

ПРЕДПРИЯТИЕ МАКСАЭРО

- Производство воздуховодов и систем вентиляции
- Клапаны противопожарные
- Клапаны дымоудаления
- Вентиляторы общепром, дымоудаления, крышные

220056, г. Минск, ул. Стариновская, 15

Тел./факс: +375 17 244-67-44, 258-67-51, 347-73-56, 252-54-27

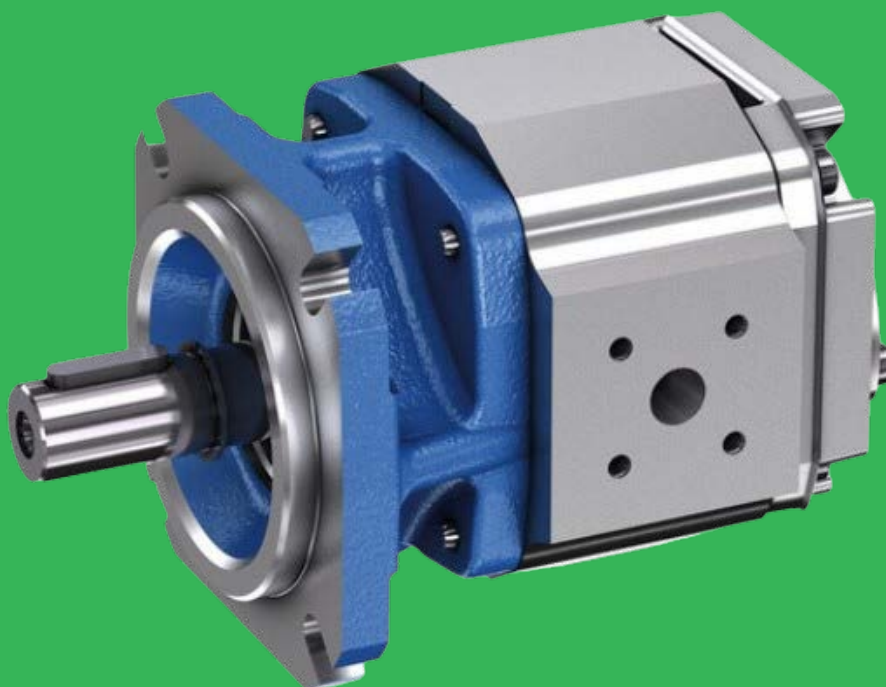
Velcom: +375 29 603-88-99

E-mail: olegaero@yandex.by

www.maxaero.by



Шестеренный насос с внутренним зацеплением Rexroth PGF



Шестеренный насос с внутренним зацеплением PGF Серия 2X и 3X

R-RS 10213

Редакция: 05.2015

Заменяет документ от: 04.2014



H7158

- ▶ Постоянный рабочий объем
- ▶ Типоразмер 1, 2 и 3
- ▶ Номинальная величина от 1,7 до 40
- ▶ Максимальное давление 250 бар
- ▶ Рабочий объем от 1,7 до 40 см³

Особенности

- ▶ Низкий уровень рабочего шума
- ▶ Незначительная пульсация объемного расхода
- ▶ Высокий КПД даже при низкой вязкости жидкости за счет малых рабочих зазоров
- ▶ Продолжительный срок службы благодаря подшипнику скольжения и малым рабочим зазорам
- ▶ Подходит для широкого диапазона вязкости и скорости вращения
- ▶ Отличная всасывающая способность
- ▶ Все типоразмеры и номинальные величины комбинируются друг с другом
- ▶ Комбинируется с шестеренными насосами с внутренним зацеплением PGH, пластинчатыми насосами PV7 и аксиально-поршневыми насосами
- ▶ Интеграция клапанной техники в соединительную крышку возможна по запросу
- ▶ Применение:
 - Для промышленного применения приводов в низком и среднем диапазоне мощности и давления, например, в станках.
 - При высоком рабочем давлении приводов с постоянным временем работы в случаях мобильного применения, например, подъемные устройства, вентиляторы и разбрасыватели.

Содержание

Расшифровка типового обозначения	2
Принцип действия	4
Технические данные	5
Расходные характеристики	7
Размеры типоразмера 1	9
Размеры типоразмера 2	12
Размеры типоразмера 3	17
Комбинации насосов	22
Общие указания по проектированию	23
Проектирование гидравлической системы	23
Проектирование механической системы	25
График технического обслуживания и эксплуатационная безопасность	27
Принадлежности	27

Расшифровка типового обозначения

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
PG	F		–	/				V		*

Тип

01	Шестеренный насос с внутренним зацеплением, постоянный рабочий объем, с компенсирующими зазорами	PG
----	--	-----------

Конструктивный ряд

02	Насос среднего давления, максимальное давление 250 бар	F
----	--	----------

Типоразмер BG

03	BG1	1
	BG2	2
	BG3	3

Серия

		BG1	BG2	BG3	
04	Серия от 20 до 29 (от 20 до 29: неизменные установочные и присоединительные размеры)	●	●	–	2X
	Серия от 30 до 39 (от 30 до 39: неизменные установочные и присоединительные размеры)	–	–	●	3X

Номинальная величина

		NG	
05	BG1	1,7	1,7
		2,2	2,2
		2,8	2,8
		3,2	3,2
		4,1	4,1
		5,0	5,0
	BG2	6,3	006
		8,0	008
		11,0	011
		13,0	013
		16,0	016
		19,0	019
		22,0	022
	BG3	20,0	020
		25,0	025
		32,0	032
		40,0	040

Направление вращения

06	Вид на приводной вал	справа	R
		слева	L

Приводной вал

07	Цилиндрический вал с призматической шпонкой, ISO 3019-2	A
	Цилиндрический вал с призматической шпонкой, ISO 3019-2 со сквозным приводом	E
	Шлицевой вал SAE J744 с эвольвентным зацеплением согласно ANSI B92.1a	J
	Двухгранный для кулачковой муфты	N
	Двухгранный для кулачковой муфты со сквозным приводом	L
	Конический вал 1:5 со сквозным приводом ¹⁾	O

Присоединения трубопровода

08	Резьба трубопровода согласно ISO 228-1	01
	Всасывающий и напорный патрубок согласно SAE J518	07
	Квадратное фланцевое соединение, метрическая крепежная резьба	20

¹⁾ С адаптером для коробки отбора мощности грузового автомобиля

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
PG	F		–	/				V		*

Материал уплотнений

09	FKM (флуоресцентный каучук)	V
----	-----------------------------	----------

Монтажный фланец

10	Специальный фланец согласно ISO 7653-1985 (только для коробки отбора мощности грузовых автомобилей)	K4
	Крепежный фланец с 4 отверстиями согласно ISO 3019-2 и VDMA 24560 часть 1	E4
	Крепежный фланец с двумя отверстиями согласно ISO 3019-1	U2
	Крепежный фланец с двумя отверстиями, центрирующий диаметр 32 мм (BG1), центрирующий диаметр 52 мм (BG2 и BG3)	M
	Крепежный фланец с двумя отверстиями, центрирующий диаметр 50 мм	P
	Крепежный фланец с двумя отверстиями, центрирующий диаметр 45,24 мм	P1
	Крепежный фланец с двумя отверстиями, центрирующий диаметр 63 мм	P2

Опция

11	Антикавитационный клапан	N
	Запорная крышка для установки следующего, меньшего по размеру типоразмера	K

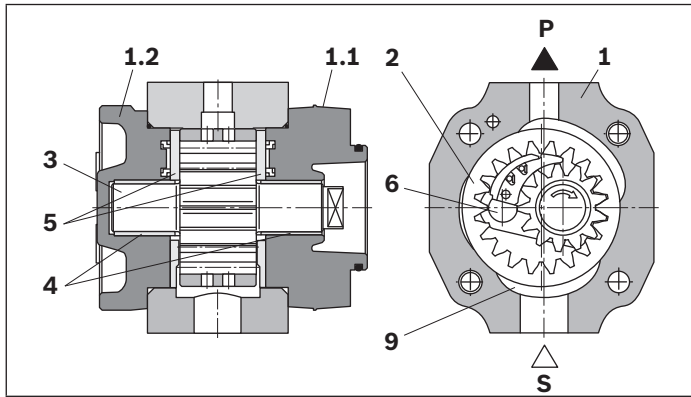
12	Дополнительная информация в форме открытого текста	*
----	--	----------

Тип	№ материала
PGF2-2X/011RE01VE4	R900932271

Не все варианты возможны согласно данной расшифровке типового обозначения! Выберите нужный насос с помощью таблиц критериев выбора на стр. 9– "Конический вал, со сквозным приводом" на стр. 21 или проконсультируйтесь со специалистами Bosch Rexroth!

По запросу возможны дополнительные опции, например, встроенные предохранительные клапаны.

Принцип действия



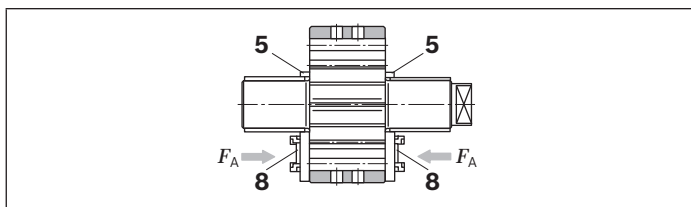
Конструкция

Гидравлические насосы типа PGF представляют собой шестеренные насосы с внутренним зацеплением, малыми рабочими зазорами и с постоянным рабочим объемом. В основном они состоят из корпуса (1), крышки подшипника (1.1), запорной крышки (1.2), шестерни с внутренними зубьями (2), вала-шестерни (3), подшипников скольжения (4), упорных подшипников (5) и упорного штифта (6), а также сегментной вставки (7), состоящей из сегмента (7.1), держателя сегмента (7.2) и уплотнительных роликов (7.3).

Процесс всасывания и нагнетания

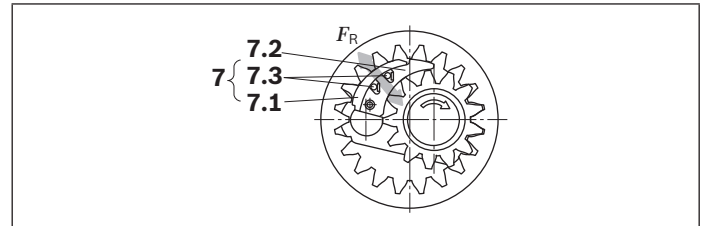
Расположенный в гидродинамической подшипниковой опоре вал-шестерня (3) приводит в действие шестерню с внутренними зубьями (2) в указанном направлении вращения. Во время вращательного движения под углом ок. 180° в области всасывания происходит увеличение объема. Образуется пониженное давление, и жидкость поступает в камеры. Серповидная сегментная вставка (7) разделяет камеру всасывания и камеру нагнетания. В камере нагнетания зубья вала-шестерни (3) входят вновь во впадины между зубьями шестерни с внутренними зубьями (2). Жидкость выталкивается через напорный канал (P).

Аксиальная компенсация



Аксиальное компенсационное усилие F_A действует в области камеры нагнетания и создается с полем давления (8) в упорных шайбах (5). В результате этого аксиальные продольные зазоры между вращающимися и неподвижными деталями минимальны и обеспечивают оптимальную осевую герметизацию камеры нагнетания.

Радиальная компенсация



Радиальное компенсационное усилие F_R воздействует на сегмент (7.1) и держатель сегмента (7.2). Соотношения площадей и положение уплотнительных роликов (7.3) между сегментом и держателем сегмента рассчитаны таким образом, что обеспечивается герметизация без зазоров для утечек на большой поверхности между шестерней с внутренними зубьями (2), сегментной вставкой (7) и валом-шестерней (3). Упругие элементы под уплотнительными роликами (7.3) следят за достаточным прижимом даже при очень низком давлении.

Гидродинамическая и гидростатическая подшипниковая опора

Действующие на вал-шестерню (3) силы принимаются радиальными подшипниками скольжения (4) с гидродинамической смазкой; а силы, действующие на шестерню с внутренними зубьями (2), принимаются гидростатическим подшипником (9).

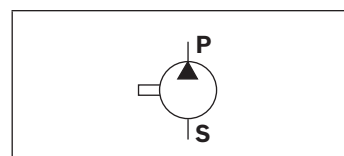
Зубчатое соединение

Зубчатое соединение представляет собой эвольвентное зацепление. Большая длина зацепления приводит к незначительной пульсации объемного расхода и давления; такая незначительная пульсация гарантирует работу агрегата с низким уровнем шума.

