

Válvula proporcional estranguladora de 2 vías para montaje en bloques

RS 29209/04.07
Reemplaza a: 07.05

1/16

Tipo FES; FESE

Tamaño nominal 25 hasta 63
Serie 3X
Presión de servicio máxima 315 bar
Caudal máximo 1800 l/mín bei $\Delta p = 10$ bar



H4538

Índice

Contenido	página
Características	1
Código de pedido	2
Tipos preferidos	2
Símbolos	2
Funcionamiento, corte	3
Características técnicas	4, 5
Electrónica de mando	5, 8
Conexión eléctrica, conector	6, 7
Curvas características	9 hasta 14
Dimensiones	14, 15
Medidas de montaje	16

Características

- Válvula estranguladora proporcional de dos vías precomandada en técnica de montaje en bloque
- Medidas de montaje según DIN ISO 7368
- Pistón de diafragma regulado en posición eléctricamente
- Sentido de flujo en ambas direcciones
- En caso de falta de energía, rotura de cable o desconexión de la habilitación, el pistón se coloca automáticamente sobre el asiento y bloquea el flujo en ambas direcciones
- En combinación con un compensador de presión se puede emplear para la regulación de caudal compensado en presión
- Tipo FES con electrónica de mando externa (pedido por separado), ver página 5
- Tipo FESE: unidad completamente calibrada con electrónica integrada (OBE), se suministra opcionalmente con interfase de tensión o corriente

Información sobre repuestos suministrables:
www.boschrexroth.com/spc

Código de pedido

FES			C	A-3X/			*
-----	--	--	---	-------	--	--	---

Para electr. de mando externa = Sin desig.
 Con electrónica integrada (OBE) = E

Tamaño nominal 25 = 25
 Tamaño nominal 32 = 32
 Tamaño nominal 40 = 40
 Tamaño nominal 50 = 50
 Tamaño nominal 63 = 63

Válvula insertable = C

Sentido de flujo

A hacia B (X unida con A)]
 B hacia A (X unida con B)] = A

Serie 30 hasta 39 = 3X
 (30 hasta 39: medidas de instalación y conex. invariables)

Característica de caudal "lineal" ¹⁾

TN25 hasta 315 l/min = 315L
 TN32 hasta 450 l/min = 450L
 TN40 hasta 670 l/min = 670L
 TN50 hasta 1400 l/min = 1400L
 TN63 hasta 1800 l/min = 1800L

¹⁾ Caudal nominal en L/min para Δp 10 bar entre conexión A y B (ver también características técnicas hidráulicas en página 4)

Otros datos en texto complementario

Material de junta
M = Juntas NBR, adecuadas para aceite mineral (HL, HLP) según DIN 51524
V = Juntas FKM

Interfase de la electrónica
 (ver también página 7)
B1 = Entrada de valor nominal 0 a 10 V / salida de valor real 0 a -10 V
G1 = Entrada de valor nominal 4 a 20 mA/salida de valor real 4 a 20 mA
Sin desig. = En FES para electrónica de mando externa

Conexión eléctrica
Para FES:
K4 = Sin conectores, con zócalo según DIN EN 175301-803 para solenoide proporcional y GSA20 de la firma Hirschmann para captador de posición conectores – pedido por separado ver página 6

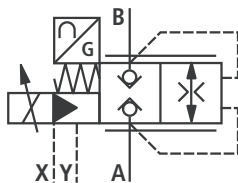
Para FESE:
K0 = Sin conector, con zócalo según DIN 43651, conector – pedido por separado ver página 7

Tipos preferidos

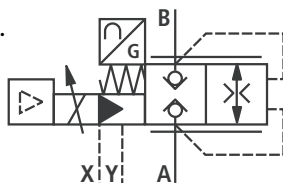
Tipo	Nro. de referencia
FESE 25 CA-3X/315LK0B1M	R900973604
FESE 32 CA-3X/450LK0B1M	R900973605
FESE 40 CA-3X/670LK0B1M	R900973607
FESE 50 CA-3X/1400LK0B1M	R900954504
FESE 63 CA-3X/1800LK0B1M	R900954505

Símbolos

Simplificado
 FES .. CA-3X/...

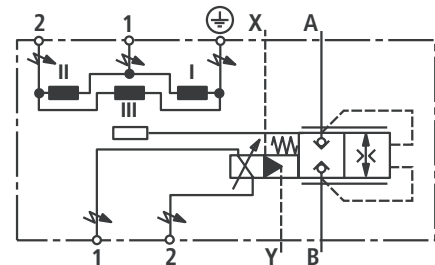


FESE .. CA-3X/...



Sentido de flujo: A hacia B (X unida con A)
 B hacia A (X unida con B)

Detallado
 (ejemplo para FES)
 FES .. CA-3X/...



A = Conexión de trabajo
 B = Conexión de trabajo
 X = Alimentación
 Y = Drenaje

Funcionamiento, corte

Las válvulas tipo FES(E) son estranguladoras proporcionales de 2 vías precomandadas para montaje en bloque, para regulación continua de caudal.

Construcción:

La válvula consta de cuatro módulos principales:

- Tapa (1) con superficie para conexiones de aceite de mando.
- Válvula principal (2) con pistón de diafragma (3).
- Válvula de pilotaje (4) con solenoide proporcional (5).
- Electrónica integrada (6) (falta en el tipo FES) con captador de posición (7).

Funcionamiento general:

- Regulación de posición en función del valor nominal del pistón de diafragma (3) y con ello apertura definida de la estrangulación (8) y de la posición del pistón de diafragma (3).
- El caudal depende del Δp a través de la estrangulación (8) y de la posición del pistón de diafragma (3).
- Detección del valor real de posición del pistón de diafragma (3) mediante el captador de posición (7); comparación nominal/real en la electrónica (6); las desviaciones se compensan y se aplica como magnitud de ajuste al solenoide proporcional (5) de la válvula piloto (4) para corregir la posición del pistón (3).
- Relación de la superficie (14) a la superficie (15) = 2 : 1 para TN25; 32; 40 y 1,6 : 1 para TN50; 63.
- Sentido de flujo A → B (unir X con A); sentido de flujo B → A (unir X con B); es posible alimentación externa de aceite de mando a través de X.
- Desconectando la habilitación el pistón de diafragma (3) se coloca sobre el asiento (9) bloqueando el sentido de flujo A ↔ B. El retén de corredera (11) cierra en forma estanca la conexión B a la cámara de pilotaje (12), con alimentación interna de aceite de pilotaje tener en cuenta las fugas de X hacia Y a través de la válvula de pilotaje!
- La posición del pistón con valor nominal 0 V ó 4 mA permanece regulada, con lo que la estrangulación (8) se encuentra en el solapamiento positivo.

Función abrir pistón de diafragma:

(se supone flujo A → B y A unida con X)

- El solenoide proporcional (5) desplaza el pistón de pilotaje (4.1) contra el resorte (13) y abre la vinculación de la cámara de mando (12) hacia Y; reducción de presión en cámara (12) y desplazamiento de la corredera (3) en dirección de apertura debido a la presión en A sobre la superficie (15) más la presión en B sobre la superficie anular (16).

Función cerrar el pistón de diafragma:

(se supone flujo A → B y A unida con X)

- Disminución de corriente en solenoide proporcional (5); el resorte (13) desplaza el pistón de pilotaje (4.1) contra el solenoide proporcional y abre la vinculación de X hacia la cámara de mando (12); aumento de presión en la cámara (12); presión sobre la superficie (14) más la fuerza del resorte (10) desplazan la corredera (3) en sentido de cierre.

Función regulación de caudal:

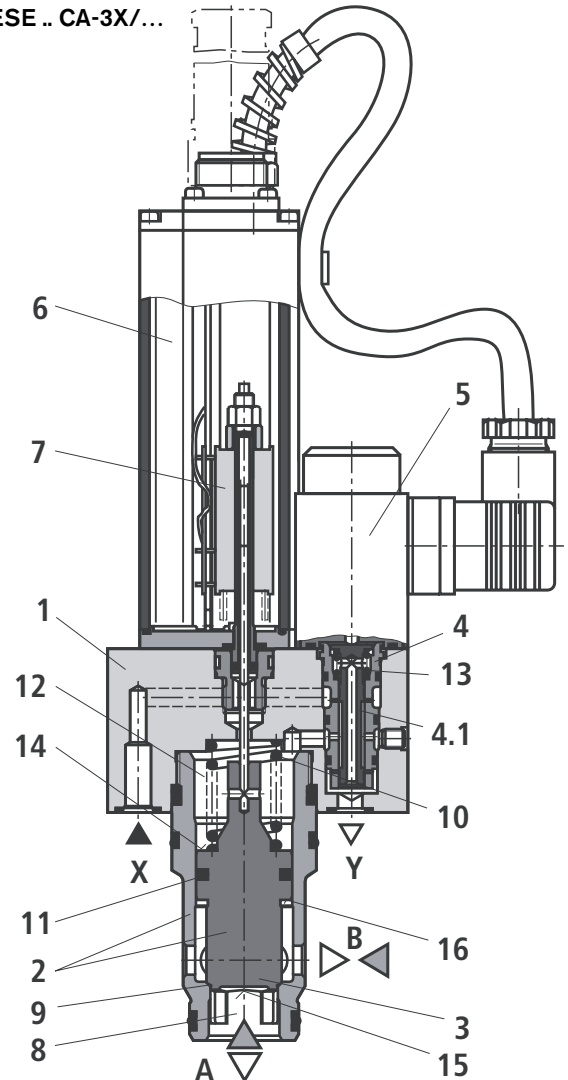
- En combinación con un compensador de presión se puede emplear para regulación de caudal compensado en presión.

