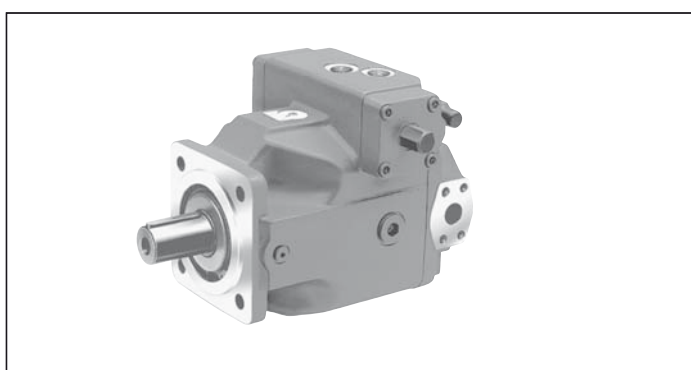


Регуляторы DR, DP, FR и DFR для аксиально-поршневого регулируемого насоса A4VSO

R-RS 92060

Редакция: 01.2017

Заменяет: 04.2014



- ▶ Для регулируемых насосов A4VSO серии 1 и 3
- ▶ Для открытых гидросистем

Особенности

- ▶ Регулирование давления и расхода
- ▶ Дополнительная возможность дистанционного управления
- ▶ Дополнительный регулятор давления для параллельного режима работы
- ▶ Механическое ограничение $V_{g \min}$ и $V_{g \max}$
- ▶ Доступно специальное исполнение с декомпрессией через насос

Регулируемый насос A4VSO, Технический паспорт 92050

Содержание

Типовой код – A4VSO	2
DR – Регулятор давления	3
DRG – регулятор давления с дистанционным управлением	6
DP – регулятор давления для параллельного режима работы	11
DPF – с регулятором давления и расхода	16
FR/FR1 – регулятор расхода	19
FRG/FRG1 – регулятор расхода с дистанционным регулированием давления	22
DFR/DFR1 – регулятор давления и расхода	25
Указания по проектированию	28
Указания по технике безопасности	28

Типовой код – A4VSO

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
	A4VS		O		/			-				

Рабочая жидкость

01	Подробное описание см. технический паспорт 92050	
----	--	--

Аксиально-поршневой агрегат

02	С наклонной шайбой, регулируемый	A4VS
----	----------------------------------	-------------

Насос подпитки (импеллер)

03	без насоса подпитки (без знака)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	с насосом подпитки (импеллер) только для присоединительной плиты 25 (места для подключения трубопроводов)	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	L

Применение

04	Насос для открытых гидросистем	O
----	--------------------------------	----------

Типоразмер (NG)

05	Геометрический рабочий объем	40	71	125	180	250	355	500	750	1000
----	------------------------------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------

Регуляторы и управляющие устройства

06	Регулятор давления	DR		●	●	●	●	●	●	●	●	●	DR¹⁾
	с возможностью дистанционного управления	DR	G	●	●	●	●	●	●	●	●	●	DRG¹⁾
	Регулятор давления для параллельного режима работы	DP		●	●	●	●	●	●	●	●	●	DP¹⁾
	с регулированием расхода	DP	F	-	-	●	●	●	●	-	-	-	DPF
	Регулятор расхода	FR		●	●	●	●	●	●	-	-	-	FR
	с дистанционным регулированием давления	FR	G	●	●	●	●	●	●	-	-	-	FRG
	FR без соединения X _F с баком	FR		1	●	●	●	●	●	-	-	-	FR1
	FRG без соединения X _F с баком	FRG		1	●	●	●	●	●	-	-	-	FRG1
	Регулятор давления и расхода	DFR		●	●	●	●	●	●	-	-	-	DFR
без соединения X _F с баком	DFR		1	●	●	●	●	●	-	-	-	DFR1	

Серия

07	Серия 1, индекс 0	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	10
	Серия 3, индекс x	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	3x

Подробное описание: см. технический паспорт 92050

08	Направление вращения
09	Уплотнение
10	Приводной вал
11	Монтажный фланец
12	Места подключения трубопроводов
13	Проходной вал

● = поставляется - = не поставляется

1) Под заказ может поставляться в исполнении с возможностью декомпрессии.

DR – Регулятор давления

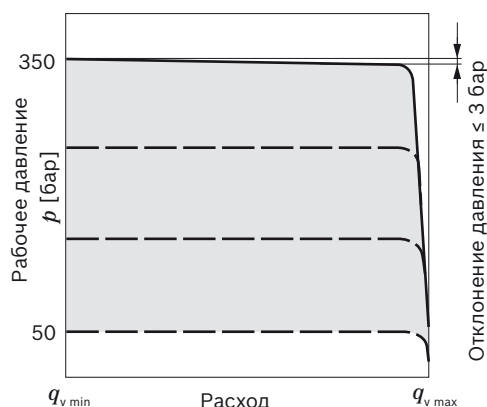
Регулятор давления ограничивает максимальное давление на выходе насоса в пределах диапазона регулирования. Регулируемый насос подает в систему только то количество рабочей жидкости, которое необходимо потребителям. Если рабочее давление превысит заданное на клапане значение давления, насос регулируется в направлении меньшего объема до тех пор, пока отклонение давления не достигнет установленной величины.

- ▶ Рекомендуемый диапазон настройки от 50 до 350 бар. По умолчанию регулятор настроен на 350 бар. Другие значения просим открытым текстом указывать при заказе.
- ▶ Безнапорное исходное положение: $V_{g \max}$
- ▶ Механическое минимальное и максимальное ограничение угла наклона
 - Упор $V_{g \min}$ настраивается таким образом, чтобы при закрытом канале В устанавливалось давление 15–20 бар.
 - Упор $V_{g \max}$ настраивается на номинальное значение $V_{g \max}$. Другие величины настройки необходимо указывать открытым текстом при заказе (возможный диапазон настройки $V_{g \max}$ до 50 % $V_{g \max}$).

Регулятор давления для режима декомпрессии доступен по запросу. При декомпрессии насос отклоняется в противоположную сторону в моторном режиме.

Регулятор давления с возможностью дистанционного управления DRG см. на стр. 6, регулятор давления для параллельного режима работы DP см. на стр. 11

▼ Статическая характеристика

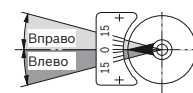


A4VSO – открытая гидросистема

▼ Направление потока от S к В

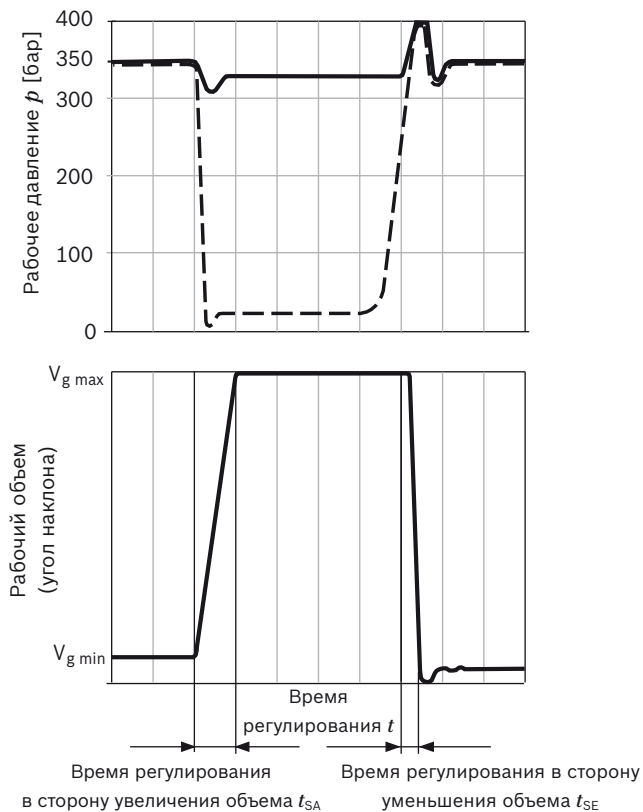
Направление вращения насоса	Сторона наклона ¹⁾	Напорный канал
Вправо	Влево	В
Влево	Вправо	В

¹⁾ см. индикатор угла наклона



Динамические характеристики

Изменение нагрузки при открытии и закрытии напорной линии по средствам предохранительного клапана имитирующего нагрузку. Данный клапан расположен на расстоянии 1 метр от присоединительного фланца напорной линии насоса.



Время регулирования

NG	t_{SA} [s] при 20 бар	t_{SA} [s] при 330 бар	t_{SE} [s] нулевой ход 350 бар
40	прим. 0,12	прим. 0,08	0,02
71	прим. 0,20	прим. 0,10	0,03
125	прим. 0,30	прим. 0,20	0,04
180	прим. 0,30	прим. 0,20	0,05
250	прим. 0,40	прим. 0,30	0,06
355	прим. 0,40	прим. 0,30	0,08
500	прим. 0,50	прим. 0,30	0,10
750	прим. 1,00	прим. 0,60	0,15
1000	прим. 1,50	прим. 0,90	0,20

Значение времени регулирования в сторону t_{SA} ($V_{g\ min} \rightarrow V_{g\ max}$) при необходимости можно уменьшить в 2–3 раза (по согласованию).

Время регулирования в сторону уменьшения объема t_{SE} при этом не меняется.

Указание

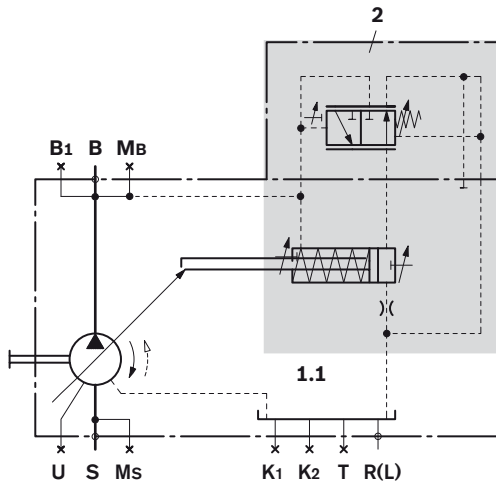
Характеристики – это измеренные средние величины при следующих значениях:

- ▶ $n = 1500/1800\ \text{мин}^{-1}$
- ▶ Давление настройки предохранительного клапана 400 бар

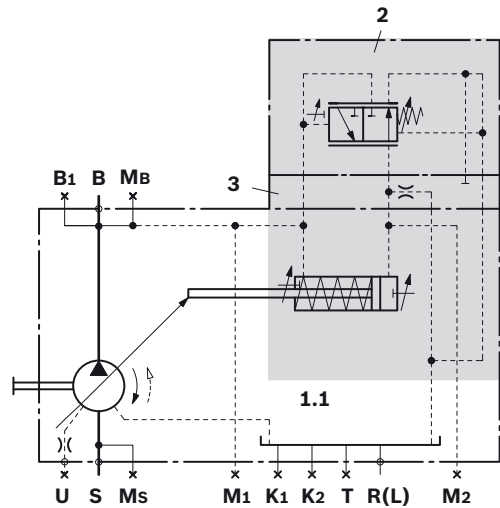
Принципиальные схемы DR

Область регулятора (серый фон) подходит для A4VSO

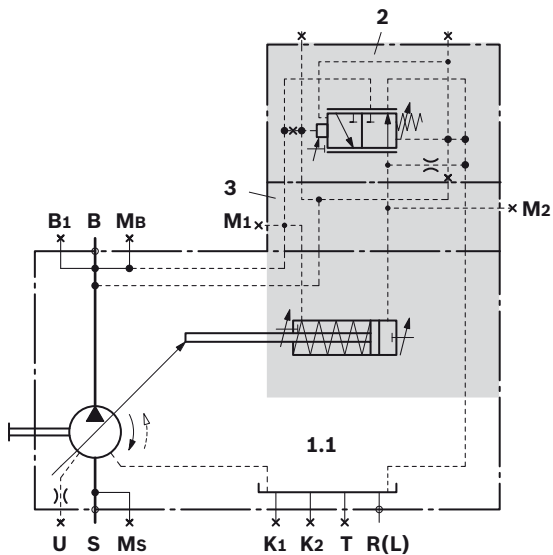
▼ **Пример A4VSO, типоразмер 40 и 71**



▼ **Пример A4VSO, типоразмер 125 – 355**



▼ **Пример A4VSO, типоразмер 500 – 1000**



Составляющие	
1	Насос с гидравлическим регулятором
1.1	A4VSO (см. технический паспорт 92050)
2	Клапан регулирования давления
3	Промежуточная плита (типоразмер 125 – 1000)

DRG – регулятор давления с дистанционным управлением

Принцип действия и конструкция аналогичны регулятору DR. Предохранительный клапан (поз.4) может быть подключен дистанционно к каналу **X_D**, предохранительный клапан не входит в комплект поставки регулятора DRG. Исполнение с установленным клапаном возможно под заказ.

Перепад давления на клапане регулятора давления (поз.2) по умолчанию настраивается на 20 бар, при этом расход в канале **X_D** составляет примерно 1,5 л/мин. Если требуется настроить регулятор на другую величину (рекомендуемый диапазон 20–50 бар), просьба указать это открытым текстом при заказе.

