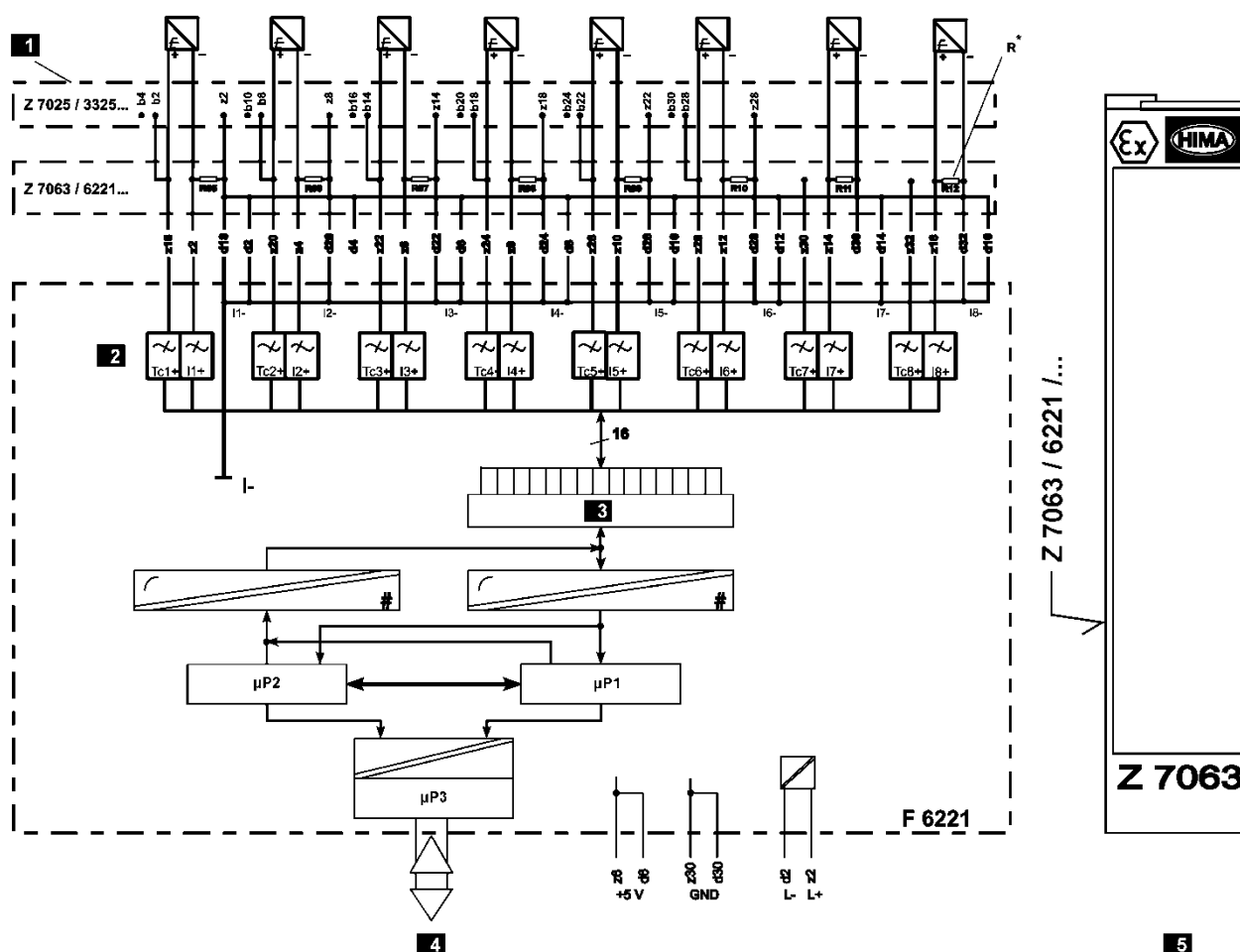




F 6221: Analoges Eingangsmodul (Ex)i

sicherheitsbezogen, TÜV geprüft nach IEC 61508 für Anwendungen bis SIL 3

- 8 Kanäle, als Stromeingänge 0/4 ... 20 mA, oder Spannungseingänge 0 ... 1 V.
- 8 Überwachungskanäle zur Prüfung der Transmitter-Speisespannungen (0 ... 30 V).
- Leitungsschluss und Leitungsbruch parametrierbar in SILworX.
- EU-Baumusterprüfbescheinigung: TÜV 18 ATEX 8173.
- Für HIQuad X (SILworX) und HIQuad (ELOP II, erfordert Funktionsbaustein **HF-AIX-3**).



- 1** Speisemodul F 3325, Transmitterspeisung
2 I1+ ... I8+: Transmitter Signalmessung
 TC1+ ... TC8+: Überwachung Transmitter-Speisespannung

- 3** Multiplexer

- 4** E/A-Bus
5 Kabelstecker Frontseite

Bild 1: Blockschaftbild des Moduls und Frontansicht des Kabelsteckers

i

Im Blockschaltbild F 6221 ist die Verschaltung zum Speisegerät F 3325 dargestellt. Die ersten sechs Kanäle werden für passive Transmitter genutzt. Die Kanäle 7 und 8 werden in dieser Verschaltung für aktive Transmitter genutzt (siehe Varianten A1 und A2).

Auf dem Kabelstecker Z 7063 sind die Pins d4 und d30 mit Codierstiften belegt.

Technische Daten

Ex-Kategorie	II (1) GD [Ex ia Ga] IIC, [Ex ia Da] IIIC
Spannungsfestigkeit	375 V (Ex-Stromkreis gegen Nicht-Ex-Stromkreis) 7 V (Ex-Stromkreis gegen Ex-Stromkreis)
Störspannungsunterdrückung	> 60 dB (Gleichtakt 50/60 Hz)
Eingänge	8, als Strom- oder Spannungseingang
Nenneingangsspannung	0 ... 1,00 V
Nenneingangsstrom	0 ... 20 mA (über Shunt)
Gebrauchsbereich für die Spannung	-0,1 ... +1,1 V
Gebrauchsbereich für den Strom	-2 ... +22 mA
R*: Shunt für Strommessung	50 Ω, T < 10 ppm/K Toleranz 0,05 %
Auflösung	24 Bit
Messwerterneuerung	< 80 ms
Eingangswiderstand	Min. 1 MΩ
Zeitkonstante Eingangsfilter	Ca. 7 ms
Wandlungszeit	Max. 1,8 ms für einen Kanal
Größter Fehler	0,1 % bei 25°C
Max. Temperaturfehlerkoeffizient	0,1 % / 10 K
Max. Temperaturfehler	0,2 % bei -10 ... +70 °C
Spannungsfestigkeit der Eingänge	5 V
Max. Strom über Shunt	80 mA
Raumbedarf	4 TE
Stromaufnahme	125 mA bei 5 VDC (über Rückwandbus) 300 mA bei 24 VDC (über Rückwandbus)

Überwachung der Transmitter-Speisespannung für die Kanäle 1 ... 8

Eingangsspannung	Max. 30 V
Abschaltswelle	< 16,0 V
Eingangswiderstand	Min. 30 kΩ
Spannungsfestigkeit der Eingänge	30 V

i

Das Modul darf nur mit Zwangskonvektion, Lüfter K 9203A oder K 9212, betrieben werden. In Systemen ohne Zwangskonvektion müssen die Lüfter nachgerüstet werden, sobald eine F 6221 eingesetzt wird.

Um die Zwangskonvektion zu gewährleisten, muss das Luftleitblech M 7201 (1 HE) über dem Lüfter K 9203A oder über dem Bausatz H 41q eingebaut werden.

Das Luftleitblech M 7201 führt die erwärmte Luft nach hinten ab, um eine Temperaturerhöhung der übereinander eingebauten Racks und Module zu vermeiden.

Verdrahtung

Die Adernkennzeichnung der folgenden Kabelstecker ist den entsprechenden Tabellen zu entnehmen:

- Kabelstecker Z 7063/6221/Ex/Cx/ITI mit blauem Kabel (Tabelle 1). Die Kanäle 7 und 8 sind nicht an die Transmitterspeisung angeschlossen.
- Kabelstecker Z 7063/6221/Ex/Cx/I (U1V) mit blauem Kabel, für die Signalmessung (Tabelle 2).

Kanal	Pin	Farbe	Anschluss
I1+	z2	WH	Kabel: LiYY 8 x 2 x 0,2 mm ² (geschirmt)
TC1+	z18	BN	
I2+	z4	GN	
TC2+	z20	YE	
I3+	z6	GY	
TC3+	z22	PK	
I4+	z8	BU	
TC4+	z24	RD	
I5+	z10	BK	
TC5+	z26	VT	
I6+	z12	GYPK	
TC6+	z28	RDBU	
I7+	z14	WHGN	
TC7+	d14	BNGN	
I8+	z16	WHYE	
TC8+	d16	YEBN	
Schirm			

Tabelle 1: Adernkennzeichnung Kabelstecker Z 7063/6221/Ex/Cx/ITI...

Kanal	Pin	Farbe		Anschluss
I1+	z2	WH	1)	Kabel: LiYCY 16 x 2 x 0,2 mm ² (geschirmt)
I1-	d2	BN		
I2+	z4	GN		
I2-	d4	YE		
I3+	z6	GY		
I3-	d6	PK		
I4+	z8	BU		
I4-	d8	RD		
I5+	z10	BK		
I5-	d10	VT		
I6+	z12	GYPK		
I6-	d12	RDBU		
I7+	z14	WHGN		
I7-	d14	BNGN		
I8+	z16	WHYE		
I8-	d16	YEBN		
TC1+	z18	WHGY	2)	
I1-	d2	GYBN		
TC2+	z20	WHPK		
I2-	d4	PKBN		
TC3+	z22	WHBU		
I3-	d6	BNBU		
TC4+	z24	WHRD		
I4-	d8	BNRD		
TC5+	z26	WHBK		
I5-	d10	BNBK		
TC6+	z28	GYGN		
I6-	d12	YEGY		
TC7+	z30	PKGN		
I7-	d14	YEPK		
TC8+	z32	GNBU		
I8-	d16	YEBU		
Schirm				
1) Kanäle für die Signalmessung				
2) Kanäle für die Überwachung der Transmitterspeisung				

Tabelle 2: Adernkennzeichnung Kabelstecker Z 7063/6221/Ex/Cx/I (U1V)

i

Die Potenzialeingänge (I1- ... I8-) sind auf dem Modul zu einem Potenzial (I-) zusammengeführt. I1- ... I8- dürfen nur auf dem Modul zusammengeschaltet werden. Weitere Knotenpunkte sind nicht zulässig.

Der Kabelschirm ist in Ex-Anwendungen auf Potenzialausgleich (PA) zu legen. In Nicht-Ex-Anwendungen wird der Kabelschirm auf die PE-Schiene am Rack gesteckt.

1 Anwendung

Das Anwendungsgebiet der F 6221 ist der Betrieb mit Transmittern (0/4 ... 20 mA), die über die eigensichere Speisebaugruppe F 3325 versorgt werden können. Aus Gründen der Sicherheit wird die Speisespannung der Transmitter mit der F 6221 überwacht.

Das Modul F 6221 beinhaltet eine Messeinrichtung für bis zu acht Signaleingänge (I1+ ... I8+). Zur Überwachung der Transmitter-Speisespannungen stehen weitere acht Signaleingänge (TC1+ ... TC8+) zur Verfügung. Diese Signaleingänge überwachen die Abschaltschwelle und stehen dem Anwenderprogramm als Messdaten nicht zur Verfügung.

Die Signaleingänge **I** und **TC** haben zueinander eine feste Zuordnung (I1+ mit TC1+, I2+ mit TC2+, ... , I8+ mit TC8+).

1.1 Schaltungsvarianten

Für die unterschiedlichen Schaltungsvarianten (Tabelle 3 und Tabelle 4) stehen dem Anwender die entsprechenden Kabelstecker zur Verfügung. Nur die in den Datenblättern F 6221 und F 3325 beschriebenen Schaltungsvarianten mit den zugehörigen HIMA Kabelsteckern sind zulässig.

