



Betriebsanleitung/Operating Instructions



Digital I/O Koppler FF Digital I/O Coupler FF

- > 9413/21 (4-Leiter)
- > 9413/21 (4-wire)





Betriebsanleitung



Digital I/O Koppler FF

> 9413/21 (4-Leiter)



1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	2
2	Allgemeine Angaben	2
2.1	Hersteller	2
2.2	Angaben zur Betriebsanleitung	3
2.3	Verwendete Symbole	3
2.4	Informationen zum Foundation Fieldbus	3
2.5	Revision	3
3	Allgemeine Sicherheitshinweise	4
3.1	Sicherheitshinweise für Montage- und Bedienpersonal	4
3.2	Warnhinweise	4
3.3	Normenkonformität	4
4	Vorgesehener Einsatzbereich	5
5	Technische Daten	5
6	Transport, Lagerung und Entsorgung	8
7	Montage	9
7.1	Digital I/O Koppler ohne Gehäuse	9
7.2	Digital I/O Koppler mit Gehäuse	9
8	Installation	10
8.1	Digital I/O Koppler ohne Gehäuse	10
8.2	Digital I/O Koppler mit Gehäuse	12
9	Inbetriebnahme	13
10	Softwarebeschreibung	14
10.1	Allgemeines	14
10.2	Gesamtübersicht: Zuordnung von function blocks und transducer blocks	16
10.3	Beschreibung des DO_Valve transducer blocks	17
10.4	Übersicht DO function block und DO transducer block	18
10.5	Übersicht DI function block und DI transducer block	18
10.6	Übersicht MDI und MDO	19
10.7	Übersicht AI function block und AI transducer block	19
10.8	Übersicht CI function block (Counter Input)	20
10.9	Beschreibung des Logik Transducer Blocks (LTB)	20
11	Wartung	22
11.1	Regelmäßige Wartungsarbeiten	22
11.2	Reparaturarbeiten	22
11.3	Reinigung	22
12	Zubehör und Ersatzteile	23
13	EG-Konformitätserklärung	24

2 Allgemeine Angaben







2.1 Hersteller

R. STAHL Schaltgeräte GmbH
 Am Bahnhof 30
 74638 Waldenburg
 Germany
 Tel: +49 7942 943-0
 Fax: +49 7942 943-4333
 Internet: www.stahl-ex.com

2.2 Angaben zur Betriebsanleitung

ID-NR.: 162001 / 941360310010
 Publikationsnummer: 2011-12-12·BA00·III·de·02
 Technische Änderungen vorbehalten.

2.3 Verwendete Symbole

	Handlungsaufforderung: Beschreibt durch den Anwender auszuführende Tätigkeiten.
	Reaktionszeichen: Beschreibt Resultate bzw. Reaktionen auf Tätigkeiten.
	Aufzählungszeichen
	Hinweiszeichen: Beschreibt Hinweise und Empfehlungen.
	Warnzeichen: Gefahr durch spannungsführende Teile
	Warnzeichen: Gefahr durch explosionsfähige Atmosphäre!

2.4 Informationen zum Foundation Fieldbus

Allgemeine Angaben zu Projektierung und Betrieb einer Foundation Fieldbus Anwendung finden Sie in verschiedenen Application Guides unter www.fieldbus.org, z.B.:

- × AG 163: 31,25 kBit/s Intrinsically Safe Systems
- × AG 170: Function Block Capabilities in Hybrid/Batch Applications
- × AG 181: System Engineering Guidelines

2.5 Revision

Software Version *)	Benötigte DD Version	Änderungshistorie
B.01	0301	Hersteller- und Geräte-ID geändert
B.00	0202	MDI, MDO: DD für ABB Host geändert Kanal in der DD: Text statt Zahlen Neue Stack Version 2.20
A.03	0201	Erweiterter heap MDI, MDO: DD für ABB Host geändert

*) Die Software Version ist auf dem Typschild links unter dem Barcode aufgedruckt.


Beispiel:

Rev.HW/SW C/B.01 = Hardware Revision C mit Software Version B.01

3 Allgemeine Sicherheitshinweise

3.1 Sicherheitshinweise für Montage- und Bedienpersonal

Die Betriebsanleitung enthält grundlegende Sicherheitshinweise, die bei Aufstellung, Betrieb und Wartung zu beachten sind. Nichtbeachtung hat eine Gefährdung für Personen, Anlage und Umwelt zur Folge.

 WARNUNG
Gefahr durch unbefugte Arbeiten am Gerät! <ul style="list-style-type: none">▷ Verletzungen und Sachschäden drohen.▷ Montage, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung dürfen ausschließlich von dazu befugtem und entsprechend geschultem Personal durchgeführt werden.

Vor Montage/Inbetriebnahme:

- ▷ Betriebsanleitung lesen.
- ▷ Montage- und Betriebspersonal ausreichend schulen.
- ▷ Sicherstellen, dass der Inhalt der Betriebsanleitung vom zuständigen Personal voll verstanden wird.
- ▷ Es gelten die nationalen Montage- und Errichtungsvorschriften (z.B. IEC/EN 60079-14).

Bei Betrieb der Geräte:

- ▷ Betriebsanleitung am Einsatzort verfügbar halten.
- ▷ Sicherheitshinweise beachten.
- ▷ Nationale Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachten.
- ▷ Gerät nur entsprechend der Leistungsdaten betreiben.
- ▷ Wartungsarbeiten bzw. Reparaturen, die nicht in der Betriebsanleitung beschrieben sind, dürfen nicht ohne vorherige Abstimmung mit dem Hersteller durchgeführt werden.
- ▷ Beschädigungen können den Explosionsschutz aufheben.
- ▷ Umbauten und Veränderungen am Gerät, die den Explosionsschutz beeinträchtigen, sind nicht gestattet.
- ▷ Gerät nur in unbeschädigtem, trockenem und sauberem Zustand einbauen und betreiben.

Bei Unklarheiten:

- ▷ Mit Hersteller Kontakt aufnehmen.

3.2 Warnhinweise

Warnhinweise sind in dieser Betriebsanleitung nach folgendem Schema gegliedert:

 WARNUNG
Art und Quelle der Gefahr! <ul style="list-style-type: none">▷ Mögliche Folgen.▷ Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.

Sie sind immer mit dem Signalwort „WARNUNG“ und teilweise mit einem gefahrenspezifischen Symbol gekennzeichnet.

3.3 Normenkonformität

Die relevanten Normen sind in der EG-Konformitätserklärung aufgelistet.

4 Vorgesehener Einsatzbereich

Der Digital I/O Koppler FF dient zum Anschluss von eigensicheren Kontakten oder NAMUR-Initiatoren und eigensicheren Magnetventilen oder Leuchtmeldern an einen Foundation Fieldbus H1.

FF Function blocks für DI, DO, MDI, MDO, AI (Frequenz), CI (Zähler) und Logik (AND, OR, NOT) sind integriert.

Der Digital I/O Koppler wird extern mit Hilfsenergie versorgt (4-Leiter-Gerät), der Feldbus ist wahlweise eigensicher (FISCO) oder nicht-eigensicher zu betreiben.

Die Digital I/O Koppler sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 1, 2, 21 und 22 und im sicheren Bereich zugelassen.

⚠️ WARNUNG

Gerät nur bestimmungsgemäß einsetzen!

- ▷ Sonst erlischt Herstellerhaftung und Gewährleistung.
- ▶ Gerät ausschließlich entsprechend den in dieser Betriebsanleitung festgelegten Betriebsbedingungen verwenden.
- ▶ Gerät darf in explosionsgefährdeten Bereichen nur gemäß dieser Betriebsanleitung betrieben werden.

5 Technische Daten

Ausführung

Explosionsschutz

Bescheinigungen

Installation

Sicherheitstechnische Daten

Ex i Feldbus

Spezifikation

Typ 9413/21

⊕ II 2 (1) G Ex mb e [ia] IIC T4

⊕ II 2 (1) D Ex tD A21 [iaD] IP 66 T65 °C
geeignetes, bescheinigtes Gehäuse notwendig
(z.B. R. STAHL Reihe 8146 oder 8125)

PTB 07 ATEX 2029

in Zonen 1 & 2, Zonen 21 & 22 und im sicheren Bereich

	FISCO (IEC 60079-27)		Entity	
	Ex ia IIC / IIB		Ex ia IIC	Ex ia IIB
Max. Spannung U_i	17,5 V DC		24 V DC	24 V DC
Max. Strom I_i für IIC / IIB	380 mA		360 mA	380 mA
Max. Leistung P_i für IIC / IIB	5,32 W		1,04 W	2,58 W
innere Kapazität C_i	5 nF		5 nF	5 nF
innere Induktivität L_i	10 μ H		10 μ H	10 μ H

Ex i Binäreingang

Spezifikation

Max. Spannung U_o

Max. Strom I_o

Max. Leistung P_o

Max. anschließbare

Kapazität und

Induktivität

Ex ia IIC / IIB

9,56 V

10,9 mA

25,9 mW

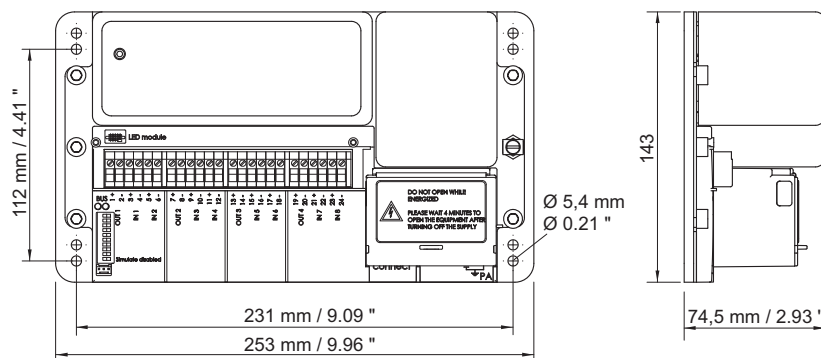
IIC

IIC		IIB	
$C_o = 0,5 \mu\text{F}$	$L_o = 100 \text{ mH}$	$C_o = 2,7 \mu\text{F}$	$L_o = 100 \text{ mH}$
$C_o = 0,75 \mu\text{F}$	$L_o = 10 \text{ mH}$	$C_o = 3,9 \mu\text{F}$	$L_o = 10 \text{ mH}$
$C_o = 1,2 \mu\text{F}$	$L_o = 1 \text{ mH}$	$C_o = 6,3 \mu\text{F}$	$L_o = 1 \text{ mH}$
$C_o = 2,1 \mu\text{F}$	$L_o = 0,1 \text{ mH}$	$C_o = 12 \mu\text{F}$	$L_o = 0,1 \text{ mH}$

Sicherheitstechnische Daten																	
Ex i Binärausgang	Ex ia IIC / IIB																
Spezifikation	27.4 V																
Max. Spannung U_o	100 mA																
Max. Strom I_o	680 mW																
Max. Leistung P_o	IIC																
Max. anschließbare Kapazität und Induktivität	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IIC</th> <th colspan="2">IIB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$C_o = 50$ nF</td> <td>$L_o = 0,8$ mH</td> <td>$C_o = 255$ nF</td> <td>$L_o = 12$ mH</td> </tr> <tr> <td>$C_o = 65$ nF</td> <td>$L_o = 0,5$ mH</td> <td>$C_o = 355$ nF</td> <td>$L_o = 1$ mH</td> </tr> <tr> <td>$C_o = 82$ nF</td> <td>$L_o = 0,2$ mH</td> <td>$C_o = 672$ nF</td> <td>$L_o = 0,1$ mH</td> </tr> </tbody> </table>	IIC		IIB		$C_o = 50$ nF	$L_o = 0,8$ mH	$C_o = 255$ nF	$L_o = 12$ mH	$C_o = 65$ nF	$L_o = 0,5$ mH	$C_o = 355$ nF	$L_o = 1$ mH	$C_o = 82$ nF	$L_o = 0,2$ mH	$C_o = 672$ nF	$L_o = 0,1$ mH
IIC		IIB															
$C_o = 50$ nF	$L_o = 0,8$ mH	$C_o = 255$ nF	$L_o = 12$ mH														
$C_o = 65$ nF	$L_o = 0,5$ mH	$C_o = 355$ nF	$L_o = 1$ mH														
$C_o = 82$ nF	$L_o = 0,2$ mH	$C_o = 672$ nF	$L_o = 0,1$ mH														
Isolationsspannung U_m	253 V																
Weitere Angaben und Wertekombinationen, siehe Bescheinigung																	
Hilfsenergie																	
Versorgung	extern																
Nennspannung U_N	24 V DC																
Spannungsbereich	17 ... 32 V																
Max. Nennstromaufnahme	(Eingänge kurzgeschlossen, Ausgänge Vollast, LED Modul installiert)																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>bei 17 V</th> <th>bei 22 V</th> <th>bei 24 V</th> <th>bei 28 V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200 mA</td> <td>150 mA</td> <td>140 mA</td> <td>120 mA</td> </tr> </tbody> </table>	bei 17 V	bei 22 V	bei 24 V	bei 28 V	200 mA	150 mA	140 mA	120 mA								
bei 17 V	bei 22 V	bei 24 V	bei 28 V														
200 mA	150 mA	140 mA	120 mA														
Max. Stromaufnahme bei Unterspannung	300 mA bei 12 V																
Betriebsanzeige	LED grün "PWR"																
Verpolschutz	ja																
Galvanische Trennung																	
Prüfspannung gemäß EN 50020																	
Eingänge, Ausgänge zu Feldbus	1,5 kV AC																
Eingänge zu Ausgänge	500 V AC																
Eingänge, Ausgänge untereinander	keine																
Externe Versorgung zu Eingängen, Ausgängen, Feldbus	1,5 kV AC																
Feldbus																	
Ausführung	Ex i oder nicht-Ex i (Ex e)																
Spezifikation	IEC 61158-2																
Spannungsbereich	9 ... 32 V																
Max. Nennstromaufnahme	12 mA																
Max. Fehlerstrom	17 mA																
Betriebsanzeige	LED grün „PWR“																
Anzeige Kommunikation	LED grün "TRUNK"																
Binäreingänge, Ex i																	
Anzahl Kanäle	8																
Eingangssignal	gemäß EN 60947-5-6 (NAMUR)																
Strom für EIN / AUS	≥ 2.1 mA / ≤ 1.2 mA																
Max. Schaltfrequenz	als Frequenzeingang (ohne Fehlererkennung) 3 ... 20 kHz																
Eingang 1 und 2																	
Leerlaufspannung	8.7 V																
Kurzschlussstrom	7.25 mA																
Max. Leitungswiderstand	20 Ω																
Innenwiderstand	1200 Ω																
Anzeige Status ON / OFF (optional)	LED gelb "IN" je Eingang																
Binärausgänge, Ex i																	
Anzahl Kanäle	4																
Leerlaufspannung	23,5 V																
Innenwiderstand	≤ 340 Ω																
Min. Einschaltstrom (0 ... 50 ms)	30 mA																
Min. Haltestrom (> 50 ms)	15 mA																
Max. Schaltfrequenz	10 Hz																
Max. Leitungswiderstand	20 Ω																
Anzeige Status ON / OFF (optional)	LED gelb "OUT" je Ausgang																