В качестве отдельного предохранительного клапана мы рекомендуем:

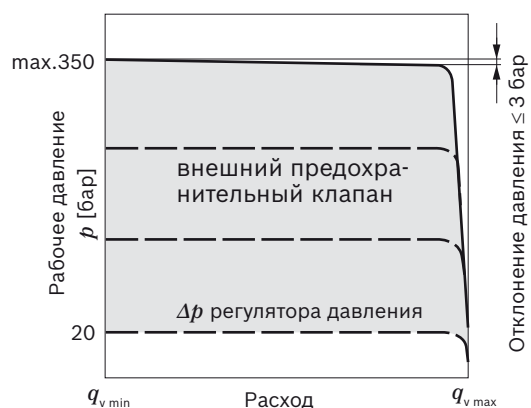
- ▶ DBD6 (гидравлический) согласно техническому паспорту 25402
- ▶ DBETA-6X (электрический) согласно техническому паспорту 29262

Максимальная длина трубопровода до регулятора не должна превышать 2 м.

Указания по настройке регулятора давления с дистанционным управлением:

Величина давления настройки внешнего предохранительного клапана плюс величина перепада давления на регуляторе давления определяют уровень регулирования давления.

Пример: Давление настройки внешнего предохранительного клапана 330 бар
Перепад давления на регуляторе давления 20 бар
Следовательно, уровень регулирования давления равен $330 + 20 = 350$ бар

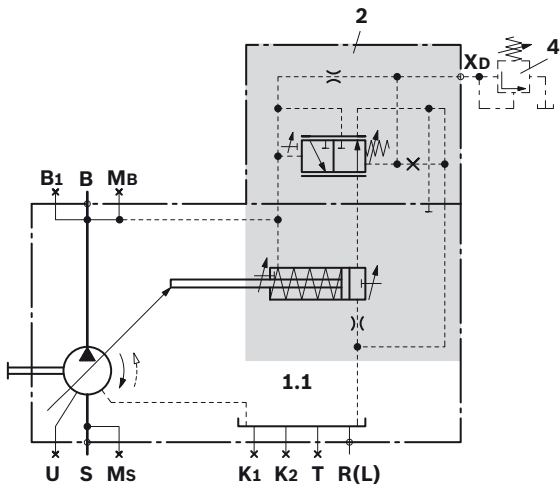


Принцип действия, описание и время срабатывания регулятора давления DR см. на стр. 3 и 4.

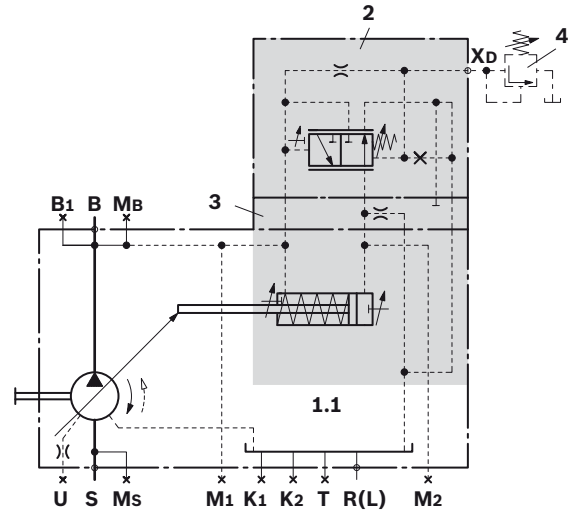
Принципиальные схемы регулятора DRG

Область регулятора (серый фон) подходит для A4VSO

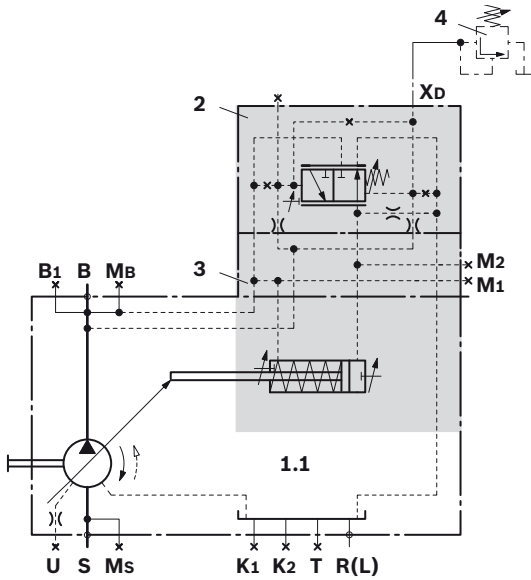
▼ Пример A4VSO, типоразмер 40 и 71



▼ Пример A4VSO, типоразмер 125 – 355



▼ Пример A4VSO, типоразмер 500 – 1000

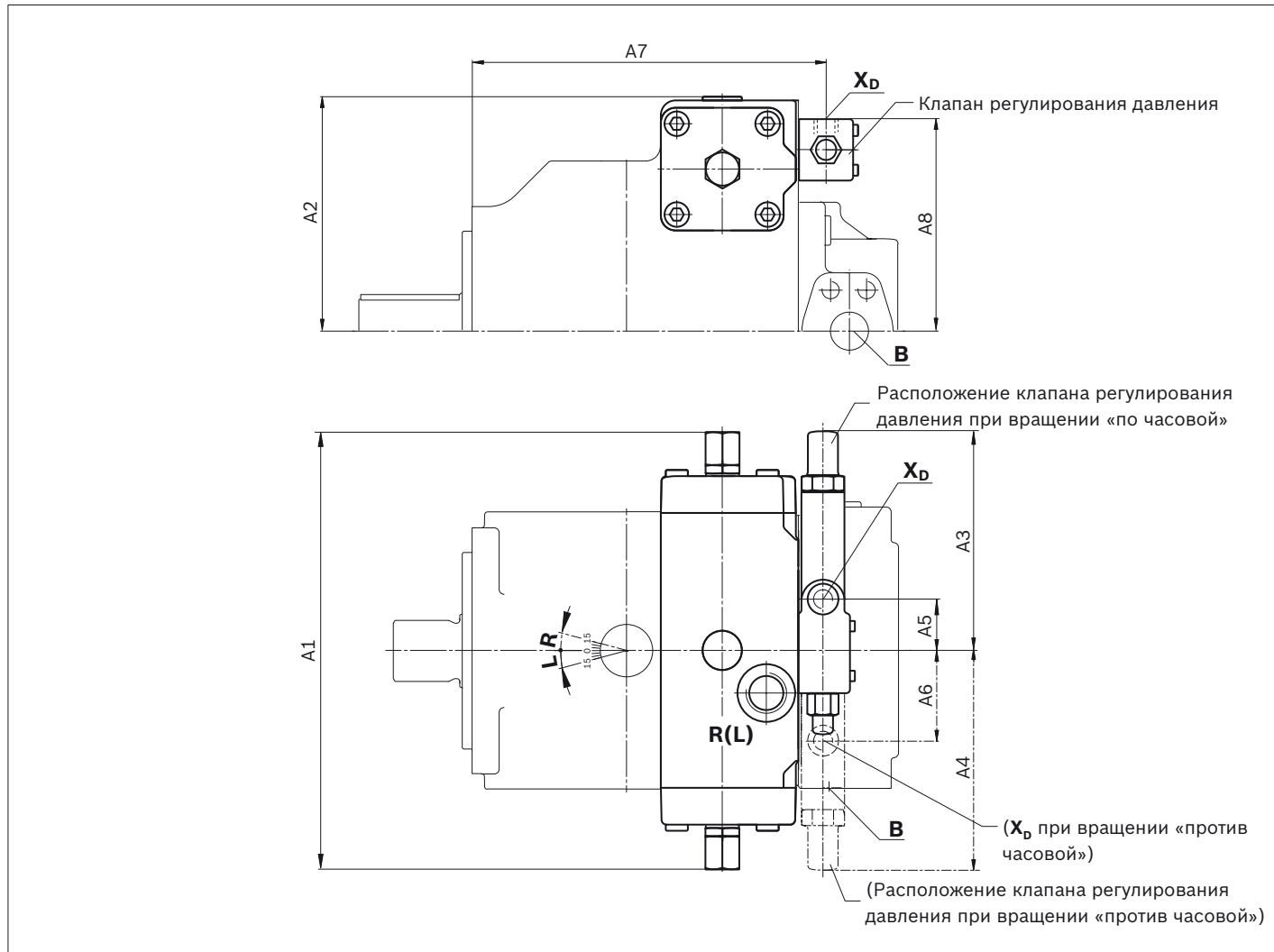


Составляющие

- 1 Насос с гидравлическим регулятором
- 1.1 A4VSO (см. технический паспорт 92050)
- 2 Клапан регулирования давления
- 3 Промежуточная плита (типоразмер 125 – 1000)
- 4 Внешний предохранительный клапан (не входит в комплект поставки)

Размеры DR/DRG

▼ **A4VSO, типоразмер 40 и 71**



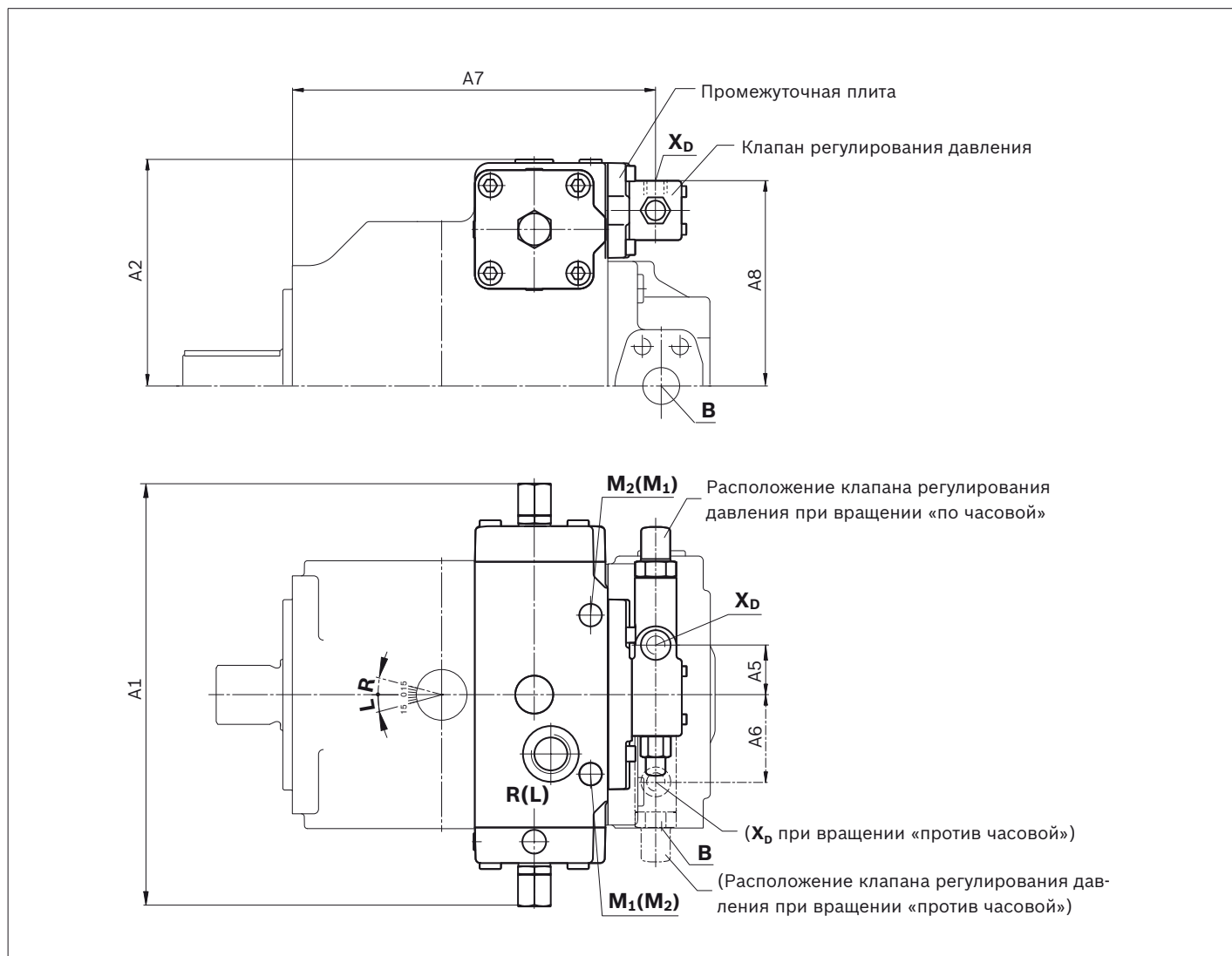
NG ¹⁾	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
40	260	140	147	137	47	67	209	128	Детальные размеры насосов и их технические характеристики приведены в техническом паспорте 92050 (A4VSO)
71	298	157	142	142	42	72	236	144	

Канал	Стандарт	Размер ²⁾	$p_{\max \text{ абс}}$ [бар] ³⁾	Состояние ⁴⁾	
X _D (DRG)	Давление управления регулятора давления	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12	400	O
X _D (DR)					X

1) Типоразмер 500 – 1000 см. на стр. 10
 2) Для моментов затяжки соблюдайте указания в инструкции по эксплуатации.
 3) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления.