1.1.1 Zulässige Schaltungsvarianten mit passiven Zweidraht-Transmittern

HIMA Variante	Variante ¹⁾	Beschreibung
A1	1	Mono-Versorgung, Mono-Strommessung, Verschaltung über Kabel
B	1	Mono-Versorgung, Mono-Strommessung, Verschaltung über Klemmleiste
C1	3	Mono-Versorgung, redundante Strommessung, Verschaltung über Kabel
D	3	Mono-Versorgung, redundante Strommessung, Verschaltung über Klemmleiste
¹⁾ gemäß <i>Technischem Bericht</i> , Nr. 70013102.4 (/1./2), im Anhang		

Tabelle 3: Zulässige Schaltungsvarianten mit passiven Zweidraht-Transmittern

i

Die übrigen Varianten, die im *Technischen Bericht* aufgeführt sind, dienen nur der theoretischen Betrachtung.

1.1.2 Zulässige Schaltungsvarianten mit aktiven Transmittern

HIMA Variante	Beschreibung
A2	Mono-Strommessung
C2	Redundante Strommessung, Verschaltung über Kabel
E	Spannungsmessung
F	Strommessung über Shunt

Tabelle 4: Zulässige Schaltungsvarianten mit aktiven Transmittern

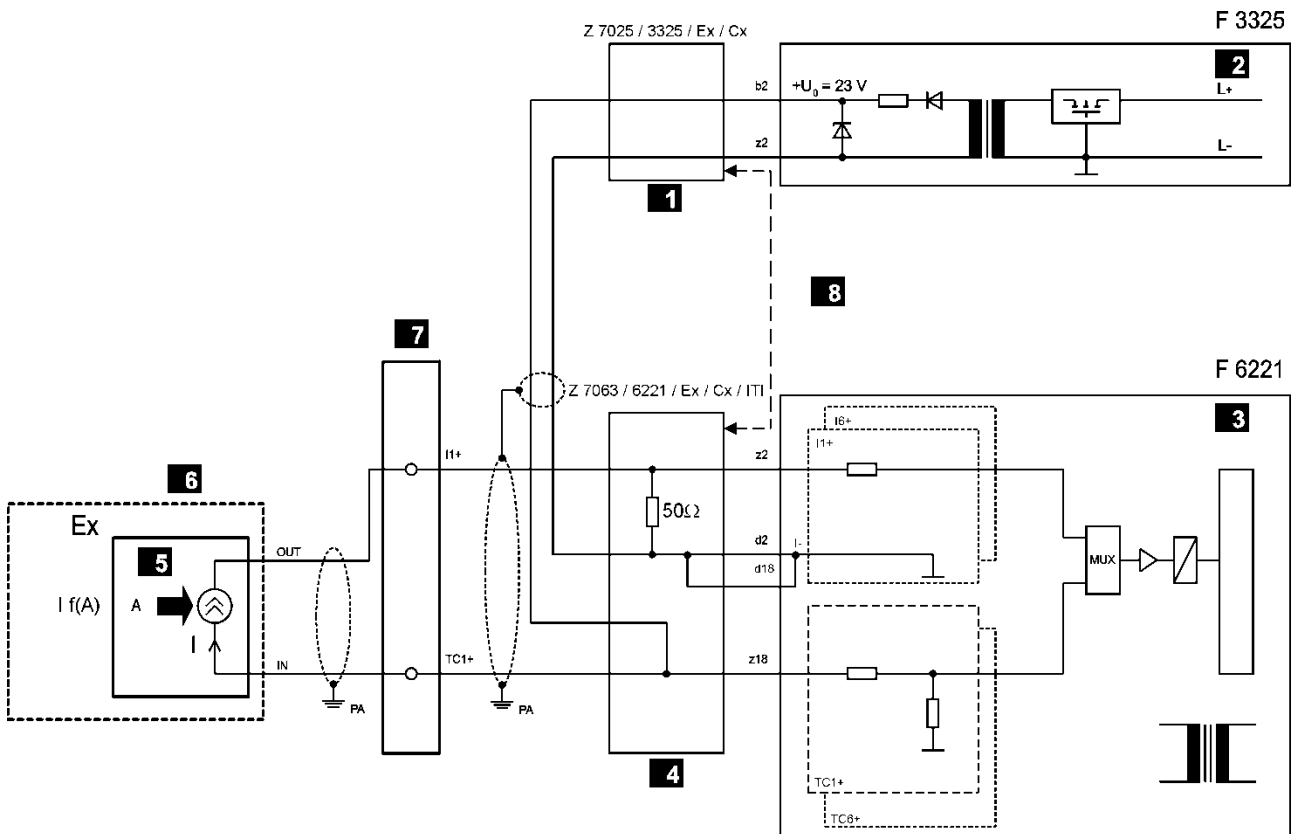
i

Bei diesen Schaltungsvarianten sind grundsätzlich die relevanten Ex-Normen zu beachten. Für die Zusammenschaltung von eigensicheren Betriebsmitteln sind der PTB-Bericht ThEx-10 und die Betriebsanleitung für die F 6221 zu beachten.

1.1.3 Schaltungsvariante A1

Die Schaltungsvariante A1 mit passivem Zweidraht-Transmitter wird wie folgt ausgeführt:

- Mono-Betrieb mit Transmitterspeisung für die Kanäle 1 ... 6.
- Kabelstecker: Z 7063/6221/Ex/Cx/ITI.
- Kabelstecker: Z 7025/3325/Ex/Cx.
- Kanäle 7 und 8 nicht belegt (für aktive Transmitter reserviert).



- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 Kabelstecker für die Transmitterspeisung | 5 Physikalische Größe |
| 2 Nicht sichere Ex-Transmitterspeisung | 6 Passiver Transmitter |
| 3 Sichere Ex-Messeinrichtungen | 7 Klemmenleiste |
| 4 Kabelstecker für die Messeinrichtung | 8 Maximale Leitungslänge 10 m |

Bild 2: Mono-Versorgung, Mono-Strommessung, Verschaltung über Kabel

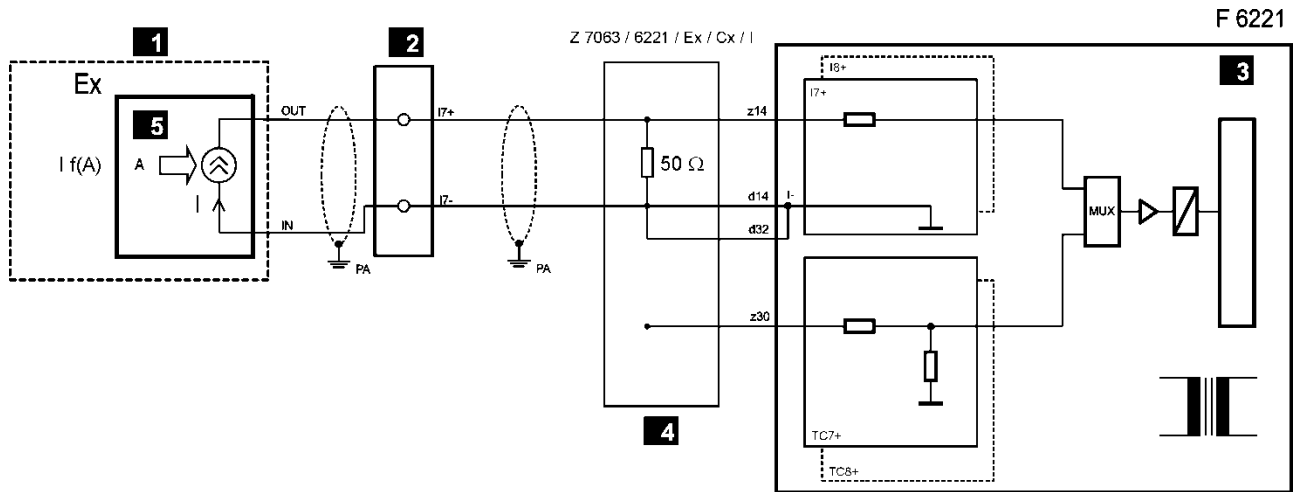
i

Bei der Schaltungsvariante A1 müssen die Kabelstecker Z 7063/6221/Ex/Cx/ITI und Z 7025/3325/Ex/Cx verwendet werden, die mit einer Leitung verbunden sind. Die verwendete Leitung zwischen den Kabelsteckern darf maximal 10 m lang sein.

1.1.4 Schaltungsvariante A2

Die Schaltungsvariante A2 mit aktivem Transmitter wird wie folgt ausgeführt:

- Mono-Betrieb ohne Transmitterspeisung für die Kanäle 7 und 8.
- Kabelstecker: Z 7063/6221/Ex/Cx/I.



- 1** Aktiver Transmitter
- 2** Klemmenleiste
- 3** Sichere Ex-Messeinrichtungen

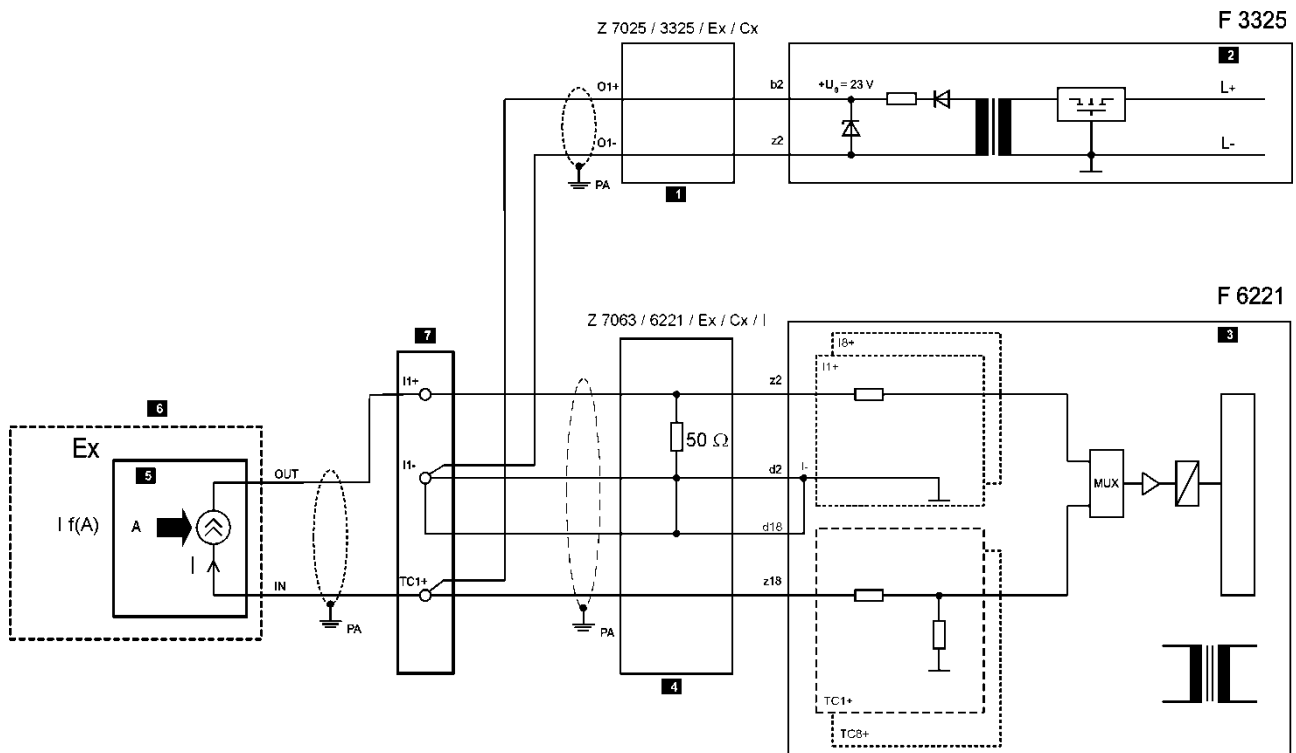
- 4** Kabelstecker für die Messeinrichtung
- 5** Physikalische Größe

Bild 3: Mono-Strommessung

1.1.5 Schaltungsvariante B

Die Schaltungsvariante B mit passivem Zweidraht-Transmitter wird wie folgt ausgeführt:

- Mono-Betrieb mit Transmitterspeisung für die Kanäle 1 ... 8.
- Kabelstecker: Z 7063/6221/Ex/Cx/I.
- Kabelstecker: Z 7025/3325/Ex/Cx.