<p>Funktionen</p> <p>FF stack</p> <p>Funktionsblock für FF</p> <p>Fehlererkennung</p> <p>Ausfall zyklische Buskommunikation</p> <p>Binäreingang</p> <p>Drahtbruch</p> <p>Kurzschluss</p> <p>Anzeige (optional)</p> <p>Überwachung, abschaltbar</p> <p>Binärausgang</p> <p>Drahtbruch</p> <p>Kurzschluss</p> <p>Anzeige (optional)</p> <p>Überwachung / Prüfstrom, abschaltbar</p> <p>Elektromagnetische Verträglichkeit</p> <p>MTBF (nach SN 29500)</p> <p>Umgebungsbedingungen</p> <p>Umgebungstemperatur</p> <p>Anschluss technik</p> <p>Mechanische Daten</p> <p>Gewicht</p> <p>Schutzart ohne Gehäuse</p> <p>Digital I/O Koppler im Einbaugeschäse</p> <p>Ausführung</p> <p>Schutzart</p>	<p>Softing</p> <p>DO, DI, MDO, MDI, AI, CI, MDO, MDI, LTB</p> <p>LED rot "BUS"</p> <p>$I < 0,05 \dots 0,35 \text{ mA}$</p> <p>$R < 100 \Omega \dots 360 \Omega$</p> <p>LED rot "ERR"</p> <p>Ja (Transducer Block Parameter)</p> <p>$R > 26 \text{ k}\Omega$</p> <p>$R < 90 \text{ k}\Omega$</p> <p>LED rot "ERR"</p> <p>Ja (Transducer Block Parameter)</p> <p>geprüft nach folgenden Normen und Vorschriften</p> <p>EN 61326 (IEC/EN 61000-4-1...-6 und 11; EN 55022 Class B)</p> <p>NAMUR NE21 (IEC/EN 61000-4-1...-6 und 11; EN 55022 Class B)</p> <p>ca. 20 Jahre (bei 40 °C)</p> <p>ohne Gehäuse: - 20 ... + 65 °C</p> <p>mit Kunststoffgehäuse 8146/.S71: - 20 ... + 60 °C</p> <p>mit Edelstahlgehäuse 8125/.073: - 20 ... + 60 °C</p> <p>Ausführung für Leitungen</p> <p>Schraubklemme 0,2 ... 2,5 mm²</p> <p>flexibel mit Aderendhülse: Schraubklemme 0,25 ... 1,5mm²</p> <p>ca. 1,5 kg</p> <p>IP30 / IP20</p> <table border="0"> <tr> <td>Material</td> <td>Gehäuserreihe</td> <td>Feldgeräte-Koppler</td> </tr> <tr> <td>Polyester</td> <td>8146/.S71</td> <td>9413/21-221-84</td> </tr> <tr> <td>Edelstahl</td> <td>8125/.073</td> <td>9413/21-222-84</td> </tr> </table> <p>IP66</p>	Material	Gehäuserreihe	Feldgeräte-Koppler	Polyester	8146/.S71	9413/21-221-84	Edelstahl	8125/.073	9413/21-222-84
Material	Gehäuserreihe	Feldgeräte-Koppler								
Polyester	8146/.S71	9413/21-221-84								
Edelstahl	8125/.073	9413/21-222-84								

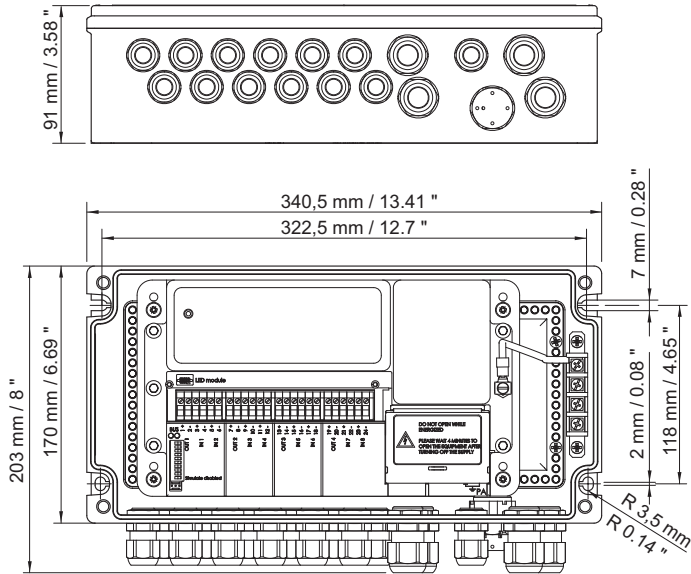
Maßzeichnungen (alle Maße in mm / Zoll) - Änderungen vorbehalten



9413/21-210-84-FF
ohne Gehäuse

11551E00

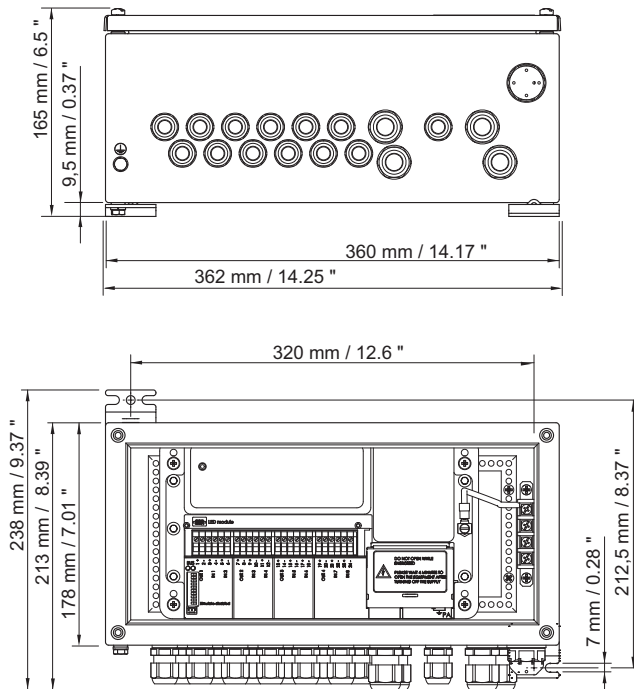
Maßzeichnungen (alle Maße in mm / Zoll) - Änderungen vorbehalten



05994E00

9413/21-211-84-FF

Gehäuse 8146/.S71 inkl. Digital I/O Koppler



05995E00

9413/21-212-84-FF

Gehäuse 8125/.073 inkl. Digital I/O Koppler

6 Transport, Lagerung und Entsorgung

Transport

- Erschütterungsfrei in Originalkarton, nicht stürzen, vorsichtig handhaben.


Lagerung

- ▶ Trocken in Originalverpackung lagern.
- ▶ Lagertemperatur: - 20 °C ... + 65 °C
- ▶ Relative Feuchte: ≤ 95% (keine Betauung)

Entsorgung

- ▶ Umweltgerechte Entsorgung aller Bauteile gemäß den gesetzlichen Bestimmungen sicherstellen.

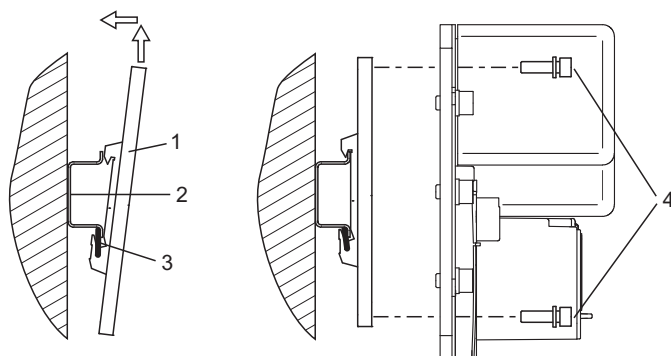
7 Montage

⚠️ WARNUNG	
	<p>Gefahr durch fehlenden Explosionsschutz bei Digital I/O Koppler ohne Gehäuse!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Digital I/O Koppler ohne Gehäuse nur in sicherer Umgebung einsetzen. ▶ Bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, Digital I/O Koppler ohne Gehäuse in bescheinigte Gehäuse/Schaltschränke (z.B. Ex e nach IEC/EN 60079-7) einbauen.

7.1 Digital I/O Koppler ohne Gehäuse

- ✗ Zur Installation in nicht explosionsgefährdeten Bereichen, z.B. in einem normalen Schaltschrank oder offenen Gestell.
- ✗ Zur Montage in einem bescheinigten Schaltschrank oder Gehäuse (z.B. Ex e nach IEC/EN 60079-7) bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

- ▶ Montage mit Schrauben M5 (Lochabstand s. Kapitel 5, „Technische Daten“).
- ▶ Einbaulage: waagrecht oder senkrecht

Montage mit Hutschienen-Montageset

12144E00

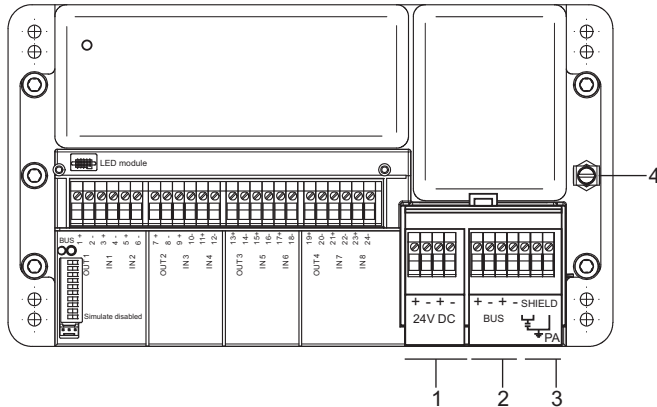
- ▶ Montageplatte (1) von unten so an Hutschiene (2) ansetzen, dass die Feder (3) hinter der Hutschiene liegt.
- ▶ Montageplatte kräftig nach oben drücken und auf die Hutschiene einrasten.
- ▶ Den Digital I/O-Koppler mit 4 Schrauben M5 x 12 (4) auf Montageplatte festschrauben.

7.2 Digital I/O Koppler mit Gehäuse

- ▶ Montage mit Schrauben M6 (Lochabstände s. Kapitel 5, „Technische Daten“).
- ▶ Einbaulage: senkrecht, Klimastutzen nach unten.

8 Installation

8.1 Digital I/O Koppler ohne Gehäuse Übersicht Klemmen und Ausgänge



06194E00

Versorgungsanschluss

⚠️ WARNUNG



Gefahr durch beeinträchtigten Explosionsschutz!

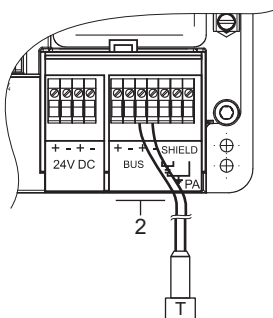
- ▶ Wurde der Digital I/O Koppler einmal mit nicht-eigensicheren Feldbussen (Ex e) betrieben, darf er nicht mehr mit eigensicheren Feldbussen (Ex i) betrieben werden!
- ▶ Bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, Digital I/O Koppler in bescheinigte Gehäuse/Schaltschränke (z.B. Ex e nach IEC/EN 60079-7) einbauen.

- ▶ Externe Spannungsversorgung an den Ex e Klemmen „24 V DC“ (1) anschließen.
- ▶ Feldbus (nicht-Ex oder Ex i) an „BUS“ (2) anschließen.

Busabschluss



Am Ende eines Feldbusses muss sich ein definierter Abschlusswiderstand befinden, um Signalreflexionen zu vermeiden. Falls der Digital I/O Koppler der letzte Teilnehmer am Trunk ist, muss an ihm ein Abschlusswiderstand (z.B. R. STAHL Feldbus Terminator, Reihe 9418) angeschlossen werden.




07031E00

- ▶ Feldbus Terminator (1) (nicht-Ex oder Ex i) an „BUS“ (2) anschließen.

Kabelschirm der Busleitung direkt zum Gehäuse erden

- ▶ Kabelschirm der Busleitung auf rechte Klemme der Klemmen „SHIELD“ (3) auflegen.

Kabelschirm der Busleitung kapazitiv zum Gehäuse erden

	Zur Ableitung von EMV-Störungen zum Erdpotential ist in dem Gerät ein Kondensator mit einer Kapazität < 10 nF eingebaut. Bei Parallelschaltung mehrerer Geräte mit kapazitiver Schirmerdung darf die im Fehlerfall in den Kondensatoren gespeicherte Energie die zulässigen Grenzwerte nach IEC/EN 60079-11 nicht überschreiten. Für die Ermittlung der gespeicherten Energie muss die maximal zulässige Busspannung berücksichtigt werden.
---	---


- ▶ Kabelschirm der Busleitung auf die zwei linken Klemmen der Klemmen „SHIELD“ (3) auflegen.
- ▶ Kabelschirm durchgängig verbinden.
- ▶ Kabelschirm an einer Stelle des Busstrangs erden.

Gerät erden

- ▶ Anschlusskabel für den Potentialausgleich am Erdungsbolzen (4) anschließen.
Anschlusskabel:

- x minimaler Querschnitt: 2,5 mm²
- x maximale Länge: 0,5 m

Aktoren anschließen

	Der Digital I/O Koppler hat leistungsreduzierte Ausgänge. Der zum Anzug des Aktors notwendige Strom wird im Schalt Augenblick zur Verfügung gestellt und nach einer festgelegten Zeit auf den Haltestrom reduziert. Die Aktorausgänge sind in der Zündschutzart Ex ia ausgeführt.
---	--

- ▶ Anschlusskabel der Aktoren an den folgenden Klemmen anschließen:

	Klemmenbezeichnung	
	Polung +	Polung -
Binäre Ausgänge, Ex i		
OUT 1	1	2
OUT 2	7	8
OUT 3	13	14
OUT 4	19	20

Sensoren anschließen

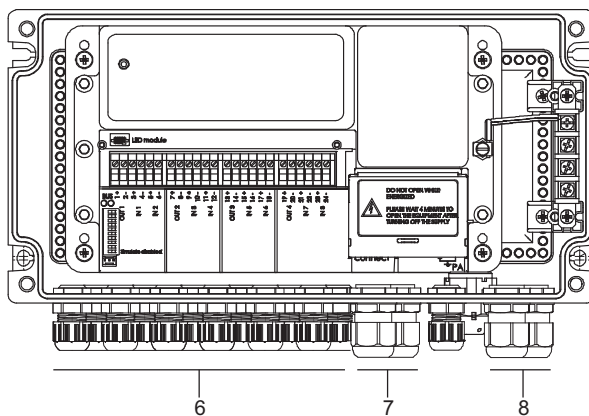
☞ Der Digital I/O Koppler hat acht NAMUR-Sensoreingänge, wobei immer zwei Sensoren logisch einem Aktorausgang zugeordnet sind. Die Sensoren melden die Endstellungen eines angeschlossenen Prozessventils zurück. Sie können aber auch unabhängig von den Aktor-Ausgängen andere Prozesswerte zurückmelden (z.B. Bedientaster, Molch-Endlagen,...) Die Sensoreingänge sind in der Zündschutzart Ex ia ausgeführt.

