

Аксиально-поршневой регулируемый насос A1VO Серия 10

R-RS 92650

Редакция: 06.2016

Взамен: 08.2015



- Для систем Load Sensing в малых рабочих машинах
- Типоразмеры 18, 28, 35
- Номинальное давление 250 бар
- Максимальное давление 280 бар
- Для открытого контура

Конструктивные особенности

- Регулируемый насос аксиально-поршневой с наклонной шайбой. Предназначен для гидросистем открытого контура.
- Объемный расход пропорционален числу оборотов привода и рабочему объему.
- Расход регулируется бесступенчато за счет изменения угла наклона шайбы.
- Экономия топлива до 15 % в сравнении с нерегулируемыми системами.
- Прежняя мощность при меньшем расходе за счет оптимизированного КПД
- Увеличенный в сравнении с шестеренными насосами срок службы
- Компактная конструкция благодаря интегрированному регулятору
- Удобный для подбора ассортимент регуляторов для всех основных вариантов применения
- Низкий уровень рабочего шума
- Высокая удельная мощность
- Хорошие характеристики всасывания
- Высокая гибкость благодаря сменным адаптерам проходного вала

Содержание

Типовое обозначение	2
Рабочие жидкости	4
Уплотнительное кольцо вала	5
Диапазон рабочего давления	6
Технические данные	7
DR/DN – регулятор давления	9
D3/D4 – регулятор давления с перерегулированием	10
DRS0/DNSO – регулятор давления с Load-Sensing	11
Размеры, типоразмеры 18 и 28	12
Размеры, типоразмеры 18 и 28	13
Размеры, типоразмер 35	15
Размеры, типоразмер 35	16
Размеры проходного вала	18
Обзор вариантов присоединения	19
Соединение насосов A1VO + A1VO	20
Штекер для электромагнитов	21
Указания по монтажу	22
Указания по проектированию	24
Указания по технике безопасности	24

Типовое обозначение

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
A1V	O				2		0	/	10			V				00	-	0

Аксиально-поршневой агрегат

01	Конструкция с наклонной шайбой, регулируемое исполнение, номинальное давление 250 бар, максимальное давление 280 бар	A1V
----	--	-----

Применение

02	Насос для открытых гидросистем	O
----	--------------------------------	---

Типоразмер (TP)

03	Геометрический рабочий объем, см. технические характеристики на стр. 7	018	028	035
----	--	-----	-----	-----

Вид регулятора

		018	028	035	
04	Регулятор давления	•	•	•	DR
	Load-Sensing	•	•	•	DRS0
	Диапазон настройки от 100 до 250 бар	•	•	•	DN
	Load-Sensing	•	•	•	DNS0
	Устройство перерегулирования электрическое пропорциональное, U = 12 В	•	•	•	D3
	негативная характеристика U = 24 В	•	•	•	D4

Монтаж регулятора

05	Смонтировано (возможно только с клапаном управления D3 и D4)	•	•	•	A
	Картридж (возможно только с клапаном управления DR, DRS0, DN и DNS0)	•	•	•	C

Настройка

06	Возможность настройки	2
----	-----------------------	---

Штекер для электромагнитов¹⁾ (см. стр. 21)

07	Без штекера (без магнита, только для гидравлических регуляторов)	•	•	•	0
	Литой штекер DEUTSCH, 2-полюсный, без гасящего диода	•	•	•	P

Дополнительная функция

08	Без дополнительной функции	0
----	----------------------------	---

Серия

09	Серия 1, индекс 0	10
----	-------------------	----

Исполнение присоединительной и крепежной резьбы

10	ANSI, присоединительная резьба с уплотнительным кольцом круглого сечения согласно ISO 11926, при исполнении с проходным валом крепежная резьба метрическая	•	•	•	B
	ISO, присоединительная резьба с уплотнительным кольцом круглого сечения согласно ISO 6149, при исполнении с проходным валом крепежная резьба метрическая	•	•	•	M

Направление вращения

11	Если смотреть на приводной вал	вправо	•	•	•	R
		влево	•	•	•	L

Материал уплотнения

12	FKM (фтор-каучук)	V
----	-------------------	---

¹⁾ Штекеры для других электрических компонентов могут отличаться

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
A1V	O				2		0	/	10			V				00	-	0

Монтажные фланцы

13	SAE J744	82-2	•	•	-	A2
		101-2	•	•	•	B2

Приводной вал (допустимые крутящие моменты на входе см. на стр. 8)

			018	028	035	
14	Шлицевой вал ANSI B92.1a	3/4 " 11T 16/32DP	•	•	-	S3
	(Bosch Rexroth для агрегатов с проходным валом рекомендует выбирать следующий по размеру приводной вал)	7/8 " 13T 16/32 DP ²⁾	•	•	•	S4
		1" 15T 16/32DP	-	-	•	S5

Соединение для рабочей линии

15	Резьбовые соединения В и S, боковые, друг напротив друга	•	•	•	1
	Резьбовые соединения В и S, сзади, не для проходного вала	•	•	○	9

Проходные валы (варианты монтажа см. на стр. 19)

16	Фланец SAE J744	Ступица для шлицевого вала ³⁾				018	028	035	
	Диаметр	Монтаж ⁴⁾	Обозначение	Диаметр	Обозначение				
	Без проходного вала					•	•	•	0000
	82-2 (A)	○-○	A2	5/8 "	9T 16/32 DP S2	•	•	•	A2S2
				3/4 "	11T 16/32 DP S3	•	•	•	A2S3
				7/8 "	13T 16/32 DP S4	•	•	•	A2S4
	101-2 (B)	○-○	B2	7/8 "	13T 16/32 DP S4	•	•	•	B2S4
				1 "	15T 16/32 DP S5	-	-	•	B2S5

Уменьшение геометрического рабочего объема

17	Без уменьшения	00
----	----------------	-----------

Стандартное/специальное исполнение

18	Стандартное исполнение	0
----	------------------------	----------

• = поставляется ○ = по запросу - = не поставляется

Указания

Учитывать указания по проектированию на стр. 24.

²⁾ При типоразмере 35 не для проходного вала

³⁾ Согл. ANSI B92.1a

⁴⁾ Расположение крепежных отверстий, если смотреть на проходной вал; с соединением для рабочего канала В справа.

Рабочие жидкости

Регулируемый насос A1VO предназначен для работы с минеральным маслом HLP согл. DIN 51524. Указания и требования к эксплуатации рабочих жидкостей см. в следующих технических паспортах:

- 90220: Рабочие жидкости на основе минеральных масел и подобных углеводородов

Рекомендации по выбору рабочей жидкости

Выбор гидравлической жидкости должен производиться таким образом, чтобы в диапазоне рабочих температур величина вязкости жидкости находилась в оптимальном диапазоне (v_{opt} см. диаграмму выбора).

Внимание

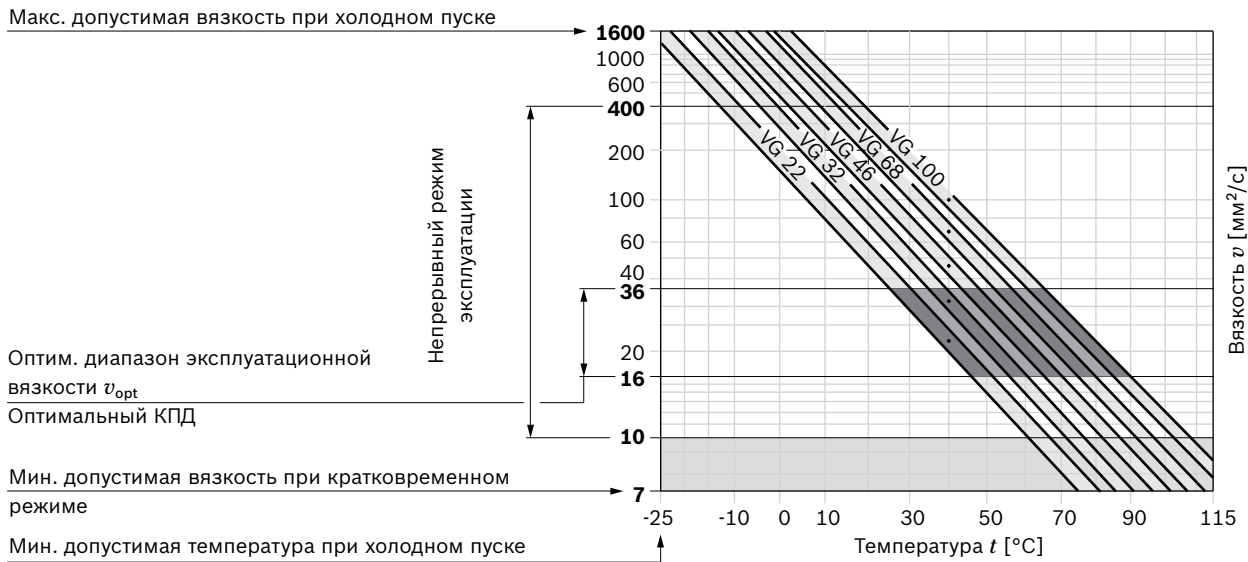
Ни в одной точке компонента гидросистемы температура рабочей жидкости не должна превышать 115 °С. Для определения вязкости в подшипнике следует учитывать указанный в таблице перепад температур.