- | | |
|---|------------------------------|
| 1 Kabelstecker für die Transmitterspeisung | 5 Physikalische Größe |
| 2 Nicht sichere Ex-Transmitterspeisung | 6 Transmitter |
| 3 Sichere Ex-Messeinrichtungen | 7 Klemmenleiste |
| 4 Kabelstecker für die Messeinrichtung | |

Bild 4: Mono-Versorgung, Mono-Strommessung, Verschaltung über Klemmleiste

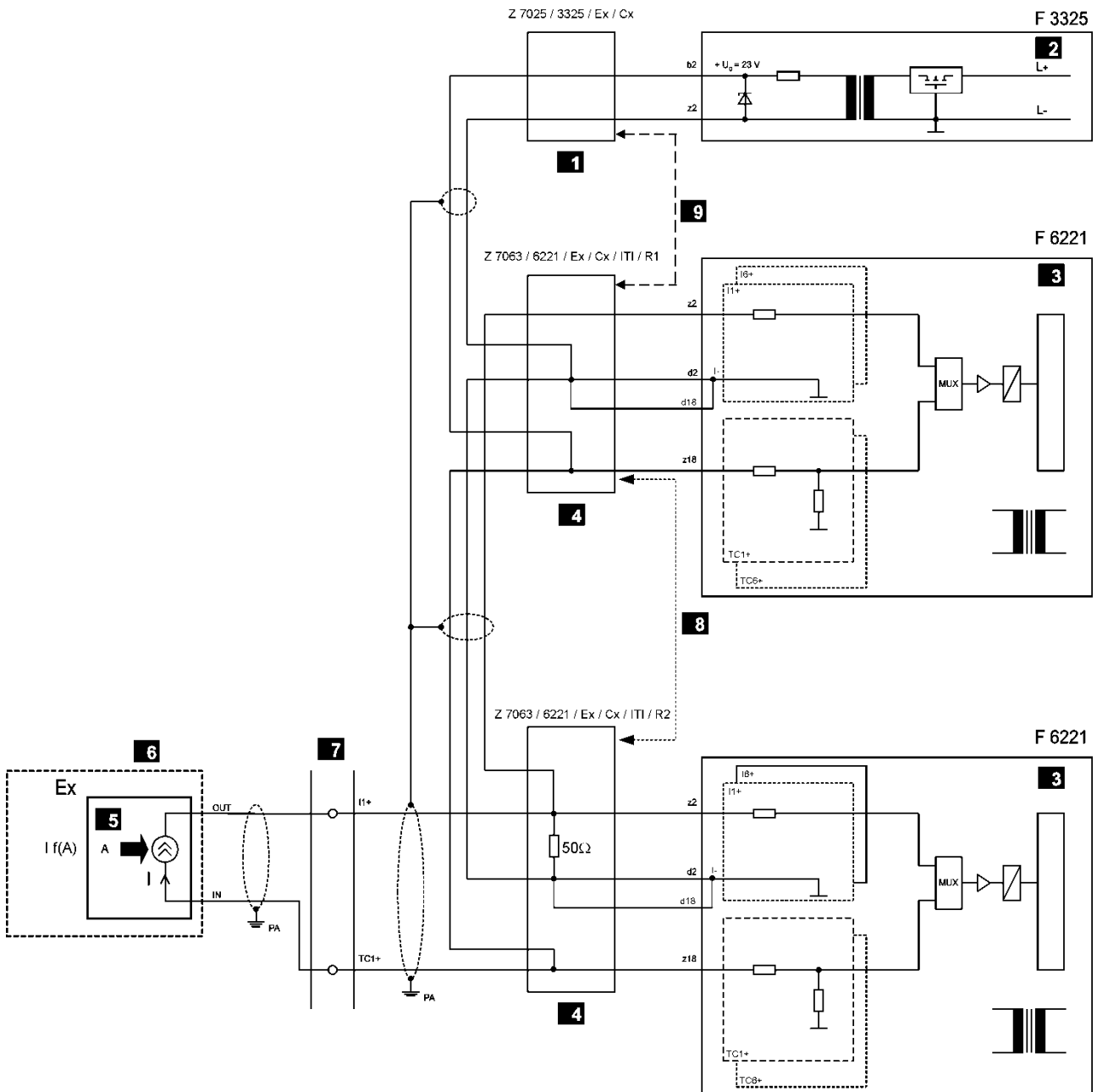
i

Anstelle des Speisemoduls F 3325 kann in der Schaltungsvariante B auch ein Ex-Speisetrenner verwendet werden. Dabei ist zu beachten, dass ein Fehlerstrom durch die Überwachungseingänge (TC1 ... TC8) fließt ($R_e = 30 \text{ k}\Omega$), der sich auf die nicht eigensichere Seite des Ex-Speisetrenners auswirkt und kompensiert werden muss. Die Übertragung des HART-Protokolls kann ebenfalls bei Verwendung von geeigneten Transmittern erfolgen.

1.1.6 Schaltungsvariante C1

Die Schaltungsvariante C1 mit passivem Zweidraht-Transmitter wird wie folgt ausgeführt:

- Redundanzbetrieb mit Transmitterspeisung für die Kanäle 1 ... 6.
- Kabelstecker: Z 7063/6221/Ex/Cx/ITI/R1 und Z 7063/6221/Ex/Cx/ITI/R1.
- Kabelstecker: Z 7025/3325/Ex/Cx.
- Kanäle 7 und 8 nicht belegt (für aktive Transmitter reserviert).



- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 Kabelstecker für die Transmitterspeisung | 6 Transmitter |
| 2 Nicht sichere Ex-Transmitterspeisung | 7 Klemmenleiste |
| 3 Sichere Ex-Messeinrichtungen | 8 Maximale Leitungslänge 2 m |
| 4 Kabelstecker für die Messeinrichtung | 9 Maximale Leitungslänge 10 m |
| 5 Physikalische Größe | |

Bild 5: Mono-Versorgung, Redundante Strommessung, Verschaltung über Kabel

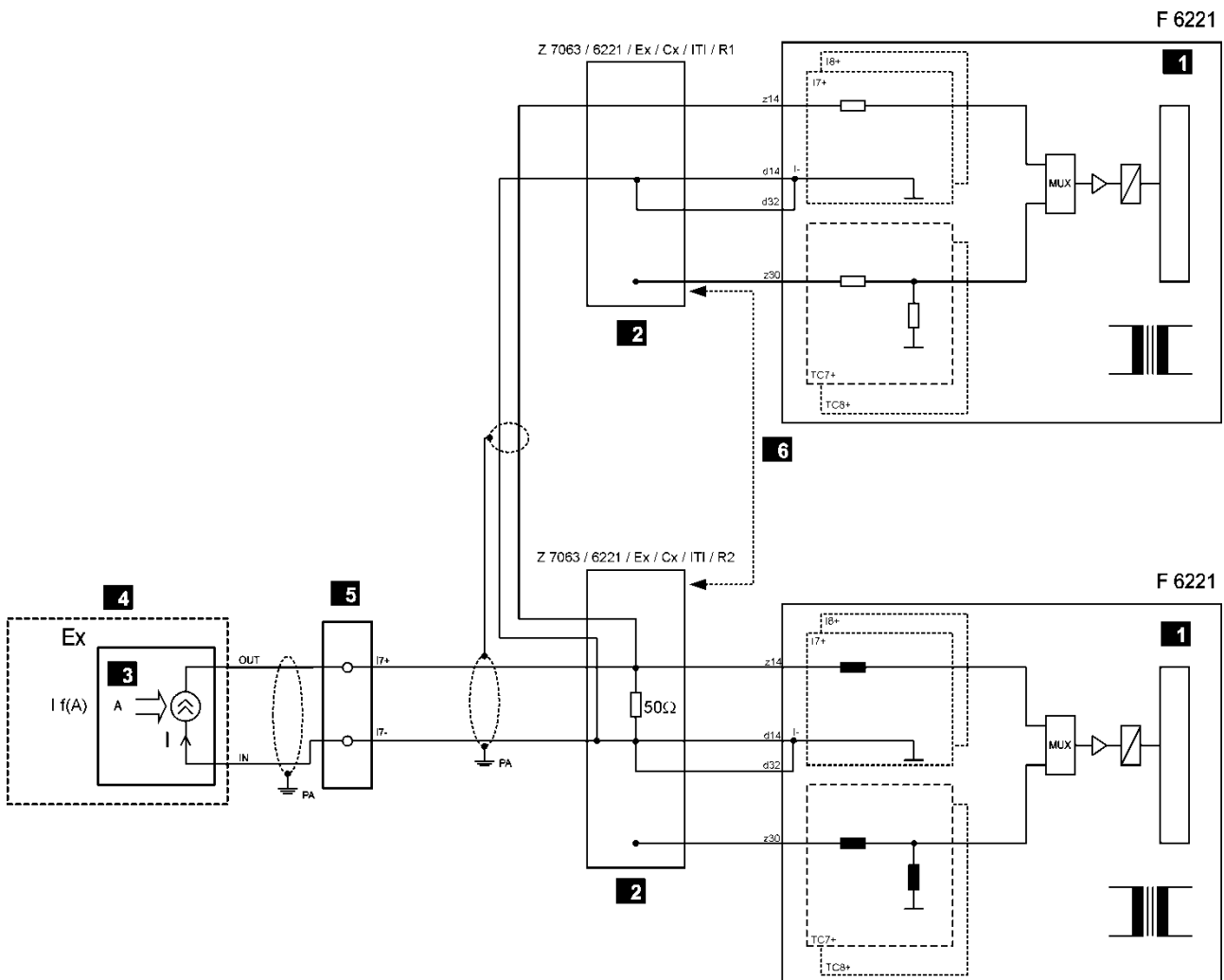
i

Bei der Schaltungsvariante C1 müssen die Kabelstecker Z 7063/6221/Ex/Cx/ITI/R1, Z 7063/6221/Ex/Cx/ITI/R2 und Z 7025/3325/Ex/Cx verwendet werden, die mit Leitungen verbunden sind. Die verwendete Leitung zwischen den Kabelsteckern Z 7025/3325/Ex/Cx und Z 7063/6221/Ex/Cx/ITI/R1 darf maximal 10 m lang sein. Die verwendete Leitung zwischen den Kabelsteckern Z 7063/6221/Ex/Cx/ITI/R1 und Z 7063/6221/Ex/Cx/ITI/R2 darf maximal 2 m lang sein, dies gilt auch für die Schaltungsvariante C2.

1.1.7 Schaltungsvariante C2

Die Schaltungsvariante C2 mit aktivem Transmitter wird wie folgt ausgeführt:

- Redundanzbetrieb ohne Transmitterspeisung für die Kanäle 7 und 8.
- Kabelstecker: Z 7063/6221/Ex/Cx/ITI/R1 und Z 7063/6221/Ex/Cx/ITI/R2.



