

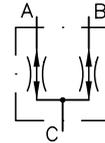
Divisores de caudal tipo TQ

Presión de trabajo p_{\max} = 350 bar

Caudal $Q_{CN \max}$ = 200 l/min

Relación de división = 1:1

Relaciones de división desiguales así como versiones especiales, véase también posición 5.



1. Descripción general

- **Tarea**

Los divisores de caudal tipo TQ, prácticamente sin depender de las diferencias de presión en las conexiones de trabajo A y B, dividen un caudal de entrada Q_C entrante en C en dos caudales de salida Q_A y Q_B en sentido opuesto mantienen iguales los caudales parciales Q_A y Q_B combinados en un caudal resultante Q_C corriente total Q_C .



- **Montaje y funcionamiento**

La carcasa de acero incorpora dos pistones reguladores templados y rectificadas que están acoplados entre sí, que pueden ser desplazados con facilidad y que están centrados por muelles (posición de reposo). Los chiclés conectados en serie en los dos pistones reguladores forman entre la conexión de caudal total y las dos conexiones de caudal parcial puntos de estrangulación con secciones transversales constantes y cambiantes. Cuando hay caudal, en estos puntos de estrangulación se producen pérdidas de carga que colocan los pistones en la posición de regulación y compensan continuamente una posible diferencia de presión existente entre los dos caudales parciales a consecuencia de las diferencias de carga en los consumidores conectados. En tal caso, la relación entre la pérdida de carga y el caudal origina también dos caudales parciales de la misma magnitud.

- **Aplicación**

Las válvulas se emplean cuando una bomba suministra caudal a dos consumidores hidráulicos, que no están acoplados forzosamente entre sí de forma mecánica, deben ser controlados a través de una electroválvula estanca común y, pese a la diferencia de carga, han de extenderse y retraerse al mismo tiempo sin influencia recíproca alguna. En el caso de los consumidores hidráulicos de tamaño idéntico resulta una cierta sincronía, que depende, no obstante, de la precisión del divisor de caudal y de las pérdidas internas por fuga de los consumidores (p. ej., en motores hidráulicos) así como de la elasticidad volumétrica del sistema (compresibilidad del aceite, expansión del tubo flexible, etc.). La precisión de división no es un valor constante, sino que depende de distintos parámetros de servicio (apart. 3), y también puede cambiar durante la ejecución de un ciclo de trabajo, por ejemplo, según las relaciones de carga. Por esta razón, las válvulas divisoras de caudal solamente pueden desempeñar la función de válvulas de sincronización cuando se permite un error de división con un cierto margen sin influir negativamente en la función desempeñada. Entonces no es preciso tener previstas unas conmutaciones exactas de sincronización. Ello requiere otros componentes (p. ej., divisores mecánicos de caudal basados en ruedas dentadas o pistones) o bien válvulas proporcionales o servoválvulas cuando las exigencias son estrictas, que son conducidas por una exploración continua de elevación o de ángulo giratorio. La influencia de la viscosidad del fluido hidráulico en la precisión parcial se puede despreciar, pero siempre se nota por las pérdidas por fuga de los consumidores que acabamos de mencionar. Las diferencias de sincronización en los cilindros hidráulicos se compensan en la respectiva posición final de elevación.

2. Versiones disponibles, datos principales

Ejemplo de pedido:

TQ 32-A 3

Tabla 1: Modelo básico, tamaño

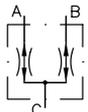
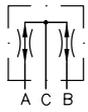
Tipo de conexión	Modelo	Tamaño de la conexión DIN ISO 228/1	
		C	A, B
Conexión en línea 	21-A	G 3/8	G 1/4
	22-A	G 3/8	G 3/8
	32-A	G 1/2	G 3/8
	33-A	G 1/2	G 1/2
	43-A	G 3/4	G 1/2
	54-A	G 1	G 3/4
Montaje sobre placa 	3P-A	véanse esquemas de medidas posición 4.2	
	4P-A		
	5P-A		

Tabla 2: Caudales

disponible para modelo básico	Modelo	Caudal total nominal Q_{CN} ²⁾ aprox. (l/min)	Compensación de posición final ³⁾ aprox. (l/min)	
				