Falla de tensión de alimentación:

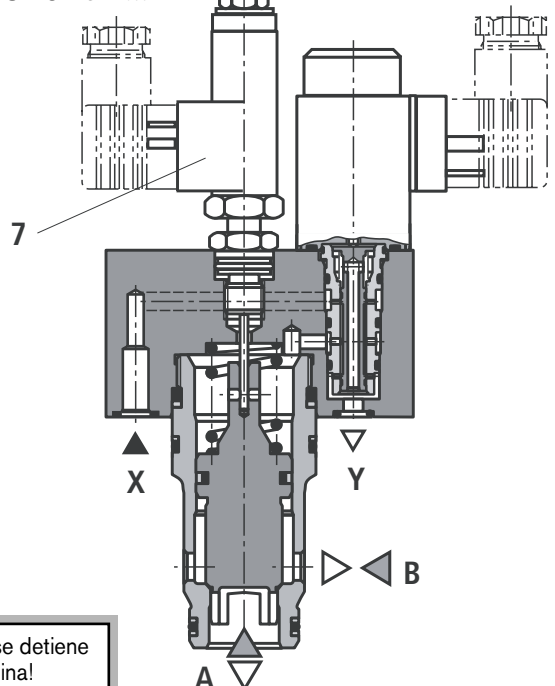
- La electrónica integrada desenergiza al solenoide en caso de falta de tensión de alimentación o rotura de cable del captador de posición (7).
- Mediante la presión desarrollada en la conexión de mando X más la fuerza del resorte (10) la corredera es desplazada sobre el asiento (9) bloqueando el flujo A → B.

⚠ Atención: Cuando se corta la tensión de alimentación el eje de regulación se detiene bruscamente. Las aceleraciones resultantes pueden provocar daños en la máquina!

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



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



Características técnicas (para utilización con valores distintos, consúltenos!)

Generalidades

Tamaño nominal	TN	25	32	40	50	63
Masa	- FES kg	3,8	5,5	8,2	12,5	21
	- FESE kg	4	5,7	8,4	12,7	21,2
Medidas de montaje		A elección				
Rango de temperatura de almacenamiento	°C	- 20 hasta + 80				
Rango de temperatura ambiente	- FES °C	- 20 hasta + 70				
	- FESE °C	- 20 hasta + 50				

Hidráulicas (medidas con HLP 46; $v_{ac} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

Tamaño nominal	TN	25	32	40	50	63	
Presión servicio máx. - conexión A, B	bar	315					
Presión mando máx. - conexión X	bar	315					
Presión de retorno - conexión Y		Sin presión hacia el depósito					
Presión mínima de entrada	- en A (sentido de flujo A → B)	bar	12	15	15	20	20
	- en B (sentido de flujo B → A)	bar	15	20	20	25	25
Caudal máx. $q_{V\text{máx}}$ de la válvula principal para Δp 10 bar	- sentido de flujo A → B	l/min	360	480	680	1400	1800
	- sentido de flujo B → A	l/min	330	460	585	1400	1800
Volumen piloto para proceso de conmutación asiento → 100%	cm ³	3,9	7,6	12	23,4	52	
Caudal piloto máximo en la conexión Y:	- para señal de entrada tipo escalón	l/min	5,0	6,5	10	12	17
	Volumen de aceite de mando en pos. de regulación (0 a 100% v. nom.) de X a través de válvula piloto hacia Y	l/min	< 0,3 para todos los TN				
Sentido de flujo	- alimentación interna	A → B	unir A con X				
		B → A	unir B con X				
	- alimentación externa	A → B	Presión en X > presión en A				
		B → A	Presión en X > presión en B				
Fluido de fugas	- Estado: valor nominal 0 V ó 4 mA, de A → B / B → A en función de Δp		Ver curvas características en página 9 hasta 14				
	- Estado: de A → X / B → X a través de pilotaje hacia Y para $p = 315$ bar		< 0,3 para todos los TN				
	- Estado: habilitación inactiva Solenoide desenergizado (posición "fail-safe")		A → B / B → A bloqueo libre de fugas				
			⚠ Atención! Con alimentación piloto interna tener en cuenta las fugas de A o B hacia X a través de la válvula de pilotaje hacia Y. $q_v < 0,2$ l/min para $\Delta p = 315$ bar Mediante alimentación externa en X se puede reducir las fugas de A ó B. La presión externa en X debe ser \geq a la presión en A para sentido de flujo A → B y \geq a la presión en B para sentido de flujo B → A.				
Fluido hidráulico		Aceite mineral (HL, HLP) según DIN 51524; Otros fluidos hidráulicos a pedido!					
Rango de temperatura del fluido hidráulico	°C	- 20 hasta + 80					
Rango de viscosidad	mm ² /s	15 hasta 380					
Grado máximo admisible de impurezas del fluido clase de pureza según ISO 4406 (c)	- válvula piloto	Clase 17/15/12 ¹⁾					
	- válvula principal	Clase 20/18/15/ ¹⁾					
Histéresis	%	< 0,2					
Sensibilidad de reacción	%	< 0,1					
Tensión de inversión	%	< 0,15					

Características técnicas (para utilización con valores distintos, consúltenos!)

Tipo FES – electrónica de mando externa

Eléctricas, solenoide (válvula de pilotaje)

Tensión	V	24 continua
Corriente nominal	mA	1000
Resistencia de bobina – valor en frío para 20 °C	Ω	12,7
	Ω	19,3
Tiempo de conexión	%	100
Conexión eléctrica	Con zócalo según DIN EN 175301-803	
	Conector según DIN EN 175301-803 ²⁾	
Protección según EN 60529	IP65 con conector montado y enclavado	

Eléctricas, captador inductivo de posición (etapa principal; sólo para tipo FES)

Resistencia de bobina resistencia total de bobina entre para 20 °C (ver símbolos página 2)		1 y 2	2 y \perp	\perp y 1
	Ω	31,5	45,5	31,5
Inductancia	mH	6 hasta 8		
Frecuencia de oscilador	kHz	2,5		
Conexión eléctrica	Con zócalo GSA20 de la firma Hirschmann			
	Conector GM209N (Pg9) de la firma Hirschmann ²⁾			
Protección según EN 60529	IP65 con conector montado y enclavado			
Sistema eléctrico de medición de posición	Bobina diferencial			

Electrónica de mando (sólo para tipo FES; pedido por separado)

Amplificador en tarjeta formato europeo según catálogo RS 30117	TN	25	32	40	50	63
	analógico	VT-VRPA1-50	VT-VRPA1-51	VT-VRPA1-52		
Amplificador en const. modular según catálogo RE 29756	analógico	VT 11037				

Tipo FESE – Electrónica integrada (OBE)


Eléctricas

Consumo corriente – $I_{\text{máx}}$	A	1,3
	A	1,5
Tiempo de conexión	%	100
Conexión eléctrica	Con zócalo según DIN 43651	
	Conector según DIN 43651 11 contactos + PE/Pg16 ³⁾	
Protección	IP65 con conector montado y enclavado	
Electrónica de mando	Integrada en la válvula (ver página 8)	

¹⁾ Las clases de pureza indicadas para los componentes del sistema hidráulico deben ser mantenidas. Un filtrado efectivo evita averías y aumenta simultáneamente la vida útil de los componentes.
Para la selección del filtro ver catálogos RS 50070, RS 50076, RS 50081, RS 50086 y RS 50088.

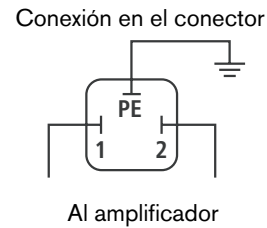
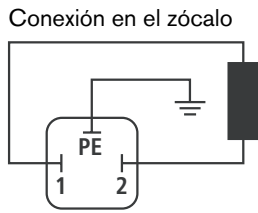
²⁾ pedido por separado ver página 6

³⁾ pedido por separado ver página 7

 **Observación:** Ver datos de **ensayo de simulación de medioambiente** para el análisis de la resistencia a perturbaciones electromagnéticas, solicitaciones climáticas y mecánicas en RS 29209-U (aclaraciones sobre resistencia al medioambiente).