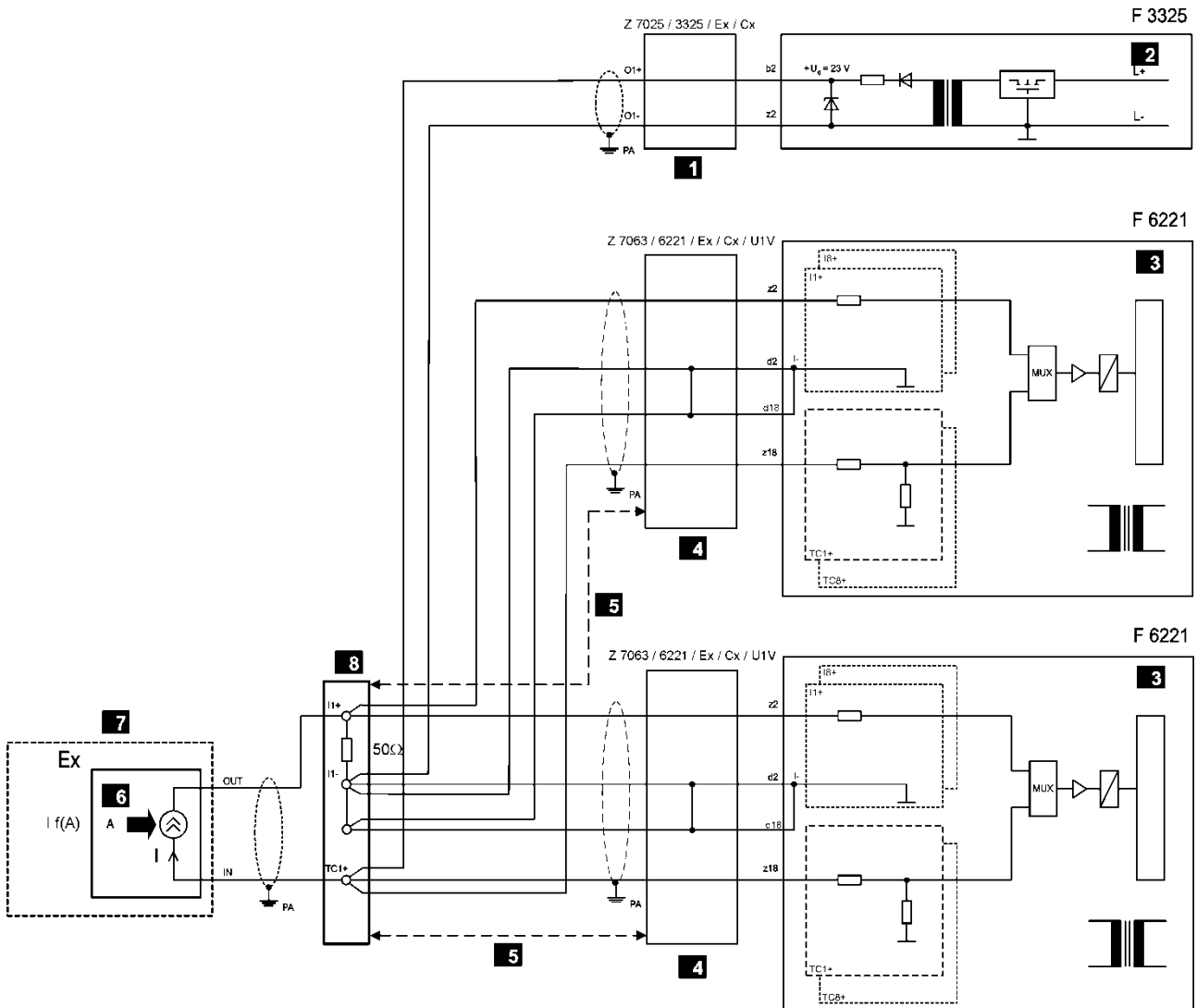
- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1 Sichere Ex-Messeinrichtungen | 4 Aktiver Transmitter |
| 2 Kabelstecker für die Messeinrichtung | 5 Klemmenleiste |
| 3 Physikalische Größe | 6 Maximale Leitungslänge 2 m |

Bild 6: Redundante Strommessung, Verschaltung über Kabel

1.1.8 Schaltungsvariante D

Die Schaltungsvariante D mit passivem Zweidraht-Transmitter wird wie folgt ausgeführt:

- Redundanzbetrieb mit Transmitterspeisung für die Kanäle 1 ... 8.
- 2 Kabelstecker: Z 7063/6221/Ex/Cx/U1V.
- Kabelstecker: Z 7025/3325/Ex/Cx.



- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 Kabelstecker für die Transmitterspeisung | 5 Maximale Leitungslänge 10 m |
| 2 Nicht sichere Ex-Transmitterspeisung | 6 Physikalische Größe |
| 3 Sichere Ex-Messeinrichtungen | 7 Transmitter |
| 4 Kabelstecker für die Messeinrichtung | 8 Klemmenleiste |

Bild 7: Mono-Versorgung, redundante Strommessung, Verschaltung über Klemmleiste

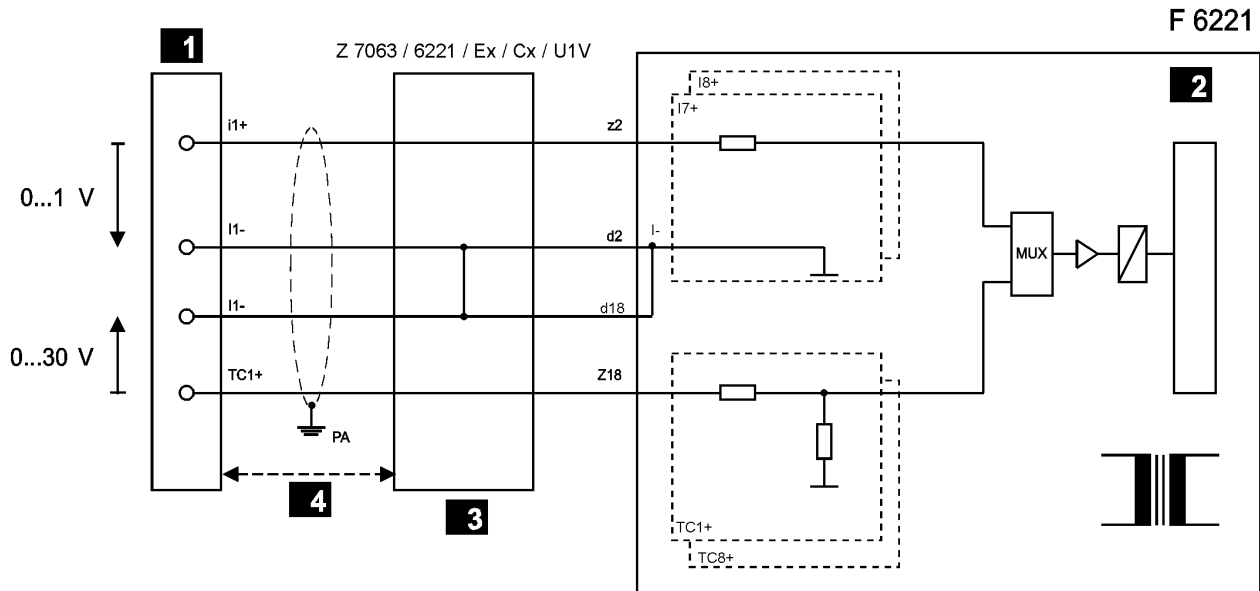
i

Anstelle des Speisemoduls F 3325 kann in der Schaltungsvariante D auch ein Ex-Speisetrenner verwendet werden. Dabei ist zu beachten, dass ein Fehlerstrom durch die Überwachungseingänge (TC1 ... TC8) fließt ($R_e = 15 \text{ k}\Omega$), der sich auf die nicht eigensichere Seite des Ex-Speisetrenners auswirkt und kompensiert werden muss. Die Übertragung des HART-Protokolls kann ebenfalls bei Verwendung von geeigneten Transmittern erfolgen.

1.1.9 Schaltungsvariante E

Die Schaltungsvariante E mit aktivem Transmitter wird wie folgt ausgeführt:

- Spannungsmessung für Signal ($I1+$... $I8+$) und Speisespannungsüberwachung ($TC1+$... $TC8+$) für die Kanäle 1 ... 8.
- Kabelstecker: Z 7063/6221/Ex/Cx/U1V.



1 Klemmenleiste

2 Sichere Ex-Messeinrichtungen

3 Kabelstecker für die Messeinrichtung

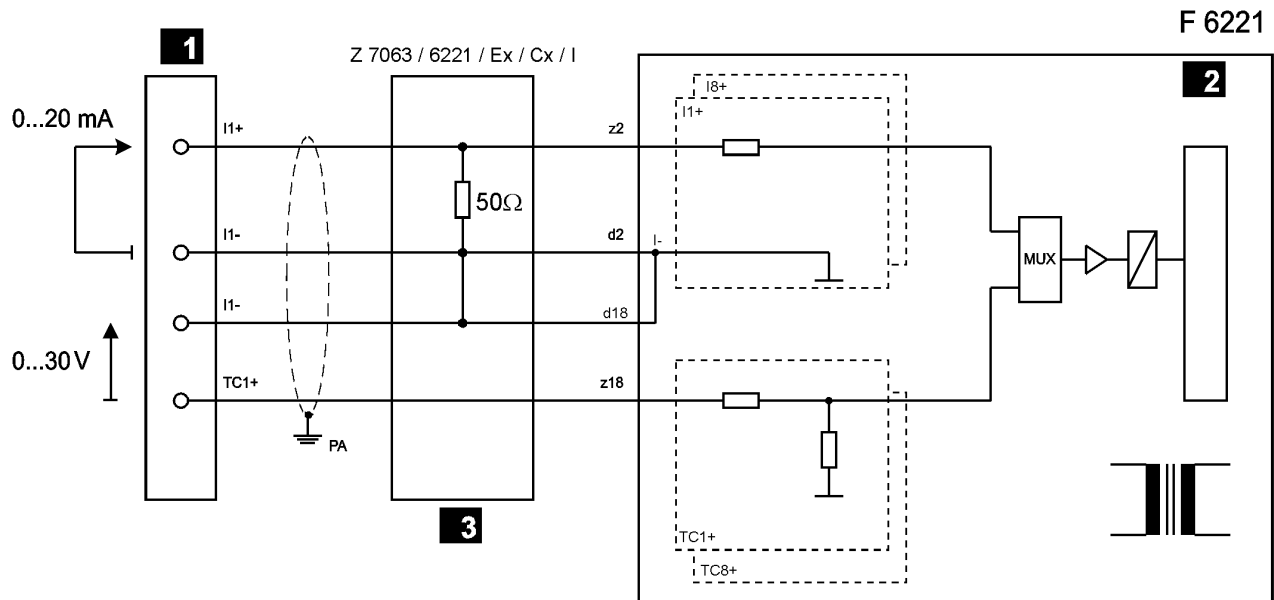
4 Maximale Leitungslänge 10 m

Bild 8: Spannungsmessung

1.1.10 Schaltungsvariante F

Die Schaltungsvariante F mit aktivem Transmitter wird wie folgt ausgeführt:

- Strommessung für Signal (I1+ ... I8+) und Speisespannungsüberwachung (TC1+ ... TC8+) für die Kanäle 1 ... 8.
- Kabelstecker: Z 7063/6221/Ex/Cx/I.



1 Klemmenleiste

2 Sichere Ex-Messeinrichtungen

3 Kabelstecker für die Messeinrichtung

Bild 9: Strommessung über Shunt

2 Konfiguration in SILworX

Das Modul wird im Hardware-Editor des Programmierwerkzeugs SILworX konfiguriert.

Für die sicherheitsbezogenen Verwendung müssen die Grenzwerte für Leitungsschluss und Leitungsbruch in SILworX pro Kanal eingestellt werden. HIMA empfiehlt, die voreingestellten NAMUR-Werte für Leitungsbruch (3,6 mA) und für Leitungsschluss (21 mA) beizubehalten.

Eine sicherheitsbezogene Auswertung ist nur innerhalb des Messbereichs -2 ... +22 mA zulässig. Die Messgenauigkeit außerhalb dieses Bereichs kann nicht garantiert werden.

Der Parameter -> *Prozesswert [REAL]* übernimmt bei Verletzung der eingestellten Grenzwerte und bei internen Kanalfehlern automatisch den eingestellten Initialwert. Der Anwender muss im Anwenderprogramm sicherstellen, dass dieser Initialwert zum sicheren Zustand der jeweiligen Sicherheitsfunktion führt.

