0...21000 Digits in ein analoges Ausgangssignal von 0...21 mA um. Das entspricht einer Auflösung von 1 µA pro Digit.

Bis zu acht HART-Variablen (maximal vier je Kanal) können über den zyklischen Nutzdatenverkehr des Feldbusses gelesen werden. Erweiterte Kommunikationsmöglichkeiten, wie z. B. die Diagnose und Parametrierung der HART-Feldgeräte, bietet der azyklische Datenaustausch.

Konfigurationen AOH40-N

Eingangsworte	Ausgangsworte	Typ	Konfiguration
0	4	AOH40-N	ohne zyklische HART-Daten
2	4	AOH40-N 1H	1 zyklische HART-Variablen
8	4	AOH40-N 4H	4 zyklische HART-Variablen
16	4	AOH40-N 8H	8 zyklische HART-Variablen

Trotz unterschiedlicher Konfiguration ist die Modul-Hardware identisch. Das Verhalten des Moduls wird nur durch die Konfiguration beeinflusst. Je nach Feldbus bzw. Feldbusprotokoll erfolgt die Konfiguration im übergeordneten Leitsystem, DTM oder Webserver.

6.12.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.12.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

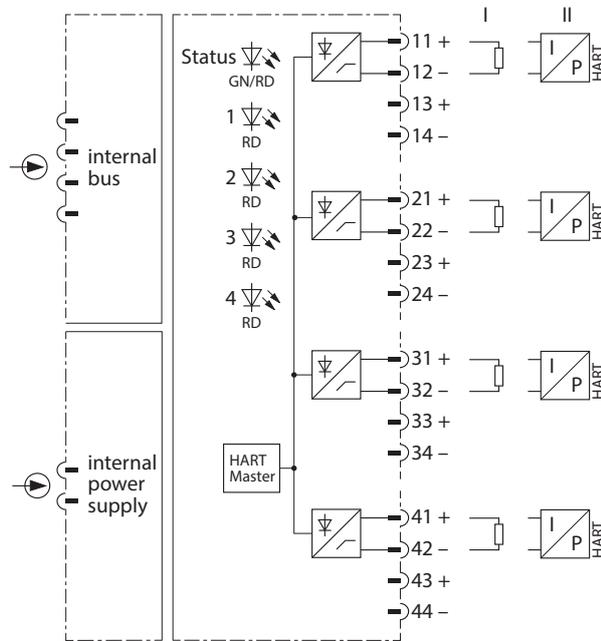


Abb. 45: Anschlussbild – AOH40-N

Das analoge Ausgangsmodul AOH40-N besitzt vier Ausgänge zum Anschluss von analogen Feldgeräten.



HINWEIS

Die Ausgänge sind untereinander nicht galvanisch getrennt. Beim Anschluss der Feldgeräte muss berücksichtigt werden, dass alle Ausgänge auf einem gemeinsamen Massepotenzial liegen.

6.12.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul nicht für den aktuellen Steckplatz konfiguriert
	grün	Spannungsversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
	blinkt grün (schnell: 2,0 Hz)	Modul konfiguriert, noch kein Datenaustausch zwischen Modul und Master
Kanal 1...4	aus	kein Kanalfehler
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Kurzschluss): Kanaldiagnose liegt vor

6.12.8 Einstellen

Je nach Konfiguration existieren unterschiedliche Parameter. Alle Kanäle sind so voreingestellt, dass eine Überwachung auf Drahtbruch, Kurzschluss und HART-Statusabfrage erfolgen.

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – AOH40

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Kurzschlussueberwachung	an aus	Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Drahtbruchueberwachung	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert
HART-Status/Messbereich	aus/0...20 mA aus/4...20 mA ein/4...20 mA	HART-Status/Messbereich festlegen aus/0...20 mA: Dead Zero ohne HART-Statusabfrage, Kurzschlussüberwachung ab 3,6 mA bei Schleifenwiderständen von < 50 Ω zuschaltbar, Drahtbruchüberwachung erfolgt ab 3,6 mA Schleifenstrom aus/4...20 mA: Live Zero ohne HART-Statusabfrage; Diagnose auf Drahtbruch- und Kurzschlussüberwachung zuschaltbar ein/4...20 mA: Live Zero mit HART-Statusabfrage: (HART-Diagnose aktiv), Drahtbruch- und Kurzschlussüberwachung zuschaltbar

Parameter für AOH40 1H

In dieser Konfiguration gibt das Modul zusätzlich eine HART-Variable an den zyklischen Feldbus-Datenverkehr.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Kurzschlussueberw.	an aus	Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Drahtbruchueberw.	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert
HART-Status/Messbereich	aus/0...20 mA aus/4...20 mA ein/4...20 mA	HART-Status/Messbereich festlegen Aus drei HART-Status/Messbereichen auswählen: aus/0...20 mA: Dead Zero ohne HART-Statusabfrage, Kurzschlussüberwachung ab 3,6 mA bei Schleifenwiderständen von < 50 Ω zuschaltbar, Drahtbruchüberwachung erfolgt ab 3,6 mA Schleifenstrom aus/4...20 mA: Live Zero ohne HART-Statusabfrage, Drahtbruchüberwachung zuschaltbar ein/4...20 mA: Live Zero mit HART-Statusabfrage (HART-Diagnose aktiv), Drahtbruchüberwachung zuschaltbar
HART-Variable	Primaer Sekundaer 1 Sekundaer 2 Sekundaer 3 Sekundaer 4	HART-Variablen wählen
HART-Variable von Kanal	Kanal 1 Kanal 2 Kanal 3 Kanal 4	Kanalnummer wählen, die zur HART-Variable gehört

Parameter für AOH40 4H und 8H

In dieser Konfiguration übergibt das Modul vier bzw. acht HART-Variablen an den zyklischen Datenverkehr.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Kurzschlussueberw.	an aus	Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Drahtbruchueberw.	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert Der min. Wert ist 3,6 mA.
HART-Status	ein aus	HART-Statusabfrage aktivieren oder deaktivieren
Kanal 1: SV1...SV4	ein /aus	Sekundärvariablen SV1...4 der Kanäle 1...4 aktivieren oder deaktivieren Für alle vier Kanäle ist die erste Sekundärvariable (SV1) per Default aktiv.
Kanal 2: SV1...SV4	ein /aus	
Kanal 3: SV1...SV4	ein /aus	
Kanal 4: SV1...SV4	ein /aus	

Das Verhalten der Ausgänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrierbar.



HINWEIS

Aktivieren oder Deaktivieren von mehr als vier bzw. acht möglichen dynamischen HART-Variablen vermeiden. Das Modul bildet nur die ersten dynamischen HART-Variablen nach Kanälen gegliedert ab.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameterdaten-Mapping – AOH40

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA			reserviert: 00
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA			reserviert: 00
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA			reserviert: 00
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA			reserviert: 00
4	Kanal 1...4: 00000000: reserviert								

Parameterdaten-Mapping – AOH40 1H

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA			reserviert: 00
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA			reserviert: 00
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA			reserviert: 00
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA			reserviert: 00
4	Kanal 1...4: 00000000: reserviert				HART-Variable 000: primaer 001: sekundaer 1 010: sekundaer 2 011: sekundaer 3 100: sekundaer 4		HART-Variable von Kanal 00: Kanal 1 01: Kanal 2 10: Kanal 3 11: Kanal 4		

Parameterdaten-Mapping – AOH40 4H und 8H

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K1: SV4 0: aus 1: ein	K1: SV3 0: aus 1: ein	HART- Status 0: ein 1: aus	reser- viert: 0
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K2: SV4 0: aus 1: ein	K2: SV3 0: aus 1: ein	HART- Status 0: ein 1: aus	reser- viert: 0
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K3: SV4 0: aus 1: ein	K3: SV3 0: aus 1: ein	HART- Status 0: ein 1: aus	reser- viert: 0
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruchueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K4: SV4 0: aus 1: ein	K4: SV3 0: aus 1: ein	HART- Status 0: ein 1: aus	reser- viert: 0
4		K4: SV2 0: aus 1: ein	K4: SV1 0: aus 1: ein	K3: SV2 0: aus 1: ein	K3: SV1 0: aus 1: ein	K2: SV2 0: aus 1: ein	K2: SV1 0: aus 1: ein	K1: SV2 0: aus 1: ein	K1: SV1 0: aus 1: ein

6.12.9 Messbereich und Ersatzwerte

Je nach Messbereich werden im Fehlerfall folgende Ersatzwerte gesetzt:

Messbereich	Ersatzwerte
0...20 mA	min. Wert: 0 mA max. Wert: 21 mA
4...20 mA	min. Wert: 3,6 mA max. Wert: 21 mA

Die Ersatzwerte gelten für alle zuvor aufgelisteten Varianten von AOH40-N.

6.12.10 Bitbelegung des Ausgangsworts

Das Modul AOH40-N fungiert als Ausgangskarte mit 0, 2, 8 oder 16 Eingangsworten und vier Ausgangsworten.

Abhängig von der Konfiguration ergibt sich ein unterschiedliches Datenaufkommen. Folgende Konfigurationen sind möglich:

Eingangsworte	Ausgangsworte	Typ	Konfiguration
0	4	AOH40-N	ohne zyklische HART-Daten
2	4	AOH40-N 1H	1 zyklische HART-Variablen
8	4	AOH40-N 4H	4 zyklische HART-Variablen
16	4	AOH40-N 8H	8 zyklische HART-Variablen

Trotz unterschiedlicher Konfiguration ist die Modul-Hardware identisch. Das Verhalten des Moduls wird nur durch die Konfiguration beeinflusst. Je nach Feldbus bzw. Feldbusprotokoll erfolgt die Konfiguration im übergeordneten Leitsystem, DTM oder Webserver.

Abhängig vom Gateway-Parameter „Analogdatenformat“ beginnt der Messwert mit Bit 0 oder Bit 1.

	Kanal	Bit															
Parameter	1...4	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Status MSB		Messwert (0...21000 entspricht 0...21 mA)															
Status LSB		Messwert (0...21000 entspricht 0...21 mA)															-
ohne Status		Messwert (0...21000 entspricht 0...21 mA)															

Eingangs- und Ausgangsdaten-Mapping-Übersicht

Die Eingangs- und Ausgangsdaten des Moduls und der HART-Variablen werden wie folgt gemappt. Die folgende Tabelle zeigt beispielhaft ein Modul mit acht zyklischen HART-Variablen:

Eingangswort-Nr. (1 Wort = 2 Bytes)	Ausgangswort-Nr.	Inhalt
	1	Ausgangskanal 1
	2	Ausgangskanal 2
	3	Ausgangskanal 3
	4	Ausgangskanal 4
1...2		HART-Variable 1
3...4		HART-Variable 2
5...6		HART-Variable 3
7...8		HART-Variable 4
9...10		HART-Variable 5
11...12		HART-Variable 6
13...14		HART-Variable 7
15...16		HART-Variable 8

Alle dynamischen HART-Variablen, die bei der Parametrierung aktiviert wurden, belegen einen Platz in den gemappten Eingangsdaten. Die Reihenfolge beginnt bei Kanal 1 und der HART-Variable 1. Bei mehr als vier bzw. acht ausgewählten HART-Variablen werden nur die ersten vier bzw. acht ausgewählten HART-Variablen übertragen. Zur Belegung muss an den entsprechenden Kanälen ein HART-fähiges Gerät angeschlossen sein. Wenn kein HART-fähiges Gerät angeschlossen ist oder das Gerät keinen Wert für die gewählte dynamische HART-Variable bereitstellt, wird vom Modul die Variable „NaN“ gesetzt.

Die HART-Variablen werden im Datenformat „Floating Point“ dargestellt.

6.12.11 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	1	Kurzschluss
	6	Drahtbruch
Spezifisch	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)
	30	HART-Status-Fehler
	31	HART-Kommunikations-Fehler

Das System sendet zwei unterschiedliche HART-Fehlercodes an das PLS:

- Fehlercode 30: Die HART-Variablen sind gültig. Der HART-Geräte-Status wird gemeldet.
- Fehlercode 31: Die HART-Variablen sind nicht gültig. Die HART-Kommunikation ist fehlerhaft.

6.12.12 Technische Daten

Typenbezeichnung	AOH40-N
ID	6884221
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	3 W
Galvanische Trennung	zum internen Bus und zum Versorgungsstromkreis
Anzahl der Kanäle	4-kanalig
Ausgangskreise	0/4...20 mA
Leerlaufspannung	22 VDC
HART-Impedanz	240 Ω
Externe Bürde	≤ 600 Ω
Kurzschluss	< 50 Ω
Drahtbruch	> 15 V
Auflösung	1 μA
Temperaturdrift	≤ 0,005 % von 20 mA/K
Anstiegs-/Abfallzeit	≤ 50 ms (10...90 %)
Max. Messabweichung unter EMV-Einfluss	bei geschirmtem Signalkabel: ≤ 0,1 % von 20 mA bei 25 °C bei ungeschirmtem Signalkabel: ≤ 1 % von 20 mA bei 25 °C
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün
Zustand/Fehler	4 × rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	66 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.13 Analoges Ausgangsmodul AOH401-N

6.13.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das 4-kanalige, analoge Ausgangsmodul AOH401-N dient zum Anschluss von analogen Feldgeräten (z. B. Stellventilen oder Prozessanzeigen). An das Modul können HART-fähige Feldgeräte angeschlossen werden, die mit den integrierten HART-Controllern kommunizieren. Das Modul ist zu 100 % funktionskompatibel zum Ausgangsmodul AOH40-N.

6.13.2 Geräteübersicht

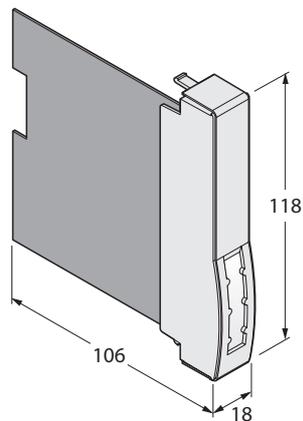


Abb. 46: Abmessungen

6.13.3 Eigenschaften und Merkmale

- Vier Kanäle
- Analoges Ausgangsmodul zum Anschluss von analogen Feldgeräten wie Regelventilen oder Prozessanzeigen
- Messbereich nach NAMUR-Spezifikation
- Allseitige galvanische Trennung der Ausgangskreise:
 - untereinander
 - von der Spannungsversorgung
 - vom internen Bus
- HART-Variablen (bis zu acht HART-Variablen, maximal vier je Kanal) zum direkten Datenaustausch zwischen Prozessleitsystem (PLS) und Feldgerät
- Übertragung von HART-Daten zwischen PLS und HART-fähigem Feldgerät (Aktuator) mit erweiterten Prozessinformationen der Feldgeräte (z. B. aktuelle Position eines Regelventils)
- pro Kanal ein HART-Controller für schnelleren Zugriff auf HART-Daten

6.13.4 Funktionen und Betriebsarten

Das Modul wandelt einen digitalen Wert von 0...21000 Digits in ein analoges Ausgangssignal von 0...21 mA um. Das entspricht einer Auflösung von 1 µA pro Digit.

Bis zu acht HART-Variablen (maximal vier je Kanal) können über den zyklischen Nutzdatenverkehr des Feldbusses gelesen werden. Erweiterte Kommunikationsmöglichkeiten, wie z. B. die Diagnose und Parametrierung der HART-Feldgeräte, bietet der azyklische Datenaustausch.

Konfigurationen AOH401-N

Das Modul wird je nach Feldbus im Konfigurationstool des Leitsystems, FDT-Frame oder Webserver einer ethernetbasierten Systemanbindung über den Eintrag AOH40-N... (siehe Tabellenspalte „Typ“) konfiguriert. Abhängig von der Konfiguration ergibt sich ein unterschiedliches Datenaufkommen. Folgende Konfigurationen sind möglich:

Eingangsworte	Ausgangsworte	Typ	Konfiguration
0	4	AOH40-N	ohne zyklische HART-Daten
2	4	AOH40-N 1H	1 zyklische HART-Variablen
8	4	AOH40-N 4H	4 zyklische HART-Variablen
16	4	AOH40-N 8H	8 zyklische HART-Variablen

Trotz unterschiedlicher Konfiguration ist die Modul-Hardware identisch. Das Verhalten des Moduls wird nur durch die Konfiguration beeinflusst. Je nach Feldbus bzw. Feldbusprotokoll erfolgt die Konfiguration im übergeordneten Leitsystem, DTM oder Webserver.

6.13.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.13.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

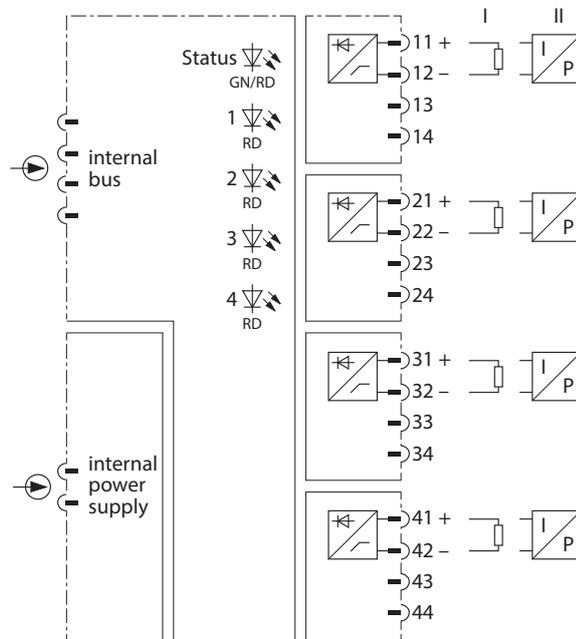


Abb. 47: Anschlussbild – AOH401-N

Das analoge Ausgangsmodul AOH401-N besitzt vier Ausgänge zum Anschluss von analogen Feldgeräten.

6.13.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	grün	Spannungsversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	rot	Keine Kommunikation möglich: Modulfehler liegen vor.
	blinkt rot	Modul nicht für den aktuellen Steckplatz konfiguriert
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
	blinkt grün (schnell: 2,0 Hz)	Modul konfiguriert, noch kein Datenaustausch zwischen Modul und Master
Kanal 1...4	aus	HART-Statusabfrage ausgeschaltet und bei fehlerfreier azyklischer HART-Kommunikation für ca. 300 ms im Zustand EIN
	gelb	HART-Statusabfrage eingeschaltet und HART-Kommunikation funktioniert fehlerfrei
	blinkt gelb (im Sekundentakt kurzzeitig ausgeschaltet)	HART-Statusabfrage eingeschaltet und HART-Kommunikation gestört
	blinkt gelb (ein: 300 ms je Telegramm)	HART-Statusabfrage ausgeschaltet und azyklische HART-Kommunikation fehlerfrei
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Kurzschluss): Kanaldiagnose liegt vor

6.13.8 Einstellen

Je nach Konfiguration existieren unterschiedliche Parameter. Alle Kanäle sind so voreingestellt, dass eine Überwachung auf Drahtbruch und Kurzschluss sowie eine HART-Statusabfrage erfolgen.

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – AOH401

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Kurzschlussueberwachung	an aus	Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Drahtbruchueberwachung	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert
HART-Status/Messbereich	aus/0...20 mA aus/4...20 mA ein/4...20 mA	aus/0...20 mA: Dead Zero ohne HART-Statusabfrage; Diagnose auf Drahtbruch ist nicht möglich, Diagnose auf Kurzschluss möglich ab 1 mA aus/4...20 mA: Live Zero ohne HART-Statusabfrage; Diagnose auf Drahtbruch und Kurzschluss zuschaltbar ein/4...20 mA: Live Zero mit HART-Statusabfrage, Diagnose auf Drahtbruch und Kurzschluss zuschaltbar

Parameter AOH401 1H

In dieser Konfiguration gibt das Modul zusätzlich eine HART-Variable an den zyklischen Feldbus-Datenverkehr.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Kurzschlussueberw.	an aus	Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Drahtbruchueberw.	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert
HART-Status/Messbereich	aus/0...20 mA aus/4...20 mA ein/4...20 mA	Aus drei HART-Status/Messbereichen auswählen: aus/0...20 mA: Dead Zero ohne HART-Statusabfrage; Diagnose auf Drahtbruch ist nicht möglich, Diagnose auf Kurzschluss möglich ab 1 mA aus/4...20 mA: Live Zero ohne HART-Statusabfrage; Drahtbruch- und Kurzschlussüberwachung sind möglich ein/4...20 mA: Live Zero mit HART-Statusabfrage; Drahtbruch- und Kurzschlussüberwachung sind möglich
HART-Variable	Primaer Sekundaer 1 Sekundaer 2 Sekundaer 3 Sekundaer 4	HART-Variablen wählen
HART-Variable kanalbezogen	Kanal 1 Kanal 2 Kanal 3 Kanal 4	Kanalnummer wählen, die zur HART-Variable gehört

Parameter AOH401 4H und 8H

In dieser Konfiguration gibt das Modul zusätzlich vier bzw. acht HART-Variablen an den zyklischen Datenverkehr und standardmäßig 8 Byte für die Kanäle 1 bis 4. Die Parameterübersicht für AOH401 4H und 8H unterscheidet sich von der Parameterübersicht der Konfiguration AOH40 insofern, dass pro Kanal vier bzw. acht Sekundärvariablen als Parameter ausgewählt werden können. Die Summe der HART-Variablen ist auf vier bzw. acht beschränkt und darf nicht überschritten werden. Die zusätzlichen Parameter sind in der folgenden Tabelle abgebildet:

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Kurzschlussueberw.	an aus	Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Drahtbruchueberw.	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert Der min. Wert ist 3,6 mA.
HART-Status	ein aus	HART-Statusabfrage aktivieren oder deaktivieren
Kanal 1: SV1...SV4	ein/aus	Sekundärvariablen SV1...4 der Kanäle 1...4 aktivieren oder deaktivieren Für alle vier Kanäle ist die erste Sekundärvariable (SV1) per Default aktiv.
Kanal 2: SV1...SV4	ein/aus	
Kanal 3: SV1...SV4	ein/aus	
Kanal 4: SV1...SV4	ein/aus	

Das Verhalten der Ausgänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrierbar.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameterdaten-Mapping – AOH401

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA			reserviert: 00
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA			reserviert: 00
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA			reserviert: 00
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA			reserviert: 00
4	Kanal 1...4: 00000000: reserviert								

Parameterdaten-Mapping – AOH401 1H

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert			HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		reserviert: 00
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert			HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		reserviert: 00
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert			HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		reserviert: 00
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert			HART-Status/ Messbereich 00: aus/0...20 mA 01: aus/4...20 mA 10: ein/4...20 mA		reserviert: 00
4	Kanal 1...4: 00000000 (reserviert)				HART-Variable 000: primaer 001: sekundaer 1 010: sekundaer 2 011: sekundaer 3 100: sekundaer 4			HART-Variable von Kanal 00: Kanal 1 01: Kanal 2 10: Kanal 3 11: Kanal 4	

Parameterdaten-Mapping – AOH401 4H und 8H

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K1: SV4 0: aus 1: ein	K1: SV3 0: aus 1: ein	HART- Status 0: ein 1: aus	reser- viert: 0
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K2: SV4 0: aus 1: ein	K2: SV3 0: aus 1: ein	HART- Status 0: ein 1: aus	reser- viert: 0
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K3: SV4 0: aus 1: ein	K3: SV3 0: aus 1: ein	HART- Status 0: ein 1: aus	reser- viert: 0
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		K4: SV4 0: aus 1: ein	K4: SV3 0: aus 1: ein	HART- Status 0: ein 1: aus	reser- viert: 0
4		K4: SV2 0: aus 1: ein	K4: SV1 0: aus 1: ein	K3: SV2 0: aus 1: ein	K3: SV1 0: aus 1: ein	K2: SV2 0: aus 1: ein	K2: SV1 0: aus 1: ein	K1: SV2 0: aus 1: ein	K1: SV1 0: aus 1: ein

6.13.9 Messbereich und Ersatzwerte

Je nach Messbereich werden im Fehlerfall folgende Ersatzwerte gesetzt:

Messbereich	Ersatzwerte
0...20 mA	min. Wert: 0 mA max. Wert: 21 mA
4...20 mA	min. Wert: 3,6 mA max. Wert: 21 mA

Die Ersatzwerte gelten für alle zuvor aufgelisteten Konfigurationen von AOH401-N.

6.13.10 Bitbelegung des Ausgangsworts

Das Modul AOH401-N fungiert als Ein- und Ausgangskarte mit 0, 2, 8 oder 16 Eingangsworten und vier Ausgangsworten.

Abhängig von der Konfiguration ergibt sich ein unterschiedliches Datenaufkommen. Folgende Konfigurationen sind möglich:

Das Modul wird je nach Feldbus im Konfigurationstool des Leitsystems, FDT-Frame oder Webserver einer ethernetbasierten Systemanbindung über den Eintrag AOH40-N... (siehe Tabellenspalte „Typ“) konfiguriert. Abhängig von der Konfiguration ergibt sich ein unterschiedliches Datenaufkommen. Folgende Konfigurationen sind möglich:

Eingangsworte	Ausgangsworte	Typ	Konfiguration
0	4	AOH40-N	ohne zyklische HART-Daten
2	4	AOH40-N 1H	1 zyklische HART-Variablen
8	4	AOH40-N 4H	4 zyklische HART-Variablen
16	4	AOH40-N 8H	8 zyklische HART-Variablen

Trotz unterschiedlicher Konfiguration ist die Modul-Hardware identisch. Das Verhalten des Moduls wird nur durch die Konfiguration beeinflusst. Je nach Feldbus bzw. Feldbusprotokoll erfolgt die Konfiguration im übergeordneten Leitsystem, DTM oder Webserver.

Analogdatenformat	Kanal	Bit															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Parameter	1...4																
Status MSB		Messwert (0...20000 entspricht 0...20 mA)															
Status LSB		Messwert (0...20000 entspricht 0...20 mA)															-
ohne Status		Messwert (0...20000 entspricht 0...20 mA)															

Abhängig vom Gateway-Parameter **Analogdatenformat** beginnt der Messwert mit Bit 0 oder Bit 1.

