

Аксиально-поршневой регулируемый насос A10VSO

R-RS 92711/06.09 1/40
Заменяет: 10.07 и
RRS 92712/10.07

Технический паспорт

Серия 31
Типоразмеры NG18 - 140
Номинальное давление 280 бар
Максимальное давление 350 бар
Незамкнутая система



Содержание

| | |
|---|----|
| Расшифровка типа для стандартных версий | 2 |
| Технические характеристики | 4 |
| Технические характеристики стандартных версий | 6 |
| Технические характеристики высокоскоростной версии | 7 |
| Технические характеристики | 8 |
| Графические характеристики насосов с регулятором давления | 9 |
| 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 | 14 |
| FHD – регулятор рабочего объема с функцией регулирования давления, зависимый от управляющего давления | 15 |
| Размеры, типоразмеры 18 - 140 | 16 |
| Размеры сквозных приводов | 30 |
| Обзор возможностей монтажа | 35 |
| Комбинация насосов A10V(S)O + A10V(S)O | 36 |
| Указания по монтажу | 38 |
| Общие указания | 40 |

Особенности

- Регулируемый насос аксиально-поршневого типа с наклонным диском для гидростатических приводов в незамкнутых системах;
- Объемный расход пропорционален числу оборотов привода и рабочему объему;
- За счет перемещения наклонного диска возможно бесступенчатое регулирование объемного расхода.
- 2 дренажных выпуска;
- Хорошая всасывающая способность;
- Допустимое длительное давление - 280 бар;
- Низкий уровень шума;
- Долгий срок службы;
- Устойчивость приводного вала к осевым и радиальным нагрузкам;
- Хорошая массовая отдача;
- Разнообразные возможности регулирования;
- Краткое время регулирования;
- Сквозной привод позволяет подсоединять шестеренные и аксиально-поршневые насосы до того же типоразмера, т.е. 100% сквозной привод.

Расшифровка типа для стандартных версий

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------------|----------|----|----|---|-----------|----|---|----------|----|----|----|----|
| | A10VS | O | | | / | 31 | | – | V | | | | |
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | | 06 | 07 | | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |

| Исполнение | | | | | | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 | |
|------------|--|--|--|--|--|----|----|----|----|-----|-----|---|
| 01 | Гидравлические жидкости HFA, HFB, HFC (за исключением Skydrol) | | | | | – | ● | ● | ● | ● | ● | E |
| | Высокоскоростная версия | | | | | – | – | ● | ● | ● | ● | H |

| Аксиально-поршневой механизм | | | | | | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 | |
|------------------------------|--|--|--|--|--|----|----|----|----|-----|-----|-------|
| 02 | Конструкция с наклонным диском, регулируемая | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | A10VS |

| Режим работы | | |
|--------------|----------------------------|---|
| 03 | Насос, незамкнутая система | 0 |

| Типоразмер | | | | | | | | | | | |
|------------|--|--|--|--|--|----|----|----|----|-----|-----|
| 04 | Рабочий объем $V_{g \max}$ в см ³ | | | | | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 |

| Устройство регулирования | | | | | | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|----|----|----|----|-----|-----|--------------------|
| 05 | Двухпозиционное регулирование, непосредственное управление | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | DG |
| | Регулятор давления | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | DR |
| | гидравлический, с дистанционным управлением | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | DRG |
| | с регулированием подачи, X - Т откр. | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | DFR |
| | гидравлический X - Т закр., с функцией промывки | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | DFR1 |
| | регулятор угла наклона, электрический | | | | | – | ● | ● | ● | ● | ● | FE1 ¹⁾ |
| | регулятор давления и угла наклона, электрический | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | DFE1 ¹⁾ |
| | электрический, с отрицательной характеристикой | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ED ²⁾ |
| | Регулятор мощности по давлению-подаче | | | | | – | ● | ● | ● | ● | ● | DFLR |
| | Регулятор раб. объема с функцией регулирования давления, зависимый от управл. давления | | | | | – | ● | ● | ● | ● | ● | FHD |

| Серия | | |
|-------|-------------------|----|
| 06 | Серия 3, индекс 1 | 31 |

| Направление вращения | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------------------|--|--|--|--|--------|--|--|--|--|---|
| 07 | При взгляде на приводной вал | | | | | правое | | | | | R |
| | | | | | | левое | | | | | L |

| Уплотнения | | |
|------------|------------------|---|
| 08 | FKM (фторкаучук) | V |

| Приводной вал | | | | | | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 | |
|---------------|--|--|--|--|--|----|----|----|----|-----|-----|---|
| 09 | Зубчатый, ANSI B92.1a-1976, стандартный | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | S |
| | Как вал „S“, но для более высокого крутящего момента | | | | | ● | ● | ● | ● | – | – | R |
| | Цилиндрический, с призматической шпонкой, DIN 6885 | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | P |

| Присоединительный фланец | | | | | | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 | |
|--------------------------|--------------------------|--|--|--|--|----|----|----|----|-----|-----|---|
| 10 | ISO 3019-2 – 2 отверстия | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | – | A |
| | ISO 3019-2 – 4 отверстия | | | | | – | – | – | – | – | ● | B |

1) См. также RRS 30030

2) См. также RRS 92707

Расшифровка типа для стандартных версий

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------------|----------|----|----|----------|-----------|----|----------|----------|----|----|----|----|
| | A10VS | O | | | / | 31 | | – | V | | | | |
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | | 06 | 07 | | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |

Выводы для рабочих линий

| | | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 | |
|----|--|----|----|----|-----------------|-----|-----|----|
| 11 | Фланцевые соединения SAE сверху, снизу напротив друг друга, метрическая резьба | ● | ● | ● | ▲ ³⁾ | ● | ● | 12 |
| | Фланцевые соединения SAE сверху, снизу напротив друг друга, метрическая резьба | – | – | – | ● | – | – | 42 |

Сквозной привод

| | | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 | |
|----|---|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 12 | Без сквозного привода | ● | ● | ● | ● | ● | ● | N00 |
| | Фланец SAE J744 Ступица для зубчатого вала ⁴⁾ | | | | | | | |
| | 82-2 (A) 5/8" 9T 16/32DP | ● | ● | ● | ● | ● | ● | K01 |
| | 82-2 (A) 3/4" 11T 16/32DP | ● | ● | ● | ● | ● | ● | K52 |
| | 101-2 (B) 7/8" 13T 16/32DP | – | ● | ● | ● | ● | ● | K68 |
| | 101-2 (B) 1" 15T 16/32DP | – | – | ● | ● | ● | ● | K04 |
| | 127-2 (C) 1 1/4" 14T 12/24DP | – | – | – | ● | ● | ● | K07 |
| | 127-2(C) 1 1/2" 17T 12/24DP | – | – | – | – | ● | ● | K24 |
| | 152-4 (D) 1 3/4" 13T 8/16DP | – | – | – | – | – | ● | K17 |
| | Ø 63, метрическая резьба, 4 отверстия Шпонка Ø 25 | – | ● | ● | ● | ● | ● | K57 |
| | Фланец ISO 3019-2 | | | | | | | |
| | ISO 80, 2 отверстия 3/4" 11T 16/32DP | ● | ● | ● | ● | ● | ● | KB2 |
| | ISO 100, 2 отверстия 7/8" 13T 16/32DP | – | ● | ● | ● | ● | ● | KB3 |
| | ISO 100, 2 отверстия 1" 15T 16/32DP | – | – | ● | ● | ● | ● | KB4 |
| | ISO 125, 2 отверстия 1 1/4" 14T 12/24DP | – | – | – | ● | ● | ● | KB5 |
| | ISO 125, 2 отверстия 1 1/2" 17T 12/24DP | – | – | – | – | ● | ● | KB6 |
| | ISO 180, 4 отверстия 1 3/4" 13T 8/16DP | – | – | – | – | – | ● | KB7 |

³⁾ Соблюдать указание на странице 23.

⁴⁾ Ступица для зубчатого вала по ANSI B92.1a-1976 (соответствие зубчатому валу - по SAE J744).

● = поставляется ○ = по запросу – не поставляется ▲ = не для новых проектов □ = приоритет

Технические характеристики

Рабочая жидкость

Перед проектированием системы подробную информацию по выбору гидравлических жидкостей и условиям их применения можно получить из наших Технических паспортов RRS 90220 (минеральное масло), RRS 90221 (экологически безвредные гидравлические жидкости) и RRS 90223 (гидравлические жидкости HF).

При применении жидкостей HF либо экологически безвредных жидкостей принимать во внимание ограничения технических характеристик; при необходимости консультироваться (при заказе просьба четко указывать применяемую гидравлическую жидкость).

Диапазон рабочей вязкости

Рабочую вязкость (при рабочей температуре) рекомендуется подбирать в оптимальном для КПД и срока эксплуатации диапазоне

$$v_{\text{opt}} = \text{опт. рабочая вязкость } 16 \dots 36 \text{ мм}^2/\text{с}$$

с учетом температуры в баке (незамкнутая система).

Предельный диапазон вязкости

Для предельных рабочих условий действуют следующие значения:

$$v_{\text{min}} = 10 \text{ мм}^2/\text{с}$$

кратковременно ($t \leq 1 \text{ мин.}$)
при макс. допуст. температуре обратной жидкости 90°C .

Следует учитывать, что макс. температура обратной жидкости 90°C не должна превышаться и локально (например, в зоне подшипников). Температура в зоне подшипников приблизительно на 5 К выше средней температуры обратной жидкости.

$$v_{\text{max}} = 1000 \text{ мм}^2/\text{с}$$

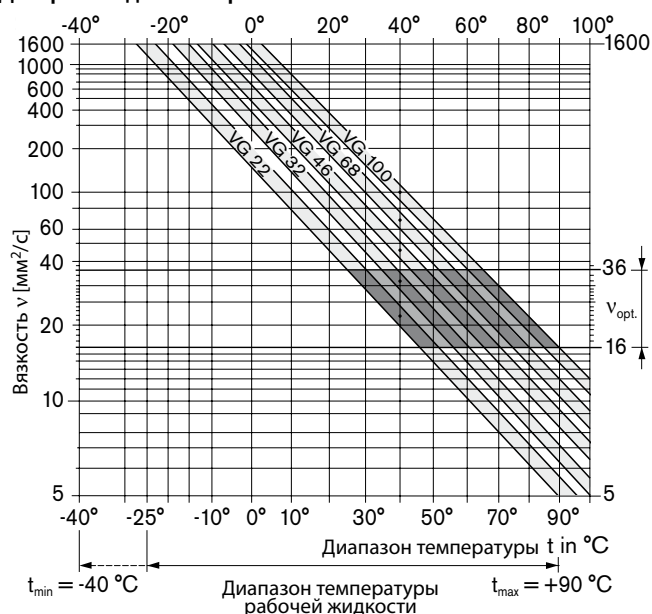
кратковременно ($t \leq 1 \text{ мин.}$)
при холодном запуске
($t_{\text{min}} = p \leq 30 \text{ бар}, n \leq 1000 \text{ мин.}^{-1}, -25^\circ\text{C}$)

При температурах от -25°C до -40°C , в зависимости от условий монтажа, требуются особые мероприятия.

Просьба консультироваться.

Подробные сведения о применении при низких температурах - см. RRS 90300-03-B.

Диаграмма для выбора



Пояснения по выбору гидравлической жидкости

Для правильного выбора гидравлической жидкости требуется знание рабочей температуры в баке (незамкнутая система) в зависимости от окружающей температуры.

Выбор жидкости должен происходить таким образом, чтобы в диапазоне рабочей температуры рабочая вязкость находилась в своем оптимальном диапазоне (v_{opt}) (см. диаграмму для выбора, поле с сеткой). Рекомендуется выбирать соответственно более высокий класс вязкости.

Пример: При окружающей температуре $X^\circ\text{C}$ в баке устанавливается рабочая температура 60°C . В оптимальном рабочем диапазоне вязкости (v_{opt} ; поле с сеткой) это соответствует классам VG 46 либо VG 68; выбирать VG 68.

Учитывать

Температура обратной жидкости, на которую влияют давление и частота вращения, всегда выше температуры в баке. При этом ни на одном участке системы температура не должна превышать 90°C .

Просьба консультироваться, если вышеуказанные условия не могут быть соблюдены в силу экстремальных рабочих параметров или слишком высокой окружающей температуры.

Фильтрация гидравлической жидкости

Тонкое фильтрование повышает класс чистоты гидравлической жидкости, что увеличивает срок службы аксиально-поршневого механизма. Для обеспечения функциональной надежности аксиально-поршневого механизма гидравлическую жидкость следует подвергать гравиметрическому анализу с целью определения класса чистоты по ISO 4406. Минимальным соблюдаемым классом чистоты является 20/18/15.

При невозможности соблюсти вышеуказанный класс просьба консультироваться.

Технические характеристики

Рабочий диапазон давления

Направление потока

От S к B.

Давление на стороне всасывания S (впуск)

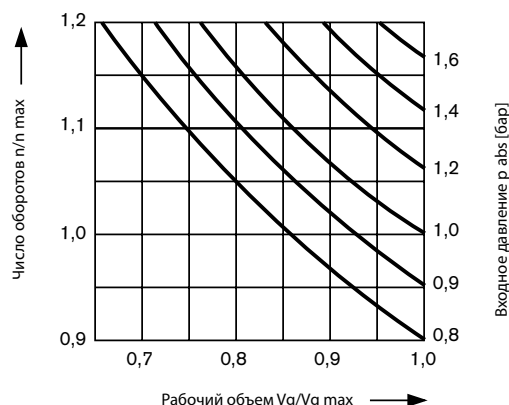
Входное давление

Мин. давление всасывания $p_{abs\ min}$ _____ 0,8 бар абс.

Макс. давление всасывания $p_{abs\ max}$ _____ 10 бар¹⁾ абс.

Минимально допустимое входное давление на стороне всасывания S при повышении числа оборотов

Во избежание повреждения насоса (кавитация), на стороне всасывания должно обеспечиваться минимальное входное давление. Величина мин. входного давления зависит от частоты вращения и рабочего объема регулируемого насоса. При этом данные значения не подходят для высокоскоростных версий насоса (см. таблицы значений на странице 7).



Давление обратной жидкости

Максимально допустимое давление обратной жидкости (на выпусках L, L₁):

Максимум на 0,5 бар выше входного давления на впуске S, но не выше 2 бар абс.

$p_{L\ max\ abs}$ _____ 2 бар¹⁾

Давление в рабочей линии (на стороне нагнетания) B

Номинальное давление p_{nom} _____ 280 бар абс.

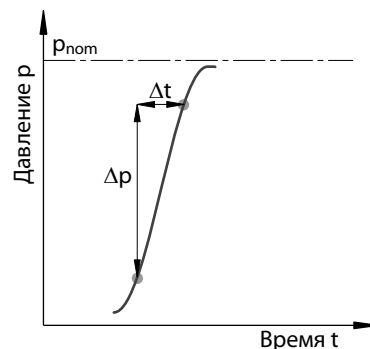
Макс. давление p_{max} _____ 350 бар абс.

Общий период действия _____ 300 ч.

Отдельный период действия _____ 2,5 мс

Мин. давление (сторона ВД) _____ 10 бар¹⁾

Скорость изменения давления R_A _____ 16000 бар/с



Для поддержания давления могут быть отдельно заказаны предохранительные насосные блоки для непосредственного подсоединения к напорному фланцу SAE, см. RRS 25880 и RRS 25890.

Определения

Номинальное давление p_{nom}

Номинальное давление соответствует максимальному расчетному давлению.

Максимальное давление p_{max}

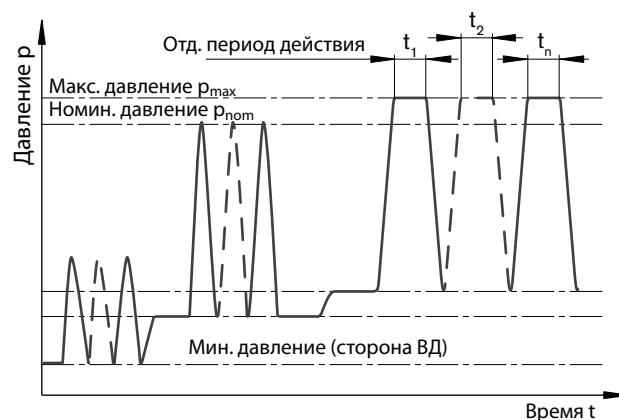
Максимальное давление соответствует максимальному рабочему давлению в течение отдельного периода действия. Сумма отдельных периодов действия не должна превышать общий период действия.

