

Аксиально-поршневой регулируемый насос A15VSO, A15VLO Серия 11



- ▶ Номинальные размеры с 110 по 280
- ▶ Номинальное давление 350 бар
- ▶ Максимальное давление 420 бар
- ▶ Открытый контур

Особенности

- ▶ Регулируемый насос с аксиально-поршневой роторной группой в исполнении с наклонной шайбой для гидростатических приводов в открытом контуре.
- ▶ Используется преимущественно в промышленности.
- ▶ Объемный расход пропорционален частоте вращения приводного вала и объему насоса.
- ▶ Объемный расход можно плавно регулировать за счет изменения угла наклона шайбы.
- ▶ Насос работает как в режиме самовсасывания, так и с подпитывающим насосом.
- ▶ Специальная программа регуляторов для промышленного применения с различными функциями управления и регулирования.
- ▶ Универсальный проходной вал подходит для присоединения шестеренных и аксиально-поршневых насосов того же типоразмера, т. е. для работы в качестве 100 %-го сквозного привода.
- ▶ Компактная конструкция.
- ▶ Высокий КПД.
- ▶ Высокая удельная мощность.
- ▶ Низкий уровень шума.

Содержание

Типовое обозначение	2
Рабочие жидкости	6
Подпитывающий насос (импеллер)	7
Диапазон рабочего давления	8
Технические характеристики	9
Регулятор мощности	13
Ограничение рабочего объема	17
Регулятор давления	24
Габаритные размеры, номинальный размер 110	31
Габаритные размеры, номинальный размер 145	35
Габаритные размеры, номинальный размер 175	40
Габаритные размеры, номинальный размер 210	45
Габаритные размеры, номинальный размер 280	50
Габаритные размеры проходного вала	55
Обзор вариантов присоединения	61
Комбинированные насосы A15V... + A15V...	62
Штекер для электромагнитов	63
Указания по монтажу	64
Указания по проектированию	66
Указания по технике безопасности	67

Типовое обозначение

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
									/	11			V					0	-

Аксиально-поршневой агрегат

01	Конструкция с наклонной шайбой, регулируемое исполнение, номинальное давление 350 бар, максимальное давление 420 бар	неокрашенное исполнение	A15V
		окрашенное исполнение	LA15V

Режим работы¹⁾

		110	145	175	210	280	
02	Насос, без подпитывающего насоса	•	•	•	•	•	SO
	открытый контур с подпитывающим насосом	-	•	•	•	•	LO

Номинальный размер (NG)

03	Геометрический объем насоса: см. таблицу параметров на странице 9	110	145	175	210	280
----	---	-----	-----	-----	-----	-----

Диапазон наклона

		110	145	175	210	280	
04	Наклон в одну сторону	•	•	•	•	•	
	Наклон в обе стороны ²⁾	•	•	•	•	•	M

Позиции 05, 06, 07 с соответствующим вариантом комбинации осей регулятора, описание группы регуляторов с а) по е) приводится ниже

Позиция данных для заказа	05	06	07
Варианты комбинирования	a) Регулятор мощности Не для диапазона наклона "M"	Другой регулятор отсутствует, без символа	
		b) Регулятор давления	Другой регулятор отсутствует, без символа
			c) Ограничение рабочего объема
			d) Измерение нагрузки
			e) Перерегулирование DG
		c) Ограничение рабочего объема	Другой регулятор отсутствует, без символа
	b) Регулятор давления	Другой регулятор отсутствует, без символа	
		b) Регулятор давления ⁵⁾	Другой регулятор отсутствует, без символа
			e) Перерегулирование DG
		d) Измерение нагрузки	Другой регулятор отсутствует, без символа
		e) Перерегулирование DG	Другой регулятор отсутствует, без символа
		c) Ограничение рабочего объема Не для диапазона наклона "M"	
		b) Регулятор давления	Другой регулятор отсутствует, без символа
			e) Перерегулирование DG
		d) Измерение нагрузки	Другой регулятор отсутствует, без символа

• = поставляется ◦ = по запросу - = не поставляется

1) Следует обращать внимание на варианты выбора в зависимости от исполнения высокоскоростной роторной группы.
2) С подпитывающим насосом (VLO) недоступно.
3) Значения для NG 145 отличаются: V_{г макс.}: от + 75 % до + 100 %.
4) Значения для NG 145 отличаются: V_{г мин.}: от – 75 % до – 100 %.
5) Недоступно в комбинации с тем же регулятором давления.

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
									/	11			V					0	-

Регулятор: группа регуляторов а)

										110	145	175	210	280	
a)	Регулятор мощности с фиксированной настройкой									•	•	•	•	•	LR
	электрическое пропорциональное отрицательная графическая $U = 24$ В перерегулирование характеристика									•	•	•	•	•	L4
	Регулятор суммарной гидравлическое пропорциональное отрицательная графическая с упором мощности перерегулирование, высокое характеристика									•	•	•	•	•	CR
	давление без упора									•	•	•	•	•	PR

Группа регуляторов b)

										110	145	175	210	280	
b)	Без дополнительного регулятора (без символа)									•	•	•	•	•	
	Регулятор давления с фиксированной настройкой									•	•	•	•	•	DR
	с односторонним гидравлическим дистанционным положительная графическая поворотом управлением характеристика									•	•	•	•	•	DG
	для параллельного режима положительная графическая работы характеристика									•	•	•	•	•	DP ¹⁾

Группа регуляторов c)

										110	145	175	210	280	
c)	Без дополнительного регулятора (без символа)									•	•	•	•	•	
	Ограничение рабочего объема электрическое, положительная графическая $U = 24$ В пропорциональное характеристика									•	•	•	•	•	E2
	электрическое, по двум точкам положительная графическая $U = 24$ В характеристика									•	•	•	•	•	E6
	гидравлическое, отрицательная графическая пропорциональное, характеристика управляющее давление									•	•	•	•	•	H3
	положительная графическая характеристика									•	•	•	•	•	H4
	отрицательная графическая характеристика									•	•	•	•	•	H5
	положительная графическая характеристика									•	•	•	•	•	H6

Группа регуляторов d)

										110	145	175	210	280	
d)	Без дополнительного регулятора (без символа)									•	•	•	•	•	
	Измерение нагрузки , с фиксированной настройкой давление насоса внутреннее									•	•	•	•	•	S0
	Регулятор давления с гидравлическим дистанционным положительная графическая управлением характеристика									•	•	•	•	•	DG

Группа регуляторов e)

										110	145	175	210	280	
e)	Без дополнительного регулятора (без символа)									•	•	•	•	•	
	Установлен только в комбинации с DG обесточенное состояние в $U = 24$ В электрический режим ожидания									•	•	•	•	•	V2
	Перерегулирование со встроенным управляющим положительная графическая $U = 24$ В DG электрическое, клапаном и только в комбинации характеристика									•	•	•	•	•	T6
	пропорциональное с DG отрицательная графическая $U = 24$ В характеристика									•	•	•	•	•	T8

• = поставляется ○ = по запросу - = не поставляется

1) Не сочетается с дополнительным регулятором ограничения рабочего объема.

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
									/	11			V					0	-	

Безнапорное исходное положение и подача внешнего управляющего давления⁶⁾ 110 145 175 210 280

08	Исходное положение максимального угла наклона ($V_{g \text{ макс.}}$)																		
	без подачи внешнего управляющего давления (стандартное исполнение для регулятора мощности и регулятора давления)														•	•	•	•	A
	с подачей внешнего управляющего давления (встроенный переключающий клапан, стандартное исполнение для ограничения рабочего объема с отрицательной характеристикой)														•	•	•	•	B
	Исходное положение минимального угла наклона ($V_{g \text{ мин.}}$)																		
	с подачей внешнего управляющего давления (встроенный переключающий клапан, стандартное исполнение для ограничения рабочего объема с положительной характеристикой)														•	•	•	•	C

Штекер для электромагнитов⁷⁾ 110 145 175 210 280

09	Без штекера (без электромагнита, только для гидравлических регуляторов)																		0
	Штекер HIRSCHMANN																		H

Датчик угла поворота 110 145 175 210 280

10	Без датчика угла поворота (только для A15VLO)																		0
	Визуальная индикация угла поворота (только для A15VSO)																		V
	Электрический датчик угла поворота ⁸⁾														Электропитание 5 В пост. тока				
	(согласно техническому паспорту 95150)														Электропитание 8–32 В пост. тока				
															•	•	•	•	B
															•	•	•	•	K

Серия

11	Серия 1, индекс 1																		11
----	-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Исполнение присоединительной резьбы и резьбового присоединения

12	Метрическая, все резьбовые присоединения согласно DIN 13, все места присоединительной резьбы с уплотнительным кольцом круглого сечения согласно ISO 6149																		M
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Направление вращения 110 145 175 210 280

13	Если смотреть на приводной вал														вправо				
															•	•	•	•	R
															•	•	•	•	L

Материал уплотнения 110 145 175 210 280

14	FKM (фторкаучук)																		V
----	------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Монтажные фланцы 110 145 175 210 280

15	SAE J744				152-4				•	•	-	-	-	D4
					165-4				-	-	•	•	•	E4

Приводной вал (допустимые крутящие моменты на входе см. на стр. 12) 110 145 175 210 280

16	Шлицевой вал DIN 5480	W45x2x21x9g	•	-	-	-	-	A1
		W50x2x24x9g	-	•	•	•	-	A2
		W60x2x28x9g	-	-	-	-	•	A4
	Цилиндрический вал с призматической шпонкой DIN 6885 (не для A15VLO)	ø45	•	-	-	-	-	B1
		ø50	-	•	•	•	-	B2
		ø60	-	-	-	-	•	B4

Исполнение роторной группы 110 145 175 210 280

17	Стандартное исполнение без подпитывающего насоса																		E
	Оптимизированные КПД и частота вращения (исполнение с подпитывающим насосом или без него)																		P

• = поставляется ○ = по запросу - = не поставляется

6) Описание см. в информации о регуляторе. Таблицы со стр. 12.

7) Штекеры для других электрических компонентов могут отличаться.

8) Если для регулирования используется датчик угла поворота, требуется согласование.

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
									/	11			V					0	-

Проходные валы (варианты монтажа см. на стр. 61)

18	Фланец SAE J744			Ступица для шлицевого вала ⁹⁾								
	Диаметр	Монтаж ⁸⁾⁹⁾	Код	Диаметр		Код	110	145	175	210	280	
	82-2 (A)		A3	5/8 дюйма	9T 16/32DP	S2	●	●	●	●	●	A3S2
	101-2 (B)		B3	7/8 дюйма	13T 16/32DP	S4	●	●	●	●	●	B3S4
				1 дюйм	15T 16/32DP	S5	●	●	●	●	●	B3S5
	127-2 (C)		C3	1 1/4 дюйма	14T 12/24DP	S7	●	●	●	●	●	C3S7
				1 1/2 дюйма	17T 12/24DP	S9	●	●	●	●	●	C3S9
	152-4 (D)		D4	W45x2x21x9g ¹⁰⁾		A1	●	●	●	●	●	D4A1
				W50x2x24x9g ¹⁰⁾		A2	–	●	●	●	●	●
	165-4 (E)		E4	W50x2x24x9g ¹¹⁾		A2	–	–	●	●	●	E4A2
				W60x2x28x9g ¹¹⁾		A4	–	–	–	–	●	E4A4
	Фланец ISO 3019-2			Ступица для шлицевого вала ⁹⁾								
	80-2		K3	3/4 дюйма	11T 16/32DP	S3	●	●	●	●	○	K3S3
			K5				●	●	●	●	●	K5S3
	100-2		L5	7/8 дюйма	13T 16/32DP	S4	●	●	●	●	●	L5S4
	125-4		M4	1 дюйм	15T 16/32DP	S5	○	●	●	●	○	M4S5
				W32x2x14x9g		Z7	○	○	○	○	○	M4Z7
	140-4		N4	W40x2x18g		Z9	○	○	○	○	●	N4Z9
	160-4		P4	1 1/4 дюйма	14T 12/24DP	S7	●	●	○	●	●	P4S7
	180-4		R4	1 1/2 дюйма	17T 12/24DP	S9	–	–	●	●	●	R4S9
				1 3/4 дюйма	13T 8/16DP	T1	–	–	○	○	●	R4T1
	Подготовлен для проходного вала, заглушен герметичной крышкой (см. также технический паспорт 95581)						●	●	●	●	●	U000

Датчики давления и прочие датчики

19	Без датчика	0
----	-------------	---

Стандартное/специальное исполнение

20	Стандартное исполнение	0
	Специальное исполнение	S

● = поставляется ○ = по запросу - = не поставляется

Указания

- ▶ Учитывайте указания по проектированию на стр. 66.
- ▶ В дополнение к данным для заказа, при заказе должны быть указаны основные технические характеристики.
- ▶ Указания по монтажному положению комбинаций насосов см. на стр. 61.

⁹⁾ Согласно ANSI B92.1a.

¹⁰⁾ Проходные валы A3, B3, C3, K3 и K5 являются универсальными проходными валами с двумя монтажными положениями. Для окрашенных узлов следует обращать внимание на расположение крепежных отверстий, если смотреть на проходной вал. Регулятор должен находиться сверху (см. стр. 61).

¹¹⁾ Ступица согласно DIN 5480.

Рабочие жидкости

Регулируемый насос A15VSO, A15VLO предназначен для эксплуатации с минеральным маслом HLP в соответствии с DIN 51524.

Указания и требования к эксплуатации рабочих жидкостей, необходимые перед проектированием, представлены в следующих технических паспортах:

- ▶ 90220: Рабочие жидкости на основе минеральных масел и подобных им углеводородов
- ▶ 90221: Экологически безопасные рабочие жидкости
- ▶ 90222: Трудновоспламеняющиеся рабочие жидкости без содержания воды (HFDR/HFDU)

Выбор рабочей жидкости

Bosch Rexroth тестирует рабочие жидкости по оценочному листу рабочих жидкостей согласно техническому паспорту 90235. Рабочие жидкости с положительной оценкой приводятся в следующем техническом паспорте: 90245. Оценочный лист Bosch Rexroth Fluid Rating Liste для гидравлических компонентов Rexroth (насосов и моторов)

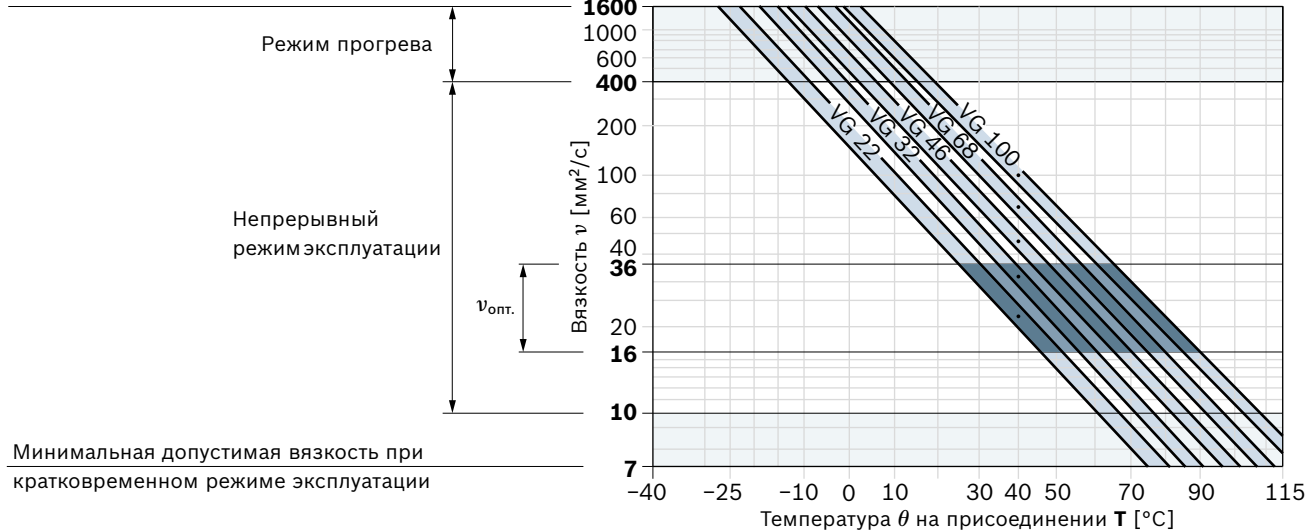
Выбор рабочей жидкости должен производиться таким образом, чтобы в диапазоне рабочих температур величина эксплуатационной вязкости жидкости находилась в оптимальном диапазоне ($v_{\text{опт.}}$ см. диаграмму выбора).

Вязкость и температура рабочих жидкостей

	Вязкость	Уплотнительное кольцо вала	Температура ³⁾	Примечание
Холодный пуск	$v_{\text{макс.}} \leq 1600 \text{ мм}^2/\text{с}$	NBR ²⁾	$\theta_{\text{упр.}} \geq -40 \text{ }^\circ\text{C}$	$t \leq 3 \text{ мин}$, без нагрузки ($p \leq 50 \text{ бар}$), $n \leq 1000 \text{ об/мин}$ Максимально допустимая разность температур между аксиально-поршневым агрегатом и рабочей жидкостью в системе составляет 25 К.
		FKM (фторкаучук)	$\theta_{\text{упр.}} \geq -25 \text{ }^\circ\text{C}$	
Режим прогрева	$v = 1600\text{--}400 \text{ мм}^2/\text{с}$			$t \leq 15 \text{ мин}$, $p \leq 0,7 \times p_{\text{ном.}}$ и $n \leq 0,5 \times n_{\text{ном.}}$
Непрерывный режим эксплуатации	$v = 400\text{--}10 \text{ мм}^2/\text{с}^{1)}$	NBR ²⁾	$\theta \leq +85 \text{ }^\circ\text{C}$	измерено на присоединении T
		FKM (фторкаучук)	$\theta \leq +110 \text{ }^\circ\text{C}$	
	$v_{\text{опт.}} = 36\text{--}16 \text{ мм}^2/\text{с}$			Оптимальный диапазон вязкости и КПД
Кратковременный режим эксплуатации	$v_{\text{мин.}} = 10\text{--}7 \text{ мм}^2/\text{с}$	NBR ²⁾	$\theta \leq +85 \text{ }^\circ\text{C}$	$t \leq 3 \text{ мин}$, $p \leq 0,3 \times p_{\text{ном.}}$, измерено на присоединении T
		FKM (фторкаучук)	$\theta \leq +110 \text{ }^\circ\text{C}$	

▼ Диаграмма выбора

Максимальная допустимая вязкость при холодном пуске



1) Например, для VG 46 соответствует диапазону температур от +4 до +85 °C (см. диаграмму выбора).

2) Специальное исполнение, требуется согласование.
3) При невозможности соблюдения температуры в режиме предельных рабочих нагрузок требуется согласование.

Фильтрация рабочей жидкости

Чем тоньше фильтрация, тем выше класс чистоты рабочей жидкости и, соответственно, тем дольше срок службы аксиально-поршневого агрегата.

Должен соблюдаться по меньшей мере класс чистоты 20/18/15 согласно ISO 4406.

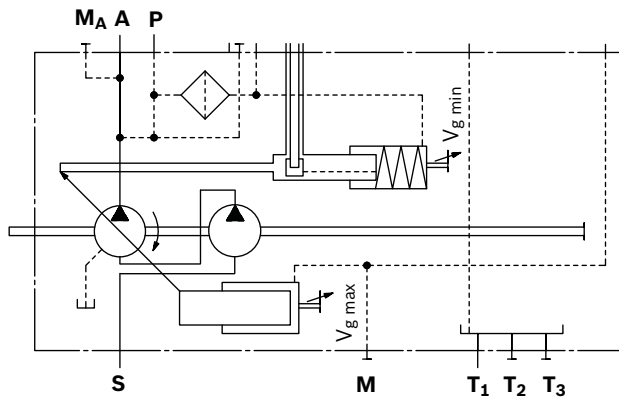
При вязкости рабочей жидкости менее 10 мм²/с (например, вследствие высоких температур при кратковременном режиме эксплуатации) на присоединении дренажного трубопровода требуется минимальный класс чистоты 19/17/14 согласно ISO 4406.

Например, вязкость 10 мм²/с соответствует для:

- HLP 32 – температуре 73 °C;
- HLP 46 – температуре 85 °C.

Подпитывающий насос (импеллер)

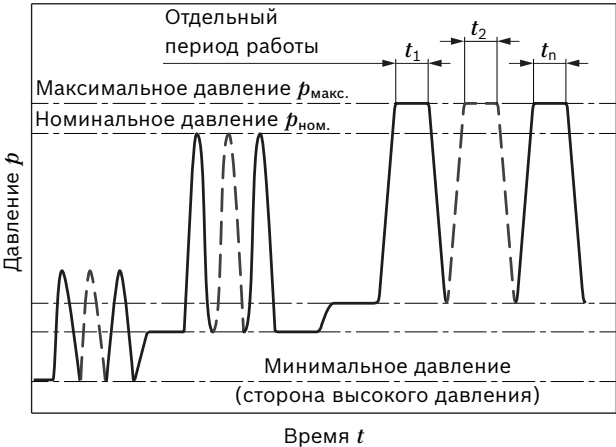
Подпитывающий насос представляет собой центробежный насос, при помощи которого нагнетается давление в насос A15VLO, что позволяет также использовать его при более высокой частоте вращения. Кроме того, это облегчает холодный пуск в условиях низких температур и высокой вязкости рабочей жидкости. За счет этого, как правило, отпадает необходимость во внешнем повышении входного давления. Нагнетание давления в бак при помощи сжатого воздуха не допускается.



Диапазон рабочего давления

Давление на присоединении рабочей линии А		Определение
Номинальное давление $p_{\text{ном.}}$	350 бар	Номинальное давление соответствует максимальному расчетному давлению.
Максимальное давление $p_{\text{макс.}}$	420 бар	Максимальное давление соответствует пиковому рабочему давлению в течение отдельного периода работы. Сумма для отдельных периодов работы не должна превышать общую продолжительность работы (максимальное количество циклов прилб. 1 млн).
Отдельный период работы	1 с	
Общая продолжительность работы	300 ч	
Минимальное давление $p_{\text{А абс.}}$ (сторона высокого давления)	15 бар ¹⁾²⁾	Минимальное давление на стороне высокого давления (А), которое необходимо для предотвращения повреждения аксиально-поршневого агрегата. Минимальное давление зависит от частоты вращения и угла наклона.
Скорость изменения давления $R_{\text{Д макс.}}$	16 000 бар/с	Максимально допустимая скорость нагнетания и сброса давления при изменении давления в пределах всего диапазона.
Давление во всасывающей линии S (вход)		
Исполнение без подпитывающего насоса (A15VSO)		Минимальное давление во всасывающей линии S (вход), которое необходимо для предотвращения повреждения аксиально-поршневого агрегата. Минимальное давление зависит от частоты вращения и объема насоса аксиально-поршневого агрегата (см. диаграмму на стр. 11 и сноску ⁴⁾ "Технические характеристики" на стр. 9 и 10).
Минимальное давление $p_{\text{S мин.}}$	≥ 0,8 бар абс.	
Максимальное давление $p_{\text{S макс.}}$	≤ 30 бар	
Исполнение с подпитывающим насосом (A15VLO)		
Минимальное давление $p_{\text{S мин.}}$	≥ 0,7 бар абс.	
Максимальное давление $p_{\text{S макс.}}$	≤ 2 бар абс.	
Давление в корпусе на присоединении T ₁ , T ₂ , T ₃		
Максимальное давление, статическое $p_{\text{L макс.}}$	3 бар	Не более чем на 1,2 бар выше входного давления в точке подключения S , но не выше $p_{\text{L макс.}}$. Требуется наличие дренажного трубопровода, соединенного с баком.
Пики давления $p_{\text{L пик.}}$	6 бар	$t < 0,1$ с

▼ Определение параметров давления



Общая продолжительность работы = $t_1 + t_2 + \dots + t_n$

Указание
Диапазон рабочего давления действителен при использовании рабочих жидкостей на основе минеральных масел. Чтобы использовать значения для других рабочих жидкостей, требуется согласование.

1) Более низкие значения доступны по запросу.
2) См. также сноску 4) на стр. 9 и 10.

Технические характеристики

Без подпитывающего насоса (A15VSO), исполнение высокоскоростной роторной группы E и P

Номинальный размер		NG	110	145	175	210	280
Объем насоса, геометрический, на один оборот		$V_{g \text{ макс.}}$ см ³	110,0	145,0	175,0	210,0	280,0
		$V_{g \text{ мин.}}$ см ³	0	0	0	0	0
Частота вращения, макс. ¹⁾	при $V_{g \text{ макс.}}$ ²⁾ исполнение E	$n_{\text{ном.}}$ об/мин	2400	—	—	—	—
	при $V_{g \text{ макс.}}$ ²⁾ исполнение P		—	2300	2150	2100	1800
	при $V_g \leq V_{g \text{ макс.}}$ ³⁾ исполнение E	$n_{\text{макс.}}$ об/мин	2400	—	—	—	—
	при $V_g \leq V_{g \text{ макс.}}$ ³⁾ исполнение P		—	2600	2500	2350 ⁴⁾	2150 ⁴⁾
Объемный расход	при $n_{\text{ном.}}$ и $V_{g \text{ макс.}}$	q_v л/мин	264	334	376	441	504
Мощность	при $n_{\text{ном.}}$, $V_{g \text{ макс.}}$ и $\Delta p = 350$ бар	P кВт	154	195	219	257	294
Крутящий момент	при $V_{g \text{ макс.}}$ и $\Delta p = 350$ бар ²⁾	M Н м	613	808	975	1170	1560
Жесткость на скручивание Приводной вал	W45x2x21x9g A1	c кН м/рад	242	—	—	—	—
	W50x2x24x9g A2	c кН м/рад	—	334	357	381	—
	W60x2x28x9g A4	c кН м/рад	—	—	—	—	645
	ø45 B1	c кН м/рад	236	—	—	—	—
	ø50 B2	c кН м/рад	—	337	349	372	—
	ø60 B4	c кН м/рад	—	—	—	—	620
Момент инерции роторной группы	Исполнение E	J_{TW} кгм ²	0,022	—	—	—	—
	Исполнение P	J_{TW} кгм ²	—	0,035	0,045	0,06	0,097
Угловое ускорение, макс. ⁵⁾	Исполнение E	α рад/с ²	7465	—	—	—	—
	Исполнение P	α рад/с ²	—	6298	5609	5014	4200
Объем корпуса		V л	2,2	2,7	3,6	4	6,5
Масса (без проходного вала), прикл.		m кг	64	79	97	111	143

Указания

- ▶ Теоретические значения, без КПД и допусков; значения округлены.
- ▶ Выход за максимальные или минимальные значения может привести к потере работоспособности, сокращению срока службы или разрушению аксиально-поршневого агрегата. Bosch Rexroth рекомендует проверять нагрузку методом испытаний или расчетов/моделирования и сопоставления с допустимыми значениями.

Расчет технических данных

Объемный расход	$q_v = \frac{V_g \times n \times \eta_v}{1000}$	[л/мин]
Крутящий момент	$M = \frac{V_g \times \Delta p}{20 \times \pi \times \eta_{hm}}$	[Н·м]
Мощность	$P = \frac{2 \times \pi \times M \times n}{60000} = \frac{q_v \times \Delta p}{600 \times \eta_t}$	[кВт]
Экспликация		
V_g	=	Объем насоса на оборот [см ³]
Δp	=	Перепад давления [бар]
n	=	Частота вращения [об/мин (rpm)]
η_v	=	Объемный КПД
η_{hm}	=	Гидравлично-механический КПД
η_t	=	Суммарный КПД ($\eta_t = \eta_v \times \eta_{hm}$)

- Значения действительны:
 - для оптимального диапазона вязкости $\nu_{\text{опт.}}$ = от 36 до 16 мм²/с;
 - для рабочей жидкости на основе минерального масла.
- Эти значения действительны при абсолютном давлении $p_{\text{абс.}} = 1$ бар во всасывающей линии **S**.
- Максимальная частота вращения (предельная частота вращения) при увеличении входного давления $p_{\text{абс.}}$ во всасывающей линии **S** и $V_g < V_{g \text{ макс.}}$, см. диаграмму на стр. 11.
- Частота вращения может быть повышена при следующих условиях:

NG	Частота вращения [об/мин]	Давление в точке подключения A $p_{A \text{ абс.}}$ [бар]	Угол наклона [%]
280	2300	не менее 35	не менее 10
210	2500	не менее 35	не менее 10

- Диапазон действительных значений находится между минимально требуемой и максимально допустимой частотой вращения. Он действителен для внешних приводных механизмов (например, дизельного двигателя с 2–8-ступенчатым регулированием частоты вращения, карданного вала с 2-ступенчатым регулированием частоты вращения). Предельное значение действительно только для одиночного насоса. Необходимо учитывать предельную допустимую нагрузку на соединительные детали.

Технические характеристики

С подпитывающим насосом (A15VLO), исполнение высокоскоростной роторной группы P

Номинальный размер			NG	145	175	210	280	
Объем насоса, геометрический, на один оборот			$V_{\text{г макс.}}$	см ³	145,0	175,0	210,0	280,0
			$V_{\text{г мин.}}$	см ³	0	0	0	0
Частота вращения, макс. ¹⁾	при $V_{\text{г макс.}}$ ²⁾		$n_{\text{ном.}}$	об/мин	2600	2500	2350 ⁴⁾	2150 ⁴⁾
	при $V_{\text{г}} \leq V_{\text{г макс.}}$		$n_{\text{макс.}}$	об/мин	2600 ³⁾	2500 ³⁾	2350 ⁴⁾	2150 ⁴⁾
Объемный расход	при $n_{\text{ном.}}$ и $V_{\text{г макс.}}$		q_v	л/мин	377	438	493	602
Мощность	при $n_{\text{ном.}}$, $V_{\text{г макс.}}$ и $\Delta p = 350$ бар		P	кВт	220	255	288	351
Крутящий момент	при $V_{\text{г макс.}}$ и $\Delta p = 350$ бар ²⁾		M	Н м	808	975	1170	1560
Жесткость на скручивание	W50x2x24x9g	A2	c	кН м/рад	334	357	381	–
	W60x2x28x9g	A4	c	кН м/рад	–	–	–	645
Приводной вал								
Момент инерции			J_{TW}	кгм ²	0,035	0,047	0,063	0,1
Угловое ускорение, макс. ⁵⁾			α	рад/с ²	6298	5609	5014	4100
Объем корпуса			V	л	2,9	3,6	3,7	5,6
Масса (без проходного вала), прибл.			m	кг	92	110	125	148

- Указания**
- ▶ Теоретические значения, без КПД и допусков; значения округлены.
 - ▶ Выход за максимальные или минимальные значения может привести к потере работоспособности, сокращению срока службы или разрушению аксиально-поршневого агрегата. Bosch Rexroth рекомендует проверять нагрузку методом испытаний или расчетов/моделирования и сопоставления с допустимыми значениями.

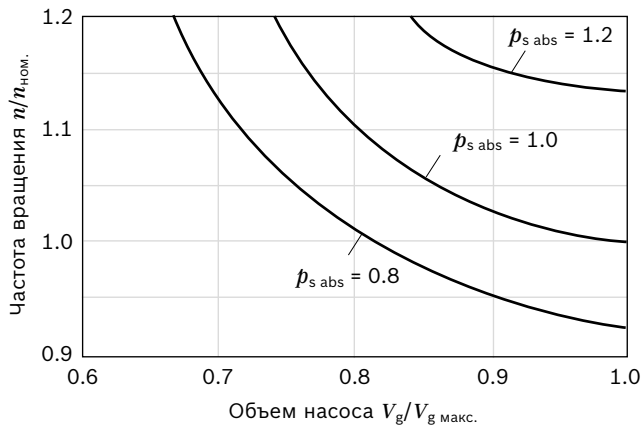
Расчет технических данных		
Объемный расход	$q_v = \frac{V_g \times n \times \eta_v}{1000}$	[л/мин]
Крутящий момент	$M = \frac{V_g \times \Delta p}{20 \times \pi \times \eta_{hm}}$	[Н·м]
Мощность	$P = \frac{2 \pi \times M \times n}{60000} = \frac{q_v \times \Delta p}{600 \times \eta_t}$	[кВт]
Экспликация		
V_g	=	Объем насоса на оборот [см ³]
Δp	=	Перепад давления [бар]
n	=	Частота вращения [об/мин (rpm)]
η_v	=	Объемный КПД
η_{hm}	=	Гидравлично-механический КПД
η_t	=	Суммарный КПД ($\eta_t = \eta_v \times \eta_{hm}$)

- 1) Значения действительны:
- для оптимального диапазона вязкости $\nu_{\text{опт.}}$ = от 36 до 16 мм²/с;
 - для рабочей жидкости на основе минерального масла.
- 2) Эти значения действительны при абсолютном давлении $p_{\text{абс.}} = 1$ бар во всасывающей линии S.
- 3) Максимальная частота вращения (предельная частота вращения) при увеличении входного давления $p_{\text{абс.}}$ во всасывающей линии S и $V_g < V_{g \text{ макс.}}$ см. диаграмму на стр. 11.
- 4) Частота вращения может быть повышена при следующих условиях:

NG	Частота вращения [об/мин]	Давление в точке подключения A $p_{A \text{ абс.}}$ [бар]	Угол наклона [%]
280	2300	не менее 35	не менее 10
210	2500	не менее 35	не менее 10

- 5) Диапазон действительных значений находится между минимально требуемой и максимально допустимой частотой вращения. Он действителен для внешних приводных механизмов (например, дизельного двигателя с 2–8-ступенчатым регулированием частоты вращения, карданного вала с 2-ступенчатым регулированием частоты вращения). Предельное значение действительно только для одиночного насоса. Необходимо учитывать предельную допустимую нагрузку на соединительные детали.

▼ **Максимально допустимая частота вращения (предельная частота вращения)** ($p_{s \text{ abs.}}$ = давление на входе [бар])



Указания

- ▶ Запрещается превышать максимально допустимую частоту вращения $n_{\text{макс.}}$ (см. таблицу параметров на странице 9).