Используемые материалы

Корпус (1), крышка подшипника (1.1), запорная крышка (1.2) и упорные шайбы (5): алюминиевый сплав
Шестерня с внутренними зубьями (2), вал-шестерня (3) и упорный штифт (6): сталь
Подшипник скольжения (4): медно-оловянный сплав со стальными спинками
Сегмент (7.1) и держатель сегмента (7.2): латунь
Уплотнительные ролики (7.3): пластмасса

▼ Условное обозначение



Технические данные

Типоразмер		BG	1	1	1	1	1	1	
Номинальная величина		NG	1,7	2,2	2,8	3,2	4,1	5,0	
Рабочий объем, геометрический		V_g	см ³	1,7	2,2	2,8	3,2	4,1	5,0
Частота вращения приводного вала		$n_{мин.}$	об/мин	600	600	600	600	600	600
		$n_{макс.}$	об/мин	4500	3600	4000	3600	3600	3600
Рабочее давление, абсолютное									
Вход		p	бар	с 0,6 по 3	с 0,6 по 3	с 0,6 по 3	с 0,6 по 3	с 0,6 по 3	
Выход	пост.	p_N	бар	180	210	210	210	210	180
	пульсир. ¹⁾	$p_{макс.}$	бар	210	250	250	250	250	210
Объемный расход (для $n = 1450$ об/мин, $p = 10$ бар, $v = 30$ мм ² /с)		q_v	л/мин	2,4	3,2	4,1	4,6	6,0	7,2
Потребление мощности									
мин. требуемая приводная мощность (при $p \approx 1$ бар)		$P_{для}$	кВт	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Момент инерции (вокруг приводной оси)		J	кгм ²	0,000012	0,000013	0,000015	0,000017	0,000021	0,000026
Вес ²⁾		m	кг	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,3
Нагрузка на вал			Радиальные и осевые силы (например, ременный шкив) только по согласованию						
Вид крепления			Фланцевое крепление						

Типоразмер		BG	2	2	2	2	2	2	2	
Номинальная величина		NG	6,3	8	11	13	16	19	22	
Рабочий объем, геометрический		V_g	см ³	6,5	8,2	11	13,3	16	18,9	22
Частота вращения приводного вала		$n_{мин.}$	об/мин	600	600	600	600	600	600	600
		$n_{макс.}$	об/мин	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3000
Рабочее давление, абсолютное										
Вход		p	бар	с 0,6 по 3	с 0,6 по 3	с 0,6 по 3	с 0,6 по 3	с 0,6 по 3	с 0,6 по 3	с 0,6 по 3
Выход	пост.	p_N	бар	210	210	210	210	210	210	180
	пульсир. ¹⁾	$p_{макс.}$	бар	250	250	250	250	250	250	210
Объемный расход (для $n = 1450$ об/мин, $p = 10$ бар, $v = 30$ мм ² /с)		q_v	л/мин	9,4	11,9	16	19,3	23,3	27,4	31,9
Потребление мощности										
мин. требуемая приводная мощность (при $p \approx 1$ бар)		$P_{вход.}$	кВт	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1,1	1,1
Момент инерции (вокруг приводной оси)		J	кгм ²	0,000074	0,000090	0,00012	0,00014	0,00016	0,00019	0,00022
Вес ²⁾		m	кг	2,1	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,1
Нагрузка на вал			Радиальные и осевые силы (например, ременный шкив) только по согласованию							
Вид крепления			Фланцевое крепление							

- 1) Макс. 6 с, не более 15 % продолжительности включения
не более 2×10^6 нагрузочного цикла
- 2) Для насосов с фланцевым креплением с 2 отверстиями
- Типоразмер 2 тяжелее примерно на 0,9 кг
 - Типоразмер 3 тяжелее примерно на 1,0 кг

Типоразмер		BG	3	3	3	3	
Номинальная величина		NG	20	25	32	40	
Рабочий объем, геометрический		V_g	см³	20,6	25,4	32,5	40,5
Частота вращения приводного вала		$n_{мин.}$	об/мин	500	500	500	500
		$n_{макс.}$	об/мин	3600	3200	3000	2500
Рабочее давление, абсолютное							
Вход		p	бар	с 0,6 по 3	с 0,6 по 3	с 0,6 по 3	с 0,6 по 3
Выход	пост.	p_N	бар	210	210	210	180
	пульсир. ¹⁾	$p_{макс.}$	бар	250	250	250	210
Объемный расход (для $n = 1450$ об/мин, $p = 10$ бар, $v = 30$ мм²/с)		q_v	л/мин	29,9	36,8	47,1	58,7
Потребление мощности							
мин. требуемая приводная мощность (при $p \approx 1$ бар)		$P_{вход.}$	кВт	1,1	1,5	1,5	1,5
Момент инерции (вокруг приводной оси)		J	кгм²	0,00029	0,00035	0,00043	0,00053
Вес ²⁾		m	кг	3,3	4,1	4,5	4,9
Нагрузка на вал			Радиальные и осевые силы (например, ременный шкив) только по согласованию				
Вид крепления			Фланцевое крепление				
Рабочая жидкость							
Допустимая рабочая жидкость ³⁾			Минеральное масло HL согласно DIN 51524 часть 1/HLP, минеральное масло согласно DIN 51524 часть 2 Жидкости HEES согласно DIN ISO 15380 Жидкости HEPR согласно DIN ISO 15380				
Диапазон рабочих температур			От –20 до +100 °C				
Диапазон температуры окружающей среды			От –20 до +60 °C				
Диапазон вязкости			10–300 мм/с²				
Допустимая начальная вязкость			2000 мм/с²				
Макс. допустимая степень загрязнения рабочей жидкости Класс чистоты согласно ISO 4406 (с)			Класс 20/18/15 ⁴⁾				
Допустимые радиальные нагрузки вала-шестерни			По запросу				

Указание

- ▶ В случае применения оборудования за пределами указанных величин необходимо обратиться к нам за консультацией.
- ▶ Соблюдайте наши предписания в техническом паспорте 90220.

1) Макс. 6 с, не более 15 % продолжительности включения не более 2×10^6 нагрузочного цикла

2) Для насосов с фланцевым креплением с 2 отверстиями
▶ Типоразмер 2 тяжелее примерно на 0,9 кг
▶ Типоразмер 3 тяжелее примерно на 1,0 кг

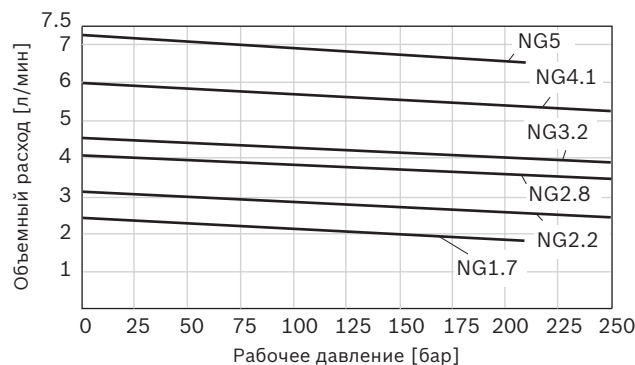
3) Прочие рабочие жидкости по запросу.

4) В гидравлических системах необходимо соблюдать указанные для компонентов классы чистоты рабочей жидкости. Эффективная фильтрация предотвращает возникновение неисправностей и одновременно увеличивает срок службы компонентов.

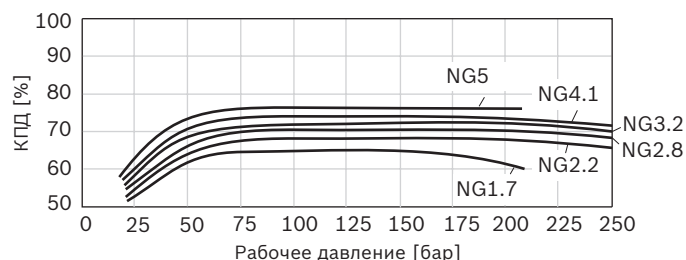
Расходные характеристики

Типоразмер 1

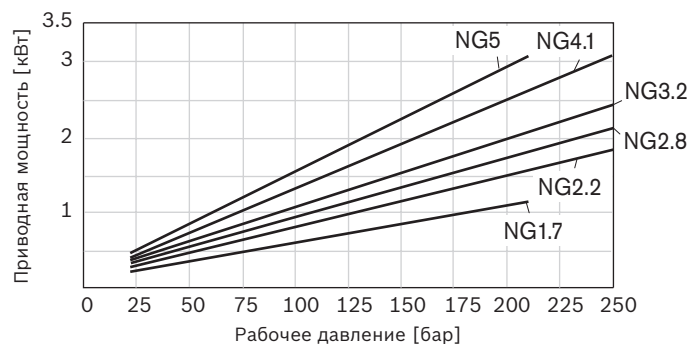
▼ Объемный расход



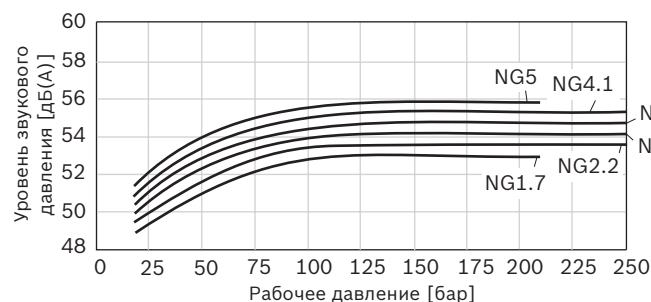
▼ Коэффициент полезного действия



▼ Приводная мощность

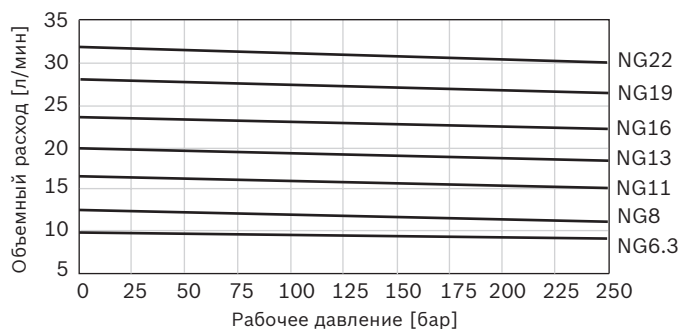


▼ Уровень звукового давления

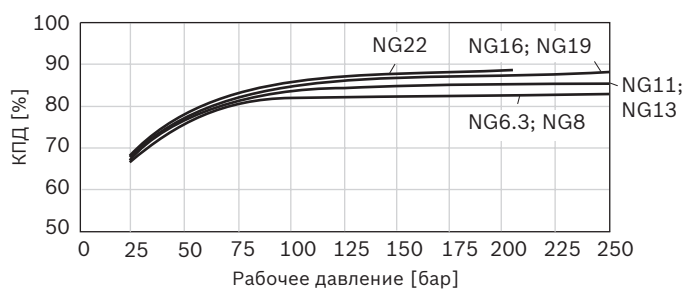


Типоразмер 2

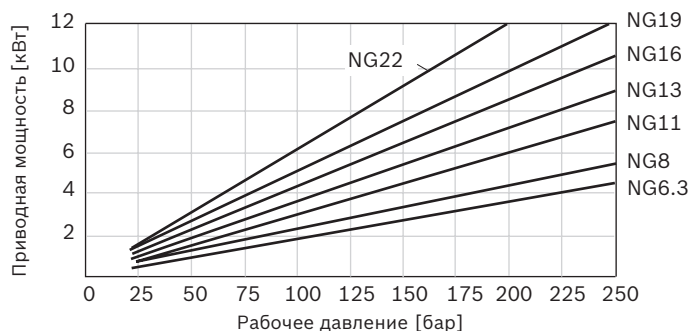
▼ Объемный расход



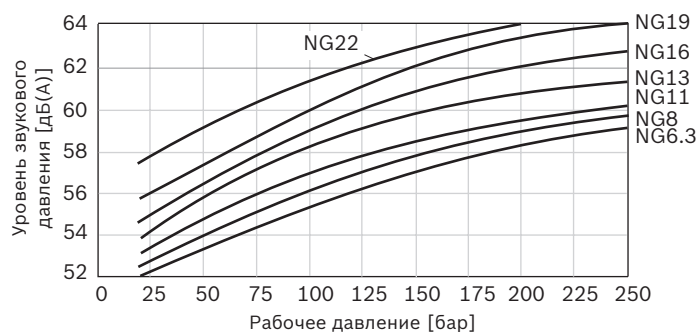
▼ Коэффициент полезного действия



▼ Приводная мощность



▼ Уровень звукового давления

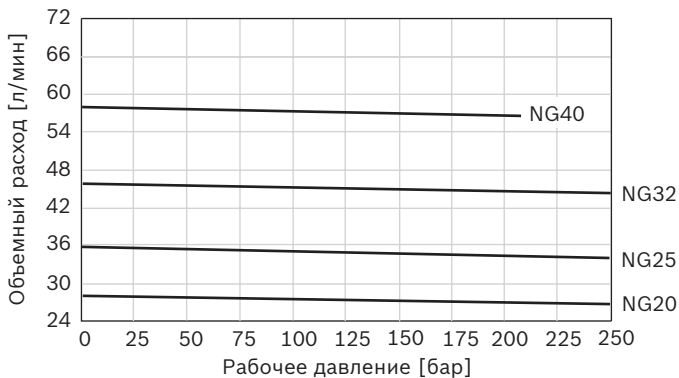


Указание

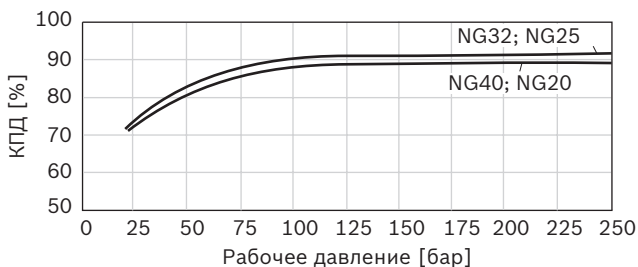
- ▶ Расходные характеристики, измеренные при $n = 1450$ об/мин; $v = 46$ мм²/с, $\theta = 40$ °С.
- ▶ Уровень звукового давления измерен в звукоизолированной камере в соответствии с DIN 45635, лист 26; расстояние: между звукоприемником и насосом = 1 м

