

2方向フローコントロール弁

形式 2FRM、2FRH、2FRW

RJ 28389

エディション: 2013-05

改訂: 07.04



- ▶ サイズ 10 および 16
- ▶ シリーズ 3X
- ▶ 定格圧力 31.5 MPa
- ▶ 定格流量 160 l/min

特長

- ▶ ガasket取付形
- ▶ DIN 24340 フォーム G および ISO 6263 に準拠したポートパターン
- ▶ 手動操作 (形式 2FRM)
- ▶ 油圧操作 (形式 2FRH)
- ▶ 電磁油圧操作 (形式 2FRW)
- ▶ ストロークリミッタ
- ▶ ジャンピング防止
- ▶ 両側で調整可能なラックアンドピニオン操作によるストロークリミッタ (形式 2FRH および 2FRW)
- ▶ 整流用プレートによる両方向の流量制御

内容

特長	1
形式表示	2、3
シンボル	3、4
機能、断面図	5、6
仕様	7、8
性能線図	8、9
外形寸法図	10 ~ 14
コネクタ	15
詳細情報	15

形式表示: 2方向フローコントロール弁

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
2FR			- 3X	/									*

01	2方向フローコントロール弁	2FR
----	---------------	-----

操作の種類

02	手動操作	M
	油圧操作	H
	電磁油圧操作	W

03	サイズ 10	10
	サイズ 16	16

04	シリーズ 30 ~ 39 (30 ~ 39: 取付および接続寸法の変更なし)	3X
----	--	----

流量範囲 A から B へ

05	- サイズ 10、リニア特性	
	最大 10 l/min	10L
	最大 16 l/min	16L
	最大 25 l/min	25L
	最大 50 l/min	50L
05	- サイズ 16、リニア特性	
	最大 60 l/min	60L
	最大 100 l/min	100L
	最大 160 l/min	160L

06	ストロークリミッタなし	無記号
	ストロークリミッタ付き	B

07	絞り位置検出ポテンショメータなし	無記号
	絞り位置検出ポテンショメータ付き (形式 2FRH および 2FRW のみ)	P

08	サイズ 6 電磁弁 (カタログ 23178)	6E ¹⁾
----	------------------------	------------------

シンボル

09		J ¹⁾
		Y ¹⁾

10	DC 24 V	G24 ¹⁾
	AC 230 V 50/60 Hz	W230 ¹⁾
	その他の電圧および周波数については、カタログ 23178 を参照してください。	

1) 形式 2FRW でのみ適用

2) コネクタは、別手配、15 ページおよびカタログ 08006、23178 を参照

注意! 推奨品形式および標準構成部品は、EPS (標準価格リスト) に含まれています。

形式表示: 2方向フローコントロール弁

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
2FR			- 3X /										*

11	手動操作ボタン (標準) 付き	N9 ¹⁾
	ゴミキャップ付き手動操作ボタン付き	N ¹⁾
	手動操作ボタンなし	無記号

電気接続

12	個別接続	
	コネクタなし、レセプタクル DIN EN 175301-803 付き	K4 ^{1,2)}

シール材質

13	NBR	無記号
	FKM	V
	注意: 使用する油圧作動油に対するシールの適合性を順守してください。(その他のシールについてはお問合せください。)	
14	特殊仕様は弊社までお問合せください。	

形式表示: 整流用プレート

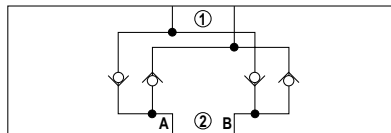
01	02	03	04	05
Z4S		-	/	*

01	整流用プレート	Z4S
02	サイズ 10	10
	サイズ 16	16
03	シリーズ 30 ~ 39 (30 ~ 39: 取付および接続寸法の変更なし) - サイズ 10	3X
	シリーズ 20 ~ 29 (20 ~ 29: 取付および接続寸法の変更なし) - サイズ 16	2X

シール材質

04	NBR	無記号
	FKM	V
	注意: 使用する油圧作動油に対するシールの適合性を順守してください。(その他のシールについてはお問合せください。)	
05	特殊仕様は弊社までお問合せください。	

シンボル: 整流用プレート (① = バルブ側、② = サブプレート側)



