

# Аксиально-поршневой регулируемый насос A10VSO Серия 31

**R-RS 92711**

Редакция: 10.2016

Заменяет: 01.2012



- ▶ Универсальный насос среднего давления
- ▶ Номинальный размер от 18 до 140
- ▶ Номинальное давление 280 бар
- ▶ Максимальное давление 350 бар
- ▶ Открытый контур

## Особенности

- ▶ Регулируемый насос с аксиально-поршневой роторной группой в исполнении с наклонной шайбой для гидростатических приводов в незамкнутой гидросистеме.
- ▶ Расход насоса пропорционален частоте вращения приводного вала и рабочему объему насоса.
- ▶ Расход можно регулировать бесступенчато за счет изменения положения наклонной шайбы.
- ▶ 2 дренажных канала
- ▶ Хорошие характеристики всасывания
- ▶ Низкий уровень шума
- ▶ Большой срок службы
- ▶ Оптимальное соотношение веса и мощности
- ▶ Многосторонняя программа регулирования
- ▶ Быстродействующая система регулирования
- ▶ Проходной вал подходит для присоединения шестеренных и аксиально-поршневых насосов макс. такого же типоразмера, т.е. на 100% сквозной привод.
- ▶ Подходит для эксплуатации с минеральным маслом и рабочими жидкостями HF

## Содержание

Данные для заказа	2
Рабочие жидкости	4
Диапазон рабочего давления	6
Технические характеристики, стандартный агрегат	7
Технические характеристики, высокоскоростная версия (high speed) (габаритные размеры соответствуют стандартному агрегату)	8
Технические характеристики для рабочих жидкостей HF, макс. частота вращения	8
DG – двухпозиционное регулирование, непосредственное управление	10
DR – регулятор давления	11
DRG – регулятор давления с дистанционным управлением	12
DFR / DFR1 – регулятор давления-подачи	13
DFLR – регулятор мощности по давлению-подаче	15
ED – электрогидравлическое регулирование давления	16
ER – электрогидравлическое регулирование давления	17
Размеры, номинальный размер 18	18
Размеры, номинальный размер 28	21
Размеры, номинальный размер 45	24
Размеры, типоразмеры 71 и 88	27
Размеры, номинальный размер 100	30
Размеры, номинальный размер 140	33
Размеры проходного вала	36
Обзор вариантов присоединения	42
Комбинации насосов A10VSO + A10VSO	43
Штекер для электромагнитов	44
Указания по монтажу	45
Указания по проектированию	48
Указания по технике безопасности	48

## Данные для заказа

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
	<b>A10VS</b>	<b>O</b>			<b>/</b>	<b>31</b>		<b>-</b>	<b>V</b>			

Вариант		18	28	45	71	88	100	140	
01	Стандартное исполнение (без доп. символа)	•	•	•	•	•	•	•	
	Рабочая жидкость HFA, HFB, HFC (за исключением Skydrol)	•	•	•	•	•	•	•	E
	Высокоскоростная версия (high speed; эта опция не влияет на габаритные размеры)	-	-	•	•	-	•	•	H

### Аксиально-поршневой агрегат

02	Конструкция с наклонной шайбой, регулируемое исполнение, номинальное давление 280 бар, максимальное давление 350 бар	•	•	•	•	•	•	•	<b>A10VS</b>
----	--	---	---	---	---	---	---	---	--------------

### Применение

03	Насос, открытый контур								<b>O</b>
----	------------------------	--	--	--	--	--	--	--	----------

### Номинальный размер (НомP)

04	Геометрический объем насоса, см. таблицу параметров на странице 6 и 7	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>45</b>	<b>71</b>	<b>88</b>	<b>100</b>	<b>140</b>
----	---	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------

### Регулятор

05	Двухпозиционное регулирование, непосредственное управление	•	•	•	•	•	•	•	<b>DG</b>
	Регулятор давления гидравлический	•	•	•	•	•	•	•	<b>DR</b>
	С регулятором подачи гидравлический X-T открыто	•	•	•	•	•	•	•	<b>DFR</b>
	X-T закрыто; с функцией промывки	•	•	•	•	•	•	•	<b>DFR1</b>
	С устройством отсечки давления гидравлический с дистанционным управлением	•	•	•	•	•	•	•	<b>DRG</b>
	Электрический негативная характеристика U = 12 В	•	•	•	•	•	•	•	<b>ED71</b>
	U = 24 В	•	•	•	•	•	•	•	<b>ED72</b>
	Электрический позитивная характеристика U = 12 В	•	•	•	•	•	•	•	<b>ER71</b>
	U = 24 В	•	•	•	•	•	•	•	<b>ER72</b>
	Регулятор мощности по давлению-подаче	-	•	•	•	•	•	•	<b>DFLR</b>

### Серия

06	Серия 3, индекс 1								<b>31</b>
----	-------------------	--	--	--	--	--	--	--	-----------

### Направление вращения

07	Если смотреть на приводной вал	вправо							<b>R</b>
		влево							<b>L</b>

### Материал уплотнения

08	FKM (фторкаучук)								<b>V</b>
	NBR (нитрильный каучук), только при использовании рабочих жидкостей HFA, HFB, HFC (поз. 01; код заказа «E»)								<b>P</b>

### Приводной вал

09	Шлицевой вал ANSI Стандартный вал	•	•	•	•	•	•	•	<b>S</b>
	B92.1a Как вал «S», но для повышенного крутящего момента	•	•	•	•	•	-	-	<b>R</b>
	Цилиндрический конец вала со шпонкой DIN 6885 Допустимый момент сквозного привода (см. стр. 9)	•	•	•	•	•	•	•	<b>P</b>

### Монтажный фланец

10	ISO 3019-2	2 отверстия	•	•	•	•	•	•	-	<b>A</b>
		4 отверстия	-	-	-	-	-	-	•	<b>B</b>

### Соединение для рабочей линии

11	Фланцевые соединения Сбоку друг напротив друга	•	•	•	-	-	•	•	<b>12</b>
	SAE, метрический присоединительный разъем	-	-	-	•	•	-	-	<b>42</b>

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
	<b>A10VS</b>	<b>O</b>			<b>/</b>	<b>31</b>		<b>-</b>	<b>V</b>			

**Сквозной привод** (варианты монтажа см. на стр. 42)

12	Фланец ISO 3019-1	Ступица для шлицевого вала <sup>1)</sup>								
	Диаметр	Диаметр		<b>18</b>	<b>28</b>	<b>45</b>	<b>71</b>	<b>88</b>	<b>100</b>	<b>140</b>
	Без сквозного привода			●	●	●	●	●	●	<b>N00</b>
82-2 (A)	5/8"	9T 16/32DP		●	●	●	●	●	●	<b>K01</b>
		3/4" 11T 16/32DP		●	●	●	●	●	●	<b>K52</b>
101-2 (B)	7/8"	13T 16/32DP		-	●	●	●	●	●	<b>K68</b>
		1" 15T 16/32DP		-	-	●	●	●	●	<b>K04</b>
127-2 (C)	1 1/4"	14T 12/24DP		-	-	-	●	●	●	<b>K07</b>
		1 1/2" 17T 12/24DP		-	-	-	-	-	●	<b>K24</b>
152-4 (D)	1 3/4"	13T 8/16DP		-	-	-	-	-	●	<b>K17</b>
	Ø63, метрический, 4 отверстия	Призматическая шпонка Ø25		-	●	●	●	●	●	<b>K57</b>
	Фланец ISO 3019-2									
	Диаметр									
	80, 2 отверстия	3/4"	11T 16/32DP	●	●	●	●	●	●	<b>KB2</b>
	100, 2 отверстия	7/8"	13T 16/32DP	-	●	●	●	●	●	<b>KB3</b>
		1"	15T 16/32DP	-	-	●	●	●	●	<b>KB4</b>
	125, 2 отверстия	1 1/4"	14T 12/24DP	-	-	-	●	●	●	<b>KB5</b>
		1 1/2"	17T 12/24DP	-	-	-	-	-	●	<b>KB6</b>
	180, 4 отверстия	1 3/4"	13T 8/16DP	-	-	-	-	-	●	<b>KB7</b>

**Штекер для электромагнитов<sup>2)</sup>**

13	Без штекера (без магнита, только для гидравлических регуляторов; без доп. символа)	●	●	●	●	●	●	●	
	Штекер HIRSCHMANN – без гасящего диода	●	●	●	●	●	●	●	<b>H</b>

● = Поставляется    ○ = По запросу    - = Не поставляется

**Указания**

- ▶ Учитывать указания по проектированию на стр. 48.
- ▶ В дополнение к данным для заказа при заказе должны быть указаны основные технические характеристики.

1) Ступица для шлицевого вала в соответствии с ANSI B92.1a  
 2) Штекеры для других электрических компонентов могут отличаться.

## Рабочие жидкости

Регулируемый насос A10VSO предназначен для эксплуатации с минеральным маслом HLP согл. DIN 51524.

Указания и требования к эксплуатации рабочих жидкостей можно при проектировании найти в следующих технических паспортах:

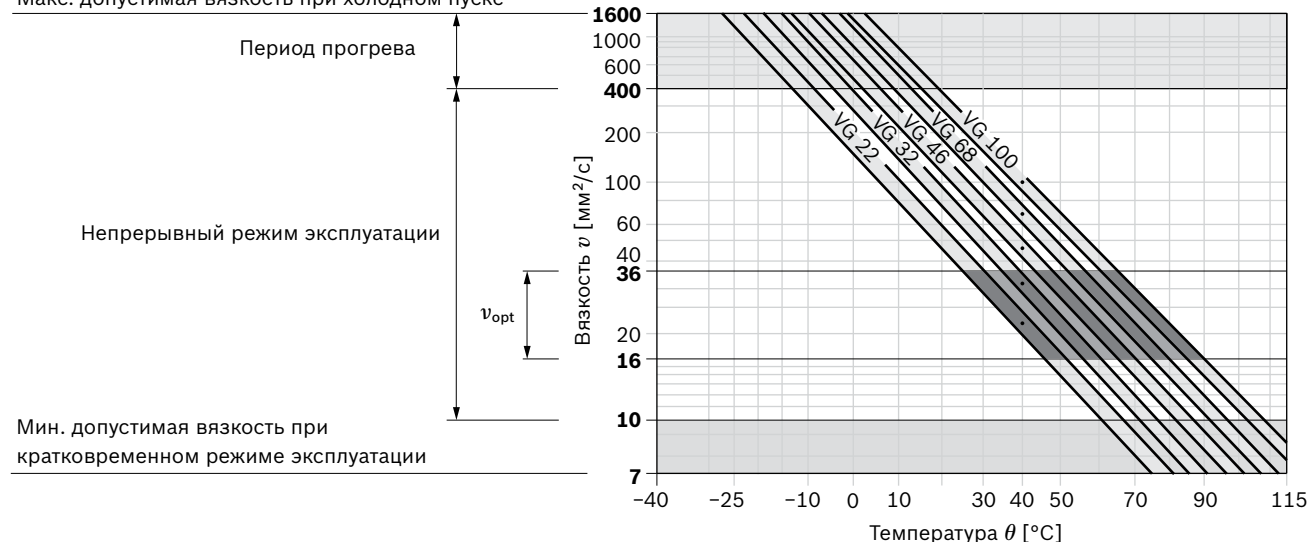
- ▶ 90220: Рабочие жидкости на основе минеральных масел и подобных углеводородов
- ▶ 90221: Экологически безопасные рабочие жидкости
- ▶ 90222: Трудновоспламеняющиеся, безводные рабочие жидкости (HFDR/HFDU) (технические характеристики см. в техническом паспорте 90255)
- ▶ 90223: Трудновоспламеняющиеся рабочие жидкости с содержанием воды (HFAE, HFAS, HFB, HFC)
- ▶ 90225: Ограниченные технические характеристики для эксплуатации с трудновоспламеняющимися рабочими жидкостями, безводными, содержащими воду (HFDR, HFDU, HFB, HFC) – технические характеристики

### Вязкость и температура рабочих жидкостей

	Вязкость	Уплотнительное кольцо вала	Температура <sup>3)</sup>	Примечание
Холодный пуск	$v_{\max} \leq 1600 \text{ мм}^2/\text{с}$	NBR <sup>2)</sup> FKM	$\theta_{\text{St}} \geq -40 \text{ }^\circ\text{C}$ $\theta_{\text{St}} \geq -25 \text{ }^\circ\text{C}$	$t \leq 3 \text{ мин}$ , без нагрузки ( $p \leq 50 \text{ бар}$ ), $n \leq 1000 \text{ мин}^{-1}$ Допустимая разница температур между аксиально-поршневым агрегатом и рабочей жидкостью в системе макс. 25 К
Период прогрева	$v = 1600 \dots 400 \text{ мм}^2/\text{с}$			$t \leq 15 \text{ мин}$ , $p \leq 0.7 \times p_{\text{ном}}$ и $n \leq 0.5 \times n_{\text{ном}}$
Непрерывный режим эксплуатации	$v = 400 \dots 10 \text{ мм}^2/\text{с}^{1)}$	NBR <sup>2)</sup> FKM	$\theta \leq +85 \text{ }^\circ\text{C}$ $\theta \leq +110 \text{ }^\circ\text{C}$	измерено в точке подключения <b>L, L<sub>1</sub></b>
	$v_{\text{opt}} = 36 \dots 16 \text{ мм}^2/\text{с}$			оптимальный диапазон эксплуатационной вязкости и КПД
Кратковременный режим эксплуатации	$v_{\text{min}} = 10 \dots 7 \text{ мм}^2/\text{с}$	NBR <sup>2)</sup> FKM	$\theta \leq +85 \text{ }^\circ\text{C}$ $\theta \leq +110 \text{ }^\circ\text{C}$	$t \leq 3 \text{ мин}$ , $p \leq 0.3 \times p_{\text{ном}}$ , измерено в точке подключения <b>L, L<sub>1</sub></b>

### ▼ Диаграмма выбора

Макс. допустимая вязкость при холодном пуске



1) Соответствует, например, при VG 46 диапазону температур от +4 °C до +85 °C (см. диаграмму выбора)

2) Исполнение EA10VSO...-P (при эксплуатации с рабочими жидкостями HFA, HFB, HFC)

3) При невозможности соблюдения температуры в режиме предельных рабочих нагрузок просьба проконсультироваться.

### **Фильтрация рабочей жидкости**

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

Как минимум должен соблюдаться класс чистоты 20/18/15 согласно ISO 4406.

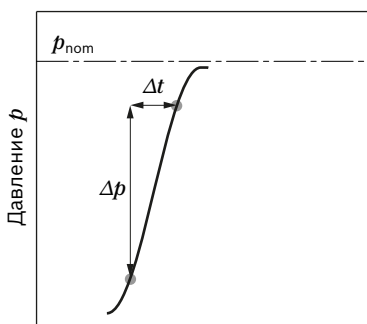
При очень высокой температуре рабочей жидкости (максимум 110 °C в точке подключения **L, L<sub>1</sub>**) требуется класс чистоты не ниже 19/17/14 по ISO 4406.

При невозможности соблюдения указанных выше классов обратитесь к нам за консультацией.

## Диапазон рабочего давления

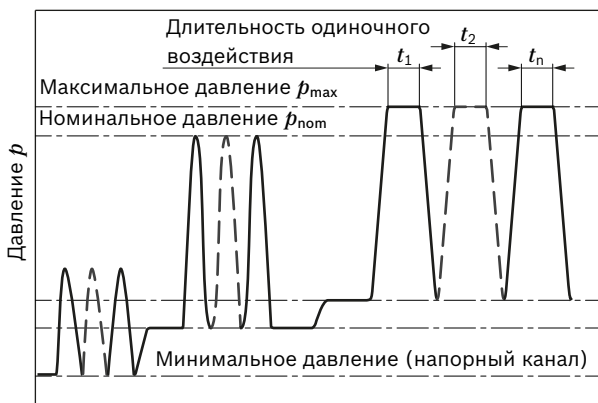
Давление в рабочем канале В		Определение
Номинальное давление $p_{ном}$	280 бар	Номинальное давление соответствует максимальному расчетному давлению.
Максимальное давление $p_{max}$	350 бар	Максимальное давление соответствует пиковому рабочему давлению, действующему в течение короткого промежутка времени. Сумма данных промежутков не должна превышать общее время работы при максимальном давлении.
Длительность одиночного воздействия	2 мс	
Суммарная длительность воздействия	300 ч	
Минимальное давление $p_{В abs}$ (напорный канал)	10 бар <sup>1)</sup>	Минимальное давление в напорном канале (В), которое необходимо, чтобы предотвратить повреждение аксиально-поршневого агрегата.
Скорость изменения давления $R_{A max}$	16000 бар/с	Максимально допустимая скорость нагнетания и сброса давления при изменении давления в пределах всего диапазона давления.
Давление во всасывающей линии S (вход)		
Минимальное давление $p_{S min}$	Стандартное 0.8 бар абс.	Минимальное давление во всасывающей линии S (вход), которое необходимо для предотвращения повреждения аксиально-поршневого агрегата. Минимальное давление зависит от частоты вращения и рабочего объема аксиально-поршневого агрегата.
Максимальное давление $p_{S max}$	10 бар	
Давление в корпусе в точке подключения L, L <sub>1</sub>		
Максимальное давление $p_{L max}$	2 бар <sup>1)</sup> абс.	Макс. на 0.5 бар выше входного давления в точке подключения S, но не выше $p_{L max}$ . Требуется наличие трубопровода утечки, соединенного с баком.

### ▼ Скорость изменения давления $R_{A max}$



Время  $t$

### ▼ Определение значений давления



Время  $t$

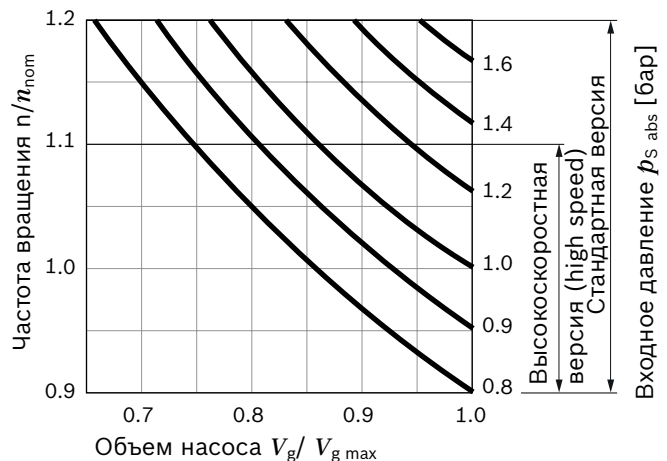
Суммарная длительность воздействия =  $t_1 + t_2 + \dots + t_n$

### Указание

Диапазон рабочего давления действителен при использовании рабочих жидкостей на основе минеральных масел. Чтобы узнать значения для других рабочих жидкостей, обратитесь к нам за консультацией.

### Минимальное допустимое входное давление во всасывающей линии S при увеличении частоты вращения

Для предотвращения повреждения насоса (кавитация) должно обеспечиваться минимальное давление во всасывающей линии S. Величина минимального входного давления зависит от частоты вращения и рабочего объема регулируемого насоса.



В непрерывном режиме работы с повышенной частотой вращения более  $n_{ном}$  следует ожидать сокращения срока службы ввиду кавитационной эрозии.

<sup>1)</sup> Другие значения по запросу

## Технические характеристики, стандартный агрегат

Номинальный размер		НомР	18	28	45	71	88	100	140	
Объем насоса, геометрический, на один оборот		$V_{g \max}$	см <sup>3</sup>	18	28	45	71	88	100	140
Частота вращения, макс. <sup>1)</sup>	при $V_{g \max}$	$n_{\text{ном}}$	мин <sup>-1</sup>	3300	3000	2600	2200	2100	2000	1800
	при $V_g < V_{g \max}$ <sup>2)</sup>	$n_{\text{max}}$	мин <sup>-1</sup>	3900	3600	3100	2600	2500	2400	2100
		допуст.								
Расход	при $n_{\text{ном}}$ и $V_{g \max}$	$q_{v \max}$	л/мин	59	84	117	156	185	200	252
	при $n_E = 1500$ мин <sup>-1</sup> и $V_{g \max}$	$q_{vE \max}$	л/мин	27	42	68	107	132	150	210
Мощность при $\Delta p = 280$ бар	при $n_{\text{ном}}$ , $V_{g \max}$	$P_{\max}$	кВт	28	39	55	73	86	93	118
	при $n_E = 1500$ мин <sup>-1</sup> и $V_{g \max}$	$P_{E \max}$	кВт	12.6	20	32	50	62	70	98
Крутящий момент	$\Delta p = 280$ бар	$T_{\max}$	Нм	80	125	200	316	392	445	623
	при $V_{g \max}$ и $\Delta p = 100$ бар	$T$	Нм	30	45	72	113	140	159	223
Жесткость при-водного вала на скручивание	S	$c$	Нм/рад	11087	22317	37500	71884	71884	121142	169437
	R	$c$	Нм/рад	14850	26360	41025	76545	76545	–	–
	P	$c$	Нм/рад	13158	25656	41232	80627	80627	132335	188406
Момент инерции роторной группы		$J_{TW}$	кгм <sup>2</sup>	0.00093	0.0017	0.0033	0.0083	0.0083	0.0167	0.0242
Объем корпуса		$V$	л	0.4	0.7	1.0	1.6	1.6	2.2	3.0
Масса без проходного вала (прибл.)		$m$	кг	12.9	18	23.5	35.2	35.2	49.5	65.4
Масса с проходным валом (прибл.)		$m$	кг	14	19.3	25.1	38	38	55.4	74.4

### Расчет технических данных

$$\text{Расход } q_v = \frac{V_g \times n \times \eta_v}{1000} \quad [\text{л/мин}]$$

$$\text{Крутящий момент } T = \frac{V_g \times \Delta p}{20 \times \pi \times \eta_{mh}} \quad [\text{Нм}]$$

$$\text{Мощность } P = \frac{2 \pi \times T \times n}{60000} = \frac{q_v \times \Delta p}{600 \times \eta_t} \quad [\text{кВт}]$$

### Экспликация

$V_g$  Объем насоса на один оборот [см<sup>3</sup>]

$\Delta p$  Перепад давления [бар]

$n$  Частота вращения [мин<sup>-1</sup>]

$\eta_v$  Объемный КПД

$\eta_{hm}$  Гидравлично-механический КПД

$\eta_t$  Суммарный КПД ( $\eta_t = \eta_v \times \eta_{hm}$ )

### Указание

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

1) Значения действительны:

- для оптимального диапазона вязкости  $\nu_{\text{opt}} =$  от 36 до 16 мм<sup>2</sup>/с
- при рабочей жидкости на базе минеральных масел
- при абсолютном давлении  $p_{\text{abs}} = 1$  бар во всасывающей линии **S**

2) При увеличении частоты вращения до  $n_{\text{max}}$  допуст. см. диаграмму на стр. 6.