Типоразмер 3

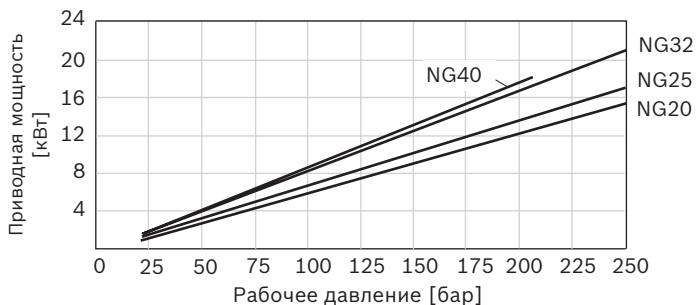
▼ Объемный расход



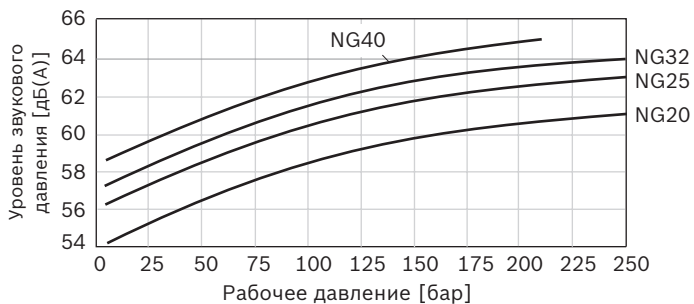
▼ Коэффициент полезного действия



▼ Приводная мощность



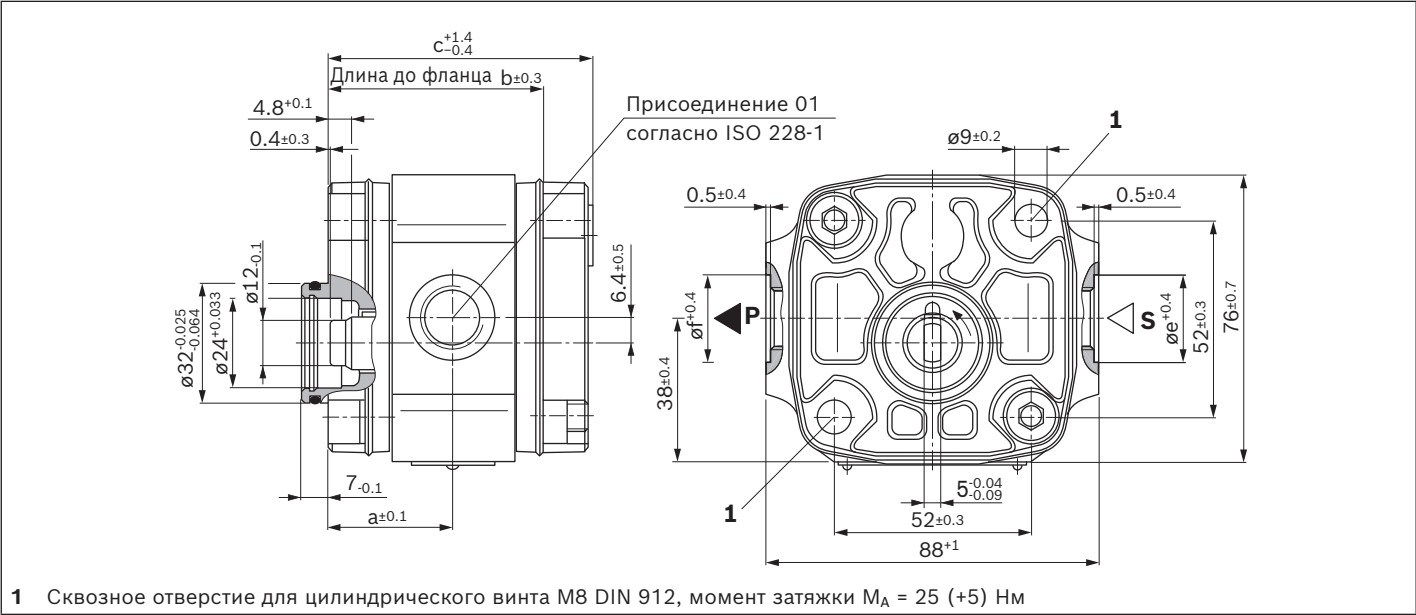
▼ Уровень звукового давления



Указание

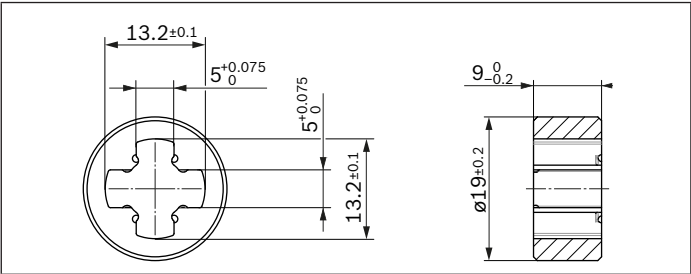
- ▶ Расходные характеристики, измеренные при $n = 1450$ об/мин; $\nu = 46$ мм²/с, $\theta = 40$ °С.
- ▶ Уровень звукового давления измерен в звукоизолированной камере в соответствии с DIN 45635, лист 26; расстояние: между звукоприемником и насосом = 1 м

Вал для кулачковой муфты, без сквозного привода, задний насос



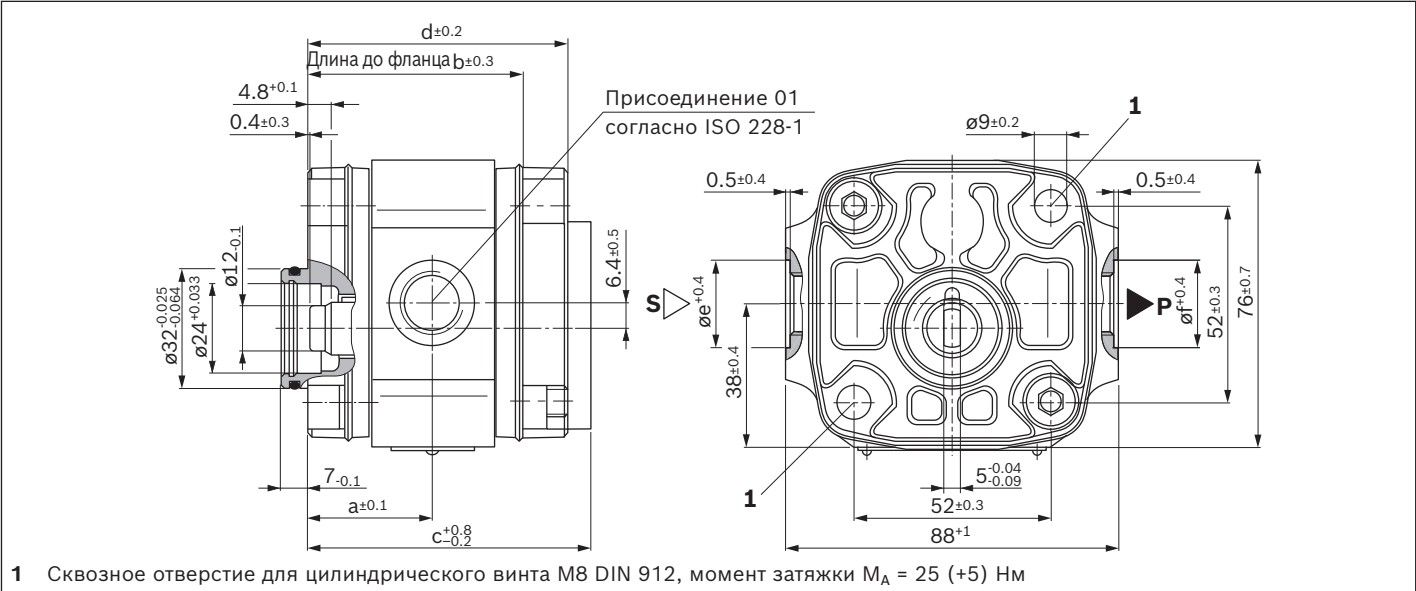
Тип	Артикул	a	b	c	øe	øf	Всасывающий патрубок S согласно ISO 228-1	Присоединение давления P согласно ISO 228-1
PGF1-2X/	1,7 L N 01VM	R900086147	29,6	49,1	61,1	23	G1/4; глубиной 14	G1/4; глубиной 12,5
	2,2 L N 01VM	R900086148	29,6	49,1	61,1	23	G1/4; глубиной 14	G1/4; глубиной 12,5
	3,2 L N 01VM	R900086150	31,5	53,0	65	26	G3/8; глубиной 14	G1/4; глубиной 12,5
	4,1 L N 01VM	R900932131	33,4	56,7	68,7	26	G3/8; глубиной 14	G3/8; глубиной 12,5

▼ Поводок



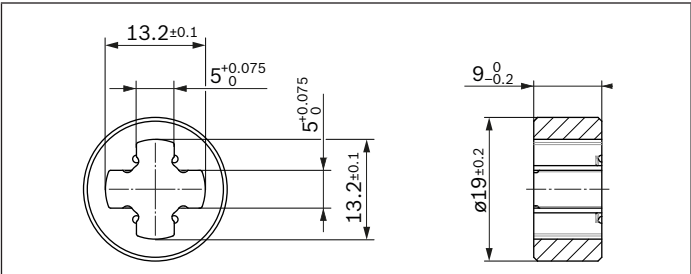
Поводок (артикул R900984336) входит в комплект поставки.

Вал для кулачковой муфты со сквозным приводом, средний или зданий насос



Тип	Артикул	a	b	c	d	øe	øf	Всасывающий патрубок S согласно ISO 228-1	Присоединение давления P согласно ISO 228-1
PGF1-2X/ 1,7	R 01VM R900086165	29,6	49,1	66,7	60,7	23	23	G1/4; глубиной 14	G1/4; глубиной 12,5
	R900932093								
2,2	R 01VM R900086166	29,6	49,1	66,7	60,7	23	23	G1/4; глубиной 14	G1/4; глубиной 12,5
	R900932094								
2,8	R 01VM R900932138	30,7	51,4	69,0	63,0	26	23	G3/8; глубиной 14	G1/4; глубиной 12,5
	R900951293								
3,2	R 01VM R900086168	31,5	53,0	70,6	64,6	26	23	G3/8; глубиной 14	G1/4; глубиной 12,5
	R900951294								
4,1	R 01VM R900086169	33,4	56,7	74,3	68,3	26	26	G3/8; глубиной 14	G3/8; глубиной 12,5
	R900088913								
5,0	R 01VM R900086170	35,2	60,4	78,0	72,0	27	26	G1/2; глубиной 14	G3/8; глубиной 12,5
	R900951295								

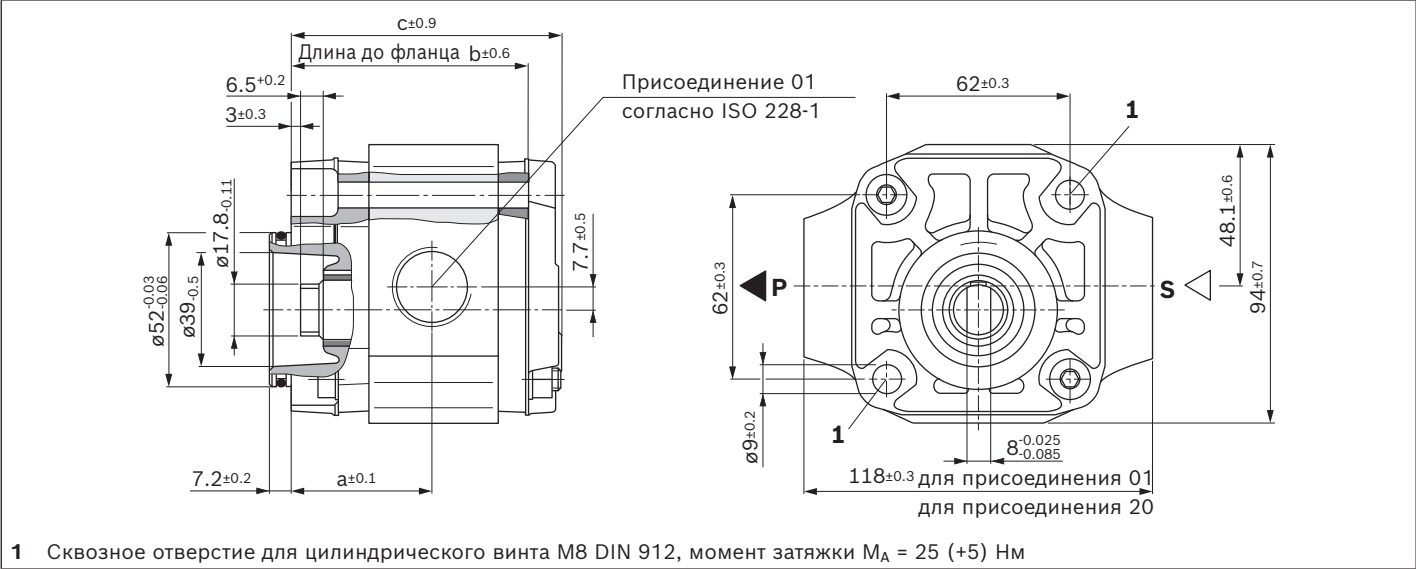
▼ Поводок



Поводок (артикул R900984336) входит в комплект поставки.