Eingangs- und Ausgangsdaten-Mapping-Übersicht

Die Eingangs- und Ausgangsdaten des Moduls und der HART-Variablen werden wie folgt gemappt. In diesem Fall wird von einem Modul mit acht zyklischen HART-Variablen ausgegangen:

Eingangswort-Nr. (1 Wort = 2 Bytes)	Ausgangswort-Nr.	Inhalt
	1	Ausgangskanal 1
	2	Ausgangskanal 2
	3	Ausgangskanal 3
	4	Ausgangskanal 4
1...2		HART-Variable 1
3...4		HART-Variable 2
5...6		HART-Variable 3
7...8		HART-Variable 4
9...10		HART-Variable 5
11...12		HART-Variable 6
13...14		HART-Variable 7
15...16		HART-Variable 8

Alle dynamischen HART-Variablen, die bei der Parametrierung aktiviert wurden, belegen einen Platz in den gemappten Eingangsdaten. Die Reihenfolge beginnt bei Kanal 1 und der HART-Variable 1. Bei mehr als vier bzw. acht ausgewählten HART-Variablen werden nur die ersten vier bzw. acht ausgewählten HART-Variablen übertragen. Zur Belegung muss an den entsprechenden Kanälen ein HART-fähiges Gerät angeschlossen sein. Wenn kein HART-fähiges Gerät angeschlossen ist oder das Gerät keinen Wert für die gewählte dynamische HART-Variable bereitstellt, wird vom Modul die Variable „NaN“ gesetzt.

Die HART-Variablen werden im Datenformat „Floating Point“ dargestellt.

6.13.11 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	1	Kurzschluss
	6	Drahtbruch
Spezifisch	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)
	30	HART-Status-Fehler
	31	HART-Kommunikations-Fehler

Das System sendet zwei unterschiedliche HART-Fehlercodes an das PLS:

- Fehlercode 30: Die HART-Variablen sind gültig. Der HART-Geräte-Status wird gemeldet.
- Fehlercode 31: Die HART-Variablen sind nicht gültig. Die HART-Kommunikation ist fehlerhaft.

6.13.12 Technische Daten

Typenbezeichnung	AOH401-N
ID	6884270
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	3 W
Verlustleistung	1,5 W
Galvanische Trennung	allseitige galvanische Trennung
Anzahl der Kanäle	4-kanalig
Ausgangskreise	0/4...20 mA
Leerlaufspannung	≥ 18 VDC
HART-Impedanz	> 240 Ω
Externe Bürde	≤ 680 Ω
Kurzschluss	< 50 Ω
Drahtbruch	< 2 mA
Auflösung	1 μA
Relative Messabweichung (inklusive Linearität, Hysterese und Wiederholgenauigkeit)	≤ 0,06 % von 20 mA bei 25 °C
Linearitätsabweichung	≤ 0,025 % von 20 mA bei 25 °C
Temperaturdrift	≤ 0,0025 % von 20 mA/K
Anstiegs-/Abfallzeit	≤ 40 ms (10...90 %)
Max. Messabweichung unter EMV-Einfluss	bei geschirmtem Signalkabel: ≤ 0,06 % von 20 mA bei 25 °C bei ungeschirmtem Signalkabel: ≤ 1 % von 20 mA bei 25 °C
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	4 × rot/gelb
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	40 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.14 Digitales Ein- und Ausgangsmodul DM80-N

6.14.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das digitale I/O-Modul DM80-N dient zum Anschluss von NAMUR-Sensoren (EN 60947-5-6) und Aktuatoren.

6.14.2 Geräteübersicht

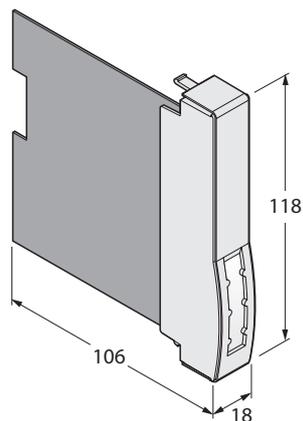


Abb. 48: Abmessungen

6.14.3 Eigenschaften und Merkmale

- Acht Kanäle
- Ein-/Ausgangsmodul für NAMUR-Sensoren und Aktuatoren
- Galvanische Trennung:
 - Ein- und Ausgangskreise von der Spannungsversorgung galvanisch getrennt
 - Ein- und Ausgangskreise vom internen Bus galvanisch getrennt
 - Ein- und Ausgänge liegen auf einem gemeinsamen Potenzial

6.14.4 Funktionen und Betriebsarten

Pro Kanal kann ein Sensor oder Aktuator angeschlossen werden. Alle Anschlusspunkte lassen sich paarweise als Ein- oder Ausgänge konfigurieren. Möglich sind folgende Konfigurationen:

Anzahl Eingänge	Anzahl Ausgänge
8	0
6	2
4	4
2	6
0	8

Die Ein-/Ausgänge sind untereinander nicht galvanisch getrennt. Alle Ein-/Ausgänge liegen auf einem gemeinsamen Plus-Potenzial.

Konfigurationen DM80-N

Eingangs-Bytes	Ausgangs-Bytes	Typ	Konfiguration
1	1	DM80-N	bidirektionales DM80-N ohne Status
2	1	DM80-N S	bidirektionales DM80-N mit Status
1	0	DM80-N 8I	DM80-N als reines Eingangsmodul ohne Status
2	0	DM80-N S 8I	DM80-N als reines Eingangsmodul mit Status

Trotz unterschiedlicher Konfiguration ist die Modul-Hardware identisch. Das Verhalten des Moduls wird nur durch die Konfiguration beeinflusst. Je nach Feldbus bzw. Feldbusprotokoll erfolgt die Konfiguration im übergeordneten Leitsystem, DTM oder Webserver.

6.14.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.14.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzuganschluss-Technik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.
- ▶ Bei Verwendung mechanischer Kontakte: Widerstandsbeschaltung über das Modul WM1 (ID 0912101) vornehmen, wenn Drahtbruch- oder Kurzschlussüberwachung aktiviert sind.

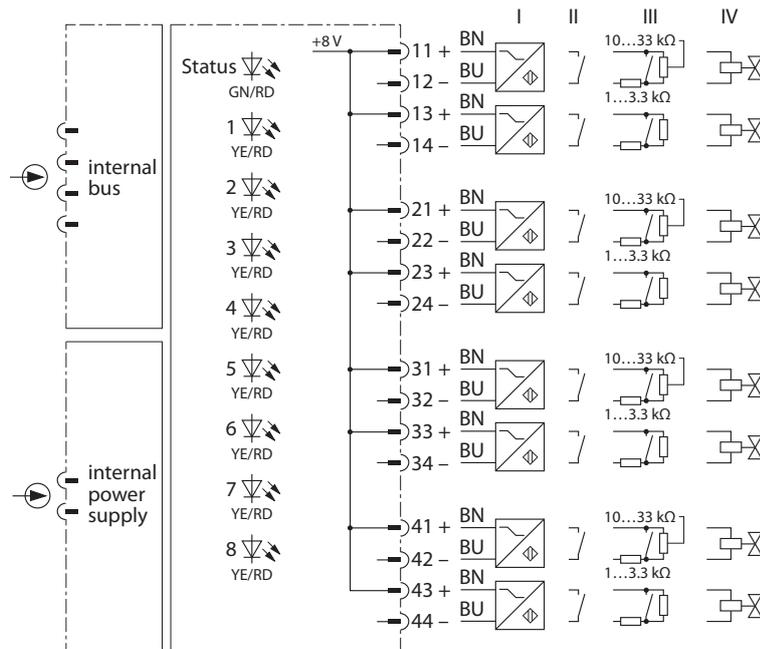


Abb. 49: Anschlussbild – DM80-N

Das digitale Ein- und Ausgangsmodul DM80-N besitzt acht Ein- oder Ausgänge zum Anschluss von Aktuatoren und NAMUR-Sensoren.



HINWEIS

Die Ausgänge sind untereinander nicht galvanisch getrennt. Beim Anschluss der Feldgeräte muss berücksichtigt werden, dass alle Eingänge auf einem gemeinsamen Plus-Potenzial liegen.

6.14.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul nicht für aktuellen Steckplatz konfiguriert
	grün	Spannungsversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
	blinkt grün (schnell: 2,0 Hz)	Modul konfiguriert, noch kein Datenaustausch zwischen Modul und Master
Kanal 1...8	aus	Kanal nicht aktiv (nicht geschaltet)
	gelb	Kanal aktiv (geschaltet)
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Kurzschluss): Kanaldiagnose liegt vor

6.14.8 Einstellen

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – DM80

Die Parametrierung erfolgt paarweise für jeweils zwei Kanäle (1/2, 3/4, 5/6, 7/8).

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Kurzschlussueberwachung	an aus	Paarweise Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren Eine Überwachung des Ausgangssignals ist nur bei Ansteuerung des Ausgangs möglich.
Drahtbruchueberwachung	an aus	Paarweise Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren Eine Überwachung des Ausgangssignals ist nur bei Ansteuerung des Ausgangs möglich.
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler (0), maximaler (1) oder letzter gültiger Wert (0 oder 1)
Wirkrichtung	Eingabe Ausgabe	Ein- oder Ausgabe aktivieren oder deaktivieren Eingabe: Die Kanäle des Moduls sind gruppenweise als Eingänge (1/2, 3/4, 5/6, 7/8) geschaltet. Die Varianten DM80-N S und DM80-N S8I stellen einen Status zur Verfügung. Ausgabe: Die Kanäle des Moduls sind gruppenweise als Ausgänge (1/2, 3/4, 5/6, 7/8) geschaltet. Die Variante DM80-N S hingegen stellt auch für die Ausgänge einen Status zur Verfügung.
Polaritaet	normal invertiert	Signalinvertierung aktivieren oder deaktivieren
Entprellen	aus 10 ms 20 ms 50 ms	Zusätzliche Eingangssignaldämpfung aktivieren oder deaktivieren
Kanal 1...8	aktiv inaktiv	Kanal 1...8 jeweils aktivieren oder deaktivieren Wenn ein Kanal nicht verwendet wird, kann dieser abgeschaltet werden, um ungewünschte Fehlermeldungen zu vermeiden.

Das Verhalten der Eingänge und Ausgänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein Konfigurationstool, per FDT-Frame oder Webserver parametrierbar.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameterdaten-Mapping – DM80 8I und DM80 S 8I

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1...2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reserviert 0	Polari- taet 0: normal 1: invertiert	Entprellen 00: aus 01: 10 ms 10: 20 ms 11: 30 ms	
1	3...4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reserviert 0	Polari- taet 0: normal 1: invertiert	Entprellen 00: aus 01: 10 ms 10: 20 ms 11: 30 ms	
2	5...6	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reserviert 0	Polari- taet 0: normal 1: invertiert	Entprellen 00: aus 01: 10 ms 10: 20 ms 11: 30 ms	
3	7...8	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reserviert 0	Polari- taet 0: normal 1: invertiert	Entprellen 00: aus 01: 10 ms 10: 20 ms 11: 30 ms	
4	Kanal 1...8	Kanal 8 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 7 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 6 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 5 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 4 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 3 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 2 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 1 0: aktiv 1: inaktiv

Parameterdaten-Mapping – DM80 und DM80 S

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1...2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Wirkrich- tung 0: Eingabe 1: Ausgabe	Polarität 0: normal 1: invertiert	Entprellen 00: aus 01: 10 ms 10: 20 ms 11: 30 ms	
1	3...4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Wirkrich- tung 0: Eingabe 1: Ausgabe	Polarität 0: normal 1: invertiert	Entprellen 00: aus 01: 10 ms 10: 20 ms 11: 30 ms	
2	5...6	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Wirkrich- tung 0: Eingabe 1: Ausgabe	Polarität 0: normal 1: invertiert	Entprellen 00: aus 01: 10 ms 10: 20 ms 11: 30 ms	
3	7...8	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Wirkrich- tung 0: Eingabe 1: Ausgabe	Polarität 0: normal 1: invertiert	Entprellen 00: aus 01: 10 ms 10: 20 ms 11: 30 ms	
4	Kanal 1...8	Kanal 8 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 7 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 6 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 5 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 4 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 3 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 2 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 1 0: aktiv 1: inaktiv

6.14.9 Bitbelegung des Datenbytes

Eingangs- und Ausgangsbytes konfigurieren

Je nach Einsatzbereich kann das Ein- und Ausgangsmodul DM80-N als reine Eingangskarte oder als Ein- und Ausgangskarte (alle Kanäle werden paarweise als Eingang oder Ausgang parametrisiert) mit oder ohne Status konfiguriert werden.

Bei der Konfiguration mit Status wird das Bit des entsprechenden Kanals im Statusbyte auf „1“ gesetzt, wenn eine Statusmeldung (Kurzschluss- oder Drahtbruchmeldungen) ansteht.

Abhängig von der Konfiguration ergibt sich ein unterschiedliches Datenaufkommen.

Folgende Konfigurationen sind möglich:

Eingangs-Bytes	Ausgangs-Bytes	Typ	Konfiguration
1	1	DM80-N	bidirektionales DM80-N ohne Status
2	1	DM80-N S	bidirektionales DM80-N mit Status
1	0	DM80-N 8I	DM80-N als reines Eingangsmodul ohne Status
2	0	DM80-N S 8I	DM80-N als reines Eingangsmodul mit Status

Trotz unterschiedlicher Konfiguration ist die Modul-Hardware identisch. Das Verhalten des Moduls wird nur durch die Konfiguration beeinflusst. Je nach Feldbus bzw. Feldbusprotokoll erfolgt die Konfiguration im übergeordneten Leitsystem, DTM oder Webserver.

Byte	Bit							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Eingangsbyte n	Kanal 8 aktiv	Kanal 7 aktiv	Kanal 6 aktiv	Kanal 5 aktiv	Kanal 4 aktiv	Kanal 3 aktiv	Kanal 2 aktiv	Kanal 1 aktiv
Statusbyte (Eingangsbyte n + 1)	SB 8	SB 7	SB 6	SB 5	SB 4	SB 3	SB 2	SB 1
Ausgangsbyte (Eingangsbyte n + 1)	Kanal 8 aktiv	Kanal 7 aktiv	Kanal 6 aktiv	Kanal 5 aktiv	Kanal 4 aktiv	Kanal 3 aktiv	Kanal 2 aktiv	Kanal 1 aktiv

Beispiel:

- Bit 0...5 im Eingangsbyte n sind Eingänge der Kanäle 1...6.
- Bit 6...7 im Ausgangsbyte sind Ausgänge der Kanäle 7...8

In gleicher Anordnung ist das Statusbyte belegt.

6.14.10 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	1	Kurzschluss
	6	Drahtbruch
Spezifisch	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)

6.14.11 Technische Daten

Typenbezeichnung	DM80-N
ID	6884211
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	1 W
Galvanische Trennung	zum internen Bus und zum Versorgungsstromkreis
Anzahl der Kanäle	8-kanalig
Eingangskreise	nach EN 60947-5-6 (NAMUR)
Leerlaufspannung (Eingang)	8 VDC
Kurzschlussstrom	4 mA
Schaltswelle an/aus (Eingang)	typ. 1,8 mA/typ. 1,4 mA
Schaltfrequenz (Eingang)	≤ 100 Hz bei MT08..., MT16... ≤ 50 Hz bei MT24..., GEN...
Kurzschluss (Eingang)	< 367 Ω
Drahtbruch (Eingang)	< 0,2 mA
Ausgangskreise	für leistungsarme Feldgeräte
Leerlaufspannung (Ausgang)	8 VDC
Nennstrom (Ausgang)	4 mA
Innenwiderstand R _i (Ausgang)	320 Ω
Schaltfrequenz (Ausgang)	≤ 100 Hz
Kurzschluss (Ausgang)	< 367 Ω
Drahtbruch (Ausgang)	< 0,2 mA
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	8 × gelb/rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	141 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.15 Digitales Eingangsmodul DI40-N

6.15.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das 4-kanalige digitale Eingangsmodul DI40-N dient zum Anschluss von maximal vier Sensoren nach NAMUR (EN 60947-5-6), 3-Draht-Sensoren (NPN, PNP) oder mechanischen Kontakten.

6.15.2 Geräteübersicht

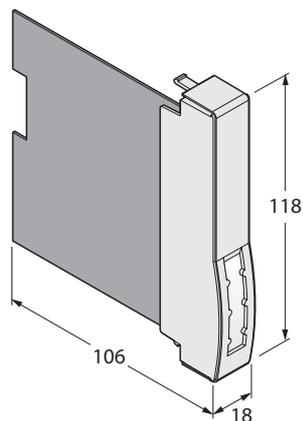


Abb. 50: Abmessungen

6.15.3 Eigenschaften und Merkmale

- Vier Kanäle
- Eingangsmodul für (max. vier) NAMUR-Sensoren
- Allseitige galvanische Trennung der Eingangskreise:
 - untereinander
 - von der Spannungsversorgung
 - vom internen Bus

6.15.4 Funktionen und Betriebsarten

Pro Kanal kann ein NAMUR-Sensor (EN 60947-5-6), ein 3-Draht-Sensor (NPN, PNP) oder ein mechanischer Kontakt angeschlossen werden.

6.15.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.15.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

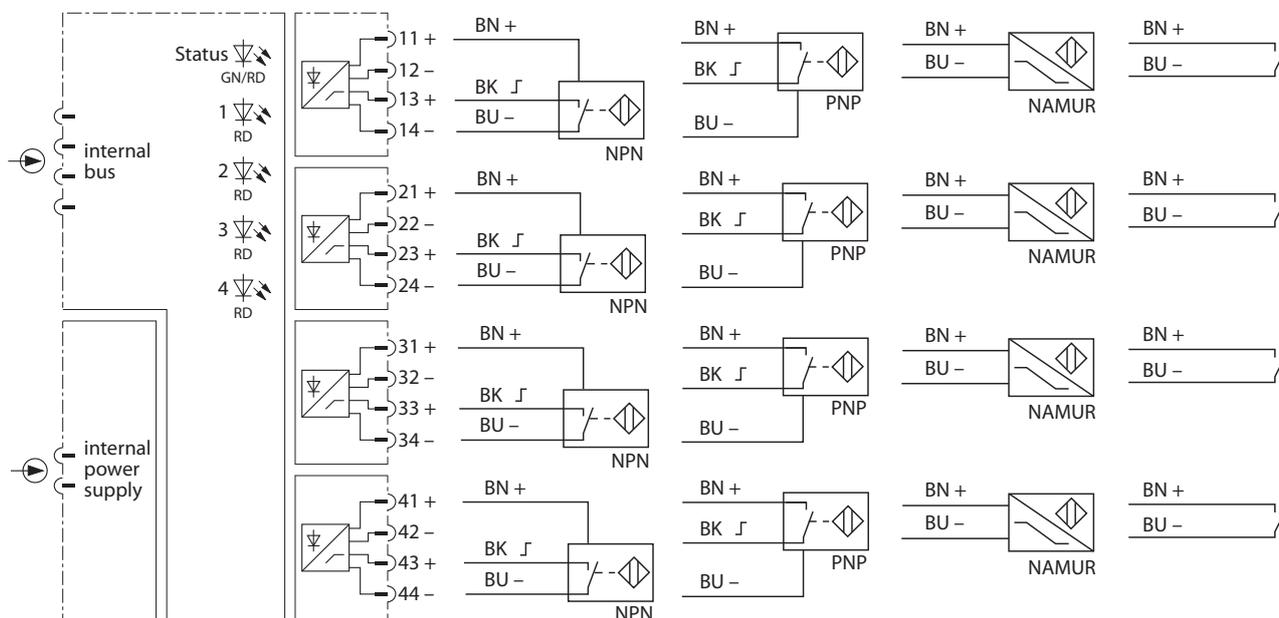


Abb. 51: Anschlussbild – DI40-N

Bei der Verwendung von 3-Draht-Sensoren werden die Klemmen 1 und 4 auf Drahtbruch bzw. Kurzschluss überwacht. Bei NAMUR-Sensoren werden die Klemmen 1 und 2 auf Drahtbruch bzw. Kurzschluss überwacht.

- ▶ Bei Verwendung mechanischer Kontakte: Widerstandsbeschaltung über das Modul WM1 (ID 0912101) vornehmen, wenn Drahtbruch- oder Kurzschlussüberwachung aktiviert sind.

6.15.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul nicht für aktuellen Steckplatz konfiguriert
	grün	Spannungsversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
Kanal 1...4	aus	Kanal nicht aktiv (nicht geschaltet)
	gelb	Kanal aktiv (geschaltet)
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Kurzschluss): Kanaldiagnose liegt vor

6.15.8 Einstellen

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – DI40.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Kurzschlussueberwachung	an aus	kanalweise Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Drahtbruchueberwachung	an aus	kanalweise Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler (0), maximaler (1) oder letzter gültiger Wert (0 oder 1)
Polaritaet	normal invertiert	Signalinvertierung aktivieren oder deaktivieren
Entprellen	aus 10 ms 20 ms 50 ms	zusätzliche Dämpfung der Eingabesignale zum Entprellen mechanischer Kontakte aktivieren oder deaktivieren

Das Verhalten der Eingänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrierbar.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reserviert 0	Polari- taet 0: normal 1: invertiert	Entprellen 00: aus 01: 10 ms 10: 20 ms 11: 30 ms	
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reserviert 0	Polari- taet 0: normal 1: invertiert	Entprellen 00: aus 01: 10 ms 10: 20 ms 11: 30 ms	
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reserviert 0	Polari- taet 0: normal 1: invertiert	Entprellen 00: aus 01: 10 ms 10: 20 ms 11: 30 ms	
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reserviert 0	Polari- taet 0: normal 1: invertiert	Entprellen 00: aus 01: 10 ms 10: 20 ms 11: 30 ms	

6.15.9 Bitbelegung des Eingangsbytes

Eingangsbyte konfigurieren

Das Eingangsmodul DI40-N fungiert als reine Eingangskarte mit einem Eingangsbyte und zusätzlichem Statusbit (SB) für jeden Kanal.

Wenn eine Statusmeldung (Kurzschluss- oder Drahtbruchmeldung) ansteht, wird das Statusbit des entsprechenden Kanals im Eingangsbyte (Bit 4...7) auf „1“ gesetzt.

Byte	Bit							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Eingangsbyte	SB 4	SB 3	SB 2	SB 1	Kanal 4 aktiv	Kanal 3 aktiv	Kanal 2 aktiv	Kanal 1 aktiv

6.15.10 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	1	Kurzschluss
	6	Drahtbruch
Spezifisch	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)

6.15.11 Technische Daten

Typenbezeichnung	DI40-N
ID	6884213
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Max. Leistungsaufnahme	1,9 W
Max. Verlustleistung	1,0 W
Galvanische Trennung	allseitige galvanische Trennung
Anzahl der Kanäle	4-kanalig
Eingangskreise	nach EN 60947-5-6 (NAMUR)
Leerlaufspannung	8,2 VDC
Kurzschlussstrom	2,7 mA
Schaltswelle an/aus	typ. 1,8 / typ. 1,3 mA
Max. Schaltfrequenz	100 Hz bei MT08..., MT16... 50 Hz bei MT24..., GEN...
Kurzschluss	< 367 Ω
Drahtbruch	< 0,15 mA
3-Draht-Eingang	
Leerlaufspannung	12 VDC
Strom	≤ 20 mA
0-Signal	≤ 4,5 V
1-Signal	≥ 6,5 V
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	4 × gelb/rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	111 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm
Bemerkung	Die Versorgung bei 3-Draht-Sensoren wird ebenfalls auf Drahtbruch und Kurzschluss überwacht.

6.16 Digitales Eingangsmodul DI80-N

6.16.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das digitale Eingangsmodul DI80-N dient zum Anschluss von acht 3-Draht-PNP/NPN-Sensoren (IEC 61131, Type 3).

6.16.2 Geräteübersicht

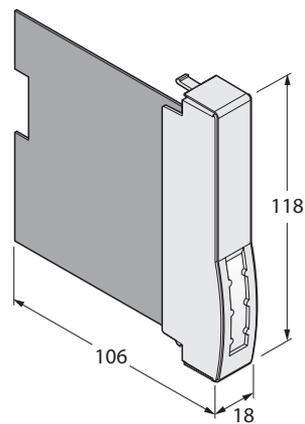


Abb. 52: Abmessungen

6.16.3 Eigenschaften und Merkmale

- Acht Kanäle
- Eingangsmodul für 3-Draht-Sensoren
- Versorgung der Sensoren: verpolgeschützt über separate Hilfsenergie
- Gruppenweise galvanische Trennung der Eingänge
- Flatterüberwachung der Eingänge

6.16.4 Funktionen und Betriebsarten

Die Sensoren werden über eine Hilfsenergie (24 V) versorgt. Die Hilfsenergie wird getrennt für die Kanäle 1...4 (Gruppe 1) und 5...8 (Gruppe 2) extern über die Anschlussklemmen zugeführt.

Flutterüberwachung

Die Flutterüberwachung erkennt und meldet prozesstechnisch ungewöhnliche Signalverläufe, z. B. ein zu häufiges Schwanken des Eingangssignals zwischen „0“ und „1“. Das Auftreten solcher Signalverläufe ist ein Anzeichen für fehlerhafte Sensoren oder prozesstechnische Instabilitäten.

Für jeden Eingangskanal steht ein parametrierbares Überwachungszeitfenster zur Verfügung. Mit dem ersten Signalwechsel des Eingangssignals wird die Überwachung gestartet. Wenn die Anzahl der Eingangssignalwechsel innerhalb der parametrierten Überwachungsdauer größer ist als die parametrierte Anzahl erlaubter Signalwechsel, wird dies als Flutterfehler erkannt.

Wenn innerhalb der Überwachungsdauer kein Flutterfehler erkannt wird, startet beim nächsten Signalwechsel die Überwachung erneut gemäß dem parametrierten Zeitfenster.

Wenn ein Flutterfehler auftritt, wird der aktuelle Signalzustand in das Prozessabbild eingetragen und der Status des Signals auf „ungültig“ gesetzt. Zusätzlich wird die Diagnoseinformation „Flutterfehler“ eingetragen und ein Diagnosealarm ausgelöst. Status und Diagnoseinformation können im Anwenderprogramm ausgewertet und verarbeitet werden.

Wenn innerhalb der 3-fachen Überwachungsdauer kein Signalwechsel des Eingangssignals mehr erkannt wurde, wird der Diagnoseeintrag entfernt und ein gehender Diagnosealarm ausgelöst. Der Status des aktuellen Signals wird auf „gültig“ gesetzt.