TQ 21-A hasta TQ 33-A así como TQ 3P-A	0,78	3,8	0,2	0,1
	1,1	7,5	1,6	1
	1,6	15	1,6	1
	2,3	30	2,5	1,5
	3	45	4	1,7
	3,5	60	5	2
TQ 43-A TQ 4P-A	4 ¹⁾	70	6,5	3
	4	80	6,5	3
TQ 43-A TQ 4P-A	5	120	9	5
	5,5	140	12	6
TQ 54-A TQ 5P-A	6,8	200	15	7

- 1) excepto para TQ 21...; $Q_{CN} \approx 70$ l/min. Sólo para usos en los que no perjudique un error de división mayor (aprox. $\pm 8...10\%$)
 2) Valor de referencia para el caudal de entrada perm. en la conexión C, en cuyo caso en los pasos $C \rightarrow A$ y $C \rightarrow B$ (y viceversa al unir) existe una pérdida de carga de aprox. 30 bar, véanse curvas características $\Delta p-Q$
 3) cuando en el caso de cilindros hidráulicos uno llega a final de carrera, el siguiente seguirá según el caudal de compensación indicado (valor de referencia); observar indicación en apartado 6..

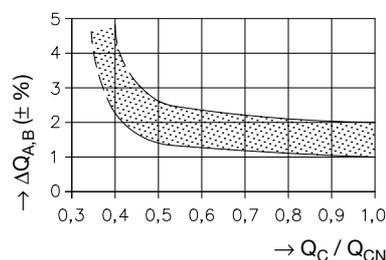
3. Otros parámetros

Denominación	Válvula de corredera
Posición de montaje	indistinta
Presión de trabajo	$p_{max} = 350$ bar
Caudal	$Q_{CN} = 3,8 \dots 200$ l/min, véase tabla 2
Tratamiento de superficie	Carcasa de válvula galvanizada
Fluido hidráulico	Aceite hidráulico según la norma DIN 51524 TI. 1 hasta 3; ISO VG 10 hasta 68 según DIN 51519 Margen de viscosidad: mín. aprox. 4; máx. aprox. 1500 mm ² /s; servicio óptimo: aprox. 10 ... 500 mm ² /s También apropiado para fluidos hidráulicos biodegradables del tipo HEPG (polialquilenglicol) y HEES (éster sintético) a temperaturas de servicio de hasta +70°C.
Temperaturas	Ambiente: aprox. -40 ... +80°C; aceite: -25 ... +80°C; prestar atención al margen de viscosidad. Permitida una temperatura de arranque de hasta -40°C (prestar atención a las viscosidades) cuando la temperatura final constante en el servicio subsiguiente es, como mínimo, superior en 20K. Fluidos hidráulicos biodegradables: Observar los datos del fabricante. No superior a +70°C si se tiene en cuenta la compatibilidad del sellado.

Masa (peso)	Mod.	TQ 21-A TQ 22-A	TQ 32-A TQ 33-A	TQ 43-A	TQ 54-A	TQ 3P-A	TQ 4P-A	TQ 5P-A
aprox. kg		0,6	0,6	1,5	3	0,7	1,6	3,1

Precisión de división depende del caudal de aceite total Q_C , que debe oscilar entre el 50 y 100% de Q_{CN} . Por debajo del 50% del Q_{CN} disminuye la precisión de división. Aquí se debe elegir un componente con el siguiente símbolo de caudal más pequeño.

La precisión de división sigue dependiendo de la diferencia de presión entre las conexiones de consumidor A y B. En caso de diferencias idénticas o ligeramente diferentes (≤ 20 bar), el error de división está en torno al $\pm 1... 2\%$. En caso de diferencias de presión más grandes, el error de división aumenta y tiene una diferencia de 100 bar para el símbolo de caudal A 0,78 ... 2,3 en torno a $\pm 2 \dots 2,5\%$ y puede aumentar a $\pm 3...5\%$ cuando los símbolos son más altos, en caso de A 6,8 hasta aprox. $\pm 5...7\%$.