Die Verwendung des Parameters -> *Rohwert [1 mA = 10 000] [DINT]* ist nur unter folgenden Bedingungen zulässig:

1. Messbereich -2 ... 22 mA
2. Zusätzliche Auswertung des Parameters -> *Prozesswert OK [BOOL]* im Anwenderprogramm. FALSE muss zum sicheren Zustand der jeweiligen Sicherheitsfunktion führen.
3. Auswertung der Grenzwerte für Leitungsbruch und Leitungsschluss, da der Parameter -> *Prozesswert OK [BOOL]* bei Verletzung der eingestellten Grenzen automatisch auf FALSE wechselt. Alternativ können die Grenzwerte auch im Anwenderprogramm ausgewertet werden.
4. Programmierung eines Ersatzwertes (Initialwert) im Anwenderprogramm, der zum sicheren Zustand der jeweiligen Sicherheitsfunktion führt.

Zusätzlich sind bei der Konfiguration die folgenden Punkte zu beachten:

- Zur Diagnose des Moduls und der Kanäle können - zusätzlich zum Messwert - die Systemparameter im Anwenderprogramm ausgewertet werden. Nähere Informationen zu den Systemparametern sind in den Tabellen ab Kapitel 2.1 zu finden.
- Die Parameter *4 mA*, *20 mA* und -> *Prozesswert [REAL]* müssen bei Spannungsmessung, abhängig vom Kabelstecker, wie folgt skaliert werden:
 - Spannungsmessung 1 V:
 Prozesswert x Skalierungsfaktor = 4 mA x 50.0 = 200.0 entspricht 200,0 mV
 Prozesswert x Skalierungsfaktor = 20 mA x 50.0 = 1000.0 entspricht 1000,0 mV
- Bei der Skalierung ist der Wertebereich des Datentyp REAL zu beachten, damit die Eingangswerte auch in den REAL-Variablen darstellbar sind.
- Werden Redundanzgruppen angelegt, so erfolgt deren Konfiguration in den zugehörigen Registern. Die Register von Redundanzgruppen unterscheiden sich von denen der Module, siehe nachfolgende Tabellen.
- Wenn zwei Eingänge redundant konfiguriert sind, dann wird der größere der beiden skalierten Werte in den redundanten Systemparameter -> *Prozesswert [REAL]* geschrieben. Voraussetzung dafür ist der fehlerfreie Betrieb beider Module. Im Fehlerfall wird nur der Wert des fehlerfreien Moduls verarbeitet. Voraussetzung dafür ist eine für beide Eingänge identische Signalquelle, z. B. ein Messwert. Eine Abweichung zwischen den beiden gemessenen Werten ist nur innerhalb der sicherheitstechnischen Messgenauigkeit erlaubt.

Zur Auswertung müssen die Systemparameter im Anwenderprogramm globalen Variablen zugewiesen werden. Die erforderlichen Schritte sind im Hardware-Editor in der Detailansicht des Moduls durchzuführen.

Die nachfolgenden Tabellen listen die Systemparameter des Moduls in der gleichen Reihenfolge wie im Hardware-Editor.

2.1 Register Modul

Das Register **Modul** enthält die folgenden Systemparameter:

Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung	
Name	---	---	W	Name des Moduls.	
Störaustastung	BOOL	J	W	<p>Störaustastung durch das System zulassen (Aktiviert/Deaktiviert).</p> <p>Nach einer transienten Störung verzögert das System die Fehlerreaktion bis zur Sicherheitszeit. Der letzte gültige Prozesswert bleibt für das Anwenderprogramm bestehen.</p> <p>Standardeinstellung: Aktiviert (nicht änderbar).</p> <p>Details zur Störaustastung siehe Systemhandbuch HI 803 210 D.</p>	
Die folgenden Status und Parameter können globalen Variablen zugewiesen und im Anwenderprogramm verwendet werden.					
Explizites Auslösen des Wiederanlaufs benötigt	BOOL	J	R	TRUE	Das Modul benötigt eine Aufforderung für den Wiederanlauf.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none">Das Modul führt einen nötigen Wiederanlauf automatisch durch.Modul in STOP.Verbindungsverlust.
Hintergrundtest-Störaustastung aktiv	BOOL	J	R	TRUE	Ein Hintergrundtest hat einen Fehler erkannt.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none">Die Hintergrundtests haben keinen Fehler erkannt.Modul in STOP.Verbindungsverlust.
Initialisierung aktiv	BOOL	J	R	TRUE	Das Modul führt momentan initiale Tests durch.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none">Die Durchführung der initialen Tests ist abgeschlossen.Modul in STOP.Verbindungsverlust.
Modul OK	BOOL	J	R	TRUE	Das System hat keinen internen Fehler festgestellt.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none">Das System hat einen internen Fehler festgestellt.Modul in STOP.Verbindungsverlust.
Modul-Prozesswert OK	BOOL	J	R	TRUE	Das System hat keinen Kanalfehler festgestellt.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none">Das System hat mindestens einen Kanalfehler festgestellt.Modul in STOP.Verbindungsverlust.

Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung
Restart bei Fehler unterdrücken	BOOL	J	W	Der Anwender kann den automatischen Wiederanlauf nach Fehlern unterdrücken.
				Damit der automatische Wiederanlauf nach einem Fehler durchgeführt wird, muss der Systemparameter länger als die Sicherheitszeit der F-CPU den Wert FALSE angenommen haben (gilt nicht für Feldfehler).
				<table><tr><td>TRUE</td><td>Kein automatischer Wiederanlauf nach einem Modul- oder Kanalfehler.</td></tr><tr><td>FALSE</td><td>Automatischer Wiederanlauf nach einem Modul- oder Kanalfehler.</td></tr></table>
TRUE	Kein automatischer Wiederanlauf nach einem Modul- oder Kanalfehler.			
FALSE	Automatischer Wiederanlauf nach einem Modul- oder Kanalfehler.			
Standardeinstellung: FALSE				
1) Systemparameter wird vom Betriebssystem sicherheitsbezogen behandelt, ja (J) oder nein (N).				

Tabelle 5: Register **Modul** im Hardware-Editor

2.2 Register F 6221: Kanäle

Das Register **F 6221: Kanäle** enthält für jeden Kanal die folgenden Systemparameter:

Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung	
Kanal-Nr.	---	---	R	Kanalnummer, fest vorgegeben.	
4 mA	REAL	J	W	Stützstelle zur Berechnung des Prozesswertes am unteren Skalenendwert (4 mA) des Kanals. Parameter muss bei Spannungsmessung skaliert werden: Skalierungsfaktor 50.0 (1 V) Standardwert: 4.0	
20 mA	REAL	J	W	Stützstelle zur Berechnung des Prozesswertes am oberen Skalenendwert (20 mA) des Kanals. Parameter muss bei Spannungsmessung skaliert werden: Skalierungsfaktor 50.0 (1 V) Standardwert: 20.0	
-> Prozesswert [REAL]	REAL	J	R	Prozesswert, der mit Hilfe der Stützstellen 4 mA und 20 mA ermittelt wird.	
-> Rohwert [1mA = 10 000] [DINT]	DINT	N	R	Unbehandelter Messwert des Kanals. Die sicherheitsbezogene Verwendung des Parameters in HIQuad X ist nur unter den beschriebenen Bedingungen erlaubt.	
-> Prozesswert OK [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE	Fehlerfreier Kanal. Kein interner oder feldseitiger Fehler erkannt. Die Initialisierung des Moduls ist erfolgreich abgeschlossen.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none">Fehlerhafter Kanal. Interner oder feldseitiger Fehler erkannt.Die Durchführung der initialen Tests ist nicht abgeschlossen.Modul in STOP.Verbindungsverlust.
-> Kanal OK [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE	Fehlerfreier Kanal.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none">Fehlerhafter Kanal.Modul in STOP.Verbindungsverlust.
				Ein externer LS und LB, wie auch ein Speisungsfehler haben keinen Einfluss auf -> <i>Kanal OK [BOOL]</i> . Status -> <i>LB [BOOL]</i> , -> <i>LS [BOOL]</i> und -> <i>Speisungsfehler [BOOL]</i> beachten!	
Speis. überw.	BOOL	J	W	Transmitterspeisung überwachen aktiviert oder deaktiviert. Standardeinstellung: Deaktiviert	
-> Speisungsfehler [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE	Fehler in der Transmitterspeisung.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none">Kein Fehler in der Transmitterspeisung.Modul in STOP.Verbindungsverlust.

Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung	
LB-Limit [1mA = 10000]	DINT	J	W	Schwellwert zur Erkennung eines Leitungsbruchs. Wenn der Prozesswert unter <i>LB-Limit</i> fällt, erkennt das Modul einen Leitungsbruch. Standardwert: 36000	
-> LB [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE	Leitungsbruch.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none">Kein Leitungsbruch.Modul in STOP.Verbindungsverlust.
LS-Limit [1mA = 10000]	DINT	J	W	Schwellwert zur Erkennung eines Leitungsschlusses. Wenn der Prozesswert <i>LS-Limit</i> überschreitet, erkennt das Modul einen Leitungsschluss. Standardwert: 210000	
-> LS [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE	Leitungsschluss.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none">Kein Leitungsschluss.Modul in STOP.Verbindungsverlust.
redund.	BOOL	J	R	Voraussetzung: Es muss ein redundantes Modul existieren.	
				TRUE	Kanalredundanz für diesen Kanal aktiviert.
				FALSE	Kanalredundanz für diesen Kanal deaktiviert.
				Standardeinstellung: FALSE	
-> Kanal aktiv [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE	<ul style="list-style-type: none">Die Ausgangs-Parameter des Kanals liefern ihre Werte gemäß der Konfiguration des Kanals.Modulfehler.Modul in STOP.Verbindungsverlust.
				FALSE	Die Kanalkonfiguration wurde geändert und die Ausgangs-Parameter des Kanals liefern ihre Werte gemäß der zuvor gültigen Konfiguration.
				Folgende Aktionen beeinflussen den Parameter -> <i>Kanal aktiv [BOOL]</i> : <ul style="list-style-type: none">Änderung des Parameters <i>Speis. überw.</i> mittels Reload.	

¹⁾ Systemparameter wird vom Betriebssystem sicherheitsbezogen behandelt, ja (J) oder nein (N).

Tabelle 6: Register **F 6221: Kanäle** im Hardware-Editor

Den Systemparametern mit -> können globale Variablen zugewiesen werden, die im Anwenderprogramm verwendet werden können. Für die Systemparameter ohne -> müssen die Werte direkt definiert werden.

2.3 Beschreibung Diagnoseeintrag

Das Modul wird während des Betriebs automatisch und vollständig auf sicherheitsrelevante Fehler getestet. Der Diagnoseeintrag ist ungleich 0, wenn auf dem Modul ein oder mehrere Fehler festgestellt wurden.

Defekte Module sind gegen intakte Module des gleichen Typs oder eines zugelassenen Ersatztyps auszutauschen.

Bit	Codierung ¹⁾	Beschreibung
0	0x00000001	Modulfehler Hardware.
1	0x00000002	Das Modul im Steckplatz wurde nicht erkannt. Der Steckplatz ist entweder leer oder mit einem falschen Modultyp bestückt!
2	0x00000004	Fehler bei der Parametrierung von System-Sicherheitszeiten. Abhilfe: Mit Download, Reload oder Online-Änderung gültige Werte für das Modul einstellen.
3	0x00000008	Bauteil-Fehler des Moduls.
4	0x00000010	Modul defekt (Fehlercode nur für interne Zwecke).
...	...	
31	0x80000000	
¹⁾ Der Status kann aus mehreren Codierungen bestehen, z. B: Modulstatus = 0x80000001 (0x00000001 + 0x80000000).		