6.16.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.16.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

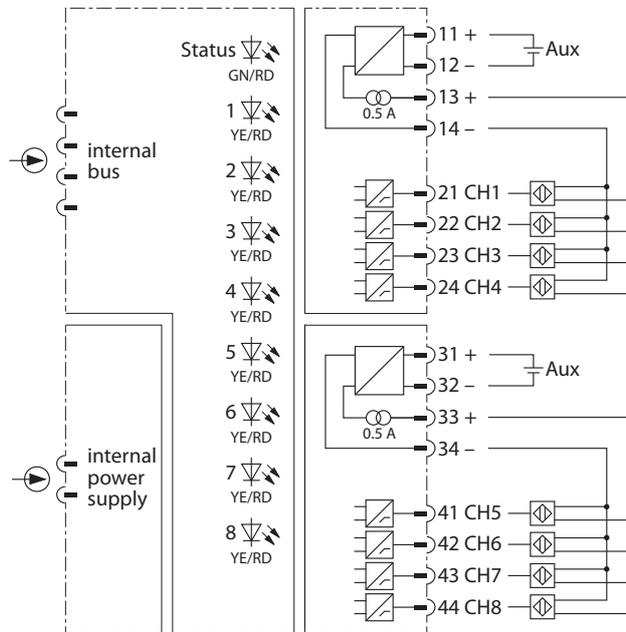


Abb. 53: Anschlussbild – DI80-N

Das digitale Eingangsmodul DI80-N besitzt acht Eingänge zum Anschluss von max. acht 3-Draht-Sensoren.

6.16.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul ist nicht für diesen Steckplatz konfiguriert
	grün	Spannungsversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
Kanal 1...8	aus	Kanal nicht aktiv (nicht geschaltet)
	gelb	Kanal aktiv (geschaltet)
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Kurzschluss): Kanaldiagnose liegt vor
	blinkt rot	externe Versorgung fehlt

6.16.8 Einstellen

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – DI80

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler (0), maximaler (1) oder letzter gültiger Wert (0 oder 1)
Sensorausgang	PNP NPN	Sensortyp (entweder PNP oder NPN) auswählen
Polaritaet	normal invertiert	Signalinvertierung aktivieren oder deaktivieren
Flutterzeitfenster	aus 0,5 s 1 s 2 s	Überwachungszeitfenster für Flutterfehler wählen
Anzahl Signalwechsel	2 4 8 16	Anzahl der Signalwechsel innerhalb des Überwachungszeitfensters (für Flutterfehler) wählen
K 1...8: Leitungseberw.	aktiv inaktiv	Kanalweises aktivieren oder deaktivieren der Leitungsüberwachung Wenn ein Kanal nicht verwendet wird, kann dieser abgeschaltet werden.

Das Verhalten der Eingänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrierbar.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.									
		7	6	5	4	3	2	1	0		
0	1...2	Flutterueberwachung: Ueberwachungs- fenster 0: aus 01: 0,5 s 10: 1 s 11: 2 s		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Sensor- ausgang 0: PNP 1: NPN		Polaritaet 0: normal 1: invertiert		Flutterueberwachung: Anzahl der Signale 00: 2 01: 4 10: 8 11: 16	
1	3...4	Flutterueberwachung: Ueberwachungs- fenster 0: aus 01: 0,5 s 10: 1 s 11: 2 s		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Sensor- ausgang 0: PNP 1: NPN		Polaritaet 0: normal 1: invertiert		Flutterueberwachung: Anzahl der Signale 00: 2 01: 4 10: 8 11: 16	
2	5...6	Flutterueberwachung: Ueberwachungs- fenster 0: aus 01: 0,5 s 10: 1 s 11: 2 s		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Sensor- ausgang 0: PNP 1: NPN		Polaritaet 0: normal 1: invertiert		Flutterueberwachung: Anzahl der Signale 00: 2 01: 4 10: 8 11: 16	
3	7...8	Flutterueberwachung: Ueberwachungs- fenster 0: aus 01: 0,5 s 10: 1 s 11: 2 s		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Sensor- ausgang 0: PNP 1: NPN		Polaritaet 0: normal 1: invertiert		Flutterueberwachung: Anzahl der Signale 00: 2 01: 4 10: 8 11: 16	
4	1...8	Leitungs- über- wachung Kanal 8 0: aktiv 1: inaktiv	Leitungs- über- wachung Kanal 7 0: aktiv 1: inaktiv	Leitungs- über- wachung Kanal 6 0: aktiv 1: inaktiv	Leitungs- über- wachung Kanal 5 0: aktiv 1: inaktiv	Leitungs- über- wachung Kanal 4 0: aktiv 1: inaktiv	Leitungs- über- wachung Kanal 3 0: aktiv 1: inaktiv	Leitungs- über- wachung Kanal 2 0: aktiv 1: inaktiv	Leitungs- über- wachung Kanal 1 0: aktiv 1: inaktiv		

6.16.9 Bitbelegung des Eingangsbytes

Eingangsbyte konfigurieren

In der Konfiguration DI80-N fungiert das Eingangsmodul als reine Eingangskarte. In der Konfiguration DI80 S enthalten die Prozessdaten ein zusätzliches Statusbit (SB) für jeden Kanal.

Wenn eine Statusmeldung (Kurzschluss- oder Drahtbruchmeldung) ansteht, wird das Statusbit des entsprechenden Kanals im Eingangsbyte (Bit 1...7) auf „1“ gesetzt.

Byte	Bit							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Eingangsbyte n	Kanal 8 aktiv	Kanal 7 aktiv	Kanal 6 aktiv	Kanal 5 aktiv	Kanal 4 aktiv	Kanal 3 aktiv	Kanal 2 aktiv	Kanal 1 aktiv
Statusbyte (Eingangsbyte n + 1)	SB 8	SB 7	SB 6	SB 5	SB 4	SB 3	SB 2	SB 1

6.16.10 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	1	Kurzschluss (bei PNP gegen positive Versorgungsspannung, bei NPN gegen negative Versorgungsspannung)
	2	Unterspannung $U < 19,2\text{ V}$
	3	Überspannung $U > 30\text{ V}$
	6	Drahtbruch
	9	Fehler (Feldkreisprozessor)
Spezifisch	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	21	Sensorversorgung nicht vorhanden
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)
	23	Kurzschluss der Sensorversorgung
	24	Flutterfehler erkannt

6.16.11 Technische Daten

Typenbezeichnung	DI80-N
ID	6884273
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	≤ 2,2 W
Galvanische Trennung	zwei galvanisch getrennte Gruppen
Anzahl der Kanäle	8-kanalig
Eingangskreise	
Hilfsenergie	2 × (19,2...30 VDC)
Schaltfrequenz	≤ 50 Hz
Kurzschluss	< 500 Ω
Drahtbruch	< 0,2 mA
3-Draht-Eingang	
0-Signal	≤ 5,0 V
1-Signal	≥ 11,0 V
Ausgangskreise	
Ausgangsstrom	≤ 500 mA
Kurzschlusschutz	ja, taktend
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	8 × gelb/rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	55 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.17 Digitales Ausgangsmodul DO40-N

6.17.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das digitale 4-kanalige Ausgangsmodul DO40-N dient zum Anschluss von leistungsarmen digitalen Feldgeräten (z. B. Ventilen oder Signalgebern).

6.17.2 Geräteübersicht

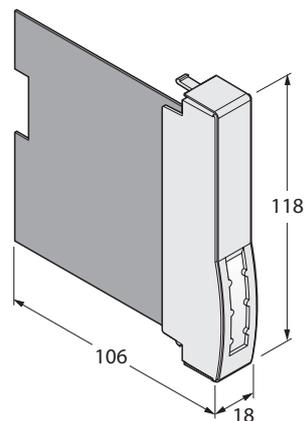


Abb. 54: Abmessungen

6.17.3 Eigenschaften und Merkmale

- Vier Kanäle
- Ausgangsmodul für Feldgeräte
- Allseitige galvanische Trennung der Ausgangskreise:
 - untereinander
 - von der Spannungsversorgung
 - vom internen Bus

6.17.4 Funktionen und Betriebsarten

Je Kanal kann nur ein Feldgerät entweder an die Klemmen 1 und 2 oder an die Klemmen 3 und 4 angeschlossen werden. Pro Kanal stehen jeweils zwei Anschlüsse zur Verfügung.

Ventilansteuerung

Ventile, die eine höhere Leistung als die maximale Ausgangsleistung des DO40-N-Moduls erfordern, müssen über das Modul DO60-R-N, DO80-N oder Ventilsteuerbausteine angesteuert werden. Geeignete Steuerbausteine können direkt an die Ausgänge von DO40-N angeschlossen werden.

Die Werte für die Ventilansteuerung sind in der entsprechenden Lastkurve vermerkt (siehe „Anschließen“).

6.17.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.17.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

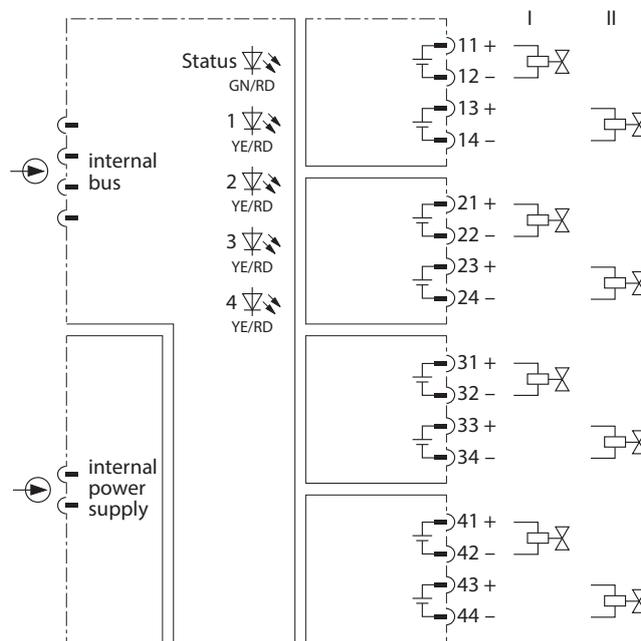


Abb. 55: Anschlussbild – DO40-N

Das digitale Ausgangsmodul DO40-N besitzt vier Ausgänge zum Anschluss von leistungsarmen Feldgeräten.

Jeder Kanal hat zwei unterschiedliche Anschlussmöglichkeiten. Diese Anschlussmöglichkeiten unterscheiden sich im Wert für die Leerlaufspannung und können nur wahlweise und niemals gemeinsam angeschlossen werden. Wird ein Anschluss genutzt, verliert der benachbarte Anschluss des gleichen Kanals seine Funktionalität. Je Kanal kann daher nur ein leistungsarmes Feldgerät angeschlossen werden.

Anschlussvarianten

Klemmenanschluss 1 und 2

Spannung und maximaler Strom mit Leerlaufspannung 25 VDC	Maximale Leistung am Ausgang
22,5 V/5 mA	112,5 mW
19 V/15 mA	285 mW

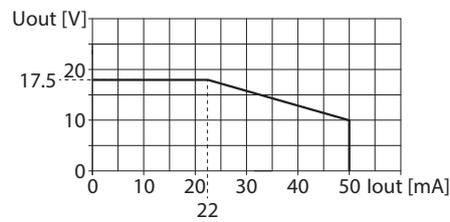


Abb. 56: Lastkurve – Klemmenanschluss 1 und 2

Klemmenanschluss 3 und 4

Spannung und maximaler Strom mit Leerlaufspannung 19 VDC	Maximale Leistung am Ausgang
16 V/25 mA	400 mW
14 V/35 mA	490 mW
12 V/45 mA	540 mW

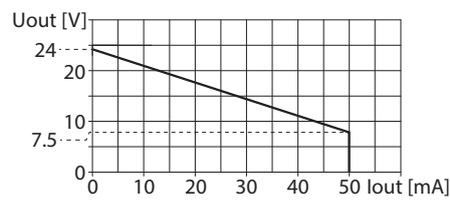


Abb. 57: Lastkurve – Klemmenanschluss 3 und 4

6.17.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul ist nicht für diesen Steckplatz konfiguriert
	grün	Spannungsversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz)	Modul im Fail-Safe-Modus
	blinkt grün (schnell: 2,0 Hz)	Modul konfiguriert, noch kein Datenaustausch zwischen Modul und Master
Kanal 1...4	aus	Kanal nicht aktiv (nicht geschaltet)
	gelb	Kanal aktiv (geschaltet)
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Kurzschluss): Kanaldiagnose liegt vor Kanalfehler werden nur bei geschaltetem Ausgang erkannt.

6.17.8 Einstellen

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – DO40

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Kurzschlussueberwachung	an aus	kanalweise Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren Eine Überwachung des Ausgangssignals ist nur bei Ansteuerung des Ausgangs möglich.
Drahtbruchueberwachung	an aus	kanalweise Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren Eine Überwachung des Ausgangssignals ist nur bei Ansteuerung des Ausgangs möglich.
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler (0), maximaler (1) oder letzter gültiger Wert (0 oder 1)
Polaritaet	normal invertiert	Signalinvertierung aktivieren oder deaktivieren

Das Verhalten der Ausgänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrisiert.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reserviert 0	Polari- taet 0: normal 1: invertiert		
1	2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reserviert 0	Polari- taet 0: normal 1: invertiert		
2	3	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reserviert 0	Polari- taet 0: normal 1: invertiert		
3	4	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Drahtbruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		reserviert 0	Polari- taet 0: normal 1: invertiert		

6.17.9 Bitbelegung des Ausgangsbytes

Das Ausgangsmodul DO40-N fungiert als reine Ausgangskarte mit einem Ausgangsbyte. Im Gegensatz zu den digitalen Eingangskarten verfügt das Modul nicht über ein zusätzliches Statusbit. Die vier Kanäle belegen Bit 0...3 des Ausgangsbytes. Die Bits 4...7 werden nicht belegt.

Byte	Bit							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Ausgangsbyte	–	–	–	–	Kanal 4 aktiv	Kanal 3 aktiv	Kanal 2 aktiv	Kanal 1 aktiv

6.17.10 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Drahtbruch und Kurzschluss (Kanalfehler) werden nur bei geschaltetem Ausgang erkannt.

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	1	Kurzschluss
	6	Drahtbruch
Spezifisch	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)

6.17.11 Technische Daten

Typenbezeichnung	DO40-N
ID	6884214
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	≤ 4,5 W
Galvanische Trennung	allseitig galvanische Trennung
Anzahl der Kanäle	4-kanalig
Ausgangskreise	für leistungsarme Feldgeräte
Leerlaufspannung	24 VDC
Innenwiderstand R_i	300 Ω
Schaltfrequenz	≤ 50 Hz
Kurzschluss	≥ 50 mA
Drahtbruch	< 1 mA
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	4 × gelb/rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	79 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.18 Digitales Ausgangsmodul DO60R-N

6.18.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das 6-kanalige digitale Relaismodul dient zum Anschluss von digitalen Feldgeräten (z. B. Ventilen oder Signalgebern).

6.18.2 Geräteübersicht

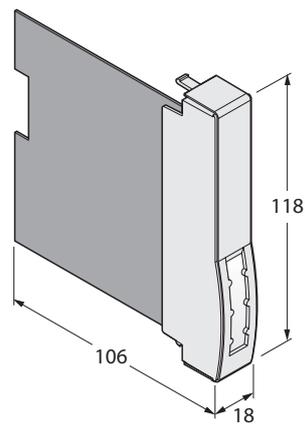


Abb. 58: Abmessungen

6.18.3 Eigenschaften und Merkmale

- Sechs Kanäle
- Relaisausgang für höhere Schaltleistung
- Ausgang als Schließer und Öffner konfigurierbar
- Allseitige galvanische Trennung der Ausgangskreise:
 - untereinander
 - von der Spannungsversorgung
 - vom internen Bus

6.18.4 Funktionen und Betriebsarten

Die Ausgänge des Relaismoduls fungieren als spannungsfreie Relaiskontakte für höhere Schaltleistungen. Das Modul hat vier Schließer und zwei Wechsler. Die vier Schließer sind paarweise als Wechsler parametrierbar.

6.18.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.18.6 Anschließen



HINWEIS

Zum Schutz des Modulträgers sind die Kontaktstromkreise im Modul DO60R-N durch Sicherungen (1.5 AT - Keramik) geschützt. Das Modul nach dem Auslösen der Sicherungen austauschen. Die Verbindungen 12...13 und 22...23 sind nicht weiter geschützt und können maximal mit dem Schaltstrom eines Relaiskontakts belastet werden. Vorzugsweise nur die Klemme 12 bzw. 22 zum Anschluss verwenden. Für einen störungsfreien Betrieb, auch im Kurzschlussfall, eine Vorsicherung mit einem Schmelzintegral $<2,1 \text{ A}^2\text{s}$ verwenden (z. B.: ESKA 522.714).

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

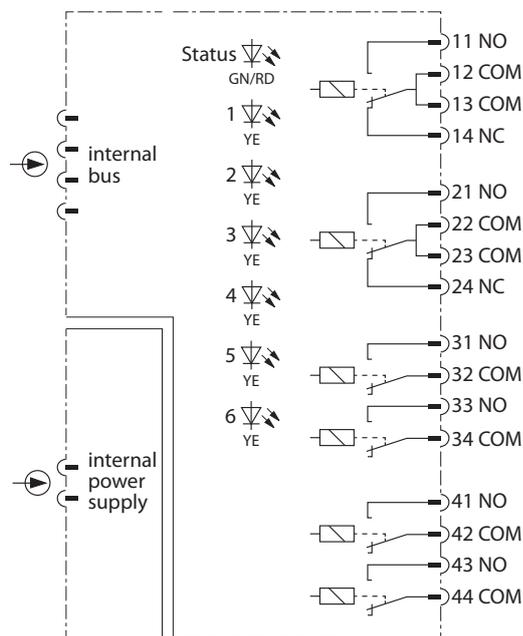


Abb. 59: Anschlussbild – DO60R-N

Das digitale Ausgangsmodul DO60R-N besitzt sechs Ausgänge zum Anschluss von Feldgeräten.

- ▶ Verbindungen der Klemmen 12...13 und 22...23 max. mit dem Schaltstrom eines Relaiskontakts belasten. Die Verbindungen der Klemmen 12...13 und 22...23 sind untereinander nicht gesichert.

Relaiskonfiguration

- ▶ Bei Verwendung der Kanäle 3 und 4 und/oder 5 und 6 als Wechsler entsprechend an 32...33 und/oder 42...43 Drahtbrücken anbringen und die Parameter ändern. Die Klemmen 34 sowie 44 werden durch die Wechslerkonfiguration zu NC-Kontakten.

6.18.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul ist nicht für diesen Steckplatz konfiguriert
	grün	Spannungsversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz)	Modul im Fail-Safe-Modus
	blinkt grün (schnell: 2,0 Hz)	Modul konfiguriert, noch kein Datenaustausch zwischen Modul und Master
Kanal 1...6	aus	Kanal nicht aktiv (nicht geschaltet)
	gelb	Kanal aktiv (geschaltet)

6.18.8 Einstellen

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – DO60R

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler (0), maximaler (1) oder letzter gültiger Wert (0 oder 1)
Polaritaet	normal invertiert	Signalinvertierung aktivieren oder deaktivieren
Relaiskonfiguration Kanal 3 + 4 und/oder 5 + 6 als Wechsler konfigurierbar	2 Schließer 1 Wechsler	Ausgänge (als spannungsfreie Relaiskontakte) als Schließer oder Wechsler konfigurieren

Das Verhalten der Ausgänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrierbar.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1 (Bit 6...4) 2 (Bit 0...2)		Polaritaet Kanal 1 0: normal 1: invertiert	Ersatzwertstrategie Kanal 1 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Polaritaet Kanal 2 0: normal 1: invertiert	Ersatzwertstrategie Kanal 2 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		
1	3 (Bit 7...4) 4 (Bit 0...2)	Relais- konfiguration Kanal 3 + 4 0: 2 Schließer 1: 1 Wechsler	Polaritaet Kanal 3 0: normal 1: invertiert	Ersatzwertstrategie Kanal 3 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Polaritaet Kanal 4 0: normal 1: invertiert	Ersatzwertstrategie Kanal 4 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		
2	5 (Bit 7...4) 6 (Bit 7 und 2...0)	Relais- konfiguration Kanal 5 + 6 0: 2 Schließer 1: 1 Wechsler	Polaritaet Kanal 5 0: normal 1: invertiert	Ersatzwertstrategie Kanal Kanal 5 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Polarität Kanal 6 0: normal 1: invertiert	Ersatzwertstrategie Kanal 6 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		

6.18.9 Bitbelegung des Ausgangsbytes

Das Ausgangsmodul DO60R-N fungiert als reine Ausgangskarte mit einem Ausgangsbyte. Im Gegensatz zu den digitalen Eingangskarten verfügt das Modul nicht über ein zusätzliches Statusbit. Die sechs Kanäle belegen Bit 0...5 des Ausgangsbytes. Die Bits 6...7 werden nicht belegt. In der Konfiguration als Wechsler steuert Bit 2 die Kanäle 3 und 4, Bit 4 die Kanäle 5 und 6.

Byte	Bit							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Ausgangsbyte	–	–	Kanal 6 aktiv	Kanal 5 aktiv	Kanal 4 aktiv	Kanal 3 aktiv	Kanal 2 aktiv	Kanal 1 aktiv

6.18.10 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Spezifisch	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)

6.18.11 Technische Daten

Typenbezeichnung	DO60R-N
ID	6884196
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Max. Leistungsaufnahme	2 W
Galvanische Trennung	allseitig galvanische Trennung
Anzahl der Kanäle	6-kanalig
Ausgangskreise	6 × Relais (2 × Wechsler, 4 × Schließer)
Schaltspannung	12...60 VAC/DC
Schaltstrom	0,01...1 A (60 VAC, 30 VDC) 0,01...0,7 A (60 VDC) Schaltkreise sind gesichert (1,5 AT)
Ansprechzeit	max. 15 ms/max. 8 ms
Mechanische Lebensdauer	1 × 10 ⁷ Zyklen
Potenzialtrennung	Int. Bus/Modulversorgung: 1500 V _{rms} Zwischen den Stromkreisen: 500 V _{rms}
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	6 × gelb
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungsstemperatur	-20...+60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	224 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.19 Digitales Ausgangsmodul DO80-N

6.19.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das digitale Ausgangsmodul DO80-N dient zum Ansteuern von acht 24-VDC-Feldgeräten (z. B. Ventilen oder Anzeige-Elementen mit bis zu 0,5 A).

6.19.2 Geräteübersicht

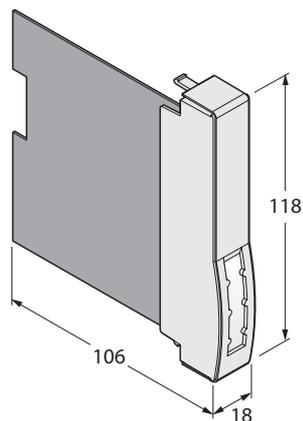


Abb. 60: Abmessungen

6.19.3 Eigenschaften und Merkmale

- Acht Kanäle
- Ausgangsmodul für Aktuatoren oder Anzeige-Elemente
- Galvanische Trennung beider Ausgangsgruppen:
 - untereinander
 - zur Spannungsversorgung
 - zum Rückwandbus

6.19.4 Funktionen und Betriebsarten

Die Feldgeräte werden mit 24 VDC angesteuert. Die Hilfsenergie wird getrennt für die Kanäle 1...4 (Gruppe 1) und 5...8 (Gruppe 2) extern über die Anschlussklemmen zugeführt. Wenn die Last erhöht werden soll, können die Ausgänge innerhalb einer Gruppe parallel geschaltet werden.

Einrastende und taktende Kurzschlussüberwachung

Der Anwender kann die Ausgänge auf einrastenden oder taktenden Kurzschluss-Schutz parametrieren. Nachdem der Kurzschluss beseitigt ist, wird der eingerastete Kurzschluss-Schutz durch einen Pegelwechsel des Steuerwerts von 0 auf 1 aufgehoben. Die steigende Flanke des „1“-Signals setzt den eingerasteten Kurzschluss-Schutz zurück. Nach diesem Vorgang ist die einrastende Kurzschlussüberwachung wieder aktiv.

Bei taktendem Kurzschluss-Schutz muss der Anwender den Kurzschluss-Schutz nicht zurücksetzen. Die Ausgänge sind so lange automatisch kurzschlussgeschützt, bis der Kurzschluss beseitigt ist.

6.19.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.19.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

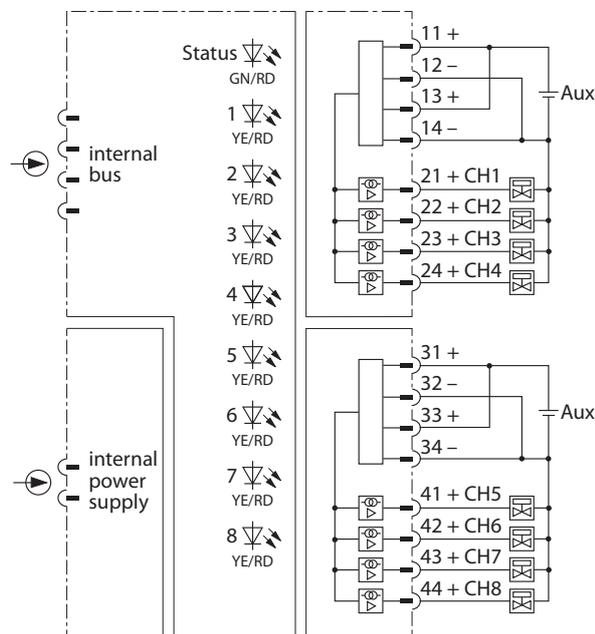


Abb. 61: Anschlussbild – DO80-N

Das digitale Ausgangsmodul DO80-N besitzt acht Ausgänge zum Anschluss von Feldgeräten.

6.19.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul ist nicht für diesen Steckplatz konfiguriert
	grün	Spannungsversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
	blinkt grün (schnell: 2,0 Hz)	Modul konfiguriert, noch kein Datenaustausch zwischen Modul und Master
Kanal 1...8	aus	Kanal nicht aktiv (nicht geschaltet)
	gelb	Kanal aktiv (geschaltet)
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Kurzschluss): Kanaldiagnose liegt vor
	blinkt rot	externe Versorgung fehlt

6.19.8 Einstellen

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – DO80

Die Parametrierung erfolgt paarweise für jeweils zwei Kanäle (1/2, 3/4, 5/6, 7/8).