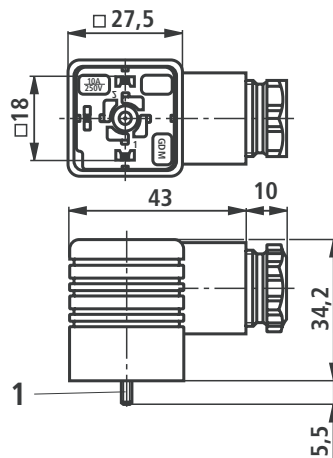
Conexión eléctrica, conectores (medidas nominales en mm)

Tipo FES – para electrónica de mando externa



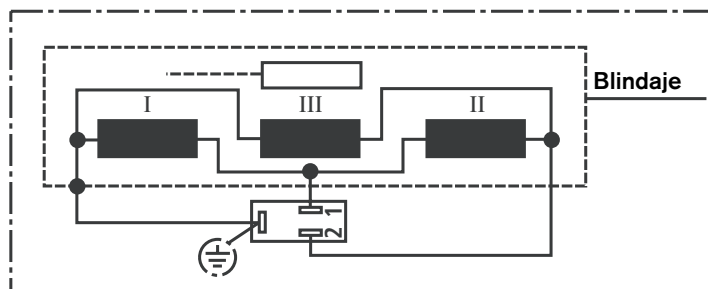
Conector según DIN EN 175301-803

pedido por separado bajo el nro. de referencia **R901017011**
(versión plástico)



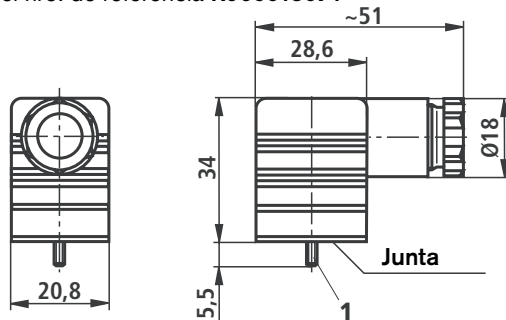
- 1 Tornillo de sujeción M3
par de apriete $M_A = 0,5 \text{ Nm}$

Captador inductivo de posición



Conector GM209N (Pg9) de la firma Hirschmann

pedido por separado bajo el nro. de referencia **R900013674**
(versión plástico)



- 1 Tornillo de sujeción M3
par de apriete $M_A = 0,5 \text{ Nm}$

Conexión eléctrica, conectores (medidas nominales en mm)

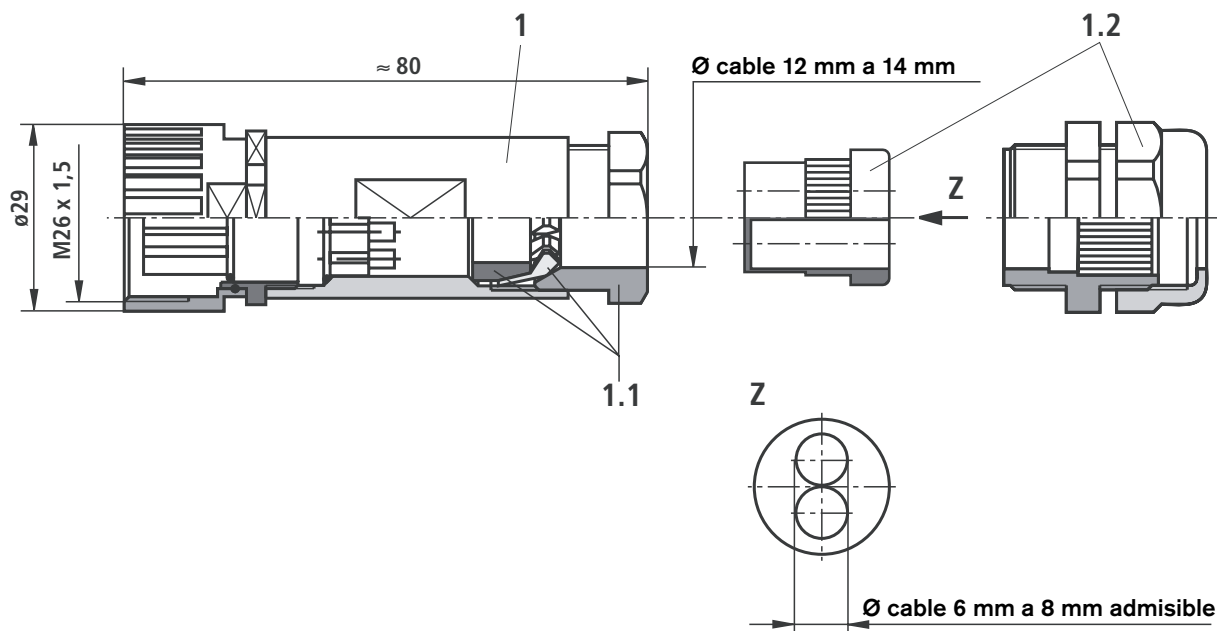
Tipo FESE – con electrónica integrada (OBE)

Conector según DIN 43651/11 contactos + PE/Pg16
pedido por separado bajo el nro. de referencia **R900884671**
(versión plástico)

Conjunto compuesto por pos. 1 y 1.1 ó
pos. 1 y 1.2, protección IP65

Observación:

- Al emplear **un** cable combinar pos. 1 con pos. 1.1
- Al emplear **dos** cables combinar pos. 1 con pos. 1.2



Pin	Función	Condiciones	
1	Tensión de servicio +UL	$U_B = 24 \text{ VCC}; u_B(t)_{\text{máx}} = 36 \text{ V}; u_B(t)_{\text{mín}} = 21,6 \text{ V}$	
2	Masa L0		
3	Entrada habilitación / referida a Pin 2	Lógico 1 = 10 V hasta 36 V; lógico 0 = $U < 8 \text{ V}$	
		Tipo FESE.../...B1...	Tipo FESE.../...G1...
		Interfase de tensión	Interfase de corriente
4	Entrada de valor nominal	0 V hasta + 10 V ($R_e > 50 \text{ k}\Omega$)	+ 4 mA a + 20 mA / carga = 100 Ω
5	Entrada valor nominal, referencia		
6	Salida de valor real	0 V hasta - 10 V ($I_{\text{máx}} = 5 \text{ mA}$)	+ 4 mA a + 20 mA / carga $\leq 500 \Omega$
7	Salida de valor real, referencia		
8	Libre		
9	Libre		
10	Libre		
11	Listo para servicio (salida)	Válvula no preparada para servicio:	$U_{\text{Pin11}} < 8 \text{ V};$
		Válvula preparada para servicio:	$U_{\text{Pin11}} = U_B - 3 \text{ V}$
		Referencia – Pin 2:	($I_{\text{máx}}$ contra 0 V; 50 mA);
PE	Conductor de protección \perp		

Cable de conexión recomendado: – hasta 25 m → mín. 0,75 mm² cada conductor

– hasta 50 m → mín. 1,5 mm² cada conductor

– Conectar blindaje a tierra sólo del lado de la alimentación

Electrónica integrada (OBE) para tipo FESE

Funcionamiento

1. Proceso de conexión/reacción a perturbaciones:

Al aplicar la tensión de alimentación de 24 V la electrónica está preparada para servicio, cuando se satisfacen las siguientes condiciones.

- La tensión de servicio $U_B > 18 \text{ VCC}$
- Las tensiones internas de alimentación $\pm 7,5 \text{ V}$ son simétricas
- La conexión al captador de posición no está interrumpida.
- Los conductores de valor nominal no están interrumpidos (sólo para interfase 4 mA a 20 mA)

Si no se satisface alguna de las condiciones, el regulador y la etapa final se bloquean y la señal preparado para servicio se coloca en $< 8 \text{ V}$.

2. Servicio normal

Con habilitación inactiva ($< 8 \text{ V}$) y cualquier valor nominal (0 hasta 10V ó 4 a 20 mA) el pistón de diafragma se encuentra sobre el asiento bloqueando el flujo de A hacia B.

Al aplicar una tensión $> 10 \text{ V}$ en la entrada de habilitación el regulador de posición y la etapa final se habilitan. Simultáneamente se compara el valor real de posición del diafragma con el va-

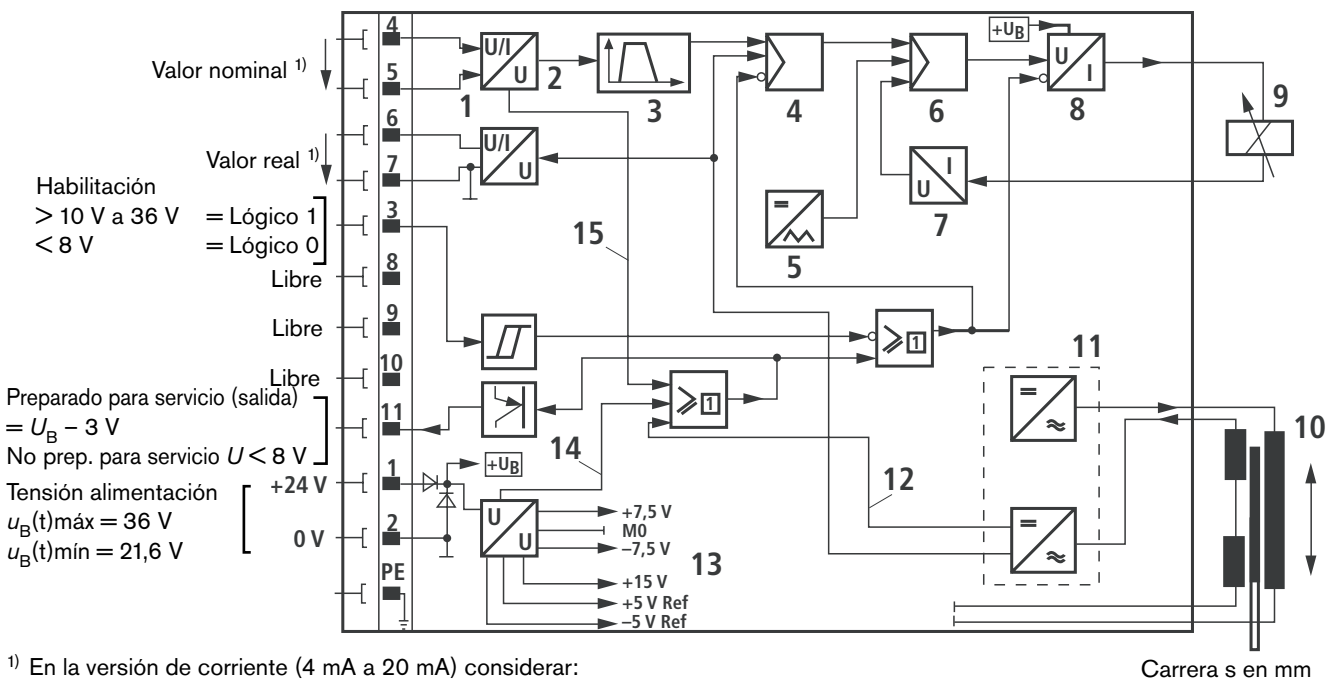
lor nominal aplicado al regulador de posición (PID) generando una señal de ajuste para la etapa final que modifica la corriente de solenoide hasta que la posición del diafragma corresponde al valor nominal.