► Anschlusskabel der Sensoren an den den folgenden Klemmen anschließen:

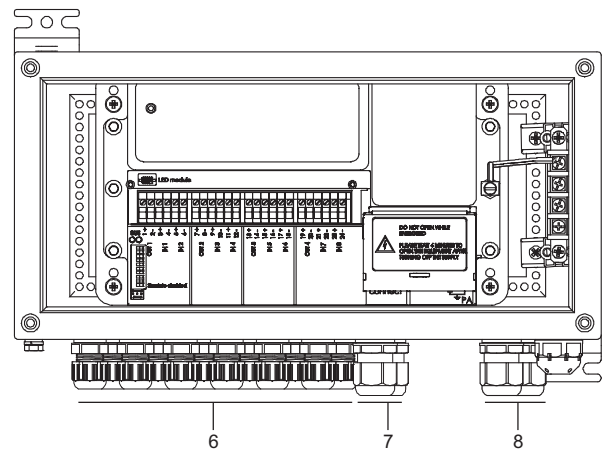
Binäre Eingänge, Ex i	Klemmenbezeichnung	
	Polung +	Polung -
IN 1	3	4
IN 2	5	6
IN 3	9	10
IN 4	11	12
IN 5	15	16
IN 6	17	18
IN 7	21	22
IN 8	23	24

☞ Der Digital I/O Koppler liest 2 binäre Eingänge in 50 ms. Daher benötigt er 200 ms um alle 8 binären Eingänge zu lesen. Mit der „key input“-Funktion (siehe Kapitel 10.5 „Übersicht DI function block und DI transducer block“) können sehr kurze Impulse erkannt werden.

8.2 Digital I/O Koppler mit Gehäuse Kabeleinführungen




Kunststoffgehäuse



Metallgehäuse

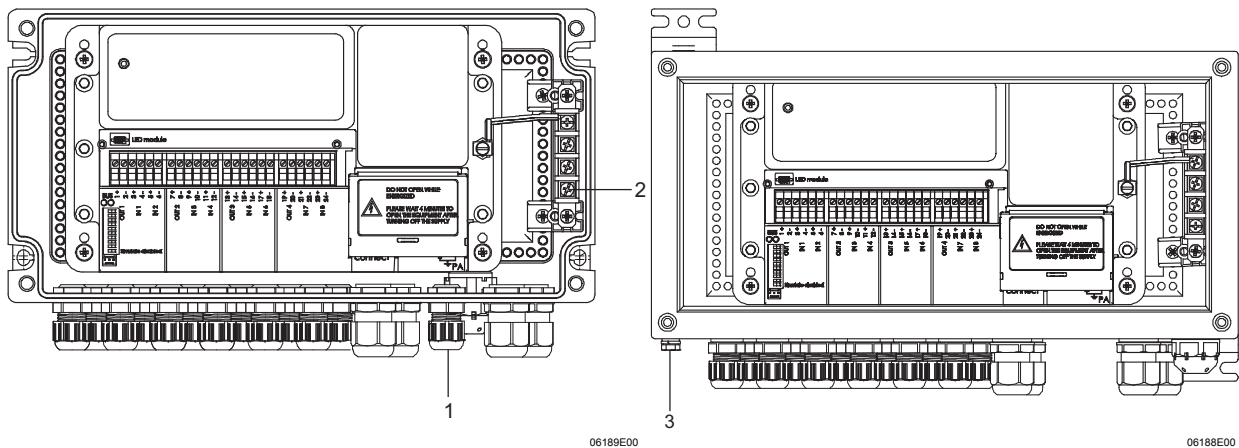
- Kabel für Aktoren und Sensoren durch Kabeleinführungen (6) einführen.
- Kabel für Spannungsversorgung durch Kabeleinführungen (7) einführen.
- Kabel für Feldbus-Trunk durch Kabeleinführungen (8) einführen.
- Anschluss der Kabel siehe Kapitel 8.1 „Digital I/O Koppler ohne Gehäuse“.

Busabschluss

 Am Ende eines Feldbusses muss sich ein definierter Abschlusswiderstand befinden, um Signalreflexionen zu vermeiden. Falls der Digital I/O Koppler der letzte Teilnehmer am Trunk ist, muss an ihm ein Abschlusswiderstand (z.B. R. STAHL Feldbus Terminator, Reihe 9418) angeschlossen werden.

- ▶ Feldbus Terminator in Kabeleinführung für Feldbus Trunk einführen und diese mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment verschließen.
- ▶ Feldbus Terminator (nicht-Ex oder Ex i) an „BUS“ anschließen (siehe Kapitel 8.1 „Digital I/O Koppler ohne Gehäuse“).

Gehäuse erden



Kunststoffgehäuse

Metallgehäuse

Erdung bei Kunststoffgehäusen

- ▶ Kabel durch Kabeleinführung (1) einführen.
- ▶ Kabel an Klemme (2) anschließen.

Erdung bei Metallgehäusen

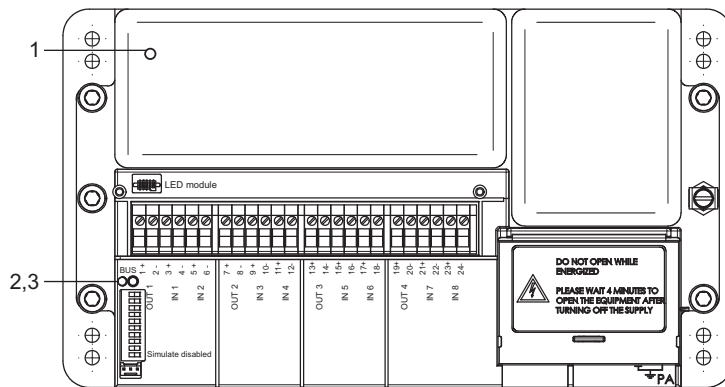
- ▶ Kabel an Erdungsbolzen (3) anschließen.

9 Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme

- ▶ Sicherstellen, dass das Gerät vorschriftsmäßig installiert ist.
- ▶ Leitungen auf festen Sitz prüfen.
- ▶ Kabeleinführung auf Schäden untersuchen.
- ▶ Anzugsdrehmoment kontrollieren.
- ▶ Kontrolle, ob Auflagefläche der Dichtung plan ist.
- ▶ Sicherstellen, dass nicht benutzte Kabel- und Leitungseinführungen mit gemäß Richtlinie 94/9/EG bescheinigten Stopfen und nicht benutzte Bohrungen mit gemäß Richtlinie 94/9/EG bescheinigten Verschlussstopfen abgedichtet sind.

LED-Anzeigen und Funktionsbeschreibung



06181E00

LED	Farbe	Funktionsbeschreibung
1	grün	Leuchtet, wenn an der Bussversorgung Spannung anliegt.
2	grün	Leuchtet, wenn das Gerät in den TOKEN-Umlauf aufgenommen wird.
3	rot	Leuchtet, wenn das Gerät 5 s lang keinen TOKEN empfangen hat

DIP-Schalter „Simulate“

DIP-Schalter „Simulate“	Funktionsbeschreibung
	<p>ON: Ausgangswert wird für Tests simuliert</p> <p>OFF: Stellung für Normalbetrieb</p>

Es ist nur der DIP-Schalter „Simulate“ mit einer Funktion belegt.


10 Softwarebeschreibung

10.1 Allgemeines

Konfigurieren des Netzwerkes

	Grundlage für die Konfiguration des Netzwerkes ist das Handbuch Ihres Leitsystems.
	Auf der mitgelieferten CD-ROM erhalten Sie, die für die Konfiguration notwendigen Dateien, z.B.: *.ffo, *.sym, *.fhx, *.cff. Folgende Dateien sind auch auf der FOUNDATION FIELDBUS Webseite abrufbar: *.ffo, *.sym, *.cff
	Ausführliche Beschreibung der Parameter, die dem Standard der FF-Spezifikation entsprechen, siehe AG-170 bzw. FF89x.

Standardadresse

	Die Standardadresse des Digital I/O-Koppler ist im Auslieferungszustand 33.
---	---

Übersicht der Kanäle:

Das Gerät verfügt physikalisch über 4 Ausgänge und 8 Eingänge.

2 dieser 8 Eingänge können folgendermaßen genutzt werden:





- X als binärer Eingang (DI)
- X als Frequenzeingang (AI)
- X als Impulszähler (CI)

Die Auswahl der Funktion erfolgt über die Einstellung des Kanals am entsprechendem Eingang.

Kanal	Beschreibung	Belegung der physikalischen Ein-Ausgänge
1-4	DO_valve, Discrete Output	Ausgänge 1-4 und Eingänge 1-8
5-8	DO, Discrete Output	Ausgänge 1-4
11-18	DI, Discrete Input	Eingänge 1-8
21	MDI, Multiple Discrete Input	Eingänge 1-8
23	MDI, Multiple Discrete Input Logic	kein direkter Zugriff auf Eingänge
22	MDO, Multiple Discrete Output	Ausgänge 1-4
24	MDO, Multiple Discrete Output Logic	kein direkter Zugriff auf Ausgänge
31, 32	AI, Analoge Input	Eingänge 1-2
41, 42	CI, Counter Input	Eingänge 1-2
0, 100	Nicht belegt	

Im Auslieferungszustand des Gerätes sind folgende Kanäle eingestellt:

DO, belegt Kanäle 5 - 8
 DI, belegt Kanäle 11 - 18
 AI, nicht belegt (0)
 CI, nicht belegt (0)
 MDI, nicht belegt (0)
 MDO, nicht belegt (0)
 CALIB_DO_OUT_5..8, ON
 CALIB_DI_11..18, ON



	Soll ein vorher belegter Kanal als nicht belegt geschaltet werden, muss 0 oder 100 eingetragen werden.
	Um einen Block in Modus "Auto" zu schalten muss: - der Kanal richtig gesetzt sein - beim AI Funktionsblock der Parameter "Ltype" auf "indirect" gesetzt werden - der Schedule ins Gerät geladen sein
	Um einen Parameter eines Funktionsblocks zu schreiben, muss der "Target Mode" des Blocks auf OOS (Out of Service) stehen.
	Die Standardadresse des Digital I/O-Koppler ist im Auslieferungszustand 33.

Ausführungszeit (Execution time) der function blocks

DO	100 ms
DI	20 ms
MDI	50 ms
MDO	50 ms
AI	30 ms
CI	50 ms

10.2 Gesamtübersicht: Zuordnung von function blocks und transducer blocks

Anwendung	physical in / out	transducer block (TB)	function block (FB)	channel	Folgende function blocks müssen Kanal 0 oder 100 zugeordnet sein.
Ventil mit Rückmeldung	out 1 / in 1, 2	DO_VALVE	DO 1	1	DI 1, 2, MDO 1, AI 1, 2, CI 1, 2
	out 2 / in 3, 4	DO_VALVE	DO 2	2	DI 3, 4, MDO 1
	out 3 / in 5, 6	DO_VALVE	DO 3	3	DI 5, 6, MDO 1
	out 4 / in 7, 8	DO_VALVE	DO 4	4	DI 7, 8, MDO 1, 2
Ventil, LED, ...	out 1	DO	DO 1	5	MDO 1
	out 2	DO	DO 2	6	MDO 1
	out 3	DO	DO 3	7	MDO 1
	out 4	DO	DO 4	8	MDO 1
Kontakte, Näherungsschalter	in 1	DI	DI 1	11	DO 1 mit ch 1, AI 1, CI 1
	in 2	DI	DI 2	12	DO 1 mit ch 1, AI 2, CI 2
	in 3	DI	DI 3	13	DO 2 mit ch 2
	in 4	DI	DI 4	14	DO 2 mit ch 2
	in 5	DI	DI 5	15	DO 3 mit ch 3
	in 6	DI	DI 6	16	DO 3 mit ch 3
	in 7	DI	DI 7	17	DO 4 mit ch 4
	in 8	DI	DI 8	18	DO 4 mit ch 4
Kontakte, Näherungsschalter	in 1..8	MDI	MDI 1	21	keine
Ventil, LED, ...	out 1..8	MDO	MDO 2	22	DO 1..4
wenn LTB genutzt wird	keine	LOGIC	MDI 2	23	keine
	keine	LOGIC	MDO 2	24	keine
Frequenzeingang	in 1	AI	AI 1	31	DO 1 mit ch 1, DI 1
	in 2	AI	AI 2	32	DO 1 mit ch 1, DI 2
Zählereingang	in 1	keine	CI 1	41	DO 1 mit ch 1, DI 1
	in 2	keine	CI 1	42	DO 1 mit ch 1, DI 2

	<p>Der function block MDI 1 kann dazu genutzt werden, alle Eingänge (1 ... 8) zu lesen.</p> <p>Der function block MDI kann auch, zusätzlich zu anderen function blocks, dazu genutzt werden folgende Eingänge zu lesen: DO 1..4 mit Kanal 1..4, DI 1..8, AI 1, 2, CI 1, 2.</p>
	<p>Die function blocks MDI 2 und MDO 2 arbeiten unabhängig von allen anderen function blocks.</p> <p>Sie bilden die Schnittstelle zu den eingebetteten logischen Funktionen.</p>

10.3 Beschreibung des DO_Valve transducer blocks

- X geeignet für Magnetventilanwendungen
- X zwei Näherungsschalter für jeden Magnetausgang
- X die Eingangssignale weisen auf den ON/OFF-Zustand des Ventils hin