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Kurzschlussueberwachung	an aus	paarweise Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren Eine Überwachung des Ausgangssignals ist nur bei Ansteuerung des Ausgangs möglich.
Drahtbruchueberwachung	an aus	paarweise Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren Eine Überwachung des Ausgangssignals ist nur bei Ansteuerung des Ausgangs möglich.
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert paarweise setzen: minimaler (0), maximaler (1) oder letzter gültiger Wert (0 oder 1)
Polarität	normal invertiert	Signalinvertierung paarweise aktivieren oder deaktivieren
Kurzschluss-Strom	taktend einrastend	Kurzschlussverhalten paarweise parametrieren
Kanal 1...8	aktiv inaktiv	Kanäle 1...8 aktivieren oder deaktivieren

Das Verhalten der Ausgänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrieren.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1...2	Kurzschluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Kurz- schluss- stromver- halten 0: taktend 1: einras- tend	Polaritaet 0: normal 1: invertiert	reserviert 0	
1	3...4	Kurz- schluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Kurz- schluss- stromver- halten 0: taktend 1: einras- tend	Polaritaet 0: normal 1: invertiert	reserviert 0	
2	5...6	Kurz- schluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Kurz- schluss- stromver- halten 0: taktend 1: einras- tend	Polaritaet 0: normal 1: invertiert	reserviert 0	
3	7...8	Kurz- schluss- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Draht- bruch- ueber- wachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Kurz- schluss- stromver- halten 0: taktend 1: einras- tend	Polaritaet 0: normal 1: invertiert	reserviert 0	
4	1...8	Kanal 8 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 7 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 6 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 5 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 4 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 3 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 2 0: aktiv 1: inaktiv	Kanal 1 0: aktiv 1: inaktiv

6.19.9 Bitbelegung des Ausgangsbytes

Das Ausgangsmodul DO80-N fungiert als reine Ausgangskarte mit einem Ausgangsbyte. Im Gegensatz zu den digitalen Eingangskarten verfügt das Modul über kein zusätzliches Statusbit. Die acht Kanäle belegen Bit 0...7 des Ausgangsbytes.

Byte	Bit							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Ausgangsbyte	Kanal 8 aktiv	Kanal 7 aktiv	Kanal 6 aktiv	Kanal 5 aktiv	Kanal 4 aktiv	Kanal 3 aktiv	Kanal 2 aktiv	Kanal 1 aktiv

6.19.10 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	1	Kurzschluss
	2	Unterspannung $U < 19,2\text{ V}$
	3	Überspannung $U > 30\text{ V}$
	6	Drahtbruch
	9	Fehler (Feldkreisprozessor)
Spezifisch	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	21	externe Versorgung fehlt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)

Eine Kurzschlussmeldung erfolgt, wenn der Ausgang angesteuert und gegenüber Masse kurzgeschlossen ist. Die Drahtbruchmeldung erfolgt bei angesteuerten und nicht angesteuerten Ausgängen, wenn nichts angeschlossen ist.

6.19.11 Technische Daten

Typenbezeichnung	DO80-N
ID	6884274
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	≤ 3 W
Galvanische Trennung	zwei galvanisch getrennte Gruppen
Anzahl der Kanäle	8-kanalig
Eingangskreise	
Hilfsenergie	2 × (19,2...30 VDC)
Verlustleistung	≤ 1,5 W
Ausgangskreise	
Ausgangsstrom	≤ 500 mA
Schaltfrequenz ohmsch	< 50 Hz
Schaltfrequenz induktiv	< 1 Hz
Schaltfrequenz Lampenlast	< 2 Hz
Kurzschluss	< 48 Ω
Kurzschlusschutz	ja, taktend bzw. rastend
Drahtbruch	bei 0-Signal > 10 kΩ bei 1-Signal > 5 kΩ
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	8 × gelb/rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungsstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	55 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.20 Temperaturmodul TI40-N

6.20.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das 4-kanalige Temperatur-Eingangsmodule erfasst folgende Temperaturfühler, Thermo-elemente, Kleinstspannungen und Widerstände:

Eingang	Typen	
Temperaturfühler: ■ 2-Leiter ■ 3-Leiter ■ 4-Leiter	Pt100	
	Pt200	
	Pt500	
	Pt1000	
	Ni100	
	Cu100	
	Pt100 (JIS)	
	Pt1000 (JIS)	
	Pt100 (MIL)	
	Pt1000 (MIL)	
	Pt100 (GOST)	
	Thermoelemente	B
		C
D		
E		
J		
K		
L		
L (Gost)		
N		
R		
S		
T		
U		
Kleinstspannungen	-75...+75 mV	
	-1,2...+1,2 V	
Widerstandsmessung	0...30 Ω	
	0...300 Ω	
	0...3 kΩ	

6.20.2 Geräteübersicht

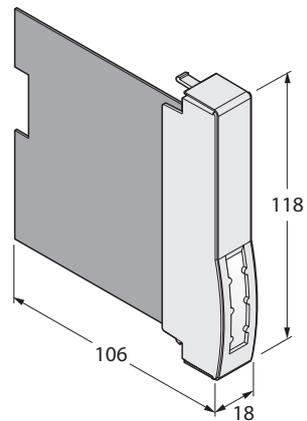


Abb. 62: Abmessungen

6.20.3 Eigenschaften und Merkmale

- Vier Kanäle
- Eingangsmodul zum Anschluss von Widerstandstemperturfühlern und Thermoelementen
- Messen von Spannungen
- Allseitige galvanische Trennung der Eingangskreise:
 - untereinander
 - von der Spannungsversorgung
 - vom internen Bus

6.20.4 Funktionen und Betriebsarten

Das Gerät lässt sich als Eingangsmodul für Temperaturfühler und Widerstände (Betriebsart TI40 R) oder für Thermoelemente und Kleinstspannungen (Betriebsart TI40 T) konfigurieren. Je nach Betriebsart des Geräts arbeiten alle vier Kanäle entsprechend.

Der digitalisierte Temperaturwert wird in Kelvin mit einer Auflösung von 0,1 K ausgegeben.

Bei der Umrechnung auf °C muss ein Offset von 273,2 berücksichtigt werden. Der Zahlenwert 0...30000 entspricht 0 bis 3000 K. Für eine Umrechnung in °C gilt: $0\text{ K} = -273,2\text{ °C}$.

Aus dem Zahlenwert lässt sich die Temperatur in °C mit der folgenden Formel berechnen:

Temperatur in °C = (digitalisierter Temperaturwert - 2732) : 10

Leitungsabgleich

In der Betriebsart R kompensiert der Leitungsabgleich den Leitungsfehler bei der Temperaturmessung mit Temperaturwiderständen. Bei der 3-Leiter-Messung und bei der 4-Leiter-Messung erfolgt der Leitungsabgleich automatisch. Bei der 2-Leiter-Messung kann ein Leitungswiderstand von 0...15,5 Ω in Schritten von 0,5 Ω kompensiert werden.

Kaltstellenkompensation

In der Betriebsart T erhöht die Kaltstellenkompensation die Messgenauigkeit bei Thermoelementen. Für die externe Kaltstellenkompensation muss die Vergleichstemperatur im Vorfeld messtechnisch ermittelt und im Gerät parametrierbar werden. Alternativ kann eine externe Kaltstellenkompensation kanalweise durch den Anschluss von Thermoelementen an den beiden freien Klemmen durchgeführt werden. Die interne Kaltstellenkompensation wird über einen integrierten Pt100-Widerstand für alle Kanäle realisiert.

6.20.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.20.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

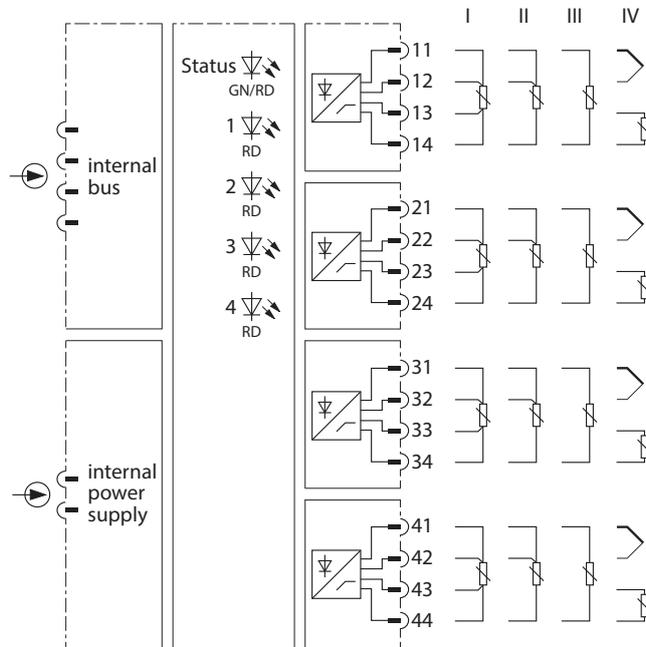


Abb. 63: Anschlussbild – TI40-N

Das analoge Temperatur-Eingangsmodul TI40-N besitzt vier Eingänge zum Anschluss von 2-, 3- und 4-Leiter-Temperaturwiderständen oder Thermoelementen.

Der erste Kanal des Geräts ist permanent aktiviert.

- ▶ Wenn nur ein Temperatursensor verwendet wird: Kanal 1 nutzen.
- ▶ Wenn Kanal 1 nicht genutzt wird: 100-Ω-Widerstand einsetzen, um Diagnosemeldungen zu vermeiden.

6.20.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul ist nicht für diesen Steckplatz konfiguriert
	grün	Spannungsversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
Kanal 1...4	aus	kein Kanalfehler
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Kurzschluss): Kanaldiagnose liegt vor

6.20.8 In Betrieb nehmen

Durch Aufschalten der Versorgungsspannung am Modulträger ist das aufgesteckte Gerät sofort eingeschaltet. Bei der Inbetriebnahme muss das Verhalten der Eingänge je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrisiert werden und der Modulsteckplatz konfiguriert werden.

6.20.9 Einstellen

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – TI40

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter für TI40 R

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Sensortyp	PT100 (IEC) PT200 (IEC) PT500 (IEC) PT1000 (IEC) PT100 (JIS) PT1000 (JIS) PT100 (MIL) PT1000 (MIL) NI100 PT100 (GOST) CU100 0...30 Ω in [mΩ] 0...300 Ω [10 mΩ] 0...3 kΩ [100 mΩ]	Sensortyp einstellen
Anschluss	2-Leiter/0 Ω Basis 2-Leiter/8 Ω Basis 3-Leiter 4-Leiter	Anschluss technik wählen
Leitungswiderstand	Basis + 0 Ω Basis + 0,5 Ω Basis + 1,0 Ω Basis + 2,0 Ω Basis + 2,5 Ω Basis + 3,0 Ω Basis + 3,5 Ω Basis + 4,0 Ω Basis + 4,5 Ω Basis + 5,0 Ω Basis + 5,5 Ω Basis + 6,0 Ω Basis + 6,5 Ω Basis + 7,0 Ω Basis + 7,5 Ω	Leitungswiderstand einstellen Leitungswiderstand und Basis werden bei einem 2-Leiter-Anschluss vor der Linearisierung subtrahiert. Der Leitungswiderstand verfälscht anderenfalls das Ergebnis der Linearisierung.
Kurzschlussueberwachung	an aus	Kurzschlussüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Drahtbruchueberwachung	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren HINWEIS: Die Drahtbruchüberwachung ist bei Kanal 1 immer aktiv. Wenn Kanal 1 nicht genutzt wird, einen 100-Ω-Widerstand einsetzen.
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler (0), maximaler (0x7FFF) oder letzter gültiger Wert
Filter (PT1)	aus 1,2 s 11 s 25 s	Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts aktivieren oder deaktivieren

Parameter für TI40 T

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Sensortyp	Typ B Typ C Typ D Typ E Typ J Typ K Typ L Typ L (GOST) Typ N Typ R Typ S Typ T Typ U -75...+75 mV [5 µV] -1,2...+1,2 V [100 µV]	Sensortyp bzw. Thermoelementtyp bei TI40-N T einstellen
Vergleichsstelle	keine intern PT100 an Klemme extern (fest)	Vergleichsstelle wählen keine: Kaltstellenkompensation erfolgt nicht intern: Kaltstellenkompensation über PT100 im Modul PT100 an Klemme: Kaltstellenkompensation über PT100 an der Klemme des Modulträgers extern (fest): Kaltstellenkompensation durch extern ermittelte Vergleichstemperatur (Festwert)
Drahtbruchueberwachung	an aus	Drahtbruchüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler (0), maximaler (0x7FFF) oder letzter gültiger Wert
Filter (PT1)	aus 1,2 s 11 s 25 s	Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts aktivieren oder deaktivieren
Vergleichstemperatur	0 °C 10 °C ... 70 °C	Angabe der Vergleichstemperatur mit externem Thermoelement ermitteln

Das Verhalten der Eingänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrieret.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameterdaten-Mapping – TI40 R

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.								
		7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	Kurzschlussueberwachung 0: ein 1: aus	Drahtbruchueberwachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert						Leitungswiderstand: 0000: Basis + 0 Ω 0001: Basis + 0,5 Ω 0010: Basis + 1,0 Ω 0011: Basis + 1,5 Ω 0100: Basis + 2,0 Ω 0101: Basis + 2,5 Ω 0110: Basis + 3,0 Ω 0111: Basis + 3,5 Ω 1000: Basis + 4,0Ω 1001: Basis + 4,5 Ω 1010: Basis + 5,0 Ω 1011: Basis + 5,5 Ω 1100: Basis + 6,0 Ω 1101: Basis + 6,5 Ω 1110: Basis + 7,0 Ω 1111: Basis + 7,5 Ω
1	2	Kurzschlussueberwachung 0: ein 1: aus	Drahtbruchueberwachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert						Leitungswiderstand: 0000: Basis + 0 Ω 0001: Basis + 0,5 Ω 0010: Basis + 1,0 Ω 0011: Basis + 1,5 Ω 0100: Basis + 2,0 Ω 0101: Basis + 2,5 Ω 0110: Basis + 3,0 Ω 0111: Basis + 3,5 Ω 1000: Basis + 4,0Ω 1001: Basis + 4,5 Ω 1010: Basis + 5,0 Ω 1011: Basis + 5,5 Ω 1100: Basis + 6,0 Ω 1101: Basis + 6,5 Ω 1110: Basis + 7,0 Ω 1111: Basis + 7,5 Ω

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.								
		7	6	5	4	3	2	1	0	
2	3	Kurzschlussueberwachung 0: ein 1: aus	Drahtbruchueberwachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert						Leitungswiderstand: 0000: Basis + 0 Ω 0001: Basis + 0,5 Ω 0010: Basis + 1,0 Ω 0011: Basis + 1,5 Ω 0100: Basis + 2,0 Ω 0101: Basis + 2,5 Ω 0110: Basis + 3,0 Ω 0111: Basis + 3,5 Ω 1000: Basis + 4,0Ω 1001: Basis + 4,5 Ω 1010: Basis + 5,0 Ω 1011: Basis + 5,5 Ω 1100: Basis + 6,0 Ω 1101: Basis + 6,5 Ω 1110: Basis + 7,0 Ω 1111: Basis + 7,5 Ω
3	4	Kurzschlussueberwachung 0: ein 1: aus	Drahtbruchueberwachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert						Leitungswiderstand: 0000: Basis + 0 Ω 0001: Basis + 0,5 Ω 0010: Basis + 1,0 Ω 0011: Basis + 1,5 Ω 0100: Basis + 2,0 Ω 0101: Basis + 2,5 Ω 0110: Basis + 3,0 Ω 0111: Basis + 3,5 Ω 1000: Basis + 4,0Ω 1001: Basis + 4,5 Ω 1010: Basis + 5,0 Ω 1011: Basis + 5,5 Ω 1100: Basis + 6,0 Ω 1101: Basis + 6,5 Ω 1110: Basis + 7,0 Ω 1111: Basis + 7,5 Ω
4	1...4	Anschluss 00: 2-Leiter/0 Ω Basis 01: 2-Leiter/8 Ω Basis 10: 3-Leiter 11: 4-Leiter		Filter (PT1) 00: aus 01: 1,2 s 10: 11 s 11: 25 s						Sensortyp 0000: Pt100 (IEC 751) 0001: Pt200 (IEC 751) 0010: Pt400 (IEC 751) 0011: Pt1000 (IEC 751) 0100: Pt100 (JIS) 0101: Pt1000 (JIS) 0110: Pt100 (MIL) 0111: Pt1000 (MIL) 1000: Ni100 1001: Pt100 (GOST) 1011: Cu100 1101: 0...30 Ω (1 mΩ) 1110: 0...300 Ω (10 mΩ) 1111: 0...3 kΩ (100 mΩ)

Parameterdaten-Mapping – TI40 T

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	reserviert: 0	Drahtbruchueberwachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Vergleichstemperatur 000: 00 °C 001: 10 °C 010: 20 °C 011: 30 °C 100: 40 °C 101: 50 °C 110: 60 °C 111: 70 °C			reserviert: 0
1	2	reserviert: 0	Drahtbruchueberwachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Vergleichstemperatur 000: 00 °C 001: 10 °C 010: 20 °C 011: 30 °C 100: 40 °C 101: 50 °C 110: 60 °C 111: 70 °C			reserviert: 0
2	3	reserviert: 0	Drahtbruchueberwachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Vergleichstemperatur 000: 00 °C 001: 10 °C 010: 20 °C 011: 30 °C 100: 40 °C 101: 50 °C 110: 60 °C 111: 70 °C			reserviert: 0
3	4	reserviert: 0	Drahtbruchueberwachung 0: ein 1: aus	Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Vergleichstemperatur 000: 00 °C 001: 10 °C 010: 20 °C 011: 30 °C 100: 40 °C 101: 50 °C 110: 60 °C 111: 70 °C			reserviert: 0

		Bit-Nr.							
Byte-Nr.	Kanal-Nr.	7	6	5	4	3	2	1	0
4	1...4	Vergleichsstelle 00: keine 01: intern 10: Pt100 an Klemme 11: extern (fest)		Filter (PT1) 00: aus 01: 1,2 s 10: 11 s 11: 25 s		0000: Typ B 0001: Typ E 0010: Typ J 0011: Typ K 0100: Typ L 0101: Typ N 0110: Typ R 0111: Typ S 1000: Typ T 1001: Typ U 1010: Typ C 1011: Typ D 1100: Typ L (GOST) 1101: -75...+75 mV [5 µV] 1111: -1,2...+1,2 V [100 µV]			

6.20.10 Messbereiche

Messbereich und Ersatzwerte für Spannungs- und Widerstandsmessung

Messbereich	Werte-Darstellung	Auflösung	Nicht gültig bei Messbereichsverletzung		Ersatzwert bei ungültigem Messwert	
			Unterlauf	Überlauf	min.	max.
-75... +75 mV	7500... 22500	5 μ V	-75 mV	+75 mV	0	32767
-1200... +1200 mV	3000... 27000	100 μ V	-1200 mV	+1200 mV	0	32767
0...3000 K	0...30000	0,1 K	sensorspezifisch		0	32767
0...30 Ω	0...30000	1 m Ω	0 Ω	30 Ω	0	32767
0...300 Ω	0...30000	10 m Ω	0 Ω	300 Ω	0	32767
0...3000 Ω	0...30000	100 m Ω	0 Ω	3000 Ω	0	32767

Messbereiche der Temperaturfühler

Sensor	Minimalwert in K	Minimalwert in $^{\circ}$ C	Maximalwert in K	Maximalwert in $^{\circ}$ C
Pt100 (IEC)	73	-200	1123	850
Pt200 (IEC)	73	-200	1123	850
Pt500 (IEC)	73	-200	1123	850
Pt1000 (IEC)	73	-200	1123	850
Pt100 (JIS)	73	-200	1123	850
Pt1000 (JIS)	73	-200	1123	850
Pt100 (MIL)	73	-200	1123	850
Pt1000 (MIL)	73	-200	1123	850
Pt100 (GOST)	73	-200	1373	1100
Ni100	213	-60	523	250
Cu100	223	-50	473	200
Typ B	273	0	2093	1820
Typ C	273	0	2588	2320
Typ D	273	0	2588	2320
Typ E	3	-270	1273	1000
Typ J	63	-210	1473	1200
Typ K	3	-270	1645	1372
Typ L	73	-200	1173	900
Typ L (GOST)	73	-200	1073	800
Typ N	3	-270	1573	1300
Typ R	223	-50	2042	1769
Typ S	223	-50	2042	1769
Typ T	3	-270	673	400
Typ U	73	-200	873	600

6.20.11 Bitbelegung des Eingangsworts

Eingangsbyte konfigurieren

Das Modul TI40-N fungiert als reine Eingangskarte mit acht Eingangsbytes einem zusätzlichem Statusbit (SB) für jeden Kanal. Wenn eine Statusmeldung (Fehlermeldung) ansteht, wird das Statusbit des entsprechenden Kanals im Eingangswort auf „1“ gesetzt. Je nach Wahl des Gateway-Parameters **Analogdatenformat** wird das Statusbit linksbündig, rechtsbündig oder gar nicht in die Prozessdaten gemappt.

Gesetzt wird das Statusbit bei Messbereichsverletzung und Leitungsfehler. Somit kann eine konsistente Fehlerauswertung zum Messwert erfolgen.

Bei der Umrechnung auf °C muss ein Offset von 273,2 berücksichtigt werden. Der Zahlenwert 0...30000 entspricht 0 bis 3000 K. Für eine Umrechnung in °C gilt: 0 K = -273,2 °C.

Aus dem Zahlenwert lässt sich die Temperatur in °C mit der folgenden Formel berechnen:

$$\text{Temperatur in } ^\circ\text{C} = (\text{digitalisierter Temperaturwert} - 2732) : 10$$

Kanal	Bit															
1...4	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	SB	Messwert														
	Messwert															SB
	-	Messwert														

6.20.12 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	6	Drahtbruch
	7	Oberer Grenzwert überschritten (siehe Messbereichstabellen)
	8	Unterer Grenzwert unterschritten (siehe Messbereichstabellen)
Spezifisch	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)

6.20.13 Technische Daten

Typenbezeichnung	TI40-N
ID	6884222
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	≤ 1 W
Galvanische Trennung	allseitig galvanische Trennung
Anzahl der Kanäle	4-kanalig
Eingangskreise	Pt100 (IEC)
	Pt200 (IEC)
	Pt500 (IEC)
	Pt1000 (IEC)
	Pt100 (JIS)
	Pt1000 (JIS)
	Pt100 (MIL)
	Pt1000 (MIL)
	Ni100
	Pt100 (GOST)
	Cu100
	Thermoelement: B, C, D, E, J, K, L, L (GOST), N, R, S, T, U
Mess-Spanne für RTD 100	-200...+850 °C
Auflösung	0,1 K
Endwert	Pt100: 1050 K
Linearitätsabweichung	≤ 0,05 % vom Endwert bei 25 °C
Temperaturdrift	≤ 0,005 % vom Endwert/K
Anstiegs-/Abfallzeit	≤ 1,3 s (10...90 %)
Max. Messabweichung unter EMV-Einfluss	bei geschirmtem Signalkabel: 0,1 % vom Endwert bei 25 °C
	bei ungeschirmtem Signalkabel: 1 % vom Endwert bei 25 °C
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	4 × rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungsstemperatur	-20...+60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	62 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.21 Temperaturmodul TI41-N

6.21.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das 4-kanalige Temperatur-Eingangsmodul erfasst den Wert von 2-, 3- und 4-Leiter-Widerständen der Typen Pt100, Ni100 und Cu100 und gibt sie als digitale Werte aus.

6.21.2 Geräteübersicht

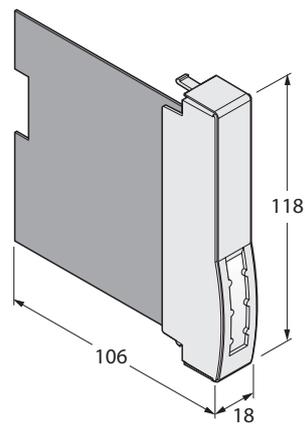


Abb. 64: Abmessungen

6.21.3 Eigenschaften und Merkmale

- Vier Kanäle
- Eingangsmodul zum Anschluss von RTD-Temperaturfühlern
- Allseitige galvanische Trennung der Eingangskreise:
 - untereinander
 - von der Spannungsversorgung
 - vom internen Bus

6.21.4 Funktionen und Betriebsarten

Das Modul wandelt das analoge Eingangssignal in einen digitalen Wert von 0...16383 Digits in um. Die interne Auflösung entspricht 16 Bit. Der digitalisierte Temperaturwert wird in Kelvin mit einer Auflösung von 0,1 K ausgegeben.

Bei der Umrechnung auf °C muss ein Offset von 273,2 berücksichtigt werden. Der Zahlenwert 0...30000 entspricht 0 bis 3000 K. Für eine Umrechnung in °C gilt: 0 K = -273,2 °C.

Aus dem Zahlenwert lässt sich die Temperatur in °C mit der folgenden Formel berechnen:

Temperatur in °C = (digitalisierter Temperaturwert - 2732) : 10

Leitungsabgleich

Der Leitungsabgleich kompensiert den Leitungsfehler bei der Temperaturmessung. Bei der 3-Leiter-Messung und bei der 4-Leiter-Messung erfolgt der Leitungsabgleich automatisch. Bei der 2-Leiter-Messung kann ein Leitungswiderstand von 0...15,5 Ω in Schritten von 0,5 Ω kompensiert werden.

6.21.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.21.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

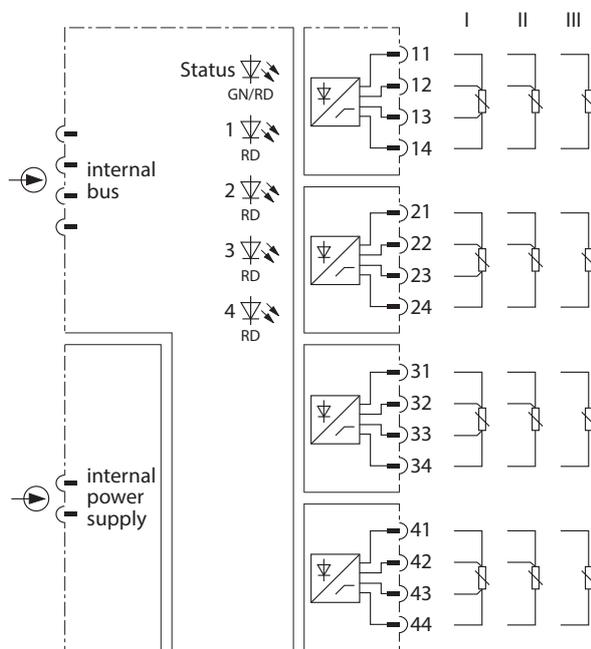


Abb. 65: Anschlussbild – T41-N

Das analoge Temperatur-Eingangsmodule T141-N besitzt vier Eingänge zum Anschluss von 2-, 3- und 4-Leiter-Temperaturwiderständen.