Допустимая радиальная и осевая нагрузка на приводные валы

Номинальный размер		NG	110	110	145	145	175	175	210	210	280	280	
Приводной вал			Ø 45	W45	Ø 50	W50	Ø 50	W50	Ø 50	W50	Ø 60	W60	
Радиальное усилие, максимальное, при расстоянии a (от буртика вала)		F_q макс.	H	8000	8000	11000	11000	14000	14000	17000	17000	20000	23600
		a	мм	41	25	41	27,5	41	27	41	27	52,5	29
Осевое усилие макс.		$+ F_{oc. макс.}$	H	1200	1200	1350	1350	1400	1400	1450	1450	1800	1800
		$- F_{oc. макс.}$	H	500	500	600	600	650	650	700	700	850	850

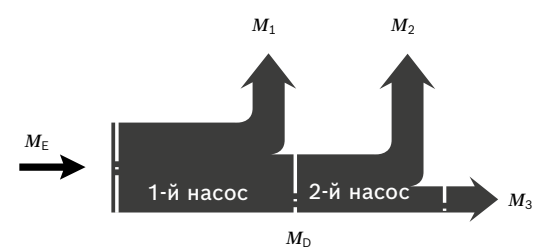
Указания

- ▶ Для ременного привода действуют особые условия. Требуется согласование.

**Допустимые крутящие моменты на входе
и проходном валу**

Номинальный размер			NG	110	145	175	210	280	
Крутящий момент при V_g макс. и $\Delta p = 350$ бар ¹⁾			$M_{\text{макс.}}$	Н м	610	808	975	1170	1560
Входной крутящий момент на приводном валу, макс. ²⁾									
A1	W 45		$M_{E \text{ макс.}}$	Н м	2190	–	–	–	–
A2	W 50		$M_{E \text{ макс.}}$	Н м	–	3140	3140	3140	–
A4	W 60		$M_{E \text{ макс.}}$	Н м	–	–	–	–	5780
B1	Ø 45		$M_{E \text{ макс.}}$	Н м	1050	–	–	–	–
B2	Ø 50		$M_{E \text{ макс.}}$	Н м	–	1500	1500	1500	–
B4	Ø 60		$M_{E \text{ макс.}}$	Н м	–	–	–	–	2800
Крутящий момент на проходном валу, макс.			$M_D \text{ макс.}$	Н м	960	1110	1340	1915	2225

▼ Распределение моментов



Крутящий момент 1-го насоса	M_1
Крутящий момент 2-го насоса	M_2
Крутящий момент 3-го насоса	M_3
Входной крутящий момент	$M_E = M_1 + M_2 + M_3$
	$M_E < M_{E \text{ макс.}}$
Крутящий момент на проходном валу	$M_D = M_2 + M_3$
	$M_D < M_{D \text{ макс.}}$

**Подача внешнего управляющего давления
(позиция данных для заказа 08 В и С)**

Регулировка путем подачи внешнего управляющего давления требует соответствующего объемного расхода (в зависимости от времени позиционирования и номинального размера). См. также стр. 18.

Номинальный размер	Объемный расход [л/мин] При времени наклона 100 мс
110	10
145	13
175	14
210	17
280	22

1) КПД не учитывается
2) Для приводных валов без радиального усилия

Регулятор мощности

LR – регулятор мощности с фиксированной настройкой

Регулятор мощности регулирует объем насоса в зависимости от рабочего давления таким образом, чтобы не превышалась заданная потребляемая мощность при постоянной частоте вращения приводного вала.

Точное регулирование по линии гиперболической графической характеристики обеспечивает оптимальное использование мощности.

Рабочее давление воздействует на балансир через измерительный поршень, приводимый в движение во время регулирования. Ему противодействует регулируемое снаружи усилие пружины, определяющее настройку мощности.

Безнапорное исходное положение соответствует $V_{g \text{ макс.}}$.

Когда рабочее давление превысит заданное усилие пружины, балансир активирует клапан управления, насос вращается из исходного положения $V_{g \text{ макс.}}$ обратно в направлении $V_{g \text{ мин.}}$.

Длина рычага на балансире при этом уменьшается, а рабочее давление может увеличиваться в той же пропорции, что и уменьшение объема насоса ($p_B \times V_g = \text{постоянная величина}$; p_B = рабочее давление; V_g = объем насоса).

Гидравлическая исходная мощность (графическая характеристика LR) зависит от КПД насоса.

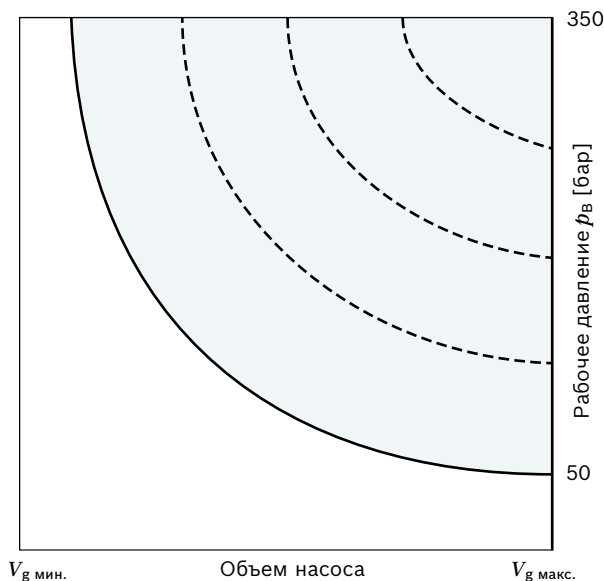
Диапазон настройки для начала регулирования составляет от 50 до 350 бар (см. таблицу справа).

При заказе необходимо указывать следующие параметры открытым текстом.

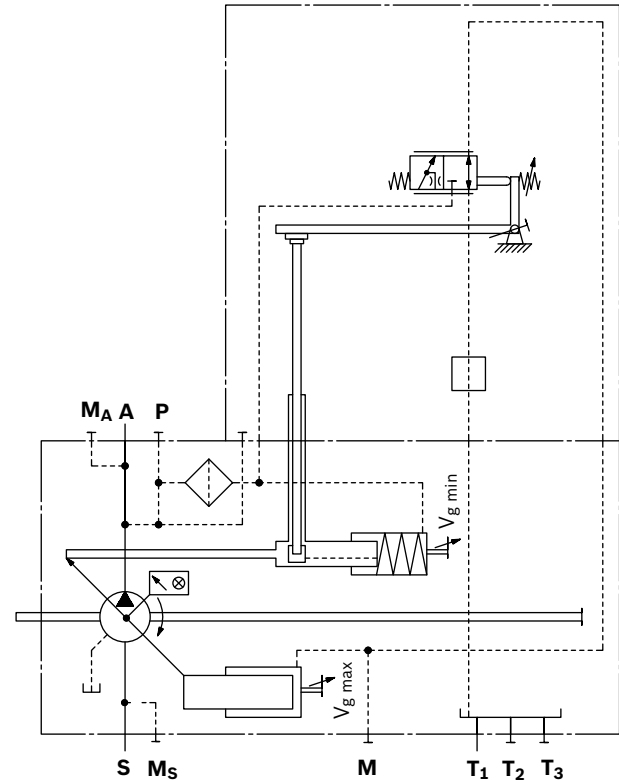
- Потребляемая мощность P [кВт]
- Частота вращения приводного вала n [об/мин]
- Максимальный объемный расход $q_{V \text{ макс.}}$ [л/мин]

Если необходима диаграмма мощности, требуется согласование.

▼ Графическая характеристика LR



▼ Гидравлическая схема LR



Номинальный размер	Частота вращения [об/мин (rpm)]		
	1000	1500	1800
	Минимальная устанавливаемая потребляемая мощность [кВт] (при начале регулирования 50 бар)		
110	11	17	20
145	14	21	25
175	17	25	30
210	20	30	36
280	26	39	47

L4 — регулятор мощности, электрическое пропорциональное перерегулирование (отрицательная графическая характеристика)

Ток управления воздействует на пружину регулятора мощности через пропорциональный электромагнит. Используя различные величины тока управления, можно уменьшать настраиваемую механически исходную установку мощности.

Увеличение тока управления = снижение мощности.
Для управления пропорциональными электромагнитами доступны следующие электронные блоки управления и усилители промышленного применения.

- ▶ Аналоговый усилитель VT-VSPA1-1, технический паспорт 30111
- ▶ Цифровой усилитель VT-VSPD-1, технический паспорт 30523

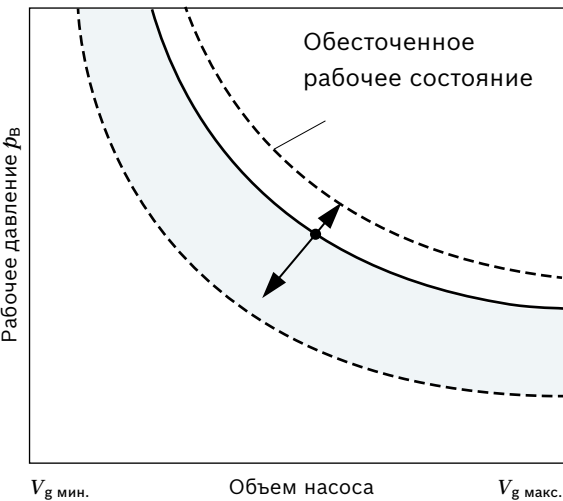
Дополнительную информацию можно найти на сайте www.boschrexroth.com/industrial-hydraulics-catalog/

Технические характеристики, электромагнит	L4
Напряжение	24 В (±20 %)
Ток управления	
Начало регулирования	200 мА
Завершение регулирования	600 мА
Предельный ток	0,77 А
Номинальное сопротивление (при 20 °С)	22,7 Ом
Частота осцилляции	100 Гц
Рабочий цикл	100 %
Степень защиты: см. исполнение штекера на стр. 63	

При заказе необходимо указывать следующие параметры открытым текстом.

- ▶ Потребляемая мощность P [кВт] в начале регулирования
- ▶ Частота вращения приводного вала n [об/мин]
- ▶ Максимальный объемный расход $q_{V \text{ макс.}}$ [л/мин]

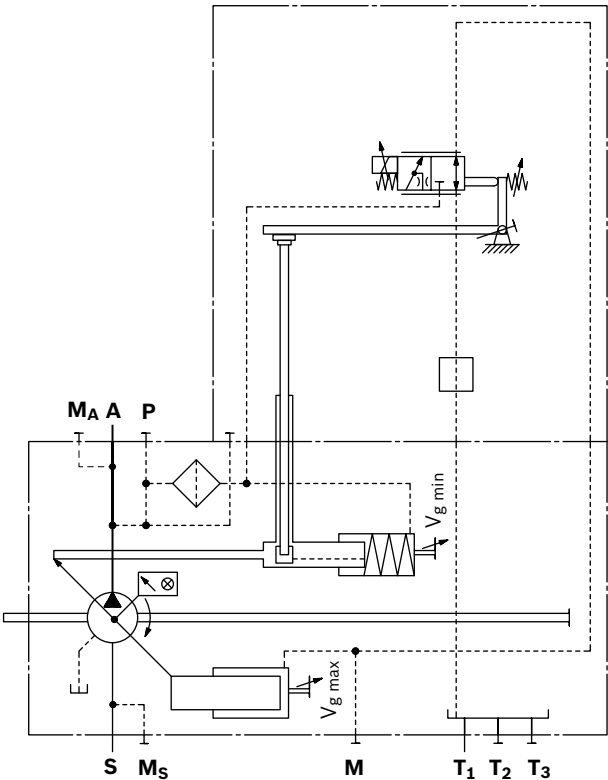
▼ Эффект перерегулировки мощности при возрастании тока или в обесточенном рабочем состоянии



Указание

В обесточенном рабочем состоянии **L4** (скачок 200 на 0 мА): повышение мощности на коэффициент 1 значений таблицы.

▼ Гидравлическая схема L3/L4



Понижение мощности посредством тока управления на пропорциональном электромагните при **L4**¹⁾

Понижение мощности/ток управления [кВт/100 мА]

Номинальный размер	Частота вращения [об/мин]		
	1000	1500	1800
110	12,3	18,5	22,1
145	14,8	22,2	26,6
175	16,8	25,2	30,2
210	18,9	28,4	34,0
280	22,9	34,4	41,2

1) Значения в таблицах представляют собой опорные точки. Определение точной перерегулировки мощности производится по запросу.

CR—регулятор суммарной мощности двух регулируемых по мощности насосов, перерегулирование, зависимое от высокого давления (с упором)

Регулятор CR обеспечивает ограничение суммарной мощности при работе двух насосов одинакового номинального размера в различных рабочих контурах. Регулятор CR работает так же, как обычный регулятор LR с постоянной установкой максимальной мощности вдоль гиперболы мощности. Зависимая от высокого давления перерегулировка уменьшает заданное значение мощности в зависимости от рабочего давления другого насоса. Это происходит в пропорциональном режиме ниже точки начала регулирования и блокируется упором после достижения минимальной мощности. Для этого присоединение **CR** одного насоса должно быть соединено с присоединением **М_А** другого насоса.

Максимальная мощность первого насоса достигается, когда второй насос работает в холостом режиме без давления. При определении максимальной мощности необходимо учитывать мощность второго насоса в режиме холостого хода.

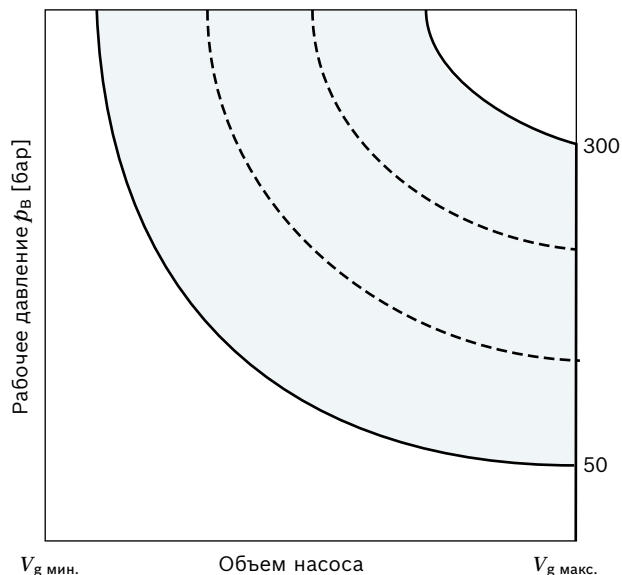
Минимальная мощность каждого насоса достигается, когда оба насоса работают при высоком давлении. Минимальная мощность обычно соответствует 50 % суммарной мощности. При этом не учитывается мощность, высвобождающаяся в результате регулирования давления или других процессов перерегулирования.

Диапазон настройки для начала регулирования составляет от 50 до 300 бар.

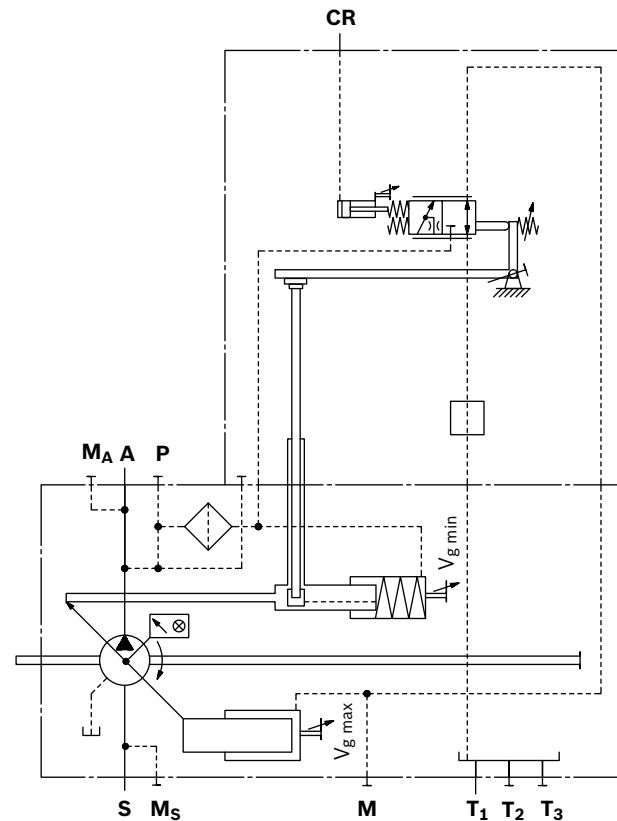
При заказе для каждого насоса необходимо отдельно указать следующие параметры.

- ▶ Максимальная потребляемая мощность $P_{\text{макс.}}$ [кВт]
- ▶ Минимальная потребляемая мощность $P_{\text{мин.}}$ [кВт]
- ▶ Частота вращения приводного вала n [об/мин]
- ▶ Максимальный объемный расход $q_{V \text{ макс.}}$ [л/мин]

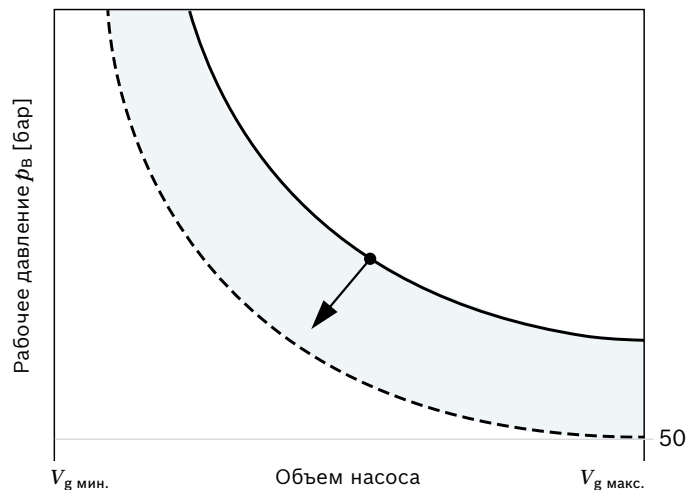
▼ Графическая характеристика CR



▼ Гидравлическая схема CR



▼ Эффект перерегулировки мощности насоса при возрастании давления 2-го насоса



PR – регулятор суммарной мощности регулируемого по мощности насоса и насоса с постоянным рабочим объемом

Регулятор PR обеспечивает ограничение суммарной мощности при совместной работе насоса A15V(L)O и присоединенного насоса с постоянным рабочим объемом. Регулятор PR работает так же, как обычный регулятор LR с фиксированной установленной максимальной мощностью вдоль гиперболы мощности. Зависимое от высокого давления перерегулирование уменьшает заданное значение мощности пропорционально рабочему давлению насоса с постоянным рабочим объемом. Для этого присоединение **PR** насоса A15V(L)O должно быть соединено с присоединением рабочего давления насоса с постоянным рабочим объемом. При этом мощность регулируемого насоса в пограничном случае можно снизить до нуля. Максимальная мощность регулируемого насоса достигается, когда насос с постоянным рабочим объемом работает в холостом режиме без давления.

При определении максимальной мощности необходимо учитывать мощность насоса с постоянным рабочим объемом в режиме холостого хода.

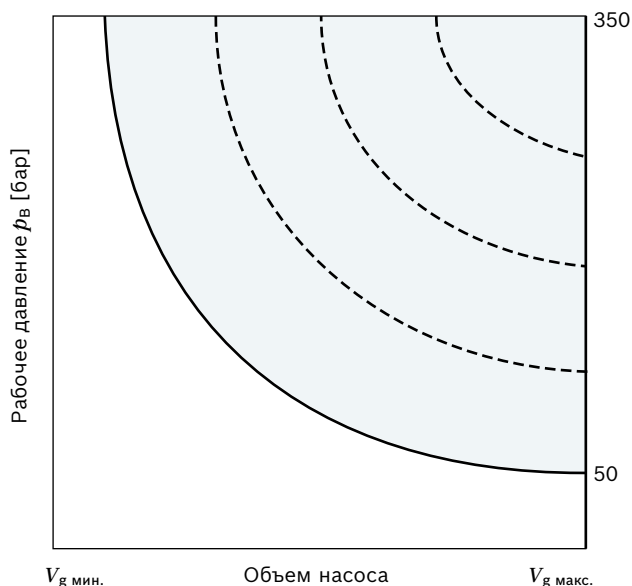
При этом не учитывается мощность, высвобождающаяся в результате регулирования давления или других процессов перерегулирования.

Диапазон настройки для начала регулирования составляет от 50 до 350 бар.

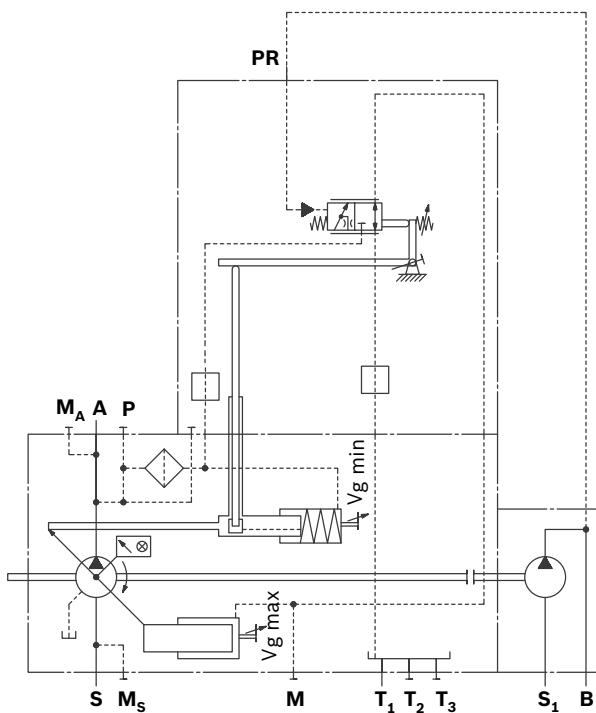
При заказе необходимо указывать следующие параметры открытым текстом:

- ▶ Максимальная потребляемая мощность $P_{\text{макс.}}$ [кВт]
- ▶ Частота вращения приводного вала n [об/мин]
- ▶ Максимальный объемный расход $q_{V \text{ макс.}}$ [л/мин]
- ▶ Номинальный размер насоса с постоянным рабочим объемом

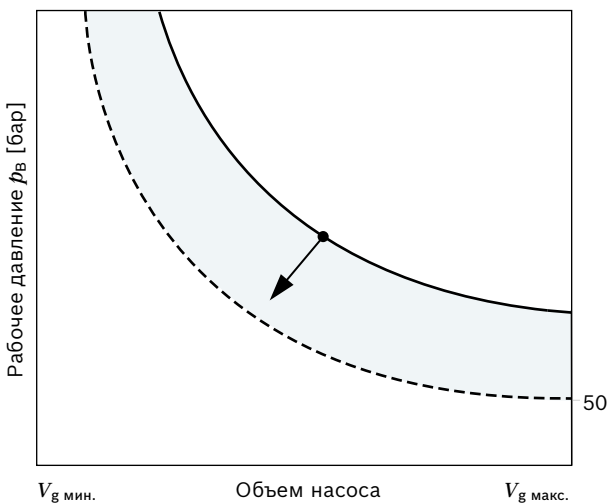
▼ Графическая характеристика PR



▼ Гидравлическая схема PR



▼ Эффект перерегулировки мощности насоса при возрастании давления 2-го насоса



Ограничение рабочего объема

Е2 – ограничение рабочего объема, электрическое, пропорциональное (положительная графическая характеристика)

Электрическое ограничение объема с пропорциональным электромагнитом позволяет плавно изменять объем насоса пропорционально силе тока с помощью усилия электромагнита.

Исходное положение без сигнала управления соответствует $V_{g \text{ мин.}}$. Механическое исходное положение без давления $V_{g \text{ мин.}}$ (см. позицию данных для заказа 08, литера С). При нарастании тока управления и увеличении объемного расхода насос отклоняется в сторону увеличения объема (от $V_{g \text{ мин.}}$ в направлении $V_{g \text{ макс.}}$).

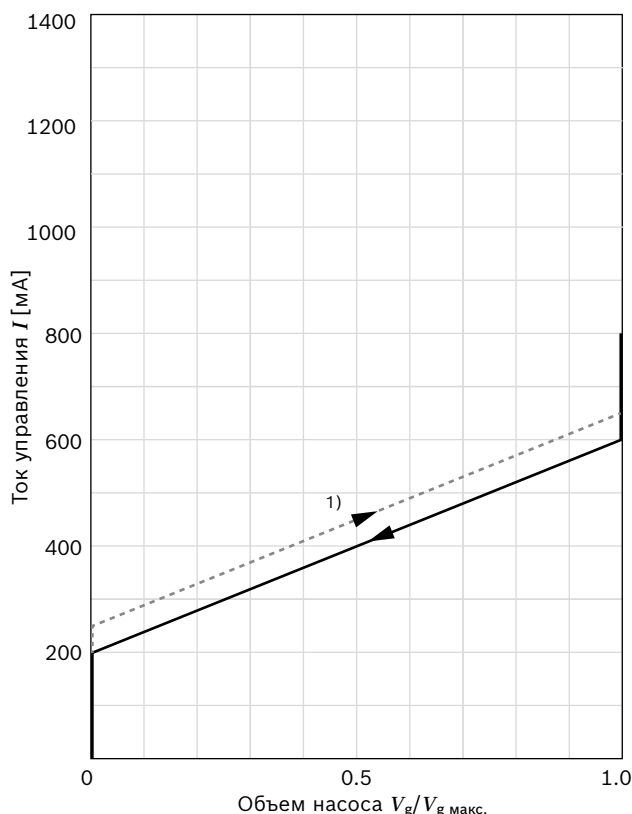
Необходимая для регулирования жидкость берется на присоединении рабочего давления или на присоединении **P** для внешнего управляющего давления.

Чтобы обеспечить возможность регулирования насоса из исходного нулевого положения $V_{g \text{ мин.}}$ или при низком рабочем давлении, на присоединение **P** должно подаваться внешнее управляющее давление не ниже 30 бар и не выше 50 бар.

Указание

Если линия внешнего управляющего давления не подключена к присоединению **P**, необходимо заказать исполнение "Максимальный угол наклона ($V_{g \text{ макс.}}$), без подачи внешнего управляющего давления" (см. позицию данных для заказа 08, А).

▼ Графическая характеристика Е2



Для управления пропорциональными электромагнитами доступны следующие электронные блоки управления и усилители промышленного применения.

- ▶ Аналоговый усилитель VT-VSPA1-1, технический паспорт 30111
- ▶ Аналоговый усилитель VT-SSPA1-1, технический паспорт 30116
- ▶ Аналоговый модуль усилителя VT-MSPA1-150 Технический паспорт 30224
- ▶ Модуль усилителя VT-MSPA1-2X, технический паспорт 30232

Дополнительную информацию можно найти на сайте www.boschrexroth.com/industrial-hydraulics-catalog/

Технические характеристики, электромагнит	Е2
Напряжение	24 В ($\pm 20\%$)
Ток управления	
Начало регулирования при $V_{g \text{ мин.}}$	200 мА
Завершение регулирования при $V_{g \text{ макс.}}$	600 мА ¹⁾
Предельный ток	0,77 А
Номинальное сопротивление (при 20 °С)	22,7 Ом
Частота осцилляции	100 Гц
Рабочий цикл	100 %
Степень защиты: см. исполнение штекера на стр. 63	

При заказе необходимо указывать следующие параметры открытым текстом.

- ▶ Частота вращения приводного вала n [об/мин]
- ▶ Максимальный объемный расход $q_{V \text{ макс.}}$ [л/мин]
- ▶ Минимальный объемный расход $q_{V \text{ мин.}}$ [л/мин]

Гидравлическая схема, см. стр. 18

Указание!

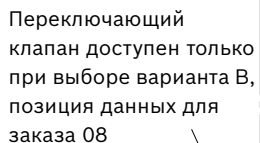
Пружинный возврат в регуляторе не является предохранительной функцией.

Вследствие загрязнения (например, из-за загрязненной рабочей жидкости, продуктов износа или включений из компонентов) регулятор может быть заблокирован в неопределенном положении. В результате объемный расход аксиально-поршневого агрегата перестает соответствовать командам оператора.

Проверьте, требуются ли дополнительные меры безопасности при использовании машины, чтобы привести исполнительные механизмы в безопасное положение (например, экстренная остановка). При необходимости обеспечьте надлежащую реализацию этих мер.

1) По причине регулируемого гистерезиса для позиции $V_{g \text{ макс.}}$ может потребоваться ток управления до 650 мА.

▼ Гидравлическая схема Е2
Исходное положение А/В,
без давления при максимальном угле наклона ($V_{g \text{ макс.}}$)



▼ Гидравлическая схема Е2
Исходное положение С,
без давления при минимальном угле наклона ($V_{г. мин.}$)



Е6 — ограничение рабочего объема, электрическое, по двум точкам (положительная графическая характеристика)

Электрическое ограничение объема по двум точкам с помощью электромагнита позволяет регулировать объем насоса в диапазоне от $V_{g \text{ мин.}}$ до $V_{g \text{ макс.}}$.

Исходное положение без подачи питания — $V_{g \text{ мин.}}$, ему соответствует механическое исходное положение без давления $V_{g \text{ мин.}}$ (см. позицию данных для заказа 08). При подаче питания на электромагнит насос отклоняется от $V_{g \text{ мин.}}$ в направлении $V_{g \text{ макс.}}$.

Необходимая для регулирования энергия создается на основе рабочего давления или внешнего управляющего давления на присоединении **P**.

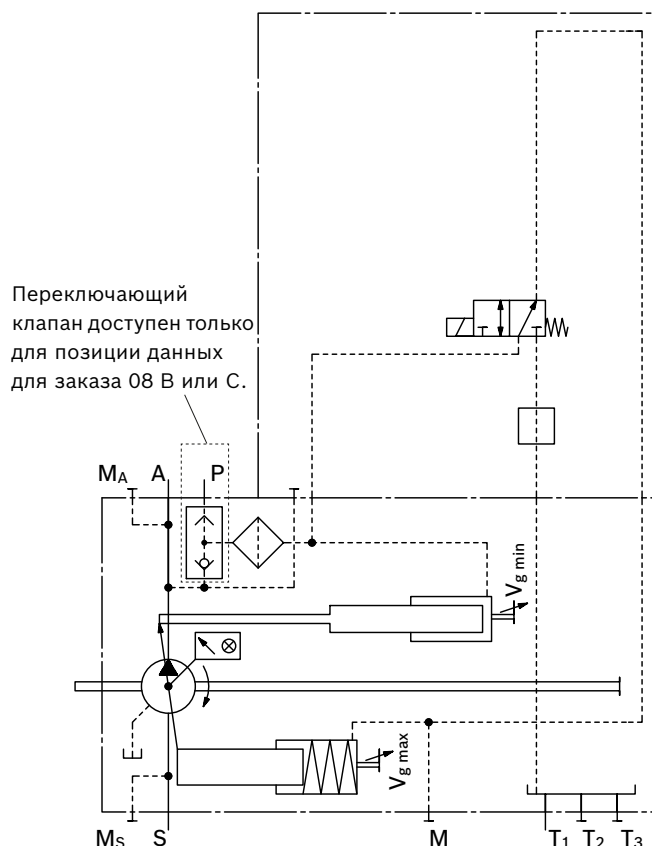
Чтобы обеспечить возможность регулирования насоса из исходного нулевого положения $V_{g \text{ мин.}}$ или при низком рабочем давлении, на присоединение **P** должно подаваться внешнее управляющее давление не ниже 30 бар и не выше 50 бар.

Указание

Если линия внешнего управляющего давления не подключена к присоединению **P**, необходимо заказать исполнение "Максимальный угол наклона ($V_{g \text{ макс.}}$), без подачи внешнего управляющего давления" (см. позицию данных для заказа 08, A).

Технические характеристики, электромагнит	Е6
Напряжение	24 В
Номинальное сопротивление (при 20 °C)	21,7 Ом
Номинальная мощность	26,5 Вт
Испытательный ток	0,67 А
Рабочий цикл	100 %
Степень защиты: см. исполнение штекера на стр. 63	

▼ Гидравлическая схема Е6



Указание

Пружинный возврат в регуляторе не является предохранительной функцией.

Вследствие загрязнения (например, из-за загрязненной рабочей жидкости, продуктов износа или включений из компонентов) регулятор может быть заблокирован в неопределенном положении. В результате объемный расход аксиально-поршневого агрегата перестает соответствовать командам оператора.

Проверьте, требуются ли дополнительные меры безопасности при использовании машины, чтобы привести исполнительные механизмы в безопасное положение (например, экстренная остановка). При необходимости обеспечьте надлежащую реализацию этих мер.

НЗ — ограничение рабочего объема, гидравлическое, пропорциональное, управляющее давление (отрицательная графическая характеристика)

Управляющее давление обеспечивает плавную регулировку объема насоса пропорционально управляющему давлению на присоединении **НЗ**.

Исходное положение без сигнала управления соответствует $V_{g \text{ макс.}}$. Механическое исходное положение без давления $V_{g \text{ макс.}}$ (см. позицию данных для заказа 08, литера В).

► Регулирование от $V_{g \text{ макс.}}$ к $V_{g \text{ мин.}}$.

При увеличении управляющего давления насос отклоняется в сторону уменьшения рабочего объема.

► Диапазон настройки для начала регулирования (при $V_{g \text{ макс.}}$) от 5 до 10 бар, значение по умолчанию 10 бар. При заказе необходимо указывать начало регулирования открытым текстом.

► Максимально допустимое управляющее давление $p_{\text{упр. макс.}} = 100$ бар.

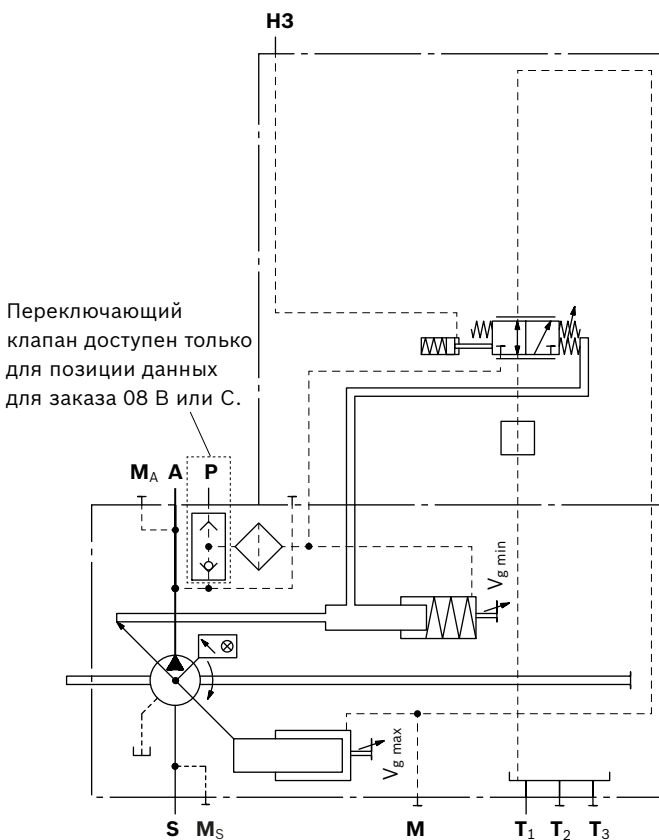
Необходимая для регулирования жидкость берется на присоединении рабочего давления или на присоединении **Р** для внешнего управляющего давления.

