

# Posicionador Electro-Pneumático Tipo 3730-0



Figura 1 · Tipo 3730-0

## Montagem e instruções de serviço

**EB 8384-0 PT**

Edição Setembro 2003



Índice	Página
<b>1. Concepção e princípio de funcionamento</b>	6
<b>2. Montagem em válvulas de controlo – peças de montagem e acessórios</b>	8
2.1 Montagem directa	10
2.1.1 Actuador Tipo 3277-5	10
2.1.2 Actuador Tipo 3277	12
2.2 Montagem segundo IEC 60534-6	14
2.3 Amplificador de inversão para actuadores de duplo efeito	16
2.4 Montagem na válvula de micro-caudal Tipo 3510	18
<b>3. Ligações</b>	20
3.1 Ligações eléctricas	20
3.2 Ligações pneumáticas	20
3.2.1 Manómetros	21
3.2.2 Pressão do ar de alimentação	21
<b>4. Operação – Ajustes</b>	22
4.1 Elementos operativos	22
4.2 Ajuste do posicionador	23
4.2.1 Posição por defeito (de fábrica) dos comutadores de selecção	23
4.2.2 Posição de segurança	23
4.2.3 Restrição de volume Q	23
4.2.4 Pré-ajuste do curso	23
4.2.5 Sentido de acção	24
4.2.6 Ligação do posicionador	24
4.2.7 Limitação do sinal de pressão	24
4.2.8 Pré-ajuste do zero	24
4.2.9 Amplificador	24
4.2.10 Variável de referência	25
4.2.11 Ajuste do zero	25
4.2.12 Ajuste do curso	26
4.2.13 Activação da função "fecho estanque"	26
<b>5. Manutenção</b>	27
<b>6. Reparação de equipamentos com protecção de explosão</b>	27
<b>7. Dimensões em mm</b>	28

Respeite as instruções de segurança em anexo.

---



- ▶ *A montagem, colocação em serviço e operação deste equipamento deve ser feita por pessoal treinado, experimentado com este tipo de produto. De acordo com este manual de instruções, entende-se por pessoal treinado indivíduos cujos conhecimentos, treino especializado e experiência lhes permite avaliar o trabalho que lhes foi atribuído e reconhecer os possíveis perigos, assim como as normas aplicáveis.*
  - ▶ *A operação das versões "Explosion-proof" deste instrumento deve ser feita por pessoal que recebeu instrução ou treino especial para o trabalho com este tipo de instrumentos em áreas classificadas, ou pessoal devidamente autorizado para o efeito.*
  - ▶ *Qualquer possibilidade de dano, devido ao fluido do processo, à pressão de serviço, ao sinal de pressão, ou às partes em movimento da válvula de controlo deve ser prevenida adoptando medidas adequadas.*
  - ▶ *Se a pressão do ar de alimentação pode produzir forças inadmissíveis no actuator pneumático, aplicar uma estação redutora de pressão adequada.*
  - ▶ *Assume-se o transporte e armazenamento do material em condições adequadas.*
  - ▶ **Nota!** *O instrumento com a marca CE preenche os requisitos das directivas 94/9/EC (ATEX) e 89/336/EEC (EMC). A declaração de conformidade pode ser vista e descarregada da internet em <http://www.samson.de>.*
-

## Versões

Posicionador Tipo		3730-0	<input type="checkbox"/>
Protecção Ex	Nenhuma	0	
	EEx ia IIC T6 segundo ATEX (em preparação)	1	

Posicionador	
Curso nominal, ajustável	Montagem directa no Tipo 3277: 5,3 a 30 mm Montagem seg. IEC 60534-6 (NAMUR): 5,3 a 200 mm
Gama de cursos	Ajustável dentro da gama do curso nominal com uma relação máx. de 1:5
Variável de referência w	Sinal: 4-20 mA, 4-12 mA e 12-20 mA, seleccionável nos comutadores de selecção, instrumento 2 fios, protecção de inversão de polaridade Limite de destruição estática 100 mA
Corrente mínima	> 3,6 mA
Impedância	Não Ex: $\leq 6V$ (corresponde a $300 \Omega$ a 20 mA), Ex: $\leq 6V$
Ar de alimentação	Ar de alimentação de 1,4 a 6 bar (20 a 90 psi), Qualidade do ar seg. ISO 8573-1: tamanho máx. e densidade das partículas: Classe 2; Conteúdo de óleo: Classe 3 O ponto de condensação deve ser 10°C abaixo da temperatura mínima ambiente esperada
Sinal de pressão (output)	De 0 bar à pressão de alimentação. Pode-se limitar a 2,4 bar nos comutadores de selecção
Característica	Linear, Desvio $\leq 1\%$
Histerese	$\leq 1\%$
Sensibilidade	$\leq 0,1\%$
Sentido de acção	Seleccionável nos comutadores de selecção
Consumo de ar	Aprox. 120 $l_n/h$ (independente da pressão de alimentação)
Capacidade do ar de comando Pressurização do actuador Despressurização do actuador	A $\Delta p = 6$ bar: $\geq 8,5 m_n^3/h$ , A $\Delta p = 1,4$ bar: $3,0 m_n^3/h$ $K_{V_{m\acute{a}x}(20^\circ C)} = 0,09$ A $\Delta p = 6$ bar: $\leq 14,0 m_n^3/h$ , A $\Delta p = 1,4$ bar: $4,5 m_n^3/h$ $K_{V_{m\acute{a}x}(20^\circ C)} = 0,15$
Temperatura ambiente permitida	-20 a +80°C, com buçim metálico -30 a +80°C Para instrumentos Ex, ver o certificado respectivo
Influências	Temperatura: $\leq 0,15\%/10K$ Ar de alimentação: Nenhuma Vibrações: $\leq 0,25\%$ a 2000 Hz e 4 g, segundo IEC 770
Compatibilidade electromagnética	Cumprir os requisitos da EN 50081 / 50082
Protecção de explosão	EEEx ia IIC T6 ATEX
Grau de protecção	IP 65
Materiais	
Caixa	Alumínio fundido GD AlSi 12 segundo DIN 1725 (WN 3.2582), cromado e plastificado
Partes externas	Aço inox 1.4571 e 1.4301
Peso	Aprox. 1,0 Kg

### 1. Concepção e princípio de funcionamento

O posicionador electro-pneumático é montado em válvulas pneumáticas de controlo e é usado para garantir uma dada relação pré-escolhida entre a posição da haste da válvula (variável controlada  $x$ ) e o sinal de entrada (variável de referência  $w$ ). O sinal eléctrico recebido do sistema de controlo é comparado com o curso da válvula, e um sinal pneumático (variável manipulada ou output  $y$ ) é gerado. Para tal, é necessária uma alimentação pneumática de 1,4 a 6 bar. A alimentação eléctrica provém do sinal eléctrico de entrada (4 a 20 mA da variável de referência).

Dependendo dos acessórios seleccionados, o posicionador pode ser montado em actuadores SAMSON Tipo 3277 ou em actuadores NAMUR (IEC 60534-6).

O posicionador é composto por um sistema com sensor de deslocamento proporcional à resistência, um conversor i/p analógico com amplificador a jusante e uma parte electrónica de controlo analógico.

A posição da válvula é transmitida por intermédio do braço de acoplamento, sob a forma de um movimento linear ao sensor de deslocamento (2) e daqui ao controlador PD analógico (3). O controlador PD compara a posição actual com o sinal de comando (por exemplo: 4-20 mA) vindo do sistema de controlo.

No caso de um desvio, a saída do conversor i/p (6) é alterada – o actuador da válvula de controlo (1) é pressurizado ou despressurizado, via o amplificador (7) movendo deste modo o obturador para a posição determinada pela variável de referência.

O ar de alimentação é fornecido ao amplificador (7) e ao redutor de pressão (8). Um regulador de caudal (9) é utilizado para purgar o posicionador e para garantir um funcionamento correcto do amplificador.

O sinal pneumático de saída do amplificador pode ser limitado activando o comutador de selecção **S5**.

A restrição (10) e o comutador de selecção **S6** são usados para otimizar o posicionador, adaptando-o ao tamanho do actuador e ajustando o ganho.

#### Função "fecho estanque":

O actuador pneumático é completamente pressurizado ou despressurizado, assim que a variável de referência ultrapassa ou é inferior a um valor pré-definido.