El valor real de la posición del diafragma se detecta con un captador inductivo de posición cuya señal es rectificadora por un demodulador y realimentada al regulador PID.

Como señales de salida se disponen en el conector:

- Valor real de posición FESE.../...B1 (pin 6)
 - 0 V a - 10 V corresponde 0 % a 100 % apertura de válvula
 - pistón de diafragma sobre el asiento \rightarrow valor real $> 0,8 \text{ V}$
- Valor real de posición FESE.../...G1 (pin 6)
 - 4 mA a 20 mA corresponde 0 % a 100 % apertura de válvula
 - pistón de diafragma sobre el asiento \rightarrow valor real $< 2,7 \text{ mA}$
- Señal preparado para servicio (pin 11)
 - todas las condiciones indicadas arriba se satisfacen $\rightarrow > 10 \text{ V}$
 - alguna condición no se satisface $\rightarrow < 8 \text{ V}$

Conexión / esquema en bloques de la electrónica integrada



¹⁾ En la versión de corriente (4 mA a 20 mA) considerar:
 entre conexión 5 y 4 carga = 100 Ω
 entre conexión 6 y 7 carga $\leq 500 \Omega$

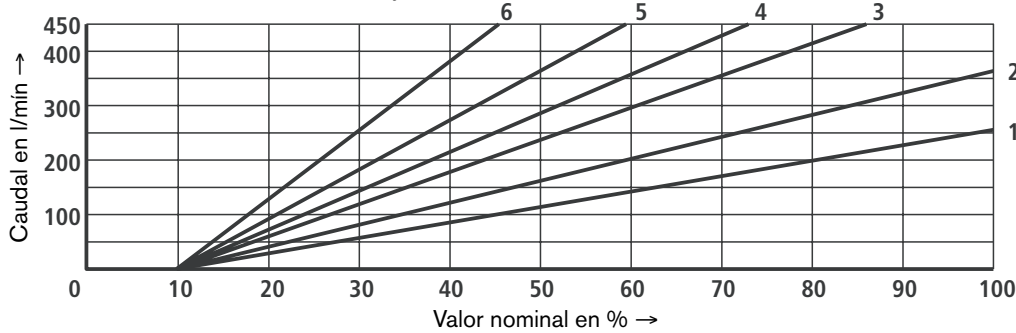
- | | |
|--------------------------|--|
| 1 Entrada | 9 Solenoide proporcional |
| 2 Salida | 10 Captador de posición |
| 3 Rampa fija | 11 Oscilador / demodulador |
| 4 Regulador de posición | 12 Señal de error del captador de posición |
| 5 Generador de pulsos | 13 Fuente |
| 6 Regulador de corriente | 14 Señal de error para $+U_B$ de reducción de tensión y asimetría en la alimentación |
| 7 Conversor I/U | 15 Señal de rotura de cable para valor nominal de corriente |
| 8 Etapa final | |

Curvas características (medidas con HLP 46 y $\vartheta_{ac} = 40\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$)

TN25

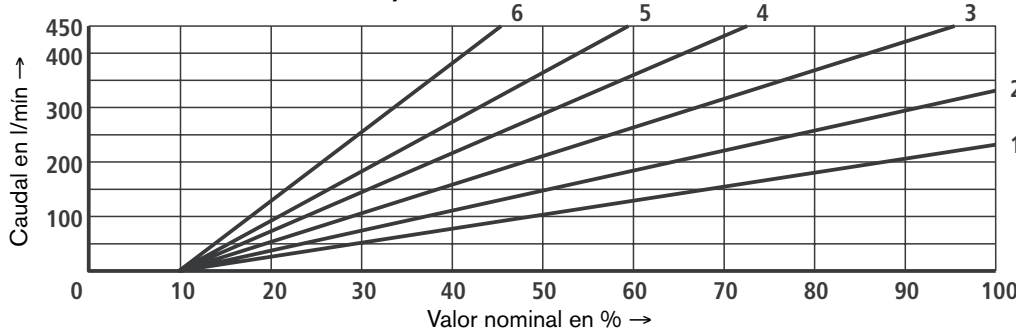
Característica de caudal lineal

FES(E) 25 C.../315L... sentido de flujo A → B



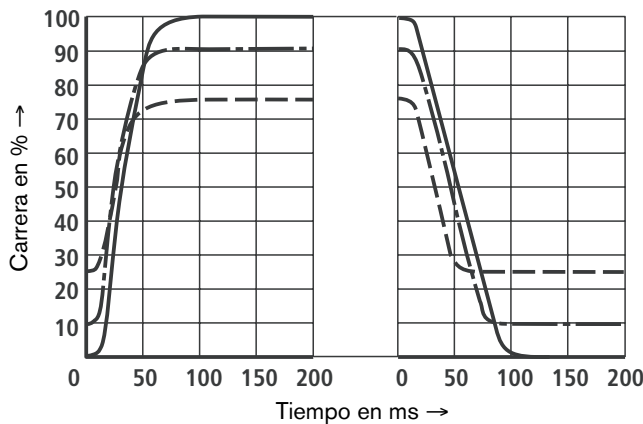
- 1 $\Delta p = 5\text{ bar}$
- 2 $\Delta p = 10\text{ bar}$
- 3 $\Delta p = 20\text{ bar}$
- 4 $\Delta p = 30\text{ bar}$
- 5 $\Delta p = 50\text{ bar}$
- 6 $\Delta p = 100\text{ bar}$

FES(E) 25 C.../315L... sentido de flujo 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 $\Delta p = 100\text{ bar}$

Función de transferencia para una variación de valor nominal tipo escalón¹⁾

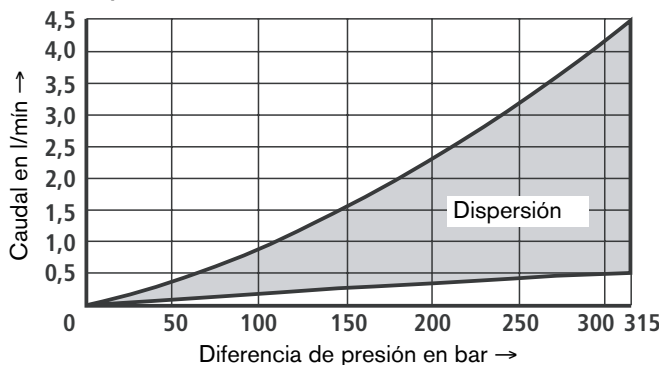


- Respuesta a escalón
- 0 - 100 - 0 % ———
 - 10 - 90 - 10 % - · - · - · -
 - 25 - 75 - 25 % - - - -

¹⁾ Condiciones de medición

- Presión en A = 50 bar
- Consumidor en B cerrado ($p_A = p_B = 50\text{ bar}$)
- Presión en A < 50 bar → el tiempo de ajuste se alarga
- Presión en A > 50 bar → el tiempo de ajuste se acorta
- Las variaciones del tiempo de ajuste son afectadas por la relación de superficies del diafragma como sigue:
 - valor nominal 0 → 100%: el tiempo de ajuste se acorta, cuanto mayor es la presión de entrada y menor el Δp a través de la válvula.
 - valor nominal 100 → 0%: el tiempo de ajuste se acorta, cuanto mayor es la presión de entrada y mayor el Δp a través de la válvula.

Fugas de A → B y B → A en función de la diferencia de presión Δp (valor nominal 0 V ó 4 mA)

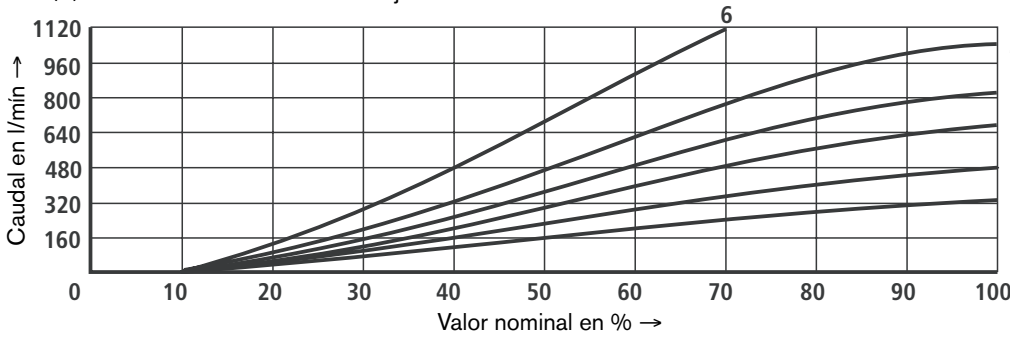


Curvas características (medidas con HLP 46 y $\vartheta_{ac} = 40\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$)

