



## F 6221: módulo de entrada analógico (Ex)i, 8x, direcionado à segurança

- 8 canais de supervisão para verificação das tensões de alimentação de transmitter (0...30 V)
- Entradas de corrente 0/4...20 mA, entradas de tensão 0...1 V
- Atestado de verificação ...de tipo CE (ATEX): EX5 02 04 19183 036
- Direcionado à segurança, pode ser utilizado até SIL 3 conforme IEC 61508

### 1 Visão geral

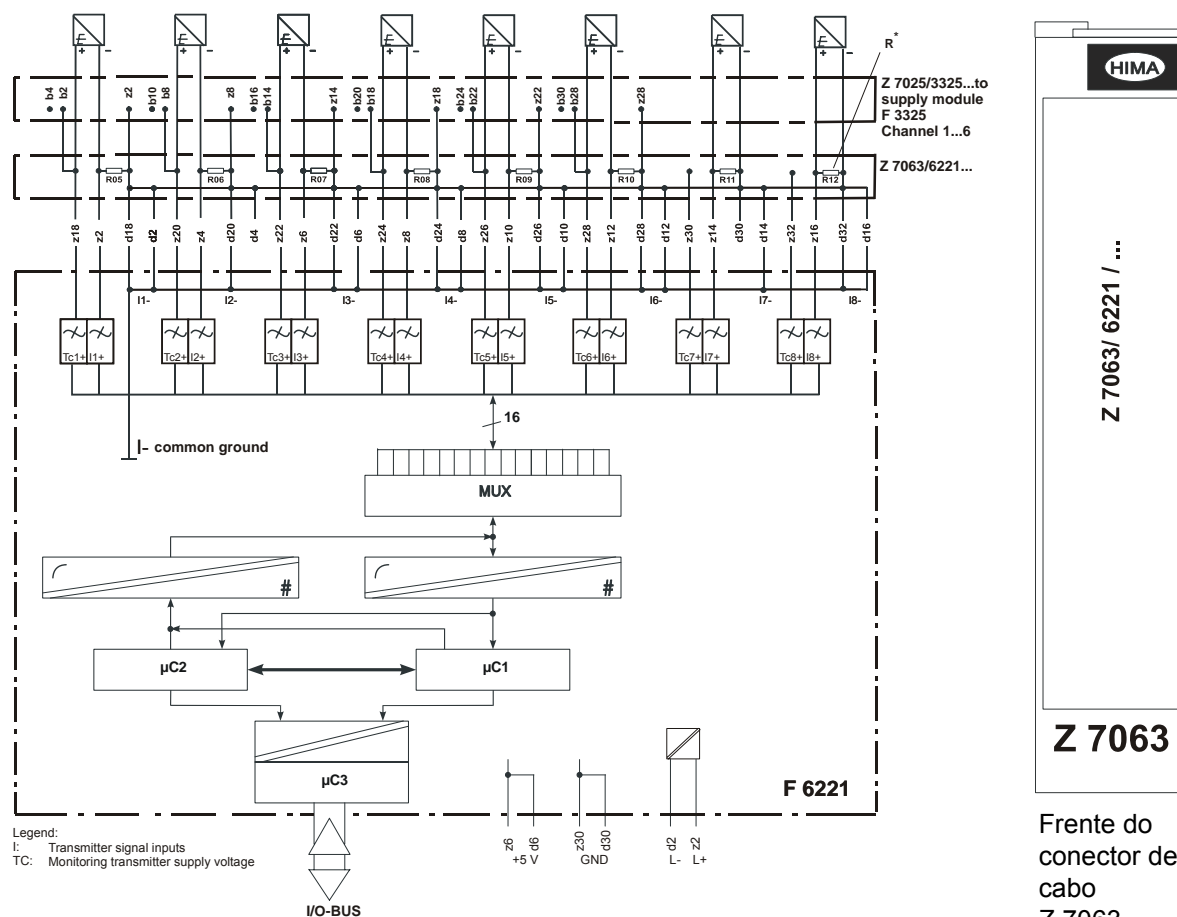


Diagrama de blocos

Figura 1: Diagrama de blocos e frente do conector de cabo

**Bloco funcional correspondente:** HF-AIX-3

Categoria Ex

Resistência a tensão

Supressão de tensão parasita

II (1) GD [Ex ia] IIC

375 V (circuito Ex contra circuito não Ex)

7 V (circuito Ex contra circuito Ex)

>60 dB (modo comum 50/60 Hz)

Dados de operação	5 V, 125 mA 24 V, 300 mA
Requisitos de espaço	4 UT
Tensão de entrada nominal	0 a 1,00 V
Corrente de entrada nominal	0 a 20,0 mA (via Shunt)
Faixa de uso tensão	-0,1 V a 1,1 V
Faixa de uso corrente	-2 mA a 22 mA
R*: Shunt para medição de corrente	50 $\Omega$ , T < 10 ppm/K Tolerância 0,05% N° de peça: 00 0710490
Resolução	1 V = 10.000 partes 20 mA = 10.000 partes
Renovação de valores de medição	<80 ms
Resistência de entrada	mín. 1 M $\Omega$
Constante de tempo filtro de entrada	aprox. 7 ms
Tempo de conversão	máx. 1,8 ms para um canal
Erro máximo	0,1% a 25 °C
Coefficiente máximo de erro de temperatura	0,1% / 10 K
Erro máximo de temperatura	0,2% a -10 °C...+70 °C
Limite de erros relacionado à segurança	1%
Resistência a tensão das entradas	5 V
Corrente máx. via Shunt	80 mA

**Supervisão para supervisão das tensões de alimentação de transmitter para canais 1 a 8**

Tensão de entrada	máx. 30 V
Limiar de desligamento	< 16,0 V
Resistência de entrada	mín. 30 k $\Omega$
Resistência a tensão das entradas	30 V



O módulo somente pode ser operado com convecção forçada (ventilador). Acima do suporte de módulos no qual o módulo F 6221 está instalado deve ser montado o ventilador (K 9203).

Se o módulo F 6221 for operado num H 41q, então, o ventilador (K 9212) deve ser montado diretamente abaixo do módulo F 6221.

Para garantir a convecção forçada, a chapa de condução do ar M 7201 (1 HE) deve ser instalada acima do ventilador (K 9203) ou acima do kit H 41q.

A chapa de condução do ar M 7201 conduz o ar aquecida para trás, para evitar o aumento da temperatura dos suportes de módulos e módulos montados uns em cima dos outros.

---

**Nota**

No diagrama de blocos F 6221 é mostrada a ligação com o dispositivo de alimentação F 3325. Os primeiros seis canais são usados para transmitters passivos. Os canais 7 e 8 neste modo de ligação são usados para transmitters ativos (veja variantes A1 e A2). Os pinos d4 e d30 não existem no conector frontal do F 6221 (codificação do conector de cabo).

---

## 2 Aplicação

O exemplo de aplicação do F 6221 é a operação com transmitters de corrente (0/4 a 20 mA) que podem ser alimentados pelo dispositivo de alimentação F 3325 com segurança intrínseca. Por motivos de segurança, a tensão de alimentação dos transmitters é monitorada.

O módulo F 6221 contém o dispositivo de medição. Com o mesmo é possível medir até oito entradas de sinais (I1 a I8). Para a supervisão das tensões de alimentação dos transmitters, há mais oito entradas de sinais (TC1 a TC8). Estas entradas de sinais monitoram apenas o limiar de desligamento e não estão à disposição do programa de aplicação como dados de medição.

As entradas de sinais "I" e "TC" possuem uma atribuição fixa entre si (I1 e TC1, I2 e TC2, etc.).

Há diversas variantes de ligação à disposição para diferentes aplicações, para as quais a HIMA fornece os respectivos conectores de cabo.



Apenas as variantes de ligação indicadas nas folhas de dados F 6221 e F 3325 são admissíveis.

Todas as outras variantes de ligação possíveis não são permitidas!

Para as variantes de ligação descritas, apenas são permitidos os conectores de cabo previstos da HIMA.

### 2.1 Variantes de ligação

#### 2.1.1 As variantes de ligação permitidas com transmitters passivos de dois fios

HIMA Variante	Variante*)	Descrição
A1	1	Alimentação mono, medição de corrente mono, ligação mediante cabo
B	1	Alimentação mono, medição de corrente mono, ligação mediante régua de bornes
C1	3	Alimentação mono, medição de corrente redundante, ligação mediante cabo
D	3	Alimentação mono, medição de corrente redundante, ligação mediante régua de bornes

\*) conforme relatório técnico, N° 70013102.4 (/1./2)

**Tabela 1: Variantes de ligação permitidas com transmitters passivos de dois fios**

#### Nota

As demais variantes listadas no relatório técnico apenas servem a considerações teóricas.

