

RP 29 209/11.02

Substitui: 03.00

**Válvula Proporcional Estranguladora – 2 vias
(Válvula cartucho)
Tipo FES(E)**

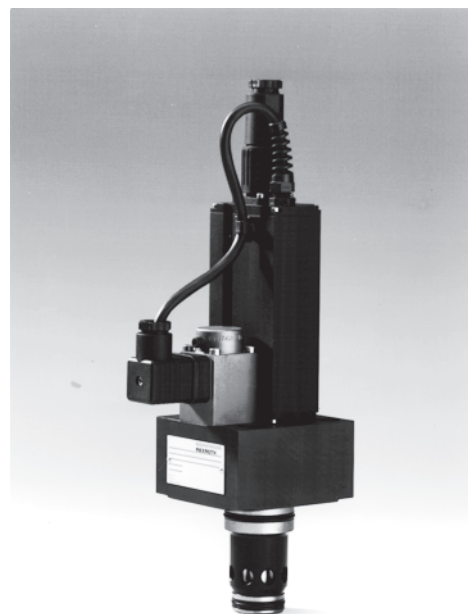
Tamanho Nominal 25, 32, 40, 50 e 63

Série 3X

Pressão máxima de operação 315 bar

Vazão máxima nominal 1800 L/min

com 1P = 10 bar



H/A 4541/94

Tipo FESE 25 CA-3X/...K0... com conector
(pedir separadamente)**Índice**

Conteúdo	Página
Características	1
Dados para pedido	2
Símbolos	2
Função, cortes	3
Dados técnicos	4 e 5
Eletrônica de comando	5 e 8
Conexão elétrica, conectores	6 e 7
Curvas características	9 até 14
Dimensões	14 e 15
Alojamento para montagem	16

Características

- Válvula proporcional estranguladora – 2 vias pilotada montagem em bloco
- Medidas de alojamento conforme DIN ISO 7368
- Êmbolo de diafragma posicionado eletricamente
- Vazão permitida nos dois sentidos
- No caso de queda de energia, ruptura do cabo ou desligamento da liberação o êmbolo do diafragma se posiciona automaticamente na posição de assento e bloqueia a vazão nos dois sentidos.
- Aplicável com uma balança de pressão para regulação compensada da vazão
- Tipo FES com eletrônica externa de comando (pedir separadamente), vide página 5
- Tipo FESE: unidade completamente ajustada com eletrônica de comando integrada, fornecimento opcional com interface de corrente ou de tensão elétrica.



© 2002
by Bosch Rexroth AG, Industrial Hydraulics, D-97813 Lohr am Main

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte deste documento poderá ser reproduzida ou, utilizando sistemas eletrônicos, ser arquivada, editorada, copiada ou distribuída de alguma forma, sem a autorização escrita da Bosch Rexroth AG, Industrial Hydraulics. Transgressões implicam em indenizações.

Dados para pedido

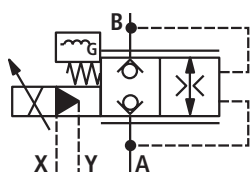
FES		C	A - 3X /				*
para eletrônica de comando externa = sem desig.							Demais indicações em texto complementar
com eletrônica de comando integrada = E							M = Vedações NBR, apropriadas para óleo mineral (HL, HLP) conforme DIN 51 524
Tamanho Nominal 25	= 25						V = Vedações FKM
Tamanho Nominal 32	= 32						Interface (Vide página 7)
Tamanho Nominal 40	= 40						B1 = entrada do valor de sinal 0 até 10V/ Saída do valor real 0 até - 10 V
Tamanho Nominal 50	= 50						G1 = entrada do valor de sinal 4 até 20 mA/ saída do valor real 4 até 20 mA
Tamanho Nominal 63	= 63						sem designação = Execução FES sem eletrônica de comando integrada
Cartucho de montagem	= C						Conexão elétrica para eletrônica de comando externa
Direção da vazão							K4 = sem conectores, com conexão conforme DIN EN 175 301-803 para solenóide proporcional e GSA-20, da Firma Hirschmann para sensores de posição Conectores – pedir separadamente vide página 6
A para B (X conectado com A)]						eletrônica de comando integrada
B para A (X conectado com B)		= A					K0 = sem conector, com conexão conforme DIN 43 651 Conector – pedir separadamente vide página 7
Série 30 até 39							
(30 até 39: medidas de montagem e conexão inalteradas)							
Característica da vazão "linear" ¹⁾							
TN 25 até 315 L/min	= 315L						
TN 32 até 450L/min	= 450L						
TN 40 até 670L/min	= 670L						
TN 50 até 1400 L/min	= 1400L						
TN 63 até 1800L/min	= 1800L						

¹⁾ Vazão nominal em L/min com Δp 10 bar entre conexão A e B (vide também os dados técnicos hidráulicos na página 4)

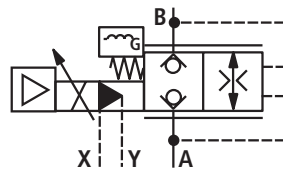
Simbolos

Simplificado

FES .. CA-3X/...



FESE .. CA-3X/...

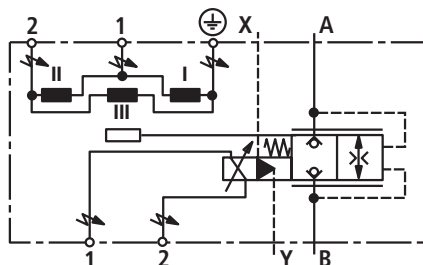


A = conexão de operação
B = conexão de operação
X = entrada do óleo de comando
Y = saída do óleo de comando

Sentido da vazão: A para B (X conectado com A)
B para A (X conectado com B)

Detalhado (exemplo para FES)

FES . CA-3X/...



Função, cortes

Válvulas tipo FES(E) são válvulas de estrangulamento –proporcionais– de 2 vias pilotadas (válvula tipo cartucho) para regulação progressiva de uma vazão.

Configuração técnica:

A válvula é composta de quatro grupos principais:

- Tampa (1) com superfície de conexão para conexões de óleo de comando
- Válvula principal (2) com êmbolo de diafragma (3)
- Válvula piloto (4) com solenóide proporcional (5).
- Eletrônica de comando integrada (6) (inexistente no tipo FES) com sensor de posição (7).

Descrição da função:

Função geral

- Regulação da posição do êmbolo de diafragma (3) em função do valor do sinal e com isto a abertura definida do diafragma (8).
- A vazão depende do Δp através do diafragma (8) e da posição do êmbolo do diafragma (3).
- Levantamento do valor do sinal da posição do êmbolo do diafragma (3) através do sensor de posição (7); comparação do valor de sinal/real na eletrônica (6); divergências são preparadas e repassadas como variáveis reguladoras para a correção da posição do êmbolo do diafragma (3) nos solenóides proporcionais (5) para a válvula piloto (4).
- Relação da área (14) para a área (15) = 2:1 para TN 25; 32; 40 e 1,6:1 para TN 50; 63.
- Sentido da vazão A → B (X conectado com A);
Sentido da vazão B → A (X conectado com B);
Alimentação externa do óleo de comando é possível através de X.
- Através do desligamento da liberação o êmbolo do diafragma (3) desliza até a sede da válvula (9) e bloqueia a direção da vazão A → B isento de vazamento. A vedação do êmbolo (11) veda a conexão B para a câmara de comando (12) isenta de vazamento; na alimentação interna do óleo de comando, observar o óleo de dreno de X para Y através da válvula pilotada!
- Posição do êmbolo do diafragma no valor de sinal 0 V ou 4 mA já regulado, onde o diafragma (8) ainda está na sobreposição positiva.

Função do êmbolo do diafragma, abrir:

(Suposição Vazão A → B e A conectado com X)

- O solenóide proporcional (5) empurra o êmbolo piloto (4.1) contra a mola (13) e abre a conexão com a câmara de comando (12) para Y; supressão da pressão na câmara de comando (12) e deslocamento do êmbolo do diafragma (3) no sentido da abertura através da pressão em A na área (15) mais a pressão em B na área anelar (16).

Função do êmbolo do diafragma, fechar:

(Suposição Vazão A → B e A conectado com X)

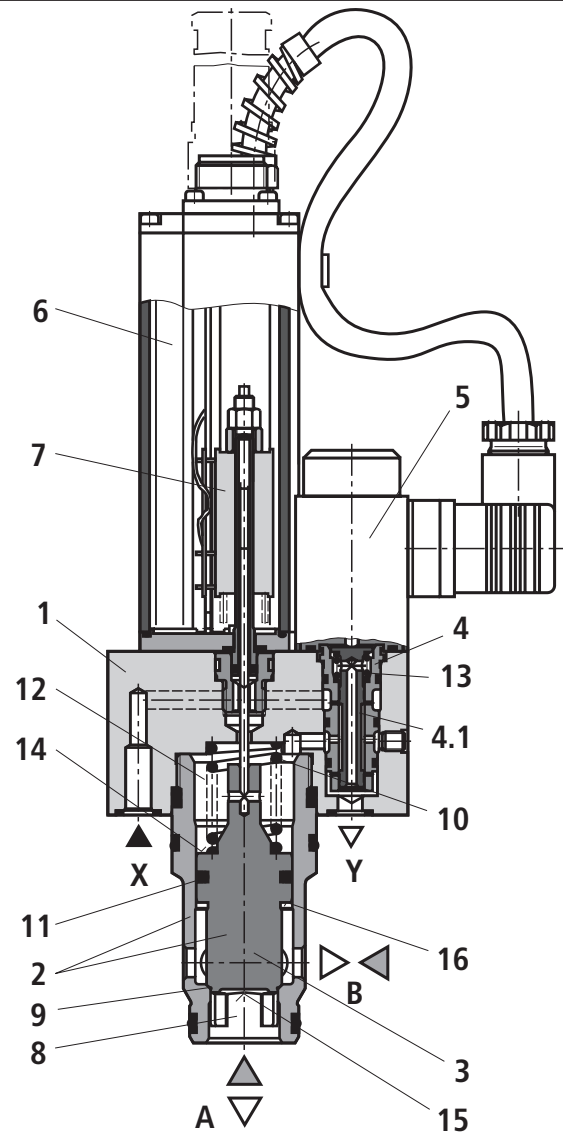
- Supressão da corrente no solenóide proporcional (5); a mola (13) empurra o êmbolo do diafragma (4.1) contra o solenóide proporcional e abre a conexão de X com a câmara de comando (12); supressão da pressão na câmara de comando (12); pressão na área (14) mais a força da mola (10) deslocam o êmbolo do diafragma (3) no sentido do fechamento.