Размеры типоразмера 2

Вал для кулачковой муфты, без сквозного привода, задний насос

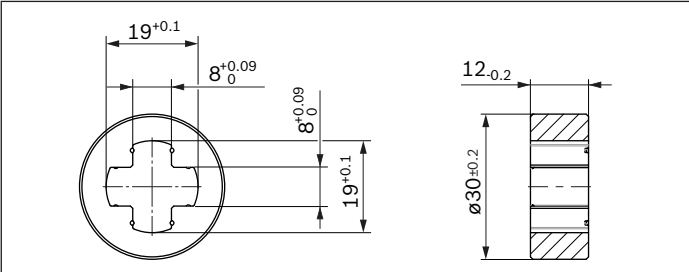


Тип	Артикул	a	b	c	Присоединение стандартное	Присоединение опция
PGF2-2X/ 006 L N 01VM	R900563948	46	76	87,2	01	20
008 L N 01VM	R900062364	47,8	79,5	90,7	01	20
011 L N 01VM	R900077364	50,5	85	96,2	01	20
013 L N 20VM	R900034010	53	90	101,2	20	01
016 L N 20VM	R900033354	55,5	95	106,2	20	01
019 L N 20VM	R900932120	58,5	101	112,2	20	01
022 L N 20VM	R900081192	61,5	107	118,2	20	-

▼ Присоединение 01, трубная резьба согласно ISO 228-1

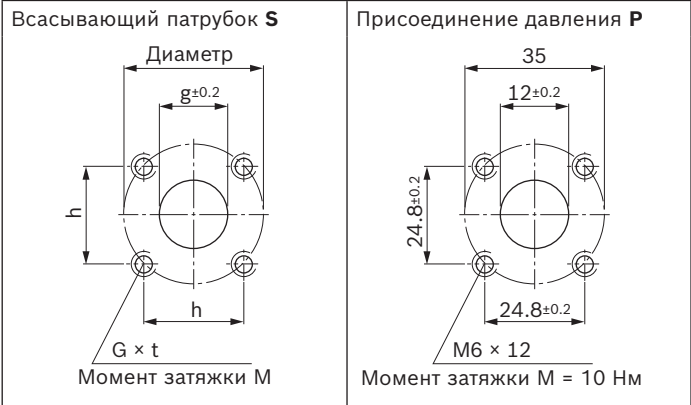
NG	Всасывающий патрубок S	Присоединение давления P
006, 008, 011, 013	G3/4; глубиной 16	G1/2; глубиной 14
016, 019	G1; глубиной 18	G1/2; глубиной 14

▼ Поводок

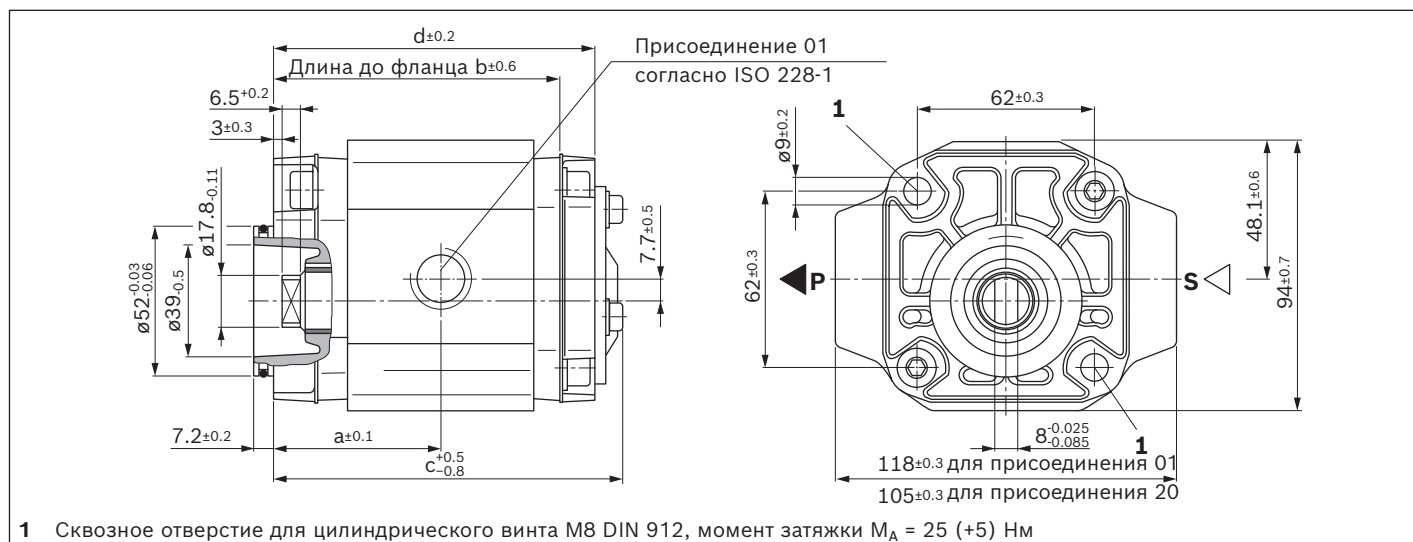


Поводок (номер материала R900981428) входит в комплект поставки.

▼ Присоединение 20, квадратное фланцевое соединение



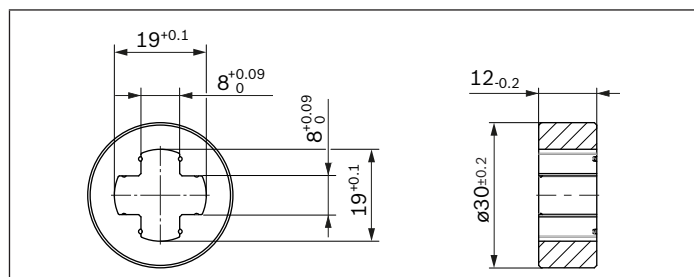
NG	g	h	Диаметр	G	t	M [Нм]
006, 008, 011, 013, 016	20	28,3 ± 0.2	40	M6	10	10
019, 022	26	38,9 ± 0.3	55	M8	12	25

Вал для кулачковой муфты со сквозным приводом, средний или зданий насос

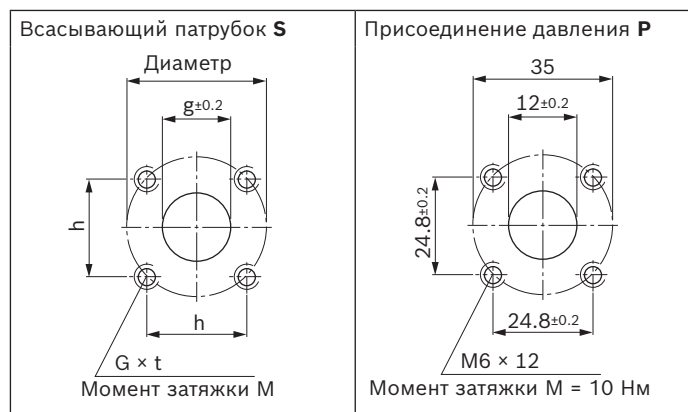
Тип				Артикул	a	b	c	d	Присоединение, стандартное	Присоединение, опция	
PGF2-2X/	006	R	L	01VM	R900567307	46	76	98,2	87,1	01	20
		L			R900066012						
	008	R	L	01VM	R900563291	47,8	79,5	101,7	90,6	01	20
		L			R900070239						
	011	R	L	01VM	R900561146	50,5	85	107,2	96,1	01	20
		L			R900079232						
	013	R	L	20VM	R900049570	53	90	112,2	101,1	20	01
		L			R900058674						
	016	R	L	20VM	R900064718	55,5	95	117,2	106,1	20	01
		L			R900983463						
	019	R	L	20VM	R900932243	58,5	101	123,2	112,1	20	01
		L			R900983464						
	022	R	L	20VM	R900932186	61,5	107	129,2	118,1	20	–
		L			R900983933						

▼ Присоединение 01, трубная резьба согласно ISO 228-1

NG	Всасывающий патрубок S	Присоединение давления P
006, 008, 011, 013	G3/4; глубиной 16	G1/2; глубиной 14
016, 019	G1; глубиной 18	G1/2; глубиной 14

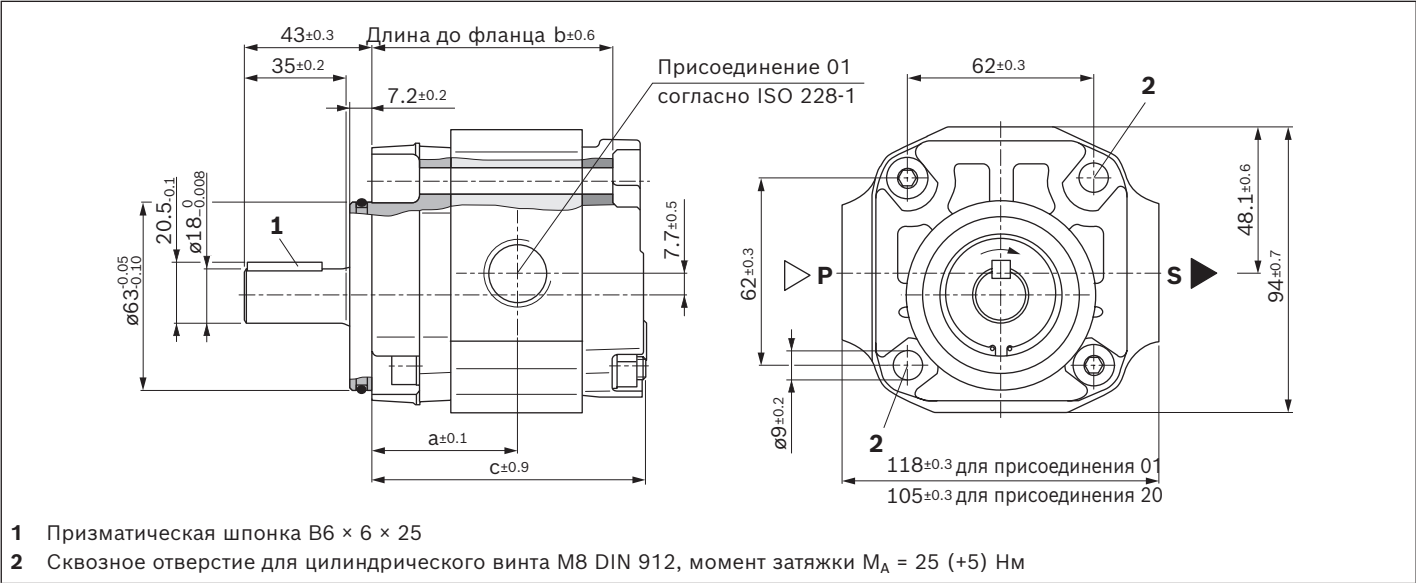
▼ Поводок

Поводок (артикул R900981428)
входит в комплект поставки.