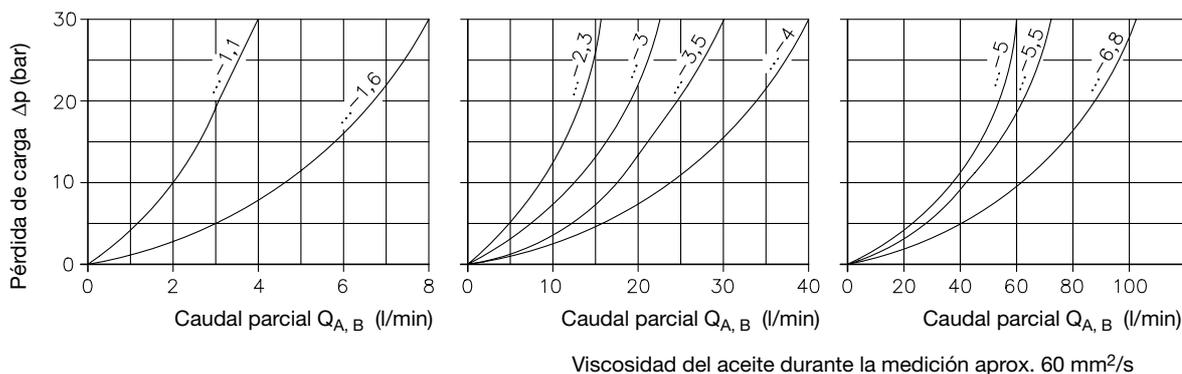


Error de división

$$\Delta Q_{A,B} = f \left(\frac{Q_C}{Q_{CN}} \right) \text{ en \% de } Q_{A,B} = \frac{1}{2} Q_C$$

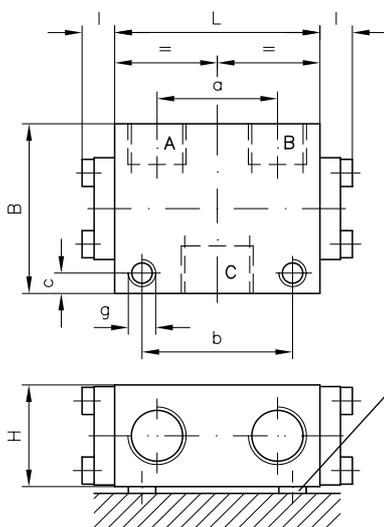
en caso de presiones de carga idénticas o reducidas diferencias de presión entre las conexiones A y B

Curvas características $\Delta p - Q$



4. Dimensiones generales

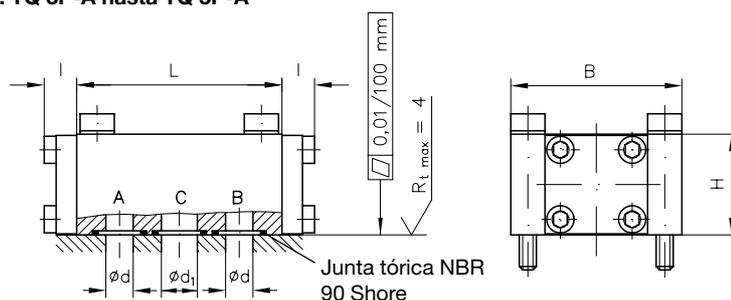
4.1 Versión para conexión en línea Mod. TQ 21-A hasta TQ 54-A



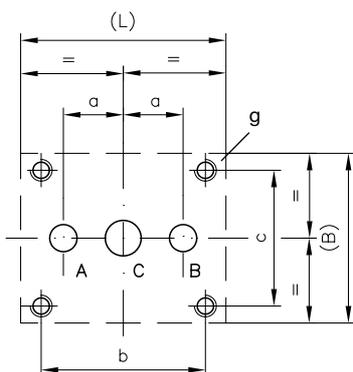
Mod.	H	B	L	a	b	c	g	l
TQ 21-A	30	50	60	35	44	6	M8, pasante	9,5
TQ 22-A								
TQ 32-A								
TQ 33-A	30	60	66	36	44	8		9,5
TQ 43-A	40	60	80	50	60	6	M8, 10 prof. delante / atrás, orificio principal pasante	15
TQ 54-A	50	80	104	60	80	10		15

Atención:
No tensar la carcasa en el nivel de fijación;
es conveniente colocar arandelas como
distanciadores para compensar las irregu-
laridades

4.2 Versión para montaje sobre placa Mod. TQ 3P-A hasta TQ 5P-A



Disposición de los orificios
en la placa base (vista superior)



Mod.	H	B	L	a	b	c	d	d1	l
TQ 3P-A	30	50	60	17,5	48	40	8	10,5	9,5
TQ 4P-A	40	60	80	26	64	47	13	16	15
TQ 5P-A	50	80	104	31	80	63	15	20	15

Mod.	g	Junta tórica
TQ 3P-A	M6, 10 prof.	12,42x1,78
TQ 4P-A	M8, 10 prof.	18,72x2,62
TQ 5P-A	M10, 10 prof.	31,42x2,62

Todas las medidas se indican en mm. Se reserva el derecho a introducir modificaciones.