シンボル: 2方向フローコントロール弁

	簡略図	詳細図	
形式 2FRM			
形式 2FRM			
形式 2FRH			
		シンボル J ¹⁾	シンボル Y ²⁾
形式 2FRW			
形式 2FRW...P			

1) シンボル J:
 ソレノイド "a" 励磁時 → 流量制御 q_{Vmin}
 ソレノイド "b" 励磁時 → 流量制御 q_{Vmax}

2) シンボル Y:
 ソレノイド "b" 非励磁時 → 流量制御 q_{Vmin}
 ソレノイド "b" 励磁時 → 流量制御 q_{Vmax}

E-20

機能、断面図

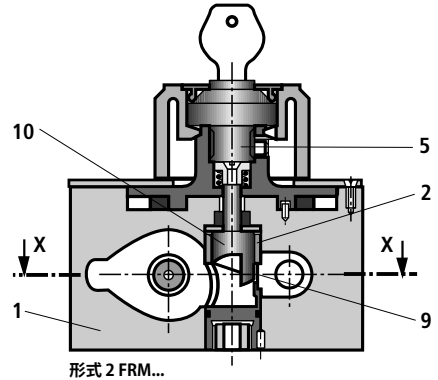
形式 2FRM, 2FRH および 2FRW のフローコントロール弁は 2 方向フローコントロール弁です。圧力および温度変化とはほぼ無関係に流量を一定にするために、使用されます。

一般に、このバルブは、ハウジング (1)、パレル (2)、ストロークリミッタ (3.1) 付き圧力コンベンサー (3)、チェック弁 (4)、形式 2FRM 用調整部 (5)、さらにラックアンドピニオン操作部 (6)、電磁弁 (7)、および形式 2FRH と 2FRW 用絞り位置検出ポテンシオメータ (8) で構成されます。

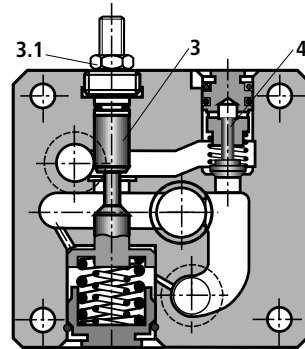
ポート A からポート B への流量は、オリフィス (9) で絞られます。形式 2FRM のオリフィス開口面積は、流路窓 (10) を回転させることで、調整部 (5) によって機械的に設定されます。形式 2FRH および 2FRW の場合、これは搭載された電磁弁 (7) で制御されるラックアンドピニオン操作部 (6) によって、油圧的に実現されます。制御速度は、スロットルチェック弁 (6.3 および 6.4) によって調整できます。必要な調整範囲を固定するために、両側に調整可能ストロークリミッタ (6.1 および 6.2) を備えたラックアンドピニオン操作部 (6) が装備されています。オリフィス (9) の流量を一定に保持するために、上流に圧力補償弁 (3) が設置されています。絞り部のオリフィスのデザインにより、温度変化による流量変化はありません。

ポート B からポート A へのフリーフローは、チェック弁 (4) を通って流れます。

オリフィス開度をモニターするために、形式 2FRH および 2FRW では、絞り位置検出ポテンシオメータ (8) を取り付け出来ます。最適な電気制御機器により、指令値どおりの制御が可能となります。制御された油は、ポート A から B 方向のみ流れます。両方向流れは、整流用プレート形式 Z4S をフローコントロール弁の下に取り付けると可能となります。



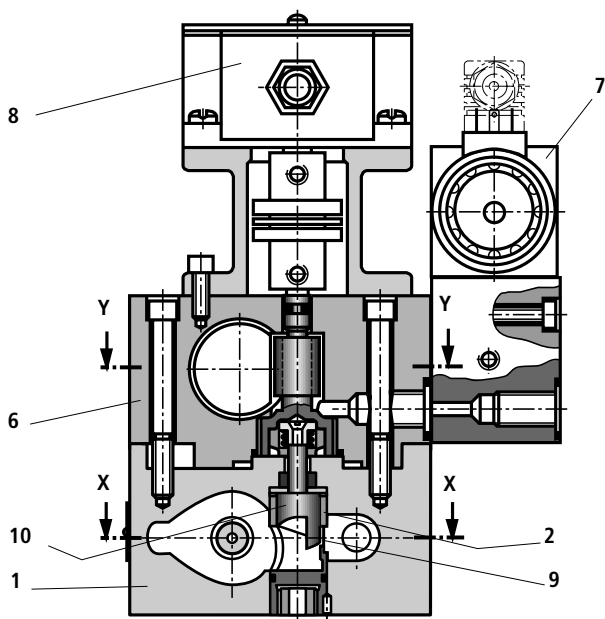
形式 2FRM...