**2.1.2 As variantes de ligação permitidas com transmitters / fontes ativos**

<b>HIMA Variante</b>	<b>Descrição</b>
A2	Sem alimentação, medição de corrente mono
C2	Sem alimentação, medição de corrente redundante, ligação mediante cabo
E	Medição de tensão
F	Medição de corrente via Shunt

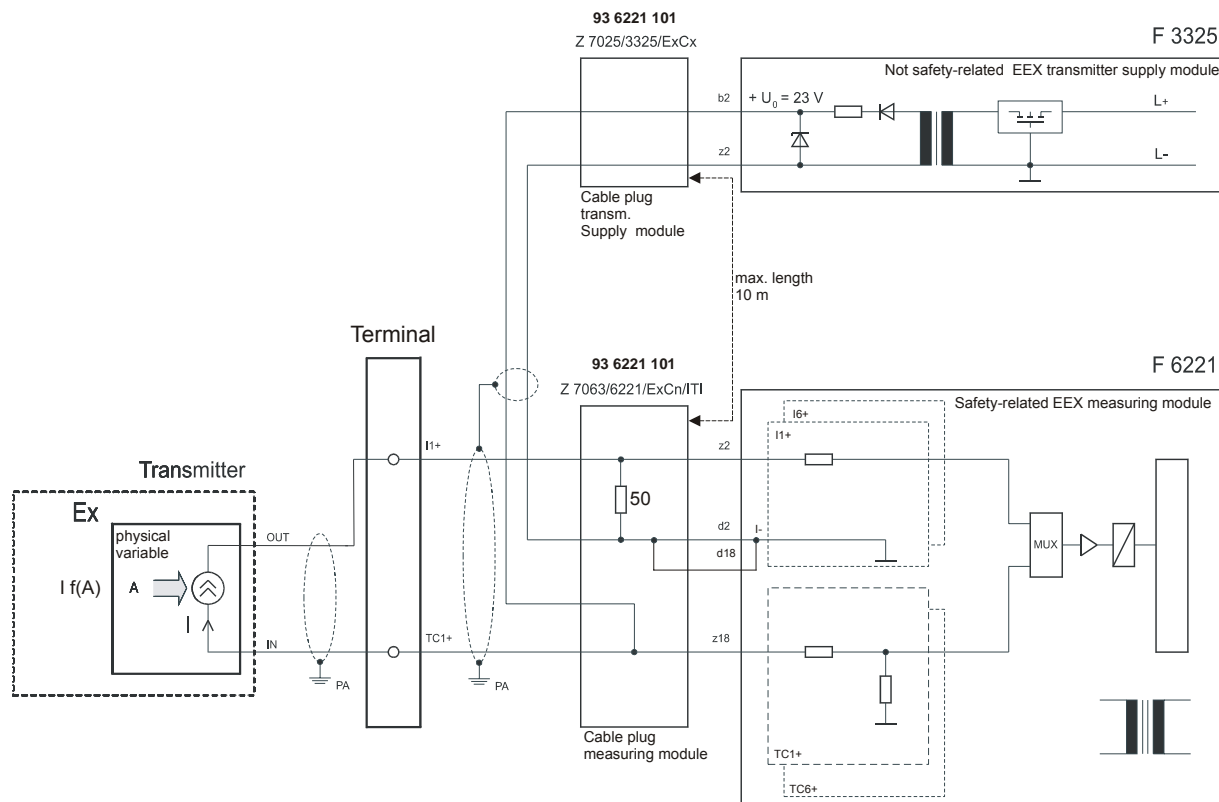
**Tabela 2: Variantes de ligação permitidas com transmitters / fontes ativos**

Nessas variantes de ligação, sempre devem ser observadas as normas Ex relevantes. Para a ligação em conjunto de meios operacionais com segurança intrínseca devem ser observados PTB-ThEx-10 e o manual de operação do F 6221.

---

### 2.1.3 Variante A1: Alimentação mono, medição de corrente mono, ligação mediante cabo

- Operação mono com alimentação do transmitter para os canais 1 a 6
- Para os canais 7 e 8, veja nota abaixo
- Denominação do conector de cabo: Z 7063/6221/ExCn/ITI + Z 7025/3325/ExCx  
Nº de peça 93 6221 101



**Figura 2: Alimentação mono, medição de corrente mono, ligação mediante cabo**

**Nota** Nessa variante de ligação pré-definida pela HIMA com uso do F 3325, os primeiros seis canais são usados para transmitters passivos. O canal 7 e 8 são previstos para transmitters ativos (veja variante A2).

### 2.1.4 Variante A2: Sem alimentação, medição de corrente mono

- Operação mono sem alimentação do transmitter para os canais 7 e 8
- Denominação do conector de cabo: Z 7063/6221/ExCn/I N° de peça 93 6221 105

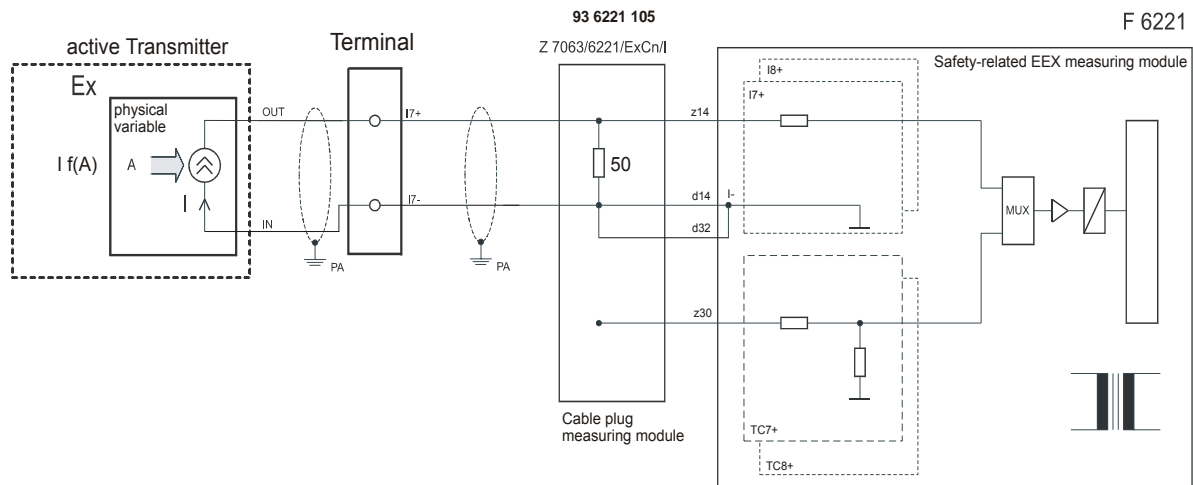


Figura 3: Sem alimentação, medição de corrente mono

## 2.1.5 Variante B: Alimentação mono, medição de corrente mono, ligação mediante régua de bornes

- Operação mono com alimentação do transmitter para os canais 1 a 8
- Denominação do conector Z 7063/6221/ExCn/I Número de peça 93 6221 105 de cabo:

Z 7025/3325/ExCn Número de peça 93 3325 101

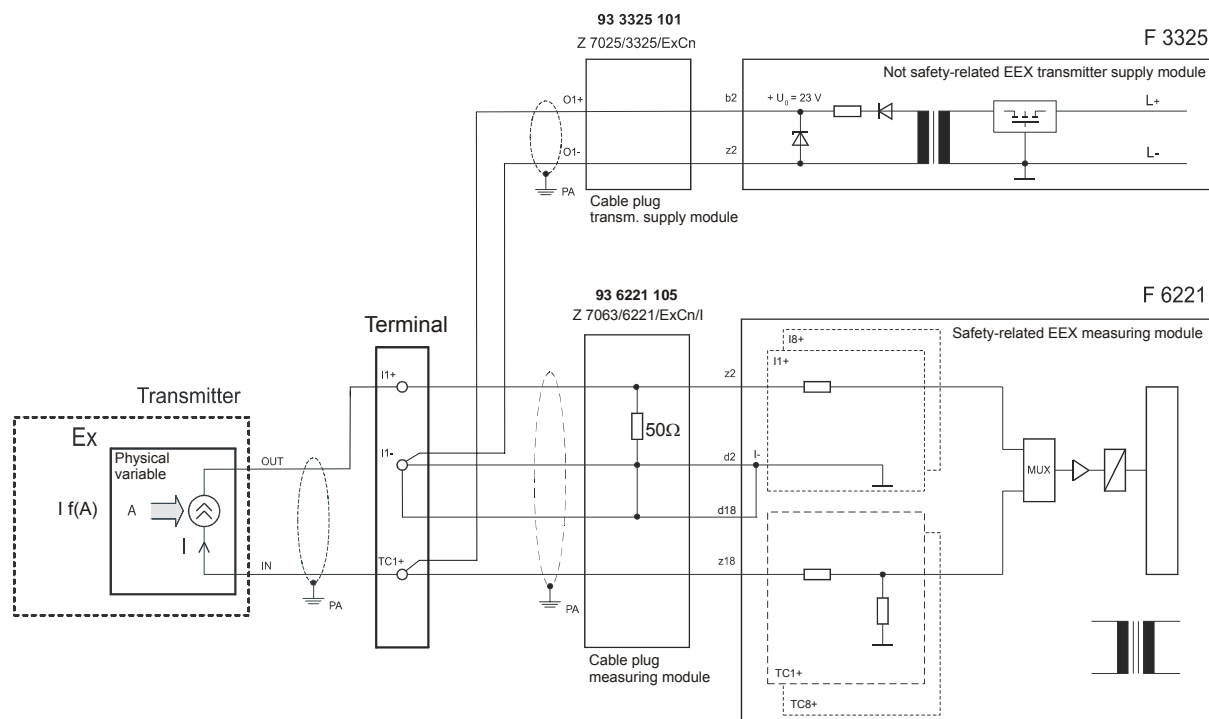


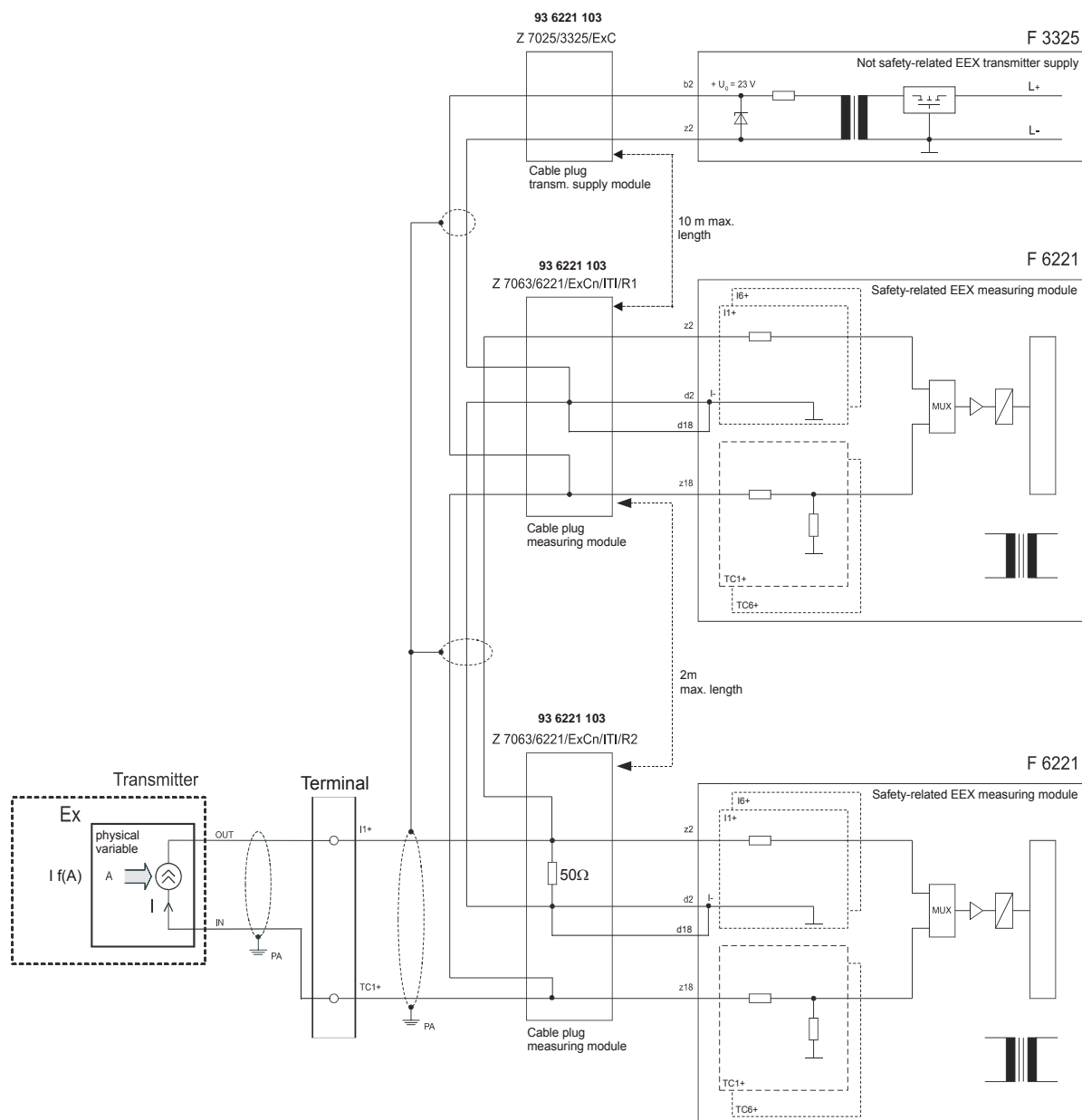
Figura 4: Alimentação mono, medição de corrente mono, ligação mediante régua de bornes

### Nota

Nessa variante de ligação, também pode ser usado um separador de alimentação no lugar do módulo F3325. Aqui deve ser observado que uma corrente de erro passa pelas entradas de supervisão (TC1 a TC8) ( $R_e=30 k\Omega$ ); a mesma afeta o lado não intrinsecamente seguro do separador de alimentação Ex e deve ser compensada. A transmissão do protocolo Hart também pode ser usada se forem usados transmissores adequados.

### 2.1.6 Variante C1: Alimentação mono, medição de corrente redundante, ligação mediante cabo

- Operação em redundância com alimentação do transmitter para os canais 1 a 6
- Para os canais 7 e 8, veja nota abaixo
- Denominação do conector de cabo: Z 7063/6221/ExCn/ITI/R2 N° de peça 93 6221 103



**Figura 5: Alimentação mono, medição de corrente redundante, ligação mediante cabo**

#### Nota

Nessa variante de ligação pré-definida pela HIMA com uso do F 3325, os primeiros seis canais são usados para transmitters passivos. O canal 7 e 8 são previstos para transmitters ativos (veja variante C2).



### 2.1.7 Variante C2: Sem alimentação, medição de corrente redundante, ligação mediante cabo

- Operação em redundância sem alimentação do transmitter para os canais 7 e 8
- Denominação do conector de cabo: Z 7063/6221/ExCn/ITI/R2 N° de peça 93 6221 103