TN32

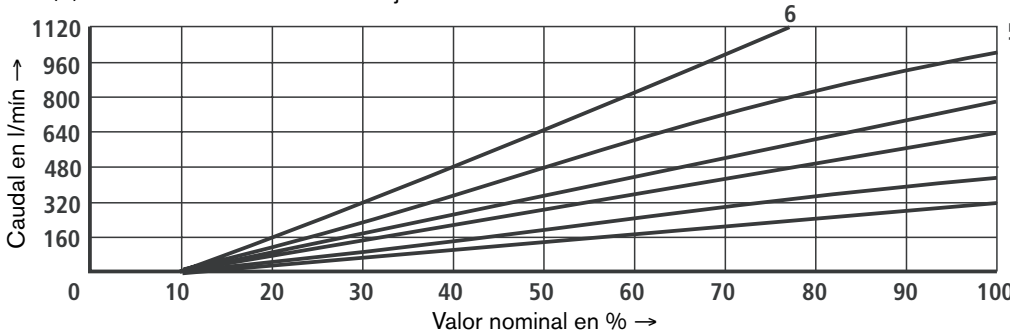
Característica de caudal lineal

FES(E) 32 C.../450L... sentido de flujo A → B



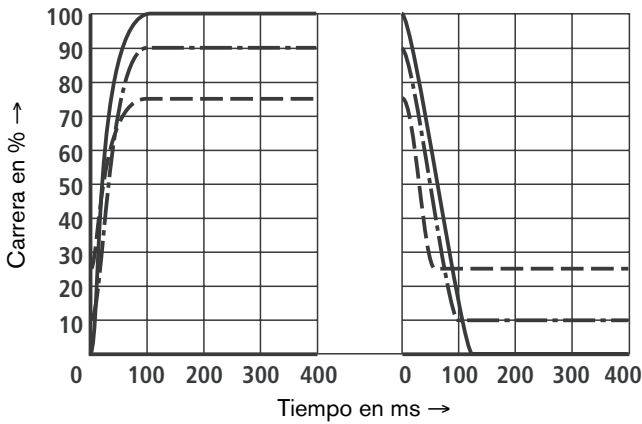
- 1 $\Delta p = 5\text{ bar}$
- 2 $\Delta p = 10\text{ bar}$
- 3 $\Delta p = 20\text{ bar}$
- 4 $\Delta p = 30\text{ bar}$
- 5 $\Delta p = 50\text{ bar}$
- 6 $\Delta p = 100\text{ bar}$

FES(E) 32 C.../450L... sentido de flujo 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 $\Delta p = 100\text{ bar}$

Función de transferencia para una variación de valor nominal tipo escalón¹⁾

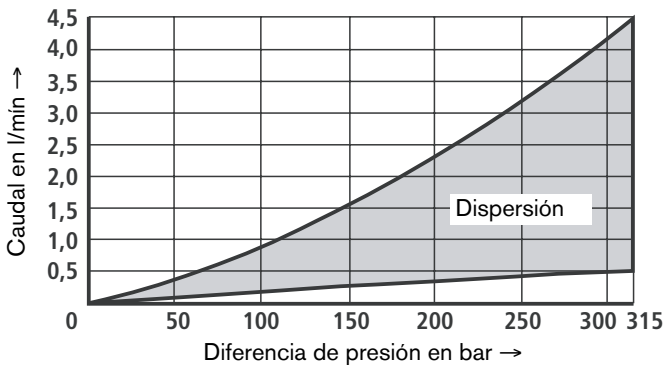


- Respuesta a escalón
- 0 - 100 - 0 % ———
 - 10 - 90 - 10 % - · - · - ·
 - 25 - 75 - 25 % - - - - -

¹⁾ Condiciones de medición

- Presión en A = 50 bar
- Consumidor en B cerrado ($p_A = p_B = 50\text{ bar}$)
- Presión en A < 50 bar → el tiempo de ajuste se alarga
- Presión en A > 50 bar → el tiempo de ajuste se acorta
- Las variaciones del tiempo de ajuste son afectadas por la relación de superficies del diafragma como sigue:
 - valor nominal 0 → 100%: el tiempo de ajuste se acorta, cuanto mayor es la presión de entrada y menor el Δp a través de la válvula.
 - valor nominal 100 → 0%: el tiempo de ajuste se acorta, cuanto mayor es la presión de entrada y mayor el Δp a través de la válvula.

Fugas de A → B y B → A en función de la diferencia de presión Δp (valor nominal 0 V ó 4 mA)

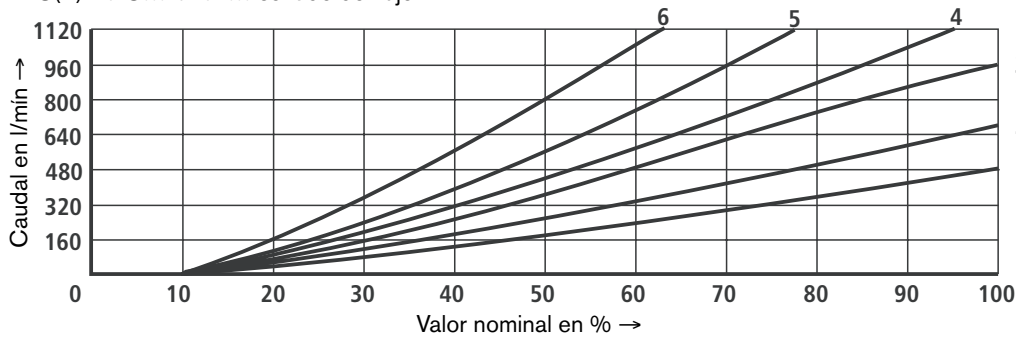


Curvas características (medidas con HLP 46 y $\vartheta_{ac} = 40\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$)

TN40

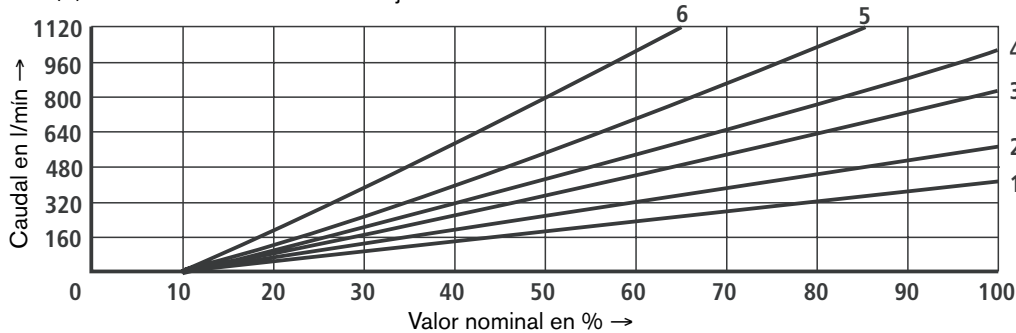
Característica de caudal lineal

FES(E) 40 C.../670L... sentido de flujo A → B



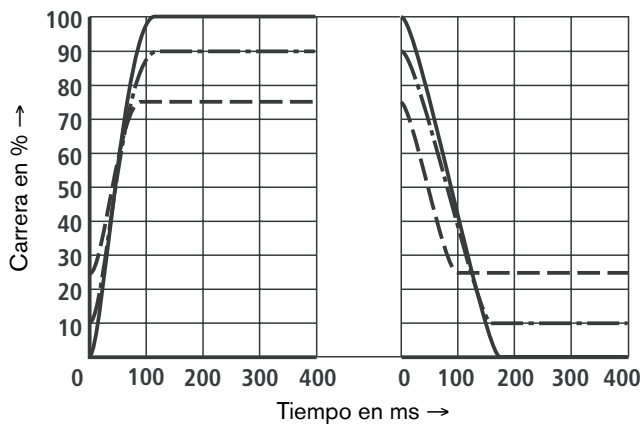
- 1 $\Delta p = 5\text{ bar}$
- 2 $\Delta p = 10\text{ bar}$
- 3 $\Delta p = 20\text{ bar}$
- 4 $\Delta p = 30\text{ bar}$
- 5 $\Delta p = 50\text{ bar}$
- 6 $\Delta p = 100\text{ bar}$

FES(E) 40 C.../670L... sentido de flujo 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 $\Delta p = 100\text{ bar}$

Función de transferencia para una variación de valor nominal tipo escalón ¹⁾

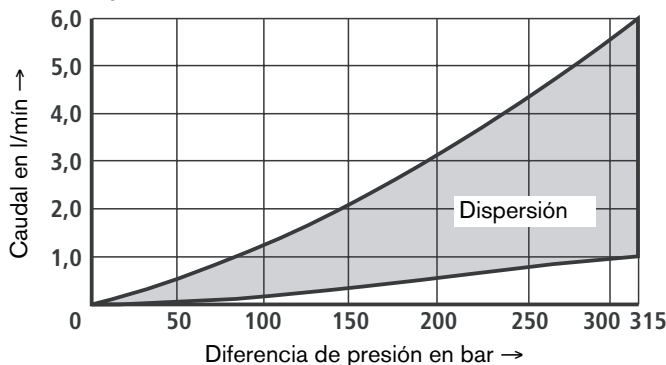


- Respuesta a escalón
- 0 - 100 - 0 % ———
 - 10 - 90 - 10 % - - - -
 - 25 - 75 - 25 % - - - -

¹⁾ Condiciones de medición

Presión en A = 50 bar
 Consumidor en B cerrado ($p_A = p_B = 50\text{ bar}$)
 Presión en A < 50 bar → el tiempo de ajuste se alarga
 Presión en A > 50 bar → el tiempo de ajuste se acorta
 Las variaciones del tiempo de ajuste son afectadas por la relación de superficies del diafragma como sigue:
 → valor nominal 0 → 100%: el tiempo de ajuste se acorta, cuanto mayor es la presión de entrada y menor el Δp a través de la válvula.