Função reguladora de vazão:

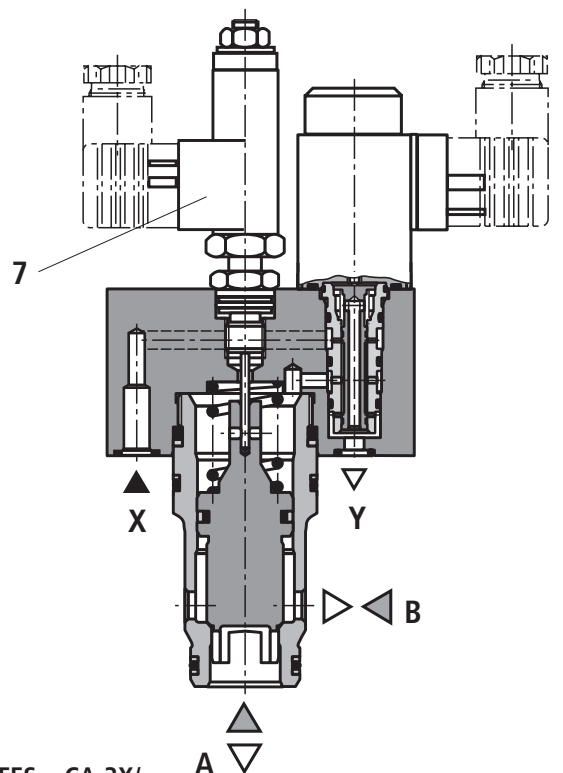
- Aplicável com uma balança de pressão para regulação compensada da vazão.

Queda da tensão de alimentação:

- A eletrônica integrada de comando desliga o solenóide no caso de queda da tensão de alimentação ou de ruptura do cabo no sensor de posição (7).
- O êmbolo é deslocado com a pressão existente na conexão de comando X mais a força da mola (10) sobre a sede da válvula (9) e bloqueia a vazão A → B.



Tipo FESE .. CA-3X/...



Tipo FES .. CA-3X/...

⚠ **Atenção:** Queda da tensão de alimentação, provoca uma parada aos solavancos do eixo controlado. A aceleração decorrente pode provocar avarias na máquina!

Dados técnicos (Na utilização fora dos valores especificados, favor consultar-nos!)**Gerais**

Posição de montagem		qualquer						
Faixa de temperatura de armazenamento	°C	– 20 até + 80						
Faixa de temperatura ambiente	FES	°C	– 20 até + 70					
	FESE	°C	– 20 até + 50					
Massa		TN	25	32	40	50	63	
		FES	kg	3.8	5.5	8.2	12.5	21
		FESE	kg	4	5.7	8.4	12.7	21.2

Hidráulicos (medidos com HLP 46, $T_{\text{Óleo}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

Pressão de operação Conexão A, B	bar	até 315					
Pressão de comando Conexão X	bar	até 315					
Pressão de retorno Conexão Y		sem pressão para o tanque					
Pressão de entrada mínima		TN	25	32	40	50	63
	– em A (direção da vazão A → B)	bar	12	15	15	20	20
	– em B (direção da vazão B → A)	bar	15	20	20	25	25
Vazão máxima $q_{V\text{max}}$ da válvula principal para Δp 10 bar							
	– Sentido da vazão A → B	L/min	360	480	680	1400	1800
	– Sentido da vazão B → A	L/min	330	460	585	1400	1800
Volume do óleo de comando para processo de comutação posição assento → 100%	cm ³	3.9	7.6	12	23.4	52	
Vazão do óleo de comando na conexão Y:							
	– para sinal de entrada descontínuo	L/min	até 5.0	até 6.5	até 10	até 12	até 17
Volume do óleo de comando na posição de regulação (0 até 100% valor de sinal) de X para Y através da válvula piloto	L/min	< 0.3 para todos TN					
Sentido da vazão	Alimentação interna do óleo de comando	A → B	A conectado com X				
		B → A	B conectado com X				
	Alimentação externa do óleo de comando	A → B	Pressão em X > Pressão em A				
		B → A	Pressão em X < Pressão em B				
Fluido de dreno	Estado: Valor de sinal 0 V ou 4 mA, – de A → B / B → A em função do Δp	Vide curvas características página 9 até 14					
	– de A → X / B → X através da pilotagem para Y em $p = 315$ bar	< 0.3 para todos TN					
	Estado: liberação inativa – Solenóide sem corrente (Posição "fail-safe")	A → B / B → bloqueado sem vazamento					
		⚠ Atenção! Na alimentação interna do óleo de comando, observar o fluido de dreno de A ou B para X através da válvula piloto para $q_v < 0.2$ L/min em $\Delta p = 315$ bar. Através da alimentação externa do óleo de comando em X a perda do fluido de dreno de A ou B pode ser evitada. A pressão externa em X tem que ser \geq à pressão em A na direção do fluxo A → B e \geq à pressão em B na direção do fluxo B → A.					
Fluido hidráulico		Óleo mineral (HL, HLP) conforme DIN 51 524; Outros fluidos hidráulicos sob consulta!					
Faixa de temperatura do fluido hidráulico	°C	– 20 até + 80					
Máximo grau de contaminação permissível do fluido classe de pureza ISO 4406		18/16/13 ¹⁾					
Faixa de viscosidade	mm ² /s	15 até 380					
Histerese	%	< 0.2					
Sensibilidade de resposta	%	< 0.1					
Faixa de inversão	%	< 0.15					

¹⁾ As classes de pureza indicadas para os componentes devem ser mantidas no sistema hidráulico. Uma filtração eficiente evita falhas e simultaneamente aumenta a durabilidade dos componentes. Para escolha de filtros, consultar a Bosch Rexroth.

Dados técnicos (Na utilização fora dos valores especificados, favor consultar-nos!)

Tipo FES (eletrônica de comando externa)

elétricos, solenóide (válvula piloto)

Tipo de tensão	VCC	Tensão contínua, 24
Corrente nominal	mA	1000
Resistência da bobina	– valor a frio a 20 °C	Ω 12.7
	– valor a quente máx.	Ω 19.3
Tempo de acionamento	%	100
Conexão elétrica		Com conexão conforme DIN EN 175 301-803
		Conector conforme DIN EN 175 301-803 ¹⁾
Tipo de proteção conforme DIN 40 050		IP65 com conector montado e travado

elétricos, sensor de posição indutivo (estágio principal; somente para tipo FES)

Resistência da bobina a 20 °C (vide símbolo página 2)	Resistência total das bobinas entre	1 e 2	2 e \equiv	\equiv e 1
	Ω	31.5	45.5	31.5
Indutividade	mH	6 até 8		
Frequência do oscilador	kHz	2.5		
Conexão elétrica		Com conexão conforme GSA20 da Firma Hirschmann		
		Conector GM209N (Pg 9) da Firma Hirschmann ¹⁾		
Tipo de proteção conforme DIN 40 050		IP65 com conector montado e travado		
Sistema elétrico de medição de posição		Estrangulamento diferencial		

Eletrônica de comando (somente para tipo FES; pedido em separado)

Amplificador no formato "Euro-card"	TN	25	32	40	50	63
	Conforme RP 30 117	Analógico	VT-VRPA1-50	VT-VRPA1-51	VT-VRPA1-52	
	Conforme RE 30 125	Digital	VT-VRPD-1			
Amplificador em "módulo" conforme RE 29 756	Analógico	VT 11037				


Tipo FESE (eletrônica de comando integrada)

Elétricos

Tempo de acionamento	%	100
consumo de corrente	I_{max}	A 1.3
	Carga de impulso	A 1.5
Conexão elétrica		Com conexão conforme DIN 43 651
		Conector conforme DIN 43 651 11 polos + PE/Pg 16 ²⁾
Tipo de proteção		IP65 com conector montado e travado
Eletrônica de comando		Integrada na válvula (vide página 8)

¹⁾ pedir separadamente vide página 6

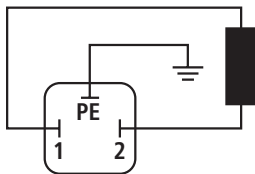
²⁾ pedir separadamente vide página 7

 **Instrução:** Dados sobre o teste de simulação ambiental para as áreas EMV (Capacidade eletromagnética), clima e carga mecânica vide RE 29 209-U (Declaração quanto ao impacto ambiental).

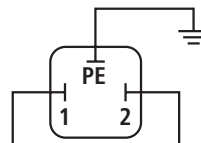
Conexão elétrica, conectores

Para tipo FES (para eletrônica externa de comando)

Conexão na tomada do aparelho



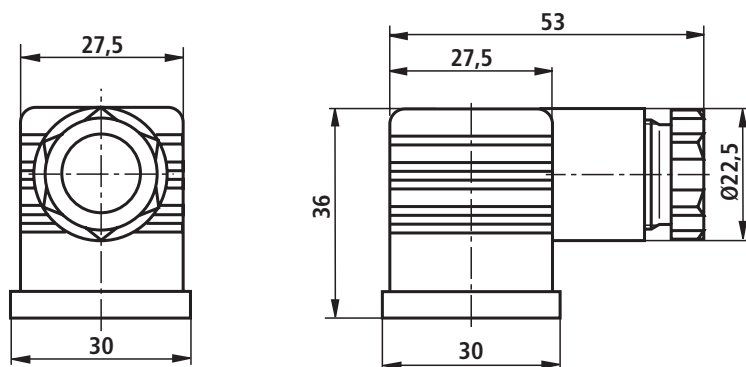
Conexão no conector



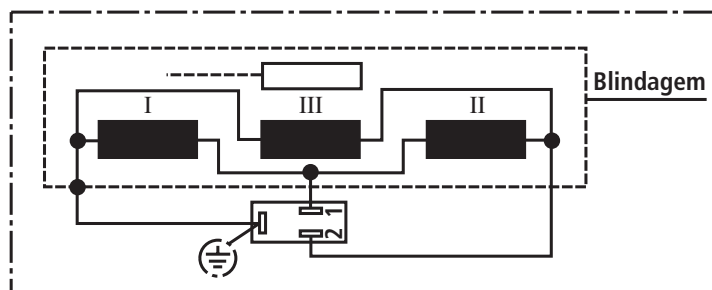
para o amplificador

Conector conforme DIN EN 175 301-803

Pedir separadamente com o código **R900074684** (Versão em plástico)