#### Posição de segurança "Haste do actuador estende" (AR PARA ABRIR)

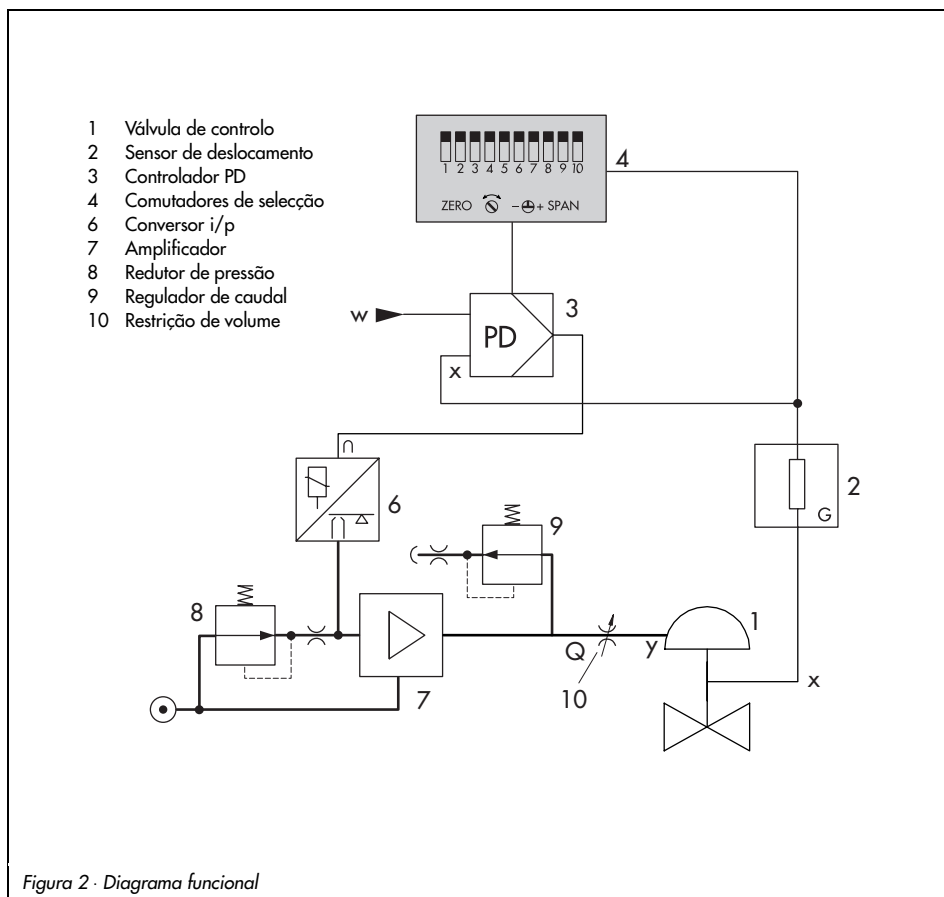
Desactivação quando o ponto de comutação 4,16 mA não é atingido:

O actuador é completamente despressurizado – a válvula globo fecha pela força das molas do actuador (no caso de uma válvula de 3 vias, fecha a via **B** em válvulas misturadoras e a via **A** em válvulas diversoras).

**Posição de segurança "Haste do actuador retrai" (AR PARA FECHAR)**

Activação quando o ponto de comutação 19,84 mA é ultrapassado:

O actuador é completamente pressurizado – a válvula globo fecha pelo sinal de pressão (no caso de uma válvula de 3 vias, fecha a via **B** em válvulas misturadoras e a via **A** em válvulas diversoras).



## 2. Montagem em válvulas de controlo – peças de montagem e acessórios

O posicionador pode ser montado directamente em actuadores SAMSON Tipo 3277 ou em válvulas de controlo com arcadas fundidas ou do tipo colunas, segundo IEC 60534-6 (NAMUR).

Para a montagem nos diversos tipos de actuadores, são necessárias as peças de montagem e os acessórios correspondentes - ver as Tabelas 1 a 5 com as respectivas referências.

Os cursos da tabela 3 são cursos nominais aplicáveis às válvulas SAMSON.

Para outros cursos e para montagem segundo NAMUR, ver o braço necessário e a posição do pino correspondente na tabela da página 14.

Por defeito o posicionador é equipado com o braço M (pino na posição 35).

### Nota!

Se o braço M (pino na posição 35) for substituído, o novo braço deve ser movido uma vez de extremo a extremo para adaptá-lo ao braço de medida interno.

Tabela 1		Montagem directa	Ref. <sup>o</sup>
Peças de montagem	Para actuadores com 120 cm <sup>2</sup> (ver Fig. 3)		1400-7452
Acessórios para o actuador	Placa de comutação (antiga) para actuador Tipo 3277-5xxxxxx.00 (antigo)		1400-6819
	Placa de comutação (nova) para actuador Tipo 3277-5xxxxxx.01 (novo)		1400-6822
	Placa de ligação para montagem adicional, por ex. de electroválvula	G 1/8	1400-6820
		NPT 1/8	1400-6821
	Placa de ligação nova para actuador Tipo 3277-5xxxxxx.01 (novo)		1400-6823
<b>Nota!</b> Apenas as placas de comutação e de ligação novas podem ser usadas nos novos actuadores (modelo index 01). As placas novas e antigas não são inter comutáveis.			
Acessórios para o posicionador	Placa de ligação (6)	G 1/4 NPT 1/4	1400-7461 1400-7462
	Ou suporte para manómetros (7)	G 1/4 NPT 1/4	1400-7458 1400-7459
	Mais kit manómetros (8) (Output e Supply)	Inox/Latão Inox/Inox	1400-6950 1400-6951



## Montagem em válvulas de controlo – peças de montagem e acessórios

Tabela 2			Montagem directa	Ref.ª
Peças de montagem		Para actuadores com 240, 350 e 700 cm <sup>2</sup> (ver Fig. 4)		1400-7453
Acessórios	Bloco de ligação com juntas e parafuso de montagem		G 1/4 NPT 1/4	1400-8811 1400-8812
	Kit manómetros (Output, Supply)		Inox / latão Inox / Inox	1400-6950 1400-6951
Kit de tubagem, incluindo juntas roscadas, requerido para o actuador "Haste retraí" ou quando a câmara superior é pressurizada		Actuador cm <sup>2</sup> 240	Material Aço	1400-6444
		240	Inox	1400-6445
		350	Aço	1400-6446
		350	Inox	1400-6447
		700	Aço	1400-6448
		700	Inox	1400-6449
Tabela 3			Montagem em arcada NAMUR ou colunas (IEC 60534-6) (ver Fig. 5)	
Curso em mm	Braço	Para o actuador		Ref.ª
7,5	S	Tipo 3271-5 de 60 ou 120 cm <sup>2</sup> para montagem na válvula de micro caudal Tipo 3510		1400-7457
5 a 50	Nenhum (braço M fornecido por defeito)	Tipo 3271 de 120 a 700 cm <sup>2</sup> e para actuadores de outros fabricantes		1400-7454
14 a 100	L	Tipo 3271 de 1400 cm <sup>2</sup> e para actuadores de outros fabricantes		1400-7455
40 a 200	XL	Tipo 3271 de 2800 cm <sup>2</sup> com curso de 120 mm e actuadores de outros fabricantes		1400-7456
30 ou 60	M e L	Tipo 3271 de 2800 cm <sup>2</sup> com curso de 30 ou 60 mm		1400-7466
Acessórios	Placa de ligação		G 1/4: 1400-7461    NPT 1/4: 1400-7462	
	Ou suporte para manómetro		G 1/4: 1400-7458    NPT 1/4: 1400-7459	
	Kit manómetros (Output/Supply)		Inox/Latão: 1400-6950    Inox/Inox: 1400-6951	
	Amplificador de inversão para actuadores de duplo efeito		G 1/4: 1079-1118    NPT 1/4: 1079-1119	
Tabela 4			Montagem na válvula de micro caudal Tipo 3510 (ver Fig. 7)	
Acessórios	Peças de montagem com braço S para actuadores de 60 e 120 cm <sup>2</sup>			1400-7457
	Placa de ligação (6)		G 1/4: 1400-7461    NPT 1/4: 1400-7462	
	Ou suporte para manómetro (7)		G 1/4: 1400-7458    NPT 1/4: 1400-7459	
	Kit manómetros (Output/Supply)		Inox/Latão: 1400-6950    Inox/Inox: 1400-6951	
Tabela 5				
Acessórios gerais	Bucim roscado M20x1,5 (latão niquelado)			1890-4875
	Adaptador M20x1,5 NPT 1/2 (Alumínio)			0310-2149
	Etiqueta com instruções de montagem e ajuste no interior da tampa		Alemão/Inglês (por defeito) Inglês/Espanhol Inglês/Francês	1990-3528 1990-5769 1990-5768

## 2.1 Montagem directa

### 2.1.1 Actuador Tipo 3277-5

*Na tabela 1 da página 8 encontram-se as referências das peças de montagem e dos acessórios necessários.*

#### Actuadores de 120 cm<sup>2</sup>

Dependendo do tipo de montagem do posicionador, o sinal de pressão é encaminhado pela direita ou esquerda da arcada via uma furação interna para a membrana do actuador.

Para tal, montar a placa de comutação (9) na arcada do actuador com a marca alinhada de acordo com a posição de montagem do posicionador (à esquerda ou à direita da válvula quando se olha para a placa de comutação) e a posição de segurança do actuador ("Haste do actuador estende" ou "Haste do actuador retrai").

1. Montar a placa de ligação (6) ou o suporte para manómetros (7) com os respectivos manómetros no posicionador. Verificar que ambos os O-rings (6.1) estão correctamente posicionados.
2. Retirar o parafuso de vedação (4) da traseira do posicionador e tapar a saída do sinal de pressão ("Output 38" ) na placa de ligação (6) ou no suporte para manómetros (7) com o bujão (5) incluído nos acessórios.
3. Colocar a peça de acoplamento (3) na haste do actuador, alinhá-la e apertá-la firmemente com o parafuso de fixação correctamente posicionado na ranhura da haste do actuador.

4. Montar a chapa de fixação (10) com a parte mais estreita da abertura (Fig. 3, esquerda) a apontar para a ligação do sinal de pressão. Verificar que a junta (14) fica virada para a arcada.
5. Retirar o pino (2) da posição **35** do braço **M** (1) na parte de trás do posicionador e reposicioná-lo apertando-o firmemente na posição **25**.
6. Inserir a junta (15) na ranhura da caixa do posicionador.
7. Colocar o posicionador na chapa de fixação (10) de modo a que o pino (2) pouse na parte de cima da peça de acoplamento (3). Para tal, rodar o braço (1) abrindo a tampa do posicionador e rodando o veio deste. O braço (1) pousará na peça de acoplamento com a força da mola.  
Fixar o posicionador na chapa de fixação (10), apertando os dois parafusos. Durante a montagem, verificar que o O-ring (10.1) fica correctamente inserido no furo da chapa.
8. Montar a tampa de protecção (11) do lado oposto. Ter em atenção que o bujão de escape deve ficar virado para baixo quando a válvula estiver instalada, de modo a permitir a drenagem de qualquer condensado que se possa formar.

