

Аксиально-поршневой регулируемый насос A4VG Серия 40



Особенности

- ▶ Высокая удельная мощность за счет очень высокого уровня давления
- ▶ Интегрированный подпиточный насос для подвода рабочей жидкости в контур управления
- ▶ Изменение направления движения потока при изменении угла наклона шайбы с возвратом в нейтральное положение
- ▶ Предохранительные клапаны с интегрированной функцией подпитки
- ▶ В серийном исполнении с регулируемой отсечкой давления
- ▶ Клапан ограничения давления подпитки
- ▶ Проходной вал для установки дополнительных насосов до такого же номинального размера
- ▶ Высокий суммарный КПД
- ▶ Многочисленные варианты регуляторов
- ▶ Исполнение с наклонной шайбой

- ▶ Насос высокого давления для применения в системах закрытого контура при давлении до 500 бар
- ▶ Номинальный размер 110 ... 280
- ▶ Номинальное давление 450 бар
- ▶ Максимальное давление 500 бар
- ▶ Закрытый контур

Содержание

Данные для заказа	2
Рабочая жидкость	6
Диапазон рабочего давления	7
Технические характеристики	9
HP — пропорциональный регулятор, гидравлический, с пилотным управлением	12
HW — пропорциональный регулятор, гидравлический, с сервоуправлением	13
HT — гидравлический регулятор прямого действия	15
DA — автоматический регулятор с управлением по частоте вращения	16
EP — пропорциональный регулятор, электрический	18
EZ — двухпозиционный регулятор, электрический	19
ET — электрический регулятор прямого действия	20
Габаритные размеры, номинальные размеры 110–280	21
Габаритные размеры проходного вала	45
Обзор вариантов присоединения	49
Комбинации насосов A4VG + A4VG	50
Предохранительные клапаны	51
Устройство отсечки давления	52
Функция байпасного клапана	52
Нейтральный клапан	53
Механический ограничитель хода	54
Канал нагнетания камеры регулятора X ₃ и X ₄	55
Фильтрация в линии всасывания подпитывающего насоса	56
Фильтрация в напорной линии подпитывающего насоса	56
Внешняя подача	58
Габаритные размеры с установленным фильтром	59
Датчик угла поворота	60
Штекер для электромагнитов	61
Датчик давления	62
Датчик частоты вращения	62
Установочные размеры для соединения с муфтой	63
Указания по монтажу	64
Указания по проектированию	67
Указания по технике безопасности	68

Данные для заказа

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
A4V	G								/	40	M		N					A		0		-	

Аксиально-поршневой агрегат

01	Конструкция с наклонной шайбой, регулируемое исполнение, номинальное давление 450 бар, максимальное давление 500 бар	A4V
----	--	-----

Режим эксплуатации

02	Насос для систем закрытого контура	G
----	------------------------------------	---

Номинальный размер (NG)

03	Геометрический объем насоса: см. технические характеристики на стр. 9	110	125	145	175	210	280
----	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Регулятор

			110	125	145	175	210	280	
04	Пропорциональный регулятор гидравлический	с пилотным управлением p = от 6 до 18 бар	-	-	○	○	○	○	HP1
		в зависимости от условий движения, шестигранный вал	-	-	●	●	●	●	HW2
		с рычагом с переключателем в нейтральное положение	●	●	●	●	●	●	HW8
	Гидравлический регулятор прямого действия		-	-	●	●	●	●	HT1
	Автоматический регулятор с управлением по частоте вращения	U = 12 В	●	●	-	-	-	-	DA1
		U = 24 В	●	●	-	-	-	-	DA2
	Пропорциональный регулятор, электрический	U = 12 В	●	●	●	●	●	●	EP1
		U = 24 В	●	●	●	●	●	●	EP2
		с ручной перерегулировкой и пружинным возвратом	U = 12 В	●	●	●	●	●	EP3
			U = 24 В	●	●	●	●	●	EP4
	Двухпозиционный регулятор, электрический	U = 12 В	●	●	●	●	●	●	EZ1
		U = 24 В	●	●	●	●	●	●	EZ2
	Электрический регулятор прямого действия, два редуционных клапана (DRE)	U = 12 В	●	●	●	●	○	○	ET5
		U = 24 В	●	●	●	●	○	○	ET6

Устройство отсечки давления

			110	125	145	175	210	280	
05	Без устройства отсечки давления	без перепускного клапана	○	○	○	○	○	○	0
		с перепускным клапаном	○	○	○	○	○	○	C
	Устройство отсечки давления, с перепускным клапаном	фиксированная установка, гидравлическое и механическое	●	●	●	●	●	●	D

Штекер для электромагнитов¹⁾

		110	125	145	175	210	280	
06	Без штекера (только для гидравлических регуляторов)	●	●	●	●	●	●	0
	Штекер DEUTSCH литой, 2-контактный — без подавляющего диода	●	●	●	●	●	●	P

Датчик угла поворота

		110	125	145	175	210	280	
07	Без датчика угла поворота	●	●	●	●	●	●	0
	Электрический датчик угла поворота (DWS20-1, 3-контактный) ²⁾	○	○	○	○	○	○	R

● = поставляется ○ = по запросу - = не поставляется  = стандартное исполнение

1) Штекеры для других электрических компонентов могут отличаться.
2) 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	21	22	23	
A4V	G							/	40	M		N						A		0		-	

Дополнительная функция		110	125	145	175	210	280	
08	Без дополнительной функции	●	●	●	●	●	●	0
	Механический ограничитель хода, внешняя настройка	●	●	●	●	●	●	M
	Канал нагнетания камеры регулятора X ₃ , X ₄	●	●	●	●	●	●	T
	Механический ограничитель хода и канал нагнетания камеры регулятора X ₃ , X ₄	●	●	●	●	●	●	B
	Нейтральный клапан U = 12 В ³⁾	●	●	●	●	●	●	N
	и механический ограничитель хода, внешняя настройка	●	●	●	●	●	●	P
	и присоединения X ₃ , X ₄ для давления в камерах регулятора	●	●	●	●	●	●	R
	и механический ограничитель хода и присоединения X ₃ , X ₄	●	●	●	●	●	●	S
	Нейтральный клапан U = 24 В ³⁾	●	●	●	●	●	●	U
	и механический ограничитель хода, внешняя настройка	●	●	●	●	●	●	V
и присоединения X ₃ , X ₄ для давления в камерах регулятора	●	●	●	●	●	●	W	
и механический ограничитель хода и присоединения X ₃ , X ₄	●	●	●	●	●	●	Y	

Регулирующий клапан DA (только для NG110 и 125)		HP	HW	HT	DA	EP	EZ	ET	
09	Без регулирующего клапана DA	●	●	●	–	●	●	●	0
	Регулирующий клапан DA, фиксированная установка	●	●	●	●	●	–	–	1
	Регулирующий клапан DA, фиксированная установка, и установленный тормозной inch-клапан, управление тормозной жидкостью ⁴⁾ на основе минерального масла	–	–	–	●	–	–	–	5
	Регулирующий клапан DA, фиксированная установка, присоединения для устройства с пилотным управлением	●	●	●	●	●	–	–	6

Серия																					
10	Серия 4, индекс 0																				40

Исполнение соединительной резьбы и резьбового присоединения		110	125	145	175	210	280	
11	Метрические присоединения согласно ISO 6149 с уплотнительным кольцом круглого сечения, метрическое резьбовое присоединение согласно DIN 13	●	●	●	●	●	●	M

Направление вращения				110	125	145	175	210	280	
12	Если смотреть на приводной вал	вправо		●	●	●	●	●	●	R
		влево		●	●	●	●	●	●	L

Материал уплотнения		110	125	145	175	210	280	
13	NBR (нитрильный каучук), уплотнительное кольцо вала из FKM (фторкаучук)	●	●	●	●	●	●	N

Монтажный фланец			110	125	145	175	210	280	
14	SAE J744	127-2/4 ⁵⁾	●	●	–	–	–	–	C6
		152-2/4	●	●	●	●	–	–	D6
		165-4	–	–	–	●	●	●	E4

Приводной вал					110	125	145	175	210	280	
15	Шлицевой вал ANSI B92.1a–1976	1 3/8"	21T	16/32DP	●	–	–	–	–	–	V8
		1 3/4"	13T	8/16DP	●	●	●	●	–	–	T1
		2"	15T	8/16DP	●	●	●	–	●	●	T2
		2 1/4"	17T	8/16DP	–	–	●	●	●	●	T3
	Шлицевой вал DIN 5480	W40×2×18×9g			●	–	–	–	–	–	Z9
		W45×2×21×9g			●	●	●	●	●	–	A1
		W50×2×24×9g			–	–	●	●	–	–	A2
		W55×2×26×9g			–	–	–	–	●	●	A3

● = поставляется ○ = по запросу - = не поставляется = стандартное исполнение

3) Не сочетается с тормозным inch-клапаном

4) Не сочетается с нейтральным клапаном

5) Фланец не предназначен для тандемного исполнения

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
A4V	G							/	40	M		N						A		0		-	

Рабочий канал																	110	125	145	175	210	280	
16	Рабочий канал SAE A и B сбоку (45° влево)																●	●	●	●	●	●	1
	Рабочий канал SAE A и B сбоку (45° вправо) ⁶⁾																●	●	●	●	●	●	2

Подпитывающий насос и исполнение роторной группы																	110	125	145	175	210	280	
17	Стандартная роторная группа	Встроенный подпитывающий насос; шестеренный насос с внутренним зацеплением, стандартный															●	●	●	●	●	●	F
		Встроенный подпитывающий насос; шестеренный насос с внутренним зацеплением, большой															●	-	●	●	●	-	B
		Без подпитывающего насоса															●	●	●	●	●	●	U
	Роторная группа High Speed	Встроенный подпитывающий насос; шестеренный насос с внутренним зацеплением, стандартный															●	-	●	●	-	-	V
		Без подпитывающего насоса															●	-	●	●	-	-	W

Проходной вал ⁷⁾																	110	125	145	175	210	280	
18	Без проходного вала																●	●	●	●	●	●	0000
	Фланец SAE J744		Ступица для шлицевого вала ⁸⁾																				
	Диаметр	Монтаж ⁹⁾	Код	Диаметр																			
	82-2 (A)	⌀	A1	5/8"	9T 16/32DP	S2											●	-	●	●	●	○	A1S2
			A1	3/4"	11T 16/32DP	S3											●	-	●	●	●	○	A1S3
		∞	A2	5/8"	9T 16/32DP	S2											●	●	●	●	●	●	A2S2
			A2	3/4"	11T 16/32DP	S3											●	-	●	●	●	○	A2S3
	101-2 (B)	⌀	B1	7/8"	13T 16/32DP	S4											●	●	●	●	●	●	B1S4
			B1	1"	15T 16/32DP	S5											●	-	●	●	●	●	B1S5
		∞	B2	7/8"	13T 16/32DP	S4											●	●	●	●	●	●	B2S4
			B2	1"	15T 16/32DP	S5											●	○	●	●	●	●	B2S5
		⌚	B5	7/8"	13T 16/32DP	S4											●	-	●	○	○	○	B5S4
			B5	1"	15T 16/32DP	S5											●	-	○	○	●	●	B5S5
	101-4 (B)	⌚	B4	7/8"	13T 16/32DP	S4											○	-	●	○	●	●	B4S4
			B4	1"	15T 16/32DP	S5											●	-	●	●	○	○	B4S5
	127-2 (C)	⌀	C1	1"	15T 16/32DP	S5											-	-	○	-	-	-	C1S5
			C1	1 1/4"	14T 12/24DP	S7											●	●	●	●	●	○	C1S7
		∞	C2	1 1/4"	14T 12/24DP	S7											●	●	●	●	●	●	C2S7
			C2	1 3/8"	21T 16/32DP	V8											●	-	●	●	-	-	C2V8
		⌚	C2	1 3/4"	13T 8/16DP	T1											-	-	●	●	-	-	C2T1
			C5	1 1/4"	14T 12/24DP	S7											●	○	●	○	-	-	C5S7
	127-4 (C)	⌚	C4	1 1/4"	14T 12/24DP	S7											●	●	●	●	●	●	C4S7
			C4	1 3/8"	21T 16/32DP	V8											●	●	●	●	-	●	C4V8
	152-4 (D)	⌚	D4	1 3/4"	13T 8/16DP	T1											-	-	●	●	●	●	D4T1
	165-4 (E)	⌚	E4	1 3/4"	13T 8/16DP	T1											-	-	-	●	●	●	E4T1
				2"	15T 8/16DP	T2											-	-	-	-	●	●	E4T2

● = поставляется ○ = по запросу - = не поставляется = стандартное исполнение

6) Возможно только без наружного фильтра.

7) Данные для исполнения со встроенным стандартным шестеренным насосом с внутренним зацеплением, для исполнения с большим шестеренным насосом с внутренним зацеплением или без подпитывающего насоса по запросу.

8) Ступица для шлицевого вала согласно ANSI B92.1a-1976 (шлицевой вал согласно SAE J744)

9) Расположение крепежных отверстий, если смотреть на проходной вал

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
A4V	G							/	40	M		N						A		0		-	

Предохранительный клапан

		110	125	145	175	210	280
19	Предохранительный клапан высокого давления, прямого действия, с предохранительным клапаном низкого давления, фиксированная установка	•	•	•	•	•	A

Фильтрация в подпиточном контуре/внешняя подача

		110	125	145	175	210	280
20	Фильтрация в линии всасывания подпитывающего насоса	•	•	•	•	•	S
	Фильтрация в напорной линии подпитывающего насоса	•	•	•	•	•	D
	Присоединения для внешних фильтров подпитывающего контура (F_e и F_a)	•	•	•	•	•	F
	Наружный фильтр с клапаном холодного пуска ¹⁰⁾	•	•	•	•	•	B
	Наружный фильтр с клапаном холодного пуска и электрическим индикатором загрязнения — штекер типа DEUTSCH ¹⁰⁾	•	•	•	•	•	E
	Внешняя подача (для исполнения без встроенного подпитывающего насоса)	•	•	•	•	•	E

Датчик давления

		110	125	145	175	210	280
21	Без датчика давления	•	•	•	•	•	0
	Датчики давления на отверстиях для подключения M_A и M_B (высокое давление) ¹¹⁾	•	•	○	○	○	4

Прочие датчики

		110	125	145	175	210	280
22	Без датчика	•	•	•	•	•	0
	Датчик частоты вращения DSM, DSA ¹²⁾	○	-	○	○	○	V

Стандартное/специальное исполнение

23	Стандартное исполнение	0
	Стандартное исполнение с вариантами монтажа, например T -образные каналы открыты или закрыты, в отличие от стандартного исполнения	Y
	Специальное исполнение	S

• = поставляется ○ = по запросу - = не поставляется = стандартное исполнение

Примечание

- ▶ Учитывайте указания по проектированию на стр. 67!
- ▶ В дополнение к данным для заказа при заказе должны быть указаны основные технические характеристики.
- ▶ Обратите внимание, что доступны не все комбинации данных для заказа, хотя отдельные функции могут быть отмечены как доступные.

¹⁰⁾ Доступно только для рабочих каналов слева

¹¹⁾ Отдельно указать данные для заказа датчика согласно техническому паспорту (PR4 - 95156) и соблюдать требования, действующие для электроники

¹²⁾ Отдельно указать данные для заказа датчика согласно техническому паспорту (DSM - 95132, DSA 95133) и соблюдать требования к электронике

Рабочая жидкость

Аксиально-поршневой агрегат предназначен для эксплуатации с минеральным маслом HLP стандарта DIN 51524.

Указания и требования к выбору рабочей жидкости, правила поведения при эксплуатации и утилизации, а также указания по защите окружающей среды можно перед проектированием найти 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)
- ▶ 90225. Ограниченные технические характеристики для эксплуатации с трудновоспламеняющимися рабочими жидкостями, безводными, содержащими воду (HFDR, HFDU, HFAE, HFAS, HFB, HFC).

Выбор рабочей жидкости

Bosch Rexroth оценивает рабочие жидкости по оценочному листу рабочих жидкостей согласно техническому паспорту 90235.

Рабочие жидкости с положительной оценкой перечислены в следующем техническом паспорте.

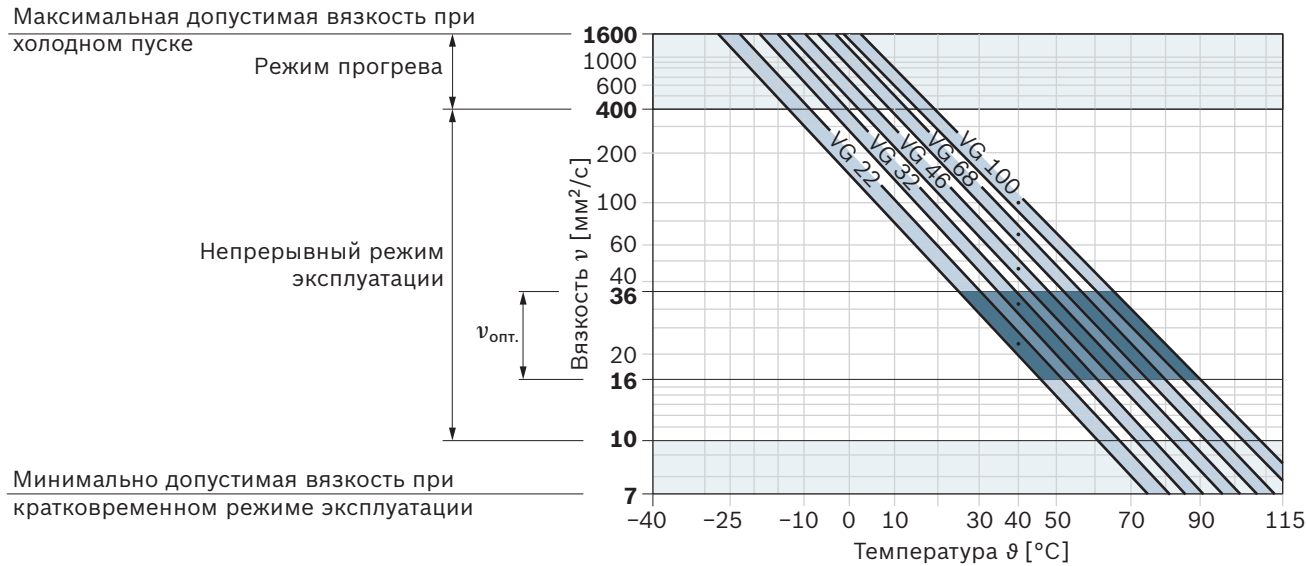
- ▶ 90245. Оценочный лист Bosch Rexroth Fluid Rating List для гидравлических компонентов Rexroth (насосов и двигателей)

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⁾	$\vartheta_{\text{st}} \geq -40 \text{ }^\circ\text{C}$	$t \leq 3 \text{ мин}$, 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	$\vartheta_{\text{st}} \geq -25 \text{ }^\circ\text{C}$	
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⁾	$\vartheta \leq +85 \text{ }^\circ\text{C}$	Измерено на присоединении T
		FKM	$\vartheta \leq +110 \text{ }^\circ\text{C}$	
	$v_{\text{опт.}} = 36\text{--}16 \text{ мм}^2/\text{с}$			Оптимальный диапазон вязкости и КПД
Кратковременный режим эксплуатации	$v_{\text{мин.}} = 10\text{--}7 \text{ мм}^2/\text{с}$	NBR ²⁾	$\vartheta \leq +85 \text{ }^\circ\text{C}$	$t \leq 3 \text{ мин}$, $p \leq 0,3 \times p_{\text{ном.}}$, измерено на присоединении T
		FKM	$\vartheta \leq +110 \text{ }^\circ\text{C}$	

▼ Диаграмма выбора



1) К примеру, для VG 46 соответствует диапазону температур от +4 °С до +85 °С (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 класс чистоты не ниже 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.

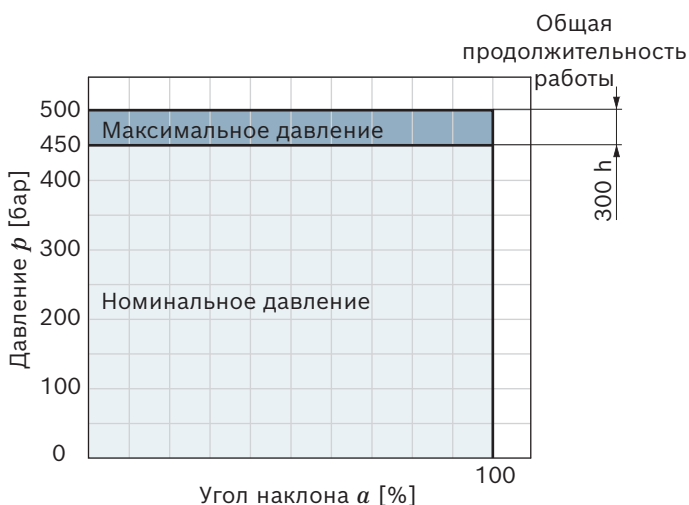
Например, вязкость 10 мм²/с соответствует:

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

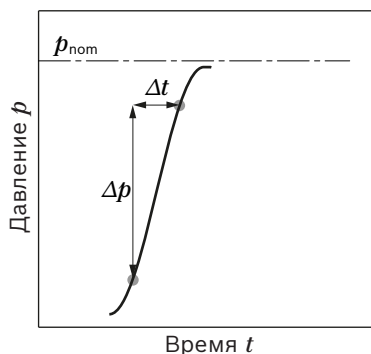
Диапазон рабочего давления

Давление в рабочем канале А или В		Определение
Номинальное давление $p_{\text{ном.}}$	450 бар	Номинальное давление соответствует максимальному расчетному давлению. Максимальное давление соответствует пиковому рабочему давлению в течение отдельного периода работы. Сумма отдельных периодов работы не должна превышать общую продолжительность работы.
Максимальное давление $p_{\text{макс.}}$	500 бар	
Отдельный период работы	10 с	
Общая продолжительность работы	300 h	
Минимальное давление (сторона низкого давления)	на 10 бар выше давления в корпусе	Требуемое минимальное давление в напорном канале низкого давления (А или В), чтобы предотвратить повреждение аксиально-поршневого агрегата. В связи с особенностями системы настройка давления подпитки должна быть выше.
Скорость изменения давления $R_{\text{А макс.}}$	9000 бар/с	Максимально допустимая скорость нагнетания и сброса давления при изменении давления в пределах всего диапазона.
Подпитывающий насос		
Номинальное давление $p_{\text{сп ном.}}$	25 бар	Давление во всасывающей линии S (вход) Длительность $p_{\text{S мин.}}$ $\geq 0,8$ бар абс. при $v \leq 30$ мм ² /с Кратковременно, при холодном запуске $\geq 0,5$ бар абс. $t < 3$ мин. Максимальное давление $p_{\text{S макс.}}$ ≤ 5 бар абс.
Максимальное давление $p_{\text{сп макс.}}$	40 бар	
Давление во всасывающей линии S (вход)		
Длительность $p_{\text{S мин.}}$		
Кратковременно, при холодном запуске		
Максимальное давление $p_{\text{S макс.}}$		
Установочное давление		
Требуемое установочное давление $p_{\text{St мин.}}$ при $n = 2000$ об/мин		Требуемое установочное давление p_{St} для обеспечения функции регулировки. Требуемое установочное давление зависит от частоты вращения, рабочего давления и пружинного блока установочного поршня.
Регуляторы HP, HW, EP	на 20 бар выше давления в корпусе	
Регуляторы HT, DA, EZ, ET	на 25 бар выше давления в корпусе	
Давление в корпусе на присоединении Т		
Максимальный перепад давления $\Delta p_{\text{T макс.}}$	см. диаграмму	Допустимый перепад давления на уплотнительном кольце вала (корпус относительно внешнего давления).
Пики давления $p_{\text{T пик.}}$	10 бар	$t < 0,1$ с, допустимо не более 1000 пиков давления

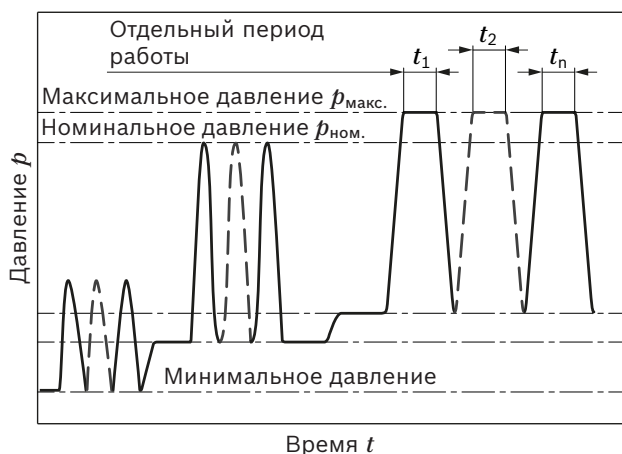
▼ **Максимальное давление $p_{\text{макс.}}$ до 500 бар и общая продолжительность работы**



▼ **Скорость изменения давления $R_{\Delta p \text{ макс.}}$**

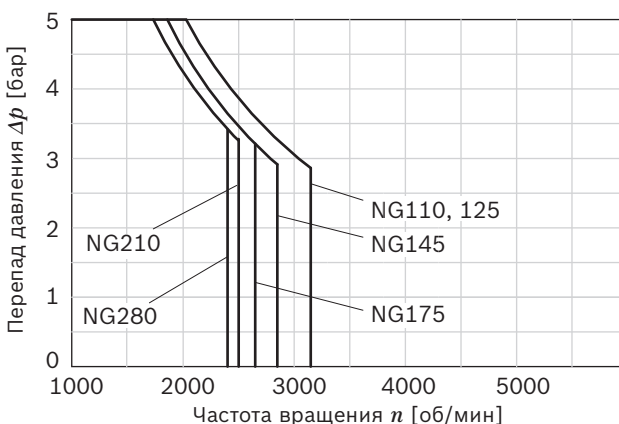


▼ **Определение параметров давления**



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

▼ **Макс. перепад давления на уплотнительном кольце вала**



Примечание

- ▶ Диапазон рабочего давления действителен при использовании рабочих жидкостей на основе минеральных масел. Значения для других рабочих жидкостей доступны по запросу.
- ▶ Срок службы уплотнительного кольца вала зависит от рабочей жидкости, температуры, частоты вращения аксиально-поршневого агрегата и давления в корпусе.
- ▶ Чем выше средний перепад давлений и чем чаще возникают пики давления, тем меньше срок службы уплотнительного кольца вала.
- ▶ Давление в корпусе должно быть больше давления окружающей среды.

Технические характеристики

Номинальный размер		NG		110	125	145	175	210	280
Объем насоса, геометрический, на один оборот									
Регулируемый насос	Регулируемый насос	$V_{g \text{ макс.}}$	см³	110.4	125	145.3	175.4	210.6	280.3
	Подпитывающий насос, стандартный (при $p = 20$ бар)	$V_{g \text{ Sp}}$	см³	24.5	31	32	39	46	60
	Подпитывающий насос, большой (при $p = 20$ бар) ¹⁾	$V_{g \text{ Sp}}$	см³	31	–	39	47	60	–
Крутящий момент ²⁾	при $V_{g \text{ макс.}}$ и	$\Delta p = 430$ бар	M	Н·м	756	856	994	1200	1441
		$\Delta p = 100$ бар	M	Н·м	176	200	231	279	335
Жесткость на скручивание, приводной вал	V8	c	кН·м/рад	173	–	–	–	–	–
	T1	c	кН·м/рад	214	193	248	266	–	–
	T2	c	кН·м/рад	246	219	293	–	394	411
	T3	c	кН·м/рад	–	–	340	374	483	510
	Z9	c	кН·м/рад	219	–	–	–	–	–
	A1	c	кН·м/рад	251	222	300	326	407	–
	A2	c	кН·м/рад	–	–	326	357	–	–
	A3	c	кН·м/рад	–	–	–	–	516	546
Момент инерции роторной группы		J_{TW}	кгм²	0.0218	0.0232	0.0330	0.0570	0.0632	0.0975
Угловое ускорение, макс. ³⁾		a	рад/с²	14500	13000	12000	10000	8000	5000
Объем корпуса		V	л	2.5	2.3	3.3	3.1	4.9	5.4
Масса (без проходного вала), прикл.		m	кг	88	84	106	115	152	160
Стандартная роторная группа									
Частота вращения ⁴⁾	максимальная при $V_{g \text{ макс.}}$	$n_{\text{ном. S}}$	об/мин	3150	3000	2850	2650	2500	2400
	при $\Delta p \geq 40$ бар ($t < 15$ с)	$n_{\text{макс. 40}}$	об/мин	3350	3150	3000	2800	2650	2550
	мин.	$n_{\text{мин.}}$	об/мин	500	500	500	500	500	500
Объемный расход	при $n_{\text{ном.}}$ и $V_{g \text{ макс.}}$	q_v	л/мин	348	375	414	465	527	673
Мощность ²⁾	при $n_{\text{ном.}}$, $V_{g \text{ макс.}}$ и $\Delta p = 430$ бар	P	кВт	249	269	297	333	377	482
Роторная группа High Speed									
Частота вращения ⁵⁾	максимальная при $V_{g \text{ макс.}}$	$n_{\text{ном. H}}$	об/мин	3400	–	3050	3000	–	–
	при $\Delta p \geq 40$ бар ($t < 15$ с)	$n_{\text{макс. 40}}$	об/мин	3600	–	3200	3100	–	–
	мин.	$n_{\text{мин.}}$	об/мин	500	–	500	500	–	–
Объемный расход	при $n_{\text{ном.}}$ и $V_{g \text{ макс.}}$	q_v	л/мин	375	–	443	526	–	–
Мощность ²⁾	при $n_{\text{ном.}}$, $V_{g \text{ макс.}}$ и $\Delta p = 430$ бар	P	кВт	269	–	318	377	–	–

Примечание

- 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 нагрузки методом испытаний или расчетов/моделирования и сопоставления с допустимыми значениями.