Parameter	Beschreibung																							
VALVE_MAN_1...4	Name des Ventil-Herstellers																							
ACTUATOR_MAN_1...4	Name des Antrieb-Herstellers																							
VALVE_SER_NUM_1...4	Seriennummer des zum Gerät gehörenden Ventils																							
VALVE_ID_1...4	Kennzeichnung des Ventils (Ventiltyp)																							
ACTUATOR_ID_1...4	Kennzeichnung des Antriebs (Antriebstyp)																							
TRAVEL_COUNT_1...4	Anzahl der Zyklen von OFFEN bis GESCHLOSSEN und von GESCHLOSSEN bis OFFEN. Der Zahlenbereich des TRAVEL_COUNT überschreitet die Speicherfähigkeit des EEPROM. Jeweils nach 100 Schreibzyklen wird der Wert im EEPROM gespeichert. Ist der TRAVEL_COUNT_LIM1...4 auf 0 eingestellt, wird nicht gezählt.																							
TRAVEL_COUNT_LIM_1...4	Begrenzung des Parameters TRAVEL_COUNT. Bei 0 wird TRAVEL_COUNT_LIM nicht bearbeitet. Beim Überschreiten der LIMIT-Werte wird das entsprechende Bit im Parameter CHECK_BACK gesetzt.																							
TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN_1...4	Sollwert für die Zeit in Sekunden zwischen dem Wechsel des Zustandes von GESCHLOSSEN zu OFFEN. Bei 0 wird die Zeit nicht bearbeitet. Beim Überschreiten wird das entsprechende Bit im Parameter CHECK_BACK gesetzt.																							
TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE_1...4	Sollwert für die Zeit in Sekunden zwischen dem Wechsel des Zustandes von OFFEN zu GESCHLOSSEN. Bei 0 wird die Zeit nicht bearbeitet. Beim Überschreiten wird das entsprechende Bit im Parameter CHECK_BACK gesetzt.																							
TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN_TOL_1...4	Maximale Zeitdifferenz zwischen TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN und der aktuellen Schaltzeit.																							
TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE_TOL_1...4	Maximale Zeitdifferenz zwischen TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE und der aktuellen Schaltzeit.																							
CALIB_DO_VALVE_1...4	<p>Einleitung einer gerätespezifischen Kalibrierung.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>x</td><td>y</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Wert</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>y</td> <td>0</td> <td>unbedämpft aktiv</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>1</td> <td>bedämpft aktiv</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>Sensor 1 zeigt an: Ventil offen</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>Sensor 1 zeigt an: Ventil geschlossen</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">14971E01</p>	-	-	-	-	-	-	x	y		Wert	Beschreibung	y	0	unbedämpft aktiv	y	1	bedämpft aktiv	x	0	Sensor 1 zeigt an: Ventil offen	x	1	Sensor 1 zeigt an: Ventil geschlossen
-	-	-	-	-	-	x	y																	
	Wert	Beschreibung																						
y	0	unbedämpft aktiv																						
y	1	bedämpft aktiv																						
x	0	Sensor 1 zeigt an: Ventil offen																						
x	1	Sensor 1 zeigt an: Ventil geschlossen																						
CHECKBACK_1...4	<p>Rückmeldung vom transducer block.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>c</td><td>b</td><td>a</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Wert</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>1</td> <td>TRAVEL_COUNT_TIME überschritten</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>1</td> <td>TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN überschritten</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>1</td> <td>TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE überschritten</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">14972E01</p>	-	-	-	-	-	c	b	a		Wert	Beschreibung	a	1	TRAVEL_COUNT_TIME überschritten	b	1	TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN überschritten	c	1	TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE überschritten			
-	-	-	-	-	c	b	a																	
	Wert	Beschreibung																						
a	1	TRAVEL_COUNT_TIME überschritten																						
b	1	TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN überschritten																						
c	1	TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE überschritten																						

10.4 Übersicht DO function block und DO transducer block

DO function block

Parameter	Beschreibung
READBACK_D	<p>Dieser Parameter gibt die Stellung des Ventils und der Sensoren zurück.</p> <p>7 6 5 4 3 2 1 0 Bit</p> <p>0 0 nicht initialisieren 0 1 geschlossen 1 0 offen 1 1 unterwegs</p> <p>— Zustand Sensor 1 — Kurzschluss Sensor 1 — Leerlauf Sensor 1 — Zustand Sensor 2 — Leerlauf Sensor 2 — Kurzschluss Sensor 2</p> <p>Legende: 1 = aktiv, 2 = inaktiv Ein Sensorfehler setzt den Status auf "BAD"/Sensorfailure.</p> <p style="text-align: right;">14973E01</p>
SP_D	<p>Sollwert Bit 0 im Wert gibt die Ventilstellung vor. Der Status muss „GOOD“ (0x80 hex) sein.</p>
RCAS_IN_D	<p>Sollwert im Zustand RCAS (Remote Cascade). Bit 0 im Wert gibt die Ventilstellung vor.</p>
CHANNEL	<p>Gibt den Transducerblock an. Es gibt die Kanäle 1-4 für den DO_VALVE_TB (1 Ausgang, 2 Eingänge) und die Kanäle 5-8 für den DO_TB (1 Ausgang). Wird der Kanal 100 eingegeben, werden die Ein- bzw. Ausgänge nicht belegt.</p>

DO transducer block

Parameter	Beschreibung
CALIB_DO_OUT_5..8	<p>0x10 line default detection ON 0x80 line default detection OFF Ein Sensorfehler setzt den Status auf "BAD"/Sensorfailure.</p>
ACTUATOR_MAN_5..8	Name des Aktorherstellers
ACTUATOR_SER_NUM_5..8	Seriennummer des Aktors
ACTUATOR_ID_5..8	Kennzeichnung des Aktors
VALVE_MAN_5..8	Name des Ventil-Herstellers
VALVE_SER_NUM_5..8	Seriennummer des Ventils
VALVE_ID_5..8	Kennzeichnung des Ventils

10.5 Übersicht DI function block und DI transducer block


DI function block

Parameter	Beschreibung
CHANNEL	<p>Es gibt die Kanäle 11-18. Der Eingang darf nicht durch einen DO_VALVE_TB belegt sein. Wird der Kanal 100 eingegeben, werden die Ein- bzw. Ausgänge nicht belegt.</p>

DI transducer block

Parameter	Beschreibung
CALIB_DI_11...18	0x10 key input OFF, line fault detection ON ¹⁾ 0x11 key input ON, line fault detection ON ¹⁾ 0x80 key input OFF, line fault detection OFF 0x81 key input ON ²⁾ , line fault detection OFF ¹⁾ Stellt „fault detection“ für LED-Modul ein ²⁾ Bei key input ON muss der Impuls mindestens 200 ms anliegen
SENSOR_MAN_11...18	Name des Sensorherstellers
SENSOR_SER_NUM_11...18	Seriennummer des zum Gerät gehörenden Sensors
SENSOR_ID_11...18	Kennzeichnung des Sensors

10.6 Übersicht MDI und MDO

	Angaben zu MDI und MDO function blocks und transducer blocks siehe FF893.
---	---

10.7 Übersicht AI function block und AI transducer block


AI function block (Analog Input, Frequenzeingang)

Channel	Für den AI function block stehen die Kanäle 31 und 32 zur Verfügung (siehe Übersicht der Kanäle). Die Kanäle dürfen nicht durch DI (Kanäle 11, 12), DO (Kanäle 1,2) oder CI (Kanäle 41,42) belegt sein. Die default Werte sind 0.
---------	---

In den Kanälen DI (11,12), DO (1,2) und CI (41,42) muss 0 oder 100 stehen, um den Kanal AI (31,32) schreiben zu können.

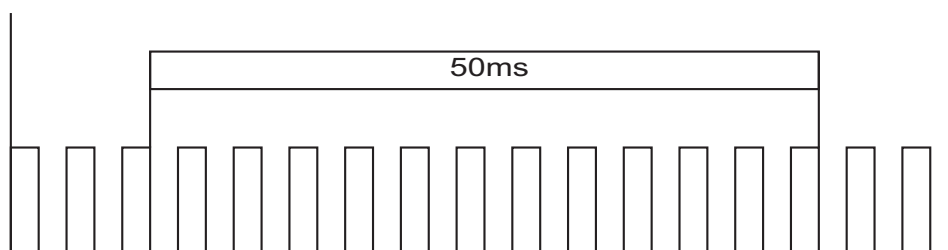
AI transducer block

Calib_ai_31/32	0-pulsewidth measurement, max.1 kHz 1- gate time 50 ms max. 20 kHz 2- gate time 100 ms, max. 20KHz 3- gate time 1s, max. 20 kHz
----------------	--


	Die Eingänge messen ab ca. 3 Hz.
---	----------------------------------

Torzeitmessung:

12 Impulse bei 1/20 Sekunde (50 ms) Torzeit ergibt: $F = 12 \cdot 20 = 240 \text{ Hz}$



06513E00


	Bei einer Torzeit von 50 ms können sehr kleine Frequenzen nur ungenügend gemessen werden. Die größte Genauigkeit erreicht man mit einer Torzeit von 1 Sekunde.
---	--

10.8 Übersicht CI function block (Counter Input)

Der Counter zählt die Impulse, die an Eingang 1 und/oder 2 gemessen werden.

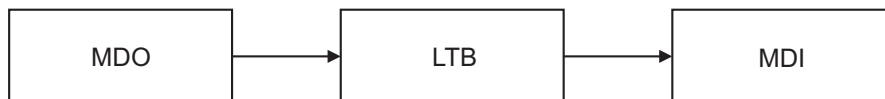
Der CI function block ist ein herstellerspezifischer Funktionsblock.

Channel	Für den CI function block stehen die Kanäle 41 und 42 zur Verfügung (siehe Übersicht der Kanäle). Die Kanäle dürfen nicht durch DI (Kanäle 11, 12), DO (Kanäle 1,2) oder AI (Kanäle 31,32) belegt sein. Die default Werte sind 0.
Out	Floatwert des Counters
Out_u32	Unsigned integer 32 Wert des Counters.
Stop_counter	Hält den Counter an. 0 - no stop 1 - stop Der Zustand muss "good" (0x80) sein, damit der Counter gestoppt wird.
Reset_counter	Setzt den Counter zurück. 0 - no reset 1 - reset Der Zustand muss "good" (0x80) sein, damit der Counter zurückgesetzt wird.

 In den Kanälen DI (11,12), DO (1,2) und AI (31,32) muss 0 oder 100 stehen, um den Kanal CI (41,42) schreiben zu können.

10.9 Beschreibung des Logik Transducer Blocks (LTB)

Der LTB ist zwischen MDO (Kanal 24) und MDI (Kanal 23) eingebunden. Die Blöcke MDI und MDO können im Leitsystem mit Variablen verlinkt werden. Der LTB verknüpft die Eingänge dann entsprechend Logic_1...4_control und erzeugt die Ausgänge entsprechend out_invert.



06512E00

Logic_1..4_control	Funktion	and, or, xor bezieht sich auf alle 8 Eingänge der ersten 4 Teile
	In1...8_control Eingänge 1 - 8 des MDO (Kanal 24)	Jeder Eingang kann einzeln gesetzt werden als: disable, enable, invert, high, low
	Out_invert Ausgänge 1 - 4 des MDI (Kanal 23)	Jeder Ausgang kann gesetzt werden als: no, yes invert.
Logic_5..8_control	Funktion	and, or, xor bezieht sich auf alle 4 Eingänge der letzten 4 Teile.
	In_1...4_control Eingänge sind die Ausgänge von Logic_1...4_control	Jeder Eingang kann einzeln gesetzt werden als: disable, enable, invert, high, low
	Out_invert Ausgänge 5 - 8 des MDI (Kanal 23)	Jeder Ausgang kann gesetzt werden als: no, yes invert.

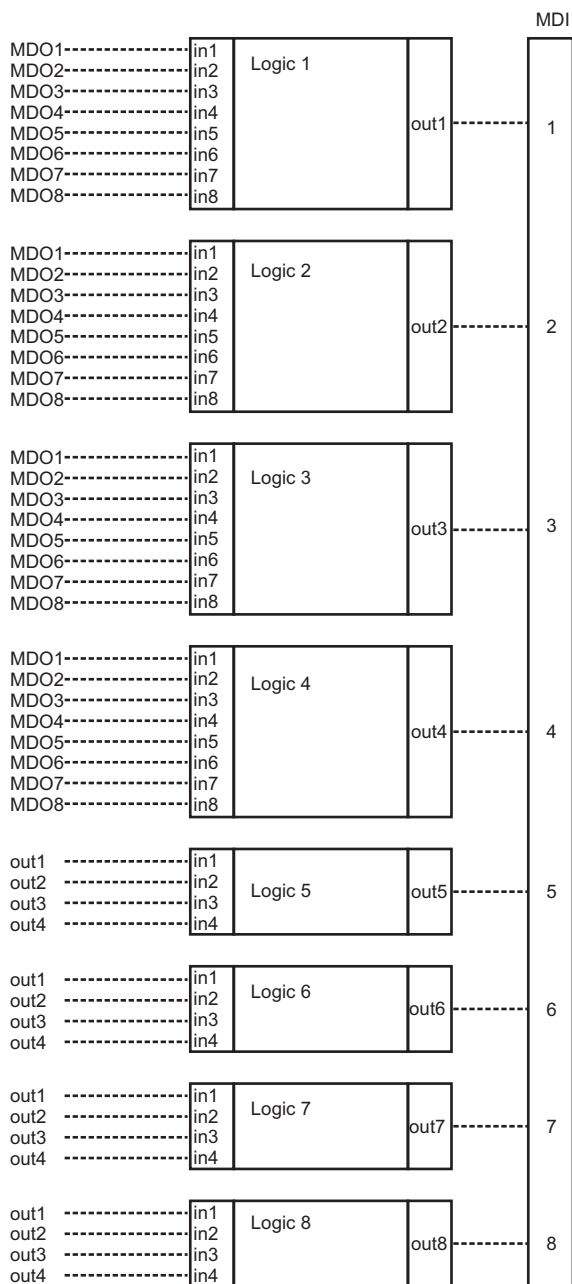
Der LTB enthält 8 Teile. Die ersten 4 Teile haben den MDO als Eingänge. Die zweiten 4 Teile haben die Ausgänge der ersten 4 Teile als Eingänge.

Jedes Teil erhält durch Logic_1...4_control bzw. Logic_5...8_control eine logische Funktion (siehe obige Tabelle).


Die Eingänge jedes Teiles erhalten durch In1...x_control eine Funktion (siehe obige Tabelle).

Jeder Ausgang eines Teiles erhält durch Out_invert eine logische Funktion (siehe obige Tabelle).

Das folgende Schema stellt diesen Zusammenhang grafisch dar.



06502E00

 Ist ein aktiver Eingang "bad", geht der entsprechende Ausgang ebenfalls auf "bad".

11 Wartung

WARNUNG

Gefahr durch unbefugte Arbeiten am Gerät!

- ▷ Verletzungen und Sachschäden drohen.
- ▶ Montage, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung dürfen ausschließlich von dazu befugtem und entsprechend geschultem Personal durchgeführt werden.

11.1 Regelmäßige Wartungsarbeiten

- ▶ Art und Umfang der Prüfungen den entsprechenden nationalen Vorschriften (z.B. IEC/EN 60079-17) entnehmen.
- ▶ Die Fristen so bemessen, dass entstehende Mängel in der Anlage, mit denen zu rechnen ist, rechtzeitig festgestellt werden.