4) Учитывайте это при выборе измерительного оборудования и арматуры.
 5) O = Требуется подключение (при поставке заглушено)
 X = Заглушено (в нормальном режиме работы)

▼ **A4VSO, типоразмер 125 – 355**



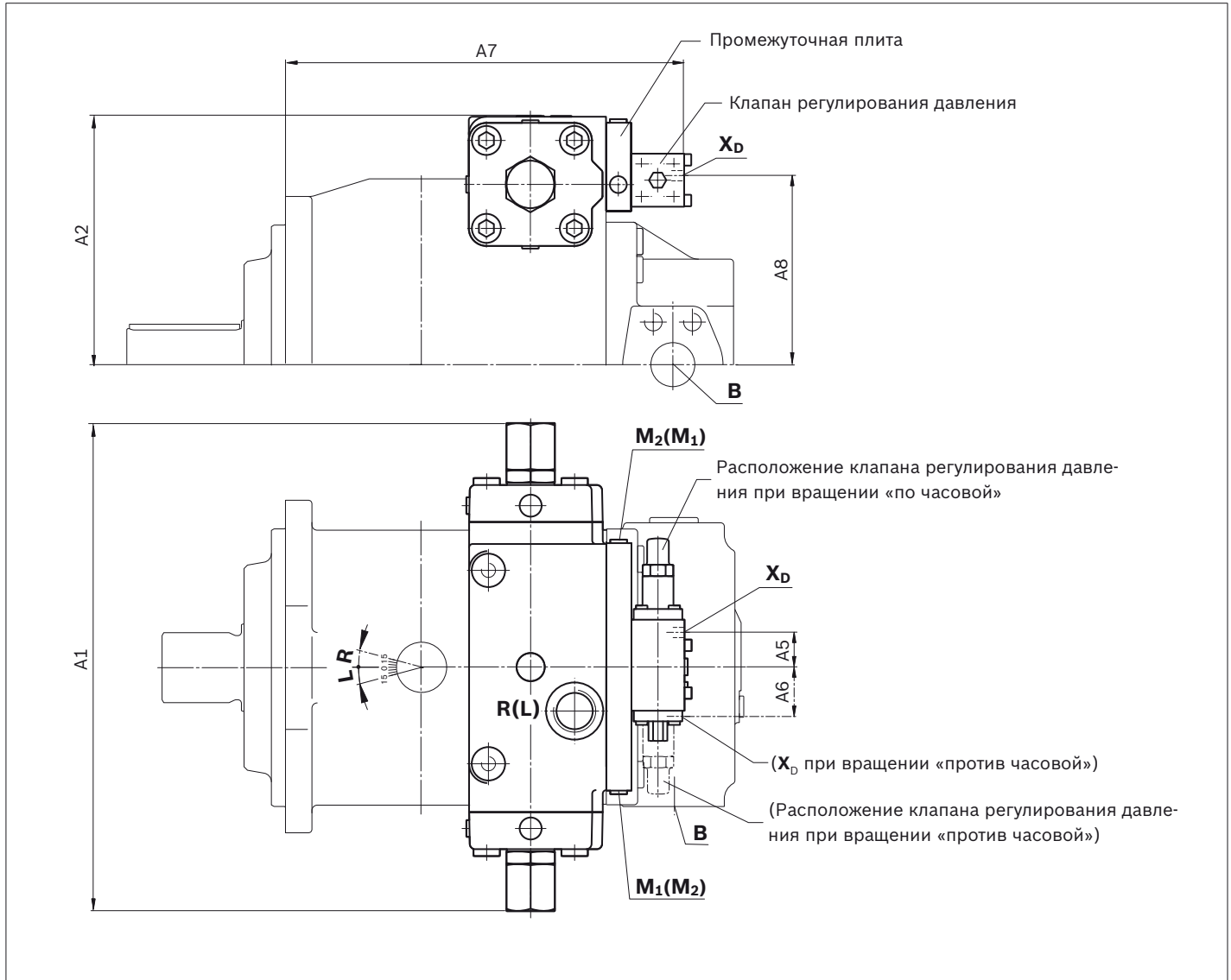
NG ¹⁾	A ₁	A ₂	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	
125/180	354	191	41	71	305	172	Детальные размеры насосов и их технические характеристики приведены в техническом паспорте 92050 (A4VSO)
250/355	424	238	41	71	367	208	

Канал	Стандарт	Размер ²⁾	p _{max абс} [бар] ³⁾	Состояние ⁴⁾	
X _D (DRG)	Давление управления регулятора давления	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12	400	O
X _D (DR)					X
M ₁ ; M ₂	Замерная точка давления в камере регулятора	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12 (типоразмер 125 и 180) M18 x 1,5; глубина 12 (типоразмер 250 и 355)	400	X X

1) Типоразмер 500 – 1000 см. на стр. 10
 2) Для моментов затяжки соблюдайте указания в инструкции по эксплуатации.
 3) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления.

Учитывайте это при выборе измерительного оборудования и арматуры.
 4) O = Требуется подключение (при поставке заглушено)
 X = Заглушено (в нормальном режиме работы)

▼ **A4VSO, типоразмер 500 – 1000**



NG ¹⁾	A ₁	A ₂	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	
500	510	283	41	51	452	216	Детальные размеры насосов и их технические характеристики приведены в техническом паспорте 92050 (A4VSO)
750	582	322	41	51	484	235	
1000	622	350	41	51	550	269	

Канал	Стандарт	Размер ²⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [бар] ³⁾	Состояние ⁴⁾	
X_D (DRG)	Давление управления регулятора давления	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12	400	О
X_D (DR)					Х
M₁; M₂	Замерная точка давления в камере регулятора	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12	400	Х

1) Типоразмер 40 и 71 см. на стр. 8; типоразмеры 125 – 355 см. на стр. 9
 2) Для моментов затяжки соблюдайте указания в инструкции по эксплуатации.
 3) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления.

Учитывайте это при выборе измерительного оборудования и арматуры.
 4) О = Требуется подключение (при поставке заглушено)
 Х = Заглушено (в нормальном режиме работы)

DP – регулятор давления для параллельного режима работы

Подходит для регулирования давления аксиально-поршневых агрегатов A4VS при параллельном режиме работы.

Внешний предохранительный клапан (поз. 4) через каналы **X_D** управляет параллельно несколькими аксиально-поршневыми агрегатами. Соответствующий дроссель (поз. 5) обеспечивает необходимое повышение давления, пропорциональное текущему рабочему объему насоса, что требуется при параллельной работе.

► Безнапорное исходное положение: $V_{g \max}$

Настройка перепада давления на регуляторе

По умолчанию клапан управления (поз. 2) и дроссель (поз. 5) настраиваются на 33 бар при отсутствии давления в канале **X_D**, который соединен с баком. Расход в канале **X_D** составляет ок. 1,5 л/мин.

Величина давления настройки внешнего предохранительного клапана плюс величины перепадов давления на регуляторе (поз.2 и поз.5) определяют общий уровень регулирования давления.

► Диапазон настройки от 33 до 350 бар

Повышение давления при обратном ходе шайбы происходит независимо от настройки внешнего предохранительного клапана и вызывает незначительное отклонение от угла наклона шайбы у всех параллельно управляемых насосов.

По возможности необходимо обеспечить одинаковое расстояние от канала **X_D** до предохранительного клапана. Предохранительный клапан (поз. 4) не входит в комплект поставки регулятора DP, просьба заказывать отдельно.

► Рекомендация: DBD6 (гидравлический) согласно техническому паспорту 25402 или DBETA-6X (электрический) согласно техническому паспорту 29262 при использовании максимум 3-х насосов.

► Механическое минимальное и максимальное ограничение угла наклона

- Упор $V_{g \min}$ настраивается таким образом, чтобы при закрытом канале **B** нагнеталось давление 15 – 20 бар.
- Упор $V_{g \max}$ настраивается на номинальное значение $V_{g \max}$. Другие настройки необходимо указывать открытым текстом при заказе (возможный диапазон настройки $V_{g \max}$ до 50 % $V_{g \max}$).

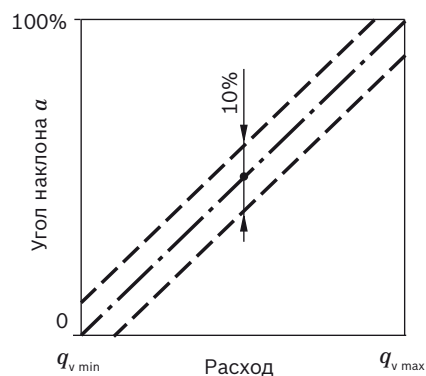
Макс. количество одновременно управляемых насосов ограничено пропускной способностью применяемого предохранительного клапана (поз. 4).

При необходимости возможна разгрузка отдельных насосов через разгрузочный клапан (поз. 6) при

достижении максимального уровня давления настройки. В данном случае необходимо установить в напорном канале обратный клапан (поз. 7). Оба вышеуказанных клапана не входят в комплект поставки.

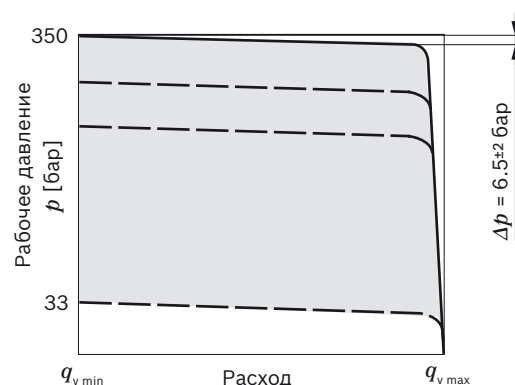
Под заказ возможно специальное исполнение регулятора с установленным разгрузочным клапаном (поз. 6). Регулятор DP для режима декомпрессии доступен по запросу. При декомпрессии насос отклоняется в противоположную сторону в моторном режиме.

Время регулирования шайбы, как и для DR, см. на стр. 4. Дополнительно возможно заказать регулятор с функцией регулирования расхода – DPF см. на стр. 18



Отклонение угла наклона ± 10 % заданного значения

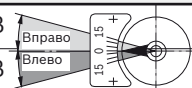
▼ Статическая характеристика



A4VSO – открытая гидросистема

▼ Направление потока от S к B

Направление вращения насоса	Сторона наклона ¹⁾	Напорный канал
Вправо	Влево	B
Влево	Вправо	B