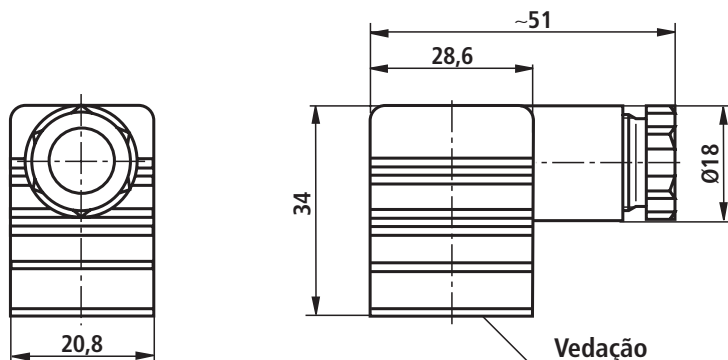


Sensor de posição indutivo



Conector GM209N (Pg 9) da Firma Hirschmann

Pedir separadamente com o código **R900013674** (versão em plástico)



Conexão elétrica, conectores

Para tipo FESE (com eletrônica de comando integrada)

Conector conforme DIN 43 651/ 11 polos + PE/Pg16

Pedir separadamente com o código **R900855978**

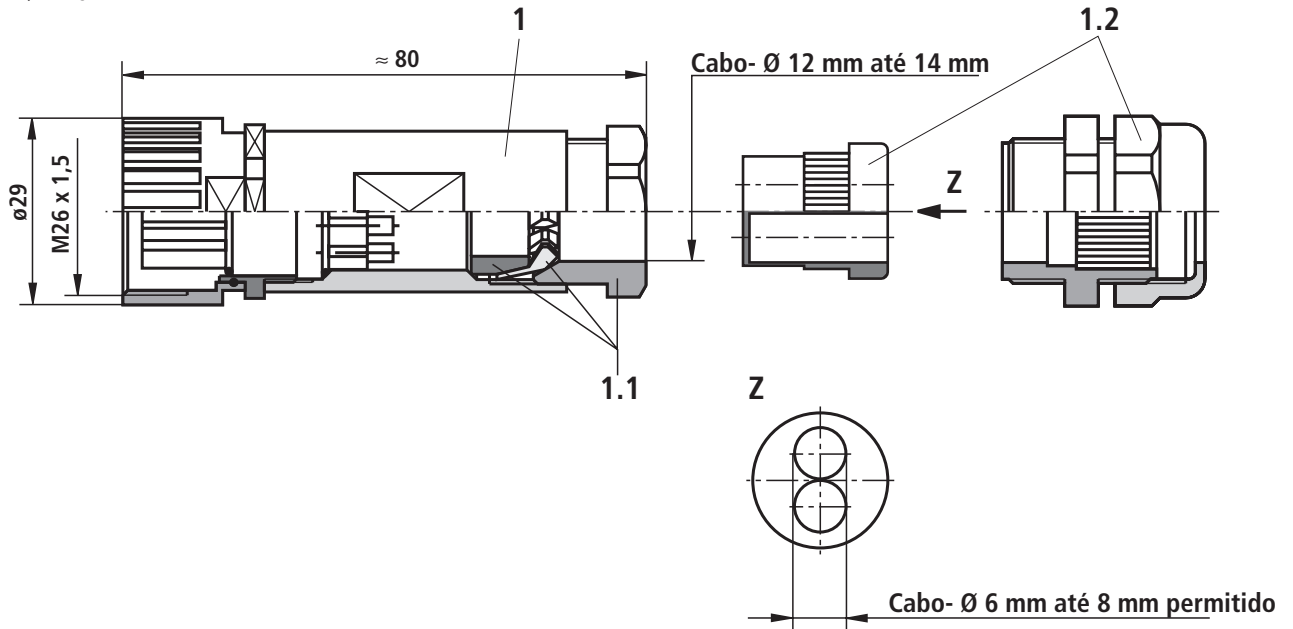
(versão em plástico)

Grupo de montagem composta pela posição 1 e 1.1 ou posição 2 e 1.2,

Tipo de proteção IP65

Observação:

- na utilização de **um** cabo, combinar a posição 1 com a posição 1.1
- na utilização de **dois** cabos, combinar a posição 1 com a posição 1.2



Pino	Função	Condições	
1	Tensão de operação + UL	$U_B = 24 \text{ VCC}; u_B(t)_{\max} = 36 \text{ V}; u_B(t)_{\min} = 21.6 \text{ V}$	
2	Massa L0		
3	Entrada da liberação/ referência para Pino 2	log 1 = 10 V até 36 V; log 0 = $U < 8 \text{ V}$	
		Tipo FESE.../...B1...	Tipo FESE.../...G1...
		Interface da tensão	Interface da corrente
4	Entrada – Valor de sinal	0 V até + 10 V ($R_e > 50 \text{ k}\Omega$)	+ 4 mA até + 20 mA/resistência de trabalho = 100 Ω
5	Entrada – Valor de sinal, referência		
6	Saída – Valor real	0 V até – 10 V ($I_{\max} = 5 \text{ mA}$)	+ 4 mA até + 20 mA/resistência de trabalho $\leq 500 \Omega$
7	Saída – Valor real, referência		
8	Livre		
9	Livre		
10	Livre		
11	Pronto para operar (Saída)	Válvula não pronta para funcionamento: $U_{\text{Pin11}} < 8 \text{ V};$	
		Válvula pronta para funcionamento $U_{\text{Pin11}} = U_B - 3 \text{ V}$	
		Referência – Pino 2: (I_{\max} contra 0 V; 50 mA);	
PE	Condutor de proteção \perp		

- Sugestão para cabo de conexão:
- até 25 m → min. 0.75 mm² por veio
 - até 50 m → min. 1.5 mm² por veio
 - Colocar blindagem somente no lado da alimentação em PE

Função da eletrônica de comando integrada

1. Processo de ligação/ Comportamento em caso de avaria:

Após a colocação da tensão de alimentação de 24 V a eletrônica está pronta para funcionar, quando as seguintes condições forem cumpridas:

- A tensão de funcionamento $U_B > 18 \text{ VCC}$
- A tensão de alimentação interna está simétrica $\pm 7.5 \text{ V}$
- A ligação com o sensor de posição não está interrompida.
- A transmissão do valor do sinal não é interrompida (somente para Interface 4 mA até 20 mA).

Caso uma destas condições não for cumprida, então o regulador e o estágio final é bloqueado e o sinal de funcionamento é colocado em $< 8 \text{ V}$.

2. Funcionamento normal

Na liberação inativa ($< 8 \text{ V}$) e na emissão qualquer do valor do sinal (0 até 10 V ou 4 até 20mA) os êmbolos de diafragma se encontram na posição de assento, bloqueando o fluxo de A para B.

Através da colocação de uma tensão $> 10 \text{ V}$ na liberação, o regulador de posição é ligado para o êmbolo de diafragma e o estágio final para a válvula piloto. Ao mesmo tempo o valor real da posição do

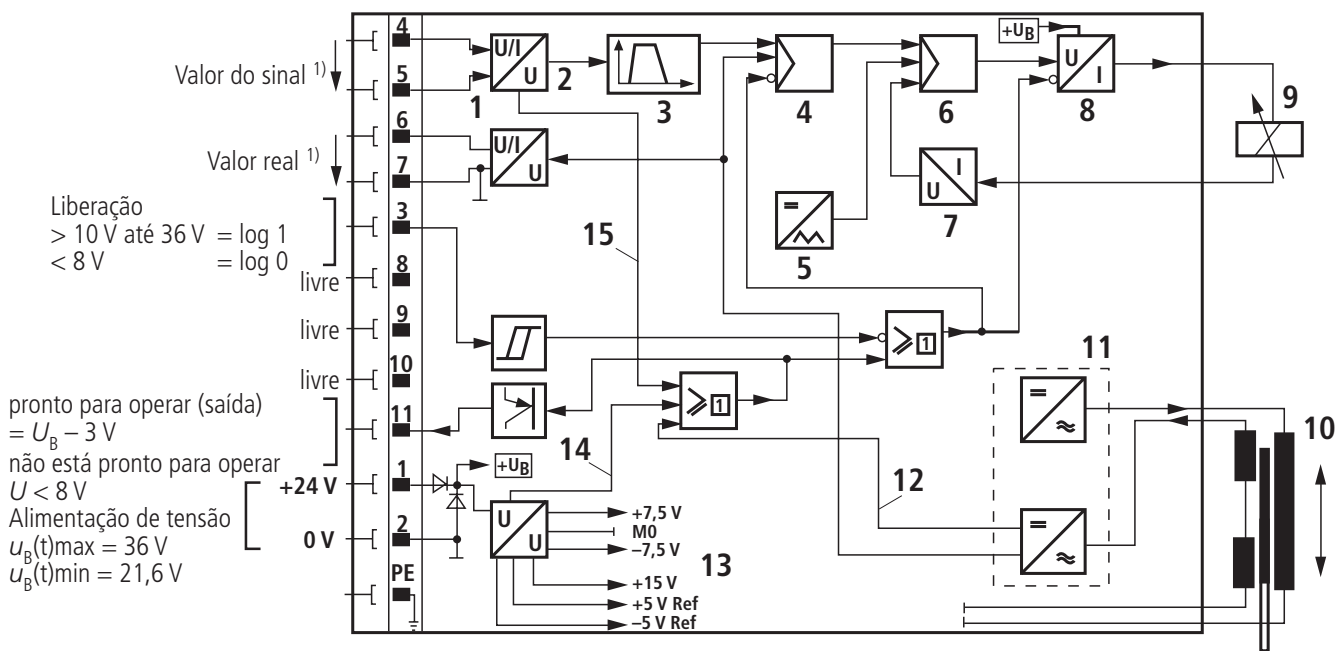
êmbolo de diafragma é comparado com o valor do sinal no regulador de posição (PID) e uma variável reguladora é inserida no estágio final, o qual altera a corrente do solenóide até que a posição do êmbolo do diafragma corresponda ao valor do sinal.