**Технические характеристики, высокоскоростная версия (high speed) (габаритные размеры соответствуют стандартному агрегату)**

Номинальный размер		НомР	45	71	100	140
Объем насоса, геометрический, на один оборот		$V_{g \max}$ см <sup>3</sup>	45	71	100	140
Частота вращения макс. <sup>1)</sup>	при $V_{g \max}$	$n_{\text{ном}}$ мин <sup>-1</sup>	3000	2550	2300	2050
	при $V_g < V_{g \max}$ <sup>2)</sup>	$n_{\text{max}}$ мин <sup>-1</sup> допуст.	3300	2800	2500	2200
Расход	при $n_{\text{ном}}$ и $V_{g \max}$	$q_{v \max}$ л/мин	135	178	230	287
Мощность	при $n_{\text{ном}}$ , $V_{g \max}$ и $\Delta p = 280$ бар	$P_{\max}$ кВт	63	83	107	134
Крутящий момент	$\Delta p = 280$ бар	$T_{\max}$ Нм	200	316	445	623
	при $V_{g \max}$ и $\Delta p = 100$ бар	$T$ Нм	72	113	159	223
Жесткость при-водного вала на скручивание	S	$c$ Нм/рад	37500	71884	121142	169537
	R	$c$ Нм/рад	41025	76545	-	-
	P	$c$ Нм/рад	41232	80627	132335	188406
Момент инерции роторной группы		$J_{TW}$ кгм <sup>2</sup>	0.0033	0.0083	0.0167	0.0242
Объем корпуса		$V$ л	1.0	1.6	2.2	3.0
Масса без проходного вала (прибл.)			23.5	35.2	49.5	65.4
Масса с проходным валом (прибл.)		$m$ кг	25.1	38	55.4	74.4

**Указание**

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

**Технические характеристики для рабочих жидкостей HF, макс. частота вращения**

Рабочая жидкость <sup>3)</sup> Версия E	Номинальный размер	НомР	18	28	45	71	88	100	140
HFA	при номинальном давлении $p_N$ 140 бар	$n_{\text{ном}}$ мин <sup>-1</sup>	2450	2250	1950	1650	1550	1500	1350
	при максимальном давлении $p_{\max}$ 160 бар								
HFB	при номинальном давлении $p_N$ 140 бар	$n_{\text{ном}}$ мин <sup>-1</sup>	2650	2400	2100	1760	1650	1600	1450
	при максимальном давлении $p_{\max}$ 160 бар								
HFC	при номинальном давлении $p_N$ 175 бар	$n_{\text{ном}}$ мин <sup>-1</sup>	2650	2400	2100	1760	1650	1600	1450
	при максимальном давлении $p_{\max}$ 210 бар								
<b>Технические характеристики для рабочих жидкостей HFD</b>									
HFDR, полиалкилен-гликолевое масло HFDU	при номинальном давлении $p_N$ 280 бар	$n_{\text{ном}}$ мин <sup>-1</sup>	2650	2400	2100	1760	1650	1600	1450
	при номинальном давлении $p_N$ 280 бар		3300	3000	2600	2200	2100	2000	1800

1) Значения действительны:

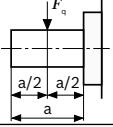
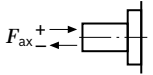
- при абсолютном давлении  $p_{\text{abs}} = 1$  бар во всасывающей линии S
- для оптимального диапазона вязкости  $\nu_{\text{opt}} =$  от 36 до 16 мм<sup>2</sup>/с
- при рабочей жидкости на базе минеральных масел

2) При увеличении частоты вращения до  $n_{\text{max}}$  допуст. см. диаграмму на стр. 6.

3) Дополнительную информацию о рабочих жидкостях HF см. в технических паспортах 90223 и 90225



### Допустимая радиальная и осевая нагрузка на приводной вал

Номинальный размер	НомР	18	28	45	71	88	100	140	
Радиальное усилие макс. при $a/2$	 $F_{q \max}$	H	350	1200	1500	1900	1900	2300	2800
Осевое усилие, макс.	 $\pm F_{ax \max}$	H	700	1000	1500	2400	2400	4000	4800

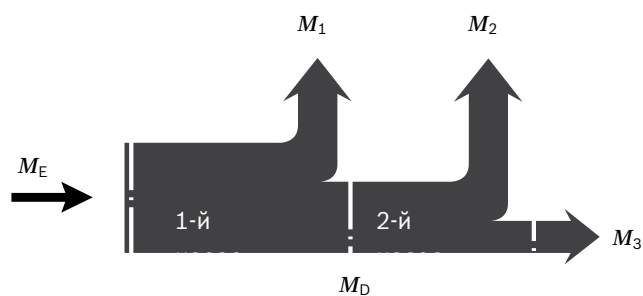
#### Указание

- ▶ Указанные значения являются максимальными и не допускаются при непрерывной эксплуатации. Работа с приводами с радиальной нагрузкой (шестерни, клиновые ремни) запрещена!

### Допустимые крутящие моменты на входе и проходном валу

Номинальный размер		18	28	45	71	88	100	140
Крутящий момент при $V_{g \max}$ и $\Delta p = 280 \text{ бар}^{1)}$	$T_{max}$ Нм	80	125	200	316	392	445	623
Входной крутящий момент на приводном валу, макс. <sup>2)</sup>								
S	$T_{E \max}$ Нм	124	198	319	626	626	1104	1620
	$\emptyset$ "	3/4	7/8	1	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 3/4
R	$T_{E \max}$ Нм	160	250	400	644	644	-	-
	$\emptyset$ "	3/4	7/8	1	1 1/4	1 1/4	-	-
P	$T_{E \max}$ Нм	88	137	200	439	439	857	1206
	$\emptyset$ "	18	22	25	32	32	40	45
Крутящий момент на проходном валу, макс.								
S	$T_{D \max}$ Нм	108	160	319	492	492	778	1266
R	$T_{D \max}$ Нм	120	176	365	548	548	-	-
P	$T_{D \max}$ Нм	88	137	200	439	439	778	1206

#### ▼ Распределение моментов



Крутящий момент 1-го насоса	$T_1$
Крутящий момент 2-го насоса	$T_2$
Крутящий момент 3-го насоса	$T_3$
Входной крутящий момент	$T_E = T_1 + T_2 + T_3$
	$T_E < T_{E \max}$
Крутящий момент на проходном валу	$T_D = T_2 + T_3$
	$T_D < T_{D \max}$

1) Без учета КПД

2) Для приводных валов без радиальных усилий

## DG – двухпозиционное регулирование, непосредственное управление

Настройка регулируемого насоса на минимальный угол наклона осуществляется подачей внешнего давления срабатывания на точке подключения **X**.

В таком состоянии установочный поршень напрямую снабжается управляющей жидкостью, для чего требуется минимальное установочное давление  $p_{st} \geq 50$  бар.

Переключение регулируемого насоса возможно только в диапазоне между  $V_{g\ max}$  и  $V_{g\ min}$ .

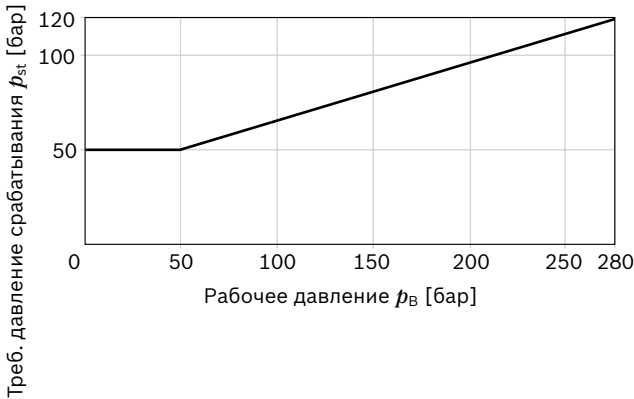
Следует учитывать, что требуемое давление срабатывания на точке подключения **X** напрямую зависит от величины рабочего давления  $p_B$  в точке подключения **B**. (См. характеристику давления срабатывания).

Максимальное допустимое давление срабатывания составляет 280 бар.

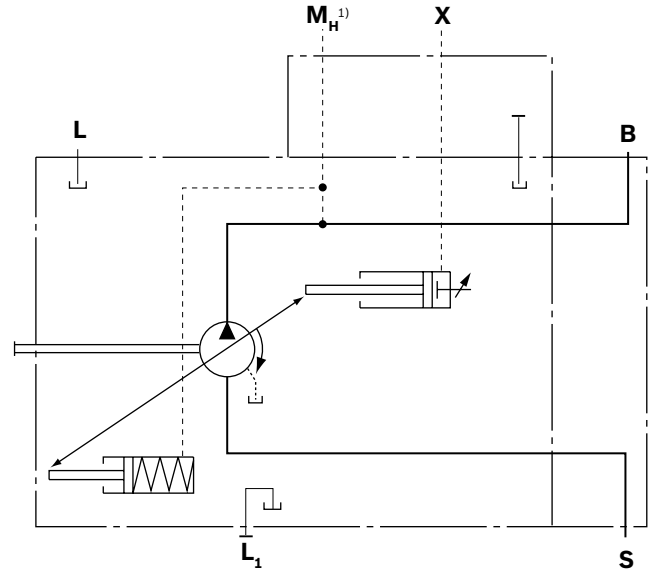
Давление срабатывания  $p_{st}$  в **X** = 0 бар  $\triangleq V_{g\ max}$

Давление срабатывания  $p_{st}$  в **X**  $\geq 50$  бар  $\triangleq V_{g\ min}$

### ▼ Характеристика давления срабатывания



### ▼ Гидравлическая схема



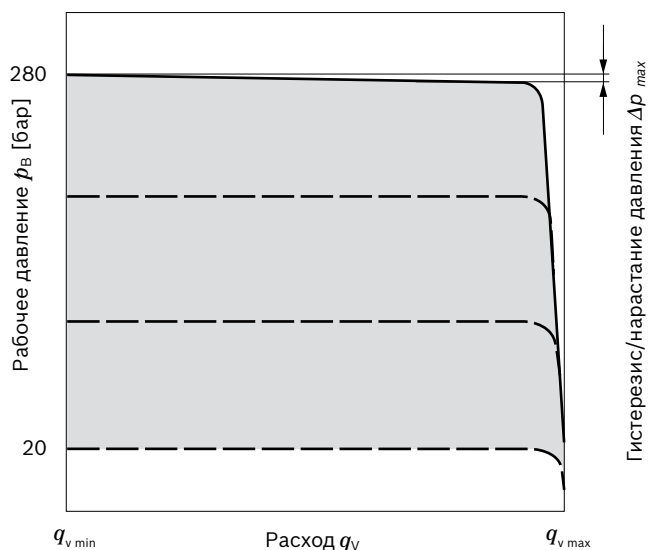
1) Только для номинального размера 140

## DR – регулятор давления

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

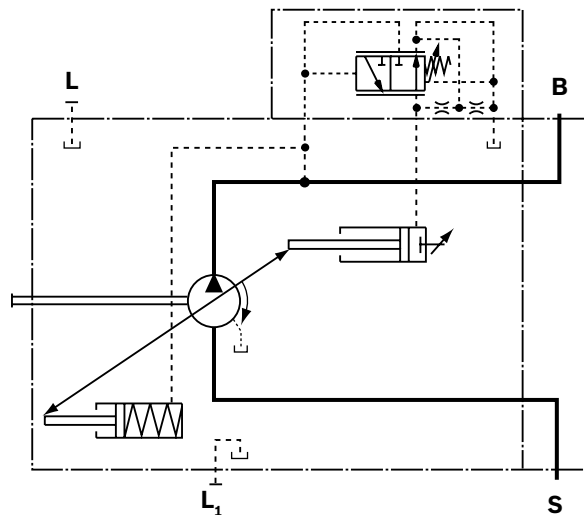
- ▶ Исходное положение в безнапорном состоянии:  $V_g \text{ max.}$
- ▶ Бесступенчатый диапазон настройки<sup>1)</sup> для регулирования давления от 20 до 280 бар. Стандартное значение 280 бар.

### ▼ Характеристика

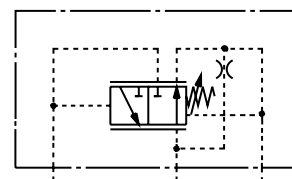


Характеристика действительна при  $n_1 = 1500 \text{ мин}^{-1}$  и  $\theta_{\text{fluid}} = 50 \text{ °C}$ .

### ▼ Гидравлическая схема для номинальных размеров от 18 до 100



### ▼ Гидравлическая схема для номинального размера 140



### Параметры регулятора

НомР		18	28	45	71	88	100	140
Нарастание давления	$\Delta p$ [бар]	4	4	6	8	9	10	12
Гистерезис и точность повторяемости	$\Delta p$ [бар]	макс. 3						
Расход рабочей жидкости	[л/мин]	макс. прибл. 3						

1) Во избежание повреждения насоса и системы запрещается выходить за пределы допустимого диапазона регулирования. Макс. возможная настройка на клапане выше допустимой.

## DRG – регулятор давления с дистанционным управлением

С регулятором давления с дистанционным управлением ограничение давления в контуре LS осуществляется отдельно расположенным предохранительным клапаном. Это позволяет выполнять регулирование по любому значению давления ниже давления, настроенного на регуляторе давления. Регулятор давления DR см. на стр. 11.

Для дистанционного управления на соединении **X** подключается внешний предохранительный клапан, который, однако, не входит в комплект поставки регулятора DRG. При перепаде давления 20 бар  $\Delta p$  (стандартная настройка) количество рабочей жидкости в точке подключения **X** составляет припл. 1.5 л/мин. Если требуется другая настройка (диапазон 10 – 22 бар), необходимо указать это при заказе.

В качестве отдельного предохранительного клапана (**1**) мы рекомендуем:

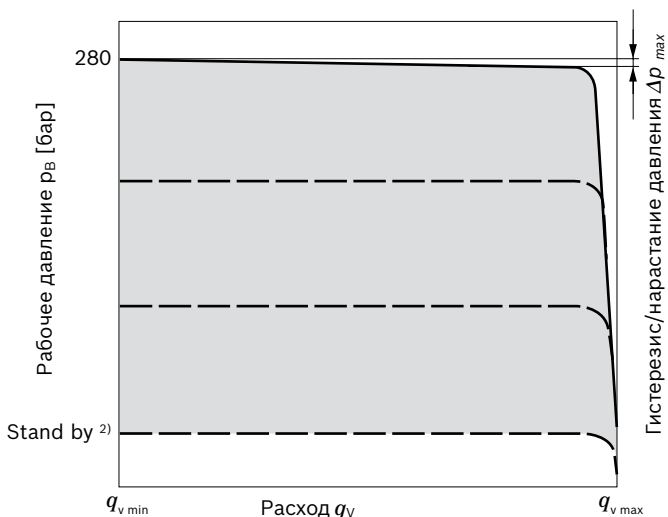
- ▶ прямого действия, гидравлический или электрический пропорциональный и подходящий для вышеуказанного количества рабочей жидкости.

Макс. длина трубопровода не должна превышать 2 м.

- ▶ Исходное положение в безнапорном состоянии:  $V_{g \max}$ .
- ▶ Диапазон настройки<sup>1)</sup> для регулирования давления от 20 до 280 бар (**3**).  
Стандартное значение 280 бар.
- ▶ Диапазон настройки перепада давления 10 - 22 бар (**2**).  
Стандартное значение 20 бар.

При разгрузке точки подключения **X** к баку устанавливается давление нулевого хода («stand by»), на 1 - 2 бар превышающее заданный перепад давления  $\Delta p$ , причем дополнительные воздействия системы не учитываются.

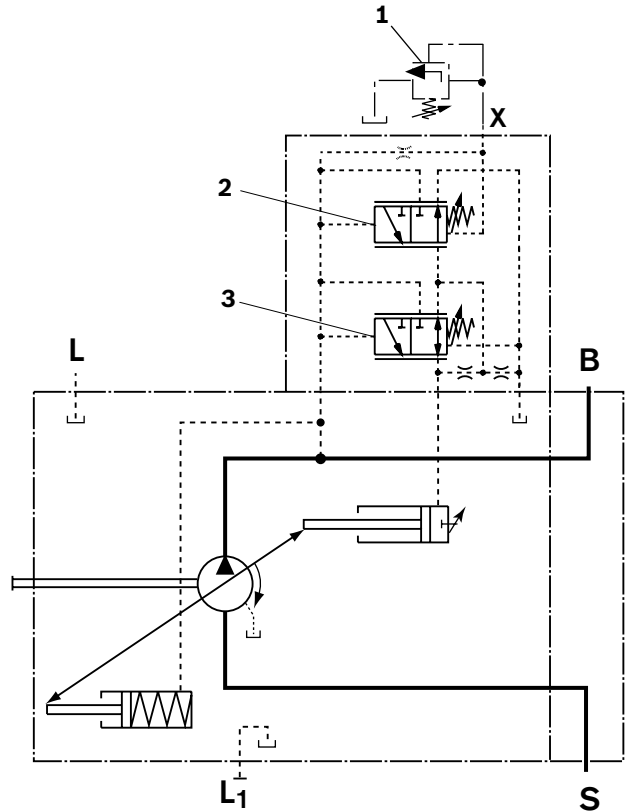
### ▼ Характеристика DRG



Характеристика действительна при  $n_1 = 1500 \text{ мин}^{-1}$  и  $t_{\text{fluid}} = 50 \text{ °C}$ .

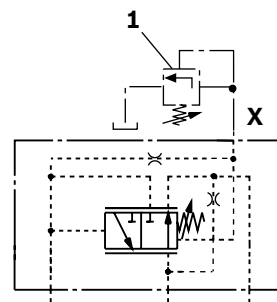
- Во избежание повреждения насоса и системы запрещается выходить за пределы допустимого диапазона регулирования. Макс. возможная настройка на клапане выше допустимой.
- Давление нулевого хода из настройки давления  $\Delta p$  на регуляторе (**2**)

### ▼ Гидравлическая схема DRG для номинальных размеров от 18 до 100



- Отдельный предохранительный клапан и трубопровод не входят в комплект поставки.
- Устройство отсечки давления, дистанционное управление (**G**).
- Регулятор давления (**DR**)

### ▼ Гидравлическая схема для номинального размера 140



### Параметры регулятора DRG

НомР	18	28	45	71	88	100	140
Гистерезис и точность повторяемости	$\Delta p$ [бар]		макс. 4				
Расход рабочей жидкости	[л/мин]		макс. припл. 4.5				

## DFR / DFR1 – регулятор давления-подачи

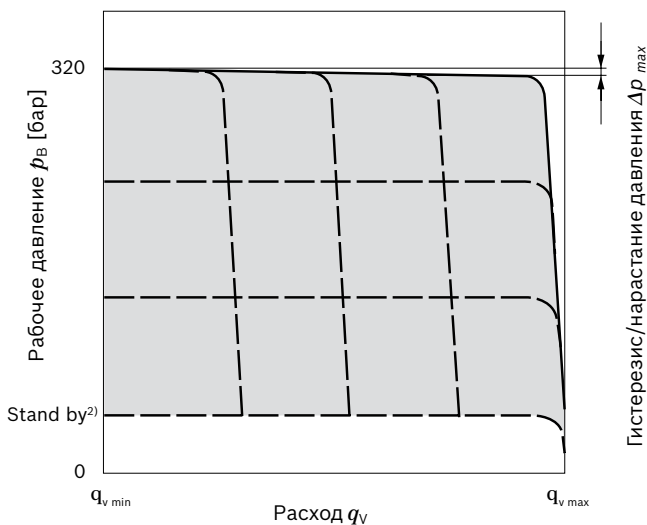
В дополнение к функции регулятора давления (см. стр. 11) посредством регулируемого дросселя (напр., направляющего распределителя) можно снимать перед дросселем и после дросселя перепад давления, регулирующий расход насоса. Насос будет подавать в систему то количество жидкости, которое необходимо потребителям. У всех сочетаний регуляторов снижение  $V_g$  имеет приоритет.

- ▶ Исходное положение в безнапорном состоянии:  $V_{g \max}$ .
- ▶ Диапазон настройки<sup>1)</sup> до 280 бар.
- ▶ Параметры регулятора давления см. на стр. 11

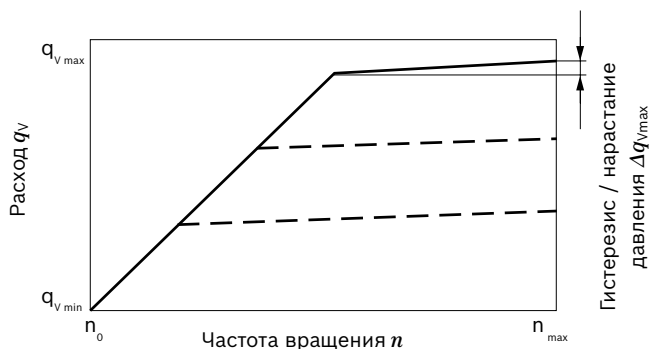
### Указание

- ▶ Исполнение DFR1 не имеет функции разгрузки от **X** к баку. Поэтому разгрузка контура LS должна осуществляться в системе. Кроме того, ввиду функции промывки регулятора подачи в клапане управления DFR1 должна быть обеспечена достаточная разгрузка линии **X**.

### ▼ Характеристика

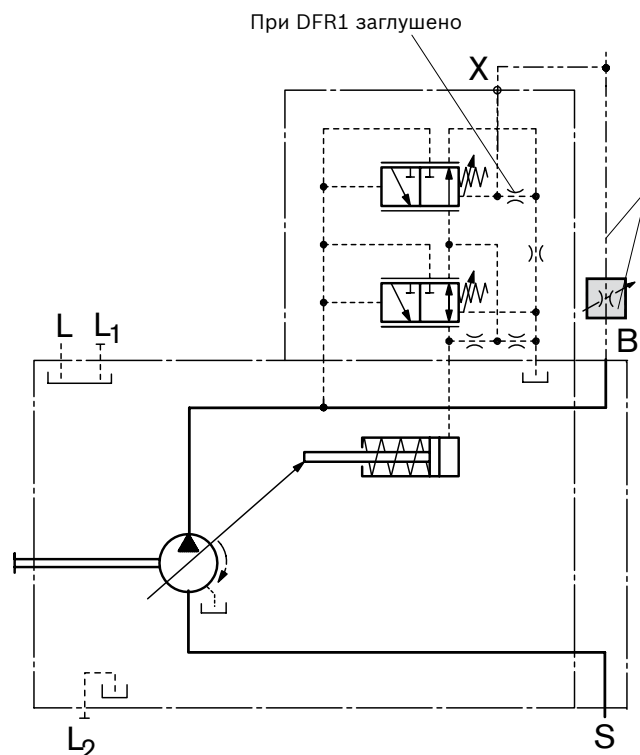


### ▼ Характеристика при переменной частоте вращения

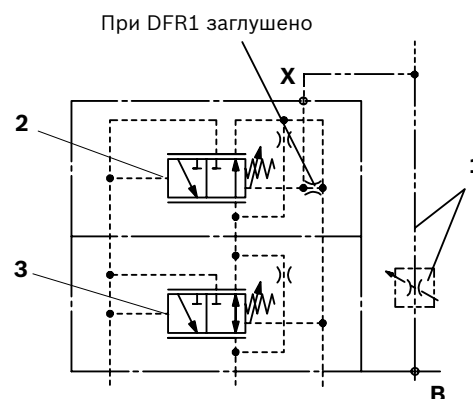


Характеристики действительны при  $n_1 = 1500 \text{ мин}^{-1}$  и  $\theta_{\text{fluid}} = 50 \text{ °C}$ .