▼ Присоединение 20, квадратное фланцевое соединение

NG	g	h	Диаметр	G	t	M [Нм]
006, 008, 011, 013, 016	20	28,3±0,2	40	M6	10	10
019, 022	26	38,9±0,3	55	M8	12	25

Цилиндрический вал с призматической шпонкой DIN 6885, без сквозного привода

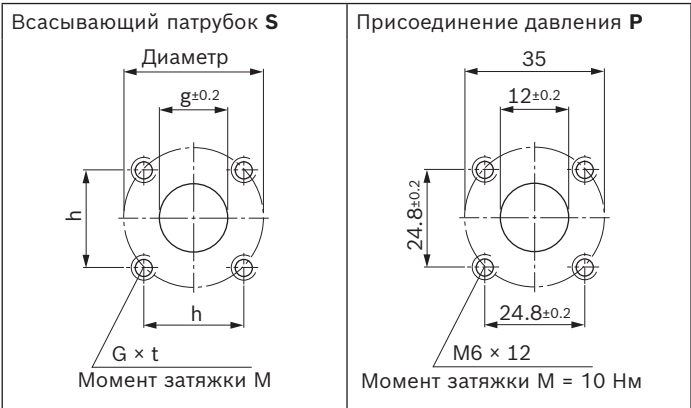


Тип	Артикул	a	b	c	Присоединение, стандартное	Присоединение, опция
PGF2-2X/ 006 R A 01VP2	R900932272	46	76	87,2	01	20
008 R A 01VP2	R900564037	47,8	79,5	90,7	01	20
011 R A 01VP2	R900568523	50,5	85	96,2	01	20
013 R A 20VP2	R900032712	53	90	101,2	20	01
016 R A 20VP2	R900932275	55,5	95	106,2	20	01
019 R A 20VP2	R900571401	58,5	101	112,2	20	01

▼ Присоединение 01, трубная резьба согласно ISO 228-1

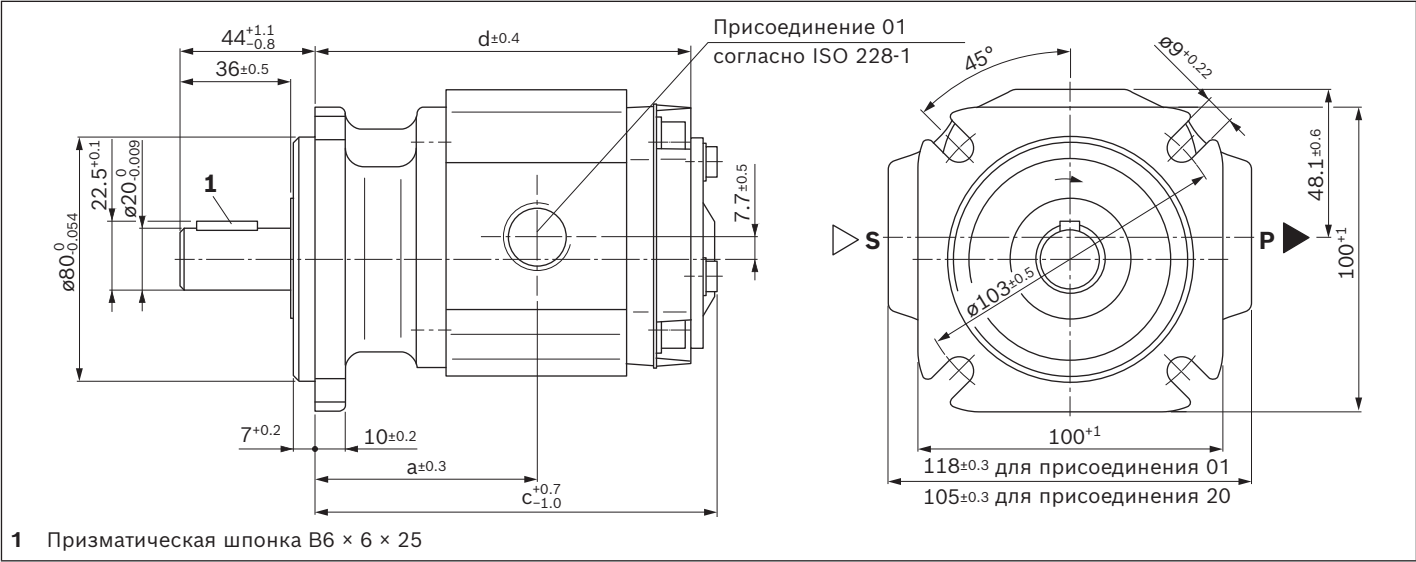
NG	Всасывающий патрубок S	Присоединение давления P
006, 008, 011, 013	G3/4; глубиной 16	G1/2; глубиной 14
016, 019	G1; глубиной 18	G1/2; глубиной 14

▼ Присоединение 20, квадратное фланцевое соединение



NG	g	h	Диаметр	G	t	M [Нм]
006, 008, 011, 013, 016	20	28,3±0,2	40	M6	10	10
019, 022	26	38,9±0,3	55	M8	12	25

Цилиндрический вал с призматической шпонкой DIN 6885, со сквозным приводом

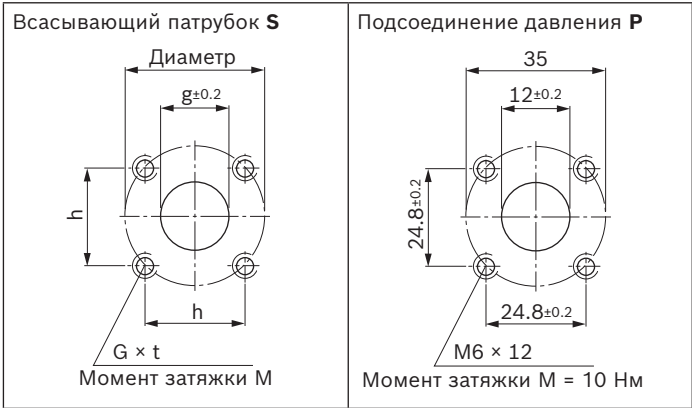


Тип	Артикул	a	c	d	Присоединение стандартное	Присоединение опция
PGF2-2X/	006 R E 01VE4 R900932265	63	115,2	104,1	01	20
	008 R E 01VE4 R900932266	64,8	118,7	107,6	01	20
	011 R E 01VE4 R900932271	67.5	124.2	113.1	01	20
	013 R E 20VE4 R900943181	70	129,2	118,1	20	01
	016 R E 20VE4 R900932193	72,5	134,2	123,1	20	01
	019 R E 20VE4 R900943182	75,5	140,2	129,1	20	01
	022 R E 20VE4 R900932126	78,5	146,2	135,1	20	-

▼ Присоединение 01, трубная резьба согласно ISO 228-1

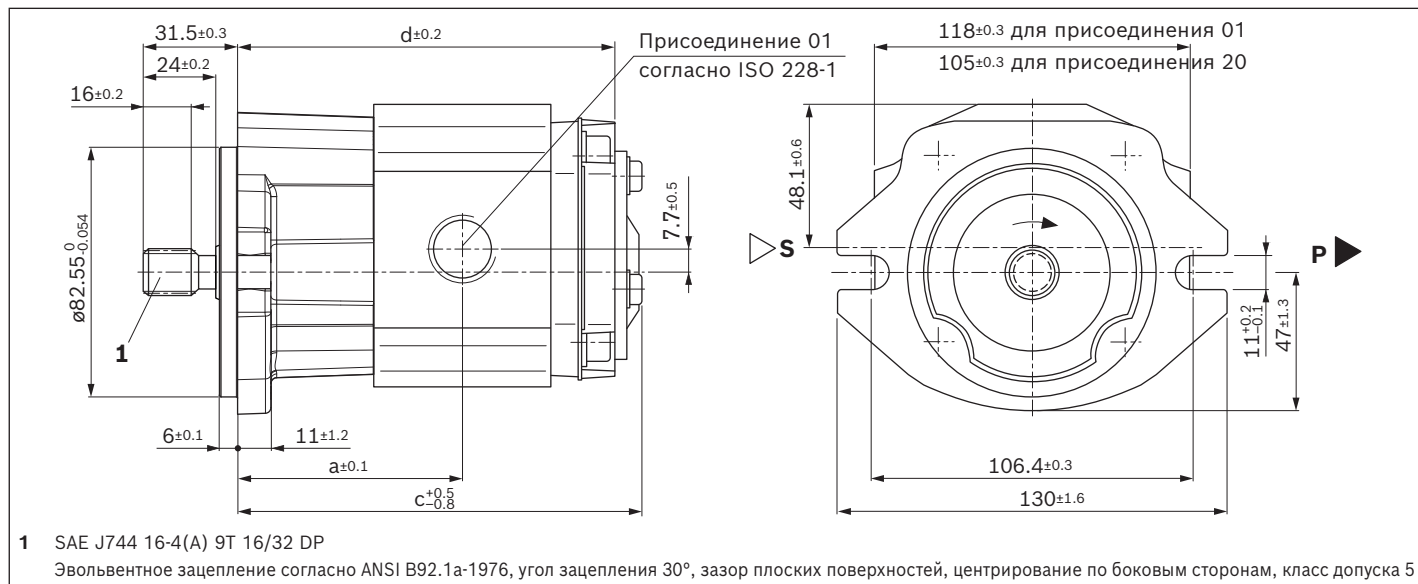
NG	Всасывающий патрубок S	Присоединение давления P
006, 008, 011, 013	G3/4; глубиной 16	G1/2; глубиной 14
016, 019	G1; глубиной 18	G1/2; глубиной 14

▼ Присоединение 20, квадратное фланцевое соединение



NG	g	h	Диаметр	G	t	M [Нм]
006, 008, 011, 013, 016	20	28,3±0,2	40	M6	10	10
019, 022	26	38,9±0,3	55	M8	12	25

Шлицевой вал, со сквозным приводом

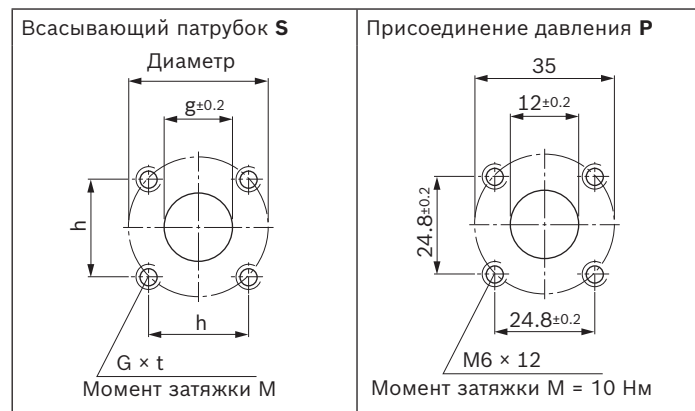


Тип				Артикул	a	c	d	Присоединение, стандартное	Присоединение, опция	
PGF2-2X/	006	R	J	01VU2	R900931660	65	117,2	106,1	01	20
		L			R900247697					
	008	R	J	01VU2	R900953363	66,8	120,7	109,6	01	20
		L			R900247698					
	011	R	J	01VU2	R900938281	69,5	126,2	115,1	01	20
		L			R900247699					
	013	R	J	20VU2	R900932264	72	131,2	120,1	20	01
		L			R900969259					
	016	R	J	20VU2	R900932085	74,5	136,2	125,1	20	01
		L			R900936173					
	019	R	J	20VU2	R900022882	77,5	142,2	131,1	20	01
		L			R900984300					
	022	R	J	20VU2	R900054053	80,5	148,2	137,1	20	-
		L			R900935718					

▼ **Присоединение 01, трубная резьба согласно ISO 228-1**

NG	Всасывающий патрубок S	Присоединение давления P
006, 008, 011, 013	G3/4; глубиной 16	G1/2; глубиной 14
016, 019	G1; глубиной 18	G1/2; глубиной 14