- 1) Исполнение с большим шестеренным насосом с внутренним зацеплением может иметь ограничения по максимальной частоте вращения. Требуется согласование
- 2) Без подпитывающего насоса
- 3) Диапазон действительных значений находится между минимально требуемой и максимально допустимой частотой вращения. Она действительна 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.
- 4) Значения действительны:
 - для оптимального диапазона вязкости $\nu_{\text{опт.}} = 36 \dots 16 \text{ мм}^2/\text{с}$
 - для рабочей жидкости на базе минеральных масел (при использовании рабочих жидкостей типа HF соблюдать технические характеристики в 90225)
- 5) Значения действительны:
 - для ограниченного диапазона вязкости, требуется согласование
 - для рабочей жидкости на основе минерального масла.

Допустимая радиальная и осевая нагрузка на приводной вал

▼ Шлицевой вал ANSI B92.1a

Номинальный размер	NG		110	110	110	125	125	145	145	
Приводной вал		дюйм	1 3/8	1 3/4	2	1 3/4	2	1 3/4	2	
Радиальное усилие, макс. при расстоянии a (от буртика вала)		F_q макс.	N	9524	7483	6548	6500	5800	9241	8086
		a	мм	24	33.5	40	33.5	40	33.5	40
Осевое усилие, максимальное		$+ F_{ax \max}$	N	6305	6305	6305	6411	6411	6763	6763
		$- F_{ax \max}$	N	4095	4095	4095	3989	3989	4437	4437

Номинальный размер	NG		145	175	175	210	210	280	280	
Приводной вал		дюйм	2 1/4	1 3/4	2 1/4	2	2 1/4	2	2 1/4	
Радиальное усилие, макс. при расстоянии a (от буртика вала)		F_q макс.	N	8086	4800	4400	11185	10059	14562	13256
		a	мм	40	33.5	40	40	40	40	40
Осевое усилие, максимальное		$+ F_{ax \max}$	N	6763	7252	7252	7760	7760	8450	8450
		$- F_{ax \max}$	N	4437	4748	4748	5040	5040	5150	5150

▼ Шлицевой вал DIN 5480

Номинальный размер	NG		110	110	125	145	145	175	175
Приводной вал			W40	W45	W45	W45	W50	W45	W50
Радиальное усилие, макс. при расстоянии a (от буртика вала)		F_q макс.	N	11000	10500	7200	9000	8500	5500
		a	мм	22.5	25	25	25	27.5	25
Осевое усилие, максимальное		$+ F_{ax \max}$	N	6305	6305	6411	6763	6763	7252
		$- F_{ax \max}$	N	4095	4095	3989	4437	4437	4748

Номинальный размер	NG		210	210	280	
Приводной вал			W45	W55	W55	
Радиальное усилие, макс. при расстоянии a (от буртика вала)		F_q макс.	N	13500	12500	14500
		a	мм	25	29	29
Осевое усилие, максимальное		$+ F_{ax \max}$	N	7760	7760	8450
		$- F_{ax \max}$	N	5040	5040	5150

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 [см³]
Δp	Перепад давления [бар]
n	Частота вращения [об/мин]
η_v	Объемный КПД
η_{hm}	Гидравлично-механический КПД
η_t	Суммарный КПД ($\eta_t = \eta_v \times \eta_{hm}$)

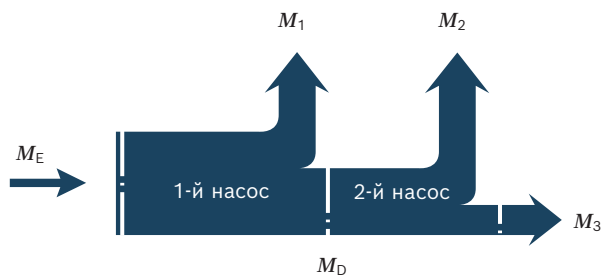
Примечание

- Осевые и радиальные усилия влияют на срок службы подшипников.
- Для ременного привода и привода карданным валом действуют особые условия. Требуется согласование.

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

Номинальный размер		NG		110	125	145	175	210	280
Крутящий момент при $V_{g \text{ макс.}}$ и $\Delta p = 430 \text{ бар}^{1)}$		M	Н·м	756	856	994	1200	1441	1918
Входной крутящий момент на приводном валу, макс. ²⁾									
ANSI B92.1a-1976	V8	1 3/8"	$M_{E \text{ макс.}}$	Н·м	970	–	–	–	–
	T1	1 3/4"	$M_{E \text{ макс.}}$	Н·м	1640	1640	1640	–	–
	T2	2"	$M_{E \text{ макс.}}$	Н·м	2670	2670	2670	2670	2670
	T3	2 1/4"	$M_{E \text{ макс.}}$	Н·м	–	–	4070	4070	4070
DIN 5480	Z9	W40	$M_{E \text{ макс.}}$	Н·м	по запросу	–	–	–	–
	A1	W45	$M_{E \text{ макс.}}$	Н·м	2190	2190	2190	2190	–
	A2	W50	$M_{E \text{ макс.}}$	Н·м	–	–	3140	3140	–
	A3	W55	$M_{E \text{ макс.}}$	Н·м	–	–	–	4350	4350
Крутящий момент на проходном валу, макс.		$M_{D \text{ макс.}}$	Н·м	934	1110	1760	1760	2641	2641

▼ **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	$M_D = M_2 + M_3$
	$M_D < M_{D \text{ макс.}}$

1) КПД не учитывается

2) Для приводных валов без радиального усилия

HP – пропорциональный регулятор, гидравлический, с пилотным управлением

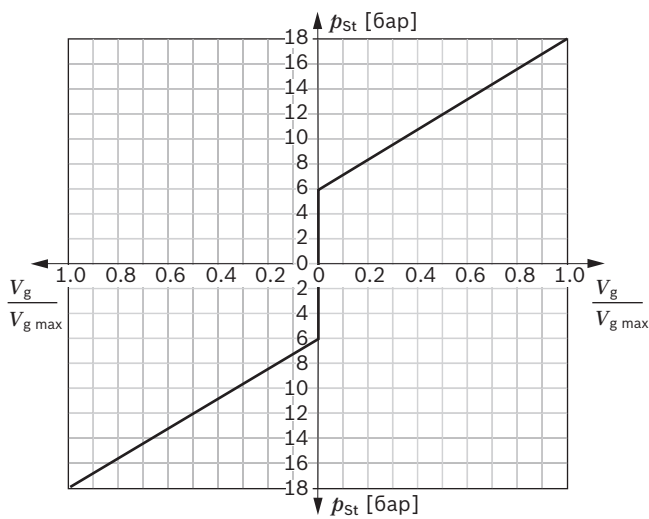
Объемный расход насоса на выходе регулируется бесступенчато в диапазоне от 0 до 100 % пропорционально разнице между сигналами управления в обоих каналах (Y_1 и Y_2).

Сигнал пилотного управления, исходящий от внешнего источника, является сигналом давления. Объемный расход насоса незначителен, т. к. сигнал пилотного управления воздействует только на управляющий золотник клапана управления.

Данный золотник направляет сигнал управления в управляющую камеру или из нее, регулируя объем насоса в соответствии с требованиями.

Возвратный рычаг, связанный с установочным поршнем, поддерживает расход насоса в пределах диапазона регулирования, в соответствии с заданным сигналом управления.

Если насос оснащен дополнительным регулирующим клапаном DA (см. страницу 16), то возможен самоходный способ движения для привода хода.



Номинальный размер			
Начало регулирования (V_{g0})	p_{St}	бар	6
Завершение регулирования ($V_{g\text{ макс.}}$)	p_{St}	бар	18

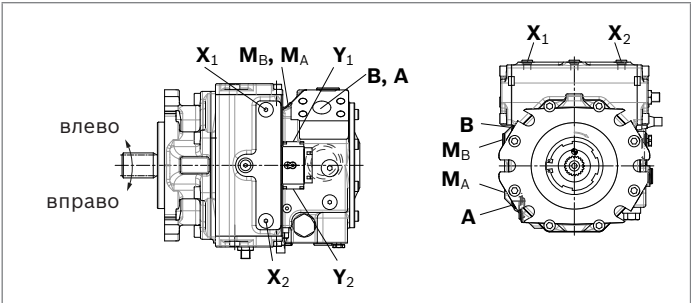
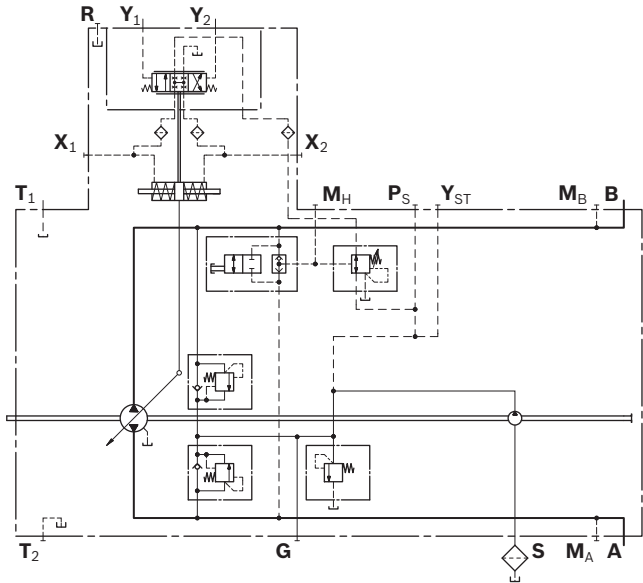
Экспликация

- V_g
- объем насоса
- V_{g0}
- объем насоса в нейтральном положении
- $V_{g\text{ макс.}}$
- максимальный объем насоса
- p_{St}
- сигнал управления на присоединении Y_1, Y_2

Примечание

Блок управления HP в нейтральном положении должен открываться в бак за счет внешнего устройства с пилотным управлением.

Гидравлическая схема, стандартное исполнение

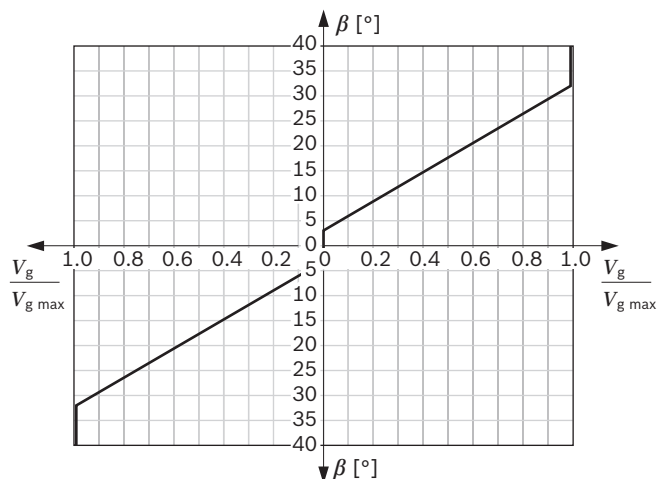


Соответствие направления вращения, управления и направления потока				
Направление вращения	вправо		влево	
Сигнал управления	Y_1	Y_2	Y_1	Y_2
Установочное давление	X_1	X_2	X_1	X_2
Направление потока	От В к А	От А к В	От А к В	От В к А
Рабочее давление	M_A	M_B	M_B	M_A

HW – пропорциональный регулятор, гидравлический, с пилотным управлением

Объемный расход насоса на выходе регулируется бесступенчато в диапазоне от 0 до 100 % пропорционально углу поворота рычага управления. Возвратный рычаг, связанный с установочным поршнем, поддерживает подачу насоса в соответствии с заданным положением рычага управления.

Если насос оснащен дополнительным регулирующим клапаном DA (см. страницу 16), то возможен самоходный способ движения для привода хода.



Номинальный размер

Начало регулирования (V_{g0})	β	$\pm 3^\circ$
Завершение регулирования ($V_{g \max.}$)	β	32°
Ограничение вращения рычага управления (внутреннее)	β	$\pm 38^\circ$

Макс. требуемый крутящий момент на рычаге управления составляет 170 Н·см. Во избежание повреждения блока управления HW заказчик должен предусмотреть механический упор для рычага управления HW в положении $36,5^\circ \pm 1$.

Экспликация

V_g	объем насоса
V_{g0}	объем насоса в нейтральном положении
$V_{g \max.}$	максимальный объем насоса
β	угол наклона на рычаге управления

Примечания

- ▶ В зависимости от давления и частоты вращения пружинное центрирование самостоятельно устанавливает насос в нейтральное положение ($V_g = 0$), как только на рычаг управления блока управления HW перестает действовать крутящий момент.
- ▶ Рычаг управления выровнен в стандартном состоянии поставки относительно проходного вала (см. габаритные размеры).
- ▶ При необходимости положение рычага управления можно изменить. Порядок действий описан в инструкции по эксплуатации.
- ▶ При поставке положение рычага управления может отличаться от указанного на чертеже.

Опция: переключатель для возврата в исходное положение

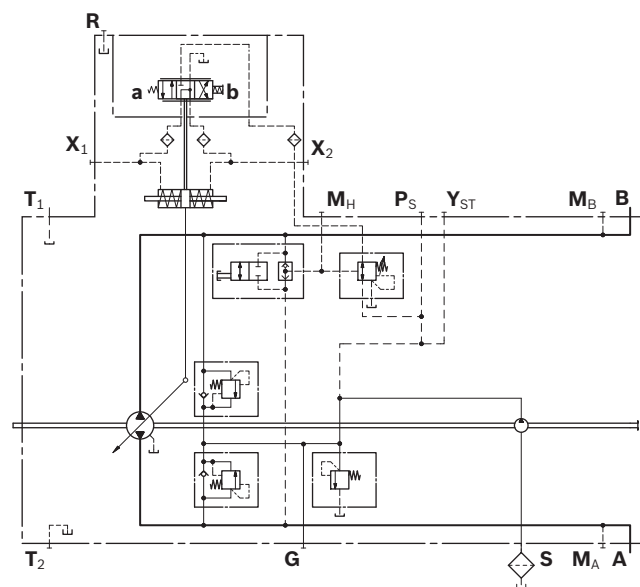
При возврате регулятора на блоке управления HW в нейтральное положение рабочий контакт переключателя в нейтральное положение замкнут. При перемещении регулятора управления из центрального положения контакт размыкается.

Переключатель возврата в нейтральное положение выполняет, таким образом, контрольную функцию в приводах, в которых необходимо обеспечить возврат в нейтральное положение рычага управления на блоке управления HW в определенных рабочих состояниях (например, запуск дизельного двигателя).

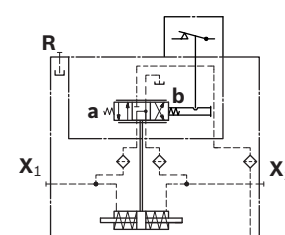
Технические характеристики

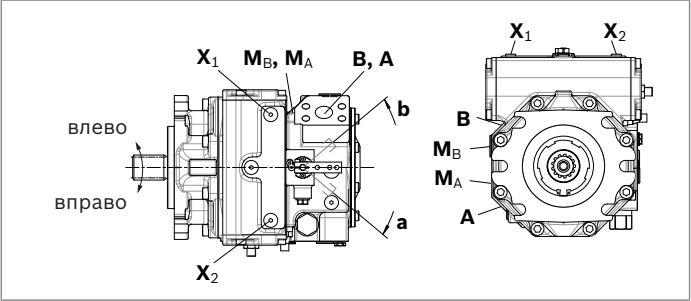
Предельно допустимая нагрузка	20 А (непрерывный режим работы), без процессов переключения
Разрывная мощность	15 А/32 В (омическая нагрузка) 4 А/32 В (индуктивная нагрузка)
Исполнение штекера	DEUTSCH DT04-2P-EP04 (ответный штекер см. на стр. 61)

▼ Гидравлическая схема, стандартное исполнение



▼ Гидравлическая схема, исполнение с переключателем в нейтральное положение





Соответствие направления вращения, управления и направления потока				
Направление вращения	вправо		влево	
Направление рычага	a	b	a	b
Установочное давление	X₁	X₂	X₁	X₂
Направление потока	От В к А	От А к В	От А к В	От В к А
Рабочее давление	M_A	M_B	M_B	M_A

DA — автоматический регулятор с управлением по частоте вращения

Регулятор DA представляет собой зависящую от частоты вращения мотора систему для привода хода. Встроенный регулирующий клапан вырабатывает управляющее давление, пропорциональное частоте вращения приводного вала насоса (двигателя). Это управляющее давление передается в управляющую камеру насоса посредством 4/3-ходового клапана, управляемого электромагнитами. Объем насоса регулируется бесступенчато при любом направлении потока и зависит как от частоты вращения привода насоса, так и от давления в системе. Направление потока (т. е. движение машины вперед или назад) зависит от того, какой электромагнит активирован: **a** или **b**.

При росте частоты вращения привода насоса повышается управляющее давление регулирующего клапана DA, в результате чего увеличивается объемный расход насоса. В зависимости от выбранных рабочих характеристик насоса увеличение давления в системе (т. е. нагрузки) приводит к тому, что угол наклона шайбы изменяется в сторону меньшего объема насоса. Чтобы защитить приводной двигатель от перегрузки (чтобы он не заглох), необходимо добиться сочетания уменьшения хода насоса, зависящего от давления, и снижения управляющего давления при резком снижении частоты вращения мотора.

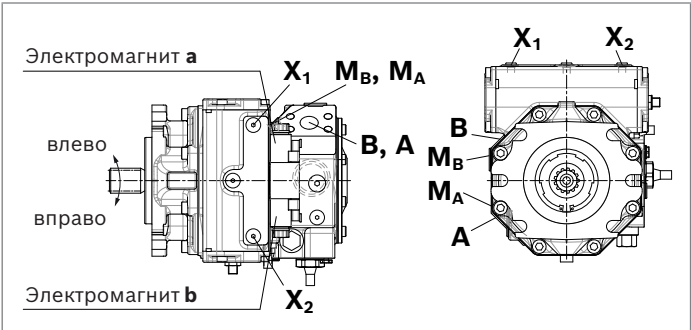
Любая дополнительно требуемая мощность, например для гидравлических функций навесного оборудования, может привести к тому, что частота вращения приводного мотора будет снижаться. Это является причиной дальнейшего снижения управляющего давления, а вместе с ним и объема насоса. Таким образом, автоматическое распределение мощности и полное использование имеющейся мощности воздействует как на привод хода, так и на гидропривод рабочего оборудования, с упором на гидропривод рабочего оборудования.

Для регулирования DA предусмотрены различные виды перерегулировки, что дает возможность управляемой работы гидропривода рабочего оборудования при высокой частоте вращения двигателя и сниженной скорости хода.

Регулирующий клапан DA может быть использован в насосах с блоками управления HP, HW, HT, DA и EP с целью защиты двигателя внутреннего сгорания от перегрузки.

- Примечания**
- Подробную информацию можно получить у технических специалистов отдела сбыта. Воспользуйтесь возможностью рассчитать параметры привода, отвечающего вашим требованиям, с помощью нашей расчетной программы. Проверка всех систем DA должна быть проведена инженером по прикладным системам фирмы Bosch Rexroth.
 - Регулятор DA подходит только для определенных видов систем ходовых приводов и требует проверки параметров мотора и транспортного механизма, чтобы гарантировать правильное применение насоса, а также безопасную и эффективную работу машины. Рекомендуем обратиться к инженеру по прикладным системам Bosch Rexroth для проверки систем DA.

Технические характеристики, электромагнит	DA1	DA2
Напряжение	12 В (±20 %)	24 В (±20 %)
Возврат в нейтральное положение $V_g = 0$	обесточенное состояние	обесточенное состояние
Позиция V_g макс.	ток подключен	ток подключен
Номинальное сопротивление (при 20 °C)	5,5 Ом	21,7 Ом
Номинальная мощность	26,2 Вт	26,5 Вт
Минимальный требуемый активный ток	1,32 А	0,67 А
Рабочий цикл	100%	100%
Степень защиты: см. исполнение штекера на стр. 61		

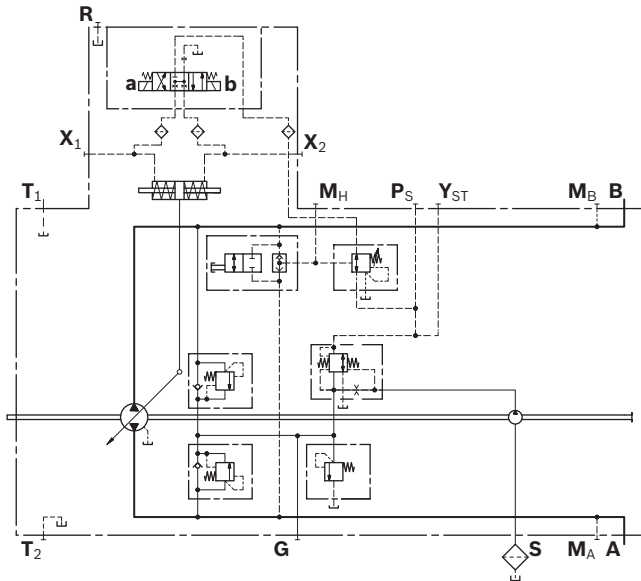


Соотнесение направления вращения, управления и направления потока				
Направление вращения	вправо		влево	
Управление Электромагнит	a	b	a	b
Установочное давление	X₂	X₁	X₂	X₁
Направление потока	От А к В	От В к А	От В к А	От А к В
Рабочее давление	M_B	M_A	M_A	M_B

DA..1 – регулирующий клапан DA, фиксированная установка

Выработка управляющего давления в зависимости от частоты вращения приводного вала.

▼ Гидравлическая схема



DA..5 – регулирующий клапан DA, фиксированная установка, и установленный тормозной inch-клапан

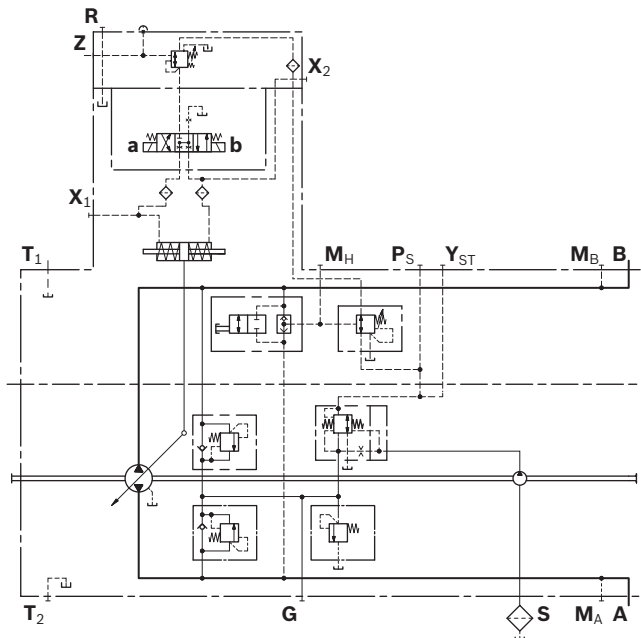
Только для насосов с блоком управления DA.

Исполнение с редукционным клапаном.

Допускает любое снижение управляющего давления, независимо от частоты вращения приводного вала посредством гидравлического управления (присоединение Z).

Управление на присоединении Z производится с тормозной жидкостью на основе минерального масла. Максимально допустимое управляющее давление на присоединении Z: 80 бар

▼ Гидравлическая схема



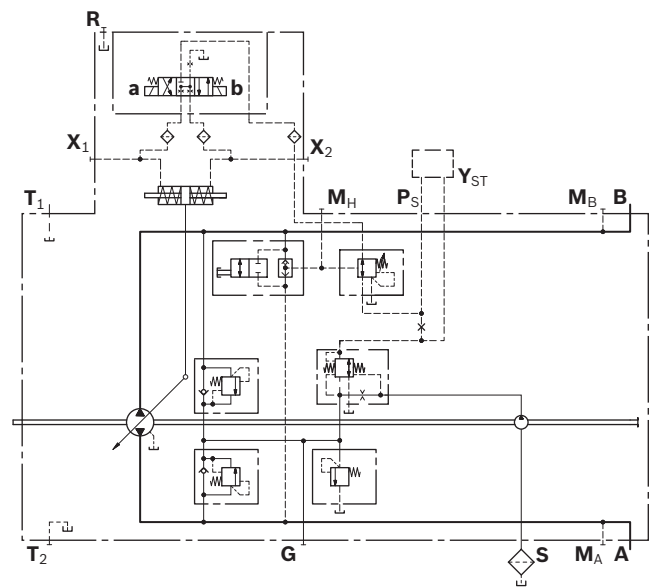
DA..6 – регулирующий клапан DA, фиксированная установка, присоединения для устройства с пилотным управлением в качестве inch-клапана

Любое уменьшение управляющего давления независимо от частоты вращения приводного вала достигается путем механического приведения в действие устройства управления.

Устройство управления устанавливается отдельно от насоса (например, в кабине водителя) и соединяется с насосом с помощью двух гидравлических линий управления в присоединениях P_S и Y_{ST}.

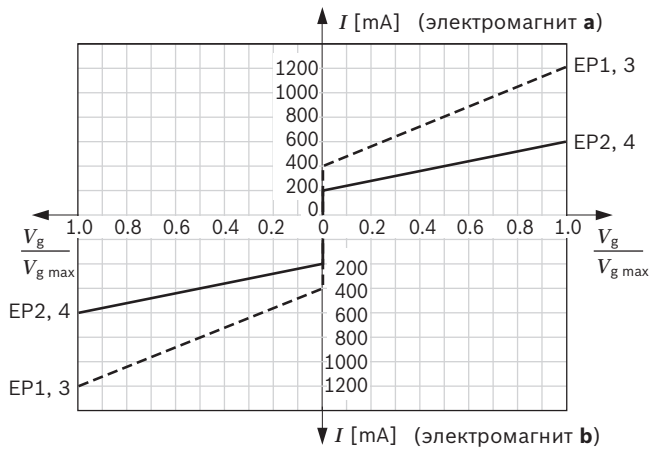
Подходящее устройство управления не входит в комплект поставки, его нужно заказывать отдельно.

▼ Гидравлическая схема



EP – пропорциональный регулятор, электрический

Объемный расход насоса на выходе регулируется бесступенчато в диапазоне от 0 до 100 % пропорционально электрическому току, который поступает к электромагнитам **a** или **b**.
Электрическая энергия преобразуется в перестановочное усилие, воздействующее на управляющий золотник. Данный золотник направляет сигнал управления в управляющую камеру или из нее, регулируя объем насоса в соответствии с требованиями.
Возвратный рычаг, связанный с установочным поршнем, поддерживает расход насоса в пределах диапазона регулирования, в соответствии с заданным током. Если насос оснащен дополнительным регулирующим клапаном DA (см. страницу 16), то возможен самоходный способ движения для привода хода.