O valor real da posição do êmbolo do diafragma é monitorado por um sensor de posição indutivo. O sinal deste é ajustado na mesma posição pelo desmodulador e levado de volta para o regulador-PID.

Os seguintes sinais de saída estão disponíveis na tomada:

- Posição-Valor real FESE .../...B1 (Pino 6)
 - 0 V até -10 V corresponde a 0 % até 100% da abertura da válvula
 - êmbolo de diafragma na posição da base \rightarrow Valor real $> 0,8 \text{ V}$
- Posição- Valor real FESE.../...G1 (Pino 6)
 - 4 mA até 20 mA corresponde a 0 % até 100 % da abertura da válvula
 - Êmbolo de diafragma na posição da base \rightarrow Valor real $< 2,7 \text{ mV}$
- Sinal de pronto para operar (Pino 11)
 - todas as condições descritas acima serão cumpridas $\rightarrow > 10 \text{ V}$
 - uma das condições não será cumprida $\rightarrow < 8 \text{ V}$

Diagrama de blocos da eletrônica de comando integrada

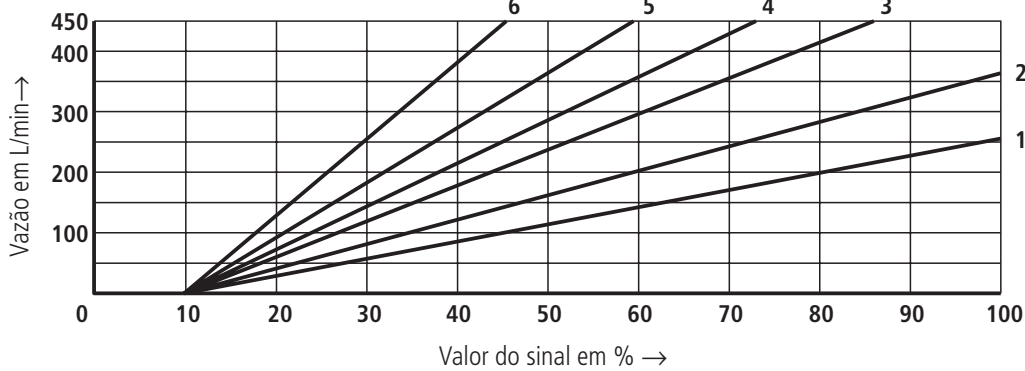


- 1) Observar na execução da corrente (4 mA até 20 mA):
 entre conexão 5 e resistência de trabalho $4 = 100 \Omega$
 entre conexão 6 e resistência de trabalho $7 \leq 500 \Omega$

- | | | | |
|---|-----------------------|----|---|
| 1 | Entrada | 9 | Solenóide proporcional |
| 2 | Saída | 10 | Sensor de posição |
| 3 | Rampa fixa | 11 | Oscilador / desmodulador |
| 4 | Regulador de posição | 12 | Sinal de erro sensor de posição |
| 5 | Temporização | 13 | Fonte de alimentação |
| 6 | Regulador de corrente | 14 | Sinal de erro no $+U_B$ sub-tensão e assimetria na fonte de alimentação |
| 7 | Conversor I/U | 15 | Sinal de ruptura no cabo na corrente-valor do sinal |
| 8 | Estágio final | | |

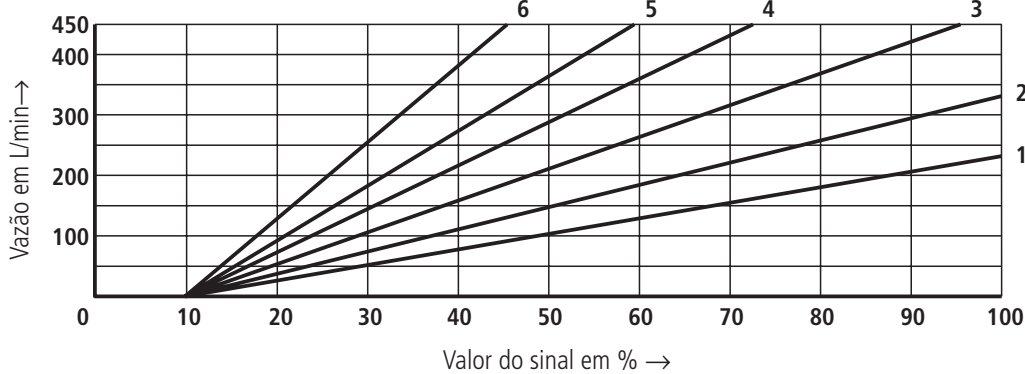
Característica linear da vazão

FES(E) 25 C.../315L... Sentido da vazão A → B



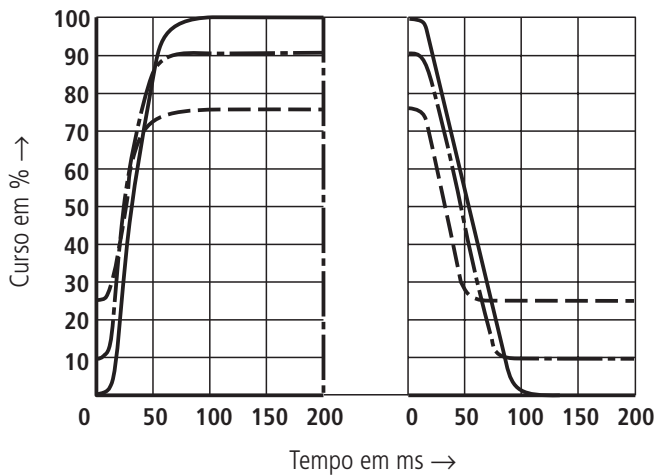
- 1 $\Delta p = 5 \text{ bar}$
- 2 $\Delta p = 10 \text{ bar}$
- 3 $\Delta p = 20 \text{ bar}$
- 4 $\Delta p = 30 \text{ bar}$
- 5 $\Delta p = 50 \text{ bar}$
- 6 $\Delta p = 100 \text{ bar}$

FES(E) 25 C.../315L... Sentido da vazão B → A



- 1 $\Delta p = 5 \text{ bar}$
- 2 $\Delta p = 10 \text{ bar}$
- 3 $\Delta p = 20 \text{ bar}$
- 4 $\Delta p = 30 \text{ bar}$
- 5 $\Delta p = 50 \text{ bar}$
- 6 $\Delta p = 100 \text{ bar}$

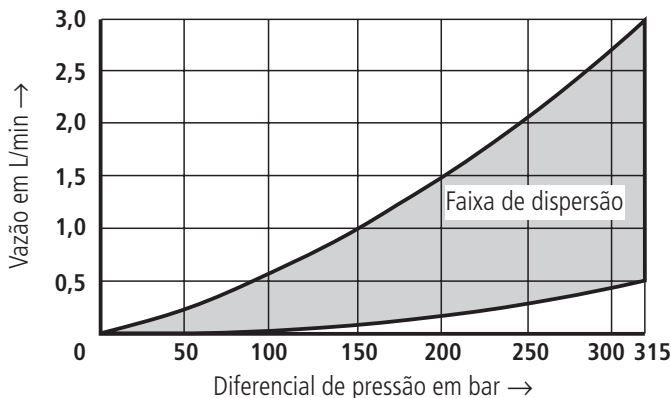
Função de sobreposição na alteração do valor do sinal de salto¹⁾



- Resposta de salto
- 0 – 100 – 0 % ———
 - 10 – 90 – 10 % - - - -
 - 25 – 75 – 25 % - · - · -

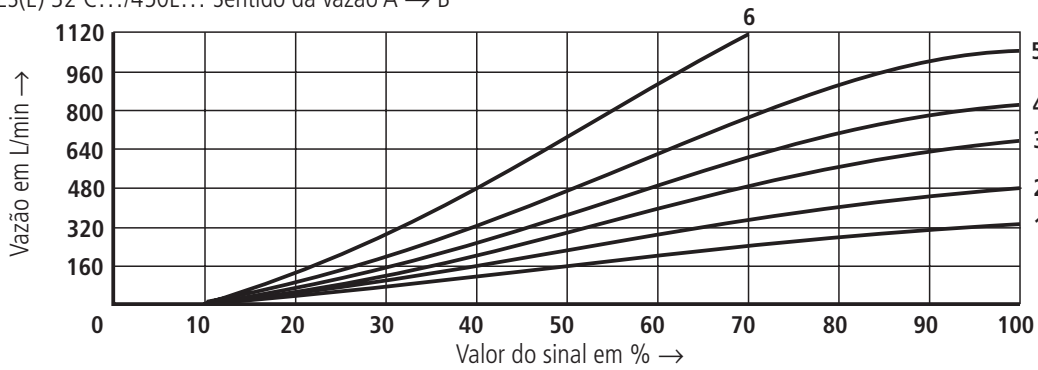
¹⁾ Condições da medição
 Pressão em A = 50 bar
 Consumidor fechado em B ($p_A = p_B = 50 \text{ bar}$)
 Pressão em A < 50 bar → Tempo de ajuste é maior
 Pressão em A > 50 bar → Tempo de ajuste é menor
 Alterações do tempo de ajuste são influenciadas através da condição da relação de áreas do êmbolo do diafragma conforme segue:
 → Valor do sinal 0 → 100%: O tempo de ajuste é menor, quanto maior for a pressão de entrada e quanto menor for o Δp sobre a válvula.
 → Valor do sinal 100% → 0: O tempo de ajuste é menor, quanto maior for a pressão de entrada e quanto maior for o Δp sobre a válvula.