### ▼ Гидравлическая схема DFR для номинальных размеров от 18 до 100



### ▼ Гидравлическая схема для номинального размера 140



- 1 Дроссель (гидрораспределитель) и трубопровод не входят в комплект поставки.
- 2 Регулятор расхода (FR).
- 3 Регулятор давления (DR)

Дополнительную информацию см. на стр. 14

- 1) Во избежание повреждения насоса и системы запрещается выходить за пределы допустимого диапазона регулирования. Макс. возможная настройка на клапане выше допустимой.
- 2) Давление нулевого хода из настройки давления  $\Delta p$  на регуляторе (2)

**Перепад давления  $\Delta p$ :**

► Стандартная настройка: 14 бар  
Если требуется другая настройка, необходимо указать это при заказе.

► Диапазон настройки: от 14 до 22 бар

При разгрузке точки подключения **X** к баку

устанавливается

давление нулевого хода («stand by»), на 1 - 2 бар превышающее

заданный перепад давления  $\Delta p$ , причем дополнительные воздействия системы не учитываются.

**Параметры регулятора**

Параметры регулятора давления DR см. на стр. 11.

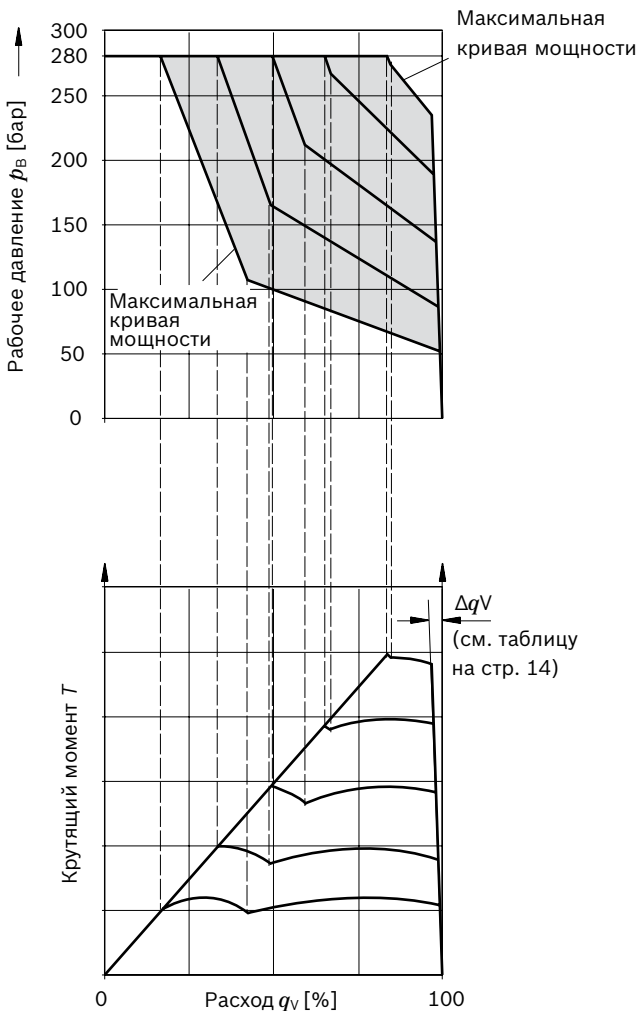
Макс. отклонение расхода, измеренное при частоте вращения приводного вала  $n = 1500 \text{ мин}^{-1}$ .

НомР		18	28	45	71	88	100	140
Отклонение расхода	$\Delta q_{Vmax}$ [л/мин]	0.9	1.0	1.8	2.8	3.4	4.0	6.0
Гистерезис и точность повторяемости	$\Delta p$ [бар]	макс. 4						
Расход рабочей жидкости	[л/мин]	макс. прибл. от 3 до 4.5 (DFR) макс. прибл. 3 (DFR1)						

## DFLR – регулятор мощности по давлению-подаче

Оснащение регулятора давления как DR, см. стр. 11.  
 Оснащение регулятора расхода как DFR1, см. стр. 13.  
 Для достижения постоянного крутящего момента на приводном валу угол регулировки и, тем самым, расход аксиально-поршневого насоса в зависимости от рабочего давления изменяют таким образом, чтобы произведение из расхода и давления оставалось неизменным. Ниже характеристики мощности возможно регулирования расхода.

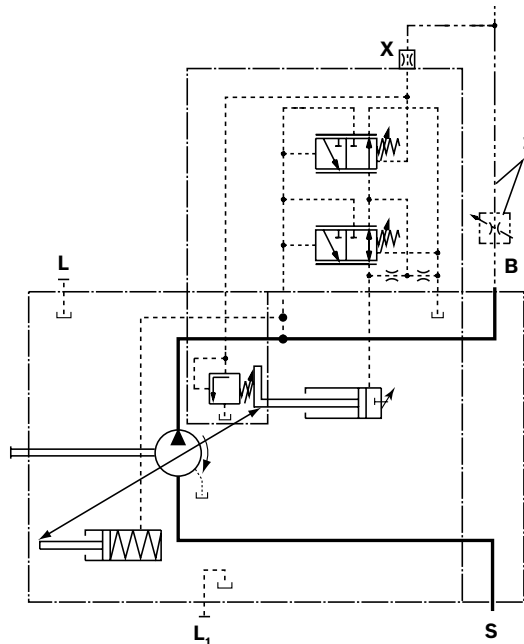
### ▼ Характеристика и кривая крутящего момента



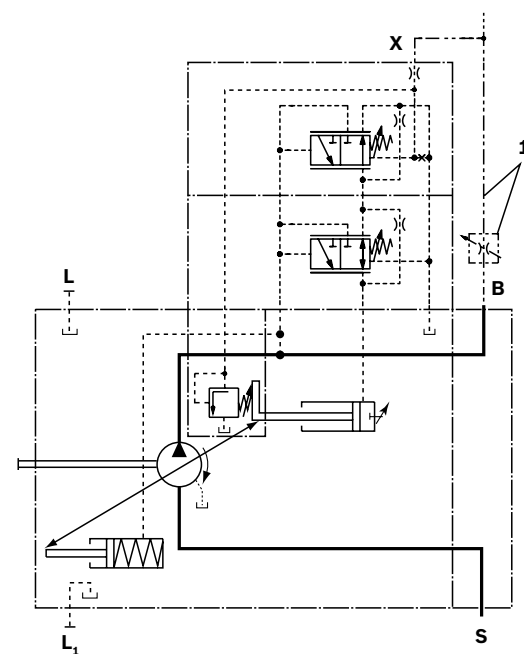
При начале регулирования < 50 бар просьба проконсультироваться

Характеристика мощности настраивается у производителя, указывать это при заказе, напр. 20 кВт при 1500 мин<sup>-1</sup>

### ▼ Гидравлическая схема для номинальных размеров от 28 до 100



### ▼ Гидравлическая схема для номинального размера 140



**1** Дроссель (гидрораспределитель) и трубопровод не входят в комплект поставки.

### Параметры регулятора

Параметры регулятора давления DR см. на стр. 11.  
 Параметры регулятора расхода FR см. на стр. 14.  
 Расход рабочей жидкости макс. 5.5 л/мин

## ED – электрогидравлическое регулирование давления

За счет заданного изменяемого тока возбуждения клапан ED настраивается на определенное давление.

При изменении на потребителе (давление нагрузки) выполняется

увеличение или уменьшение угла регулировки насоса (расход) до достижения электрически заданного давления настройки.

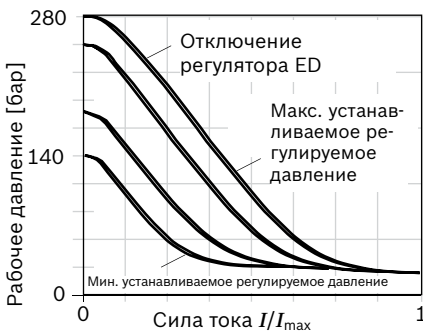
Таким образом, насос подает только в систему только то количество гидравлической жидкости, которое необходимо потребителям. Давление можно бесступенчато регулировать изменяемым током возбуждения.

Если ток возбуждения снижается до нуля, регулируемое гидравлическое устройство отсечки давления ограничивает давление значением  $p_{max}$  (безопасная функция покоя при отключении питания, напр. для регулирования вентиляторов). Динамика времени поворота системы регулирования ED была оптимизирована для применения вентиляторов.

При заказе указывать назначение системы.

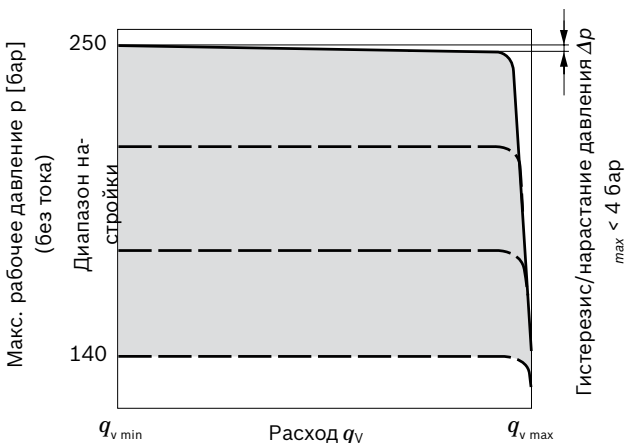
### ▼ Характеристика тока/давления ED

(негативная характеристика, полученная при нулевом ходе насоса)



► Гистерезис статический, характеристика тока/давления < 3 бар.

### ▼ Характеристика расхода/давления



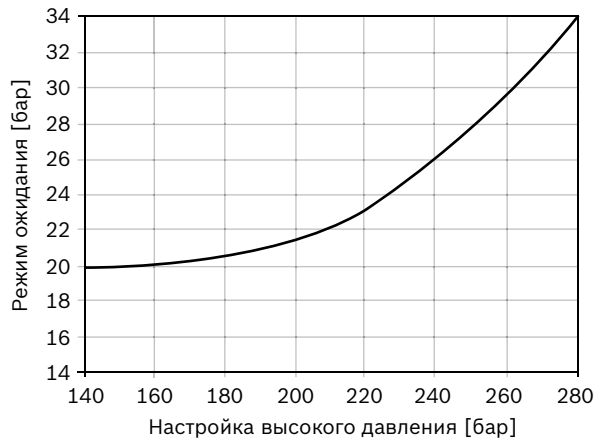
Характеристики действительны при  $n_1 = 1500 \text{ мин}^{-1}$  и  $t_{fluid} = 50 \text{ °C}$ .

Расход рабочей жидкости: от 3 до 4.5 л/мин.

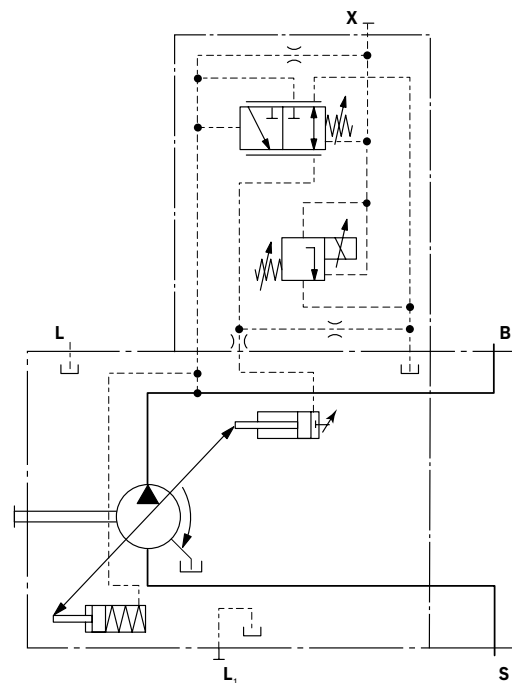
Стандартную настройку для режима ожидания см.

на диаграмме справа, другие значения по запросу.

### ▼ Влияние настройки давления на режим ожидания (макс. подача тока)



### ▼ Гидравлическая схема ED71/ED72



Технические характеристики, электромагниты	ED71	ED72
Напряжение	12 В (±20 %)	24 В (±20 %)
Ток управления		
Начало регулирования при $p_{max}$	0 мА	0 мА
Начало регулирования при $p_{min}$	1200 мА	600 мА
Предельный ток	1.54 А	0.77 А
Номинальное сопротивление (при 20 °C)	5.5 Ω	22.7 Ω
Частота осцилляции	от 100 до 200 Гц	от 100 до 200 Гц
Рабочий цикл	100 %	100 %
Электроника управления и степень защиты см. на стр. 44		
Диапазон рабочей температуры на клапане от -20 °C до +115 °C		



## ER – электрогидравлическое регулирование давления

За счет заданного изменяемого тока возбуждения клапан ER настраивается на определенное давление.

При изменении на потребителе (давление нагрузки) выполняется

увеличение или уменьшение угла регулировки насоса (расход) до достижения электрически заданного давления настройки.

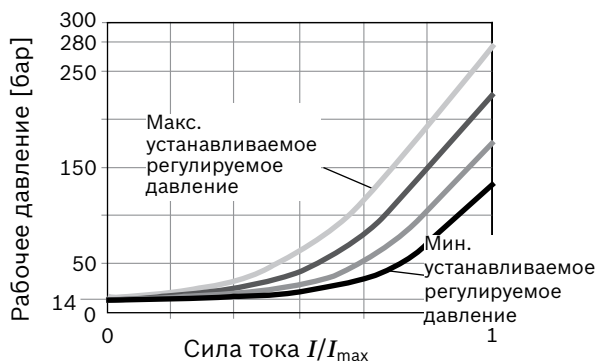
Таким образом, насос подает только в систему только то количество рабочей жидкости, которое необходимо потребителям. Давление можно бесступенчато регулировать изменяемым током возбуждения.

Если ток возбуждения снижается до нуля, регулируемое гидравлическое устройство отсечки давления ограничивает давление значением  $p_{\min}$  (режим ожидания)

Соблюдайте указание по проектированию.

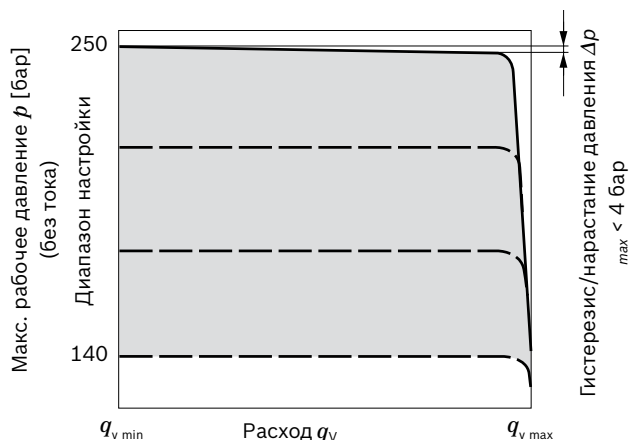
### ▼ Характеристика тока/давления

(положительная характеристика, полученная при нулевом ходе насоса)



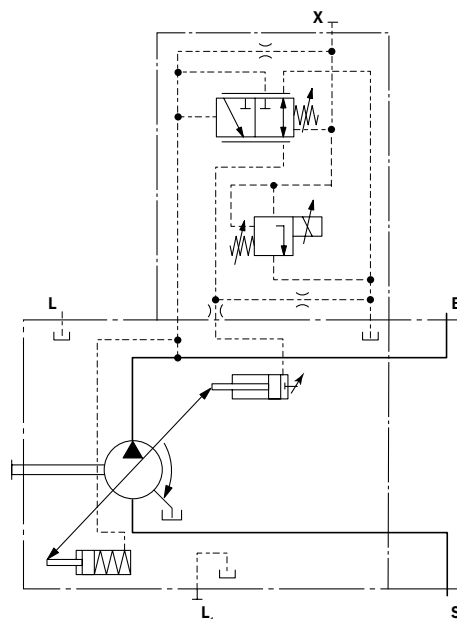
► Гистерезис, статический < 3 бар.

### ▼ Характеристика расхода/давления



- Характеристики действительны при  $n_1 = 1500 \text{ мин}^{-1}$  и  $\theta_{\text{fluid}} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Расход рабочей жидкости: от 3 до 4.5 л/мин.
- Стандартная настройка для режима ожидания 14 бар, другие значения по запросу.
- Влияние настройки давления на режим ожидания  $\pm 2$  бар

### ▼ Гидравлическая схема



Технические характеристики, электромагниты	ER71	ER72
Напряжение	12 В ( $\pm 20\%$ )	24 В ( $\pm 20\%$ )
Ток управления		
Начало регулирования при $p_{\min}$	100 мА	50 мА
Конец регулирования при $p_{\max}$	1200 мА	600 мА
Предельный ток	1.54 А	0.77 А
Номинальное сопротивление (при 20 °C)	5.5 $\Omega$	22.7 $\Omega$
Частота осцилляции	от 100 до 200 Гц	от 100 до 200 Гц
Рабочий цикл	100 %	100 %
Электроника управления и степень защиты см. на стр. 44		
Диапазон рабочей температуры на клапане от -20 °C до +115 °C		

### Указание по проектированию!

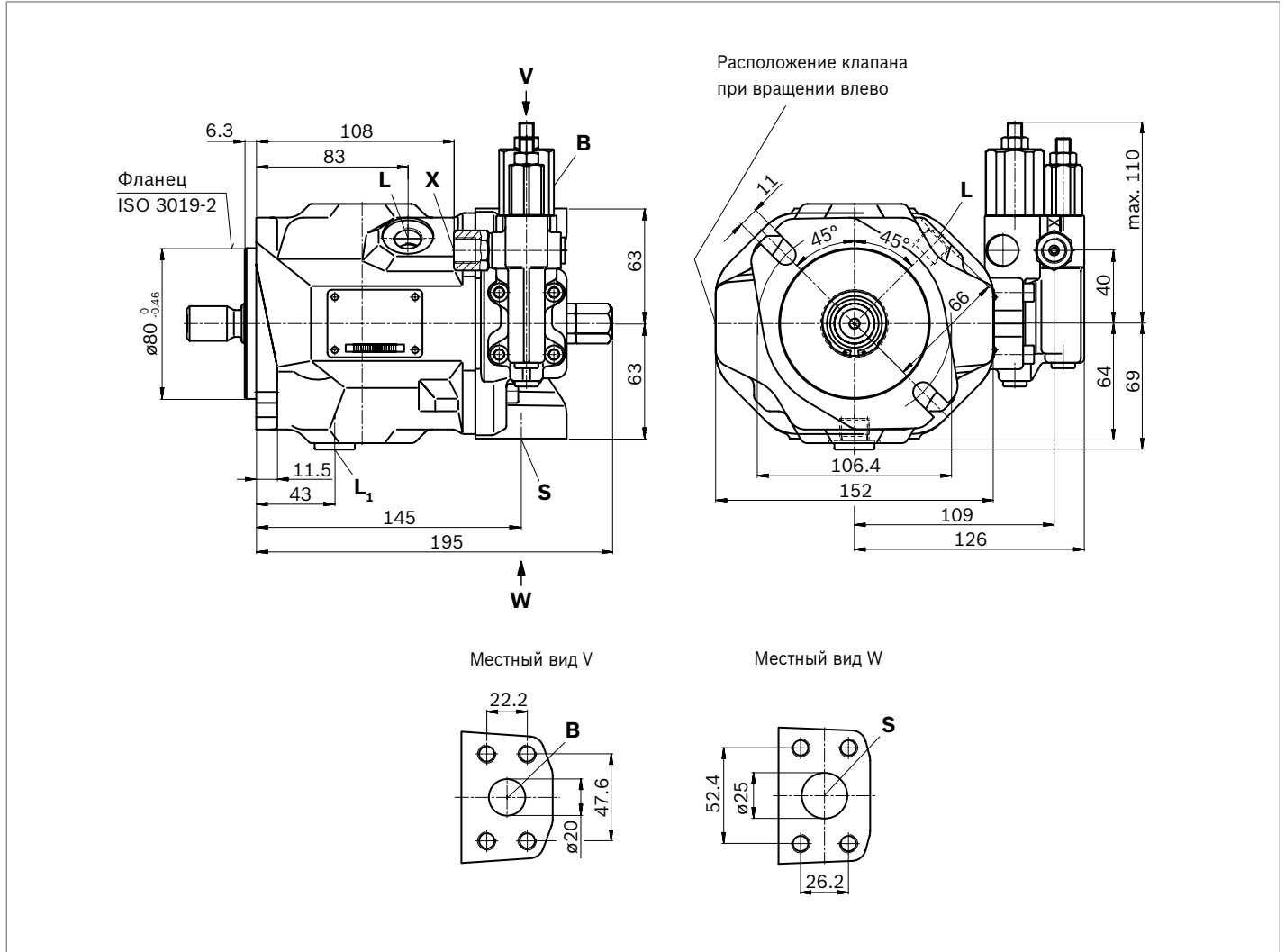
При избыточном токе ( $I > 1200 \text{ мА}$  при 12 В или  $I > 600 \text{ мА}$  при 24 В) электромагнита ER могут возникать повышения давления, ведущие к повреждению насоса или системы, поэтому:

- эксплуатировать электромагниты с ограничением по току  $I_{\max}$ .
- Для защиты насоса при избыточном токе можно использовать регулятор давления в виде промежуточной плиты.

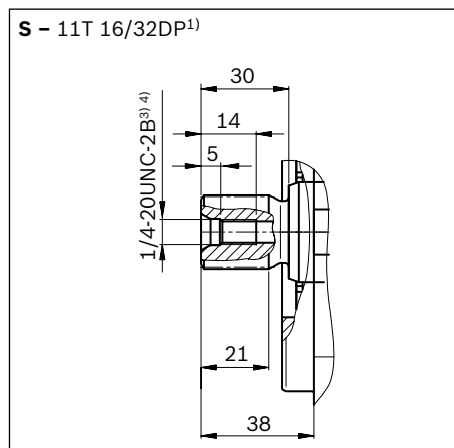
Монтажный комплект с регулятором давления в виде промежуточной плиты можно заказать в Bosch Rexroth под номером R902490825.