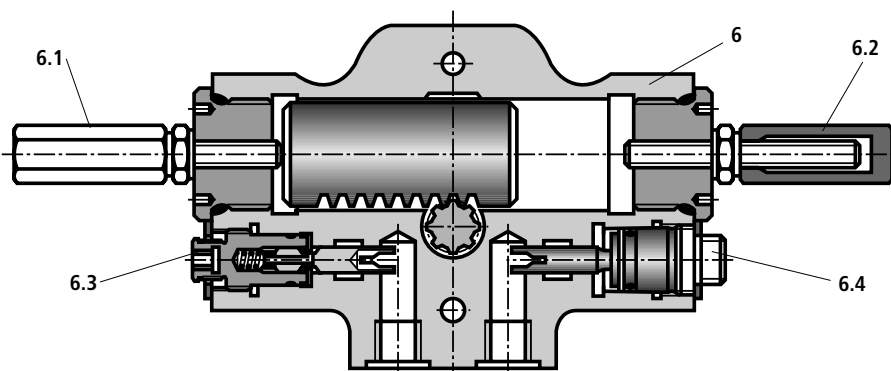
断面 X-X

形式 2FRW は、6 ページを参照してください。

機能、断面図



形式 2FRW...P...



断面 Y-Y (90° 回転)

仕様

(下記範囲外の仕様については、お問い合わせください。)

一般仕様		サイズ 10		サイズ 16			
サイズ							
質量	▶形式 2FRM	kg	5.6		11.3		
	▶形式 2FRH	kg	9.2		14.9		
	▶形式 2FRH...P	kg	10.3		16		
	▶形式 2FRW	kg	11.3		17		
	▶形式 2FRW...P	kg	12.4		18.1		
	▶整流用プレート	kg	3.0		8.1		
取付方向	▶形式 2FRM	制限なし					
	▶形式 2FRH および 2FRW	制御シリンダ (ラックアンドピニオン操作部) は、水平					
周囲温度範囲		°C	-30 ~ +80 (-30 ~ +50 形式 2FRW) (NBR シール) -20 ~ +80 (-20 ~ +50 形式 2FRW) (FKM シール)				

油圧仕様 - 2方向フローコントロール弁形式 2FRM, 2FRH, 2FRW								
サイズ		サイズ 10				サイズ 16		
定格流量	l/min	10	16	25	50	60	100	160
定格圧力 (ポート A)	MPa	31.5						
圧力降下 (B から A の q_V に依存)	MPa	0.2	0.25	0.35	0.6	0.28	0.43	0.73
最小作動差圧	MPa	0.3 ~ 0.7				0.5 ~ 0.12		
流量制御精度	▶ 温度特性 (-20 ~ +80 °C)	± 2 % (q_{Vmax})				± 2 % (q_{Vmax})		
	▶ 圧力特性 (最大 $\Delta p = 31.5$ MPa)	± 2 % (q_{Vmax})				< ± 5 % (q_{Vmax})		
油圧作動油		8 ページの表を参照						
作動油温度範囲	°C	-30 ~ +80 (NBR シール) -20 ~ +80 (FKM シール)						
粘度範囲	mm ² /s	10 ~ 800						
油圧作動油の最大許容汚染度 - ISO 4406 (c) に準拠した清浄度クラス		クラス 20/18/15 ¹⁾						

油圧仕様 - 2方向フローコントロール弁形式 2FRH, 2FRW			
最大パイロット容積	cm ³	22 (300 °)	
パイロット圧力範囲	MPa	1 ~ 10 (最大値を超えてはなりません!) (低速制御時、少なくとも 4 MPa)	
制御速度 (パイロット圧力に依存)		ポテンシオメータなし	
	%/s	5 ~ 2000	
		ポテンシオメータ付き	
		5 ~ 300	
定格流量 (電磁弁)	l/min	10	
定格圧力 (電磁弁)	MPa	31.5	
		カタログ 23178 を参照	