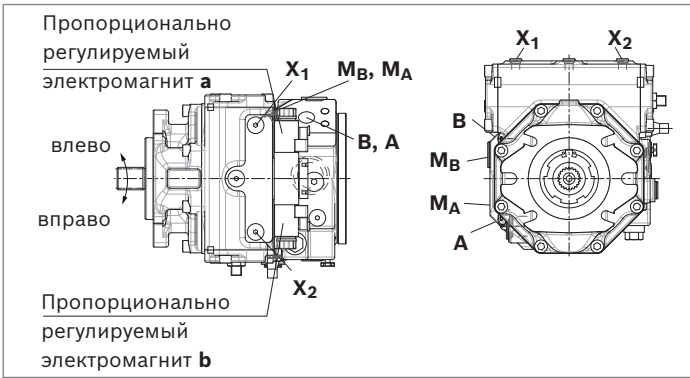
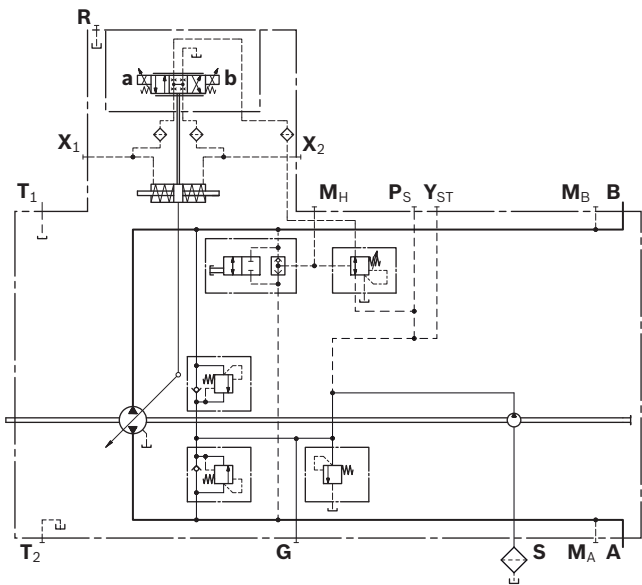


Примечание
Пропорциональные электромагниты в исполнении EP1/EP2 не имеют ручной перерегулировки. По запросу поставляется пропорциональный клапан с ручной перерегулировкой и пружинным возвратом (исполнение EP3/EP4).

Технические характеристики, пропорционально регулируемый электромагнит	EP1, 3	EP2, 4
Напряжение	12 В (±20 %)	24 В (±20 %)
Ток управления		
Начало регулирования при $V_g = 0$	400 мА	200 мА
Завершение регулирования при V_g макс.	1200 мА	600 мА
Предельный ток	1,54 А	0,77 А
Номинальное сопротивление (при 20 °C)	5,5 Ом	22,7 Ом
Дитеринг		
Частота	100 Hz	100 Hz
Минимальный диапазон колебаний ¹⁾	240 мА	120 мА
Рабочий цикл	100%	100%
Степень защиты: см. исполнение штекера на стр. 61		

Для управления пропорциональными электромагнитами доступны различные блоки управления BODAS с прикладным программным обеспечением и усилители. Дополнительную информацию можно найти также на сайте www.boschrexroth.de/mobilelektronik

Гидравлическая схема



Соотнесение направления вращения, управления и направления потока			
Направление вращения	вправо	влево	
Управление	a	b	
Пропорционально регулируемый электромагнит			
Установочное давление	X₁	X₂	
Направление потока	От В к А	От А к В	
Рабочее давление	M_A	M_B	

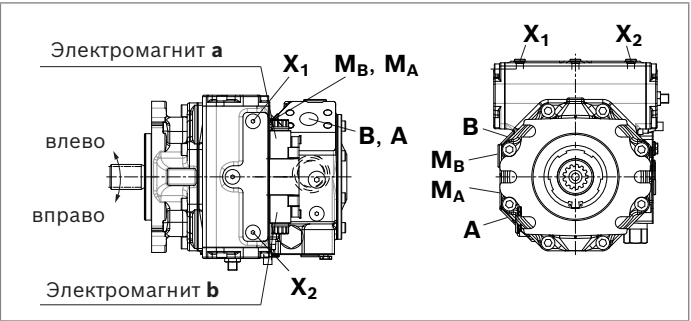
1) Минимальный требуемый диапазон колебаний управляющего тока ΔI_{p-p} (peak to peak) в пределах соответствующего диапазона регулирования (от начала до завершения регулирования)

EZ – двухпозиционный регулятор, электрический

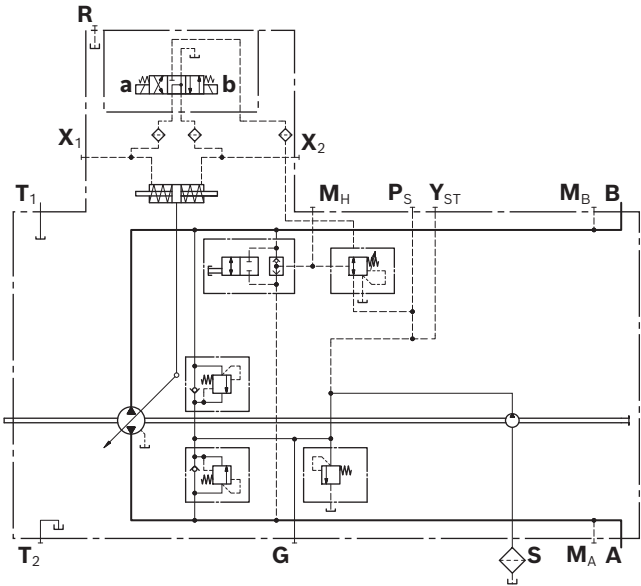
Путем приведения в действие электромагнита **a** или **b** внутреннее установочное давление воздействует на установочный поршень и угол наклона шайбы изменяется до достижения максимального объема насоса. Регулятор EZ обеспечивает таким образом изменение объема насоса в диапазоне от $V_g = 0$ и $V_{g\text{ макс.}}$. Для каждого направления потока предусмотрен один электромагнит.

Технические характеристики, электромагнит	EZ1	EZ2
Напряжение	12 В (±20 %)	24 В (±20 %)
Возврат в нейтральное положение $V_g = 0$	обесточенное состояние	обесточенное состояние
Позиция $V_{g\text{ макс.}}$	ток подключен	ток подключен
Номинальное сопротивление (при 20 °C)	5,5 Ом	21,7 Ом
Номинальная мощность	26,2 Вт	26,5 Вт
Минимальный требуемый активный ток	1,32 А	0,67 А
Рабочий цикл	100%	100%
Степень защиты: см. исполнение штекера на стр. 61		

Соотнесение направления вращения, управления и направления потока			
Направление вращения	вправо		влево
Управление Электромагнит	a	b	a b
Установочное давление	X₂	X₁	X₂ X₁
Направление потока	От А к В	От В к А	От В к А От А к В
Рабочее давление	M_В	M_А	M_А M_В



Гидравлическая схема

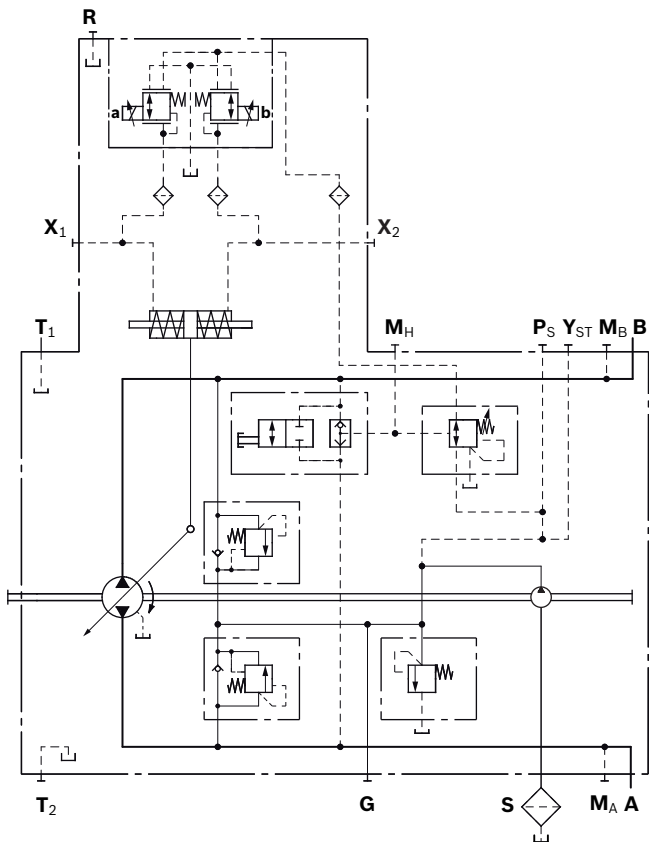


ЕТ – электрический регулятор прямого действия

Расход насоса на выходе регулируется бесступенчато в диапазоне от 0 до 100 %. В зависимости от предварительно выбранной силы тока *I* на электромагнитах **a** или **b** редукционных клапанов в управляющую камеру насоса подается пропорциональное установочное давление. Объем насоса, устанавливаемый при определенном управляющем токе, зависит от частоты вращения и рабочего давления насоса. Каждому редукционному клапану присвоено определенное направление потока. Максимально допустимое установочное давление: 40 бар.

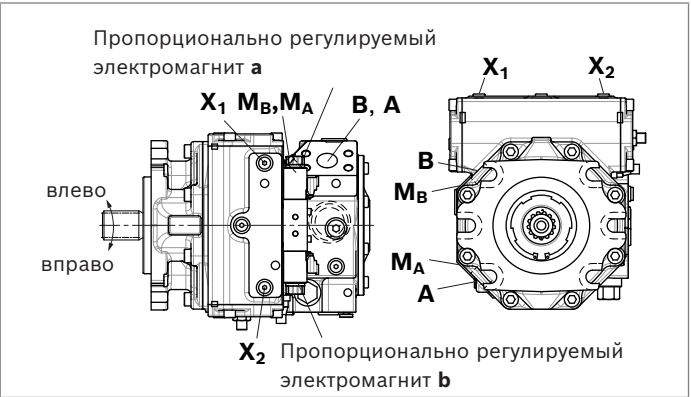
Технические характеристики, пропорционально регулируемый электромагнит	ЕТ5	ЕТ6
Напряжение	12 В (±20 %)	24 В (±20 %)
Предельный ток	1,54 А	0,77 А
Номинальное сопротивление (при 20 °С)	5,5 Ом	22,7 Ом
Дитеринг		
Частота	100 Hz	100 Hz
Минимальный диапазон колебаний ¹⁾	240 мА	120 мА
Рабочий цикл	100%	100%
Степень защиты: см. исполнение штекера на стр. 61		

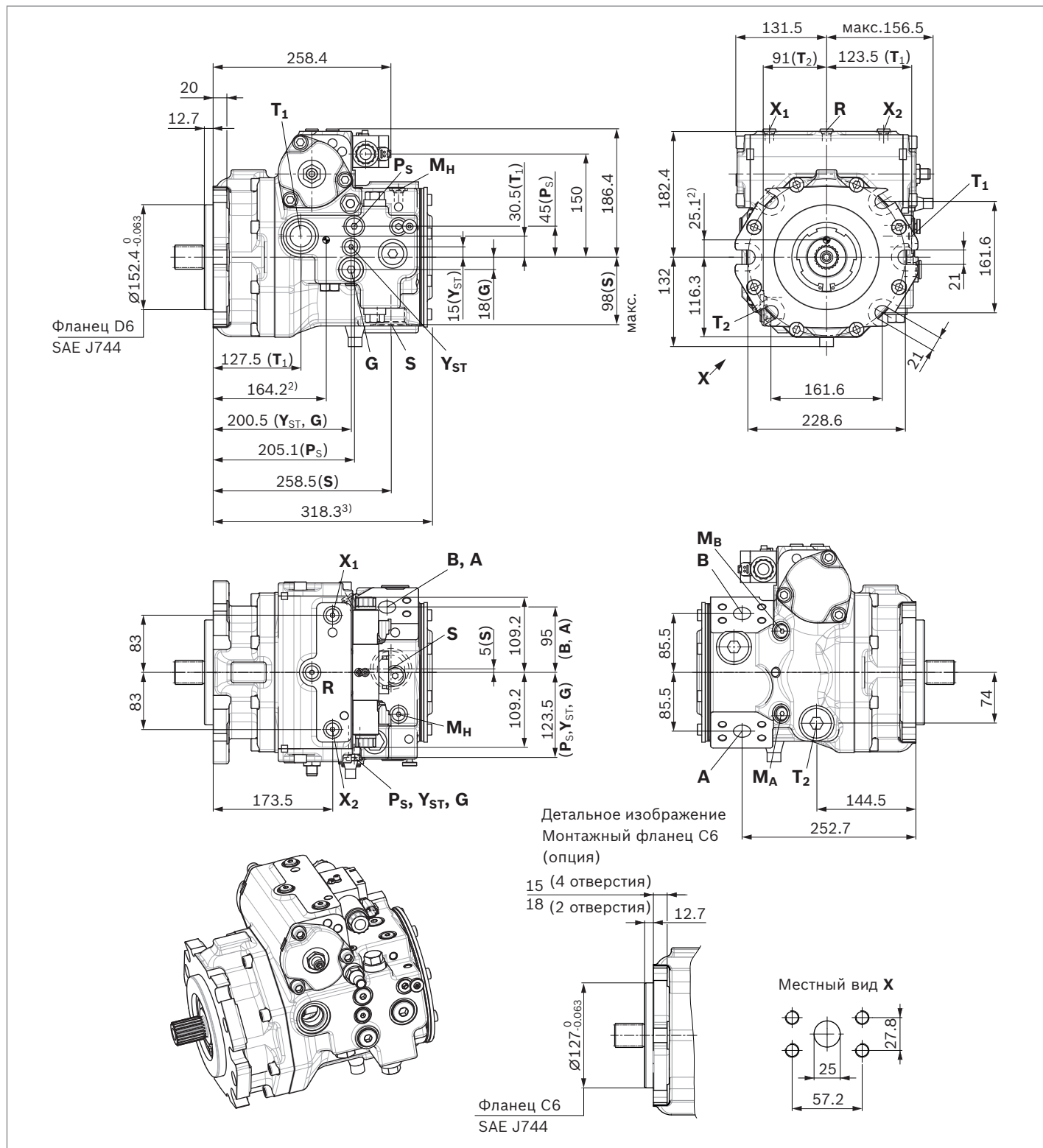
▼ Гидравлическая схема



1) Минимальный требуемый диапазон колебаний управляющего тока ΔI_{p-p} (peak to peak) в пределах соответствующего диапазона регулирования (от начала до завершения регулирования)

Соотнесение направления вращения, управления и направления потока			
Направление вращения	вправо		влево
Управление	a	b	a
Пропорционально регулируемый электромагнит			
Установочное давление (X ₃ , X ₄ опция)	X ₁	X ₂	X ₁
	X ₃	X ₄	X ₃
Направление потока	От В к А	От А к В	От А к В
Рабочее давление	M _A	M _B	M _B



Габаритные размеры, номинальный размер 110**EP — пропорциональный регулятор, электрический**Рабочий канал SAE **A** и **B** сбоку, на 45° влево (если смотреть на приводной вал)¹⁾

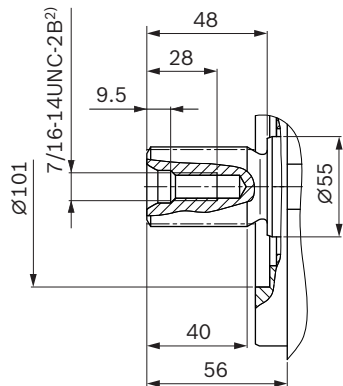
1) Для рабочих каналов SAE **A** и **B**, 45° вправо (если смотреть на приводной вал), весь корпус и размеры представлены в зеркальном отражении.

2) Центр тяжести

3) Действительно для исполнения со стандартным шестеренным насосом с внутренним зацеплением, общая длина без подпитывающего насоса и с большим шестеренным насосом с внутренним зацеплением: см. проходной вал на стр. 45.

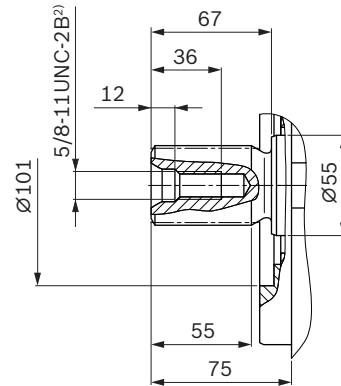
▼ Шлицевой вал ANSI B92.1a-1976

V8 – 1 3/8" 21T 16/32DP¹⁾



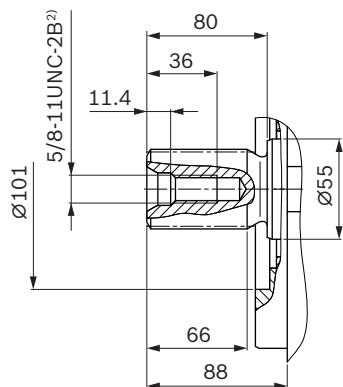
▼ Шлицевой вал ANSI B92.1a

T1 – 1 3/4" 13T 8/16DP¹⁾



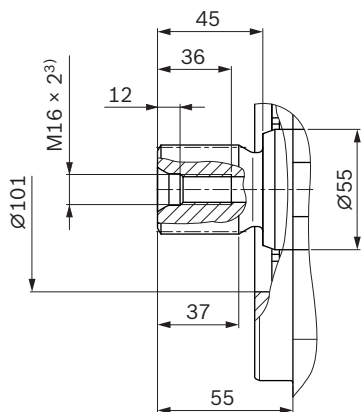
▼ Шлицевой вал ANSI B92.1a

T2 – 2" 15T 8/16DP¹⁾



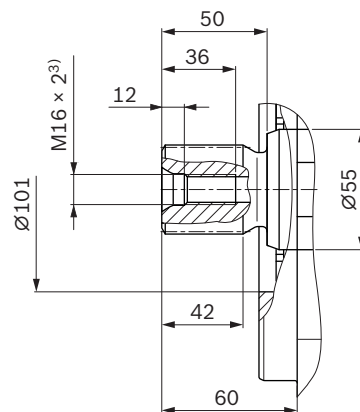
▼ Шлицевой вал DIN 5480

Z9 – W40×2×18×9g



▼ Шлицевой вал DIN 5480

A1 – W45×2×21×9g



1) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание впадины между зубьями, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.

2) Резьба согласно ASME B1.1.

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

Присоединения		Стандарт	Размер	$p_{\text{макс.}}$ [бар] ⁴⁾	Состояние ¹⁰⁾
A, B	Рабочий канал	SAEJ518 ⁵⁾	1"	500	O
	Резьбовое присоединение	DIN 13	M12 × 1,75; глубина 17		
S	Всасывающая линия	ISO 6149 ⁸⁾	M42 × 2; глубина 19,5	5	O ⁶⁾
T₁	Присоединение дренажного трубопровода	ISO 6149 ⁸⁾	M33 × 2; глубина 19	3	O ⁷⁾
T₂	Присоединение дренажного трубопровода	ISO 6149 ⁸⁾	M33 × 2; глубина 19	3	X ⁷⁾
R	Присоединение для выпуска воздуха	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	3	X
X₁, X₂	Сопряжение для управляющего давления (до дросселя)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
X₃, X₄ ⁹⁾	Канал нагнетания камеры регулятора	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
G	Вход канала давления подпитки	ISO 6149 ⁸⁾	M22 × 1,5; глубина 15,5	40	X
P_S	Вход канала управляющего давления	ISO 6149 ⁸⁾	M18 × 1,5; глубина 14,5	40	X
P_S	Вход канала управляющего давления (только DA..6)	ISO 6149 ⁸⁾	M18 × 1,5; глубина 14,5	40	O
Y_{ST}	Выход канала управляющего давления	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
Y_{ST}	Выход канала управляющего давления (только DA..6)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
M_A, M_B	Отверстие для подключения датчика давления A, B	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	500	X
M_H	Отверстие для подключения датчика высокого давления	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	500	X
Z	Канал управляющего давления (дюймовый сигнал только DA..5)	ISO 6149 ⁸⁾	M10 × 1; глубина 8	80	O

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

5) Только габаритные размеры согласно SAE J518, метрическое резьбовое присоединение отличается от стандарта.

6) При внешней подаче заглушено.

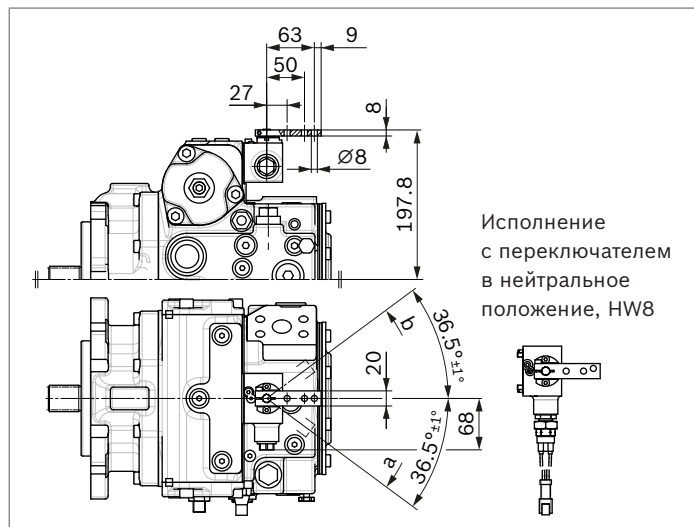
7) В зависимости от монтажного положения требуется присоединение **T₁** или **T₂** (см. также указания по монтажу со стр. 64 и далее).

8) Зенковка может быть глубже, чем предусмотрено стандартом.

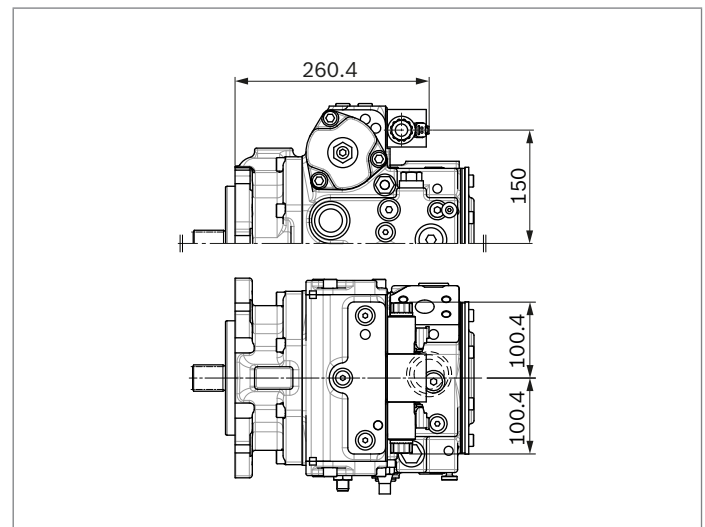
9) Дополнительно, см. на странице 55

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

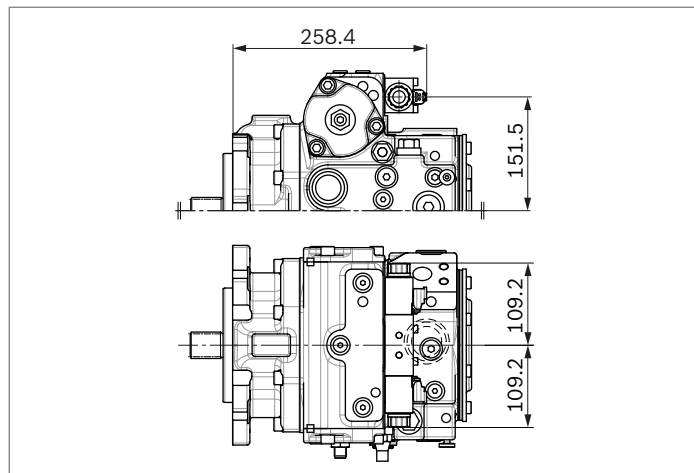
▼ **HW** — пропорциональный регулятор, гидравлический, зависящий от условий движения



▼ **EZ** — двухпозиционный регулятор, электрический

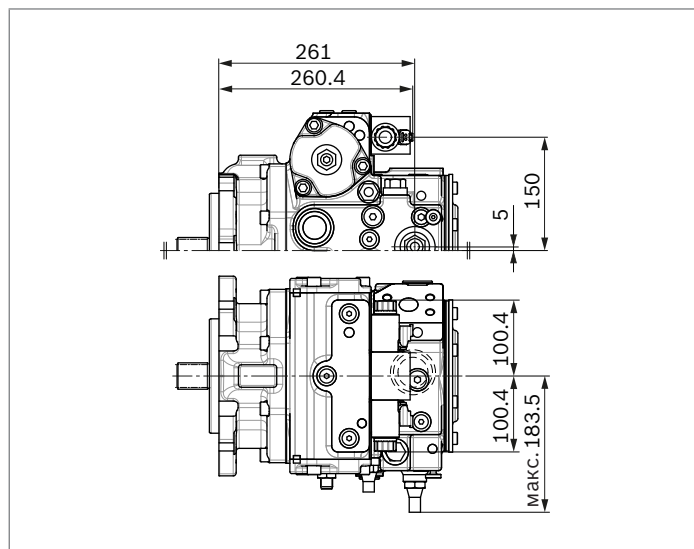


▼ **ET** — электрический регулятор прямого действия, два DRE

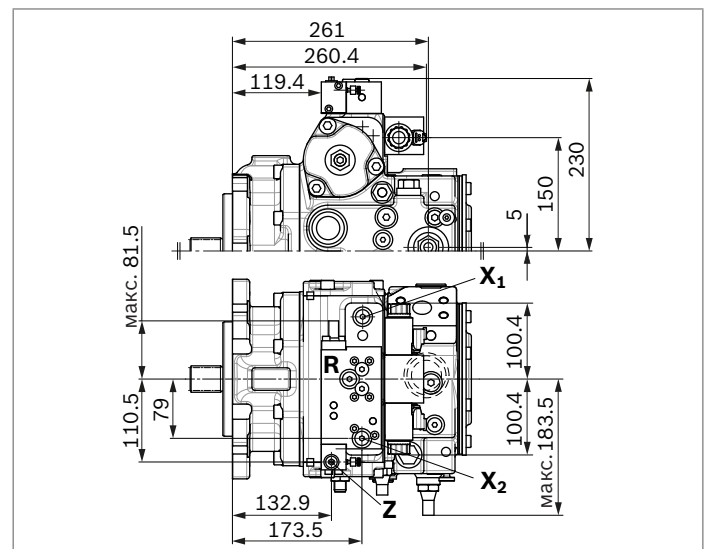


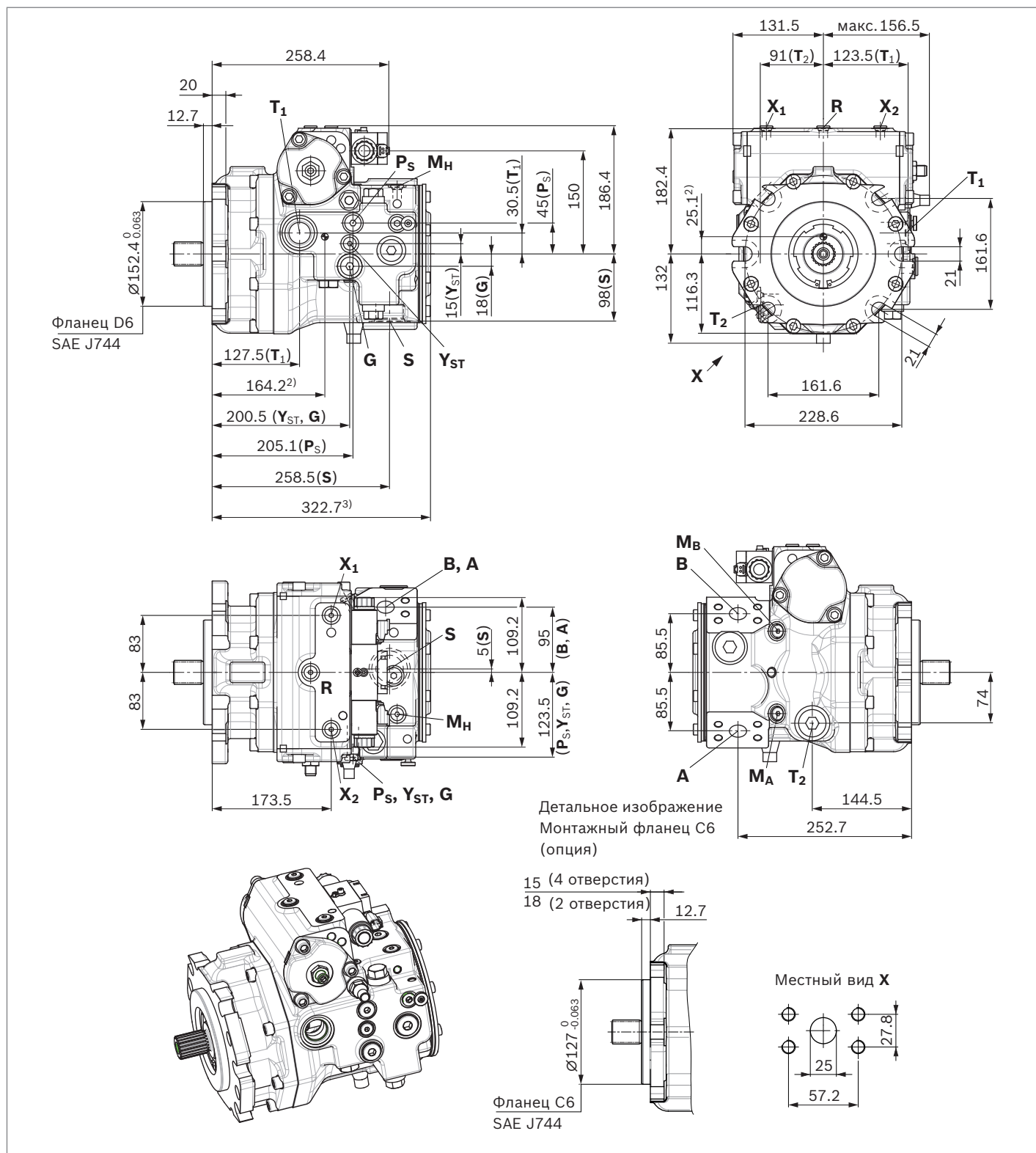
Регулирующий клапан DA

▼ **DA..1** — фиксированная установка



▼ **DA..5** — фиксированная установка и встроенный inch-клапан



Габаритные размеры, номинальный размер 125**EP – пропорциональный регулятор, электрический**Рабочий канал SAE **A** и **B** сбоку, на 45° влево (если смотреть на приводной вал)¹⁾

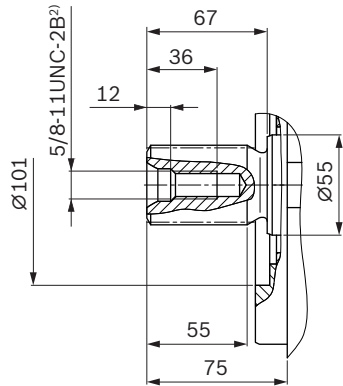
1) Для рабочих каналов SAE **A** и **B**, 45° вправо (если смотреть на приводной вал), весь корпус и размеры представлены в зеркальном отражении.