**Размеры, номинальный размер 18**

**DFR / DFR1 – регулятор давления-поддачи гидравлический; направление вращения вправо**



▼ Шлицевой вал 3/4" (SAE J744)



▼ Шлицевой вал 3/4" (SAE J744)



▼ Цил. вал с призматической шпонкой (DIN 6885)

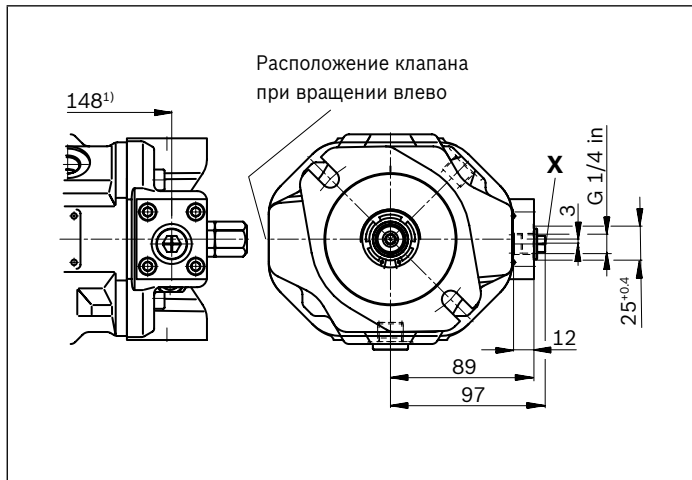


Точки подключения	Стандарт	Размер <sup>4)</sup>	$p_{max abs}$ [бар] <sup>6)</sup>	Состояние <sup>10)</sup>
<b>B</b> Рабочий канал (стандартная серия) Присоединительный разъем	SAE J518 <sup>7)</sup> DIN 13	3/4" M10 × 1.5; глубина 17	350	O
<b>S</b> Всасывающая линия (стандартная серия) Присоединительный разъем	SAE J518 <sup>7)</sup> DIN 13	1" M10 × 1.5; глубина 17	10	O
<b>L</b> Дренажный канал	DIN 3852 <sup>8)</sup>	M16 × 1.5; глубина 12	2	O <sup>9)</sup>
<b>L<sub>1</sub></b> Дренажный канал	DIN 3852 <sup>8)</sup>	M16 × 1.5; глубина 12	2	X <sup>9)</sup>
<b>X</b> Канал для подвода давления управления	DIN 3852	M14 × 1.5; глубина 12	350	O
<b>X</b> Канал для подвода давления управления при регулировке DG	DIN ISO 228	G1/4"; глубина 12	350	O

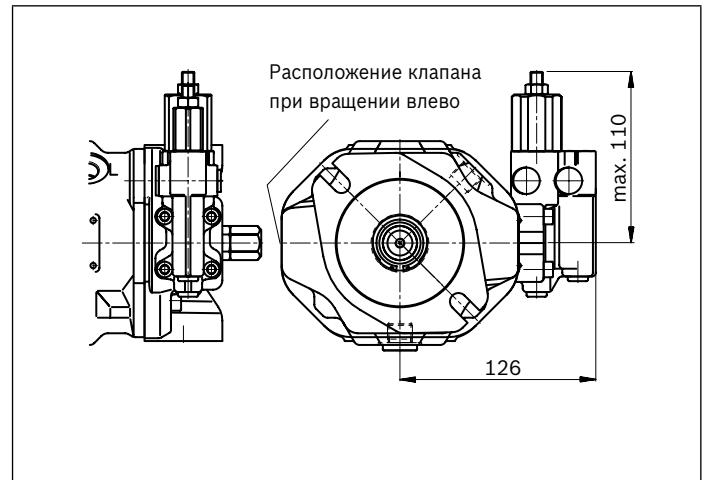
1) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым сторонам, класс допуска 5  
2) Зацепление согласно ANSI B92.1a, сбеги зацепления отклоняются от стандарта.  
3) Резьба согласно ASME B1.1  
4) Указания по моментам затяжки см. в инструкции по эксплуатации  
5) Осевая фиксация муфты например, зажимной муфтой или радиальным зажимным винтом

6) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Это следует учитывать при выборе измерительного оборудования и арматуры.  
7) Метрическая крепежная резьба отличается от стандартной  
8) Снижение может быть больше предусмотренного стандартом.  
9) В зависимости от монтажного положения требуется присоединение L или L<sub>1</sub> (см. также указания по монтажу на стр. 45 и далее).  
10) O = Требуется подключение (при поставке заглушено)  
X = Заглушено (в нормальном режиме работы)

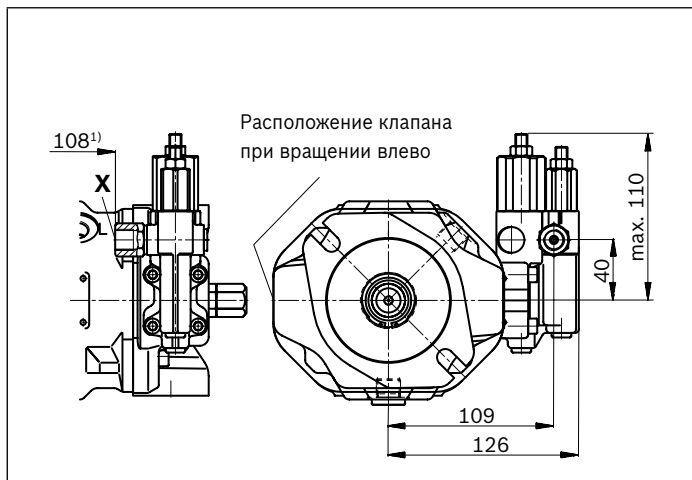
▼ **DG – двухпозиционное регулирование, непосредственное управление**



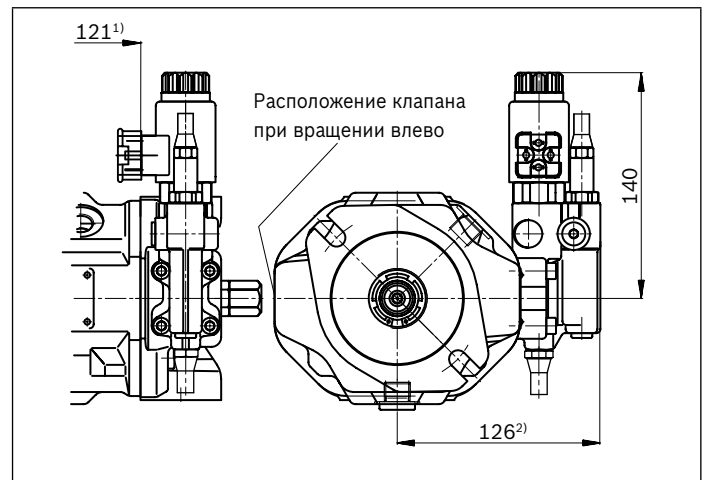
▼ **DR – регулятор давления**



▼ **DRG – регулятор давления с дистанционным управлением**



▼ **ED7., ER7. – электрогидравлическое регулирование давления**

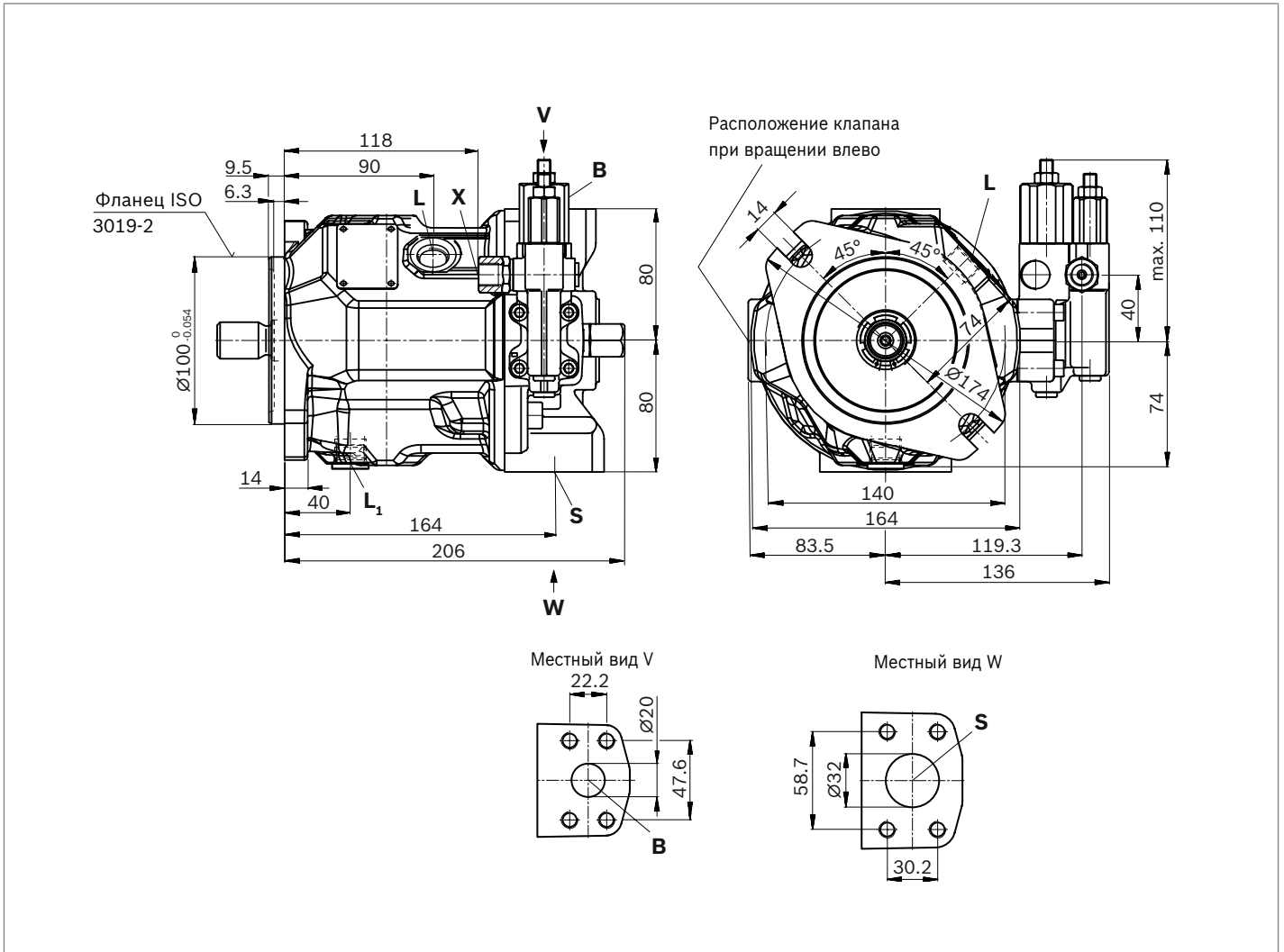


1) До поверхности фланца

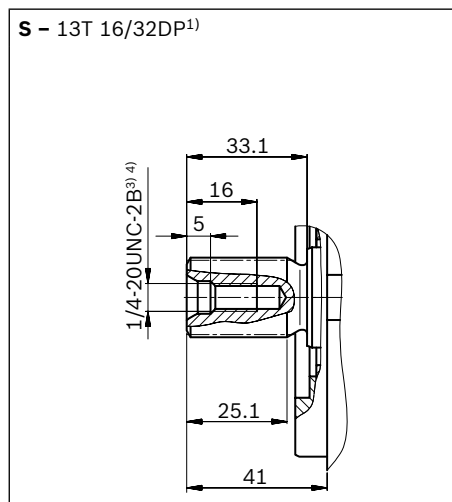
2) ER7.: 161 мм при использовании регулятора давления в виде промежуточной плиты

**Размеры, номинальный размер 28**

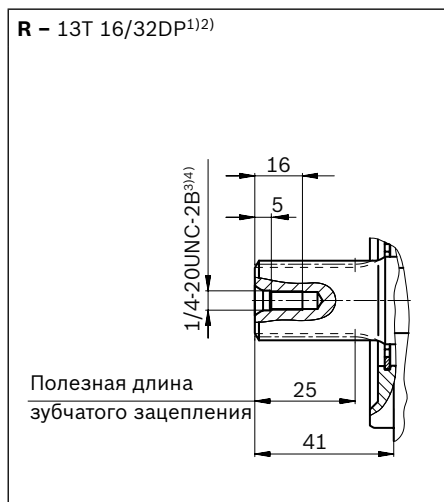
**DFR/DFR1 – регулятор давления-подачи гидравлический, направление вращения вправо**



▼ **Щлицевой вал 7/8" (SAE J744)**



▼ **Щлицевой вал 7/8" (SAE J744)**



▼ **Цил. вал с призматической шпонкой (DIN 6885)**



Точки подключения	Стандарт	Размер <sup>4)</sup>	$p_{\max \text{ abs}}$ [бар] <sup>6)</sup>	Состояние <sup>10)</sup>
<b>B</b> Рабочий канал (стандартная серия) Присоединительный разъем	SAE J518 <sup>7)</sup> DIN 13	3/4" M10 × 1.5; глубина 17	350	O
<b>S</b> Всасывающая линия (стандартная серия) Присоединительный разъем	SAE J518 <sup>7)</sup> DIN 13	1 1/4" M10 × 1.5; глубина 17	10	O
<b>L</b> Дренажный канал	DIN 3852 <sup>8)</sup>	M18 × 1.5; глубина 12	2	O <sup>9)</sup>
<b>L<sub>1</sub></b> Дренажный канал	DIN 3852 <sup>8)</sup>	M18 × 1.5; глубина 12	2	X <sup>9)</sup>
<b>X</b> Канал для подвода давления управления	DIN 3852	M14 × 1.5; глубина 12	350	O
<b>X</b> Канал для подвода давления управления при регулировке DG	DIN ISO 228	G1/4"; глубина 12	350	O

1) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым сторонам, класс допуска 5

2) Зацепление согласно ANSI B92.1a, сбеги зацепления отклоняются от стандарта.

3) Резьба согласно ASME B1.1

4) Указания по моментам затяжки см. в инструкции по эксплуатации

5) Резьба согласно DIN 13; центрирующее отверстие согласно DIN 332-2

6) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Это следует учитывать при выборе измерительного оборудования и арматуры.

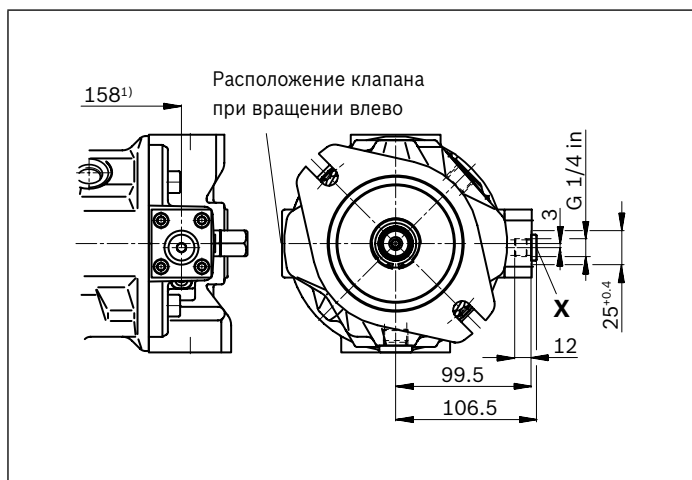
7) Метрическая крепежная резьба отличается от стандартной

8) Снижение может быть больше предусмотренного стандартом.

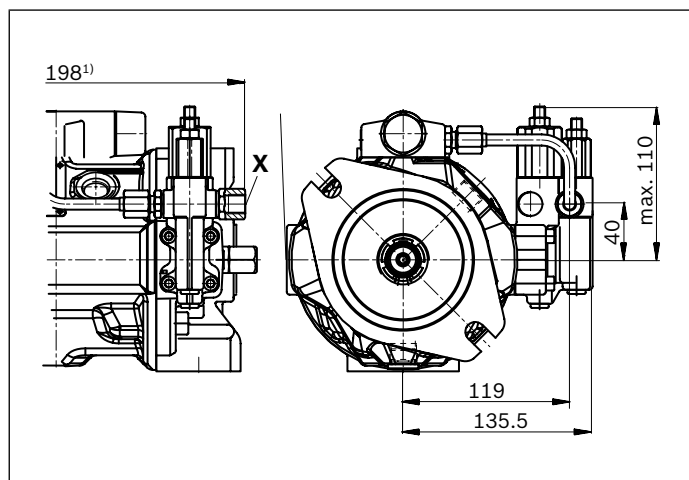
9) В зависимости от монтажного положения требуется присоединение L или L<sub>1</sub> (см. также указания по монтажу на стр. 45 и далее).

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

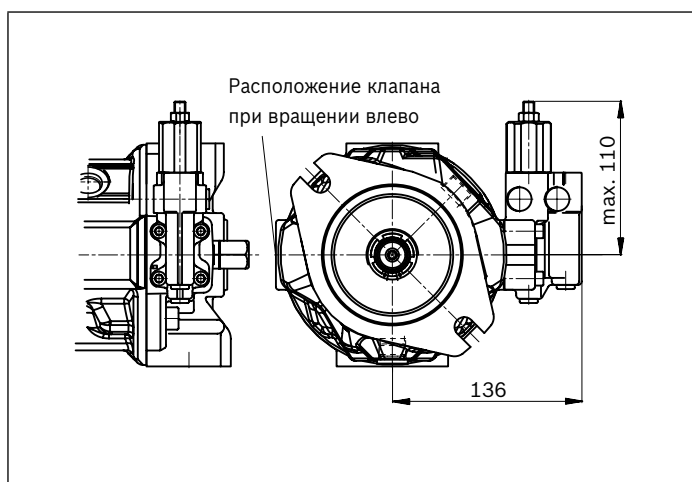
▼ **DG – двухпозиционное регулирование, непосредственное управление**



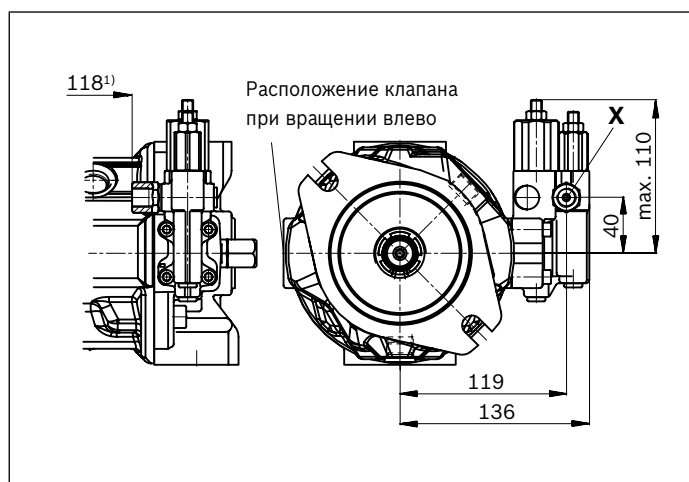
▼ **DFLR – регулятор мощности по давлению-подаче**



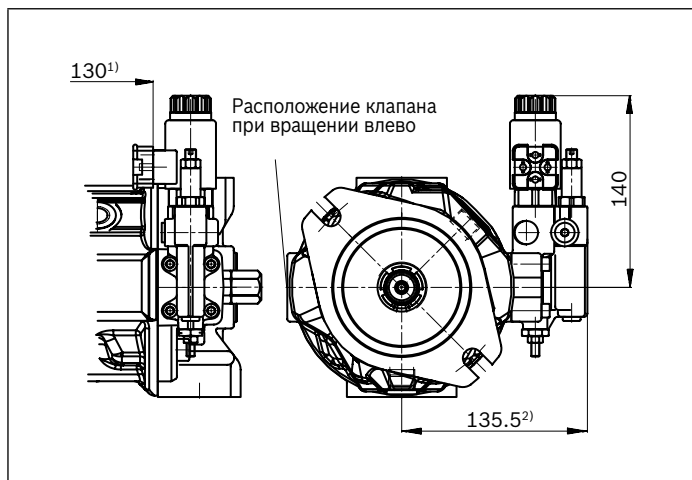
▼ **DR – регулятор давления**



▼ **DRG – регулятор давления с дистанционным управлением**



▼ **ED7., ER7. – электрогидравлическое регулирование давления**

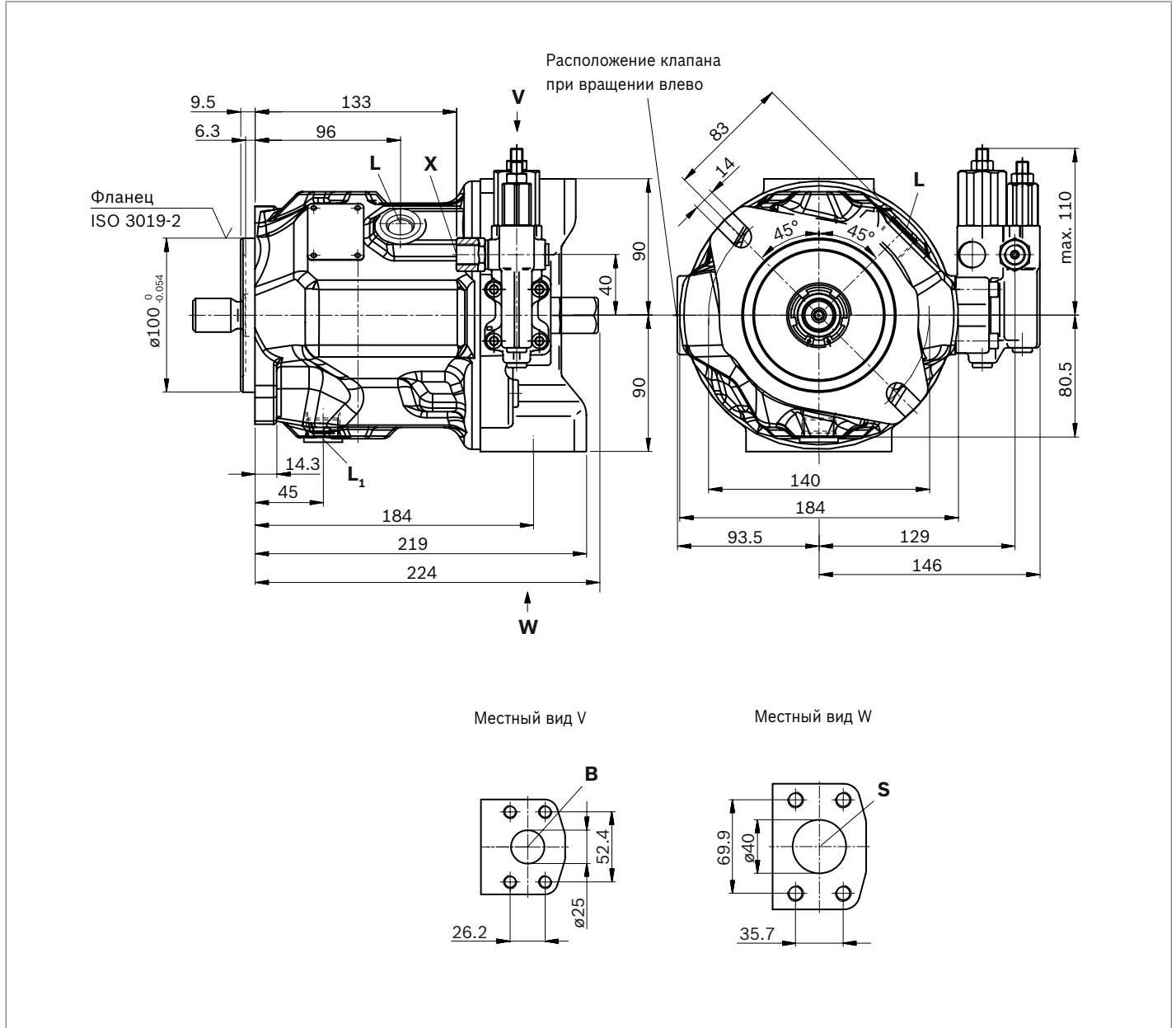


1) До поверхности фланца

2) ER7.: 170.5 мм при использовании регулятора давления в виде промежуточной плиты