5. Modelos especiales

5.1 Válvulas para relaciones de división desiguales

El caudal de división más pequeño siempre está en la conexión B.

Atención:

El máximo caudal parcial permitido en A es $Q_{A \max} = 0,5 Q_{CN}$.

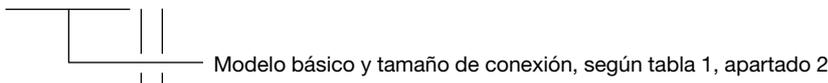
Q_{CN} se puede consultar para el respectivo símbolo de chicle de medición (magnitud de caudal) en la tabla 2, apartado 2.

En caso de relación de división desigual, el caudal de entrada permitido Q_C siempre será inferior al Q_{CN} y se puede calcular con la cifra de división

$$z = 2, 3, 4 \text{ con respecto } Q_{C \text{ perm.}} = Q_{A \max} + Q_{B \max} \text{ o } Q_{\text{perm.}} = 0,5 Q_{CN} \left(1 + \frac{1}{z}\right)$$

Ejemplo de pedido:

TQ 32 - A 3/2



Modelo básico y tamaño de conexión, según tabla 1, apartado 2

Símb. de caudal según tabla 2, apart. 2 para conexión A (Q_A)

Símbolo de división z para la relación de los caudales de consumidor

$$Q_B : Q_A = \frac{1}{z}$$

$$z = 2 \dots Q_B = \frac{1}{2} Q_A$$

$$3 \dots Q_B = \frac{1}{3} Q_A$$

$$4 \dots Q_B = \frac{1}{4} Q_A$$

Características suministrables:

- A 1,1/2 - A 3/3
- A 1,6/2 - A 3,5/2
- A 2,3/1,4 - A 3,5/3
- TQ 2..** - A 2,3/2 - A 3,5/4
- TQ 3..** - A 2,3/3 - A 4/1,4¹⁾
- A 2,3/4 - A 4/2¹⁾
- A 3/1,5 - A 4/3¹⁾
- A 3/2 - A 4/4¹⁾
-
- A 4/2
- A 4/3
- TQ 4..** - A 5/3
- A 5/5
- A 5/1,5
-
- A 5,5/2
- TQ 5..** - A 6,8/2
- A 6,8/3

1) excepto para TQ 21...; $Q_{CN} \approx 70$ l/min. Sólo para usos en los que no perjudique un error de división mayor (aprox. $\pm 8...10\%$)

5.2 Válvulas sólo para dividir C → A, B

Relación de división 1:1

Válvulas con pistón regulador monodireccional, sólo para dividir en la dirección del aceite C → A, B.

El retorno en sentido opuesto no es posible en TQ 21-B... hasta TQ 33-B...

TQ 32 R-B... tiene válvulas antirretorno de derivación montadas para retorno libre sin regular.

Ejemplo de pedido: **TQ 32 R-B 2,3**

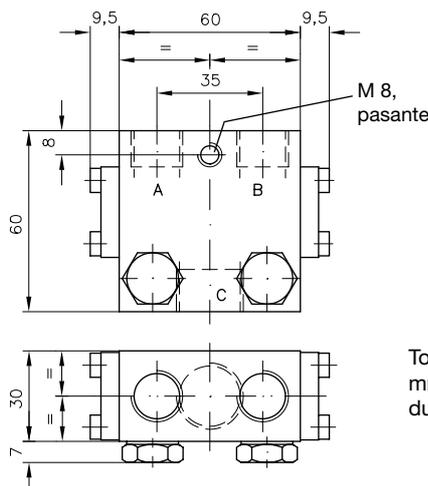
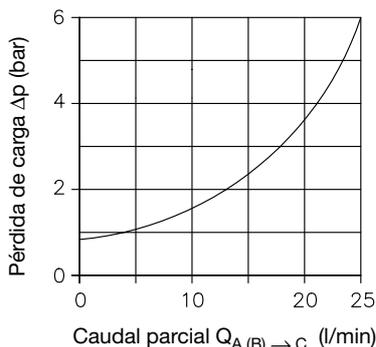