При невозможности соблюдения описанных выше условий в режиме предельных рабочих параметров обратитесь за консультацией к ответственному сотруднику Bosch Rexroth.

Вязкость и температура рабочих жидкостей

	Вязкость	Температура	Примечание
Холодный пуск	$v_{max} \leq 1600 \text{ мм}^2/\text{с}$	$\theta_{St} \geq -25 \text{ °C}$	$t \leq 3 \text{ мин}$, без нагрузки ($20 \text{ бар} \leq p \leq 50 \text{ бар}$), $n \leq 1000 \text{ мин}^{-1}$
допустимый перепад температур		$\Delta T \leq 25 \text{ K}$	между аксиально-поршневым агрегатом и рабочей жидкостью
Период прогрева	$v < \text{от } 1600 \text{ до } 400 \text{ мм}^2/\text{с}$	$\theta = -25 \text{ °C}$	при $p \leq 0.7 \cdot p_{nom}$, $n \leq 0.5 \cdot n_{nom}$ и $t \leq 15 \text{ мин}$
Непрерывный режим эксплуатации	$v = \text{от } 400 \text{ до } 10 \text{ мм}^2/\text{с}$	$\theta = \text{от } -25 \text{ °C до } +90 \text{ °C}$	соответствует, к примеру, в случае VG 46 температурному диапазону от +5 °C до +85 °C (см. диаграмму выбора)
			измерено в канале L
			учитывать допустимый диапазон температур уплотнительного кольца вала ($\Delta T = \text{прибл. } 5 \text{ K}$ между подшипником/уплотнительным кольцом вала и каналом L)
	$v_{opt} = \text{от } 36 \text{ до } 16 \text{ мм}^2/\text{с}$		оптимальный диапазон эксплуатационной вязкости и КПД
Кратковременный режим эксплуатации	$v_{min} \geq 7 \text{ мм}^2/\text{с}$		$t < 1 \text{ мин}$, $p < 0.3 \cdot p_{nom}$

▼ Диаграмма выбора



Фильтрация рабочей жидкости

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

Для обеспечения надежной работы аксиально-поршневого агрегата необходимо провести гравиметрический анализ рабочей жидкости, чтобы определить степень загрязнения твердыми частицами и класс чистоты согласно ISO 4406. Как минимум должен соблюдаться класс чистоты 20/18/15.

При очень высокой температуре рабочей жидкости (от 90 °C до максимум 115 °C) требуется класс чистоты не ниже 19/17/14 по ISO 4406.

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

Уплотнительное кольцо вала

Уплотнительное кольцо вала FKM допускается использовать при температурах утечек от -25 °C до +115 °C.

Указание

Для температур ниже -25 °C учитывать данные из таблицы на стр. 4.

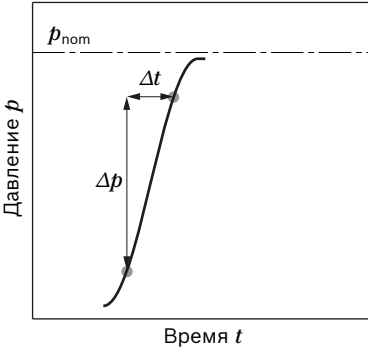
Диапазон рабочего давления

Давление на соединении для рабочей линии В		Определение
Номинальное давление p_{nom}	250 бар	Номинальное давление соответствует максимальному расчетному давлению.
Максимальное давление p_{max}	280 бар	Максимальное давление соответствует пиковому рабочему давлению, действующему в течение короткого промежутка времени. Сумма данных промежутков не должна превышать общее время работы (макс. количество циклов прикл. 1 млн).
Длительность одиночного воздействия	0.05 с	
Суммарная длительность воздействия	14 ч	
Минимальное давление $p_{B abs}$ (напорный канал)	14 бар ¹⁾	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 на протяжении всего периода работы насоса.

Давление во всасывающей линии S (вход)		
Минимальное давление $p_{S min}$	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 $p_{S max}$	5 бар абс.	

Дренажное давление в каналах L ₁ , L ₂		
Максимальное давление $p_{L max}$	2 бар абс.	Макс. на 0,5 бар выше входного давления в линии S , но не выше $p_{L max}$.

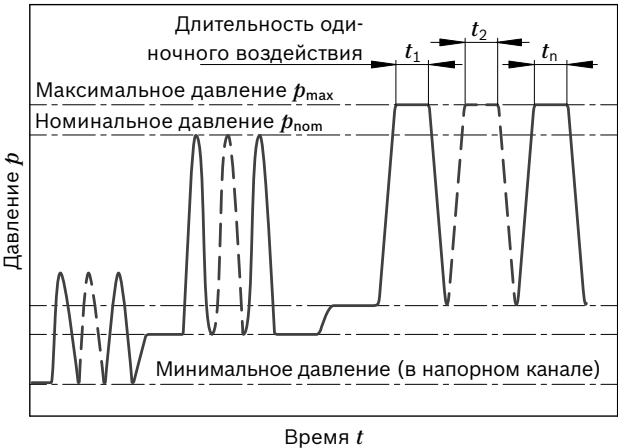
▼ Скорость изменения давления $R_{A max}$



Указание

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

▼ Определение значений давления



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

1) Для более низкого давления обратиться за консультацией

Технические данные

Типоразмер			TP	018	028	035	
Рабочий объем, геометрический, на один оборот			$V_{g \max}$	см ³	18	28	35
			$V_{g \min}$	см ³	0	0	0
Частота вращения, макс. ¹⁾²⁾	при $V_{g \max}$		$n_{\text{ном}}$	мин ⁻¹	3300	3200	3000
Расход	при $n_{\text{ном}}$ и $V_{g \max}$		q_v	л/мин	59	89	105
Мощность	при $n_{\text{ном}}$, $V_{g \max}$ и $\Delta p = 250$ бар		P	кВт	25	37	44
Крутящий момент	при $V_{g \max}$ и $\Delta p = 250$ бар		T	Нм	72	111	139
Жесткость приво- дного вала при кру- чении	3/4" 11T 16/32DP	S3	c	кНм/рад	9.78	9.78	–
	7/8" 13T 16/32 DP	S4	c	кНм/рад	12.88	12.88	18.6
	1" 15T 16/32DP	S5	c	кНм/рад	–	–	22.9
Момент инерции приводного механизма			J_{TW}	кгм ²	0.000686	0.00737	0.00159
Угловое ускорение, макс. ⁵⁾			α	рад/с ²	6800	5500	5000
Объем корпуса			V	л	0.5	0.5	0.6
Масса (без проходного вала), прикл.			m	кг	12.3	12.3	18.4
Масса (с проходным валом), прикл.			m	кг	13.5	13.5	19.8

Расчет характеристик

Расход	q_v	$= \frac{V_g \times n \times \eta_v}{1000}$	[л/мин]
Крутящий момент	T	$= \frac{V_g \times \Delta p}{20 \times \pi \times \eta_{\text{hm}}}$	[Нм]
Мощность	P	$= \frac{2 \pi \times T \times n}{60000} = \frac{q_v \times \Delta p}{600 \times \eta_t}$	[кВт]

Экспликация

V_g	Рабочий объем на оборот [см ³]
Δp	Перепад давления [бар]
n	Скорость вращения [об/мин]
η_v	Объемный КПД
η_{hm}	Гидравлично-механический КПД
η_t	Суммарный КПД ($\eta_t = \eta_v \times \eta_{\text{hm}}$)

Указание

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

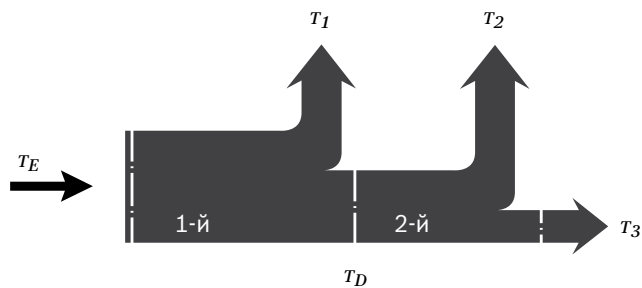
- Значения действительны:
 - для оптимального диапазона вязкости $\nu_{\text{opt}} =$ от 36 до 16 мм²/с
 - при рабочей жидкости на базе минеральных масел
 - при давлении $p_{\text{всас.}} \geq 1$ бар абс. на всасывающем канале **S**.
- При давлении $p_{\text{всас.}} < 1$ бар на всасывающем канале **S** требуется согласование.