Im Rahmen der Wartung prüfen:

- × Leitungen auf festen Sitz.
- × Gerät auf sichtbare Schäden.
- × Einhaltung der zulässigen Temperaturen.
- × Bestimmungsgemäße Funktion.

Bei Digital I/O Koppler mit Gehäuse zusätzlich prüfen:

- × Gehäuse auf sichtbare Schäden.
- × Dichtungen der Kabelverschraubungen auf Beschädigungen.
- × Dichtung zwischen Gehäuse und Deckel.
- × Feuchtigkeit im Gehäuse.

11.2 Reparaturarbeiten

WARNUNG






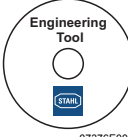


Gefahr durch unsachgemäße Wartung/Reparatur

- ▷ Explosionsschutz ist nicht mehr gewährleistet.
- ▶ Reparaturen am Gerät dürfen nur von R. STAHL durchgeführt werden.

11.3 Reinigung

- × Reinigung mit einem Tuch, Besen, Staubsauger o.Ä.
- × Bei feuchter Reinigung Wasser oder milde, nicht scheuernde, nicht kratzende Reinigungsmittel verwenden.
- × Niemals aggressive Reinigungsmittel oder Lösungsmittel verwenden.

12 Zubehör und Ersatzteile

⚠️ WARNUNG				
Verwendung unzulässiger Zubehör- und Ersatzteile!				
▷ Herstellerhaftung und Gewährleistung erlischt.				
▶ Nur Original-Zubehör sowie Original-Ersatzteile der Fa. R. STAHL verwenden.				
Bezeichnung	Abbildung	Beschreibung	Art.Nr.	Gewicht kg
LED-Modul	 06987E00	zur Status- (gelb) und Fehlernzeige (rot) der Digital Eingänge und Ausgänge; steckbar	168201	0.015
Hutschienen-Montageset	 06988E00	zur Installation auf DIN-Schienen NS35/15	168202	0.430
Abschlusswiderstand	 06501E00	Feldbus Terminator "Ex m"	168062	0.080
		Feldbus Terminator "Ex i"	168063	0.080
Feldbus Wizard Engineering Tool	 07376E00	Engineering Tool zum Projektieren von Fieldbus Foundation oder Profibus PA Feldbus-Segmenten Download unter www.fieldbus-solutions.info		--
Feldbus Power Supply	 12783E00	Feldbus Versorgung und Diagnose	200586	0.135
	 12809E00	Feldbus Versorgung, Diagnose und einstellbare Warnpegel	200588	0.135

13 EG-Konformitätserklärung

EG-Konformitätserklärung
EC-Declaration of Conformity
CE-Déclaration de Conformité



Wir (<i>we; nous</i>)	
R. STAHL Schaltgeräte GmbH, Am Bahnhof 30, 74638 Waldenburg, Germany	
9413/2*-21*-84-FF	
erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt <i>hereby declare in our sole responsibility, that the product</i> <i>déclarons de notre seule responsabilité, que le produit</i>	Digital I/O Koppler <i>Digital I/O Coupler</i> <i>Coupleur binaire entrée/sortie</i>
mit der <i>(under;</i> <i>avec)</i>	EG-Baumusterprüfbescheinigung: <i>EC-Type Examination Certificate:</i> <i>Attestation d'examen CE de type:</i>
PTB 07 ATEX 2029	
auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmt <i>which is the subject of this declaration, is in conformity with the following standards or normative documents</i> <i>auquel cette déclaration se rapporte, est conforme aux normes ou aux documents normatifs suivants</i>	
Bestimmungen der Richtlinie <i>terms of the directive</i> <i>prescription de la directive</i>	Nummer sowie Ausgabedatum der Norm <i>Number and date of issue of the standard</i> <i>Numéro ainsi que date d'émission des normes</i>
94/9/EG: ATEX-Richtlinie <i>94/9/EC: ATEX Directive</i> <i>94/9/CE: Directive ATEX</i>	EN 50020: 2002 EN 60079-0: 2004 EN 60079-7: 2007 EN 60079-18: 2004 prEN 60079-11: 2005 prEN 61241-0: 2004 EN 61241-1: 2004
2004/108/EG: EMV-Richtlinie <i>2004/108/EC: EMC Directive</i> <i>2004/108/CE: Directive CEM</i>	EN 61000-3-2: 2006 EN 61000-3-3: 1995 (A2: 2005) EN 61000-6-2: 2005 EN 61000-6-4: 2007
Qualitätssicherung Produktion: <i>Production Quality Assessment:</i> <i>Assurance Qualité Production:</i>	PTB 96 ATEX Q006-4
Kenn-Nr. der benannten Stelle / Notified Body number / N° de l'organisme de certification: 0102	
Waldenburg, 23.11.2007	
Ort und Datum <i>Place and date</i> <i>lieu et date</i>	J.-P. Rückgauer Leiter Entwicklung und Technik <i>Director Design and Technology</i> <i>Directeur Développement et Technique</i>
	Dr. S. Jung Leiter Qualitätsmanagement <i>Director Quality Management Dept.</i> <i>Directeur Dept. Assurance de Qualité</i>





Operating Instructions



Digital I/O Coupler FF

> 9413/21 (4-wire)



1 Contents

1	Contents	2
2	General Information	2
2.1	Manufacturer	2
2.2	Operating Instructions Information	3
2.3	Symbols Used	3
2.4	Information on the Foundation Fieldbus	3
2.5	Revision	3
3	General Safety Instructions	4
3.1	Safety Instructions for Assembly and Operating Personnel	4
3.2	Warnings	4
3.3	Conformity to Standards	4
4	Intended Field of Application	5
5	Technical Data	5
6	Transport, Storage and Disposal	8
7	Assembly	9
7.1	Digital I/O Coupler without enclosure	9
7.2	Digital I/O Coupler with enclosure	9
8	Installation	10
8.1	Digital I/O Coupler without enclosure	10
8.2	Digital I/O Coupler with enclosure	12
9	Putting into Service	13
10	Software Description	14
10.1	General	14
10.2	Full overview: Assignment of function blocks and transducer blocks	16
10.3	Description of the DO_Valve transducer block	17
10.4	Overview of the DO function block and DO transducer block	18
10.5	Overview of the DI function block and DI transducer block	18
10.6	Overview of MDI and MDO	19
10.7	Overview of the AI function block and AI transducer block	19
10.8	Overview of the CI function block (counter input)	20
10.9	Description of the Logic Transducer Block (LTB)	20
11	Maintenance	22
11.1	Regular Maintenance Work	22
11.2	Repair work	22
11.3	Cleaning	22
12	Accessories and Spare Parts	23
13	EC Declaration of Conformity	24

2 General Information

2.1 Manufacturer







R. STAHL Schaltgeräte GmbH
 Am Bahnhof 30
 74638 Waldenburg
 Germany

Tel: +49 7942 943-0
 Fax: +49 7942 943-4333
 Internet: www.stahl-ex.com

2.2 Operating Instructions Information

ID-No.: 162001 / 941360310010
 Publication Code: 2011-12-12·BA00·III·en·02
 Subject to alterations.

2.3 Symbols Used

	Action request: Describes actions to be carried out by the user.
	Reaction sign: Describes the results or the reactions to the actions taken.
	Bullet
	Information sign: Describes notes and recommendations.
	Warning symbol; danger due to energised parts!
	Warning symbol: danger due to explosive atmosphere!

2.4 Information on the Foundation Fieldbus

General information on projecting and operation of a Foundation Fieldbus application can be found in various "Application Guides" at www.fieldbus.org, e.g.:

- × AG 163: 31.25 kBit/s Intrinsically Safe Systems
- × AG 170: Function Block Capabilities in Hybrid/Batch Applications
- × AG 181: System Engineering Guidelines

2.5 Revision

Software version *)	Required DD version	Revision history
B.01	0301	Manufacturer and device ID changed
B.00	0202	MDI, MDO: DD for ABB Host changed Channel in DD: text instead of numbers New stack version 2.20
A.03	0201	Extended heap MDI, MDO: DD for ABB Host changed

*) The software version has been printed on the type plate left below the bar code.


Example:

Rev.HW/SW C/B.01 = hardware revision C with software version B.01

3 General Safety Instructions

3.1 Safety Instructions for Assembly and Operating Personnel

The operating instructions contain basic safety instructions which are to be observed during installation, operation and maintenance. Non-observance will endanger persons, plant and the environment.

 WARNING
Risk due to unauthorised work being performed on the device! <ul style="list-style-type: none">▷ Risk of injury and damage to equipment.▶ Assembling, installation, putting into service, operation and maintenance must only be performed by personnel both authorised and suitably trained for this purpose.

Before assembly/putting into service:

- ▶ Read through the operating instructions.
- ▶ Give adequate training to the assembly and operating personnel.
- ▶ Ensure that the contents of the operating instructions are fully understood by the personnel in charge.
- ▶ The national assembly and installation regulations (e.g. IEC/EN 60079-14) apply.

When operating the devices:

- ▶ Ensure the operating instructions are made available on location at all times.
- ▶ Observe safety instructions.
- ▶ Observe national safety instructions and accident prevention regulations.
- ▶ Operate the device according to its performance data only.
- ▶ Servicing/maintenance or repair work which are not described in the operating instructions must not be performed without prior agreement with the manufacturer.
- ▶ Any damage can invalidate the explosion protection.
- ▶ Any alterations and modifications to the device impairing its explosion protection are not permitted.
- ▶ Install and use the device only if it is undamaged, dry and clean.

If you have questions:

- ▶ Contact the manufacturer.

3.2 Warnings

Warnings are sub-divided in these operating instructions according to the following scheme:

 WARNING
Type and source of the danger! <ul style="list-style-type: none">▷ Possible consequences.▶ Measures for avoiding the danger.

They are always identified by the signalling word “WARNING” and sometimes also have a symbol which is specific to the danger involved.

3.3 Conformity to Standards

The relevant standards are listed in the EC Declaration of Conformity.

4 Intended Field of Application

The FF digital I/O coupler is used to connect intrinsically safe contacts or NAMUR initiators and intrinsically safe solenoid valves or indicating lamps to a Foundation Fieldbus H1.

FF function blocks for DI, DO, MDI, MDO, AI (frequency), CI (counter) and logic (AND, OR, NOT) are integrated.

The digital I/O coupler is supplied externally with auxiliary power (4-conductor device). The fieldbus can be operated either in intrinsically safe mode (FISCO) or non-intrinsically safe mode.

The digital I/O couplers are approved for use in explosion hazard areas zones 1, 2, 21 and 22 and in the safe area.

WARNING

Use the device in accordance with its designated use only!

- ▷ Otherwise, the manufacturer's liability and warranty will expire.
- ▶ The device may only be used according to the operating conditions described in these operating instructions.
- ▶ The device must be used in areas subject to explosion hazards only according to these operating instructions.

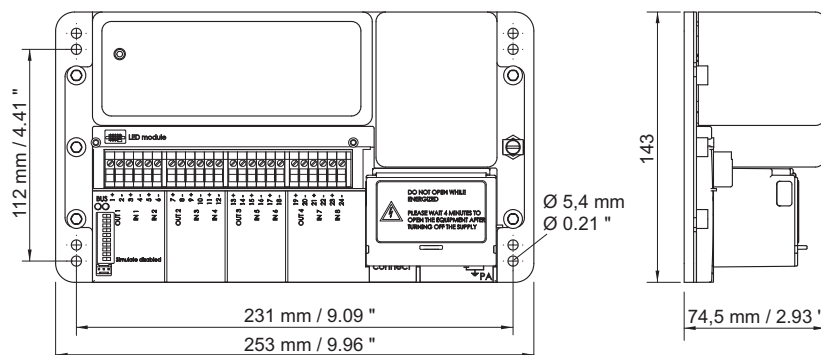
5 Technical Data

Version	Type 9413/21			
	Explosion protection			
Explosion protection	Ⓢ II 2 (1) G Ex mb e [ia] IIC T4 Ⓢ II 2 (1) D Ex tD A21 [iaD] IP 66 T65 °C suitable, certified enclosure necessary (e.g. R. STAHL Series 8146 or 8125) PTB 07 ATEX 2029 in Zones 1 & 2, Zones 21 & 22 and in the safe area			
Certificates				
Installation				
Safety data				
I.S. fieldbus				
Specification		FISCO (IEC 60079-27)	Entity	
		Ex ia IIC / IIB	Ex ia IIC	Ex ia IIB
	Max. voltage U_i	17,5 V DC	24 V DC	24 V DC
	Max. current I_i for IIC / IIB	380 mA	360 mA	380 mA
	Max. power P_i for IIC / IIB	5,32 W	1,04 W	2,58 W
	internal capacitance C_i	5 nF	5 nF	5 nF
	internal inductance L_i	10 µH	10 µH	10 µH
I.S. discrete inputs	Ex ia IIC / IIB			
Specification	9.56 V			
Max. voltage U_o	10.9 mA			
Max. current I_o	25.9 mW			
Max. power P_o	IIC			
Max. capacitance and inductance	IIB			
	$C_o = 0.5 \mu\text{F}$	$L_o = 100 \text{ mH}$	$C_o = 2.7 \mu\text{F}$	$L_o = 100 \text{ mH}$
	$C_o = 0.75 \mu\text{F}$	$L_o = 10 \text{ mH}$	$C_o = 3.9 \mu\text{F}$	$L_o = 10 \text{ mH}$
	$C_o = 1.2 \mu\text{F}$	$L_o = 1 \text{ mH}$	$C_o = 6.3 \mu\text{F}$	$L_o = 1 \text{ mH}$
	$C_o = 2.1 \mu\text{F}$	$L_o = 0.1 \text{ mH}$	$C_o = 12 \mu\text{F}$	$L_o = 0.1 \text{ mH}$