Tabla 3: Modelo básico, tamaño

Tipo de conexión	Modelo	Tam. de la conexión DIN ISO 228/1		Masa (pe-so) aprox. (kg)	Esquemas hidráulicos	Observación
		C	A, B			
Conexión en línea	21-B	G 3/8	G 1/4	0,6	 sin retorno	véanse los parámetros y dimensiones generales en los apartados 3 y 4.1
	22-B	G 3/8	G 3/8			
	32-B	G 1/2	G 3/8	0,6		
	33-B	G 1/2	G 1/2			
	TQ 32 R-B	G 1/2	G 3/8	0,7		Ejemplo de uso: Cucharas u horquillas de agarre que deben abrir rápidamente sin frenar debido a su peso y avanzar contra un tope propio para desprender producto adherido

Más datos del modelo TQ 32 R-B

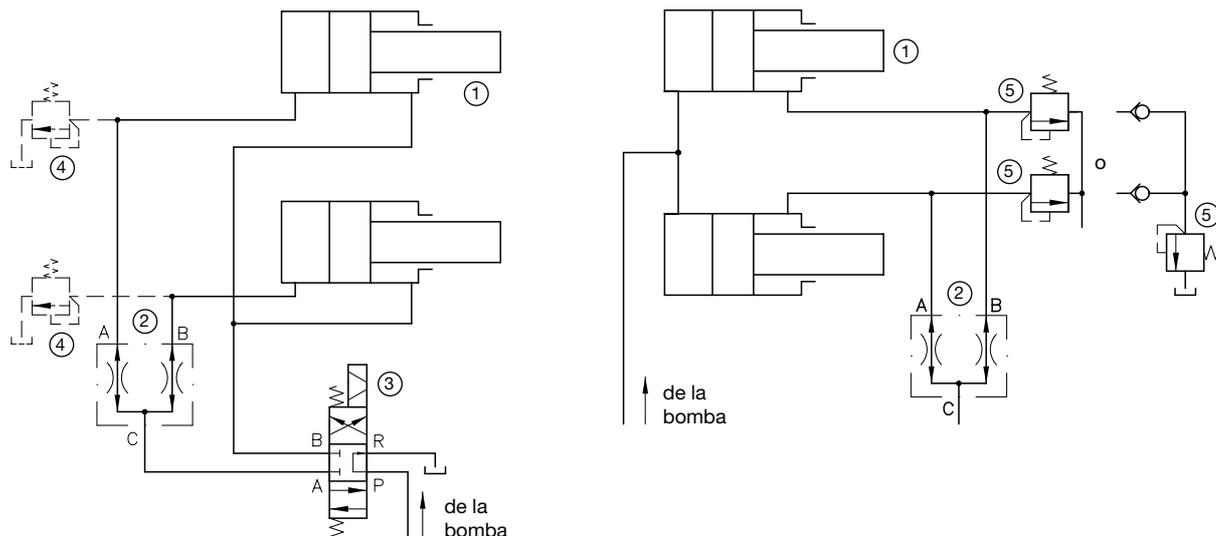
Curva característica Δp -Q para retorno



Todas las medidas se indican en mm. Se reserva el derecho a introducir modificaciones.