- Рабочая зона находится между минимально требуемой и максимально допустимой частотой вращения. Она действительна для внешних приводных механизмов (например, дизельный двигатель с 2 – 8-ступенчатым регулированием оборотов, карданный вал – 2-ступенчатое регулирование оборотов). Предельное значение действительно только для одинарного насоса. Необходимо учитывать предельно допустимую нагрузку на соединяющие детали.

Допустимые крутящие моменты на входе и проходном валу

Типоразмер					018	028	035
Крутящий момент при $V_{g\ max}$ и $\Delta p = 250\text{ бар}^{1)}$			$T_{\max}$	Нм	72	111	139
Входной крутящий момент на приводном валу, макс. ²⁾							
S3	3/4"		$T_{E\ max}$	Нм	143	143	–
S4	7/8"		$T_{E\ max}$	Нм	198	198	198
S5	1"		$T_{E\ max}$	Нм	–	–	319
Крутящий момент на проходном валу, макс. ¹⁾							
S3	3/4"		$T_{D\ max}$	Нм	87	87	–
S4	7/8"		$T_{D\ max}$	Нм	87	87	139
S5	1"		$T_{D\ max}$	Нм	–	–	139

▼ 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	$T_D = T_2 + T_3$ $T_D < T_{D\ max}$

Указание
При осевой и/или радиальной нагрузке (шестерни, клиновые ремни) требуется согласование!

1) Без учета КПД
2) Для приводных валов без радиального усилия

DR/DN – регулятор давления

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

► Исходное положение в безнапорном состоянии: $V_{g \max}$.

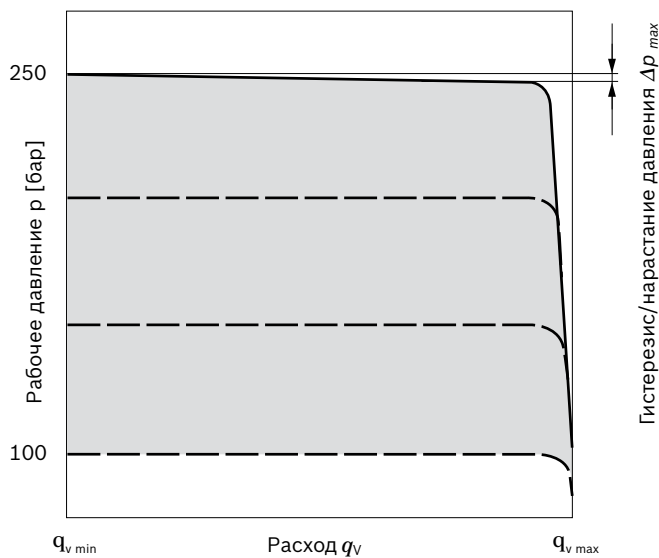
► DR

Диапазон настройки¹⁾ для регулирования давления от 100 до 250 бар. Стандартное значение 250 бар

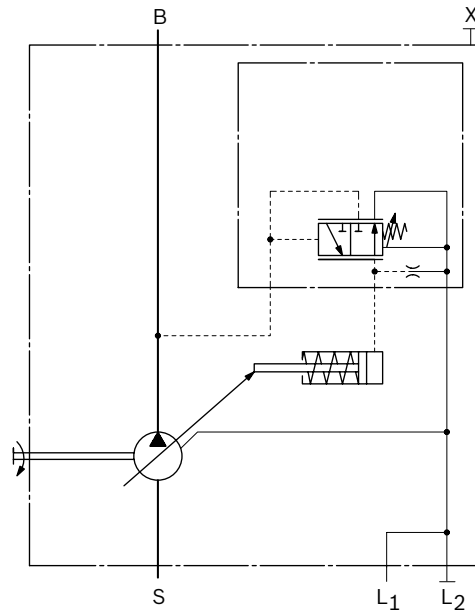
DN

Диапазон настройки¹⁾ для регулирования давления от 20 до 100 бар. Стандартное значение 100 бар

▼ Характеристика DR



▼ Принципиальная схема DR



Параметры регулятора

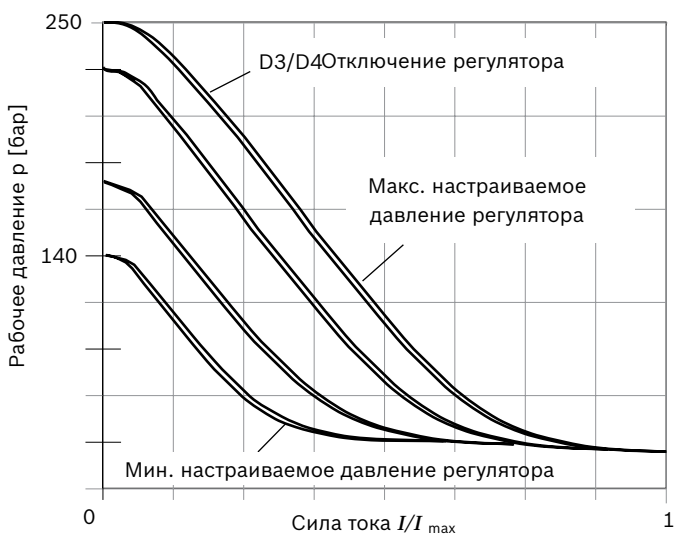
ТР	18	28	35
Гистерезис и точность повторяемости Δp	макс. 5 бар		
Расход рабочей жидкости	макс. прибл. 3 л/мин		

¹⁾ Во избежание повреждения насоса и системы запрещается выходить за пределы допустимого диапазона регулирования. Более низкие значения по запросу

D3/D4 – регулятор давления с перерегулированием

Электрическое регулирование давления с пропорциональным магнитом позволяет бесступенчато настраивать высокое давление в зависимости от тока на электромагните. При изменении давления нагрузки на потребителе подача насоса корректируется таким образом, что снова достигается заданное давление. Если ток на электромагните падает ниже начального давления регулирования, агрегат переходит на настроенное максимальное давление. Это же происходит и при потере сигнала управления.

▼ Характеристика тока/давления (негативная характеристика)



Характеристика получена при нулевом ходе насоса.
Дополнительная информация доступна по запросу.

DRS0/DNSO – регулятор давления с Load-Sensing

В дополнение к функции регулятора давления (DR) регулятор LS работает как зависимый от давления нагрузки регулятор расхода и корректирует рабочий объем насоса в соответствии с расходом, требуемым потребителями. Регулятор LS сравнивает давление перед дросселем и давление после дросселя и поддерживает возникающее здесь падение давления (перепад давления Δp), а через него расход насоса, на постоянном уровне. Изменение угла наклона шайбы под действием регулятора давления или расхода всегда является приоритетным.

► DRS0

Диапазон настройки¹⁾ для регулирования давления от 100 до 250 бар.

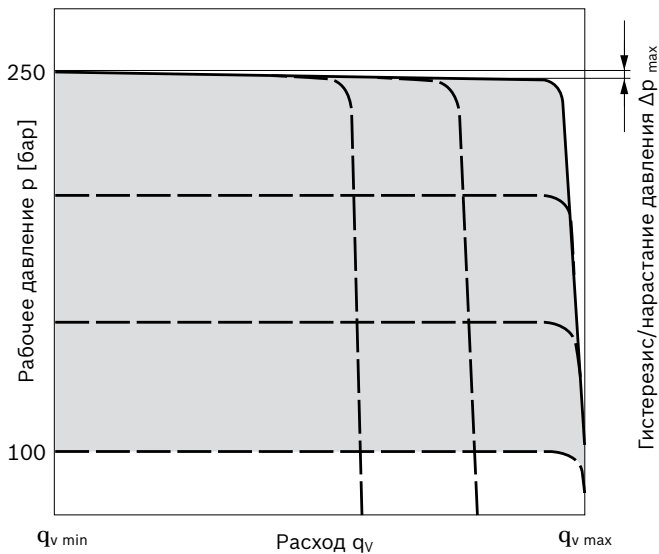
► DNSO

Диапазон настройки¹⁾ для регулирования давления от 20 до 100 бар.