Safety data													
I.S. discrete output	Ex ia IIC / IIB												
Specification	27.4 V												
Max. voltage U_o	100 mA												
Max. current I_o	680 mW												
Max. power P_o	IIC												
Max. capacitance and inductance	IIB												
	<table border="1"> <tr> <td>$C_o = 50$ nF</td> <td>$L_o = 0.8$ mH</td> <td>$C_o = 255$ nF</td> <td>$L_o = 12$ mH</td> </tr> <tr> <td>$C_o = 65$ nF</td> <td>$L_o = 0.5$ mH</td> <td>$C_o = 355$ nF</td> <td>$L_o = 1$ mH</td> </tr> <tr> <td>$C_o = 82$ nF</td> <td>$L_o = 0.2$ mH</td> <td>$C_o = 672$ nF</td> <td>$L_o = 0.1$ mH</td> </tr> </table>	$C_o = 50$ nF	$L_o = 0.8$ mH	$C_o = 255$ nF	$L_o = 12$ mH	$C_o = 65$ nF	$L_o = 0.5$ mH	$C_o = 355$ nF	$L_o = 1$ mH	$C_o = 82$ nF	$L_o = 0.2$ mH	$C_o = 672$ nF	$L_o = 0.1$ mH
$C_o = 50$ nF	$L_o = 0.8$ mH	$C_o = 255$ nF	$L_o = 12$ mH										
$C_o = 65$ nF	$L_o = 0.5$ mH	$C_o = 355$ nF	$L_o = 1$ mH										
$C_o = 82$ nF	$L_o = 0.2$ mH	$C_o = 672$ nF	$L_o = 0.1$ mH										
Isolation voltage U_m	253 V												
	Further information and combinations of values, see certification.												
Power supply													
Power supply	external												
Nominal voltage U_N	24 V DC												
Voltage range	17 ... 32 V												
Max. nominal current consumption	(all inputs short circuit; outputs full load; LED module installed)												
	<table border="1"> <tr> <td>at 17 V</td> <td>at 22 V</td> <td>at 24 V</td> <td>at 28 V</td> </tr> <tr> <td>200 mA</td> <td>150 mA</td> <td>140 mA</td> <td>120 mA</td> </tr> </table>	at 17 V	at 22 V	at 24 V	at 28 V	200 mA	150 mA	140 mA	120 mA				
at 17 V	at 22 V	at 24 V	at 28 V										
200 mA	150 mA	140 mA	120 mA										
Max. current consumption at under voltage	300 mA at 12 V												
Operation indication	LED green "PWR"												
Reverse polarity protection	yes												
Galvanic isolation													
Test voltage under regulations EN 50020													
Inputs, Outputs to Fieldbus	1.5 kV AC												
Inputs to Outputs	500 V AC												
Inputs, Outputs each other	no												
External supply to Inputs, Outputs, Fieldbus	1.5 kV AC												
Fieldbus													
Version	I.S. or non-I.S. (Ex e)												
Specification	IEC 61158-2												
Voltage range	9 ... 32 V												
Max. nominal current consumption	12 mA												
Max. fault current	17 mA												
Indication	LED green „PWR“												
Communications indication	LED green "TRUNK"												
Discrete inputs, Ex i													
Number of channels	8												
Input signal	acc. to EN 60947-5-6 (NAMUR)												
Current for ON / OFF	≥ 2.1 mA / ≤ 1.2 mA												
Max. switching frequency	as frequency input (without error detection) 3 ... 20 kHz												
Input 1 and 2													
No-load voltage	8.7 V												
Short-circuit current	7.25 mA												
Max. line resistance	20 Ω												
Internal resistance	1200 Ω												
Indication status ON / OFF (optional)	LED yellow "IN" each input												
Digital outputs, Ex i													
Number of channels	4												
No load voltage	23.5 V												
Internal resistance	≤ 340 Ω												
Min. starting current (0 ... 50 ms)	30 mA												

Digital outputs, Ex i										
Min. holding current (> 50 ms)	15 mA									
Max. switching frequency	10 Hz									
Max. line resistance	20 Ω									
Indication status ON / OFF (optional)	LED yellow "OUT" each output									
Functions										
FF stack	Softing									
Function blocks for FF	DO, DI, MDO, MDI, AI, CI, MDO, MDI, LTB									
Fault detection										
Failure cyclic bus communication	LED red "BUS"									
Discrete input										
Open-circuit	$I < 0.05 \dots 0.35 \text{ mA}$									
Short-circuit	$R < 100 \Omega \dots 360 \Omega$									
Display (optional)	LED red "ERR"									
Monitoring, can be switched off	yes (Transducer Block parameter)									
Discrete output										
Open-circuit	$R > 26 \text{ k}\Omega$									
Short-circuit	$R < 90 \text{ k}\Omega$									
Display (optional)	LED red "ERR"									
Monitoring / test current, can be switched off	yes (Transducer Block parameter)									
Electromagnetic compatibility	Tested under the following standards and regulations: EN 61326 (IEC/EN 61000-4-1...-6 and 11; EN 55022 Class B) NAMUR NE21 (IEC/EN 61000-4-1...-6 and 11; EN 55022 Class B) approx. 20 years (at 40 °C)									
MTBF (according to SN 29500)										
Ambient conditions										
Ambient temperature	without enclosure: - 20 ... + 65 °C with polyester enclosure 8146/.S71: - 20 ... + 60 °C with stainless steel enclosure 8125/.073: - 20 ... + 60 °C									
Connection cross-section	Connection on wire flexible: screw terminal 0,2 ... 2,5 mm ² flexible with end covering sleeves: screw terminal 0,25 ... 1,5mm ²									
Mechanical data										
Weight	approx. 1.5 kg									
Degree of protection without enclosure	IP30 / IP20									
Digital I/O Coupler in built-in enclosure										
Version	<table border="0"> <thead> <tr> <th>material</th> <th>enclosure Series</th> <th>Field Device Coupler</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Polyester</td> <td>8146/.S71</td> <td>9413/21-221-84</td> </tr> <tr> <td>stainless steel</td> <td>8125/.073</td> <td>9413/21-222-84</td> </tr> </tbody> </table>	material	enclosure Series	Field Device Coupler	Polyester	8146/.S71	9413/21-221-84	stainless steel	8125/.073	9413/21-222-84
material	enclosure Series	Field Device Coupler								
Polyester	8146/.S71	9413/21-221-84								
stainless steel	8125/.073	9413/21-222-84								
Degree of protection	IP66									

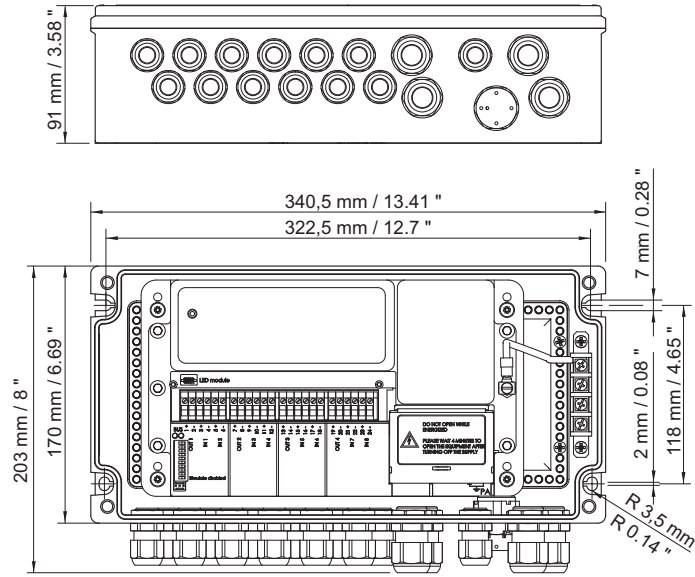
Dimensional Drawings (All Dimensions in mm / inches) - Subject to Alterations



9413/21-210-84-FF
without enclosure

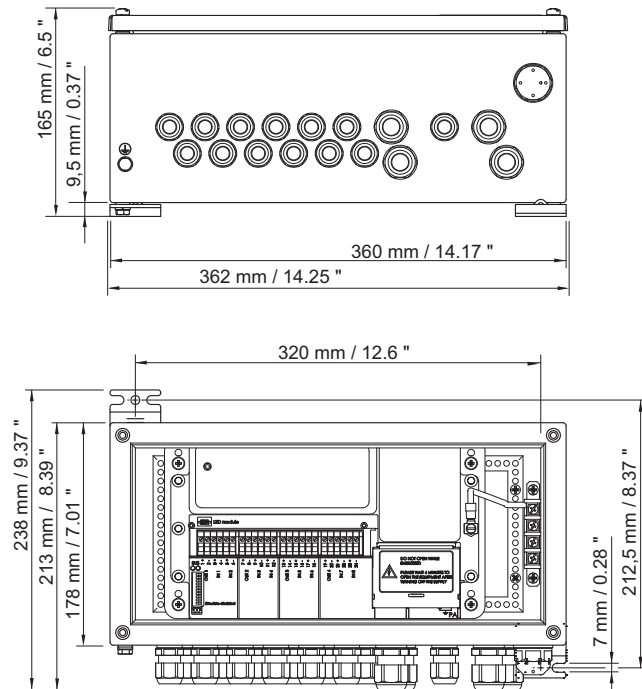
11551E00

Dimensional Drawings (All Dimensions in mm / inches) - Subject to Alterations



05994E00

9413/21-211-84-FF
Enclosure 8146/.S71 incl. Digital I/O Coupler



05995E00

9413/21-212-84-FF
Enclosure 8125/.073 incl. Digital I/O Coupler

6 Transport, Storage and Disposal

Transport

- Shock-free in its original carton, do not drop, handle carefully.


Storage

- ▶ Store in a dry place in its original packing.
- ▶ Storage temperature range: - 20 °C ... + 65 °C
- ▶ Relative humidity: ≤ 95% (no dewing)

Disposal

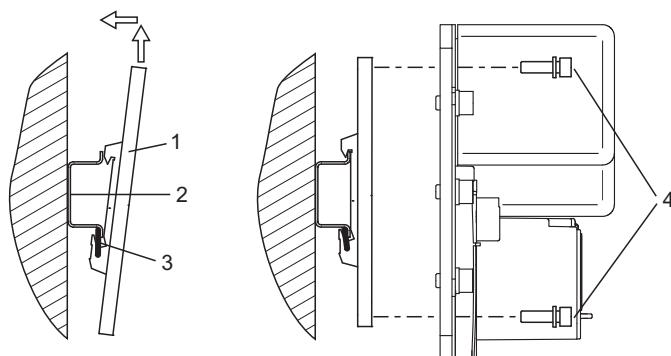
- ▶ Ensure environmentally friendly disposal of all components according to the legal regulations.

7 Assembly

⚠ WARNING	
	<p>Hazard due to lack of explosion protection on Digital I/O Coupler without enclosure.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Only use Digital I/O Couplers without enclosure in a safe environment. ▶ In case of use in explosion hazard areas, install Digital I/O Couplers without enclosure in certified casing/control cabinets (e.g. Ex e as per IEC/EN 60079-7).

7.1 Digital I/O Coupler without enclosure

- ✗ For installation in areas not at risk from explosion, e.g. in a normal control cabinet or open frame.
 - ✗ To fit in a certified control cabinet or enclosure (e.g. Ex e as per IEC/EN 60079-7) in case of use in explosion hazard areas.
- ▶ Fit with M5 screws (see chapter 5 "Technical Data" for hole spacing).
 - ▶ Installation position: horizontal or vertical

Mounting using top rail mounting set

12144E00

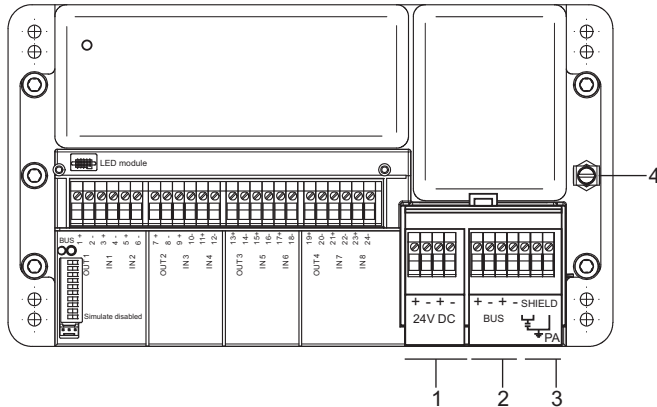
- ▶ Fit mounting plate (1) to top rail (2) from below such that the spring (3) is behind the top rail.
- ▶ Push mounting plate up hard and engage on the top rail.
- ▶ Fasten the Digital I/O Coupler to the mounting plate using 4 screws M5 x 12 (4).

7.2 Digital I/O Coupler with enclosure

- ▶ Fit with M6 screws (see chapter 5 "Technical Data" for hole spacing).
- ▶ Installation position: vertical, breathing glands pointing downwards.

8 Installation

8.1 Digital I/O Coupler without enclosure Overview of terminals and outputs



06194E00

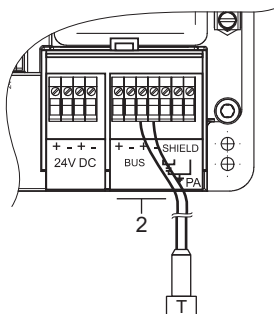
Power supply connection

⚠ WARNING	
	<p>Danger due to degraded explosion protection!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Once the Digital I/O Coupler has been operated with non-intrinsically safe fieldbuses (Ex e) the operation with intrinsically safe fieldbuses (Ex i) is no longer permitted! ▶ When operating the Digital I/O Coupler in hazardous areas, it has to be fitted into a certified enclosure/control cabinet (e.g. Ex e according to IEC/EN 60079-7).

- ▶ Connect external voltage supply to the Ex e "24 V DC" terminals (1).
- ▶ Connect fieldbus (non-Ex or Ex i) to "BUS" (2).

Bus terminating

	<p>There must be a defined terminator at the end of a fieldbus to prevent signal reflections. If the Digital I/O Coupler is the last device on the trunk a terminator (e.g. R. STAHL Fieldbus Terminator, series 9418) must be connected to it.</p>
--	---




07031E00

- ▶ Connect fieldbus terminator (1) (non Ex or Ex i) to "BUS" (2).

Earthing the bus cable shield directly to the enclosure

- ▶ Apply the bus cable shield to the right-hand "SHIELD" terminal (3).

Earthing the bus cable shield to the enclosure capacitively

	<p>A capacitor with a capacity of < 10 nF is installed in the device to deflect EMC interference.</p> <p>When several devices are connected in parallel with capacitive shield earthing, the energy stored in the capacitors in the event of a fault must not exceed the permitted limit values as per IEC/EN 60079-11.</p> <p>You must take into account the maximum permitted bus voltage when determining the stored energy level.</p>
---	--

- ▶ Apply the bus cable shield to the two left-hand "SHIELD" terminals (3).
- ▶ Connect the cable shield continuously.
- ▶ Earth the cable shield to a single point of the bus string.


Earthing the device

- ▶ Connect the connection cable for the potential equalisation to the earthing bolt (4).

Connection cable:

- ✗ minimum cross-sectional area: 2.5 mm²
- ✗ maximum length: 0.5 m

Connecting the actuators

	<p>The Digital I/O Coupler has to reduced-power outputs. The current required to start the actuator is provided at the point of switching and reduced to holding current after a set time.</p> <p>The actuator outputs comply with protection type Ex ia.</p>
---	---

- ▶ Connect the actuators' connection cables to the following terminals:

	Terminal marking	
	Polarity +	Polarity -
Binary Outputs, Ex i		
OUT 1	1	2
OUT 2	7	8
OUT 3	13	14
OUT 4	19	20

Connecting the sensors

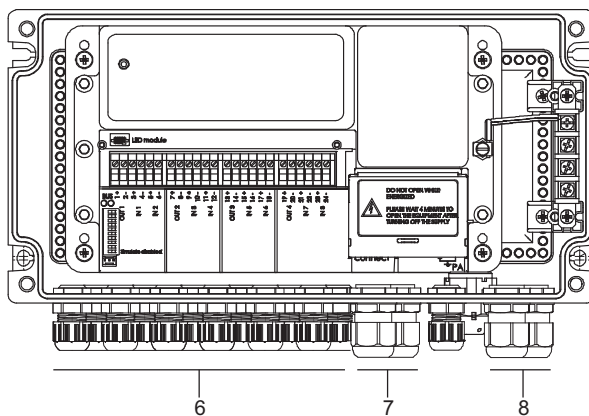
☞ The Digital I/O Coupler has eight NAMUR sensor inputs, with two sensors always being assigned logically to an actuator output. The sensors feedback the end positions of a connected process valve. However they can also feedback other process values independently of the actuator outputs (e.g. operating button, pig end positions ...)
The sensor inputs comply with protection type Ex ia.