2) Центр тяжести

3) Действительно для исполнения со стандартным шестеренным насосом с внутренним зацеплением, общая длина без подпитывающего насоса: см. проходной вал на стр. 45.

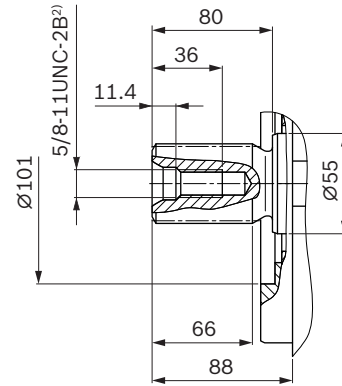
▼ Шлицевой вал ANSI B92.1a

T1 – 1 3/4" 13T 8/16DP¹⁾



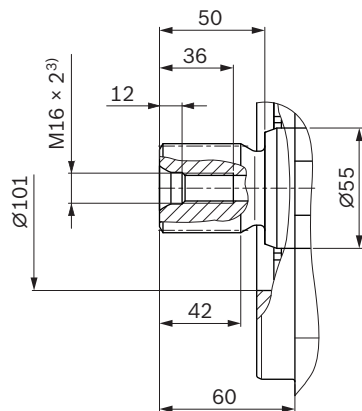
▼ Шлицевой вал ANSI B92.1a

T2 – 2" 15T 8/16DP¹⁾



▼ Шлицевой вал DIN 5480

A1 – W45×2×21×9g



1) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание впадины между зубьями, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.

2) Резьба согласно ASME B1.1.

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

Присоединения		Стандарт	Размер	$p_{\text{макс.}}$ [бар] ⁴⁾	Состояние ¹⁰⁾
A, B	Рабочий канал	SAE J518 ⁵⁾	1"	500	O
	Резьбовое присоединение	DIN 13	M12 × 1,75; глубина 17		
S	Всасывающая линия	ISO 6149 ⁸⁾	M42 × 2; глубина 19,5	5	O ⁶⁾
T₁	Присоединение дренажного трубопровода	ISO 6149 ⁸⁾	M33 × 2; глубина 19	3	O ⁷⁾
T₂	Присоединение дренажного трубопровода	ISO 6149 ⁸⁾	M33 × 2; глубина 19	3	X ⁷⁾
R	Присоединение для выпуска воздуха	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	3	X
X₁, X₂	Сопряжение для управляющего давления (до дросселя)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
X₃, X₄ ⁹⁾	Канал нагнетания камеры регулятора	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
G	Вход канала давления подпитки	ISO 6149 ⁸⁾	M22 × 1,5; глубина 15,5	40	X
P_S	Вход канала управляющего давления	ISO 6149 ⁸⁾	M18 × 1,5; глубина 14,5	40	X
P_S	Вход канала управляющего давления (только DA..6)	ISO 6149 ⁸⁾	M18 × 1,5; глубина 14,5	40	O
Y_{ST}	Выход канала управляющего давления	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
Y_{ST}	Выход канала управляющего давления (только DA..6)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
M_A, M_B	Отверстие для подключения датчика давления A, B	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	500	X
M_H	Отверстие для подключения датчика высокого давления	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	500	X
Z	Канал управляющего давления (дюймовый сигнал только DA..5)	ISO 6149 ⁸⁾	M10 × 1; глубина 8	80	O

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

5) Только габаритные размеры согласно SAE J518, метрическое резьбовое присоединение отличается от стандарта.

6) При внешней подаче заглушено.

7) В зависимости от монтажного положения требуется присоединение **T₁** или **T₂** (см. также указания по монтажу со стр. 64 и далее).

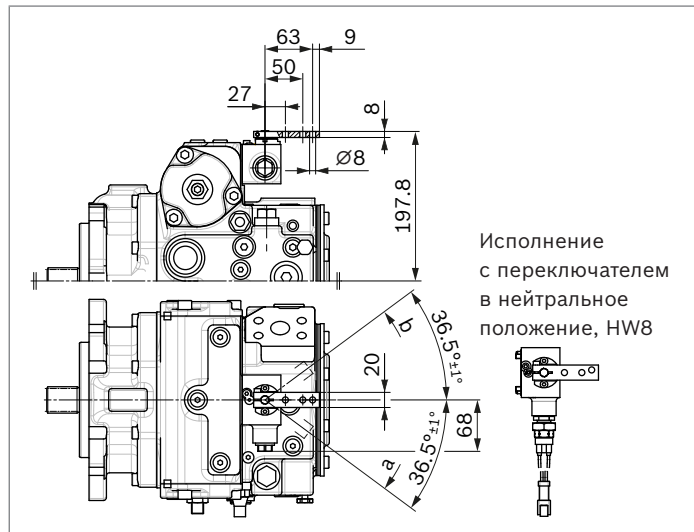
8) Зенковка может быть глубже, чем предусмотрено стандартом.

9) Дополнительно, см. на странице 55

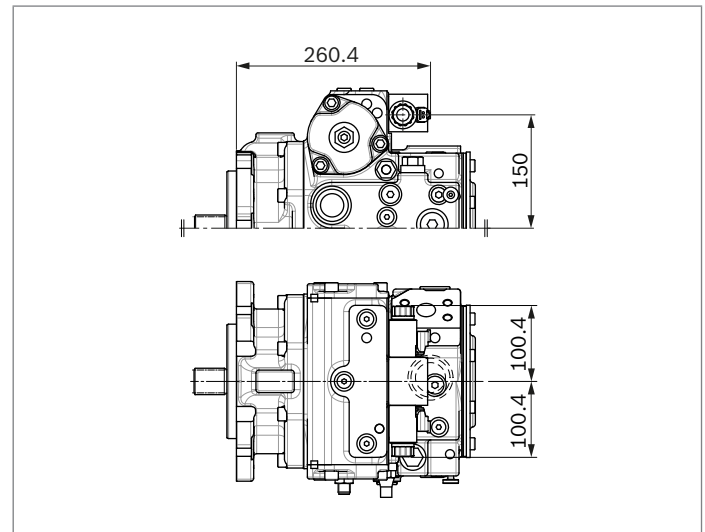
10) O = требуется присоединение (при поставке заглушено).

X = заглушено (в нормальном режиме работы).

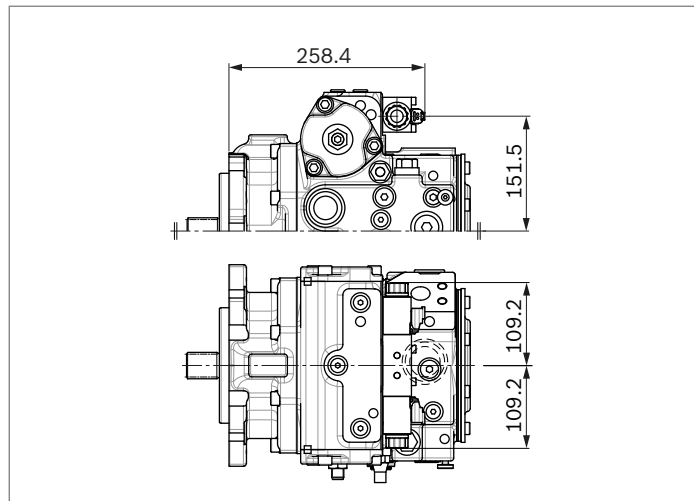
▼ **HW** — пропорциональный регулятор, гидравлический, зависимый от условий движения



▼ **EZ** — двухпозиционный регулятор, электрический

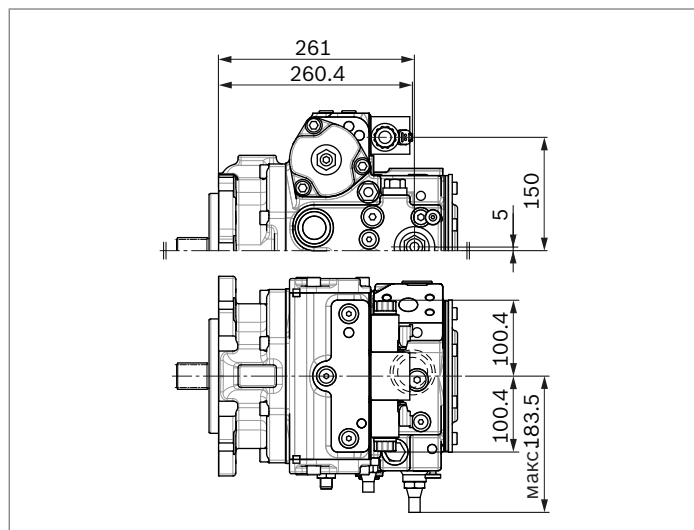


▼ **ET** — электрический регулятор прямого действия, два DRE



Регулирующий клапан DA

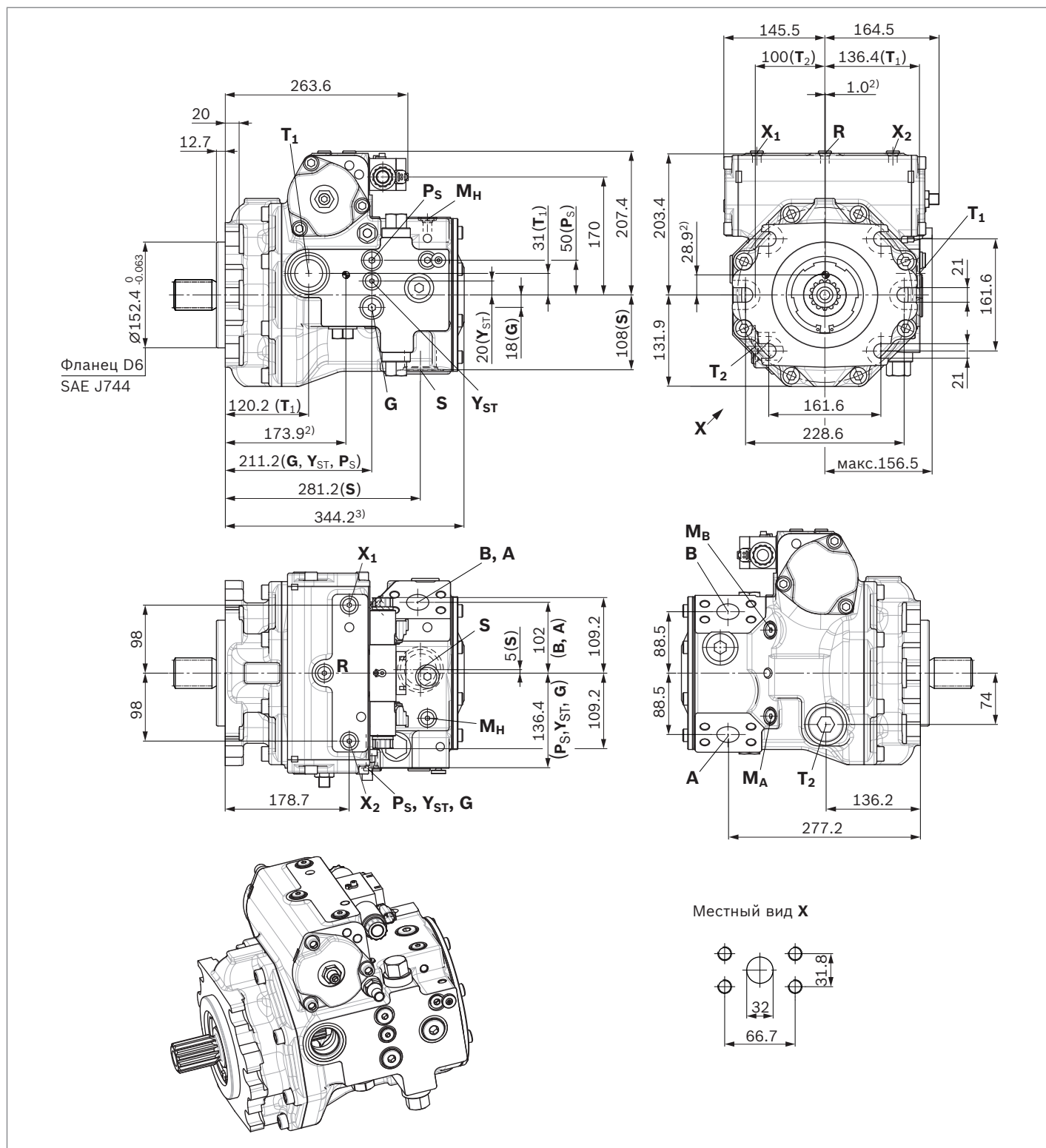
▼ **DA..1** — фиксированная установка



Габаритные размеры, номинальный размер 145

ЕР – пропорциональный регулятор, электрический

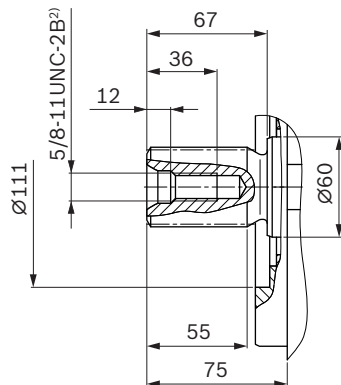
Рабочий канал SAE **A** и **B** сбоку, на 45° влево (если смотреть на приводной вал)¹⁾



- 1) Для рабочих каналов SAE **A** и **B**, 45° вправо (если смотреть на приводной вал), весь корпус и размеры представлены в зеркальном отражении.
- 2) Центр тяжести
- 3) Действительно для исполнения без подпитывающего насоса и со стандартным шестеренным насосом с внутренним зацеплением, общая длина с большим шестеренным насосом с внутренним зацеплением: см. проходной вал на стр.45.

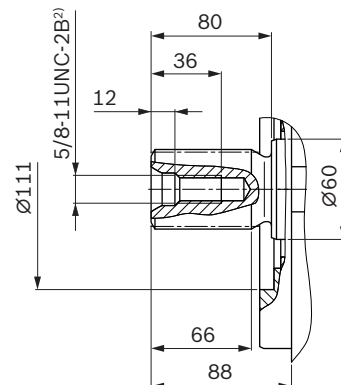
▼ Шлицевой вал ANSI B92.1a

T1 – 1 3/4" 13T 8/16DP¹⁾



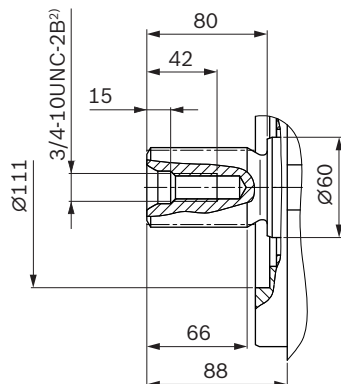
▼ Шлицевой вал ANSI B92.1a

T2 – 2" 15T 8/16DP¹⁾



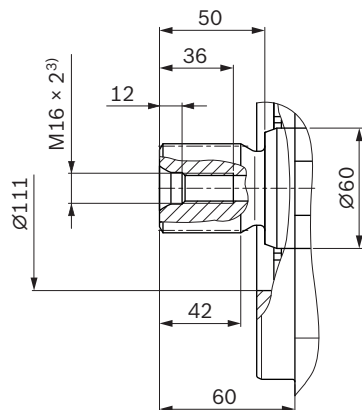
▼ Шлицевой вал ANSI B92.1a

T3 – 2 1/4" 17T 8/16DP¹⁾



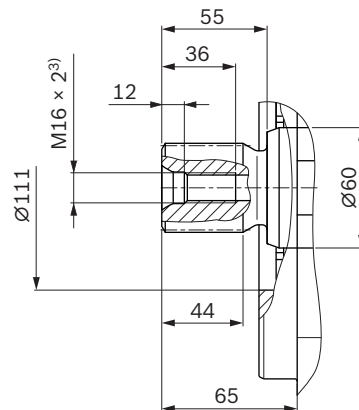
▼ Шлицевой вал DIN 5480

A1 – W45×2×21×9g



▼ Шлицевой вал DIN 5480

A2 – W50×2×24×9g



1) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание впадины между зубьями, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.

2) Резьба согласно ASME B1.1.

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

Присоединения		Стандарт	Размер	$p_{\text{макс.}}$ [бар] ⁴⁾	Состояние ¹⁰⁾
A, B	Рабочий канал	SAEJ518 ⁵⁾	1 1/4"	500	O
	Резьбовое присоединение	DIN 13	M14 × 2; глубина 19		
S	Всасывающая линия	ISO 6149 ⁸⁾	M48 × 2; глубина 22	5	O ⁶⁾
T₁	Присоединение дренажного трубопровода	ISO 6149 ⁸⁾	M42 × 2; глубина 19,5	3	O ⁷⁾
T₂	Присоединение дренажного трубопровода	ISO 6149 ⁸⁾	M42 × 2; глубина 19,5	3	X ⁷⁾
R	Присоединение для выпуска воздуха	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	3	X
X₁, X₂	Сопряжение для управляющего давления (до дросселя)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
X₁, X₂	Сопряжение для управляющего давления (до дросселя, только НТ)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
X₃, X₄ ⁹⁾	Канал нагнетания камеры регулятора	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
G	Вход канала давления подпитки	ISO 6149 ⁸⁾	M22 × 1,5; глубина 15,5	40	X
P_S	Вход канала управляющего давления	ISO 6149 ⁸⁾	M18 × 1,5; глубина 14,5	40	X
P_S	Вход канала управляющего давления (только DA..6)	ISO 6149 ⁸⁾	M18 × 1,5; глубина 14,5	40	O
Y_{ST}	Выход канала управляющего давления	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
Y_{ST}	Выход канала управляющего давления (только DA..6)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
Y_{HT}	Выход канала управляющего давления (только НТ)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
M_A, M_B	Отверстие для подключения датчика давления A, B	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	500	X
M_H	Отверстие для подключения датчика высокого давления	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	500	X
Y₁, Y₂	Канал управляющего давления (сигнал управления только НР)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
Z	Канал управляющего давления (дюймовый сигнал только DA..5)	ISO 6149 ⁸⁾	M10 × 1; глубина 8	80	O

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

5) Только габаритные размеры согласно SAE J518, метрическое резьбовое присоединение отличается от стандарта.

6) При внешней подаче заглушено.

7) В зависимости от монтажного положения требуется присоединение **T₁** или **T₂** (см. также указания по монтажу со стр. 64 и далее).

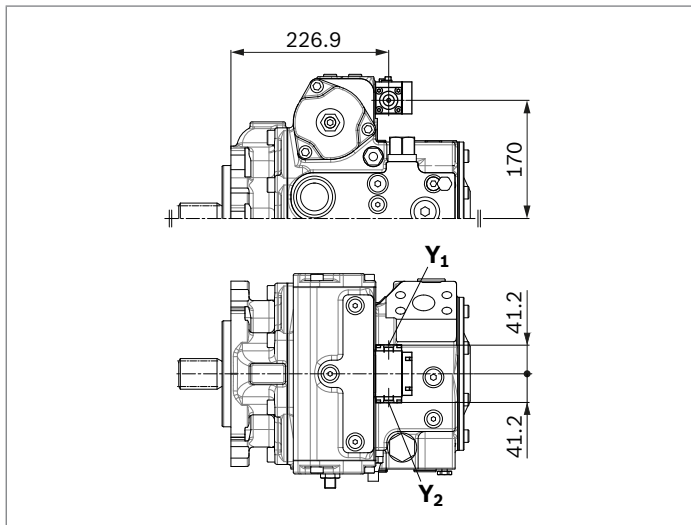
8) Зенковка может быть глубже, чем предусмотрено стандартом.

9) Дополнительно, см. на странице 55

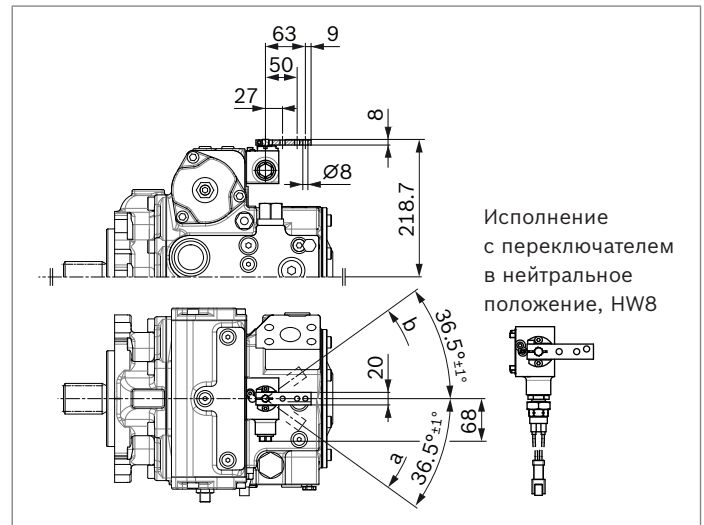
10) O = требуется присоединение (при поставке заглушено).

X = заглушено (в нормальном режиме работы).

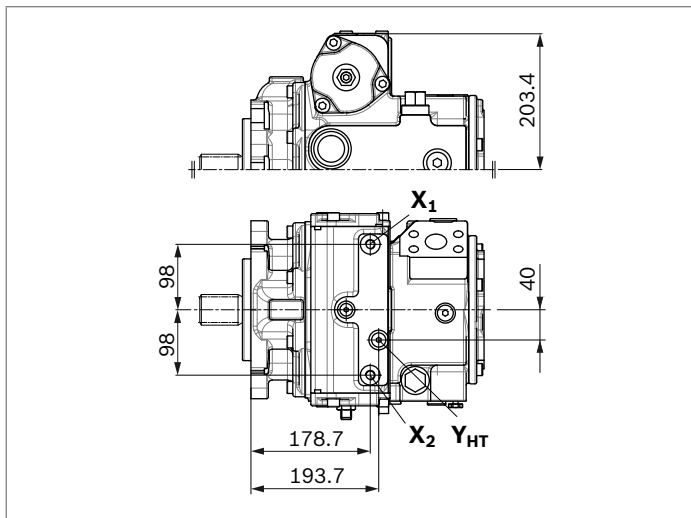
▼ **HP** — пропорциональный регулятор, гидравлический, с пилотным управлением



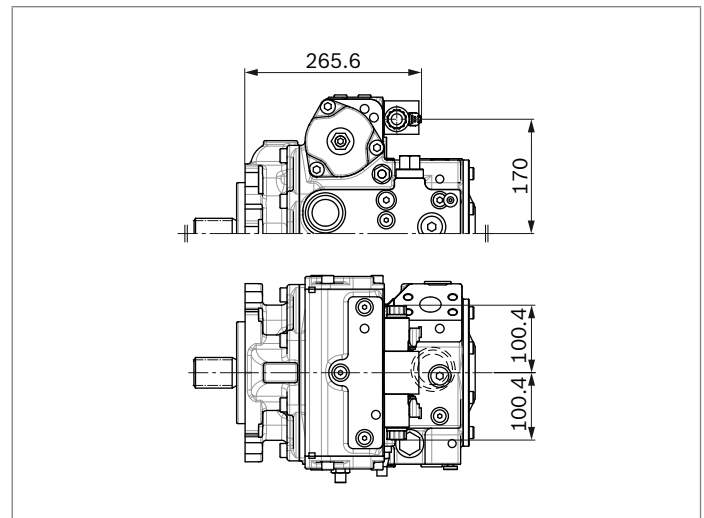
▼ **HW** — пропорциональный регулятор, гидравлический, с пилотным управлением



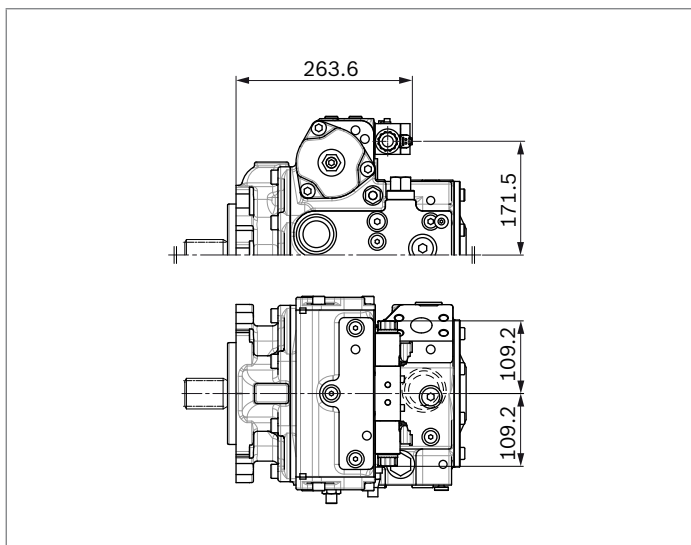
▼ **HT** — гидравлический регулятор прямого действия

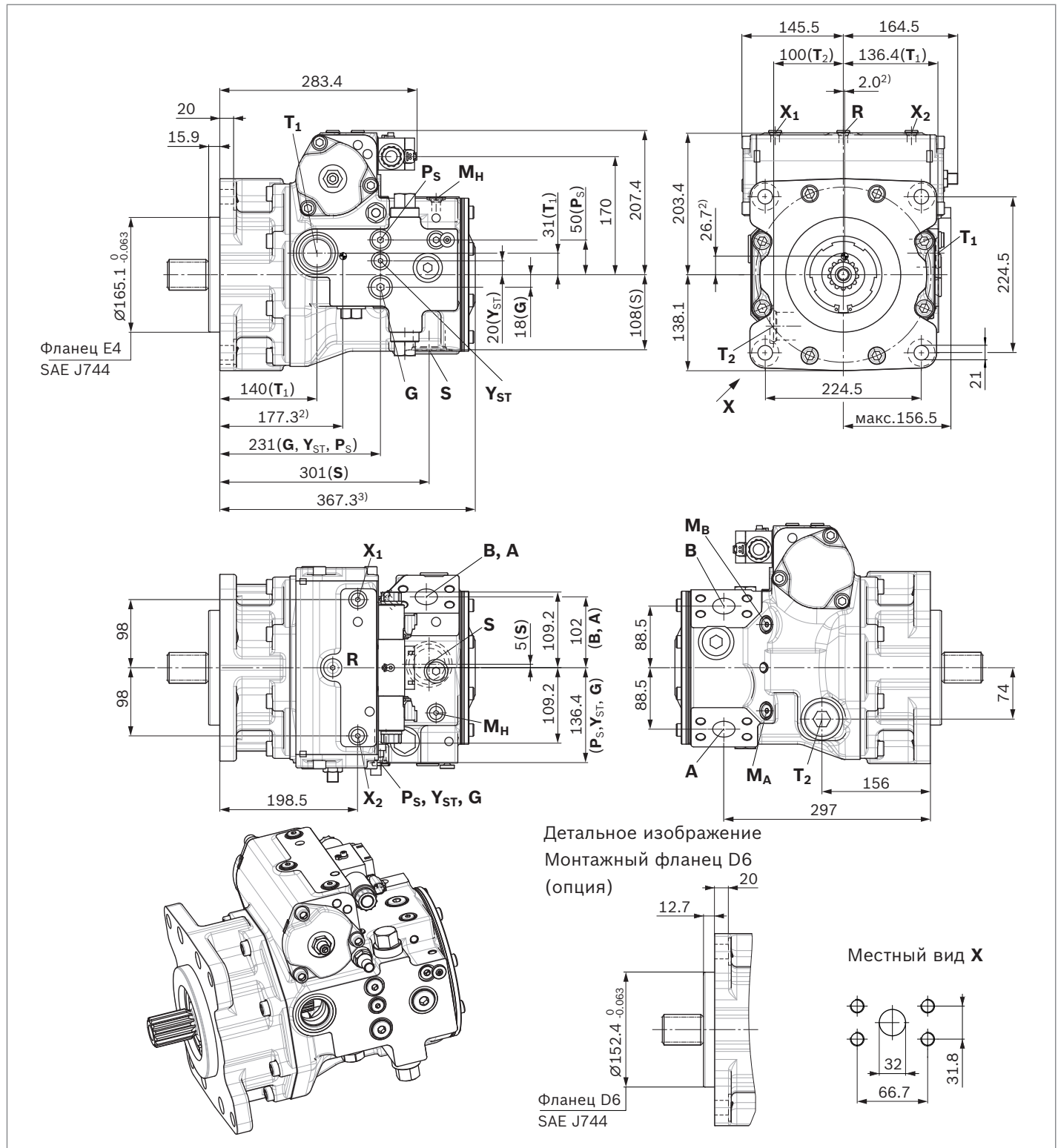


▼ **EZ** — двухпозиционный регулятор, электрический



▼ **ET** — электрический регулятор прямого действия, два DRE



Габаритные размеры, номинальный размер 175**EP — пропорциональный регулятор, электрический**Рабочий канал SAE **A** и **B** сбоку, на 45° влево (если смотреть на приводной вал)¹⁾

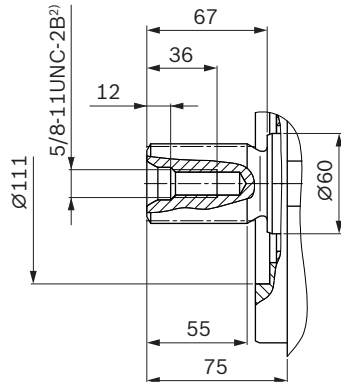
1) Для рабочих каналов SAE **A** и **B**, 45° вправо (если смотреть на приводной вал), весь корпус и размеры представлены в зеркальном отражении.