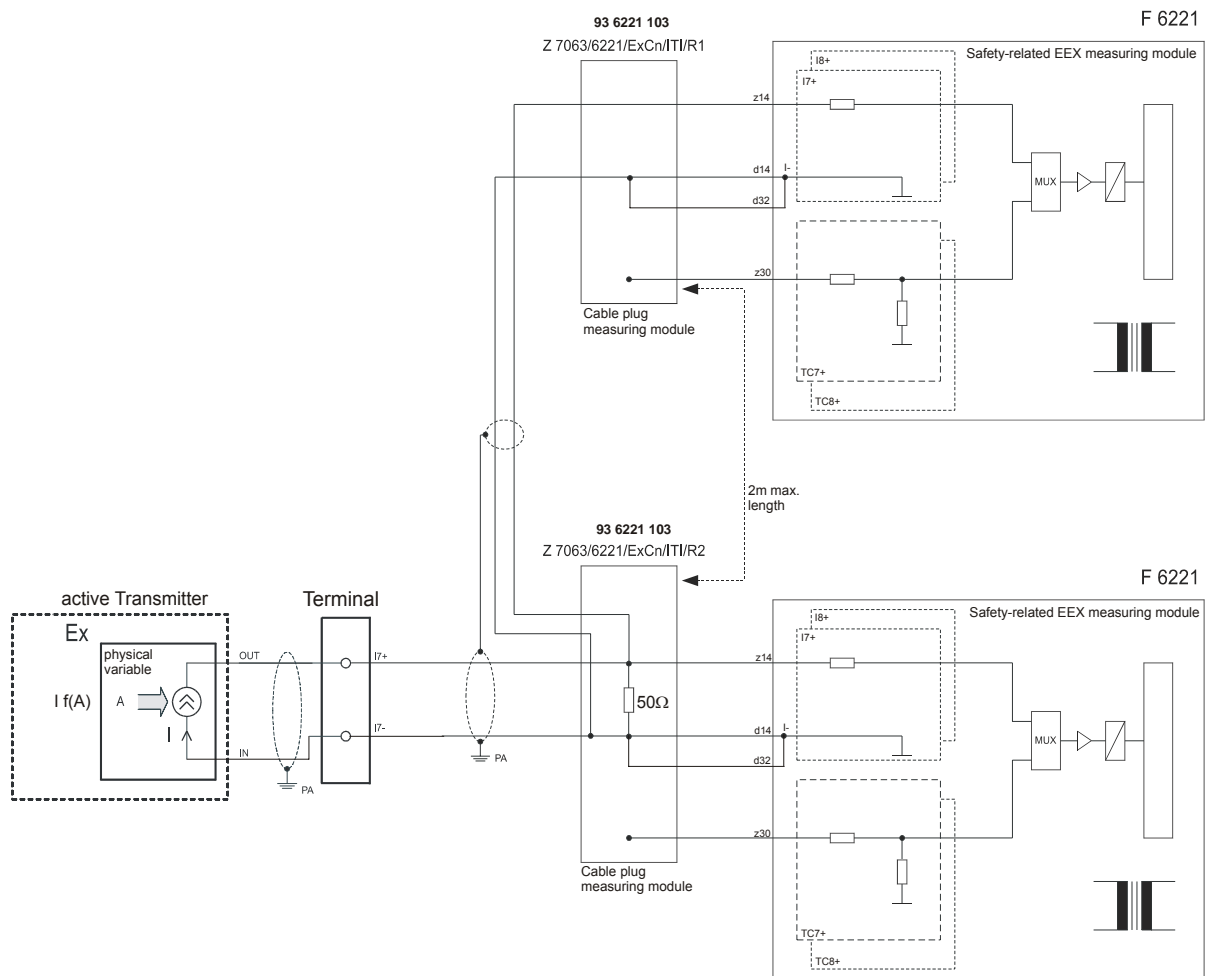


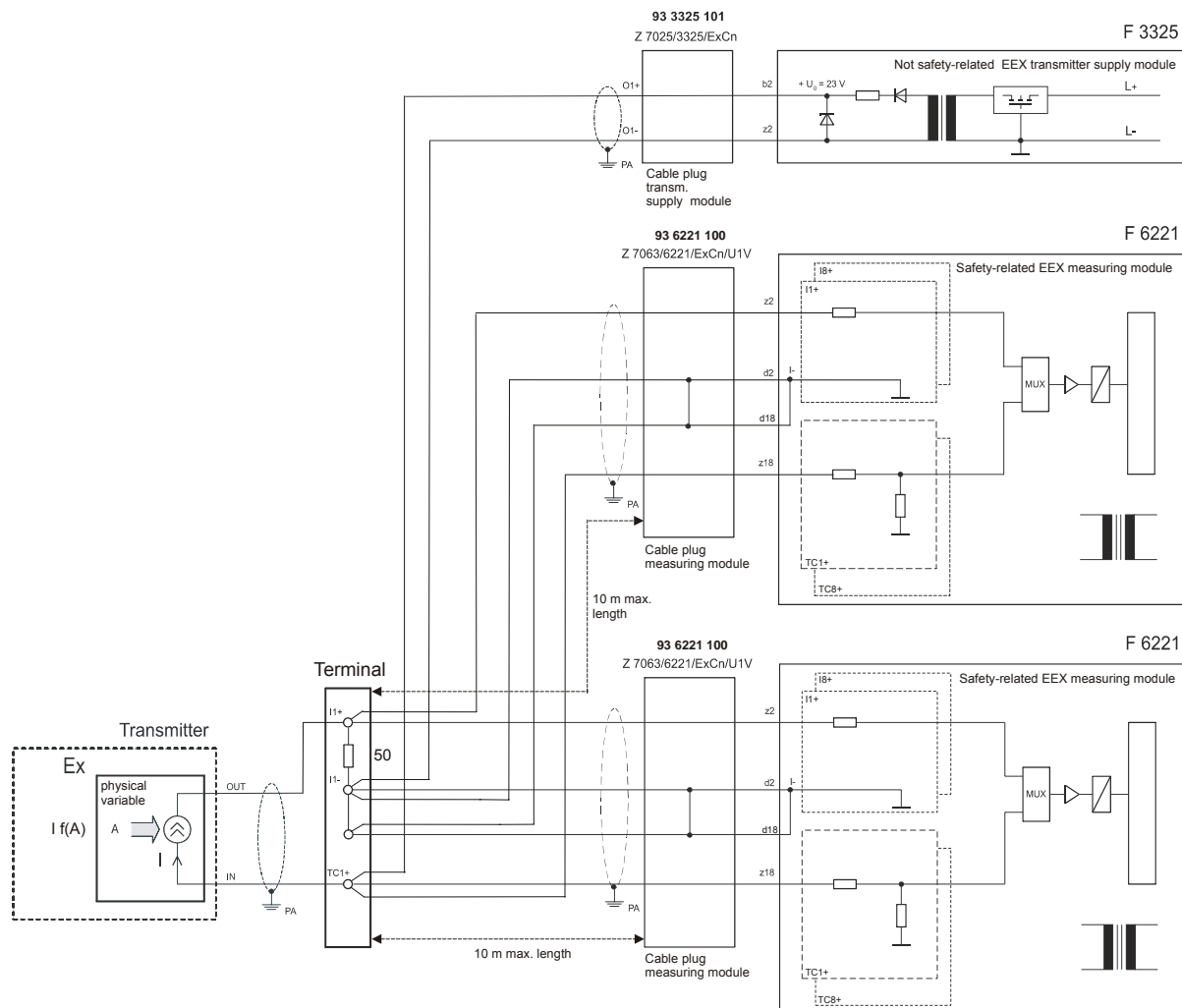
Figura 6: Sem alimentação, medição de corrente redundante, ligação mediante cabo

## 2.1.8 Variante D: Alimentação mono, medição de corrente redundante, ligação mediante régua de bornes

- Operação em redundância com alimentação do transmitter para os canais 1 a 8
- Denominação do conector 2x Z 7063/6221/ExCn/U1V N° de peça 93 6221 100 de cabo:

1x Z 7025/3325/ExCn

N° de peça 93 3325 101



**Figura 7:** Alimentação mono, medição de corrente redundante, ligação mediante régua de bornes

### Nota

Nessa variante de ligação, também pode ser usado um separador de alimentação no lugar do módulo F3325. Aqui deve ser observado que uma corrente de erro passa pelas entradas de supervisão (TC1 a TC8) ( $R_e = 15 k\Omega$ ); a mesma afeta o lado não intrinsecamente seguro do separador de alimentação Ex e deve ser compensada. A transmissão do protocolo Hart também pode ser usada se forem usados transmitters adequados.

### 2.1.9 Variante E: Medição de tensão

- Medição de tensão para sinal (I1 a I8) e supervisão da tensão de alimentação (TC1 a TC8) para os canais 1 a 8
- Denominação do conector de cabo: Z 7063/6221/ExCn/U1V N° de peça 93 6221 100

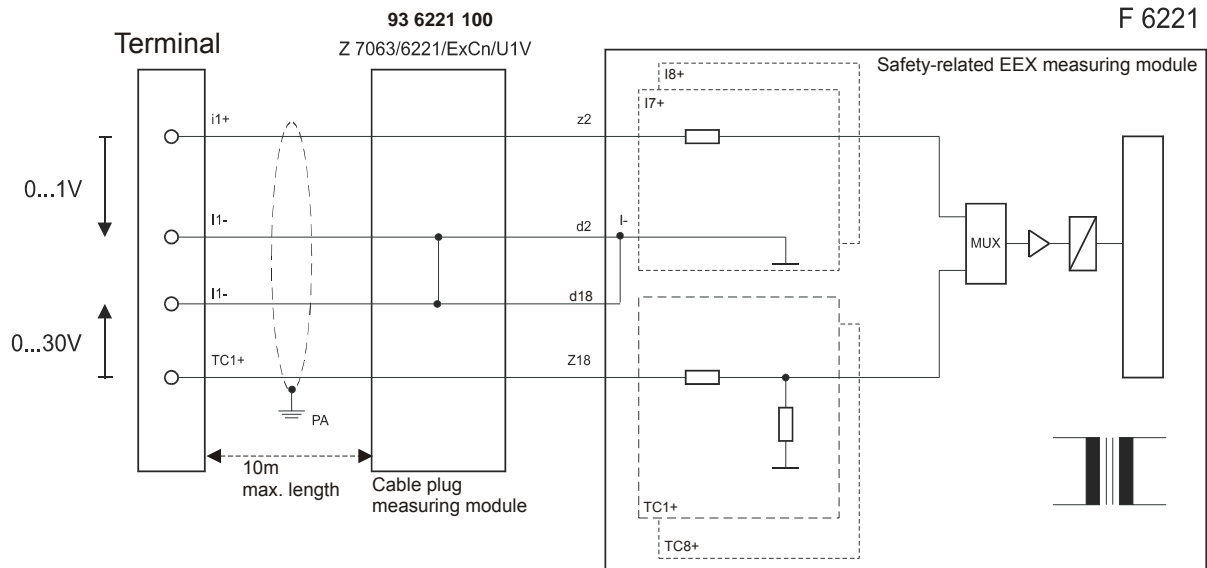


Figura 8: Medição de tensão

### 2.1.10 Variante F: Medição de corrente via Shunt

- Medição de corrente para sinal (I1 a I8) e supervisão da tensão de alimentação (TC1 a TC8) para os canais 1 a 8
- Denominação do conector de cabo: Z 7063/6221/ExCn/I N° de peça 93 6221 105