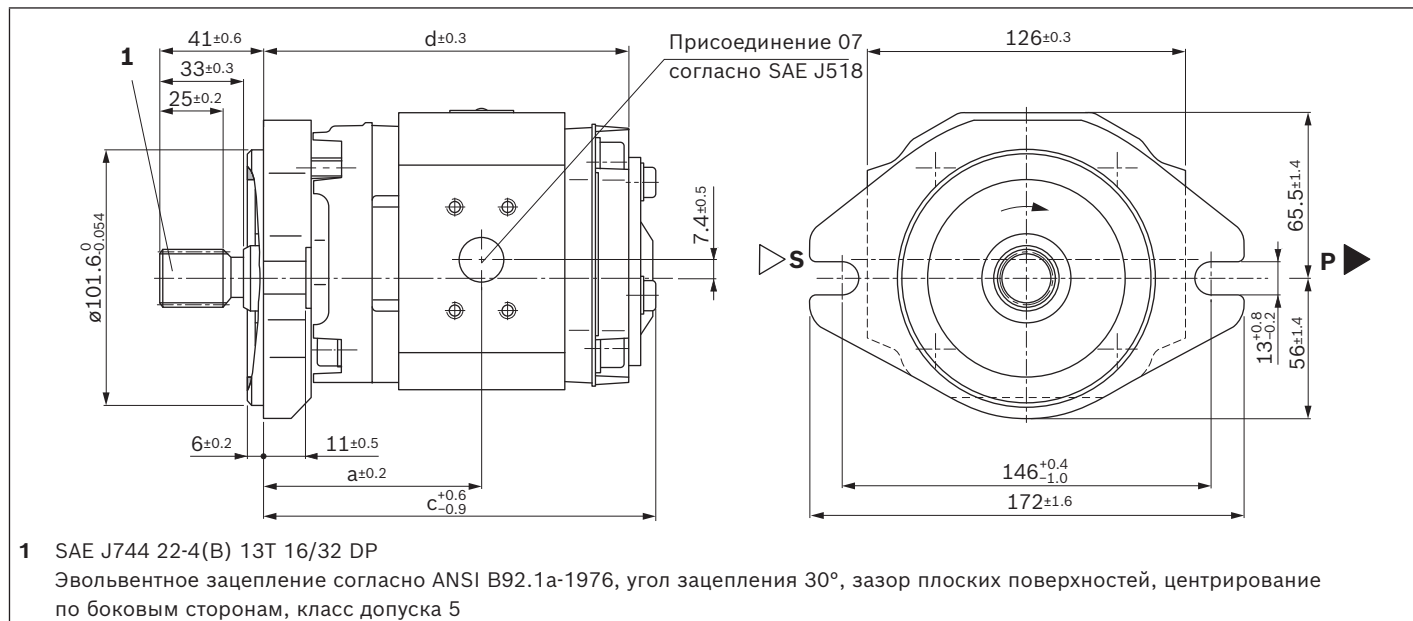
▼ **Присоединение 20, квадратное фланцевое соединение**



NG	g	h	Диаметр	G	t	M [Нм]
006, 008, 011, 013, 016	20	$28,3 \pm 0,2$	40	M6	10	10
019, 022	26	$38,9 \pm 0,3$	55	M8	12	25

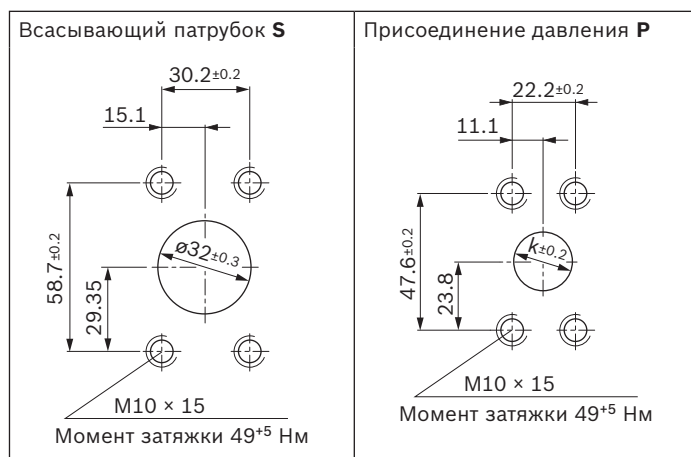
Размеры типоразмера 3

Шлицевой вал, со сквозным приводом



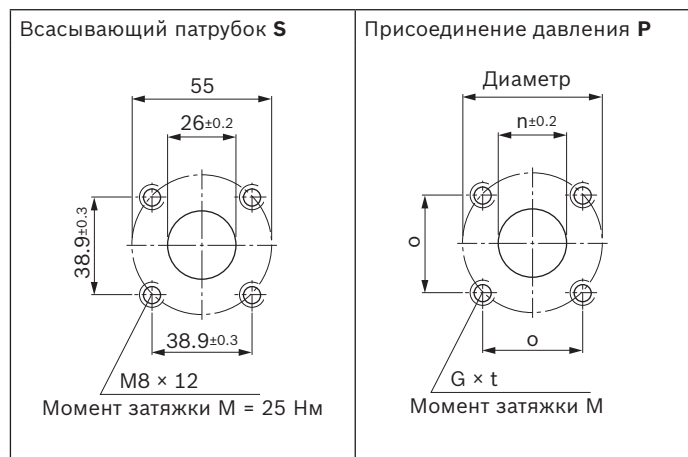
Тип	Артикул	a	c	d	Присоединение, стандартное	Присоединение, опция
PGF3-3X/ 020	R J 07VU2	79,5	145,6	134,5	07	20
	L					
	R J 07VU2	82,5	151,6	140,5	07	20
	L					
	R J 07VU2	87	160,6	149,5	07	20
	L					
040	R J 07VU2	92	170,6	159,5	07	-
	L					

▼ Присоединение 07, всасывающий и напорный патрубок согласно SAE J518



NG	k	Всасывающий патрубок S	Присоединение давления P
020, 025	16	1 1/4 дюйма	3/4 дюйма
032, 040	20	1 1/4 дюйма	3/4 дюйма

▼ Присоединение 20, квадратное фланцевое соединение

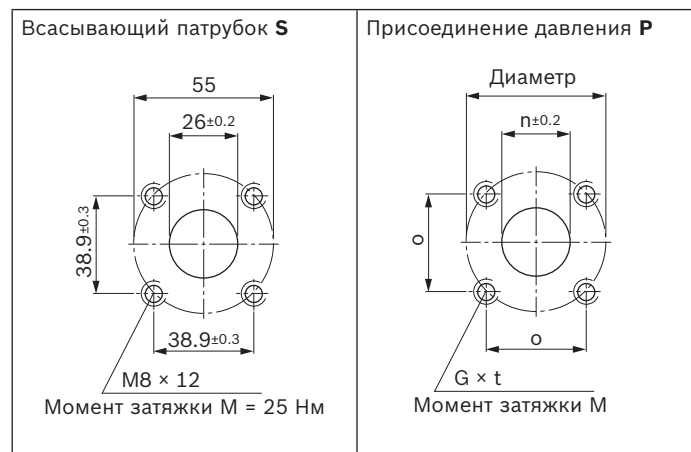
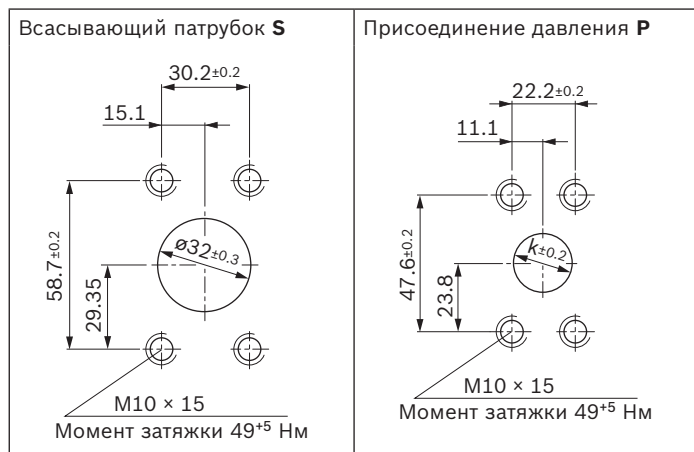


NG	n	o	Диаметр	G	t	M [Нм]
020, 025	12	24,8 $\pm$ 0,2	35	M6	10	10
032	20	38,9 $\pm$ 0,3	55	M8	12	25

[illegible]

Тип	Артикул			a	c	d	Присоединение, стандартное	Присоединение, опция
PGF3-3X/	020 R E 07VE4	R900063299	71	137,1	126	07		20
	025 R E 07VE4	R900932088	74	143,1	132	07		20
	032 R E 07VE4	R900932112	78,5	152,1	141	07		20
	040 R E 07VE4	R900932111	83,5	162,1	151	07		–

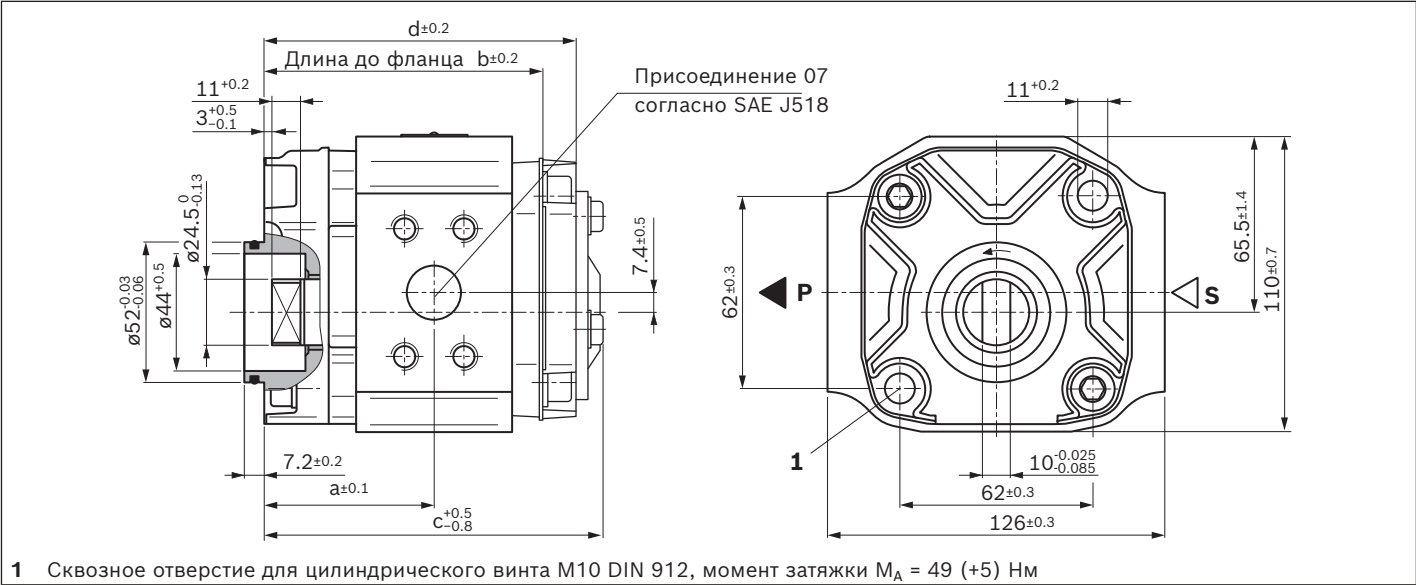
▼ Присоединение 20, квадратное фланцевое соединение



NG	k	Всасывающий патрубок S	Присоединение давления P
020, 025	16	1 1/4 дюйма	3/4 дюйма
032, 040	20	1 1/4 дюйма	3/4 дюйма

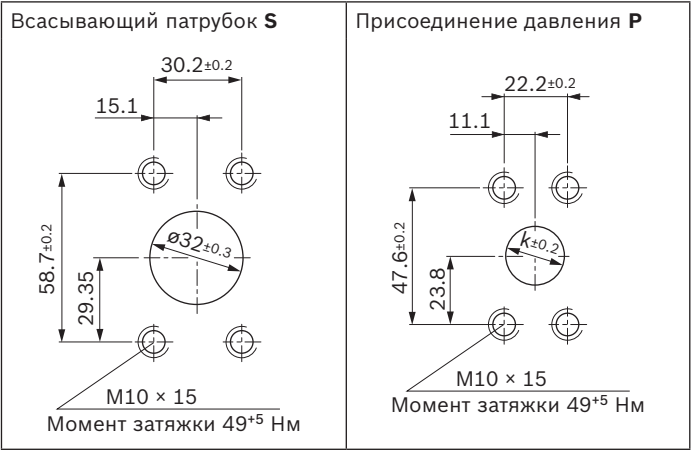
NG	n	o	Диаметр	G	t	M [Нм]
020, 025	12	24,8 $\pm$ 0,2	35	M6	10	10
032	20	38,9 $\pm$ 0,3	55	M8	12	25

Вал для кулачковой муфты со сквозным приводом, средний или зданий насос



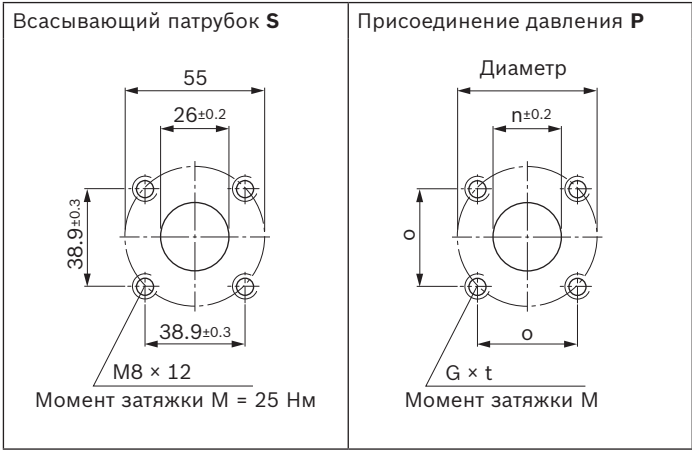
Тип				Артикул	a	b	c	d	Присоединение, стандартное	Присоединение, опция
PGF3-3X/	020	R	L 07VM	R900073539	60,5	99,5	126,6	115,5	07	20
		L		R900758721						
	025	R	L 07VM	R900932121	63,5	105,5	132,6	121,5	07	20
		L		R900960119						
	032	R	L 07VM	R900074369	68	114,5	141,6	130,5	07	20
		L		R900034370						
	040	R	L 07VM	R900083281	73	124,5	151,6	140,5	07	–
		L		R900058224						