Чтобы обеспечить возможность регулирования насоса из исходного нулевого положения $V_{g \text{ мин.}}$ или при низком рабочем давлении, на присоединение **Р** должно подаваться внешнее управляющее давление не ниже 30 бар и не выше 50 бар.

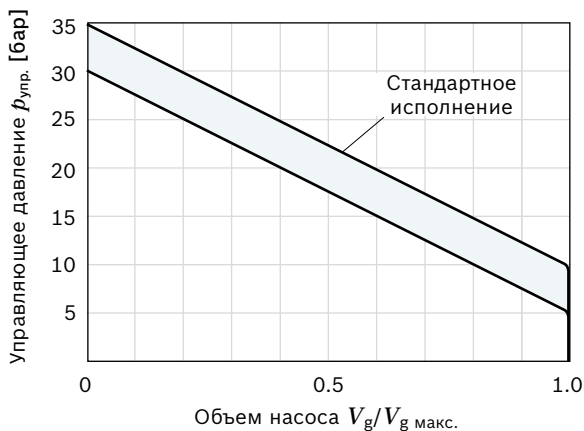
Указание

Если линия внешнего управляющего давления не подключена к присоединению **Р**, необходимо заказать исполнение "Максимальный угол наклона ($V_{g \text{ макс.}}$), без подачи внешнего управляющего давления" (см. позицию данных для заказа 08, литера А).

▼ Гидравлическая схема НЗ



▼ Графическая характеристика НЗ (отрицательная)



Увеличение управляющего давления $V_{g \text{ макс.}}$ в направлении $V_{g \text{ мин.}}$: $\Delta p = 25$ бар

При заказе необходимо указывать следующие параметры открытым текстом.

► Начало управления [бар] при $V_{g \text{ макс.}}$

Н4 — ограничение рабочего объема, гидравлическое, пропорциональное, управляющее давление (положительная характеристика)

Управляющее давление обеспечивает плавную регулировку объема насоса пропорционально управляющему давлению на присоединении **H4**.

Исходное положение без сигнала управления соответствует $V_{g \text{ мин.}}$. Механическое исходное положение без давления $V_{g \text{ мин.}}$ (см. данные для заказа, позиция 08, литера С).

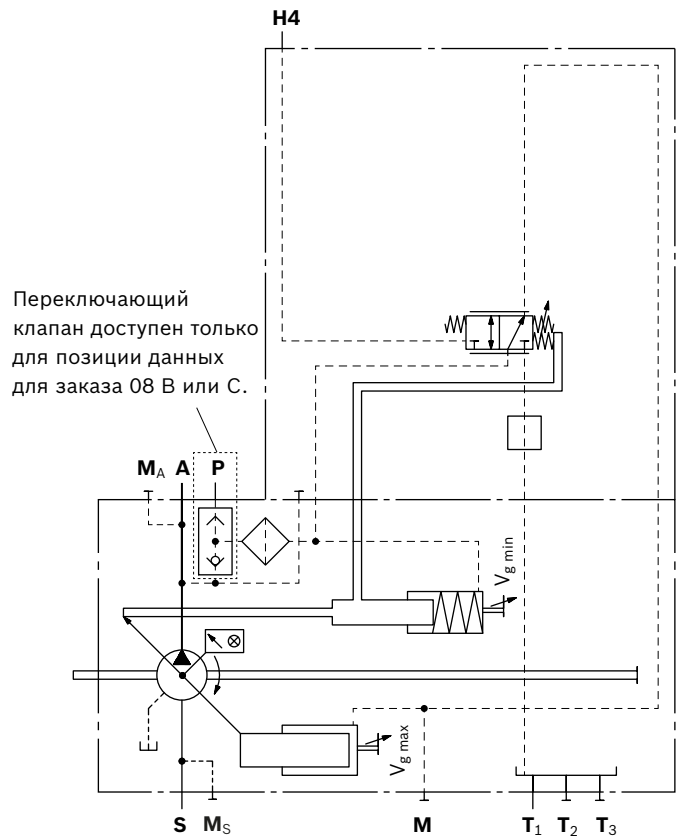
- ▶ Регулирование от $V_{g \text{ мин.}}$ к $V_{g \text{ макс.}}$.
При увеличении управляющего давления насос отклоняется в сторону увеличения рабочего объема.
- ▶ Диапазон настройки для начала регулирования (при $V_{g \text{ мин.}}$) от 5 до 10 бар, значение по умолчанию 10 бар. При заказе необходимо указывать начало регулирования открытым текстом.
- ▶ Максимально допустимое управляющее давление $p_{\text{упр. макс.}} = 100$ бар.

Необходимая для регулирования жидкость берется на присоединении рабочего давления или на присоединении **P** для внешнего управляющего давления. Чтобы обеспечить возможность регулирования насоса из исходного нулевого положения $V_{g \text{ мин.}}$ или при низком рабочем давлении, на присоединение **P** должно подаваться внешнее управляющее давление не ниже 30 бар и не выше 50 бар.

Указание

Если линия внешнего управляющего давления не подключена к присоединению **P**, необходимо заказать исполнение "Максимальный угол наклона ($V_{g \text{ макс.}}$), без подачи внешнего управляющего давления" (см. позицию данных для заказа 08, литера А).

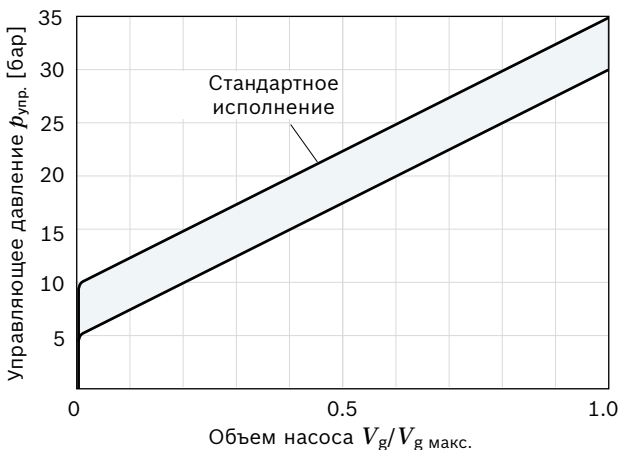
▼ Гидравлическая схема Н4



Указание!

Пружинный возврат в регуляторе не является предохранительной функцией. Вследствие загрязнения (например, из-за загрязненной рабочей жидкости, продуктов износа или включений из компонентов) регулятор может быть заблокирован в неопределенном положении. В результате объемный расход аксиально-поршневого агрегата перестает соответствовать командам оператора. Проверьте, требуются ли дополнительные меры безопасности при использовании машины, чтобы привести исполнительные механизмы в безопасное положение (например, экстренная остановка). При необходимости обеспечьте надлежащую реализацию этих мер.

▼ Графическая характеристика Н4 (положительная)



Увеличение управляющего давления $V_{g \text{ мин.}}$ в направлении $V_{g \text{ макс.}}$: $\Delta p = 25$ бар

При заказе необходимо указывать следующие параметры открытым текстом.

- ▶ Начало управления [бар] при $V_{g \text{ мин.}}$

H5 — ограничение рабочего объема, гидравлическое, пропорциональное, управляющее давление (отрицательная графическая характеристика)

Управляющее давление обеспечивает плавную регулировку объема насоса пропорционально управляющему давлению на присоединении **H5**. Исходное положение без сигнала управления — $V_{g \text{ макс.}}$, ему соответствует механическое исходное положение без давления $V_{g \text{ макс.}}$ (см. позицию данных для заказа 08).

- ▶ Максимально допустимое управляющее давление $p_{\text{упр. макс.}} = 100 \text{ бар}$.
- ▶ Регулирование от $V_{g \text{ макс.}}$ к $V_{g \text{ мин.}}$.
При увеличении управляющего давления насос отклоняется в сторону уменьшения рабочего объема.
- ▶ Начало регулирования (при $V_{g \text{ макс.}}$) 10 бар.

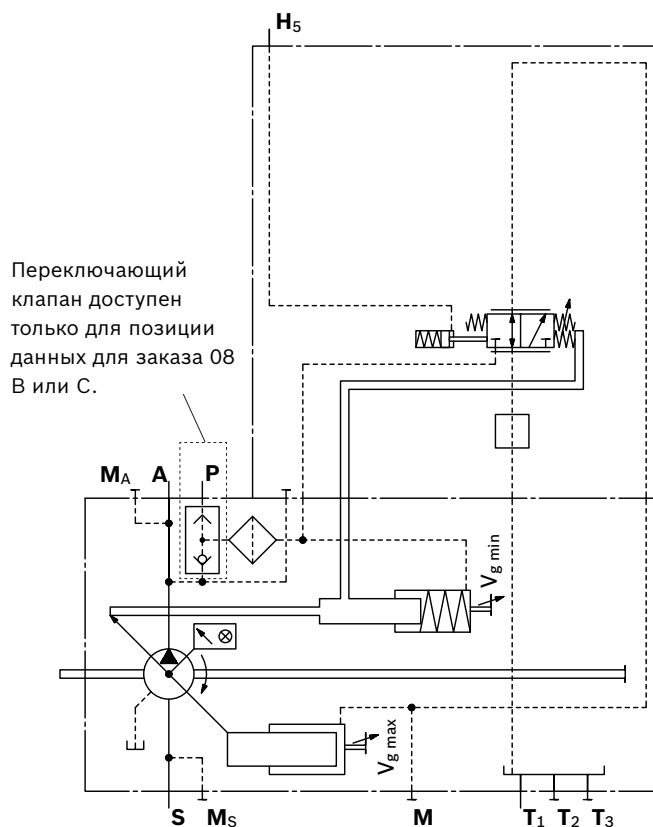
Необходимая для регулирования энергия создается на основе рабочего давления или внешнего управляющего давления на присоединении **P**.

Чтобы обеспечить возможность регулирования насоса при низком рабочем давлении, на присоединение **P** должно подаваться внешнее управляющее давление не ниже 30 бар и не выше 50 бар.

Указание

Если линия внешнего управляющего давления не подключена к присоединению **P**, необходимо заказать исполнение "Максимальный угол наклона ($V_{g \text{ макс.}}$), без подачи внешнего управляющего давления" (см. позицию данных для заказа 08, A).

Гидравлическая схема H5



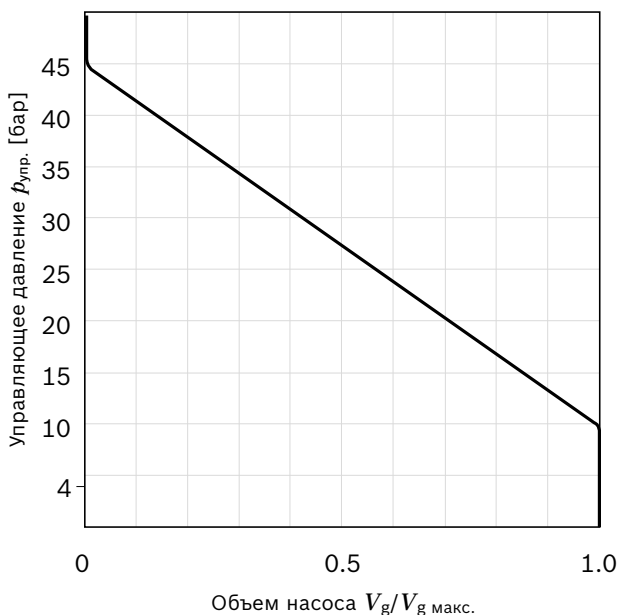
Указание!

Пружинный возврат в регуляторе не является предохранительной функцией.

Вследствие загрязнения (например, из-за загрязненной рабочей жидкости, продуктов износа или включений из компонентов) регулятор может быть заблокирован в неопределенном положении. В результате объемный расход аксиально-поршневого агрегата перестает соответствовать командам оператора.

Проверьте, требуются ли дополнительные меры безопасности при использовании машины, чтобы привести исполнительные механизмы в безопасное положение (например, экстренная остановка). При необходимости обеспечьте надлежащую реализацию этих мер.

Графическая характеристика H5 (отрицательная)



Увеличение управляющего давления
 $V_{g \text{ макс.}}$ в направлении $V_{g \text{ мин.}}$: $\Delta p = 35 \text{ бар}$

Н6 — ограничение рабочего объема, гидравлическое, пропорциональное, управляющее давление (положительная графическая характеристика)

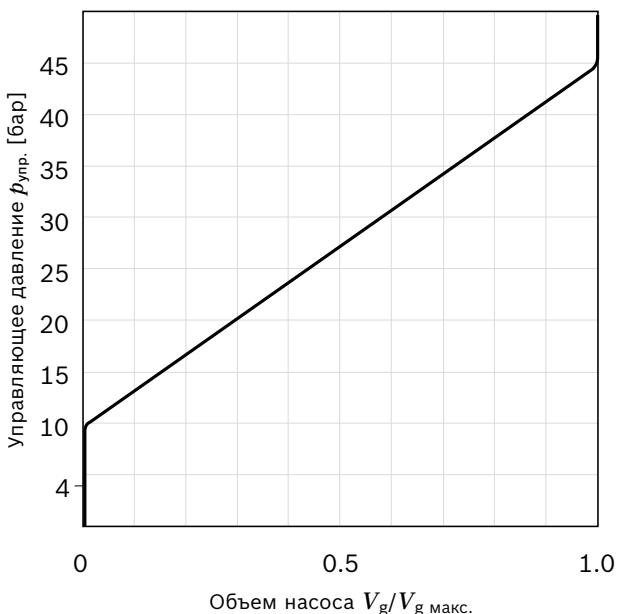
Управляющее давление обеспечивает плавную регулировку объема насоса пропорционально управляющему давлению на присоединении **H6**. Исходное положение без сигнала управления — $V_{g \text{ мин.}}$, ему соответствует механическое исходное положение без давления $V_{g \text{ мин.}}$ (см. позицию данных для заказа 08).

- ▶ Максимально допустимое управляющее давление $p_{\text{упр. макс.}} = 100 \text{ бар}$.
 - ▶ Регулирование от $V_{g \text{ мин.}}$ к $V_{g \text{ макс.}}$.
При увеличении управляющего давления планшайба насоса отклоняется в сторону увеличения рабочего объема.
 - ▶ Начало регулирования (при $V_{g \text{ мин.}}$) 10 бар.
- Необходимая для регулирования энергия создается на основе рабочего давления или внешнего управляющего давления на присоединении **P**. Чтобы обеспечить возможность регулирования насоса из исходного нулевого положения или при низком рабочем давлении, на присоединение **P** должно подаваться внешнее управляющее давление не ниже 30 бар и не выше 50 бар.

Указание

Если линия внешнего управляющего давления не подключена к присоединению **P**, необходимо заказать исполнение "Максимальный угол наклона ($V_{g \text{ макс.}}$), без подачи внешнего управляющего давления" (см. позицию данных для заказа 08, A).

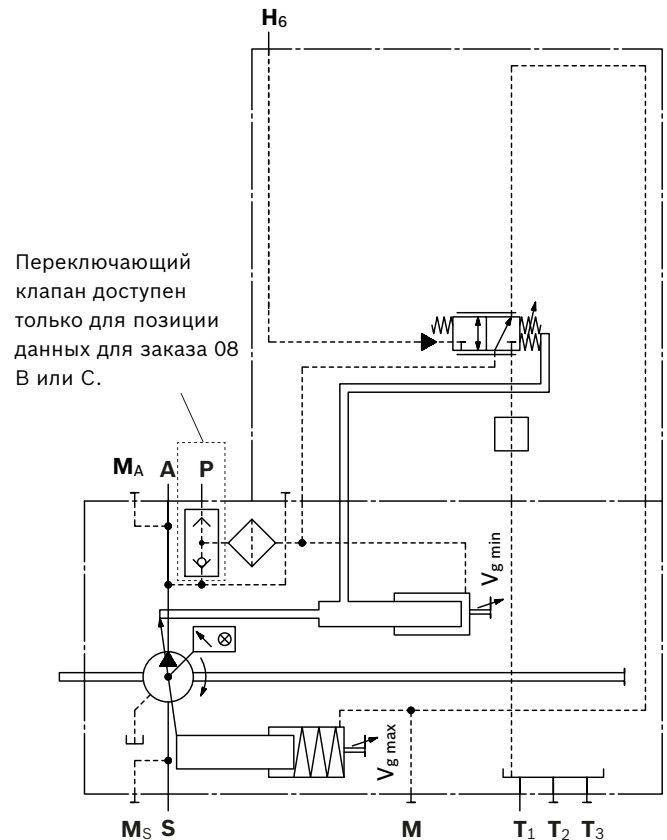
▼ Графическая характеристика Н6 (положительная)



Увеличение управляющего давления

$V_{g \text{ мин.}}$ в направлении $V_{g \text{ макс.}}$: $\Delta p = 35 \text{ бар}$

▼ Гидравлическая схема Н6



Указание!

Пружинный возврат в регуляторе не является предохранительной функцией. Вследствие загрязнения (например, из-за загрязненной рабочей жидкости, продуктов износа или включений из компонентов) регулятор может быть заблокирован в неопределенном положении. В результате объемный расход аксиально-поршневого агрегата перестает соответствовать командам оператора. Проверьте, требуются ли дополнительные меры безопасности при использовании машины, чтобы привести исполнительные механизмы в безопасное положение (например, экстренная остановка). При необходимости обеспечьте надлежащую реализацию этих мер.

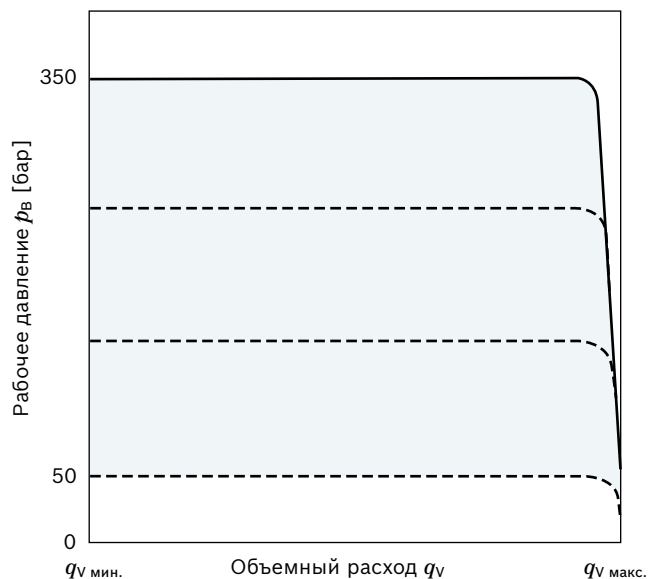
Регулятор давления

DR — регулятор давления с односторонним поворотом, с фиксированной настройкой

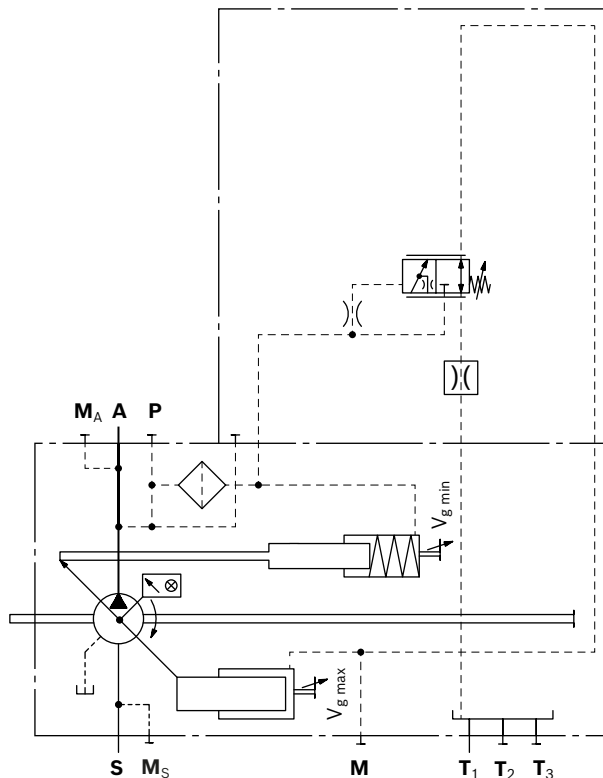
Регулятор давления ограничивает максимальное давление на выходе регулируемого насоса в пределах диапазона регулирования. Регулируемый насос подает в систему только то количество рабочей жидкости, которое необходимо потребителям. Если рабочее давление превышает заданное на клапане давления значение, насос уменьшает объем до устранения отклонения регулируемой величины.

- ▶ Исходное положение в безнапорном состоянии: $V_g \text{ макс.}$
- ▶ Диапазон настройки для регулятора давления составляет от 50 до 350 бар.
Значение по умолчанию 350 бар.

▼ Характеристика DR



▼ Гидравлическая схема DR



DRS0 — регулятор давления с измерением нагрузки

Регулятор LS (Load-Sensing) представляет собой регулятор объемного расхода, работающий в зависимости от давления нагрузки и корректирующий объем насоса в соответствии с расходом, необходимым потребителю. Объемный расход насоса зависит при этом только от проходного сечения внешнего дросселя (1), расположенного между насосом и потребителем. Величина объемного расхода в пределах диапазона регулирования насоса и ниже величины настройки регулятора давления не зависит от давления нагрузки.

Дроссель обычно представляет собой отдельно расположенный направляющий распределитель LS (блок управления). Положение золотника направляющего распределителя определяет проходное сечение дросселя и тем самым объемный расход насоса.

Регулятор LS сравнивает давление перед дросселем и после него и поддерживает на постоянном уровне возникающее падение давления (перепад давления Δp) и тем самым объемный расход насоса.

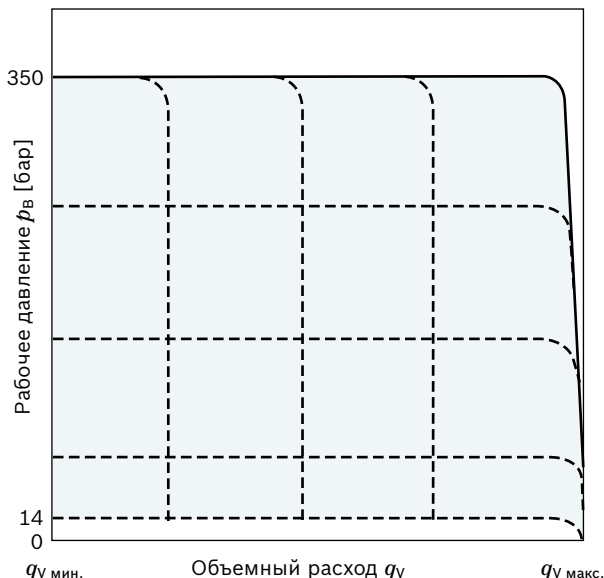
При увеличении перепада давления Δp на дросселе планшайба насоса перемещается в обратном направлении (к $V_{g \text{ мин.}}$). При уменьшении перепада давления Δp планшайба насоса поворачивается в сторону увеличения рабочего объема (к $V_{g \text{ макс.}}$), до тех пор пока не будет восстановлено равновесие сил на дросселе.

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

- ▶ Диапазон настройки для Δp составляет от 14 до 30 бар (необходимо указать открытым текстом).
- ▶ Настройка по умолчанию 14 бар.

Давление в режиме ожидания при нулевом ходе (дроссель закрыт) незначительно превышает величину настройки Δp .

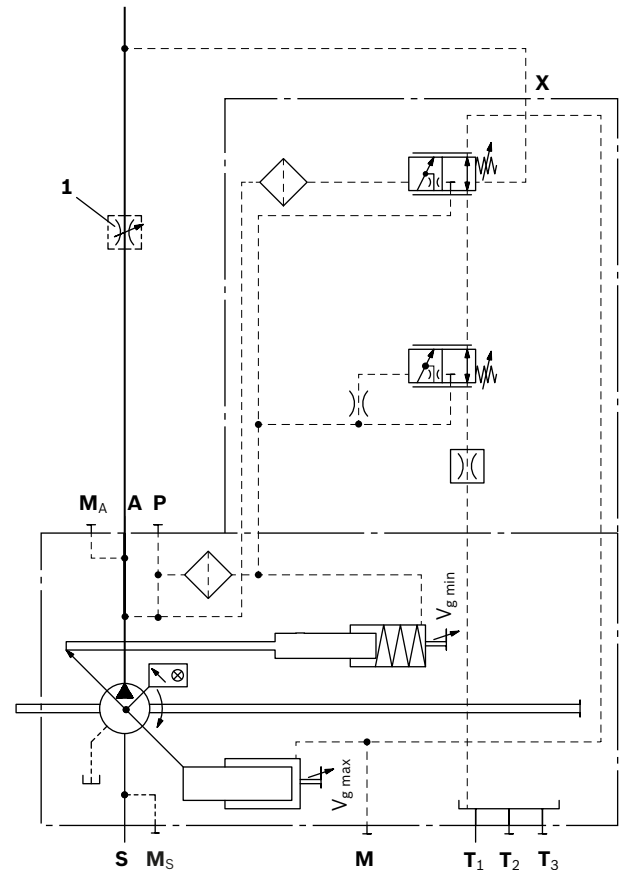
▼ Характеристика DRS0



При заказе необходимо указывать следующие параметры открытым текстом:

- ▶ Настройка давления p [бар] на регуляторе давления DR
- ▶ Перепад давления Δp [бар] на регуляторе с измерением нагрузки S0

▼ Гидравлическая схема DRS0



1 Дроссель (блок управления) не входит в комплект поставки.

DG – регулятор давления с односторонним поворотом, с гидравлическим дистанционным управлением (положительная графическая характеристика)

Регулятор давления с дистанционным управлением имеет фиксированное значение настройки Δp . Дистанционное управление регулятором давления может выполняться через отдельно подключенный на присоединении **X** предохранительный клапан **(1)**.

- ▶ Диапазон настройки Δp от 14 до 25 бар.
- ▶ Рекомендуемое значение 20 бар (по умолчанию).
- ▶ Регулирующий объем при **X**:
ок. 1,6 л/мин (статический) при Δp 20 бар.

Помимо того, 2/2-ходовой направляющий распределитель **(2)**, также расположенный отдельно, позволяет выполнять запуск насоса с низким рабочим давлением (давлением режима ожидания).

Обе функции можно использовать по отдельности или совместно (см. гидравлическую схему).

Внешние клапаны не входят в комплект поставки.

В качестве отдельного предохранительного клапана **(1)** рекомендуем использовать следующие варианты исполнения.

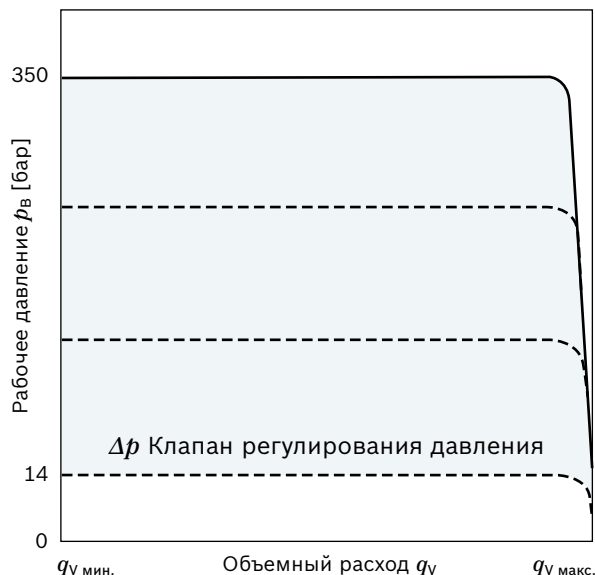
- ▶ DBD.6, см. технический паспорт 25402
- ▶ DBETA-6X, см. технический паспорт 29262

Указания по настройке дистанционного регулирования давления. Значения настройки внешнего предохранительного клапана и перепада давления на клапане регулирования давления определяют уровень регулирования давления.

Пример:

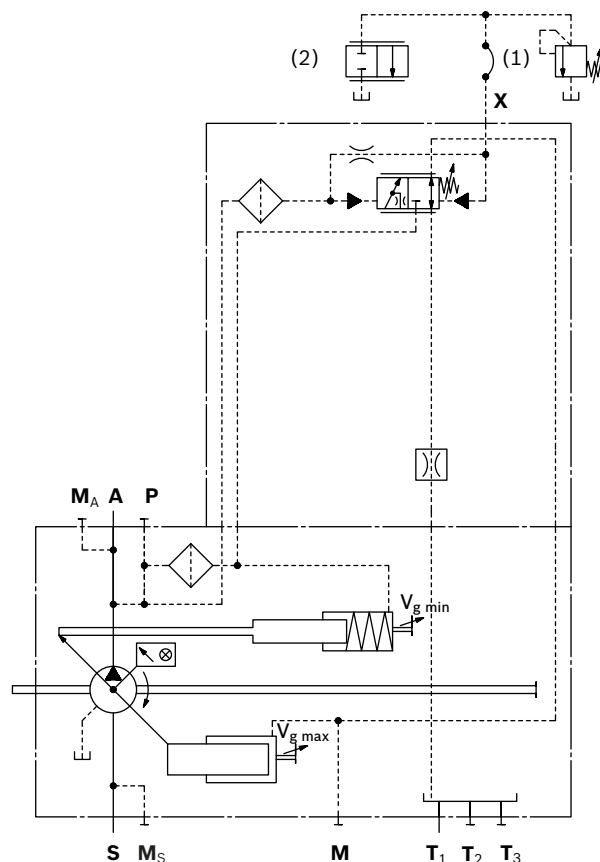
- ▶ Внешний предохранительный клапан 330 бар
- ▶ Перепад давления на регуляторе давления 20 бар
- ▶ Уровень регулирования давления равен $330 + 20 = 350$ бар

▼ **Характеристика DG**



Функция и описание регулятора давления DR см. на стр. 24.

▼ **Гидравлическая схема DG**



- 1 Предохранительный клапан (не входит в комплект поставки)
- 2 2/2-ходовой направляющий распределитель (не входит в комплект поставки)

DP — регулятор давления с односторонним поворотом, для параллельного режима работы (положительная графическая характеристика)

Регулятор давления DP предназначен для регулирования давления нескольких аксиально-поршневых насосов A15VSO или A15VLO в параллельном режиме работы в одной напорной магистрали.

При регулировании давления от $q_{V \text{ макс.}}$ в направлении $q_{V \text{ мин.}}$ его прирост составляет ок. 7 бар. При этом в зависимости от давления насос приобретает определенный угол наклона. В результате этого имеет место параллельная или синхронная регулировочная характеристика нескольких насосов.

Регулятор DP имеет фиксированное значение настройки Δp , изменяемое в зависимости от угла наклона. Опорная рабочая точка — нулевой ход. Значение настройки Δp при нулевом ходе 27 бар. С помощью внешнего предохранительного клапана (1) можно предварительно устанавливать заданное значение давления для всех подключенных в системе насосов. Диапазон настройки от 50 до 350 бар. Регулирующий объемный расход для DP: ок. 1,9 л/мин (статический) при Δp 27 бар.

С помощью отдельно установленного 2/2-ходового направляющего распределителя (2) каждый насос может быть отключен от системы и переведен в режим ожидания.

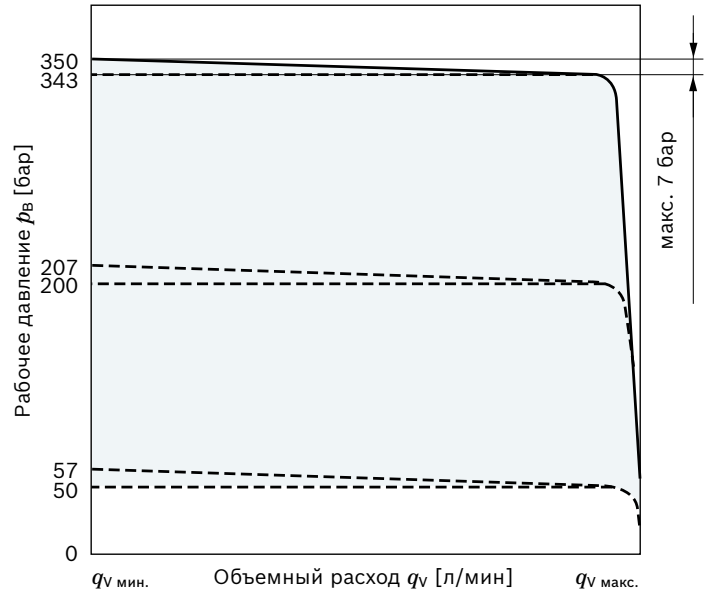
В рабочей линии заказчика необходимо предусмотреть обратный клапан (присоединение **A**). Обратный клапан в линии управления (присоединение **DP**) входит в комплект поставки.

Внешние клапаны не входят в комплект поставки.

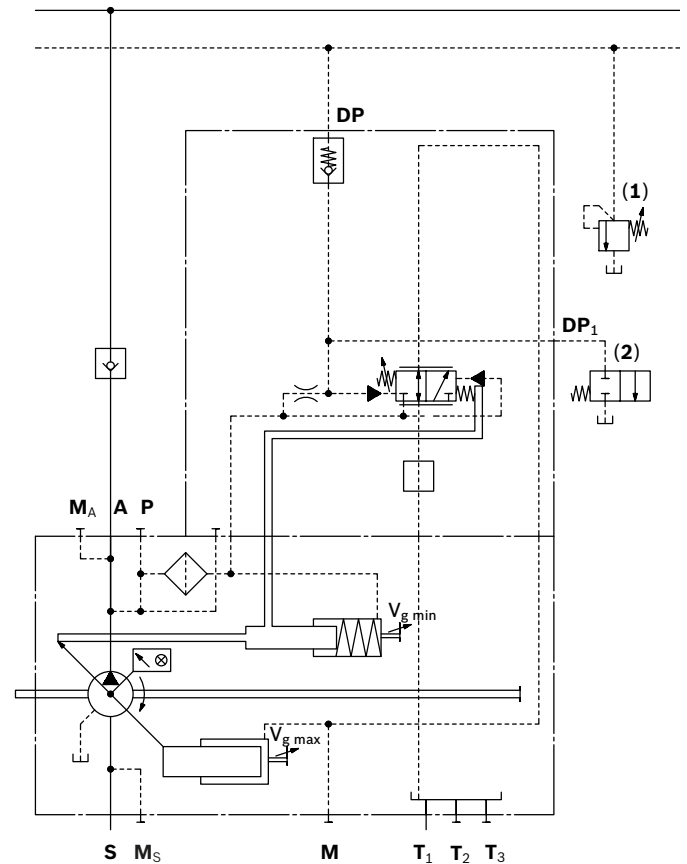
В качестве отдельного предохранительного клапана (1) рекомендуем использовать следующие варианты исполнения.