Dreno de A → B e B → A em função do diferencial de pressão Δp (Valor do sinal 0 V ou 4 mA)



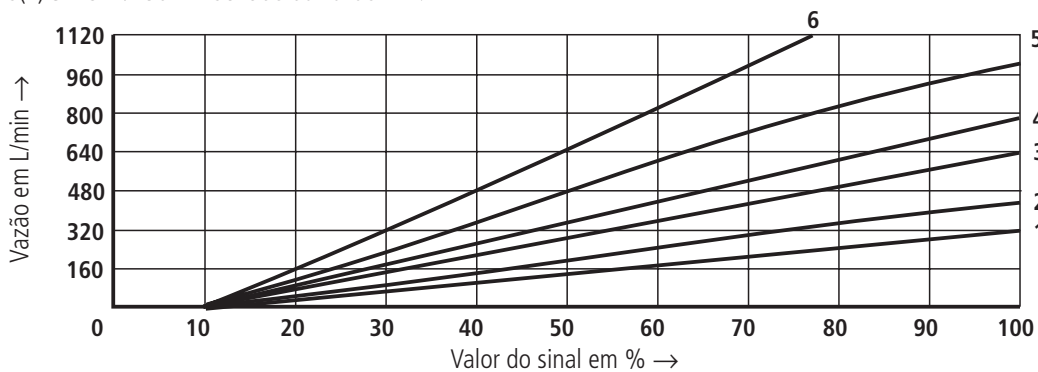
Característica linear da vazão

FES(E) 32 C.../450L... Sentido da vazão A → B



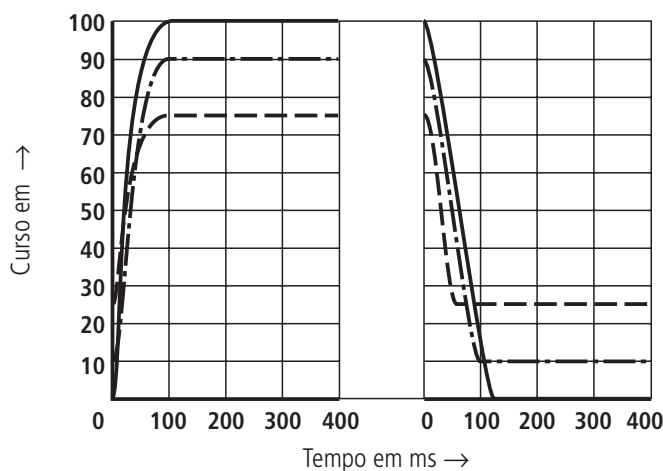
- 1 $\Delta p = 5 \text{ bar}$
- 2 $\Delta p = 10 \text{ bar}$
- 3 $\Delta p = 20 \text{ bar}$
- 4 $\Delta p = 30 \text{ bar}$
- 5 $\Delta p = 50 \text{ bar}$
- 6 $\Delta p = 100 \text{ bar}$

FES(E) 32 C.../450L... Sentido da vazão B → A



- 1 $\Delta p = 5 \text{ bar}$
- 2 $\Delta p = 10 \text{ bar}$
- 3 $\Delta p = 20 \text{ bar}$
- 4 $\Delta p = 30 \text{ bar}$
- 5 $\Delta p = 50 \text{ bar}$
- 6 $\Delta p = 100 \text{ bar}$

Função de sobreposição na alteração do valor do sinal de salto¹⁾



- Resposta de salto
- 0 - 100 - 0 % ———
 - 10 - 90 - 10 % - - - -
 - 25 - 75 - 25 % - - - -

¹⁾ Condições da medição

Pressão em A = 50 bar

Consumidor fechado em ($p_A = p_B = 50 \text{ bar}$)

Pressão em A < 50 bar → Tempo de ajuste é maior

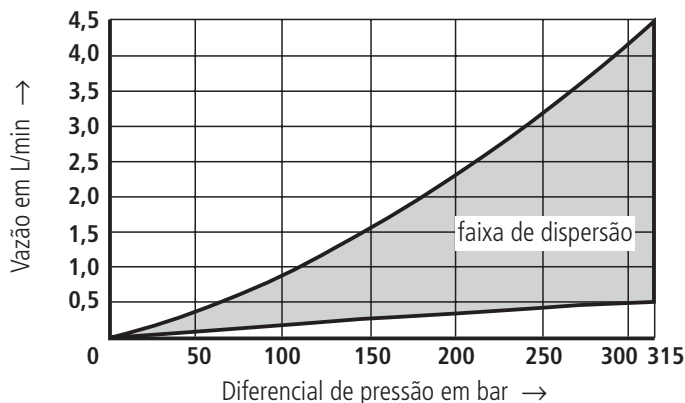
Pressão em A > 50 bar → Tempo de ajuste é menor

Alterações do tempo de ajuste são influenciadas através da condição da relação de áreas do êmbolo do diafragma conforme segue:

→ Valor do sinal 0 → 100%: O tempo de ajuste é menor, quanto maior for a pressão de entrada e quanto menor for o Δp sobre a válvula.

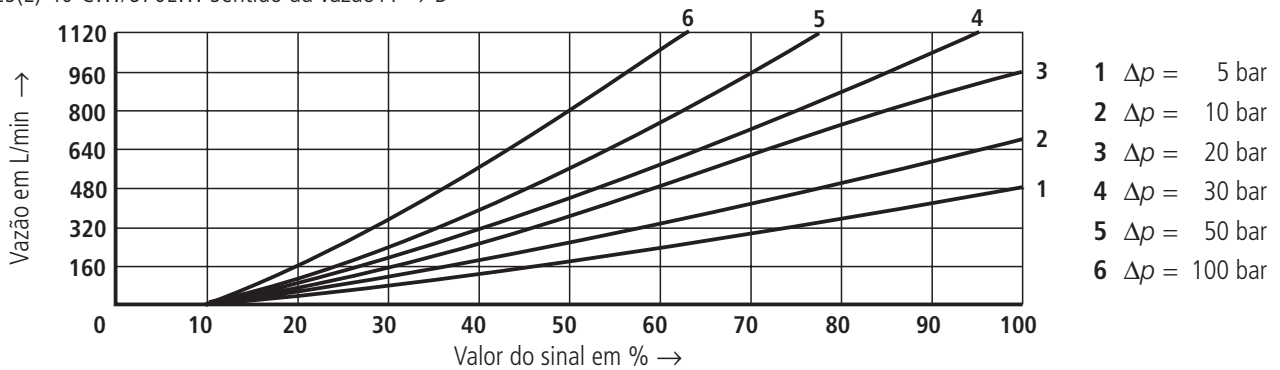
→ Valor do sinal 100% → 0: O tempo de ajuste é menor, quanto maior for a pressão de entrada e quanto maior for o Δp sobre a válvula.

Dreno de A → B e B → A em dependência do diferencial de pressão Δp (Valor do sinal 0 V ou 4 mA)

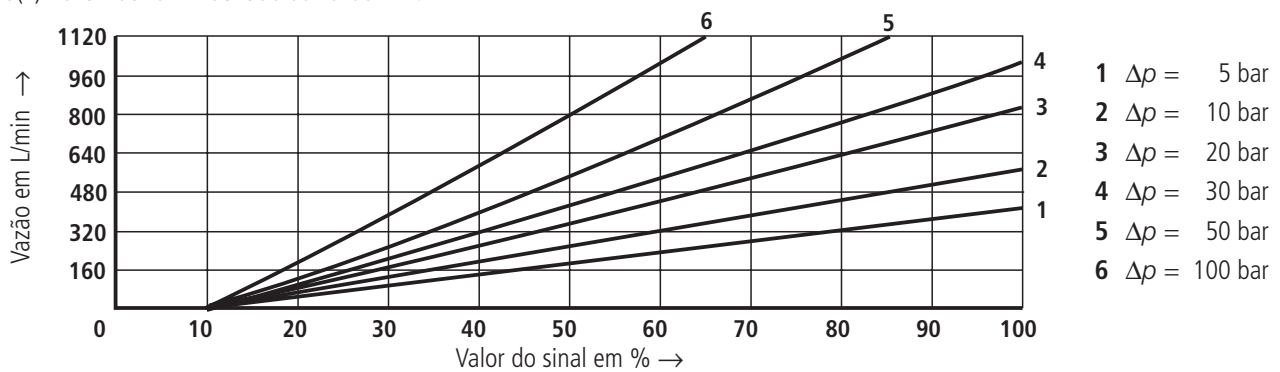


Característica linear da vazão

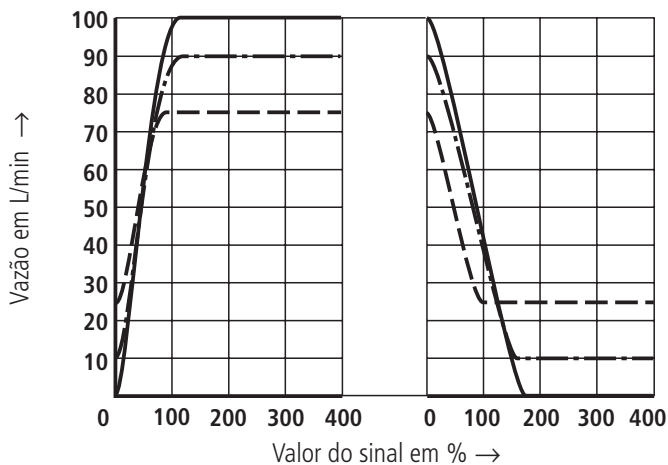
FES(E) 40 C.../670L... Sentido da vazão A → B