▼ Присоединение 07, всасывающий и напорный патрубок согласно SAE J518



NG	k	Всасывающий патрубок S	Присоединение давления P
020, 025	16	1 1/4 дюйма	3/4 дюйма
032, 040	20	1 1/4 дюйма	3/4 дюйма

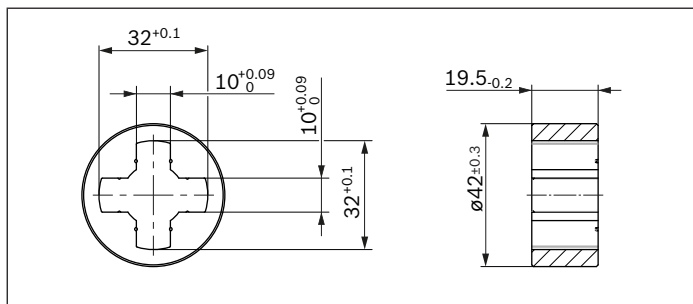
▼ Присоединение 20, квадратное фланцевое соединение



NG	n	o	Диаметр	G	t	M [Нм]
020, 025	12	24.8 ± 0.2	35	M6	10	10
032	20	38.9 ± 0.3	55	M8	12	25

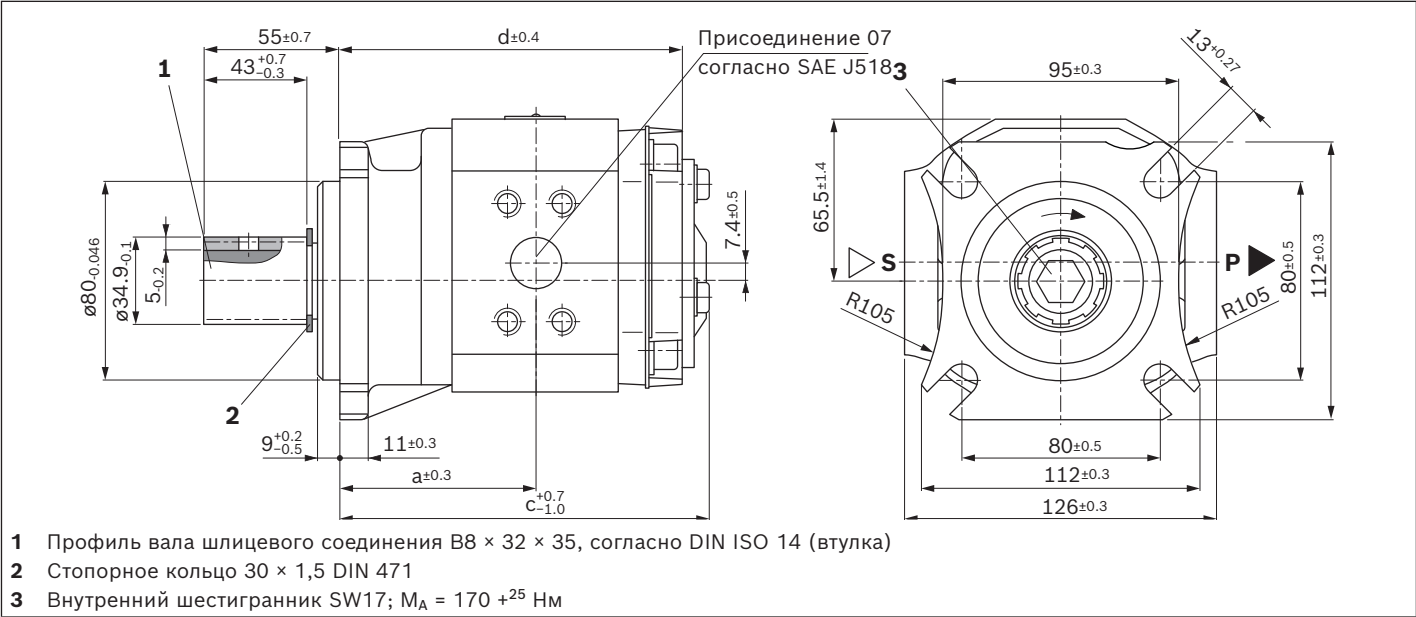
Поводок см. стр. 20

▼ **Поводок**



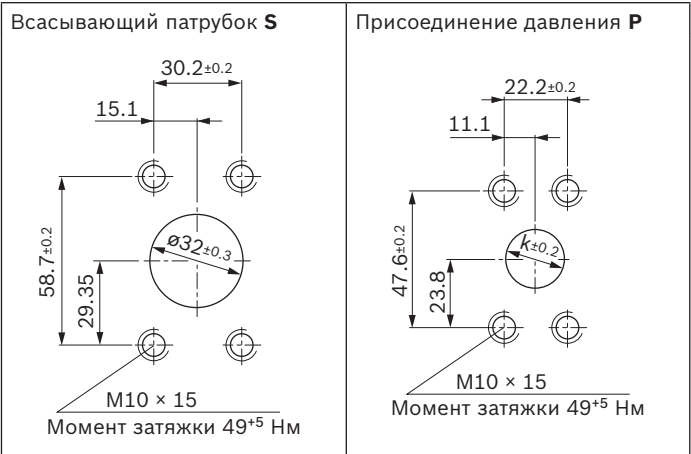
Поводок (артикул R900983603) входит
в комплект поставки.

Конический вал, со сквозным приводом

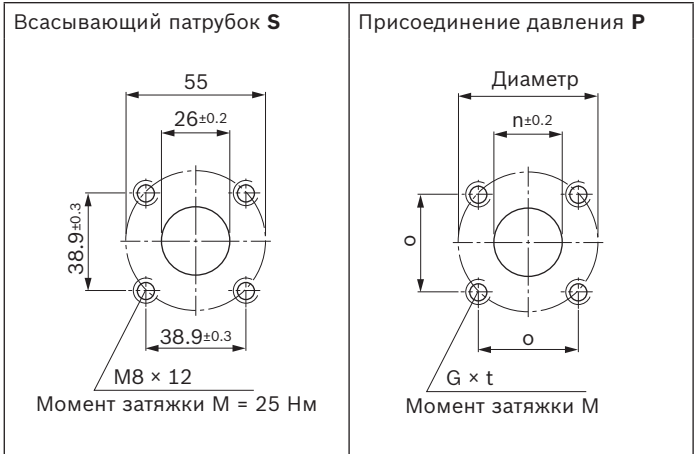


Тип				Артикул	a	c	d	Присоединение, стандартное	Присоединение, опция	
PGF3-3X/	020	R	0	07VK4	R900969302	71	137,1	126	07	20
		L			R900619706					
	025	R	0	07VK4	R900943169	74	143,1	132	07	20
		L			R900619710					
	032	R	0	07VK4	R900943168	78,5	152,1	141	07	20
		L			R900943167					

▼ Присоединение 07, всасывающий и напорный патрубок согласно SAE J518



▼ Присоединение 20, квадратное фланцевое соединение



NG	k	Всасывающий патрубок S	Присоединение давления P
020, 025	16	1 1/4 дюйма	3/4 дюйма
032	20	1 1/4 дюйма	3/4 дюйма

NG	n	o	Диаметр	G	t	M [Нм]
020, 025	12	24,8±0,2	35	M6	10	10
032	20	38,9±0,3	55	M8	12	25

Комбинации насосов

Коды заказа

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
P3	GF2	/	022	+	GF2	/	011	+	GF1	/	2,8	

Тип

01	Двойной	P2
	Тройной	P3

02	Конструктивный ряд 1-го насоса ¹⁾	
----	--	--

03	Типоразмер 1-го насоса ¹⁾	
----	--------------------------------------	--

04	Конструктивный ряд 2-го насоса ¹⁾	
----	--	--

05	Типоразмер 2-го насоса ¹⁾	
----	--------------------------------------	--

06	Конструктивный ряд 3-го насоса ¹⁾	
----	--	--

07	Типоразмер 3-го насоса ¹⁾	
----	--------------------------------------	--

Направление вращения

08	Вид на приводной вал	справа	R
		слева	L

Приводной вал 1-го насоса

09	Цилиндрический вал с призматической шпонкой, ISO 3019-2 со сквозным приводом	E
	Шлицевой вал SAE J744 с эвольвентным зацеплением согласно ANSI B92.1a	J
	Двухгранный для кулачковой муфты со сквозным приводом	L

Присоединения трубопроводов 1-го насоса

10	Трубная резьба согласно ISO 228-1	01
	Всасывающий и напорный патрубок согласно SAE J518	07
	Квадратное фланцевое присоединение, метрическая крепежная резьба	20

Присоединения трубопроводов 2-го насоса

11	Трубная резьба согласно ISO 228-1	01
	Всасывающий и напорный патрубок согласно SAE J518	07
	Квадратное фланцевое присоединение, метрическая крепежная резьба	20

Присоединения трубопроводов 3-го насоса

12	Трубная резьба согласно ISO 228-1	01
	Всасывающий и напорный патрубок согласно SAE J518	07
	Квадратное фланцевое присоединение, метрическая крепежная резьба	20

Монтажный фланец 1-го насоса

13	Специальный фланец согласно ISO 7653-1985 (только для коробки отбора мощности грузовых автомобилей)	K4
	Крепежный фланец с 4 отверстиями согласно ISO 3019-2 и VDMA 24560 часть 1	E4
	Крепежный фланец с двумя отверстиями согласно ISO 3019-1	U2
	Крепежный фланец с двумя отверстиями, центрирующий диаметр 32 мм (BG1), центрирующий диаметр 52 мм (BG2 и BG3)	M
	Крепежный фланец с двумя отверстиями, центрирующий диаметр 50 мм	P

1) Подробную информацию см. расшифровку типового обозначения на стр. 2

Общие указания по проектированию

Применение по назначению

Шестеренные насосы с внутренним зацеплением предназначены для создания систем гидравлического привода в машиностроении и производстве промышленного оборудования.

Технические данные

Изготовитель промышленного оборудования и станков должен обеспечить соблюдение допустимых технических требований и условий эксплуатации. Сам насос не оснащен какими-либо устройствами, которые смогут предотвратить его работу вне допустимых параметров. Эксплуатация данного насоса вне допустимых технических данных в некоторых случаях возможна, однако требует четкого письменного разрешения компании Bosch Rexroth. Все приведенные технические рабочие характеристики представляют собой средние значения и действительны при указанных краевых условиях. При изменении основных условий, например, вязкости, возможно изменение и технических параметров. В зависимости от уровня технического прогресса возможны отклонения от указанных параметров.

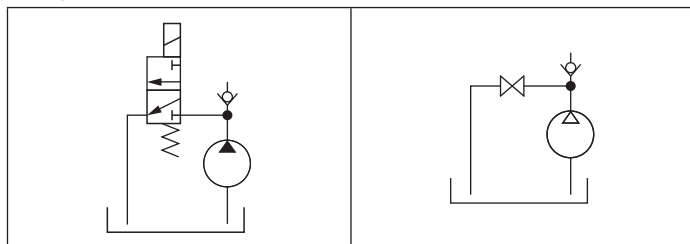
Проектирование гидравлической системы

Возможность удаления воздуха при вводе в эксплуатацию

Для шестеренных насосов Rexroth с внутренним зацеплением PGF-2/3X необходимо предусмотреть возможность ручного удаления воздуха или с помощью клапана для проведения первого или повторного ввода в эксплуатацию после проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту. Необходимо предусмотреть точку для удаления воздуха в напорной магистрали перед первым клапаном или обратным клапаном. Удаление воздуха допускается выполнять при противодавлении не более 0,2 бар.