DBD.6 (ручное управление), см. R-RS 25402

Графическая характеристика DP



▼ Гидравлическая схема DP



- 1 Предохранительный клапан (не входит в комплект поставки)
- 2 2/2-ходовой направляющий распределитель (не входит в комплект поставки)

ДGV2 – со встроенным предохранительным клапаном и электрическим 2/2-ходовым седельным клапаном (обесточенное состояние в режиме ожидания)

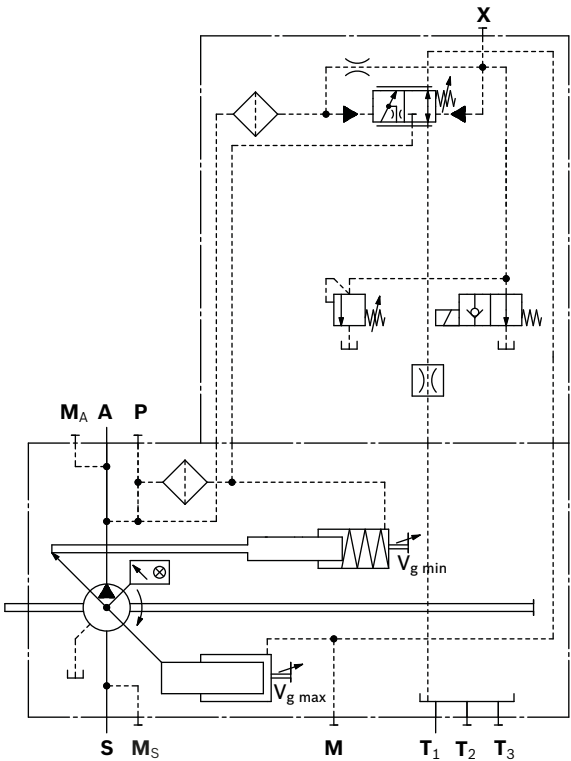
Регулятор давления с дистанционным управлением имеет фиксированное значение настройки Δp . Встроенный в гидрораспределитель предохранительный клапан (пилотный клапан) позволяет выполнять регулирование давления при фиксированной настройке с отключением до значения режима ожидания = Δp посредством встроенного электрического 2/2-ходового седельного клапана.

- ▶ Диапазон настройки Δp от 14 до 25 бар.
- ▶ Рекомендуемое значение 20 бар (по умолчанию).
- ▶ Диапазон настройки для регулятора давления составляет от 60 до 350 бар.
- ▶ Значение по умолчанию 350 бар.

При заказе необходимо указывать следующие параметры открытым текстом:

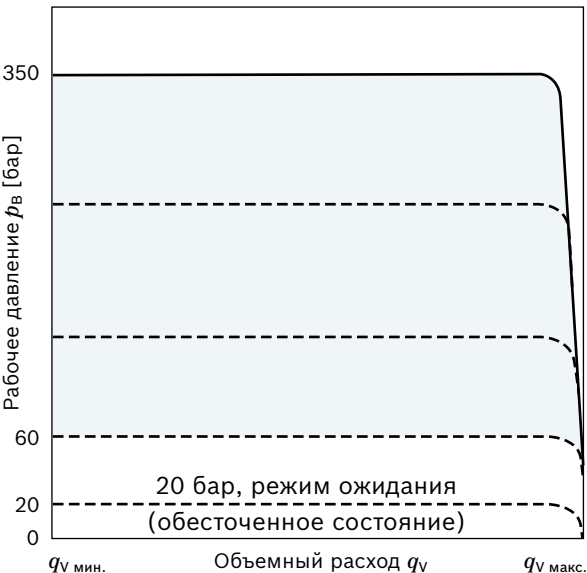
- ▶ Перепад давления Δp в бар
- ▶ Настройка давления p в бар
(рабочее давление в точке подключения **A**)

▼ Гидравлическая схема DGV2



Технические характеристики, электромагнит	DGV2
Напряжение	24 В ±10 %
Сила тока	900 мА
Номинальное сопротивление (при 20–25 °С)	28,2 Ом
Потребляемая мощность	20 Вт
Степень защиты: см. исполнение штекера на стр. 63	

▼ Графическая характеристика DGV2



DGT6 — со встроенным управляющим клапаном, электрическое пропорциональное перерегулирование (положительная характеристика)

Регулятор давления DG с дистанционным управлением имеет фиксированное значение настройки Δp . Встроенный в гидрораспределитель электрический предохранительный клапан (пилотный клапан) позволяет выполнять дистанционное регулирование давления.

- Фиксированное значение настройки при Δp 14 бар.

При заказе необходимо указывать следующие параметры открытым текстом.

- Максимальное давление $p_{\text{макс.}}$ [бар] (давление на присоединении **A**) при силе тока 1200 мА.

Пилотный клапан T6

Электрический пропорциональный предохранительный клапан активируется напрямую с положительной графической характеристикой в качестве версии Cardridge (см. технический паспорт 18139-07).

Оборудование поставляется со следующими настройками давления:

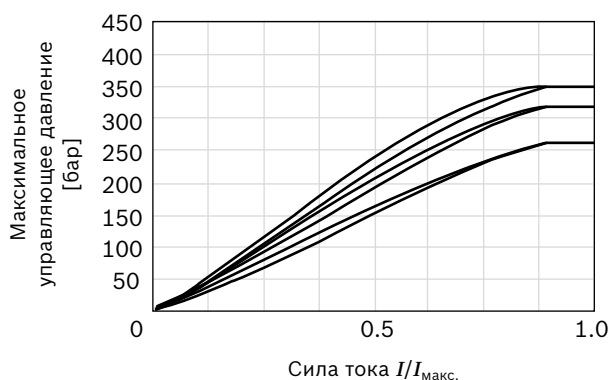
250, 315 и 350 бар + 14 бар Δp .

- Значение по умолчанию 350 бар.

При заказе выбор правильного значения давления выполняется компанией Rexroth.

Указания и пояснения к регулятору DG находятся на стр. 26.

▼ Графическая характеристика T6

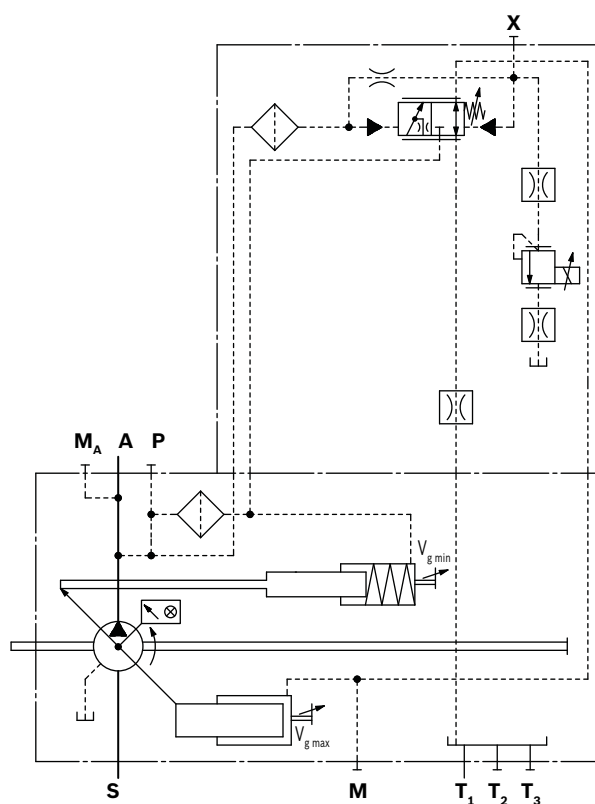


Технические характеристики, электромагнит	T6
Напряжение	24 В
Ток управления	
Минимальное давление $p_{\text{мин.}}$	0 мА
Максимальное давление $p_{\text{макс.}}$	1200 мА
Максимальный номинальный ток	1200 мА
Номинальное сопротивление (при 20 °C)	4,8 Ом
Частота осцилляции	200 Гц
Рабочий цикл	100 %
Степень защиты: см. исполнение штекера на стр. 63	

Для управления пропорциональными электромагнитами доступны следующие электронные блоки управления и усилители.

Плата усилителя	Технический паспорт
VT-SSPA1	30116
Аналоговый усилитель RA	95230

▼ Гидравлическая схема DGT6



DGT8 – со встроенным управляющим клапаном, электрическое пропорциональное перерегулирование (отрицательная характеристика)

Регулятор давления DG с дистанционным управлением имеет фиксированное значение настройки Δр. Встроенный в гидрораспределитель электрический предохранительный клапан (пилотный клапан) позволяет выполнять дистанционное регулирование давления.

- Фиксированное значение настройки при Δр 14 бар.

При заказе необходимо указывать следующие параметры открытым текстом.

- Максимальное давление $p_{\text{макс.}}$ [бар] (давление на присоединении **A**) при силе тока 0 мА.

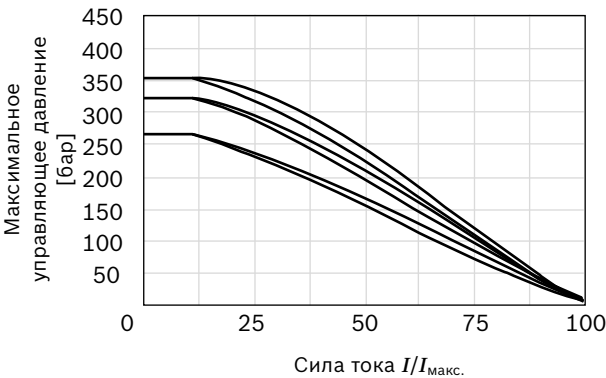
Пилотный клапан T8

Электрический пропорциональный предохранительный клапан непосредственно управляется с отрицательной характеристикой в качестве версии Cardridge (см. технический паспорт 18139-07). Оборудование поставляется со следующими настройками давления:

- 250, 315 и 350 бар + 14 бар Δр.
- Значение по умолчанию 350 бар.

При заказе выбор правильного значения давления выполняется компанией Rexroth. Указания и пояснения к регулятору DG находятся на стр. 26.

Графическая характеристика T8

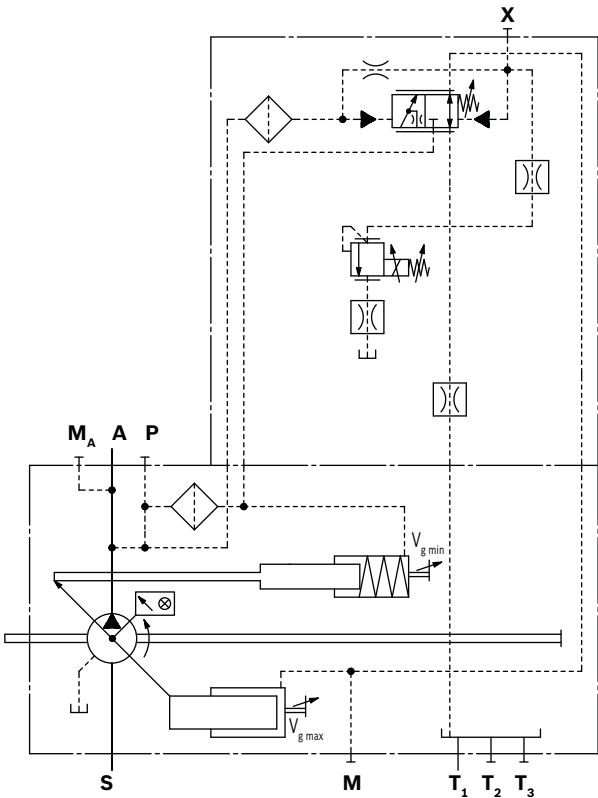


Технические характеристики, электромагнит	T8
Напряжение	24 В
Ток управления	
Максимальное давление $p_{\text{макс.}}$	0 мА
Минимальное давление $p_{\text{мин.}}$	1200 мА
Максимальный номинальный ток	1200 мА
Номинальное сопротивление (при 20 °C)	4,8 Ом
Частота осцилляции	200 Гц
Рабочий цикл	100 %
Степень защиты: см. исполнение штекера на стр. 63	

Для управления пропорциональными электромагнитами доступны следующие электронные блоки управления и усилители:

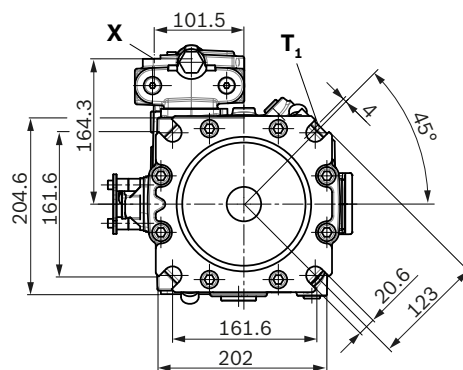
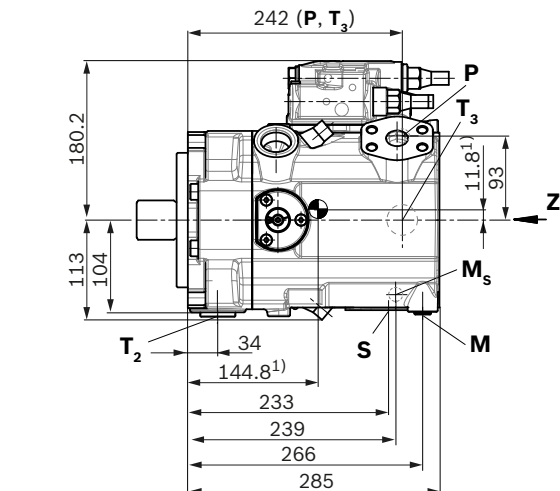
Плата усилителя	Технический паспорт
VT-SSPA1	30116
Аналоговый усилитель RA	95230

Гидравлическая схема DGT8

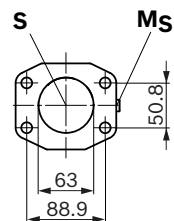


Габаритные размеры, номинальный размер 110**LRDRS0 – регулятор мощности с регулятором давления, измерением нагрузки и электрическим датчиком угла поворота**

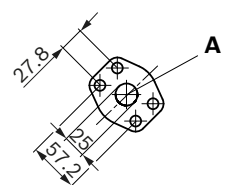
Направление вращения вправо



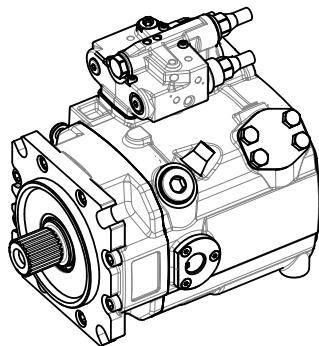
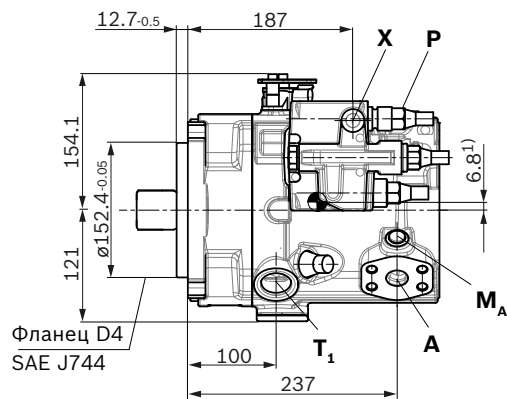
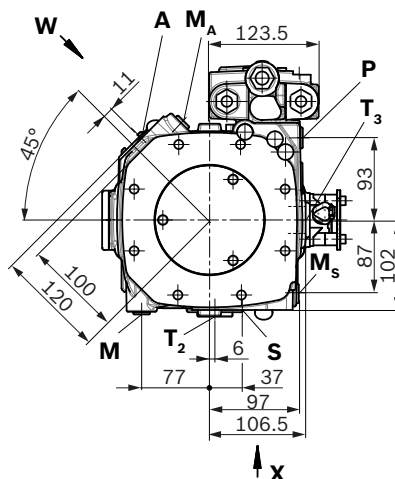
Местный вид X



Местный вид W



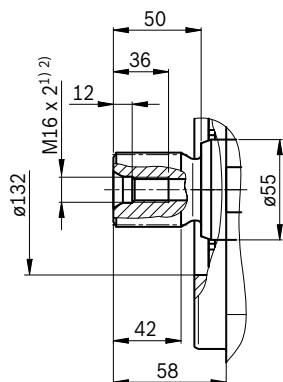
Местный вид Z



1) Центр тяжести

▼ Шлицевой вал DIN 5480

A1 – W45x2x21x9g



▼ Цилиндрический вал с призматической шпонкой DIN 6885

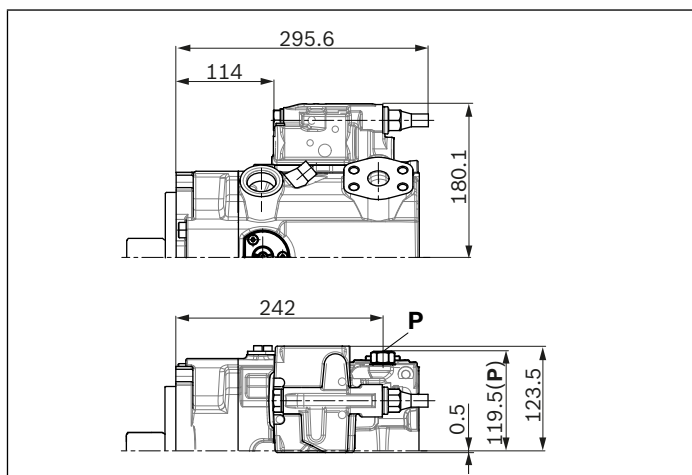
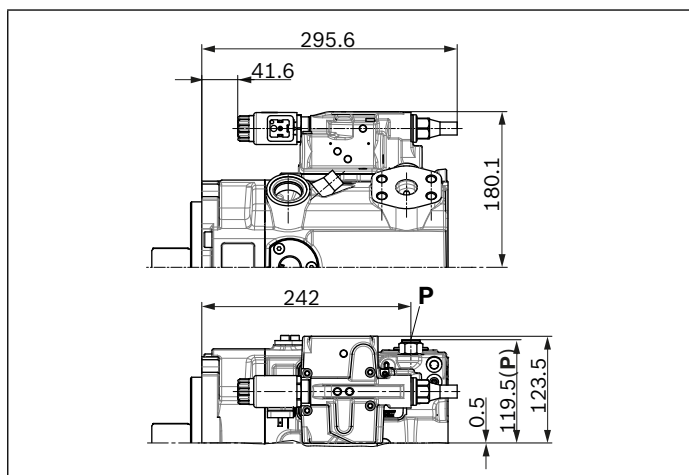
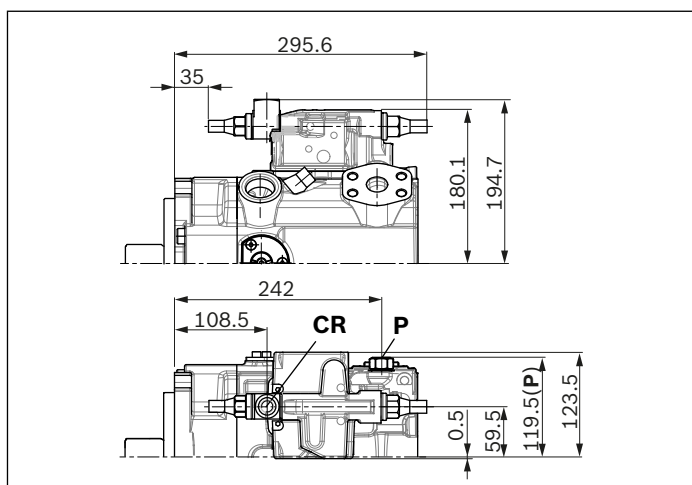
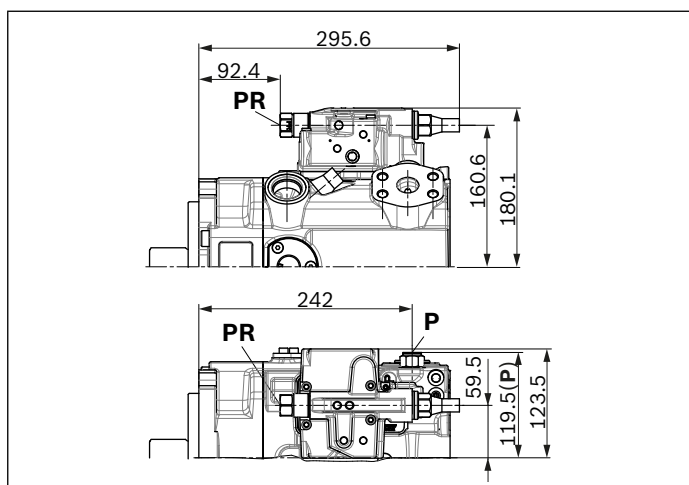
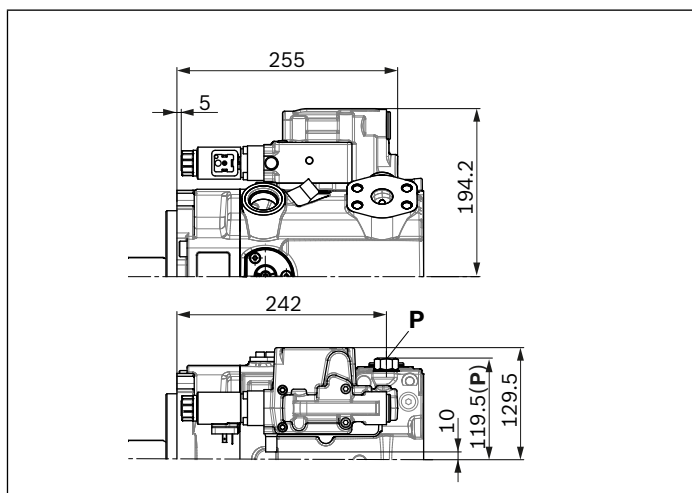
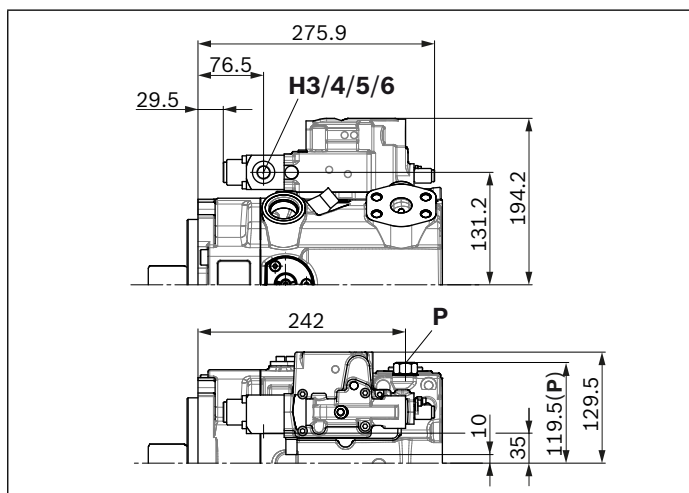
B1 – Ø45 A 14x9x80



Точки подключения	Стандарт	Размер ²⁾	$p_{\text{макс. абс. [бар]}^{3)}$	Состояние ⁷⁾
A	Рабочее присоединение Крепежная резьба	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	1 дюйм M12 x 2; глубина 18	420 O
S	Всасывающая линия (без подпитывающего насоса) Крепежная резьба	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	2 1/2 дюйма M12 x 2; глубина 18	30 O
T₁	Дренажный канал	ISO 6149 ⁵⁾	M33 x 2; глубина 19	10 O ⁶⁾
T₂	Дренажный канал	ISO 6149 ⁵⁾	M33 x 2; глубина 19	10 X ⁶⁾
T₃	Дренажный канал	ISO 6149 ⁵⁾	M33 x 2; глубина 19	10 X ⁶⁾
CR	Сигнал управления (только для CR)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	420 O
PR	Сигнал управления (только для PR)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	420 O
H3–H6	Сигнал управления (только для H3, H4, H5 и H6)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	100 O
DP	Управляющее давление (только для DP)	DIN 3853	S8, форма W; глубина 8	420 O
DP₁	Измерительное присоединение, сигнал управления (DP)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	420 X
X	Сигнал управления	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 11,5	420 O
M	Измерение установочного давления	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 12	420 X
M_A	Измерение давления A	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 12	420 X
M_S	Измерение давления всасывания	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 12	30 X
P	Внешнее управляющее давление (позиция данных для заказа 8, исполнение B или C = с подачей внешнего управляющего давления)	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 11,5	50 O
	Присоединение P без функции (позиция данных для заказа 8, исполнение A = без подачи внешнего управляющего давления)	ISO 6149 ⁵⁾	M18 x 1,5; глубина 14,5	420 X

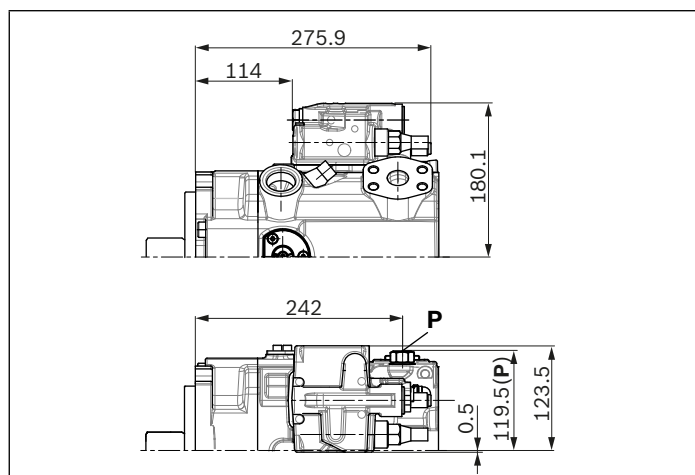
- 1) Центрирующее отверстие согласно DIN 332 (резьба согласно DIN 13)
- 2) Для максимальных моментов затяжки необходимо соблюдать указания инструкции по эксплуатации.
- 3) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Это следует учитывать при выборе измерительных приборов и оборудования.

- 4) Метрическое резьбовое присоединение отличается от стандарта.
- 5) Зенковка может быть глубже, чем предусмотрено стандартом.
- 6) В зависимости от монтажного положения, требуется присоединение **T₁**, **T₂** или **T₃** (см. также указания по монтажу на стр. 64 и 65).
- 7) O = требуется присоединение (при поставке заглушено)
X = заглушено (в нормальном режиме работы)

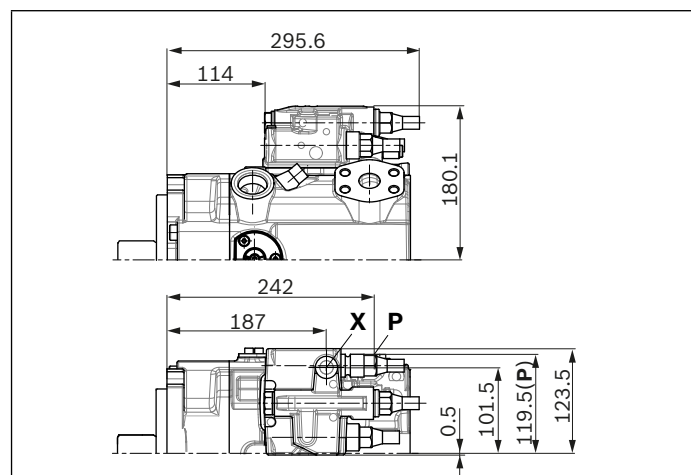
▼ **LR** – регулятор мощности с фиксированной настройкой▼ **L4** – регулятор мощности, электрическое пропорциональное перерегулирование▼ **CR** – регулятор мощности, гидравлическое пропорциональное перерегулирование, высокое давление, с упором▼ **PR** – регулятор мощности, гидравлическое пропорциональное перерегулирование, высокое давление, без упора▼ **E2/E6** – ограничение рабочего объема электрическое пропорциональное▼ **H3/4/5/6** – ограничение рабочего объема гидравлическое пропорциональное, управляющее давление**Указание**

Все изображения регуляторов с переключающим клапаном в точке **P** (частично с отклонением от стандарта согласно позиции данных для заказа 08)

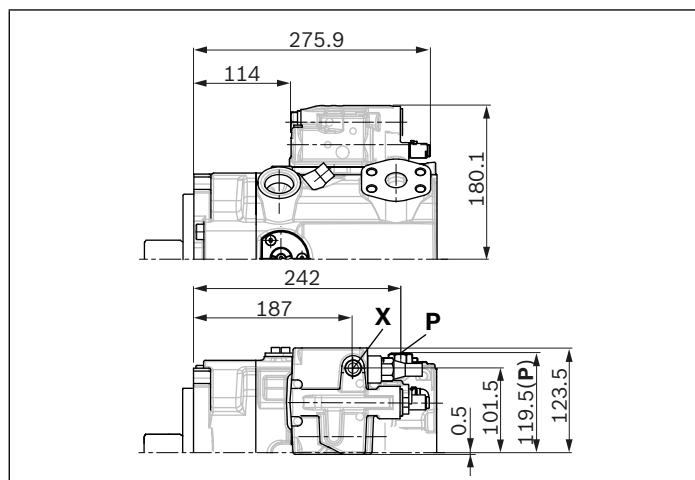
▼ **DR** — регулятор давления, с фиксированной настройкой



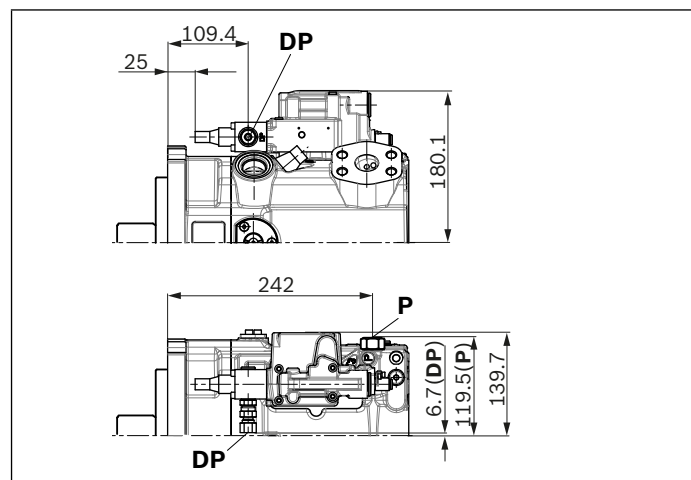
▼ **LRDRS0** — регулятор мощности с регулятором давления и измерением нагрузки, с фиксированной настройкой



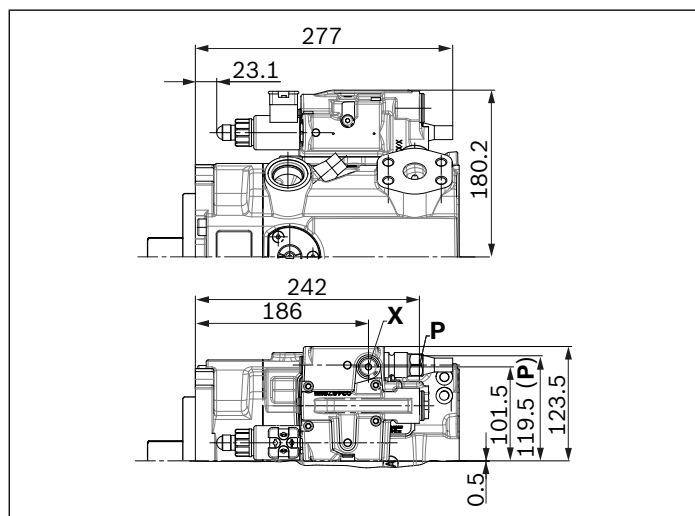
▼ **DG** — регулятор давления, с гидравлическим дистанционным управлением



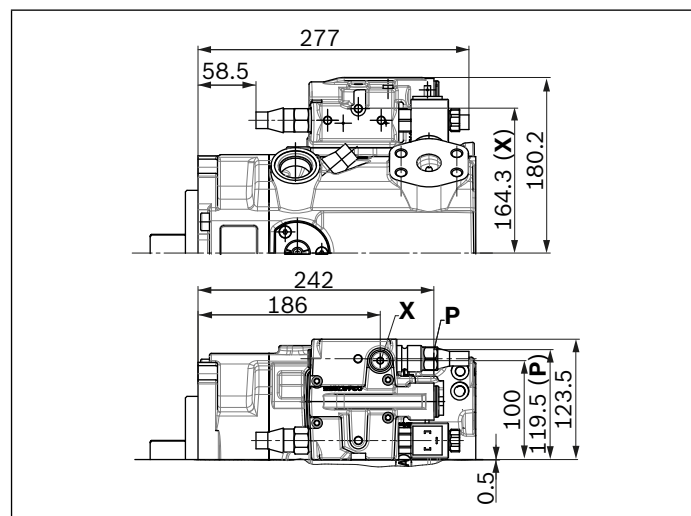
▼ **DP** — регулятор давления для параллельного режима работы



▼ **DGT6/DGT8** — со встроенным управляющим клапаном, перерегулирование электрическое пропорциональное



▼ **DGV2** — установлен электрический направляющий распределитель и предохранительный клапан (только в комбинации с DG)