Минимальное давление (сторона высокого давления)

Минимальное давление на стороне высокого давления (B) необходимо для предотвращения повреждения аксиально-поршневого механизма.

Скорость изменения давления R_A

Максимально допустимая скорость повышения-понижения давления при изменениях давления в пределах всего его диапазона.



Общий период действия = $t_1 + t_2 + \dots + t_n$

¹⁾ Другие значения - по запросу.

Технические характеристики стандартных версий

Таблица значений (теоретические значения без КПД и допусков; значения округлены)

| Типоразмер | | | | NG | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 |
|---|-----------------|------------------------------|--------------------|----|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Рабочий объем | | | | | | | | | | |
| Регулируемый насос | | $V_{g\ max}$ | см ³ | | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 |
| Число оборотов ¹⁾ | | | | | | | | | | |
| максимальное при $V_{g\ max}$ | | n_{\max} | мин. ⁻¹ | | 3300 | 3000 | 2600 | 2200 | 2000 | 1800 |
| максимальное при $V_g < V_{g\ max2)}$ | | $n_{\max\ допуст.}$ | мин. ⁻¹ | | 3900 | 3600 | 3100 | 2600 | 2400 | 2100 |
| Объемный расход | | | | | | | | | | |
| при n_{\max} и $V_{g\ max}$ | | $q_{v\ max}$ | л/мин. | | 59 | 84 | 117 | 156 | 200 | 252 |
| при $n = 1500\ \text{мин.}^{-1}$ | | q_v | л/мин. | | 27 | 42 | 68 | 107 | 150 | 210 |
| Мощность | | | | | | | | | | |
| при n_{\max} $\Delta p = 280\ \text{бар}$ | | P_{\max} | кВт | | 30 | 39 | 55 | 73 | 93 | 118 |
| при $n = 1500\ \text{мин.}^{-1}$ | | P | кВт | | 12,6 | 20 | 32 | 50 | 70 | 98 |
| Крутящий момент | | | | | | | | | | |
| при $V_{g\ max}$ и | | $\Delta p = 280\ \text{бар}$ | T_{\max} | Нм | 80 | 125 | 200 | 316 | 445 | 623 |
| | | $\Delta p = 100\ \text{бар}$ | T | Нм | 30 | 45 | 72 | 113 | 159 | 223 |
| Жесткость при кручении | Приводной вал S | c | Нм/рад | | 11087 | 22317 | 37499 | 71884 | 121142 | 169537 |
| | Приводной вал R | c | Нм/рад | | 14850 | 26360 | 41025 | 76545 | – | – |
| | Приводной вал P | c | Нм/рад | | 13158 | 25656 | 41232 | 80627 | 132335 | 188406 |
| Момент инерции массы привода | | J_{TW} | кгм ² | | 0.00093 | 0.0017 | 0.0033 | 0.0083 | 0.0167 | 0.0242 |
| Емкость | | V | л | | 0.4 | 0.7 | 1.0 | 1.6 | 2.2 | 3.0 |
| Масса (без сквозного привода), около | | m | кг | | 12 | 15 | 21 | 33 | 45 | 60 |

¹⁾ Значения действуют при абсолютном давлении (p_{abs}) 1 бар на стороне всасывания S и использовании минеральной рабочей жидкости (с удельной массой 0,88 кг/л).

²⁾ Значения действуют при $V_g \leq V_{g\ max}$ либо при повышении входного давления p_{abs} на стороне всасывания S (см. диаграмму на странице 5)

Указание

Выход за пределы максимальных или минимальных значений может приводить к потере функциональности, уменьшению срока службы или повреждению аксиально-поршневого насоса. Допустимые значения могут быть определены путем расчета.

Определение типоразмера

Объемный расход

$q_v = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000}$

[л/мин.]

Крутящий момент

$T = \frac{V_g \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_{mg}}$

[Нм]

Мощность

$P = \frac{2\pi \cdot T \cdot n}{60000} = \frac{q_v \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t}$

[кВт]

V_g = геометр. вытесняемый объем за оборот в см³

Δp = дифференциальное давление в бар

n = число оборотов в мин.⁻¹

η_v = объемный КПД

η_{mh} = механико-гидравлический КПД

η_t = полный КПД ($\eta_t = \eta_v \cdot \eta_{mh}$)

Технические характеристики высокоскоростной версии

Таблица значений (теоретические значения без КПД и допусков; значения округлены)

| Типоразмер | | | | NG | 45 | 71 | 100 | 140 |
|--|-----------------|------------------------------|--------------------|-----|--------|--------|--------|--------|
| Рабочий объем | | | | | | | | |
| Регулируемый насос | | $V_{g \max}$ | см ³ | | 45 | 71 | 100 | 140 |
| Число оборотов ¹⁾ | | | | | | | | |
| максимальное при $V_{g \max}$ | | n_{\max} | мин. ⁻¹ | | 3000 | 2550 | 2300 | 2050 |
| максимальное при $V_g < V_{g \max 2)}$ | | $n_{\max \text{ допуст.}}$ | мин. ⁻¹ | | 3300 | 2800 | 2500 | 2200 |
| Объемный расход | | | | | | | | |
| при n_{\max} и $V_{g \max}$ | | $q_{v \max}$ | л/мин. | | 135 | 178 | 230 | 287 |
| Мощность | | | | | | | | |
| при n_{\max} | | $\Delta p = 280 \text{ бар}$ | P_{\max} | кВт | 63 | 83 | 107 | 134 |
| при $n = 1500 \text{ мин.}^{-1}$ | | | P | кВт | 32 | 50 | 70 | 98 |
| Крутящий момент | | | | | | | | |
| при $V_{g \max}$ и | | $\Delta p = 280 \text{ бар}$ | T_{\max} | Нм | 200 | 316 | 445 | 623 |
| | | $\Delta p = 100 \text{ бар}$ | T | Нм | 72 | 113 | 159 | 223 |
| Жесткость при кручении | Приводной вал S | c | Нм/рад | | 37499 | 71884 | 121142 | 169537 |
| | Приводной вал R | c | Нм/рад | | 41025 | 76545 | – | – |
| | Приводной вал P | c | Нм/рад | | 41232 | 80627 | 132335 | 188406 |
| Момент инерции массы привода | | J_{TW} | кгм ² | | 0.0033 | 0.0083 | 0.0167 | 0.0242 |
| Емкость | | V | л | | 1.0 | 1.6 | 2.2 | 3.0 |
| Масса (без сквозного привода), около | | m | кг | | 21 | 33 | 45 | 60 |

¹⁾ Значения действуют при абсолютном давлении (p_{abs}) 1 бар на стороне всасывания S и использовании минеральной рабочей жидкости (с удельной массой 0,88 кг/л).

²⁾ Запрещается превышать максимальный объемный расход $q_{v \max}$.

Типоразмеры 45, 71, 100 и 140 являются опциями в высокоскоростном исполнении.

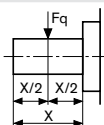
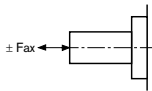
Без изменения наружных размеров по сравнению со стандартной версией в этом исполнении допустимо более высокое число оборотов.

Указание

Выход за пределы максимальных или минимальных значений может приводить к потере функциональности, уменьшению срока службы или повреждению аксиально-поршневого насоса. Допустимые значения могут быть определены путем расчета.

Технические характеристики

Допустимые поперечные и осевые нагрузки на приводной вал

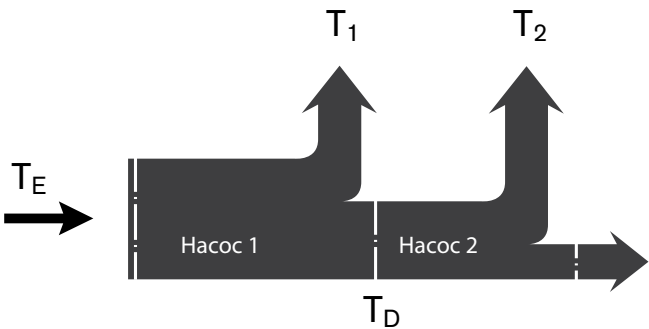
| Типоразмер | NG | | | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 |
|-----------------------------|---|--------------|---------------|-----|------|------|------|------|------|
| Поперечное усилие, макс. |  | при $X/2$ | $F_{q\max}$ H | 350 | 1200 | 1500 | 1900 | 2300 | 2800 |
| Осевое усилие, макс. |  | | F_{ax} H | 700 | 1000 | 1500 | 2400 | 4000 | 4800 |

Допустимые входные и сквозные крутящие моменты

| Типоразмер | NG | | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 |
|--|-----------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Крутящий момент, макс. (при $V_{г\max}$ и $\Delta p = 280 \text{ бар}^{1)}$) | T_{\max} | Нм | 80 | 125 | 200 | 316 | 445 | 623 |
| Входной крутящий момент, макс. ²⁾ | | | | | | | | |
| для приводного вала S SAE J744 (ANSI B92.1a-1976) | $T_E \text{ допуст.}$ | Нм дюймы | 124 3/4 | 198 7/8 | 319 1 | 626 1 1/4 | 1104 1 1/2 | 1620 1 3/4 |
| для приводного вала R SAE J744 (ANSI B92.1a-1976) | $T_E \text{ допуст.}$ | Нм дюймы | 160 3/4 | 250 7/8 | 400 1 | 644 1 1/4 | – – | – – |
| для приводного вала P DIN 6885 | $T_E \text{ допуст.}$ | Нм мм | 88 18 _{j6} | 137 22 _{j6} | 200 25 _{j6} | 439 32 _{j6} | 857 40 _{k6} | 1206 45 _{k6} |
| Сквозной крутящий момент, макс. | | | | | | | | |
| для приводного вала S | $T_D \text{ допуст.}$ | Нм | 108 | 160 | 319 | 492 | 778 | 1266 |
| для приводного вала R | $T_D \text{ допуст.}$ | Нм | 120 | 176 | 365 | 548 | – | – |
| для приводного вала P | $T_D \text{ допуст.}$ | Нм | 88 | 137 | 200 | 439 | 778 | 1206 |

¹⁾ КПД не учитывается.
²⁾ для приводных валов без воздействия поперечной нагрузки

Распределение моментов

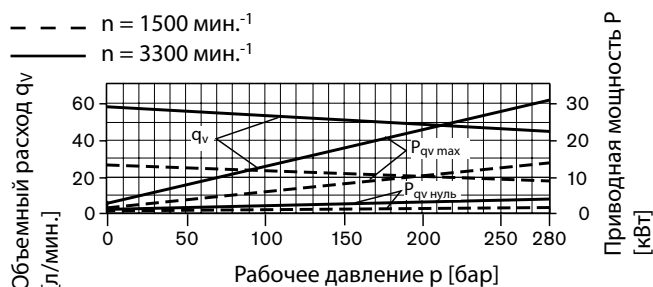


Графические характеристики насосов с регулятором давления

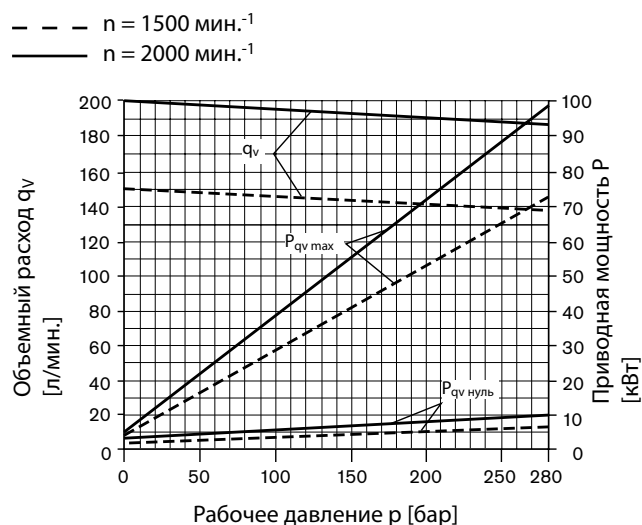
Приводная мощность и подача

(Рабочая среда: гидравлическая жидкость ISO VG 46 DIN 51519, $t = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$)

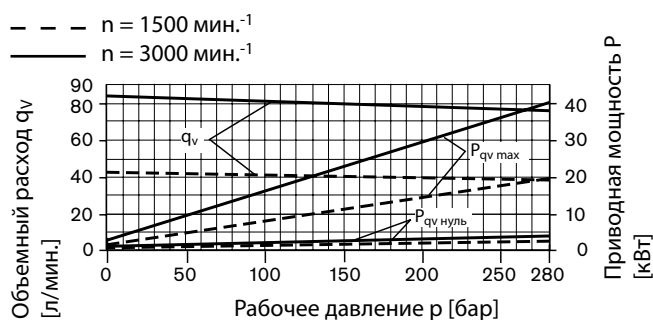
Типоразмер 18



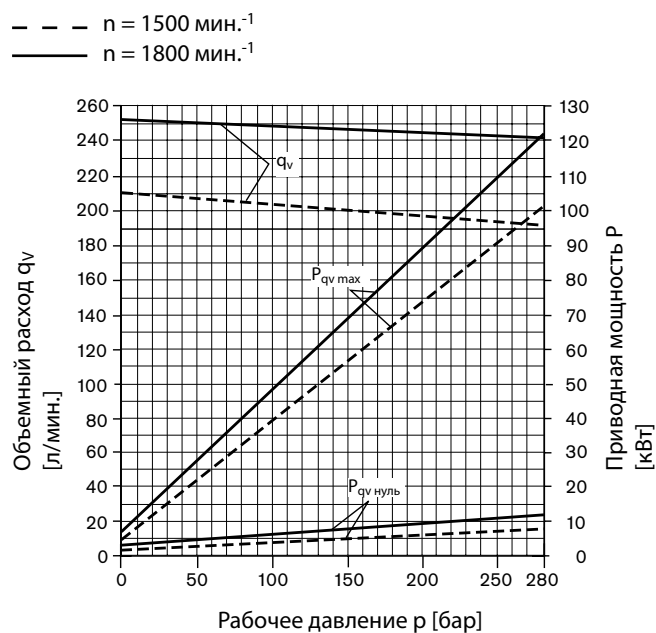
Типоразмер 100



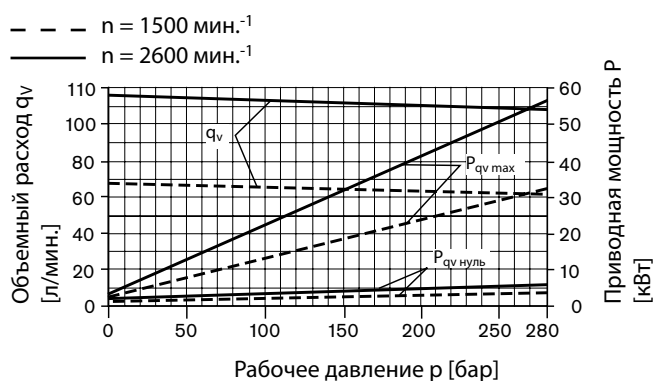
Типоразмер 28



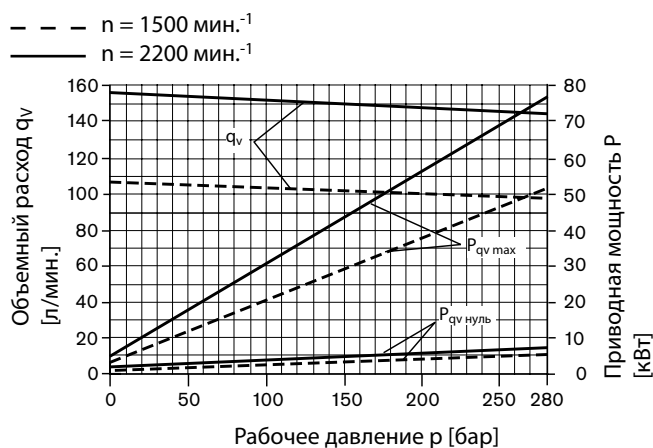
Типоразмер 140



Типоразмер 45



Типоразмер 71



DG – двухпозиционное регулирование, непосредственное управление

Переключение регулируемого насоса на минимальный угол наклона диска осуществляется путем подачи внешнего переключающего давления на впуск X.

При этом регулирующий поршень непосредственно снабжается рабочей жидкостью с необходимым минимальным давлением $p_{st} \geq 50$ бар.

Регулируемый насос может переключаться только между $V_{g \max}$ и $V_{g \min}$.

Следует учитывать, что необходимое переключающее давление на впуске X напрямую зависит от величины рабочего давления p_B на выпуске B (см. характеристику переключающего давления).