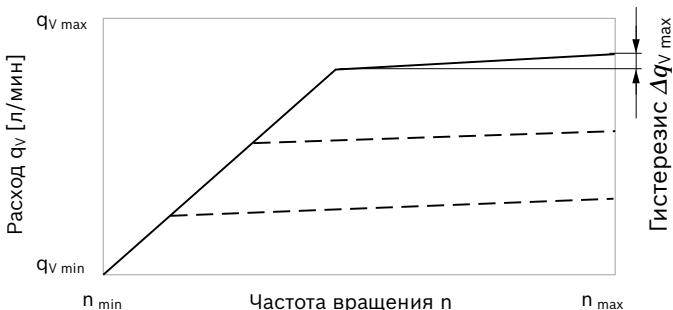
Указание

Исполнение DRS0/DNSO не имеет соединения от **X** в бак, поэтому разгрузка LS должна выполняться в системе.

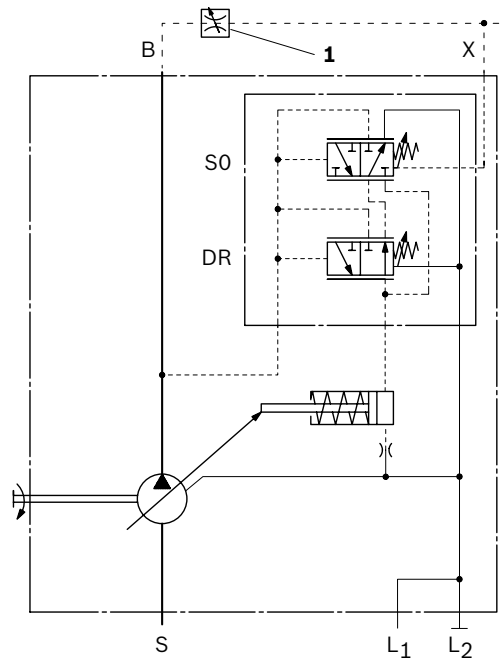
▼ Характеристика DRS0



▼ Характеристика при переменной частоте вращения



▼ Принципиальная схема DRS0



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

Перепад давления Δp

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

Параметры регулятора

Параметры регулятора давления DR см. на стр. 9.
Макс. отклонение расхода (гистерезис и нарастание) при частоте вращения привода $n = 1500 \text{ мин}^{-1}$ и $t_{\text{fluid}} = 50 \text{ °C}$

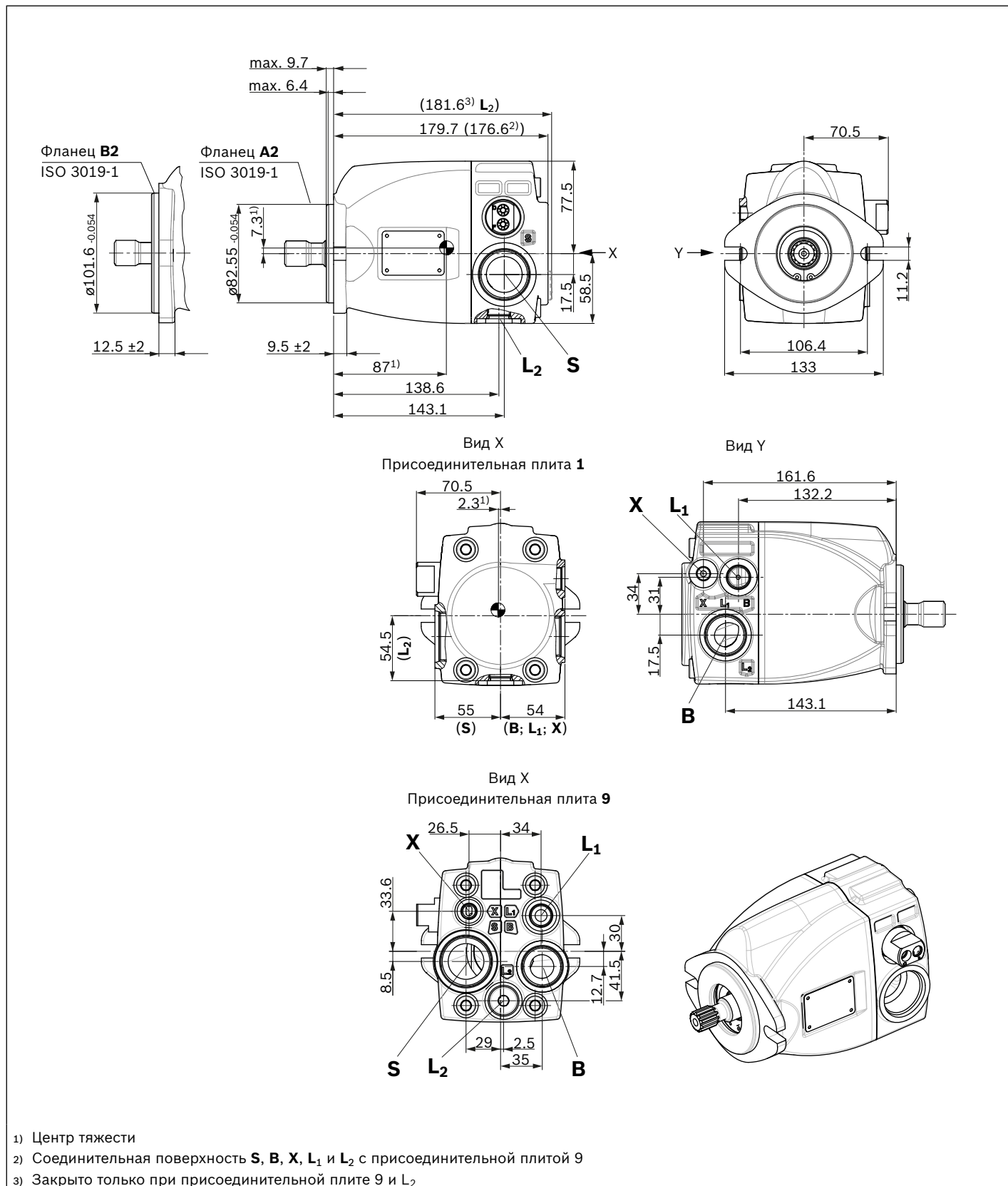
ТР	18	28	35
Отклонение расхода $\Delta q_{V \text{ max}}$	3 л/мин		
Расход рабочей жидкости макс. прикл.	4 л/мин		

1) Во избежание повреждения насоса и системы запрещается выходить за пределы допустимого диапазона регулирования. Более низкие значения по запросу

Размеры, типоразмеры 18 и 28

DR, DN – регулятор давления / DRS0, DNS0 – регулятор давления с Load-Sensing

Направление вращения вправо



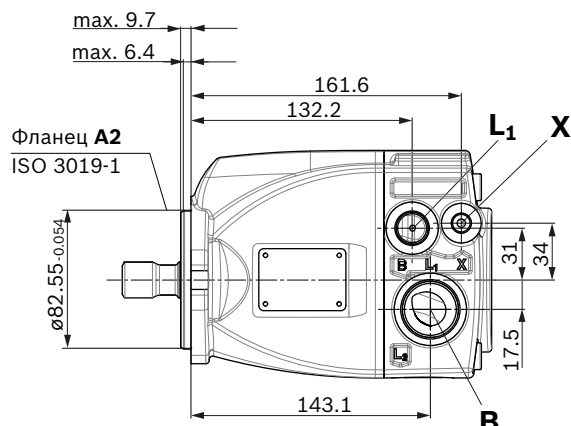
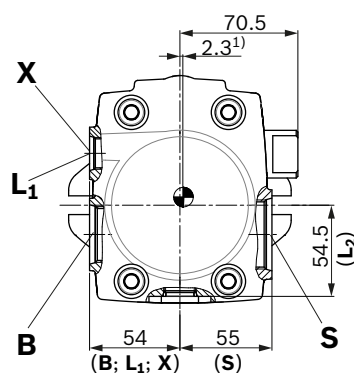
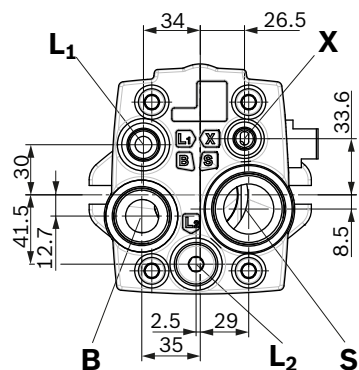
1) Центр тяжести