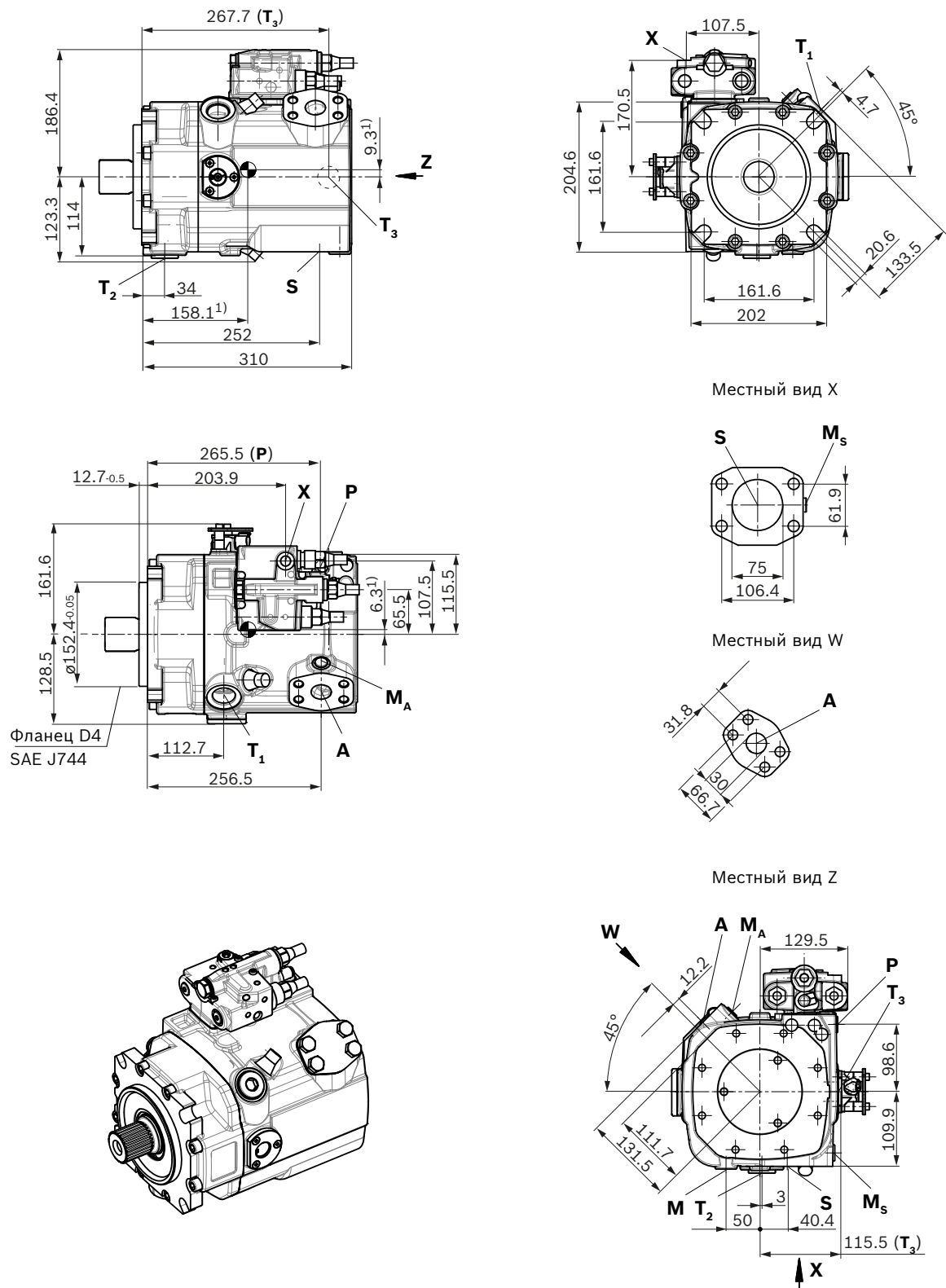


Указание

Все изображения регуляторов с переключающим клапаном в точке **P** (частично с отклонением от стандарта согласно позиции данных для заказа 08)

Габаритные размеры, номинальный размер 145**LRDRS0 – регулятор мощности с регулятором давления, измерением нагрузки и электрическим датчиком угла поворота**

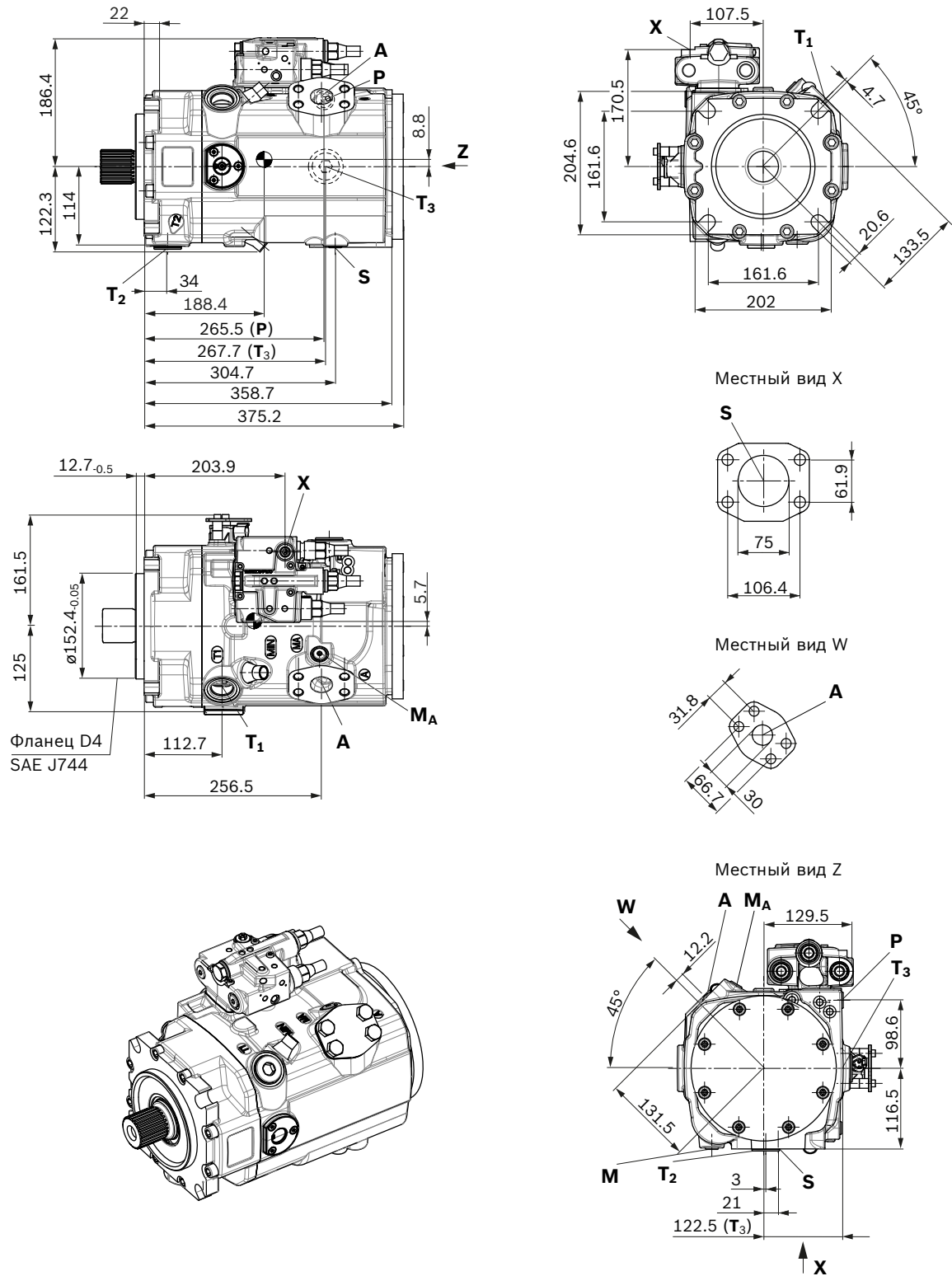
Без подпитывающего насоса, направление вращения вправо



1) Центр тяжести

LRDRS0 – регулятор мощности с регулятором давления, измерением нагрузки и электрическим датчиком угла поворота

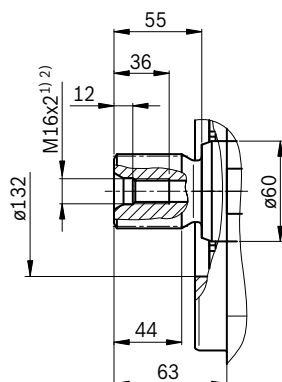
С подпитывающим насосом, направление вращения вправо



1) Центр тяжести

▼ Шлицевой вал DIN 5480

A2 – W50x2x24x9g



▼ Цилиндрический вал с призматической шпонкой DIN 6885

B2 – Ø 50 A 14x9x80



Точки подключения		Стандарт	Размер ²⁾	$p_{\text{макс. абс.}}$ [бар] ³⁾	Состояние ⁷⁾
A	Рабочее присоединение Крепежная резьба	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	1 1/4 дюйма M14 x 2; глубина 22	420	O
S	Всасывающая линия (без подпитывающего насоса) Крепежная резьба	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	3 дюйма M16 x 2; глубина 24	30	O
S	Всасывающая линия (с подпитывающим насосом) Крепежная резьба	SAE J518 ⁶⁾ DIN 13	3 дюйма M16 x 2; глубина 24	2	O
T₁	Дренажный канал	ISO 6149 ⁵⁾	M33 x 2; глубина 19	10	O ⁶⁾
T₂	Дренажный канал	ISO 6149 ⁵⁾	M33 x 2; глубина 19	10	X ⁶⁾
T₃	Дренажный канал	ISO 6149 ⁵⁾	M33 x 2; глубина 19	10	X ⁶⁾
CR	Сигнал управления (только для CR)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	O
PR	Сигнал управления (только для PR)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	O
H3–H6	Сигнал управления (только для H3, H4, H5 и H6)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	100	O
DP	Управляющее давление (только для DP)	DIN 3853	S8, форма W; глубина 8	420	O
DP₁	Измерительное присоединение, сигнал управления (DP)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	X
X	Сигнал управления	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	O
M	Измерение установочного давления	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 12	420	X
M_A	Измерение давления A	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 12	420	X
M_S	Измерение давления всасывания (только A15VSO)	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 12	30	X
P	Внешнее управляющее давление (позиция данных для заказа 8, исполнение B или C = с подачей внешнего управляющего давления)	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 11,5	50	O
	Присоединение P без функции (позиция данных для заказа 8, исполнение A = без подачи внешнего управляющего давления)	ISO 6149 ⁵⁾	M18 x 1,5; глубина 14,5	420	X

1) Центрирующее отверстие согласно DIN 332
(резьба согласно DIN 13)

2) Для максимальных моментов затяжки необходимо соблюдать указания инструкции по эксплуатации.

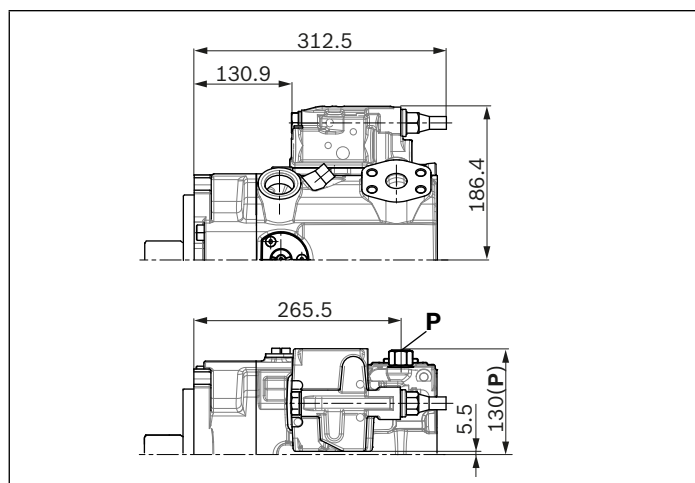
3) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Это следует учитывать при выборе измерительных приборов и оборудования.

4) Метрическое резьбовое присоединение отличается от стандарта.

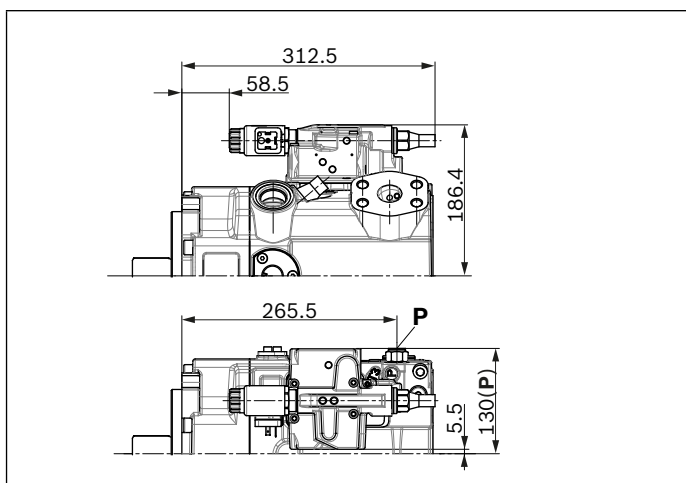
5) Зенковка может быть глубже, чем предусмотрено стандартом.

6) В зависимости от монтажного положения, требуется присоединение **T₁**, **T₂** или **T₃** (см. также указания по монтажу на стр. 64 и 65).7) O = требуется присоединение (при поставке заглушено)
X = заглушено (в нормальном режиме работы)

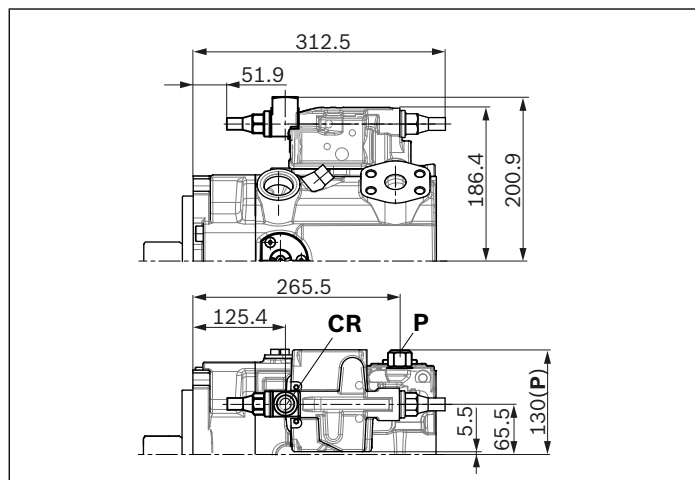
▼ **LR** – регулятор мощности с фиксированной настройкой



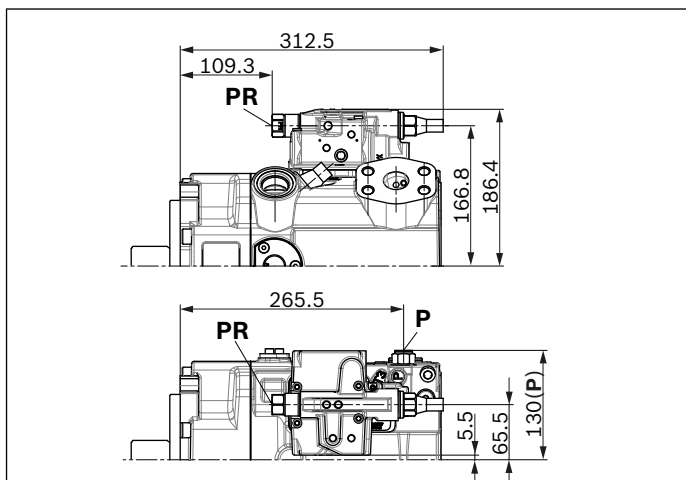
▼ **L4** – регулятор мощности, электрическое пропорциональное перерегулирование



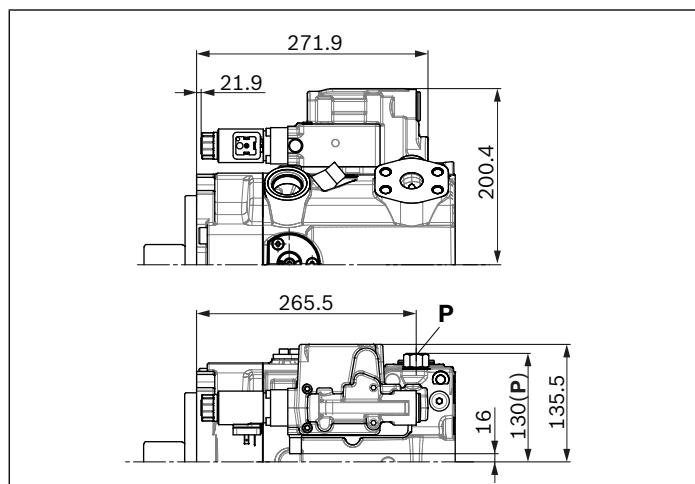
▼ **CR** – регулятор мощности, гидравлическое пропорциональное перерегулирование, высокое давление, с упором



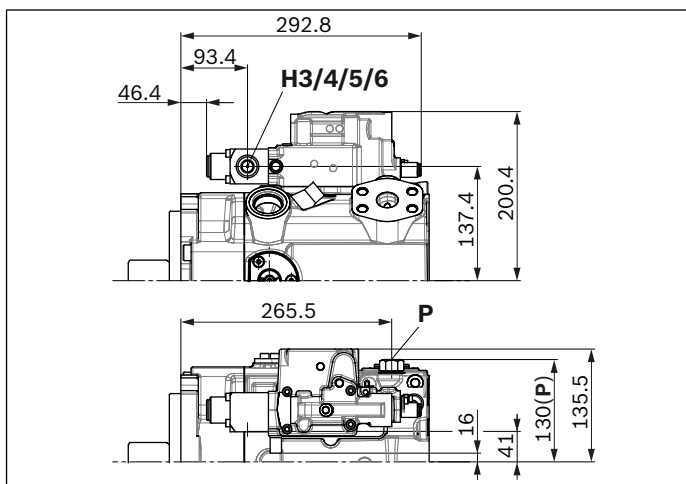
▼ **PR** – регулятор мощности, гидравлическое пропорциональное перерегулирование, высокое давление, без упора



▼ **E2/E6** – ограничение рабочего объема электрическое пропорциональное

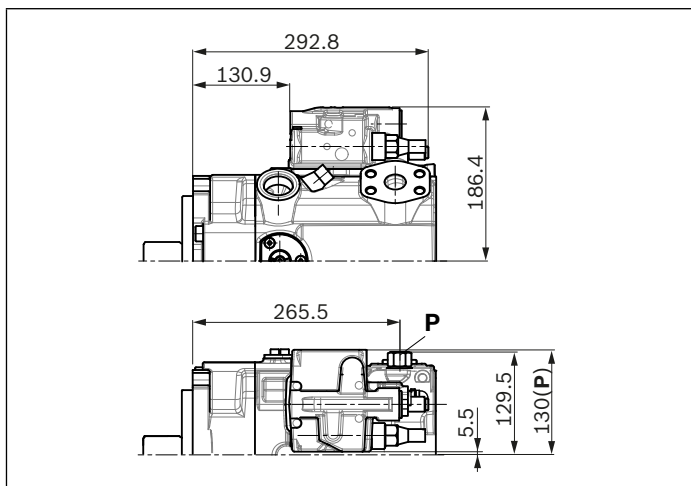
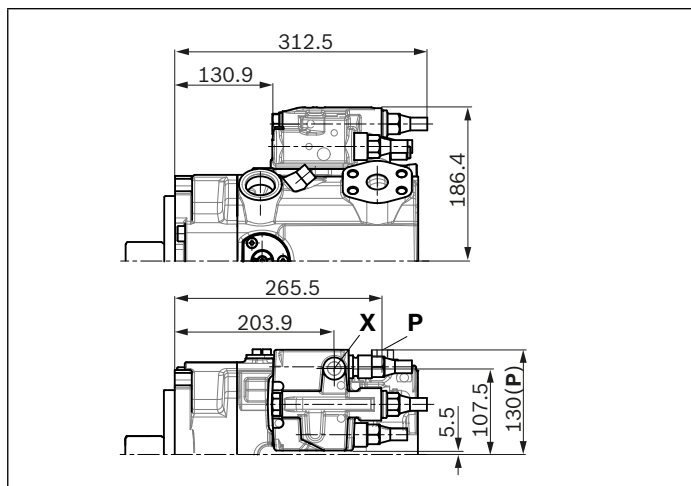
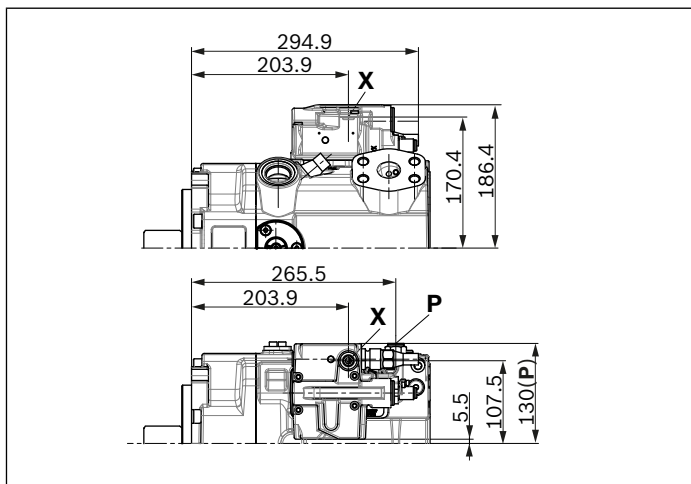
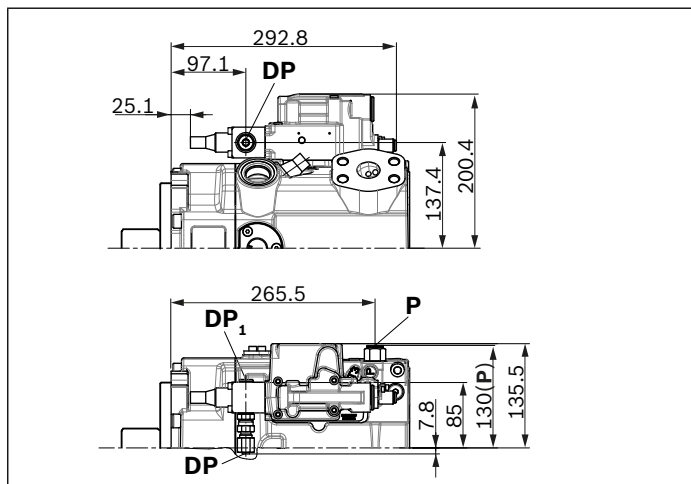
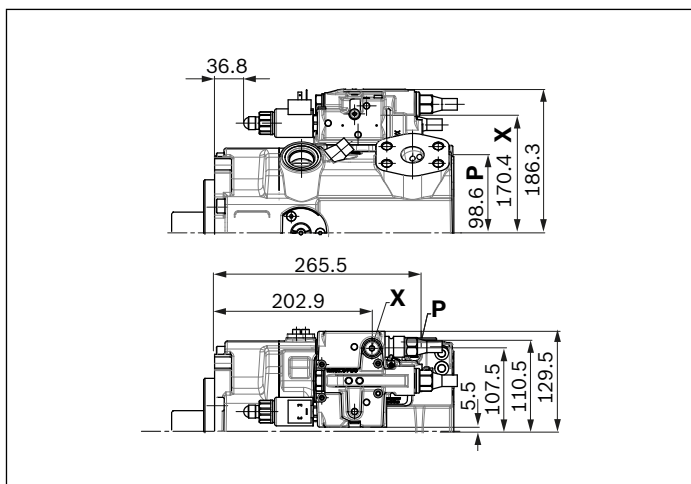
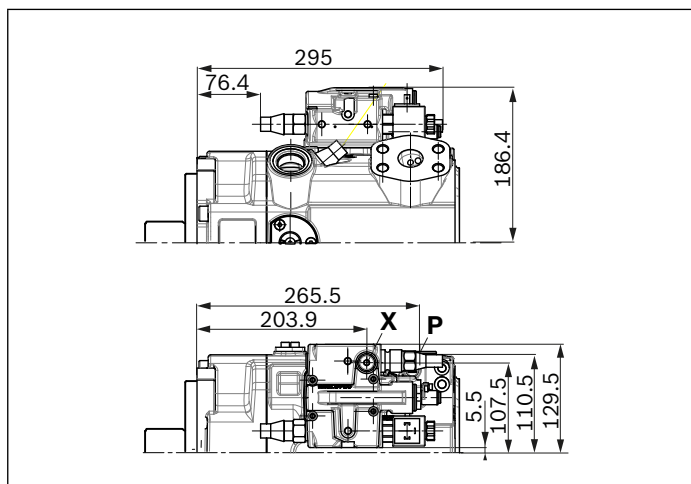


▼ **H3/4/5/6** – ограничение рабочего объема гидравлическое пропорциональное, управляющее давление



Указание

Все изображения регуляторов с переключающим клапаном в точке **P** (частично с отклонением от стандарта согласно позиции данных для заказа 08)

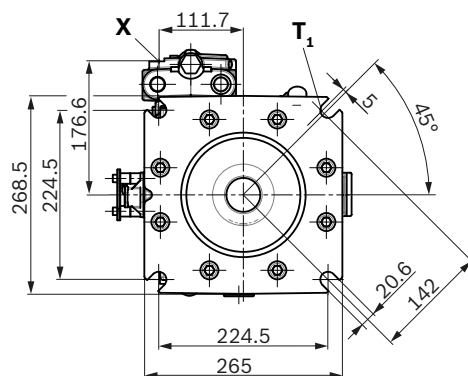
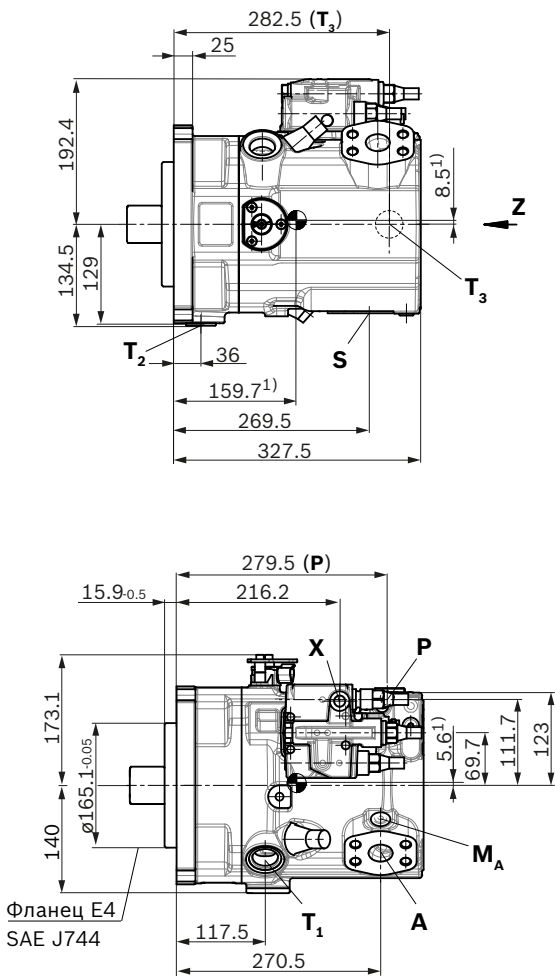
▼ **DR** — регулятор давления, с фиксированной настройкой▼ **LRDRS0** — регулятор мощности с регулятором давления и измерением нагрузки, с фиксированной настройкой▼ **DG** — регулятор давления, с гидравлическим дистанционным управлением▼ **DP** — регулятор давления для параллельного режима работы▼ **DGT6/DGT8** — со встроенным управляющим клапаном, перерегулирование электрическое пропорциональное▼ **DGV2** — установлен электрический направляющий распределитель и предохранительный клапан (только в комбинации с DG)**Указание**

Все изображения регуляторов с переключающим клапаном в точке **P** (частично с отклонением от стандарта согласно позиции данных для заказа 08)

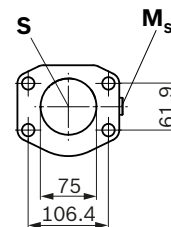
Габаритные размеры, номинальный размер 175

LRDRS0 — регулятор мощности с регулятором давления, измерением нагрузки и электрическим датчиком угла поворота

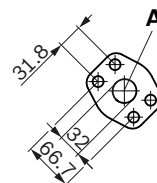
Без подпитывающего насоса, направление вращения вправо



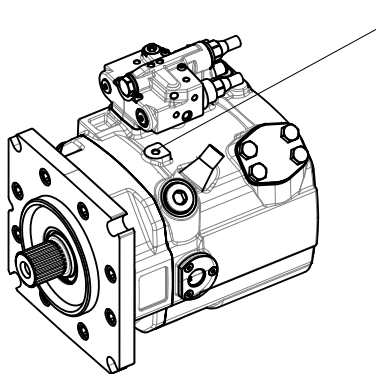
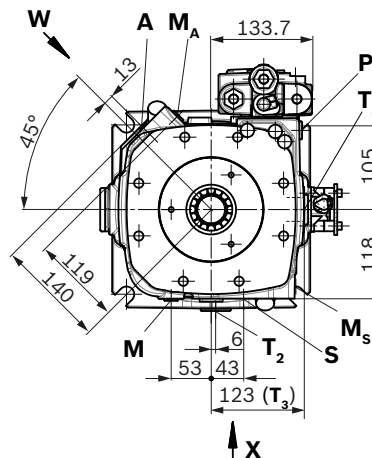
Местный вид X



Местный вид W



Местный вид Z

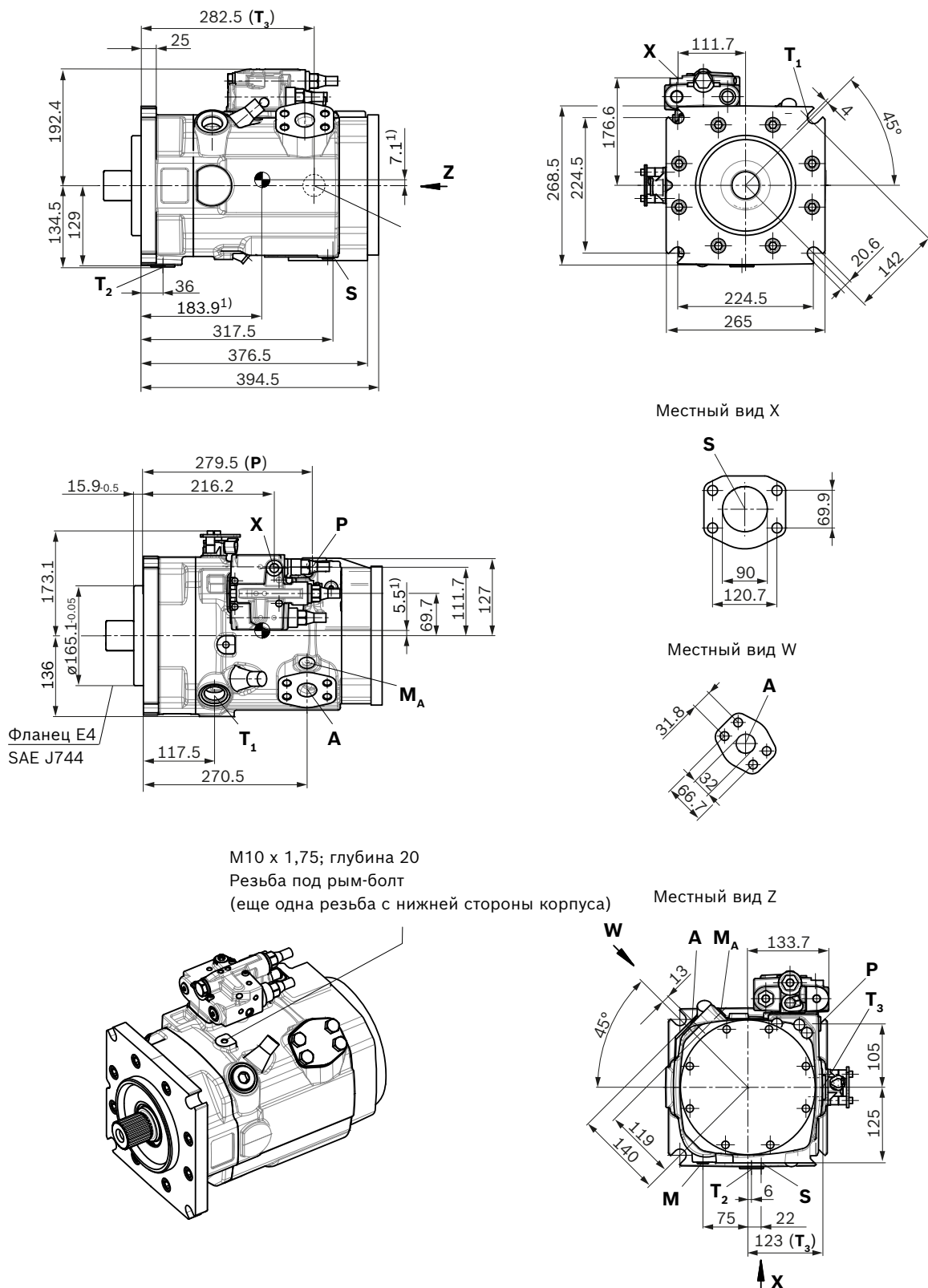


M10 x 1,75; глубина 20
Резьба под рым-болт
(еще одна резьба с нижней стороны корпуса)

1) Центр тяжести

LRDRS0 – регулятор мощности с регулятором давления, измерением нагрузки и электрическим датчиком угла поворота

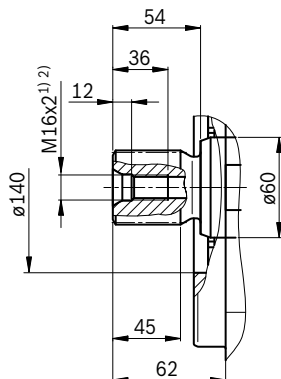
С подпитывающим насосом, направление вращения вправо