Переключающее давление p_{st} на X = 0 бар $\triangleq V_{g \max}$

Переключающее давление p_{st} на X ≥ 50 бар $\triangleq V_{g \min}$

Макс. допустимое переключающее давление составляет $p_{st} = 120$ бар.

Характеристика переключающего давления

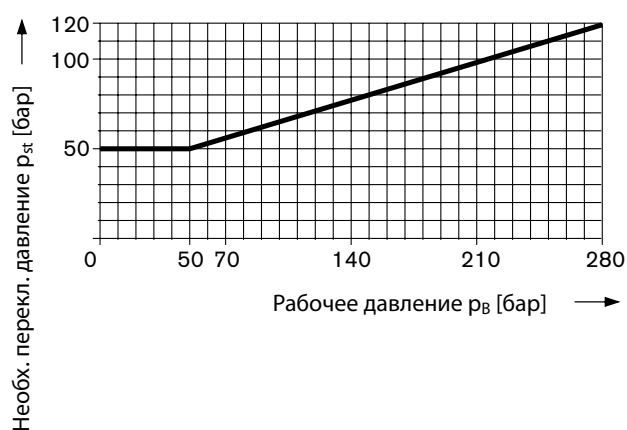
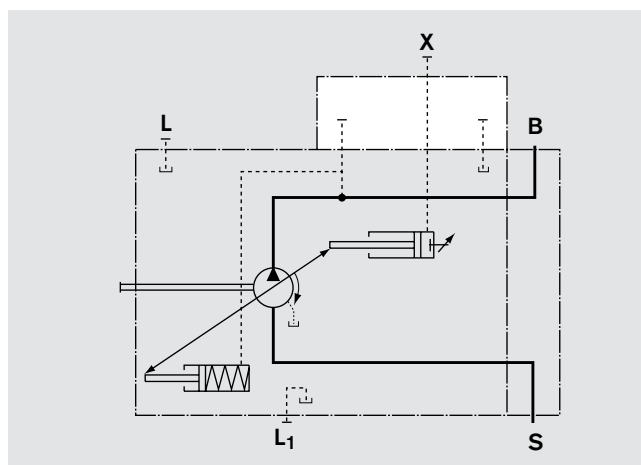


Схема соединений DG



Подключения:

- B рабочая линия
- S всасывание
- L, L₁ дренаж (L₁ закр.)
- X управл. давление (закр.)

DR – регулятор давления

Регулятор давления обеспечивает поддержание постоянного давления в гидравлической системе в пределах диапазона регулирования насоса. При этом насос подает лишь то количество гидравлической жидкости, которое принимается потребителями. Давление может бесступенчато регулироваться управляющим клапаном.

Статическая характеристика

(при $n_1 = 1500 \text{ мин.}^{-1}$; $t_{\text{жидк.}} = 50^\circ\text{C}$)

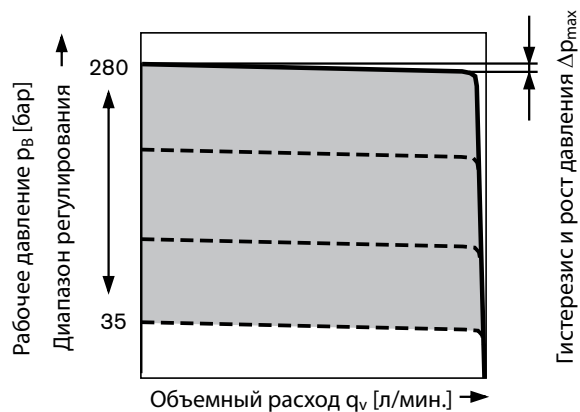
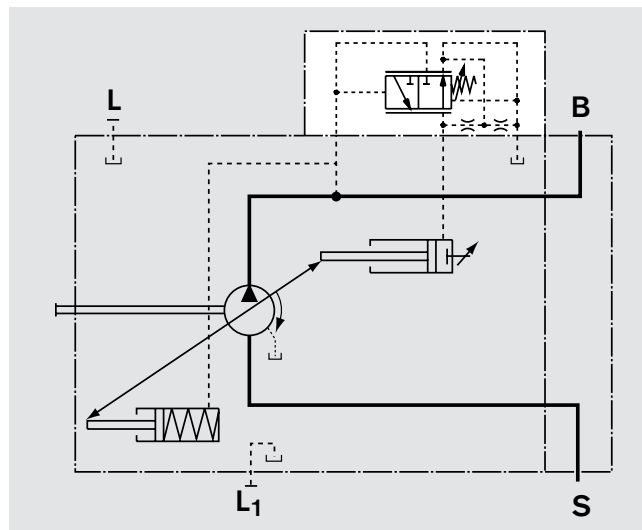
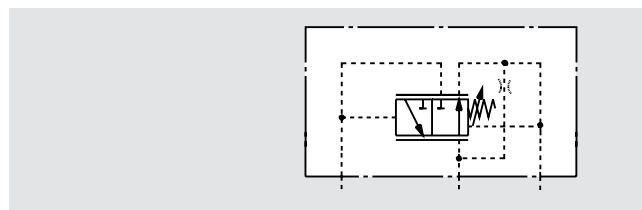


Схема соединений DR, типоразмеры 18 - 100



Типоразмер 140



Подключения:

B рабочая линия
S всасывание
L, L₁ дренаж (L₁ закр.)

Характеристики регулятора

Гистерезис и точность воспроизведения Δp ____ макс. 3 бар

Рост давления, макс.

| NG | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 |
|----------------|----|----|----|----|-----|-----|
| Δp бар | 4 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |

Расход управл. жидкости _____ макс. ок. 3 л/мин.

Потеря подачи при $q_{V\text{max}}$ - см. страницу 9.

DRG – регулятор давления с дистанционным управлением

Регулировочный клапан DRG имеет функцию, аналогичную регулятору давления DR, см. страницу 11.

При этом для дистанционного управления к впуску X внешним патрубком может быть подсоединен ограничительный клапан, не входящий в комплект поставки регулятора DRG.

Дифференциальное давление на управляющем клапане стандартно устанавливается на 20 бар. Расход управляющей жидкости на впуске X составляет около 1,5 л/мин. Если требуется другая регулировка (диапазон от 10 до 22 бар), просьба это точно указывать.

В качестве отдельного ограничительного клапана рекомендуется:

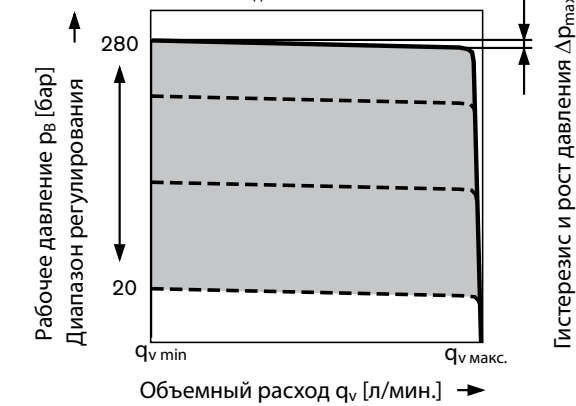
DBDH 6 (гидравлический) согласно RRS 25402 или

DBETR-SO 381 с соплом Ø 0,8 мм на P (электрический) согласно RRS 29166.

Максимальная длина линии не должна превышать 2 м.

Статическая характеристика

(при $n_1 = 1500 \text{ мин.}^{-1}$; $t_{\text{жидк.}} = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$)



Характеристики регулятора

Гистерезис Δp _____ максимум 3 бар

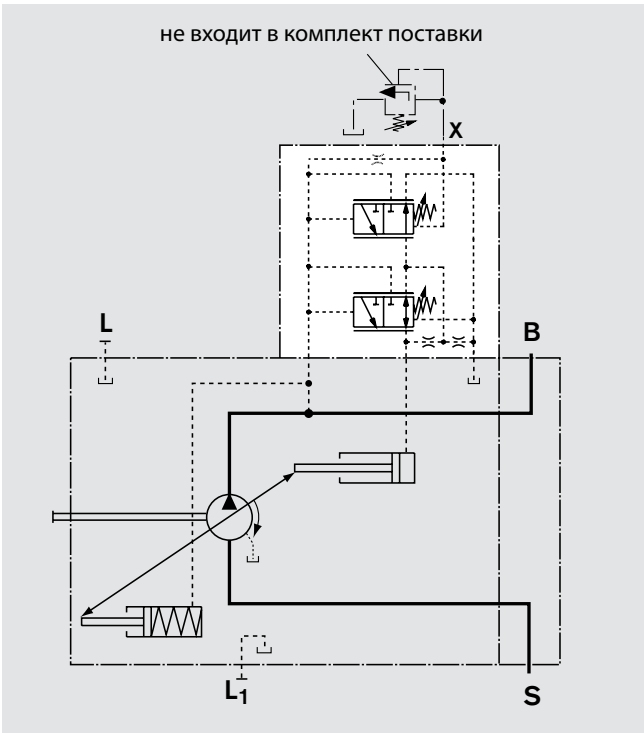
Рост давления, макс.

| NG | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 |
|----------------|----|----|----|----|-----|-----|
| Δp бар | 4 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |

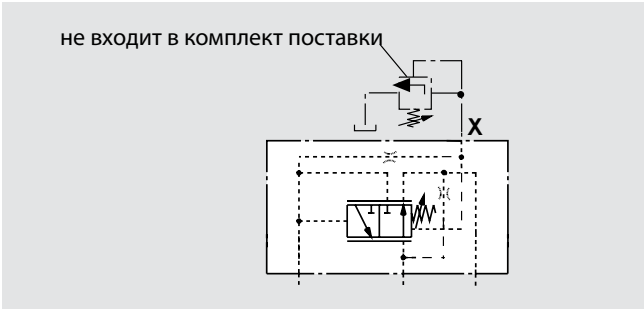
Расход управл. жидкости _____ около 4,5 л/мин.

Потеря подачи при $q_{v \text{ макс}}$ - см. страницу 9.

Схема соединений DRG, типоразмеры 18 - 100



Типоразмер 140



Подключения:

- B рабочая линия
- S всасывание
- L, L₁ дренаж (L₁ закр.)
- X управл. давление (закр.)

Впуск для управляющего давления X:

- Типоразмеры 18 - 100 с адаптером
- Типоразмер 140 без адаптера

DFR/DFR1 – регулятор давления–подачи

В дополнение к функции регулятора давления (см. страницу 11) посредством регулируемой арматуры (например, ходового клапана) перед и за арматурой отбирается дифференциальное давление, регулирующее подачу насоса. Насос подает количество гидравлической жидкости, фактически требующееся потребителю.

Регулятор давления совмещен.

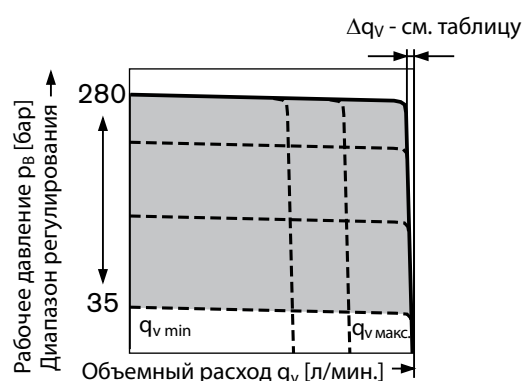
Указание

Вариант DFR1 не имеет соединения между X и баком. Поэтому разгрузка обратной линии должна происходить в системе.

Кроме того, в силу функции промывки, должна обеспечиваться достаточная разгрузка линии X.

Статическая характеристика

Регулятор подачи при $n_1 = 1500 \text{ мин.}^{-1}$; $t_{\text{жидк.}} = 50^\circ\text{C}$



Статическая характеристика при непостоянном числе оборотов

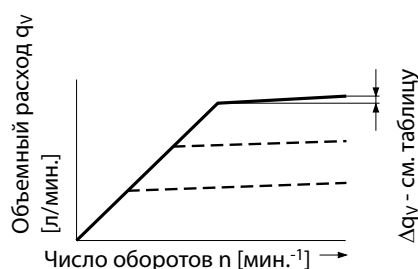
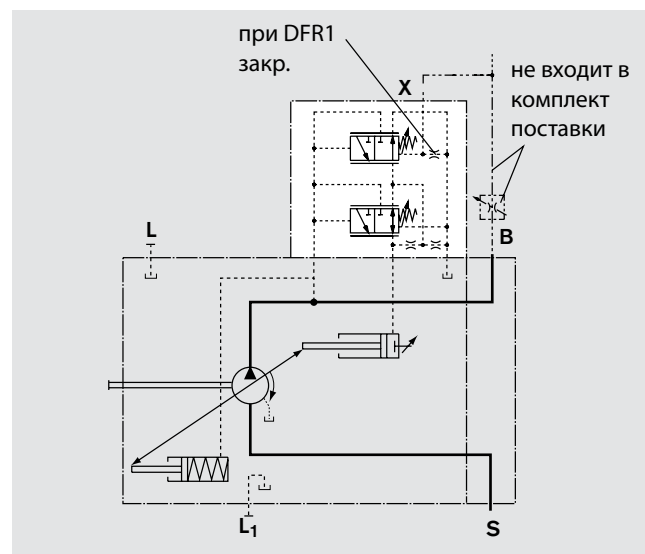
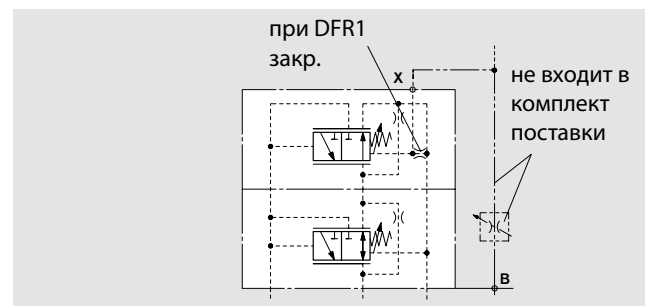


Схема соединений DFR, типоразмеры 18 - 100



Типоразмер 140



Подключения:

- B рабочая линия
- S всасывание
- L, L1 дренаж (L1 закр.)
- X управл. давление (закр.)

Впуск для управляющего давления X:

- Типоразмеры 18 - 100 с адаптером
- Типоразмер 140 без адаптера

Дифференциальное давление Δp:

Стандартная регулировка: 14 бар. Если требуется другая регулировка, просьба это точно указывать. При разгрузке линии X в бак устанавливается давление нулевого хода („stand by“) $p = 18 \pm 2 \text{ бар}$ (в зависимости от регулировки Δp).

Характеристики регулятора

Характеристики регулятора давления DR - см страницу 11. Максимальное отклонение объемного расхода, измеряемое при числе оборотов привода $n = 1500 \text{ мин.}^{-1}$:

| NG | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $\Delta q_{v \text{ max}}$ л/мин. | 0,9 | 1,0 | 1,8 | 2,8 | 4,0 | 6,0 |

Расход управл. жидкости DFR, макс. около 3...4,5 л/мин.

Расход управл. жидкости DFR1, макс. около 3 л/мин.

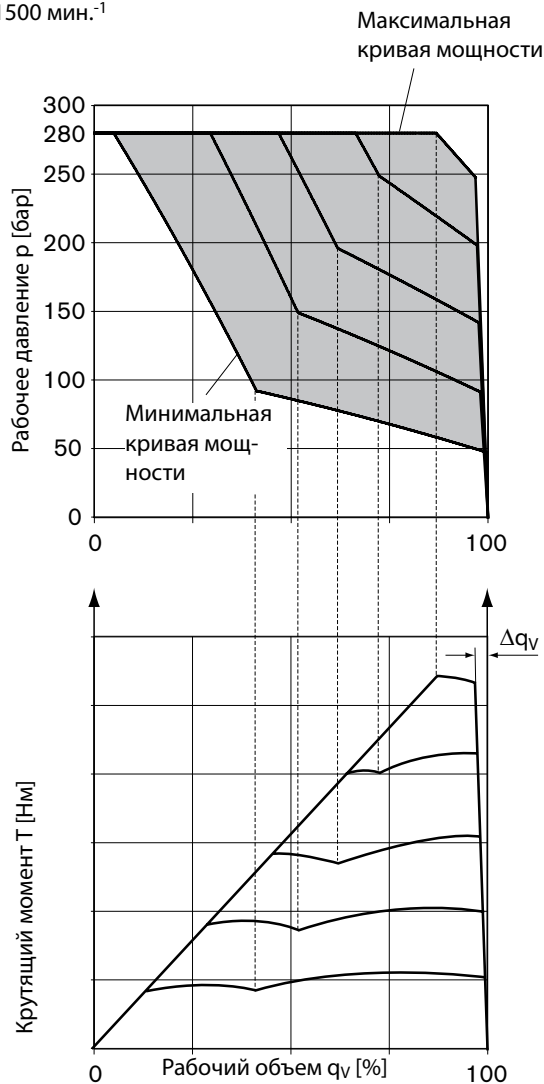
DFLR – регулятор мощности по давлению–подаче

Для достижения постоянного приводного момента при изменяющемся рабочем давлении угол регулировки и, как следствие, подача аксиально-поршневого насоса изменяется таким образом, чтобы производное подачи и давления оставалось постоянным.