#### Legenda da Figura 3

1	Braço	7	Suporte para manómetros
1.1	Porca	8	Kit manómetro
1.2	Anilha de mola	9	Placa de comutação
2	Pino	10	Chapa de fixação
3	Peça de acoplamento	10.1	O-ring
4	Parafuso de vedação	11	Tampa de protecção
5	Bujão	14	Junta
6	Placa de ligação	15	Junta
6.1	O-rings		

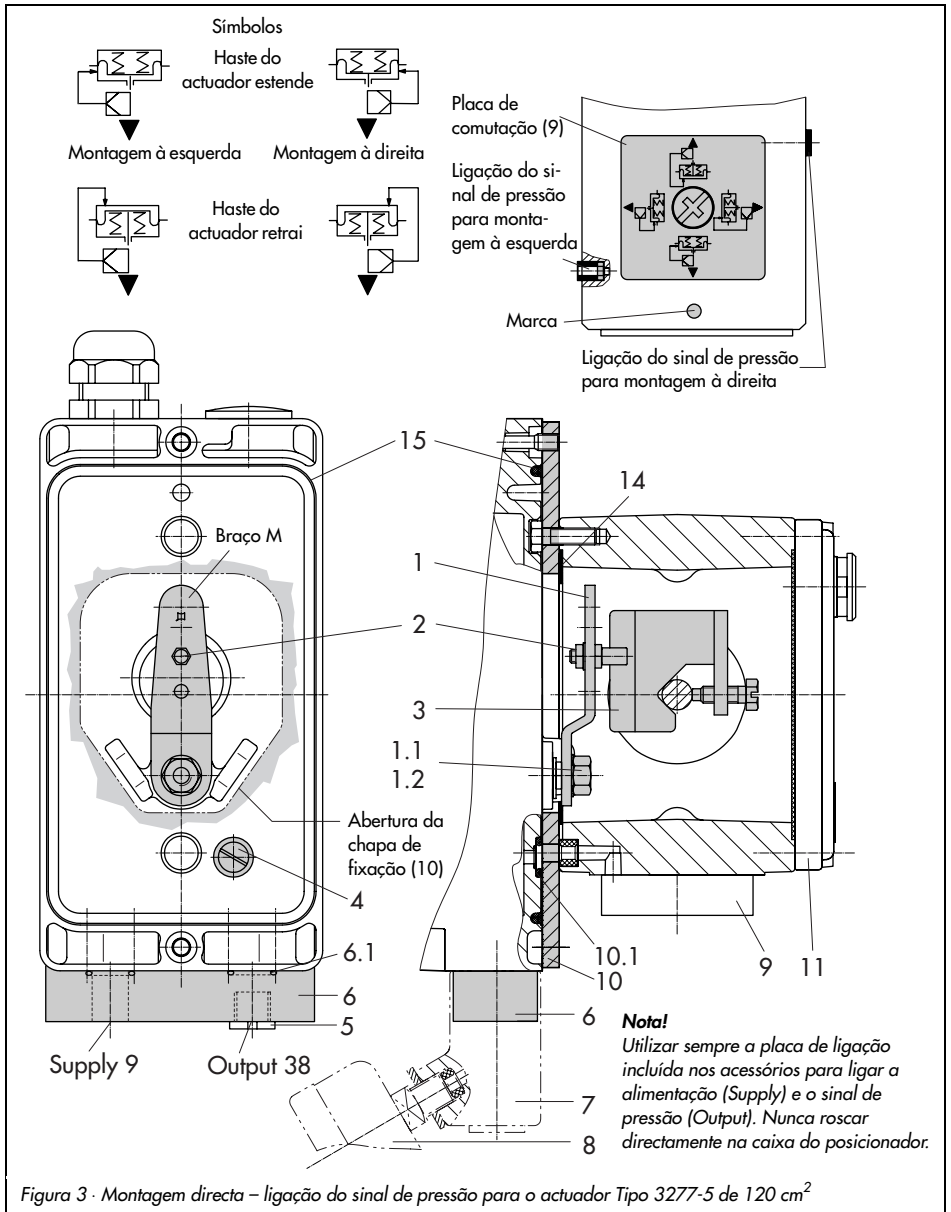


Figura 3 - Montagem directa - ligação do sinal de pressão para o actuador Tipo 3277-5 de 120 cm<sup>2</sup>

## 2.1.2 Actuador Tipo 3277

*Na tabela 2 da página 9 encontram-se as referências das peças de montagem e dos acessórios necessários.*

### Actuadores de 240, 350 e 700 cm<sup>2</sup>

O posicionador pode ser montado do lado esquerdo ou direito da arcada.

O sinal de pressão é encaminhado para o actuador por intermédio do bloco de ligação (12): para actuadores "Haste do actuador estende" via uma furação interna na arcada do actuador e para actuadores "Haste do actuador retrai" via um tubo externo.

1. Colocar a peça de acoplamento (3) na haste do actuador, alinhá-la e apertá-la firmemente com o parafuso de fixação correctamente posicionado na ranhura da haste do actuador.
2. Montar a chapa de fixação (10) com a parte mais estreita da abertura (Fig. 3, esquerda) a apontar para a ligação do sinal de pressão. Verificar que a junta (14) fica virada para a arcada.
3. Para actuadores de 700 cm<sup>2</sup>, retirar o pino (2) da posição **35** do braço **M** (1) e reposicioná-lo apertando-o firmemente na posição **50**.  
Para actuadores de 240 e 350 cm<sup>2</sup>, o pino (2) fica na posição **35**.
4. Inserir a junta (15) na ranhura da caixa do posicionador.
5. Colocar o posicionador na chapa de fixação (10) de modo a que o pino (2) pouse na parte de cima da peça de acoplamento (3). Para tal, rodar o braço (1) abrindo a tampa do posiciona-

dor e rodando o veio deste.

O braço (1) pousará na peça de acoplamento com a força da mola.

Fixar o posicionador na chapa de fixação (10), apertando os dois parafusos.

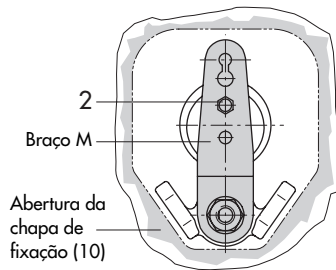
6. Verificar que a língua da junta (16) do bloco de ligação está alinhada com o símbolo correspondente ao actuador em causa ("Haste do actuador estende" ou "Haste do actuador retrai").  
Se tal não se verifica, desapertar os 3 parafusos de fixação, remover a tampa e rodar a junta 180°.

No caso de se tratar de um bloco de ligação **antigo** (Fig. 4 em baixo), rodar a placa de comutação (13) de modo a alinhar com a marca o símbolo correspondente ao tipo de actuador em causa.

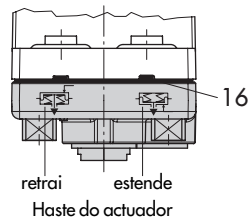
7. Montar o bloco de ligação (12) com a junta contra o posicionador e a arcada do actuador. Apertar firmemente o parafuso de fixação (12.1).  
Para actuadores com posição de segurança "Haste do actuador retrai", retirar o bujão (12.2) e instalar o tubo externo para o sinal de pressão.
8. Montar a tampa de protecção (11) do lado oposto. Ter em atenção que o bujão de escape deve ficar virado para baixo quando a válvula estiver instalada, de modo a permitir a drenagem de qualquer condensado que se possa formar.

- 1 Braço
- 1.1 Porca
- 1.2 Anilha de mola
- 2 Pino
- 3 Peça de acoplamento
- 10 Chapa de fixação
- 11 Tampa de protecção
- 12 Bloco de ligação

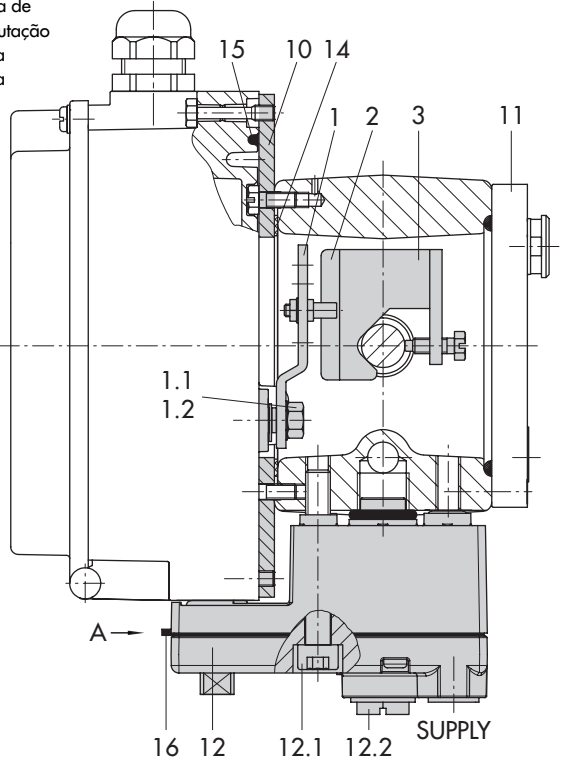
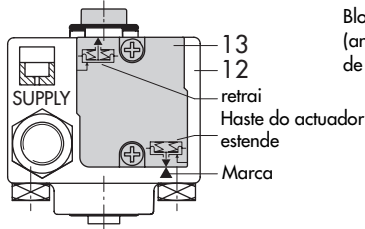
- 12.1 Parafuso de fixação
- 12.2 Bujão para ligação de tubo exterior
- 13 Placa de comutação
- 14 Junta
- 15 Junta



Vista A



Vista B



Bloco de ligação (antigo) com placa de comutação (13)

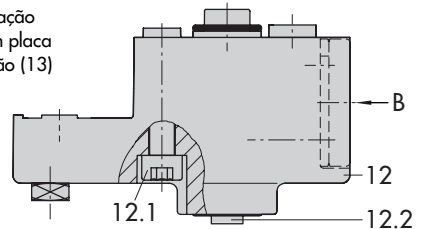


Figura 4 - Montagem directa - ligação do sinal de pressão para o actuator Tipo 3277 de 240, 350 e 700 cm<sup>2</sup>

## 2.2 Montagem segundo IEC 60534-6

O posicionador é montado na válvula de controlo, utilizando o suporte NAMUR (10).