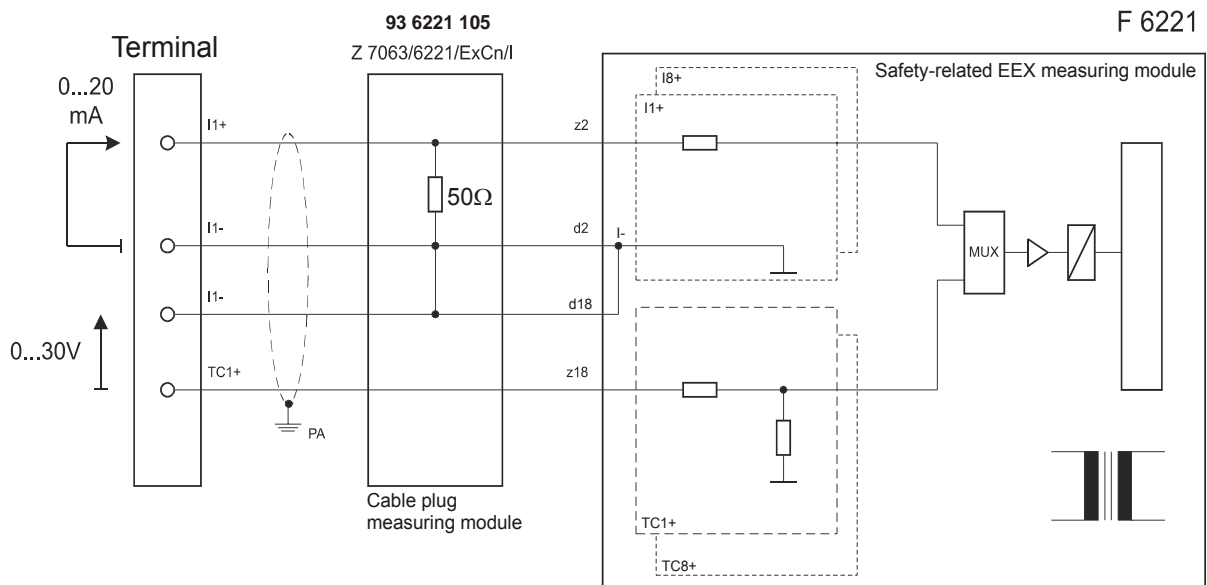


Figura 9: Medição de corrente via Shunt

### 3 Atribuição de conexões (pelo cliente)

- Denominação do conector de cabo: Z 7063/6221/ExCn/ITI + N° de peça 93 6221 101  
Z 7025/3325/ExCx  
Z 7063/6221/ExCn/ITI/R2 N° de peça 93 6221 103

Canal	Conexão	Cor
I1+	z2	WH
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	GY-PK
TC6+	z28	RD-BU
I7+	z14	WH-GN
I7-	d14	BN-GN
I8+	z16	WH-YE
I8-	d16	YE-BN
Blindagem do cabo		YEGN

Cabo  
LiYCY  
8x2 x 0,2 mm<sup>2</sup>  
blindado

Os canais 7 e 8 não possuem alimentação

#### Nota

As entradas de potencial (I1- a I8-) são reunidas no módulo para um potencial (I-). Os sinais (I1- a I8-) só podem ser ligados em conjunto no módulo. Outros nódulos não são permitidos.

A blindagem do cabo deve ser conectada à ligação equipotencial. Em aplicações não Ex, a blindagem do cabo é ligada ao trilho PE no suporte de módulos.

• Denominação do conector de cabo:	Z 7063/6221/ExCn/U1V	Nº de peça 93 6221 100
	Z 7063/6221/ExCn/I	Nº de peça 93 6221 105

Canal	Conexão	Cor
I1+	z2	WH
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	GY-PK
I6-	d12	RD-BU
I7+	z14	WH-GN
I7-	d14	BN-GN
I8+	z16	WH-YE
I8-	d16	YE-BN
Blindagem do cabo		YEGN

Canais (I1+ a I8+) para a medição de sinais

Canal	Conexão	Cor
TC1+	z18	WH-GY
I1-	d2	GY-BN
TC2+	z20	WH-PK
I2-	d4	PK-BN
TC3+	z22	WH-BU
I3-	d6	BN-BU
TC4+	z24	WH-RD
I4-	d8	BN-RD
TC5+	z26	WH-BK
I5-	d10	BN-BK
TC6+	z28	GY-GN
I6-	d12	YE-GY
TC7+	z30	PK-GN
I7-	d14	YE-PK
TC8+	z32	GN-BU
I8-	d16	YE-BU
Blindagem do cabo		YEGN

Canais (TC1+ a TC8+) para a supervisão da tensão de alimentação

Cabo  
LiYCY  
16x2 x 0,2 mm²  
blindado

#### Nota

As entradas de potencial (I1- a I8-) são reunidas no módulo para um potencial (I-). Os sinais (I1- a I8-) só podem ser ligados em conjunto no módulo. Outros núdulos não são permitidos.  
Os pinos d4 e d30 não existem no conector frontal do F 6221 (codificação do conector de cabo). A atribuição de conexões refere-se às conexões da placa de circuitos no conector de cabo.

A blindagem do cabo deve ser conectada à ligação equipotencial. Em aplicações não Ex, a blindagem do cabo é ligada ao trilho PE no suporte de módulos.

## 4 Manual de operação para F 6221

### 4.1 Utilização

O módulo é adequado para alimentar loops de corrente de transmitters de medição (0/4 a 20 mA). Esses transmitters podem ser instalados na área com risco de explosão a partir da zona 1.



As entradas não podem ser ligadas a tensão externa.  
Apenas as aplicações descritas na folhas de dados F 3325 e F 6221 são admissíveis.

Nas saídas são disponibilizados os sinais de processo digitalizados.

### 4.2 Dados elétricos referentes à segurança intrínseca

Esses dados podem ser consultados no atestado de verificação de tipo CE.

### 4.3 Montagem e instalação

O módulo é montado num suporte de módulos de 19 pol. A posição de montagem deve ser vertical. Não é necessária uma distância de montagem. A construção do suporte de módulos deve ter capacidade de eliminar a potência dissipada que incide.

Informações mais detalhadas para a montagem e instalação, veja catálogo principal da HIMA "Famílias de sistemas H41q e H51q".

---

**Nota**

O módulo deve ser montado fora da área com risco de explosão.

---

O módulo é conectado através de um conector de cabo Z 7063 com os circuitos de campo com segurança intrínseca.

Além disso, é necessário observar os seguintes pontos:

- O módulo eletrônico, incluindo suas peças de conexão, deve ser instalado de forma a alcançar no mínimo o grau de proteção IP 20 conforme EN 60529: 1991 + A1: 2000.
- Sempre dois circuitos de corrente de entrada com segurança intrínseca de dois módulos do tipo F 6221 ou vários circuitos de corrente de entrada de um módulo com segurança intrínseca, bem como um dispositivo de alimentação Ex para a alimentação do transmitter podem ser ligados em paralelo. Neste caso, devem ser observados os valores máximos admissíveis ( $U_0, I_0, C_0, L_0$ ) que diminuem nesse tipo de ligação. (Ligação em conjunto conforme PTB-ThEx-10). Um relatório técnico para a ligação em conjunto dos módulos F 6221 e F 3325 com transmitters de dois fios pode ser obtido na HIMA, sob solicitação.
- Entre terminais de ligação com segurança intrínseca e sem segurança intrínseca deve ser mantida uma distância (afastamento de segurança)  $\geq 50$  mm, em especial em relação a módulos vizinhos.
- Entre os terminais de ligação de circuitos de corrente vizinhos com segurança intrínseca deve ser mantida uma distância (afastamento de segurança)  $\geq 6$  mm.
- Linhas com segurança intrínseca e sem segurança intrínseca devem ser instaladas separadamente, ou então, os condutores com segurança intrínseca devem ser isolados adicionalmente.