油圧仕様 - 整流用プレート形式 245			
定格流量	l/min	50	
定格圧力	MPa	31.5	
クラッキング圧力	MPa	0.15	

電気仕様 - 絞り位置検出ポテンシオメータ			
抵抗	Ω	1000	
消費電力	W	5	
最大許容電流	A	0.12	
DIN EN 60529 に準拠した保護種類	IP	65	
制御誤差 (制御速度に依存)		± 1.5°, 10°/s の場合	

¹⁾ 構成部品に規定されている清浄度クラスを、油圧装置でも順守してください。効果的な濾過によって故障が防止され、同時に製品の寿命も延びます。フィルタの選定については、www.boschrexroth.com/filter を参照してください。

仕様

(下記範囲外の仕様については、お問い合わせください。)

油圧作動油		分類	最適なシール材質	規格
石油系作動油		HL, HLP	NBR, FKM	DIN 51524
生分解性油圧作動油	- 非水溶性	HETG	NBR, FKM	VDMA 24568
		HEES	FKM	
	- 水溶性	HEPG	FKM	VDMA 24568
難燃性	- 非含水性	HFDU	FKM	ISO 12922
	- 含水	HFC (Fuchs Hydrotherm 46M, Petrofer Ultra Safe 620)	NBR	ISO 12922

⚠️ 油圧作動油に関する重要な情報!

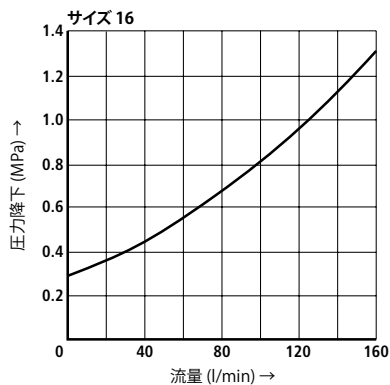
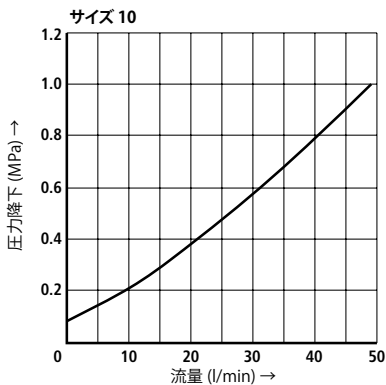
- ▶ その他の油圧作動油の使用に関する詳細情報と仕様については、カタログ 90220 を参照するか、弊社までお問い合わせください。
- ▶ 技術仕様に関しては制限がある場合があります (温度、圧力範囲、寿命、保守間隔、など)。
- ▶ 使用する油圧作動油の引火点は、最大ソレノイド表面温度より 40 K 高くなければなりません。

▶ 難燃性 - 含水:

- スプール絞り部での最大差圧は 5 MPa です。
- タンクポートにおける背圧は差圧の 20 % 以上でなければなりません。さもなければキャビテーションが増加します。
- 石油系作動油 HL、HLP と比較した寿命は、50 ~ 100 %
- ▶ **生分解性:** 亜鉛を溶かす生分解性油圧作動油を使用すると、亜鉛が作動油に蓄積することがあります (チューブごとに亜鉛 700 mg)。

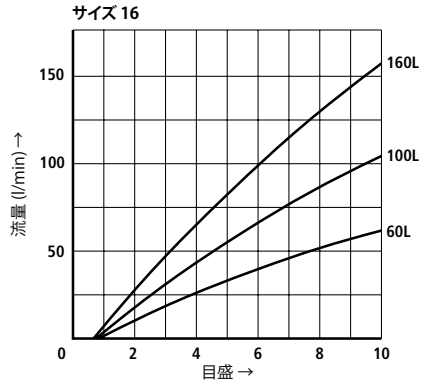
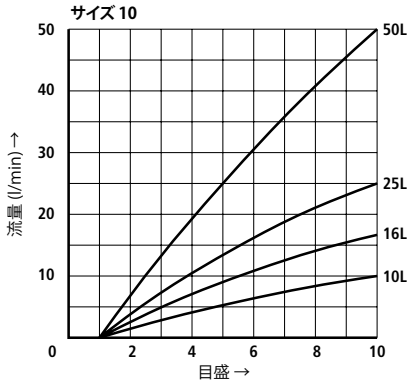
性能線図: 整流用プレート
(VG46、 $t = 40 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$)