Fugas de A → B y B → A en función de la diferencia de presión Δp (valor nominal 0 V ó 4 mA)



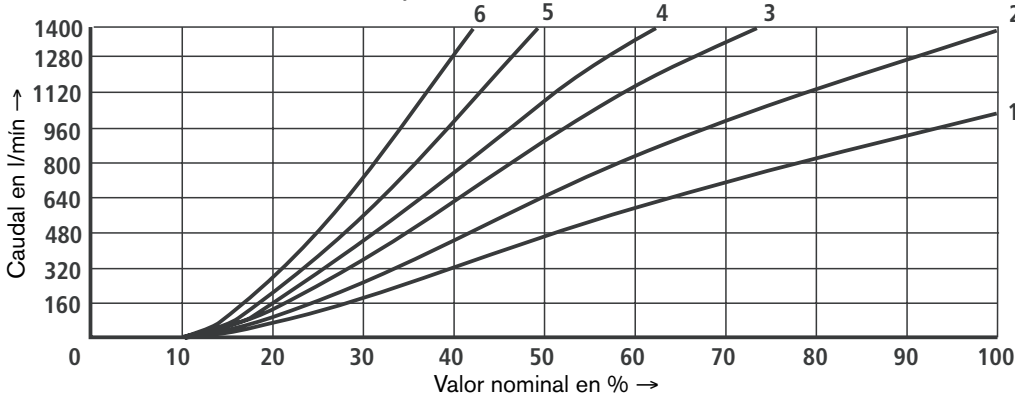
→ valor nominal 100 → 0%: el tiempo de ajuste se acorta, cuanto mayor es la presión de entrada y mayor el Δp a través de la válvula.

Curvas características (medidas con HLP 46 y $\vartheta_{ac} = 40 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$)

TN50

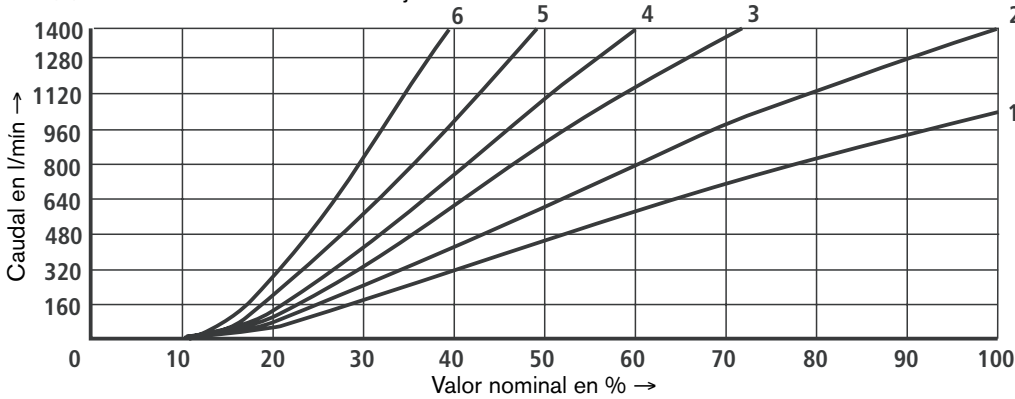
Característica de caudal lineal ¹⁾

FES(E) 50 C.../1400L... sentido de flujo A → B



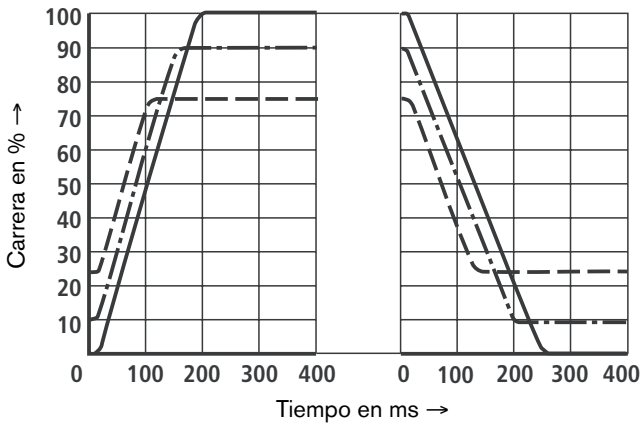
- 1 $\Delta p = 5 \text{ bar}$
- 2 $\Delta p = 10 \text{ bar}$
- 3 $\Delta p = 20 \text{ bar}$
- 4 $\Delta p = 30 \text{ bar}$
- 5 $\Delta p = 50 \text{ bar}$
- 6 $\Delta p = 100 \text{ bar}$

FES(E) 50 C.../1400L... sentido de flujo 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 $\Delta p = 100 \text{ bar}$

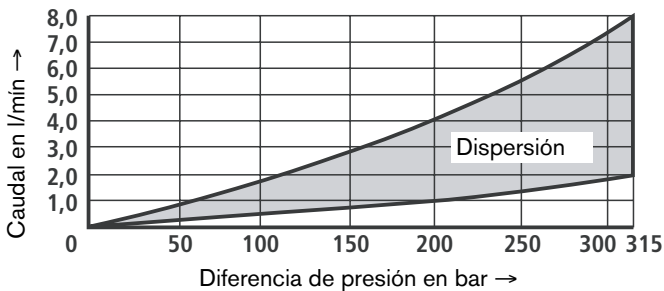
Función de transferencia para una variación de valor nominal tipo escalón ²⁾



- Respuesta a escalón 0 - 100 - 0 % ———
- 10 - 90 - 10 % - - - - -
- 25 - 75 - 25 % - - - - -

- 1) Los datos de flujo por encima de 1200 l/min no son valores medidos!
- 2) Condiciones de medición
 - Presión en A = 50 bar
 - Consumidor en B cerrado ($p_A = p_B = 50 \text{ bar}$)
 - Presión en A < 50 bar → el tiempo de ajuste se alarga
 - Presión en A > 50 bar → el tiempo de ajuste se acorta
- Las variaciones del tiempo de ajuste son afectadas por la relación de superficies del diafragma como sigue:
 - valor nominal 0 → 100%: el tiempo de ajuste se acorta, cuanto mayor es la presión de entrada y menor el Δp a través de la válvula.
 - valor nominal 100 → 0%: el tiempo de ajuste se acorta, cuanto mayor es la presión de entrada y mayor el Δp a través de la válvula.

Fugas de A → B y B → A en función de la diferencia de presión Δp (valor nominal 0 V ó 4 mA)

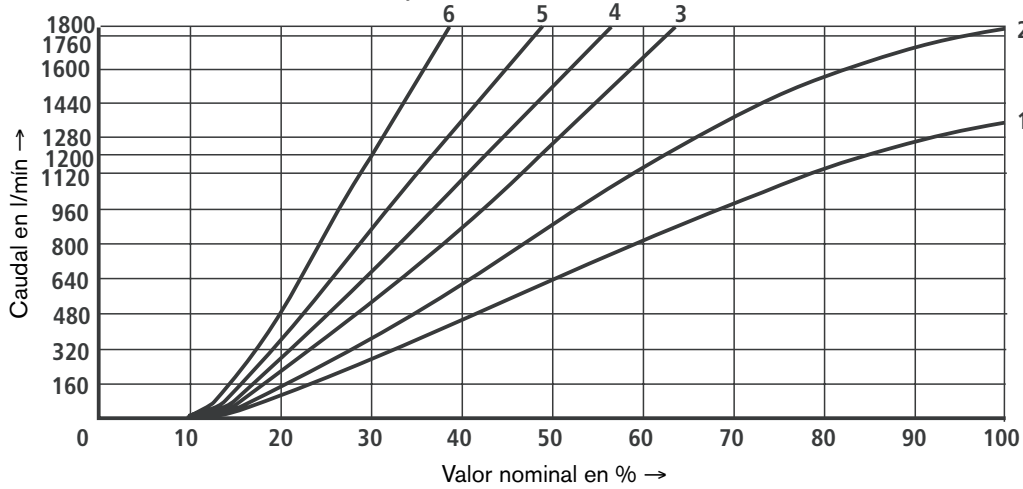


Curvas características (medidas con HLP 46 y $\vartheta_{ac} = 40\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$)