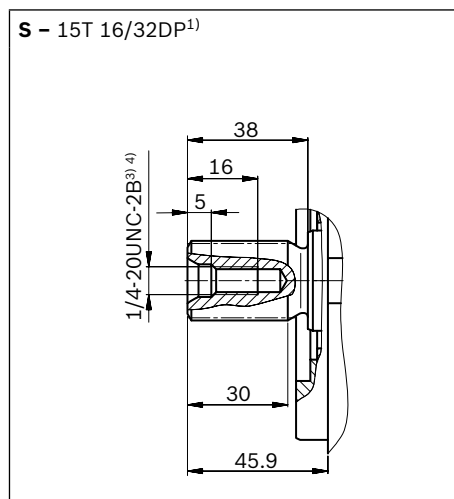
**Размеры, номинальный размер 45**

**DFR/DFR1 – регулятор давления-подачи гидравлический, направление вращения вправо**





▼ **Щлицевой вал 1" (SAE J744)**



▼ **Щлицевой вал 1" (SAE J744)**



▼ **Цил. вал с призматической шпонкой (DIN 6885)**

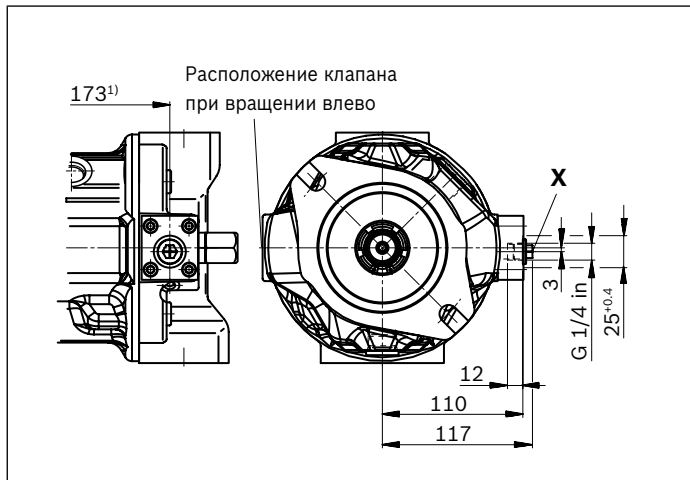


Точки подключения	Стандарт	Размер <sup>4)</sup>	$p_{max abs}$ [бар] <sup>6)</sup>	Состояние <sup>10)</sup>	
<b>B</b>	Рабочий канал (стандартная серия) Присоединительный разъем	SAE J518 <sup>7)</sup> DIN 13	1" M10 × 1.5; глубина 17	350	○
<b>S</b>	Всасывающая линия (стандартная серия) Присоединительный разъем	SAE J518 <sup>7)</sup> DIN 13	1 1/2" M12 × 1.75; глубина 20	10	○
<b>L</b>	Дренажный канал	DIN 3852 <sup>8)</sup>	M22 × 1.5; глубина 14	2	○ <sup>9)</sup>
<b>L<sub>1</sub></b>	Дренажный канал	DIN 3852 <sup>8)</sup>	M22 × 1.5; глубина 14	2	× <sup>9)</sup>
<b>X</b>	Канал для подвода давления управления	DIN 3852	M14 × 1.5; глубина 12	350	○
<b>X</b>	Канал для подвода давления управления при регулировке DG	DIN ISO 228	G1/4"; глубина 12	350	○

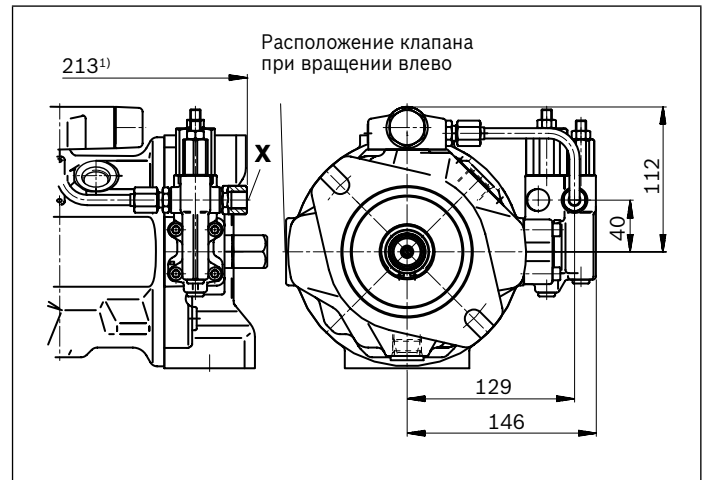
1) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым сторонам, класс допуска 5  
2) Зацепление согласно ANSI B92.1a, сбег зацепления отклоняется от стандарта.  
3) Резьба согласно ASME B1.1  
4) Указания по моментам затяжки см. в инструкции по эксплуатации  
5) Резьба согласно DIN 13; центрирующее отверстие согласно DIN 332-2  
6) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Это следует учитывать при выборе измерительного оборудования и арматуры.

7) Метрическая крепежная резьба отличается от стандартной  
8) Снижение может быть больше предусмотренного стандартом.  
9) В зависимости от монтажного положения требуется присоединение L или L<sub>1</sub> (см. также указания по монтажу на стр. 45 и далее).  
10) ○ = Требуется подключение (при поставке заглушено)  
× = Заглушено (в нормальном режиме работы)

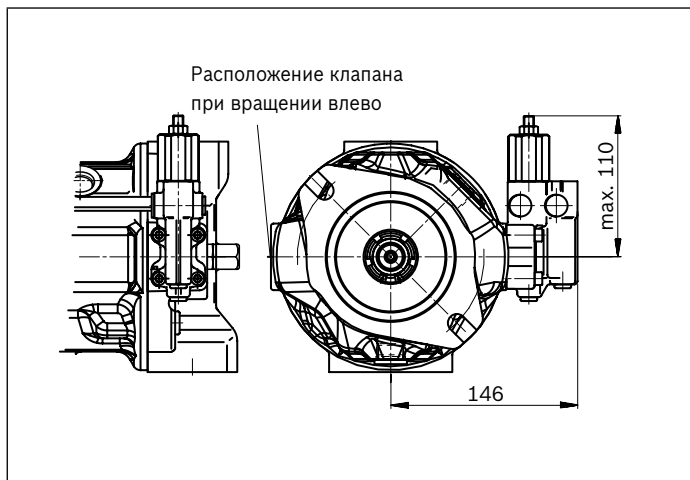
▼ **DG – двухпозиционное регулирование, непосредственное управление**



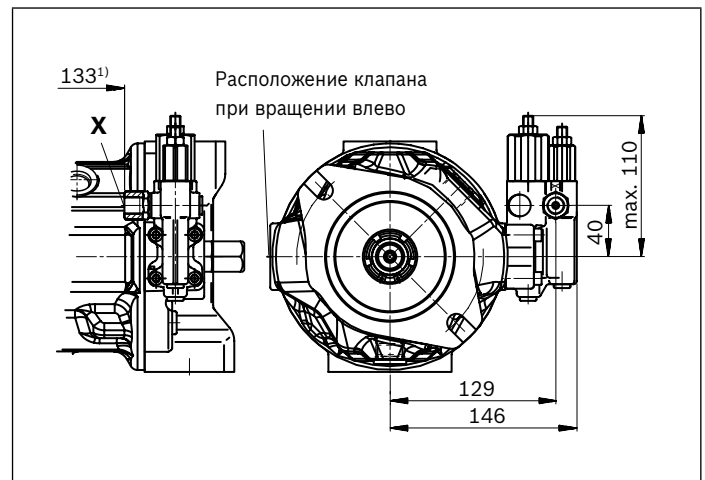
▼ **DFLR – регулятор мощности по давлению-подаче**



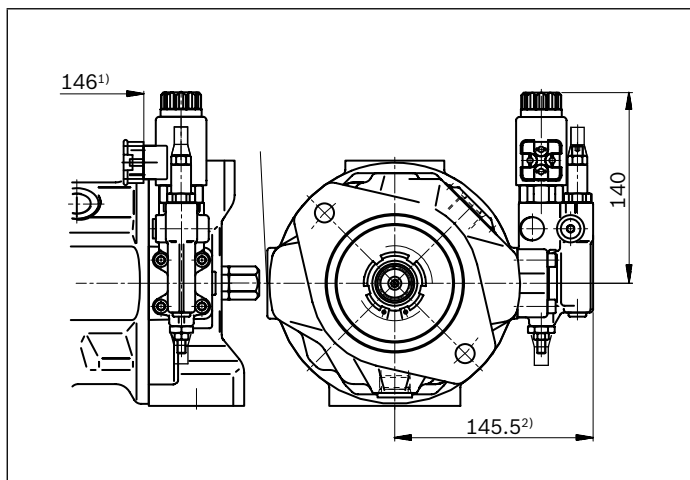
▼ **DR – регулятор давления**



▼ **DRG – регулятор давления с дистанционным управлением**



▼ **ED7., ER7. – электрогидравлическое регулирование давления**

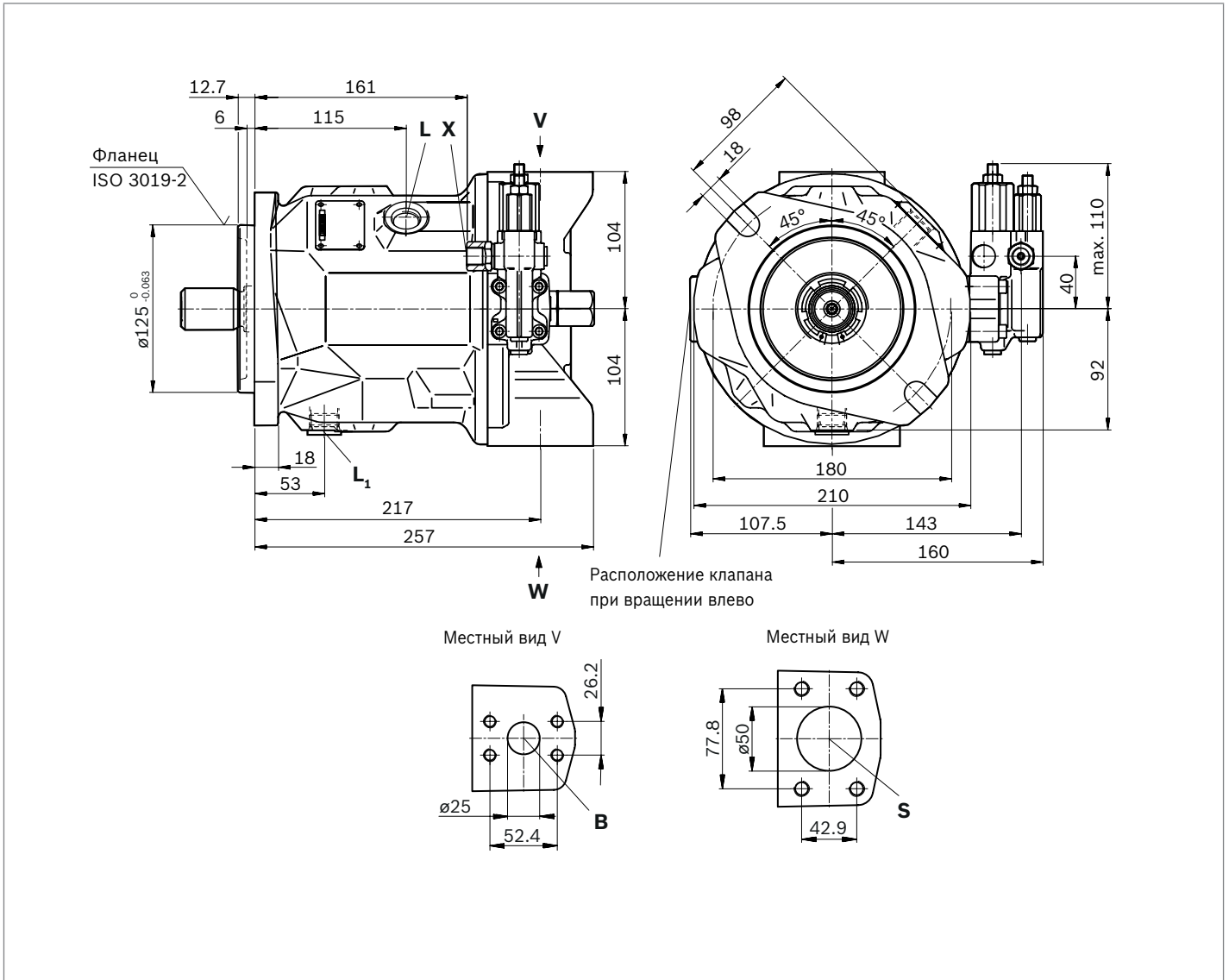


1) До поверхности фланца

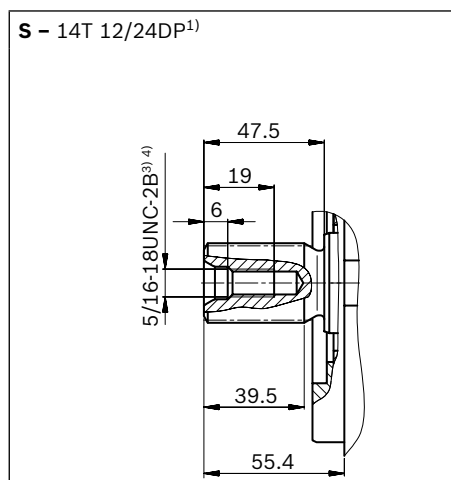
2) ER7.: 180.5 мм при использовании регулятора давления в виде промежуточной плиты

### Размеры, типоразмеры 71 и 88

**DFR/DFR1 – регулятор давления-поддачи гидравлический, направление вращения вправо**



▼ **Щлицевой вал 1 1/4" (SAE J744)**



▼ **Щлицевой вал 1 1/4" (SAE J744)**



▼ **Цил. вал с призматической шпонкой (DIN 6885)**



Точки подключения	Стандарт	Размер <sup>4)</sup>	$p_{\max \text{ abs}}$ [бар] <sup>6)</sup>	Состояние <sup>10)</sup>
<b>B</b> Рабочий канал (стандартная серия) Присоединительный разъем	SAE J518 <sup>7)</sup> DIN 13	1" M10 × 1.5; глубина 17	350	O
<b>S</b> Всасывающая линия (стандартная серия) Присоединительный разъем	SAE J518 <sup>7)</sup> DIN 13	2" M12 × 1.75; глубина 20	10	O
<b>L</b> Дренажный канал	DIN 3852 <sup>8)</sup>	M22 × 1.5; глубина 14	2	O <sup>9)</sup>
<b>L<sub>1</sub></b> Дренажный канал	DIN 3852 <sup>8)</sup>	M22 × 1.5; глубина 14	2	X <sup>9)</sup>
<b>X</b> Канал для подвода давления управления	DIN 3852	M14 × 1.5; глубина 12	350	O
<b>X</b> Канал для подвода давления управления при регулировке DG	DIN ISO 228	G1/4"; глубина 12	350	O

1) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым сторонам, класс допуска 5

2) Зацепление согласно ANSI B92.1a, сбег зацепления отклоняется от стандарта.

3) Резьба согласно ASME B1.1

4) Указания по моментам затяжки см. в инструкции по эксплуатации

5) Резьба согласно DIN 13; центрирующее отверстие согласно DIN 332-2

6) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Это следует учитывать при выборе измерительного оборудования и арматуры.

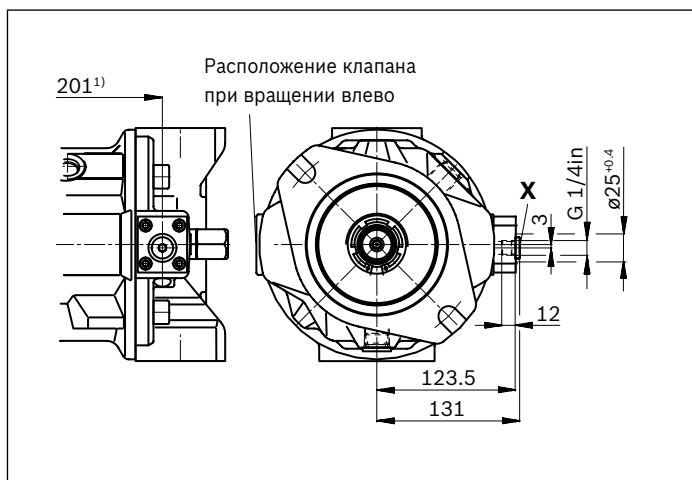
7) Метрическая крепежная резьба отличается от стандартной

8) Снижение может быть больше предусмотренного стандартом.

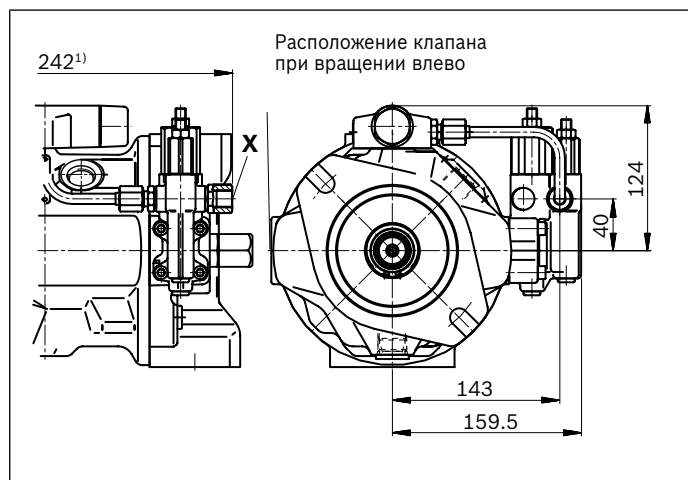
9) В зависимости от монтажного положения требуется присоединение L или L<sub>1</sub> (см. также указания по монтажу на стр. 45 и далее).

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

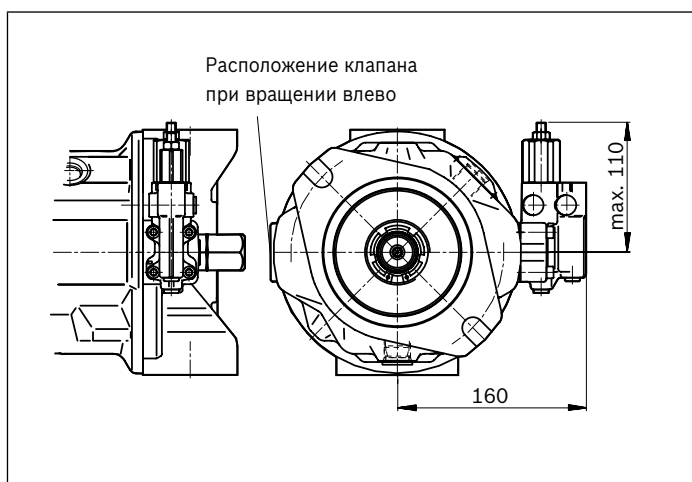
▼ **DG – двухпозиционное регулирование, непосредственное управление**



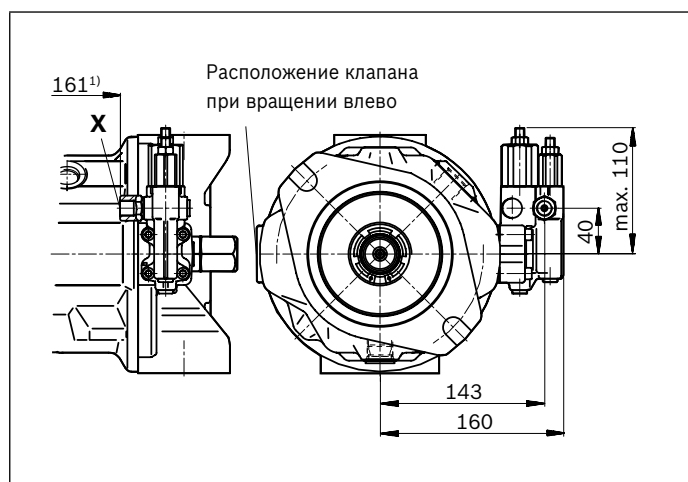
▼ **DFLR – регулятор мощности по давлению-подаче**