2) Соединительная поверхность S, B, X, L₁ и L₂ с присоединительной плитой 9

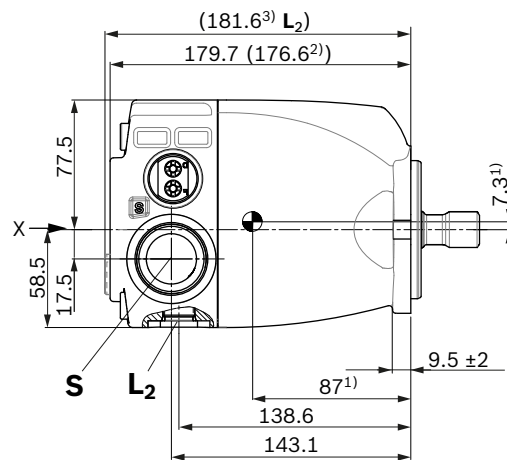
3) Закрыто только при присоединительной плите 9 и L₂

Размеры, типоразмеры 18 и 28**DR, DN – регулятор давления / DRS0, DNS0 – регулятор давления с Load-Sensing**

Направление вращения влево

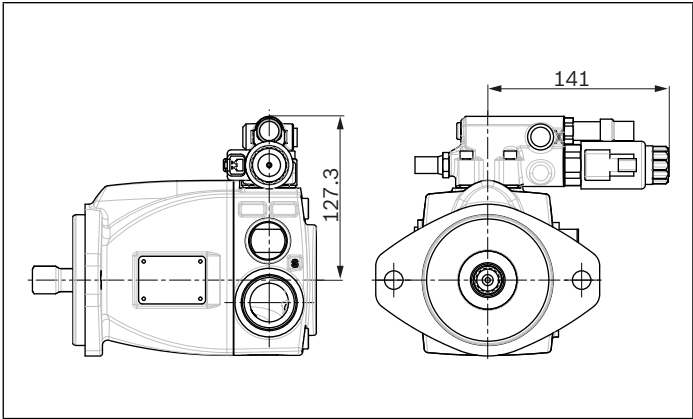
Вид X
Присоединительная плита 1Вид X
Присоединительная плита 9

Вид Y

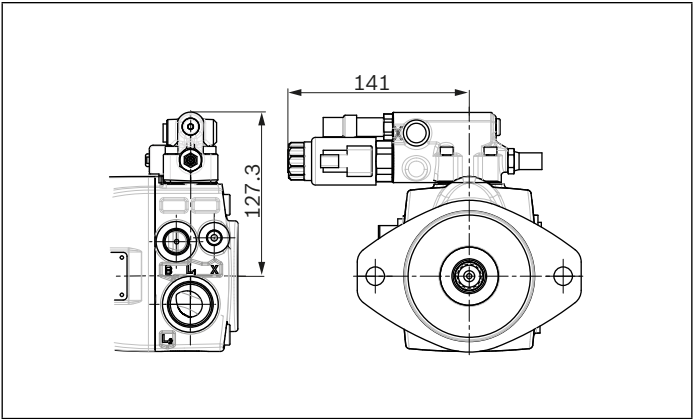


- 1) Центр тяжести
- 2) Соединительная поверхность S, B, X, L₁ и L₂ с присоединительной плитой 9
- 3) Закрыто только при присоединительной плите 9 и L₂

▼ Регулятор давления D3/D4 с перерегулировкой, электрической пропорциональной; направление вращения вправо

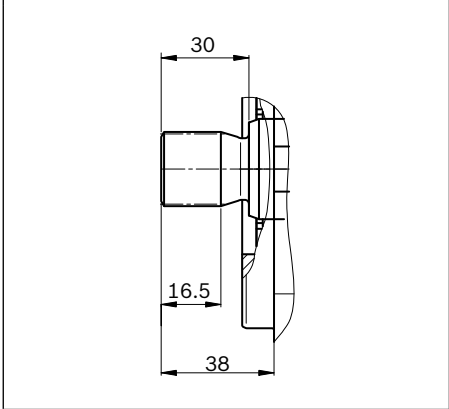


▼ Регулятор давления D3/D4 с перерегулировкой, электрической пропорциональной; направление вращения влево



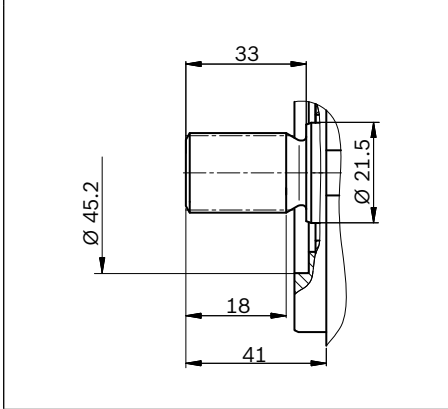
▼ Шлицевой вал SAE J744

S3 – 3/4 " 11T 16/32DP¹⁾



▼ Шлицевой вал SAE J744

S4 – 7/8 " 13T 16/32DP¹⁾



Соединение и крепежная резьба, исполнение «В»

Соединения		Стандарт ³⁾	Размер ²⁾	p _{max abs} [бар] ⁴⁾	Состояние ⁷⁾
B	Рабочий канал	ISO 11926	1 5/16-12UN-2B; глубина 20	280	O
S	Линия всасывания	ISO 11926	1 5/8-12UN-2B; глубина 20	5	O
L₁	Дренажный канал	ISO 11926	3/4-16UNF-2B; глубина 15	10	O ⁵⁾
L₂	Дренажный канал	ISO 11926	3/4-16UNF-2B; глубина 15	10	X ⁵⁾
X	Сигнал управления	ISO 11926	7/16-20UNF-2B; глубина 12	280	O ⁶⁾

Соединение и крепежная резьба, исполнение «М»

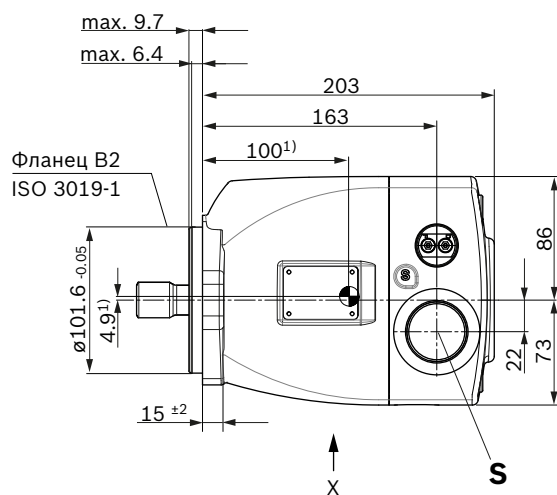
Соединения		Стандарт ³⁾	Размер ²⁾	p _{max abs} [бар] ⁴⁾	Состояние ⁷⁾
B	Рабочий канал	ISO 6149	M33 × 2; глубина 19	280	O
S	Линия всасывания	ISO 6149	M42 × 2; глубина 19.5	5	O
L₁	Дренажный канал	ISO 6149	M18 × 1.5; глубина 14.5	10	O ⁵⁾
L₂	Дренажный канал	ISO 6149	M18 × 1.5; глубина 14.5	10	X ⁵⁾
X	Сигнал управления	ISO 6149	M12 × 1.5; глубина 11.5	280	O ⁶⁾

1) Эвольвентное зацепление согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым сторонам, класс допуска 5
2) Указания по моментам затяжки см. в руководстве по эксплуатации.
3) Снижение может быть больше предусмотренного стандартом.
4) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Учитывайте это при выборе измерительного оборудования и арматуры.