1) Центр тяжести

▼ Шлицевой вал DIN 5480

A2 – W50x2x24x9g



▼ Цилиндрический вал с призматической шпонкой DIN 6885

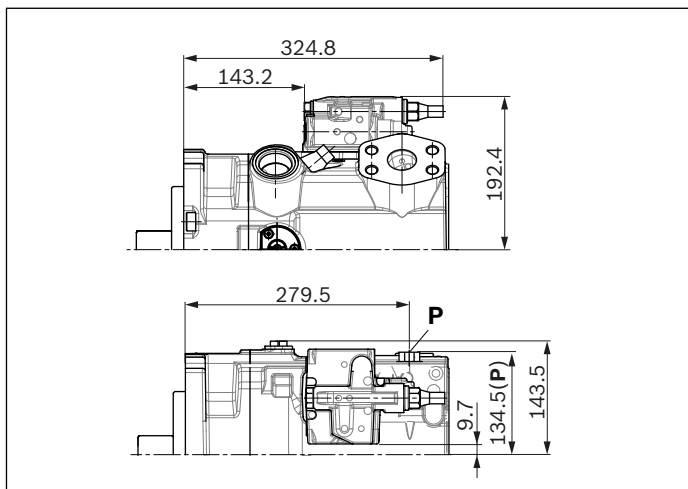
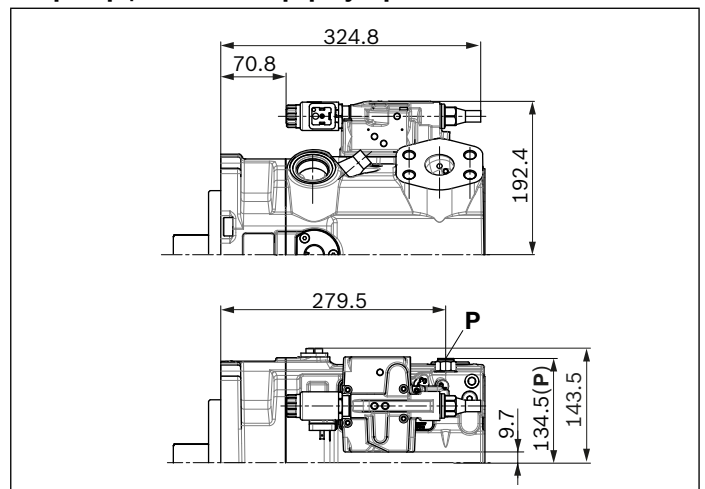
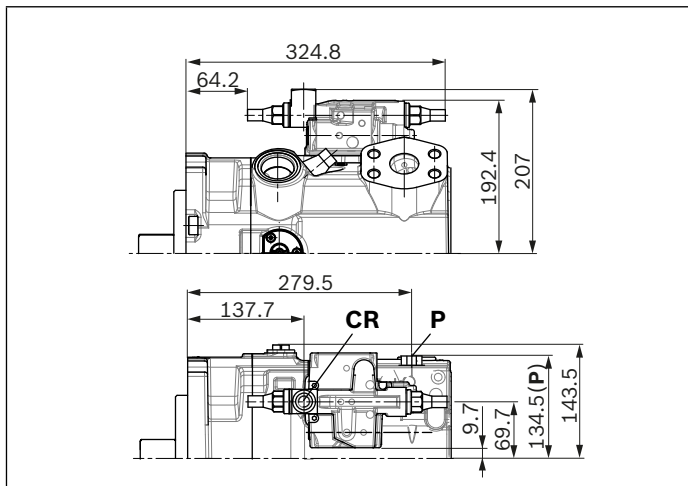
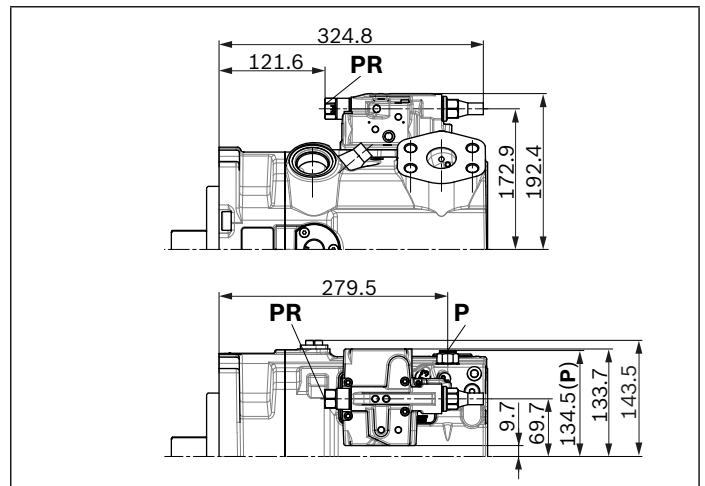
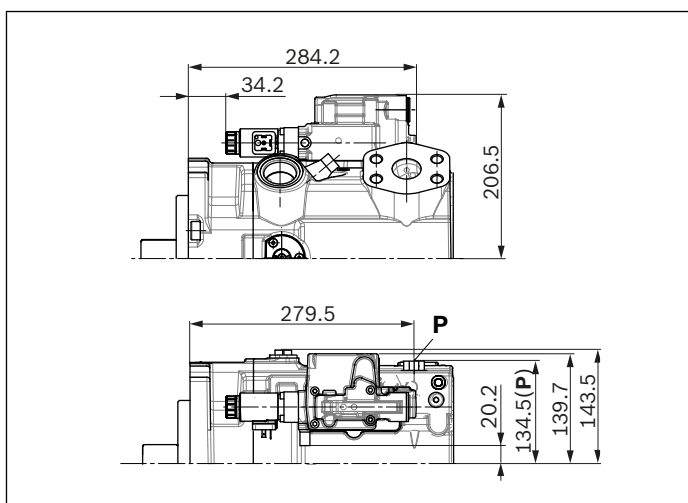
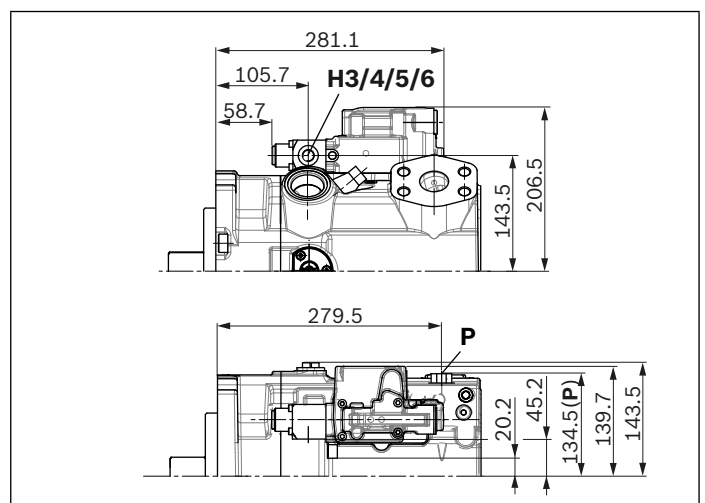
B2 – Ø 50 A 14x9x80



Точки подключения	Стандарт	Размер ²⁾	$p_{\text{макс. абс.}}$ [бар] ³⁾	Состояние ⁷⁾
A Рабочее присоединение Крепежная резьба	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	1 1/4 дюйма M14 x 2; глубина 22	420	O
S Всасывающая линия (без подпитывающего насоса) Крепежная резьба	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	3 дюйма M16 x 2; глубина 24	30	O
S Всасывающая линия (с подпитывающим насосом) Крепежная резьба	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	3 1/2 дюйма M16 x 2; глубина 24	2	O O
T₁ Дренажный канал	ISO 6149 ⁵⁾	M33 x 2; глубина 19	10	O ⁶⁾
T₂ Дренажный канал	ISO 6149 ⁵⁾	M33 x 2; глубина 19	10	X ⁶⁾
T₃ Дренажный канал	ISO 6149 ⁵⁾	M33 x 2; глубина 19	10	X ⁶⁾
CR Сигнал управления (только для CR)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	O
PR Сигнал управления (только для PR)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	O
H3–H6 Сигнал управления (только для H3, H4, H5 и H6)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	100	O
X Сигнал управления	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	O
DP Управляющее давление (только для DP)	DIN 3853	S8, форма W; глубина 8	420	O
DP₁ Измерительное присоединение, сигнал управления (DP)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	X
M Измерение установочного давления	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 12	420	X
M_A Измерение давления A	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 12	420	X
M_S Измерение давления всасывания (только A15VSO)	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 12	30	X
P Внешнее управляющее давление (позиция данных для заказа 8, исполнение B или C = с подачей внешнего управляющего давления)	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 11,5	50	O
Присоединение P без функции (позиция данных для заказа 8, исполнение A = без подачи внешнего управляющего давления)	ISO 6149 ⁵⁾	M18 x 1,5; глубина 14,5	420	X

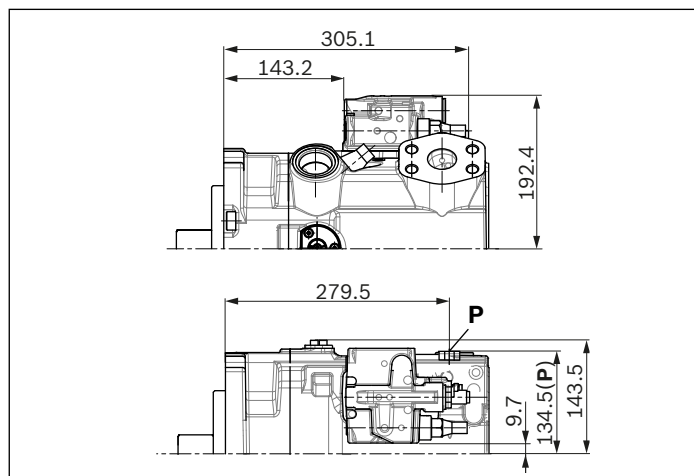
- 1) Центрирующее отверстие согласно DIN 332 (резьба согласно DIN 13)
- 2) Для максимальных моментов затяжки необходимо соблюдать указания инструкции по эксплуатации.
- 3) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Это следует учитывать при выборе измерительных приборов и оборудования.

- 4) Метрическое резьбовое присоединение отличается от стандарта.
- 5) Зенковка может быть глубже, чем предусмотрено стандартом.
- 6) В зависимости от монтажного положения, требуется присоединение **T₁**, **T₂** или **T₃** (см. также указания по монтажу на стр. 64 и 65).
- 7) O = требуется присоединение (при поставке заглушено)
X = заглушено (в нормальном режиме работы)

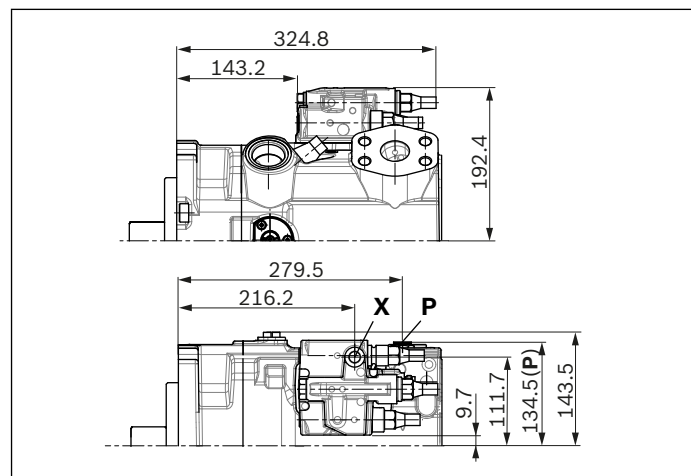
▼ **LR** – регулятор мощности с фиксированной настройкой▼ **L4** – регулятор мощности, электрическое пропорциональное перерегулирование▼ **CR** – регулятор мощности, гидравлическое пропорциональное перерегулирование, высокое давление, с упором▼ **PR** – регулятор мощности, гидравлическое пропорциональное перерегулирование, высокое давление, без упора▼ **E2/E6** – ограничение рабочего объема электрическое пропорциональное▼ **H3/4/5/6** – ограничение рабочего объема гидравлическое пропорциональное, управляющее давление**Указание**

Все изображения регулятора с переключающим клапаном в точке **P** (частично с отклонением от стандарта согласно позиции данных для заказа 08)

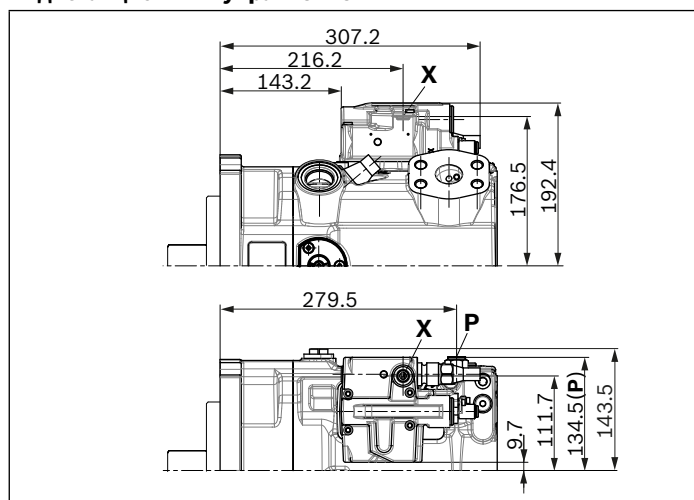
▼ **DR** — регулятор давления, с фиксированной настройкой



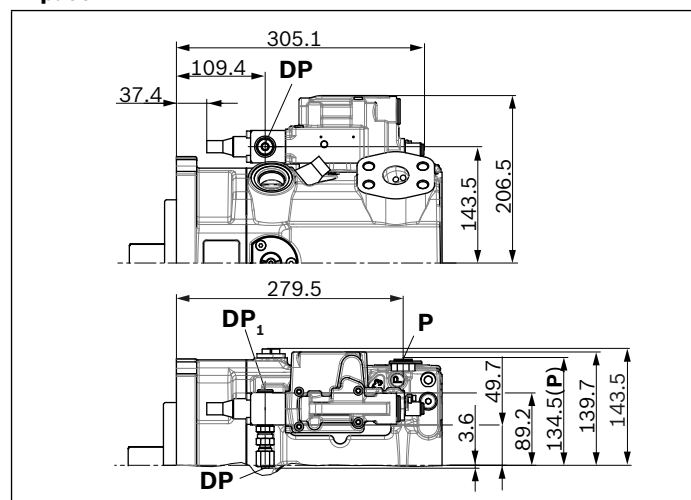
▼ **LRDRS0** — регулятор мощности с регулятором давления и измерением нагрузки, с фиксированной настройкой



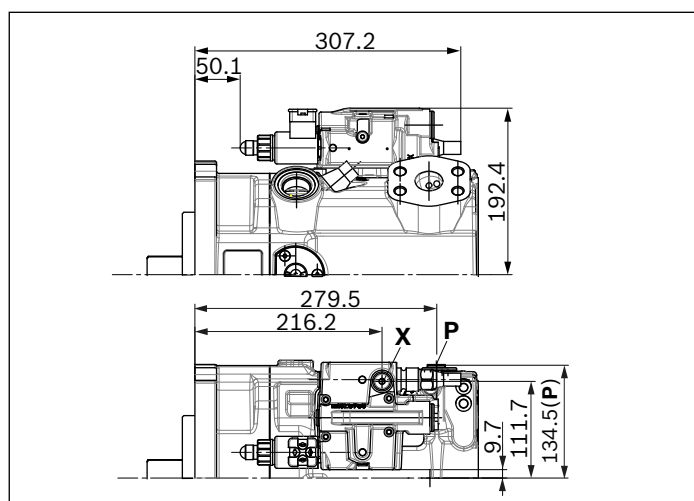
▼ **DG** — регулятор давления, с гидравлическим дистанционным управлением



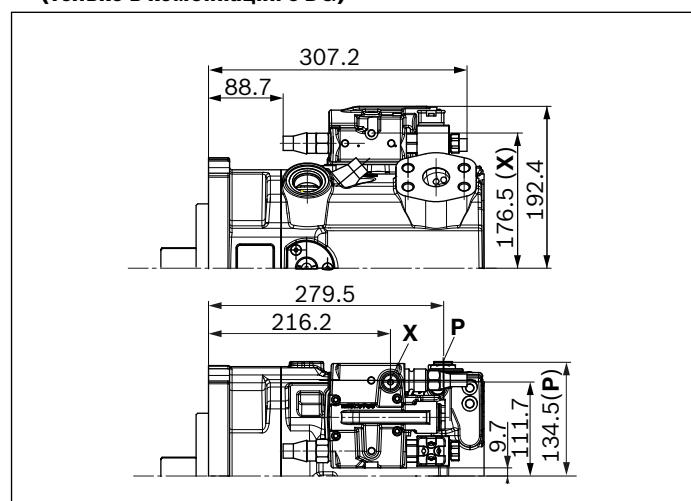
▼ **DP** — регулятор давления для параллельного режима работы



▼ **DGT6/DGT8** — со встроенным управляющим клапаном, перерегулирование электрическое пропорциональное



▼ **DGV2** — установлен электрический направляющий распределитель и предохранительный клапан (только в комбинации с DG)

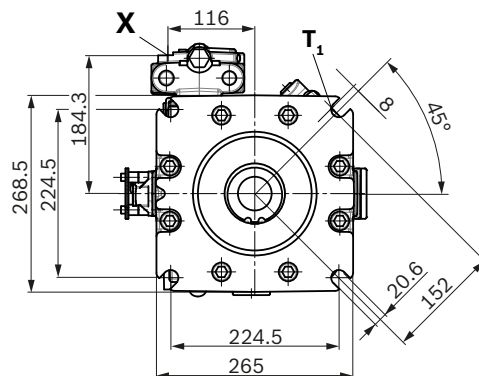
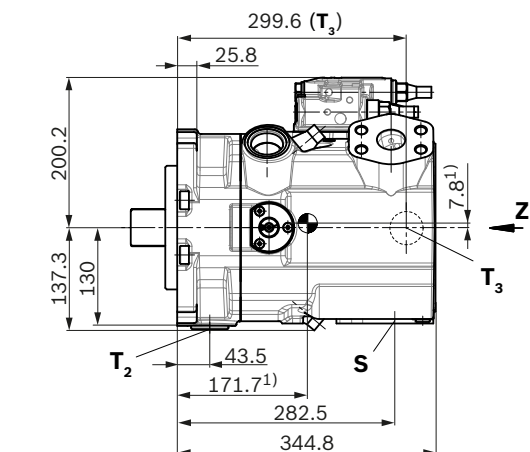


Указание

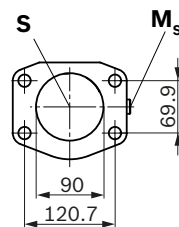
Все изображения регулятора с переключающим клапаном в точке **P** (частично с отклонением от стандарта согласно позиции данных для заказа 08)

Габаритные размеры, номинальный размер 210**LRDRS0 — регулятор мощности с регулятором давления, измерением нагрузки и электрическим датчиком угла поворота**

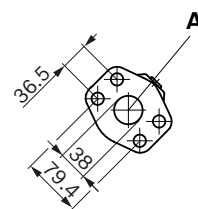
Без подпитывающего насоса, направление вращения вправо



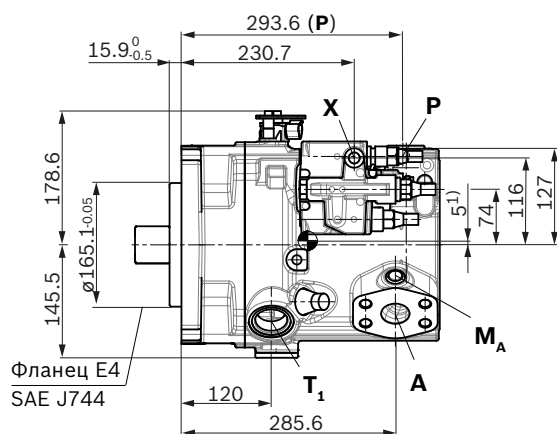
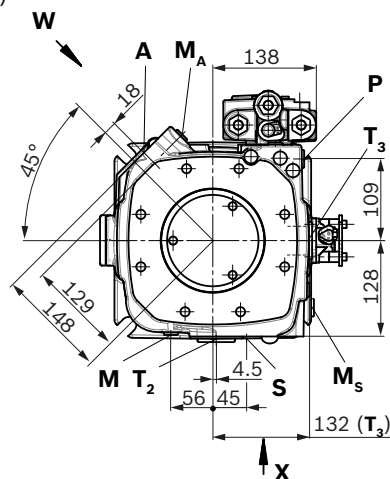
Местный вид X



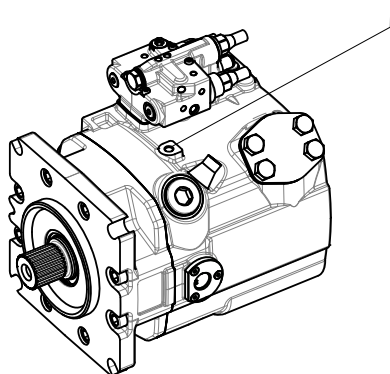
Местный вид W



Местный вид Z



M12 x 1,75; глубина 22
Резьба под рым-болт
(еще одна резьба с нижней стороны корпуса)



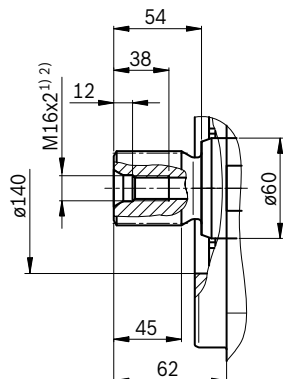
1) Центр тяжести

С подпитывающим насосом, направление вращения вправо



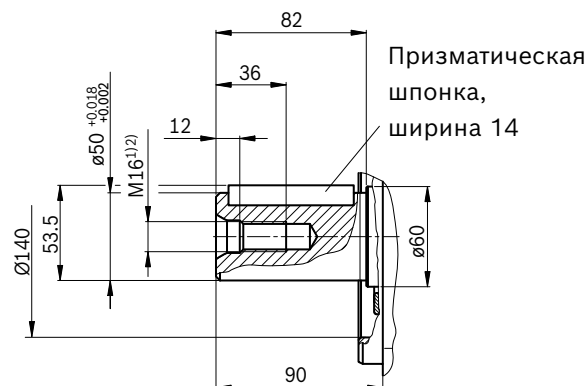
▼ Шлицевой вал DIN 5480

A2 – W50x2x24x9g



▼ Цилиндрический вал с призматической шпонкой DIN 6885

B2 – Ø 50 A 14x9x80



Точки подключения	Стандарт	Размер ²⁾	$p_{\text{макс. абс.}}$ [бар] ³⁾	Состояние ⁷⁾
A Рабочее присоединение Крепежная резьба	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	1 1/2 дюйма M16 x 2; глубина 24	420	O
S Всасывающая линия (без подпитывающего насоса) Крепежная резьба	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	3 1/2 дюйма M16 x 2; глубина 24	30	O
S Всасывающая линия (с подпитывающим насосом) Крепежная резьба	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	3 1/2 дюйма M16 x 2; глубина 24	2	O
T₁ Дренажный канал	ISO 6149 ⁵⁾	M42 x 2; глубина 19,5	10	O ⁶⁾
T₂ Дренажный канал	ISO 6149 ⁵⁾	M42 x 2; глубина 19,5	10	X ⁶⁾
T₃ Дренажный канал	ISO 6149 ⁵⁾	M42 x 2; глубина 19,5	10	X ⁶⁾
CR Сигнал управления (только для CR)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	O
PR Сигнал управления (только для PR)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	O
H3–H6 Сигнал управления (только для H3, H4, H5 и H6)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	100	O
X Сигнал управления	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	O
DP Управляющее давление (только для DP)	DIN 3853	S8, форма W; глубина 8	420	O
DP₁ Измерительное присоединение, сигнал управления (DP)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	X
M Измерение установочного давления	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 12	420	X
M_A Измерение давления A	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 12	420	X
M_S Измерение давления всасывания (только A15VSO)	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 12	30	X
P Внешнее управляющее давление (позиция данных для заказа 8, исполнение B или C = с подачей внешнего управляющего давления)	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 11,5	50	O
Присоединение P без функции (позиция данных для заказа 8, исполнение A = без подачи внешнего управляющего давления)	ISO 6149 ⁵⁾	M18 x 1,5; глубина 14,5	420	X

1) Центрирующее отверстие согласно DIN 332
(резьба согласно DIN 13)

2) Для максимальных моментов затяжки необходимо соблюдать указания инструкции по эксплуатации.

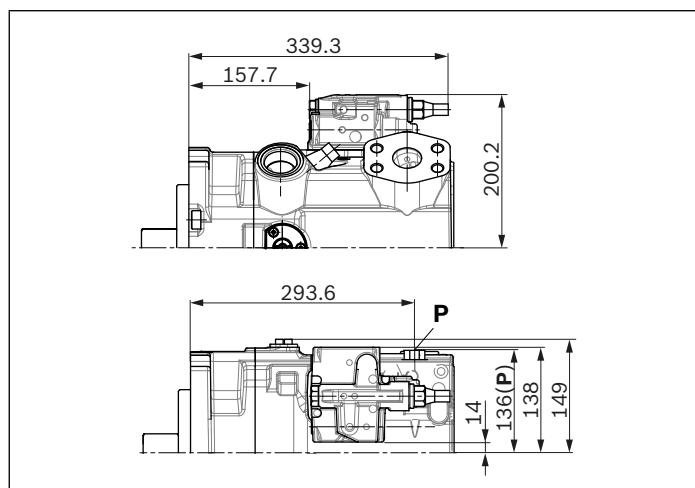
3) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Это следует учитывать при выборе измерительных приборов и оборудования.

4) Метрическое резьбовое присоединение отличается от стандарта.

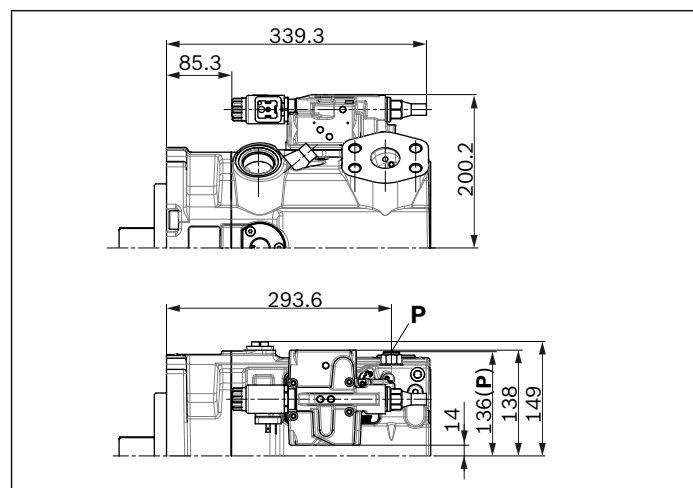
5) Зенковка может быть глубже, чем предусмотрено стандартом.

6) В зависимости от монтажного положения, требуется присоединение **T₁**, **T₂** или **T₃** (см. также указания по монтажу на стр. 64 и 65).7) O = требуется присоединение (при поставке заглушено)
X = заглушено (в нормальном режиме работы)

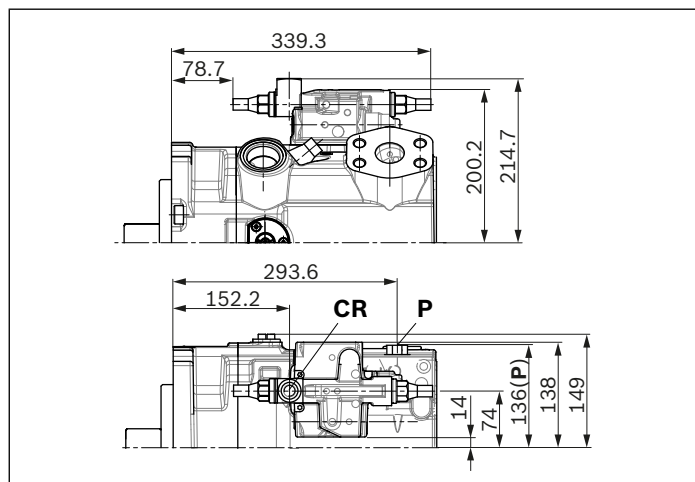
▼ **LR** – регулятор мощности с фиксированной настройкой



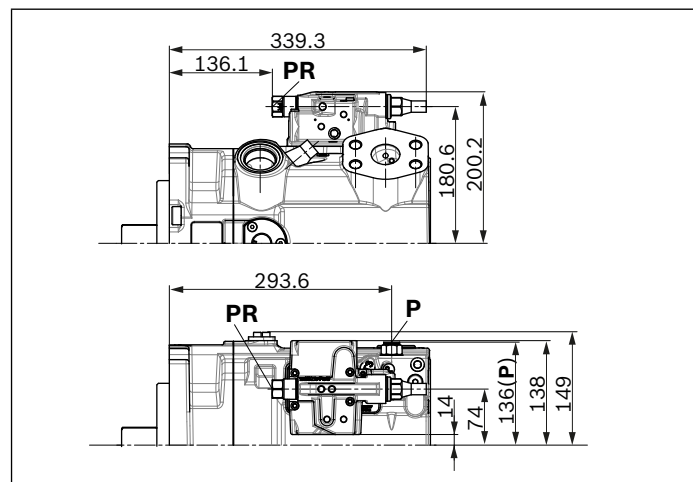
▼ **L4** – регулятор мощности, электрическое пропорциональное перерегулирование



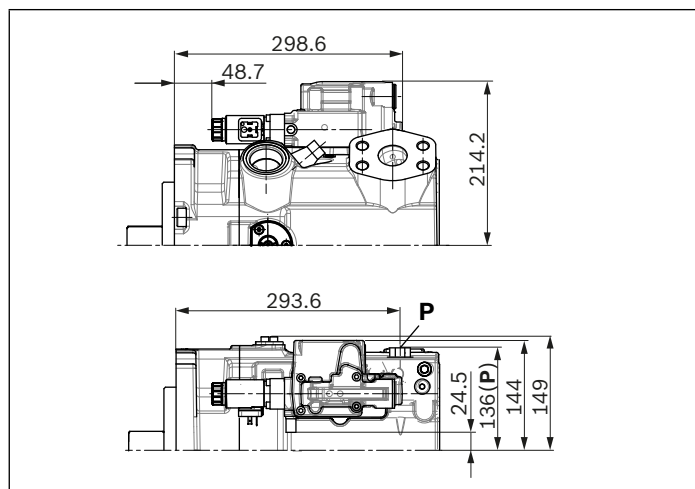
▼ **CR** – регулятор мощности, гидравлическое пропорциональное перерегулирование, высокое давление, с упором



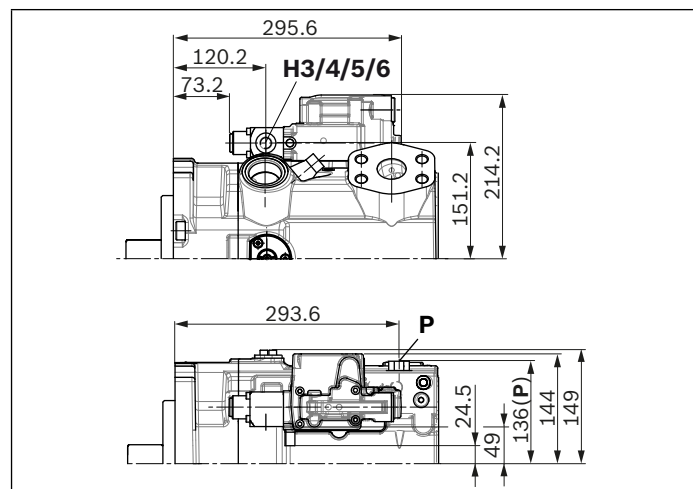
▼ **PR** – регулятор мощности, гидравлическое пропорциональное перерегулирование, высокое давление, без упора



▼ **E2/E6** – ограничение рабочего объема электрическое пропорциональное

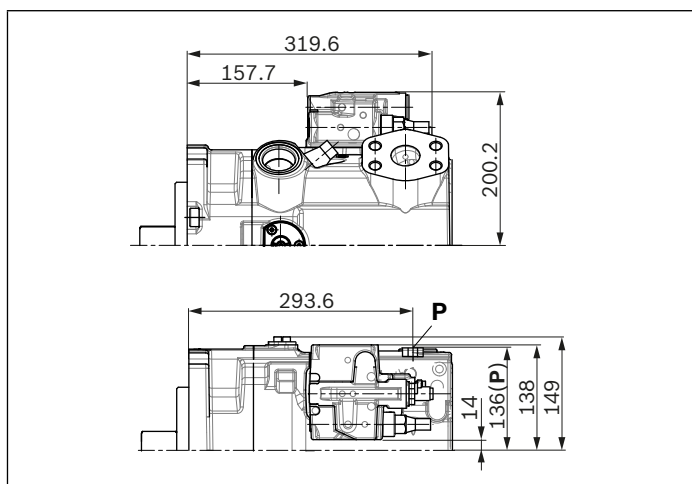
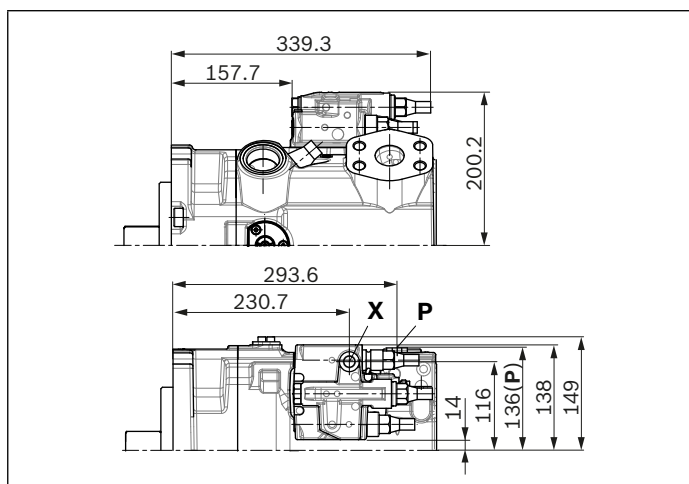
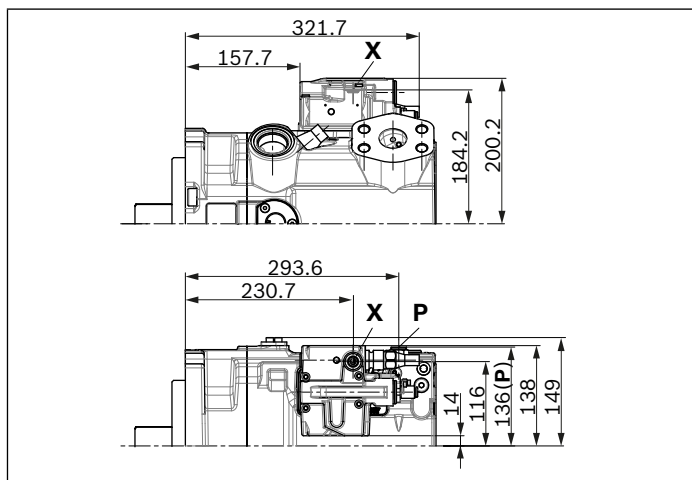
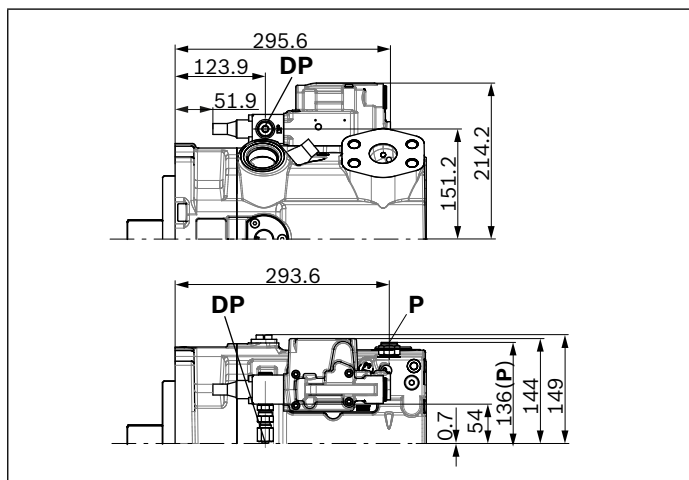
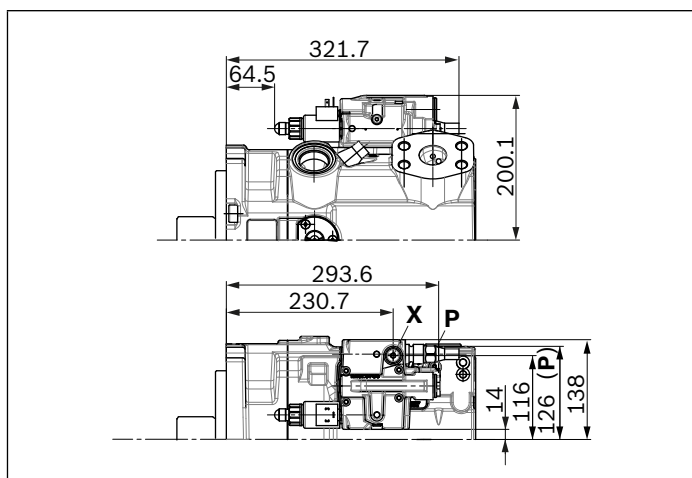
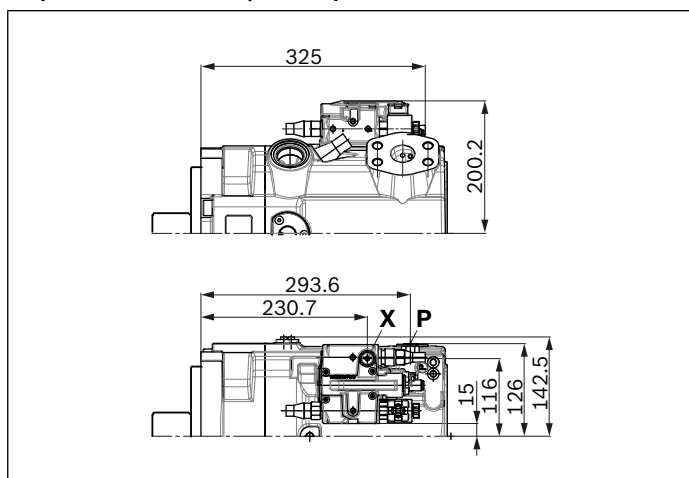