圧力降下は、A から B (B から A) の両方向共、同一です。

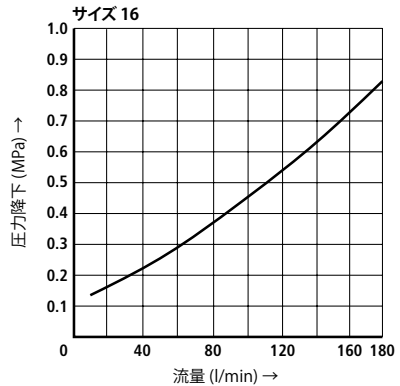
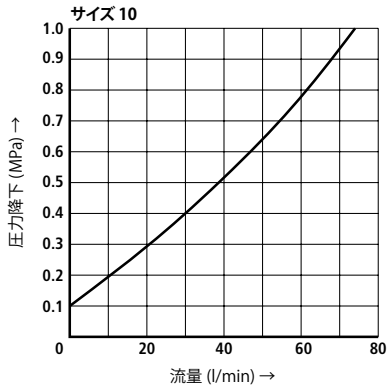


性能線図: 2方向フローコントロール弁
(VG46, $t = 40 \pm 5^\circ\text{C}$)

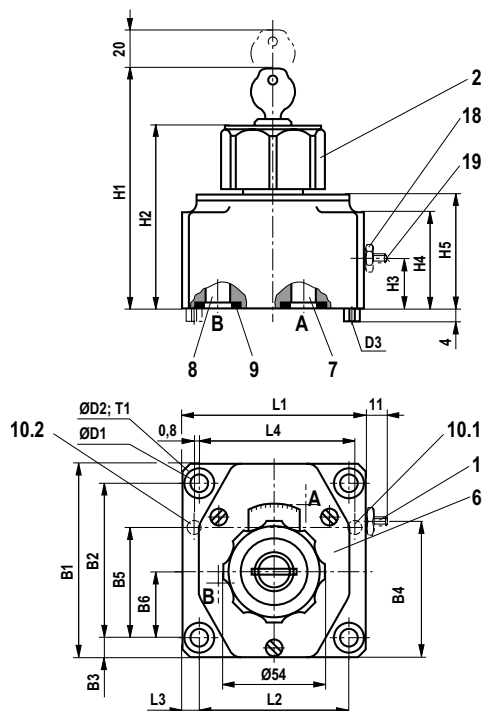
制御流量 (A から B へ)



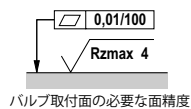
フリーフロー (B から A へ)



外形寸法図: 2方向フローコントロール弁形式 2FRM (単位: mm)



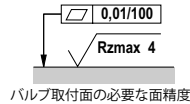
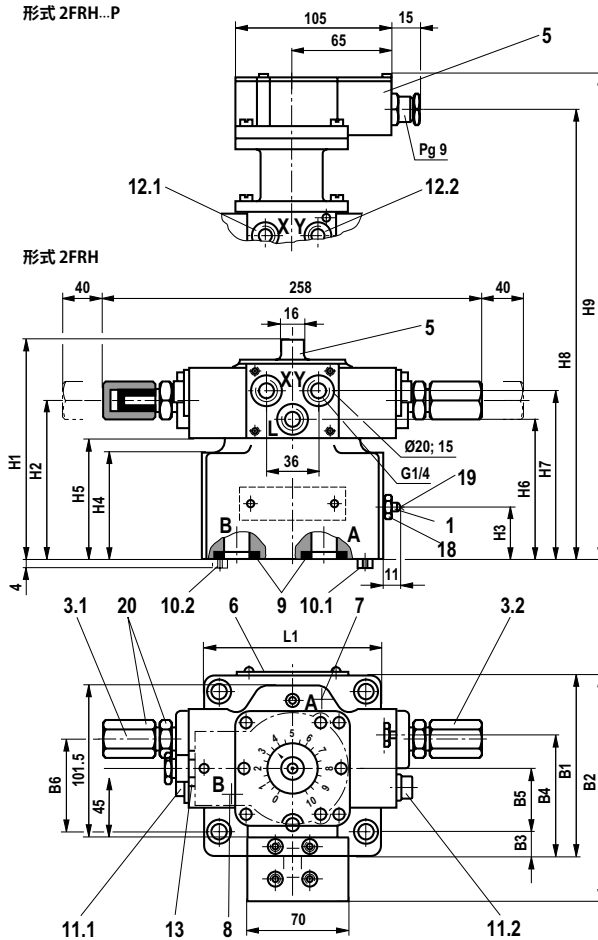
- 1 ストロークリミッタ
- 2 調整部、ロック付きハンドル (任意の位置でロック可能)、
回転角度範囲 $300^\circ = 10$ 目盛、 $M_d = 0.7$ Nm
- 6 銘板
- 7 入口ポート A
- 8 出口ポート B
- 9 シール
- 10.1 位置決めピン (サイズ 10 および 16)
- 10.2 位置決めピン (サイズ 16)
- 18 六角ナット SW10
- 19 六角穴付調整ねじ SW3