- Os condutores com segurança intrínseca devem ser identificados, p.ex., mediante a cor azul clara (RAL 5015) do isolamento.
- A fiação deve ser protegida mecanicamente de forma que ao soltar uma ligação de maneira não intencional a distância mínima (DIN EN 50 020 / Parte 7, Tabela 4) entre a conexão com segurança intrínseca e a conexão sem segurança intrínseca seja preservada (p.ex., instalar em feixes).
- A blindagem do cabo deve ser conectada à ligação equipotencial PA.
- Módulos que foram operados em instalações elétricas gerais não podem ser utilizados em instalações Ex posteriormente.

Os condutores utilizados devem satisfazer testes com as seguintes tensões de verificação de isolamento:

- Condutores com segurança intrínseca  $\geq 1000$  VAC
- Condutores sem segurança intrínseca  $\geq 1500$  VAC

No caso de condutores multifilares, devem ser colocados terminais tubulares nas extremidades dos condutores. Os bornes de ligação devem ser adequados para a conexão das bitolas dos condutores utilizados.

Além disso, regulamentos e normas correspondentes devem ser observados, especialmente:

- DIN EN 60079-14: 1997 (VDE 0165, Parte 1: 1998)
- EN 50 014: 1999 (VDE 0170/0171 Parte 1:2000)
- EN 50 020: 1994 (VDE 0170/0171 Parte 7:1996)

#### **4.4 Ligação de entradas não utilizadas**

Entradas de tensão não utilizadas 0...1 V devem ser colocadas em curto na régua de bornes. Entradas de corrente não utilizadas são fechadas pelo shunt no conector do cabo. Entradas não terminadas (p.ex., conector de cabo removido) não são comunicadas como erro.

#### **4.5 Requisitos para a fonte de alimentação**

A fonte de alimentação não pode ultrapassar uma resistência interna de 500  $\Omega$ , outrossim, erros internos do módulo não são detectados, em certas condições.

#### **4.6 Ligação redundante**

No caso da ligação redundante das entradas, o erro de uma entrada pode gerar um erro de medição na entrada redundante, livre de erro. No caso da terminação da entrada com uma resistência de 50  $\Omega$ , o erro de medição pode ser de até 2,5%. Devido à queda de tensão na linha entre os módulos redundantes, o comprimento do cabo está limitado a 2 m.

#### **4.7 Ligação externa do transmitter (Variantes D, E)**

A linha entre o módulo F 6221 e os shunts de medição associados (canal 1 a canal 8) pode ter um comprimento de no máximo 10 m.

## 4.8 Comprimento máximo do cabo e carga resistiva no circuito do transmitter

A carga de resistência adicional  $R_b$  no circuito do transmitter é calculada como segue:

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

$R_b$  carga de resistência adicional

$U_{TC}$  o limiar de desligamento para a supervisão da tensão de alimentação do transmitter

$U_{Tmin}$  a tensão de alimentação mínima do transmitter

$I_{max}$  a corrente máxima a ser medida

As resistências de transição dos bornes devem ser consideradas.

A indutividade da linha e a capacidade da linha para o respectivo comprimento de linha devem ser consideradas ao elaborar o projeto de circuitos de corrente Ex.

Tensão de alimentação mín. do transmitter $U_{Tmin}$	Comprimento máx. de linha com 0,2 mm <sup>2</sup>	Comprimento máx. de linha com 0,5 mm <sup>2</sup>
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

**Tabela 3: Comprimento máximo do cabo e carga resistiva no circuito do transmitter**

O cabo para o transmitter deve ser blindado e do tipo par trançado.

## 4.9 Colocação em funcionamento

Antes da primeira colocação em funcionamento, a instalação correta deve ser verificada por um perito de Ex, especialmente as conexões de tensão de alimentação e as conexões dos circuitos de corrente com segurança intrínseca.

## 4.10 Manutenção preventiva

Em caso de avarias, substituir o módulo com defeitos pelo mesmo tipo ou por um tipo de reposição autorizado. O conserto apenas deve ser executado pelo fabricante.

## 4.11 Aviso para a elaboração do projeto no ELOP II

- Cada sinal de entrada do módulo é configurado através do bloco de software HF-AIX-3. A supervisão da tensão de alimentação do transmitter deve ser liberada no bloco de software.
- A parametrização do módulo deve ser efetuada de acordo com o manual do sistema operacional para a versão atualmente utilizada do sistema operacional. Especialmente a seção sobre a supressão de avarias deve ser observada aqui.  
Ajuste: Tempo de segurança  $\geq 3 \times$  tempo de Watchdog.



- O bit de erro de canal deve ser avaliado no programa de aplicação para que ocorra uma reação direcionada à segurança para o respectivo canal de entrada.
- Para resetar erros de canal, a entrada "Recalibration" do bloco de software HF-AIX-3 deve ser ajustada em TRUE duas vezes para no mínimo um ciclo de CLP.

A ampliação da escala dos valores de medição (a mesma pode ser configurada no bloco de software HF-AIX-3) leva ao aumento do erro relativo pelo fator de ampliação.

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認証証書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

## EC Type Examination Certificate

No.: EX5 02 04 19183 036



in accordance with Annex III of Council Directive No. 94/9/EC for equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres (ATEX) for

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

68782 Brühl

**Product:** Electrical apparatus type of protection intrinsically safety i (EX-RL)

**Model:** Automation device, safety-related  
F 6221

**Parameters:** see appendix (six pages)

The above mentioned product meets the provisions of the Directive.

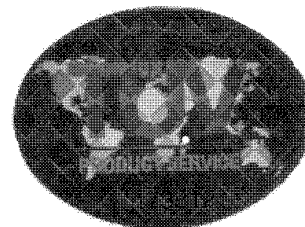
This certificate is issued on the basis of the product provided for testing and certification and on its technical documentation. The detailed results of the test and the provided technical documentation are listed in

Test report no.: 70013102.1

This certificate pertains only to the sample product submitted to TÜV PRODUCT SERVICE for testing. Therefore this certificate has no specified period of validity.

Released with the above mentioned certificate number by the Certification Body of TÜV PRODUCT SERVICE.

Department: TA-ES/MUC-IQSE / jb  
Date: 25.04.2002



TÜV PRODUCT SERVICE GMBH is a Notified Body in accordance with Council Directive 94/9/EC for equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres with the identification number 0123.

**TÜV PRODUCT SERVICE GMBH** · Zertifizierstelle · Ridlerstrasse 65 · D-80339 München

Port, common ground	Port	Input	Function
d2	z2	I1+	Measuring circuit 1 +
	z4	I2+	Measuring circuit 2 +
d6	z6	I3+	Measuring circuit 3 +
d8	z8	I4+	Measuring circuit 4 +
d10	z10	I5+	Measuring circuit 5 +
d12	z12	I6+	Measuring circuit 6 +
d14	z14	I7+	Measuring circuit 7 +
d16	z16	I8+	Measuring circuit 8 +
d18	z18	TC1+	Backreading circuit 1 +
d20	z20	TC2+	Backreading circuit 2 +
d22	z22	TC3+	Backreading circuit 3 +
d24	z24	TC4+	Backreading circuit 4 +
d26	z26	TC5+	Backreading circuit 5 +
d28	z28	TC6+	Backreading circuit 6 +
	z30	TC7+	Backreading circuit 7 +
d32	z32	TC8+	Backreading circuit 8 +

- 1

Description

The module F 6221 is a associated electrical apparatus for installation only outside an atmosphere capable of explosion. This subassembly unit for installation in a subrack consist of two PCB-boards. 16 galvanically coupled intrinsically safe input ports are connectable at the front. The output- and power supply ports are connectable at the rear of the module.

The environmental temperature averages  $-20^{\circ}\text{C}\leq T_{amb}\leq 60^{\circ}\text{C}$ .

From the manual of instruction you will see the general information for secure use.
- 2

Electrical data

2.1

Intrinsically safe port, strip X20

Channel 1...8 for measuring electric circuits and channel 1...8 for backreading electric circuits are intrinsically safe and safety isolated up to a peak value of 375V against the output- and power supply ports.