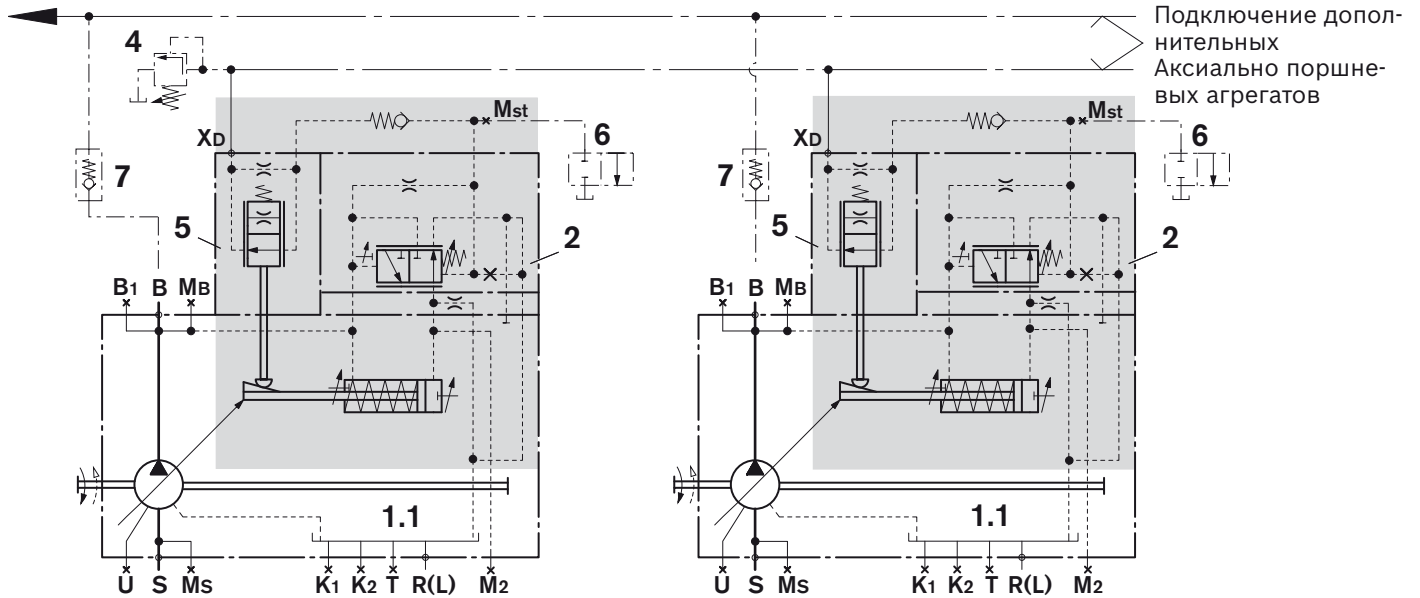


¹⁾ см. индикатор угла наклона

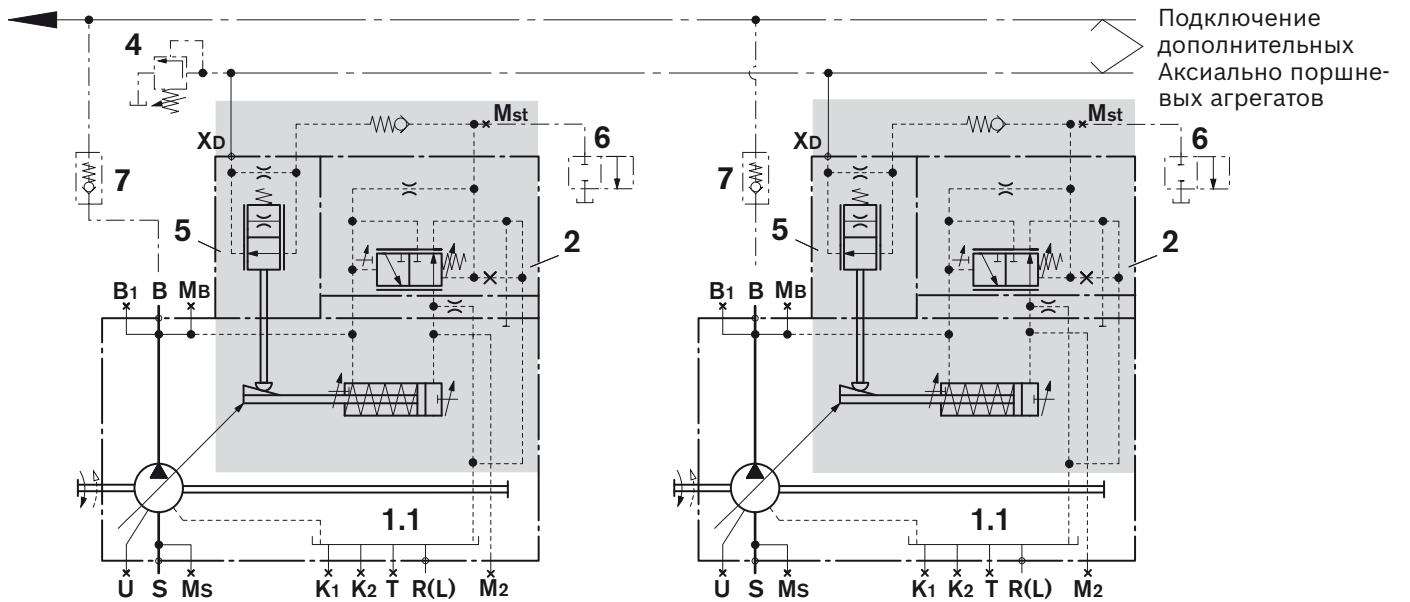
Принципиальные схемы регулятора DP

Область регулятора (серый фон) подходит для A4VSO

▼ **Пример A4VSO, типоразмер 40 и 71**

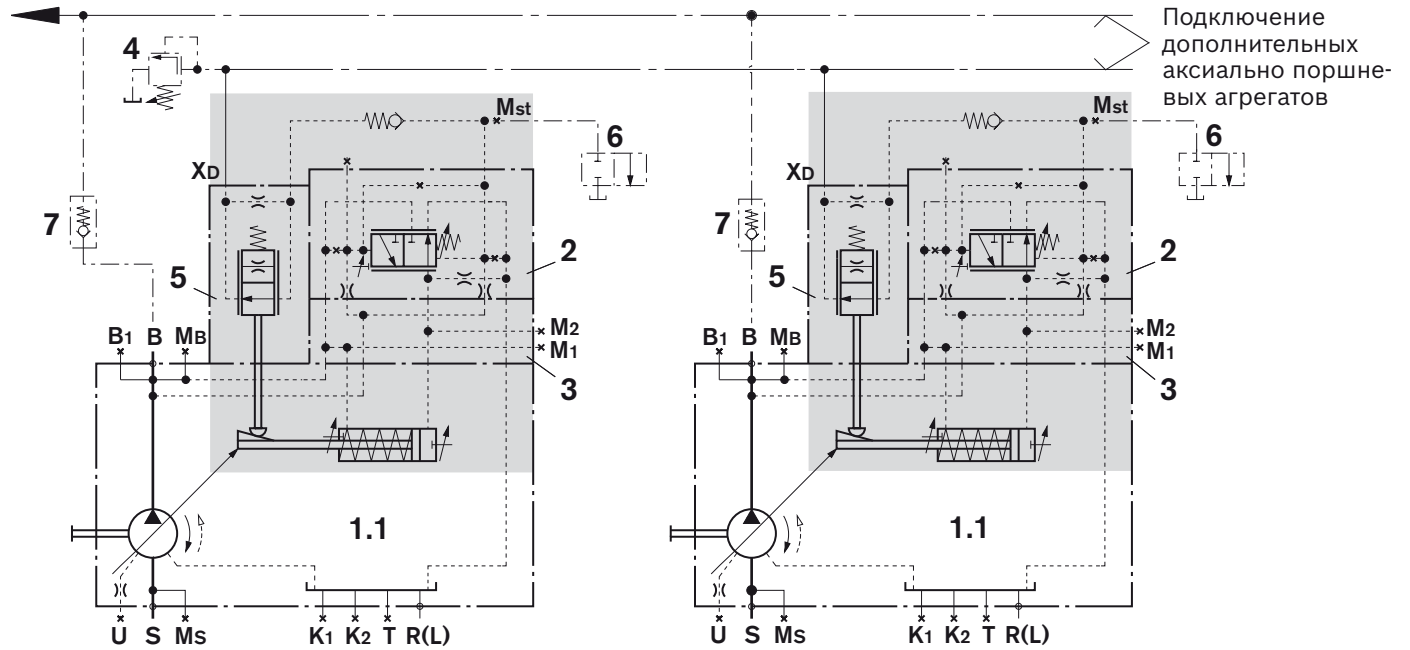


▼ **Пример A4VSO, типоразмер 125 – 355**



Канал	
X_D	Давление управления регулятора давления
M_{St}	Замерная точка давления управления
M_1, M_2	Замерная точка давления в камерах регулятора (типоразмер 125 – 1000)

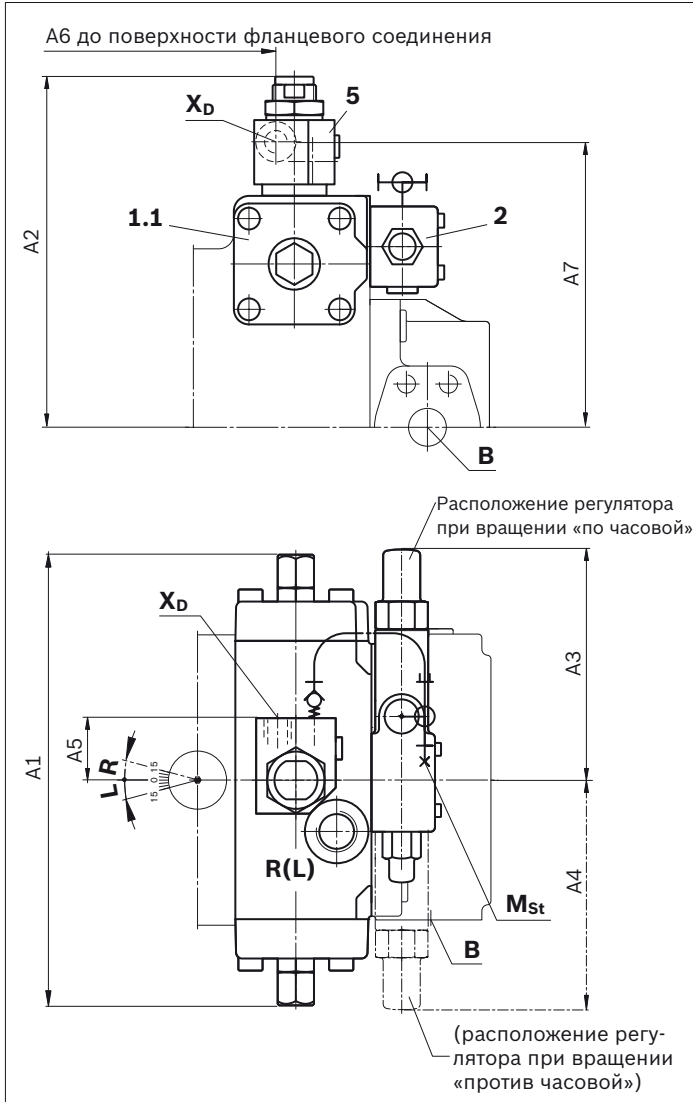
▼ Пример A4VSO, типоразмер 500 – 1000



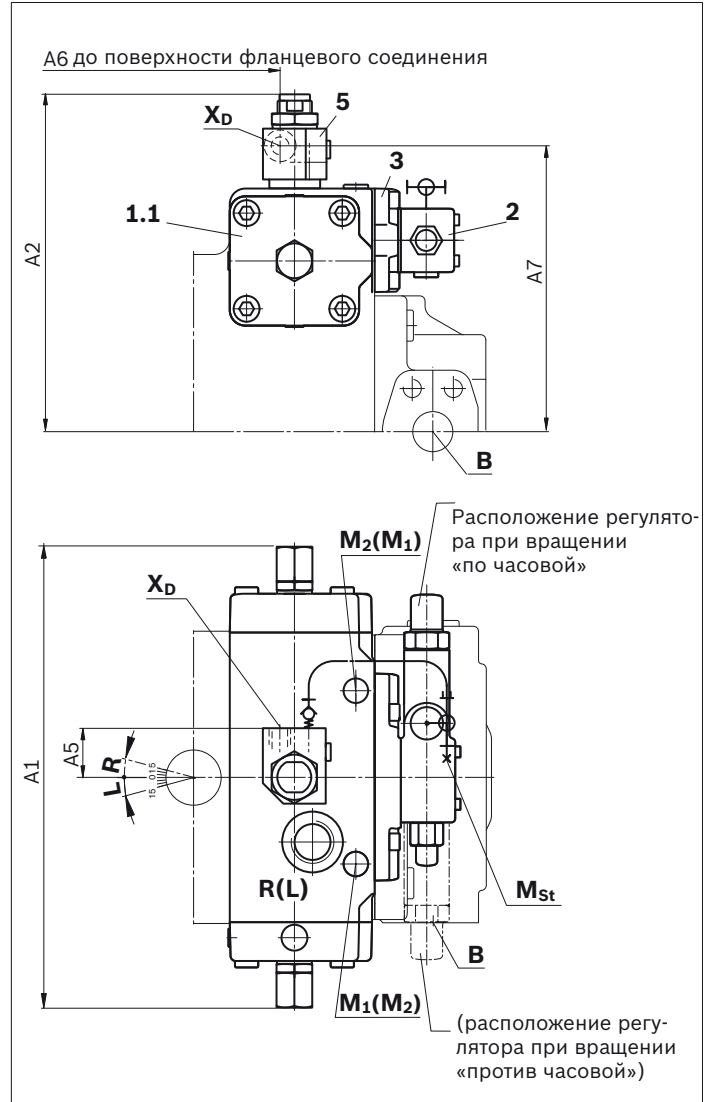
Канал	
X _D	Давление управления регулятора давления
M _{St}	Замерная точка давления управления
M ₁ , M ₂	Замерная точка давления в камере регулятора
Составляющие	
1	Насос с гидравлическим регулятором
1.1	A4VSO (см. технические характеристики 92050)
2	Клапан управления с компенсатором давления
3	Промежуточная плита (типоразмер 500 – 1000)
4	Предохранительный клапан (не входит в комплект поставки)
5	Дроссель
6	Разгрузочный клапан (не входит в комплект поставки)
7	Обратный клапан (не входит в комплект поставки) требуется только при работе с разгрузочным клапаном

Размеры DP

▼ A4VSO, типоразмер 40 и 71



▼ A4VSO, типоразмер 125 – 355



NG	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	
40	260	210	147	137	39	133	170	Детальные размеры насосов и их технические характеристики приведены в техническом паспорте 92050 (A4VSO)
71	225	225	142	142	39	155	187	
125/180	354	261	-	-	39	192	221	
250/355	424	306	-	-	39	237	268	

Канал	Стандарт	Размер ²⁾	p _{max абс} [бар] ³⁾	Состояние ⁴⁾	
X _D	Давление управления регулятора давления	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12	400	O
M _{St}	Замерная точка давления в камере регулятора	DIN 3853	S8 форма W	400	X
M ₁ ; M ₂	Замерная точка давления в камере регулятора	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12 (типоразмер 125 и 180) M18 x 1,5; глубина 12 (типоразмер 250 и 355)	400	X X

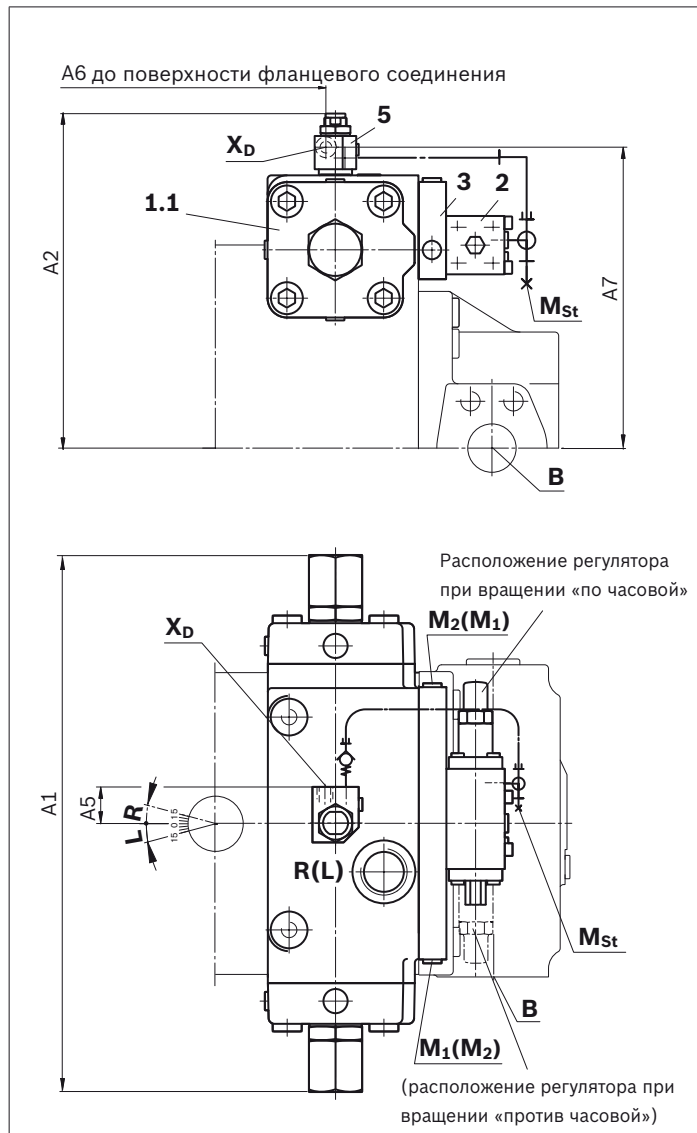
Составляющие см. на странице 13

- 1) Для моментов затяжки соблюдайте указания в инструкции по эксплуатации.
- 2) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления.