▼ **H3/4/5/6** – ограничение рабочего объема гидравлическое пропорциональное, управляющее давление



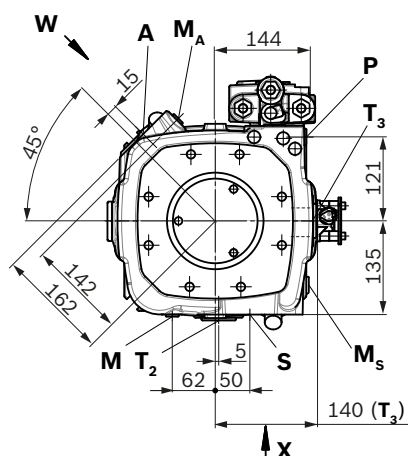
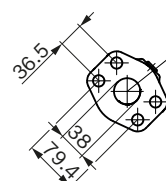
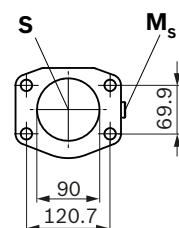
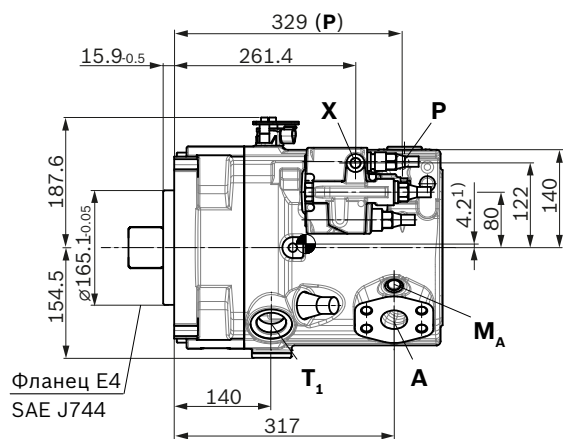
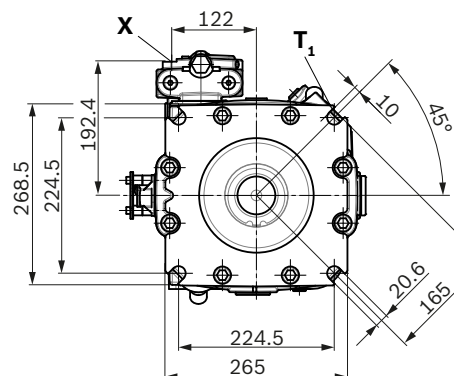
Указание

Все изображения регулятора с переключающим клапаном в точке **P** (частично с отклонением от стандарта согласно позиции данных для заказа 08)

▼ **DR** — регулятор давления, с фиксированной настройкой▼ **LRDRS0** — регулятор мощности с регулятором давления и измерением нагрузки, с фиксированной настройкой▼ **DG** — регулятор давления, с гидравлическим дистанционным управлением▼ **DP** — регулятор давления для параллельного режима работы▼ **DGT6/DGT8** — со встроенным управляющим клапаном, перерегулирование электрическое пропорциональное▼ **DGV2** — установлен электрический направляющий распределитель и предохранительный клапан (только в комбинации с DG)**Указание**

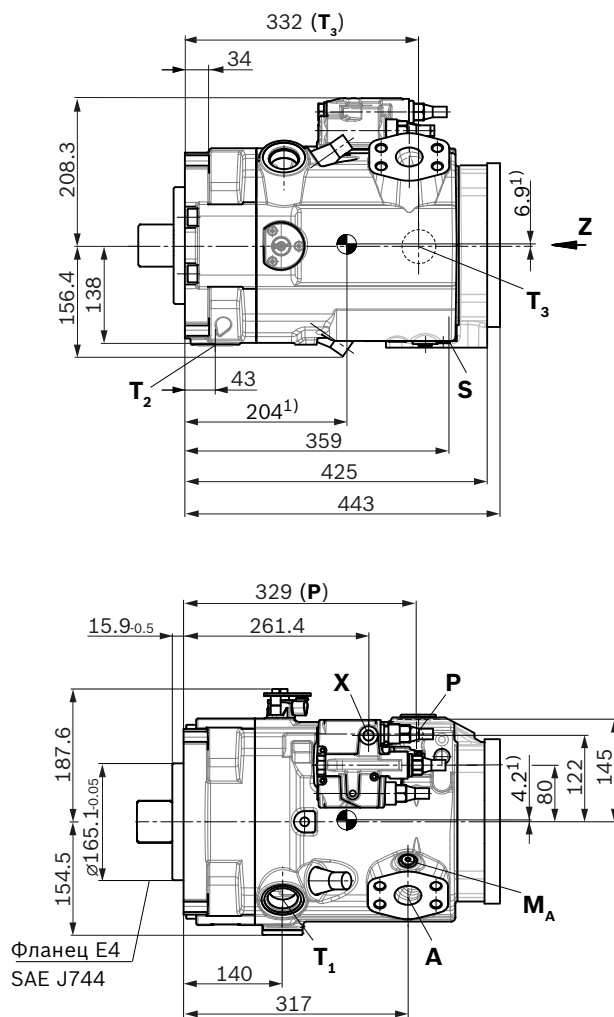
Все изображения регулятора с переключающим клапаном в точке **P** (частично с отклонением от стандарта согласно позиции данных для заказа 08)

LRDR50 — регулятор мощности с регулятором давления, измерением нагрузки и электрическим датчиком угла поворота

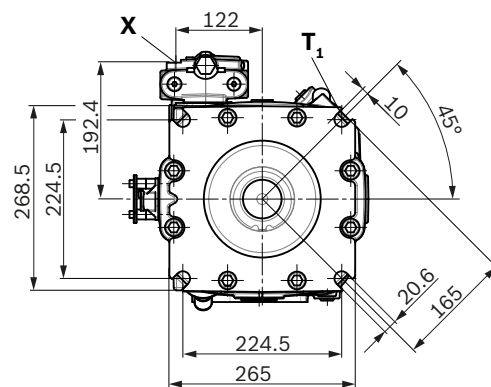
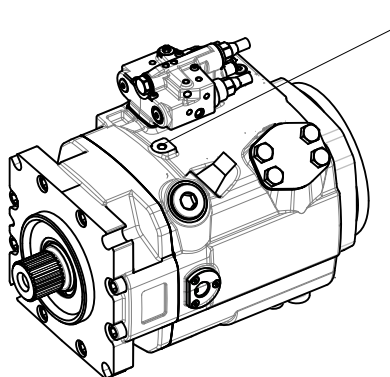


LRDRS0 – регулятор мощности с регулятором давления, измерением нагрузки и электрическим датчиком угла поворота

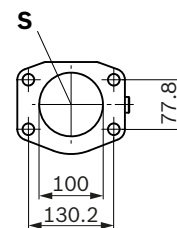
С подпитывающим насосом, направление вращения вправо



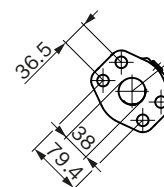
М12 х 1,75; глубина 22
Резьба под рым-болт
(еще одна резьба с нижней стороны корпуса)



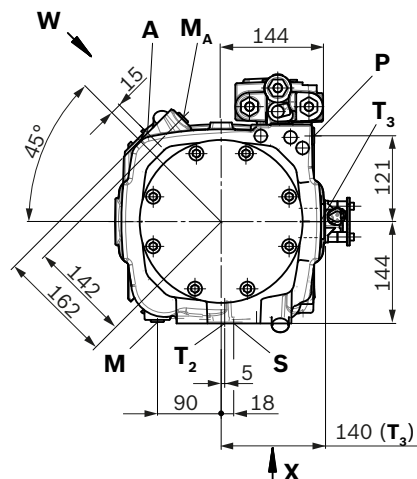
Местный вид X



Местный вид W



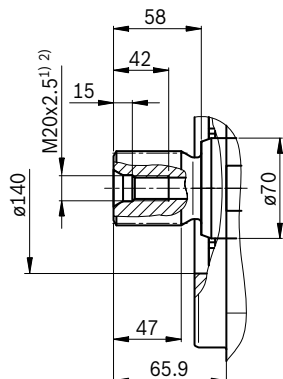
Местный вид Z



1) Центр тяжести

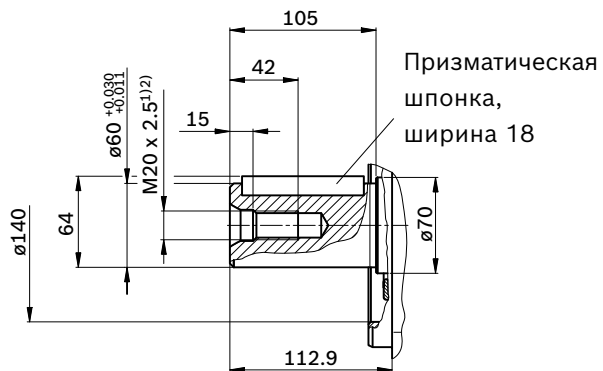
▼ Шлицевой вал DIN 5480

A4 – W60x2x28x9g



▼ Цилиндрический вал с призматической шпонкой DIN 6885

B4 – Ø 60 A 18x11x100



Точки подключения	Стандарт	Размер ²⁾	$p_{\text{макс. абс.}}$ [бар] ³⁾	Состояние ⁷⁾
A Рабочее присоединение Крепежная резьба	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	1 1/2 дюйма M16 x 2; глубина 24	420	O
S Всасывающая линия (без подпитывающего насоса) Крепежная резьба	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	3 1/2 дюйма M16 x 2; глубина 24	30	O
S Всасывающая линия (с подпитывающим насосом) Крепежная резьба	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	4 дюйма M16 x 2; глубина 24	2	O
T₁ Дренажный канал	ISO 6149 ⁵⁾	M42 x 2; глубина 19,5	10	O ⁶⁾
T₂ Дренажный канал	ISO 6149 ⁵⁾	M42 x 2; глубина 19,5	10	X ⁶⁾
T₃ Дренажный канал	ISO 6149 ⁵⁾	M42 x 2; глубина 19,5	10	X ⁶⁾
CR Сигнал управления (только для CR)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	O
PR Сигнал управления (только для PR)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	O
H3–H6 Сигнал управления (только для H3, H4, H5 и H6)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	100	O
X Сигнал управления	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	O
DP Управляющее давление (только для DP)	DIN 3853	S8, форма W; глубина 8	420	O
DP₁ Измерительное присоединение, сигнал управления (DP)	ISO 6149	M14 x 1,5; глубина 11,5	420	X
M Измерение установочного давления	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 12	420	X
M_A Измерение давления A	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 12	420	X
M_S Измерение давления всасывания (только A15VSO)	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 12	30	X
P Внешнее управляющее давление (позиция данных для заказа 8, исполнение B или C = с подачей внешнего управляющего давления)	ISO 6149 ⁵⁾	M14 x 1,5; глубина 11,5	50	O
Присоединение P без функции (позиция данных для заказа 8, исполнение A = без подачи внешнего управляющего давления)	ISO 6149 ⁷⁾	M18 x 1,5; глубина 14,5	420	X

1) Центрирующее отверстие согласно DIN 332
(резьба согласно DIN 13)

2) Для максимальных моментов затяжки необходимо соблюдать указания инструкции по эксплуатации.

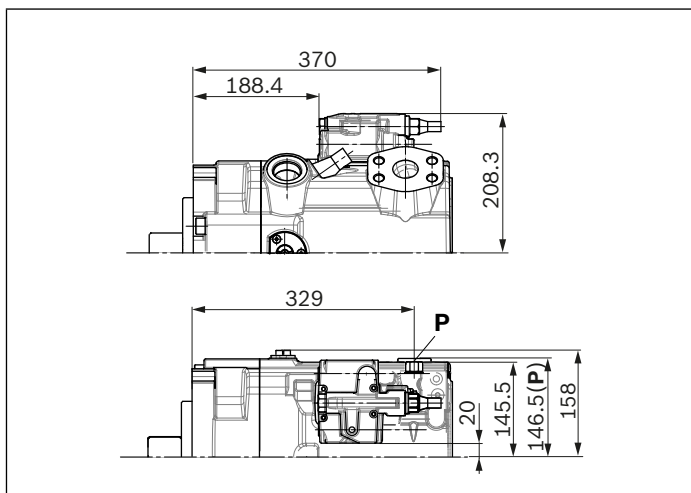
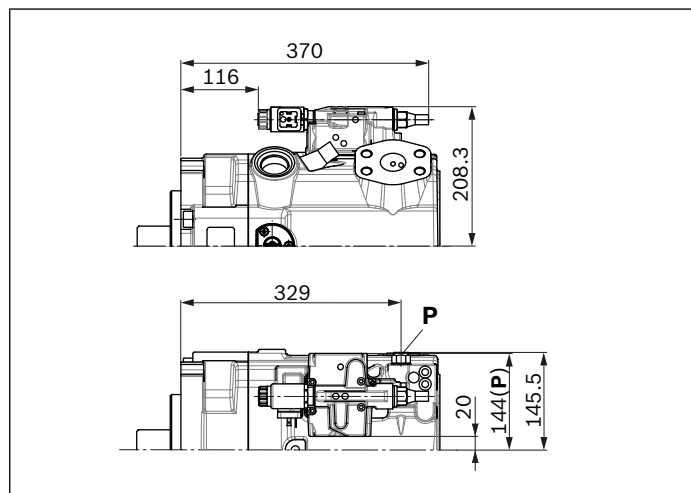
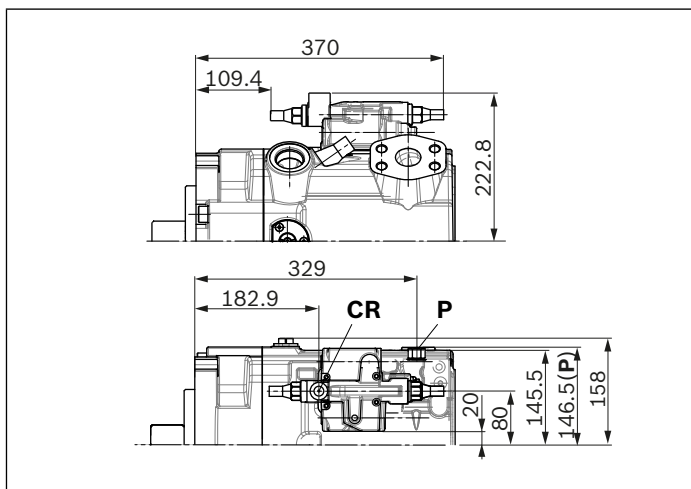
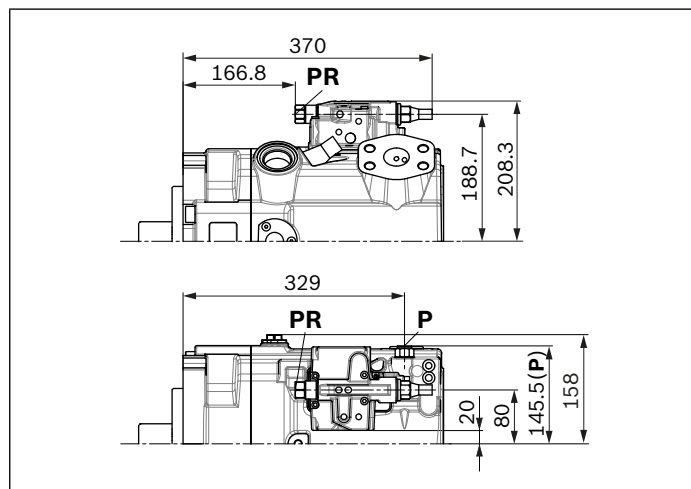
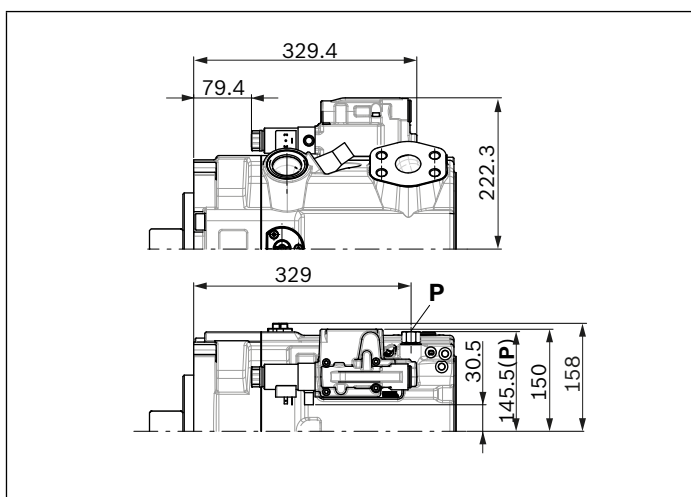
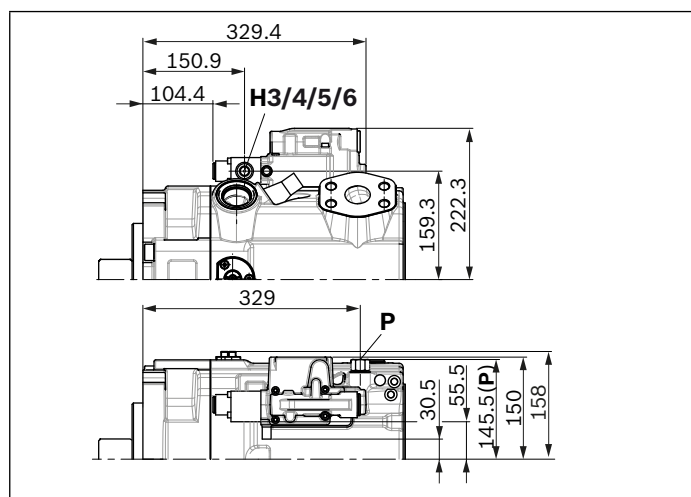
3) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Это следует учитывать при выборе измерительных приборов и оборудования.

4) Метрическое резьбовое присоединение отличается от стандарта.

5) Зенковка может быть глубже, чем предусмотрено стандартом.

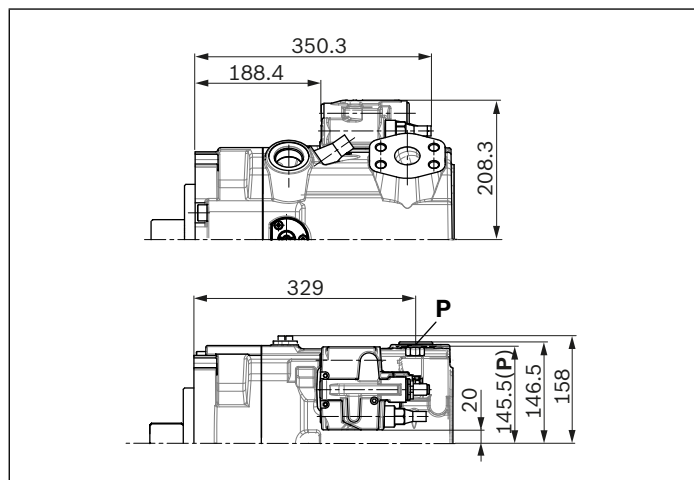
6) В зависимости от монтажного положения, требуется присоединение **T₁**, **T₂** или **T₃** (см. также указания по монтажу на стр. 64 и 65).

7) O = требуется присоединение (при поставке заглушено)
X = заглушено (в нормальном режиме работы)

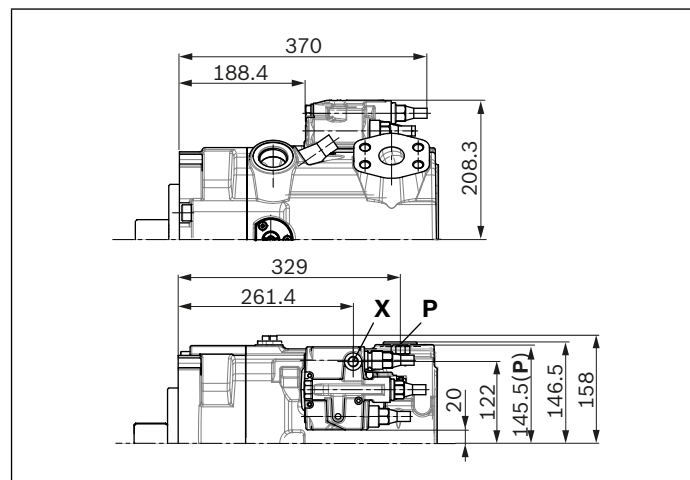
▼ **LR** – регулятор мощности с фиксированной настройкой▼ **L4** – регулятор мощности, электрическое пропорциональное перерегулирование▼ **CR** – регулятор мощности, гидравлическое пропорциональное перерегулирование, высокое давление, с упором▼ **PR** – регулятор мощности, гидравлическое пропорциональное перерегулирование, высокое давление, без упора▼ **E2/E6** – ограничение рабочего объема электрическое пропорциональное▼ **H3/4/5/6** – ограничение рабочего объема гидравлическое пропорциональное, управляющее давление**Указание**

Все изображения регулятора с переключающим клапаном в точке **P** (частично с отклонением от стандарта согласно позиции данных для заказа 08)

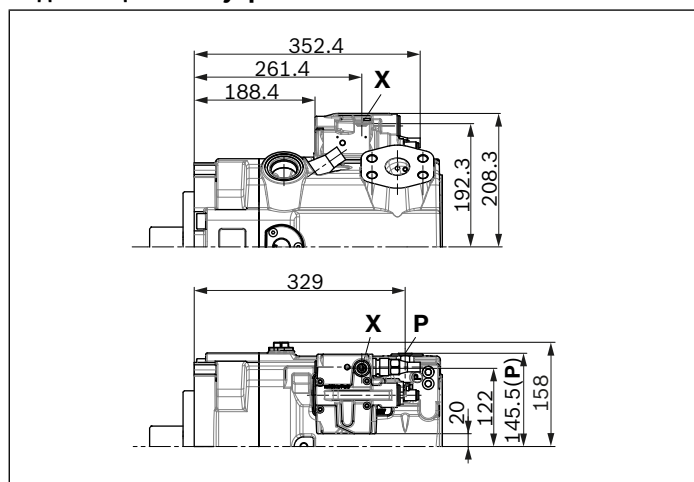
▼ **DR** — регулятор давления, с фиксированной настройкой



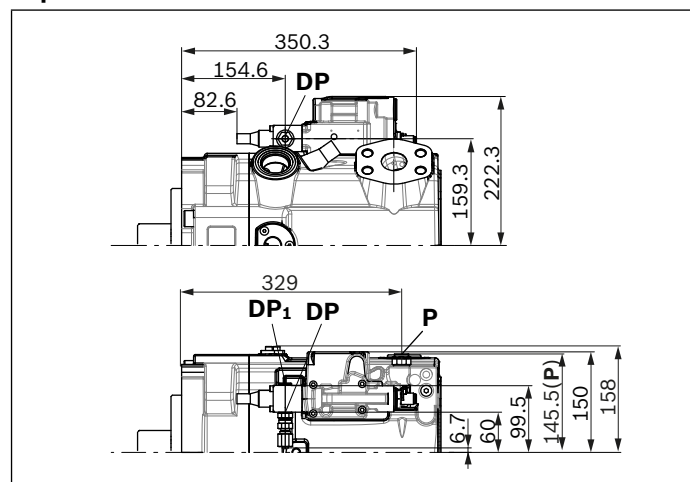
▼ **LRDRS0** — регулятор мощности с регулятором давления и измерением нагрузки, с фиксированной настройкой



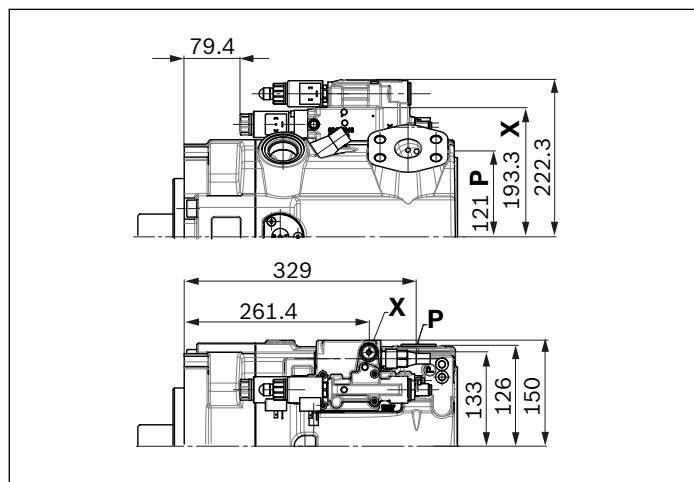
▼ **DG** — регулятор давления, с гидравлическим дистанционным управлением



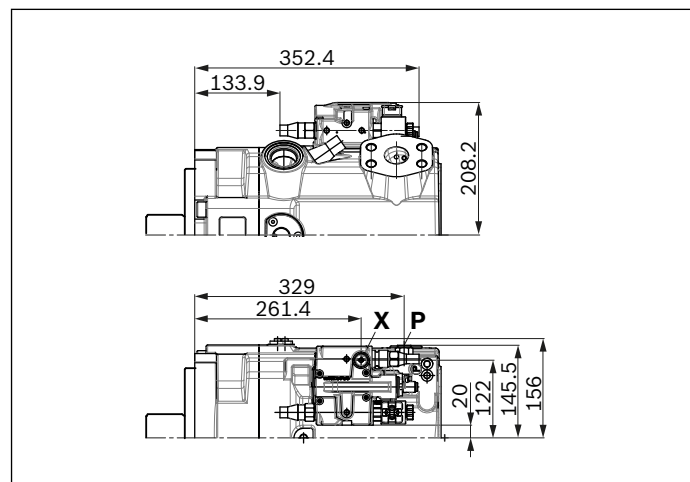
▼ **DP** — регулятор давления для параллельного режима работы



▼ **DGT6/DGT8** — со встроенным управляющим клапаном, перерегулирование электрическое пропорциональное



▼ **DGV2** — установлен электрический направляющий распределитель и предохранительный клапан (только в комбинации с DG)



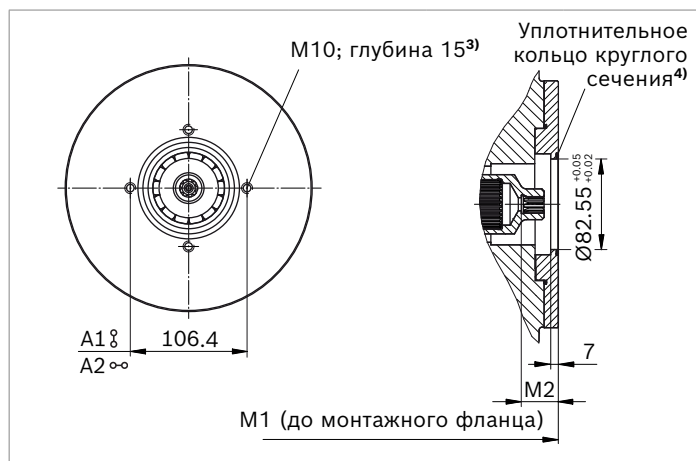
Указание

Все изображения регулятора с переключающим клапаном в точке **P** (частично с отклонением от стандарта согласно позиции данных для заказа 08)

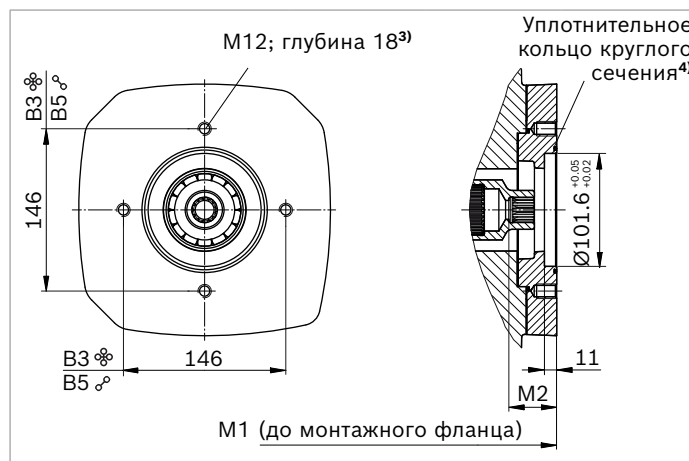
Габаритные размеры проходного вала

Фланец SAE J744			Ступица для шлицевого вала ²⁾			Доступность номинальных размеров					Усл. обозн.
Диаметр	Монтаж ¹⁾	Обозначение	Диаметр	Обозначение		110	145	175	210	280	
82-2 (A)	⊗	A3	5/8 дюйма	9T 16/32DP	S2	●	●	●	●	●	A3S2
101-2 (B)	⊗	B3	7/8 дюйма	13T 16/32DP	S4	●	●	●	●	●	B3S4
			1 дюйм	15T 16/32DP	S5	●	●	●	●	●	B3S5

● = поставляется ○ = по запросу

▼ 82-2 (A)

A3S2	NG	M1	M2
без подпитывающего насоса	110	301	34
	145	326	40
	175	340,5	33,8
	210	357,8	33,8
	280	400	33,8
с подпитывающим насосом	145	375	40
	175	389,5	33,8
	210	406,8	33,8
	280	438	33,8

▼ 101-2 (B)

B3S4, B3S5	NG	M1	M2
без подпитывающего насоса	110	312	43
	145	337	43
	175	354,5	43
	210	371,8	43
	280	414	43
с подпитывающим насосом	145	386	43
	175	403,5	43
	210	420,8	43
	280	452	43

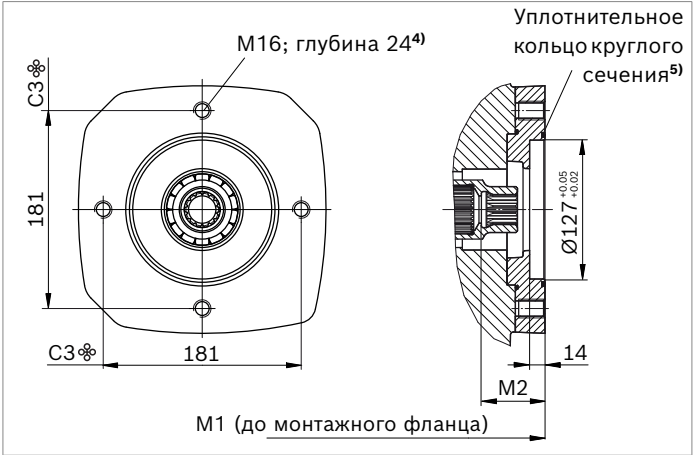
- 1) Расположение крепежных отверстий, если смотреть на проходной вал, с регулятором вверх.
- 2) В соответствии с ANSI B92.1а, угол зацепления 30°, плоское основание межшлицевой впадины, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.

- 3) Резьба согласно DIN 13, для максимальных моментов затяжки необходимо соблюдать указания инструкции по эксплуатации.
- 4) Уплотнительное кольцо круглого сечения имеется в комплекте поставки.

Фланец SAE J744			Шлицевой вал		Доступность номинальных размеров					Усл. обозн.
Диаметр	Монтаж ¹⁾	Обозначение	Диаметр	Обозначение	110	145	175	210	280	
127-2 (C)	☼	C3	1 1/4 дюйма 14T 12/24DP ²⁾	S7	●	●	●	●	●	C3S7
			1 1/2 дюйма 17T 12/24DP ²⁾	S9	●	●	●	●	●	C3S9
152-4 (D)	☼	D4	W45x2x21x9g ³⁾	A1	●	●	●	●	●	D4A1
			W50x2x24x9g ³⁾	A2	-	●	●	●	●	D4A2

● = поставляется ○ = по запросу

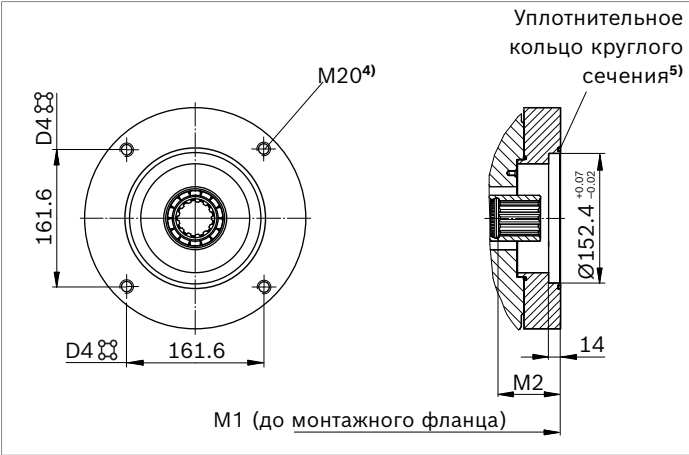
▼ 127-2 (C)



C3S7	NG	M1	M2
без подпитывающего насоса	110	323	58
	145	348	58
	175	354,5	58,1
	210	371,8	58,1
	280	414	58,1
с подпитывающим насосом	145	396,7	58
	175	403,5	58,1
	210	420,8	58,1
	280	452	58,1
C3S9	NG	M1	M2
без подпитывающего насоса	110	323	64
	175	359,5	64
	210	376,8	64
	280	414	64
с подпитывающим насосом	145	414	64
	175	409	64
	210	425,8	64
	280	452	64

- 1) Расположение крепежных отверстий, если смотреть на проходной вал, с регулятором вверх.
2) Ступица для шлицевого вала в соответствии с ANSI B92.1а, угол зацепления 30°, плоское основание межшлицевой впадины, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.