Appendix to EC Type Examination Certificate  
No.: EX5 02 04 19183 036

2.4 Isolated view for measuring circuits

EEx ia IIC	
Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 1\text{ H}$
Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 50\text{ }\mu\text{F}$
EEx ia IIB	
Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 1\text{ H}$
Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 1000\text{ }\mu\text{F}$

2.5 Isolated view for backreading circuits

EEx ia IIC	
Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 1\text{ H}$
Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 50\text{ }\mu\text{F}$
EEx ia IIC	
Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 1\text{ H}$
Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 1000\text{ }\mu\text{F}$



Appendix to EC Type Examination Certificate  
No.: EX5 02 04 19183 036

2.2 Measuring circuits channel 1...8

Voltage, $U_0$	crest value DC 5,7 V
Current, $I_0$	crest value DC 2 mA
Power, $P_0$	crest value 2,9 mW
Characteristic curve	linear
internal capacitor, $C_i$	negligible
internal inductance, $L_i$	negligible

2.3 Backreading circuits channel 1...8

Voltage, $U_0$	crest value DC 5,7 V
Current, $I_0$	crest value DC 0,5 mA
Power, $P_0$	crest value 0,72 mW
Characteristic curve	linear
internal capacitor, $C_i$	negligible
internal inductance, $L_i$	negligible

2.6 Composite view for measuring circuits

EEEx ia IIC	Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 5 \text{ mH}$
	Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 1,5 \text{ }\mu\text{F}$
EEEx ia IIB	Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 5 \text{ mH}$
	Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 7,5 \text{ }\mu\text{F}$

2.7 Composite view for backreading circuits

EEEx ia IIC	Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 5 \text{ mH}$
	Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 1,5 \text{ }\mu\text{F}$
EEEx ia IIB	Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 5 \text{ mH}$
	Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 7,5 \text{ }\mu\text{F}$


2.8 Output port, strip X1 (non-intrinsically safe)

Voltage	crest value 5 V
2.9 Power supply port, strip X1 pin z2 / d2 (non-intrinsically safe)	
Nominal voltage	DC 24 V
Voltage	crest value DC 30 V
Power	6 W

Absolute maximum voltage without affecting the intrinsic safety  $U_m$  crest value 40V


3 Identifying marking

The legible and durable marking must include the following option list:

- Name and address of the manufacturer
- Year of construction
- the identifier  II (1)GD [EEEx ia] IIC

4 Production quality assurance

The manufacturer shall operate an approved quality system for production, final equipment inspection and testing according Annex IV directive 94/9/EC.

Munich, April 25<sup>th</sup> 2002  
TÜV AUTOMOTIVE GmbH TA-ES/MUC  
  
Dipl.-Ing. J. Blum



Technical Report

Electrical interconnection of the modules  
**F 6221 and F3325**

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

Report-No.: 70013102.4 (/./1./2)  
Revision 1.0 on June 28<sup>th</sup> 2002

Notified Body:  
TÜV Automotive GmbH  
Automation, Software and Electronics - IQSE  
Ridlerstraße 65  
D - 80339 München

Accredited Laboratory:  
TÜV Product Service GmbH  
Ridlerstraße 65  
D - 80339 München

This technical report may only be reproduced in the original wording. Use for advertising purposes requires prior written permission. It contains the results of an unique examination of the product submitted for testing and does not represent a general evaluation of current production features.



Contents:

1	Introduction .....	3
2	Electrical data of the intrinsically safe circuits of the modules .....	3
2.1	Module F 6221 .....	3
2.1.1	Intrinsically safe port, strip X20 .....	3
2.1.2	Measurement circuits channel 1...8 .....	5
2.1.3	Backreading circuits 1...8 .....	5
2.2	Module F 3325 .....	5
2.2.1	Intrinsically safe electric output circuits, strip X20 .....	5
2.2.2	Electric output circuits .....	7
3	Electric interconnection of the modules .....	7
4	Cumulative electric circuits and cumulative voltages .....	8
5	Maximum inductances and capacitances .....	11
5.1	Results of the isolated view .....	11
5.2	Results of the composite view .....	12

1 Introduction

This report examines ten different variations of electrical interconnection of the power supply module F 6221 and the measurement module F 6221. The variations of electrical interconnection of these modules allow redundancy concerning measurement value logging and/or concerning power supply of the transmitters. Every variation of electrical interconnection possess an associated characteristic curve. This characteristic curve is composed of the characteristic curves of the particular components.

Chapter 2 of this report will show an interest in the electrical specification of the intrinsically safe electric circuits of the power supply- and the measurement modules. Chapter 3 describes as a matter of principle the electrical connection of the modules and the accruegment of the accumulated characteristic curves. As a result of the electrical interconnection, in chapter 4 the accumulated voltages and electric currents will be investigated and personated. In chapter 5 the arising maximal inductances and capacitances will be presented and discussed.

2 Electrical data of the intrinsically safe circuits of the modules

This chapter describes the electrical data of the intrinsically safe circuits of the power supply module and the measurement module.

2.1 Module F 6221

2.1.1 Intrinsically safe port, strip X20

The module F 6221 is an associated electrical apparatus for installation only outside an atmosphere capable of explosion. This subassembly unit for installation in a subrack consist of two PCB-boards. 16 galvanically coupled intrinsically safe input ports are connectable at the front. The output- and power supply ports are connectable at the rear of the module.

The environmental temperature averages  $-20^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 60^{\circ}\text{C}$ .

Channel one to eight for measuring electric circuits and channel one to eight for backreading electric circuits are intrinsically safe and safely isolated up to a peak value of 375 V against the output- and power supply ports. Tab. 2.1 shows the associated pin assignment. Tab. 2.2 shows the electrical data of the measurement circuits and Tab. 2.3 shows the electrical data of the backreading circuits.

Port, common ground	Port	Input	Function
d2	z2	I1+	Measuring circuit 1 +
	z4	I2+	Measuring circuit 2 +
d6	z6	I3+	Measuring circuit 3 +
d8	z8	I4+	Measuring circuit 4 +
d10	z10	I5+	Measuring circuit 5 +
d12	z12	I6+	Measuring circuit 6 +
d14	z14	I7+	Measuring circuit 7 +
d16	z16	I8+	Measuring circuit 8 +
d18	z18	TC1+	Backreading circuit 1 +
d20	z20	TC2+	Backreading circuit 2 +
d22	z22	TC3+	Backreading circuit 3 +
d24	z24	TC4+	Backreading circuit 4 +
d26	z26	TC5+	Backreading circuit 5 +
d28	z28	TC6+	Backreading circuit 6 +
	z30	TC7+	Backreading circuit 7 +
d32	z32	TC8+	Backreading circuit 8 +

Tab. 2.1: Pin assignment of the intrinsically safe electric circuits of the module F 6221



2.1.2 Measurement circuits channel 1...8

Voltage, U <sub>0</sub>	crest value DC 5,7 V / -1 V
Current, I <sub>0</sub>	crest value DC 2 mA
Power, P <sub>0</sub>	crest value 2,9 mW
Characteristic curve	linear
internal capacitor, C <sub>i</sub>	negligible
internal inductance, L <sub>i</sub>	negligible

Tab. 2.2: Electric data of the measurement circuits of the module F 6221

2.1.3 Backreading circuits 1...8

Voltage, U <sub>0</sub>	crest value DC 5,7 V / -1 V
Current, I <sub>0</sub>	crest value DC 0,5 mA
Power, P <sub>0</sub>	crest value 0,72 mW
Characteristic curve	linear
internal capacitor, C <sub>i</sub>	negligible
internal inductance, L <sub>i</sub>	negligible

Tab. 2.3: Electric data of the backreading circuits of the module F 6221

2.2 Module F 3325

2.2.1 Intrinsically safe electric output circuits, strip X20

The module F 3325 is an associated electrical apparatus for installation only outside an atmosphere capable of explosion. This subassembly unit for installation in a subrack consist of one PCB-board. In order to supply (Ex-) transmitters six intrinsically safe power supply ports are connectable at the front. The output- and power supply ports are connectable at the rear of the module.

The environmental temperature averages  $-20^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 60^{\circ}\text{C}$ .

Six voltages of 22 V for the supply of the (Ex-) transmitters are provided. These are intrinsically safe and safely isolated up to a peak value of 375 V against the power supply circuit. Tab. 2.4 shows the associated pin assignment. Tab. 2.5 shows the electric data of the output circuits.



Port	Output	Function
z2	O1-	Voltage output 1 -
b2	O1+	Voltage output 1 +
b4	OR1+	Redundant voltage output 1 +
z8	O2-	Voltage output 2 -
b8	O2+	Voltage output 2 +
b10	OR2+	Redundant voltage output 2 +
z14	O3-	Voltage output 3 -
b14	O3+	Voltage output 3 +
b16	OR3+	Redundant voltage output 3 +
z18	O4-	Voltage output 4 -
b18	O4+	Voltage output 4 +
b20	OR4+	Redundant voltage output 4 +
z22	O5-	Voltage output 5 -
b22	O5+	Voltage output 5 +
b24	OR5+	Redundant voltage output 5 +
z28	O6-	Voltage output 6 -
b28	O6+	Voltage output 6 +
b30	OR6+	Redundant voltage output 6 +

Tab. 2.4: Pin assignment of the intrinsically safe electric circuits of the module F 3325



Regarding the interconnection, the worst case is provided by the voltages  $U_{o1}$ ,  $U_{o2}$  and  $U_{o3}$  and the electric circuits  $I_{o1}$ ,  $I_{o2}$  and  $I_{o3}$ . The values of these voltages and electric circuits are personated in Tab. 3.1.