**Na tabela 3 da página 9 encontram-se as referências das peças de montagem e dos acessórios necessários.**

1. Apertar os 2 parafusos (14) no suporte (9.1) da peça de acoplamento das has-tes (9). Colocar a chapa (3) e fixá-la com os parafusos (14.1).

### Actuador de 2800 cm<sup>2</sup>:

Para cursos até 60 mm, apertar a cha-pa maior (3.1) directamente no suporte (9.1) da peça de acoplamento das has-tes (9).

Para cursos superiores a 60 mm, mon-tar primeiro o braço (16) e depois a chapa (3) com os parafusos (14) e (14.1).

2. Montar o suporte NAMUR (10), na vál-vula de controlo do seguinte modo:  
Para montagem em arcada NAMUR,

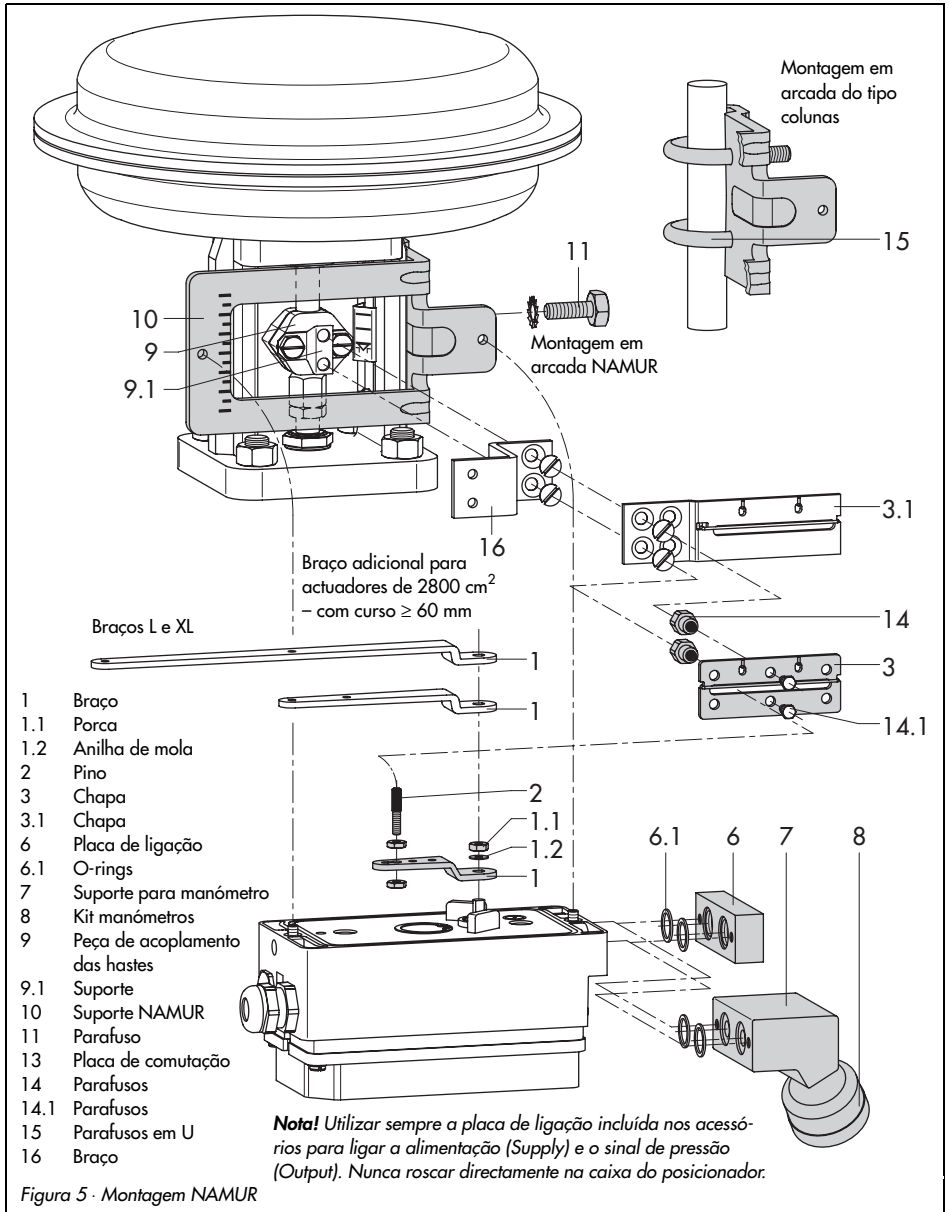
apertar o parafuso M8 (11) com a ani-lha dentada directamente na furação da arcada.

Para válvulas com arcada do tipo colu-nas, utilizar os 2 parafusos em U (15), para fixar o suporte NAMUR na coluna.

Alinhar o suporte NAMUR (10) de modo a que a chapa (3) fique alinhada nos 50% da escala gravada no suporte (a 50% do curso, a ranhura da chapa (3) deve estar alinhada ao centro do su-porte).

3. Montar a placa de ligação (6) ou o su-porte para manómetro (7) com os res-pectivos manómetros (8) no posiciona-dor. Verificar que os O-rings (6.1) es-tão correctamente posicionados.
4. Seleccionar na tabela abaixo o braço (1) necessário (**M**, **L** ou **XL**) e a posição do pino, de acordo com o tamanho do actuador e o curso da válvula.  
Se pretender uma posição do pino dife-rente da **35** no braço **M**, ou se preten-der outro braço (**L** ou **XL**), deve proce-der do seguinte modo:

Tabela de cursos para montagem segundo IEC 60534-6							
	Válvulas SAMSON		Outras válvulas			Braço necessário	Posição do pino
	cm <sup>2</sup>	Curso nominal em mm	Mín.	Curso	Máx.		
Actuador Tipo 3271	60 e 120	7,5	5,3	17,6		S	17
			5,3	17,6		M	25
	120 / 240 / 350	15	7,5	35,4		M	35
	700 / 2800	15 e 30 / 30	10	50,0		M	50
			14	70,8		L	70
	1400 / 2800	60	20	100		L	100
	2800	120	40	120		XL	120



5. Aparafusar o pino (2) na furação correspondente à posição pretendida. Usar apenas o pino (2) fornecido com o kit de montagem.
6. Colocar o braço (1) no eixo do posicionador e apertá-lo firmemente com a porca (1.1) e a anilha de mola (1.2).

---

### **Nota!**

*Se um novo braço (1) for montado, deve ser movido uma vez de extremo a extremo, para o adaptar ao braço de medida interno.*

---

7. Colocar o posicionador no suporte NAMUR, de modo a que o pino (2) entre no rasgo da chapa (3, 3.1). Apertar o posicionador no suporte NAMUR usando os dois parafusos de fixação.

## 2.3 Amplificador de inversão para actuadores de duplo efeito

Para a utilização em actuadores de duplo efeito, deve-se montar no posicionador um amplificador de inversão – ver acessórios na tabela 3 da página 9.

O sinal de pressão do posicionador é alimentado ao output A1 do amplificador de inversão. Uma pressão oposta é alimentada ao output A2 ( $A2 = Z - A1$ ).

### **Montagem**

1. Montar a placa de ligação (6) no posicionador (ver tabela 4 – acessórios). Verificar que ambos os O-rings (6.1) estão correctamente posicionados.
2. Montar as porcas especiais (1.3) dos acessórios do amplificador de inversão nas ligações roscadas da placa de ligação.
3. Inserir a junta (1.2) no amplificador e alinhar os 2 parafusos especiais (1.1) com as ligações A1 e Z.
4. Colocar o amplificador de inversão na placa de ligação (6) e apertar firmemente os 2 parafusos especiais (1.1).