Ниже характеристики мощности возможно регулирование подачи.

Статическая характеристика

при 1500 мин.⁻¹



Характеристика мощности настраивается на заводе-изготовителе; просьба точно указывать, например, 20 кВт при 1500 мин.⁻¹.

Характеристики регулятора

Технические характеристики регулятора давления - см. на странице 11.

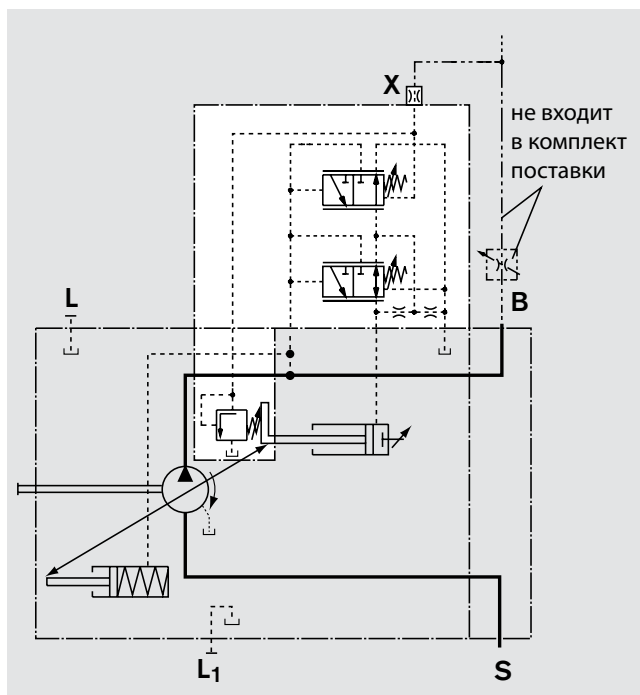
Технические характеристики регулятора подачи - см. на странице 13.

Начало регулирования _____ 50 бар

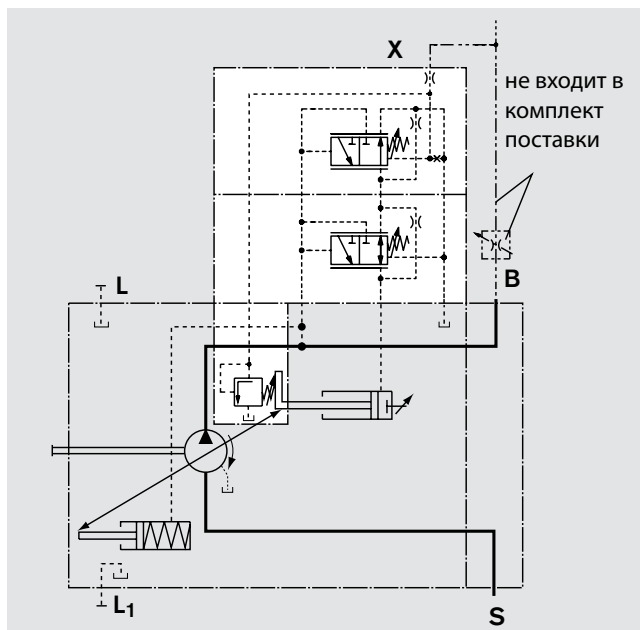
Расход управл. жидкости _____ макс. около 5,5 л/мин.

Потеря подачи при $q_{v \max}$ - см. страницу 9.

Схема соединений DFLR, типоразмеры 28 - 100



Типоразмер 140



Подключения:

- B рабочая линия
- S всасывание
- L, L₁ дренаж (L₁ закр.)
- X управл. давление (закр.)

FHD – регулятор рабочего объема с функцией регулирования давления, зависимый от управляющего давления

Угол наклона диска насоса и, как следствие, рабочий либо вытесняемый объем зависит от подаваемого управляющего давления $p_{St\ X}$ на впуск X.

На впуск Y подается постоянное давление $p_Y = 35$ бар. Функция регулирования давления интегрирована и реализуется бесступенчато посредством управляющего клапана.

Просьба четко указывать регулируемые значения.

Характеристики регулятора

Гистерезис $\pm 2\%$ от $V_{g\ max}$

Расход в линии управл. жидкости Y _____ макс. около 3 - 4,5 л/мин.

Рост давления Δp _____ макс. 4 бар

Мин. давление в системе p_{min} _____ 18 бар

Потеря подачи при $q_{v\ max}$ - см. страницу 9.

Статическая характеристика

(при $n_1 = 1500$ мин.⁻¹; $t_{жидк.} = 50^\circ\text{C}$)

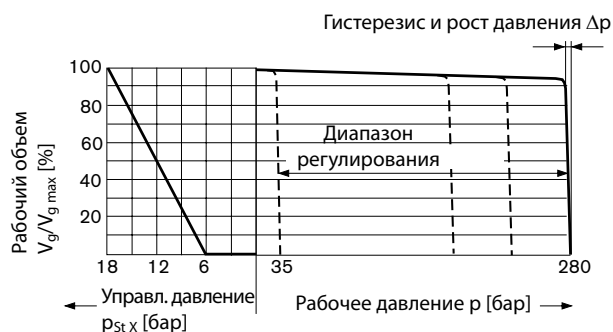
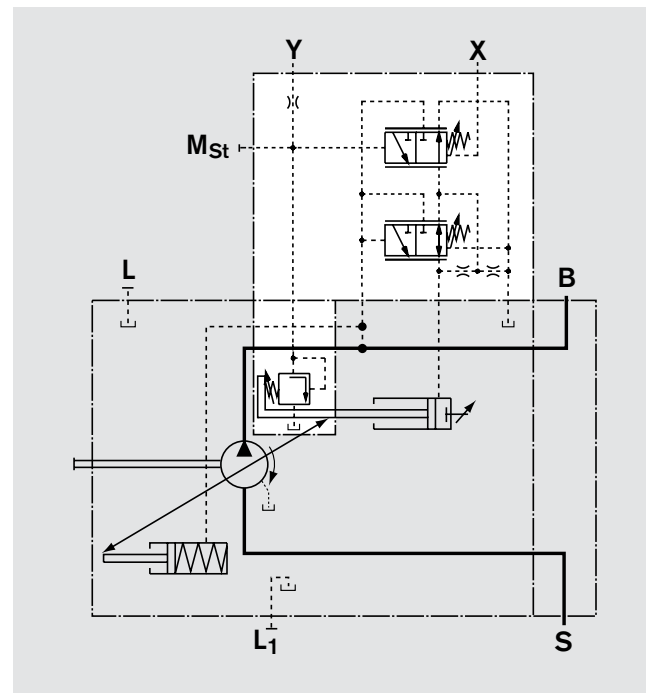
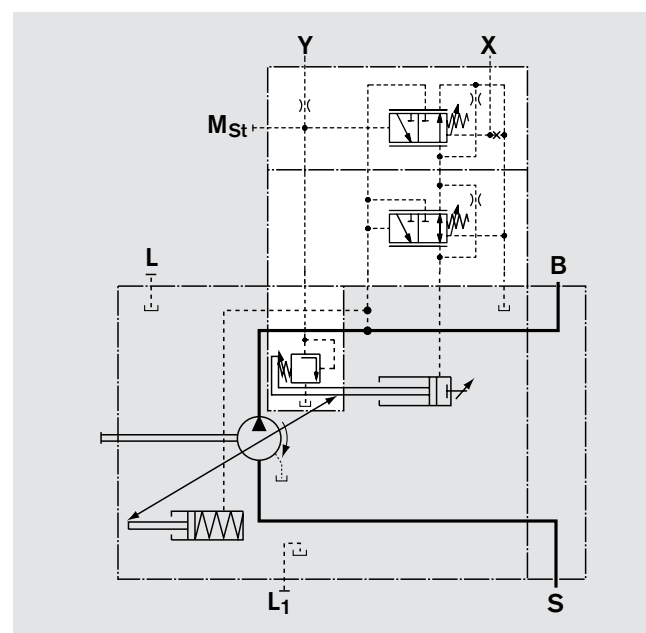


Схема соединений FHD, типоразмеры 28 - 100



Типоразмер 140



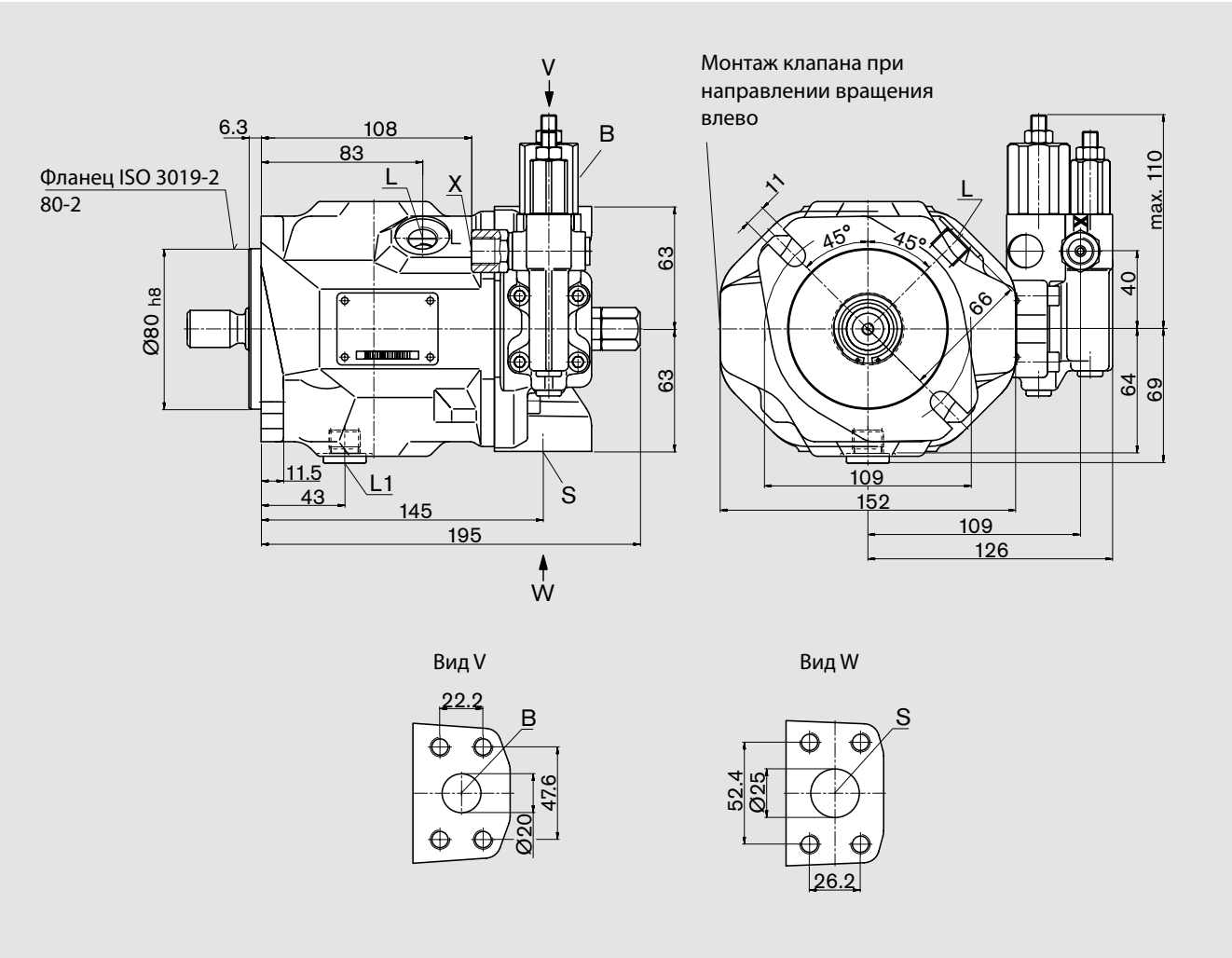
Подключения:

| | |
|-------------------|------------------------------------|
| B | рабочая линия |
| S | всасывание |
| L, L ₁ | дренаж (L ₁ закр.) |
| Mst | измерение управл. давления (закр.) |
| Y | управл. давление |
| X | управл. давление |

Размеры, типоразмер 18

Перед окончательным выбором конструкции
требовать обязательный монтажный чертеж.
Размеры в мм

DFR/DFR1 Регулятор давления-поддачи; направление вращения вправо



Подключения

| Наименование | Подключение: | Норма | Размер ¹⁾ | Макс. давление [бар] ²⁾ | Состояние |
|--------------|--|--------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------|
| B | Рабочая линия (стандартное давление) Крепежная резьба | SAE J518 DIN 13 | 3/4 " M10; глубина 17 | 350 | O |
| S | Всасывание (стандартное давление) Крепежная резьба | SAE J518 DIN 13 | 1 " M10; глубина 17 | 5 | O |
| L | Дренаж | DIN 3852 | M16x1,5 | 2 | O ³⁾ |
| L1 | Дренаж | DIN 3852 | M16x1,5 | 2 | закр. ³⁾ |
| X | Управл. давление | DIN 3852 | M14x1,5; глубина 12 | 350 | O |
| X | Управл. давление при регулировании DG | DIN 3852 | G 1/4" | 120 | O |

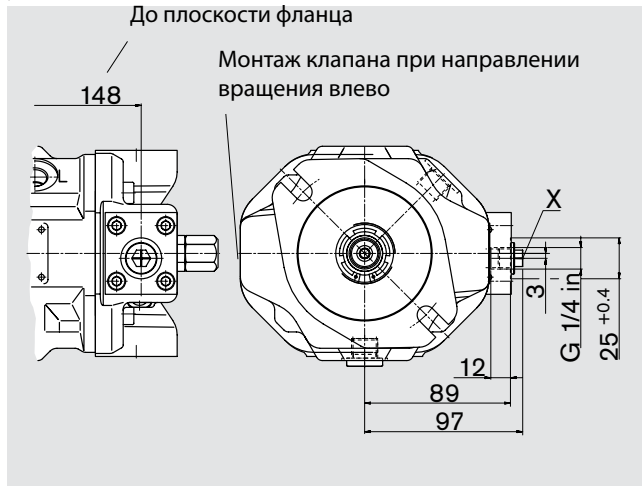
¹⁾ Максимальные моменты затяжки - см. общие указания на странице 40.
²⁾ В зависимости от условий применения, возможны кратковременные пики давления. Просьба учитывать это при выборе измерительных приборов и арматуры.
³⁾ В зависимости от монтажного положения, подсоединять L или L₁.
O = следует подсоединить (при поставке закрыто)

Размеры, типоразмер 18

Перед окончательным выбором конструкции
требовать обязательный монтажный чертеж.
Размеры в мм

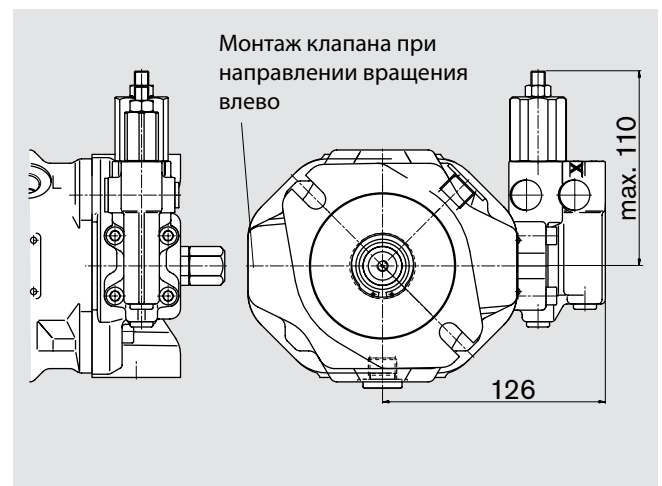
DG

Двухпозиционное регулирование, непосредственное управление



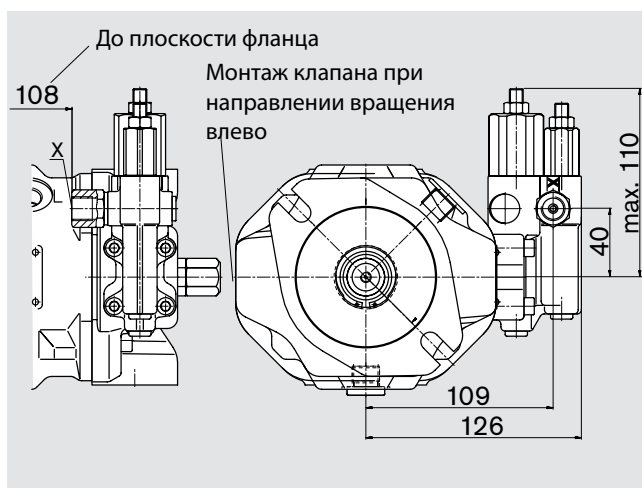
DR

Регулятор давления



DRG

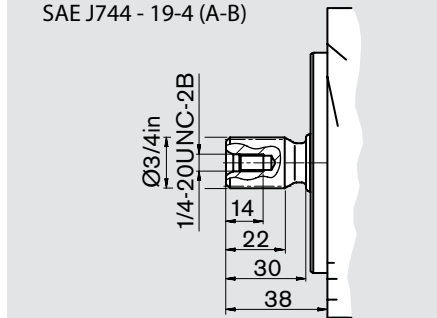
Регулятор давления с дистанционным управлением



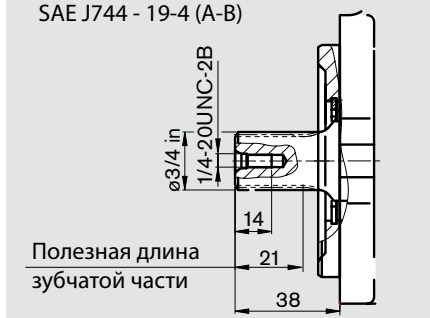
Данные по возможностям подсоединений см. на странице 16.