2) Центр тяжести

3) Действительно для исполнения со стандартным шестеренным насосом с внутренним зацеплением, общая длина без подпитывающего насоса и с большим шестеренным насосом с внутренним зацеплением: см. проходной вал на стр. 45.

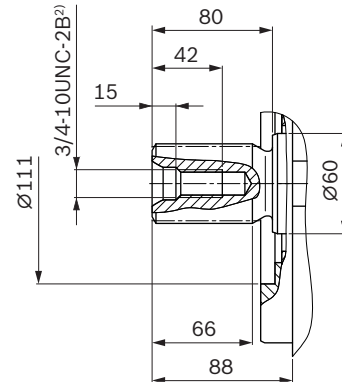
▼ Шлицевой вал ANSI B92.1a

T1 – 1 3/4" 13T 8/16DP¹⁾



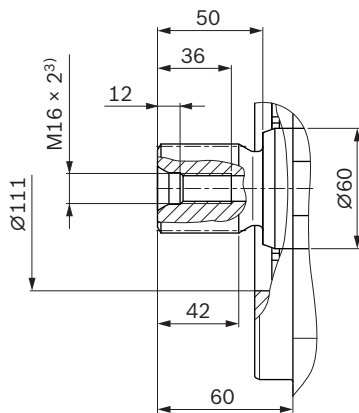
▼ Шлицевой вал ANSI B92.1a

T3 – 2 1/4 " 17T 8/16DP¹⁾



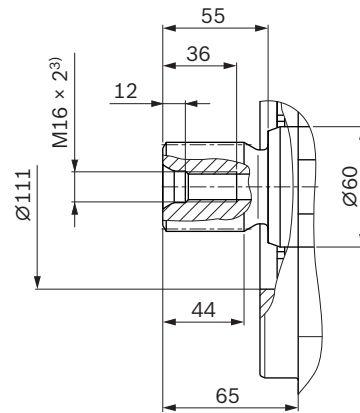
▼ Шлицевой вал DIN 5480

A1 – W45×2×21×9g



▼ Шлицевой вал DIN 5480

A2 – W50×2×24×9g



1) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание впадины между зубьями, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.

2) Резьба согласно ASME B1.1.

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

Присоединения		Стандарт	Размер	$p_{\text{макс.}}$ [бар] ⁴⁾	Состояние ¹⁰⁾
A, B	Рабочий канал	SAEJ518 ⁵⁾	1 1/4"	500	O
	Резьбовое присоединение	DIN 13	M14 × 2; глубина 19		
S	Всасывающая линия	ISO 6149 ⁸⁾	M48 × 2; глубина 22	5	O ⁶⁾
T₁	Присоединение дренажного трубопровода	ISO 6149 ⁸⁾	M42 × 2; глубина 19,5	3	O ⁷⁾
T₂	Присоединение дренажного трубопровода	ISO 6149 ⁸⁾	M42 × 2; глубина 19,5	3	X ⁷⁾
R	Присоединение для выпуска воздуха	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	3	X
X₁, X₂	Сопряжение для управляющего давления (до дросселя)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
X₁, X₂	Сопряжение для управляющего давления (до дросселя, только HT)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
X₃, X₄ ⁹⁾	Канал нагнетания камеры регулятора	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
G	Вход канала давления подпитки	ISO 6149 ⁸⁾	M22 × 1,5; глубина 15,5	40	X
P_S	Вход канала управляющего давления	ISO 6149 ⁸⁾	M18 × 1,5; глубина 14,5	40	X
P_S	Вход канала управляющего давления (только DA..6)	ISO 6149 ⁸⁾	M18 × 1,5; глубина 14,5	40	O
Y_{ST}	Выход канала управляющего давления	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
Y_{ST}	Выход канала управляющего давления (только DA..6)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
Y_{HT}	Выход канала управляющего давления (только HT)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
M_A, M_B	Отверстие для подключения датчика давления A, B	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	500	X
M_H	Отверстие для подключения датчика высокого давления	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	500	X
Y₁, Y₂	Канал управляющего давления (сигнал управления только HP)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
Z	Канал управляющего давления (дюймовый сигнал только DA..5)	ISO 6149 ⁸⁾	M10 × 1; глубина 8	80	O

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

5) Только габаритные размеры согласно SAE J518, метрическое резьбовое присоединение отличается от стандарта.

6) При внешней подаче заглушено.

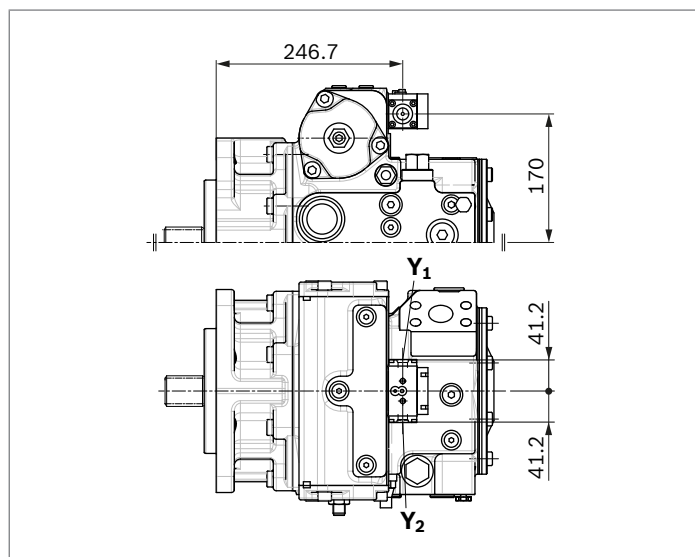
7) В зависимости от монтажного положения требуется присоединение **T₁** или **T₂** (см. также указания по монтажу со стр. 64 и далее).

8) Зенковка может быть глубже, чем предусмотрено стандартом.

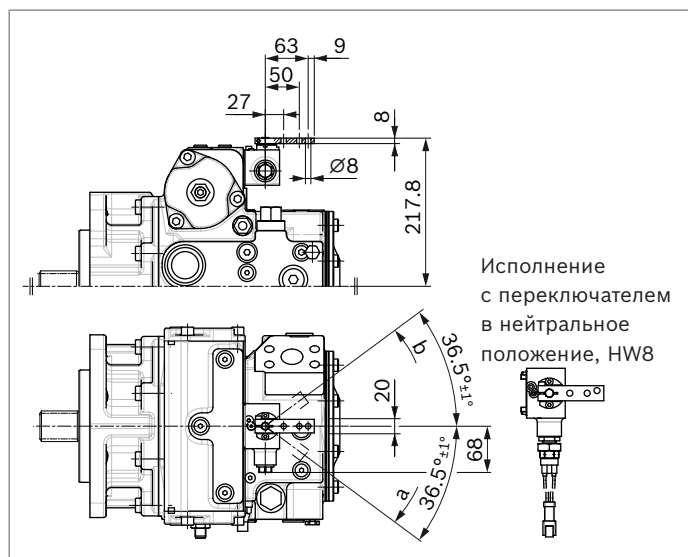
9) Дополнительно, см. на странице 55

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

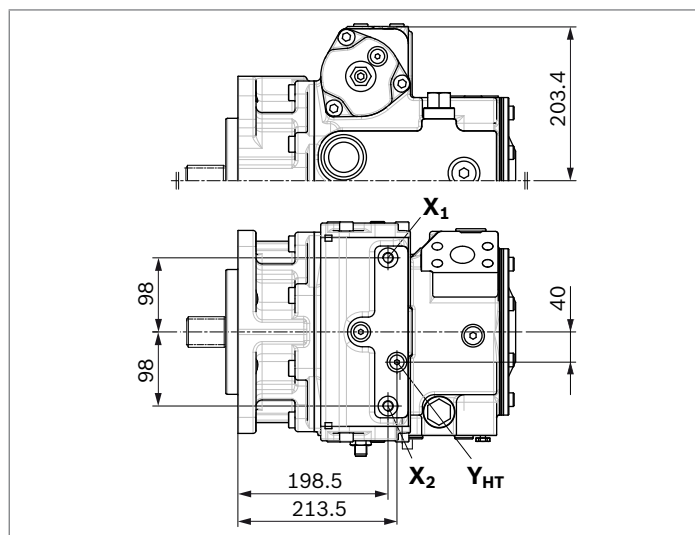
▼ **HP** — пропорциональный регулятор, гидравлический, с пилотным управлением



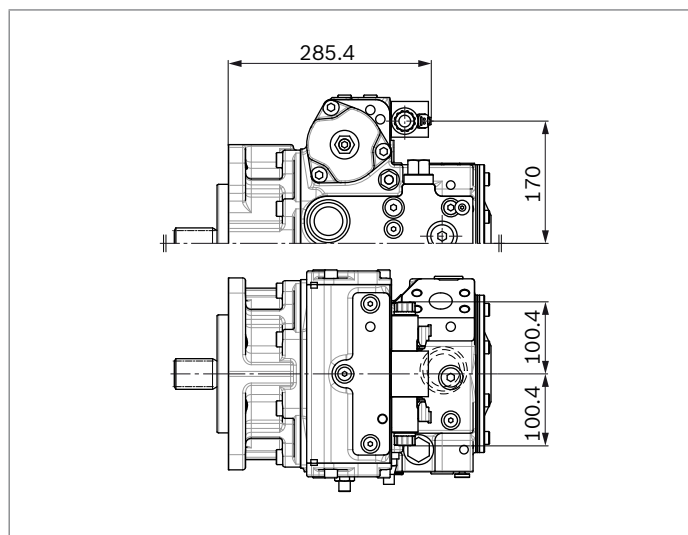
▼ **HW** — пропорциональный регулятор, гидравлический, зависимый от условий движения



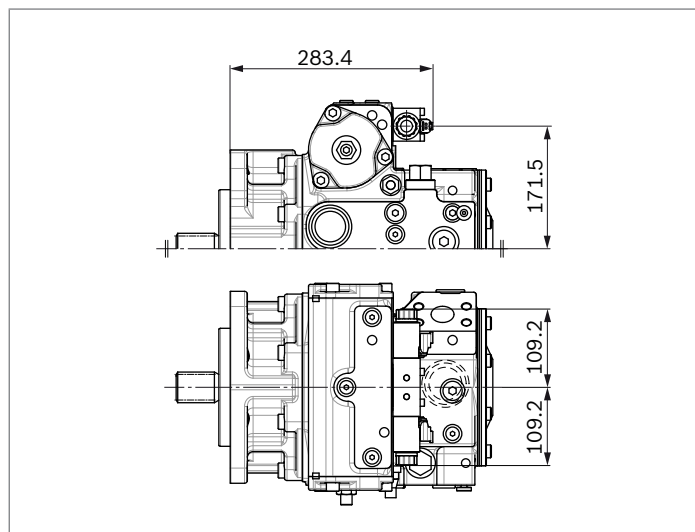
▼ **HT** — гидравлический регулятор прямого действия

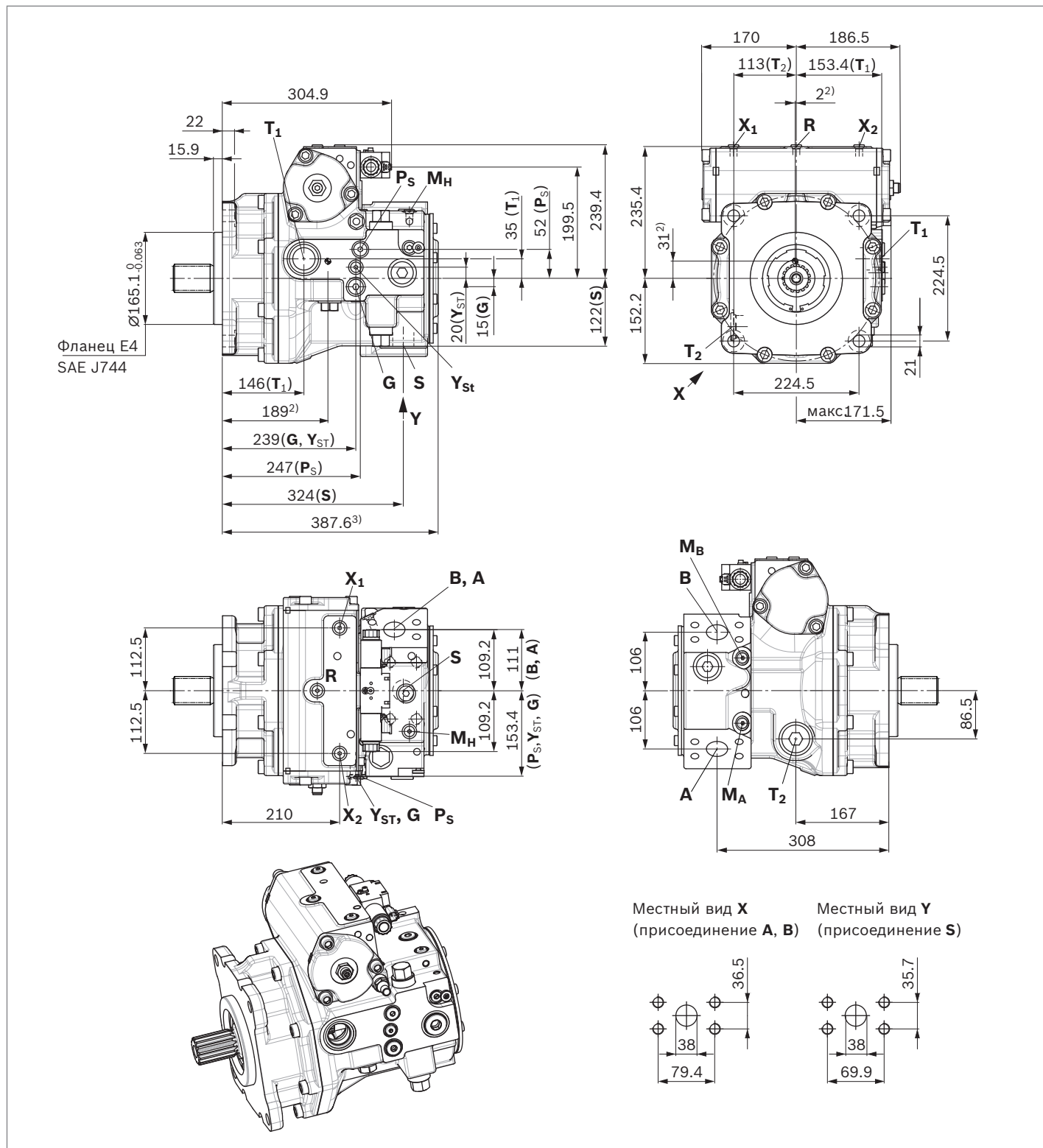


▼ **EZ** — двухпозиционный регулятор, электрический



▼ **ET** — электрический регулятор прямого действия, два DRE



Габаритные размеры, номинальный размер 210**EP — пропорциональный регулятор, электрический**Рабочий канал SAE **A** и **B** сбоку, на 45° влево (если смотреть на приводной вал)¹⁾

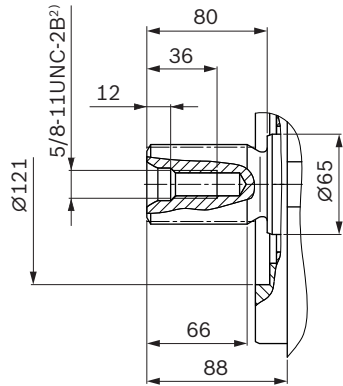
1) Для рабочих каналов SAE **A** и **B**, 45° вправо (если смотреть на приводной вал), весь корпус и размеры представлены в зеркальном отражении.

2) Центр тяжести

3) Действительно для исполнения без подпитывающего насоса и со стандартным шестеренным насосом с внутренним зацеплением, общая длина с большим шестеренным насосом с внутренним зацеплением: см. проходной вал на стр.45.

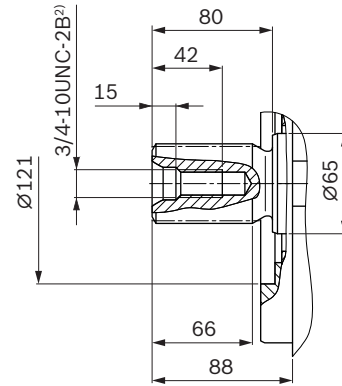
▼ Шлицевой вал ANSI B92.1a

T2 – 2" 15T 8/16DP¹⁾



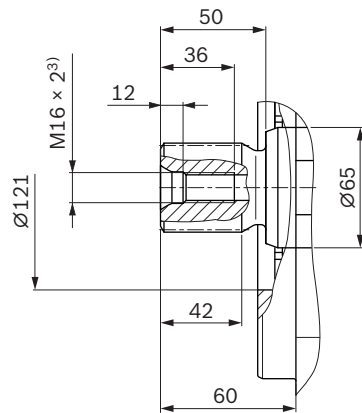
▼ Шлицевой вал ANSI B92.1a

T3 – 2 1/4 " 17T 8/16DP¹⁾



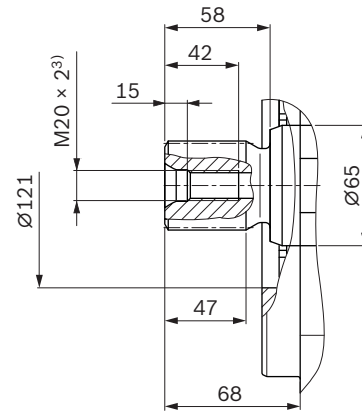
▼ Шлицевой вал DIN 5480

A1 – W45×2×21×9g



▼ Шлицевой вал DIN 5480

A3 – W55×2×26×9g



1) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание впадины между зубьями, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.

2) Резьба согласно ASME B1.1.

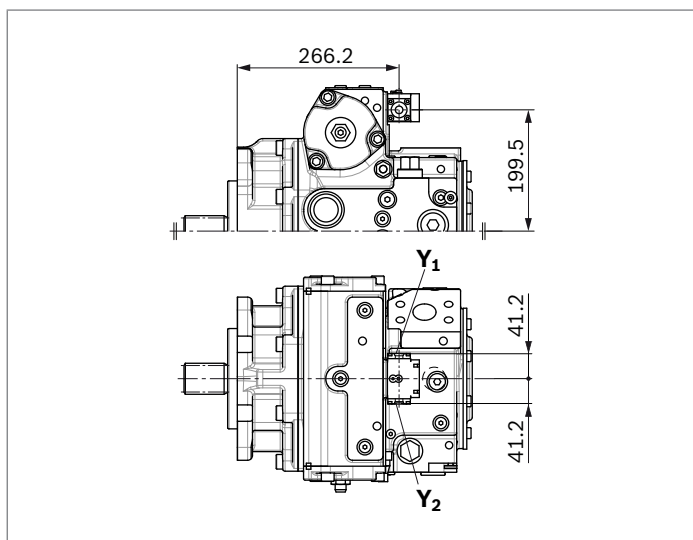
3) Центрирующее отверстие согласно DIN 332 (резьба согласно DIN 13)

Присоединения		Стандарт	Размер	$p_{\text{макс.}}$ [бар] ⁵⁾	Состояние ¹¹⁾
A, B	Рабочий канал	SAEJ518 ⁵⁾	1 1/2"	500	O
	Резьбовое присоединение	DIN 13	M16 × 2; глубина 21		
S	Всасывающая линия	SAEJ518 ⁵⁾	1 1/2"	5	O ⁷⁾
	Резьбовое присоединение	DIN 13	M12 × 1,75; глубина 20		
T₁	Присоединение дренажного трубопровода	ISO 6149 ⁸⁾	M42 × 2; глубина 19,5	3	O ⁸⁾
T₂	Присоединение дренажного трубопровода	ISO 6149 ⁸⁾	M42 × 2; глубина 19,5	3	X ⁸⁾
R	Присоединение для выпуска воздуха	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	3	X
X₁, X₂	Сопряжение для управляющего давления (до дросселя)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
X₁, X₂	Сопряжение для управляющего давления (до дросселя, только НТ)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
X₃, X₄ ⁹⁾	Канал нагнетания камеры регулятора	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
G	Вход канала давления подпитки	ISO 6149 ⁸⁾	M22 × 1,5; глубина 15,5	40	X
P_S	Вход канала управляющего давления	ISO 6149 ⁸⁾	M18 × 1,5; глубина 14,5	40	X
P_S	Вход канала управляющего давления (только DA..6)	ISO 6149 ⁸⁾	M18 × 1,5; глубина 14,5	40	O
Y_{ST}	Выход канала управляющего давления	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
Y_{ST}	Выход канала управляющего давления (только DA..6)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
M_A, M_B	Отверстие для подключения датчика давления A, B	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	500	X
M_H	Отверстие для подключения датчика высокого давления	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	500	X
Y₁, Y₂	Канал управляющего давления (сигнал управления только НР)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
Z	Канал управляющего давления (дюймовый сигнал только DA..5)	ISO 6149 ⁸⁾	M10 × 1; глубина 8	80	O

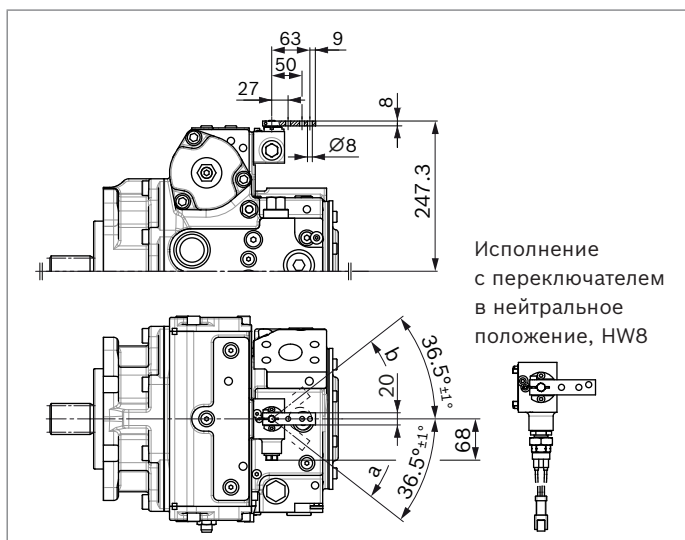
- 4) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Это следует учитывать при выборе измерительных приборов и арматуры.
- 5) Только габаритные размеры согласно SAE J518, метрическое резьбовое присоединение отличается от стандарта.
- 6) При внешней подаче заглушено.

- 7) В зависимости от монтажного положения требуется присоединение **T₁** или **T₂** (см. также указания по монтажу со стр. 64 и далее).
- 8) Зенковка может быть глубже, чем предусмотрено стандартом.
- 9) Дополнительно, см. на странице 55
- 10) O = требуется присоединение (при поставке заглушено).
X = заглушено (в нормальном режиме работы).

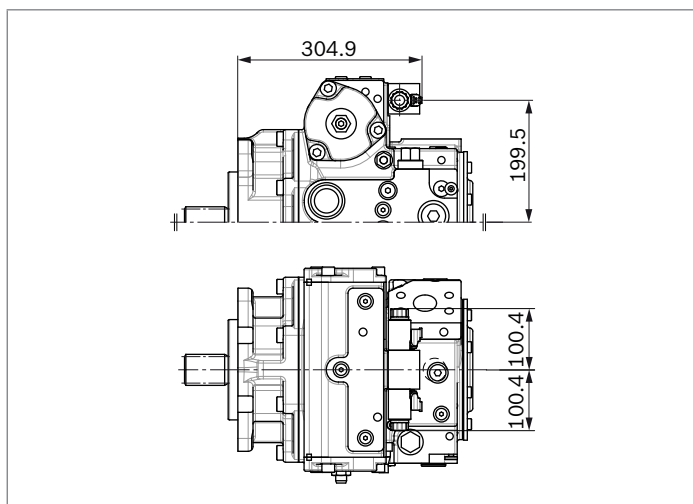
▼ **HP** — пропорциональный регулятор, гидравлический, с пилотным управлением

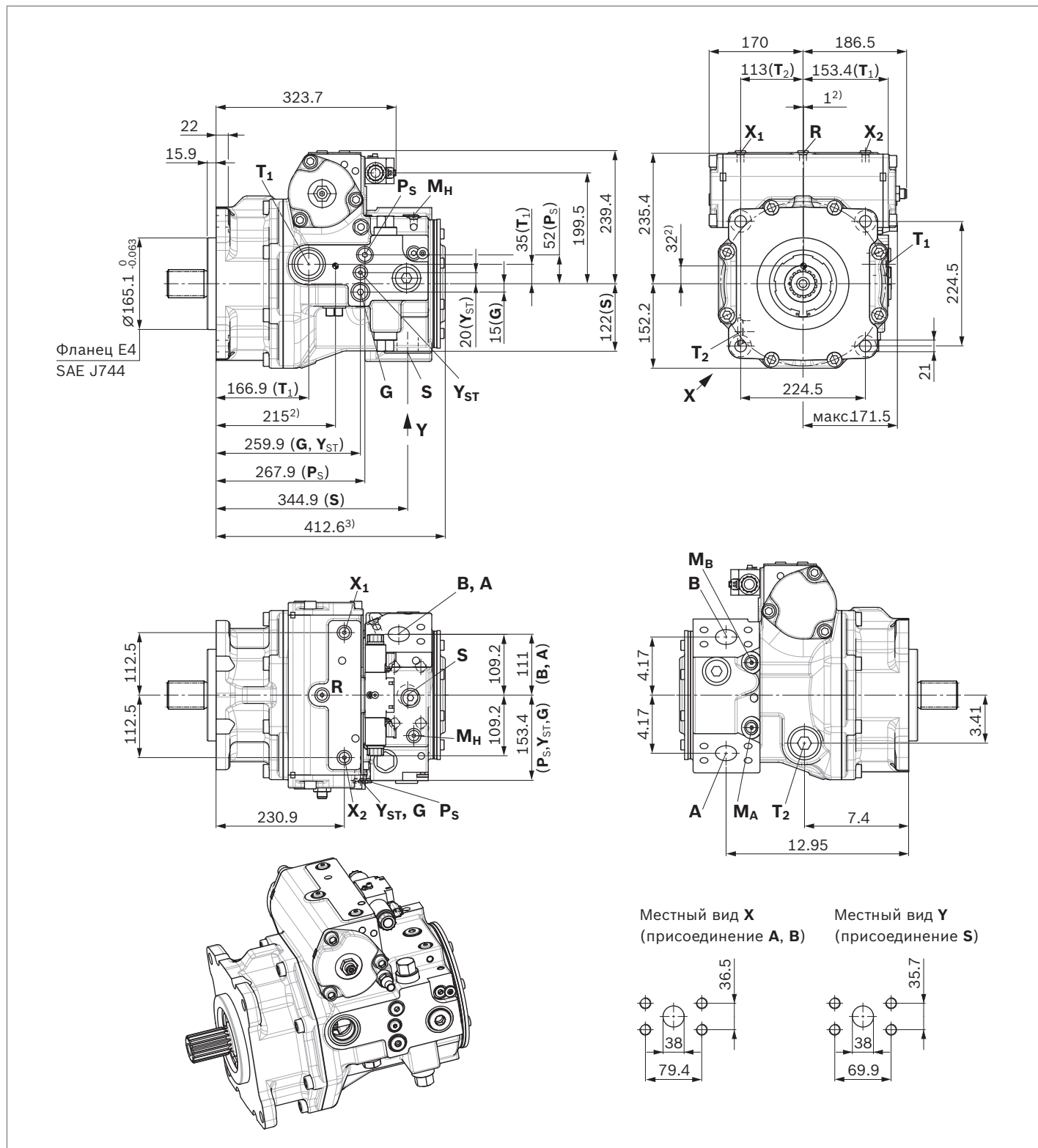


▼ **HW** — пропорциональный регулятор, гидравлический, зависимый от условий движения



▼ **EZ** — двухпозиционный регулятор, электрический



Габаритные размеры, номинальный размер 280**EP – пропорциональный регулятор, электрический**Рабочий канал SAE **A** и **B** сбоку, на 45° влево (если смотреть на приводной вал)¹⁾

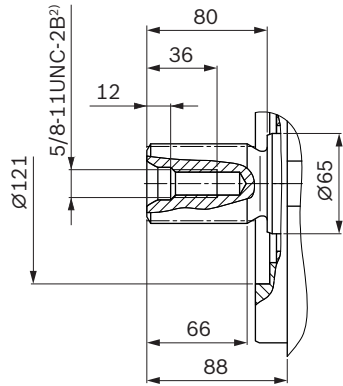
1) Для рабочих каналов SAE **A** и **B**, 45° вправо (если смотреть на приводной вал), весь корпус и размеры представлены в зеркальном отражении.