6. Esquemas hidráulicos típicos

6.1 Cilindros de doble efecto



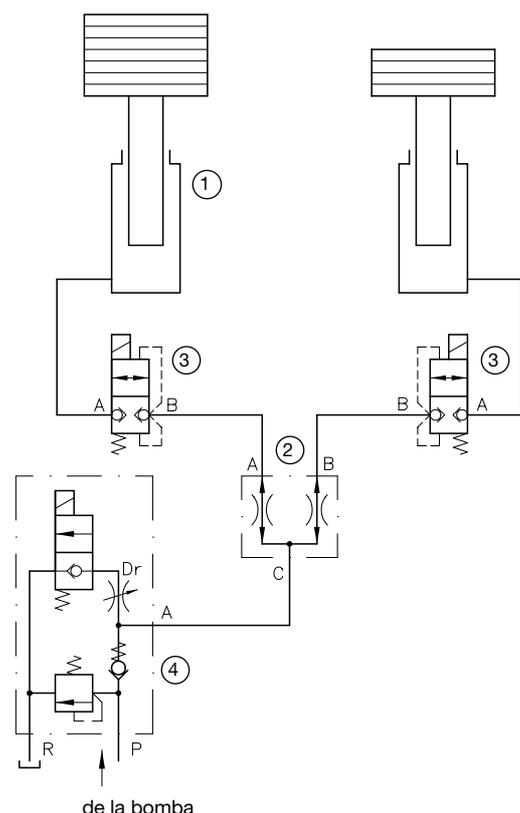
- ① Cilindros hidráulicos de doble efecto, por ejemplo según D 2055/1
 ② Válvula divisora de caudal TQ... según apartado 2

③ Válvula de corredera

En la disposición de la figura izquierda, al extender los cilindros (dividir) se produce una pérdida de carga en la válvula divisora de caudal para $Q_A = Q_B = 0,5 Q_C (= 0,5 Q_{\text{bomba}})$ según la curva característica $\Delta p-Q$ (apart. 3). Al retraer (unir) los caudales parciales $Q_A = Q_B$ son mayores debido a la relación de secciones de los cilindros, la pérdida de carga correspondiente será para la bomba también más alta en función de dicha relación. Por esta razón, especialmente en los casos límite con Q_{bomba} en el margen $Q_{C \text{ max}}$ puede ser favorable la conexión de la válvula divisora de caudal en el lado de vástago de los cilindros; en este caso, observar ⑤.

- ④ En tal caso, colocar las válvulas limitadoras de presión (valor de ajuste como válvula limita. de presión en el lado de bomba) cuando la compensación de posición final del cilindro retrasado se debe producir sin limitación de la velocidad (véase nota a pie de página ③) en apartado 2). En este caso, la válvula limitadora de presión del cilindro que responde y que ha llegado primero al final de carrera, sigue simulando para la válvula divisora de caudal la demanda de caudal hidráulico pese a la inactividad de los pistones.
 ⑤ Al poner la válvula divisora de caudal en el lado del vástago siempre se recomiendan las válvulas limitadoras de presión a fin de evitar multiplicaciones de presión durante la compensación de las posiciones finales a consecuencia de la diferencia de secciones de los cilindros. Ajuste de presión como válv. limitadora de presión en el lado de bomba..

6.2 Cilindros de simple efecto sometidos a peso (dispositivos elevadores)



Atención:

Al bajar las cargas (unión de los caudales parciales) sólo hay una reducida resistencia de retorno en la conexión C debido a la electroválvula estanca abierta hacia el depósito. El chiclé de regulación en el lado del consumidor sometido a mayor esfuerzo (A en la figura) compensa la diferencia de presión con respecto al consumidor sometido a menor esfuerzo, pero se ajustarían los caudales parciales $Q_A = Q_B$ que, según la curva característica $\Delta p-Q$ -en el apart. 3, resultarán $\Delta p =$ presión de carga $\Delta p =$ del cilindro sometido a menor esfuerzo. Para evitar excesivas velocidades de bajada, es preciso limitar el caudal total a los valores $\leq Q_{CN}$ con una válvula de caudal apropiada; en el ejemplo por medio del chiclé "Dr" existente en la válvula de elevación y descenso, una válvula reguladora de caudal según D 6920 u otro componente con las mismas características.

- ① Cilindros hidráulicos de simple efecto, sometidos a carga
 ② Válvula divisora de caudal TQ... según posición 2
 ③ Electroválvulas estancas, p. ej., según D 7765 ó D 7300, o bien, versiones equivalentes para bloquear los conductos de los cilindros en caso de "Parada" en cualquier posición intermedia levantada. Evitan un intercambio de volumen descontrolado a través de ② del cilindro sometido a mayor esfuerzo al cilindro sometido a menor esfuerzo y, por tanto, la retracción de uno y la extensión del otro cilindro. Si siempre se avanza contra el tope sin parada intermedia, entonces no serán necesarias las válvulas ③.
 ④ Válvula de elevación y descenso HSV 21 según D 7032. La velocidad de bajada se debe ajustar con el chiclé "Dr".