6.21.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul nicht für aktuellen Steckplatz konfiguriert
	grün	Spannungsversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
Kanal 1...4	aus	kein Kanalfehler
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Kurzschluss): Kanaldiagnose liegt vor

6.21.8 In Betrieb nehmen

Durch Aufschalten der Versorgungsspannung am Modulträger ist das aufgesteckte Gerät sofort eingeschaltet. Bei der Inbetriebnahme muss das Verhalten der Eingänge je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrieren werden und der Modulsteckplatz konfiguriert werden.

6.21.9 Einstellen

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht – TI41

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Sensortyp	PT100 (IEC) PT100 (JIS) PT100 (MIL) NI100 PT100 (GOST) CU100	Sensortyp einstellen
Anschluss	2-Leiter/0 Ω Basis 2-Leiter/8 Ω Basis 3/4-Leiter	Anschlusstechnik wählen
Leitungswiderstand	Basis + 0 Ω Basis + 0,5 Ω Basis + 1,0 Ω Basis + 2,0 Ω Basis + 2,5 Ω Basis + 3,0 Ω Basis + 3,5 Ω Basis + 4,0 Ω Basis + 4,5 Ω Basis + 5,0 Ω Basis + 5,5 Ω Basis + 6,0 Ω Basis + 6,5 Ω Basis + 7,0 Ω Basis + 7,5 Ω	Leitungswiderstand einstellen Leitungswiderstand und Basis werden bei 2-Leiter-Anschluss vor der Linearisierung subtrahiert. Der Leitungswiderstand verfälscht sonst das Ergebnis der Linearisierung.
Leitungsüberwachung	an aus	Leitungsüberwachung aktivieren oder deaktivieren
Ersatzwertstrategie	min. Wert max. Wert letzter gültiger Wert	Ersatzwert pro Kanal setzen: minimaler, maximaler oder letzter gültiger Wert
Filter (PT1)	aus 1,2 s 11 s 25 s	Softwarefilter zur Erzeugung eines Mittelwerts aktivieren oder deaktivieren

Das Verhalten der Eingänge wird je nach übergeordnetem Feldbussystem über ein zugehöriges Konfigurationstool, FDT-Frame oder Webserver parametrieren.

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	Leitungseberwachung 00: ein 11: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Leitungswiderstand: 0000: Basis + 0 Ω 0001: Basis + 0,5 Ω 0010: Basis + 1,0 Ω 0011: Basis + 1,5 Ω 0100: Basis + 2,0 Ω 0101: Basis + 2,5 Ω 0110: Basis + 3,0 Ω 0111: Basis + 3,5 Ω 1000: Basis + 4,0Ω 1001: Basis + 4,5 Ω 1010: Basis + 5,0 Ω 1011: Basis + 5,5 Ω 1100: Basis + 6,0 Ω 1101: Basis + 6,5 Ω 1110: Basis + 7,0 Ω 1111: Basis + 7,5 Ω			
1	2	Leitungseberwachung 00: ein 11: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Leitungswiderstand: 0000: Basis + 0 Ω 0001: Basis + 0,5 Ω 0010: Basis + 1,0 Ω 0011: Basis + 1,5 Ω 0100: Basis + 2,0 Ω 0101: Basis + 2,5 Ω 0110: Basis + 3,0 Ω 0111: Basis + 3,5 Ω 1000: Basis + 4,0 Ω 1001: Basis + 4,5 Ω 1010: Basis + 5,0 Ω 1011: Basis + 5,5 Ω 1100: Basis + 6,0 Ω 1101: Basis + 6,5 Ω 1110: Basis + 7,0 Ω 1111: Basis + 7,5 Ω			

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
2	3	Leitungsueberwachung 00: ein 11: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Leitungswiderstand: 0000: Basis + 0 Ω 0001: Basis + 0,5 Ω 0010: Basis + 1,0 Ω 0011: Basis + 1,5 Ω 0100: Basis + 2,0 Ω 0101: Basis + 2,5 Ω 0110: Basis + 3,0 Ω 0111: Basis + 3,5 Ω 1000: Basis + 4,0 Ω 1001: Basis + 4,5 Ω 1010: Basis + 5,0 Ω 1011: Basis + 5,5 Ω 1100: Basis + 6,0 Ω 1101: Basis + 6,5 Ω 1110: Basis + 7,0 Ω 1111: Basis + 7,5 Ω			
3	4	Leitungsueberwachung 00: ein 11: aus		Ersatzwertstrategie 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		Leitungswiderstand: 0000: Basis + 0 Ω 0001: Basis + 0,5 Ω 0010: Basis + 1,0 Ω 0011: Basis + 1,5 Ω 0100: Basis + 2,0 Ω 0101: Basis + 2,5 Ω 0110: Basis + 3,0 Ω 0111: Basis + 3,5 Ω 1000: Basis + 4,0 Ω 1001: Basis + 4,5 Ω 1010: Basis + 5,0 Ω 1011: Basis + 5,5 Ω 1100: Basis + 6,0 Ω 1101: Basis + 6,5 Ω 1110: Basis + 7,0 Ω 1111: Basis + 7,5 Ω			
4	1...4	Anschluss 00: 2-Leiter/0 Ω Basis 01: 2-Leiter/8 Ω Basis 10: 3/4-Leiter		Filter (PT1) 00: aus 01: 1,2 s 10: 11 s 11: 25 s		Sensortyp 0000: Pt100 (IEC 751) 0100: Pt100 (JIS) 0110: Pt100 (MIL) 1000: Ni100 1001: Pt100 (GOST) 1011: Cu100			

6.21.10 Messbereiche

Messbereiche der Temperatursensoren für TI41-N

Sensor	Minimalwert in K	Minimalwert in °C	Maximalwert in K	Maximalwert in °C
Pt100 (IEC)	73	- 200	1123	850
Pt100 (JIS)	73	- 200	1123	850
Pt100 (SAMA)	73	- 200	1123	850
Pt100 (GOST)	73	- 200	1123	850 ^{A)}
Ni100	213	- 60	523	250
Cu100	213	- 50	473	200

^{A)} Nicht der gesamte Bereich der GOST-Kennlinie wird unterstützt.

6.21.11 Bitbelegung des Eingangsworts

Eingangsbyte konfigurieren

Das Modul TI41-N fungiert als reine Eingangskarte mit acht Eingangsbytes und einem zusätzlichem Statusbit (SB) für jeden Kanal. Wenn eine Statusmeldung (Fehlermeldung) ansteht, wird das Statusbit des entsprechenden Kanals im Eingangswort auf „1“ gesetzt. Je nach Wahl des Gateway-Parameters **Analogdatenformat** wird das Statusbit linksbündig, rechtsbündig oder gar nicht in die Prozessdaten gemappt.

Gesetzt wird das Statusbit bei Messbereichsverletzung und Leitungsfehler. Somit kann eine konsistente Fehlerauswertung zum Messwert erfolgen.

Bei der Umrechnung auf °C muss ein Offset von 273,2 berücksichtigt werden. Der Zahlenwert 0...30000 entspricht 0 bis 3000 K. Für eine Umrechnung in °C gilt: 0 K = -273,2 °C.

Aus dem Zahlenwert lässt sich die Temperatur in °C mit der folgenden Formel berechnen:

$$\text{Temperatur in } ^\circ\text{C} = (\text{digitalisierter Temperaturwert} - 2732) : 10$$

Kanal	Bit															
1...4	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	SB	Messwert (0...30000 entspricht 0 bis 3000 K)														
	Messwert (0...30000 entspricht 0 bis 3000 K)															SB
	–	Messwert (0...30000 entspricht 0 bis 3000 K)														

6.21.12 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	6	Drahtbruch
	7	Oberer Grenzwert überschritten (siehe Messbereichstabellen)
	8	Unterer Grenzwert unterschritten (siehe Messbereichstabellen)
Spezifisch	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)

6.21.13 Technische Daten

Typenbezeichnung	TI41-N
ID	6884223
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	1 W
Galvanische Trennung	allseitig galvanische Trennung
Anzahl der Kanäle	4-kanalig
Eingangskreise	Pt100 (IEC)
	Pt100 (JIS)
	Pt100 (MIL)
	Ni100
	Pt100 (GOST)
	Cu100
Auflösung	0,1 K (Cu100)
Mess-Spanne	normal: 10...400 Ω
	Pt100: -200...+850 °C (Cu100)
Endwert	390 mΩ (Pt100)
	1050 K (Cu100)
Relative Messabweichung (inklusive Linearität, Hysterese und Wiederholgenauigkeit)	≤ 0,02 % vom Endwert bei 25 °C
Linearitätsabweichung	≤ 0,01 % der Messspanne
Temperaturdrift	≤ 0,002 % vom Endwert/K
Anstiegs-/Abfallzeit	≤ 50 ms (10...90 %)
Max. Messabweichung unter EMV-Einfluss	bei geschirmtem Signalkabel ≤ 0,1 % vom Endwert bei 25 °C
	bei ungeschirmtem Signalkabel ≤ 0,5 % vom Endwert bei 25 °C
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	4 × rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungsstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	80 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.22 Frequenz- und Zählermodul DF20-N

6.22.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das Frequenz- und Zählermodul DF20-N dient je nach Auswahl der Betriebsart entweder als Impulzzähler binärer Eingangssignale oder als Frequenzmesser binärer Impulsfolgen von NAMUR-Sensoren gemäß EN 60947-5-6 oder mechanischen Kontakten.

6.22.2 Geräteübersicht

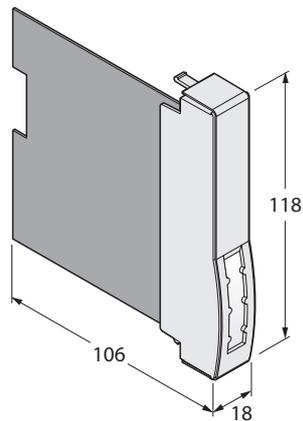


Abb. 66: Abmessungen

6.22.3 Eigenschaften und Merkmale

- Zwei separate Funktionsblöcke
- Zwei Frequenzmessfunktionen oder Zählerfunktionen
- Frequenz- und Zählermodul zum Anschluss von NAMUR-Sensoren oder mechanischen Kontakten
- Galvanische Trennung:
 - Eingangskreise von der Spannungsversorgung galvanisch getrennt
 - Eingangskreise vom internen Bus galvanisch getrennt

6.22.4 Funktionen und Betriebsarten



HINWEIS

Zur fehlerfreien Verwendung darf an Eingängen oder Ausgängen des Funktionsblocks A oder B keine Diagnose anstehen.

Das Gerät verfügt über zwei Funktionsblöcke. Jeder Block hat einen Frequenz- oder Zähleringang sowie drei Steuereingänge bzw. Steuerausgänge. Die Ein- und Ausgänge sind untereinander nicht galvanisch getrennt. Alle Ein- und Ausgänge liegen auf einem gemeinsamen Potenzial. In der Funktion Ausgang steht bei 8 VDC ein Strom von 4 mA zur Verfügung.

Funktionen in beiden Betriebsarten

■ **IN A und IN B:**

An die Klemmen IN A und IN B kann jeweils ein Sensor angeschlossen werden, der entweder die Frequenz misst oder Impulse zählt. Sowohl Block A als auch Block B kann zum Messen von Frequenzen oder zum Zählen von Impulsen verwendet werden. In der Betriebsart „Zähler“ kann die Zählrichtung (Richtungsdetektion, Reset und Freigabe) entweder extern über einen Steuereingang oder intern über das Setzen eines Kontrollbits festgelegt werden. Die max. Frequenz in der Betriebsart „Frequenzeingabe“ beträgt bei einem beschalteten Block 4 kHz, bei 2 beschalteten Blöcken jeweils 2 kHz.

■ **DIR A und DIR B:**

Über DIR A und DIR B kann die Zähl- oder Drehrichtung mit einem zweiten Sensor erfasst werden. Die Zählrichtungserkennung zeigt an, ob aufwärts oder abwärts gezählt wird. Die Reihenfolge, in welcher die Sensoren betätigt werden, gibt Aufschluss über die Drehrichtung.



Abb. 67: Drehrichtungserkennung mit zwei Sensoren

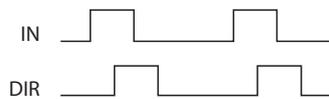


Abb. 68: Dynamische Drehrichtungserkennung IN voreilend

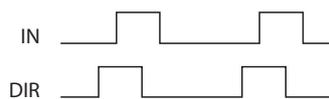


Abb. 69: Dynamische Drehrichtungserkennung IN nacheilend

Funktionen in der Betriebsart Zähler (DF20-N P)

■ **Gate A und Gate B**

Über die Eingänge Gate A und Gate B kann der Zählvorgang gestartet werden. Alternativ kann über das Programm des Prozessleitsystems (PLS) die Zählung initiiert werden:

- 0: Zählereingang gesperrt
- 1: Zählereingang entsperrt

■ **RST A und RST B:**

Die Eingänge RST A und RST B dienen zum Zurücksetzen des Zählers. Der Zähler wird durch das Zurücksetzen des Überlaufbits in den Ausgangszustand (0) versetzt. Das Zurücksetzen kann manuell über die Eingänge oder über die Software im PLS über logisch 1 initiiert werden.

Funktionen in der Betriebsart Frequenzmesser (DF20-N F)

■ DIR-OUT A und DIR-OUT B:

Über die Ausgänge DIR-OUT A und DIR-OUT B wird die Drehrichtung ausgegeben werden. Bei der Ausgabe bedeutet die logische 0 Vorwärtslauf und die logische 1 Rückwärtslauf.

■ ZERO A und ZERO B

Das PLS kann über die Ausgänge ZERO A und ZERO B signalisieren, dass bei der Frequenzmessung ein Messwert ermittelt werden konnte (1) oder dass kein Messwert ermittelt werden konnte (0). Sobald das Modul am Ausgang $\leq 0,1$ Hz misst, nimmt der Ausgabewert des entsprechenden Funktionsblocks den Wert 0 an.

Drehrichtungserkennung (DF20-N F) und Zählrichtungserkennung (DF20-N P) – Auswertung

Zusätzlich zum Messeingang steht ein Eingang zur Drehrichtungs- oder Zählrichtungserkennung zur Verfügung. Je nach Parametrierung über das Host-System wird die Drehrichtungs- oder Zählrichtungserkennung statisch oder dynamisch ausgewertet.

Statische Auswertung

Bei der statischen Auswertung des Eingangssignals bedeutet die logische 0 Vorwärtslauf (Drehrichtung) oder Aufwärtszählung (Zählrichtung) und die logische 1 Rückwärtslauf (Drehrichtung: Darstellung als negative Frequenz) oder Abwärtszählung (Zählrichtung) .

Die Drehrichtungserkennung kann vom Host-System vorgegeben werden. Bei der Vorgabe durch das Host-System ist der Eingang DIR inaktiv.

Dynamische Auswertung

Bei der dynamischen Auswertung wird die Dreh- oder Zählrichtung über die Phasenlage zwischen dem Messeingang und dem Eingang zur Drehrichtungs- oder Zählrichtungserkennung bestimmt.

Bei dynamischer Drehrichtungserkennung beträgt die maximale Messfrequenz 1,25 kHz.

Die Abbildungen „Dynamische Drehrichtungserkennung IN voreilend“ und „Dynamische Drehrichtungserkennung IN nacheilend“ zeigen das Prinzip der dynamischen Auswertung.

Bitbelegung des Eingangssbytes (Messeingang) – DF20-N F Block A

Der Rohwert entspricht der Darstellung LONG INTEGER, wobei die Auflösung pro Digit 0,1 mHz entspricht.

Zur Umwandlung in Hz müssen die Statusbits maskiert und der gewandelte Rohwert durch 10.000 dividiert werden. Das Ergebnis ist eine Festkommazahl mit vier Nachkommastellen.

Byte	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
1	Wertigkeit	2^{31}	2^{30}	2^{29}	2^{28}	2^{27}	2^{26}	2^{25}	2^{24}
	Bedeutung	S	0	VZ	Messwert				
2	Wertigkeit	2^{23}	2^{22}	2^{21}	2^{20}	2^{19}	2^{18}	2^{17}	2^{18}
	Bedeutung	Messwert							
3	Wertigkeit	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8
	Bedeutung	Messwert							
4	Wertigkeit	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
	Bedeutung	Messwert							

Bezeichnung	0	1
S: Messwert-Status	gültiger Messwert	ungültiger Messwert
VZ: Vorzeichen	Messwert positiv	Messwert negativ

Negative Zählstände werden als 2er-Komplement übertragen (VZ = 1) und müssen zur Darstellung gewandelt werden. Die Darstellung ist ebenfalls auf Funktionsblock B anwendbar. In diesem Fall sind die Bytes 5...8 belegt.

Bitbelegung des Eingangssbytes (Messeingang) – DF20-N P Block A

Byte	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
1	Wertigkeit	2^{31}	2^{30}	2^{29}	2^{28}	2^{27}	2^{26}	2^{25}	2^{24}
	Bedeutung	S	OV	VZ	Zählerstand				
2	Wertigkeit	2^{23}	2^{22}	2^{21}	2^{20}	2^{19}	2^{18}	2^{17}	2^{18}
	Bedeutung	Zählerstand							
3	Wertigkeit	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8
	Bedeutung	Zählerstand							
4	Wertigkeit	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
	Bedeutung	Zählerstand							

Bezeichnung	0	1
S: Messwert-Status	gültiger Messwert	ungültiger Messwert
OV: Überlauf	kein Überlauf	Überlauf
VZ: Vorzeichen	Messwert positiv	Messwert negativ

Negative Zählstände werden als 2er-Komplement übertragen (VZ = 1) und müssen zur Darstellung gewandelt werden. Die Darstellung ist ebenfalls auf Funktionsblock B anwendbar. In diesem Fall sind die Bytes 5...8 belegt.

Bitbelegung des Ausgangsbytes – DF20-N F Block A

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Bedeutung	–	–	–	–	Up/Down	–	–	–
Bezeichnung	0				1			
Up/Down: Drehrichtung	positive Frequenz				negative Frequenz			

Ausgangsbyte 1 ist analog aufgebaut und steuert Funktionsblock B.

Bitbelegung des Ausgangsbytes – DF20-N P Block A

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Bedeutung	–	–	–	–	Up/Down	RST OV	Gate	RST
Bezeichnung	0				1			
Up/Down: Zählrichtung	aufwärts				abwärts			
RST OV: Rücksetzen des Überlaufbits OV (bei Werten, die für den gültigen Zahlenbereich zu groß sind)	Überlaufbit freigegeben				Überlaufbit wird zurückgesetzt			
Gate: Bei Host-Steuerung wird hier- über der Zähler freigegeben	Zähler gesperrt				Zähler freigegeben			
RST: Zähler-Reset	Zähler freigegeben				Zähler zurückgesetzt und gesperrt			

Ausgabe Byte 1 ist analog aufgebaut und steuert Funktionsblock B.

6.22.5 Montieren

Mehrere Geräte können unmittelbar nebeneinander auf den Modulträger gesteckt werden. Ein Wechsel der Geräte ist auch während des laufenden Betriebs möglich.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät in die dafür vorgesehene Position auf dem Modulträger stecken und deutlich spürbar einrasten lassen.

6.22.6 Anschließen

Durch Aufstecken auf den Modulträger ist das Gerät mit der internen Energieversorgung und der Datenkommunikation des Modulträgers verbunden. Zum Anschluss der Feldgeräte können Klemmenblöcke in Schraubanschluss- oder Federzugtechnik verwendet werden.

- ▶ Feldgeräte gemäß Anschlussbild anschließen.

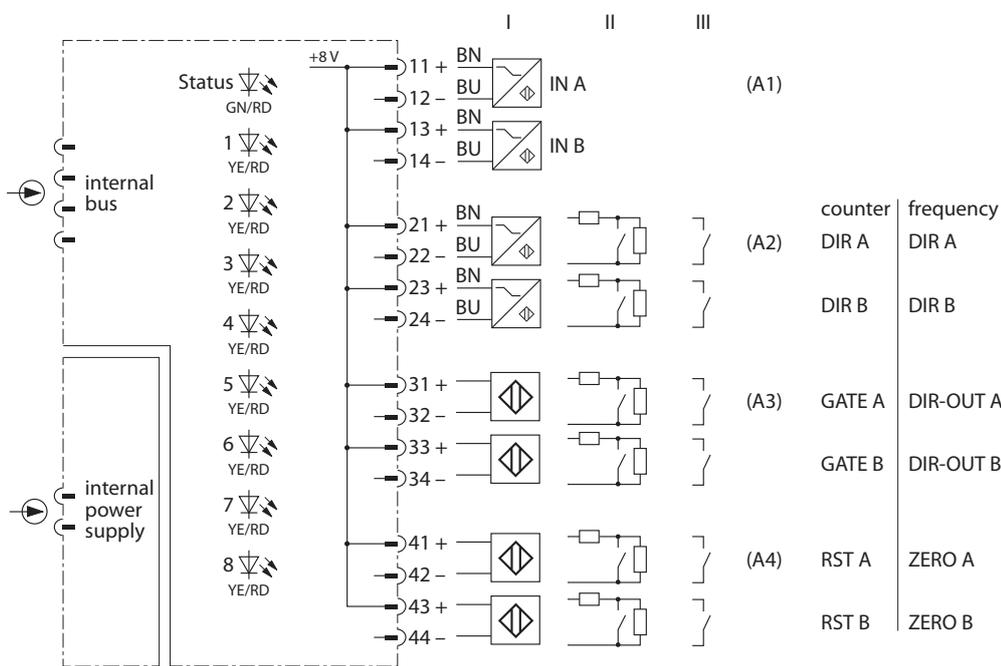


Abb. 70: Anschlussbild – DF20-N

Das digitale Eingangsmodul DF20-N besitzt acht Eingänge (zwei Funktionsblöcke mit jeweils vier Eingängen) zum Anschluss von max. vier NAMUR-Sensoren.

Je nach Betriebsart können beide Funktionsblöcke entweder als Impulszähler oder Frequenzmesser verwendet werden.



HINWEIS

Die Eingänge sind untereinander nicht galvanisch getrennt. Beim Anschluss der Feldgeräte muss berücksichtigt werden, dass alle Eingänge auf einem gemeinsamen Massepotenzial liegen.

6.22.7 LED-Anzeigen

LEDs auf der Modulvorderseite zeigen Modulstatus und Kanaldiagnose an.

LED	Anzeige	Bedeutung
Status	aus	keine Spannungsversorgung
	blinkt rot	Modul nicht für diesen Steckplatz konfiguriert
	grün	Spannungsversorgung und Kommunikation fehlerfrei
	blinkt grün (langsam: 0,5 Hz)	Modul noch nicht vom Gateway konfiguriert, wartet auf Konfigurationsdaten
	blinkt grün (1,0 Hz asym.)	Modul im Fail-Safe-Modus
Kanal 1...8	aus	Kanal nicht aktiv (nicht geschaltet)
	gelb	Kanal aktiv (geschaltet)
	rot	Kanalfehler (Drahtbruch, Kurzschluss): Kanaldiagnose liegt vor

Übersicht der Kanal-LEDs DF20-N P

Kanal-LED	Bedeutung
1	IN A
2	UP/DOWN A
3	MRS A
4	RST A
5	IN B
6	UP/DOWN B
7	MRS B
8	RST B

Übersicht der Kanal-LEDs DF20-N F

Kanal-LED	Bedeutung
1	IN A
2	DIR A
3	DIR_OUT A
4	ZERO ($f \leq 0,1$ Hz Kanal A)
5	IN B
6	DIR B
7	DIR_OUT B
8	ZERO ($f \leq 0,1$ Hz Kanal B)

6.22.8 Einstellen

Das Modul DF20-N verfügt nicht über physikalische Kanäle, sondern über Funktionsblöcke (A und B). Daher handelt es sich bei DF20-N nicht um eine kanalbezogene Parametrierung, sondern um eine Parametrierung der Funktionsblöcke.

Im Folgenden wird exemplarisch der Funktionsblock „A“ mit den dazugehörigen Signalleitungen „A1“, „A2“, „A3“ und „A4“ erwähnt (vgl. Blockschaltbild DF20-N). Funktionsblock „B“ mit den Signalleitungen „B1“ ... „B4“ verhält sich analog zu Funktionsblock „A“.

Der Anwender kann folgende Parameter am Modul einstellen:

Parameterübersicht DF20 F (Frequenzmessung)

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
A1...A4: Leitungsueberwachung	an aus	Drahtbruch- und Kurzschlussüberwachung kanalweise aktivieren oder deaktivieren
A: Ersatzwert Eingang	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert für den Eingangswert wählen: min. Wert: Der Eingangswert des entsprechenden Funktionsblocks nimmt den Wert 0 an. max. Wert: Der Eingangswert des entsprechenden Funktionsblocks nimmt den Wert 0xFFFFFFFF an. letzter gültiger Wert: Der Eingangswert des entsprechenden Funktionsblocks verbleibt auf dem letzten gültigen Wert.
A: Ersatzwert Ausgang	min. Wert max. Wert letzter gueltiger Wert	Ersatzwert für den Ausgangswert wählen: min. Wert: Der Ausgangswert des entsprechenden Funktionsblocks nimmt den Wert 0 an. max. Wert: Der Ausgangswert des entsprechenden Funktionsblocks nimmt den Wert 1 an. letzter gültiger Wert: Der Ausgangswert des entsprechenden Funktionsblocks bleibt auf dem letzten gültigen Wert (0 oder 1).
A: Richtungserkennung	vorwaerts (f < 4 kHz) Host gesteuert (f < 4 kHz) Klemme (f < 4 kHz) Klemme (auto, f < 1,25 kHz)	Art der Drehrichtungserkennung auswählen: vorwärts: Drehrichtungserkennung vorwärts Host gesteuert: Die Drehrichtungserkennung wird durch das up/down-Steuerbit gesetzt. Klemme: Die Drehrichtungserkennung wird durch die Messeingänge von Kanal 3 (Funktionsblock A) oder Kanal 4 (Funktionsblock B) gesteuert (vgl. statische Auswertung). Klemme (auto): Die Richtungserkennung wird über den zweiten Messeingang (z. B. DIR A) vorgenommen. Bis maximal 1,25 kHz kann bei dieser Parametrierung gemessen werden.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
Messzyklus	< 300 ms (0,1 % Auflösung) < 50 ms (1 % Auflösung)	Messzyklus und die daraus resultierende Genauigkeit auswählen
Mittelwert	aus 4 Werte 8 Werte 16 Werte	Anzahl der Abtastintervalle zur gleitenden Mittelwertbildung auswählen
Entprellen Steuereingänge	aus 50 ms	zusätzliche Eingabesignaldämpfung aktivieren oder deaktivieren
A1...A4: Polarität	normal invertiert	Richtungsumkehr des Signals aktivieren oder deaktivieren

Parameterübersicht DF20 P (Zählfunktion)

Die Defaultwerte der Parameter sind in der folgenden Tabelle **fett** markiert.