Учитывайте это при выборе измерительного оборудования и арматуры.

- 3) O = Требуется подключение (при поставке заглушено)
 X = Заглушено (в нормальном режиме работы)

▼ A4VSO, типоразмер 500 – 1000



Составляющие	
1	Насос с гидравлическим регулятором
1.1	A4VSO (см. технические характеристики 92050)
2	Клапан управления с компенсатором давления
3	Промежуточная плита (типоразмер 125 – 1000)
5	Дроссель

NG	A ₁	A ₂	A ₅	A ₆	A ₇	
500	510	353	39	268	313	Детальные размеры насосов и их технические характеристики приведены в техническом паспорте 92050 (A4VSO)
750	582	392	39	290	352	
1000	622	419	39	349	379	

Канал	Стандарт	Размер ¹⁾	p _{max abs} [бар] ³⁾	Состояние ³⁾	
X _D	Давление управления регулятора давления	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12	400	O
M _{St}	Замерная точка давления управления	DIN 3853	S8 форма W	400	X
M ₁ ; M ₂	Замерная точка давления в камере регулятора	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12	400	X

1) Для моментов затяжки соблюдайте указания в инструкции по эксплуатации.
 2) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Учитывайте это при выборе измерительного оборудования и арматуры.

3) O = Требуется подключение (при поставке заглушено)
 X = Заглушено (в нормальном режиме работы)

DPF – с регулятором давления и расхода

Помимо регулирования давления можно также регулировать расход от насоса к потребителям за счет изменения перепада давления, например, на нерегулируемом дросселе. Насос будет подавать в систему только необходимое потребителям количество жидкости.

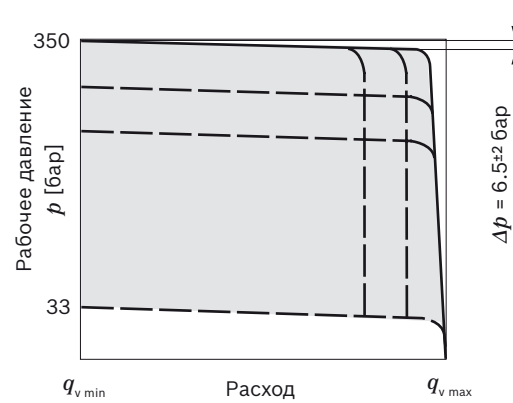
Расход при этом зависит только от проходного сечения дросселя (поз. **9**) расположенного между насосом и потребителем. Величина расхода в пределах диапазона регулирования насоса и ниже величины настройки регулятора давления практически не зависит от нагрузки.

Описание регулятора расхода FR см. на стр. 19.

Принцип действия и технические характеристики регулятора давления для параллельного режима работы DP см. на стр. 11.

A4VSO – открытая гидросистема

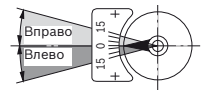
▼ Статическая характеристика



▼ Направление потока от S к В

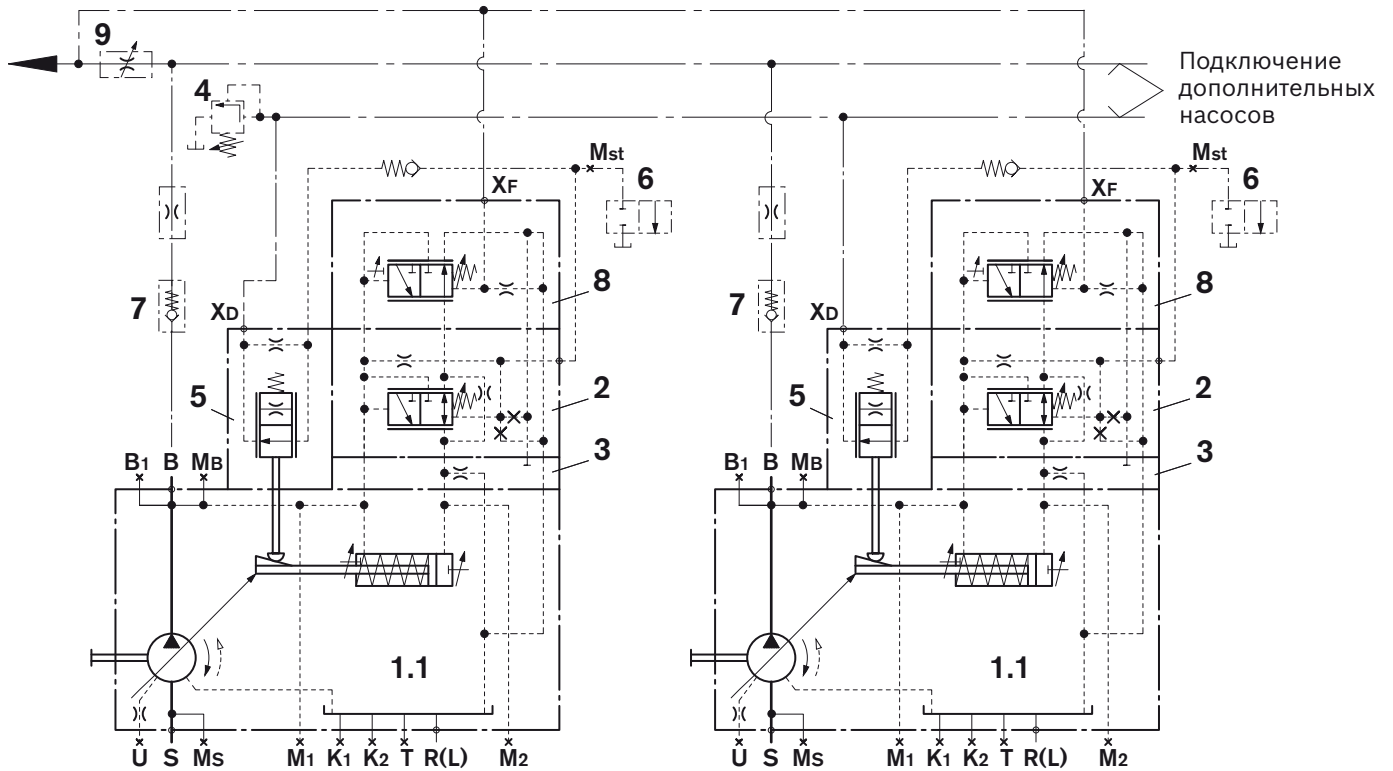
Направление вращения насоса	Сторона наклона ¹⁾	Напорный канал
Вправо	Влево	В
Влево	Вправо	В

¹⁾ см. индикатор угла наклона



Принципиальные схемы регулятора DPF

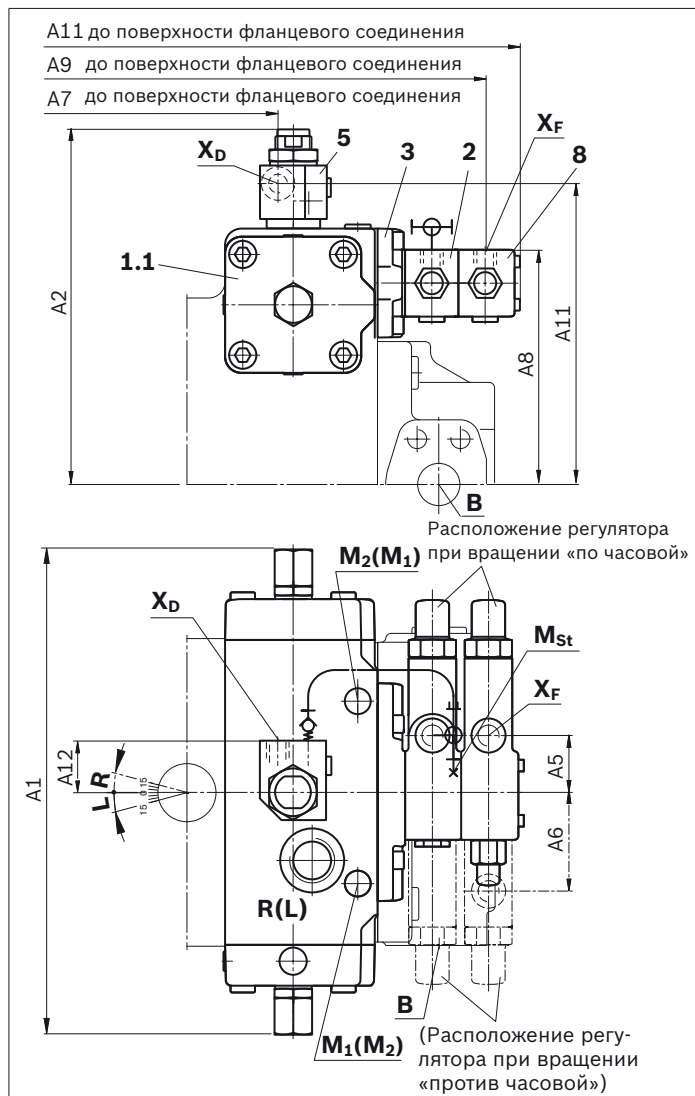
▼ A4VSO, типоразмер 125 – 355



Канал	
X _D	Давление управления регулятора давления
X _F	Давление управления регулятора расхода
M _{st}	Замерная точка давления управления
M ₁ , M ₂	Замерная точка давления в камере регулятора
Составляющие	
1	Насос с гидравлическим регулятором
1.1	A4VSO (см. технические характеристики 92050)
2	Клапан управления с компенсатором давления
3	Промежуточная плита
4	Предохранительный клапан (не входит в комплект поставки)
5	Дроссель
6	Разгрузочный клапан (не входит в комплект поставки)
7	Обратный клапан (не входит в комплект поставки) требуется только при работе с разгрузочным клапаном
8	Регулятор расхода
9	Внешний дроссель (не входит в комплект поставки)

Размеры DPF

▼ A4VSO, типоразмер 125 – 355



NG	A ₁	A ₂	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	
125	354	261	41	71	191.5	172	345	220.5	371	39	Детальные размеры насосов и их технические характеристики приведены в техническом паспорте 92050 (A4VSO)
180	354	261	41	71	191.5	172	345	220.5	371	39	
250	424	306	41	51	236.5	208	407	267.5	433	39	
355	424	306	41	51	236.5	208	407	267.5	433	39	

Канал	Стандарт	Размер ¹⁾	p _{max abs} [бар] ²⁾	Состояние ³⁾	
X _D	Давление управления регулятора давления	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12	400	O
X _F	Давление управления регулятора расхода	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12	400	O
M _{St}	Замерная точка давления управления	DIN 3853	S8 форма W	400	X
M ₁ ; M ₂	Замерная точка давления в камере регулятора	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12 (типоразмер 125 и 180) M18 x 1,5; глубина 12 (типоразмер 250 и 355)	400	X

Составляющие см. на стр. 17

- 1) Для моментов затяжки соблюдайте указания в инструкции по эксплуатации.
- 2) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления.

- Учитывайте это при выборе измерительного оборудования и арматуры.
- 3) O = Требуется подключение (при поставке заглушено)
X = Заглушено (в нормальном режиме работы)

FR/FR1 – регулятор расхода

Регулятор расхода ограничивает рабочий объем насоса в соответствии с расходом, требуемым потребителями.

Расход при этом зависит только от проходного сечения дросселя (поз. **4**) расположенного между насосом и потребителем. Расход практически не зависит от давления нагрузки в пределах всего диапазона регулирования насоса (смотри ниже максимальное отклонение величины расхода).

Проходное сечение дросселя определяет расход насоса. Регулятор расхода сравнивает давление перед дросселем и давление после дросселя и поддерживает тем самым постоянный перепад давления Δp , регулируя таким образом расход.