TN63

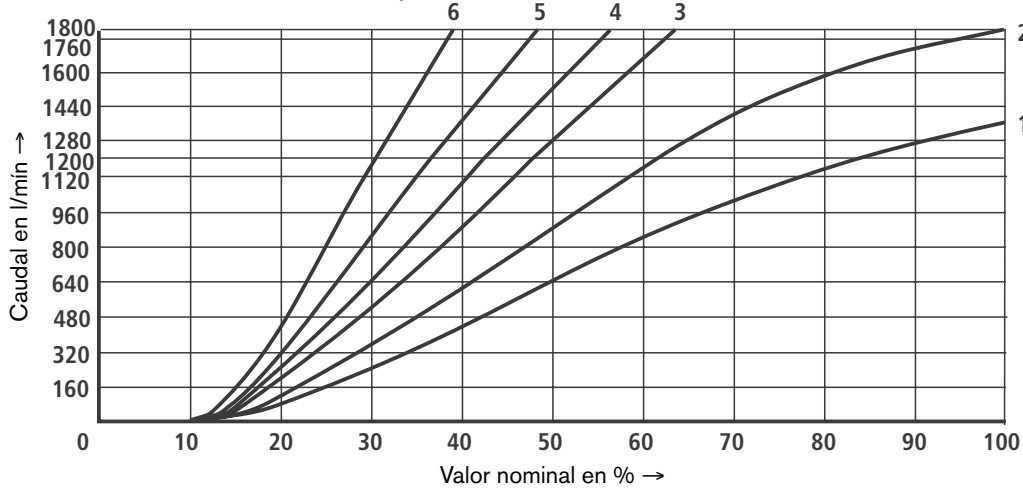
Característica de caudal lineal ¹⁾

FES(E) 63 C.../1800L... sentido de flujo A → B



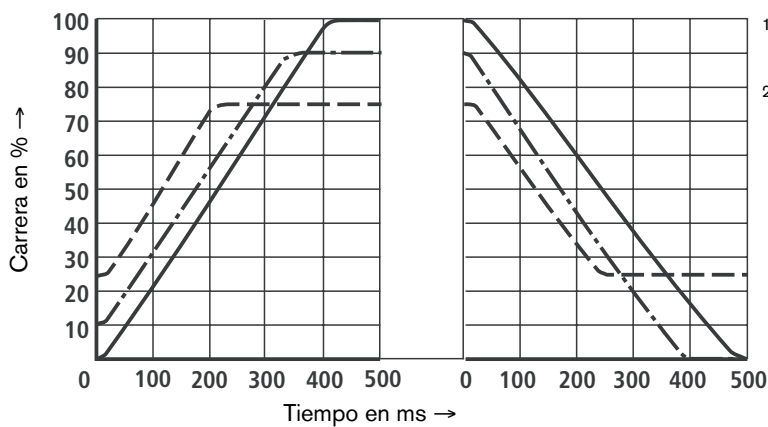
- 1 $\Delta p = 5\text{ bar}$
- 2 $\Delta p = 10\text{ bar}$
- 3 $\Delta p = 20\text{ bar}$
- 4 $\Delta p = 30\text{ bar}$
- 5 $\Delta p = 50\text{ bar}$
- 6 $\Delta p = 100\text{ bar}$

FES(E) 63C.../1800L... sentido de flujo 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 $\Delta p = 100\text{ bar}$

Función de transferencia para una variación de valor nominal tipo escalón ²⁾



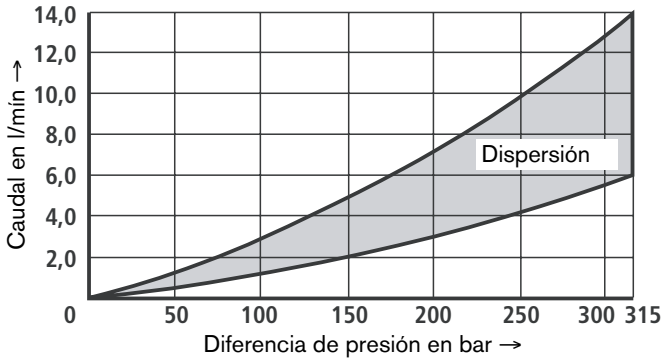
- Respuesta a escalón
- 0 - 100 - 0% ———
 - 10 - 90 - 10% - · - · - ·
 - 25 - 75 - 25% - - - - -

- 1) Los datos de flujo por encima de 1200 l/min no son valores medidos!
 - 2) Condiciones de medición
 - Presión en A = 50 bar
 - Consumidor en B cerrado ($p_A = p_B = 50\text{ bar}$)
 - Presión en A < 50 bar → el tiempo de ajuste se alarga
 - Presión en A > 50 bar → el tiempo de ajuste se acorta
- Las variaciones del tiempo de ajuste son afectadas por la relación de superficies del diafragma como sigue:
- v. nom. 0 → 100%: el tiempo de ajuste se acorta, cuanto mayor es la presión de entrada y menor el Δp a través de la válvula.
 - v. nom. 100 → 0%: el tiempo de ajuste se acorta, cuanto mayor es la presión de entrada y mayor el Δp a través de la válvula.

Curvas características (medidas con HLP 46 y $\vartheta_{ac} = 40 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$)

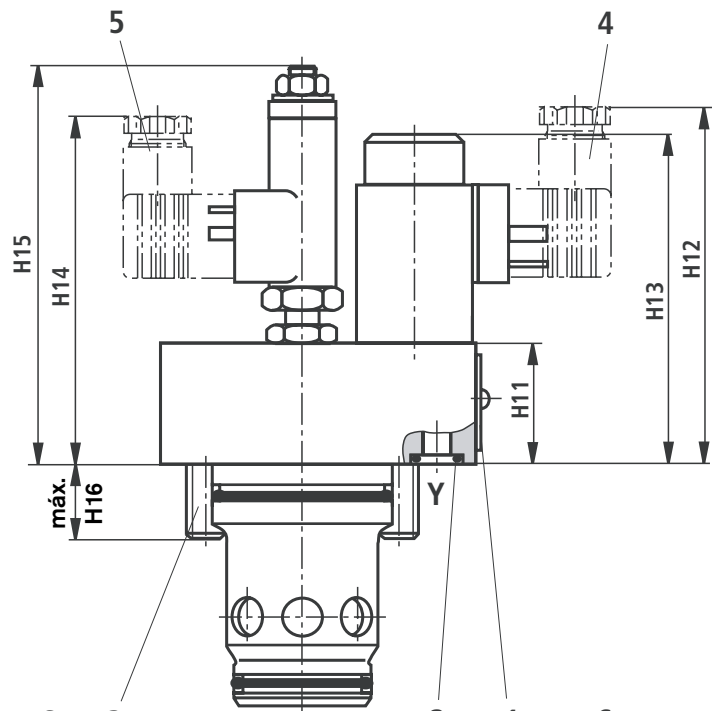
TN63

Fugas de A → B y B → A en función de la diferencia de presión Δp (valor nominal 0 V ó 4 mA)

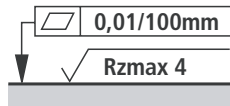


Dimensiones: Tipo FES (medidas nominales en mm)

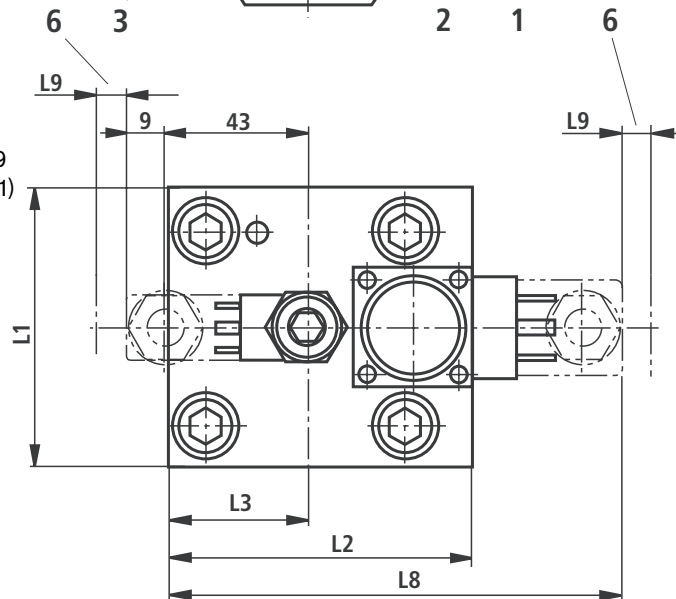
TN	25	32	40	50	63
H11	51	63	62	73	90
H12	116	128	127	138	155
H13	110	122	121	132	149
H14	118	130	129	140	157
H15	137,5	149,5	148,5	159,5	176,5
H16	25	35	45	45	65
L1	85	102,5	126	140	180
L2	93,5	102,5	126	140	180
L3	42,5	51,25	63	70	90
L8	139	150	169	184	219
L9	15	15	15	15	15



Terminación requerida de la superficie de montaje de la válvula



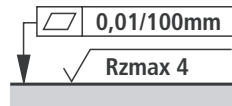
- 1 Placa de características
- 2 Juntas iguales para conexiones X y Y
- 3 4 tornillos de sujeción de la válvula según ISO 4762-10.9 (coeficiente de rozamiento 0,09 ... 0,14 según VDA 235-101) incluidos en el suministro:
 TN25: M12 x 60, par de apriete $M_A = 75 \text{ Nm}$
 TN32: M16 x 75, par de apriete $M_A = 170 \text{ Nm}$
 TN40: M20 x 80, par de apriete $M_A = 350 \text{ Nm}$
 TN50: M20 x 90, par de apriete $M_A = 380 \text{ Nm}$
 TN63: M30 x 100, par de apriete $M_A = 1200 \text{ Nm}$
- 4 Conector para solenoide proporcional pedido por separado ver página 6
- 5 Conector para captador inductivo de posición pedido por separado ver página 6
- 6 Espacio requerido para retirar el conector



Dimensiones: Tipo FESE (medidas nominales en mm)