▶ Connect the sensors' connection cables to the following terminals:

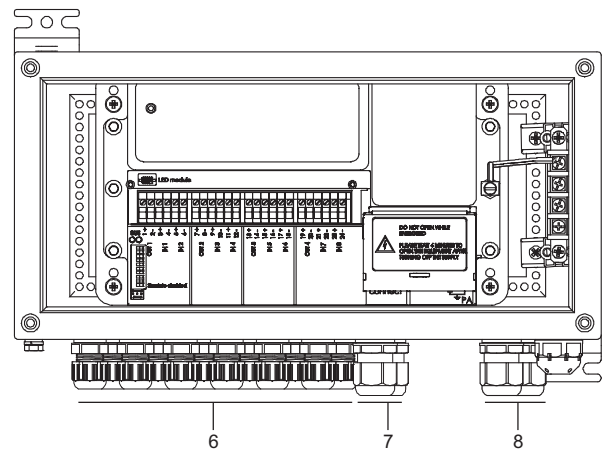
Binary Inputs, Ex i	Terminal marking	
	Polarity +	Polarity -
IN1	3	4
IN2	5	6
IN3	9	10
IN4	11	12
IN5	15	16
IN6	17	18
IN7	21	22
IN8	23	24

☞ The digital I/O coupler reads 2 binary inputs in 50 ms. It therefore requires 200 ms to read all 8 binary inputs. The "key input" function (see chapter 10.5 "Overview of the DI function block and DI transducer block") allows the unit to detect very short pulses.

8.2 Digital I/O Coupler with enclosure Cable entry glands




Plastic enclosure



Metal enclosure

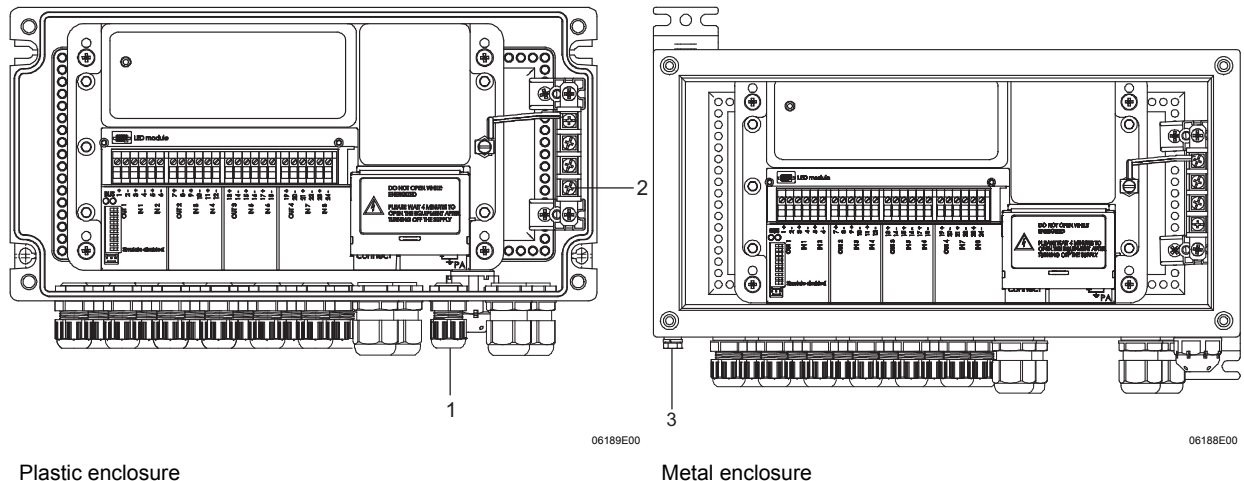
- ▶ Thread the cables for actuators and sensors through the cable entry glands (6).
- ▶ Thread the cables for voltage supply through the cable entry glands (7).
- ▶ Thread the cables for fieldbus trunk through the cable entry glands (8).
- ▶ See chapter 8.1 "Digital I/O Coupler without Enclosure" for how to connect the cables.

Bus terminating

 There must be a defined terminator at the end of a fieldbus to prevent signal reflections. If the Digital I/O Coupler is the last device on the trunk, a terminator (e.g. R. STAHL Fieldbus Terminator, series 9418) must be connected to it.

- ▶ Insert fieldbus terminator in cable entry gland for fieldbus trunk (8) and tighten to the stipulated tightening torque.
- ▶ Connect fieldbus terminator (non Ex or Ex i) to “BUS“.

Earthing the enclosure



Plastic enclosure

Metal enclosure

Earthing with plastic casings

- ▶ Thread the cable through the cable entry gland (1).
- ▶ Connect the cable to the terminal (2).

Earthing with metal casings

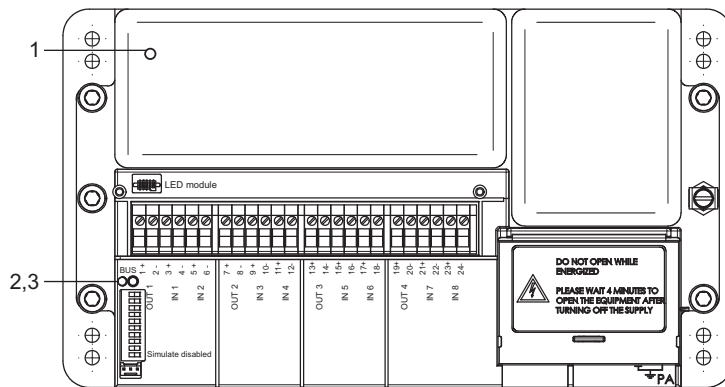
- ▶ Connect the cable to the earthing bolt (3).

9 Putting into Service

Before commissioning

- ▶ Make sure that the device is installed correctly.
- ▶ Check that no cable connections are loose.
- ▶ Inspect cable glands for damage.
- ▶ Control torques.
- ▶ Check whether the contact surface for the seal is flat.
- ▶ Make sure that unused cable entries are sealed with plugs certified to Directive 94/9/EC, and unused holes are sealed by stopping plugs certified to Directive 94/9/EC.

LED displays and functional description



06181E00

LED	Colour	Functional Description
1	green	Lights up when voltage is present on the bus power supply.
2	green	Lights up when the device is incorporated into the TOKEN cycle.
3	red	Lights up when the device has not received a TOKEN for 5 seconds.

DIP switch "Simulate"

DIP switch "Simulate"	Description of function
	<p>ON: Initial value is simulated for tests.</p> <p>OFF: Position for normal operation</p>

Only the the DIP switch "Simulate" has been assigned a function.


10 Software Description

10.1 General

Network Configuration

	Your control system handbook is the basis for the configuration of the network.
	The enclosed CD-ROM contains the files required for configuration, e.g., *.ffo, *.sym, *.fhx, *.cff. The following files can also be downloaded from the FOUNDATION FIELDBUS web site: *.ffo, *.sym, *.cff.
	For a detailed description of the parameters which match the standard for the FF specification, see AG-170 / FF89x.

Standard address

 The standard address of the digital I/O coupler as-delivered is 33.

Overview of channels:

The device has 4 physical outputs and 8 physical inputs.

2 of these 8 inputs can be used as followed:

- X as a binary input (DI)
- X as a frequency input (AI)
- X as a pulse counter (CI)

The function is selected by setting the channel at the respective input.

Channel	Description	Assignment of the physical inputs and outputs
1-4	DO_valve, discrete output	Outputs 1-4 and inputs 1-8
5-8	DO, discrete output	Outputs 1 - 4
11-18	DI, discrete input	Inputs 1-8
21	MDI, multiple discrete input	Inputs 1-8
23	MDI, multiple discrete input logic	no direct access to inputs
22	MDO, multiple discrete output	Outputs 1 - 4
24	MDO, multiple discrete output logic	no direct access to outputs
31, 32	AI, analogue input	Inputs 1-2
41, 42	CI, counter input	Inputs 1-2
0, 100	Not assigned	

On delivery the following channels are set on the device:

DO, assigned to channels 5 - 8

DI, assigned to channels 11 - 18

AI, not assigned (0)


CI, not assigned (0)


MDI, not assigned (0)

MDO, not assigned (0)


CALIB_DO_OUT_5..8, ON

CALIB_DI_11..18, ON

 If you wish to switch an assigned channel to not assigned, enter 0 or 100.

 In order to switch a block in "auto" mode:

- the channel must be set correctly
- the "Ltype" parameter on the AI function block must be set to "indirect"
- the schedule must be loaded to the device

 In order to write a function block parameter, the "target mode" of the block must be set to OOS (out of service).



 The standard address of the digital I/O coupler as-delivered is 33.

Execution time of the function blocks

DO	100 ms
DI	20 ms
MDI	50 ms
MDO	50 ms
AI	30 ms
CI	50 ms

10.2 Full overview: Assignment of function blocks and transducer blocks

Application	physical in / out	transducer block (TB)	function block (FB)	channel	The following functions blocks must be assigned to channel 0 or 100.
Valve with feedback	out 1 / in 1, 2	DO_VALVE	DO 1	1	DI 1, 2, MDO 1, AI 1, 2, CI 1, 2
	out 2 / in 3, 4	DO_VALVE	DO 2	2	DI 3, 4, MDO 1
	out 3 / in 5, 6	DO_VALVE	DO 3	3	DI 5, 6, MDO 1
	out 4 / in 7, 8	DO_VALVE	DO 4	4	DI 7, 8, MDO 1, 2
Valve, LED, ...	out 1	DO	DO 1	5	MDO 1
	out 2	DO	DO 2	6	MDO 1
	out 3	DO	DO 3	7	MDO 1
	out 4	DO	DO 4	8	MDO 1
Contacts, proximity switches	in 1	DI	DI 1	11	DO 1 with ch 1, AI 1, CI 1
	in 2	DI	DI 2	12	DO 1 with ch 1, AI 2, CI 2
	in 3	DI	DI 3	13	DO 2 with ch 2
	in 4	DI	DI 4	14	DO 2 with ch 2
	in 5	DI	DI 5	15	DO 3 with ch 3
	in 6	DI	DI 6	16	DO 3 with ch 3
	in 7	DI	DI 7	17	DO 4 with ch 4
	in 8	DI	DI 8	18	DO 4 with ch 4
Contacts, proximity switches	in 1..8	MDI	MDI 1	21	none
Valve, LED, ...	out 1..8	MDO	MDO 2	22	DO 1..4
when LTB is used	none	LOGIC	MDI 2	23	none
	none	LOGIC	MDO 2	24	none
Frequency input	in 1	AI	AI 1	31	DO 1 with ch 1, DI 1
	in 2	AI	AI 2	32	DO 1 with ch 1, DI 2
Counter input	in 1	none	CI 1	41	DO 1 with ch 1, DI 1
	in 2	none	CI 1	42	DO 1 with ch 1, DI 2

	<p>The function block MDI 1 can be used to read all inputs (1 ... 8). The function block MDI can also be used, in addition to other function blocks, to read the following inputs: DO 1..4 with channels 1..4, DI 1..8, AI 1, 2, CI 1, 2.</p>
	<p>The function blocks MDI 2 and MDO 2 work independently of all other function blocks. They form the interface with the embedded logical functions.</p>

10.3 Description of the DO_Valve transducer block

- X suitable for solenoid valve applications
- X two proximity switches for each solenoid output
- X the input signals indicate the ON/OFF state of the valve.

Parameter	Description																							
VALVE_MAN_1...4	Name of valve manufacturer																							
ACTUATOR_MAN_1...4	Name of actuator manufacturer																							
VALVE_SER_NUM_1...4	Serial number of valve belonging to device																							
VALVE_ID_1...4	Valve identifier (valve type)																							
ACTUATOR_ID_1...4	Actuator identifier (actuator type)																							
TRAVEL_COUNT_1...4	Number of cycles from OPEN to CLOSED and from CLOSED to OPEN. The numerical range of TRAVEL_COUNT exceeds the memory capacity of the EEPROM. The value is saved in the EEPROM every 100 write cycles. If the TRAVEL_COUNT_LIM1...4 is set to 0, nothing is counted.																							
TRAVEL_COUNT_LIM_1...4	Limits of the parameter TRAVEL_COUNT. At 0, TRAVEL_COUNT_LIM is not processed. If the LIMIT values are exceeded, the corresponding bit is set in the parameter CHECK_BACK.																							
TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN_1...4	Setpoint for the time in seconds between the change of state from CLOSED to OPEN. At 0, the time is not processed. If the limits are exceeded, the corresponding bit is set in the parameter CHECK_BACK.																							
TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE_1...4	Setpoint for the time in seconds between the change of state from OPEN to CLOSED. At 0, the time is not processed. If the limits are exceeded, the corresponding bit is set in the parameter CHECK_BACK.																							
TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN_TOL_1...4	Maximum time difference between TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN and the current switching time.																							
TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE_TOL_1...4	Maximum time difference between TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE and the current switching time.																							
CALIB_DO_VALVE_1...4	Introduction of a device-specific calibration. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>x</td><td>y</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Value</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>y</td> <td>0</td> <td>undamped active</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>1</td> <td>damped active</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>Sensor 1 indicates: valve open</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>Sensor 1 indicates: valve closed</td> </tr> </tbody> </table>	-	-	-	-	-	-	x	y		Value	Description	y	0	undamped active	y	1	damped active	x	0	Sensor 1 indicates: valve open	x	1	Sensor 1 indicates: valve closed
-	-	-	-	-	-	x	y																	
	Value	Description																						
y	0	undamped active																						
y	1	damped active																						
x	0	Sensor 1 indicates: valve open																						
x	1	Sensor 1 indicates: valve closed																						
CHECKBACK_1...4	Feedback from the transducer block <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>c</td><td>b</td><td>a</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Value</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>1</td> <td>TRAVEL_COUNT_TIME exceeded</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>1</td> <td>TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN exceeded</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>1</td> <td>TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE exceeded</td> </tr> </tbody> </table>	-	-	-	-	-	c	b	a		Value	Description	a	1	TRAVEL_COUNT_TIME exceeded	b	1	TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN exceeded	c	1	TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE exceeded			
-	-	-	-	-	c	b	a																	
	Value	Description																						
a	1	TRAVEL_COUNT_TIME exceeded																						
b	1	TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN exceeded																						
c	1	TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE exceeded																						