Tabelle 7: Codierung des Diagnoseeintrags

2.3.1 Kanalstatus

Das Kanalstatus-Byte im Diagnoseeintrag zeigt folgenden Status:

Bit	Codierung ¹⁾	Beschreibung
0	0x0001	Kanalfehler Hardware. Abhilfe: Kanal-Beschaltung prüfen. Anzeige F-IOP: Dauerlicht der Kanal-LED.
1	0x0002	Leitungsschluss (LS). Abhilfe: Kanal-Beschaltung und Limit-Werte prüfen. Anzeige F-IOP: Blinken1 der Kanal-LED.
2	0x0004	Leitungsbruch (LB). Abhilfe: Kanal-Beschaltung und Limit-Werte prüfen. Anzeige F-IOP: Blinken1 der Kanal-LED.
3	0x0008	Transmitterspeisung fehlerhaft. Abhilfe: Speisemodul F 3325 oder externe Transmitterspeisung prüfen. Anzeige F-IOP: Blinken1 der Kanal-LED.
4	0x0010	Modul defekt (Fehlercode nur für interne Zwecke).
...	...	
15	0x8000	
¹⁾ Der Status kann aus mehreren Codierungen bestehen, z. B: Kanalstatus = 0x8001 (0x0001 + 0x8000)		

Tabelle 8: Kanalstatus F 6221

3 Betriebsanleitung für F 6221

3.1 Verwendung

Das Modul ist dazu geeignet, Stromschleifen von Messtransmittern (0/4 ... 20 mA) auszuwerten. Diese Transmitter dürfen im explosionsgefährdeten Bereich ab Zone 1 installiert werden.

An den Ausgängen werden die digitalisierten Prozesssignale zur Verfügung gestellt.

WARNUNG



Die Eingänge dürfen nicht mit Fremdspannung beaufschlagt werden.

Das Modul darf nicht mehr für (Ex)i-Anwendungen als zugehöriges Betriebsmittel verwendet werden, wenn es zuvor in einer allgemeinen elektrischen Anlage betrieben wurde.

Es sind nur die im Datenblatt F 3325 und F 6221 beschriebenen Anwendungen zulässig!

3.2 Elektrische Daten bezüglich Eigensicherheit

Diese Daten können dem Anhang zur EU-Baumusterprüfbescheinigung TÜV 18 ATEX 8173 entnommen werden.

3.3 Allgemeine Projektierungshinweise

Beim Einsatz in eigensicheren Stromkreisen (Ex)i können benachbarte Steckplätze der F 6221 beliebig bestückt werden.

3.4 Projektierungshinweise in ELOP II

- Auflösung: 1 V = 10 000 digits, 20 mA = 10 000 digits
- Jedes Eingangssignal des Moduls wird über den Softwarebaustein **HF-AIX-3** konfiguriert. Die Transmitterspeise-Spannungsüberwachung muss im Softwarebaustein freigegeben werden.
- Die Parametrierung des Moduls muss anhand des Betriebssystemhandbuchs für die aktuell eingesetzte Betriebssystemversion erfolgen. Besonders der Abschnitt über die Störaustastung ist dabei zu beachten.

Einstellung: Sicherheitszeit $\geq 3 \times$ Watchdog-Zeit.

- Das Kanalfehlerbit muss im Anwenderprogramm so ausgewertet werden, dass eine sicherheitsbezogene Reaktion zu dem entsprechenden Eingangskanal erfolgt.
- Für das Rücksetzen von Kanalfehlern muss der Eingang *Rekalibrierung* des Softwarebausteins **HF-AIX-3** zweimal für mindestens einen SPS-Zyklus auf TRUE gesetzt werden.
- Eine Messwertspreizung führt zur Erhöhung des relativen Fehlers um den Faktor der Spreizung. Die Messwertspreizung kann im Softwarebaustein **HF-AIX-3** konfiguriert werden.
- Bei redundanter Verschaltung zweier F 6221 (siehe Kapitel 1.1.6, 1.1.7, 1.1.8) in einem HRS-System führt ein Reload dazu, dass die Verbindung zu beiden F 6221 unterbrochen wird. Die Unterbrechung kann maximal eine Sicherheitszeit dauern.

Abhilfe: Der Verbindungsverlust ist im Anwenderprogramm zu überbrücken, falls eine unterbrechungsfreie Messung für die Anwendung erforderlich ist, z. B. durch Programmierung von Abschaltverzögerungen.

3.5 Montage

Das Modul wird in einem 19-Zoll-Rack montiert. Ein Einbauabstand ist nicht erforderlich. Das Rack muss die anfallende Verlustleistung abführen können.

Das Modul wird über den Kabelstecker Z 7063 mit den eigensicheren Feldstromkreisen verbunden.

Für weitere Montagehinweise siehe HIQuad X Systemhandbuch HI 803 210 D oder HIQuad Katalog HI 800 262 D.

3.6 Installation

- Das elektronische Modul als zugehöriges Betriebsmittel einschließlich seiner Anschlussteile ist so zu installieren, dass mindestens die Schutzart IP20 gemäß EN 60529/IEC 60529 erreicht wird.
- Jeweils zwei eigensichere Eingangsstromkreise eines Moduls oder jeweils ein eigensicherer Eingangsstromkreis auf zwei Modulen vom Typ F 6221, sowie ein Ex-Speisegerät für die Transmitterversorgung dürfen parallel geschaltet werden. Dabei sind die höchstzulässigen Werte (U_0 , I_0 , C_0 , L_0), die sich bei dieser Verschaltung reduzieren, zu beachten (Zusammenschaltung nach PTB-Bericht ThEx-10). Ein technischer Bericht zur Zusammenschaltung der Module F 6221 und F 3325 mit Zweidraht-Transmittern ist auf Anfrage bei HIMA erhältlich.
- Zwischen eigensicheren und nicht eigensicheren äußeren Anschlussklemmen muss ein Abstand (Fadenmaß) ≥ 50 mm eingehalten werden.
- Zwischen äußeren Anschlussklemmen benachbarter eigensicherer Stromkreise muss ein Abstand (Fadenmaß) ≥ 6 mm eingehalten werden.
- Eigensichere und nicht eigensichere Leitungen müssen getrennt verlegt oder die eigensicheren Leitungen müssen zusätzlich isoliert werden.
- Eigensichere Leitungen müssen gekennzeichnet werden, z. B. durch eine hellblaue Farbe (RAL 5015) des Mantels.
- Die Verdrahtung ist mechanisch so zu sichern, dass beim unbeabsichtigten Lösen einer Verbindung der Mindestabstand (EN 60079-11/IEC 60079-11) zwischen dem eigensicheren und nicht eigensicheren Anschluss nicht unterschritten wird (z. B. bündeln).
- Der Leitungsschirm ist in Ex-Anwendungen auf Potenzialausgleich PA zu legen.

Die verwendeten Leitungen müssen folgende Isolationsprüfspannungen erfüllen:

Eigensichere geschirmte Leitungen ≥ 500 VAC

Bei feindrähtigen Leitungen sind die Leitungsenden mit Aderendhülsen zu versehen. Die Anschlussklemmen müssen zum Unterklemmen der verwendeten Leitungsquerschnitte geeignet sein.

Ferner sind die gültigen Vorschriften und Normen zu beachten. Dazu gehören insbesondere:

- EN 60079-14:2014 / IEC 60079-14:2013.
- EN 60079-0:2012 + A11:2013 / IEC 60079-0:2011, modifiziert + Cor.:2012 + Cor.: 2013.
- EN 60079-11:2012 / IEC 60079-11:2011 + Cor.:2012.

3.6.1 Beschaltung nicht benutzter Eingänge

Nicht benutzte Spannungseingänge 0 ... 1 V sind auf der Klemmleiste kurzzuschließen. Nicht benutzte Stromeingänge sind durch den Shunt im Kabelstecker abgeschlossen.

Nicht abgeschlossene Eingänge (z. B. entfernter Kabelstecker) werden nicht als fehlerhaft gemeldet.

3.6.2 Anforderung an die Speisequelle

Die Speisequelle darf einen Innenwiderstand von 500 Ω nicht überschreiten, da sonst interne Fehler des Moduls nicht erkannt werden könnten.

3.6.3 Redundanter Anschluss

Bei einer redundanten Verschaltung der Eingänge kann der Fehler eines Eingangs einen Messfehler am redundanten fehlerfreien Eingang erzeugen. Der Messfehler kann bei einem Abschluss des Eingangs mit einem 50- Ω -Widerstand bis zu 2,5 % betragen.

Wegen des Spannungsabfalls auf der Leitung zwischen den redundanten Modulen ist die Kabellänge auf 2 m begrenzt.

3.6.4 Transmitterverschaltung extern (Variante D, E)

Die Leitung zwischen dem Modul F 6221 und den zugeordneten Messshunts (Kanal 1 ... 8) darf maximal 10 m lang sein.

3.6.5 Maximale Kabellänge und Bürde im Transmitterkreis

Die maximale zusätzliche Bürde R_b im Transmitterkreis wird folgendermaßen berechnet:

$$R_b = \left(\frac{U_{TC} - U_{Tmin}}{I_{max}} \right) - (50) \Omega = \left(\frac{16 V - 14 V}{20 mA} \right) - 50 \Omega = 50 \Omega$$

R_b zusätzliche Bürde

U_{TC} die Abschaltswelle für die Transmitterspeisespannungsüberwachung

U_{Tmin} die minimale Versorgungsspannung des Transmitters

I_{max} der maximal zu messende Strom

Die Übergangswiderstände der Klemmen müssen berücksichtigt werden.

Die Leitungsinduktivität und Leitungskapazität für die jeweilige Leitungslänge sind bei der Projektierung von Ex-Stromkreisen zu berücksichtigen.

Min. Transmitter-Speisespannung U_{Tmin}	Max. Leitungslänge bei 0,2 mm ²	Max. Leitungslänge bei 0,5 mm ²
14,5 V	135 m	312 m
14 V	271 m	625 m
13,5 V	407 m	937 m
13 V	543 m	1250 m
12,5 V	679 m	1562 m
12 V	815 m	1875 m
11,5 V	951 m	2187 m

Tabelle 9: Maximale Kabellänge und Bürde im Transmitterkreis

Das Kabel zum Transmitter muss geschirmt und paarweise verdreht sein.

3.7 Inbetriebnahme

Vor der Erstinbetriebnahme ist die Installation durch einen Ex-Sachverständigen auf Korrektheit zu überprüfen, insbesondere die Versorgungsspannungsanschlüsse und die Anschlüsse der eigensicheren Stromkreise.

3.8 Instandhaltung

Bei Störungen ist das defekte Modul gegen den gleichen oder zugelassenen Ersatztyp auszutauschen.

i

Die Reparatur des Moduls muss vom Hersteller durchgeführt werden!

(1) **EU-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE**

- (2) Equipment and Protective Systems intended for use in
Potentially Explosive Atmosphere - **Directive 2014/34/EU**
- (3) EU-Type Examination Certificate Number

TÜV 18 ATEX 8173

Issue: 00

- (4) Equipment: **HIQuad Module F 6221**
- (5) Manufacturer: **HIMA Paul Hildebrandt GmbH**
- (6) Address: **Albert-Bassermann-Str. 28
68782 Brühl, Germany**
- (7) This product and any acceptable variation thereto are specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.
- (8) The TÜV Rheinland Zertifizierungsstelle für Explosionsschutz of TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Notified Body No. 0035 in accordance with Article 21 of the Council Directive 2014/34/EU of 26th February 2014, certifies this product which has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmosphere, given in Annex II to the Directive.
- The examination and test results are recorded in the confidential report 557/Ex8173.00/18
- (9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements, with the exception of those listed in the schedule of this certificate, has been assessed by reference to:
- EN 60079-0: 2012+A11:2013 EN 60079-11: 2012**
- (10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.
- (11) This EU-Type Examination Certificate relates only to the design and specification for construction of the equipment or protective system. It does not cover the process for actual manufacture or supply of the equipment or protective system, for which further requirements of the directive are applicable.
- (12) The marking of the equipment shall include the following:



**II (1) GD [Ex ia Ga] IIC
[Ex ia Da] IIIC**

TÜV Rheinland Zertifizierungsstelle für Explosionsschutz

Cologne, 2018-08-21

Dipl.-Ing. Andreas Maschke

This EU-Type Examination Certificate without signature and stamp shall not be valid.
This EU-Type Examination Certificate may be circulated only without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by the
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH TÜV Rheinland Group Am Grauen Stein 51105 Köln
Tel. +49 (0) 221 806-0 Fax. + 49 (0) 221 806 114

www.tuv.com



(13)

Annex

(14)

EU Type Examination Certificate

TÜV 18 ATEX 8173

Issue: 00

(15) Description of equipment**15.1 Equipment and type:**

HIQuad Module F 6221

15.2 Description / Details of Change**General product information**

The field of application of the F 6221 module is the operation with intrinsically safe Ex ia current transmitters (0/4 to 20mA) which can be supplied by intrinsically safe supplies [Ex ia], e.g. unit F 3325. The F 6221 module is an associated apparatus and contains the measuring device. It can be used to measure up to eight signal inputs (I1 to I8). For monitoring the transmitter supply voltages, another eight signal inputs (TC1 to TC8) are available.