Приводные валы

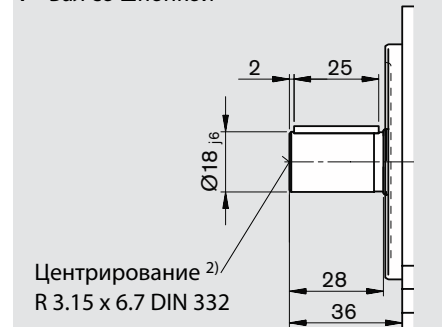
S Зубчатый вал 3/4" 11T 16/32 DP¹⁾
SAE J744 - 19-4 (A-B)



R Зубчатый вал 3/4" 11T 16/32 DP¹⁾
SAE J744 - 19-4 (A-B)



P Вал со шпонкой



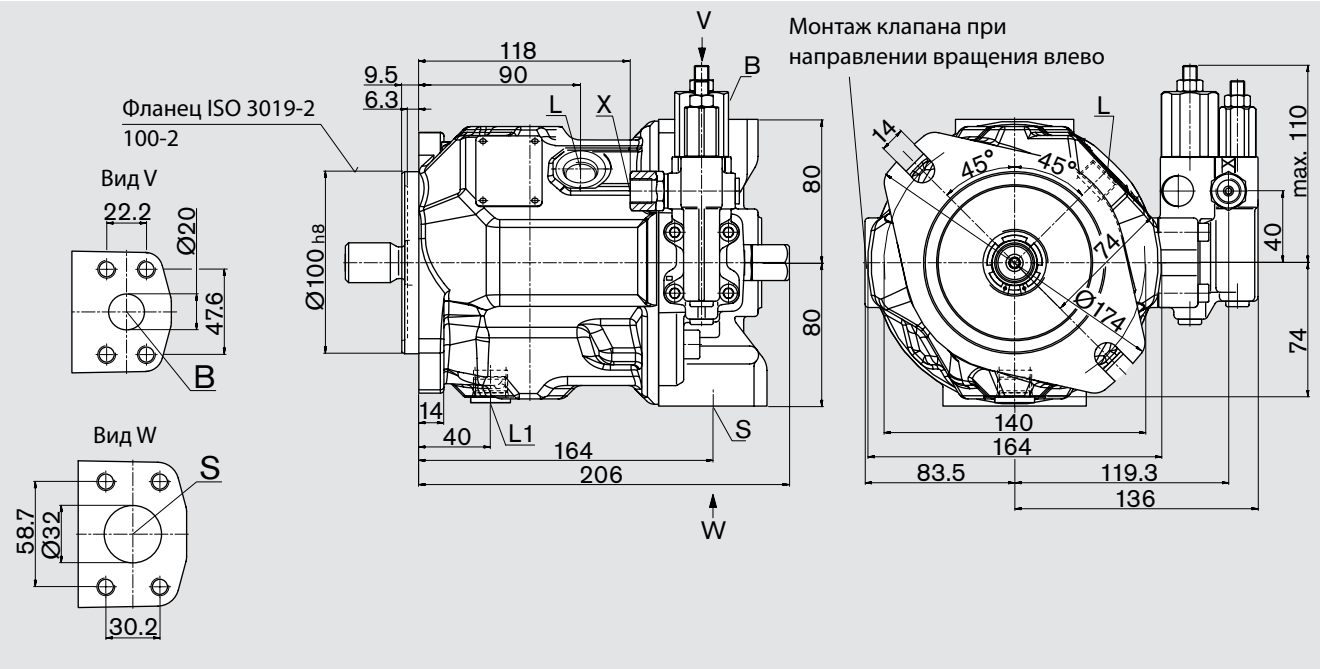
¹⁾ ANSI B92.1a-1976, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазух, центрирование по боковым граням, класс допуска 5

²⁾ осевая фиксация соединения, например, посредством зажимной муфты или радиально монтируемого зажимного винта

Размеры, типоразмер 28

Перед окончательным выбором конструкции
требовать обязательный монтажный чертеж.
Размеры в мм

DFR/DFR1 Регулятор давления-подачи; направление вращения вправо

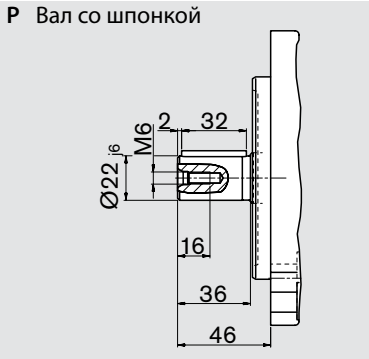
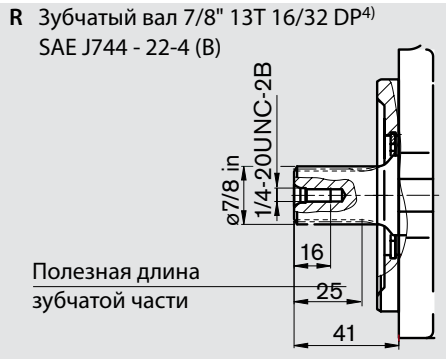
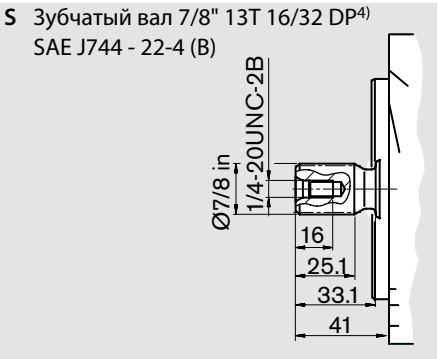


Подключения

| Наименование | Подключение: | Норма | Размер ¹⁾ | Макс. давление [бар] ²⁾ | Состояние |
|-------------------|---|-------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------|
| B | Рабочая линия (стандартное давление) Крепежная резьба | SAE J518 DIN 13 | 3/4 " ; M10; глубина 17 | 350 | O |
| S | Всасывание (стандартное давление) Крепежная резьба | SAE J518 DIN 13 | 1 1/4 " : M10; глубина 17 | 5 | O |
| L, L ₁ | Дренаж (L ₁ закр.) | DIN 3852 | M18x1,5; глубина 12 | 2 | O ³⁾ |
| X | Управл. давление | DIN 3852 | M14x1,5; глубина 12 | 350 | O |
| X | Управл. давление при регулировании DG | DIN 3852 | G 1/4" | 120 | O |
| Y | Управл. давление | DIN 3852 | M14x1,5; глубина 12 | макс. 35 | O |
| M _B | Измерение рабочего давления | SAE 3852 | G 1/4" | 350 | закр. |
| M _{st} | Измерение управл. давления | DIN 3853/ISO 8434 DIN 3861 | труба Ø8 мм | макс. 18 | закр. |

¹⁾ Максимальные моменты затяжки - см. общие указания на странице 40.
²⁾ В зависимости от условий применения, возможны кратковременные пики давления. Просьба учитывать это при выборе измерительных приборов и арматуры.
³⁾ В зависимости от монтажного положения, подсоединять L или L₁.
O = следует подсоединить (при поставке закрыто)

Приводные валы



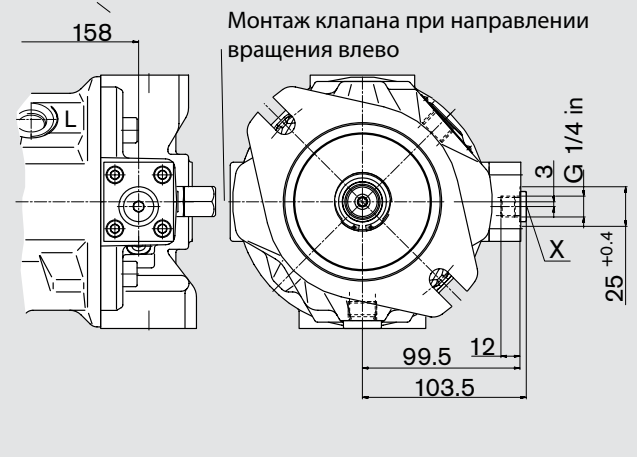
⁴⁾ ANSI B92.1a-1976, угол зацепления - 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5

Размеры, типоразмер 28

DG

Двухпозиционное регулирование, непосредственное управление

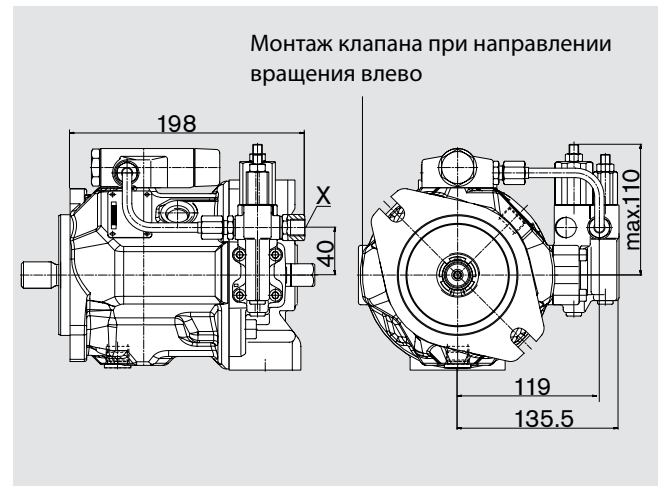
До плоскости фланца



DFLR

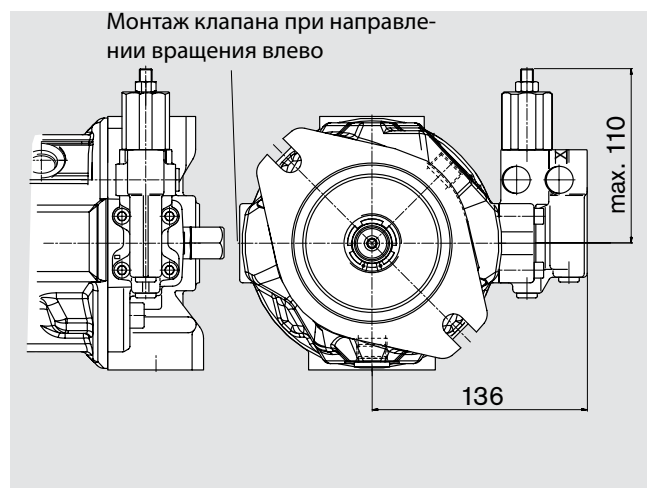
Регулятор мощности по давлению-подаче

Перед окончательным выбором конструкции требовать обязательный монтажный чертеж. Размеры в мм



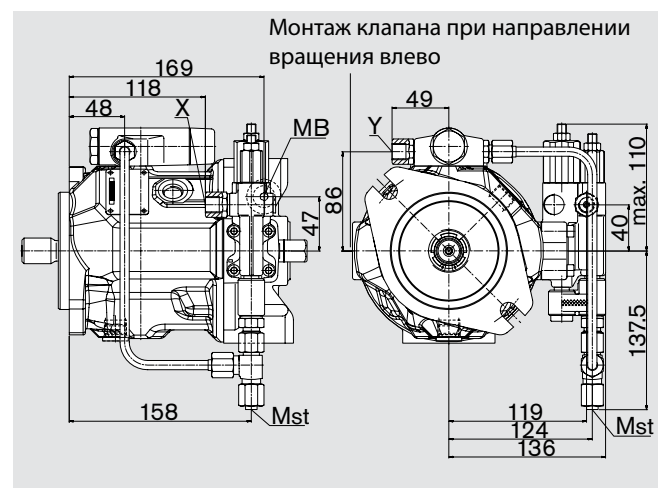
DR

Регулятор давления



FHD

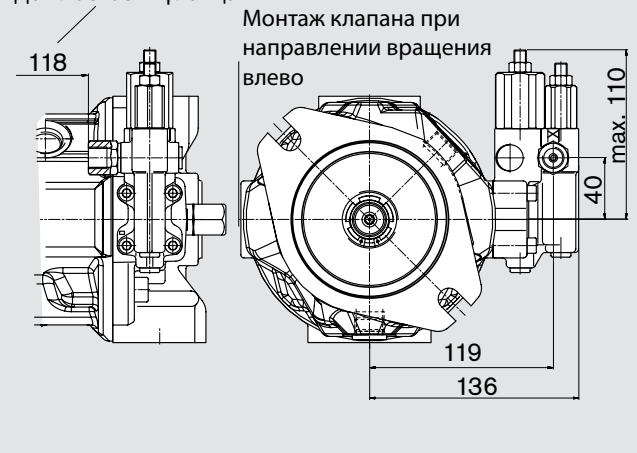
Регулятор рабочего объема с функцией регулирования давления, зависимый от управл. давления



DRG

Регулятор давления с дистанционным управлением

До плоскости фланца

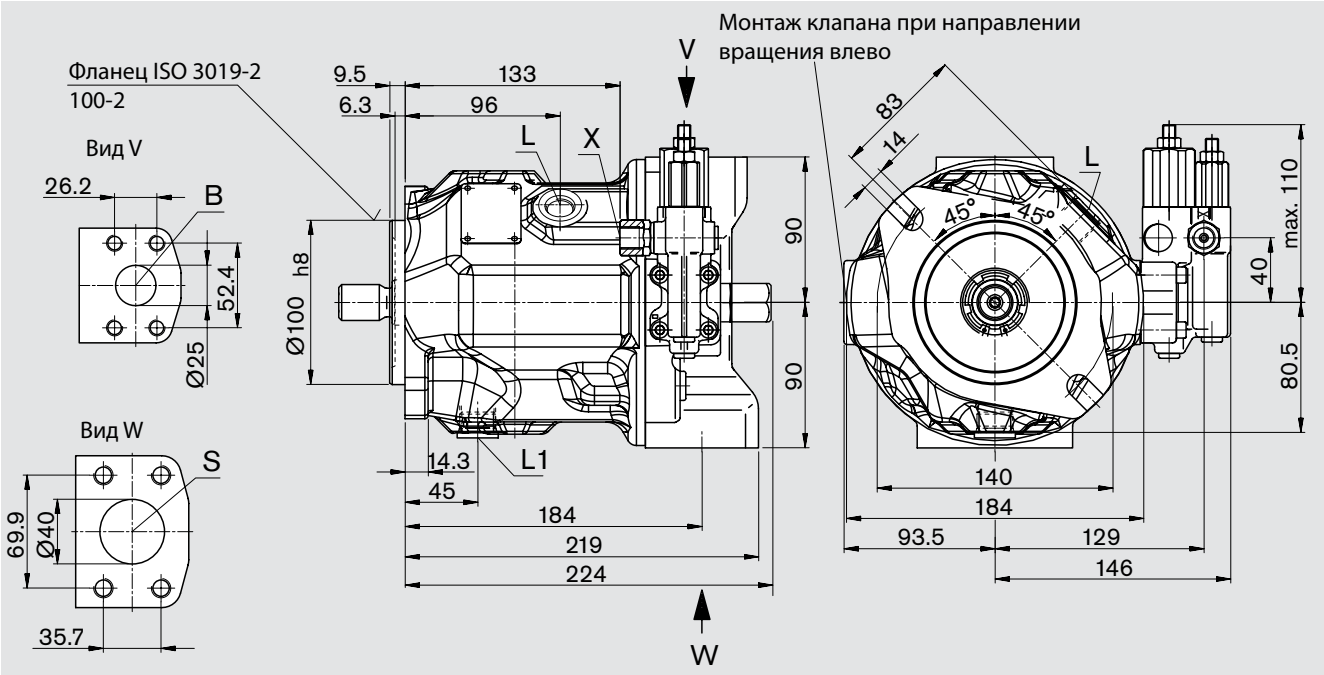


Данные по возможностям подсоединений см. на странице 18.