14971E02

14972E02

10.4 Overview of the DO function block and DO transducer block

DO function block

Parameter	Description
READBACK_D	<p>This parameter reports the position of the valve and the sensors.</p> <p>7 6 5 4 3 2 1 0 Bit</p> <p>0 0 not initialized 0 1 closed 1 0 open 1 1 moving</p> <p>state sensor 1 short-circuit sensor 1 open circuit sensor 1 state sensor 2 open circuit sensor 2 short-circuit sensor 2</p> <p>Legend: 1 = active, 2 = inactive A sensor failure changes the status to "BAD"/Sensor failure.</p> <p style="text-align: right;">14973E0</p>
SP_D	<p>Setpoint Bit 0 in the value specifies the valve position. The status must be "GOOD" (0x80 hex).</p>
RCAS_IN_D	<p>Setpoint in the state RCAS (Remote Cascade). Bit 0 in the value specifies the valve position.</p>
CHANNEL	<p>Indicates the transducer block. Channels 1-4 are for the DO_VALVE_TB (1 output, 2 inputs) and channels 5-8 are for the DO_TB (1 output). If channel 100 is entered, the inputs and/or outputs will not be assigned.</p>

DO transducer block

Parameter	Description
CALIB_DO_OUT_5...8	<p>0x10 line default detection ON 0x80 line default detection OFF A sensor failure changes the status to "BAD"/Sensor failure.</p>
ACTUATOR_MAN_5..8	Name of actuator manufacturer
ACTUATOR_SER_NUM_5..8	Actuator serial number
ACTUATOR_ID_5...8	Actuator identification
VALVE_MAN_5...8	Name of valve manufacturer
VALVE_SER_NUM_5...8	Valve serial number
VALVE_ID_5...8	Valve identifier

10.5 Overview of the DI function block and DI transducer block


DI function block

Parameter	Description
CHANNEL	<p>There are channels 11-18. The input may not be assigned a DO_valve_TB. If channel 100 is entered, the inputs and/or outputs will not be assigned.</p>

DI transducer block

Parameter	Description
CALIB_DI_11...18	0x10 key input OFF, line fault detection ON ¹⁾ 0x11 key input ON, line fault detection ON ¹⁾ 0x80 key input OFF, line fault detection OFF 0x81 key input ON ²⁾ , line fault detection OFF ¹⁾ sets the "fault detection" for the LED module ²⁾ for key input ON, the received impulse must be at least 200 ms
SENSOR_MAN_11...18	Name of the sensor manufacturer
SENSOR_SER_NUM_11...18	Serial number of the sensor belonging to the device
SENSOR_ID_11...18	Sensor identification

10.6 Overview of MDI and MDO

	For information on the MDI and MDO function blocks and transducer blocks, see FF893.
---	--

10.7 Overview of the AI function block and AI transducer block


AI function block (analogue input, frequency input)

Channel	Channels 31 and 32 are available for the AI function block (see overview of channels). The channels must not be occupied by DI (channels 11, 12), DO (channels 1,2) or CI (channels 41,42). The default values are 0.
---------	---

In the channels DI (11,12), DO (1,2) and CI (41,42) there must be a 0 or 100 in order to be able to write the channel AI (31,32).

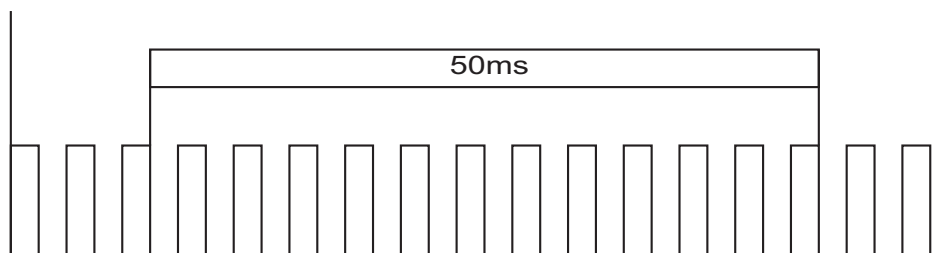
AI transducer block

Calib_ai_31/32	0-pulsewidth measurement, max.1 kHz 1- gate time 50 ms max. 20 kHz 2- gate time 100 ms max. 20 kHz 3- gate time 1s, max. 20 kHz
----------------	--


	The inputs measure from approximately 3 Hz.
---	---

Gate time measurement:

12 pulses at 1/20 second (50 ms) gate time results in: $F = 12 \cdot 20 = 240 \text{ Hz}$



06513E00


	With a gate time of 50 ms very small frequencies can only be measured insufficiently. The highest level of accuracy is achieved with a gate time of 1 second.
---	---

10.8 Overview of the CI function block (counter input)

The counter counts the pulses which are measured at input 1 and/or 2.

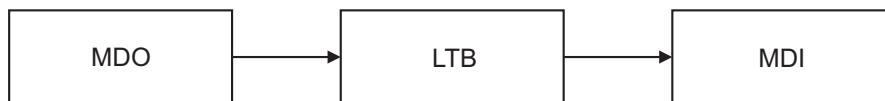
The CI function block is a manufacturer-specific function block.

Channel	Channels 41 and 42 are available for the CI function block (see overview of channels). The channels must not be occupied by DI (channels 11, 12), DO (channels 1,2) or AI (channels 31,32). The default values are 0.
Out	Counter float value
Out_u32	Unsigned integer 32 value of the counter.
Stop_counter	Stops the counter. 0 - no stop 1 - stop The status must be "good" (0x80) in order to stop the counter.
Reset_counter	Resets the counter. 0 - no reset 1 - reset The status must be "good" (0x80) in order to reset the counter.

 In the channels DI (11,12), DO (1,2) and AI (31,32) there must be a 0 or 100 in order to be able to write the channel CI (41,42).

10.9 Description of the Logic Transducer Block (LTB)

The LTB is incorporated between MDO (channel 24) and MDI (channel 23). Blocks MDI and MDO can be linked to variables in the distributed control system. The LTB then links the inputs as per Logic_1...4_control and generates the outputs as per out_invert.



06512E00

Logic_1..4_control	Function	and, or, xor refers to all 8 inputs of the first 4 sections
	In1...8_control Inputs 1 - 8 of MDO (channel 24)	Each input can be set separately as: disable, enable, invert, high, low
	Out_invert outputs 1 - 4 of MDI (channel 23)	Each output can be set as: no, yes invert.
Logic_5..8_control	Function	and, or, xor refers to all 4 inputs of the last 4 sections.
	In_1...4_control Inputs are the outputs of Logic_1...4_control	Each input can be set separately as: disable, enable, invert, high, low
	Out_invert outputs 5 - 8 of MDI (channel 23)	Each output can be set as: no, yes invert.

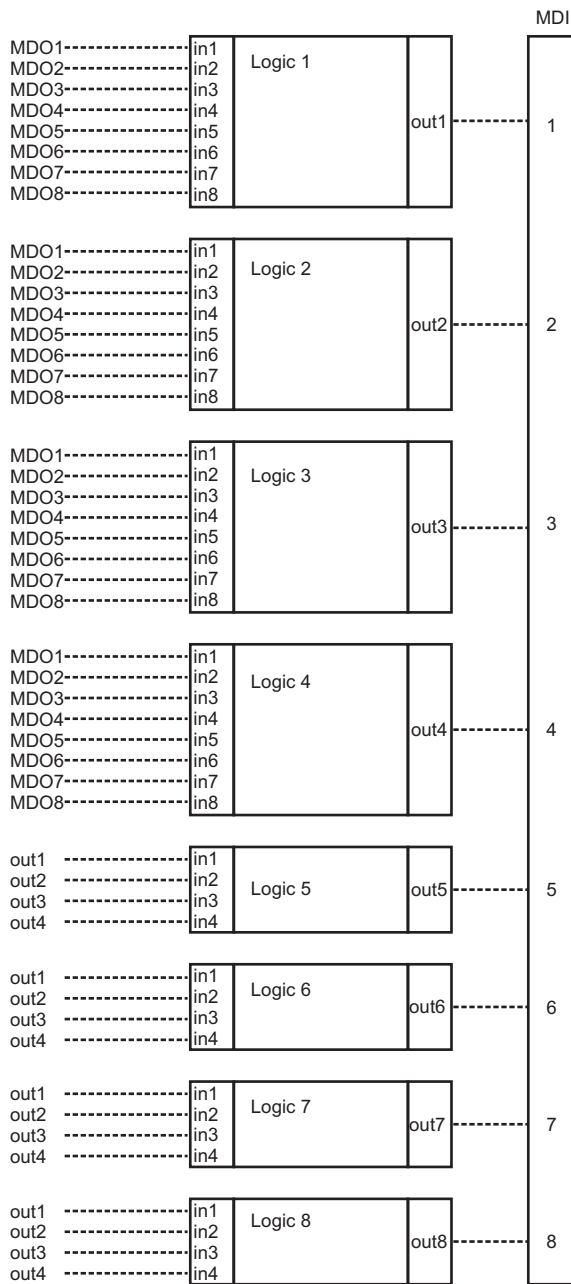
The LTB contains 8 sections. The first 4 sections have the MDO as inputs. The second 4 sections have the outputs of the first four sections as inputs.

Each section is given a logical function by Logic_1...4_control or Logic_5...8_control (see above table).


The inputs of each section are given a function by In1...x_control (see above table).

Each output of a section is given a logical function by Out_invert (see above table).

The following schematic diagram shows this correlation graphically.



06502E00

 If an active input is "bad", the respective output is also set to "bad".

11 Maintenance

WARNING

Risk due to unauthorised work being performed on the device!

- ▷ Risk of injury and damage to equipment.
- ▶ Assembly, installation, commissioning and servicing work must only be performed by personnel who are both authorised and suitably trained for this purpose.

11.1 Regular Maintenance Work

- ▶ Consult the relevant national regulations (e.g. IEC/EN 60079-17) to determine the type and extent of inspections.
- ▶ The maintenance intervals must be chosen, such that the occurrence of deficiencies, anticipated in the system, can be avoided.

To check as part of the maintenance schedule:

- × Check that cables and lines are clamped properly.
- × Inspect device for visible signs of damage.
- × Adherence to the permissible temperatures.
- × Check that the device functions correctly.

On Digital I/O Couplers with a enclosure you must in addition check:

- × the enclosure for visible signs of damage.
- × the seals on the cable glands for damage.
- × the seal between the enclosure and cover.
- × for moisture in the enclosure.

11.2 Repair work

WARNING







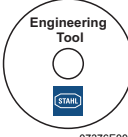


Danger due to improper maintenance/repairs

- ▷ Explosion protection is not guaranteed any longer.
- ▶ Repair work to the device must only be performed by R. STAHL.

11.3 Cleaning

- × Clean with a cloth, brush, vacuum cleaner or similar items.
- × When cleaning with a damp cloth, use water or mild, non-abrasive, non-scratching cleaning agents.
- × Never use aggressive cleaning agents or solvents.

12 Accessories and Spare Parts

 WARNING				
Use of non-approved accessories and spare parts.				
▷ The manufacturer's liability and warranty expire.				
▶ Use only original accessories and original spare parts manufactured by R. STAHL.				
Designation	Illustration	Description	Art. no.	Weight kg
LED module	 06987E00	for the status (yellow) and error (red) indicators of the digital inputs and outputs; pluggable	168201	0.015
Top rail mounting set	 06988E00	for installation onto DIN rails NS35/15	168202	0.430
Terminator	 06501E00	Fieldbus Terminator "Ex m"	168062	0.080
		Fieldbus Terminator "Ex i"	168063	0.080
Fieldbus Wizard Engineering Tool	 07376E00	Engineering tool for segment design of fieldbus foundation or Profibus PA fieldbus installations Download under www.fieldbus-solutions.info		
Fieldbus Power Supply	 12783E00	Fieldbus power supply and diagnosis	200586	0.135
	 12809E00	Fieldbus power supply, diagnosis and adjustable warning level	200588	0.135

13 EC Declaration of Conformity

EG-Konformitätserklärung
EC-Declaration of Conformity
CE-Déclaration de Conformité



Wir (<i>we; nous</i>)	
R. STAHL Schaltgeräte GmbH, Am Bahnhof 30, 74638 Waldenburg, Germany	
9413/2*-21*-84-FF	
erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt <i>hereby declare in our sole responsibility, that the product</i> <i>déclarons de notre seule responsabilité, que le produit</i>	Digital I/O Koppler <i>Digital I/O Coupler</i> <i>Coupleur binaire entrée/sortie</i>
mit der <i>(under;</i> <i>avec)</i>	EG-Baumusterprüfbescheinigung: <i>EC-Type Examination Certificate:</i> <i>Attestation d'examen CE de type:</i>
PTB 07 ATEX 2029	
auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmt <i>which is the subject of this declaration, is in conformity with the following standards or normative documents</i> <i>auquel cette déclaration se rapporte, est conforme aux normes ou aux documents normatifs suivants</i>	
Bestimmungen der Richtlinie <i>terms of the directive</i> <i>prescription de la directive</i>	Nummer sowie Ausgabedatum der Norm <i>Number and date of issue of the standard</i> <i>Numéro ainsi que date d'émission des normes</i>
94/9/EG: ATEX-Richtlinie <i>94/9/EC: ATEX Directive</i> <i>94/9/CE: Directive ATEX</i>	EN 50020: 2002 EN 60079-0: 2004 EN 60079-7: 2007 EN 60079-18: 2004 prEN 60079-11: 2005 prEN 61241-0: 2004 EN 61241-1: 2004
2004/108/EG: EMV-Richtlinie <i>2004/108/EC: EMC Directive</i> <i>2004/108/CE: Directive CEM</i>	EN 61000-3-2: 2006 EN 61000-3-3: 1995 (A2: 2005) EN 61000-6-2: 2005 EN 61000-6-4: 2007
Qualitätssicherung Produktion: <i>Production Quality Assessment:</i> <i>Assurance Qualité Production:</i>	PTB 96 ATEX Q006-4
Kenn-Nr. der benannten Stelle / Notified Body number / N° de l'organisme de certification: 0102	
Waldenburg, 23.11.2007	<i>(Signature)</i>
Ort und Datum <i>Place and date</i> <i>lieu et date</i>	J.-P. Rückgauer Leiter Entwicklung und Technik <i>Director Design and Technology</i> <i>Directeur Développement et Technique</i>
	<i>(Signature)</i>
	Dr. S. Jung Leiter Qualitätsmanagement <i>Director Quality Management Dept.</i> <i>Directeur Dept. Assurance de Qualité</i>