2) Центр тяжести

3) Действительно для исполнения со стандартным шестеренным насосом с внутренним зацеплением, общая длина без подпитывающего насоса: см. проходной вал на стр. 45

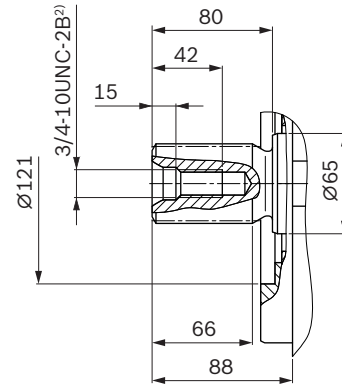
▼ Шлицевой вал ANSI B92.1a

T2 – 2" 15T 8/16DP¹⁾



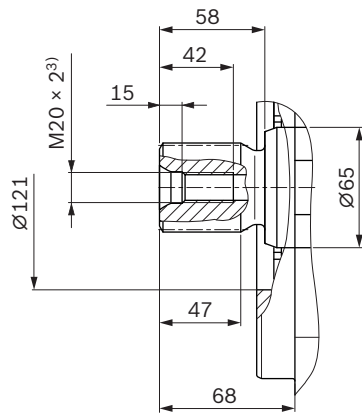
▼ Шлицевой вал ANSI B92.1a

T3 – 2 1/4 " 17T 8/16DP¹⁾



▼ Шлицевой вал DIN 5480

A3 – W55×2×26×9g



1) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание впадины между зубьями, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.

2) Резьба согласно ASME B1.1.

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

Присоединения		Стандарт	Размер	$p_{\text{макс.}}$ [бар] ⁴⁾	Состояние ¹⁰⁾
A, B	Рабочий канал	SAEJ518 ⁵⁾	1 1/2"	500	O
	Резьбовое присоединение	DIN 13	M16 × 2; глубина 21		
S	Всасывающая линия	SAEJ518 ⁵⁾	1 1/2"	5	O ⁶⁾
	Резьбовое присоединение	DIN 13	M12 × 1,75; глубина 20		
T₁	Присоединение дренажного трубопровода	ISO 6149 ⁸⁾	M42 × 2; глубина 19,5	3	O ⁷⁾
T₂	Присоединение дренажного трубопровода	ISO 6149 ⁸⁾	M42 × 2; глубина 19,5	3	X ⁷⁾
R	Присоединение для выпуска воздуха	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	3	X
X₁, X₂	Сопряжение для управляющего давления (до дросселя)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
X₁, X₂	Сопряжение для управляющего давления (до дросселя, только НТ)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
X₃, X₄ ⁹⁾	Канал нагнетания камеры регулятора	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
G	Вход канала давления подпитки	ISO 6149 ⁸⁾	M22 × 1,5; глубина 15,5	40	X
P_S	Вход канала управляющего давления	ISO 6149 ⁸⁾	M18 × 1,5; глубина 14,5	40	X
P_S	Вход канала управляющего давления (только DA..6)	ISO 6149 ⁸⁾	M18 × 1,5; глубина 14,5	40	O
Y_{ST}	Выход канала управляющего давления	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X
Y_{ST}	Выход канала управляющего давления (только DA..6)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
M_A, M_B	Отверстие для подключения датчика давления A, B	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	500	X
M_H	Отверстие для подключения датчика высокого давления	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	500	X
Y₁, Y₂	Канал управляющего давления (сигнал управления только НР)	ISO 6149 ⁸⁾	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	O
Z	Канал управляющего давления (дюймовый сигнал только DA..5)	ISO 6149 ⁸⁾	M10 × 1; глубина 8	80	O

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

5) Только габаритные размеры согласно SAE J518, метрическое резьбовое присоединение отличается от стандарта.

6) При внешней подаче заглушено.

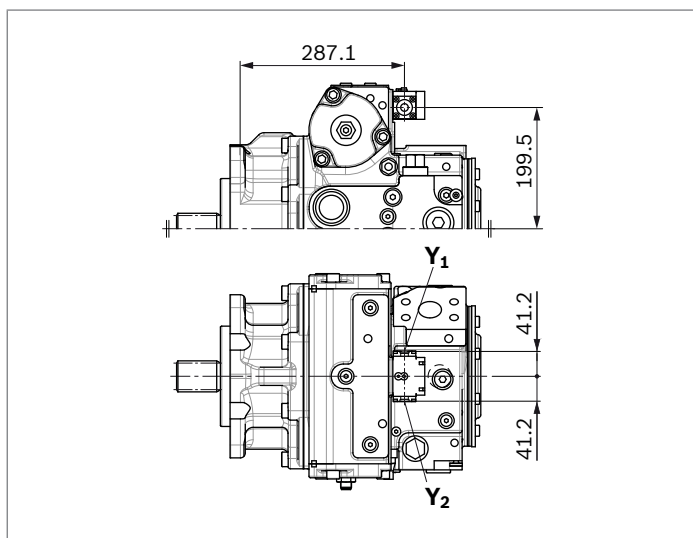
7) В зависимости от монтажного положения требуется присоединение **T₁** или **T₂** (см. также указания по монтажу со стр. 64 и далее).

8) Зенковка может быть глубже, чем предусмотрено стандартом.

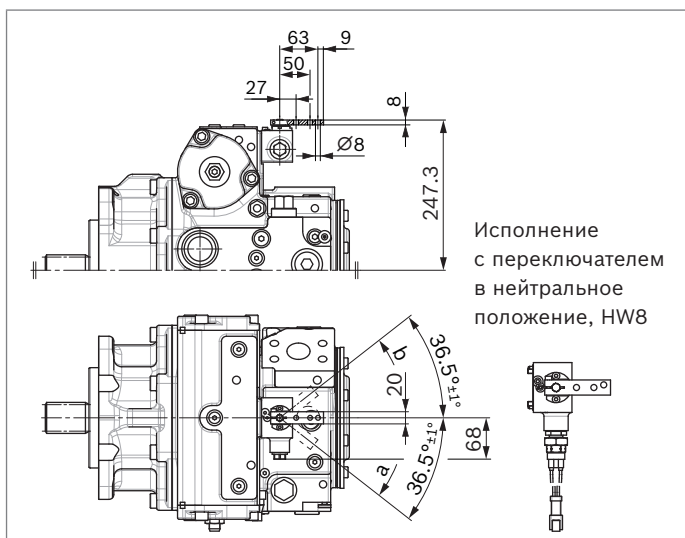
9) Дополнительно, см. на странице 55

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

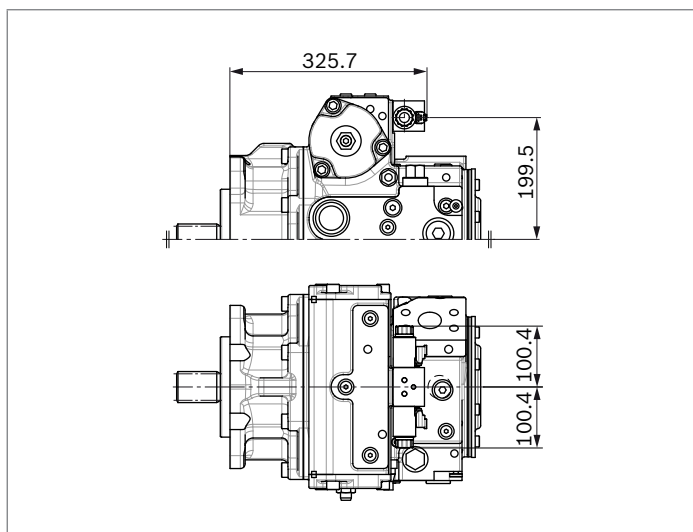
▼ **HP** — пропорциональный регулятор, гидравлический, с пилотным управлением



▼ **HW** — пропорциональный регулятор, гидравлический, зависимый от условий движения



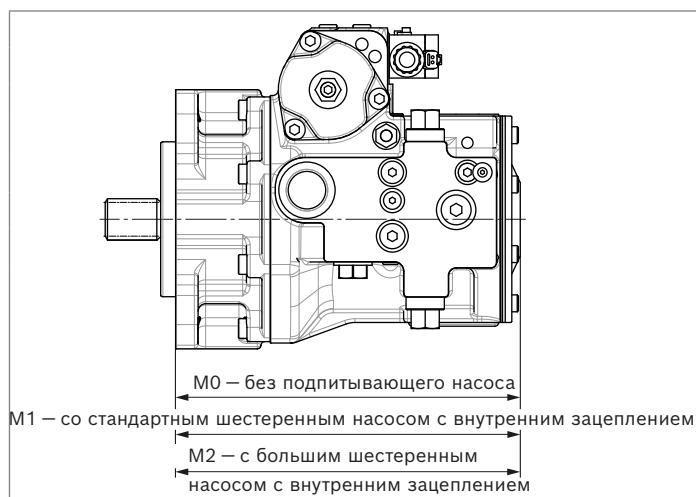
▼ **EZ** — двухпозиционный регулятор, электрический



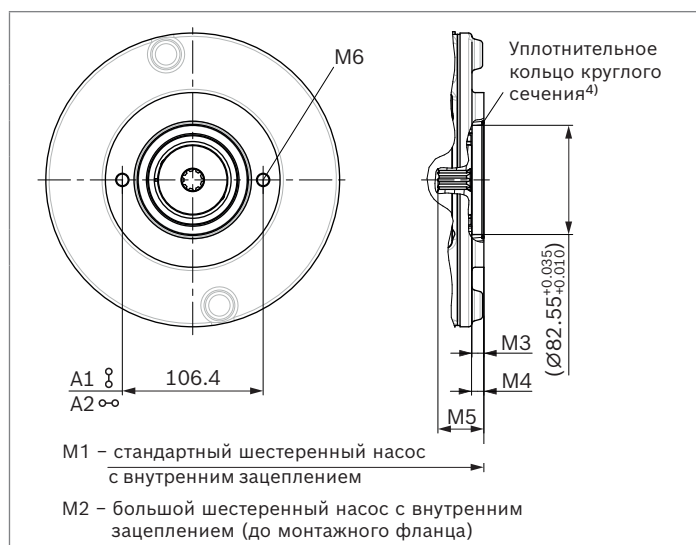
Габаритные размеры проходного вала

Фланец SAE J744 ¹⁾			Ступица для шлицевого вала ²⁾							
Диаметр	Монтаж ³⁾	Код	Диаметр	Код	110	125	145	175	210	280
Без проходного вала					●	●	●	●	●	●
82-2 (A)	⌀	A1	5/8"	9T 16/32DP	S2	●	–	●	–	○
		A1	3/4"	11T 16/32DP	S3	●	–	●	●	●
	∞	A2	5/8"	9T 16/32DP	S2	●	●	●	○	●
		A2	3/4"	11T 16/32DP	S3	●	–	●	●	●

▼ **Без проходного вала – без подпитывающего насоса, со стандартным шестеренным насосом с внутренним зацеплением или с большим шестеренным насосом с внутренним зацеплением**



NG	M0	M1	M2
110	314.3	318.3	322.7
125	314.3	322.7	–
145	344.2	344.2	347.5
175	363.8	367.3	370.1
210	387.6	387.6	392.7
280	407.3	412.6	–

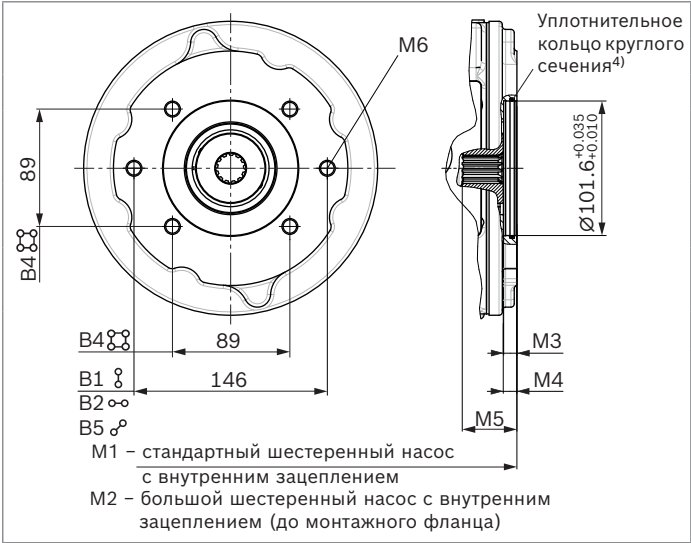
▼ **82-2**

NG	M1	M2	M3	M4	M5	M6 ⁵⁾
110	324.3	328.3	9	9.4	34.6	M10 × 1.5; глубина 13
125	328.3	–	9	10	35	
145	346.2	349.5	9	9.3	34.7	
175	369.3	372.1	9	9.1	33.4	
210	389.6	394.7	9	7.3	33	
280	415.6	–	9.7	9.4	34.1	

- 1) Фланец проходного вала поставляется только с резьбовыми присоединениями, которые соответствуют данным для заказа.
- 2) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание впадины между зубьями, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.
- 3) Расположение крепежных отверстий, если смотреть на проходной вал, с регулятором вверх.
- 4) Уплотнительное кольцо круглого сечения входит в комплект поставки
- 5) Резьба согласно DIN 13

Фланец SAE J744 ¹⁾			Ступица для шлицевого вала ²⁾								
Диаметр	Монтаж ³⁾	Код	Диаметр	Код	110	125	145	175	210	280	
101-2 (B)	⌘	B1	7/8"	13T 16/32DP	S4	●	●	●	●	●	B1S4
		B1	1"	15T 16/32DP	S5	●	—	●	●	●	B1S5
	∞	B2	7/8"	13T 16/32DP	S4	●	●	●	●	●	B2S4
		B2	1"	15T 16/32DP	S5	●	—	●	○	○	B2S5
	⌘	B5	7/8"	13T 16/32DP	S4	●	—	●	○	○	B5S4
		B5	1"	15T 16/32DP	S5	○	—	●	●	●	B5S5
101-4 (B)	⌘⌘	B4	7/8"	13T 16/32DP	S4	○	—	●	○	●	B4S4
		B4	1"	15T 16/32DP	S5	●	—	●	○	○	B4S5

▼ 101-2, 101-4



NG	M1	M2	M3	M4	M5	M6 ⁵⁾
110	327.3	331.2	10	10.9	48.9	M12 × 1,75; глубина 16
125	331.2	—	10	11	48	
145	349.2	352.5	10	10.3	40.3	
175	372.3	375.1	10	10.3	40.3	M12 × 1,75; глубина 13
210	392.6	397.7	10	9.8	45.8	
280	418.6	—	10	10.5	48.5	M12 × 1,75; глубина 16

1) Фланец проходного вала поставляется только с резьбовыми присоединениями, которые соответствуют данным для заказа.
2) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание впадины между зубьями, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.
3) Расположение крепежных отверстий, если смотреть на проходной вал, с регулятором вверх.
4) Уплотнительное кольцо круглого сечения входит в комплект поставки
5) Резьба согласно DIN 13

Фланец SAE J744 ¹⁾			Ступица для шлицевого вала ²⁾									
Диаметр	Монтаж ³⁾	Код	Диаметр		Код	110	125	145	175	210	280	
127-2 (C)	⌀	C1	1"	15T 16/32DP	S5	—	—	○	—	—	—	C1S5
		C1	1 1/4"	14T 12/24DP	S7	●	—	●	○	○	○	C1S7
	∞	C2	1 1/4"	14T 12/24DP	S7	●	●	●	●	●	●	C2S7
		C2	1 3/8"	21T 16/32DP	V8	○	—	●	●	—	—	C2V8
	♂	C2	1 3/4"	13T 8/16DP	T1	—	—	●	●	—	—	C2T1
		C5	1 1/4"	14T 12/24DP	S7	●	—	●	○	○	○	C5S7
127-4 (C)	⊗	C4	1 1/4"	14T 12/24DP	S7	●	—	●	●	○	●	C4S7
		C4	1 3/8"	21T 16/32DP	V8	●	●	—	—	—	—	C4V8
152-4 (D)	⊗	D4	1 3/4"	13T 8/16DP	T1	—	—	●	●	●	●	D4T1

▼ 127-2, 127-2/4



NG	M1	M2	M3	M4	M5	M6 ⁵⁾ 2 отверстия	M7 ⁵⁾ 4 отверстия
110	333.3	337.3	14	16.9	54.9	M16 × 2; глубина 21	M12 × 1,75; глубина 16
125	по запросу		14	10.9	59.9		
145	355.2	358.5	14	16.3	63.3	M16 × 2; глубина 21	M12 × 1,75; глубина 19
175	378.3	381.1	14	16.3	61.3		
210	403.7	408.8	27	14.2	56.4		
280	424.6	—	27	14.4	58.6		

▼ 152-4

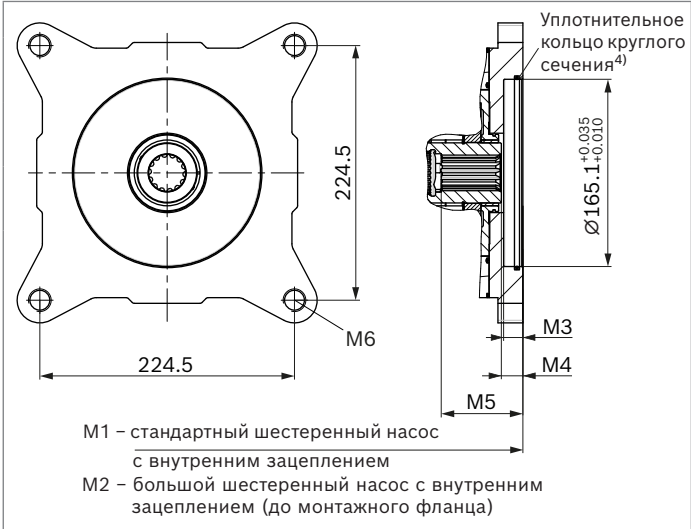


NG	M1	M2	M3	M4	M5	M6 ⁵⁾
145	356.2	359.5	14	10	74.4	M20 × 2,5; глубина 22
175	379.3	382.1	14	17.8	76.3	
210	411.6	416.7	26	14.3	78.8	
280	432.5	—	26	14.5	84	

- 1) Фланец проходного вала поставляется только с резьбовыми присоединениями, которые соответствуют данным для заказа.
- 2) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание впадины между зубьями, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.
- 3) Расположение крепежных отверстий, если смотреть на проходной вал, с регулятором вверх.
- 4) Уплотнительное кольцо круглого сечения входит в комплект поставки
- 5) Резьба согласно DIN 13

Фланец SAE J744 ¹⁾			Ступица для шлицевого вала ²⁾								
Диаметр	Монтаж ³⁾	Код	Диаметр	Код	110	125	145	175	210	280	
165-4 (E)		E4	1 3/4"	13T 8/16DP	T1	-	-	-	●	●	-
			2"	15T 8/16DP	T2	-	-	-	●	●	-

▼ 165-4



NG	M1	M2	M3	M4	M5	M6 ⁵⁾
175	381	383.8	17	19.4	77.9	M20 × 2,5; глубина 22
210	407.3	412.4	по запросу			M20 × 2,5; глубина 27
280	447.3	-	по запросу			M20 × 2,5; глубина 22

1) Фланец проходного вала поставляется только с резьбовыми присоединениями, которые соответствуют данным для заказа.

2) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание впадины между зубьями, центрирование по боковым граням, класс допуска 5.

3) Расположение крепежных отверстий, если смотреть на проходной вал, с регулятором вверх.

4) Уплотнительное кольцо круглого сечения входит в комплект поставки

5) Резьба согласно DIN 13

Обзор вариантов присоединения

Проходной вал ¹⁾			Вариант монтажа – 2-й насос						
Фланец	Ступица для шлицевого вала	Код	A4VG/40 NG (вал)	A4VG/32 NG (вал)	A10VG/10 NG (вал)	A10VO/3x NG (вал)	A10V(S)O/5x NG (вал)	A11VO/1 NG (вал)	Шестеренный насос с внешним зацеплением ²⁾
82-2 (A)	5/8"	A_S2	–	–	–	18 (U)	10, 18 (U)	–	AZPF, AZPS NG4 ... 28 AZPW NG5 ... 22
	3/4"	A_S3	–	–	–	18 (S)	10, 18 (S)	–	AZPF NG4 ... 28 ³⁾
101-2 (B)	7/8"	B_S4	–	–	18 (S)	28 (S) 45 (U)	28 (S) 45 (U)	–	AZPN-11 NG20 ... 25 AZPG-22 NG28 ... 100
	1"	B_S5	–	28 (S)	28, 45 (S)	45 (S)	45 (S) 60, 63, 72 (U)	40 (S)	–
101-4 (B)	7/8"	B4S4	–	–	–	–	–	–	
	1"	B4S5	–	–	–	–	–	–	
127-2 (C)	1"	C1S5	–	40 (U)	–	71 (U)	–	–	–
	1 1/4"	C_S7	–	40, 56, 71 (S)	63 (S)	71 (S) 100 (U)	85, 100 (U)	60 (S)	–
	1 3/8"	C2V8	110 (V8)	56, 71 (T)	63 (T)	–	–	60 (T)	
	1 3/4"	C2T1	110, 125 (T1)	–	–	–	–	–	
127-4 (C)	1 1/4"	C4S7	–	–	–	–	60, 63, 72 (S) 85, 100 (U)	–	
	1 3/8"	C4V8	110 (V8)	–	–	–	–	–	
152-4 (D)	1 3/4"	D4T1	110, 125, 145, 175 (T1)	90, 125 (S)	–	140, 180 (S)	–	95, 130, 145 (S)	–
165-4 (E)	1 3/4"	E4T1	175 (T1)	180 (S)	–	–	–	190, 260 (S)	–
	2"	E4T2	210, 280 (T2)	–	–	–	–	190 (T)	

Примечание

Приведенные возможности монтажа действительны только для приводных валов с выточкой.
Для приводных валов без выточки необходима консультация.

1) Возможность поставки отдельных номинальных размеров указана в данных для заказа на стр. 4.

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

3) по запросу

Комбинации насосов A4VG + A4VG

Общая длина A¹⁾ при стандартном монтажном фланце

A4VG	A4VG 2-й насос ²⁾					
1-й насос	NG110	NG125	NG145	NG175	NG210	NG280
NG110	652.6	–	–	–	–	–
NG125	по запросу	по запросу	–	–	–	–
NG145	674.5	по запросу	700.4	–	–	–
NG175	697.6	по запросу	723.5	748.3	–	–
NG210	729.9	по запросу	755.8	по запросу	807.9	–
NG280	755.9	по запросу	781.8	по запросу	по запросу	по запросу

Благодаря использованию комбинаций насосов пользователь получает независимые друг от друга контуры даже без применения раздаточной коробки. При заказе комбинации насосов типовое обозначение 1-го и 2-го насосов необходимо объединить при помощи знака "+".

Пример заказа:

**A4VG145EP1DP000/40MRNC6S71FC2S7AS00-0 +
A4VG110EP1DP000/40MRNC2S71F0000AS00-0**

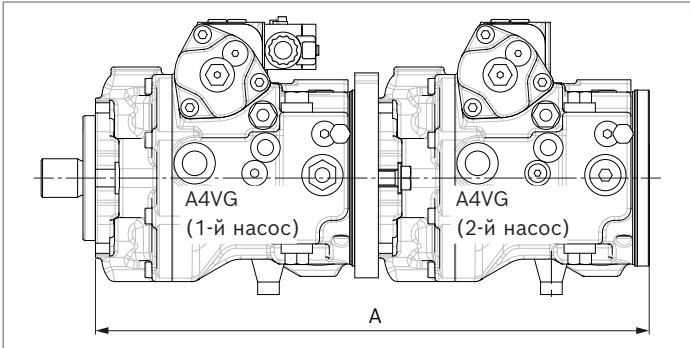
Сдвоенный насос из двух одинаковых номинальных размеров допускается использовать без дополнительных опор при соблюдении динамического ускорения масс не более 10 g (= 98,1 м/с²).

Мы рекомендуем использование монтажного фланца с 4 отверстиями.

При комбинировании более двух насосов требуется рассчитать параметры монтажного фланца с учетом допустимого момента инерции, необходимо согласование.

Примечание

- ▶ Данные для заказа комбинации насосов указываются в подтверждении заказа в сокращенной форме.
- ▶ Необходимо учитывать допустимые крутящие моменты проходного вала (см. стр. 11).



1) Общая длина действительная для стандартного фланца и встроенного подпитывающего насоса.

2) 2-й Насос без проходного вала и с подпитывающим насосом, F0000/V0000

Предохранительные клапаны

Два предохранительных клапана защищают гидростатический привод (насос и мотор) от перегрузки. Они ограничивают максимальное давление в соответствующей линии высокого давления и в то же время являются подпиточными клапанами. Предохранительные клапаны — это не рабочие клапаны, они предназначены только для компенсации пиков давления или быстрого изменения давления.