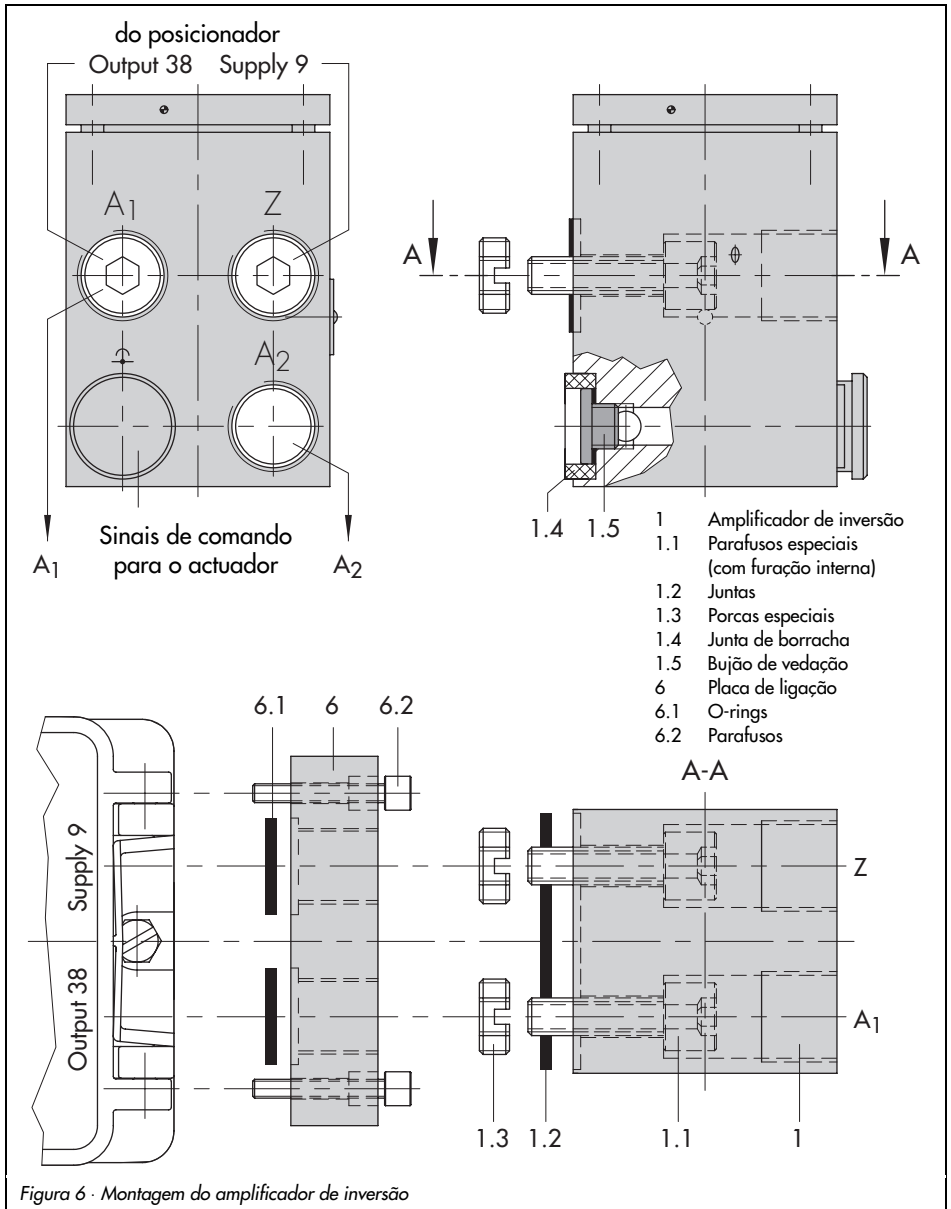
---

### **Nota!**

*Não retirar o bujão de vedação (1.5) do amplificador de inversão. Com o bujão de vedação (1.5) inserido, a junta de borracha (1.4) não é necessária e pode ser retirada.*

---





### Ligações dos sinais de pressão

**A<sub>1</sub>**: Ligar o output A<sub>1</sub> à ligação para sinal de pressão do actuador que abre a válvula quando a pressão aumenta.

**A<sub>2</sub>**: Ligar o output A<sub>2</sub> à ligação para sinal de pressão do actuador que fecha a válvula quando a pressão aumenta.

- ▶ Ajustar o comutador de selecção **S1** de acordo com os símbolos AR PARA ABRIR ou AR PARA FECHAR conforme descrito na secção 4.2.2.

## 2.4 Montagem na válvula de micro-caudal Tipo 3510

O posicionador é montado na arcada da válvula usando um suporte.

---

**Na Tabela 4 da página 9 encontram-se as referências das peças de montagem e dos acessórios necessários.**

---

1. Colocar a peça de acoplamento (3) na peça de acoplamento das hastes da válvula, alinhá-la em ângulo recto e apertá-la firmemente.
2. Montar o suporte (10) na arcada da válvula, usando os dois parafusos (11) fornecidos.
3. Montar a placa de ligação (6) ou o suporte para manómetro (7) com os respectivos manómetros no posicionador. Verificar que ambos os O-rings (6.1) estão correctamente posicionados.
4. Retirar o braço **M** (1) com o respectivo pino (2) do veio do posicionador.
5. Montar o pino (2) na posição **17** do braço **S** (1).
6. Colocar o braço **S** no veio do posicionador e apertá-lo firmemente com a porca (1.1) e a anilha de mola (1.2). Mover o braço uma vez de extremo a extremo.
7. Colocar o posicionador no suporte (10), movendo o braço (1) de modo a fazer deslizar o pino na ranhura da peça de acoplamento (3). Apertar o posicionador no suporte (10) com os parafusos hexagonais.

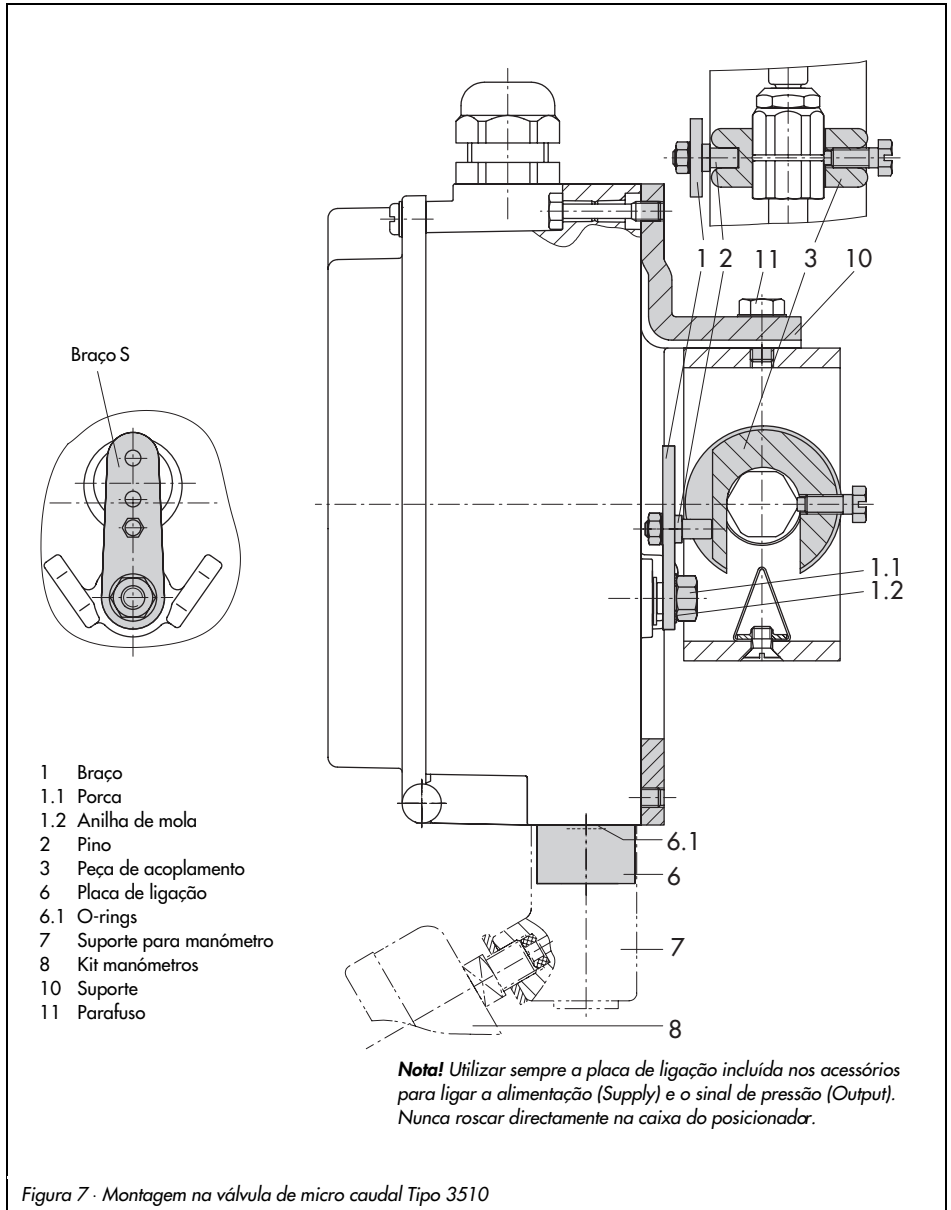


Figura 7 - Montagem na válvula de micro caudal Tipo 3510

Respeite as instruções de segurança em anexo.

### 3. Ligações

#### 3.1 Ligações eléctricas



Na instalação eléctrica do equipamento, devem-se respeitar os regulamentos electrotécnicos e de prevenção de acidente relevantes dos organismos competentes, aplicáveis no país de utilização. Na Alemanha são as normas VDE e os regulamentos de prevenção de acidente das seguradoras dos trabalhadores.

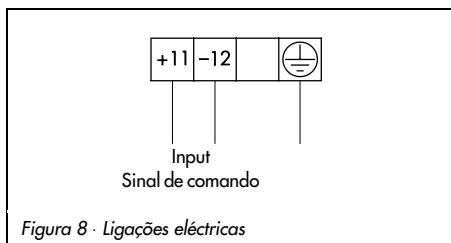
Na instalação em áreas classificadas, aplica-se a seguinte normalização: EN 60079-14: 1997; VDE 0165 Parte 1/8.98 "Equipamento eléctrico para atmosferas de gás explosivo" e EN 50281-1-2: VDE 0165 Part 2/11.99 "Equipamento eléctrico para aplicação na presença de pó combustível".

Para equipamento eléctrico com segurança intrínseca aprovado de acordo com a Directiva 79/196/EEC, os dados especificados no certificado de conformidade aplicam-se para a ligação de circuitos com segurança intrínseca.

Para equipamento eléctrico com segurança intrínseca aprovado de acordo com a Directiva 94/9/EC, os dados especificados no certificado Tipo EC aplicam-se para a ligação de circuitos com segurança intrínseca.

**Atenção!** As ligações dos terminais eléctricos indicadas no certificado devem ser respeitadas! O seu não cumprimento, pode provocar a inefi-

cácia da protecção de explosão.  
Não desapertar parafusos selados na ou da caixa.