バルブ取付ボルトおよびサブプレートは、14 ページを参照

サイズ	B1	B2	B3	B4	B5	B6	ØD1	ØD2	D3	H1	H2	H3	H4	H5	L1	L2	L3	L4	T1
10	101.5	82.5	9.5	68	58.7	35.5	9	15	6	125	95	26	51	60	95	76	9.5	79.4	13
16	123.5	101.5	11	81.5	72.9	41.5	11	18	6	147	117	34	72	82	123.5	101.5	11	102.4	12

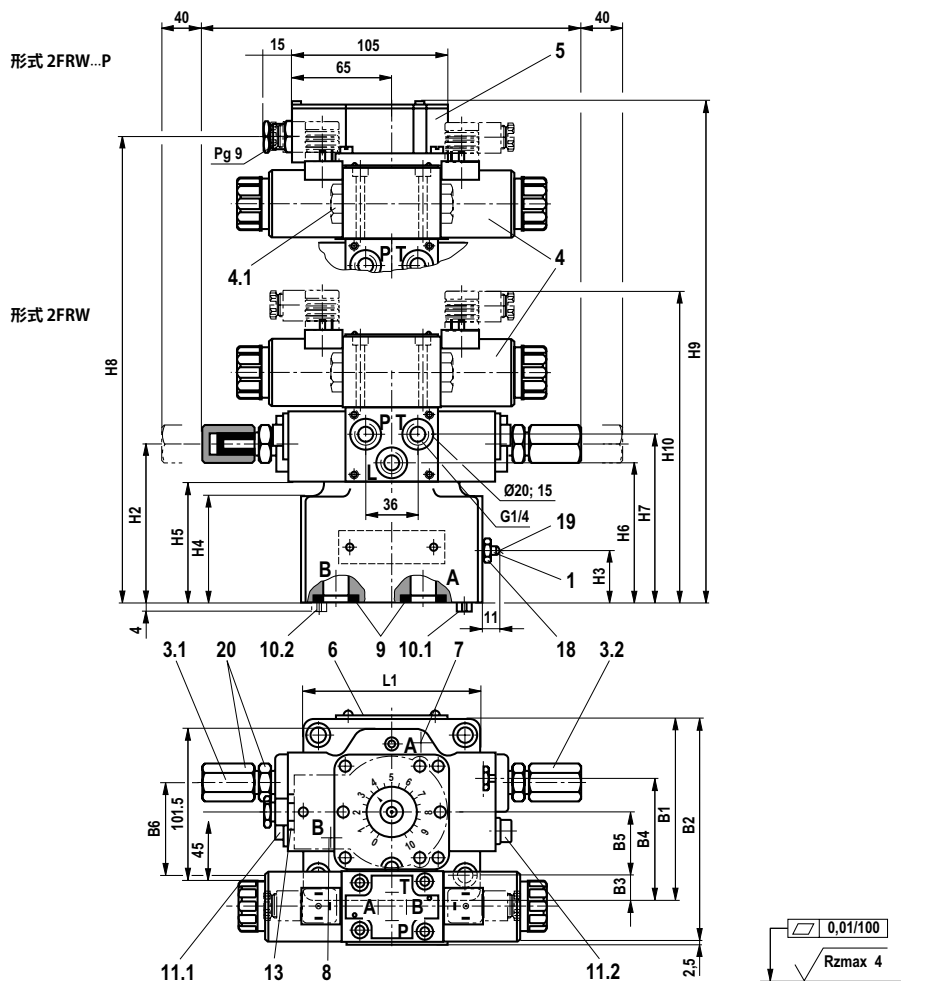
外形寸法図: 2方向フローコントロール弁 形式 2FRH
(単位: mm)