FES(E) 40 C.../670L... Sentido da vazão B → A



Função de sobreposição na alteração do valor do sinal de salto¹⁾

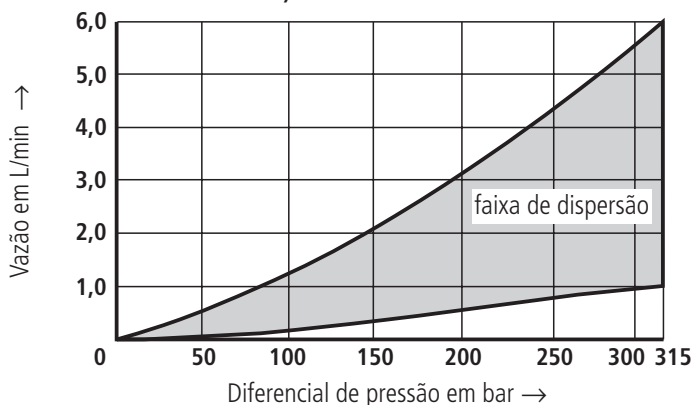


Resposta de salto

0 - 100	- 0 %	—————
10 - 90	- 10 %	- - - - -
25 - 75	- 25 %	- · - · -

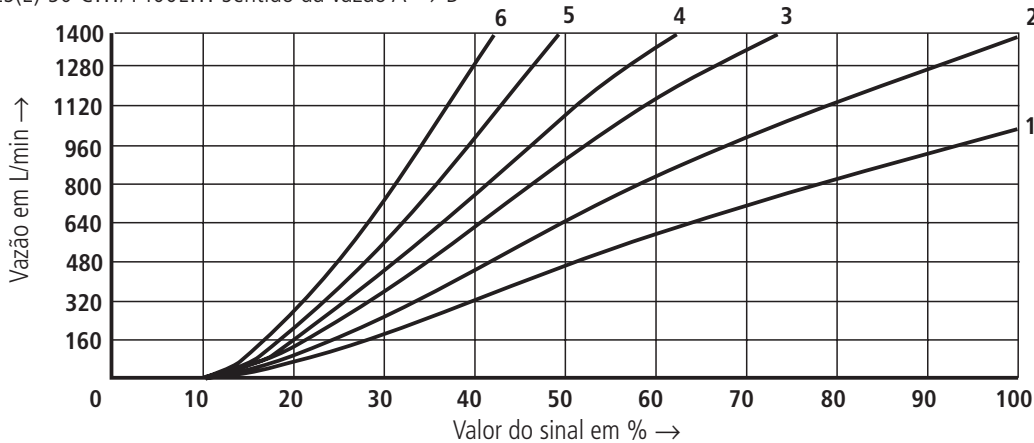
- 1) Condições da medição
 Pressão em A = 50 bar
 Consumidor fechado em B ($p_A = p_B = 50 \text{ bar}$)
 Pressão em A < 50 bar → Tempo de ajuste é maior
 Pressão em A > 50 bar → Tempo de ajuste é menor
 Alterações do tempo de ajuste são influenciadas através da relação das áreas do êmbolo do diafragma conforme segue:
 → Valor do sinal 0 → 100%: O tempo de ajuste é menor, quanto maior for a pressão de entrada e quanto menor for o Δp sobre a válvula.
 → Valor do sinal 100% → 0: O tempo de ajuste é menor, quanto maior for a pressão de entrada e quanto maior for o Δp sobre a válvula.

Dreno de A → B e B → A em função do diferencial de pressão Δp (Valor do sinal 0 V ou 4 mA)



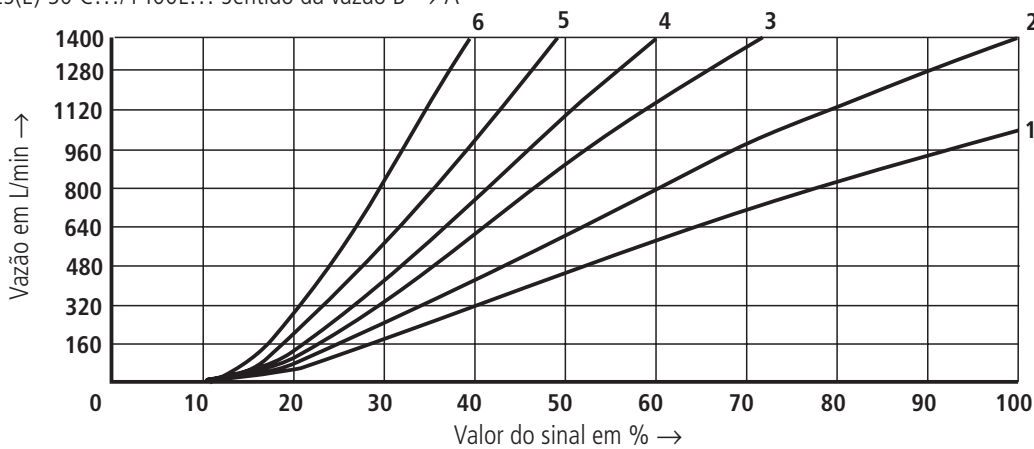
Característica linear da vazão ¹⁾

FES(E) 50 C.../1400L... Sentido da vazão A → B



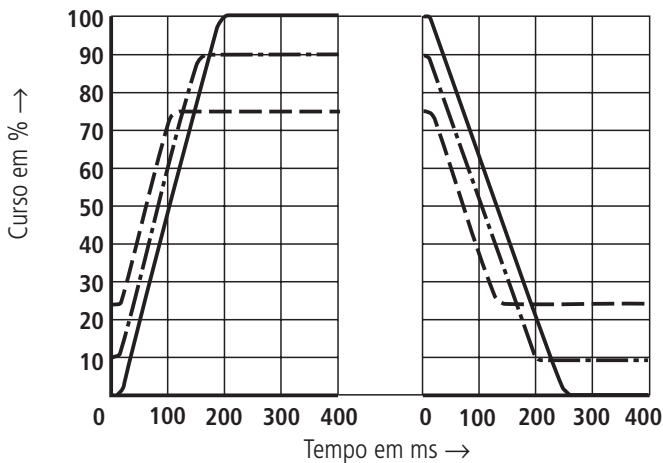
- 1 $\Delta p = 5 \text{ bar}$
- 2 $\Delta p = 10 \text{ bar}$
- 3 $\Delta p = 20 \text{ bar}$
- 4 $\Delta p = 30 \text{ bar}$
- 5 $\Delta p = 50 \text{ bar}$
- 6 $\Delta p = 100 \text{ bar}$

FES(E) 50 C.../1400L... Sentido da vazão B → A



- 1 $\Delta p = 5 \text{ bar}$
- 2 $\Delta p = 10 \text{ bar}$
- 3 $\Delta p = 20 \text{ bar}$
- 4 $\Delta p = 30 \text{ bar}$
- 5 $\Delta p = 50 \text{ bar}$
- 6 $\Delta p = 100 \text{ bar}$

Função de sobreposição na alteração do valor do sinal de salto ²⁾



- Resposta de salto
- 0 - 100 - 0 % ———
 - 10 - 90 - 10 % - - - -
 - 25 - 75 - 25 % - - - -

¹⁾ Dados da vazão acima de 1200 L/min não são valores medidos!

²⁾ Condições da medição

Pressão em A = 50 bar

Consumidor fechado em B ($p_A = p_B = 50 \text{ bar}$)

Pressão em A < 50 bar → Tempo de ajuste é maior

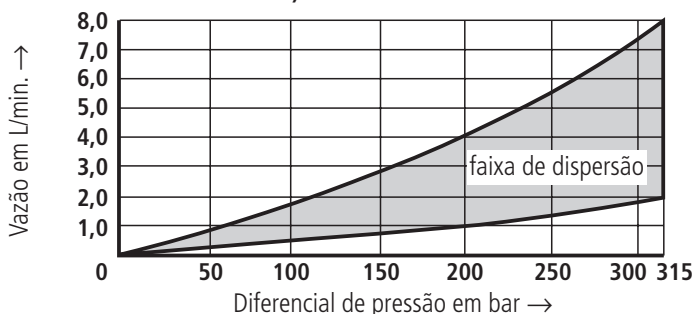
Pressão em A > 50 bar → Tempo de ajuste é menor

Alterações do tempo de ajuste são influenciadas através da relação de áreas do êmbolo do diafragma conforme segue:

→ Valor do sinal 0 → 100%: O tempo de ajuste é menor, quanto maior for a pressão de entrada e quanto menor for o Δp sobre a válvula.

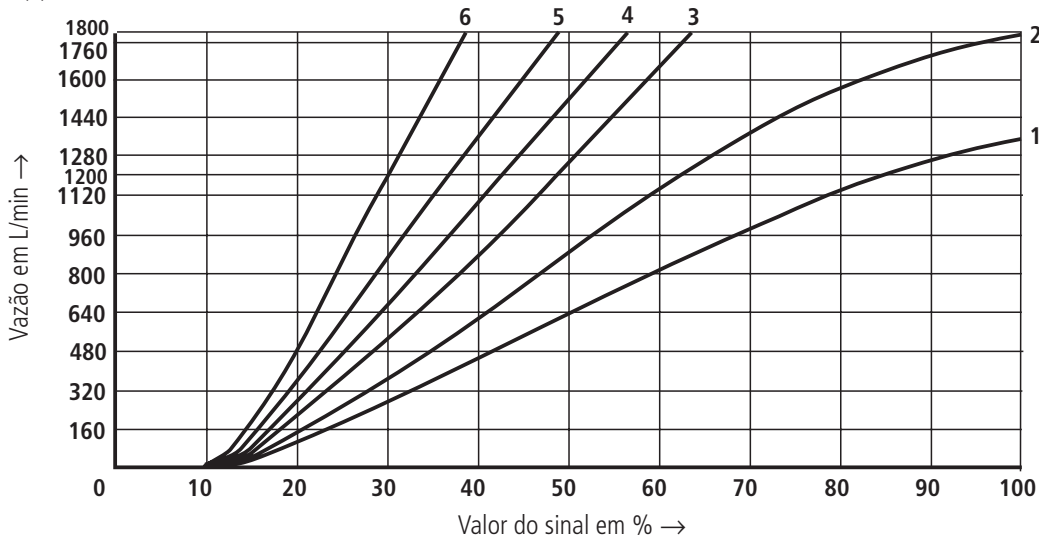
→ Valor do sinal 100% → 0: O tempo de ajuste é menor, quanto maior for a pressão de entrada e quanto maior for o Δp sobre a válvula.