При увеличении перепада давления Δp шайба насоса регулируется в сторону уменьшения рабочего объема (к $V_{g \text{ min}}$), при уменьшении перепада давления Δp шайба насоса регулируется в сторону увеличения рабочего объема (к $V_{g \text{ max}}$) до тех пор, пока не будет восстановлено равновесие сил на золотнике клапана регулятора.

$$\Delta p_{\text{дроссель}} = p_{\text{насос}} - p_{\text{потребитель}}$$

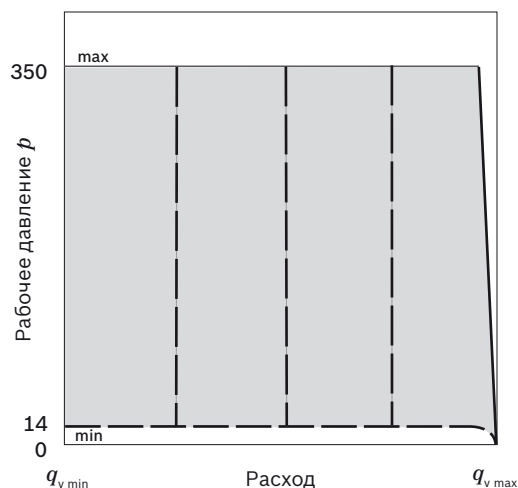
Стандартная настройка на регуляторе расхода (поз. **2**) для Δp составляет 14 бар. Если требуется настроить регулятор на другую величину (рекомендуемый диапазон 14 – 25 бар), просьба указать это открытым текстом при заказе. Регуляторы с более высокими значениями настройки поставляются под заказ.

Давление в насосе в режиме нулевого хода (дроссель закрыт) незначительно превышает величину настройки Δp . В регуляторе FR1 канал **X_F** не соединен с баком.

- ▶ Безнапорное исходное положение: $V_{g \text{ max}}$
- ▶ Механическое минимальное и максимальное ограничение угла наклона
 - Упор $V_{g \text{ min}}$ настраивается таким образом, чтобы при закрытом канале **B** нагнеталось давление 15 – 20 бар.
 - Упор $V_{g \text{ max}}$ настраивается на номинальное значение $V_{g \text{ max}}$. Другие настройки необходимо указывать открытым текстом при заказе (возможный диапазон настройки $V_{g \text{ max}}$ до 50 % $V_{g \text{ max}}$).

A4VSO – открытая гидросистема

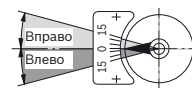
▼ Статическая характеристика



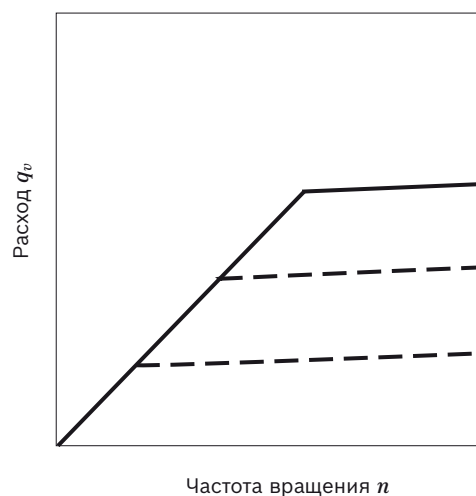
▼ Направление потока от S к B

Направление вращения насоса	Сторона наклона ¹⁾	Напорный канал
Вправо	Влево	B
Влево	Вправо	B

¹⁾ см. индикатор угла наклона



▼ Статическая характеристика при переменной скорости вращения



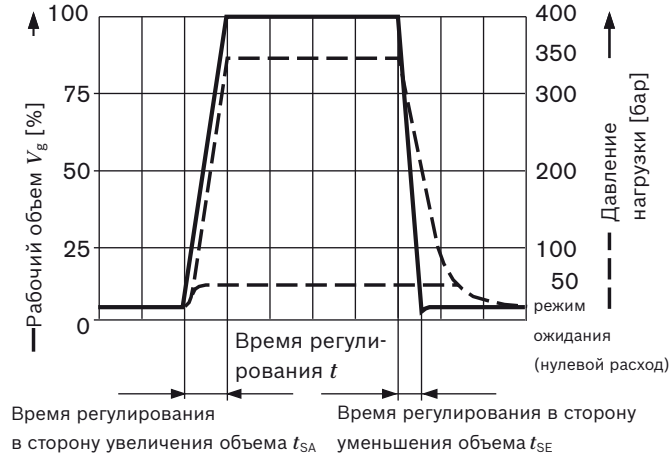
▼ Макс. отклонение величины расхода

измеренное при частоте вращения привода $n = 1500 \text{ мин}^{-1}$.

Типоразмер	40	71	125	180	250	355
Δp_v [л/мин]	3	3	5	6	8	10

▼ **Динамические характеристики**

Характеристики построены по усредненным значениям.
Скачок расхода от режима ожидания до максимального $q_{V \max}$ реализуется за счет разгрузки соединения канала **X** с баком.



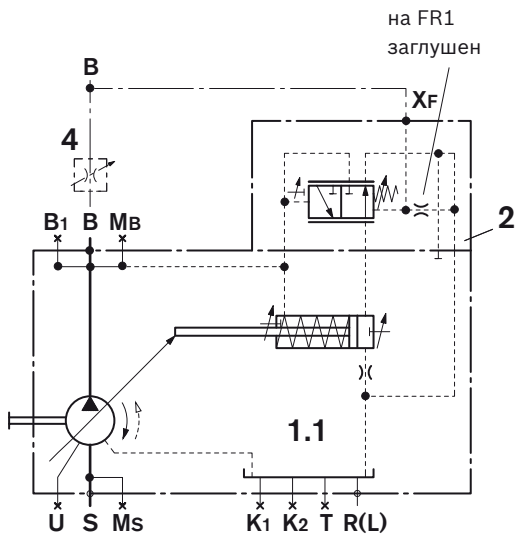
Время регулирования

NG	t_{SA} [s]	t_{SE} [s]	t_{SE} [s]
	режим ожидания...350 бар	350 бар...режим ожидания	50 бар...режим ожидания
40	ок. 0,1	0,02	0,050
71	ок. 0,2	0,03	0,075
125	ок. 0,3	0,04	0,100
180	ок. 0,4	0,05	0,120
250	ок. 0,4	0,06	0,150
355	ок. 0,5	0,07	0,180

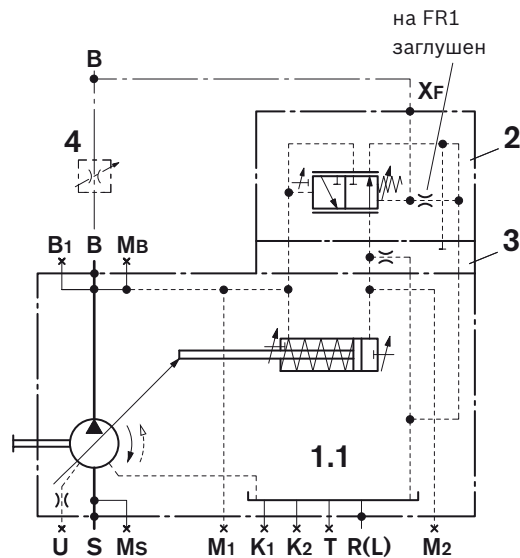
Значение времени перемещения в сторону увеличения рабочего объема t_{SA} ($V_{g \min} \rightarrow V_{g \max}$) при необходимости можно уменьшить в 2–3 раза (по согласованию).
Время перемещения в сторону уменьшения объема t_{SE} при этом не меняется.

Принципиальные схемы регулятора FR/FR1

▼ **A4VSO, типоразмер 40 и 71**



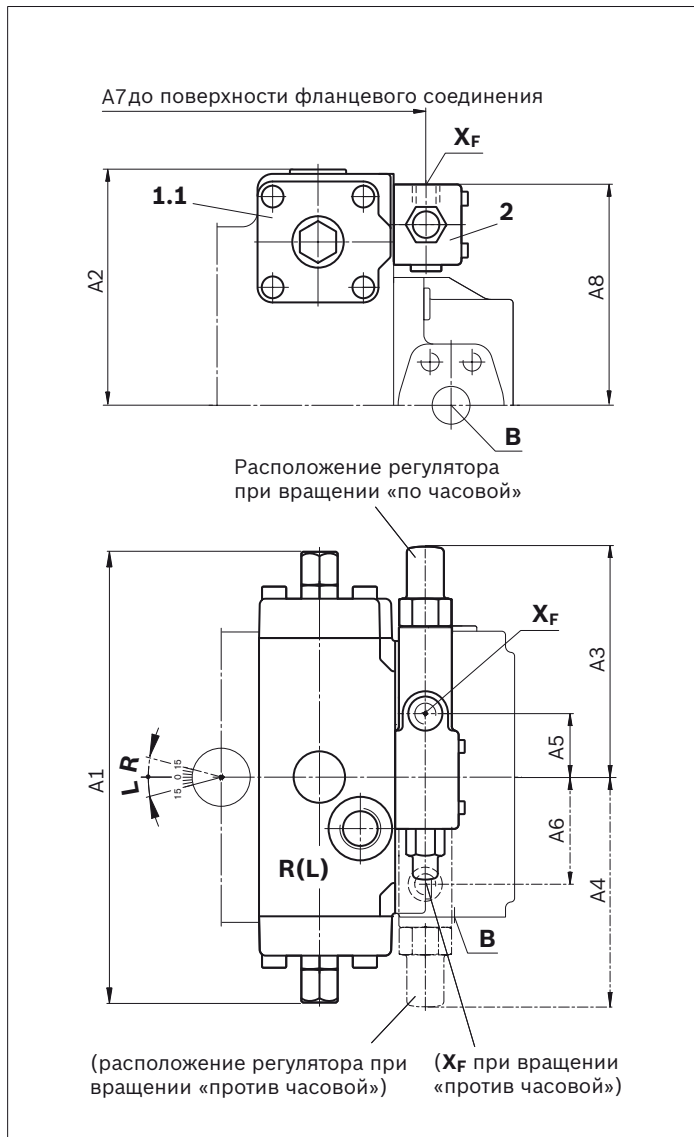
▼ **A4VSO, типоразмер 125 – 355**



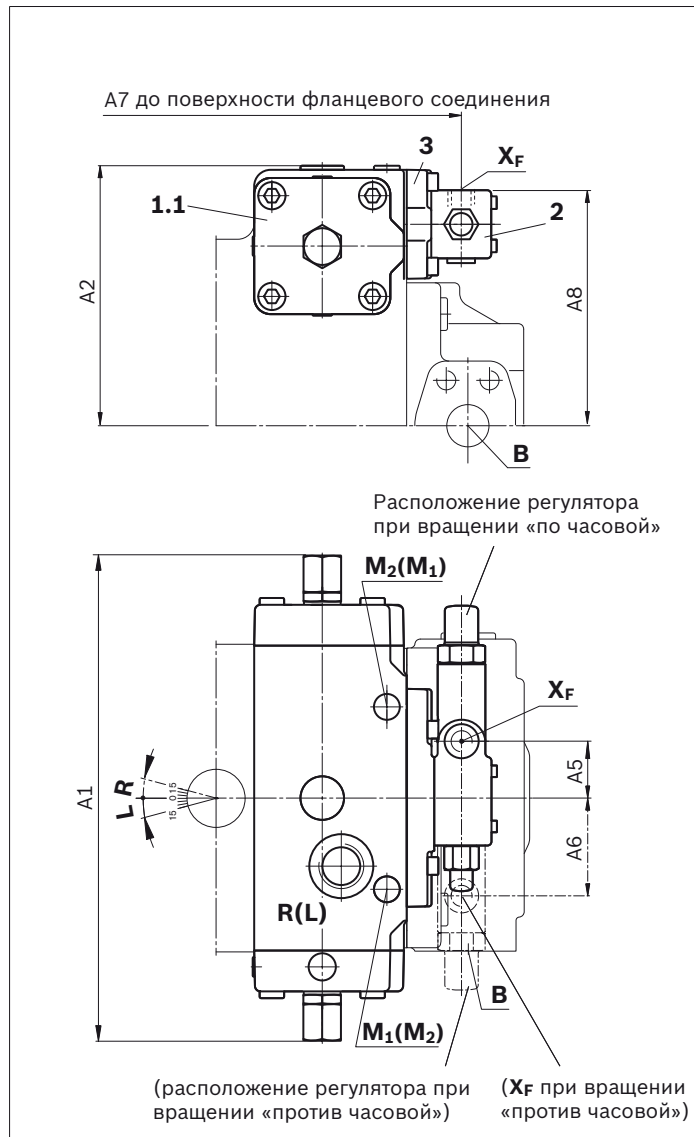
Канал	
X_F	Давление управления регулятора расхода
M₁, M₂	Замерная точка давления в камерах регулятора (типоразмер 125 – 355)
Составляющие	
1	Насос с гидравлическим регулятором
1.1	A4VSO (см. технические характеристики 92050)
2	Регулятор расхода
3	Промежуточная плита (типоразмер 125 – 355)
4	Внешний дроссель (не входит в комплект поставки)

Размеры FR/FR1

▼ **A4VSO, типоразмер 40 и 71**



▼ **A4VSO, типоразмер 125 – 355**



NG	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
40	260	140	147	137	47	67	209	128	Детальные размеры насосов и их технические характеристики приведены в техническом паспорте 92050 (A4VSO)
71	298	157	142	142	42	72	236	144	
125/180	354	191	-	-	41	71	305	172	
250/355	424	238	-	-	41	71	367	208	

Канал	Стандарт	Размер ¹⁾	$p_{\max \text{ абс}}$ [бар] ²⁾	Состояние ³⁾	
X_F	Давление управления регулятора расхода	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12	400	○
M₁; M₂	Замерная точка в камере регулятора	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12 (типоразмер 125 и 180) M18 x 1,5; глубина 12 (типоразмер 250 и 355)	400	X

1) Для моментов затяжки соблюдайте указания в инструкции по эксплуатации.
2) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления.