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
A1...A4: Leitungseberwachung für die Ein- und Ausgänge	an aus	Drahtbruch- und Kurzschlussüberwachung kanalweise aktivieren oder deaktivieren
A: Ersatzwert Eingang	min. Wert max. Wert letzter gültiger Wert	Ersatzwert für den Eingangswert wählen: min. Wert: Der Eingangswert des entsprechenden Funktionsblocks nimmt den Wert 0 an. max. Wert: Der Eingangswert des entsprechenden Funktionsblocks nimmt den Wert 0x 1F FF FF FF an. letzter gültiger Wert: Der Eingangswert des entsprechenden Funktionsblocks verbleibt auf dem letzten gültigen Wert.
A: Ersatzwert Ausgang	min. Wert max. Wert letzter gültiger Wert	Ersatzwert für den Ausgangswert wählen: min. Wert: Der Ausgangswert des entsprechenden Funktionsblocks nimmt den Wert 0 an. max. Wert: Der Ausgangswert des entsprechenden Funktionsblocks nimmt den Wert 1 an. letzter gültiger Wert: Der Ausgangswert des entsprechenden Funktionsblocks bleibt auf dem letzten gültigen Wert.
A: Richtungserkennung	vorwärts (f < 4 kHz) Host gesteuert (f < 4 kHz) Klemme (f < 4 kHz) Klemme (auto, f < 1,25 kHz)	Art der Richtungserkennung auswählen: vorwärts: Richtungserkennung vorwärts (positiv) Host gesteuert: Die Richtungserkennung wird durch das up/down-Steuerbit gesetzt. Klemme: Die Richtungserkennung wird durch das up/down-Steuerbit gesetzt (statisch). Klemme (auto): Die Richtungserkennung wird durch die Messeingänge von Kanal 3 (Funktionsblock A) und Kanal 4 (Funktionsblock B) gesteuert (dynamisch).

Parameter-Name	Wert	Bedeutung
A: Zaehler ruecksetzen	Host gesteuert Klemme	Der Zähler wird entweder Host gesteuert oder über die Klemme zurückgesetzt.
A: Flankenzaehlung	steigende steigende und fallende	Art der Flankenzaehlung auswählen Nur steigende oder steigende und fallende Flanken können gezählt werden.
A: Freigabe	Host gesteuert Klemme	Zählerfreigabe auswählen
A: Messbereich	100 Hz 0...1 kHz 0...4 kHz	Messbereich wählen
A: Entprellen Steuer- eingaenge	aus 50 ms	zusätzliche Dämpfung der Eingabesignale aktivieren oder deaktivieren
A1...A4: Polaritaet	normal invertiert	Richtungsumkehr des Signals aktivieren oder deaktivieren

Parameterdaten-Mapping

Über die folgenden Bits und Bytes können die Parameter eingestellt werden.

Die Default-Werte der Parameter sind im Folgenden **fett** markiert.

Parameterdaten-Mapping – DF20 F

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.								
		7	6	5	4	3	2	1	0	
0		B4: Leitungs-ueber-wachung 0: ein 1: aus	B3: Leitungs-ueber-wachung 0: ein 1: aus	B2: Leitungs-ueber-wachung 0: ein 1: aus	B1: Leitungs-ueber-wachung 0: ein 1: aus	A4: Leitungs-ueber-wachung 0: ein 1: aus	A3: Leitungs-ueber-wachung 0: ein 1: aus	A2: Leitungs-ueber-wachung 0: ein 1: aus	A1: Leitungs-ueber-wachung 0: ein 1: aus	
1		A: Ersatzwert Eingabe 00: Min. Wert 01: Max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		A: Ersatzwert Ausgabe 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		A: Richtungserkennung 00: vorwaerts (f < 4 kHz) 01: Host gesteuert (f < 4 kHz) 10: Klemme (f < 4 kHz) 11: Klemme (auto, f > 1,25 kHz)		A: Entprellen Steuer-eingaenge 0: aus 1: 50 ms		A: Mess-zyklus: 0: < 300 ms (0,1 % Aufloesung) 1: < 50 ms (1 % Aufloesung)
2		A: Mittelwert 00: aus 01: 4 Werte 10: 8 Werte 11:16 Werte		reserviert 00		A4: Polari-taet 0: normal 1: invertiert	A3: Polari-taet 0: normal 1: invertiert	A2: Polari-taet 0: normal 1: invertiert	A1: Polari-taet 0: normal 1: invertiert	
3		B: Ersatzwert Eingabe 00: Min. Wert 01: Max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		B: Ersatzwert Ausgabe 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		B: Richtungserkennung 00: vorwaerts (f < 4 kHz) 01: Host gesteuert (f < 4 kHz) 10: Klemme (f < 4 kHz) 11: Klemme (auto, f > 1,25 kHz)		B: Entprellen Steuer-eingaenge 0: aus 1: 50 ms		B: Mess-zyklus 0: < 300 ms (0,1 % Aufloesung) 1: < 50 ms (1 % Aufloesung)
4		B: Mittelwert 00: aus 01: 4 Werte 10: 8 Werte 11:16 Werte		reserviert 00		B4: Polari-taet 0: normal 1: invertiert	B3: Polari-taet 0: normal 1: invertiert	B2: Polari-taet 0: normal 1: invertiert	B1: Polari-taet 0: normal 1: invertiert	

Parameterdaten-Mapping – DF20 P

Byte-Nr.	Kanal-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0		B4: Leitungs-ueberwachung 0: ein 1: aus	B3: Leitungs-ueberwachung 0: ein 1: aus	B2: Leitungs-ueberwachung 0: ein 1: aus	B1: Leitungs-ueberwachung 0: ein 1: aus	A4: Leitungs-ueberwachung 0: ein 1: aus	A3: Leitungs-ueberwachung 0: ein 1: aus	A2: Leitungs-ueberwachung 0: ein 1: aus	A1: Leitungs-ueberwachung 0: ein 1: aus
1		A: Ersatzwert Eingabe 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		A: Ersatzwert Ausgabe 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		A: Richtungserkennung 00: vorwaerts (f < 4 kHz) 01: Host gesteuert (f < 4 kHz) 10: Klemme (f < 4 kHz) 11: Klemme (auto, f > 1,25 kHz)		A: Entprellen Steuer-eingaenge 0: aus 1: 50 ms	A: Zaehler ruecksetzen 0: Host gesteuert 1: Klemme
2		A: Flanken-zaehlung 0: steigen-de 1: steigen-de und fallende	A: Freigabe 0: Host gesteuert 1: Klemme	A: Messbereich 00: 0...100 Hz 01: 0...1 kHz 10: 0...4 kHz		A4: Polari-taet 0: normal 1: invertiert	A3: Polari-taet 0: normal 1: invertiert	A2: Polari-taet 0: normal 1: invertiert	A1: Polari-taet 0: normal 1: invertiert
3		B: Ersatzwert Eingabe 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		B: Ersatzwert Ausgabe 00: min. Wert 01: max. Wert 10: letzter gueltiger Wert		B: Richtungserkennung 00: vorwaerts (f < 4 kHz) 01: Host gesteuert (f < 4 kHz) 10: Klemme (f < 4 kHz) 11: Klemme (auto, f > 1,25 kHz)		B: Entprellen Steuer-eingaenge 0: aus 1: 50 ms	B: Zähler ruecksetzen 0: Host gesteuert 1: Klemme
4		B: Flanken-zaehlung 0: steigen-de 1: steigen-de und fallende	B: Freigabe 0: Host gesteuert 1: Klemme	B: Messbereich 00: 0...100 Hz 01: 0...1 kHz 10: 0...4 kHz		B4: Polari-taet 0: normal 1: invertiert	B3: Polari-taet 0: normal 1: invertiert	B2: Polari-taet 0: normal 1: invertiert	B1: Polari-taet 0: normal 1: invertiert

6.22.9 PROFIBUS: Diagnose-Informationen

Die Diagnosedaten sind nach IEC 61158, Typ 1/3/10 gegliedert.

Neben dem Modulstatus (gerätespezifische Diagnose) und der Statusübersicht (kennungsbezogene Diagnose) unterstützt das Modul folgende Kanalstatusmeldungen (kanalspezifische Diagnose):

Fehlercode	Nr.	Bedeutung
Standard	1	Kurzschluss
	6	Drahtbruch
Spezifisch	19	Modultyp (Soll-Konfiguration) nicht bekannt
	20	Modultyp (Ist-Konfiguration) nicht bekannt
	22	Parameter nicht plausibel (inkonsistent)

6.22.10 Technische Daten

Typenbezeichnung	DF20-N F und P
ID	6884212
Versorgungsspannung	über den Modulträger, zentrales Netzteil
Leistungsaufnahme	1 W
Galvanische Trennung	zum internen Bus und zum Versorgungsstromkreis
Anzahl der Kanäle	2-kanalig
Eingangskreise	nach EN 60947-5-6 (NAMUR)
Leerlaufspannung	8 VDC
Kurzschlussstrom	4 mA
Schaltswelle an/aus	typ. 1,8/typ. 1,4 mA
Schaltfrequenz	≤ 4000 Hz
Kurzschluss	< 367 Ω
Drahtbruch	< 0,2 mA
Messgenauigkeit (inklusive Linearität, Hysteresis und Wiederholgenauigkeit)	≤ 0,1 % (für Frequenzmessung)
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün/rot
Zustand/Fehler	8 × gelb/rot
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Befestigungsart	Modulbauform, steckbar in Modulträger
Schutzart	IP20
Umgebungsstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	101 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	18 × 118 × 106 mm

6.23 PROFIBUS-DP-LWL-Koppler OC11Ex/3G.2

6.23.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der LWL-Koppler OC11Ex/3G.2 konvertiert die Profibus-DP-Signale für Kupferleitungen in optische Signale für Lichtwellenleiter und umgekehrt. Über die Lichtwellenleiter können die Bus-signale potenzialfrei und störungssicher über Entfernungen von bis zu 2500 m an eine Profibus-DP-Station (z. B. an das excom-I/O-System) übertragen werden.

Der LWL-Koppler OC11Ex/3G ist zum Einsatz in Zone 2 geeignet und wandelt die LWL-Signale eines in Zone 1 installierten LWL-Kopplers OC11Ex/2G in ein RS485-Signal um. Darüber hinaus ist durch die Verbindung von zwei LWL-Kopplern OC11Ex/3G.2 eine LWL-Übertragung im sicheren Bereich und Zone 2 sowie ein Wechsel zwischen RS485- und LWL-Übertragung möglich.

Die Koppler der Version OC11Ex/...G sind nicht mit den Kopplern der Version OC11Ex/...G.2 kombinierbar.

6.23.2 Hinweise zum Ex-Schutz

- Bei Einsatz des Gerätes in Ex-Kreisen muss der Anwender über Kenntnisse im Explosionsschutz (IEC/EN 60079-14 etc.) verfügen.
- Das Gerät nur innerhalb der zulässigen Betriebs- und Umgebungsbedingungen (siehe Zulassungsdaten und Auflagen durch die Ex-Zulassung) einsetzen.
- Nationale und internationale Vorschriften für den Explosionsschutz beachten.
- Ausreichende Belüftung sicherstellen, wenn die Geräte unmittelbar nebeneinander montiert sind.
- Gerät nicht öffnen. Anderenfalls erlischt die Zulassung.

Auflagen durch die ATEX- und IECEx-Zulassung

Bei Einsatz in Zone 2:

- Gerät in ein separat zugelassenes Gehäuse nach IEC/EN 60079-7 („erhöhte Sicherheit“) mit einer Schutzart mind. IP54 nach IEC/EN 60529 montieren.
- Lichtleiter elektrisch isolierend ausführen und ohne Schirmung und Bewehrung anwenden.

6.23.3 Geräteübersicht

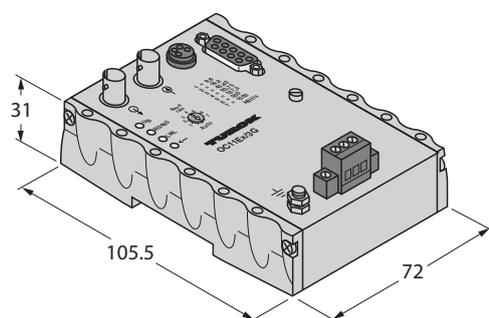


Abb. 71: Abmessungen

6.23.4 Eigenschaften und Merkmale

- LWL-Segmentkoppler
- Datenübertragung zwischen elektrischen und optischen Feldbus-Stromkreisen
- Allseitige galvanische Trennung
- Standard-Profibus-Schnittstelle RS485
- Eigensichere optische Schnittstelle mit ST-Steckern für Sender- und Empfängeranschluss
- Profibus-Link-Kommunikationsschnittstelle zur Verbindung zweier OC11Ex-Koppler für Redundanz- und Repeater-Funktion
- Übertragungsbereich mit Lichtwellenleiter OM1 bis zu 2500 m, mit Lichtwellenleiter OM2 bis zu 1500 m
- Automatische Übertragungsraterkennung und Einstellung einer festen Übertragungsrate
- max. 31 Busteilnehmer (z. B. excom-I/O-Systeme) am elektrischen Anschluss
- Repeaterfunktion
- Unterstützung verschiedener Redundanzfunktionen

6.23.5 Funktionen und Betriebsarten

Segmentkoppler

Der LWL-Koppler OC11Ex/3G unterstützt Profibus-DP-Protokolle und ist mit folgenden Schnittstellen ausgestattet:

- Standard-RS485-Schnittstelle
- Optische Schnittstelle mit ST-Steckern für Sender- und Empfängeranschluss
- Profibus-Link-Kommunikationsschnittstelle zur Verbindung von zwei OC11Ex/3G.2-Kopplern für Redundanz- und Repeaterfunktionen

Das Gerät wandelt Standard-RS485-Signale in eigensichere optische Signale um und umgekehrt. Über die optische Schnittstelle des Segmentkopplers werden die Signale via Lichtwellenleiter eigensicher in den Ex-Bereich geführt. Dadurch können Bussignale potenzialfrei und störungssicher über große Entfernungen bis in Zone 1 übertragen werden. Leitungsfehler (Drahtbruch/Kurzschluss) werden nicht von einem Segment in ein anderes Segment übertragen. Der OC11Ex-Koppler ist ein physikalischer Teilnehmer und muss daher in einem Segment als einer der maximal 32 möglichen Busteilnehmer berücksichtigt werden.

Der LWL-Koppler OC11Ex/3G kann ohne weitere Trenngeräte mit 24 VDC im Feld versorgt werden (Zündschutzart Ex nA).

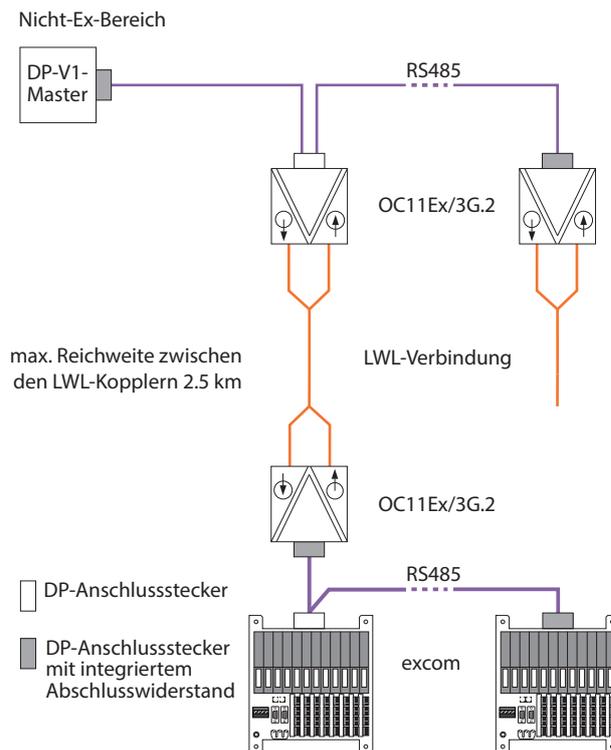


Abb. 72: Verbindung von zwei Kopplern OC11EX/3G.2 – Signalübertragung mit LWL

Repeaterfunktion

Repeater sind erforderlich, wenn ein Netzwerk aus mehr als 32 physikalischen Teilnehmern besteht oder die Kabellänge eines Bussegments den maximal zulässigen Bereich überschreitet. Repeater unterteilen das Feldbus-Netzwerk in Segmente mit jeweils bis zu 32 Teilnehmern, verbinden die verschiedenen Segmente miteinander und regenerieren das zu übertragende Bus-signal. Dadurch ist es möglich, die Anzahl der Teilnehmer zu erhöhen, Teilnehmer und Segmente elektrisch zu entkoppeln und größere Entfernungen zu überbrücken. Repeater, sofern es sich nicht um Diagnose-Repeater handelt, haben keine eigene Busadresse.

Der LWL-Segmentkoppler OC11Ex/3G.2 dient nicht nur zur Ex-Trennung und Konvertierung von elektrischen und optischen Signalen, sondern kann zusätzlich auch als Repeater genutzt werden: Bei der Übertragung von Profibus-Telegrammen wird das Datentelegramm in Signalamplitude, Flankensteilheit und Bitbreite im Koppler regeneriert. Profibus-DP-Telegramme mit gültigem Start-Delimiter werden weitergeleitet, ansonsten als ungültig verworfen. Dadurch können sowohl im Segment als auch im Netzwerk die Signale über weitere Strecken übertragen und die Anzahl der Teilnehmer erhöht werden.

Redundanzverbindungen

Neben dem SUB-D-Profibus-DP-Anschluss verfügt das Gerät auch über eine M8-Kommunikationsschnittstelle (8-mm-Snap-in-Buchse). Über diese Schnittstelle kann zwischen zwei OC11Ex3G.2-Geräten eine Redundanzverbindung zum Aufbau von Linien- und Systemredundanzen hergestellt werden.

Linienredundanz

Bei der Linienredundanz ist ein Master mit einem LWL-Koppler OC11Ex/3G.2 verbunden. An diesem LWL-Koppler ist ein weiterer LWL-Koppler angeschlossen. Aus dem zweiten LWL-Koppler entsteht eine neue Linie durch die Verbindung zu weiteren Segmenten des Netzwerks. Die Redundanz entsteht bei diesem Konzept erst hinter dem einzigen Master des Netzwerks.

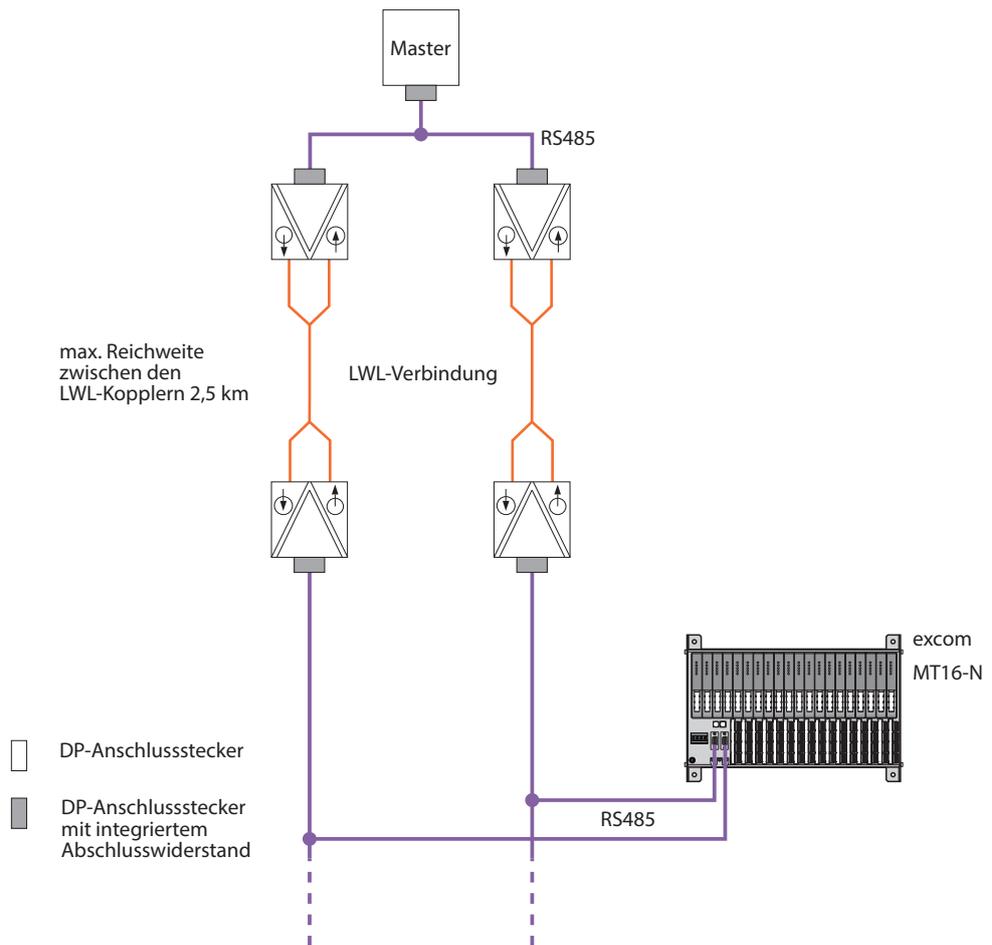


Abb. 73: Linienredundanz

Systemredundanz

Ein durchgängig redundantes System benötigt zwei Master. An jeweils einen Master wird ein LWL-Koppler angeschlossen, der seinerseits mit einem weiteren LWL-Koppler oder einem anderen Segment des Netzwerks verbunden ist (max. 32 Teilnehmer im gesamten Netzwerk). Die Verbindung des jeweiligen Masters zu den einzelnen Segmenten des Netzwerks bis zum jeweiligen Gateway verläuft dabei parallel. Dadurch wird der Feldbus nach der LWL-Verbindung in zwei separate Linien aufgeteilt.

Bei der durchgängigen Redundanz bis zum Gateway führen Fehler nicht zum Datenverlust.

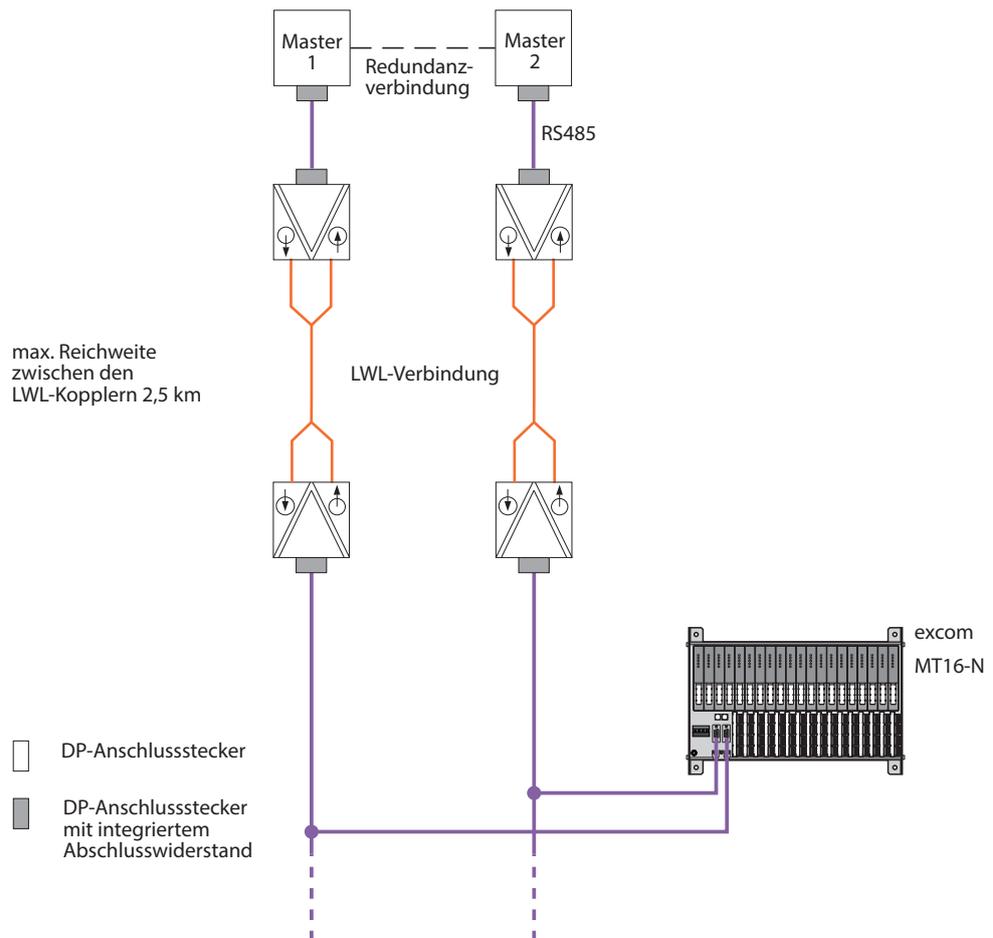


Abb. 74: Durchgängige Redundanz (Systemredundanz)

6.23.6 Montieren



GEFAHR

Explosionsfähige Atmosphäre

Explosion durch zündfähige Funken

Bei Einsatz in Zone 2:

- ▶ Gerät nur montieren, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt.
- ▶ Gerät in ein Ex e-Gehäuse nach IEC/EN 60079-7 mit einer Schutzart von mind. IP54 montieren.
- ▶ Bei der Montage darauf achten, dass in diesem Gehäuse die zulässige Betriebstemperatur des Geräts auch bei ungünstigen Umgebungsbedingungen nicht überschritten wird.
- ▶ Lichtwellenleiter elektrisch isolierend ausführen und ohne Schirmung und Bewehrung anwenden.
- ▶ Bei bereichsübergreifender Verbindung über den Lichtwellenleiter: Zusätzliche Linsensysteme oder Lichtverstärker nur einsetzen, wenn sie explizit für diesen Einsatz zugelassen sind.

Die Geräte können unmittelbar nebeneinander montiert werden.

- ▶ Montageort gegen Wärmestrahlung, schnelle Temperaturschwankungen, Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse schützen.
- ▶ Gerät am vorgesehenen Einsatzort montieren.