Os condutores da variável de referência devem ser ligados aos terminais 11 e 12. Em geral não é necessário ligar o posicionador a um condutor de terra, no entanto se tal for necessário, está disponível no posicionador o respectivo ponto de ligação de terra.

**Nota!** A variável de referência não deve descer abaixo dos 3,6 mA.

#### Acessórios

Bucim plástico M20x1,5:

Preto Ref.º 1400-6985

Azul Ref.º 1400-6986

Bronze niquelado Ref.º 1890-4857

Adaptador M20x1,5 para 1/2" NPT

Alumínio plastificado

Ref.º 0310-2149

#### 3.2 Ligações pneumáticas

##### Atenção!

As rosca da caixa do posicionador não foram concebidas para a ligação directa de ar!

As ligações pneumáticas devem ser rosca-das na placa de ligação, no suporte para

manómetro ou no bloco de ligação, incluídos nos acessórios. As ligações pneumáticas são opcionalmente de rosca NPT 1/4 ou G 1/4.

Podem-se utilizar as uniões macho usuais para tubos de metal, cobre ou plástico.

---

### **Nota!**

*O ar de alimentação deve ser seco e livre de óleo ou poeira. As instruções de manutenção para as estações redutoras a montante devem ser respeitadas. Soprар cuidadosamente todas as tubagens e ligações de ar antes da montagem.*

---

Se o posicionador for directamente montado no actuador Tipo 3277, a ligação do sinal pneumático de saída para o actuador é fixa. Para a montagem NAMUR, o sinal de pressão é ligado à câmara superior ou inferior da membrana, dependendo da posição de segurança do actuador.

### **3.2.1 Manómetros**

Para monitorizar a pressão de alimentação (Supply) e o sinal de pressão (Output), recomenda-se a montagem de manómetros (ver acessórios nas tabelas das páginas 8 e 9).

### **3.2.2 Pressão do ar de alimentação**

A pressão do ar de alimentação requerida depende da gama das molas e do sentido de acção do actuador (posição de segurança), e estão indicados na chapa de identificação do actuador do seguinte modo:

Gama das molas – "spring range" ou "signal pressure range".

Sentido de acção – "FA" ou "FE" ou um símbolo.

### **Haste do actuador estende FA (MOLAS FECHAM / AR PARA ABRIR)**

Posição de segurança "valve CLOSED" (para válvulas globo e angulares):

Pressão de ar de alimentação necessária = valor superior da gama das molas + 0,2 bar (mín. 1,4 bar).

### **Haste do actuador retrai FE (MOLAS ABREM / AR PARA FECHAR)**

Posição de segurança "valve OPEN" (para válvulas globo e angulares):

Para o fecho da válvula, a pressão do ar de alimentação necessária é calculada a partir do sinal de pressão máximo ( $p_{st\max.}$ ) do seguinte modo:

$$p_{st\max} = F + \frac{d^2 \cdot \pi \cdot \Delta p}{4 \cdot A}$$

d = Diâmetro da sede [cm]

$\Delta p$  = Pressão diferencial na válvula [bar]

A = Área do actuador [cm<sup>2</sup>]

F = Valor superior da gama das molas do actuador [bar]

### **Se não se conhecer os dados necessários, calcular do seguinte modo:**

Pressão de ar de alimentação necessária = valor superior da gama das molas + 1 bar

---

### **Nota!**

*O sinal de pressão à saída do posicionador (Output 38) pode ser limitado a 2,4 bar no comutador de selecção S5.*

---

## 4. Operação – Ajustes

### 4.1 Elementos operativos

#### Comutadores de selecção S1 a S10

Uma grande parte das funções do posicionador é ajustada nos comutadores de selecção.

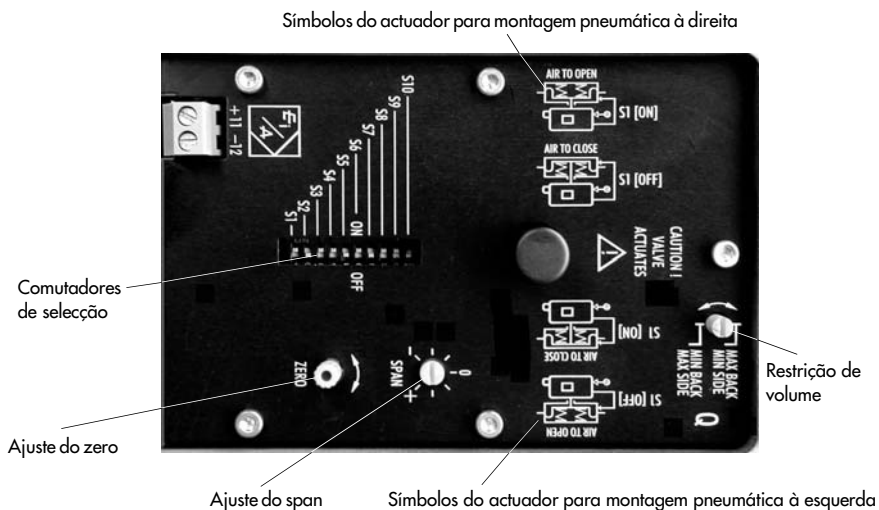
#### Ajustes do ZERO e do SPAN

Os potenciómetros ZERO e SPAN utilizam-se para ajustar o ponto de arranque (zero) e o valor superior da gama (span) da variável de referência.

#### Restrição de volume Q

A restrição de volume utiliza-se para adaptar a alimentação pneumática ao tamanho do actuador. Dependendo do actuador, existem duas posições pré-definidas desta restrição.

Comutadores de selecção e respectivas funções		S5	Limitação do sinal de pressão a 2,4 bar
S1	Posição de segurança do actuador	S6	Alterar amplificador
S2/S3	Curso nominal da válvula de controlo	S7/S8	Seleccção da gama da variável de referência
S4	Sentido de acção w/x	S9/S10	Activação da função "fecho estanque"



## 4.2 Ajuste do posicionador

### 4.2.1 Posição por defeito (de fábrica) dos comutadores de selecção

Após a montagem do posicionador na válvula, todos os comutadores de selecção – **S1 a S10** – devem estar na posição **OFF**.

### 4.2.2 Posição de segurança

No comutador de selecção **S1**, ajusta-se a posição de segurança do actuador: "Haste do actuador estende" (Ar para abrir - sinal de pressão abre a válvula) ou "Haste do actuador retrai" (Ar para fechar – sinal de pressão fecha a válvula).

Para tal, ler qual deve ser a posição correcta (**S1 = ON** ou **OFF**) no interior da tampa do posicionador.

**Os símbolos que se aplicam são os que se podem ler adequadamente quando a válvula é montada com o actuador virado para cima. Os que estão virados ao contrário não se aplicam.**

- ▶ Para válvulas com actuadores "Haste do actuador estende" (AR PARA ABRIR) e com o actuador virado para cima, as ligações pneumáticas estão do lado: direito **S1 = ON**, esquerdo **S1 = OFF**
- ▶ Para válvulas com actuadores "Haste do actuador retrai" (AR PARA FECHAR) e com o actuador virado para cima, as ligações pneumáticas estão do lado: direito **S1 = OFF** esquerdo **S1 = ON**

### 4.2.3 Restrição de volume Q

- ▶ Para actuadores de tamanho inferior a 240 cm<sup>2</sup>, e ligação do sinal de pressão lateral (Tipo 3271-5), colocar a restrição na posição **MIN SIDE**.
- ▶ Para actuadores de tamanho inferior a 240 cm<sup>2</sup> e ligação do sinal de pressão traseira (Tipo 3277-5), colocar a restrição na posição **MIN BACK**.
- ▶ Para actuadores de tamanho 240 cm<sup>2</sup> e superiores, ajustar o posicionador do seguinte modo:  
**MAX SIDE** para ligação do sinal de pressão lateral.  
**MAX BACK** para ligação do sinal de pressão traseira.

### 4.2.4 Pré-ajuste do curso

Nos comutadores de selecção **S2** e **S3**, faz-se o pré-ajuste do curso da válvula, tendo em conta a posição do pino.

Se necessário, o ajuste final deve ser feito conforme descrito na secção 4.2.12.

Posição do pino	Curso com ajuste do span na posição 0							
	S2 OFF	S3 OFF	S2 ON	S3 OFF	S2 OFF	S3 ON	S2 ON	S3 ON
17			5,3		7,5		10,6	
25		5,3		7,5		10,6		15
35		7,5		10,6		15		21,2
50		10,6		15		21,2		30
70		15		21,2		30		42,4
100		21,2		30		42,4		60
200		42,4		60		84,8		120

### 4.2.5 Sentido de acção

No comutador de selecção **S4**, ajusta-se o sentido de acção w/x.

>> O curso da válvula x aumenta quando a variável de referência w aumenta.

O curso da válvula diminui quando a variável de referência diminui.

<< O curso da válvula x diminui quando a variável de referência w aumenta.

O curso da válvula aumenta quando a variável de referência diminui.

Posição de segurança AR PARA ABRIR Haste do actuador estende	>>	S4	ON
	<<		OFF
Posição de segurança AR PARA FECHAR Haste do actuador retrai	>>	S4	OFF
	<<		ON

### 4.2.6 Ligação do posicionador

- ▶ Aplicar o ar de alimentação (ver pressão adequada na secção 3.2.2) na ligação pneumática (Supply 9).
- ▶ Aplicar o sinal eléctrico de comando (terminais 11 e 12).



#### **Cuidado!**

*Ao ligar o sinal eléctrico de comando (variável de referência), o sinal de pressão poderá provocar o movimento da haste do obturador.  
Perigo de lesão!*

### 4.2.7 Limitação do sinal de pressão

Se necessário, colocar o comutador de selecção **S5 em ON** de modo a limitar o sinal de pressão para o actuador a 2,4 bar.