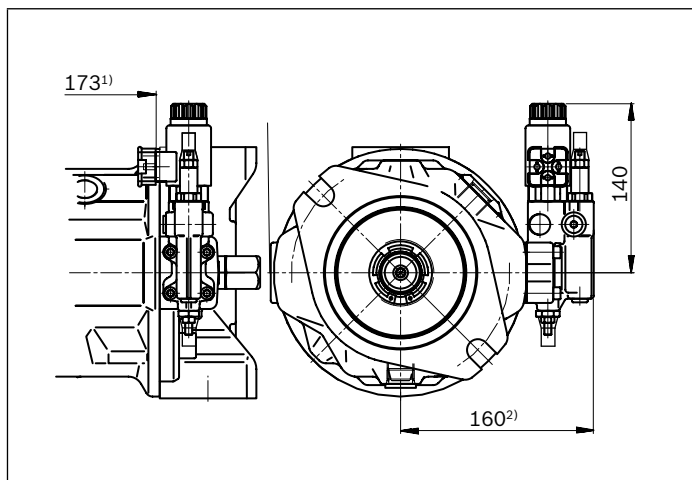
▼ **DR – регулятор давления**



▼ **DRG – регулятор давления с дистанционным управлением**



▼ **ED7., ER7. – электрогидравлическое регулирование давления**

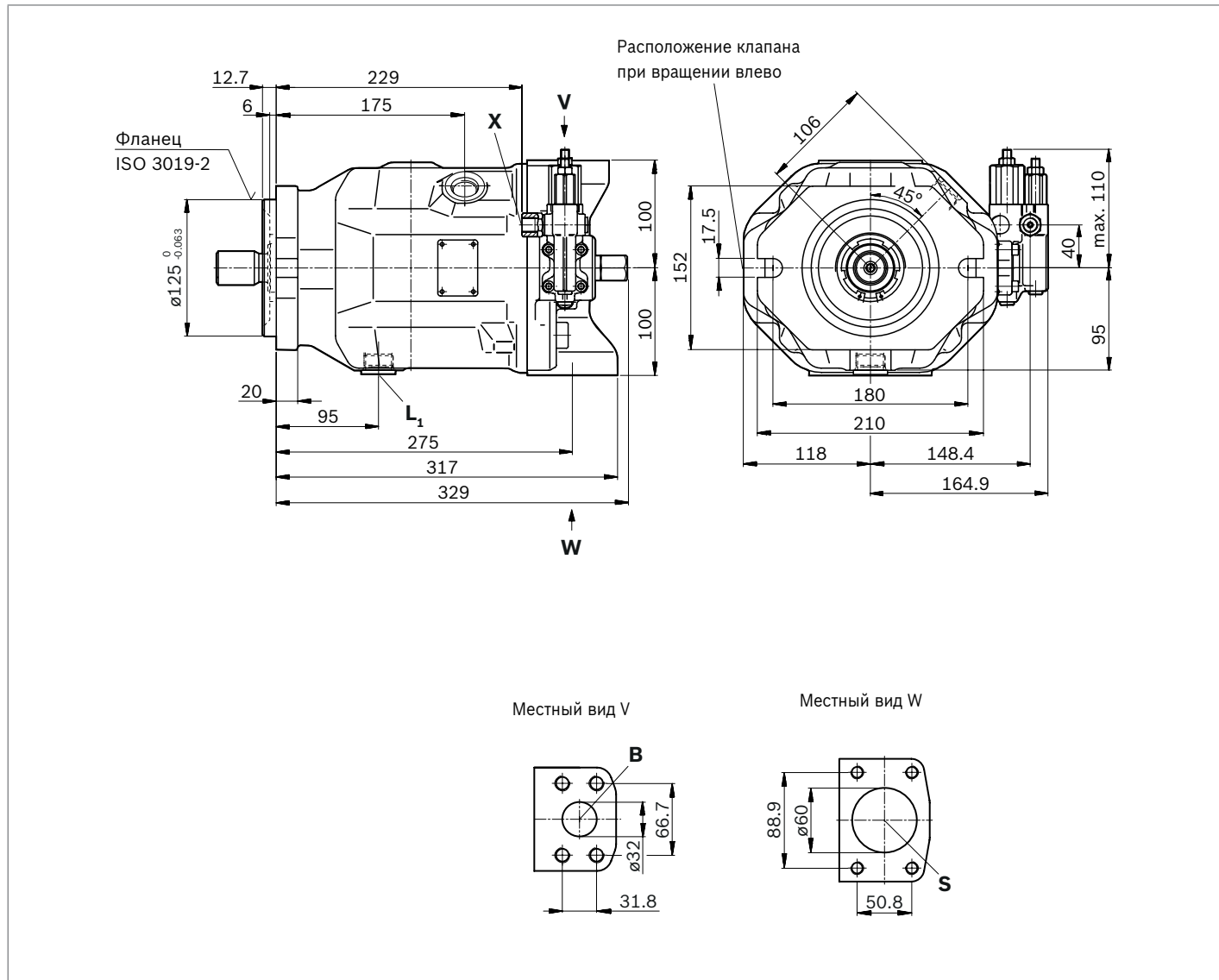


1) До поверхности фланца

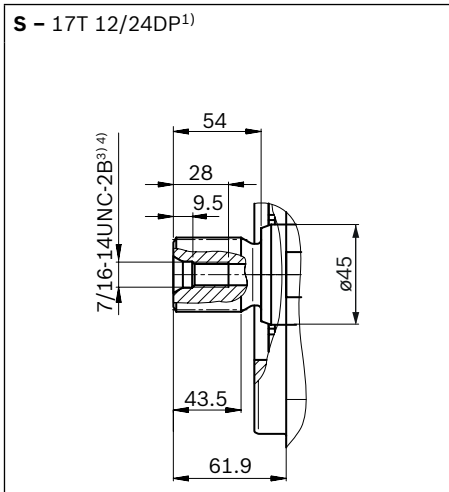
2) ER7.: 195 мм при использовании регулятора давления в виде промежуточной плиты

## Размеры, номинальный размер 100

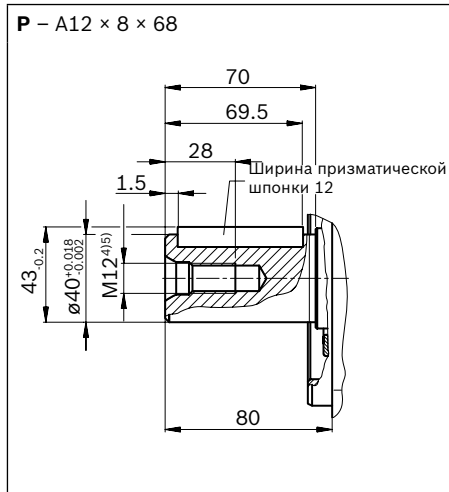
### DFR/DFR1 – регулятор давления-подачи гидравлический, направление вращения вправо



▼ Шлицевой вал 1 1/2" (SAE J744)



▼ Цил. вал с призматической шпонкой (DIN 6885)

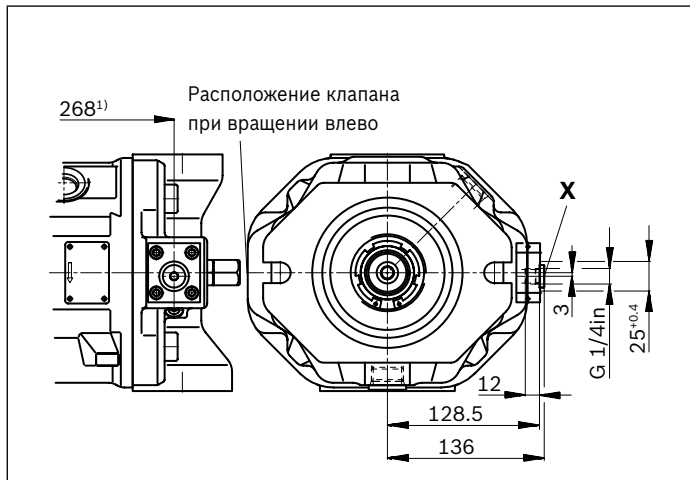


Точки подключения	Стандарт	Размер <sup>4)</sup>	$p_{\max \text{ abs}}$ [бар] <sup>6)</sup>	Состояние <sup>10)</sup>
<b>B</b> Рабочий канал (тяжелая серия) Присоединительный разъем	SAE J518 <sup>7)</sup> DIN 13	1 1/4" M14 × 2; глубина 19	350	O
<b>S</b> Всасывающая линия (стандартная серия) Присоединительный разъем	SAE J518 <sup>7)</sup> DIN 13	2 1/2" M12 × 1.75; глубина 17	10	O
<b>L</b> Дренажный канал	DIN 3852 <sup>8)</sup>	M27 × 2; глубина 16	2	O <sup>9)</sup>
<b>L<sub>1</sub></b> Дренажный канал	DIN 3852 <sup>8)</sup>	M27 × 2; глубина 16	2	X <sup>9)</sup>
<b>X</b> Канал для подвода давления управления	DIN 3852	M14 × 1.5; глубина 12	350	O
<b>X</b> Канал для подвода давления управления при регулировке DG	DIN ISO 228	G1/4"; глубина 12	350	O

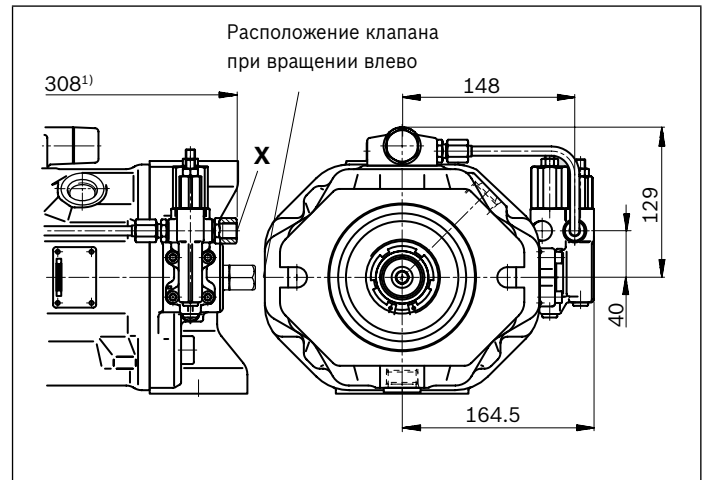
1) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым сторонам, класс допуска 5  
 2) Зацепление согласно ANSI B92.1a, сбег зацепления отклоняется от стандарта.  
 3) Резьба согласно ASME B1.1  
 4) Указания по моментам затяжки см. в инструкции по эксплуатации  
 5) Резьба согласно DIN 13; центрирующее отверстие согласно DIN 332-2  
 6) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Это следует учитывать при выборе измерительного оборудования и арматуры.

7) Метрическая крепежная резьба отличается от стандартной  
 8) Снижение может быть больше предусмотренного стандартом.  
 9) В зависимости от монтажного положения требуется присоединение L или L<sub>1</sub> (см. также указания по монтажу на стр. 45 и далее).  
 10) O = Требуется подключение (при поставке заглушено)  
 X = Заглушено (в нормальном режиме работы)

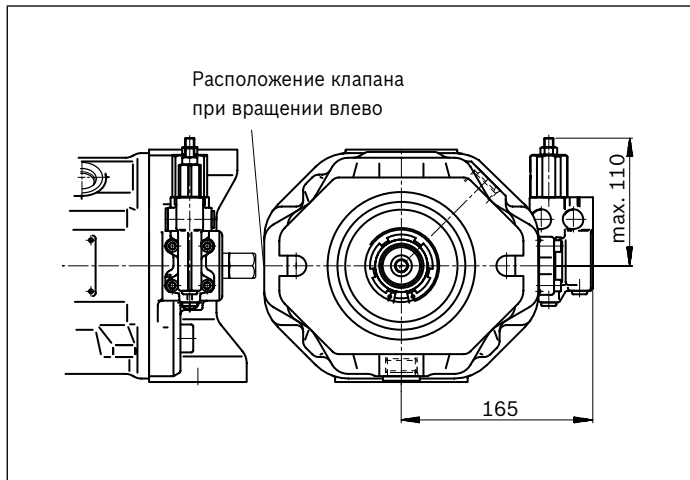
▼ **DG – двухпозиционное регулирование, непосредственное управление**



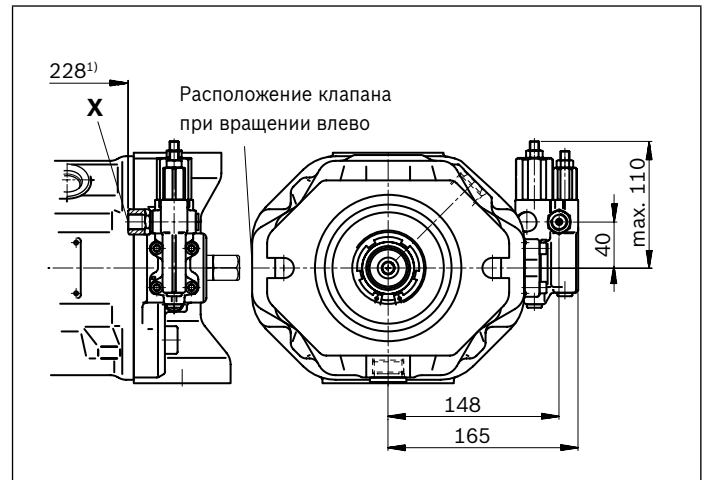
▼ **DFLR – регулятор мощности по давлению-подаче**



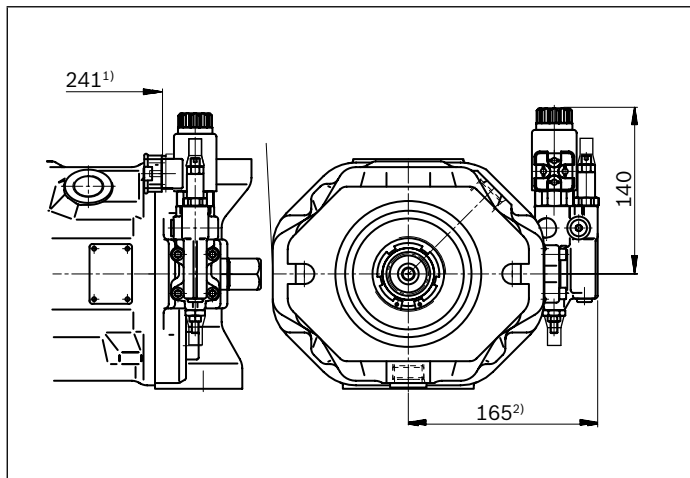
▼ **DR – регулятор давления**



▼ **DRG – регулятор давления с дистанционным управлением**



▼ **ED7., ER7. – электрогидравлическое регулирование давления**



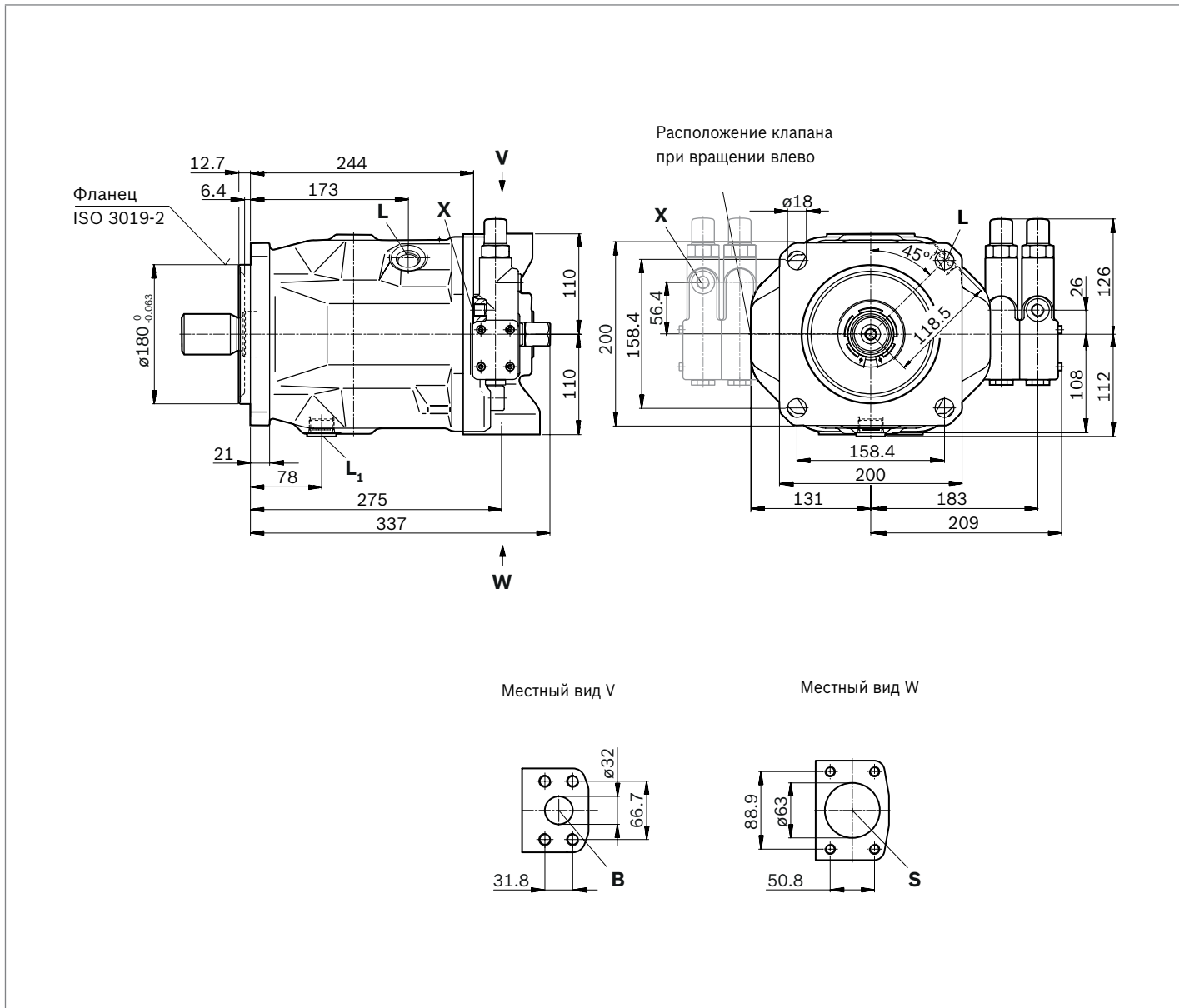
1) До поверхности фланца

2) ER7.: 200 мм при использовании регулятора давления в виде промежуточной плиты

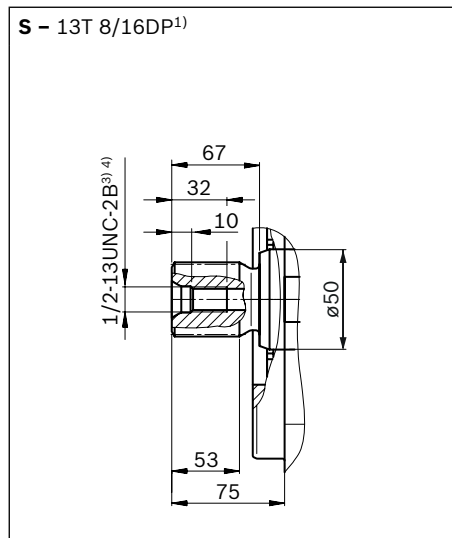


### Размеры, номинальный размер 140

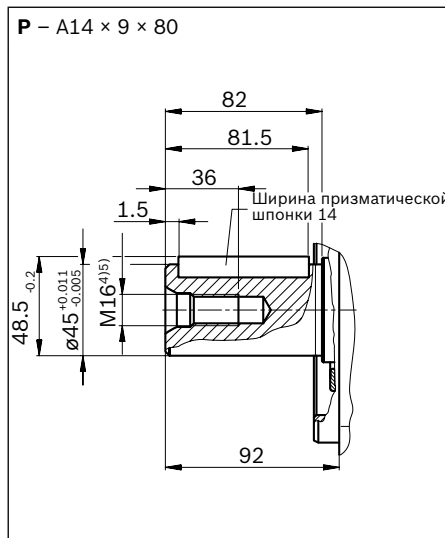
**DFR/DFR1 – регулятор давления-подачи гидравлический, направление вращения вправо, монтажный фланец В**



▼ Шлицевой вал 1 3/4" (SAE J744)



▼ Цил. вал с призматической шпонкой (DIN 6885)

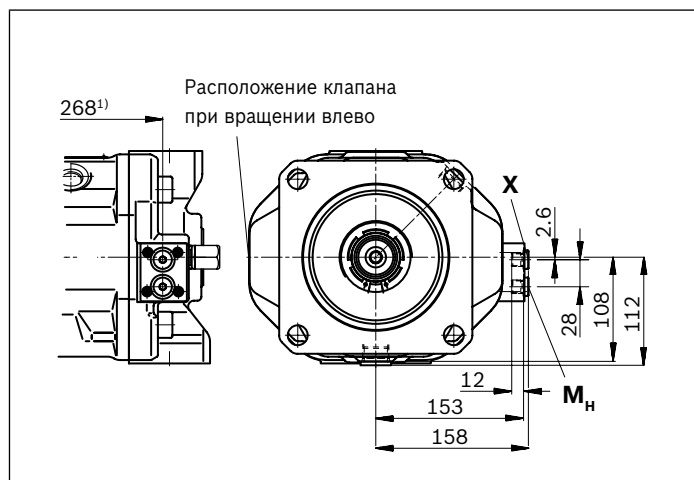


Точки подключения	Стандарт	Размер <sup>4)</sup>	$p_{\max \text{ abs}}$ [бар] <sup>6)</sup>	Состояние <sup>10)</sup>
<b>B</b> Рабочий канал (тяжелая серия) Присоединительный разъем	SAE J518 <sup>7)</sup> DIN 13	1 1/4" M14 × 2; глубина 19	350	O
<b>S</b> Всасывающая линия (стандартная серия) Присоединительный разъем	SAE J518 <sup>7)</sup> DIN 13	2 1/2" M12 × 1.75; глубина 17	10	O
<b>L</b> Дренажный канал	DIN 3852 <sup>8)</sup>	M27 × 2; глубина 16	2	O <sup>9)</sup>
<b>L<sub>1</sub></b> Дренажный канал	DIN 3852 <sup>8)</sup>	M27 × 2; глубина 16	2	X <sup>9)</sup>
<b>X</b> Канал для подвода давления управления	DIN 3852	M14 × 1.5; глубина 12	350	O
<b>X</b> Канал для подвода давления управления при регулировке DG	DIN 3852	M14 × 1.5; глубина 12	350	O
<b>M<sub>H</sub></b> Измерение высокого давления (только при регулировке DG)	DIN 3852	M14 × 1.5; глубина 12	350	X

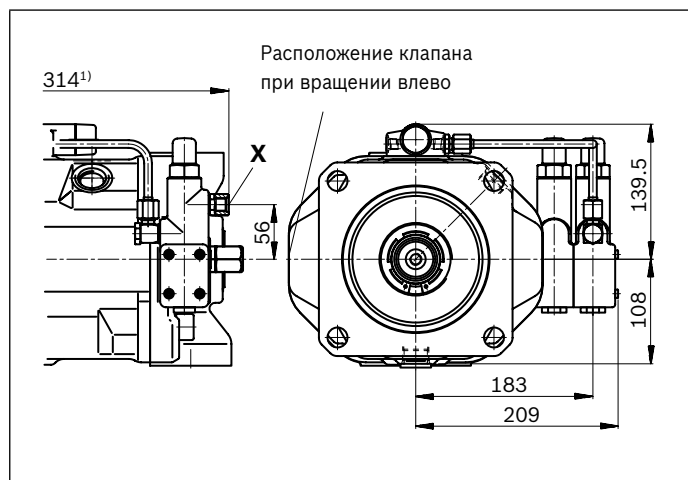
- 1) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым сторонам, класс допуска 5
- 2) Зацепление согласно ANSI B92.1a, сбеги зацепления отклоняются от стандарта.
- 3) Резьба согласно ASME B1.1
- 4) Указания по моментам затяжки см. в инструкции по эксплуатации
- 5) Резьба согласно DIN 13; центрирующее отверстие согласно DIN 332-2
- 6) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Это следует учитывать при выборе измерительного оборудования и арматуры.