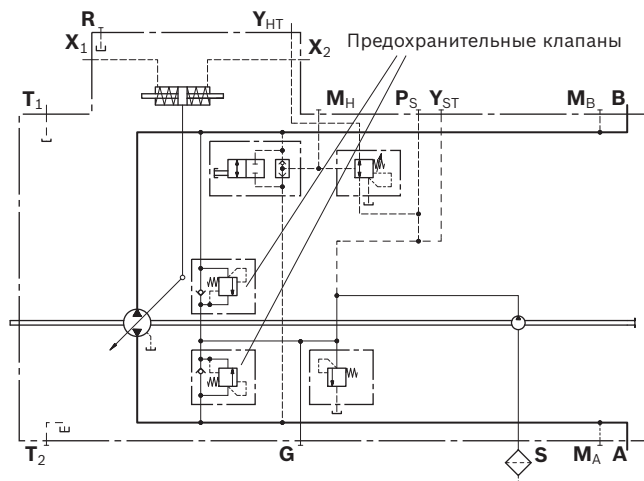
Диапазоны настройки

Предохранительный клапан, А и В	Настройка перепада давления Δp_{HD}
Стандартные значения	400 бар
	410 бар
	420 бар
	430 бар
	440 бар
	450 бар
	460 бар
Опциональные значения	470 бар
	300 бар
	320 бар
	340 бар
	360 бар
	380 бар

Настройки предохранительных клапанов А и В	
Настройка перепада давления	$\Delta p_{HD} = \dots$ бар
Давление открытия предохранительного клапана (при q_{V1})	$p_{\max} = \dots$ бар
$(p_{\max} = \Delta p_{HD} + p_{Sp})$	

- ▶ Настройки клапанов выполняются при $n = 1000$ об/мин и при $V_{g \max}$. (q_{V1}). При другой рабочей нагрузке возможны отклонения давлений открытия.
- ▶ При заказе обязательно указывайте настройку перепада давления Δp_{HD} .

Гидравлическая схема



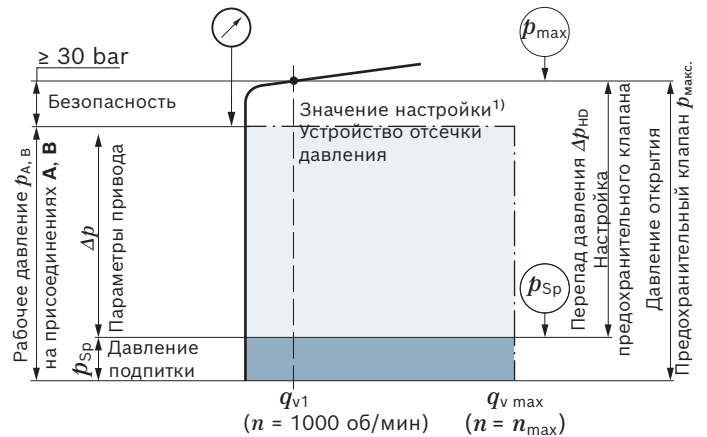
Пример. Δp параметры привода = 430 бар ($p_{A, B} - p_{Sp}$)

Рабочее давление $p_{A, B}$	-	Давление подпитки p_{Sp}	+	Безопасность	=	Перепад давления Δp_{HD}
450 бар	-	20 бар	+	30 бар	=	460 бар

- ▶ Давление открытия предохранительного клапана (при q_{V1}):

$$p_{\max} = 480 \text{ бар } (p_{\max} = \Delta p_{HD} + p_{Sp})$$

Схема настройки



Экспликация	
Предохранительный клапан	Предохранительный клапан
Давление открытия предохранительного клапана $p_{\max}$	При достижении установленного значения давления открывается предохранительный клапан и предохраняет, таким образом, гидростатический привод (насос и электродвигатель) от перегрузки.
Перепад давления на предохранительном клапане Δp_{HD}	Давление открытия предохранительного клапана (абсолютное) за вычетом настройки давления подпитки
Рабочее давление $p_{A, B}$	Полный расчет оборудования клиента основан на этом значении давления. Оно включает настройку давления подпитки и параметры привода Δp .
Δp Параметры привода	Значение перепада давления, которое определяет доступный крутящий момент на гидромоторе ($p_{A, B} - p_{Sp}$).
Давление подпитки p_{Sp}	Настройка давления подпитки клапана низкого давления
Безопасность	Требуемое расстояние между рабочим давлением (или отсечкой давления) и давлением открытия предохранительного клапана для обеспечения предусмотренной функции предохранительного клапана.

Примечание

При срабатывании предохранительных клапанов необходимо соблюдать допустимое значение температуры и вязкости.

1) Не требуется при исполнении без отсечки давления

Устройство отсечки давления

Отсечка давления соответствует регулированию давления, которая по достижении установленного значения давления снижает объем насоса до $V_{г\text{ мин.}}$. Этот клапан предотвращает приведение в действие предохранительных клапанов при ускорении или замедлении. Предохранительные клапаны защищают систему от пиков давления при быстром изменении угла наклона шайбы, а также ограничивают максимальное давление.

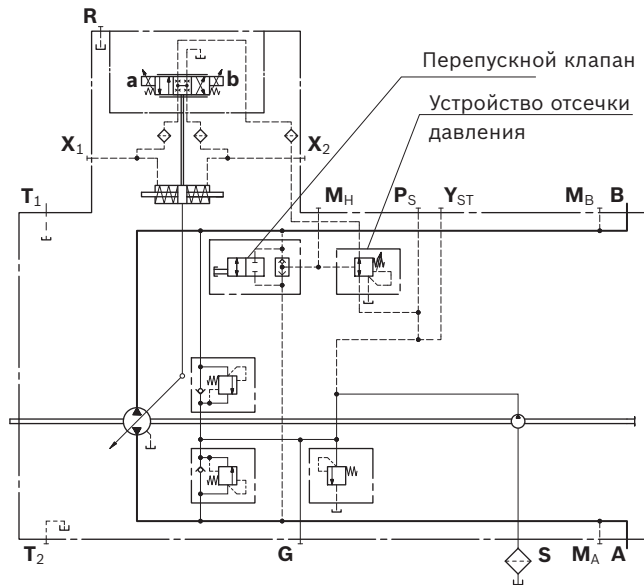
Настройки для устройства отсечки давления можно установить в любом диапазоне рабочего давления. Однако следует выбирать настройки на 30 бар ниже, чем настройки предохранительных клапанов (см. схему настроек на стр. 51).

Описание функции отсечки давления в комбинации с регулятором НТ приводится на стр. 15.

При заказе обязательно указывайте регулируемые параметры для устройства отсечки давления.

▼ Гидравлическая схема с устройством отсечки давления

Пример. Электрический регулятор, EP_D



Функция байпасного клапана

С помощью перепускного клапана можно соединить оба канала высокого давления **А** и **В** (например, для буксировки).

► Скорость буксировки

Максимальная скорость буксировки зависит от передаточного отношения в транспортном средстве и должна рассчитываться производителем транспортного средства. Запрещается превышать соответствующий объемный расход, равный $q_v = 30$ л/мин.

► Расстояние буксировки

Транспортное средство разрешается лишь отбуксировать из зоны непосредственной опасности. Дополнительную информацию о функции перепускного клапана см. инструкцию по эксплуатации.

Нейтральный клапан

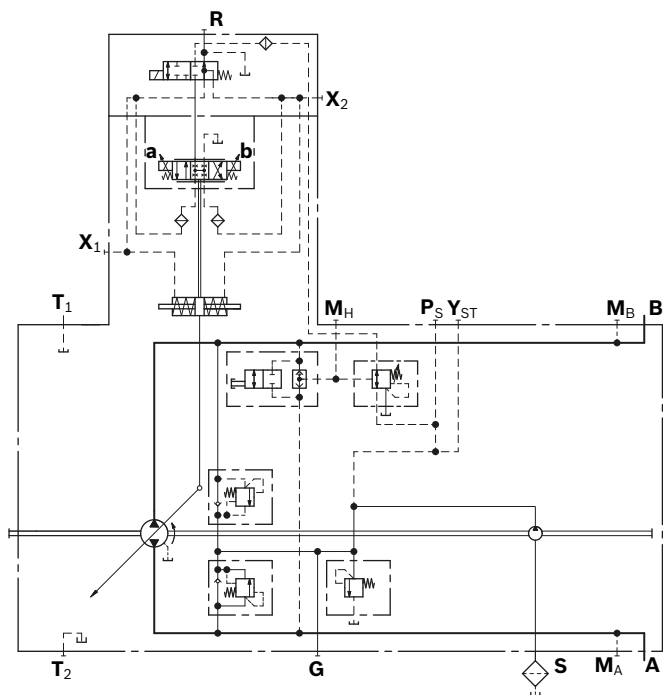
При задействовании электромагнита открывается проход управляющего давления в регулятор насоса. Угол наклона шайбы может изменяться в сторону увеличения рабочего объема насоса. При отключении подачи тока на электромагнит это соединение разрывается, одновременно обе камеры регулятора соединяются друг с другом и разгружаются к корпусу насоса. За счет этого обеспечивается отсутствие крутящего момента на приводном валу насоса.

Время обратного поворота можно целенаправленно адаптировать к системе заказчика. При использовании нейтрального клапана во влияющих на безопасность системах создается вторая возможность отключения и снятия крутящего момента с насоса.

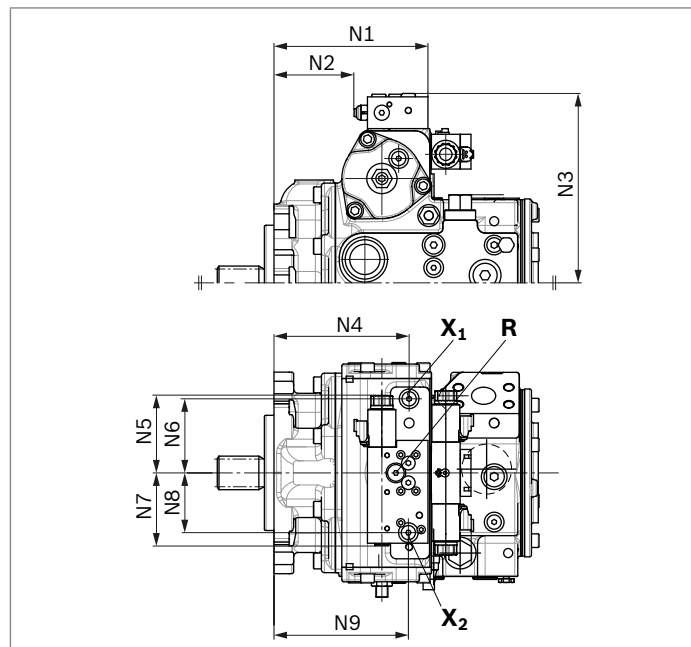
Технические характеристики

Напряжение	12 В ($\pm 20\%$)	24 В ($\pm 20\%$)
Возврат в нейтральное положение $V_g = 0$	обесточенное состояние	обесточенное состояние
Позиция $V_{g \text{ макс.}}$	ток подключен	ток подключен
Номинальное сопротивление (при 20 °C)	5,5 Ом	21,7 Ом
Номинальная мощность	26,2 Вт	26,5 Вт
Минимальный требуемый активный ток	1,2 А	0,6 А
Рабочий цикл	100%	100%
Степень защиты: см. исполнение штекера на стр. 61		

▼ Гидравлическая схема



Габаритные размеры



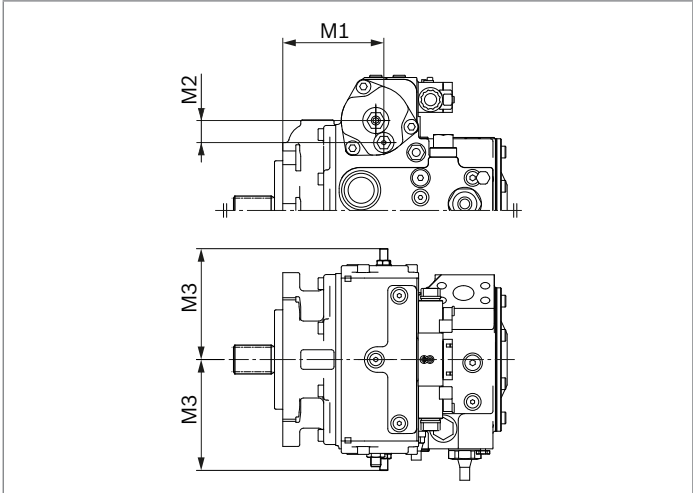
NG	110	125	145	175	210	280
N1	198.4	198.4	203.6	223.4	237.9	258.8
N2	100.7	100.7	105.9	125.7	140.2	161.1
N3	229.8	229.8	250.5	250.5	283	283
N4	173.5	173.5	178.7	198.5	210	230.9
N5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
N6	83	83	98	98	112.5	112.5
N7	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
N8	79	79	79	79	79	79
N9	172.5	172.5	177.7	197.5	212	232.9

Механический ограничитель хода

Механическое ограничение хода является дополнительной функцией, которая обеспечивает бесступенчатое снижение максимального объема насоса независимо от имеющегося регулятора. С помощью двух резьбовых стержней ограничивается ход установочного поршня и угол наклона шайбы насоса.

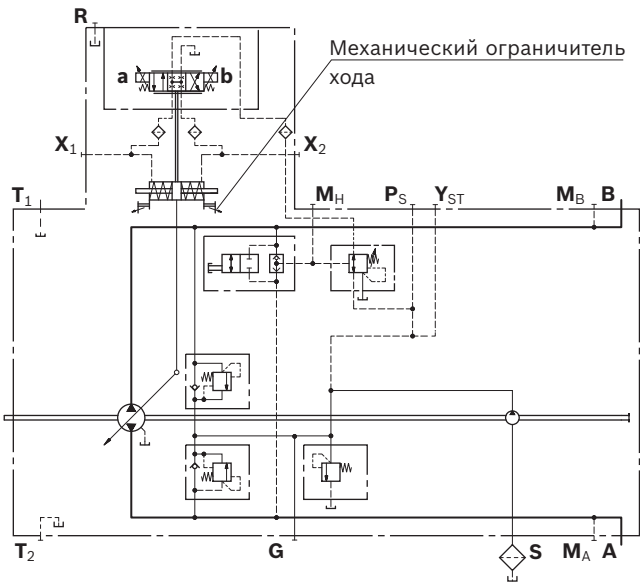
Примечание
 Резьбовые стержни смонтированы изнутри (предохранение от выкручивания) и не могут демонтироваться снаружи.

Габаритные размеры



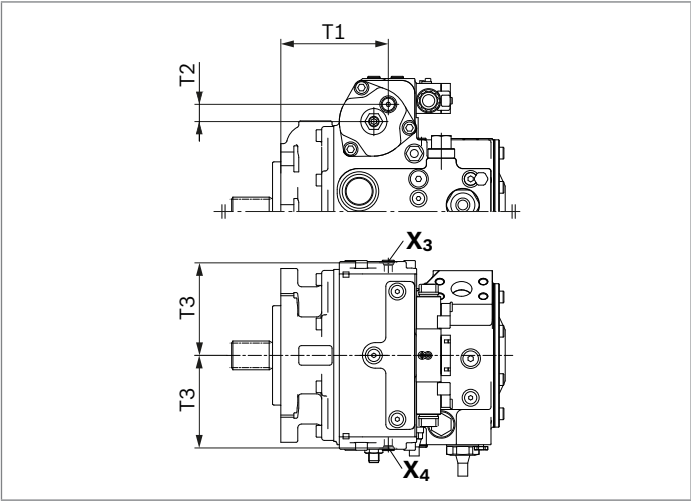
NG	M1	M2	M3
110	153.6	27.7	157.3
125	153.6	27.7	157.3
145	155	33.8	170.1
175	174.8	33.8	170.1
210	183.9	38.1	199.6
280	204.7	38.1	199.6

Гидравлическая схема



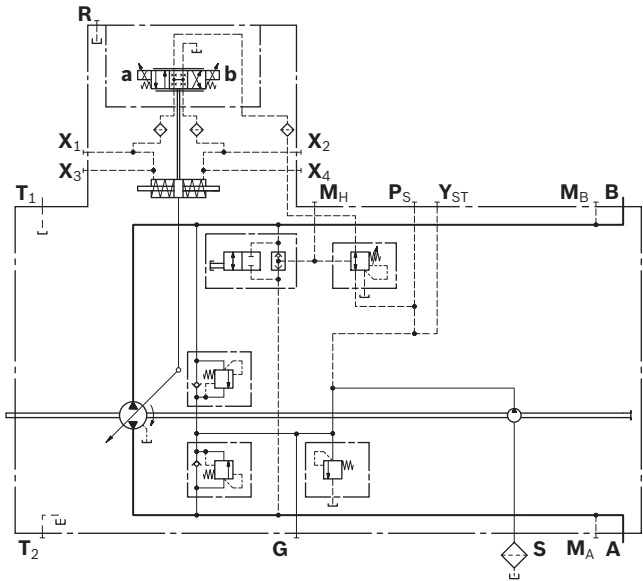
Канал нагнетания камеры регулятора X₃ и X₄

Габаритные размеры



NG	T1	T2	T3
110	161.8	21.8	128
125	161.8	21.8	128
145	164.9	26.4	142
175	184.7	26.4	142
210	195.7	30.6	166
280	216.6	30.6	166

▼ Гидравлическая схема



Присоединения	Стандарт ¹⁾	Размер	$p_{\max}$ [бар] ²⁾	Состояние ³⁾
X ₃ , X ₄ Канал нагнетания камеры регулятора	ISO 6149	M14 × 1,5; глубина 11,5	40	X

1) Зенковка может быть глубже, чем предусмотрено стандартом.
2) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Это следует учитывать при выборе измерительных приборов и арматуры.
3) X = заглушено (в нормальном режиме работы).

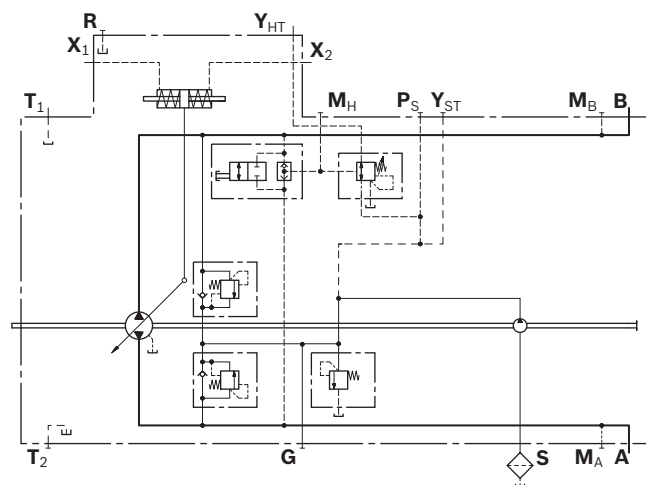
Фильтрация в линии всасывания подпитывающего насоса

Исполнение S

Исполнение фильтра	Фильтр всасывания
Рекомендация	С индикатором загрязнения, с клапаном холодного пуска
Рекомендуемое сопротивление потока на фильтрующем элементе	
При $v = 30 \text{ мм}^2/\text{с}$, $n = n_{\text{макс.}}$	$\Delta p \leq 0,1 \text{ бар}$
При $v = 1000 \text{ мм}^2/\text{с}$, $n = n_{\text{макс.}}$	$\Delta p \leq 0,3 \text{ бар}$
Давление во всасывающей линии S	
Длительность $p_{\text{S мин.}}$ ($v \leq 30 \text{ мм}^2/\text{с}$)	$\geq 0,8 \text{ бар абс.}$
Кратковременно, при холодном пуске ($t < 3 \text{ мин}$)	$\geq 0,5 \text{ бар абс.}$
Максимальное давление $p_{\text{S макс.}}$	$\leq 5 \text{ бар абс.}$

По возможности следует использовать исполнение S. Фильтр всасывания не входит в комплект поставки.

▼ Гидравлическая схема



Фильтрация в напорной линии подпитывающего насоса

Исполнение D

Присоединения для внешних фильтров подпитывающего контура

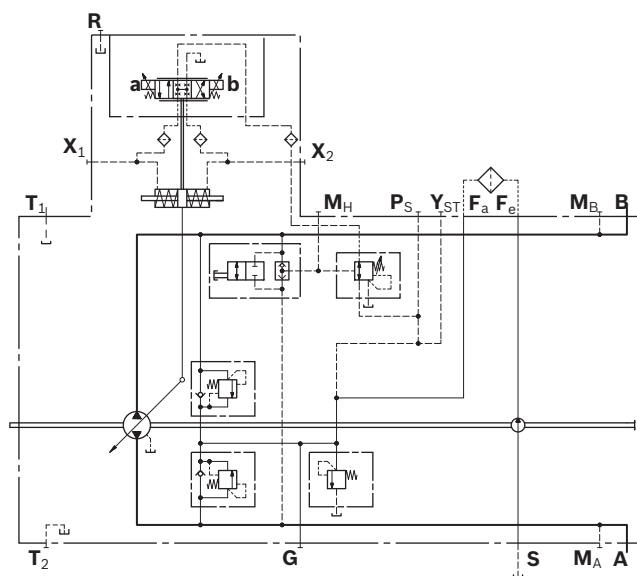
Присоединения	
Вход канала давления подпитки	Присоединение F_a
Выход канала давления подпитки	Присоединение F_e
Исполнение фильтра	Фильтр давления подпитки
Рекомендация	С индикатором загрязнения, с клапаном холодного пуска
Расположение фильтра	Отдельно в напорной линии (линейный фильтр)

Фильтр давления подпитки не входит в комплект поставки.

Примечание

- ▶ Фильтры с перепускным каналом **не рекомендуются к использованию**. При работе с перепускным каналом просьба проконсультироваться.
- ▶ В исполнении с регулятором НТ (управляющее давление не из подпиточного контура) необходимо использовать фильтр, который отвечает требованиям фильтрации рабочей жидкости (см. стр. 7).
- ▶ Падение давления в фильтре зависит от вязкости и загрязнения. Обратите внимание на максимально допустимое давление подпиточного насоса в комбинации с установленным давлением подпитки.

▼ Гидравлическая схема



Примечание

Компания Bosch Rexroth предлагает широкий ассортимент фильтров. Для фильтрации в напорных трубопроводах подходит, например, линейный фильтр 110 LEN (см. Технический паспорт 51448).
Дополнительную информацию можно найти на сайте www.boschrexroth.com/filter.

1) Действительно для всего диапазона частоты вращения $n_{\min.} - n_{\max.}$

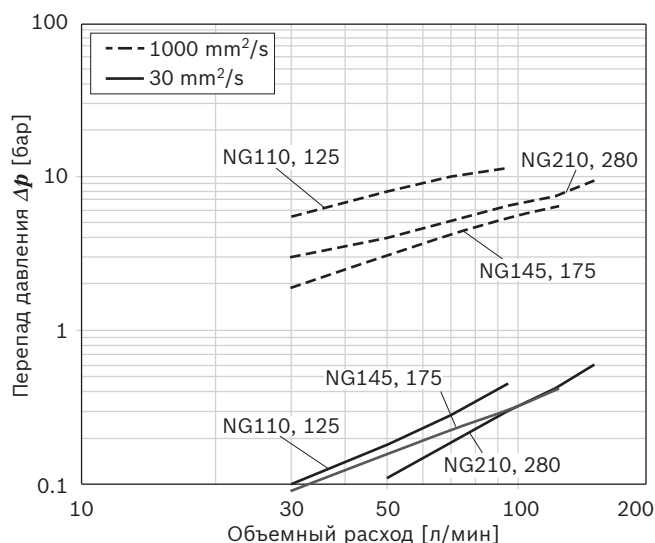
Исполнение F¹⁾**Наружный фильтр с клапаном холодного пуска**

Исполнение фильтра	Наружный фильтр
Рекомендация	Исполнение с индикатором загрязнения см. В (перепад давления $\Delta p = 5$ бар)
Тонкость фильтрации (абс.)	20 мкм
Материал фильтра	стекловолокно
Допустимая нагрузка давлением	100 бар
Расположение фильтра	установка на насосе

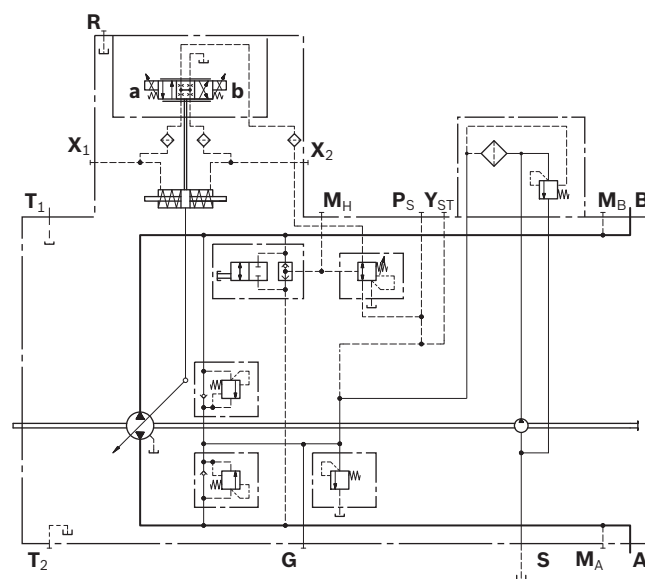
Фильтр оснащен клапаном холодного пуска и таким образом защищает насос от повреждений. Клапан открывается при сопротивлении потоку $\Delta p \geq 6$ бар.

▼ Графическая характеристика фильтра

Перепад давления/характеристики объемного расхода в соответствии с ISO 3968
(действительно для незагрязненного фильтрующего элемента).

**Примечание**

Падение давления в фильтре зависит от вязкости и загрязнения. Обратите внимание на максимально допустимое давление подпиточного насоса в комбинации с установленным давлением подпитки.

▼ Гидравлическая схема

1) Для защиты фильтрующих элементов от электростатического заряда при исполнениях с наружным фильтром F, P и B требуется наименьшая проводимость рабочей жидкости 300 пСм/м. При невозможности соблюдения указанного выше значения обратитесь к нам за консультацией.

Исполнение В¹⁾

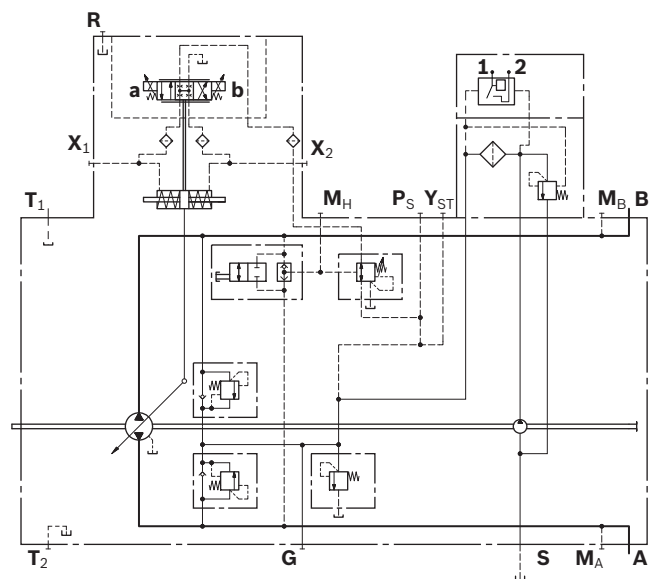
Наружный фильтр с клапаном холодного пуска и электрическим индикатором загрязнения

Фильтрация как в исполнении F, но дополнительно с электрическим индикатором загрязнения.

Технические характеристики

Тип индикатора	электрический	
Исполнение штекера (ответный штекер см. на стр. 61)	DEUTSCH DT04-2P-EP04	
Перепад давления (давление срабатывания)	$\Delta p = 5$ бар	
Максимальная разрывная мощность	12 В пост. тока	24 Вт
	24 В пост. тока	48 Вт
Степень защиты IP67	DIN/EN 60529	

▼ Гидравлическая схема



Внешняя подача

Исполнение Е

Данный вариант предназначен для исполнений без встроенного подпиточного насоса (**U**).

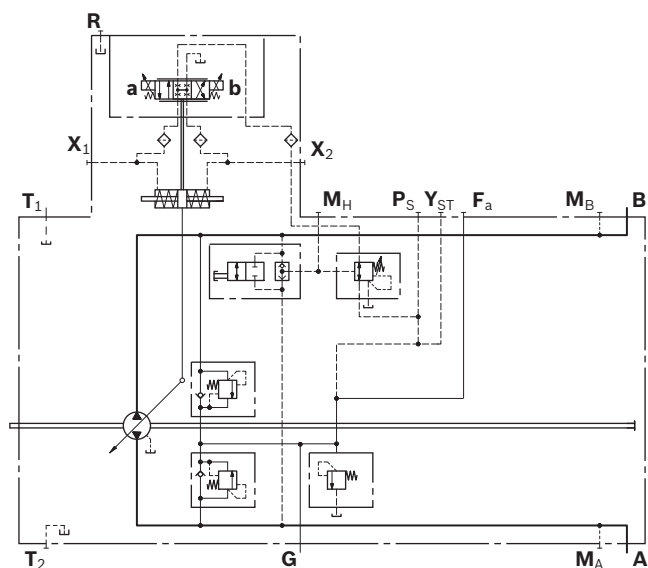
Присоединение **S** заглушено.

Подача производится через присоединение **G**.

Фильтр следует размещать отдельно перед местом подачи в присоединении **G**.