### 4.2.8 Pré-ajuste do zero

- ▶ Colocar o potenciômetro do **SPAN** na posição **0**.

**Para posição de segurança "Haste do actuador estende" (AR PARA ABRIR):**

- ▶ Ajustar o sinal de entrada a 4 mA.
- ▶ Rodar o ajuste do **ZERO**, até que a haste do obturador comece a mover-se da sua posição inicial.

**Para posição de segurança "Haste do actuador retrai" (AR PARA FECHAR):**

- ▶ Ajustar o sinal de entrada a 20 mA.
- ▶ Rodar o potenciômetro do **ZERO**, até que a haste do obturador comece a mover-se da sua posição inicial.

### 4.2.9 Amplificador

Quando a resposta do posicionador é instável, colocar o comutador de selecção **S6 em ON**, para reduzir a amplificação do laço de controlo.

Recomenda-se a verificação do zero quando a posição de comutação é modificada.



## 4.2.10 Variável de referência

Utilize os comutadores de selecção **S7 e S8** para escolher o sinal de entrada (gama da variável de referência).

Comutador	S7 OFF	S8 OFF	S7 ON	S8 OFF	S7 OFF	S8 ON
Input mA	4...11,9		12,1...20		4...20	

Em operação de split-range (Fig. 10, direita), as válvulas de controlo trabalham com gamas da variável de referência mais pequenas – O sinal que controla duas válvulas é dividido de modo a que ambas as válvulas percorram o seu curso total em apenas 50% da gama da variável de referência (por exemplo, a primeira válvula é ajustada de 4 a 11,9 mA e a segunda de 12,1 a 20 mA).

Para evitar o funcionamento das duas válvulas em simultâneo, deve-se providenciar uma banda morta de  $\pm 0,1$  mA.

## 4.2.11 Ajuste do zero

Uma vez realizados os pré-ajustes da válvula de controlo, é necessário, adaptar a variável de referência ao curso. Por exemplo, com uma variável de referência de 4 a 20 mA, a válvula deve percorrer todo o seu curso desde a posição 0 a 100% (Fig. 10, esquerda).

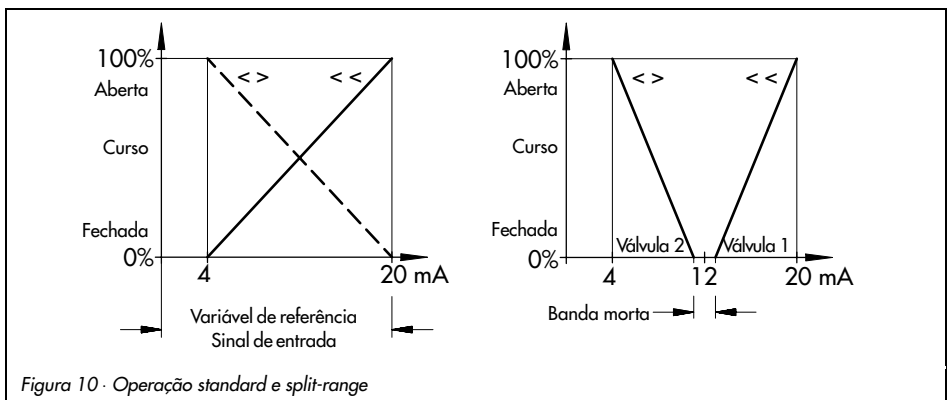
O ponto zero, refere-se sempre à posição fechada da válvula de controlo.

Dependendo da posição de segurança da válvula "Haste do actuador estende" (AR PARA ABRIR) ou "Haste do actuador retrai" (AR PARA FECHAR) e o sentido de acção do posicionador (>> ou <<), o ponto zero poderá ser o valor superior ou inferior da gama da variável de referência (4, 12 ou 20 mA).

Para "Haste do actuador estende" (AR PARA ABRIR):

Ponto zero (por exemplo, 4 mA)

- ▶ Ajustar o sinal de entrada a 4 mA.
- ▶ Rodar o ajuste do **ZERO** até que a haste do obturador comece a mover-se da sua posição fechada.



- ▶ Cortar o sinal de entrada e devagar voltar a fazê-lo subir. Verificar se a haste do obturador começa a mover-se a 4,0 mA.
- ▶ Corrigir qualquer desvio no potenciômetro do **ZERO**.

Para "Haste do actuador retrai" (AR PARA FECHAR):

Ponto zero (por exemplo, 20 mA)

- ▶ Ajustar o sinal de entrada a 20 mA.
- ▶ Rodar o ajuste do **ZERO** até que a haste do obturador comece a mover-se da sua posição fechada.
- ▶ Aumentar o sinal de entrada e devagar voltar a fazê-lo baixar. Verificar se a haste do obturador começa a mover-se a 20,0 mA.
- ▶ Corrigir qualquer desvio no potenciômetro do **ZERO**.

### 4.2.12 Ajuste do curso

No caso de o curso nominal da válvula de controlo não corresponder ao curso seleccionado de acordo com a tabela da secção 4.2.4:

- ▶ Ajustar o valor superior da gama do sinal de entrada (por ex.: 4, 12 ou 20 mA).
- ▶ Rodar o potenciômetro do **SPAN** até que a haste do obturador atinja a sua posição final.

### 4.2.13 Activação da função "fecho estanque"

Após ajuste do zero e do span, a função de fecho estanque (descrição na pág. 6) deve ser activada nos comutadores de selecção **S9** e **S10** de modo a garantir um fecho estanque da válvula de controlo.

Haste do actuador estende AR PARA ABRIR	S9 ON	S10 OFF
Haste do actuador retrai AR PARA FECHAR	S9 OFF	S10 ON
Válvula de três vias	S9 ON	S10 ON

Respeite as instruções de segurança em anexo.

## 5. Manutenção

O posicionador não requer manutenção. A ligação pneumática 9/Supply está equipada com um filtro (mesh 100  $\mu\text{m}$ ) que pode ser desenroscado e removido para limpeza.

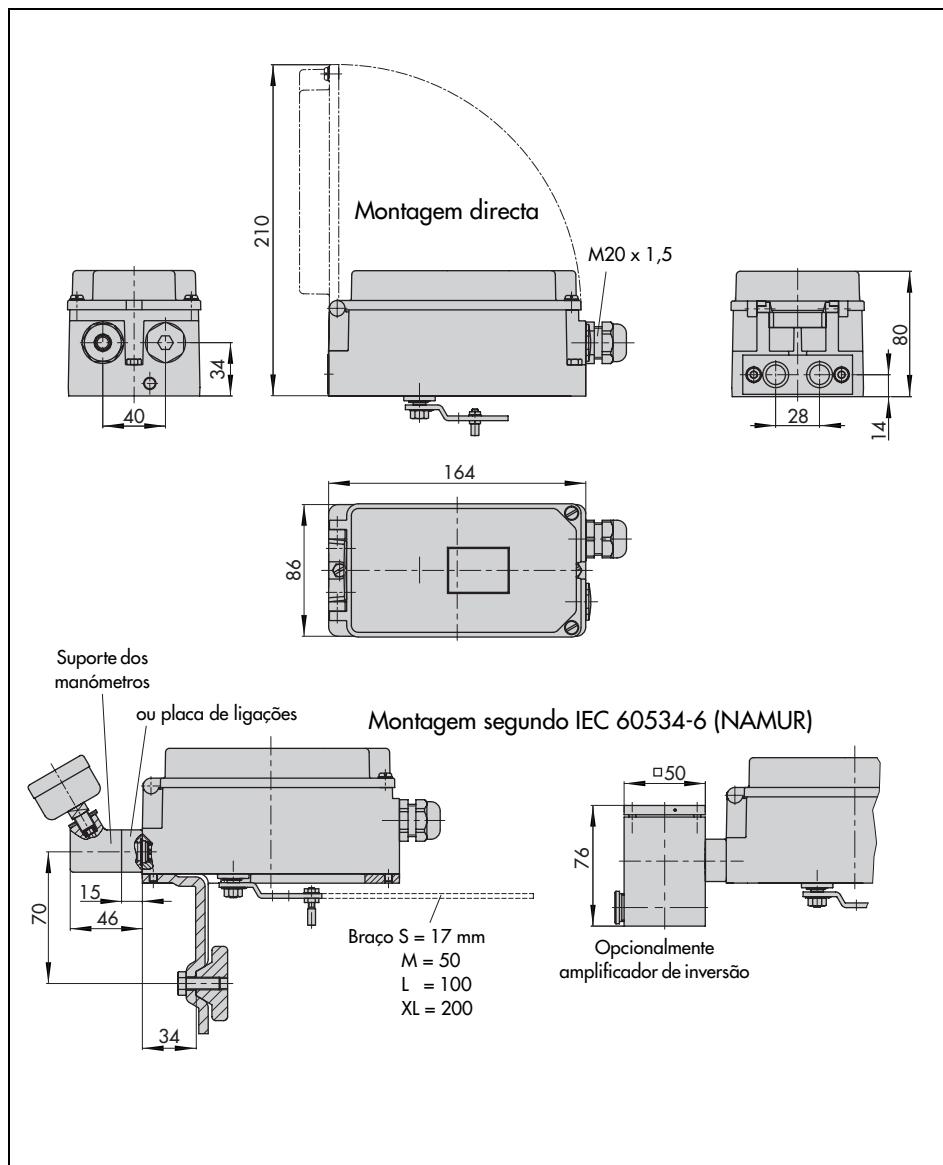
Observar as instruções de manutenção para as estações reductoras de pressão a montante (se aplicável).

## 6. Reparação de equipamentos com protecção de explosão

Se uma parte de um posicionador da qual depende a protecção de explosão necessita de ser reparada, o posicionador não deve ser reposto em serviço até que um perito inspecione o equipamento de acordo com os requerimentos da protecção de explosão em causa e emita um certificado ou marque o equipamento em conformidade.