Technical DataAmbient temperature: $T_a = 0^{\circ}\text{C} \dots + 60^{\circ}\text{C}$

Supply circuit UB1:

 $U_n = 24\text{VDC} (-15\%, +20\%), U_{B1\text{max}} = 30\text{V}$ $U_m = 40\text{V}$

(terminal X1 z2(L+), d2(L-))

Supply circuit UB2:

 $U_n = 4.5 \dots 5.5\text{VDC}, U_{B2\text{max}} = 6.0\text{V}$ $U_m = 40\text{V}$ (terminal X1 z6, d6(V_{DD}), z30, d30(GND))

Intrinsically safe values for the measuring and monitoring channels,

type of protection

[Ex ia Ga] IIC/IIB

or [Ex ia Da] IIIC/IIIB

This EU Type Examination Certificate without signature and official stamp shall not be valid.
 This certificate may be circulated without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by:
 Zertifizierungsstelle of TÜV Rheinland Industrie Service GmbH

measuring
 +I 1-8:
 U_o: 5.7 V
 I_o: 2 mA
 P_o: 2.9 mW
 (terminal z2, z4,...z16)

monitoring
 TC 1-8:
 U_o: 5.7 V
 I_o: 0.5 mA
 P_o: 0.72 mW
 z18, z20,...z32)

Maximum allowed external capacitance or inductance:

Ex ia / Ex ib	single circuit		parallel*1 circuit	
	IIC	IIB/IIIC/IIIB	IIC	IIB/IIIC/IIIB
L _o	1H	1H	1H	1H
C _o	50 µF	1000 µF	50 µF	1000 µF

Maximum allowed external capacitance and inductance (mixed consideration):

Ex ia / Ex ib	single circuit		parallel*1 circuit	
	IIC	IIB/IIIC/IIIB	IIC	IIB/IIIC/IIIB
L _o	5 mH	5 mH	5 mH	5 mH
C _o	1.5 µF	7.5 µF	1.5 µF	7.5 µF

Note *1: parallel operation of two measuring and two monitoring channels

(16) Test-Report No. 557/Ex8173.00/18

(17) Special Conditions for safe use

None

(18) Basic Safety and Health Requirements

Covered by afore mentioned standard

TÜV Rheinland Zertifizierungsstelle für Explosionsschutz

Cologne, 2018-08-21

Dipl.-Ing. Andreas Maschke

This EU Type Examination Certificate without signature and official stamp shall not be valid.
 This certificate may be circulated without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by:
 Zertifizierungsstelle of TÜV Rheinland Industrie Service GmbH



TECHNISCHER BERICHT

Zusammenschaltung der Baugruppen
F 6221 und F3325

Hersteller

HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG
Albert-Bassermann-Straße 28
68782 Brühl

Bericht-Nr.: 70013102.4 (I./1./2)
Revision 1.0 vom 28. Juni 2002

Prüfstelle:

TÜV Automotive GmbH
Automation, Software and Electronics - IQSE
Ridlerstraße 65
80339 München

Zertifizierungsstelle:

TÜV Product Service GmbH
Ridlerstraße 65
80339 München

Dieser Technische Bericht darf nur in vollständigem Wortlaut wiedergegeben werden. Die Verwendung zu Werbezwecken bedarf der schriftlichen Genehmigung. Er enthält das Ergebnis einer einmaligen Untersuchung an dem zur Prüfung vorgelegten Erzeugnis und stellt kein allgemein gültiges Urteil über Eigenschaften aus der laufenden Fertigung dar.



Inhaltsverzeichnis:

1	Einführung	3
2	Elektrische Daten der eigensicheren Stromkreise der Baugruppen	3
2.1	Baugruppe F 6221	3
2.1.1	Eigensichere Eingangsstromkreise, Messerleiste X20	3
2.1.2	Messstromkreise Kanal 1...8	5
2.1.3	Rücklestromkreise Kanal 1...8	5
2.2	Baugruppe F 3325	5
2.2.1	Eigensichere Eingangsstromkreise, Messerleiste X20	5
2.2.2	Ausgangsstromkreise	7
3	Zusammenschaltung der Baugruppen	7
4	Summenströme und -spannungen	8
5	Maximale Induktivitäten und Kapazitäten	11
5.1	Ergebnisse der isolierten Betrachtung	11
5.2	Ergebnisse der gemischten Betrachtung	12

TÜV AUTOMOTIVE GMBH
Automation, Software and Electronics - IQSE
Ridlerstraße 65
80339 München
Telefon: (089) 57191-2326; Fax: -4438

Bericht-Nr. 70013102.4 Zus.-schaltg.-Ex. Revision 1.0
Auftrags-Nr.: 70013102
Bearbeiter: Thomas Lamm
28.06.2002
Seite 2 von 12

1 Einführung

Betrachtet werden zehn unterschiedliche Verschaltungsvarianten der Versorgungsbaugruppe F 3325 mit der Messbaugruppe F 6221. Die Verschaltungsvarianten ermöglichen Redundanz bezüglich der Messwerterfassung und/oder bezüglich der Transmitterspeisung. Für jede Verschaltungsvariante ergibt sich eine neue, charakteristische Summenausgangskennlinie.

In Kapitel 2 dieses Berichtes wird auf die elektrischen Daten der eigensicheren Stromkreise der Versorgungsbaugruppe und der Messbaugruppe eingegangen. Kapitel 3 beschreibt die prinzipielle Verschaltung der Baugruppen und das Zustandekommen der Summenausgangskennlinien. In Kapitel 4 werden die sich durch die Zusammenschaltungen ergebenden Summenströme und –spannungen ermittelt und dargestellt. Die sich ergebenden maximalen Induktivitäten und Kapazitäten sind in Kapitel 5 dargelegt und werden dort diskutiert.

2 Elektrische Daten der eigensicheren Stromkreise der Baugruppen

Dieses Kapitel beschreibt die elektrischen Daten der eigensicheren Stromkreise der Versorgungsbaugruppe und der Messbaugruppe.

2.1 Baugruppe F 6221

2.1.1 Eigensichere Eingangsstromkreise, Messerleiste X20

Die Baugruppe F 6221 ist ein zugehöriges elektrisches Betriebsmittel, das außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs errichtet wird. Sie besteht aus zwei Elektronikplatinen, die zusammen als 19" Einschub in einen Baugruppenträger eingebaut werden. Auf der Vorderseite der Baugruppe sind insgesamt bis zu 16 potentialgeköpelte eigensichere Eingangsstromkreise anschließbar. Auf der Rückseite befinden sich die Anschlüsse für den Ausgangs- und den Versorgungsstromkreis.

Der Umgebungstemperaturbereich beträgt $-20^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 60^{\circ}\text{C}$.

Die Kanäle eins bis acht für die Messstromkreise und die Kanäle eins bis acht für die Rücklesestromkreise sind in der Zündschutzart Eigensicherheit ausgeführt und bis zu einem Scheitelwert von 375 V sicher vom Ausgangs- und Versorgungsstromkreis getrennt. Tab. 2.1 zeigt die zugehörige Anschlussbelegung, Tab. 2.2 die elektrischen Daten der Messstromkreise und Tab. 2.3 die elektrischen Daten der Rücklesestromkreise.

Anschluss, gemeinsames Bezugspotential	Anschluss	Eingang	Funktion
d2	z2	I1+	Messstromkreis 1 +
	z4	I2+	Messstromkreis 2 +
d6	z6	I3+	Messstromkreis 3 +
d8	z8	I4+	Messstromkreis 4 +
d10	z10	I5+	Messstromkreis 5 +
d12	z12	I6+	Messstromkreis 6 +
d14	z14	I7+	Messstromkreis 7 +
d16	z16	I8+	Messstromkreis 8 +
d18	z18	TC1+	Rücklesestromkreis 1 +
d20	z20	TC2+	Rücklesestromkreis 2 +
d22	z22	TC3+	Rücklesestromkreis 3 +
d24	z24	TC4+	Rücklesestromkreis 4 +
d26	z26	TC5+	Rücklesestromkreis 5 +
d28	z28	TC6+	Rücklesestromkreis 6 +
	z30	TC7+	Rücklesestromkreis 7 +
d32	z32	TC8+	Rücklesestromkreis 8 +

Tab. 2.1: Anschlussbelegung der eigensicheren Stromkreise der Baugruppe F 6221



2.1.2 Messtromkreise Kanal 1...8

Spannung, U ₀	bis DC 5,7 V / -1 V
Stromstärke, I ₀	bis DC 2 mA
Leistung, P ₀	bis 2,9 mW
Kennlinie	linear
innere wirksame Kapazität, C _i	vernachlässigbar
innere wirksame Induktivität, L _i	vernachlässigbar

Tab. 2.2: Elektrische Daten der Messtromkreise der Baugruppe F 6221

2.1.3 Rücklesestromkreise Kanal 1...8

Spannung, U ₀	bis DC 5,7 V / -1 V
Stromstärke, I ₀	bis DC 0,5 mA
Leistung, P ₀	bis 0,72 mW
Kennlinie	linear
innere wirksame Kapazität, C _i	vernachlässigbar
innere wirksame Induktivität, L _i	vernachlässigbar

Tab. 2.3: Elektrische Daten der Rücklesestromkreise der Baugruppe F 6221

2.2 Baugruppe F 3325

2.2.1 Eigensichere Eingangstromkreise, Messerleiste X20

Die Baugruppe F 3325 ist ein zugehöriges elektrisches Betriebsmittel, das außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs errichtet wird. Sie besteht aus einer Elektronikplatine, die als 19" Einschub in einen Baugruppenträger eingebaut wird. Auf der Vorderseite der Baugruppe werden sechs Spannungsversorgungen zur Versorgung von (Ex-) Transmittern bereitgestellt. Auf der Rückseite befinden sich die Anschlüsse für die Spannungsversorgung.

Der Umgebungstemperaturbereich beträgt $-20^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 60^{\circ}\text{C}$.

Es werden sechs Spannungen von jeweils 22 V zur Versorgung der (Ex-) Transmitter zur Verfügung gestellt. Diese sind bis zu einem Scheitelwert von 375 V sicher vom Versorgungsstromkreis getrennt. Tab. 2.4 zeigt die zugehörige Anschlussbelegung. Tab. 2.5 zeigt die elektrischen Daten der Ausgangsstromkreise.