6.23.7 Anschließen

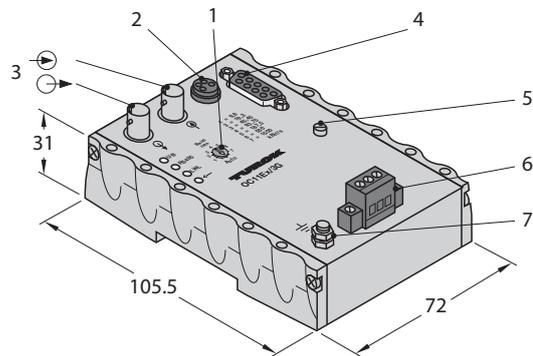


Abb. 75: OC11Ex/3G – Anschlüsse und Schnittstellen

Position	Beschreibung
1	Drehschalter zur Einstellung der Übertragungsrate
2	PROFIBUS-Link-Kommunikationsschnittstelle zur Verbindung von zwei OC11Ex/3G-Kopplern für Redundanz- und Repeaterfunktionen
3	eigensichere, optischen Schnittstelle für Sender- und Empfängeranschluss (2 × ST-Steckverbinder)
4	RS485-Schnittstelle PROFIBUS-DP (SUB-D-Buchse, 9-polig)
5	Schirmanschluss für kapazitive oder direkte Erdung
6	Anschluss für Versorgungsspannung (Steckverbinder, 3-polig)
7	Erdanschlussbolzen (M5-Gewinde)

LWL-Koppler OC11Ex/3G.2 an den Feldbus anschließen

- ▶ LWL-Koppler OC11Ex/3G.2 ausschließlich an LWL-Kabel mit Multimode-Glasfaserkern anschließen.

Bei Verwendung von Singlemode-Glasfaserkabeln kann eine fehlerfreie Signalübertragung nicht gewährleistet werden.

Die PROFIBUS-Schnittstelle ist als 9-polige SUB-D-Buchse ausgeführt.

- ▶ Gerät mit einem Standard-PROFIBUS-SUB-D-Steckverbinder an den Feldbus anschließen.

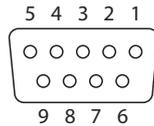


Abb. 76: SUB-D-Buchse

Anschlussbild SUB-D

Pol- Nr.	RS485	Bedeutung
1	n. c.	nicht angeschlossen
2	n. c.	nicht angeschlossen
3	RxD/TxD-P	Empfangsdaten/Sendedaten B-Leitung (rot)
4	n. c.	nicht angeschlossen
5	DGND	Busabschluss GND
6	VP	Busabschluss VP (Versorgung +)
7	n. c.	nicht angeschlossen
8	RxD/TxD-N	Empfangsdaten/Sendedaten der A-Leitung (grün)
9	n. c.	nicht angeschlossen

Am RS485-Anschluss können Standard-PROFIBUS-DP-Stecker verwendet werden. Zur aktiven Terminierung des PROFIBUS-DP-Steckers verfügt der Stecker über eine zuschaltbare Widerstandskombination z. B. D9T-RS485 (ID 6890942) oder D9T-RS485PG (ID 6890943).

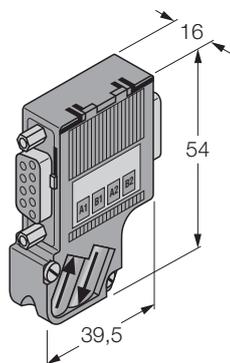


Abb. 77: D9T-RS485PG – Abmessungen

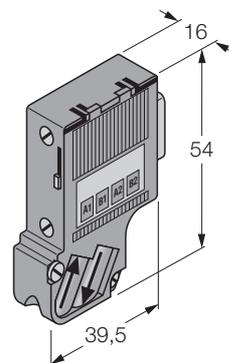


Abb. 78: D9T-RS485 – Abmessungen

Schirmen und Erden

Der Schirm der angeschlossenen Feldbusleitung ist am LWL-Koppler konstruktionsbedingt kapazitiv mit dem Erdungsbolzen gekoppelt.

Für den Potenzialausgleich des Gehäuses ist ein Erdungsbolzen mit einem M5-Gewinde vorgesehen.

LWL-Koppler an Lichtwellenleiter anschließen

- ▶ Lichtwellenleiter über zwei ST-Stecker anschließen.

LWL-Koppler an die Versorgungsspannung anschließen

Zum Anschluss der Versorgungsspannung verfügt das Gerät über einen 3-poligen Steckverbinder. Der maximale Anschlussquerschnitt beträgt:

	Einfacher Anschluss	Mehrleiteranschluss
Starr	4 mm ²	0,2...2,5 mm ²
Flexibel	2,5 mm ²	0,2...1 mm ²

- ▶ Verbindungsleitungen abisolieren (9 mm).
- ▶ Klemmen festziehen. Das Anzugsdrehmoment beträgt 0,5...0,6 Nm.

M8-Schnittstelle anschließen

Das Gerät verfügt über eine M8-Schnittstelle für die interne Kommunikation.

- ▶ Kommunikationsschnittstelle über einen 4-poligen M8-Steckverbinder (OC11-LINKCABLE, ID 8031339) anschließen.

Die interne Kommunikationsschnittstelle darf nur mit einem anderen OC11EX/3G-Gerät gekoppelt werden.

6.23.8 LED-Anzeigen

DP-Schnittstelle (PROFIBUS) – Datenverkehr

LED	Farbe	Bedeutung
U _B	grün	Spannungsversorgung fehlerfrei
	aus	Eingangsspannung zu niedrig
RS485	rot	Fehler im PROFIBUS-Segment
	gelb	Gerät empfängt gültige Daten
	aus	kein Datenverkehr
LWL	rot	Fehler im LWL-Segment
	gelb	Gerät empfängt gültige Daten
	aus	kein Datenverkehr
Auto	gelb	Übertragungsrate erkannt
	blinkt gelb	Übertragungsraten-Erkennung aktiv
	aus	Übertragungsrate über Drehschalter eingestellt

6.23.9 Einstellen

Übertragungsrate über den Drehschalter einstellen

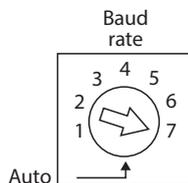


Abb. 79: Übertragungsrate einstellen

- Übertragungsrate durch Schalterstellung gemäß folgender Tabelle fest einstellen.

Drehschalterstellung	Übertragungsrate	max. Segmentlänge
Auto	Automatische Erkennung	
1	9,6 kBit/s	1200 m
2	19,2 kBit/s	1200 m
3	45,45 kBit/s	1200 m
4	93,75 kBit/s	1200 m
5	187,5 kBit/s	1000 m
6	500 kBit/s	400 m
7	1,5 MBit/s	200 m



HINWEIS

Bei eines ABB RLM01 muss eine feste Übertragungsrate eingestellt werden (Drehschalterposition 1...7).

Die automatische Übertragungsrate (Auto) kann zu einer fehlerhaften Kommunikation führen.

6.23.10 Technische Daten

Typenbezeichnung	OC11Ex/3G.2
ID	6890428
Nennspannung	24 VDC
Betriebsspannungsbereich	18...32 VDC
Stromaufnahme	≤ 100 mA
Galvanische Trennung	allseitig galvanische Trennung gem. IEC/EN 60079-11
Anzahl der Kanäle	1-kanalig
Übertragungsrate	9,6 kBit/s bis 1,5 MBit/s
Ex-Zulassung gem. Konf.-Bescheinigung	IECEX PTB 16.0002X
Kennzeichnung des Geräts	Ex nAc [op is Gb] IIC T4
Ex-Zulassung gem. Konf.-Bescheinigung	PTB 05 ATEX 2052 X
Ex-Kennzeichnung des Geräts	⊕ II 3(2) G Ex nAc [op is Gb] IIC T4
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün
Zustand/Fehler	2 × gelb/rot
Erkennung Übertragungsrate	1 × gelb
Schnittstellen/Anschlusstechnik	
RS 485 PROFIBUS-DP	1 × SUB-D-Steckverbinder, 9-polig
LWL	2 × ST-Steckverbinder
Versorgungsspannung	Schraubsteckverbinder, 3-polig
PROFIBUS-LINK-Kommunikationsschnittstelle	1 × M8-Steckverbinder
Potentialausgleich (PA)	M5 × 1-Erdungsbolzen
Gehäusewerkstoff	
Frontplatte	FR4, grau
Befestigungsart	aufschnappbar auf Hutschiene (EN 60715) oder Wandmontage
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
Schwingungsprüfung	gem. EN 60068-2-6
Schockprüfung	gem. EN 60068-2-27
EMV	gem. EN 61326-1 gem. NAMUR NE21
MTTF	442 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	72 × 105,5 × 31 mm

Typenbezeichnung	OC11Ex/3G.2
Zulassungen	ATEX
	TR CU
	KOSHA
	INMETRO
	GL
	DNV
	BV
	LR

6.24 Segmentkoppler SC11-3G

6.24.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Segmentkoppler SC11-3G dient zur Anschaltung von PROFIBUS-DP und Modbus RTU an das excom-System. Das Gerät stellt eine RS485-Linie für den Anschluss von bis zu 32 Teilnehmern (z. B. excom-Stationen) zur Verfügung. Die Datenübertragung zwischen Feldbus, Koppler und Busteilnehmer erfolgt über Kupferleitung.

Der Segmentkoppler regeneriert die zu übertragenden Datentelegramme. Dadurch ist es möglich, die Anzahl der Teilnehmer im Netzwerk zu erhöhen und die Signale über größere Strecken störungssicher zu übertragen.

Durch Zusammenschaltung mehrerer Segmentkoppler können verschiedene Redundanzkonzepte (Linien-, System- oder Device-Redundanz) realisiert werden.

Das Gerät ist zum Einsatz in Zone 2 geeignet.

6.24.2 Hinweise zum Ex-Schutz

Bei Installation in Zone 2:

- RS485-Stecker nicht unter Spannung stecken oder ziehen.

Bei Einsatz in Zone 2 und Zone 22:

- Geräte in ein separat zugelassenes Gehäuse nach IEC/EN 60079-7 („erhöhte Sicherheit“) mit einer Schutzart mind. IP54 nach IEC/EN 60529 montieren.

6.24.3 Geräteübersicht

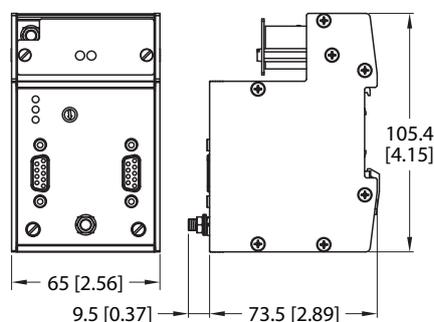


Abb. 80: Abmessungen

6.24.4 Eigenschaften und Merkmale

- Segmentkoppler für Zone 2
- Anschaltung von PROFIBUS-DP und Modbus RTU
- Übertragung über Kupferleitung
- 2 × PROFIBUS-DP-Schnittstellen RS485
- Automatische Übertragungsraterkennung und Einstellung einer festen Übertragungsraterate
- Anschluss von max. 31 Teilnehmer an einen Koppler
- Repeaterfunktion
- Übertragungswege bis zu 1200 m
- Linien-, System- oder Device-Redundanz realisierbar

6.24.5 Funktionen und Betriebsarten

Segmentkoppler

Der Segmentkoppler SC11-3G unterstützt PROFIBUS-DP- und Modbus-RTU-Protokolle und ist mit folgender Schnittstelle ausgestattet:

- 2 × Standard-RS485-Schnittstelle

Der Segmentkoppler SC11-3G ist für den Einsatz in Zone 2 geeignet. Leitungsfehler (Drahtbruch/Kurzschluss) werden nicht von einem Segment in ein anderes Segment übertragen. Der SC11-3G-Koppler ist physikalischer Teilnehmer und muss bei der Ermittlung der maximalen Anzahl von Busteilnehmern innerhalb eines Segments berücksichtigt werden.

Repeaterfunktion

Der Segmentkoppler verfügt zusätzlich über eine Repeaterfunktion. Dadurch ist es möglich, die Signale vor der Übertragung zu regenerieren oder Feldbus-Netzwerke zu erweitern.

Repeater sind erforderlich, wenn ein Netzwerk aus mehr als 32 Teilnehmern besteht. Repeater bieten die Möglichkeit, die Anzahl der Teilnehmer zu erhöhen, Teilnehmer zu entkoppeln und größere Entfernungen zu überbrücken. Repeater unterteilen das Feldbus-Netzwerk in Segmente mit jeweils bis zu 32 Teilnehmern, verbinden die verschiedenen Segmente miteinander und regenerieren das zu übertragende Bussignal. Repeater haben keine eigene Busadresse, sofern es sich nicht um Diagnose-Repeater handelt.

Der Segmentkoppler SC11-3G kann als Repeater genutzt werden: Bei der Übertragung von PROFIBUS-Telegrammen wird das Datentelegramm in Signalamplitude, Flankensteilheit und Bitbreite im Koppler regeneriert. PROFIBUS-DP-Telegramme mit gültigem Start-Delimiter werden weitergeleitet, ansonsten werden die Telegramme verworfen. Bei Modbus RTU und byteorientierten seriellen Datenströmen regeneriert der Koppler die Bitbreite und Signalamplitude der Datentelegramme. Dadurch können im gesamten Netzwerk die Signale über weitere Strecken übertragen und die Anzahl der Teilnehmer erhöht werden.

Redundanzschaltungen

Durch Zusammenschaltung mehrere Segmentkoppler, können verschiedene Redundanzkonzepte (Linien- und System-Redundanz) realisiert werden.

Linienredundanz

Linienredundanz erhöht die Verfügbarkeit bei geringem Aufwand und lässt sich mit nur einem aktiven Master realisieren. Die Buslinie wird nahe am Master in zwei redundante Buslinien aufgeteilt. Zur Entkopplung der Linien kann z. B. ein Segmentkoppler oder Repeater verwendet werden, wodurch Fehler aus einem Segment nicht in das nächste Segment übertragen werden (Rückwirkungsfreiheit). Die Redundanz entsteht bei diesem Konzept erst hinter dem Master des Netzwerks.

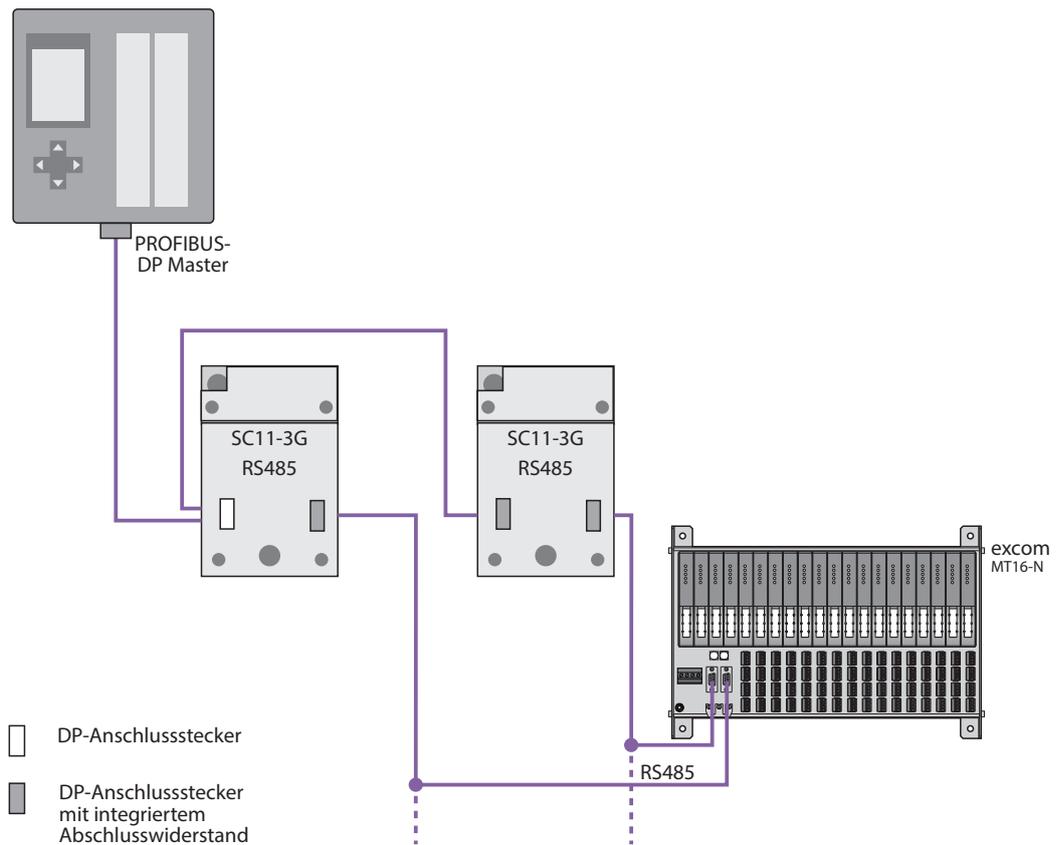


Abb. 82: Linienredundanz

Systemredundanz

Bei der Systemredundanz sind zwei voneinander unabhängige Master über jeweils einen Segmentkoppler mit einer excom-Station verbunden. Die excom-Station verfügt über zwei Gateways. Jedes Gateway wird nur von dem ihm zugeordneten Master in den zyklischen Datenaustausch versetzt. Beide Master müssen die redundanten Gateways identisch konfigurieren und parametrieren.

Bei der Systemredundanz (durchgängigen Redundanz) bis zum Gateway stehen auch bei einer Redundanzumschaltung immer valide Daten zur Verfügung.

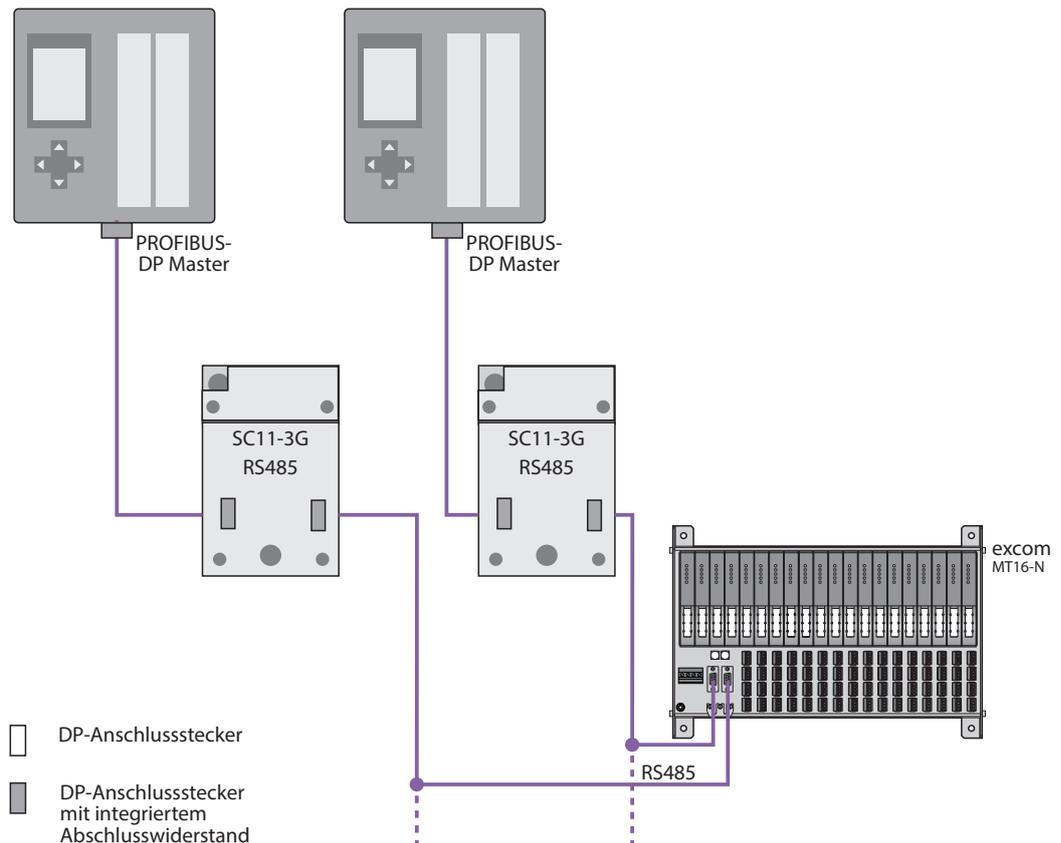


Abb. 83: Systemredundanz (durchgängige Redundanz)

6.24.6 Montieren

- ▶ Gerät auf einer Hutschiene (TH35) montieren.
- ▶ Seitlich zum benachbarten Gerät einen Abstand von ≥ 5 mm einhalten.
- ▶ M5 x 1-Bolzen („Case Ground“) auf dem Gerät mit dem Potenzialausgleich verbinden.

6.24.7 Anschließen

Anschlussbild

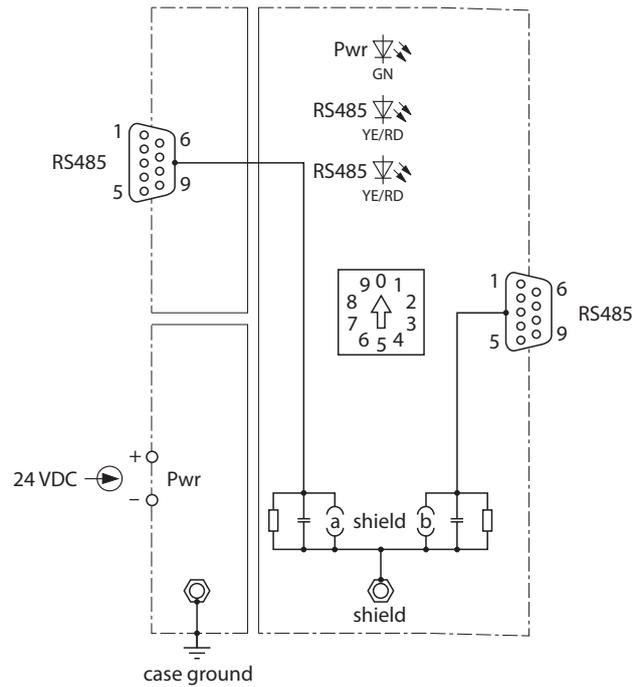


Abb. 84: Anschlussbild – SC11-3G

Segmentkoppler an Feldbus anschließen

- ▶ Segmentkoppler über die 9-polige SUB-D-Buchse „RS485“ (siehe Anschlussbild) mit einem PROFIBUS-SUB-D-Steckverbinder an den Feldbus anschließen.

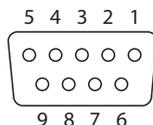


Abb. 85: SUB-D-Buchse

RS485 – Belegung der SUB-D-Pole:

Pol-Nr.	RS485	Bedeutung
1	n. c.	nicht angeschlossen
2	n. c.	nicht angeschlossen
3	RxD/TxD-P	Empfangsdaten/Sendedaten B-Leitung (rot)
4	n. c.	nicht angeschlossen
5	DGND	Busabschluss GND
6	DP	Busabschluss VP (Versorgung +)
7	n. c.	nicht angeschlossen
8	RxD/TxD-N	Empfangsdaten/Sendedaten der A-Leitung (grün)
9	n. c.	nicht angeschlossen
Gehäuse	PE/FE	Potenzialausgleichsleiter

Busteilnehmer an Segmentkoppler anschließen

Für den RS485-Anschluss werden PROFIBUS-DP-Steckverbinder verwendet, z. B. der Steckverbinder D9T-RS485 (ID 6890942) oder der D9T-RS485PG (ID 6890943).

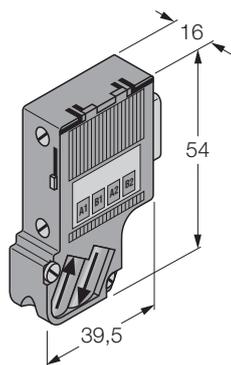


Abb. 86: D9T-RS485 – Abmessungen

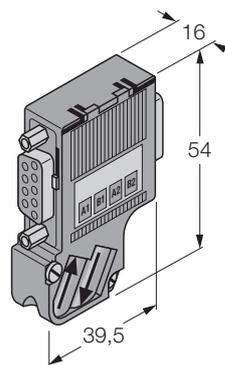


Abb. 87: D9T-RS485PG – Abmessungen

Abschlusswiderstand an der RS485-Schnittstelle zuschalten

Am Anfang und Ende jedes Segments Abschlusswiderstände zuschalten.

- ▶ Abschlusswiderstände im SUB-D-Busanschlussstecker an der nicht eigensicheren RS485-Schnittstelle zuschalten.
- ▶ Bei Anschluss mit einem Profibus-SUB-D-Steckverbinder mit integriertem Widerstand (z. B. Turck D9T-RS485 oder D9-RS485PG): Integrierten Pull-up/Pull-down-Widerstand von 200 Ω über Schiebeschalter zuschalten.
- ▶ Bei Anschluss mit einem 9-poligen Steckverbinder ohne integrierten Widerstand: Externen Widerstand von 150 Ω für passive Terminierung zwischen A (Pin 8, intern A2) und B (Pin 3, intern B2) des SUB-D-Steckverbinders schalten.

Segmentkoppler an die Versorgungsspannung anschließen

Zum Anschluss der Versorgungsspannung verfügt das Gerät über eine 2-polige Schraubklemme.

- ▶ IP30-Abdeckung über die Anschlussklemme in die Anschlussposition zurückschieben.
- ▶ Gerät gemäß „Anschlussbild“ anschließen. Der max. Leitungsquerschnitt beträgt 2,5 mm². Das Anzugsdrehmoment beträgt 0,5...0,6 Nm.
- ▶ IP30-Abdeckung über den Anschlussklemmen wieder in die abdeckende Position schieben.

Potenzialausgleich anschließen

Der PE-Anschluss des Geräts (M5 \times 1-Erdanschlussbolzen „Case ground“, siehe „Anschlussbild“) ist nicht mit dem Potenzialausgleichsleiter PA verbunden.

- ▶ Potenzialausgleichsleiter PA an den M5 \times 1-Erdanschlussbolzen „Case ground“ des Geräts anschließen. Der min. Leitungsquerschnitt beträgt 4 mm².

Schirm der Profibus-DP-Feldbusleitung erden

Der Schirm der Feldbusleitung wird über einen separaten Anschluss geerdet. Der Anwender kann (abhängig von der Installation und den zu erwartenden Störeinflüssen) zwischen kapazitiver und direkter (harter) Erdung auswählen. Der Schirm beider RS485-Schnittstellen ist ab Werk kapazitiv auf den Potentialausgleich („Shield“) gelegt. Dazu sind Isolierscheiben zwischen den Schraubenköpfen (auf dem Gehäuse durch „Shield [a]“ und „Shield [b]“ gekennzeichnet) und dem Gehäuse gelegt.