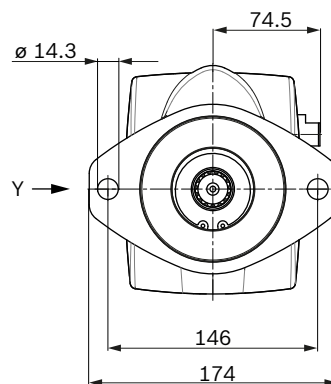
5) В зависимости от монтажного положения требуется присоединение **L₁** или **L₂** (см. также указания по монтажу на стр. 22).
6) Только если имеется регулятор S0.
7) O = Требуется подключение (при поставке заглушено)
X = Заглушено (в нормальном режиме работы)

Размеры, типоразмер 35**DR, DN – регулятор давления / DRS0, DNS0 – регулятор давления с Load-Sensing**

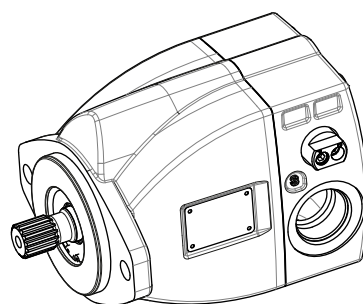
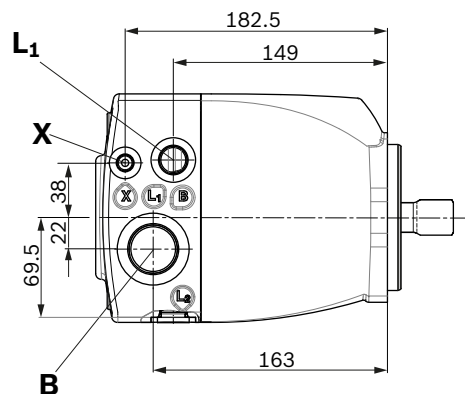
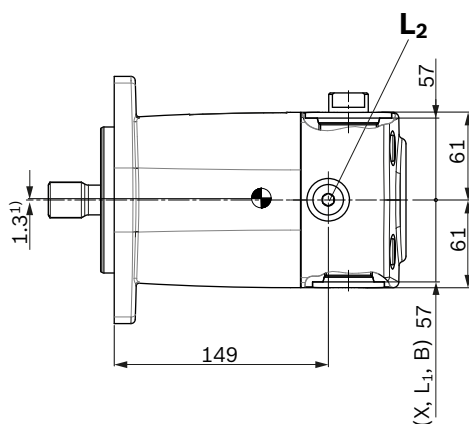
Направление вращения вправо



Вид X



Вид Y

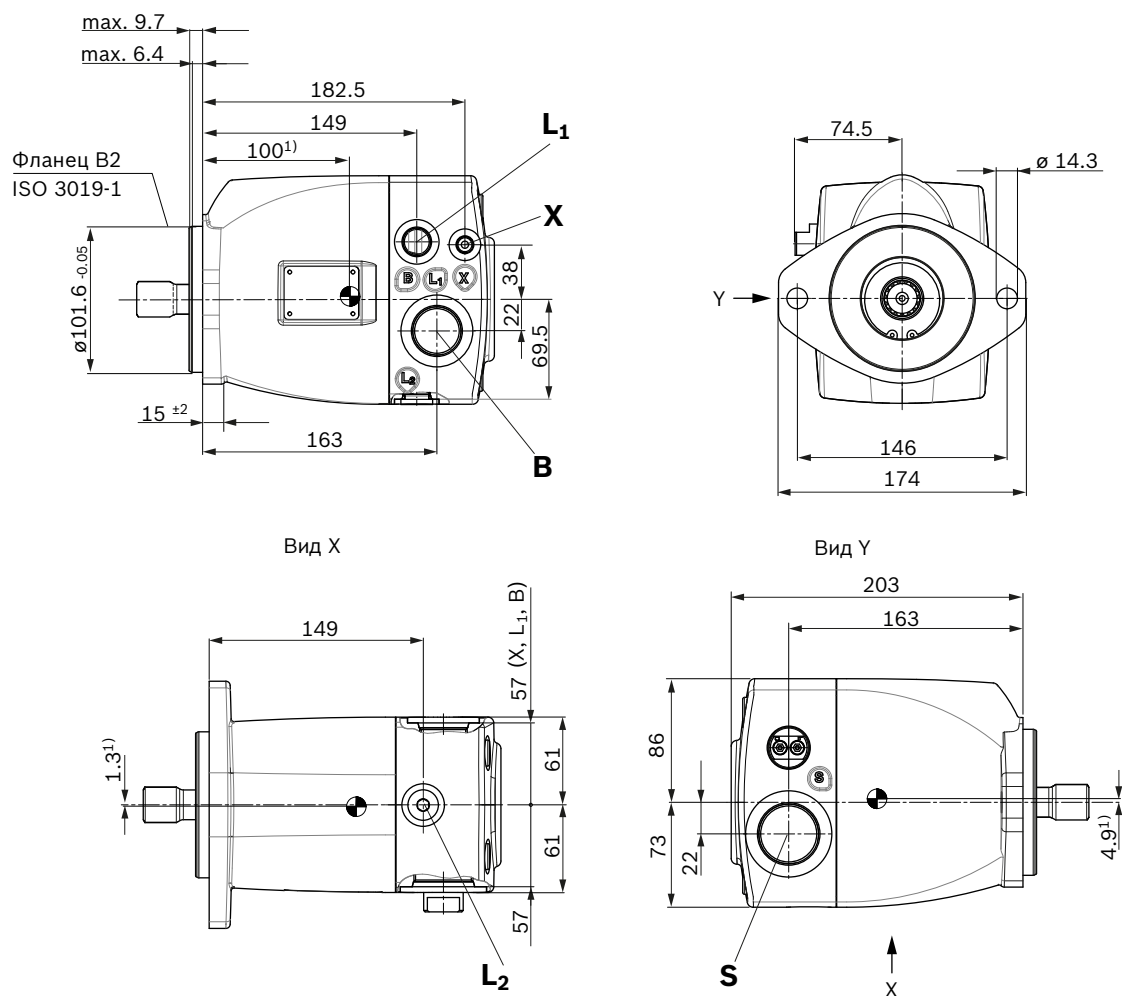


1) Центр тяжести

Размеры, типоразмер 35

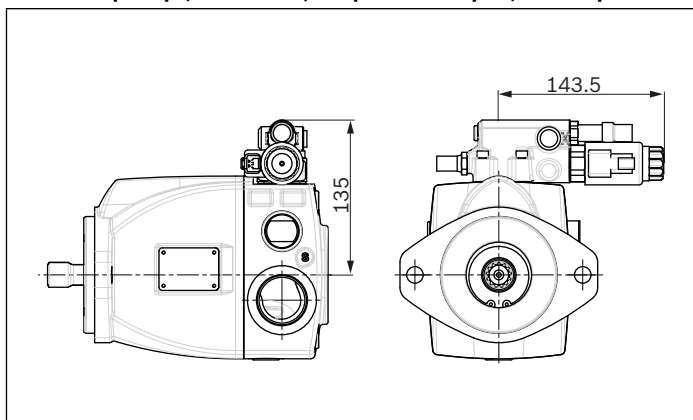
DR, DN – регулятор давления / DRS0, DNS0 – регулятор давления с Load-Sensing

Направление вращения влево

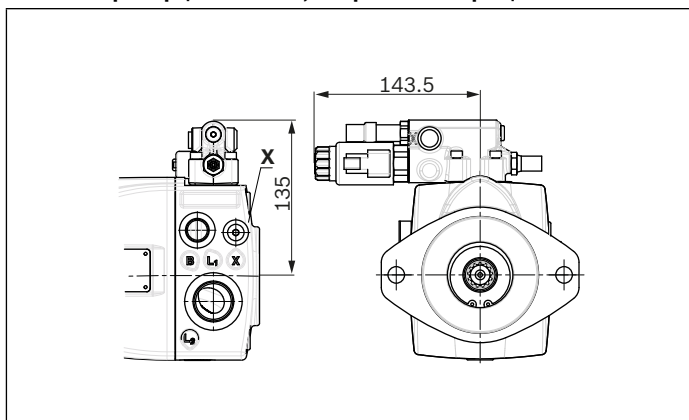


1) Центр тяжести

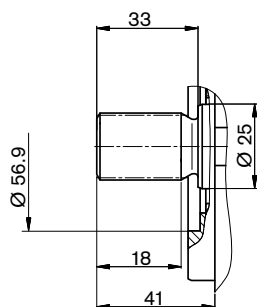
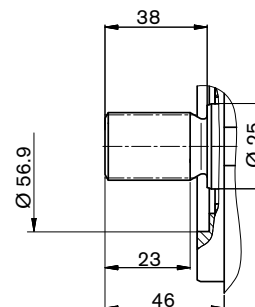
▼ Регулятор давления D3/D4 с перерегулировкой, электрической пропорциональной; направление вращения вправо



▼ Регулятор давления D3/D4 с перерегулировкой, электрической пропорциональной; направление вращения влево



▼ Шлицевые валы SAE J744

S4 – 7/8" 13T 16/32DP¹⁾S5 – 1" 15T 16/32DP¹⁾

Соединение и крепежная резьба, исполнение «В»