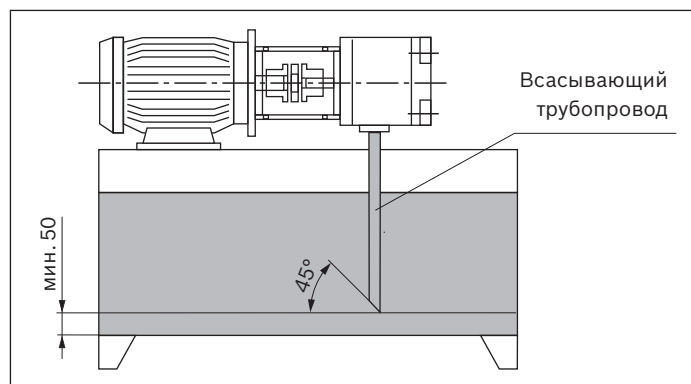
Примеры схем соединений для удаления воздуха

- ▼ Удаление воздуха с помощью клапана ▼ Ручное удаление воздуха



Всасывающий трубопровод

Поперечные сечения магистралей необходимо рассчитывать таким образом, чтобы рабочая жидкость достигала оптимальной скорости всасывания от 0,6 до 1,2 м/с. Скорость всасывания не должна превышать максимального значения 2 м/с. Поперечные сечения мест всасывания на самом насосе рассчитаны для максимального объемного расхода, и являются лишь ориентиром. Для длительного режима работы с частотой вращения меньше допустимой максимальной частоты вращения диаметр всасывающего трубопровода следует выбирать по фактической скорости всасывания, даже меньше диаметра всасывающего патрубка насоса. Общий всасывающий трубопровод необходимо прокладывать таким образом, чтобы соблюдалось допустимое входное рабочее давление. Следует избегать применения изогнутых отводов и соединения всасывающих трубопроводов от нескольких насосов. Если требуется обязательное применение всасывающего фильтра, то со стороны технологического оборудования следует гарантировать, что даже при загрязненном фильтре входное рабочее давление не будет ниже наименьшего допустимого значения. Необходимо следить за герметичностью мест перехода, а также за устойчивостью к деформации всасывающего шланга относительно наружного давления воздуха. Следует выбирать максимально возможную глубину погружения всасывающего трубопровода (не менее 100 мм при минимальном уровне жидкости). Вне зависимости от внутреннего давления в емкости, вязкости рабочей жидкости и характеристики потока в емкости не допускать образования завихрения потока даже при максимальном объемном расходе. В противном случае возникает опасность всасывания воздуха. Рабочую жидкость из сливного контура и жидкость утечки запрещается немедленно снова всасывать.



Напорная магистраль

При установке напорных магистралей необходимо обращать внимание на достаточную травмобезопасность при растрескивании трубопроводов, шлангов и соединительных элементов. Поперечные сечения должны выбираться с учетом максимального объемного расхода, чтобы предотвратить дополнительную избыточную нагрузку насоса вследствие давления подпора. При этом нужно учитывать также и потери на трубопроводах по всей длине напорной магистрали и прочие участки сопротивлений потока (например, отводы, напорные фильтры).

Устройство защиты от превышения давления

Шестеренный насос с внутренним зацеплением PGF не содержит каких-либо приспособлений для поддержания максимального рабочего давления. Регулировка и защита допустимого рабочего давления должна быть гарантирована приспособлениями со стороны технологической установки. Расчет требуемых в таком случае предохранительных клапанов должен осуществляться с учетом максимального объемного расхода и возникающей скорости роста давления таким образом, чтобы не превышалось допустимое пульсирующее рабочее давление.

Функция поддержания давления

В приводе с переменной скоростью насос может некоторое время работать с частотой вращения меньшей, чем указанная минимальная, задействовав функцию поддержания давления. Время выдержки и требуемая для этого частота вращения зависит от рабочей вязкости и уровня давления. Для определения параметров в таком случае обратитесь в службу технической поддержки компании Bosch Rexroth.

В отключенном состоянии (частота вращения = 0) в зависимости от давления нагрузки объемный расход утечки подается обратно через насос в емкость. Для предотвращения этого необходимо применение обратного клапана.

При использовании обратного клапана обращайте внимание на указания по возможностям удаления воздуха при вводе в эксплуатацию на стр. 23.

Проектирование механической системы

Крепление

Со стороны машины винты должны быть доступны настолько, чтобы к ним можно было приложить предписанный момент затяжки. Момент затяжки винтов зависит от условий эксплуатации, а также от используемых компонентов резьбового соединения, и определяется изготовителем во время проектирования агрегата, машины или установки.

Бак

Для конструкции бака или при выборе подходящего стандартного бака необходимо учитывать следующие требования:

- ▶ Выбор наибольшего объема бака в зависимости от постоянного или среднего объемного расхода для обеспечения достаточного времени нахождения рабочей среды в баке с целью отделения пузырьков воздуха. При этом также имеет значение способность к отделению воздуха используемой рабочей жидкости.
- ▶ Планирование зоны для отстаивания рабочей жидкости в баке с целью отделения воздуха.
- ▶ Планирование направляющих пластин для отложения загрязнений на днище бака вне области всасывания насоса.
- ▶ Подробное определение площади стен бака в зависимости от отводимой тепловой мощности через стенки бака.

Необходимые функции агрегата

Гидроагрегаты должны обладать по меньшей мере следующими особенностями.

- ▶ Баки, в которых на основании расчетов внутреннее давление соответствует давлению окружающей среды, с целью выравнивания давления должны оснащаться фильтрами-сапунами.
- ▶ Рабочую жидкость следует заливать только через заливную горловину с помощью фильтровально-заправочной станции, которая исключает залив нефильтрованной жидкости.
- ▶ Нельзя допускать попадания загрязнения или влаги. При применении оборудования в очень загрязненном месте в баке необходимо избыточное давление воздуха. Если в период эксплуатации предусмотрена или запланирована наружная очистка бака, то необходимо выбирать такие места на баке для подвода труб, магистралей или шлангов, которые гарантируют надежную герметизацию от давления внешней водной струи.

Место монтажа и условия окружающей среды

В местах монтажа при высоте более 1000 м над уровнем моря с целью соблюдения допустимого минимального входного давления насос следует располагать в баке или под баком, или в бак предварительно подавать сжатый воздух. Всасывающий трубопровод должен быть коротким с большим поперечным сечением. Отводы использовать не допускается.

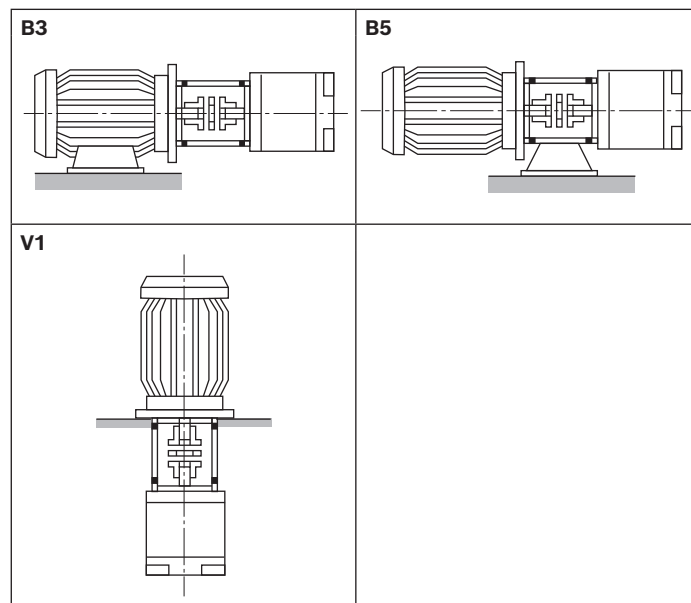
При расположении насоса ниже бака более чем на 10 метров необходимо путем монтажа дополнительных приспособлений обеспечить понижение входного давления до максимально допустимого значения. При эксплуатации насоса в соленой или коррозионной среде или при возможном воздействии сильных агрессивных материалов необходимо со стороны технологической установки обеспечить отсутствие прямого контакта радиального уплотнения вала и области уплотнения вала с окружающей средой.

Привод

Электродвигатель + кронштейн крепления насоса + муфта + насос

- ▶ Не допускается воздействие радиальных и осевых сил на приводной вал насоса!
- ▶ Двигатель и насос должны располагаться строго соосно!
- ▶ Всегда используйте муфту, подходящую для компенсации смещений вала!

Положения при установке



Комбинации насосов

- ▶ При использовании комбинации насосов необходимо обращать внимание на то, что на каждой ступени должны соблюдаться допустимые для соответствующего типа насоса рабочие параметры.
- ▶ Комбинированные насосы должны вращаться в одном направлении.
- ▶ Насос с наибольшим крутящим моментом, регулируемые насосы или насосы с пульсирующей нагрузкой должны устанавливаться на первой ступени в комбинации насосов.
- ▶ Максимальный момент сквозного привода должен проверяться разработчиком для каждого случая применения насоса. Это касается и уже имеющихся (закодированных) комбинаций насосов.
- ▶ Сумма крутящих моментов в комбинации насосов не должна превышать максимальный крутящий момент приводного механизма.

▼ Максимальные крутящие моменты на приводном валу [Нм]

Вал	N	L	A	E	J	O
PGF1	14	14	30	30	–	–
PGF2	70	70	95	140	90	–
PGF3	140	140	–	230	230	260

▼ Формула для крутящего момента на приводном валу

$$T = \frac{\Delta p \times V \times 0,0159}{\eta_{\text{гидромех.}}} \quad [\text{Нм}]$$

Обозначения

- T = Крутящий момент на приводном валу [Нм]
 Δp = Рабочее давление [бар]
 V = Рабочий объем в [см³]
 η = Гидромеханический КПД

▼ Максимальные крутящие моменты сквозного привода [Нм]

Вал	L	E	J
PGF1	14	14	–
PGF2	70	70	70
PGF3	140	140	140

- ▶ Общее всасывание невозможно.
- ▶ Из соображений прочности и устойчивости конструкции рекомендуется для комбинации из трех и более насосов использовать крепежный фланец с 4 отверстиями стандарта ISO в соответствии с VDMA **E4**.
- ▶ Перед эксплуатацией комбинации насосов с разной рабочей средой обратитесь за консультацией в компанию Bosch Rexroth.
- ▶ Комбинации насосов PGF собираются без комбинированных деталей и относительно друг друга не герметизированы.

Выбор

- ▶ Передний насос должен иметь исполнение вала **E**, **J** или **L**.
- ▶ Средний насос должен иметь исполнение вала **L**.
- ▶ Задний насос должен иметь исполнение вала **N**.
- ▶ Если необходимо установить насос следующего меньшего типоразмера, то первый насос должен иметь обозначение **K** на конце (например, PGF3 + PGF2 ⇒ передний насос: PGF3-3X/032RJ07VU2K)

Размеры

- ▶ Размеры присоединений соответствуют размерам для односекционных насосов (см. стр. 9–20).
- ▶ Общую длину комбинации насосов получают прибавлением размеров "d" односекционных насосов (см. стр. 9–20).
- ▶ В комбинации PGF2 и PGF1 монтажная длина PGF2 (размер d) увеличивается на 4,5 мм.
В комбинации PGF3 и PGF2 монтажная длина PGF3 (размер d) увеличивается на 2 мм.
В комбинации PGF3 и PGF1 монтажная длина PGF3 (размер d) увеличивается на 12,5 мм.

График технического обслуживания и эксплуатационная безопасность

Для безопасной эксплуатации и долгого срока службы шестеренного насоса с внутренним зацеплением необходимо составить график технического обслуживания для агрегата, машины или установки. График технического обслуживания должен гарантировать, что предусмотренные или допустимые условия эксплуатации насоса соблюдаются в течение всего срока его службы.

Обязательно убедитесь в соблюдении следующих рабочих параметров:

- ▶ требуемая чистота масла;
- ▶ диапазон рабочих температур;
- ▶ уровень наполнения рабочей жидкости.

Кроме того, необходимо регулярно проверять следующие параметры насоса и установки на предмет изменений:

- ▶ вибрация
- ▶ шум;
- ▶ разность температуры насос–жидкость в баке;
- ▶ образование пены в баке;
- ▶ герметичность.

Изменения этих параметров указывают на износ компонентов (например, приводного двигателя, муфты, насоса и т. д.). Незамедлительно найдите и устраните причину.

Для обеспечения высокого уровня эксплуатационной безопасности насоса в машине или установке мы рекомендуем выполнять непрерывный автоматический контроль названных выше параметров и использовать автоматическое отключение в случае обнаружения изменений, не соответствующих значениям допуска в предусмотренном рабочем диапазоне.

Пластиковые компоненты приводных муфт следует менять регулярно, минимум каждые пять лет эксплуатации. В первую очередь следует учитывать соответствующие данные изготовителя.

В рамках сервисного обслуживания насоса мы рекомендуем менять уплотнения не реже чем через каждые пять лет эксплуатации специалистами авторизованной сервисной службы компании Bosch Rexroth.

Принадлежности

Предохранительный блок насоса

Для ограничения рабочего давления и работы насоса без давления рекомендуется применение предохранительных блоков типа DBA... в соответствии с техническим паспортом 25890.

Однако, автоматическое удаление воздуха при вводе в эксплуатацию через блоки DBA невозможно. Для этого рекомендуется выполнять удаление воздуха в ручном режиме.