	Output channel F 3325	Measurement channel F 6221	Backreading channel F 6221
Io of the channel	Io1 = 75,6 mA	Io2 ≤ +/-2 mA	Io3 ≤ +/-0,5 mA
Uo of the channel	Uo1 = 23,2 V	Variant 1, 2, 3, 4, 9, 10 Uo2 = -1 V Variant 5, 6, 7, 8 Uo2 = 5,7 V	Variant 1, 2, 3, 4, 9, 10 Uo3 = -1 V Variant 5, 6, 7, 8 Uo3 = 5,7 V

Tab. 3.1: Most disadvantageous electric circuits and voltages regarding the interconnection of the modules

4 Cumulative electric circuits and cumulative voltages

Tab. 4.1 shows the accumulated electric circuits and voltages for the variants one to ten according to image 3.1. On the basis of this report, the interconnection of the modules is merely permitted under the following requirement: The precept of interconnection corresponds with image 3.1 and personates one of the variants of interconnection according to Tab. 4.1.

2.2.2 Electric output circuits

Voltage per output circuit, $U_o$	crest value DC 23,2 V
Amperage per output circuit, $I_o$	crest value DC 75,6 mA
Power per output circuit, $P_o$	crest value 657,7 mW
Characteristic curve	trapeze
Internal capacitance per output circuit, $C_i$	negligible
Internal inductance per output circuit, $L_i$	negligible

Tab. 2.5: Electric data of the module F 3325

3 Electric interconnection of the modules

This chapter shows an interest in the electrical interconnection of the modules F 6221 and F 3325.

According to the documentation of the electrical interconnection of the modules, a parallel connection of the output supply of the module F 3325 and the backreading channels of the module F 6221 in serial with the measurement channels of the module F 6221 according to image 3.1 takes place. The accumulated characteristic curve of the electric interconnection results from the graphic summation of the characteristic lines of the output power supply of the module F 3325 in terms of the electric circuit and the graphic summation of the characteristic curves of the measurement outputs of the module F 6221 in terms of the voltage.

The variation of the electrical interconnection corresponds with the precept according to image 3.1 and differs merely by the number of power supply channels, backreading channels and measurement channels.

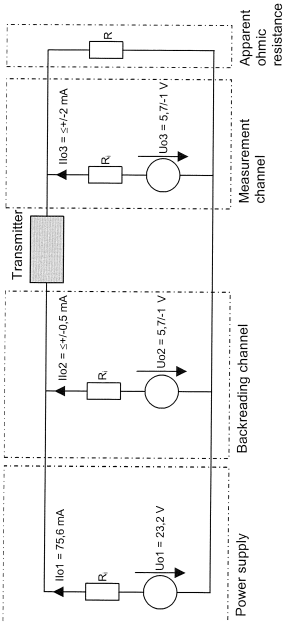


Image 3.1: Precept of electric interconnection of the modules

Variant	Kind of channel	Number of channels	Io of the channel current in mA	Cumulative current in mA	Uo of the channel voltage in V	Cumulative voltage in V
1	Output channel F 3325	1	75,6	75,6	23,2	23,2
	Measurement channel F 6221	1	±1/2	-	-1	-1
	Backreading channel F 6221	1	±1/0,5	±1/0,5	5,7/-1	-
			Cumulative current	≤76,1	Cumulative voltage	24,2
2	Output channel F 3325	1	75,6	75,6	23,2	23,2
	Measurement channel F 6221	2	±1/2	-	-1	-1
	Backreading channel F 6221	1	±1/0,5	±1/0,5	5,7/-1	-
			Cumulative current	≤76,1	Cumulative voltage	24,2
3	Output channel F 3325	1	75,6	75,6	23,2	23,2
	Measurement channel F 6221	2	±1/2	-	-1	-1
	Backreading channel F 6221	2	±1/0,5	±1/-1	5,7/-1	-
			Cumulative current	≤76,6	Cumulative voltage	24,2
4	Output channel F 3325	1	75,6	75,6	23,2	23,2
	Measurement channel F 6221	4	±1/2	-	-1	-1
	Backreading channel F 6221	2	±1/0,5	±1/-1	5,7/-1	-
			Cumulative current	≤76,6	Cumulative voltage	24,2
5	Output channel F 3325	0	75,6	-	-	-
	Measurement channel F 6221	1	±1/2	±1/2	5,7	5,7
	Backreading channel F 6221	0	±1/0,5	-	-	-
			Cumulative current	±1/2	Cumulative voltage	5,7

Variant	Kind of channel	Number of channels	Io of the channel current in mA	Cumulative current in mA	Uo of the channel voltage in V	Cumulative voltage in V
6	Output channel F 3325	0	75,6	-	-	-
	Measurement channel F 6221	2	±1/2	±1/4	5,7	5,7
	Backreading channel F 6221	0	±1/0,5	-	-	-
			Cumulative current	±1/4	Cumulative voltage	5,7
7	Output channel F 3325	0	75,6	-	-	-
	Measurement channel F 6221	2	±1/2	±1/4	5,7	5,7
	Backreading channel F 6221	0	±1/0,5	-	-	-
			Cumulative current	±1/4	Cumulative voltage	5,7
8	Output channel F 3325	0	75,6	-	-	-
	Measurement channel F 6221	4	±1/2	±1/8	5,7	5,7
	Backreading channel F 6221	0	±1/0,5	-	-	-
			Cumulative current	±1/8	Cumulative voltage	5,7
9	Output channel F 3325	2	75,6	151,2	23,2	23,2
	Measurement channel F 6221	2	±1/2	-	-1	-1
	Backreading channel F 6221	2	±1/0,5	±1/-1	5,7/-1	-
			Cumulative current	≤152,2	Cumulative voltage	24,2
10	Output channel F 3325	2	75,6	151,2	23,2	23,2
	Measurement channel F 6221	2	±1/2	-	-1	-1
	Backreading channel F 6221	2	±1/0,5	±1/-1	5,7/-1	-
			Cumulative current	≤152,2	Cumulative voltage	24,2

Tab 4.1: Cumulative currents and cumulative voltages for different variants of electrical interconnection



5 Maximum inductances and capacitances

5.1 Results of the isolated view

Tab. 5.1 shows the maximum connectable inductances and capacitances for the isolated view.

Variant	Uo in V	Io in mA	Po in mW	ib-IIC		ib-IIB		Annotation
				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	with F 3325
2	24,2	≤76,1	657,7	5,5	0,11	22	0,84	with F 3325
3	24,2	≤76,6	657,7	5,5	0,11	22	0,84	with F 3325
4	24,2	≤76,6	657,7	5,5	0,11	22	0,84	with F 3325
5	5,7	≤2	2,9	1000	50	1000	1000	without F 3325
6	5,7	≤4	5,7	1000	50	1000	1000	without F 3325
7	5,7	≤4	5,7	1000	50	1000	1000	without F 3325
8	5,7	≤8	11,4	540	50	1000	1000	without F 3325
9	24,2	≤152,2	1315,4	1	0,11	6,2	0,84	with F 3325
10	24,2	≤152,2	1315,4	1	0,11	6,2	0,84	with F 3325

Tab. 5.1: Maximum connectable inductances and capacitances for the isolated view

5.2 Results of the composite view

Tab. 5.1 shows the maximum connectable inductances and capacitances for the composite view.

Variant	Uo in V	Io in mA	Po in mW	ib-IIC		ib-IIB		Annotation
				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	with F 3325
2	24,2	≤76,1	657,7	1	0,06	5	0,3	with F 3325
3	24,2	≤76,6	657,7	1	0,06	5	0,3	with F 3325
4	24,2	≤76,6	657,7	1	0,06	5	0,3	with F 3325
5	5,7	≤2	2,9	5	1,5	5	7,5	without F 3325
6	5,7	≤4	5,7	5	1,5	5	7,5	without F 3325
7	5,7	≤4	5,7	5	1,5	5	7,5	without F 3325
8	5,7	≤8	11,4	5	1,5	5	7,5	without F 3325
9	24,2	≤152,2	1315,4	-	-	2	0,3	with F 3325
10	24,2	≤152,2	1315,4	-	-	2	0,3	with F 3325

Tab. 5.2: Maximum connectable inductances and capacitances for composite view

The composite view is not practicable for the interconnection according to variant 9 resp. 10, gas group IIC.

The power Po was estimated pessimistically.

TUV AUTOMOTIVE GMBH  
Group of companies TÜV SÜDDEUTSCHLAND  
Automation, Software and Electronics - IQSE  
Project manager

By order

Thomas Lammel