Anschluss	Ausgang	Funktion
z2	O1-	Spannungsausgang 1 -
b2	O1+	Spannungsausgang 1 +
b4	OR1+	Redundanter Spannungsausgang 1 +
z8	O2-	Spannungsausgang 2 -
b8	O2+	Spannungsausgang 2 +
b10	OR2+	Redundanter Spannungsausgang 2 +
z14	O3-	Spannungsausgang 3 -
b14	O3+	Spannungsausgang 3 +
b16	OR3+	Redundanter Spannungsausgang 3 +
z18	O4-	Spannungsausgang 4 -
b18	O4+	Spannungsausgang 4 +
b20	OR4+	Redundanter Spannungsausgang 4 +
z22	O5-	Spannungsausgang 5 -
b22	O5+	Spannungsausgang 5 +
b24	OR5+	Redundanter Spannungsausgang 5 +
z28	O6-	Spannungsausgang 6 -
b28	O6+	Spannungsausgang 6 +
b30	OR6+	Redundanter Spannungsausgang 6 +

Tab. 2.4: Anschlussbelegung der eigensicheren Stromkreise der Baugruppe F 3325

2.2.2 Ausgangsstromkreise

Spannung je Ausgangsstromkreis, U_o	bis DC 23,2 V
Stromstärke je Ausgangsstromkreis, I_o	bis DC 75,6 mA
Leistung je Ausgangsstromkreis, P_o	bis 657,7 mW
Kennlinie	trapezförmig
innere wirksame Kapazität je Ausgangsstromkreis, C_i	vernachlässigbar
innere wirksame Induktivität je Ausgangsstromkreis, L_i	vernachlässigbar

Tab. 2.5: Elektrische Daten der Baugruppe F 3325

3 Zusammenschaltung der Baugruppen

In diesem Kapitel wird auf die Zusammenschaltung der Baugruppen F 6221 und F 3325 eingegangen.

Gemäß der Dokumentation der Zusammenschaltung der Komponenten erfolgt eine Parallelschaltung der Ausgänge Speisung der Baugruppe F 3325 mit den Rücklesekanälen der Baugruppe F 6221 in Reihe mit den Messkanälen der F 6221 entsprechend Bild 3.1. Die Summenausgangskennlinie der Verschaltung ergibt sich durch die stromrichtige Addition der Kennlinie der Ausgänge Speisung der F 3325 und der Rücklesekanäle der F 6221 und der spannungsrichtigen Addition der Messkanäle der F 6221.

Die Verschaltungsvarianten entsprechen alle dem Verschaltungsprinzip nach Bild 3.1 und unterscheiden sich lediglich durch die Anzahl der Speise-, Rücklese- und Messkanäle.

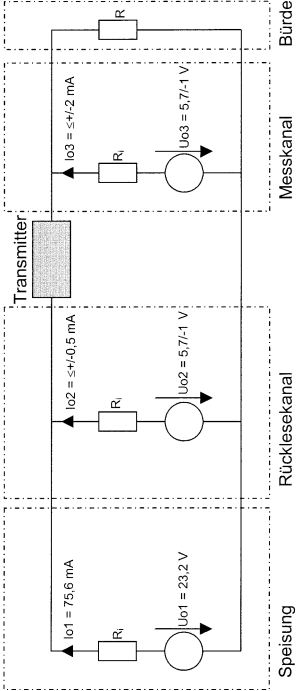


Bild 3.1: Verschaltungsprinzip der Baugruppen

Bei der Zusammenschaltung ergeben sich im ungünstigsten Fall für die Spannungen U_{o1} , U_{o2} und U_{o3} und die Ströme I_{o1} , I_{o2} und I_{o3} die in Tab. 3.1 angegebenen Werte.

	Ausgangskanal F 3325	Messkanal F 6221	Rücklesekanal F 6221
I_o des Kanals	$I_{o1} = 75,6 \text{ mA}$	$I_{o2} \leq \pm 2 \text{ mA}$	$I_{o3} \leq \pm 0,5 \text{ mA}$
U_o des Kanals	$U_{o1} = 23,2 \text{ V}$	Variante 1, 2, 3, 4, 9, 10 $U_{o2} = -1 \text{ V}$ Variante 5, 6, 7, 8 $U_{o2} = 5,7 \text{ V}$	Variante 1, 2, 3, 4, 9, 10 $U_{o3} = -1 \text{ V}$ Variante 5, 6, 7, 8 $U_{o3} = 5,7 \text{ V}$

Tab. 3.1: Ungünstigste Strom- und Spannungswerte bei der Zusammenschaltung der Komponenten

4 Summenströme und -spannungen

Tab. 4.1 zeigt die Summenströme und -spannungen für die Varianten eins bis zehn bei der Verschaltung gemäß Bild 3.1. Die Verschaltung der Komponenten auf der Grundlage des vorliegenden Berichtes ist nur zulässig, wenn sie dem Verschaltungsprinzip nach Bild 3.1 entspricht und eine der in Tab. 4.1 angegebenen Verschaltungsvarianten darstellt.



Variante	Kanalart	Anzahl der Kanäle	Io des Kanals in mA	Gesamtstrom in mA	Uo des Kanals in V	Gesamtspannung in V
6	Ausgangskanal F 3325	0	75,6	-	-	-
	Messkanal F 6221	2	≤+/-2	≤+/-4	5,7	5,7
	Rücklesekanal F 6221	0	≤+/-0,5	-	-	-
			Summenstrom	≤+/-4	Summenspannung	5,7
7	Ausgangskanal F 3325	0	75,6	-	-	-
	Messkanal F 6221	2	≤+/-2	≤+/-4	5,7	5,7
	Rücklesekanal F 6221	0	≤+/-0,5	-	-	-
			Summenstrom	≤+/-4	Summenspannung	5,7
8	Ausgangskanal F 3325	0	75,6	-	-	-
	Messkanal F 6221	4	≤+/-2	≤+/-8	5,7	5,7
	Rücklesekanal F 6221	0	≤+/-0,5	-	-	-
			Summenstrom	≤+/-8	Summenspannung	5,7
9	Ausgangskanal F 3325	2	75,6	151,2	23,2	23,2
	Messkanal F 6221	2	≤+/-2	-	-1	-1
	Rücklesekanal F 6221	2	≤+/-0,5	≤+/-1	5,7/-1	-
			Summenstrom	≤152,2	Summenspannung	24,2
10	Ausgangskanal F 3325	2	75,6	151,2	23,2	23,2
	Messkanal F 6221	2	≤+/-2	-	-1	-1
	Rücklesekanal F 6221	2	≤+/-0,5	≤+/-1	5,7/-1	-
			Summenstrom	≤152,2	Summenspannung	24,2

Tab 4.1: Summenströme und -spannungen bei unterschiedlichen Verschaltungsvarianten



Variante	Kanalart	Anzahl der Kanäle	Io des Kanals in mA	Gesamtstrom in mA	Uo des Kanals in V	Gesamtspannung in V
1	Ausgangskanal F 3325	1	75,6	75,6	23,2	23,2
	Messkanal F 6221	1	≤+/-2	-	-1	-1
	Rücklesekanal F 6221	1	≤+/-0,5	≤+/-0,5	5,7/-1	-
			Summenstrom	≤76,1	Summenspannung	24,2
2	Ausgangskanal F 3325	1	75,6	75,6	23,2	23,2
	Messkanal F 6221	2	≤+/-2	-	-1	-1
	Rücklesekanal F 6221	1	≤+/-0,5	≤+/-0,5	5,7/-1	-
			Summenstrom	≤76,1	Summenspannung	24,2
3	Ausgangskanal F 3325	1	75,6	75,6	23,2	23,2
	Messkanal F 6221	2	≤+/-2	-	-1	-1
	Rücklesekanal F 6221	2	≤+/-0,5	≤+/-1	5,7/-1	-
			Summenstrom	≤76,6	Summenspannung	24,2
4	Ausgangskanal F 3325	1	75,6	75,6	23,2	23,2
	Messkanal F 6221	4	≤+/-2	-	-1	-1
	Rücklesekanal F 6221	2	≤+/-0,5	≤+/-1	5,7/-1	-
			Summenstrom	≤76,6	Summenspannung	24,2
5	Ausgangskanal F 3325	0	75,6	-	-	-
	Messkanal F 6221	1	≤+/-2	≤+/-2	5,7	5,7
	Rücklesekanal F 6221	0	≤+/-0,5	-	-	-
			Summenstrom	≤+/-2	Summenspannung	5,7

TÜV AUTOMOTIVE GMBH
Automation, Software and Electronics - IOSE
Ridlerstraße 65
80339 München
Telefon: (089) 5791-2326; Fax: -4438

Bericht-Nr. 70013102_Zus.-schaltg.-Ex. Revision 1.0
Auftrags-Nr.: 70013102
Bearbeiter: Thomas Lammel
28.06.2002
Seite 9 von 12

TÜV AUTOMOTIVE GMBH
Automation, Software and Electronics - IOSE
Ridlerstraße 65
80339 München
Telefon: (089) 5791-2326; Fax: -4438

Bericht-Nr. 70013102_Zus.-schaltg.-Ex. Revision 1.0
Auftrags-Nr.: 70013102
Bearbeiter: Thomas Lammel
28.06.2002
Seite 10 von 12

5 Maximale Induktivitäten und Kapazitäten

5.1 Ergebnisse der isolierten Betrachtung

Tab. 5.1 enthält die maximalen Induktivitäten und Kapazitäten für die isolierte Betrachtung.

Variante	Uo in V	Io in mA	Po in mW	ib-IIC		ib-IIB		Anmerkung
				Lo in mH (Co = 0)	Co in µF (Lo = 0)	Lo in mH (Co = 0)	Co in µF (Lo = 0)	
1	24,2	≤76,1	657,7	5,5	0,11	22	0,84	mit F 3325
2	24,2	≤76,1	657,7	5,5	0,11	22	0,84	mit F 3325
3	24,2	≤76,6	657,7	5,5	0,11	22	0,84	mit F 3325
4	24,2	≤76,6	657,7	5,5	0,11	22	0,84	mit F 3325
5	5,7	≤2	2,9	1000	50	1000	1000	ohne F 3325
6	5,7	≤4	5,7	1000	50	1000	1000	ohne F 3325
7	5,7	≤4	5,7	1000	50	1000	1000	ohne F 3325
8	5,7	≤8	11,4	540	50	1000	1000	ohne F 3325
9	24,2	≤152,2	1315,4	1	0,11	6,2	0,84	mit F 3325
10	24,2	≤152,2	1315,4	1	0,11	6,2	0,84	mit F 3325

Tab. 5.1: Maximal anschließbare Induktivitäten und Kapazitäten bei isolierter Betrachtung

5.2 Ergebnisse der gemischten Betrachtung

Tab. 5.2 enthält die maximalen Induktivitäten und Kapazitäten für die gemischte Betrachtung.

Variante	Uo in V	Io in mA	Po in mW	ib-IIC		ib-IIB		Anmerkung
				Lo in mH	Co in µF	Lo in mH	Co in µF	
1	24,2	≤76,1	657,7	1	0,06	5	0,3	mit F 3325
2	24,2	≤76,1	657,7	1	0,06	5	0,3	mit F 3325
3	24,2	≤76,6	657,7	1	0,06	5	0,3	mit F 3325
4	24,2	≤76,6	657,7	1	0,06	5	0,3	mit F 3325
5	5,7	≤2	2,9	5	1,5	5	7,5	ohne F 3325
6	5,7	≤4	5,7	5	1,5	5	7,5	ohne F 3325
7	5,7	≤4	5,7	5	1,5	5	7,5	ohne F 3325
8	5,7	≤8	11,4	5	1,5	5	7,5	ohne F 3325
9	24,2	≤152,2	1315,4	-	-	2	0,3	mit F 3325
10	24,2	≤152,2	1315,4	-	-	2	0,3	mit F 3325

Tab. 5.2: Maximal anschließbare Induktivitäten und Kapazitäten bei gemischter Betrachtung

Die gemischte Betrachtung ist bei der Zusammenschaltung nach Variante 9 bzw. 10 für die Gasgruppe IIC nicht möglich.

Die Leistung Po wurde für die Verschaltungsvarianten eins bis zehn jeweils pessimistisch geschätzt.

TÜV AUTOMOTIVE GMBH
Unternehmensgruppe TÜV Süddeutschland
Automation, Software and Electronics - IQSE
Projektleiter

i.A.


Thomas Lammel