Размеры, типоразмер 45

Перед окончательным выбором конструкции
требовать обязательный монтажный чертеж.
Размеры в мм

DFR/DFR1 Регулятор давления-подачи; направление вращения вправо



Подключения

| Наименование | Подключение: | Норма | Размер ¹⁾ | Макс. давление [бар] ²⁾ | Состояние |
|-----------------|--|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|---------------------|
| B | Рабочая линия (стандартное давление) Крепежная резьба | SAE J518 DIN 13 | 1 " M10; глубина 17 | 350 | O |
| S | Всасывание (стандартное давление) Крепежная резьба | SAE J518 DIN 13 | 1 1/2 " M12; глубина 20 | 5 | O |
| L | Дренаж | DIN 3852 | M22x1,5 | 2 | O ³⁾ |
| L1 | Дренаж | DIN 3852 | M22x1,5 | 2 | закр. ³⁾ |
| X | Управл. давление | DIN 3852 | M14x1,5; глубина 12 | 350 | O |
| X | Управл. давление при регулировании DG | DIN 3852 | G 1/4" | 120 | O |
| Y | Управл. давление | DIN 3852 | M14x1,5; глубина 12 | макс. 35 | O |
| M _B | Измерение рабочего давления | SAE 3852 | G 1/4" | 350 | закр. |
| M _{st} | Измерение управл. давления | DIN 3853/ISO 8434 DIN 3861 | труба Ø8 мм | макс. 18 | закр. |

¹⁾ Максимальные моменты затяжки - см. общие указания на странице 40.

²⁾ В зависимости от условий применения, возможны кратковременные пики давления. Просьба учитывать это при выборе измерительных приборов и арматуры.

³⁾ В зависимости от монтажного положения, подсоединять L или L1.

O = следует подсоединить (при поставке закрыто)

Приводные валы



⁴⁾ ANSI B92.1a-1976, угол зацепления - 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5

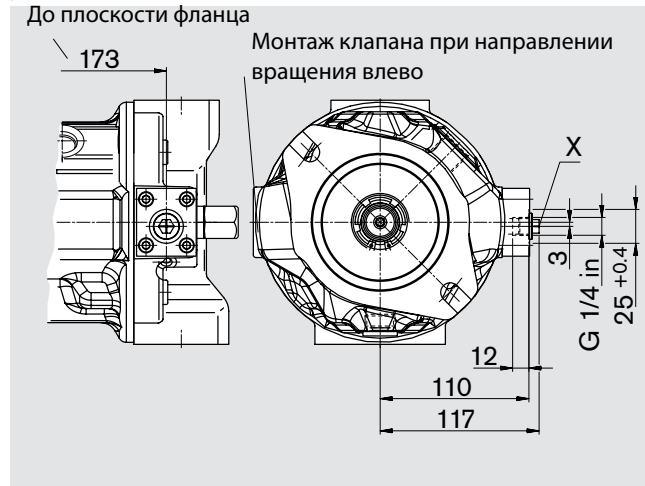
Размеры, типоразмер 45

Перед окончательным выбором конструкции
требовать обязательный монтажный чертеж.
Размеры в мм

DG

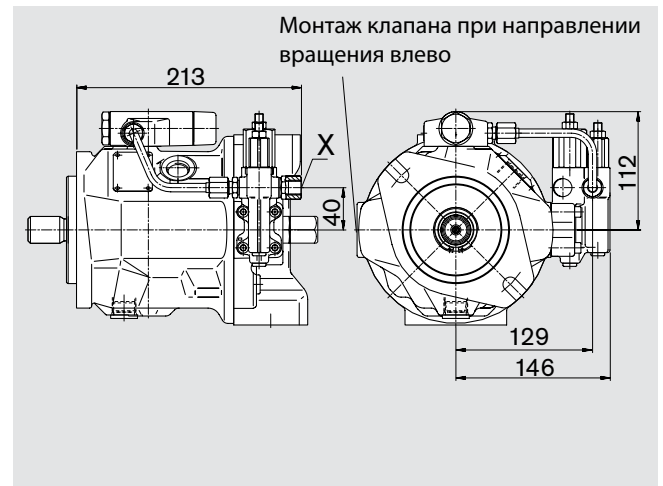
Двухпозиционное регулирование, непосредственное управление

До плоскости фланца



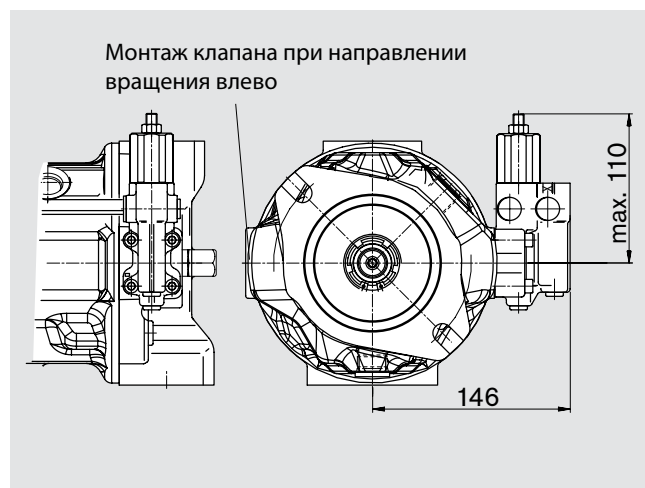
DFLR

Регулятор мощности по давлению-подаче



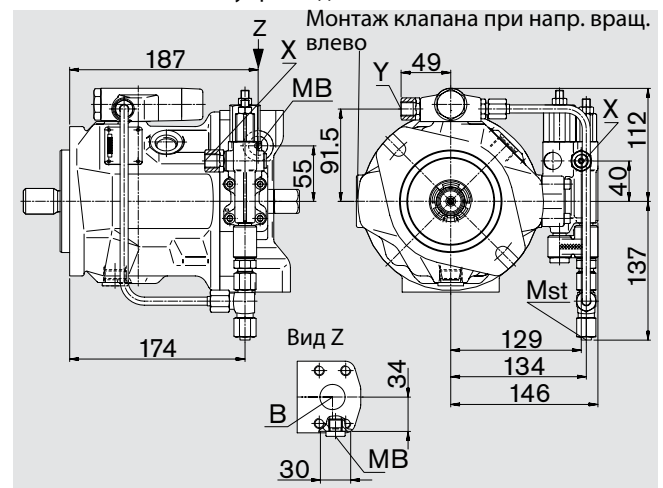
DR

Регулятор давления



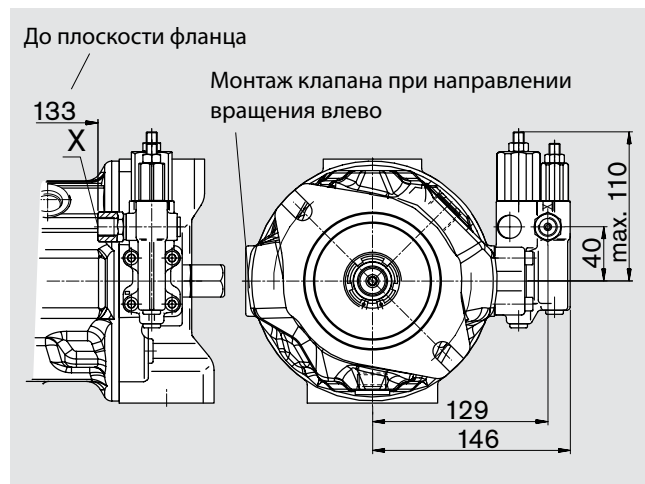
FHD

Регулятор рабочего объема с функцией регулирования давления, зависимый от управл. давления



DRG

Регулятор давления с дистанционным управлением

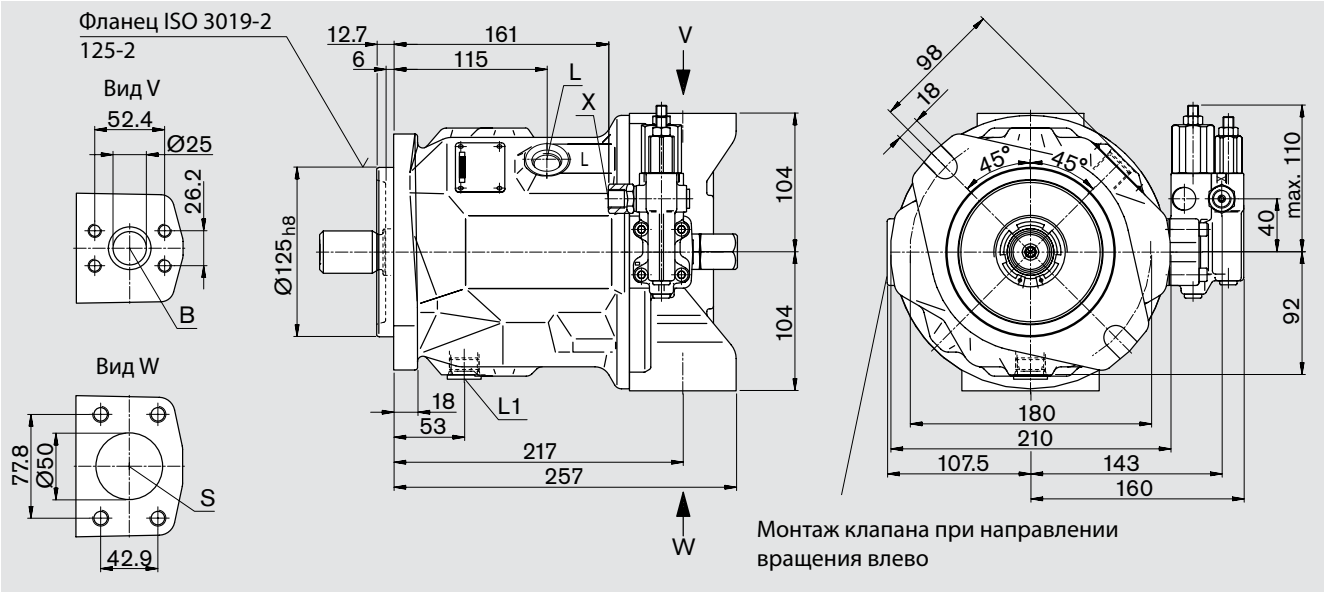


Данные по возможностям подсоединений см. на странице 20.

Размеры, типоразмер 71

Перед окончательным выбором конструкции
требовать обязательный монтажный чертеж.
Размеры в мм

DFR/DFR1 Регулятор давления-подачи, монтажная плита 42; направление вращения вправо

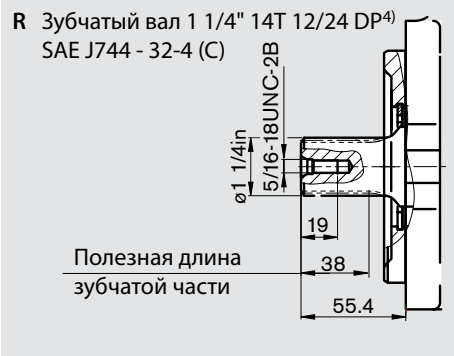
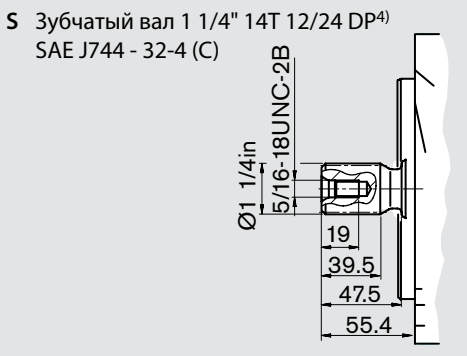


Подключения

| Наименование | Подключение: | Норма | Размер ¹⁾ | Макс. давление [бар] ²⁾ | Состояние |
|-----------------|--|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------|
| B | Рабочая линия (стандартное давление) Крепежная резьба | SAE J518 DIN 13 | 1 " ; M10; глубина 17 | 350 | O |
| S | Всасывание (стандартное давление) Крепежная резьба | SAE J518 DIN 13 | 2 " ; M12; глубина 20 | 5 | O |
| L | Дренаж | DIN 3852 | M22x1,5 | 2 | O ³⁾ |
| L1 | Дренаж | DIN 3852 | M22x1,5 | 2 | закр. ³⁾ |
| X | Управл. давление | DIN 3852 | M14x1,5; глубина 12 | 350 | O |
| X | Управл. давление при регулировании DG | DIN 3852 | G 1/4" | 120 | O |
| Y | Управл. давление | DIN 3852 | M14x1,5; глубина 12 | макс. 35 | O |
| M _B | Измерение рабочего давления | SAE 3852 | G 1/4" | 350 | закр. |
| M _{st} | Измерение управл. давления | DIN 3853/ ISO 8434 DIN 3861 | труба Ø8 мм | макс. 18 | закр. |

¹⁾ Максимальные моменты затяжки - см. общие указания на странице 40.
²⁾ В зависимости от условий применения, возможны кратковременные пики давления. Просьба учитывать это при выборе измерительных приборов и арматуры.
³⁾ В зависимости от монтажного положения, подсоединять L или L1.
O = Следует подсоединить (при поставке закрыто)

Приводные валы

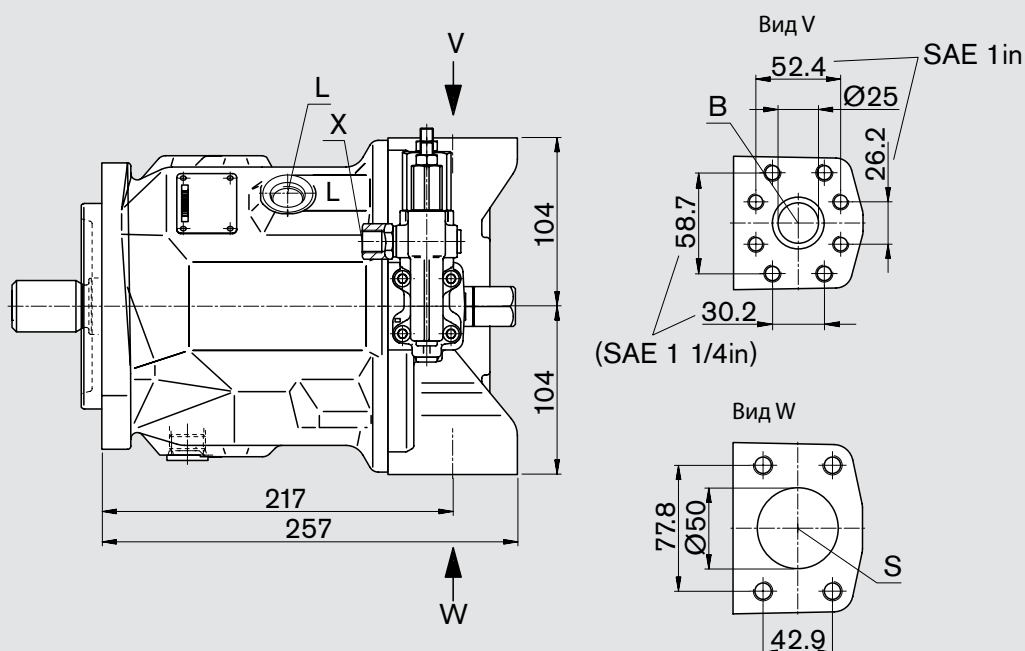


⁴⁾ ANSI B92.1a-1976, угол зацепления - 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5

Размеры, типоразмер 71

Перед окончательным выбором конструкции
требовать обязательный монтажный чертеж.
Размеры в мм

DFR/DFR1 Регулятор давления-поддачи, монтажная плита 12 - не для новых проектов



Указание

Для подсоединения **напорной линии „В“** имеются два расположенных под углом 90° крепежных элемента SAE:

SAE 1 1/4" (стандартное давление), 3000 psi, для давлений **до 250 бар** или

SAE 1" (стандартное давление), 5000 psi, для давлений **до 350 бар**.