Schirm der Profibus-DP-Feldbusleitung direkt erden

- ▶ Schraube an den Schraubenköpfen „Shield [a]“ und „Shield [b]“ herausdrehen, Isolierscheiben entfernen und die Schraube wieder eindrehen.
- ▶ M5 \times 1-Bolzen „Shield“ nach Erdungskonzept mit separat ausgeführter FE- oder PE-Schiene verbinden.

6.24.8 LED-Anzeigen

DP-Schnittstelle (PROFIBUS) – Datenverkehr

LED	Anzeige	Bedeutung
Power	grün	Gerät betriebsbereit
	aus	Betriebsspannung zu gering
RS485	rot	Kommunikationsfehler
	gelb	Buskommunikation aktiv
	blinkt gelb	Suche nach Übertragungsrate
	aus	keine Kommunikation

6.24.9 Einstellen

Übertragungsrate über den Drehschalter einstellen

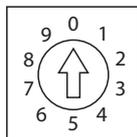


Abb. 88: Übertragungsrate einstellen

Durch die Funktion „Automatische Übertragungsraterkennung“ erkennt der Segmentkoppler bei Drehschalterstellung „0“ die Übertragungsrate automatisch.

- Übertragungsrate durch Schalterstellung „0“ bis „9“ fest einstellen.

Drehschalterstellung	Übertragungsrate
Position 0	Automatische Übertragungsraterkennung
Position 1	nicht belegt
Position 2	nicht belegt
Position 3	9,6 kBit/s
Position 4	19,2 kBit/s
Position 5	38,40 kbit/s
Position 6	57,60 kbit/s
Position 7	115,20 kbit/s
Position 8	500 kbit/s
Position 9	1,50 MBit/s

6.24.10 Technische Daten

Typenbezeichnung	SC11-3G
ID	100000548
Nennspannung	24 VDC
Betriebsspannungsbereich	18...32 VDC
Stromaufnahme	≤ 100 mA
Leistungsaufnahme	≤ 2,4 W
Verlustleistung	≤ 2,4 W
Galvanische Trennung	allseitig galvanische Trennung, Prüfspannung 250 V
Anzahl der Kanäle	1-kanalig
Übertragungsrate	9,6 kBit/s bis 1,5 MBit/s
Ex-Zulassung gem. Konf.-Bescheinigung	IECEX EPS 17.0085X
Ex-Zulassung gem. Konf.-Bescheinigung	EPS 17 ATEX 1168X
Ex-Zulassung gem. Konf.-Bescheinigung	CML 21UKEX1624X
Kennzeichnung des Geräts	⊕ II 3 G Ex ec ic IIC T4 Gc
Anzeigen	
Betriebsbereitschaft	1 × grün
Zustand/Fehler	2 × gelb/rot
Gehäusewerkstoff	Aluminium eloxiert
Befestigungsart	aufschnappbar auf Hutschiene (EN 60715)
Schutzart	IP20
Umgebungsstemperatur	-40...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 93 % bei 40 °C gem. IEC 60068-2-78
EMV	gem. EN 61326-1 (2013) gem. NAMUR NE21 (2012)
MTTF	999 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 40 °C
Abmessungen B × H × T	65 × 105 × 73,5 mm
Zulassungen	
	IECEX
	ATEX
	UKEX

6.25 Systemgehäuse mit eingebautem excom-System

6.25.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Betriebsmittel des I/O-Systems excom für den Nicht-Ex-Bereich und darf nur innerhalb des excom-Systems mit den Modulträgern MT...-N eingesetzt werden.

Das Systemgehäuse schützt den bestückten Modulträger im Feld vor Umwelteinflüssen.

Nur die folgenden Module dürfen nachträglich durch den Betreiber eingebaut werden:

- AI40-N
- AI41-N
- AI43-N
- AIH40-N
- AIH401-N
- AIH41-N
- AO40-N
- AOH40-N
- AOH401-N
- DF20-N
- DI40-N
- DI80-N
- DM80-N
- DO40-N
- DO60R-N
- DO80-N
- TI40-N
- TI41-N

6.25.2 Geräteübersicht

Leere Systemgehäuse enthalten folgende Elemente:

- Basiskörper mit überbogener Regenrinne, vier angeschweißte Außenlaschen
- Zwei Profilschienen (C-Profil) zur Befestigung der Modulträger
- Zwei CU-Schienen (vernickelt) als Schirmschienen zum Auflegen der Leitungsschirme
- M6-Erdungsbolzen innen, M8-Erdungsbolzen außen angeschweißt
- Flanschplatte und Front-Tür mit Basiskörper

Bestandteile der im Systemgehäuse eingebauten excom-Stationen finden Sie im Typenschlüssel.

Geräteübersicht – EG-VA465526...

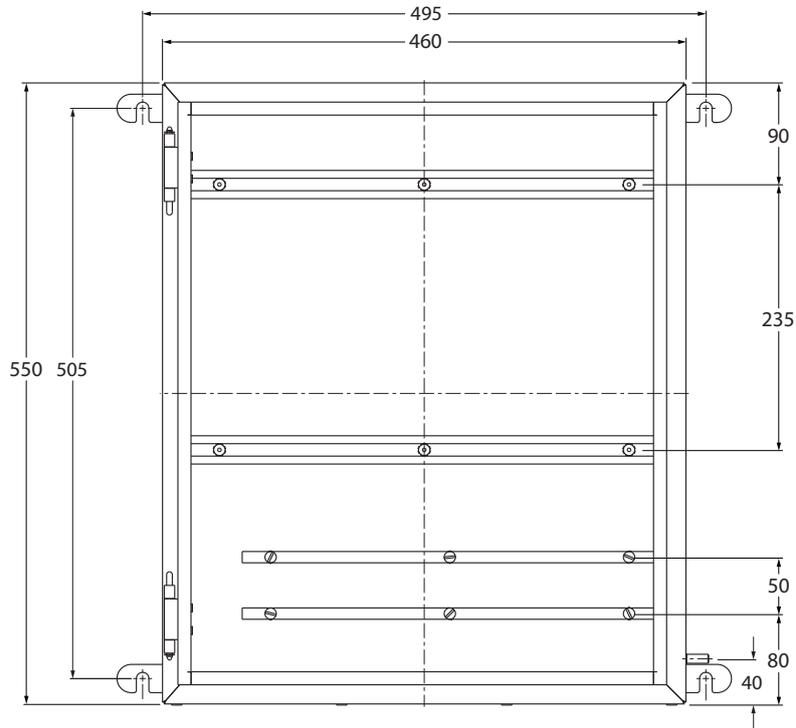


Abb. 89: Draufsicht

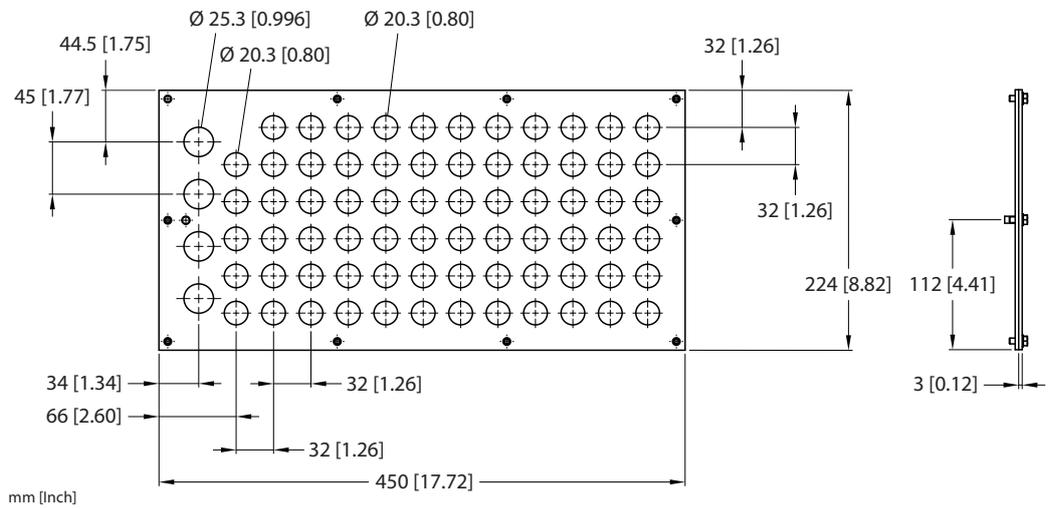


Abb. 90: Flanschplatte

Geräteübersicht – EG-VA805526...

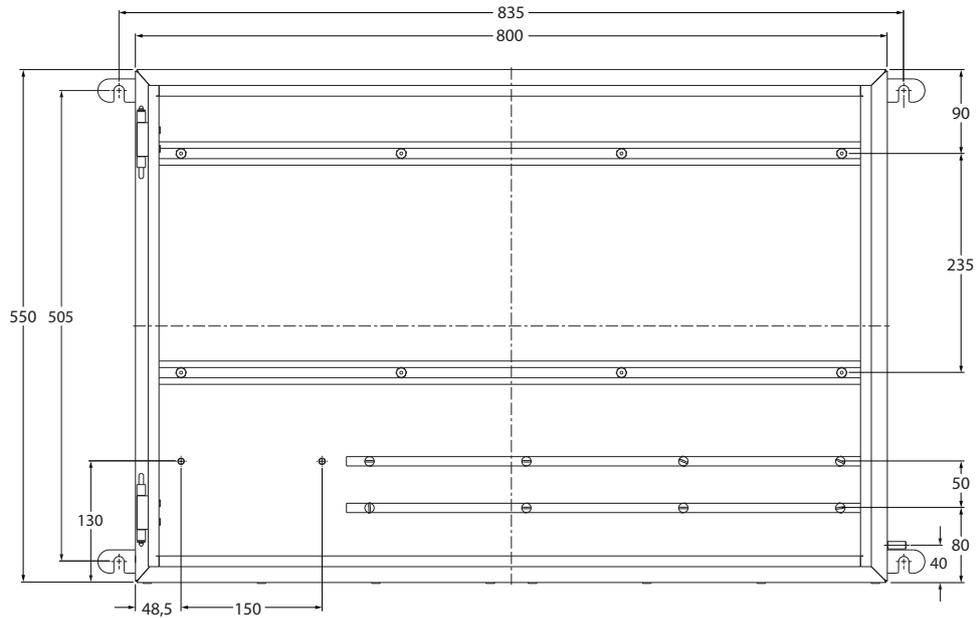


Abb. 93: Draufsicht

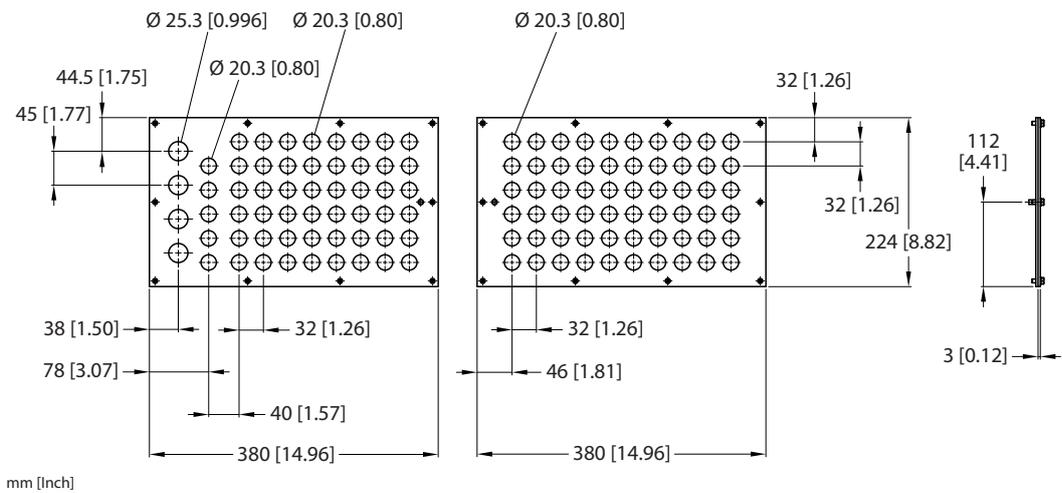


Abb. 94: Flanschplatte links und rechts

6.25.3 Eigenschaften und Merkmale

- Edelstahlgehäuse mit Scharniertür und optionaler Sichtscheibe (sichtbarer Bereich: 340 × 80 mm; 530 × 80 mm; 570 × 80 mm) zur Aufnahme des excom-Modulträgers und Flanschplatte.
- Standardgrößen :
 - 460 × 550 × 260 mm
 - 650 × 550 × 260 mm
 - 800 × 550 × 260 mm
- Modulträger:
 - MT08 (alle Systemgehäusegrößen)
 - MT16 (alle Systemgehäusegrößen)
 - MT24 (Systemgehäuse mit den Maßen: 800 × 550 × 260 mm)
- M16 oder M20 Kabelverschraubungen möglich für I/O-Signale:
 - EG-VA 465526...: Standard: 35 Stück; Maximum: 66 Stück
 - EG-VA 655526...: Standard: 65 Stück; Maximum: 96 Stück
 - EG-VA 805526...: Standard: 108 Stück; Maximum: 108 Stück

6.25.4 Montieren

Das Systemgehäuse mit eingebauter excom-Station kann direkt an einer Wand montiert werden.



ACHTUNG

Hitzestau im Gehäuse

Mögliche Geräteschäden durch Überhitzung

- ▶ Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.
- ▶ Vor Bestückung des excom-I/O-Systems und jeder Änderung der Bestückung sowie vor der Inbetriebnahme schriftlichen Temperaturnachweis durchführen (siehe „Temperaturnachweis durchführen“).
- ▶ Bei Inbetriebnahme sicherstellen, dass die zulässige Betriebstemperatur des excom-I/O-Systems nicht überschritten wird
- ▶ Keine zusätzlichen Leistungen in das Gehäuse einbringen
- ▶ Wenn das Gehäuse die zulässige Temperatur überschreitet, muss der Modulträger ggf. in ein größeres Systemgehäuse eingebaut werden.

6.25.5 Anschließen

Leitungen durch die Leitungseinführungen im Systemgehäuse legen. Nur festverlegte, zugentlastete Leitungen durch die Leitungsver schraubung führen. Nicht benutzte Leitungseinführungen durch Verschlussstopfen verschließen.

Schirmen und Erden

Versorgungsleitungen und Feldbusleitungen müssen über separate Leitungstrassen geführt werden oder die geschirmten Versorgungsleitungen müssen in einem Mindestabstand von 30 cm zur Feldbusleitung verlegt werden. Die Erdung des Schirms von Feldgeräten ist abhängig von den Erfordernissen des jeweiligen Feldgeräts. Wenn eine beidseitige Schirmauflegung nötig ist, muss auf den Potenzialausgleich besonders geachtet werden, um Potentialausgleichsströme über den Schirm zu vermeiden.

Das excom-System und das Systemgehäuse sind elektrisch fest verbunden. Das Systemgehäuse ist Teil des Potenzialausgleichsystems.

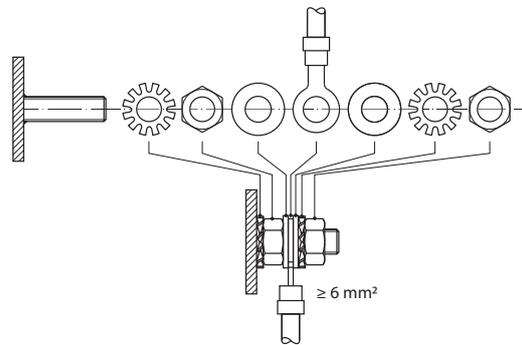


Abb. 95: Bestückung des Anschlussbolzens

- ▶ Die Systemgehäuse mit einem Querschnitt von mindestens 6 mm^2 an den Potenzialausgleich an der Gehäuseaußenseite anschließen. Die Reihenfolge der Bestückung des Anschlussbolzens ist in der obigen Abbildung dargestellt.

Bei direkter Auflage des Leitungsschirms auf der integrierten Schirmschiene des excom-Gehäuses:

- ▶ Schirmschiene mit dem Potenzialausgleich (Leiterquerschnitt $\geq 4 \text{ mm}^2$) zentral oder über einen separaten Leiter im Schaltraum verbinden.

Wenn geschirmte Feldleitungen genutzt werden:

- ▶ Schirm der Feldleitungen einseitig auf die vorhandenen Schirmschienen im Gehäuse auflegen.

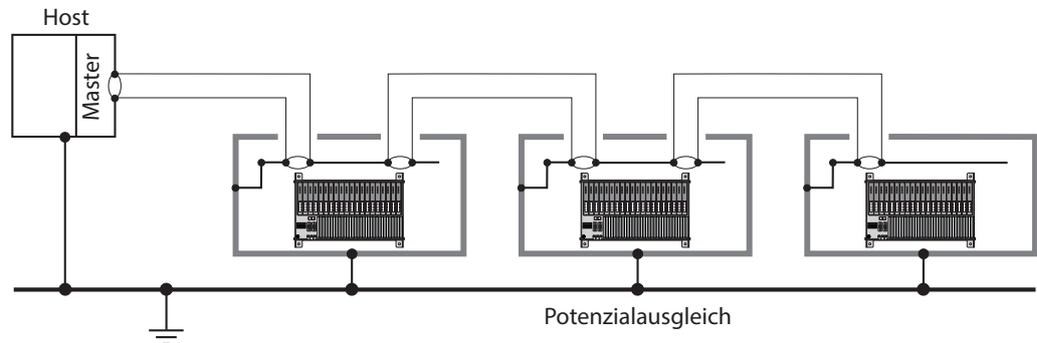


Abb. 96: Installation ohne separaten Potenzialausgleich

Isolierte Schirmschienen werden zur getrennten Führung von Schirm und Potenzialausgleichsleitung verwendet. Die isolierten Schirmschienen dürfen nicht mit dem Systemgehäuse und somit auch nicht mit der Potenzialausgleichsleitung verbunden sein.

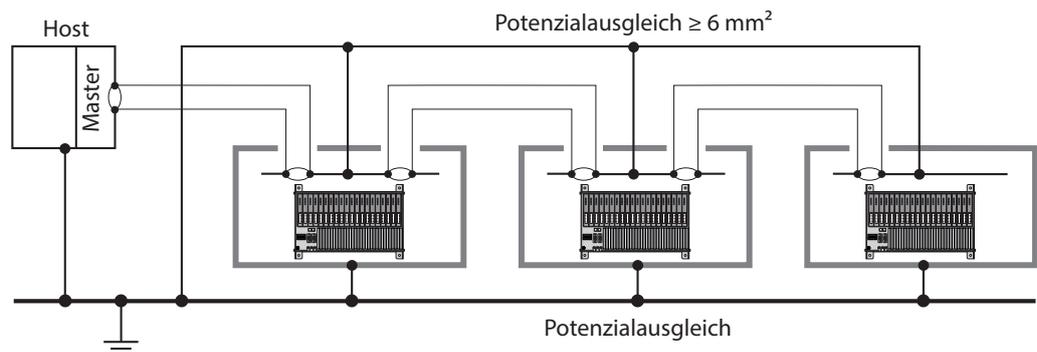


Abb. 97: Installation mit separatem Potenzialausgleich

Wenn nicht leitende Systemgehäuse eingesetzt werden:

- ▶ Je nach Erdungskonzept Schirm der Feldbusleitung und ggf. Potenzialausgleichsleitung direkt am Modulträger anschließen.

Ein Potenzialausgleich zwischen Messwarte und Feldinstallation wird vorausgesetzt.

6.26 Zubehör

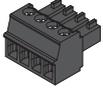
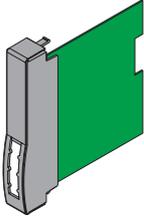
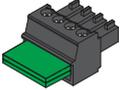
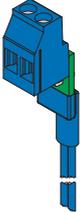
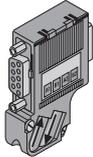
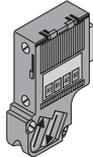
Abbildung	Typ	ID	Beschreibung
	STB16-4RC/1.5-BK	9909625	Set mit 16 Stk. 4-pol. Klemmenblock, Federzugklemmen schwarz
	STB16-4RS/1.5-BK	9909624	Set mit 16 Stk. 4-pol. Klemmenblock, Schraubklemmen schwarz
	BM-N	6884226	Blindmodul für nicht benutzte Steckplätze im Modulträger, Version „-N“. Das Blindmodul BM-N erhält die Schutzart IP20 des excom-Systems für den Nicht-Ex-Bereich aufrecht, indem es nicht benutzte Steckplätze im Modulträger abdeckt.
	excom-RMD1-BK	100020478	Das Widerstandsmodul verhindert bei digitalen Eingangsmodulen Drahtbrucherkennung und Kurzschlusserkennung. Bei analogen Eingangsmodulen werden zusätzlich die Meldungen für Überlauf und Unterlauf unterdrückt.
	WM1	0912101	Das Widerstandsmodul WM1 dient zur Leitungsüberwachung zwischen einem mechanischen Kontakt und einem TURCK-Auswertegerät, dessen Eingangskreis für Sensoren gemäß EN 60947-5-6 (NAMUR) ausgelegt ist und über eine Drahtbruch- und Kurzschlussüberwachung verfügt.

Abbildung	Typ	ID	Beschreibung
	TI-CJC-2 (10 Stk.)	6884209	Das CJC-TI-2 ist ein temperaturabhängiger Widerstand und dient als Kaltstellenkompensations-element für Temperaturmes-sungen des am Temperaturmo-dul TI40-N angeschlossenen Thermoelements. Das TI-CJC darf ausschließlich mit Federzugklemmen verwen-det werden.
	D9T-RS485PG	6890943	Der PROFIBUS-Anschluss-Stecker kann alternativ zum D9T-RS485 am OC11Ex/3G.2 ver-wendet werden. Sub-D FastConnect-Stecker mit 125° Kabelabgang, zuschaltba-erer Abschlusswiderstand integriert, mit Programmier-gerät-Anschlussbuchse
	D9T-RS485	6890942	Der PROFIBUS-Anschluss-Ste-cker kann alternativ zum D9T-RS485PG am OC11Ex/3G.2 ver-wendet werden. Sub-D FastConnect-Stecker mit 125° Kabelabgang, zuschaltba-erer Abschlusswiderstand inte-griert

7 Turck-Niederlassungen – Kontaktdaten

Deutschland	Hans Turck GmbH & Co. KG Witzlebenstraße 7, 45472 Mülheim an der Ruhr www.turck.de
Australien	Turck Australia Pty Ltd Building 4, 19-25 Duerdin Street, Notting Hill, 3168 Victoria www.turck.com.au
Belgien	TURCK MULTIPROX Lion d'Orweg 12, B-9300 Aalst www.multiprox.be
Brasilien	Turck do Brasil Automação Ltda. Rua Anjo Custódio Nr. 42, Jardim Anália Franco, CEP 03358-040 São Paulo www.turck.com.br
China	Turck (Tianjin) Sensor Co. Ltd. 18,4th Xinghuazhi Road, Xiqing Economic Development Area, 300381 Tianjin www.turck.com.cn
Frankreich	TURCK BANNER S.A.S. 11 rue de Courtalin Bat C, Magny Le Hongre, F-77703 MARNE LA VALLEE Cedex 4 www.turckbanner.fr
Großbritannien	TURCK BANNER LIMITED Blenheim House, Hurricane Way, GB-SS11 8YT Wickford, Essex www.turckbanner.co.uk
Indien	TURCK India Automation Pvt. Ltd. 401-403 Aurum Avenue, Survey. No 109 /4, Near Cummins Complex, Baner-Balewadi Link Rd., 411045 Pune - Maharashtra www.turck.co.in
Italien	TURCK BANNER S.R.L. Via San Domenico 5, IT-20008 Bareggio (MI) www.turckbanner.it
Japan	TURCK Japan Corporation Syuuhou Bldg. 6F, 2-13-12, Kanda-Sudacho, Chiyoda-ku, 101-0041 Tokyo www.turck.jp
Kanada	Turck Canada Inc. 140 Duffield Drive, CDN-Markham, Ontario L6G 1B5 www.turck.ca
Korea	Turck Korea Co, Ltd. B-509 Gwangmyeong Technopark, 60 Haan-ro, Gwangmyeong-si, 14322 Gyeonggi-Do www.turck.kr
Malaysia	Turck Banner Malaysia Sdn Bhd Unit A-23A-08, Tower A, Pinnacle Petaling Jaya, Jalan Utara C, 46200 Petaling Jaya Selangor www.turckbanner.my

Mexiko	Turck Comercial, S. de RL de CV Blvd. Campestre No. 100, Parque Industrial SERVER, C.P. 25350 Arteaga, Coahuila www.turck.com.mx
Niederlande	Turck B. V. Ruiterlaan 7, NL-8019 BN Zwolle www.turck.nl
Österreich	Turck GmbH Graumanngasse 7/A5-1, A-1150 Wien www.turck.at
Polen	TURCK sp.z.o.o. Wroclawska 115, PL-45-836 Opole www.turck.pl
Rumänien	Turck Automation Romania SRL Str. Siriului nr. 6-8, Sector 1, RO-014354 Bucuresti www.turck.ro
Russland	TURCK RUS OOO 2-nd Pryadilnaya Street, 1, 105037 Moscow www.turck.ru
Schweden	Turck Sweden Office Fabriksstråket 9, 433 76 Jonsered www.turck.se
Singapur	TURCK BANNER Singapore Pte. Ltd. 25 International Business Park, #04-75/77 (West Wing) German Centre, 609916 Singapore www.turckbanner.sg
Südafrika	Turck Banner (Pty) Ltd Boeing Road East, Bedfordview, ZA-2007 Johannesburg www.turckbanner.co.za
Tschechien	TURCK s.r.o. Na Brne 2065, CZ-500 06 Hradec Králové www.turck.cz
Türkei	Turck Otomasyon Ticaret Limited Sirketi Inönü mah. Kayisdagi c., Yesil Konak Evleri No: 178, A Blok D:4, 34755 Kadiköy/ Istanbul www.turck.com.tr
Ungarn	TURCK Hungary kft. Árpád fejedelem útja 26-28., Óbuda Gate, 2. em., H-1023 Budapest www.turck.hu
USA	Turck Inc. 3000 Campus Drive, USA-MN 55441 Minneapolis www.turck.us

TURCK

Over 30 subsidiaries and over
60 representations worldwide!

D301267 | 2022/05



www.turck.com