Надежная работа может быть обеспечена при соблюдении класса чистоты рабочей жидкости, подаваемой в присоединении **G** (см. стр. 7).

▼ Гидравлическая схема

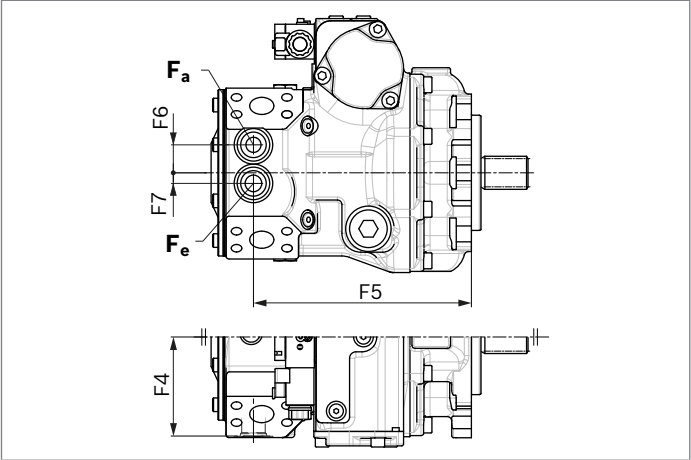


1) При использовании исполнений фильтра F и В используйте рабочую жидкость с электрической проводимостью не ниже 300 пСм/м. При невозможности соблюдения указанного выше значения обратитесь к нам за консультацией.

Габаритные размеры с установленным фильтром

▼ **Исполнение D**

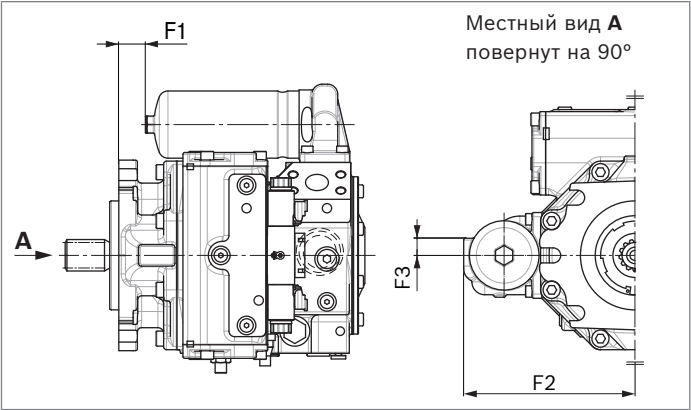
Присоединения для внешних фильтров подпитывающего контура



NG	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Fa, Fe ¹⁾
110	76.5	229.5	22	121	264.5	37	14	M33 ×2; глубина 19 согл. ISO6149
125	76.5	229.5	22	121	264.5	37	14	
145	37.2	239.5	22	131	288.2	37	14	
175	57	239.5	22	131	308	37	14	
210	69	266.5	22	146.3	325	43	10	
280	89.9	266.5	22	146.3	345.9	43	10	

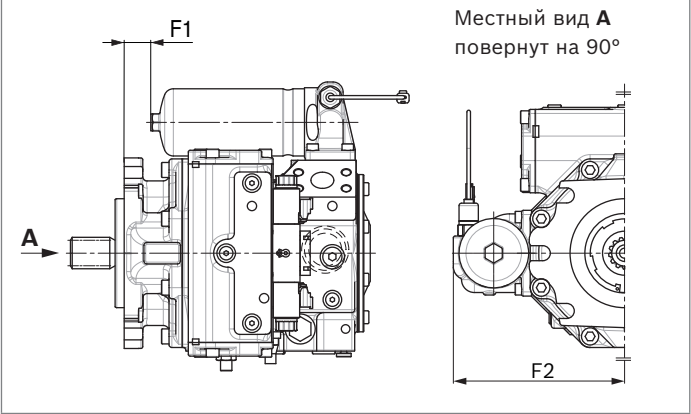
▼ **Исполнение F**

Наружный фильтр без индикатора загрязнения



▼ **Исполнение B**

Наружный фильтр с клапаном холодного пуска и электрическим индикатором загрязнения



1) Зенковка может быть глубже, чем предусмотрено стандартом.

Датчик угла поворота

Датчик угла поворота служит для регистрации угла поворота аксиально-поршневых агрегатов и тем самым объема насоса с использованием интегральных схем датчика на основе эффекта Холла. Полученное измеренное значение преобразовывается в аналоговый сигнал. Если для регулирования используется датчик угла поворота, обратитесь за консультацией.

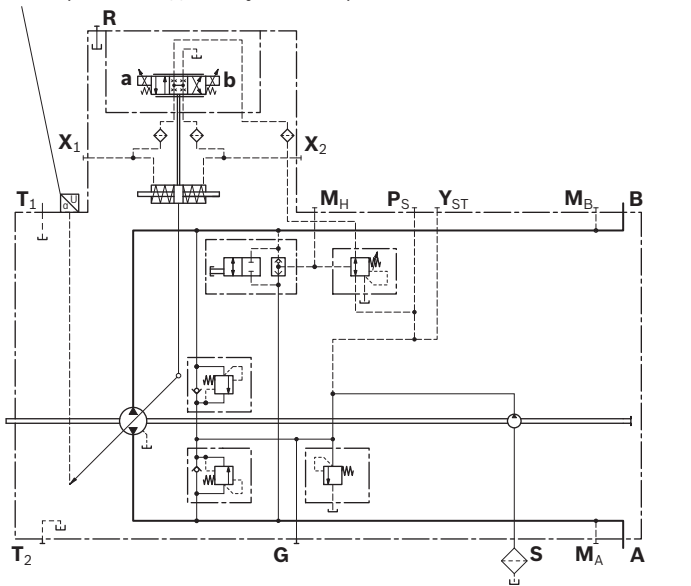
Технические данные	
Напряжение питания U_b	От 10 до 30 В пост. тока
Напряжение на выходе U_a	1 V 2.5 V 4 V ($V_{g \text{ макс.}}$) ($V_{g 0}$) ($V_{g \text{ макс.}}$)
Защита от повреждений при неправильной полярности	Устойчивость к короткому замыканию
Устойчивость к электромагнитным помехам	Подробная информация по запросу
Диапазон рабочих температур	От -40 °C до +115 °C
Виброустойчивость	10 g/от 5 до 2000 Гц
Синусоидальные колебания	EN 60068-2-6
Ударопрочность:	25 g
многократные удары IEC 68-2-29	
Стойкость к действию солевого тумана (DIN 50 021-SS)	96 h
Степень защиты при установленном ответном штекере	IP67 – DIN/EN 60529 IP69K – DIN 40050-9
Материал корпуса	Пластмасса

Напряжение на выходе

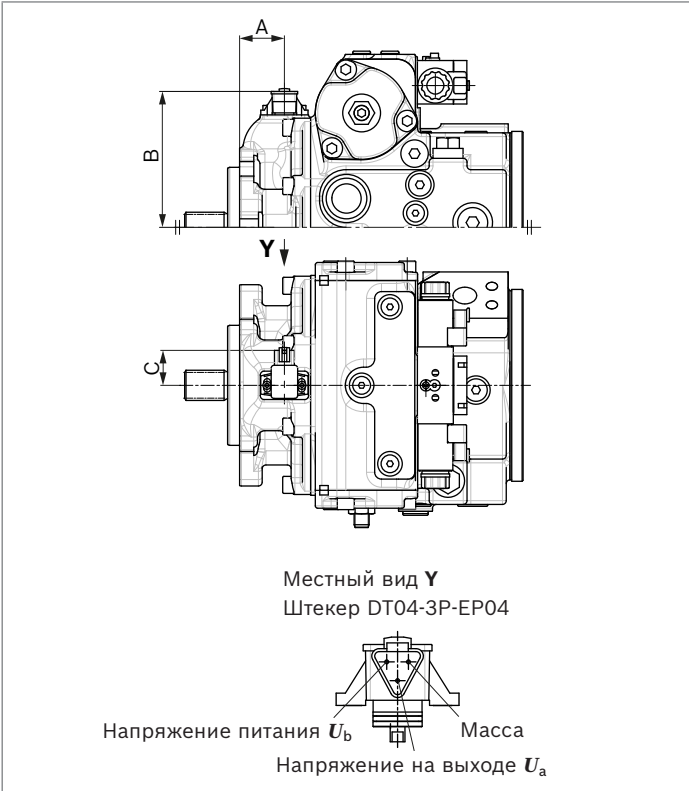
Направление вращения ¹⁾	Направление потока	Рабочее давление	Напряжение на выходе при $V_{g 0}$
вправо	От В к А	M_A	>2,5 В
	От А к В	M_B	<2,5 В
влево	От А к В	M_B	>2,5 В
	От В к А	M_A	<2,5 В

Гидравлическая схема

Электрический датчик угла поворота



Габаритные размеры



NG	A	B	C
110	51.5	148.8	37
125	51.5	148.8	37
145	53.1	160.8	37
175	64.4	160.8	37
210	69	173.8	37
280	75.1	173.8	37

Ответный штекер DEUTSCH DT06-3S-EP04

Комплектация	Обозначение DT
1 корпус	DT06-3S-EP04
1 клиновидная шпонка	W3S
2 гнезда	0462-201-16141

Ответный штекер не входит в комплект поставки. Он может быть поставлен под заказ компанией Bosch Rexroth (каталожный номер R902603524).

Примечание
Дооборудование имеющихся агрегатов датчиком угла поворота невозможно.

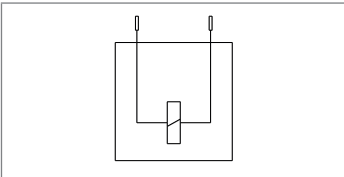
1) Направление потока: см. регуляторы

Штекер для электромагнитов

DEUTSCH DT04-2P-EP04

Литой, 2-контактный, без двунаправленного подавляющего диода (стандартное исполнение)
При установке ответного штекера присваивается следующая степень защиты:
► IP67 (DIN/EN 60529) и
► IP69K (DIN 40050-9)

▼ Условное обозначение



▼ Ответный штекер DEUTSCH DT06-2S-EP04

Комплектация	Обозначение DT
1 корпус	DT06-2S-EP04
1 клиновая шпонка	W2S
2 гнезда	0462-201-16141

Ответный штекер не входит в комплект поставки.
Он может быть поставлен под заказ компанией
Bosch Rexroth (каталожный номер R902601804).

Примечание

- При необходимости можно изменить положение штекера, вращая корпус электромагнита.
- Порядок действий описан в инструкции по эксплуатации.

Датчик давления

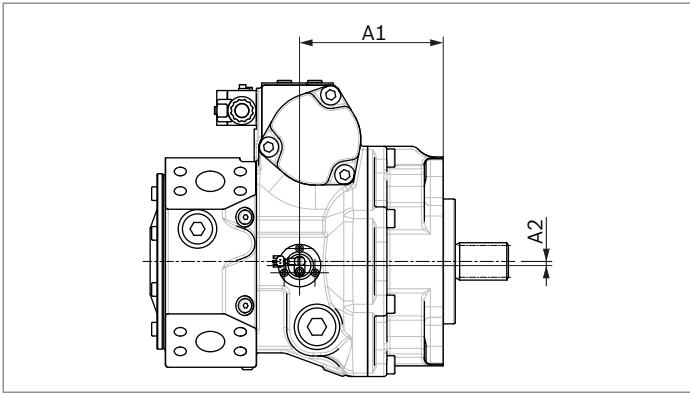
С установленными датчиками давления PR4 (исполнение М; от 0 до 600 бар) в **М_А** и **М_В** можно измерять давление в рабочих каналах **А** и **В**. Данные для заказа, технические характеристики, габаритные размеры, параметры штекера и указания по безопасности датчика представлены в соответствующем техническом паспорте 95156.

Примечание
Ввиду диапазона рабочего давления серии 40 A4VG с номинальным давлением 450 бар и максимальным давлением 500 бар допущено только исполнение М датчика давления PR4.

Датчик частоты вращения

Установленный датчик частоты вращения DSA/DSM позволяет регистрировать сигнал, пропорциональный частоте вращения насоса. Датчик DSA/DSM измеряет частоту вращения и направление вращения. Код заказа, технические характеристики, габаритные размеры, параметры штекера и указания по безопасности датчика представлены в соответствующем техническом паспорте 95133 – DSA или 95132 – DSM Датчик устанавливается на специально предусмотренном присоединении при помощи крепежного винта.

Габаритные размеры



NG	110	125	145	175	210	280
A1	161.5	161.5	181.2	201.0	190	210.9
A2	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Число зубьев	53	по запросу	58	61	64	71

Примечание
Дооборудование имеющихся агрегатов датчиком частоты вращения невозможно.

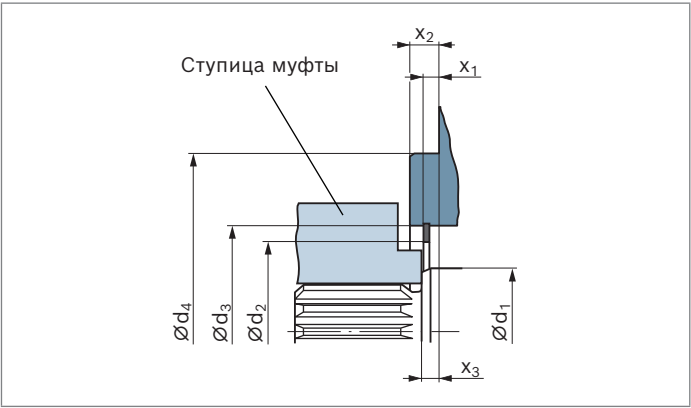
Установочные размеры для соединения с муфтой

Во избежание соприкосновения вращающихся (ступица муфты) и неподвижных элементов (корпус, стопорное кольцо) необходимо учитывать указанные здесь соотношения конструкции в зависимости от номинального размера и шлицевого вала.

Шлицевой вал SAE (зубчатое зацепление по ANSI B92.1a)

Шлицевой вал V или T

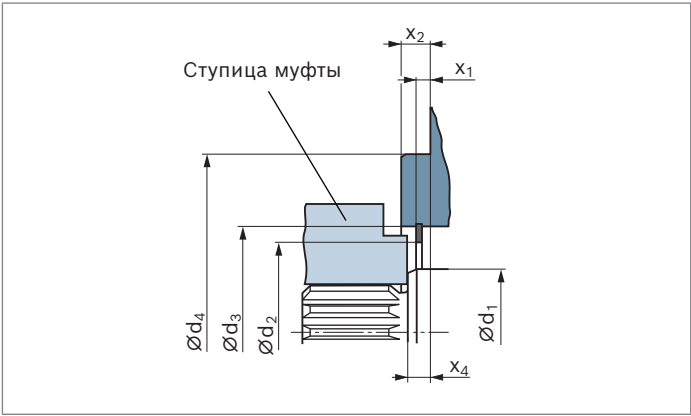
Внешний диаметр ступицы муфты в области буртика вала (размер x₂ – x₃) должен быть меньше внутреннего диаметра стопорного кольца d₂.



Шлицевой вал DIN (зубчатое зацепление по DIN 5480)

Шлицевой вал Z или A

Внешний диаметр ступицы муфты в области буртика вала (размер x₂ – x₄) должен быть меньше диаметра корпуса d₃.



NG	Монтажный фланец	Ød ₁	Ød ₂ мин.	Ød ₃	Ød ₄	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄
110	127-2/4	55	74.4	101±0,1	127 ⁰ _{-0,063}	6.0	12,7 _{-0,5}	8 ^{+0,9} _{-0,6}	10 ^{+0,9} _{-0,6}
	152-2/4	55	74.4	101±0,1	152.4 ⁰ _{-0,063}	6.0	12,7 _{-0,5}	8 ^{+0,9} _{-0,6}	10 ^{+0,9} _{-0,6}
125	127-2/4	55	74.4	101±0,1	127 ⁰ _{-0,063}	6.0	12,7 _{-0,5}	8 ^{+0,9} _{-0,6}	10 ^{+0,9} _{-0,6}
	152-2/4	55	74.4	101±0,1	152.4 ⁰ _{-0,063}	6.0	12,7 _{-0,5}	8 ^{+0,9} _{-0,6}	10 ^{+0,9} _{-0,6}
145	152-2/4	60	84.4	111±0,1	152.4 ⁰ _{-0,063}	7.4	12,7 _{-0,5}	8 ^{+0,9} _{-0,6}	10 ^{+0,9} _{-0,6}
175	152-2/4	60	84.4	111±0,1	152.4 ⁰ _{-0,063}	7.0	12,7 _{-0,5}	8 ^{+0,9} _{-0,6}	10 ^{+0,9} _{-0,6}
	165-4	60	84.4	111±0,1	165.1 ⁰ _{-0,063}	7.0	15,9 _{-0,5}	8 ^{+0,9} _{-0,6}	10 ^{+0,9} _{-0,6}
210	165-4	65	94.4	121±0,1	165.1 ⁰ _{-0,063}	5.5	15,9 _{-0,5}	8 ^{+0,9} _{-0,6}	10 ^{+0,9} _{-0,6}
280	165-4	65	94.4	121±0,1	165.1 ⁰ _{-0,063}	7.0	15,9 _{-0,5}	8 ^{+0,9} _{-0,6}	10 ^{+0,9} _{-0,6}

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 необходимо сливать в бак через расположенное в крайней верхней точке присоединение дренажного трубопровода (T₁, T₂).

При комбинациях насосов утечки должны отводиться на каждом одиночном насосе.

При использовании общего дренажного трубопровода для нескольких устройств необходимо следить за тем, чтобы не превышалось давление в соответствующем 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 отдельный дренажный трубопровод.

Чтобы обеспечить низкий уровень шума, все соединительные линии должны быть связаны между собой эластичными элементами. Также следует избегать установки оборудования над баком.

Линия всасывания и дренажный трубопровод должны в любом эксплуатационном состоянии входить в бак ниже минимального уровня жидкости. Допустимая высота всасывания h_s определяется суммарным падением давления, однако не должна превышать h_{s max} = 800 мм. Давление всасывания на присоединении S никогда не должно падать ниже минимальной отметки, равной 0,8 бар (холодный пуск 0,5 бар абс.).

Монтажное положение

См. следующие примеры с 1 по 12.

Другие варианты монтажного положения возможны по согласованию.

Рекомендованное монтажное положение: 1 и 2.

Примечание

- ▶ Если в конечном монтажном положении заполнение камер регулятора невозможно через точки X₁–X₄, заполнение необходимо выполнить до монтажа, например, в монтажном положении 2.
- ▶ Во избежание неожиданного срабатывания и повреждения воздух из камер регулятора необходимо удалять через присоединения X₁, X₂, или X₃, X₄ в зависимости от монтажного положения.
- ▶ В определенных монтажных положениях следует ожидать воздействия на характеристики регуляторов. Из-за силы тяжести, собственного веса и давления корпуса возможны незначительные сдвиги графических характеристик и изменение быстродействия.

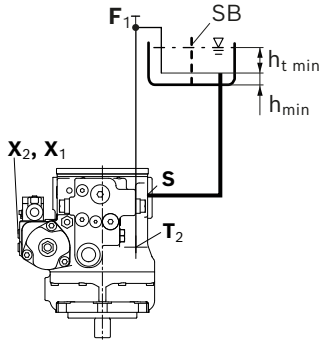
Установка под баком (стандартное исполнение)

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

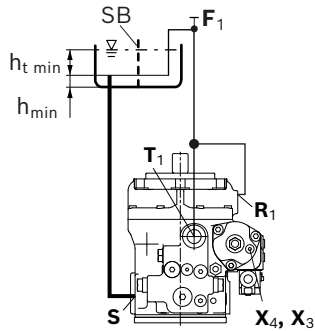
Монтажное положение	Удаление воздуха Корпус	Удаление воздуха Камера регулятора	Заполнение
1	R	X ₁ , X ₂	S + T ₁ + X ₁ + X ₂

2	-	-	S + T ₂
---	---	---	--------------------

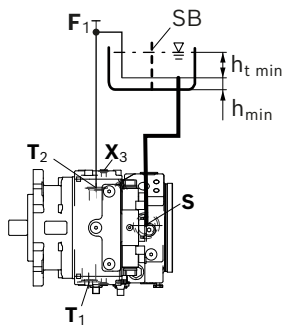
Монтажное положение	Удаление воздуха Корпус	Удаление воздуха Камера регулятора	Заполнение
3	–	X_1, X_2	$S + T_2 + X_1 + X_2$



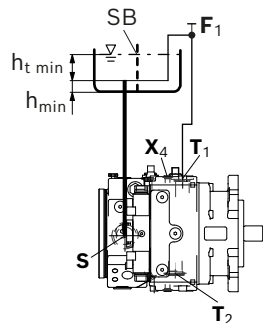
4	R_1	X_3, X_4	$S + T_1 + X_3 + X_4$
---	-------	------------	-----------------------



5	–	X_3	$S + T_2 + X_3$
---	---	-------	-----------------



6	–	X_4	$S + T_1 + X_4$
---	---	-------	-----------------



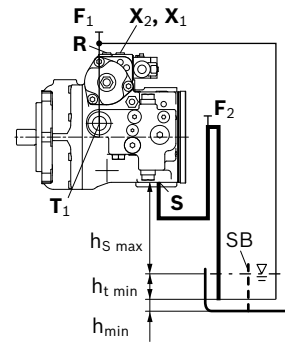
Установка над баком

Установка над баком имеет место, когда аксиально-поршневой агрегат установлен выше минимального уровня жидкости в баке.

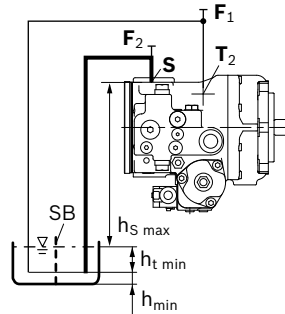
Соблюдайте максимально допустимую высоту всасывания $h_{S \max} = 800$ мм.

Рекомендация для монтажного положения 10 (приводным валом вверх): обратный клапан в дренажном трубопроводе (давление открытия 0,5 бар) может предотвратить опорожнение пространства внутри корпуса.

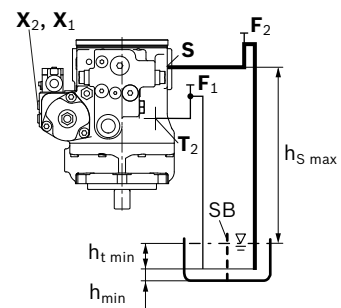
Монтажное положение	Удаление воздуха Корпус	Удаление воздуха Камера регулятора	Заполнение
7	$F_2 + R$	X_1, X_2	$F_1 + F_2 + X_1 + X_2$



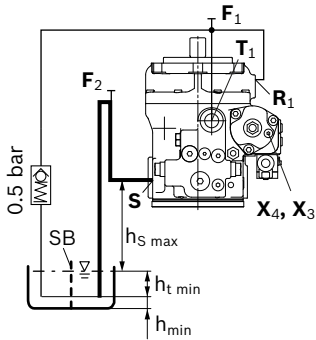
8	$F_2 (S) + F_1 (T_2)$	–	$F_2 (S) + F_1 (T_2)$
---	-----------------------	---	-----------------------



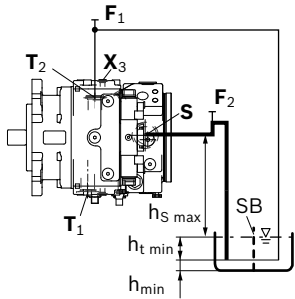
9	$F_2 (S) + F_1 (T_2)$	X_1, X_2	$F_2 (S) + F_1 (T_2) + X_1 + X_2$
---	-----------------------	------------	-----------------------------------



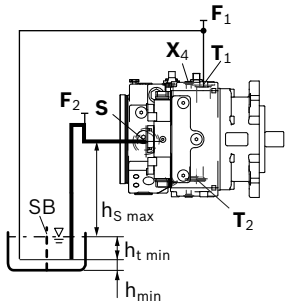
Монтажное положение	Удаление воздуха Корпус	Удаление воздуха Камера регулятора	Заполнение
10	$F_2 + R_1$	X_3, X_4	$F_1 + F_2 + X_3 + X_4$



11	$F_2 (S) + F_1 (T_2)$	X_3	$F_2 (S) + F_1 (T_2) + X_3$
----	-----------------------	-------	-----------------------------



12	$F_2 (S) + F_1 (T_1)$	X_4	$F_2 (S) + F_1 (T_1) + X_4$
----	-----------------------	-------	-----------------------------



Экспликация	
F_1, F_2	Заполнение/удаление воздуха
R	Присоединение для выпуска воздуха
R_1	Присоединение для выпуска воздуха (специальное исполнение)
S	Всасывающая линия
T_1, T_2	Присоединение дренажного трубопровода
X_1, X_2	Сопряжение для управляющего давления
X_3, X_4	Канал нагнетания камеры регулятора
SB	Стабилизационная перегородка (перегородка-волнорез)
$h_{t \min}$	Минимально необходимая глубина погружения (200 мм)
$h_{\min}$	Минимально необходимое расстояние до дна бака (100 мм)
$h_{S \max}$	Максимально допустимая высота всасывания (800 мм)

Примечание
Присоединения F_1 и F_2 являются частью внешних трубопроводов и подготавливаются заказчиком для упрощения заполнения и удаления воздуха.

Указания по проектированию

- ▶ Насос предназначен для эксплуатации в системе с закрытым контуром.
- ▶ Проектирование, монтаж и ввод аксиально-поршневого агрегата в эксплуатацию предполагают привлечение обученных специалистов.
- ▶ Перед применением аксиально-поршневого агрегата следует полностью и внимательно прочитать соответствующую инструкцию по эксплуатации. При необходимости можно заказать ее в компании Bosch Rexroth.
- ▶ Перед утверждением собственной конструкции следует запросить обязательную к соблюдению схему монтажа.
- ▶ Необходимо соблюдать все приведенные данные и указания.
- ▶ В зависимости от эксплуатационного состояния аксиально-поршневого агрегата (рабочее давление, температура жидкости) возможны сдвиги графической характеристики.
- ▶ 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), обязательно укажите это при заказе. Сроки консервации действительны для оптимальных условий хранения, указанных в техническом паспорте 90312 или в инструкции по эксплуатации.
- ▶ Не все варианты исполнения данного изделия разрешены к использованию для обеспечения 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 постоянного тока (DC) в электромагнитах не приводит к созданию электромагнитных помех (EMI) и нарушению работы электромагнита вследствие воздействия таких помех. Электромагнитные помехи (EMI) могут возникать при питании магнита от источника модулированного постоянного тока (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).
- ▶ Устройство отсечки давления не является средством защиты от перегрузки по давлению. В составе гидравлической системы предусмотрен предохранительный клапан.
- ▶ При динамическом изменении направления потока мощности (переход из насосного в моторный режим) допустимо макс. 95 % $V_{g \text{ макс.}}$. Рекомендуем настроить программное обеспечение соответствующим образом.
- ▶ Для приводов, которые работают с постоянной частотой вращения в течение длительного периода времени, собственная частота гидравлической системы может возбуждаться частотой возбуждения насоса (частота вращения $\times 9$). Это можно предотвратить, обеспечив соответствующую конструкцию гидравлических линий.
- ▶ Соблюдайте указания инструкции по эксплуатации, касающиеся моментов затяжки соединительной резьбы и прочих резьбовых соединений.
- ▶ 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, надевать 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 потребителю достичь безопасного положения (например, положения безопасного останова), а также обеспечить надлежащую реализацию этих мер.
- ▶ Движущиеся части в предохранительных клапанах при определенных обстоятельствах вследствие загрязнения (напр., из-за грязной рабочей жидкости) могут блокироваться в не определенных положениях. Это может привести к ограничению или нарушению функции удержания груза в подъемных лебедках. Производитель машины или оборудования должен проверить, нужны ли дополнительные меры безопасности для соответствующей области применения машины, чтобы удерживать груз в безопасном положении, и должен обеспечить надлежащую реализацию этих мер.

Bosch Rexroth AG

Glockeraustraße 4
89275 Elchingen
Германия
Тел. +49 (7308) 8-20
info.ma@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

© Bosch Rexroth AG 2020. Все права сохранены, в том числе на любое распоряжение информацией, ее использование, воспроизведение, обработку и передачу, также в случае подачи заявок на предоставление правовой охраны. Приведенные данные служат исключительно для описания изделия. Они не позволяют делать выводы об определенных свойствах изделия или его пригодности для конкретной цели применения. Приведенные данные не освобождают пользователя от проведения собственных экспертиз и проверок. Следует учитывать, что наши изделия подвержены естественному процессу износа и старения.