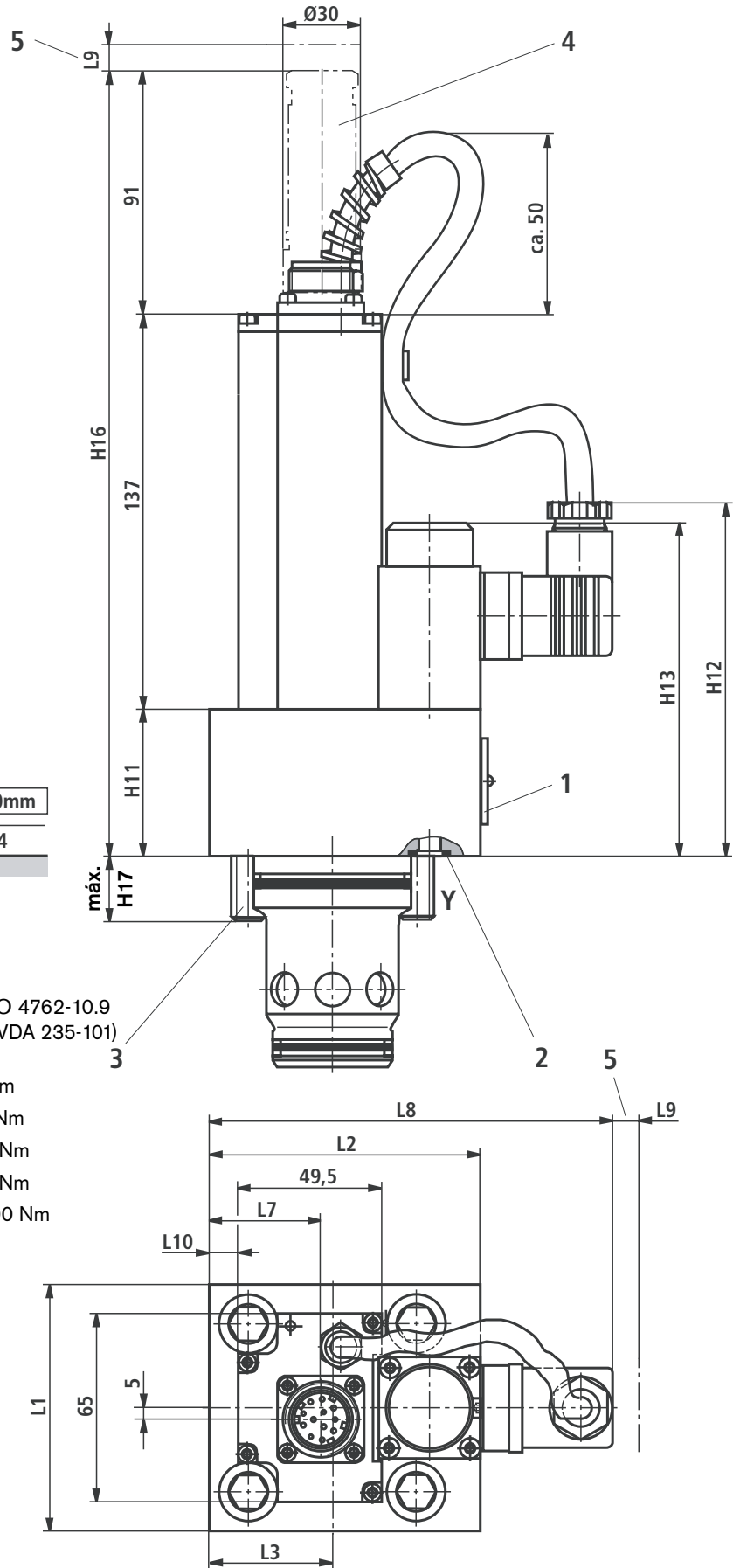
TN	25	32	40	50	63
H11	51	63	62	73	90
H12	116	128	127	138	155
H13	110	122	121	132	149
H16	279	291	290	301	318
H17	25	35	45	45	65
L1	85	102,5	126	140	180
L2	93,5	102,5	126	140	180
L3	42,5	51,25	63	70	90
L7	38,5	51,25	63	66	86
L8	139	150	169	184	219
L9	15	15	15	15	15
L10	10	18,75	30,5	37,5	57,5

Terminación requerida de la superficie de montaje de la válvula



- 1 Placa de características
- 2 Juntas iguales para conexiones X y Y
- 3 4 tornillos de sujeción de la válvula según ISO 4762-10.9 (coeficiente de rozamiento 0,09 ... 0,14 según VDA 235-101) incluidos en el suministro:
 - TN25: M12 x 60, par de apriete $M_A = 75$ Nm
 - TN32: M16 x 75, par de apriete $M_A = 170$ Nm
 - TN40: M20 x 80, par de apriete $M_A = 350$ Nm
 - TN50: M20 x 90, par de apriete $M_A = 380$ Nm
 - TN63: M30 x 100, par de apriete $M_A = 1200$ Nm

- 4 Conector
pedido por separado ver página 7
- 5 Espacio requerido para retirar el conector



Medidas de montaje (medidas nominales en mm)

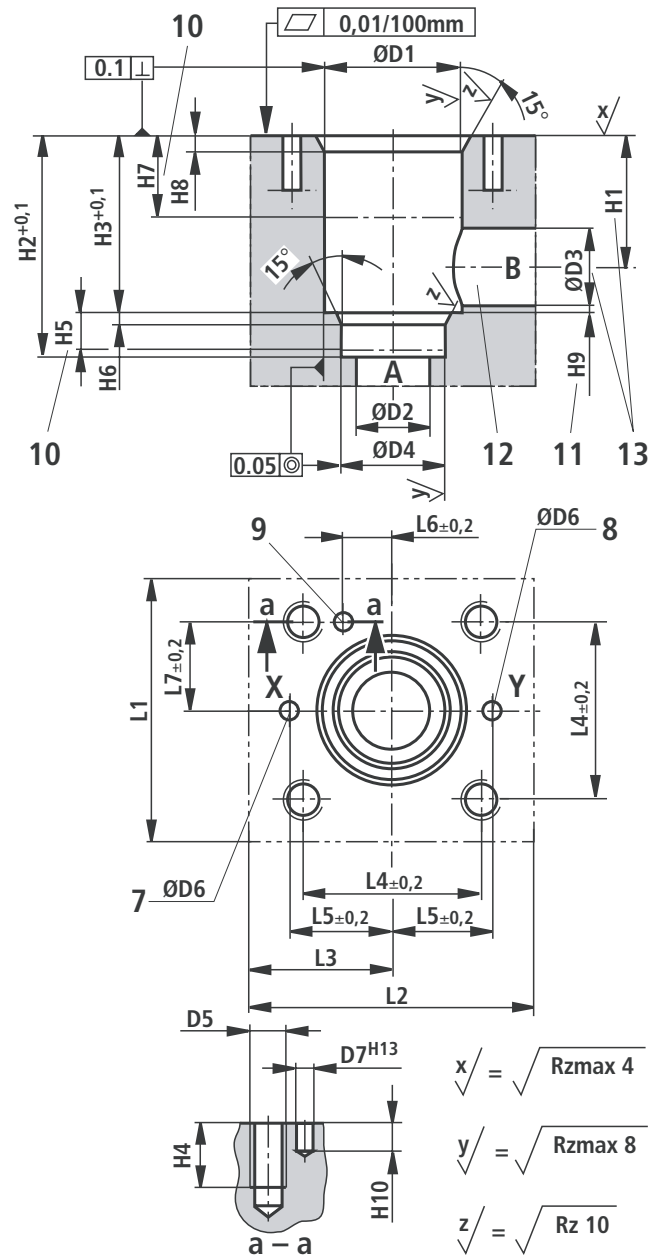
Medidas de montaje según DIN ISO 7368					
TN	25	32	40	50	63
ØD1 ^{H8}	45	60	75	90	120
ØD2	25	32	40	50	63
ØD3	25	32	40	50	63
máx. ØD3	32	40	50	63	80
ØD4 ^{H8}	34	45	55	68	90
D5	M12	M16	M20	M20	M30
máx. ØD6	6	8	10	10	12
ØD7 ^{H13}	6	6	6	8	8
H1	44	52	64	72	95
H1 ¹⁾	40,5	48	59	65,5	86,5
H2	72	85	105	122	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
mín. H9, (de control)	1	1,5	2,5	2,5	3
mín. 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 de la perforación para máx. ØD3

Tolerancias según: Tolerancias generales ISO 2768-mK

- 7 Conexión X
- 8 Conexión Y
- 9 Perforación espiga de fijación
- 10 Profundidad de ajuste
- 11 Medida de control
- 12 La conexión B se puede disponer en cualquier lugar sobre el eje medio de la conexión A. Sin embargo se debe tener en cuenta no dañar las perforaciones de sujeción ni las de pilotaje.
- 13 Para otros diámetros de la conexión B distintos a los indicados se debe calcular la distancia desde la superficie de la tapa hasta el centro de la perforación.

TN	Medidas de montaje según 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



Bosch Rexroth AG
 Hydraulics
 Zum Eisengießer 1
 97816 Lohr am Main, Germany
 Telefon +49 (0) 93 52 / 18-0
 Telefax +49 (0) 93 52 / 18-23 58
 documentation@boschrexroth.de
 www.boschrexroth.de

© Todos los derechos de Bosch Rexroth AG, también para el caso de solicitudes de derechos protegidos. Nos reservamos todas las capacidades dispositivas tales como derechos de copia y de tramitación. Los datos indicados sirven sólo para describir el producto. De nuestras especificaciones no puede derivarse ninguna declaración sobre una cierta composición o idoneidad para un cierto fin de empleo. Las especificaciones no liberan al usuario de las propias evaluaciones y verificaciones. Hay que tener en cuenta que nuestros productos están sometidos a un proceso natural de desgaste y envejecimiento.