Dreno de A → B e B → A em função do diferencial de pressão Δp (Valor do sinal 0 V ou 4 mA)



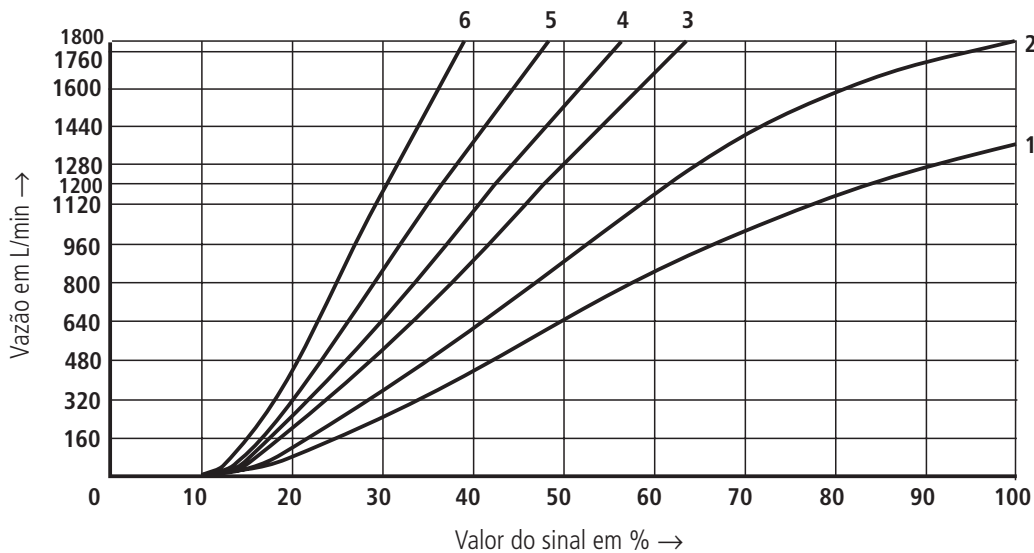
Característica linear da vazão ¹⁾

FES(E) 63 C.../1800L... Sentido da vazão A → B



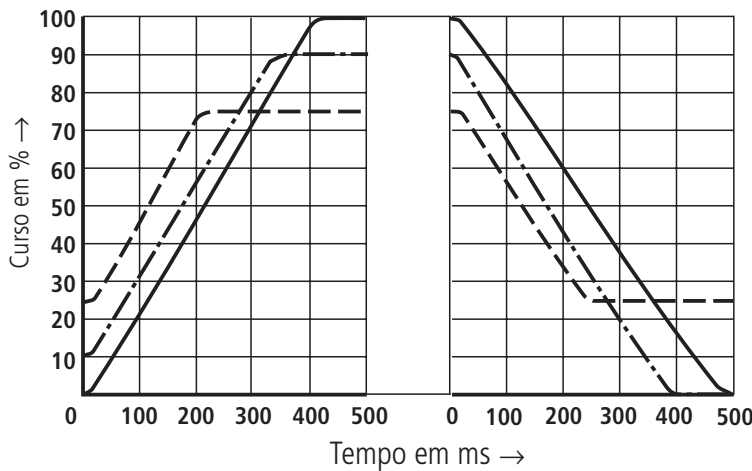
- 1 $\Delta p = 5 \text{ bar}$
- 2 $\Delta p = 10 \text{ bar}$
- 3 $\Delta p = 20 \text{ bar}$
- 4 $\Delta p = 30 \text{ bar}$
- 5 $\Delta p = 50 \text{ bar}$
- 6 $\Delta p = 100 \text{ bar}$

FES(E) 63C.../1800L... Sentido da vazão B → A



- 1 $\Delta p = 5 \text{ bar}$
- 2 $\Delta p = 10 \text{ bar}$
- 3 $\Delta p = 20 \text{ bar}$
- 4 $\Delta p = 30 \text{ bar}$
- 5 $\Delta p = 50 \text{ bar}$
- 6 $\Delta p = 100 \text{ bar}$

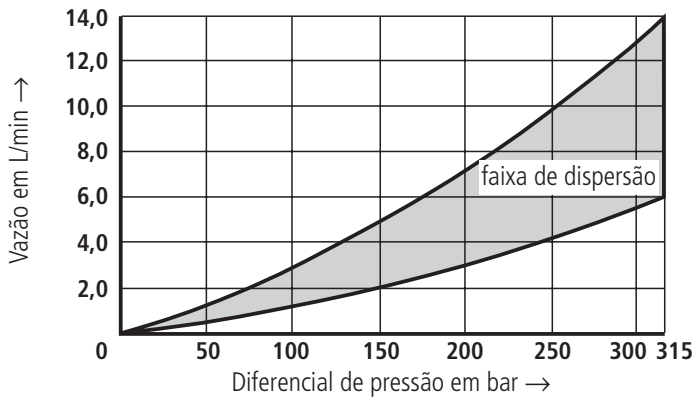
Função de sobreposição na alteração do valor do sinal de salto ²⁾



Resposta de salto	0 - 100 - 0 %	—————
	10 - 90 - 10 %	- - - - -
	25 - 75 - 25 %	· · · · ·

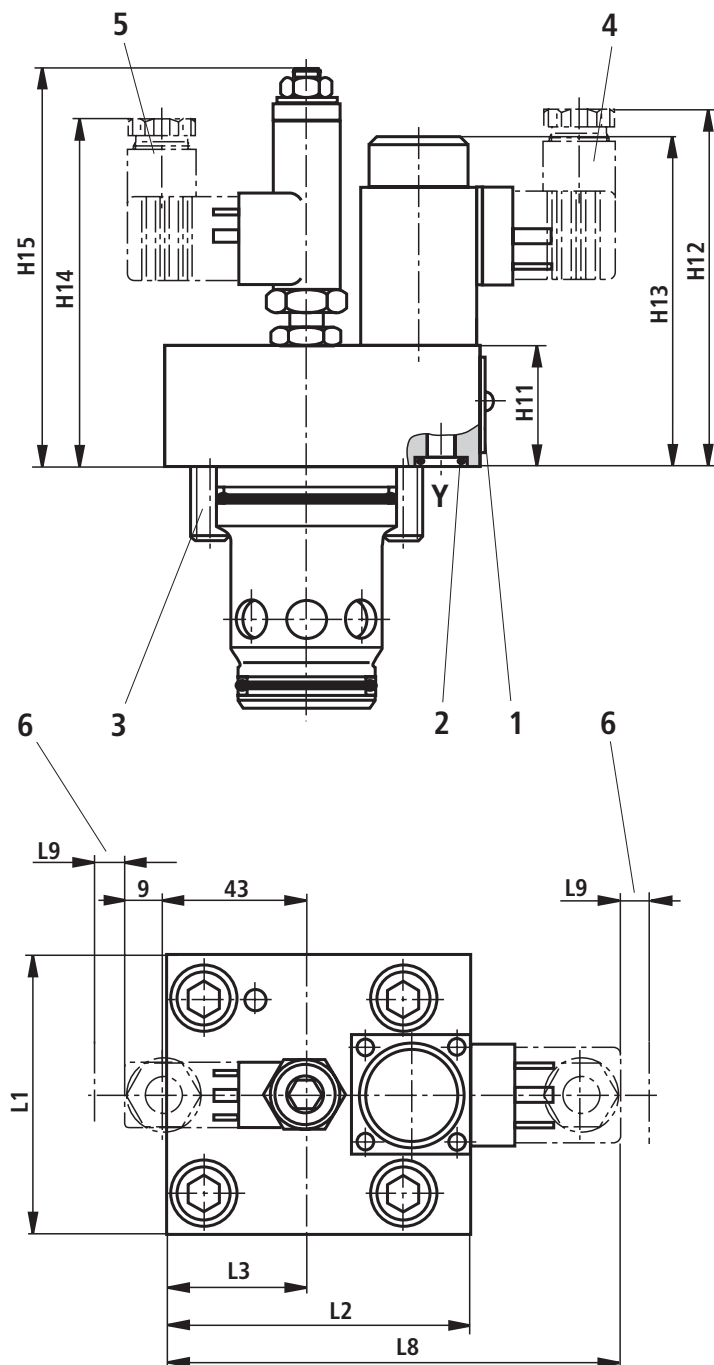
- 1) Dados da vazão acima de 1200 L/min não são valores medidos!
- 2) Condições da medição
 - Pressão em A = 50 bar
 - Consumidor fechado em ($p_A = p_B = 50 \text{ bar}$)
 - Pressão em A < 50 bar → Tempo de ajuste é menor
 - Pressão em A > 50 bar → Tempo de ajuste é maior
 - Alterações do tempo de ajuste são influenciadas através da relação de áreas do êmbolo do diafragma conforme segue:
 - Valor do sinal 0 → 100%: O tempo de ajuste é menor, quanto maior for a pressão de entrada e quanto menor for o Δp sobre a válvula.
 - Valor do sinal 100% → 0: O tempo de ajuste é menor, quanto maior for a pressão de entrada e quanto maior for o Δp sobre a válvula.

Dreno de A → B e B → A em função do diferencial de pressão Δp
(Valor do sinal 0 V ou 4 mA)



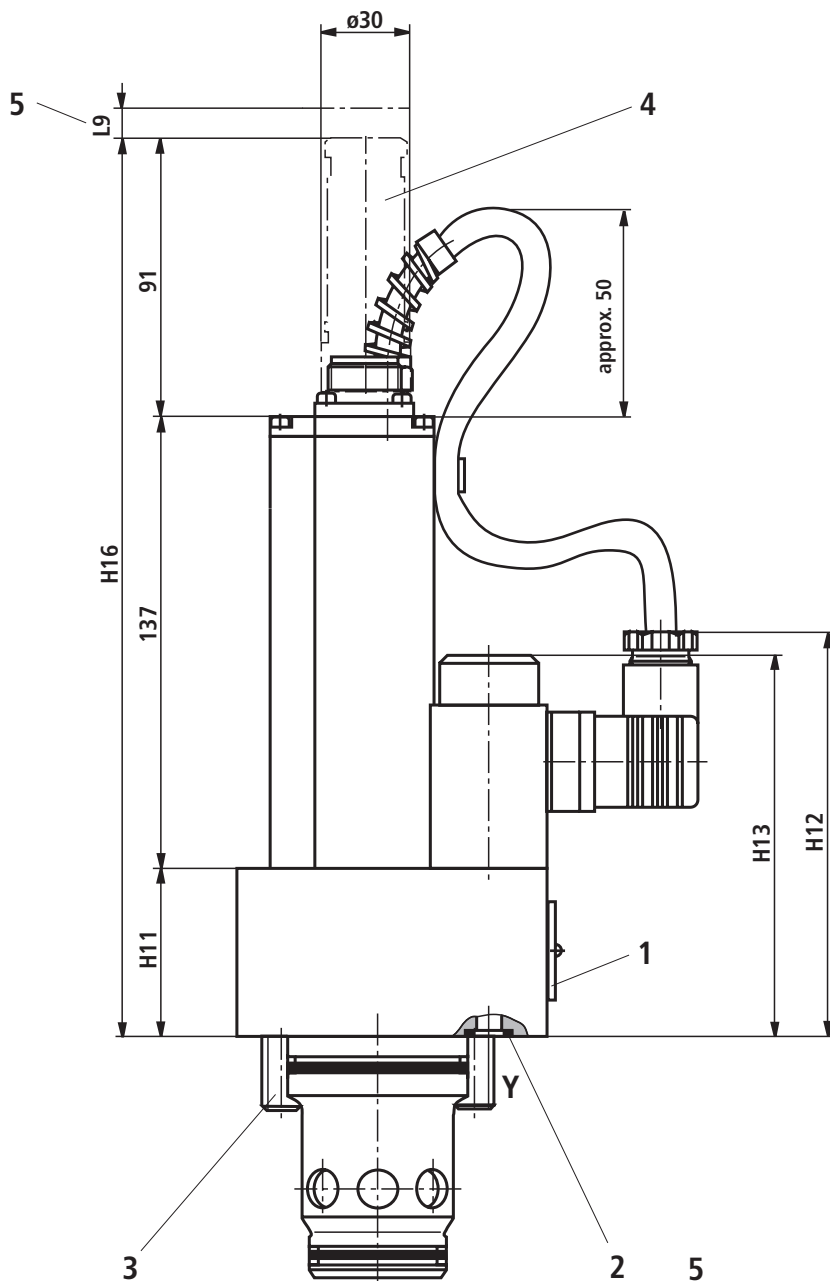
Dimensões: Tipo FES (medidas em mm)