Соединения		Стандарт ⁴⁾	Размер ³⁾	p _{max abs} [бар] ⁵⁾	Состояние ⁸⁾
B	Рабочий канал	ISO 11926	1 5/16-12UN-2B; глубина 20	280	O
S	Линия всасывания	ISO 11926	1 5/8-12UN-2B; глубина 20	5	O
L₁	Дренажный канал	ISO 11926	3/4-16UNF-2B; глубина 15	19.8	O ⁶⁾
L₂	Дренажный канал	ISO 11926	3/4-16UNF-2B; глубина 15	19.8	X ⁶⁾
X	Сигнал управления	ISO 11926	7/16-20UNF-2B; глубина 12	280	O ⁷⁾

Соединение и крепежная резьба, исполнение «М»

Соединения		Стандарт ⁴⁾	Размер ³⁾	p _{max abs} [бар] ⁵⁾	Состояние ⁸⁾
B	Рабочий канал	ISO 6149	M33 × 2; глубина 20	280	O
S	Линия всасывания	ISO 6149	M42 × 2; глубина 20	5	O
L₁	Дренажный канал	ISO 6149	M18 × 1.5; глубина 13	19.8	O ⁶⁾
L₂	Дренажный канал	ISO 6149	M18 × 1.5; глубина 13	19.8	X ⁶⁾
X	Сигнал управления	ISO 6149	M12 × 1.5; глубина 12	280	O ⁷⁾

Указание

Для всех каналов, в особенности для канала **S**, использовать предусмотренные стандартом ввертные хвостовики с соответствующим размером под ключ. Для более крупных размеров под ключ обратиться за консультацией.

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

2) Резьба согласно ASME B1.1

3) Указания по моментам затяжки см. в руководстве по эксплуатации

4) Снижение может быть больше предусмотренного стандартом.

5) В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Учитывайте это при выборе измерительного оборудования и арматуры.

6) В зависимости от монтажного положения требуется присоединение **L₁** или **L₂** (см. также указания по монтажу на стр. 22).

7) Только если имеется регулятор S0.

8) O = Требуется подключение (при поставке заглушено)

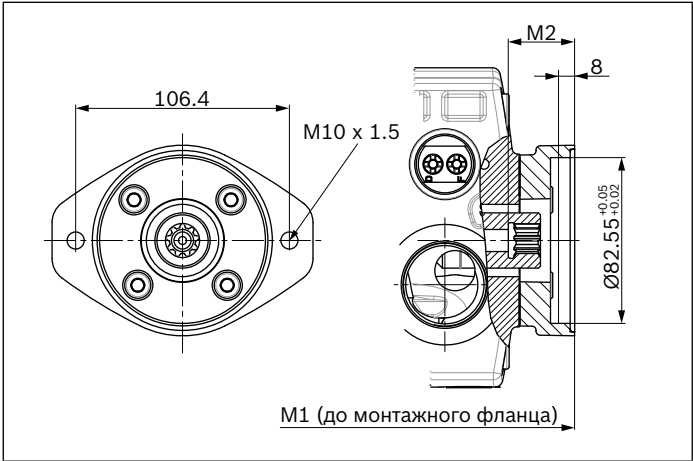
X = Заглушено (в нормальном режиме работы)

Размеры проходного вала

Фланец SAE J744			Ступица для шлицевого вала ¹⁾			Наличие TP			Код
Диаметр	Монтаж ²⁾	Обозначение	Диаметр	Обозначение		018	028	035	
82-2 (A)	⊕	A2	5/8"	9T 16/32 DP	S2	●	○	●	A2S2
			3/4"	11T 16/32 DP	S3	●	○	●	A2S3
			7/8"	13T 16/32 DP	S4	●	○	●	A2S4
101-2 (B)	⊕	B2	7/8"	13T 16/32 DP	S4	●	○	●	B2S4
			1"	15T 16/32 DP	S5	—	—	●	B2S5

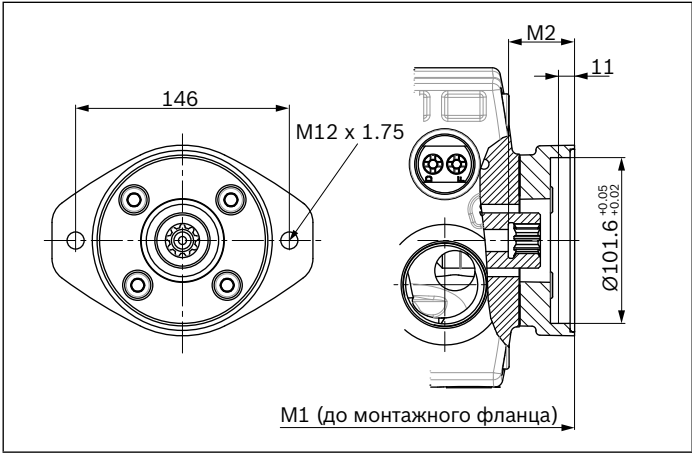
● = поставляется ○ = по запросу — = не поставляется

▼ 82-2 (A)



Усл. обозн.	TP	M1	M2
A2S2	018	203.2	32
	028	203.2	32
	035	227.6	32
A2S3	018	203.2	38
	028	203.2	38
	035	227.6	38
A2S4	018	203.2	41
	028	203.2	41
	035	227.6	41

▼ 101-2 (B)



Усл. обозн.	TP	M1	M2
B2S4	018	203.2	41
	028	203.2	41
	035	227.6	41
B2S5	035	227.6	46

1) По ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5
2) Расположение крепежных отверстий, если смотреть на проходной вал; с соединением для рабочего канала В справа.
3) Сквозная резьба согл. DIN 13, указания по моментам затяжки см. в руководстве по эксплуатации.

Обзор вариантов присоединения

Проходной вал ¹⁾		Вариант присоединения – 2-й насос							
Фланец	Ступица для шлицевого вала	Усл. обозн.	A1VO/10 TP (вал)	A4VG/32 TP (вал)	A10VG/10 TP (вал)	A10VO/52/53 TP (вал)	A10VNO/52/53 TP (вал)	A10V(S)O/31 TP (вал)	Шестеренный насос с внешним зацеплением
82-2 (A)	3/4"	A2S3	18, 28 (S3)	–	–	10 (S), 18 (S, R)	28 (R)	18 (S, R)	–
	7/8"	A2S4	18, 28 (S4)	–	–	–	–	–	–
101-2 (B)	7/8"	B2S4	18, 28 (S4) 35 (S4)	–	18 (S)	28 (S, R)	–	28 (S, R)	AZPN AZPG
	1"	B2S5	35 (S5)	28 (S)	28 (S)	–	–	–	–

1) Другие проходные валы доступны по запросу

Соединение насосов A1VO + A1VO

Общая длина A

A1VO (1-й насос)	A1VO (2-й насос)		
	TP 18/28	TP 28	TP 35
TP 18	383	–	–
TP 28	383	383	–
TP 35	410	410	431

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

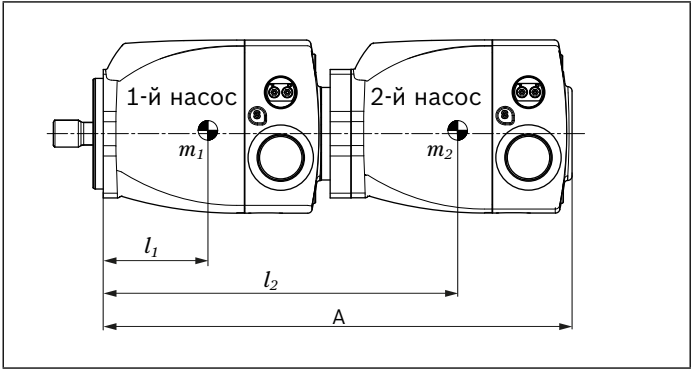
При заказе комбинаций насосов коды заказов первого и второго насоса необходимо объединить при помощи знака «+».

Пример заказа:

A1VO035DRS0C200/10BRVB2S51B2S500-0+
A1VO035DRS0C200/10BRVB2S51000000-0

Тандемный насос из двух одинаковых типоразмеров допускается использовать без дополнительных опор при соблюдении динамического ускорения масс не более 10 g (= 98.1 м/с²).