▼ 152-4 (D)



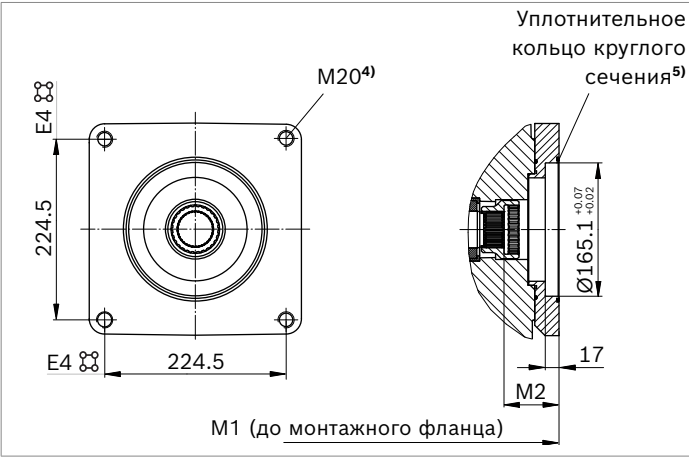
D4A1	NG	M1	M2
без подпитывающего насоса	110	325	62
	145	350	62
	175	364	60
	210	381	60
	280	414	65,1
с подпитывающим насосом	145	399	62
	175	413	60
	210	430	60
	280	452	65,1
D4A2	NG	M1	M2
без подпитывающего насоса	145	350	66
	175	364	68
	210	381	68
	280	423	65
с подпитывающим насосом	145	399	66
	175	413	68
	210	430	68
	280	461	65

- 3) Ступица для шлицевого вала в соответствии с DIN 5480.
4) Резьба согласно DIN 13, для максимальных моментов затяжки необходимо соблюдать указания инструкции по эксплуатации.
5) Уплотнительное кольцо круглого сечения имеется в комплекте поставки.

Фланец SAE J744			Шлицевой вал		Доступность номинальных размеров					Усл. обозн.
Диаметр	Монтаж ¹⁾	Обозначение	Диаметр	Обозначение	110	145	175	210	280	
165-4 (E)		E4	W50x2x24x9g ³⁾	A2	-	-	●	●	●	E4A2
			W60x2x28x9g ³⁾	A4	-	-	-	-	●	E4A4

● = поставляется ○ = по запросу

▼ 165-4 (E)



E4A2	NG	M1	M2
без подпитывающего насоса	175	363,5	58,1
	210	380,8	58,1
	280	423	58,1
с подпитывающим насосом	175	412,5	58,1
	210	429,8	58,1
	280	461	58,1
E4A4	NG	M1	M2
без подпитывающего насоса	280	423	68
с подпитывающим насосом	280	461	68

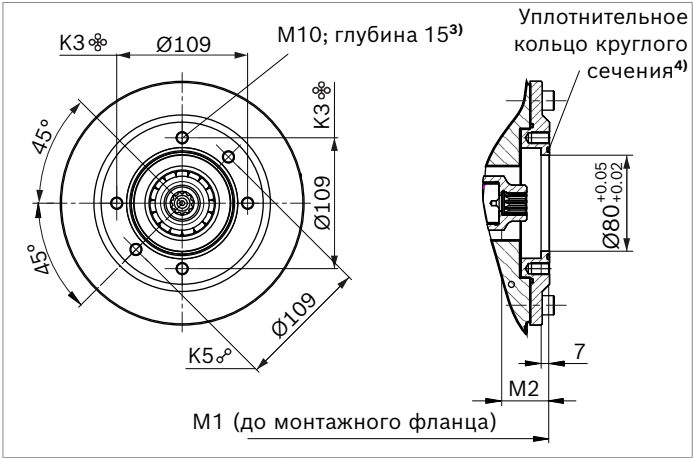
1) Расположение крепежных отверстий, если смотреть на проходной вал, с регулятором вверх.
2) Ступица для шлицевого вала в соответствии с ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, плоское основание межшлицевой впадины, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.

3) Ступица для шлицевого вала в соответствии с DIN 5480.
4) Резьба согласно DIN 13, для максимальных моментов затяжки необходимо соблюдать указания инструкции по эксплуатации.
5) Уплотнительное кольцо круглого сечения имеется в комплекте поставки.

Фланец ISO 3019-2 (метрический)			Ступица для шлицевого вала ²⁾			Доступность номинальных размеров					Усл. обозн.
Диаметр	Монтаж ¹⁾	Обозначение	Диаметр		Обозначение	110	145	175	210	280	
80-2	☼	K3	3/4 дюйма	11T 16/32DP	S3	●	●	●	●	○	K3S3
	⊙	K5	3/4 дюйма	11T 16/32DP	S3	●	●	●	●	●	K5S3
100-2	⊙	L5	7/8 дюйма	13T 16/32DP	S4	●	●	●	●	●	L5S4

● = поставляется ○ = по запросу

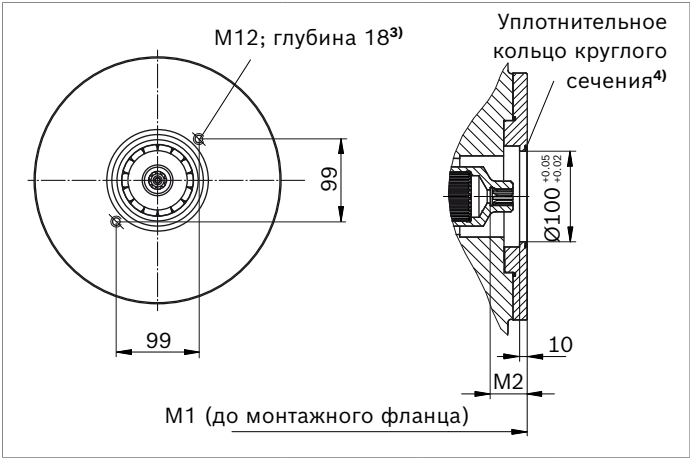
▼ 80-2



K3S3	NG	M1	M2
без подпитывающего насоса	110	301	40
	145	326	40
	175	341	40
	210	358	40
с подпитывающим насосом	145	375	40
	175	390	40
	210	407	40

K5S3	NG	M1	M2
без подпитывающего насоса	110	301	40
	145	326	40
	175	341	40
	210	358	40
	280	400	40
с подпитывающим насосом	145	375	40
	175	390	40
	210	407	40
	280	438	40

▼ 100-2



L5S4	NG	M1	M2
без подпитывающего насоса	110	312	43
	145	337	43
	175	355	43
	210	372	43
	280	414	43
с подпитывающим насосом	145	386	43
	175	404	43
	210	421	43
	280	452	43

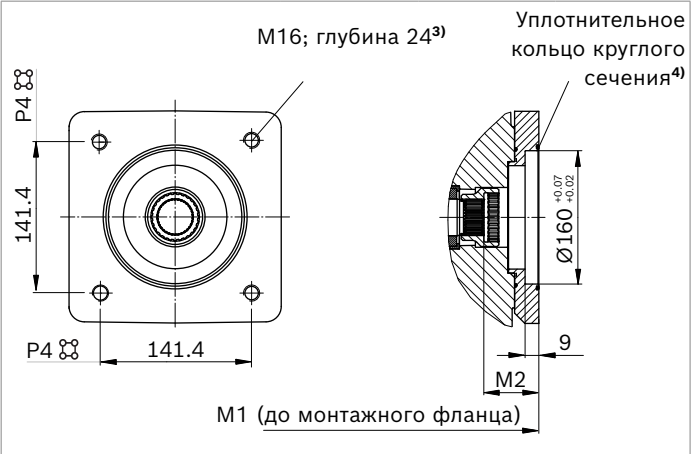
1) Расположение крепежных отверстий, если смотреть на проходной вал, с регулятором вверх.
2) Ступица для шлицевого вала в соответствии с ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, плоское основание межшлицевой впадины, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.

3) Резьба согласно DIN 13, для максимальных моментов затяжки необходимо соблюдать указания инструкции по эксплуатации.
4) Уплотнительное кольцо круглого сечения имеется в комплекте поставки.

Фланец ISO 3019-2 (метрический)			Ступица для шлицевого вала ²⁾		Доступность номинальных размеров					Усл. обозн.
Диаметр	Монтаж ¹⁾	Обозначение	Диаметр	Обозначение	110	145	175	210	280	
160-4		R4	1 1/4 дюйма 14T 12/24DP	S9	●	●	○	●	●	P4S7

● = поставляется ○ = по запросу

▼ 160-4



P4S7	NG	M1	M2
без подпитывающего насоса	110	323	58
	145	348	58
	175	355	58
	210	372	59
	280	414	58
с подпитывающим насосом	145	397	58
	175	404	58
	210	421	59
	280	452	58

1) Расположение крепежных отверстий, если смотреть на проходной вал, с регулятором вверху.

2) Ступица для шлицевого вала в соответствии с ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, плоское основание межшлицевой впадины, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.

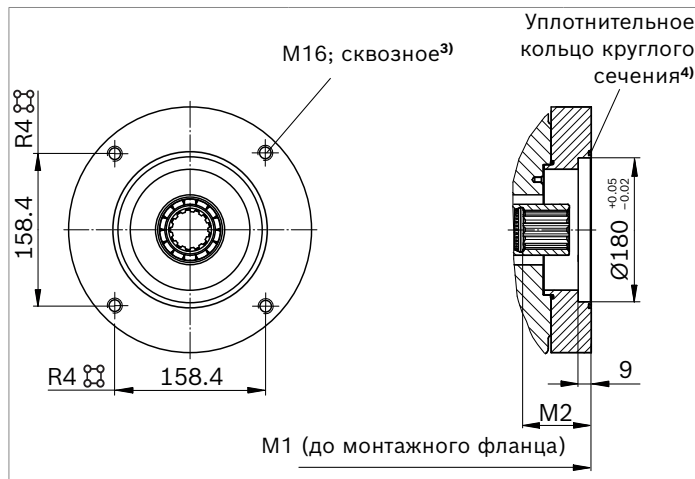
3) Резьба в соответствии с DIN 13, для максимальных моментов затяжки необходимо соблюдать общие указания на странице 54.

4) Уплотнительное кольцо круглого сечения имеется в комплекте поставки.

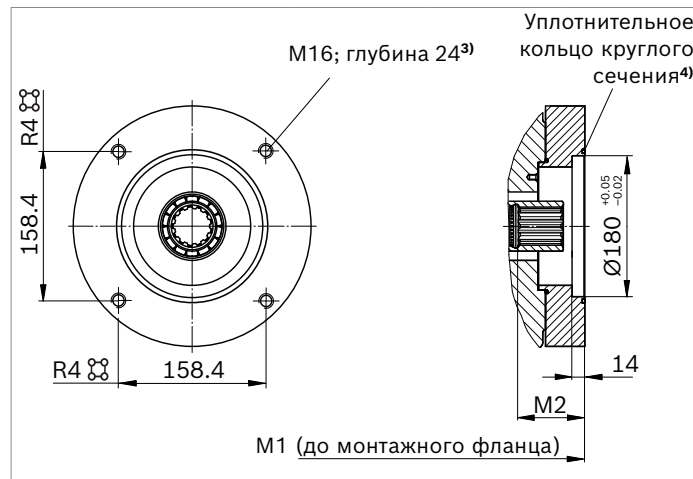
Фланец ISO 3019-2 (метрический)			Ступица для шлицевого вала ²⁾			Доступность номинальных размеров					Усл. обозн.
Диаметр	Монтаж ¹⁾	Обозначение	Диаметр		Обозначение	110	145	175	210	280	
180-4		R4	1 1/2 дюйма	17T	12/24DP S9	—	—	●	●	●	R4S9
			1 3/4 дюйма	13T	8/16DP T1	—	—	○	○	●	R4T1

● = поставляется ○ = по запросу

▼ 180-4



R4S9	NG	M1	M2
без подпитывающего насоса	175	360	63
	210	377	63
	280	419	69
с подпитывающим насосом	175	409	63
	210	426	63
	280	457	69

▼ **180-4**

R4T1	NG	M1	M2
без подпитывающего насоса	280	432	76
с подпитывающим насосом	280	470	76

- 1) Расположение крепежных отверстий, если смотреть на проходной вал, с регулятором вверх.
- 2) Ступица для шлицевого вала в соответствии с ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, плоское основание межшлицевой впадины, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.

3) Резьба в соответствии с DIN 13, для максимальных моментов затяжки необходимо соблюдать общие указания на странице 54.

4) Уплотнительное кольцо круглого сечения имеется в комплекте поставки.

Обзор вариантов присоединения

Проходной вал ¹⁾			Варианты присоединения – 2-й насос				
Фланец SAE J744	Ступица для шлицевого вала	Усл. обозн.	A15VSO/10 A15VLO/10 NG (вал)	A10VSO/31 NG (вал)	A10VSO/32 NG (вал)	A10VO/52 и 53 NG (вал)	Шестеренный насос с внешним зацеплением
82-2 (A)	5/8 дюйма	A_S2	–	–	–	10, 18 (U)	Серия F NG4 до 22 ²⁾
101-2 (B)	7/8 дюйма	B3S4	–	–	–	28 (R, S); 45 (U, W)	Серия N NG20 до 36 ²⁾
	1 дюйм	B3S5	–	–	–	45 (R, S); 60, 63 (U, W)	PGH4
127-2 (C)	1 1/4 дюйма	C3S7	–	–	–	85, 100 (U, W)	–
	1 1/2 дюйма	C3S9	–	–	–	85, 100 (S)	PGH5
152-4 (D)	W45	D4A1	110 (A1)	–	–	–	–
	W50	D4A2	145 (A2)	–	–	–	–
165-4 (E)	W50	E4A2	175; 210 (A2)	–	–	–	–
	W60	E4A4	280 (A4)	–	–	–	–
Фланец (метрический)	Ступица для шлицевого вала	Усл. обозн.	A15VSO/10 A15VLO/10 NG (вал)	A10VSO/31 NG (вал)	A10VSO/32 NG (вал)	A10VO/52 и 53 NG (вал)	Шестеренный насос с внешним зацеплением
80-2	3/4 дюйма	K_S3	–	18 (S, R)	–	10 (S)	–
100-2	7/8 дюйма	L5S4	–	28 (S, R)	–	–	–
160-4	1 1/4 дюйма	P4S7	–	–	71 (S, R)	–	–
180-4	1 1/2 дюйма	R4S9	–	–	100 (S)	–	–
	1 3/4 дюйма	R4T1	–	140 (S)	140 (S), 180 (R)	–	–
125-4	1 дюйм	M4S5	–	–	45 (S, R)	–	–
140-4	W40	N4Z9	–	–	–	–	–

Монтажное положение комбинированных насосов друг относительно друга

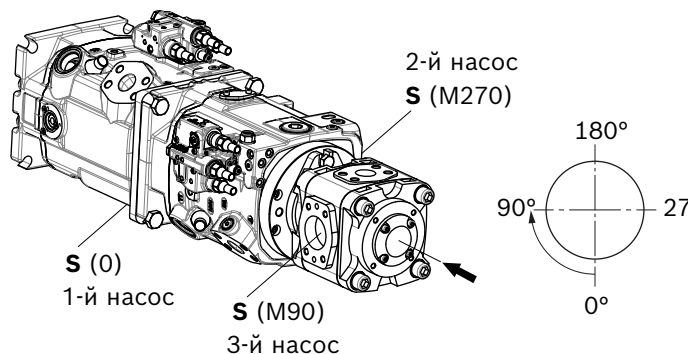
Всегда следует ориентироваться на присоединение **S** соответствующего монтажного узла в отношении присоединения **S** первого насоса.

Далее представлен пример с тремя навесными насосами.

1-й насос	2-й насос	3-й насос
Выравнивание	Угол монтажа	Угол монтажа
Точка подключения S	относительно 1-го насоса	относительно 1-го насоса

Пример:

без индекса	-M270	-M90
-------------	-------	------



Монтажное расположение указывается после обозначения для заказа соответствующего комбинационного или монтажного узла. Выравнивание по часовой стрелке, если смотреть на проходной вал.

Пример заказа

A15VSO 280....+A15VSO....145....-M270

A15VSO 280....+A15VSO....145....-M270+PGH....-M90

Указание

- ▶ Каждый проходной вал закрыт крышкой, **не рассчитанной на высокое давление**. Поэтому перед вводом в эксплуатацию узлы должны быть закрыты крышками, рассчитанными на высокое давление. Проходные валы также можно заказать с крышками, рассчитанными на высокое давление. При заказе следует указать это открытым текстом.

1) Другие проходные валы по запросу.

2) Bosch Rexroth рекомендует специальные варианты исполнения шестеренных насосов с внешним зацеплением. Требуется согласование.

Комбинированные насосы A15V... + A15V...

Общая длина A

A15VSO (1-й насос)	A15VSO (2-й насос)					A15VLO (2-й насос)		
	NG110	NG145	NG175	NG210	NG280	NG175	NG210	NG280
	D4A1	D4A2	E4A2	E4A2	E4A4	E4A2	E4A2	E4A4
NG145	635	656	–	–	–	–	–	–
NG175	648,5	673,5	691	–	–	758	–	–
NG210	665,8	690,8	708,3	725,6	–	775,3	792,6	–
NG280	699	733	750,5	767,8	810	817,5	834,8	866

A15VLO (1-й насос)	A15VSO (2-й насос)					A15VLO (2-й насос)		
	NG110	NG145	NG175	NG210	NG280	NG175	NG210	NG280
	D4A1	D4A2	E4A2	E4A2	E4A4	E4A2	E4A2	E4A4
NG175	697,5	722,5	740	–	–	807	–	–
NG210	714,8	739,8	757,3	774,6	–	824,3	841,6	–
NG280	737	771	788,5	805,8	848	855,5	872,8	904

Благодаря применению комбинированных насосов в распоряжении пользователя имеются независимые друг от друга контуры даже без установки раздаточной коробки.

При заказе комбинации насосов типовое обозначение 1-го и 2-го насосов необходимо объединить при помощи знака "+", а также дополнить монтажное расположение в соответствии с описанием на стр. 61.

Пример заказа

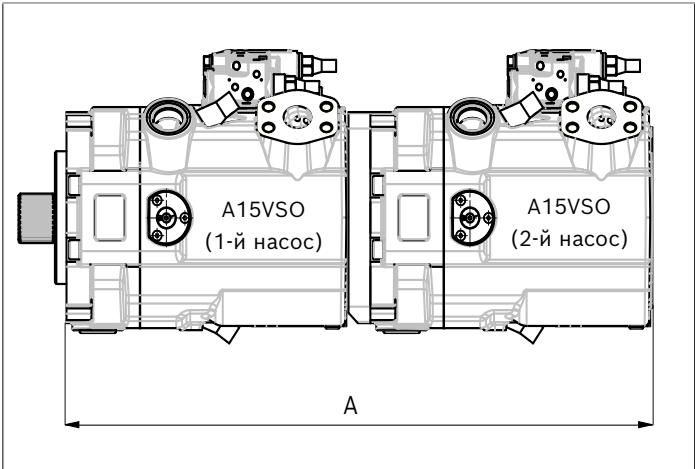
A15VSO280LRDRA00/11MRVE4A41SE4A40-0+
A15VSO280LRDRA00/11MRVE4A41SU0000-0

Сдвоенный насос из двух одинаковых номинальных размеров допускается использовать без дополнительных опор при соблюдении динамического ускорения масс не более 10 g (= 98,1 м/с²).

При комбинировании более чем двух насосов необходимо рассчитать параметры монтажного фланца на предмет допустимого момента инерции.

Указание

Данные для заказа комбинированного насоса указываются в подтверждении заказа в сокращенной форме.



Штекер для электромагнитов**HIRSCHMANN DIN EN 175 301-803-A/ISO 4400**

Без двунаправленного гасящего диода _____ Н

Степень защиты согласно DIN/EN 60529 _____ IP65

Уплотнительное кольцо в кабельном коннекторе подходит для диаметра кабеля от 4,5 мм до 10 мм.

Розетка кабельного разъема не входит в комплект поставки.

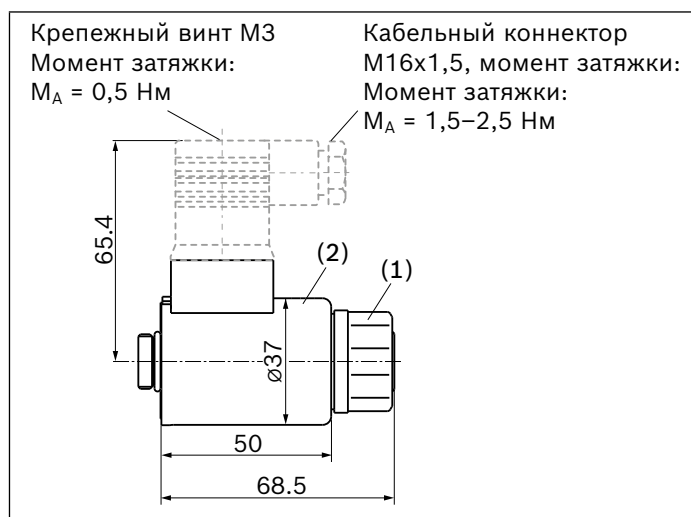
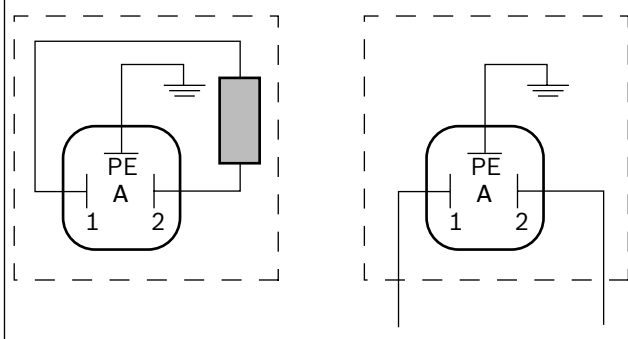
Данный компонент поставляется по запросу компанией Bosch Rexroth

(артикул: R902602623).

Указание

При необходимости можно изменить положение штекера, вращая корпус электромагнита.

Порядок действий описан в инструкции по эксплуатации.

**Штекер на электромагните
согласно DIN 43650****Розетка кабельного разъема
DIN EN 175301-803-A
Резьбовое соединение
кабеля M16x1,5**

Указания по монтажу

Общие положения

При вводе в эксплуатацию и во время нее аксиально-поршневой агрегат должен быть заполнен рабочей жидкостью, а воздух из него должен быть удален. На это также нужно обращать внимание при длительном простое, т. к. рабочая жидкость может вытечь из аксиально-поршневого агрегата через гидравлические трубопроводы. За полным заполнением и удалением воздуха необходимо особо следить при монтажном положении "приводным валом вверх", поскольку в данном случае существует опасность работы всухую.

Утечки в корпусе должны отводиться в бак через расположенное в крайней верхней точке присоединение дренажного трубопровода (T₁, T₂, T₃).

В комбинациях насосов утечки должны отводиться на каждом одиночном насосе.

При использовании общего дренажного трубопровода для нескольких устройств необходимо следить за тем, чтобы не превышалось соответствующее давление в корпусе. Характеристики общего дренажного трубопровода должны быть такими, чтобы максимально допустимое давление в корпусе всех подключенных устройств не превышалось ни в одном из эксплуатационных состояний, в особенности при холодном пуске. Если это невозможно, при необходимости следует проложить отдельные дренажные трубопроводы. Чтобы обеспечить низкий уровень шума, все соединительные трубопроводы должны быть гибкими, также следует избегать установки оборудования над баком.

Линии всасывания и дренажные трубопроводы должны в любом эксплуатационном состоянии входить в бак ниже минимального уровня жидкости. Допустимая высота всасывания h_S определяется суммарным падением давления, однако она не должна превышать значения h_{S макс.} = 800 мм. Давление всасывания на присоединении S даже во время эксплуатации и при холодном пуске не должно падать ниже минимальной отметки, равной 0,8 бар абс. (без подпитывающего насоса) или 0,7 бар абс. (с подпитывающим насосом).

При выборе расположения бака следите за тем, чтобы было обеспечено достаточное расстояние между линией всасывания и дренажным трубопроводом. Это позволит предотвратить прямое всасывание нагретой жидкости в линию всасывания.

Указание

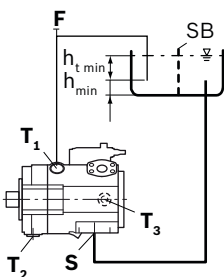
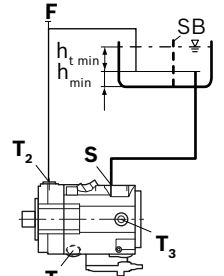
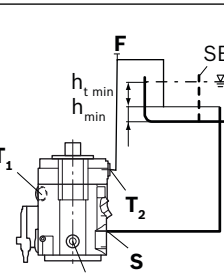
В определенных монтажных положениях следует ожидать воздействия на характеристики регуляторов. Из-за силы тяжести, собственного веса и давления в корпусе возможны незначительные сдвиги графических характеристик и изменение времени позиционирования.

Монтажное положение

См. следующие примеры с 1 по 9.
Другие монтажные положения возможны по запросу.
Рекомендованное монтажное положение: 1 и 2.

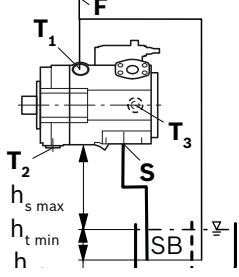
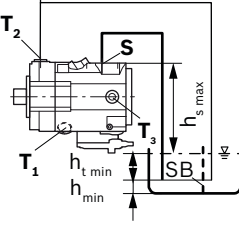
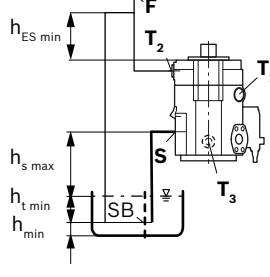
Установка под баком (по умолчанию)

Установка под баком имеет место в том случае, когда аксиально-поршневой агрегат установлен ниже минимального уровня жидкости бака.

Монтажное положение	Удаление воздуха	Заполнение
1		F, T ₁ S + T ₁
2		F, T ₂ S + T ₂
3		F, T ₂ S + T ₂
Экспликация		
L	Заполнение/удаление воздуха	
S	Всасывающая линия	
T	Присоединение дренажного трубопровода	
SB	Стабилизационная перегородка	
h _{t мин.}	Минимально необходимая глубина погружения (200 мм)	
h _{мин.}	Минимально необходимое расстояние до дна бака (100 мм)	
h _{ES мин.}	Минимально требуемая высота для предотвращения опустошения аксиально-поршневого агрегата (25 мм)	
h _{S макс.}	Максимально допустимая высота всасывания (800 мм)	

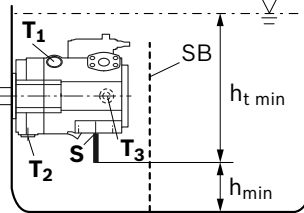
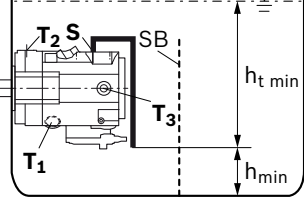
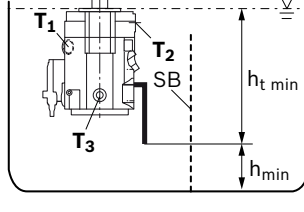
Установка над баком

Установка над баком необходима в том случае, когда аксиально-поршневой агрегат установлен выше минимального уровня жидкости бака. Чтобы не допустить опустошения аксиально-поршневого агрегата, в позиции 6 должен соблюдаться перепад высоты $h_{ES \text{ мин.}}$ не менее 25 мм на соединении T_2 . Соблюдайте максимально допустимую высоту всасывания $h_{S \text{ макс.}} = 800 \text{ мм}$.

Монтажное положение	Удаление воздуха	Заполнение
4 	F	T₁ (F)
5 	F	T₂ (F)
6 	F	T₂ (F)

Установка в баке

Установка в баке имеет место в том случае, когда аксиально-поршневой агрегат установлен ниже минимального уровня жидкости в баке. Аксиально-поршневой агрегат полностью покрыт рабочей жидкостью. Если минимальный уровень жидкости находится на одной отметке с верхним краем насоса или ниже его, см. главу "Установка над баком". Аксиально-поршневые агрегаты с электрическими элементами (например, электрическими механизмами регулирования и датчиками) нельзя устанавливать в баке ниже уровня жидкости. Исключение
Монтаж насоса с механизмом регулирования E2-/E6 только со штекером HIRSCHMANN и при использовании гидравлических жидкостей на минеральной основе и при температуре жидкости в баке не более 80 °С.

Монтажное положение	Удаление воздуха	Заполнение
7 	Через самое верхнее присоединение T₁	Через открытое присоединение T₁ автоматически за счет расположения ниже уровня рабочей жидкости
8 	Через самое верхнее присоединение T₂	Через открытое присоединение T₂ автоматически за счет расположения ниже уровня рабочей жидкости
9 	Через самое верхнее присоединение T₂	Через открытое присоединение T₂ автоматически за счет расположения ниже уровня рабочей жидкости

Указание

Присоединение **F** является составной частью внешних трубопроводов и предоставляется заказчиком для упрощения заполнения системы воздухом и его удаления.

Указания по проектированию

- ▶ Аксиально-поршневой регулируемый насос A15VS(L)O предназначен для использования в открытом контуре.
- ▶ Проектирование, монтаж и ввод аксиально-поршневого агрегата в эксплуатацию предполагают привлечение обученных специалистов.
- ▶ Перед применением аксиально-поршневого агрегата полностью и внимательно прочитайте соответствующую инструкцию по эксплуатации. При необходимости вы можете заказать ее в компании Bosch Rexroth.
- ▶ Перед утверждением собственной конструкции запросите обязательную к соблюдению схему монтажа.
- ▶ Необходимо соблюдать все приведенные данные и указания.
- ▶ В зависимости от эксплуатационного состояния аксиально-поршневого агрегата (рабочее давление, температура жидкости) возможно смещение графической характеристики.
- ▶ Сдвиги графической характеристики также могут возникать из-за частоты осцилляции или работы управляющей электроники.
- ▶ Консервация: по умолчанию аксиально-поршневые агрегаты поставляются с обработкой консервирующими средствами, рассчитанной не более чем на 12 месяцев. Если требуется более длительная консервация (до 24 месяцев), укажите это при заказе открытым текстом. 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 $MTTF_d$), касающихся функциональной безопасности, можно получить у ответственного представителя компании Bosch Rexroth.
- ▶ При применении электромагнитов, в зависимости от используемого способа управления, могут возникать электромагнитные помехи. Использование рекомендуемого постоянного тока (DC) в электромагнитах не приводит к созданию электромагнитных помех (EMI) и к нарушению работы электромагнита вследствие воздействия таких помех. Электромагнитные помехи (EMI) могут возникать в случаях, когда на магнит подается модулированный постоянный ток (например, сигнал ШИМ). Производитель оборудования обязан выполнить соответствующие проверки и принять меры для гарантии того, что электромагнитный потенциал не будет влиять на работу других компонентов или воздействовать на операторов (к примеру, использующих кардиостимуляторы).
- ▶ Регулятор давления не является устройством защиты от перегрузки по давлению. В составе гидравлической системы предусмотрен предохранительный клапан.
- ▶ В приводах, работающих с постоянной частотой вращения в течение длительного времени, может возбуждаться собственная частота гидравлической системы за счет частоты возбуждения насоса (частота вращения $\times 9$). Это можно предотвратить, обеспечив соответствующую конструкцию гидравлических линий.
- ▶ Рабочие присоединения:
 - Присоединения, в том числе резьбовые, рассчитаны на указанное максимальное давление. Производитель машины или установки должен обеспечить соответствие соединительных элементов и трубопроводов предусмотренным условиям применения (давление, объемный расход, рабочая жидкость, температура) с учетом необходимых факторов безопасности.
 - Рабочие и технологические присоединения предусмотрены только для подключения гидравлических линий.

Указания по технике безопасности

- ▶ Во время эксплуатации аксиально-поршневого агрегата и некоторое время после его остановки при контакте с корпусом агрегата и в особенности с электромагнитными катушками существует опасность ожога. Необходимо соблюдать меры безопасности (например, носить защитную одежду).
- ▶ Движущиеся части управляющих и регулирующих устройств (например, золотники) вследствие загрязнения (например, из-за загрязненной рабочей жидкости, продуктов износа или включений из компонентов) при некоторых обстоятельствах могут быть заблокированы в неопределенном положении. В результате расход рабочей жидкости и/или момент аксиально-поршневого агрегата перестают соответствовать командам оператора. Даже использование различных фильтрующих элементов (внешних или внутренних фильтров на входе) ведет не к предотвращению неполадок, а лишь к минимизации рисков. Производитель машины/установки должен проверить, нужны ли дополнительные меры безопасности для соответствующей области применения машины, позволяющие исполнительному механизму достичь безопасного положения (например, положения безопасного останова), а также обеспечить надлежащую реализацию этих мер.

Bosch Rexroth AG

An den Kelterwiesen 14
72160 Horb am Neckar, Германия
Тел. +49 (7451) 9-20
info.ma@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

© Bosch Rexroth AG 2019. Все права сохраняются, в том числе относительно распоряжения, использования, воспроизведения, переработки, передачи, а также в случае подачи заявки на защиту прав. Указанные данные предназначены исключительно для описания изделия. Предоставляемые нами сведения не позволяют делать заключение о конкретных свойствах изделия или его пригодности для определенной цели применения. Приведенная информация не освобождает пользователя от проведения собственных экспертиз и проверок. Обратите внимание, что наша продукция подвержена естественному процессу износа и старения.