TN	25	32	40	50	63
H11	51	63	62	73	90
H12	116	128	127	138	155
H13	110	122	121	132	149
H14	118	130	129	140	157
H15	137.5	149.5	148.5	159.5	176.5
L1	85	102.5	126	140	180
L2	93.5	102.5	126	140	180
L3	42.5	51.25	63	70	90
L8	139	150	169	184	219
L9	15	15	15	15	15

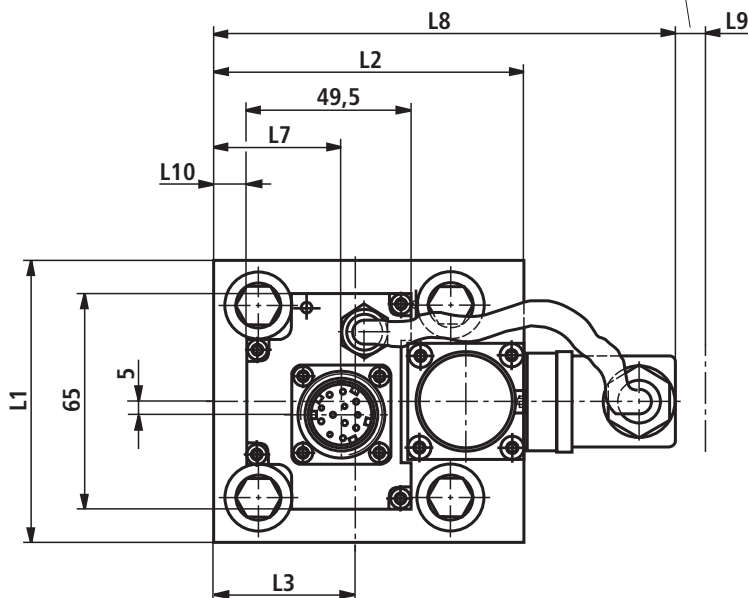


- 1 Placa de identificação
- 2 Anéis de vedação iguais para as conexões X e Y
- 3 4 parafusos de fixação da válvula conforme DIN 912- 10.9 (inclusos no fornecimento):
 TN 25: M12 x 60,
 torque de aperto $M_A = 75 \text{ Nm}$
 TN 32: M16 x 75,
 Torque de aperto $M_A = 170 \text{ Nm}$
 TN 40: M20 x 80,
 torque de aperto $M_A = 350 \text{ Nm}$
 TN 50: M20 x 90,
 torque de aperto $M_A = 380 \text{ Nm}$
 TN 63: M30 x 100,
 torque de aperto $M_A = 1200 \text{ Nm}$
- 4 Conector para solenóide proporcional pedir separadamente vide página 6
- 5 Conector para sensor de posição indutivo pedir separadamente vide página 6
- 6 Espaço necessário para a retirada do conector

TN	25	32	40	50	63
H11	51	63	62	73	90
H12	116	128	127	138	155
H13	110	122	121	132	149
H16	279	291	290	301	318
L1	85	102.5	126	140	180
L2	93.5	102.5	126	140	180
L3	42.5	51.25	63	70	90
L7	38.5	51.25	63	66	86
L8	139	150	169	184	219
L9	15	15	15	15	15
L10	10	18.75	30.5	37.5	57.5



- 1 Placa de identificação
- 2 Anéis de vedação iguais para as conexões X e Y
- 3 4 parafusos de fixação da válvula conforme DIN 912- 10.9 (inclusos no fornecimento):
 - TN 25: M12 x 60, torque de aperto $M_A = 75$ Nm
 - TN 32: M16 x 75, torque de aperto $M_A = 170$ Nm
 - TN 40: M20 x 80, torque de aperto $M_A = 350$ Nm
 - TN 50: M20 x 90, torque de aperto $M_A = 380$ Nm
 - TN 63: M30 x 100, torque de aperto $M_A = 1200$ N
- 4 Conector
pedir separadamente vide página 7
- 5 Espaço necessário para a retirada do conector

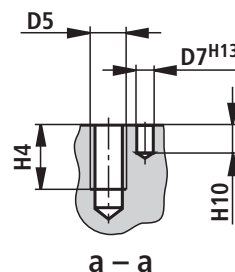
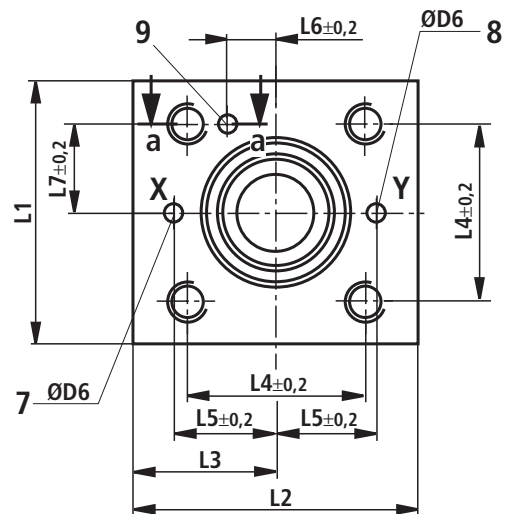
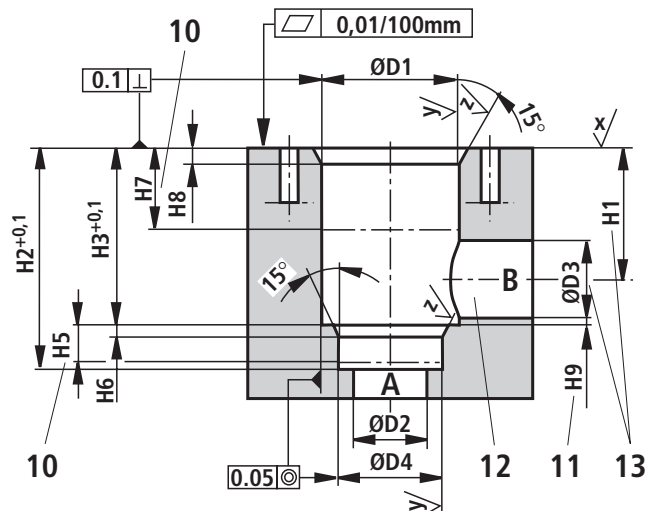


Medidas de montagem conforme DIN ISO 7368					
TN	25	32	40	50	63
Ø D1 H8	45	60	75	90	120
Ø D2	25	32	40	50	63
Ø D3	25	32	40	50	63
max. Ø D3	32	40	50	63	80
Ø D4 H8	34	45	55	68	90
D5	M12	M16	M20	M20	M30
max. Ø D6	6	8	10	10	12
Ø D7 H13	6	6	6	8	8
H1	44	52	64	72	95
H1 ¹⁾	40.5	48	59	65.5	86.5
H2	72	85	105	122	155
H3	58	70	87	100	130
H4	25	35	45	45	65
H5	12	13	15	17	20
H6	2.5	2.5	3	3	4
H7	30	30	30	35	40
H8	2.5	2.5	3	4	4
min. H9, (medida de controle)	1	1.5	2.5	2.5	3
min. H10	8	8	8	8	8
L1	85	102.5	126	140	180
L2	93.5	102.5	126	140	180
L3	42.5	51.25	63	70	90
L4	58	70	85	100	125
L5	33	41	50	58	75
L6	16	17	23	30	38
L7	29	35	42.5	50	62.5

¹⁾ centro do furo para ØD3 máx.

- 7 Conexão X
- 8 Conexão Y
- 9 Furo para pino de fixação
- 10 Profundidade de ajuste
- 11 Medida de controle
- 12 A conexão B pode ser colocada em qualquer posição no eixo médio da conexão A. Contudo deve-se observar que os furos de fixação e os furos de comando não sejam danificados.
- 13 Para um outro diâmetro para a conexão B, o qual não esteja na tabela de medidas, é necessário calcular a distância da superfície de apoio da tampa até o centro do furo.

TN	Medidas do alojamento conf. DIN ISO 7368
25	ISO 7368-BB-08-2-A
32	ISO 7368-BC-09-2-A
40	ISO 7368-BD-10-2-A
50	ISO 7368-BE-12-2-A
63	ISO 7368-BF-12-2-A



$$x/ = \sqrt{R_{\max} 4}$$

$$y/ = \sqrt{R_{\max} 8}$$

$$z/ = \sqrt{R_z 10}$$

Bosch Rexroth Ltda.

Av. Tégula, 888
 12952-820 Atibaia SP
 Tel.: +55 11 4414 5826
 Fax: +55 11 4414 5791
 industrialhydraulics@boschrexroth.com.br
 www.boschrexroth.com.br

Os dados indicados servem somente como descrição do produto. Uma declaração sobre determinadas características ou a sua aptidão para determinado uso, não podem ser concluídos através dos dados. Os dados não eximem o usuário de suas próprias análises e testes. Deve ser observado, que os nossos produtos estão sujeitos a um processo natural de desgaste e envelhecimento.