При рабочих давлениях свыше 250 бар следует использовать фланец SAE 1".

Подключения

| Наименование | Подключение: | Норма | Размер ¹⁾ | Макс. давление [бар] ²⁾ | Состояние |
|-----------------|--|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| B | Рабочая линия (стандартное давление) Крепежная резьба | SAE J518 DIN 13 | 1 " (+ 1 1/4 ") M10; глубина 17 | 350 (250) | O |
| S | Всасывание (стандартное давление) Крепежная резьба | SAE J518 DIN 13 | 2 " M12; глубина 20 | 5 | O |
| L | Дренаж | DIN 3852 | M22x1,5 | 2 | O ³⁾ |
| L1 | Дренаж | DIN 3852 | M22x1,5 | 2 | закр. ³⁾ |
| X | Управл. давление | DIN 3852 | M14x1,5; глубина 12 | 350 | O |
| X | Управл. давление при регулировании DG | DIN 3852 | G 1/4" | 120 | O |
| Y | Управл. давление | DIN 3852 | M14x1,5; глубина 12 | макс. 35 | O |
| M _B | Измерение рабочего давления | SAE 3852 | G 1/4" | 350 | закр. |
| M _{st} | Измерение управл. давления | DIN 3853/ISO 8434 DIN 3861 | труба Ø8 мм | макс. 18 | закр. |

¹⁾ Максимальные моменты затяжки - см. общие указания на странице 40.

²⁾ В зависимости от условий применения, возможны кратковременные пики давления. Просьба учитывать это при выборе измерительных приборов и арматуры.

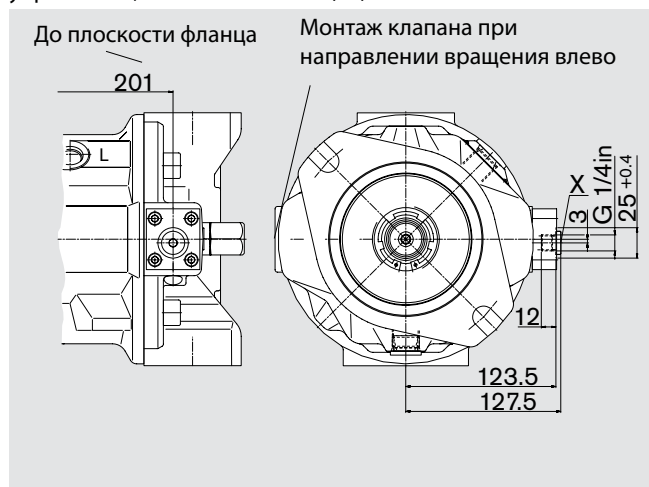
³⁾ В зависимости от монтажного положения, подсоединять L или L1.

O = Следует подсоединить (при поставке закрыто)

Размеры, типоразмер 71

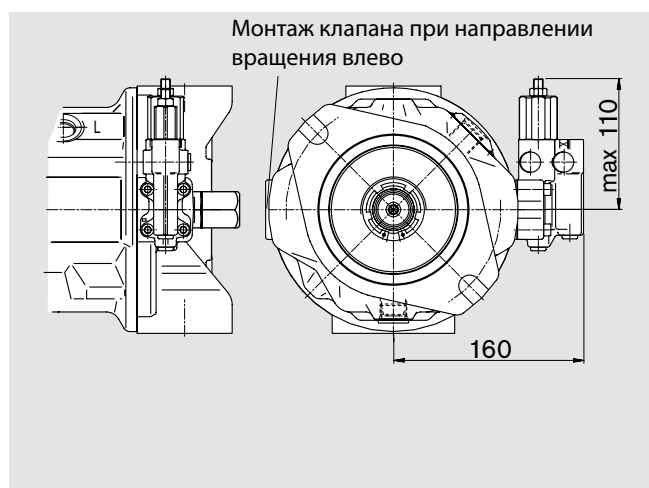
DG

Двухпозиционное регулирование, непосредственное управление, монтажная плита (12) 42



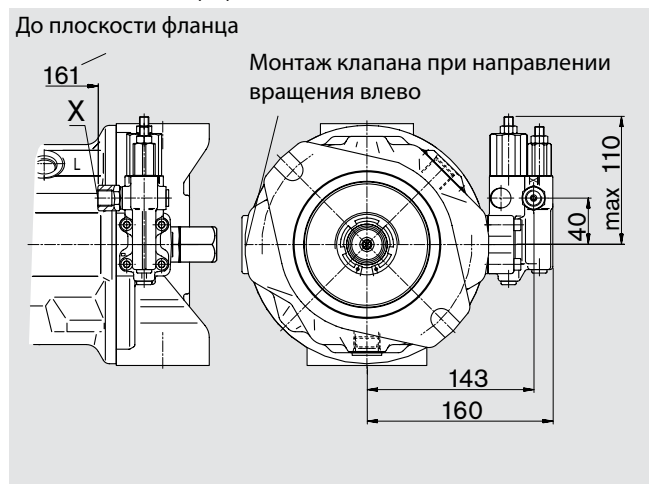
DR

Регулятор давления, монтажная плита (12) 42



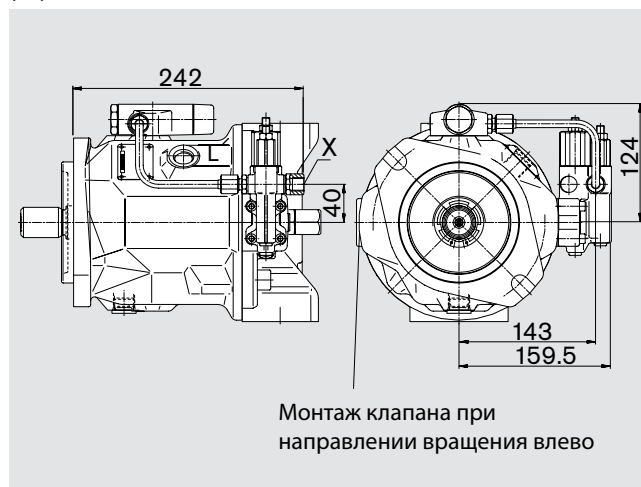
DRG

Регулятор давления с дистанционным управлением, монтажная плита (12) 42



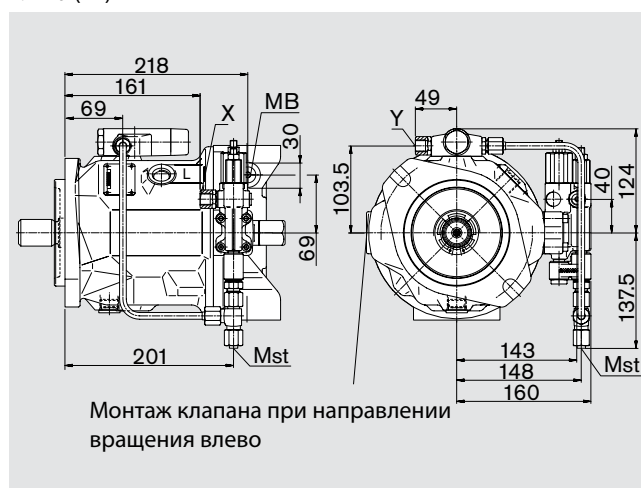
DFLR

Регулятор мощности по давлению-подаче, монтажная плита (12) 42



FHD

Регулятор рабочего объема с функцией регулирования давления, зависимый от управл. давления; монтажная плита (12) 42



Данные по возможностям подсоединений см. на страницах 22 и 23

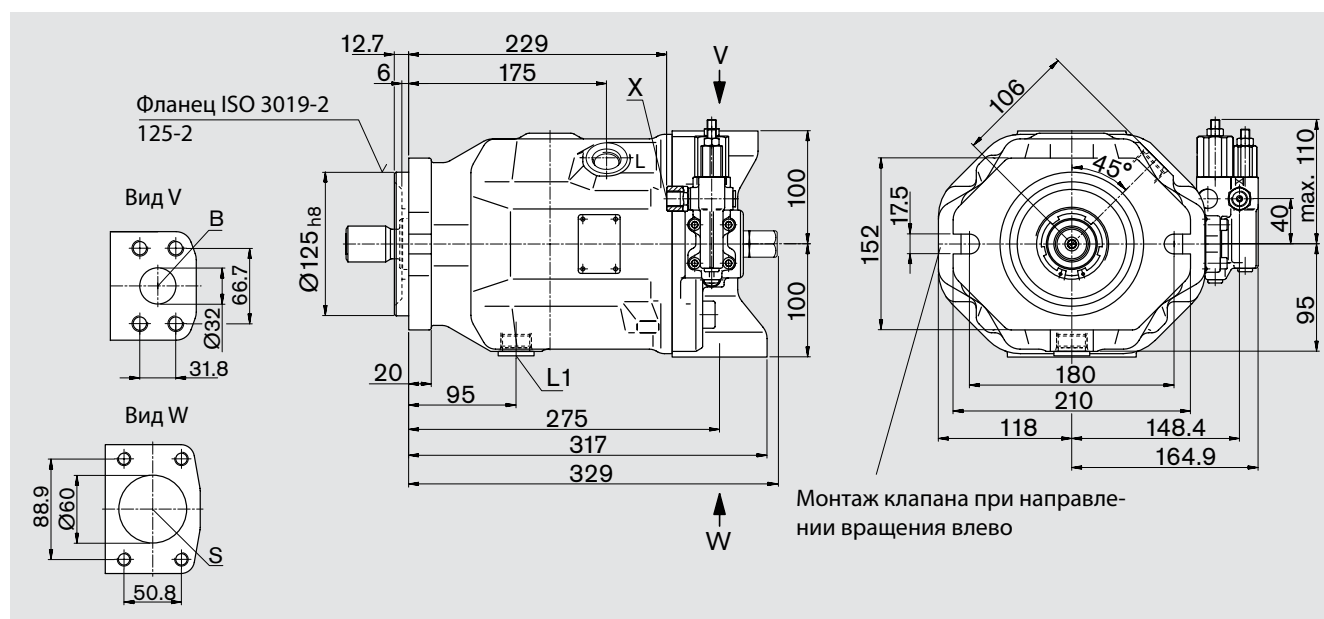
Перед окончательным выбором конструкции требовать обязательный монтажный чертеж. Размеры в мм

Заметки

Размеры, типоразмер 100

Перед окончательным выбором конструкции
требовать обязательный монтажный чертеж.
Размеры в мм

DFR/DFR1 Регулятор давления-поддачи; направление вращения вправо



Подключения

| Наименование | Подключение: | Норма | Размер ¹⁾ | Макс. давление [бар] ²⁾ | Состояние |
|-----------------|---|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|---------------------|
| B | Рабочая линия (высокое давление) Крепежная резьба | SAE J518 DIN 13 | 1 1/4 " M14; глубина 19 | 350 | O |
| S | Всасывание (стандартное давление) Крепежная резьба | SAE J518 DIN 13 | 2 1/2 " M12; глубина 17 | 5 | O |
| L | Дренаж | DIN 3852 | M27x2 | 2 | O ³⁾ |
| L1 | Дренаж | DIN 3852 | M27x2 | 2 | закр. ³⁾ |
| X | Управл. давление | DIN 3852 | M14x1,5; глубина 12 | 350 | O |
| X | Управл. давление при регулировании DG | DIN 3852 | G 1/4" | 120 | O |
| Y | Управл. давление | DIN 3852 | M14x1,5; глубина 12 | макс. 35 | O |
| M _B | Измерение рабочего давления | SAE 3852 | G 1/4" | 350 | закр. |
| M _{st} | Измерение управл. давления | DIN 3853/ISO 8434 DIN 3861 | труба Ø8 мм | макс. 18 | закр. |

¹⁾ Максимальные моменты затяжки - см. общие указания на странице 40.

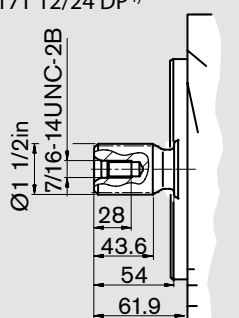
2) В зависимости от условий применения, возможны кратковременные пики давления. Просьба учитывать это при выборе измерительных приборов и арматуры.

³⁾ В зависимости от монтажного положения, подсоединять L или L₁.

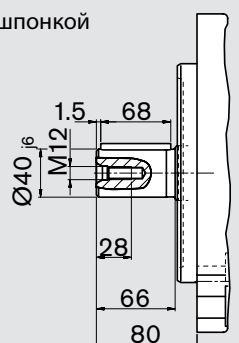
O = Следует подсоединить (при поставке закрыто)

Приводные валы

S Зубчатый вал 1 1/2" 17T 12/24 DP⁴⁾
SAE J744 - 38-4 (C-C) m.



Р Вал со шпонкой

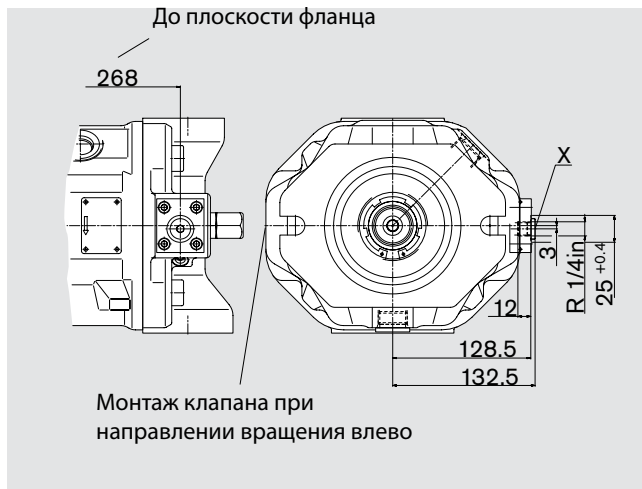


⁴⁾ ANSI B92.1a-1976, угол зацепления - 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5

Размеры, типоразмер 100

DG

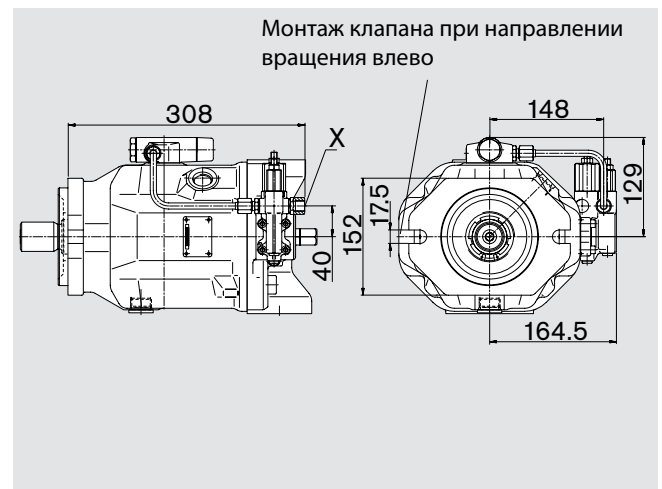
Двухпозиционное регулирование, непосредственное управление



Перед окончательным выбором конструкции требовать обязательный монтажный чертеж. Размеры в мм