A inspecção de um perito não é necessária, se o fabricante realizar uma rotina de verificação do equipamento antes da recolocação em funcionamento do mesmo, e a passagem por essa rotina de verificação for documentada pela colocação de uma marca de conformidade no equipamento.

## 7. Dimensões em mm





**EG-Baumusterprüfbescheinigung**

- (1) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - Richtlinie 94/9/EG
- (2) EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer
- (3) **PTB 03 ATEX 2099**

- (4) Gerät: Stellungsregler Typ 3730-01...
- (5) Hersteller: SAMSON AG Mess- und Regeltechnik
- (6) Anschrift: Weismüllerstraße 3, 60314 Frankfurt am Main, Deutschland
- (7) Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage und den darin aufgeführten Unterlagen zu dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.

- (8) Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt bescheinigt als berichte Stills. Nr. 0102 nach Artikel 9 der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 23. März 1994 (EG-Verordnung) über die gegenseitige Anerkennung der Bescheinigungen für die Konzeption und den Bau von Gas- und Schutzsystemen, zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie.

- (9) Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem vertraulichen Prüfbericht PTB Ex 03-23199 festgehalten.
- (10) Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit **EN 20014:1997 + A1 + A2** **EN 5020:2002**

- (11) Falls das Zeichen „X“ hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Gerätes in der Anlage zu dieser Bescheinigung hingewiesen.
- (12) Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf Konzeption und Prüfung des festgelegten Gerätes gemäß Richtlinie 94/9/EG. Weitere Anforderungen dieser Richtlinie gelten für die Herstellung und das Inverkehrbringen dieses Gerätes. Diese Anforderungen werden nicht durch diese Bescheinigung abgedeckt.

- (13) Die Kennzeichnung des Gerätes muß die folgenden Angaben enthalten: **II 2 G EEX Ia IIC T6**



Zertifizierungsstelle Explosionsenschutz

Im Auftrag

Braunschweig, 21. Juli 2003



Dr.-Ing. U. Gerdich

EG-Baumusterprüfbescheinigungen ohne Unterschrift und ohne Siegel haben keine Gültigkeit.  
Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden.  
Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.  
Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

**Anlage**

- (13) **EG-Baumusterprüfbescheinigung PTB 03 ATEX 2099**

**(15) Beschreibung des Gerätes**

Der e/p-Stellungsregler Typ 3730-01, ist ein einfach bzw. doppelt wirkender Stellungsregler zum Anbau an Hub- oder Schwenkantriebe. Er dient der Zuordnung von Ventilstellungen zu einem Stellingsignal.

Der e/p-Stellungsregler Typ 3730-01, ist ein passiver Zweipol, der in alle beschriebenen eigen-sicheren Stromkreise geschaltet werden darf, sofern die zulässigen Höchstwerte für U<sub>i</sub>, I und P<sub>i</sub> nicht überschritten werden.

Als pneumatische Hilfsenergie werden nicht brennbare Medien verwendet.  
Der Einsatz erfolgt innerhalb oder außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche.

Der Zusammenhang, zwischen der Temperaturklasse und den zulässigen Umgebungstemperaturbereichen ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Temperaturklasse	zulässiger Umgebungstemperaturbereich
T6	-40 °C... 50 °C
T5	-40 °C... 70 °C
T4	-40 °C... 80 °C

**Elektrische Daten**

Signalstromkreis..... in Zündschutzart EEx ia IIC  
(Nehmen 11/12)..... in Zündschutzart EEx ia IIC  
eigensicheren Stromkreises

Höchstwerte:

- U<sub>i</sub> = 28 V
- I<sub>i</sub> = 115 mA
- P<sub>i</sub> = 1 W
- C = 5,3 nF
- L vernachlässigbar klein

- (16) Prüfbericht PTB Ex 03-23199

EG-Baumusterprüfbescheinigungen ohne Unterschrift und ohne Siegel haben keine Gültigkeit.  
Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden.  
Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.  
Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

(17) Besondere Bedingungen  
keine

(18) Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen  
Erfüllt durch Übereinstimmung mit den vorgenannten Normen.

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz  
Im Auftrag

Braunschweig, 21. Juli 2003

  
Dr.-Ing. U. Gahleitner  






SAMSON AG · MESS- UND REGELTECHNIK  
Weismüllerstraße 3 · 60314 Frankfurt am Main  
Telefon: 069 4009-0 · Telefax: 069 4009-1507  
Internet: <http://www.samson.de>

**EB 8384-0 PT**

S/Z 2004-04



# Indicações de segurança para as Instruções de Montagem e Operação de Posicionadores com Certificação ATEX



Instruções de segurança em conformidade com a secção 30 da EN 60079-0:2009

## 1 Instruções de segurança importantes

A montagem, colocação em serviço ou operação deste equipamento deve ser feita por pessoal qualificado, familiarizado com este tipo de produto. De acordo com estas Instruções de Montagem e Operação, entende-se por pessoal qualificado aquelas pessoas que devido à sua instrução técnica, treino especializado e experiência, assim como ao seu conhecimento da normalização aplicável, podem realizar conscientemente os trabalhos que lhe são atribuídos e reconhecer os possíveis perigos.

As versões deste equipamento com protecção de explosão só podem ser operadas por pessoal que recebeu instrução ou treino especial, ou pessoal devidamente autorizado a trabalhar com equipamentos protegidos contra explosão em áreas classificadas

Quaisquer perigos que possam ser causados pelo fluido do processo, ou pelas partes em movimento da válvula de controlo, devem ser evitados adoptando as medidas adequadas.

Se movimentos ou forças inadmissíveis forem produzidos no actuador pneumático devido à pressão de alimentação, essa pressão deve ser limitada através de uma estação redutora de pressão adequada.

Assume-se o transporte e o armazenamento adequado do equipamento.

## 2 Ligações eléctricas

Na instalação eléctrica, respeitar os regulamentos electrotécnicos relevantes e os regulamentos de prevenção de acidentes que se aplicam no país de utilização.

As normas seguintes aplicam-se à montagem em atmosferas explosivas: EN 60079-14: 2008 VDE 0165-1 Atmosferas Explosivas – Projecto, Selecção e Instalação de Equipamentos Eléctricos.

### **ATENÇÃO!**

*Respeitar a atribuição de bornes especificada! A incorrecta atribuição de bornes eléctricos pode tornar ineficaz a protecção contra explosão.*

Não violar os parafusos selados da caixa ou do interior.

Na interligação de equipamento eléctrico intrinsecamente seguro, aplicam-se os valores máximos permitidos especificados no certificado CE ( $U_i$  ou  $U_o$ ,  $I_i$  ou  $I_o$ ,  $P_i$  ou  $P_o$ ,  $C_i$  ou  $C_o$ , e  $L_i$  ou  $L_o$ ).

## 3 Selecção de cabos e fios condutores

Na instalação de circuitos intrinsecamente seguros, respeitar a Secção 12 da norma EN 60079-14: 2008 VDE 0165-1.

Na utilização de cabos multi-condutores com mais do que um circuito intrinsecamente seguro, aplica-se a Secção 12.2.2.7 desta norma. A espessura do isolamento de cabos condutores com materiais de isolamento comuns (por ex. polietileno), não deve ser inferior a 0.2 mm. O diâmetro do fio de um condutor de filamento não deve ser inferior a 0.1 mm. As extremidades do condutor devem ser protegidas contra o destrançar, por ex. com ponteiras de cravar. Para a ligação de dois cabos separados, instalar um buçim adicional. As entradas de cabo não utilizadas devem ser seladas com bujões.

Equipamentos que trabalhem com temperaturas ambientes inferiores a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  devem utilizar buçins metálicos.

## 4 Equipamento para utilização em zona 2 / zona 22

Os equipamentos com protecção Ex na II seg. EN 60079-15:2003 (equipamentos não produtores de faíscas), apenas podem ser ligados, interrompidos ou comutados durante a instalação, manutenção ou reparação. Os equipamentos ligados a circuitos com limitação de energia com protecção EEx nL seg. EN 60079-15:2003 (equipamentos com limitação de energia) podem ser comutados em condições normais de funcionamento.

Na interligação de equipamentos com protecção EEx nL IIC em circuitos com limitação de energia, aplicam-se os valores máximos permitidos especificados na declaração de conformidade ou na sua adenda.

## **5 Reparação de equipamentos com protecção de explosão**

Se uma parte do equipamento sobre a qual se baseia a protecção de explosão precisa de ser reparada, este não deve ser recolocado em operação até que um inspector qualificado avalie o equipamento de acordo com os requisitos da protecção de explosão, e emita o respectivo certificado ou marca de conformidade. A verificação de um inspector qualificado não é necessária se o fabricante realizar um teste de rotina no equipamento antes da recolocação em operação. Essa passagem por um teste de rotina deve ser documentada, anexando uma marca de conformidade ao equipamento. A substituição de componentes com protecção de explosão deve ser feita apenas por componentes originais testados, fornecidos pelo fabricante.

Dispositivos que já tenham sido utilizados fora de áreas classificadas, e estão previstos para utilização futura em áreas classificadas devem verificar os requisitos de segurança atrás especificados para os equipamentos reparados. Antes de colocar um equipamento em operação numa área classificada, teste-o conforme indicado para os equipamentos reparados.

## **6 Manutenção, calibração e trabalhos no equipamento**

A interligação com circuitos intrinsecamente seguros para verificar ou calibrar os equipamentos, dentro ou fora de áreas classificadas, deve ser realizada unicamente com calibradores de corrente/tensão e instrumentos de medição intrinsecamente seguros, de modo a evitar qualquer dano aos componentes relevantes da protecção contra explosão.

Respeite os valores máximos permitidos, indicados nos certificados dos circuitos intrinsecamente seguros.