部品名称、バルブ取付ボルトおよびサブプレートについては、14 ページを参照してください。バルブ接続寸法については、10 ページを参照してください。

サイズ	B1	B2	B3	B4	B5	B6	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	L1
10	101.5	148.5	9.5	68	35.5	54.5	125.5	84	26	51	58	70	89	179	203	95
16	123.5	163	11	81.5	41.5	60.5	147.5	106	34	72	80	92	111	201	225	123.5

外形寸法図: 2方向フローコントロール弁 形式 2FRW (単位: mm)



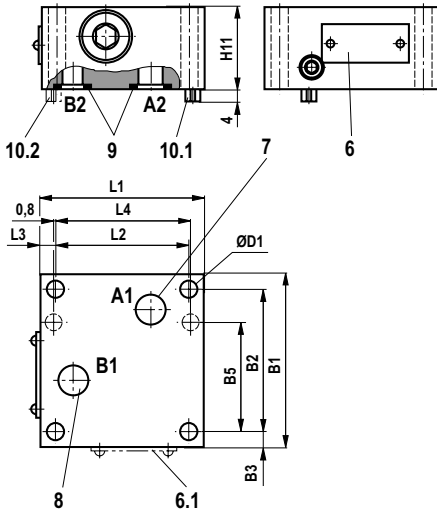
- 1) コネクタ "K4" 用電気回路なしコネクタの外形寸法 (別手配、15 ページおよびカタログ 08006、23178 を参照)
- 2) コネクタ "K4" 用電気回路付きコネクタの外形寸法 (別手配、15 ページおよびカタログ 08006、23178 を参照)

バルブ取付面の必要な面精度

部品名称、バルブ取付ボルトおよびサブプレートについては、14 ページを参照してください。バルブ接続寸法については、10 ページを参照してください。

サイズ	B1	B2	B3	B4	B5	B6	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10 ¹⁾	H10 ²⁾	L1
10	101.5	146	9.5	68	35.5	54.5	84	26	51	58	70	87	179	203	201	206	95
16	123.5	160.5	11	81.5	41.5	60.5	106	34	72	80	92	109	201	225	223	228	123.5

外形寸法図: 整流用プレート
(単位: mm)



バルブ取付面の必要な面精度

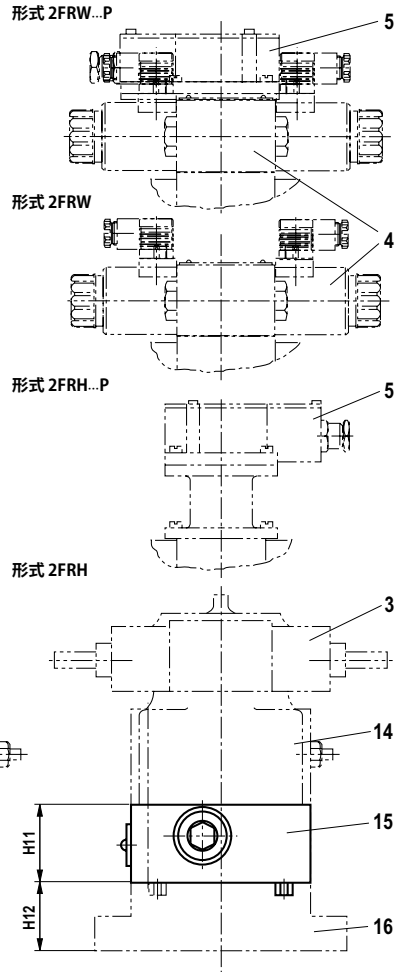
サブプレートとフローコントロール弁の間の整流用プレートの取付ボルト (別手配)

▶サイズ 10:

六角穴付きボルト 4 本
JIS B 1176 - M8 x 100 - 12.9;
締付けトルク $M_A = 37 \text{ Nm}$

▶サイズ 16:

六角穴付きボルト 4 本
JIS B 1176 - M10 x 160 - 12.9;
締付けトルク $M_A = 75 \text{ Nm}$



部品名称およびサブプレートについては、14 ページを参照してください。
バルブ接続寸法については、10 ページを参照してください。

サイズ	B1	B2	B3	B5	ØD1	H11	H12	L1	L2	L3	L4
10	101.5	82.5	9.5	58.7	9	50	30	95	76	9.5	79.4
16	123.5	101.5	11	72.9	11	85	40	123.5	101.5	11	102.4

外形寸法図

- 1 ストロークリミッタ
- 2 流量表示、回転角度範囲 $300^\circ = 10$ 目盛
- 3 ラックアンドピニオン操作部
- 3.1 最小流量側のラックアンドピニオン操作部ストロークリミッタ、1回転 = 約 12° (300° の内)
- 3.2 最大流量側のラックアンドピニオン操作部ストロークリミッタ、1回転 = 約 12° (300° の内)
- 4 サイズ 6 電磁弁、シンボル J または Y (Y 非励磁時 = qV_{min}) (カタログ 23178 を参照)
- 4.1 シンボル Y のプラグ
- 5 絞り位置検出ポテンシオメータ
- 6 銘板
- 6.1 銘板 (サイズ 16)
- 7 入口ポート A
- 8 出口ポート B
- 9 シール
- 10.1 位置決めピン (サイズ 10 および 16)
- 10.2 位置決めピン (サイズ 16)
- 11.1 最小流量側速度調整絞り ($v_0 \dots v_{max} = 5$ 回転)、六角穴付調整ねじ SW6
- 11.2 最大流量側速度調整絞り ($v_0 \dots v_{max} = 5$ 回転)、六角穴付調整ねじ SW6
- 12.1 ポート X への加圧 = オリフィス開 (大流量)
- 12.2 ポート Y への加圧 = オリフィス閉 (小流量)
- 13 目盛ディスク
- 14 2方向フローコントロール弁
- 15 整流用プレート
- 16 サブプレート (右記参照)
- 18 六角ナット SW10
- 19 六角穴付調整ねじ SW3
- 20 六角ナット SW13

カタログ 45066, 45090 に基づくサブプレート (別手配)

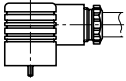
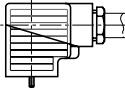
サイズ 10: G 279/01 (G 1/2)
G 280/01 (G 3/4)
UG279/00 (Rc 1/2)
UG280/00 (Rc 3/4)
サイズ 16: G 281/01 (G 1)
G 282/01 (G 1 1/4)
UG 281/00 (Rc 1)

バルブ取付ボルト (別手配)

▶ サイズ 10:
六角穴付きボルト 4 本
JIS B 1176 - M8 x 50 - 12.9;
締付けトルク $M_A = 37$ Nm

▶ サイズ 16:
六角穴付きボルト 4 本
JIS B 1176 - M10 x 80 - 12.9;
締付けトルク $M_A = 75$ Nm

DIN EN 175301-803 に準拠したコネクタ

詳細およびその他のコネクタについては、カタログ 08006、23178 を参照					
バルブ側	色	電気回路なし	パーツナンバ		
			ランプ付き 12 ~ 240 V	整流器付き 12 ~ 240 V	ランプおよびツェナーダイオード保護 回路付き 24 V
a	灰色	R901017010	-	-	-
b	黒色	R901017011	-	-	-
a/b	黒色	-	R901017022	R901017025	R901017026

詳細情報

- ▶ 電磁弁
- ▶ サブプレート
- ▶ 石油系油圧作動油
- ▶ 油圧製品に関する一般製品情報
- ▶ 産業機械用バルブの取付、試運転、および保守
- ▶ 産業機械用油圧バルブ
- ▶ フィルタの選定

カタログ 23178
 カタログ 45066、45090
 カタログ 90220
 カタログ 07008
 カタログ 07300
 カタログ 07600-B
www.boschrexroth.com/filter

Notes

E-32

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

すべての権利は、知的所有権申請の場合も含めて、Bosch Rexroth AG に帰属します。複写権や配布権など、裁量権限はすべて当社に帰属します。
上記の情報は、製品に関する説明にのみ適用されるものです。当社の記載事項から、特定の性質に関する表現あるいは特定の使用目的に対する適合性を導き出すことはできません。この記載事項は、利用者自身による判断および検査を免れさせるものではありません。当社製品は自然な磨耗および劣化を避けられませんので、ご注意ください。