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



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

Допустимые моменты инерции

Типоразмер			18	28	35
Статически	T_m	Нм	500	500	890
Динамически при 10 g (98,1 м/с²)	T_m	Нм	50	50	89
Масса без проходного вала	m	кг	12.3	12.3	18.4
Масса с проходным валом			13.5	13.5	19.8
Расстояние до центра тяжести без проходного вала	l_1	мм	87	87	100
Расстояние до центра тяжести с проходным валом	l_1	мм	97	97	108

Штекер для электромагнитов

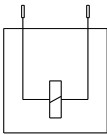
DEUTSCH DT04-2P

Литой, 2-полюсный, без двунаправленного гасящего диода

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 клиновья 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).

Указание

При необходимости Вы можете изменить положение штекера вращением корпуса электромагнита.
Порядок действий описан в руководстве по эксплуатации.

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. 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 дренажный канал (L₁, L₂).

При комбинировании нескольких агрегатов утечки должны отводиться на каждом насосе. При использовании общей дренажной линии для нескольких устройств необходимо следить за тем, чтобы не превышалось соответствующее давление в корпусе. Характеристики общей дренажной линии должны быть такими, чтобы максимальное 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 дренажные линии. Чтобы обеспечить низкий уровень шума, все соединительные трубопроводы должны быть гибкими, также следует избегать установки над баком.

Всасывающие трубопроводы и дренажные линии 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 канале 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 дренажной линией. Это позволит предотвратить прямое всасывание нагретой жидкости обратно в линию всасывания.

Указание

В определенных монтажных положениях следует ожидать воздействия на характеристики регуляторов. Из-за силы тяжести, собственного веса и давления корпуса возможно возникновение незначительных сдвигов характеристик и изменение времени позиционирования.

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

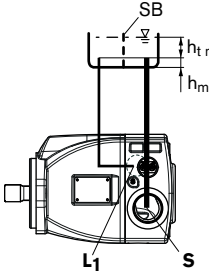
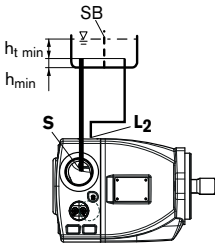
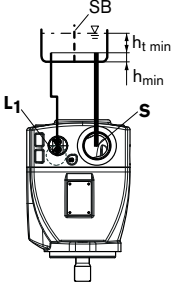
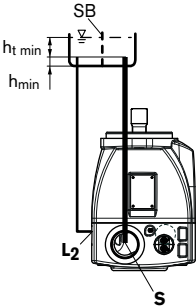
Пояснения см. стр. 23

Монтажное положение

См. примеры с 1 по 11.
Другие монтажные положения возможны по запросу.
Рекомендуемое монтажное положение: 1 и 2

Установка под баком (стандартная)

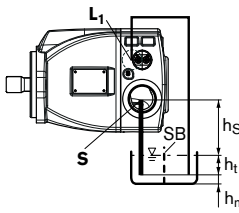
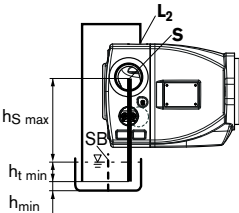
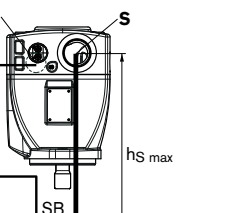
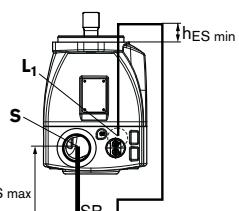
Установка под баком имеет место, когда аксиально-поршневой агрегат установлен ниже минимального уровня жидкости бака.

Монтажное положение	Удаление воздуха	Заполнение
1	L ₁	L ₁
		
2	L ₂	L ₂
		
3	L ₁ или L ₂	L ₁ или L ₂
		
4 ¹⁾	L ₁ или L ₂	L ₁ или L ₂
		

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 8 должен соблюдаться перепад высоты $h_{ES\ min}$ не менее 25 мм.

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

Монтажное положение	Удаление воздуха	Заполнение
5 	L₁	L₁
6 	L₂	L₂
7 	L₁	L₁
8¹⁾ 	L₁	L₁

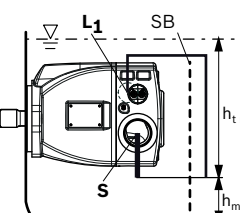
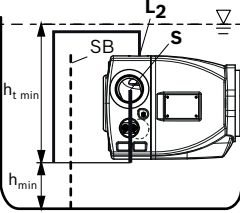
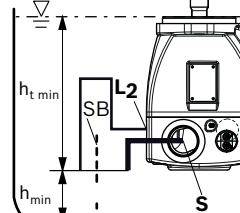
Установка в баке

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 самый верхний канал L₁	Через открытый канал L₁ автоматически за счет расположения ниже уровня рабочей жидкости
10 	Через самый верхний канал L₂	Через открытый канал L₂ автоматически за счет расположения ниже уровня рабочей жидкости
11¹⁾ 		

Экспликация

L₁, L₂	Заполнение/удаление воздуха
S	Линия всасывания
SB	Успокоительная стенка (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)

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

Указания по проектированию

- ▶ Регулируемые насосы A1VO предназначены для эксплуатации в гидросистемах открытого контура.
- ▶ Проектирование, монтаж и ввод аксиально-поршневого агрегата в эксплуатацию предполагают привлечение профессионально обученного персонала.
- ▶ Перед применением аксиально-поршневого агрегата полностью и внимательно прочитайте соответствующее руководство по эксплуатации. При необходимости Вы можете заказать его в компании Bosch Rexroth.
- ▶ Перед завершением своего проекта необходимо обязательно запросить у нас заверенный габаритный чертеж.
- ▶ Необходимо соблюдать все приведенные данные и указания.
- ▶ В зависимости от рабочего состояния аксиально-поршневого агрегата (рабочее давление, температура жидкости) возможны сдвиги характеристики.
- ▶ Консервация: в стандартном исполнении наши аксиально-поршневые агрегаты поставляются обработанными консервирующими средствами, рассчитанными макс. на 12 месяцев. Если требуется более длительная консервация (макс. 24 месяца), это должно быть указано при заказе. Сроки консервации действительны для оптимальных условий хранения, указанных в техническом паспорте 90312 или в руководстве по эксплуатации.
- ▶ Не все варианты исполнения данного изделия разрешены к использованию с соблюдением техники безопасности согласно стандарту ISO 13849. Информацию о параметрах надежности (например, МТТФ_d), касающихся функциональной безопасности, можно получить у ответственного контактного лица фирмы Bosch Rexroth.
- ▶ При использовании электромагнитов, в зависимости от типа используемого управления, возможно возникновение электромагнитных эффектов. При питании от источников постоянного тока электромагниты не вызывают электромагнитных помех, которые могли бы отрицательно повлиять на их работу.
Другая ситуация возможна при подаче модулированного постоянного тока (например, ШИМ-сигнала). В таком случае возможное воздействие электромагнитных волн на людей (например, с кардиостимулятором) и оборудование должно проверяться производителем машины.

- ▶ Регуляторы давления не являются устройствами защиты от перегрузки по давлению. В составе гидравлической системы должен быть предусмотрен предохранительный клапан.
- ▶ Присоединения каналов:
 - Присоединения каналов и крепежная резьба рассчитаны на указанное максимальное давление. Изготовитель машины или установки должен обеспечить соответствие соединительных элементов и трубопроводов предусмотренным условиям применения (давление, объемный поток, 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 и некоторое время после остановки корпус аксиально-поршневого агрегата и особенно электромагниты 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 не определенных положениях. В результате поток рабочей жидкости и/или нарастание момента аксиально-поршневого агрегата перестает соответствовать командам оператора. Даже использование различных фильтрующих элементов (внешние или внутренние входные фильтры) ведет не к исключению неполадок, а лишь к минимизации рисков. Изготовитель машин/установок должен проверить, нужны ли дополнительные меры безопасности для области применения машины, чтобы привести потребителя в безопасное положение (например, безопасная остановка), и обеспечить их надлежащую реализацию.

Bosch Rexroth AG
Mobile Applications
An den Kelterwiesen 14
72160 Horb a.N., Germany
Тел. +49 7451 92-0
info.ma@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

© Bosch Rexroth AG 2016. Все права сохраняются, в том числе относительно распоряжения, использования, воспроизведения, переработки, передачи, а также в случае подачи заявки на защиту прав. Указанные данные предназначены только для описания продукции. Из предоставленных данных нельзя сделать заключение относительно определенных свойств или пригодности для конкретной цели применения. Предоставленная информация не освобождает пользователя от необходимости проведения собственных оценок и проверок. Следует помнить, что наша продукция подвержена естественному процессу износа и старения.