- 7) Метрическая крепежная резьба отличается от стандартной
- 8) Снижение может быть больше предусмотренного стандартом.
- 9) В зависимости от монтажного положения требуется присоединение L или L<sub>1</sub> (см. также указания по монтажу на стр. 45 и далее).
- 10) O = Требуется подключение (при поставке заглушено)  
X = Заглушено (в нормальном режиме работы)

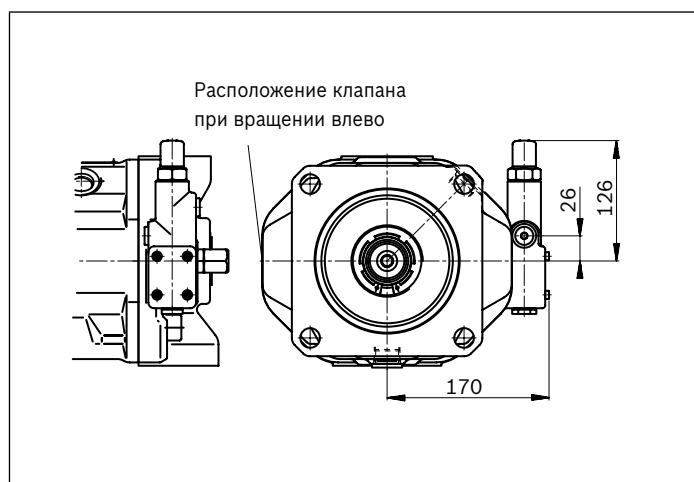
▼ **DG – двухпозиционное регулирование, непосредственное управление**



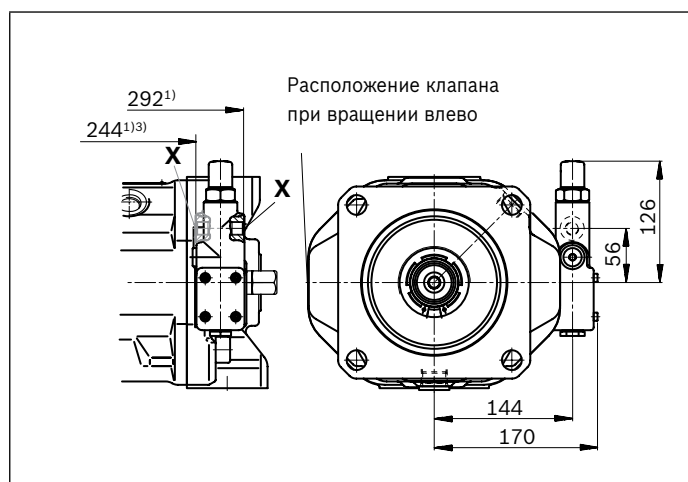
▼ **DFLR – регулятор мощности по давлению-подаче**



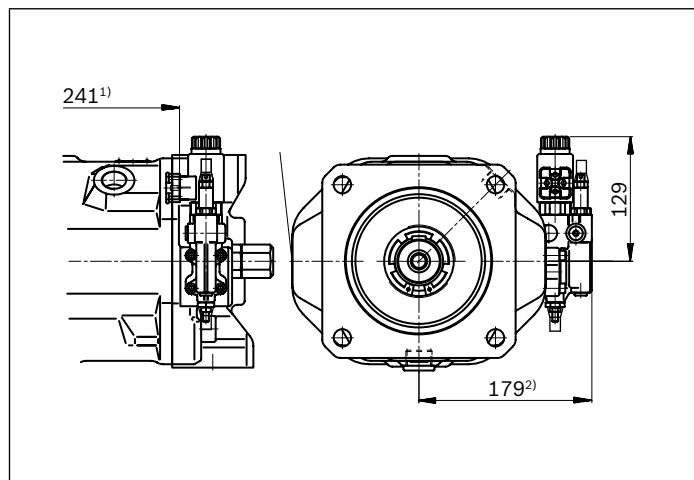
▼ **DR – регулятор давления**



▼ **DRG – регулятор давления с дистанционным управлением**



▼ **ED7., ER7. – электрогидравлическое регулирование давления**



1) До поверхности фланца  
 2) ER7.: 214 мм при использовании регулятора давления в виде промежуточной плиты

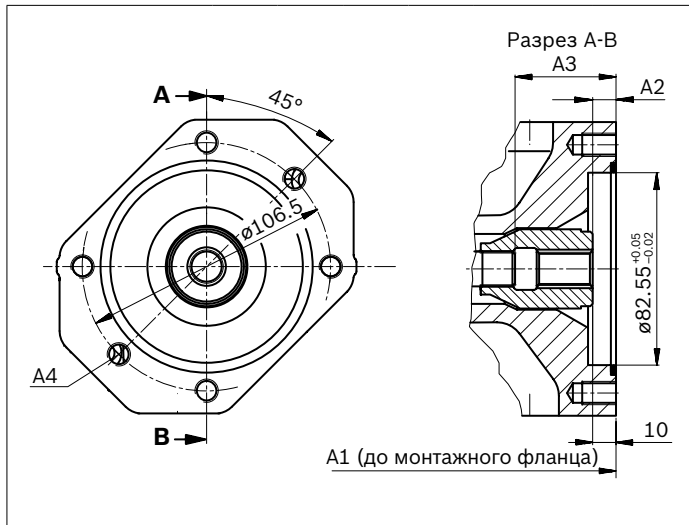
3) При вращении влево

## Размеры проходного вала

Фланец ISO 3019-1 (SAE)		Ступица для шлицевого вала <sup>1)</sup>		Наличие по номинальным размерам						Код	
Диаметр	Символ	Диаметр		18	28	45	71	88	100	140	
82-2 (A)	⌀, ρ, ∞	5/8"	9T 16/32DP	●	●	●	●	●	●	●	K01
		3/4"	11T 16/32DP	●	●	●	●	●	●	●	K52

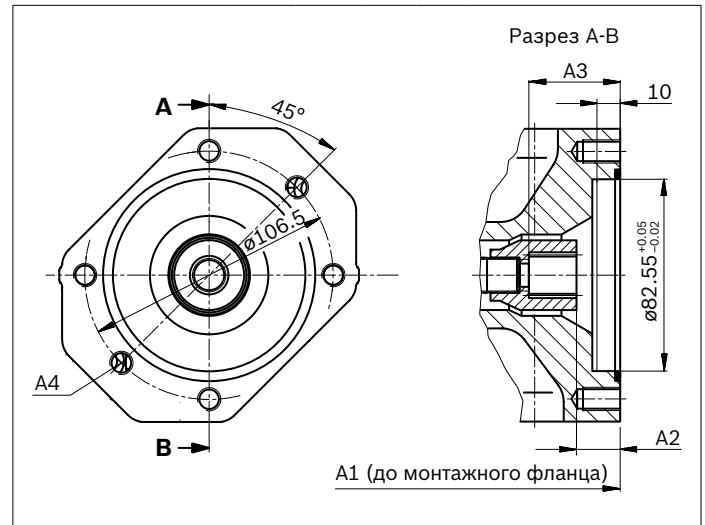
● = Поставляется - = Не поставляется

### ▼ 82-2



K01 (SAE J744 16-4 (A))	НомP	A1	A2	A3	A4 <sup>2)</sup>
18	182	10	43.3	M10×1.5; глубина 14.5	
28	204	10	33.7	M10×1.5; глубина 16	
45	229	10.7	53.4	M10×1.5; глубина 16	
71	267	11.8	61.3	M10×1.5; глубина 20	
88	267	11.8	61.3	M10×1.5; глубина 20	
100	338	10.5	65	M10×1.5; глубина 16	
140	350	10.8	77.3	M10×1.5; глубина 16	

### ▼ 82-2



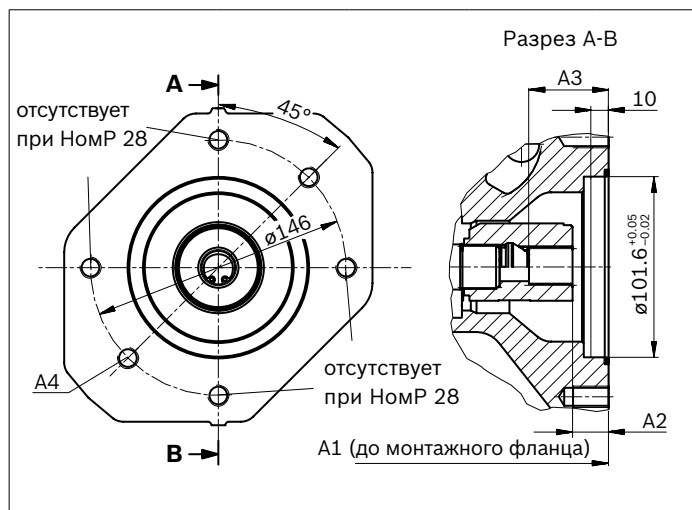
K52 (SAE J744 19-4 (A-B))	НомP	A1	A2	A3	A4 <sup>2)</sup>
18	182	18.8	38.7	M10×1.5; глубина 14.5	
28	204	18.8	38.7	M10×1.5; глубина 16	
45	229	18.9	38.7	M10×1.5; глубина 16	
71	267	21.3	41.4	M10×1.5; глубина 20	
88	267	21.3	41.4	M10×1.5; глубина 20	
100	338	19	38.9	M10×1.5; глубина 16	
140	350	18.9	38.6	M10×1.5; глубина 16	

1) По ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5  
2) Резьба согл. DIN 13, макс. моменты затяжки см. в инструкции по эксплуатации

Фланец ISO 3019-1 (SAE)		Ступица для шлицевого вала <sup>1)</sup>		Наличие по номинальным размерам							Код
Диаметр	Символ	Диаметр		18	28	45	71	88	100	140	
101-2 (A)	⌀, ♂, ∞	7/8"	13T 16/32DP	-	•	•	•	•	•	•	K68
		1"	15T 16/32DP	-	-	•	•	•	•	•	K04

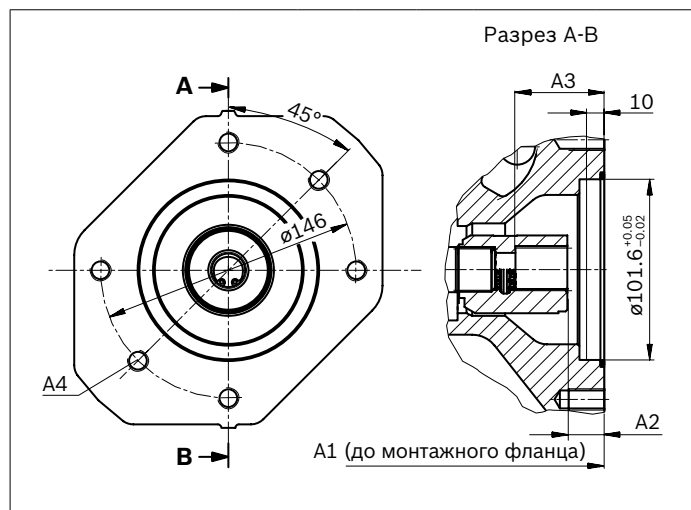
• = Поставляется - = Не поставляется

▼ 101-2



K68 (SAE J744 22-4 (B))	НомP	A1	A2	A3	A4 <sup>2)</sup>
	28	204	17.8	41.7	M12×1.75 <sup>3)</sup>
	45	229	17.9	41.7	M12×1.75; глубина 18
	71	267	20.3	44.7	M12×1.75; глубина 20
	88	267	20.3	44.7	M12×1.75; глубина 20
	100	338	18	41.9	M12×1.75; глубина 20
	140	350	17.8	41.6	M12×1.75; глубина 20

▼ 101-2



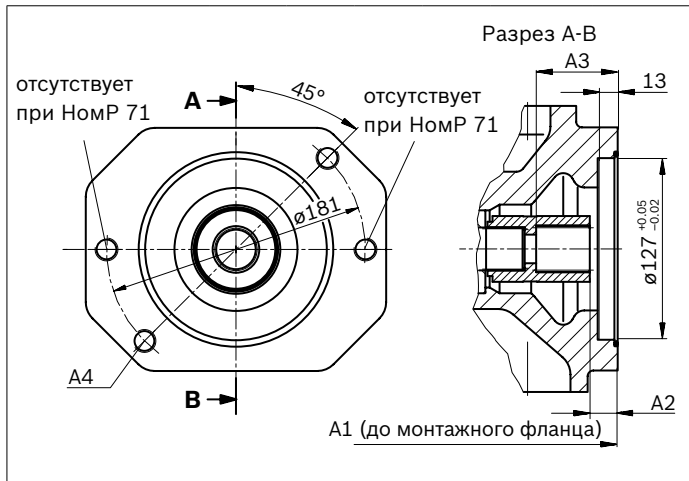
K04 (SAE J744 25-4 (B-B))	НомP	A1	A2	A3	A4 <sup>2)</sup>
	45	229	18.4	46.7	M12×1.75; глубина 18
	71	267	20.8	49.1	M12×1.75; глубина 20
	88	267	20.8	49.1	M12×1.75; глубина 20
	100	338	18.2	46.6	M12×1.75; глубина 20
	140	350	18.3	45.9	M12×1.75; глубина 20

1) По ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5  
2) Резьба согл. DIN 13, макс. моменты затяжки см. в инструкции по эксплуатации  
3) Сквозной

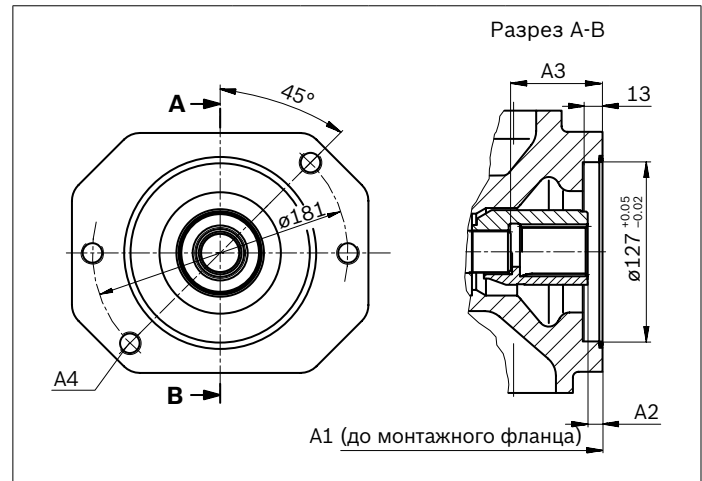
Фланец ISO 3019-1 (SAE)		Ступица для шлицевого вала <sup>1)</sup>		Наличие по номинальным размерам						Код	
Диаметр	Символ	Диаметр		18	28	45	71	88	100		140
127-2 (C)	ø, ∞	1 1/4"	14T 12/24DP	-	-	-	•	•	•	•	K07
		1 1/2"	17T 12/24DP	-	-	-	-	-	•	•	K24

• = Поставляется - = Не поставляется

▼ 127-2



▼ 127-2



K07 (SAE J744 32-4 (C))	НомР	A1	A2	A3	A4 <sup>2)</sup>
	71	267	21.8	58.6	M16×2 <sup>3)</sup>
	88	267	21.8	58.6	M16×2 <sup>3)</sup>
	100	338	19.5	56.4	M16×2 <sup>3)</sup>
	140	350	19.3	56.1	M16×2; глубина 24

K24 (SAE J744 38-4 (C-C))	НомР	A1	A2	A3	A4 <sup>2)</sup>
	100	338	10.5	65	M16×2 <sup>3)</sup>
	140	350	7.9	73.3	M16×2; глубина 32

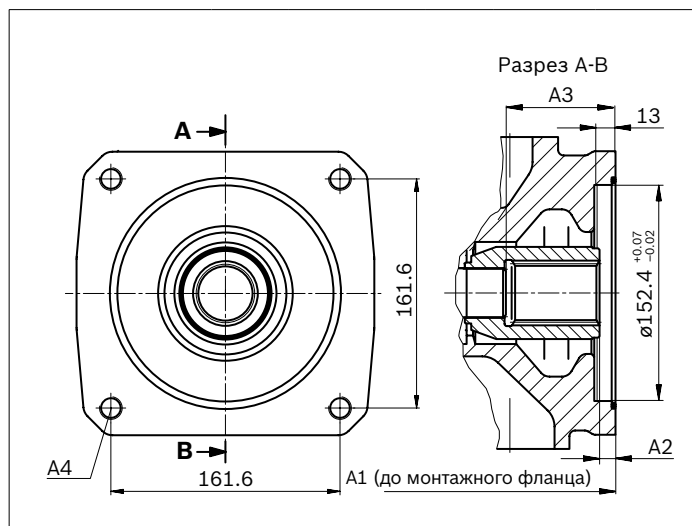
1) По ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5  
2) Резьба согл. DIN 13, макс. моменты затяжки см. в инструкции по эксплуатации

3) Сквозной

Фланец ISO 3019-1 (SAE)		Ступица для шлицевого вала <sup>1)</sup>	Наличие по номинальным размерам								Код
Диаметр	Символ	Диаметр	18	28	45	71	88	100	140		
152-4 (A)		1 3/4" 13T 8/16DP	-	-	-	-	-	-	-	•	K17
63-4		Метрический вал под призматическую шпонку Ø25	-	•	•	•	•	•	•	•	K57

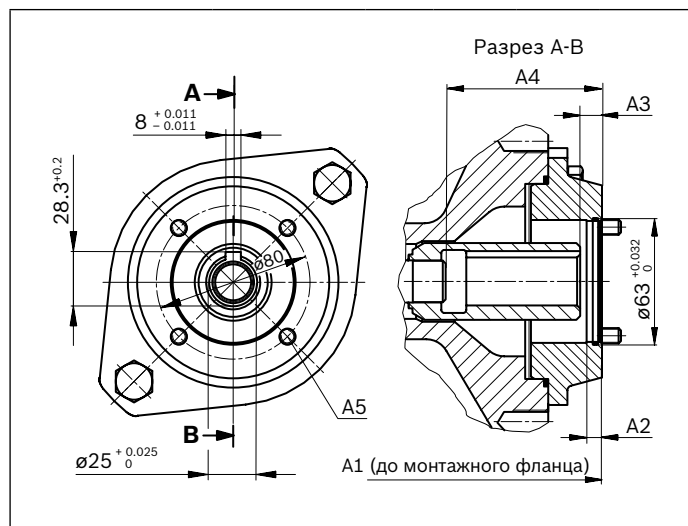
• = Поставляется - = Не поставляется

▼ **152-4**



K17	НомP	A1	A2	A3	A4 <sup>2)</sup>
(SAE J744 44-4 (D))					
	140	350	11	77.3	M16×2; <sup>3)</sup>

▼ **63-4 метрический<sup>4)</sup>**



K57	НомP	A1	A2	A3	A4	A5 <sup>5)</sup>
(фланец с 4 отверстиями)						
	28	232	8	10.6	58.4	M8
	45	257	8	11	81	M8
	71	283	8	12.5	77	M10
	88	283	8	12.5	77	M10
	100	354	8	10.5	81	M10
	140	366	8	11	93	M8

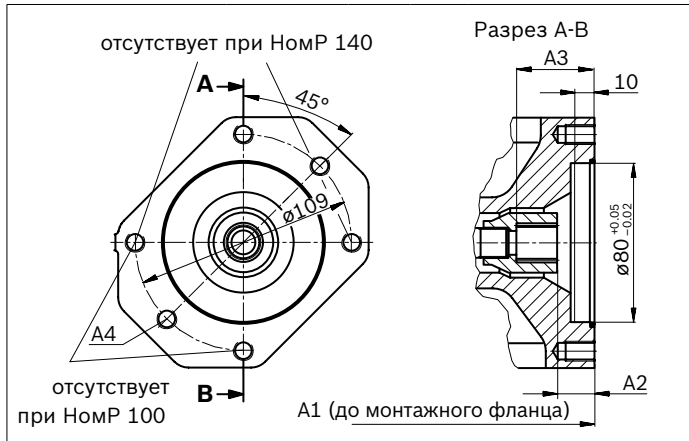
1) По ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5  
2) Резьба согл. DIN 13, макс. моменты затяжки см. в инструкции по эксплуатации  
3) Сквозной

4) Для присоединения радиально-поршневого насоса R4 (смотри технический паспорт 11263)  
5) Винты для присоединения радиально-поршневого насоса входят в комплект поставки

Фланец ISO 3019-2		Ступица для шлицевого вала <sup>1)</sup>		Наличие по номинальным размерам						Код	
Диаметр	Символ	Диаметр		18	28	45	71	88	100		140
80, 2 отверстия	$\delta, \delta\text{-}, \delta^{\circ}$	3/4"	11T 16/32DP	●	●	●	●	●	●	●	KB2
100, 2 отверстия	$\delta^{\circ}$	7/8"	13T 16/32DP	-	●	●	●	●	●	●	KB3
		1"	15T 16/32DP	-	-	●	●	●	●	●	KB4

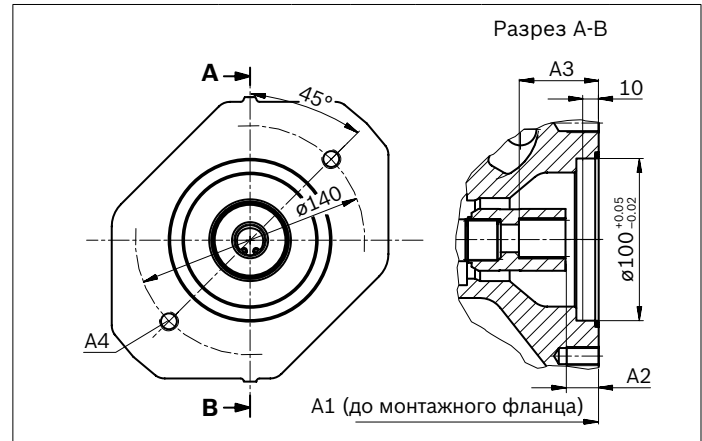
● = Поставляется - = Не поставляется

▼ 80, 2 отверстия



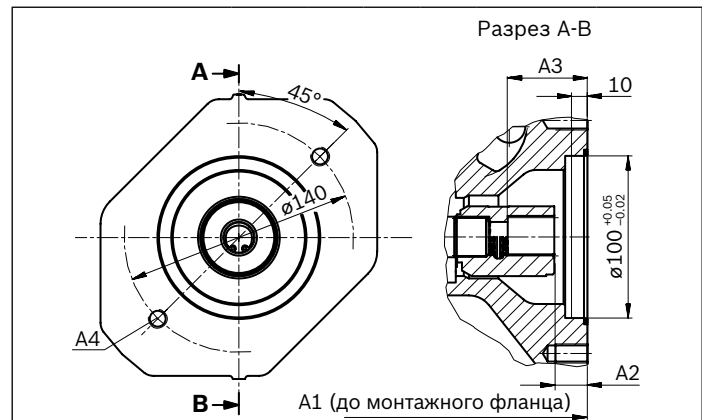
KB2	НомP	A1	A2	A3	A4 <sup>2)</sup>
(SAE J744 19-4 (A-B))					
	18	182	18.8	38.7	M10×1.5; глубина 14.5
	28	204	18.8	38.7	M10×1.5; глубина 16
	45	229	18.9	38.7	M10×1.5; глубина 16
	71	267	21.3	41.4	M10×1.5; глубина 20
	88	267	21.3	41.4	M10×1.5; глубина 20
	100	338	19	38.9	M10×1.5; глубина 20
	140	350	18.9	38.6	M10×1.5; глубина 20

▼ 100, 2 отверстия



KB3	НомP	A1	A2	A3	A4 <sup>2)</sup>
(SAE J744 22-4 (B))					
	28	204	17.8	41.7	M12×1.5 <sup>3)</sup>
	45	229	17.9	41.7	M12×1.5 <sup>3)</sup>
	71	267	20.3	44.1	M12×1.5; глубина 20
	88	267	20.3	44.1	M12×1.5; глубина 20
	100	338	18	41.9	M12×1.5; глубина 20
	140	350	17.8	41.6	M12×1.5; глубина 20