Учитывайте это при выборе измерительного оборудования и арматуры.
3) ○ = Требуется подключение (при поставке заглушено)
X = Заглушено (в нормальном режиме работы)

FRG/FRG1 – регулятор расхода с дистанционным регулированием давления

Регулятор давления и расхода FRG сочетает в себе функции регуляторов FR (FR1) и DRG.

Помимо регулирования расхода выполняется регулирование давления, за управление которым отвечает отдельный предохранительный клапан (поз. 4).

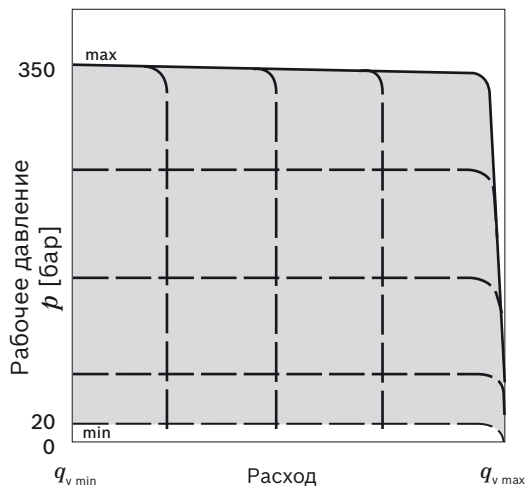
Принцип действия и технические характеристики дистанционного регулирования давления смотри на странице 7.

Принцип действия и технические характеристики регулятора расхода FR см. на стр. 19 и 20.

В регуляторе FRG1 канал **X_F** не соединен с баком.

A4VSO – открытая гидросистема

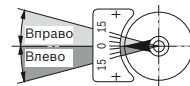
▼ Характеристика



▼ Направление потока от S к В

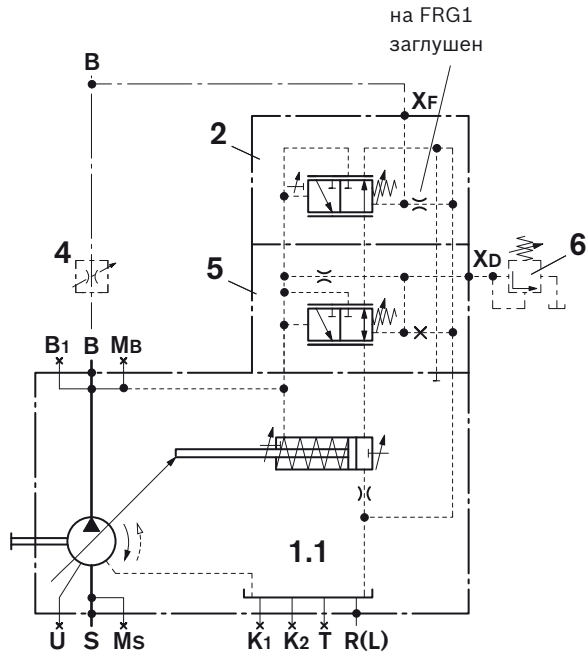
Направление вращения насоса	Сторона наклона ¹⁾	Напорный канал
Вправо	Влево	В
Влево	Вправо	В

¹⁾ см. индикатор угла наклона

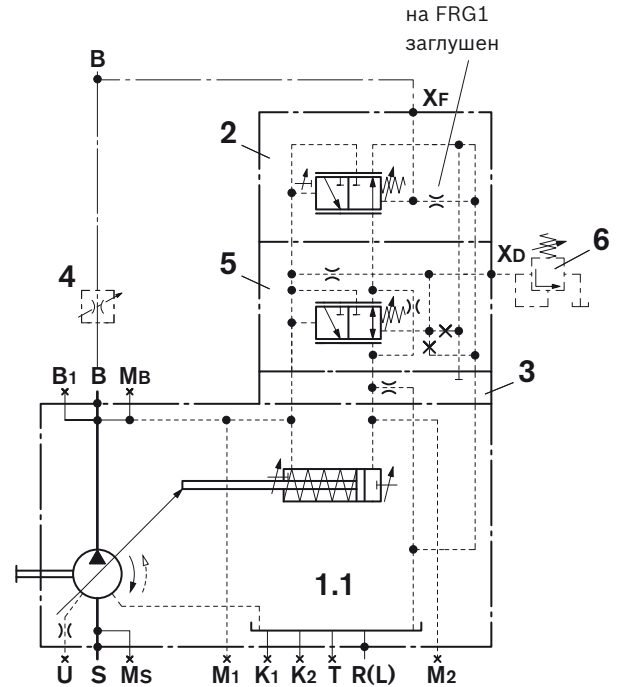


FRG/FRG1 – регулятор расхода с дистанционным регулированием давления

▼ A4VSO, типоразмер 40 и 71



▼ A4VSO, типоразмер 125 – 355



Канал

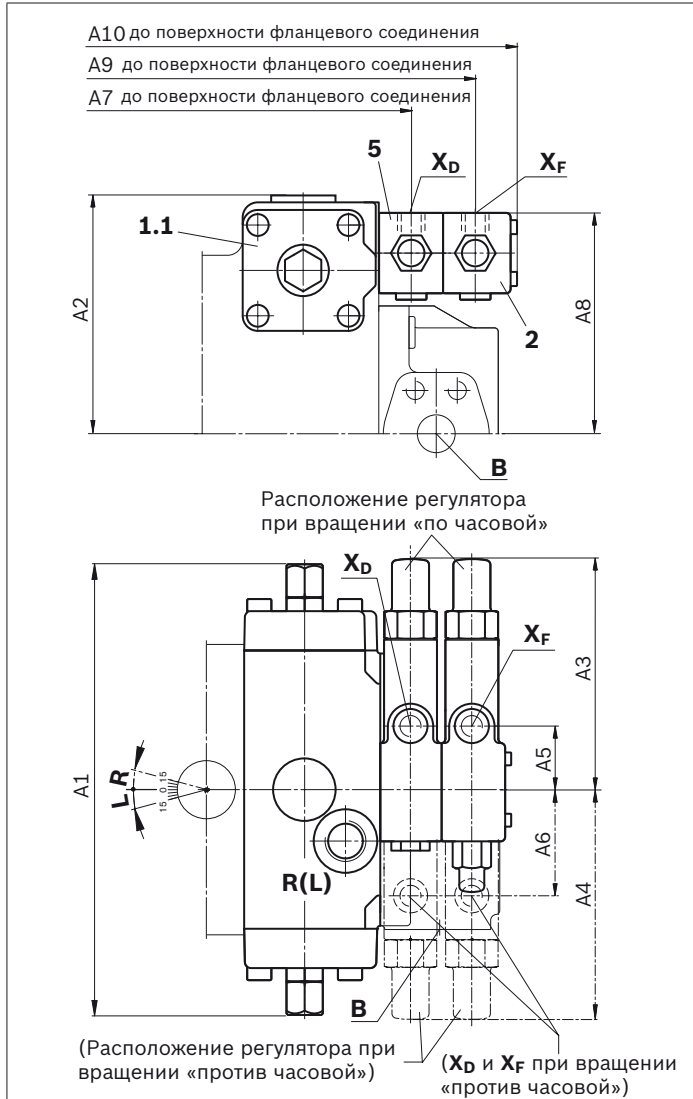
- X_D Давление управления регулятора давления
- X_F Давление управления регулятора расхода
- M₁, M₂ Замерная точка давления в камерах регулятора (типоразмер 125 – 355)

Составляющие

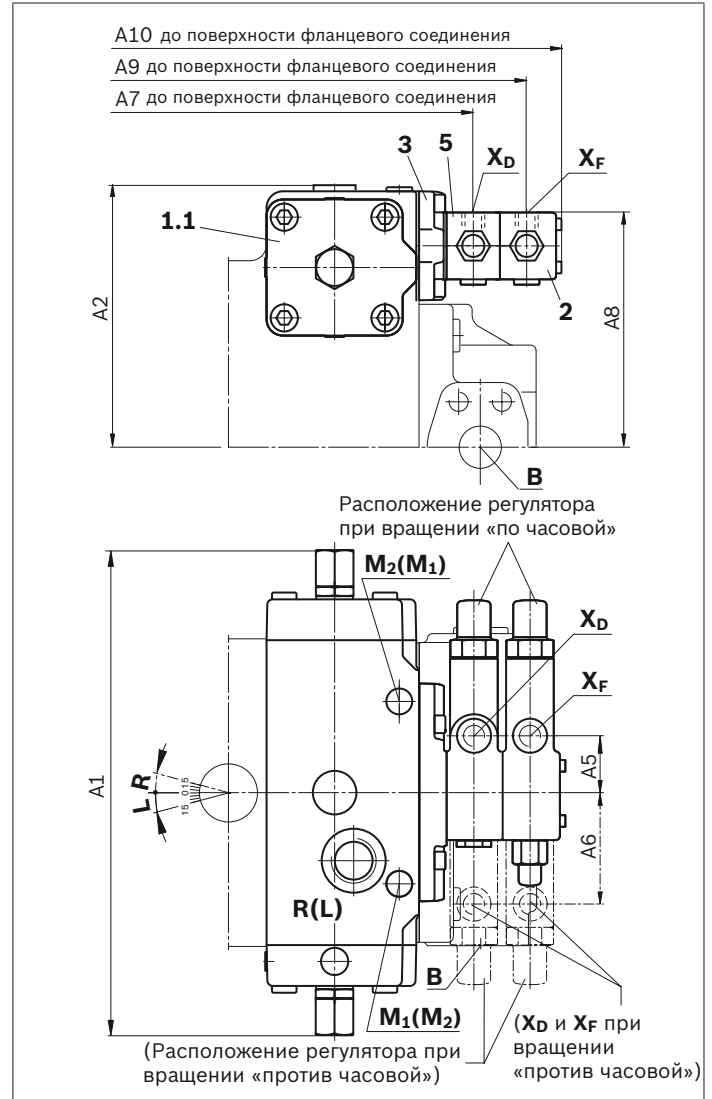
- 1 Насос с гидравлическим регулятором
- 1.1 A4VSO (см. технические характеристики 92050)
- 2 Регулятор расхода
- 3 Промежуточная плита (типоразмер 125 – 355)
- 4 Внешний дроссель (не входит в комплект поставки)
- 5 Клапан регулирования давления
- 6 Внешний клапан регулирования давления (не входит в комплект поставки)

Размеры FRG/FRG1

▼ A4VSO, типоразмер 40 и 71



▼ A4VSO, типоразмер 125 – 355



NG	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	
40	260	140	147	137	47	67	209	128	249	275	Детальные размеры насосов и их технические характеристики приведены в техническом паспорте 92050 (A4VSO)
71	298	157	142	142	42	72	236	144	276	302	
125/180	354	191	-	-	41	71	305	172	345	371	
250/355	424	238	-	-	41	71	367	208	407	433	

Канал	Стандарт	Размер ¹⁾	$p_{\max \text{ абс}}$ [бар] ²⁾	Состояние ³⁾
X_D	Давление управления регулятора давления	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12	O
X_F	Давление управления регулятора расхода	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12	O
$M_1; M_2$	Замерная точка в камере регулятора	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12 (типоразмер 125 и 180) M18 x 1,5; глубина 12 (типоразмер 250 и 355)	X X

Составляющие см. на стр. 23

- Для моментов затяжки соблюдайте указания в инструкции по эксплуатации.
- В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления.

Учитывайте это при выборе измерительного оборудования и арматуры.

- O = Требуется подключение (при поставке заглушено)
X = Заглушено (в нормальном режиме работы)

DFR/DFR1 – регулятор давления и расхода

Регулятор давления и расхода DFR представляет собой комбинацию регулятора давления DR и регулятора расхода FR.

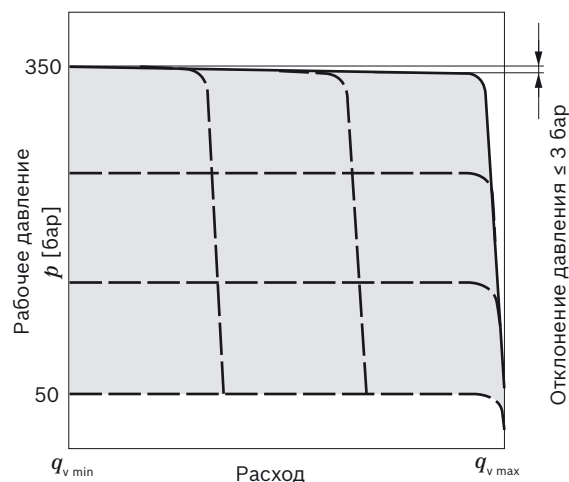
Принцип действия и технические характеристики для регулятора DR даны на стр. 3, для регулятора FR – на стр. 19.

В регуляторе DFR1 канал X_F не соединен с баком.