▼ 100, 2 отверстия



KB4	НомP	A1	A2	A3	A4 <sup>2)</sup>
(SAE J744 25-4 (B-B))					
	45	229	18.4	46.7	M12×1.75 <sup>3)</sup>
	71	267	20.8	49.1	M12×1.75; глубина 20
	88	267	20.8	49.1	M12×1.75; глубина 20
	100	338	18.2	46.6	M12×1.75; глубина 20
	140	350	18.3	45.9	M12×1.75; глубина 20

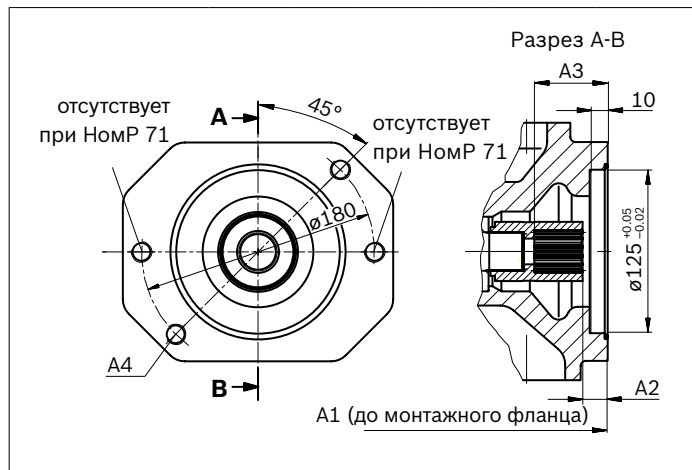
1) По ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5  
2) Резьба согл. DIN 13, макс. моменты затяжки см. в инструкции по эксплуатации  
3) Сквозной



Фланец ISO 3019-2		Ступица для шлицевого вала <sup>1)</sup>		Наличие по номинальным размерам						Код	
Диаметр	Символ	Диаметр		18	28	45	71	88	100		140
125, 2 отверстия	♂, ∞	1 1/4"	14T 12/24DP	-	-	-	●	●	●	●	KB5
		1 1/2"	17T 12/24DP	-	-	-	-	-	●	●	KB6
180, 2 отверстия		1 3/4"	13T 8/32DP	-	-	-	-	-	-	●	KB7

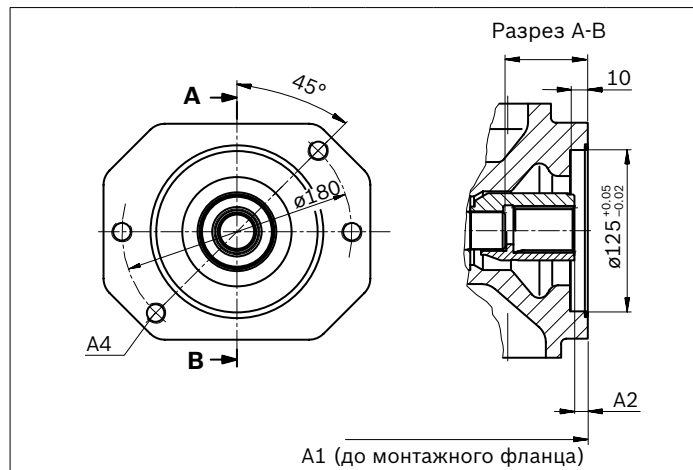
● = Поставляется - = Не поставляется

▼ 125, 2 отверстия



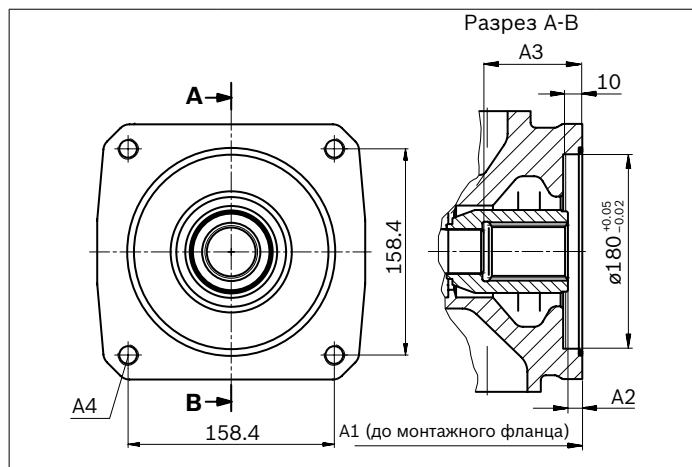
KB5	НомP	A1	A2	A3	A4 <sup>2)</sup>
(SAE J744 32-4 (C))					
	71	267	21.8	58.6	M16×2 <sup>3)</sup>
	88	267	21.8	58.6	M16×2 <sup>3)</sup>
	100	338	19.5	56.4	M16×2 <sup>3)</sup>
	140	350	19.3	56.1	M16×2; глубина 24

▼ 125, 2 отверстия



KB6	НомP	A1	A2	A3	A4 <sup>2)</sup>
(SAE J744 38-4 (C-C))					
	100	338	10.5	65	M16×2 <sup>3)</sup>
	140	350	10.1	77.3	M16×2; глубина 32

▼ 180, 4 отверстия



KB7	НомP	A1	A2	A3	A4 <sup>2)</sup>
(SAE J744 44-4 (D))					
	140	350	11.3	77.3	M16×2 <sup>3)</sup>

- 1) По ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5
- 2) Резьба согл. DIN 13, макс. моменты затяжки см. в инструкции по эксплуатации
- 3) Сквозной

## Обзор вариантов присоединения

### SAE - монтажный фланец

Проходной вал			Варианты присоединения – 2-й насос			
Фланец ISO 3019-1	Ступица для шлицевого вала	Код	A10VSO/31 НомР (вал)	A10V(S)O/5x НомР (вал)	Исполнение шестеренного насоса (НомР)	Сквозной привод доступен для НомР
82-2 (A)	5/8"	K01	18 (U)	10 (U) 18 (U)	AZPF	от 18 до 140
	3/4"	K52	18 (S, R)	10 (S) 18 (S, R)	–	от 18 до 140
101-2 (B)	7/8"	K68	28 (S, R) 45 (U, W) <sup>1)</sup>	28 (S, R) 45 (U, W) <sup>1)</sup>	AZPN/G	от 28 до 140
	1"	K04	45 (S, R) –	45 (S, R) 60, 63, 72 (U, W) <sup>2)</sup>	PGH4	от 45 до 140
127-2 (C)	1 1/4"	K07	71 (S, R) 88 (S, R) 100 (U, W) <sup>3)</sup>	85 (U, W) <sup>3)</sup> 100 (U, W)	–	от 71 до 140
	1 1/2"	K24	100 (S)	85 (S) 100 (S)	PGH5	от 100 до 140
152-4 (4 отверстия D)	1 3/4"	K17	140 (S)	–	–	140

### ISO - монтажный фланец

Проходной вал			Варианты присоединения – 2-й насос			
Фланец ISO 3019-2	Ступица для шлицевого вала	Код	A10VSO/31 НомР (вал)	A10V(S)O/5x НомР (вал)	Шестеренный насос с внешним зацеплением (НомР)	Сквозной привод доступен для НомР
80, 2 отверстия	3/4"	KB2	18 (S, R)	10 (S)	–	от 18 до 140
100, 2 отверстия	7/8"	KB3	28 (S, R)	–	–	от 28 до 140
	1"	KB4	45 (S, R)	–	–	от 45 до 140
125, 2 отверстия	1 1/4"	KB5	71 (S, R) 88 (S, R)	–	–	от 71 до 140
	1 1/2"	KB6	100 (S)	–	–	от 100 до 140
180, 4 отверстия	1 3/4"	KB7	140 (S)	–	–	140

### ISO - монтажный фланец для вала под призматическую шпонку

Проходной вал			Варианты присоединения – 2-й насос			
Фланец ISO 3019-2	Ступица для вала под призматическую шпонку	Код			Радиально-поршневой насос	Сквозной привод доступен для НомР
63-4 метрический	3/4"	K57			R4	от 28 до 140

1) Не для основного насоса НомР 28 с K68

2) Не для основного насоса НомР 45 с K04

3) Не для основного насоса НомР 71 и НомР 88 с K07

## Комбинации насосов A10VSO + A10VSO

Благодаря использованию комбинаций насосов пользователь получает в распоряжение независимые друг от друга контуры даже без применения раздаточной коробки.

При заказе комбинаций насосов коды заказов первого и второго насоса необходимо объединить при помощи знака «+».

### Пример заказа:

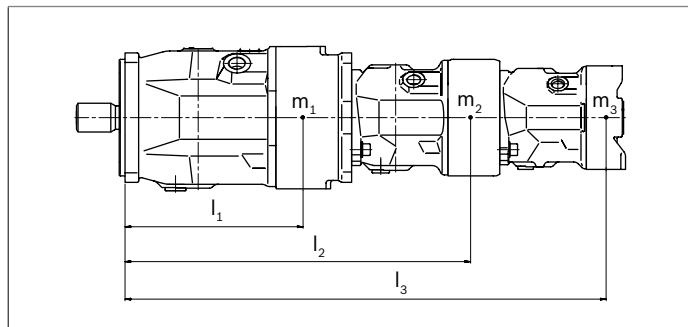
**A10VSO100DFR1/31R-VSA12K04+A10VSO45DFR/31R-VSA12N00**

Если заводская установка дополнительного насоса не требуется, достаточно указать обычное типовое обозначение.

Сдвоенный насос из двух одинаковых номинальных размеров допускается использовать без дополнительных опор при соблюдении динамического ускорения масс не более  $10 g (= 98.1 \text{ м/с}^2)$ .

Каждая точка проходного вала закрыта **не устойчивой к давлению** крышкой. Поэтому перед вводом в эксплуатацию узлы должны быть закрыты устойчивыми к давлению крышками. Сквозные приводы можно также заказать с устойчивыми к давлению крышками. При заказе указывать открытым текстом.

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



$m_1, m_2, m_3$	Масса насоса	[кг]
$l_1, l_2, l_3$	Расстояние до центра тяжести	[мм]
$T_m = (m_1 \times l_1 + m_2 \times l_2 + m_3 \times l_3) \times \frac{1}{102}$		[Нм]

### Допустимые моменты инерции

Номинальный размер			18	28	45	71	88	100	140
Статически	$T_m$	Нм	500	880	1370	2160	2160	3000	4500 <sup>1)</sup> 3000 <sup>2)</sup>
Динамически при $10 g (98,1 \text{ м/с}^2)$	$T_m$	Нм	50	88	137	216	216	300	450 <sup>1)</sup> 300 <sup>2)</sup>
Масса без проходного вала (N00)	$m$	кг	12.9	18	23.5	35.2	35.2	49.5	65.4
Масса с проходным валом (К..)			13.8	19.3	25.1	38	38	55.4	74.4
Расстояние до центра тяжести <b>без</b> проходного вала (N00)	$l_1$	мм	92	100	113	127	127	161	159
Расстояние до центра тяжести <b>с</b> проходным валом (К..)	$l_1$	мм	98	107	120	137	137	178	180

1) Фланец с 4 отверстиями (D)

2) Фланец с 2 отверстиями (C)

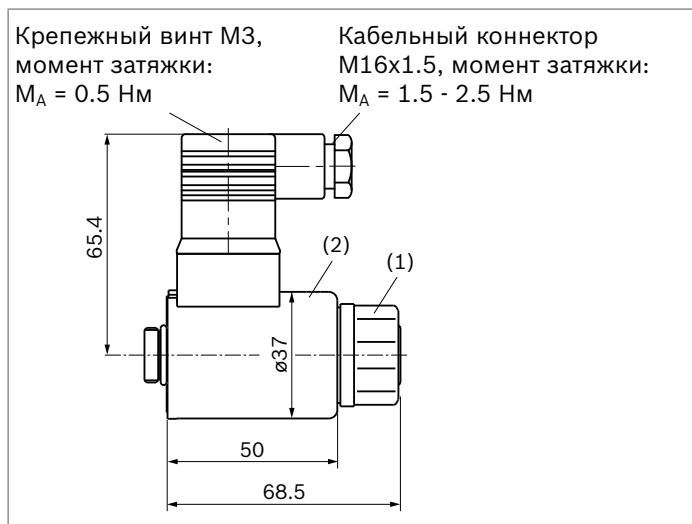
## Штекер для электромагнитов

### HIRSCHMANN DIN EN 175 301-803-A /ISO 4400

без двунаправленного гасящего диода **H**

При установке ответного штекера присваивается следующая степень защиты:

- ▶ IP65 (DIN/EN 60529)



Уплотнительное кольцо в кабельном коннекторе подходит для диаметров кабеля от 4.5 мм до 10 мм.

Ответный штекер не входит в комплект поставки.

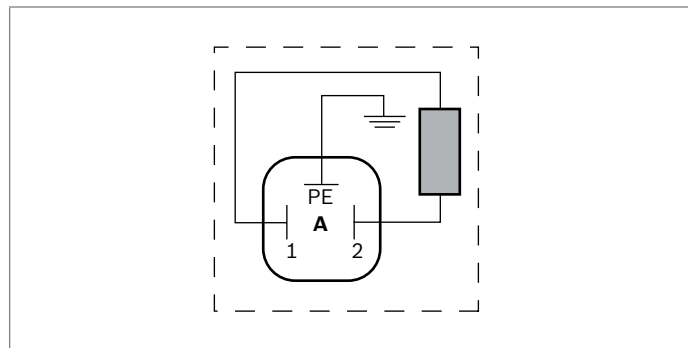
Он может быть поставлен под заказ компаниями Bosch Rexroth.

## Электроника управления

Регулирование	Электроника	Дополнительная информация
Электрический усилитель	VT 2000 <sup>1)</sup>	аналоговый 29904
Электрические модули усилителя	VT 11029 VT 11030 <sup>1)</sup>	аналоговый 29741
Клапанный усилитель для пропорциональных напорных клапанов	VT-VSPA1-1 <sup>1)</sup> VT-VSPA1K-1 <sup>1)</sup>	аналоговый 30111

Артикул Bosch Rexroth: R902602623

### Штекер на электромагните согласно DIN 43650



#### Указания

- ▶ При необходимости можно изменить положение штекера вращением корпуса электромагнита.
- ▶ Порядок действий описан в инструкции по эксплуатации.

1) Номинальное напряжение только 24 В

## Указания по монтажу

### Общие положения

При вводе в эксплуатацию и во время эксплуатации аксиально-поршневой агрегат должен быть заполнен рабочей жидкостью, и воздух 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. Особенно в монтажном положении «приводным валом вверх/вниз» необходимо следить за полным заполнением и удалением воздуха, т.к., к примеру, возникает угроза работы всухую.

Жидкость утечки в корпусе необходимо сливать в бак через расположенный в крайней верхней точке канал для присоединения бака (**L**, **L<sub>1</sub>**).

При комбинациях насосов утечки должны отводиться на каждом одиночном насосе.

При использовании общего трубопровода утечки для нескольких устройств необходимо следить за тем, чтобы не превышалось соответствующее давление в корпусе. Характеристики общего трубопровода утечки должны быть такими, чтобы максимально допустимое давление в корпусе всех подключенных устройств не превышалось ни в одном из рабочих состояний, в особенности при холодном пуске. Если это невозможно, при необходимости следует проложить отдельные трубопроводы утечки для соединения с баком.

Чтобы обеспечить низкий уровень шума, все соединительные трубопроводы должны быть гибкими, также следует избегать установки над баком.

Всасывающие трубопроводы и трубопроводы утечки 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 в точке подключения **S** во время эксплуатации и при холодном пуске не должно падать ниже минимальной отметки, равной 0.8 бар.

При расчете конструкции бака следите за тем, чтобы было обеспечено достаточное расстояние между линией всасывания и трубопроводом утечки. Это позволит предотвратить прямое всасывание нагретой жидкости обратно в линию всасывания.

Пояснения см. на странице 47.

1) Полное удаление воздуха и полное заполнение в этом положении невозможны, поэтому перед монтажом требуется выполнить заполнение насоса и удаление воздуха в горизонтальном положении.

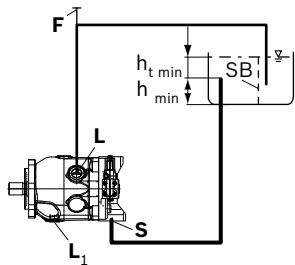
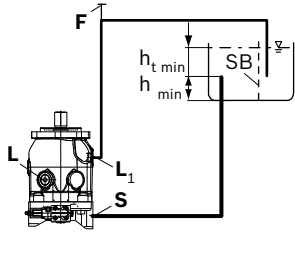
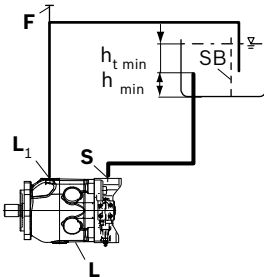
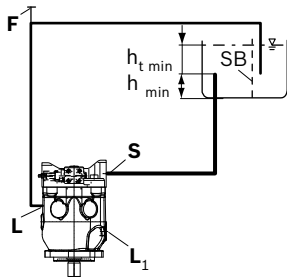
### Монтажное положение

См. примеры с **1** по **12**.

Другие монтажные положения возможны по запросу. Рекомендованное монтажное положение: **1** и **3**

### Установка под баком (стандарт)

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

Монтажное положение	Удаление воздуха	Заполнение
<b>1</b>	<b>L</b>	<b>L<sub>1</sub></b>
		
<b>2<sup>1)</sup></b>	<b>L<sub>1</sub></b>	<b>L</b>
		
<b>3</b>	<b>L<sub>1</sub></b>	<b>L</b>
		
<b>4<sup>1)</sup></b>	<b>L</b>	<b>L<sub>1</sub></b>
		

### Установка над баком

Установка над баком имеет место, когда аксиально-поршневой агрегат установлен выше минимального уровня жидкости бака. Чтобы не допустить опорожнения аксиально-поршневого агрегата, в позиции 6 должен соблюдаться перепад высоты  $h_{ES\ min}$  не менее 25 мм. Соблюдайте максимально допустимую высоту всасывания  $h_{s\ max} = 800$  мм. Использование обратного клапана в трубопроводе утечки допустимо только в единичных случаях после согласования.

Монтажное положение	Удаление воздуха	Заполнение
5	L	L
6 <sup>1)</sup>	L <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>
7	L <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>
8 <sup>1)</sup>	L	L

### Установка в баке

Установка в баке имеет место, когда аксиально-поршневой агрегат установлен ниже минимального уровня жидкости в баке. Аксиально-поршневой агрегат полностью покрыт рабочей жидкостью.

Если минимальный уровень жидкости находится на одной отметке или ниже верхнего края насоса, см. раздел «Установка над баком».

Аксиально-поршневые агрегаты с электрическими элементами (например, электрические регуляторы и датчики) нельзя устанавливать в баке ниже уровня жидкости.

Монтажное положение	Удаление воздуха	Заполнение
9	Через самую верхнюю точку подключения L	Через открытую точку подключения L или L <sub>1</sub> автоматически за счет расположения ниже уровня рабочей жидкости
10 <sup>1)</sup>	Через самую верхнюю точку подключения L <sub>1</sub>	Через открытую точку подключения L, L <sub>1</sub> автоматически за счет расположения ниже уровня рабочей жидкости
11	Через самую верхнюю точку подключения L <sub>1</sub>	Через открытую точку подключения L или L <sub>1</sub> автоматически за счет расположения ниже уровня рабочей жидкости
12 <sup>1)</sup>	Через самую верхнюю точку подключения L	Через открытую точку подключения L или L <sub>1</sub> автоматически за счет расположения ниже уровня рабочей жидкости

1) Полное удаление воздуха и полное заполнение в этом положении невозможны, поэтому перед монтажом требуется выполнить заполнение насоса и удаление воздуха в горизонтальном положении.

Пояснения см. на странице 47.

<b>Экспликация</b>	
<b>F</b>	Заполнение/удаление воздуха
<b>S</b>	Всасывающая линия
<b>L; L<sub>1</sub></b>	Дренажный канал
SB	Стабилизационная перегородка (уравнительная пластина)
$h_{t \min}$	Минимально необходимая глубина погружения (200 мм)
$h_{\min}$	Минимально необходимое расстояние до дна бака (100 мм)
$h_{ES \min}$	Минимально требуемая высота для предотвращения опорожнения аксиально-поршневого агрегата (25 мм)
$h_{S \max}$	Максимально допустимая высота всасывания (800 мм)

#### **Указание**

Точка подключения **F** является частью внешних трубопроводов и предоставляется заказчиком для упрощения заполнения и удаления воздуха.

## Указания по проектированию

- ▶ Аксиально-поршневой регулируемый насос A10VSO предназначен для использования в открытых гидросистемах.
- ▶ Проектирование, монтаж и ввод аксиально-поршневого агрегата в эксплуатацию предполагают привлечение профессионально обученного персонала.
- ▶ Перед применением аксиально-поршневого агрегата полностью и внимательно прочитайте соответствующую инструкцию по эксплуатации. При необходимости вы можете заказать ее в компании Bosch Rexroth.
- ▶ Перед завершением своего проекта, пожалуйста, обязательно запросите у нас заверенную схему монтажа.
- ▶ Необходимо соблюдать все приведенные данные и указания.
- ▶ В зависимости от рабочего состояния аксиально-поршневого агрегата (рабочее давление, температура жидкости) возможны сдвиги характеристики.
- ▶ Консервация: обычно аксиально-поршневые агрегаты поставляются обработанными консервирующими средствами, рассчитанными макс. на 12 месяцев. Если требуется более длительная консервация (макс. 24 месяца), укажите это при заказе. Сроки консервации действительны для оптимальных условий хранения, указанных в техническом паспорте 90312 или в инструкции по эксплуатации.
- ▶ Не все варианты исполнения данного изделия разрешены к использованию с соблюдением техники безопасности согласно стандарту ISO 13849. Информацию о параметрах надежности (например, значения наработки на отказ  $MTTF_d$ ), касающихся функциональной безопасности, можно получить у представителя фирмы Bosch Rexroth.
- ▶ При применении электромагнитов, в зависимости от используемого способа управления, могут возникать электромагнитные помехи. При питании от постоянного тока электромагниты не вызывают электромагнитных помех, которые могли бы отрицательно повлиять на их работу.  
При подаче модулированного постоянного тока (например, ШИМ-сигнала) создается другая характеристика. Возможное воздействие электромагнитных волн на людей (например, с кардиостимулятором) и другие компоненты должно проверяться производителем машины.

- ▶ Регуляторы давления не являются средством защиты от перегрузок по давлению. В гидравлической системе должен быть предусмотрен предохранительный клапан.
- ▶ Присоединения каналов:
  - Точки подключения и соединительный элемент рассчитаны на указанное максимальное давление. Производитель машины или установки должен обеспечить, чтобы соединительные элементы и трубопроводы соответствовали предусмотренным условиям применения (давление, расход, рабочая жидкость, температура) с учетом необходимых коэффициентов безопасности.
  - Рабочие и технологические выводы предусмотрены только для подсоединения гидравлических линий.

## Указания по технике безопасности

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