- ▶ Безнапорное исходное положение: $V_{g \max}$
- ▶ Механическое минимальное и максимальное ограничение угла наклона
 - Упор $V_{g \min}$ настраивается таким образом, чтобы при закрытом канале **B** нагнеталось давление 15 – 20 бар.
 - Упор $V_{g \max}$ настраивается на номинальное значение $V_{g \max}$. Другие настройки необходимо указывать открытым текстом при заказе (возможный диапазон настройки $V_{g \max}$ до 50 % $V_{g \max}$).

A4VSO – открытая гидросистема

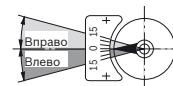
▼ Статическая характеристика



▼ Направление потока от S к B

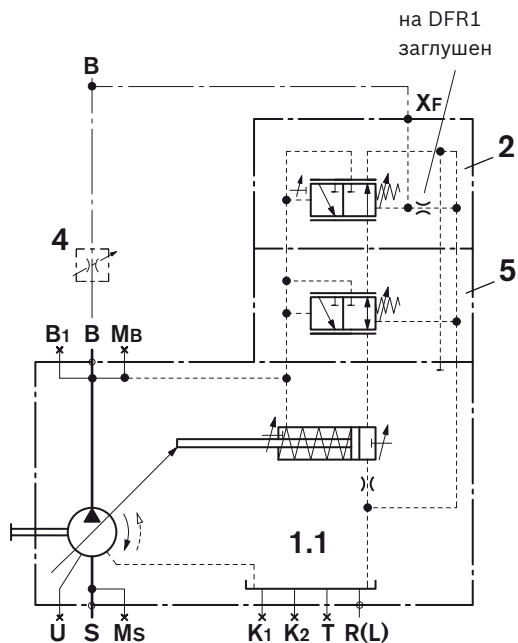
Направление вращения насоса	Сторона наклона ¹⁾	Напорный канал
Вправо	Влево	B
Влево	Вправо	B

¹⁾ см. индикатор угла наклона

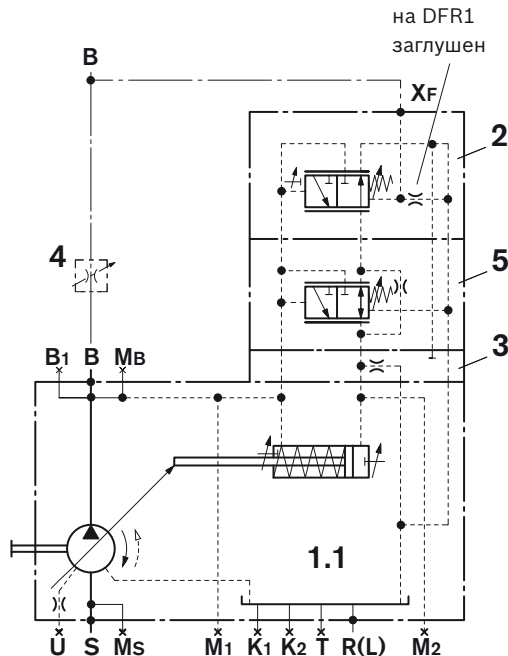


Принципиальные схемы регулятора DFR/DFR1

▼ **A4VSO, типоразмер 40 и 71**



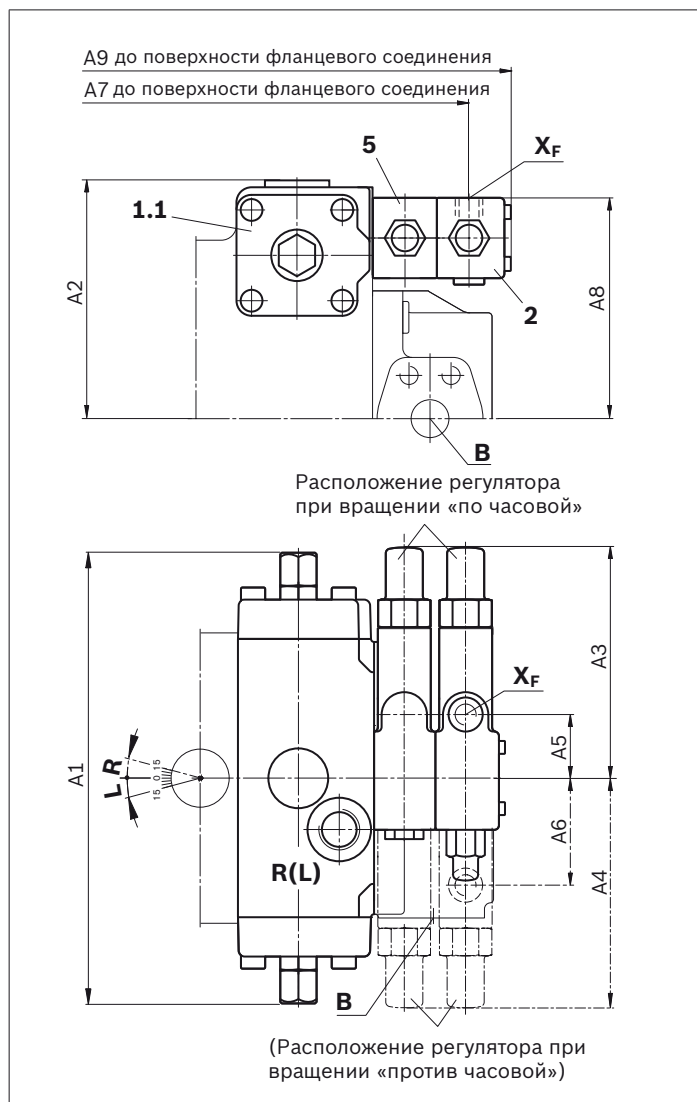
▼ **A4VSO, типоразмер 125 – 355**



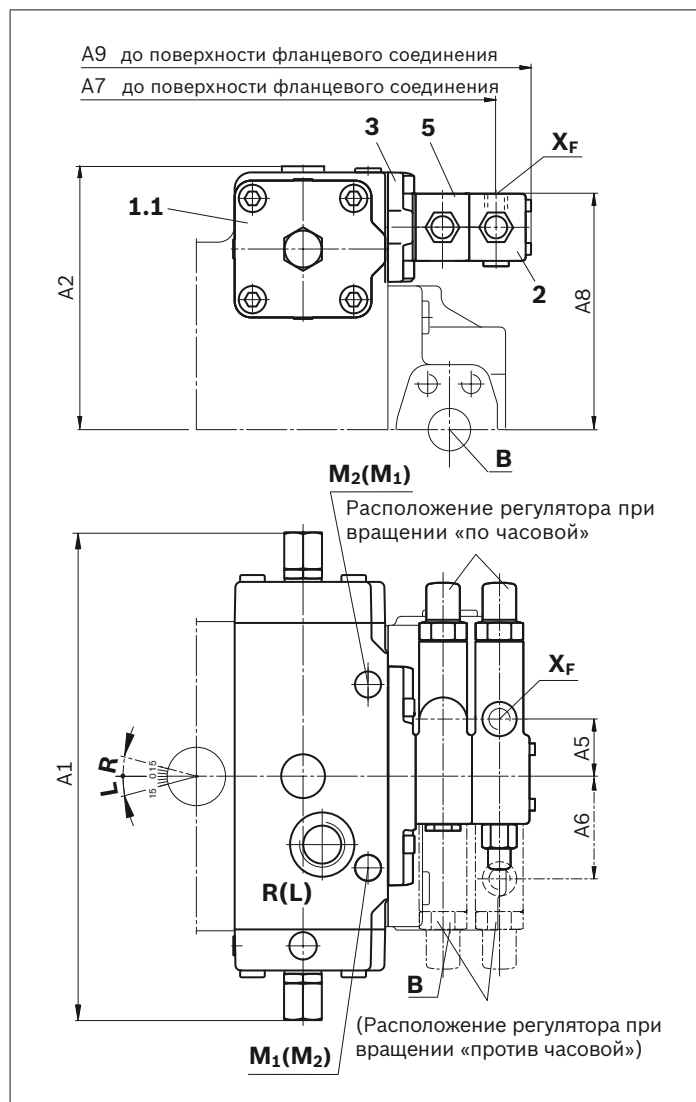
Канал	
X_F	Давление управления регулятора расхода
M₁, M₂	Замерная точка давления в камерах регулятора (типоразмер 125 – 355)
Составляющие	
1	Насос с гидравлическим регулятором
1.1	A4VSO (см. технические характеристики 92050)
2	Регулятор расхода
3	Промежуточная плита (типоразмер 125 – 355)
4	Внешний дроссель (не входит в комплект поставки)
5	Клапан регулирования давления

Размеры DFR/DFR1

▼ **A4VSO, типоразмер 40 и 71**



▼ **A4VSO, типоразмер 125 – 355**



NG	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	
40	260	140	147	137	47	67	249	128	275	Детальные размеры насосов и их технические характеристики приведены в техническом паспорте 92050 (A4VSO)
71	298	157	142	142	42	72	276	144	302	
125/180	354	191	–	–	41	71	345	172	371	
250/355	424	238	–	–	41	71	407	208	433	

Канал	Стандарт	Размер ¹⁾	$p_{\max \text{ абс}}$ [бар] ²⁾	Состояние ³⁾	
X_F	Давление управления регулятора расхода	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12	400	O
M₁; M₂	Замерная точка давления в камере регулятора	DIN 3852	M14 x 1,5; глубина 12 (типоразмер 125 и 180) M18 x 1,5; глубина 12 (типоразмер 250 и 355)	400	X

1) Для моментов затяжки соблюдайте указания в инструкции по эксплуатации.
2) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления.

Учитывайте это при выборе измерительного оборудования и арматуры.
3) O = Требуется подключение (при поставке заглушено)
X = Заглушено (в нормальном режиме работы)

Указания по проектированию

- ▶ Указания совпадают с указаниями по монтажу регулируемого насоса A4VSO, указанными в техническом паспорте 92050.
- ▶ Регуляторы DR, DP, FR и DFR предназначены для использования вместе с насосом A4VSO в открытой гидросистеме.
- ▶ Проектирование, монтаж и ввод аксиально-поршневого агрегата в эксплуатацию предполагают привлечение профессионально обученного персонала.
- ▶ Перед применением аксиально-поршневого агрегата полностью и внимательно прочитайте соответствующую инструкцию по эксплуатации. При необходимости вы можете заказать ее в компании Bosch Rexroth.
- ▶ Перед завершением своего проекта, пожалуйста, обязательно запросите у нас заверенную схему монтажа.
- ▶ Необходимо соблюдать все приведенные данные и указания.
- ▶ В зависимости от рабочего состояния аксиально-поршневого агрегата (рабочее давление, температура жидкости) возможны сдвиги характеристики.
- ▶ Сдвиги характеристики могут возникать также из-за частоты осцилляции или управляющей электроники.
- ▶ Консервация: обычно аксиально-поршневые агрегаты поставляются обработанными консервирующими средствами, рассчитанными макс. на 12 месяцев. Если требуется более длительная консервация (макс. 24 месяца), укажите это при заказе. Сроки консервации действительны для оптимальных условий хранения, указанных в техническом паспорте 90312 или в инструкции по эксплуатации.
- ▶ Не все варианты исполнения данного изделия разрешены к использованию с соблюдением техники безопасности согласно стандарту ISO 13849. Информацию о параметрах надежности (например, значения наработки на отказ MTTFd), касающихся функциональной безопасности, можно получить у представителя фирмы Bosch Rexroth.
- ▶ При применении электромагнитов, в зависимости от используемого способа управления, могут возникать электромагнитные помехи. При питании от постоянного тока электромагниты не вызывают электромагнитных помех, которые могли бы отрицательно повлиять на их работу. При подаче модулированного постоянного тока (например, ШИМ-сигнала) создается другая характеристика. Производитель

машины должен проверить потенциальное воздействие электромагнитных волн на людей (например, с кардиостимулятором) и другие компоненты машины.

- ▶ Регулятор давления не является устройством защиты от перегрузки по давлению. В составе гидравлической системы предусмотрен предохранительный клапан.
- ▶ Присоединения каналов: Присоединения каналов и присоединительный разъем рассчитан на указанное максимальное давление. Производитель машины или установки должен обеспечить, чтобы соединительные элементы и трубопроводы соответствовали предусмотренным условиям применения (давление, расход, рабочая жидкость, температура) с учетом необходимых коэффициентов безопасности.
- ▶ Рабочие и технологические выводы предусмотрены только для подсоединения гидравлических линий.

Указания по технике безопасности

- ▶ Во время работы аксиально-поршневого агрегата и некоторое время после его остановки, корпус агрегата и особенно электромагнитные катушки имеют очень высокую температуру. Необходимо соблюдать меры безопасности (например, применение защитной одежды).
- ▶ Движущиеся части управляющих и регулирующих устройств (напр., золотники) при определенных обстоятельствах вследствие загрязнения (напр., из-за грязной рабочей жидкости, продуктов износа или включений из компонентов) могут блокироваться в неустановленных положениях. В результате расход рабочей жидкости и/или момент аксиально-поршневого агрегата перестают соответствовать командам оператора. Даже использование различных фильтрующих элементов (внешних или внутренних фильтров) ведет не к предотвращению неполадок, а лишь к минимизации рисков. Производитель машин/установок должен проверить, нужны ли дополнительные меры безопасности для области применения машины, чтобы привести потребитель в безопасное положение (например, безопасная остановка), а также должен обеспечить надлежащую реализацию этих мер.