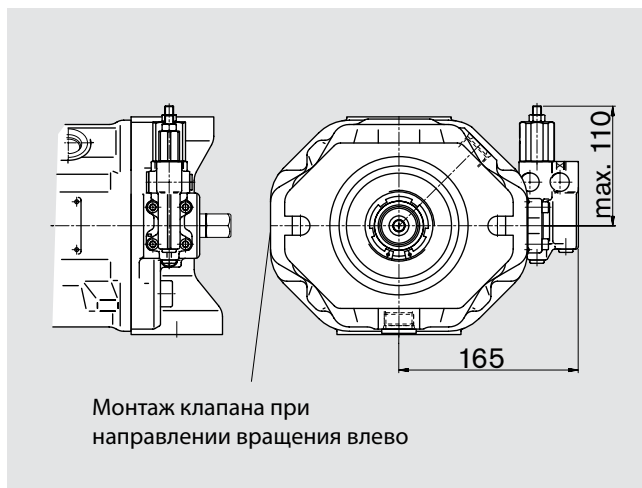
DFLR

Регулятор мощности по давлению-подаче



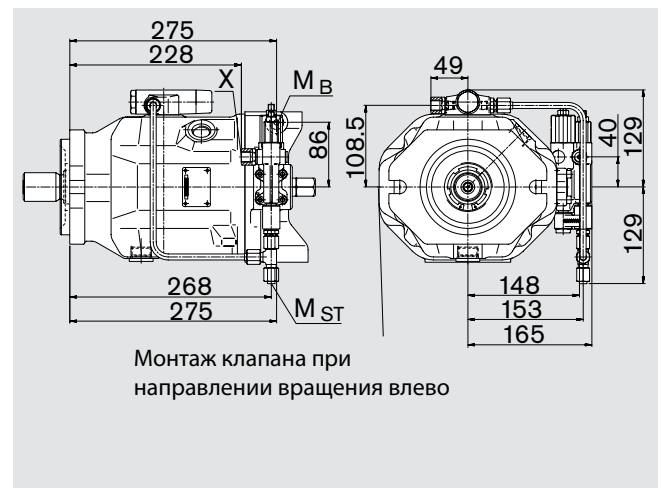
DR

Регулятор давления



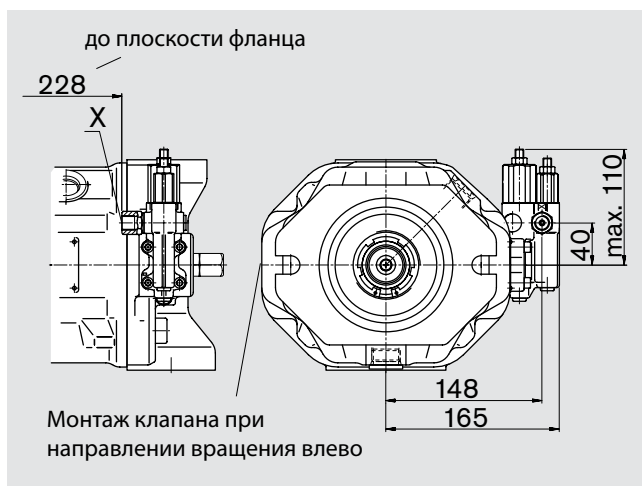
FHD

Регулятор рабочего объема с функцией регулирования давления, зависимый от управл. давления



DRG

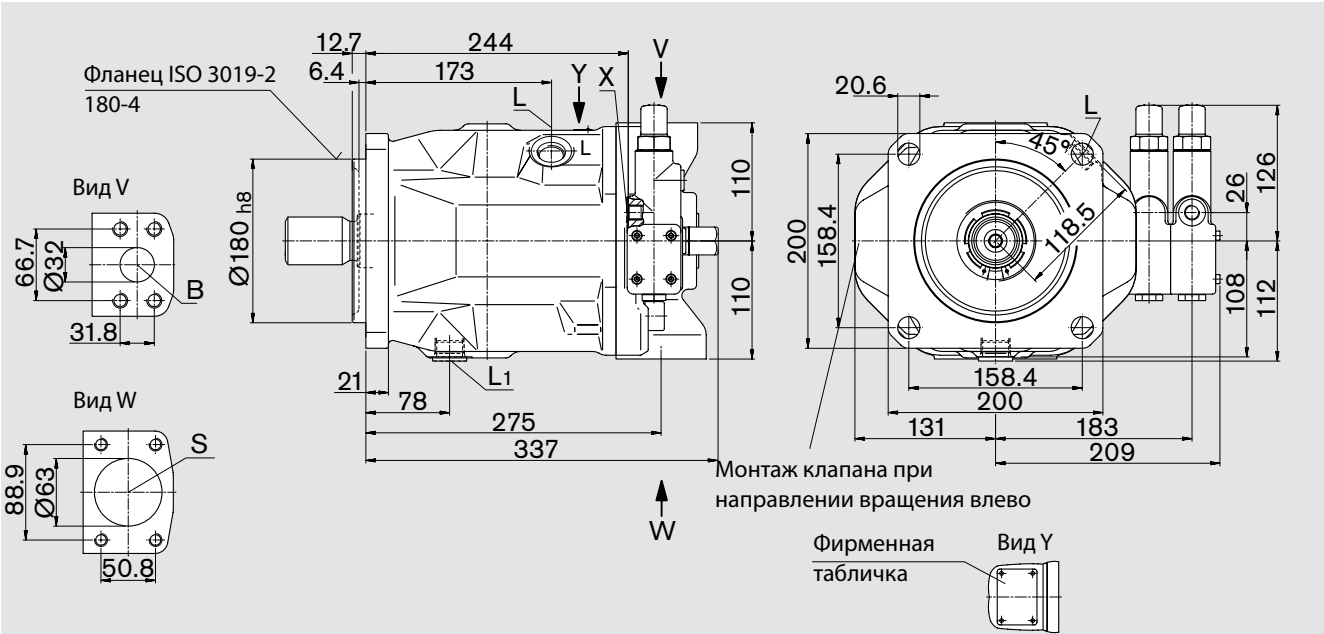
Регулятор давления с дистанционным управлением



Размеры, типоразмер 140

Перед окончательным выбором конструкции
требовать обязательный монтажный чертеж.
Размеры в мм

DFR/DFR1 Регулятор давления-поддачи; направление вращения вправо

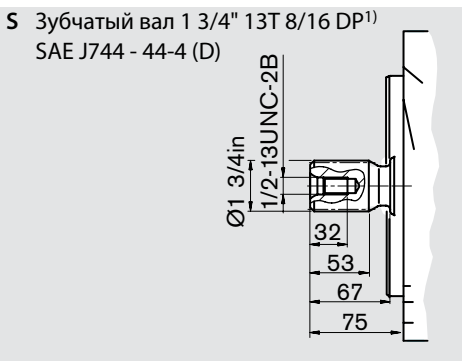


Подключения

| Наименование | Подключение: | Норма | Размер ¹⁾ | Макс. давление [бар] ²⁾ | Состояние |
|-----------------|---|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------|
| B | Рабочая линия (высокое давление) Крепежная резьба | SAE J518 DIN 13 | 1 1/4 "; M14; глубина 19 | 350 | O |
| S | Всасывание (стандартное давление) Крепежная резьба | SAE J518 DIN 13 | 2 1/2 "; M12; глубина 17 | 5 | O |
| L | Дренаж | DIN 3852 | M27x2 | 2 | O ³⁾ |
| L1 | Дренаж | DIN 3852 | M27x2 | 2 | закр. ³⁾ |
| X | Управл. давление | DIN 3852 | M14x1,5; глубина 12 | 350 | O |
| X | Управл. давление при регулировании DG | DIN 3852 | M14x1,5; глубина 12 | 120 | O |
| M _H | Измерительная линия ВД | DIN 3852 | M14x1,5; глубина 12 | 350 | закр. |
| Y | Управл. давление | DIN 3852 | M14x1,5; глубина 12 | макс. 35 | O |
| M _B | Измерение рабочего давления | SAE 3852 | G 1/4" | 350 | закр. |
| M _{st} | Измерение управл. давления | DIN 3853/ ISO 8434 DIN 3861 | труба Ø8 мм | макс. 18 | закр. |

¹⁾ Максимальные моменты затяжки - см. общие указания на странице 40.
²⁾ В зависимости от условий применения, возможны кратковременные пики давления. Просьба учитывать это при выборе измерительных приборов и арматуры.
³⁾ В зависимости от монтажного положения, подсоединять L или L1.
O = Следует подсоединить (при поставке закрыто)

Приводные валы

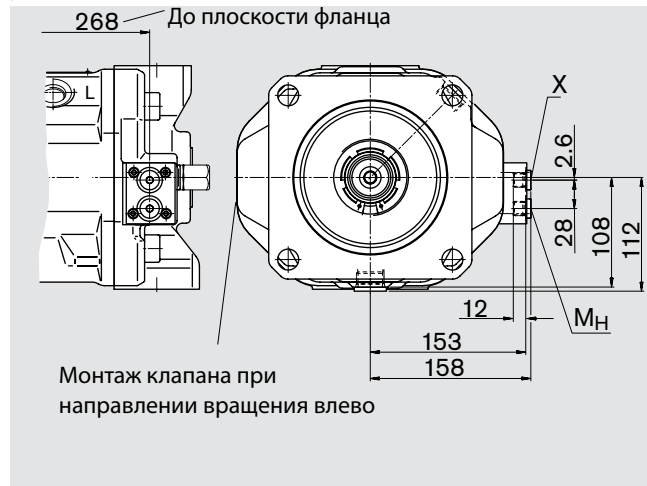


⁴⁾ ANSI B92.1a-1976, угол зацепления - 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5

Размеры, типоразмер 140

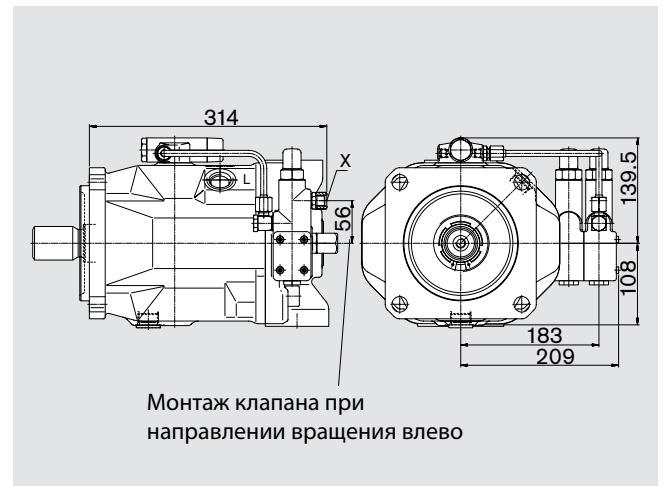
DG

Двухпозиционное регулирование, непосредственное управление



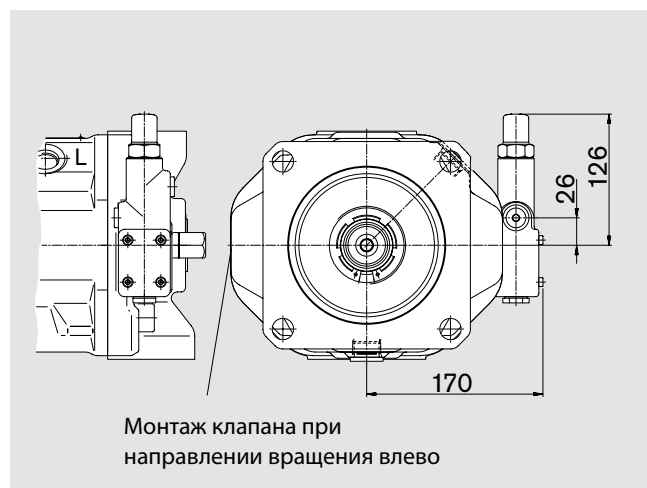
DFLR

Регулятор мощности по давлению-подаче



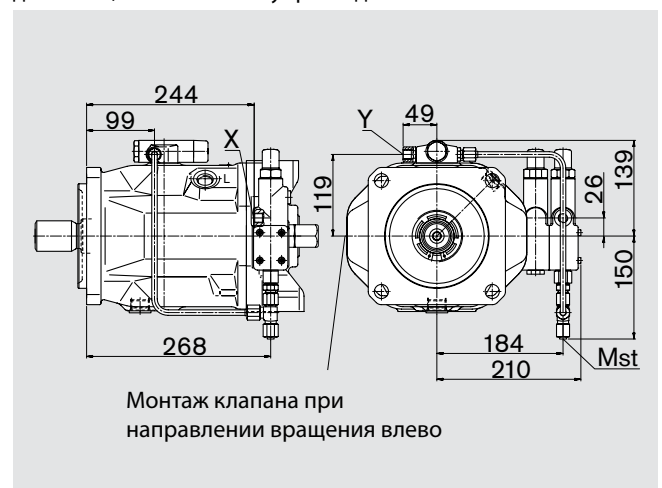
DR

Регулятор давления



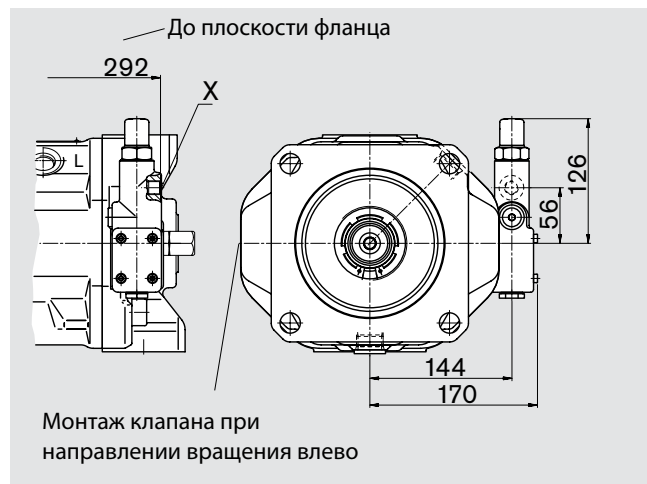
FHD

Регулятор рабочего объема с функцией регулирования давления, зависимый от управл. давления



DRG

Регулятор давления с дистанционным управлением



Перед окончательным выбором конструкции требовать обязательный монтажный чертеж. Размеры в мм

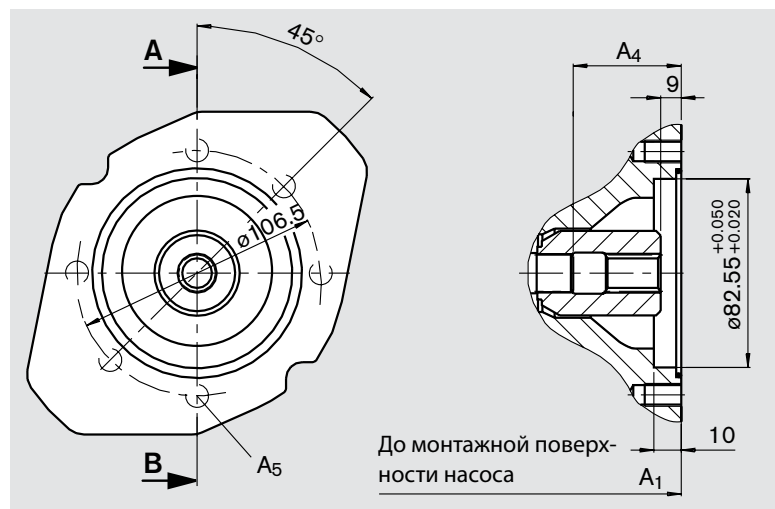
Размеры сквозных приводов

Перед окончательным выбором конструкции
требовать обязательный монтажный чертеж.
Размеры в мм

K01 Фланец SAE J744 - 82-2 (A)

Ступица для зубчатого вала по ANSI B92.1a-1976

5/8" 9T 16/32 DP¹⁾ (SAE J744 - 16-4 (A))



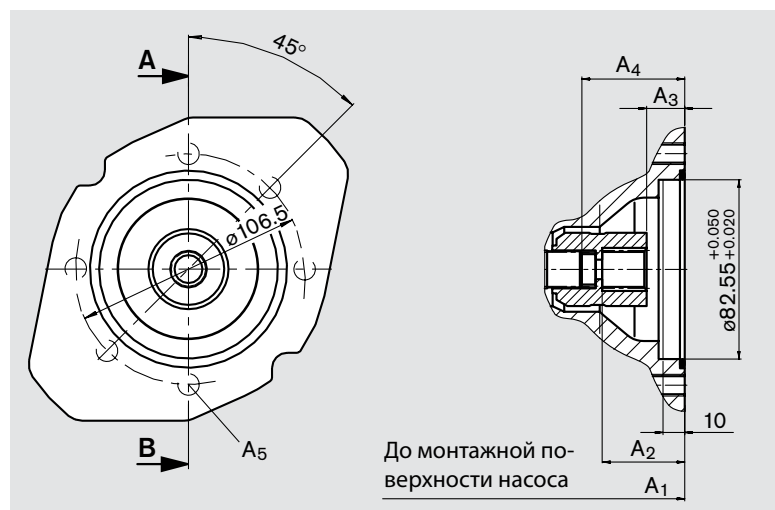
| NG | A ₁ | A ₄ | A ₅ |
|-----|----------------|----------------|----------------------|
| 18 | 182 | 43 | M10; глубина 14,5 |
| 28 | 204 | 47 | M10; глубина 16 |
| 45 | 229 | 53 | M10; глубина 16 |
| 71 | 267 | 61 | M10; глубина 20 |
| 100 | 338 | 65 | M10; глубина 20 |
| 140 | 350 | 77 | M10; глубина 17 |

K52 Фланец SAE J744 - 82-2 (A)

Ступица для зубчатого вала по ANSI B92.1a-1976

3/4" 11T 16/32 DP¹⁾

(SAE J744 - 19-4 (A))



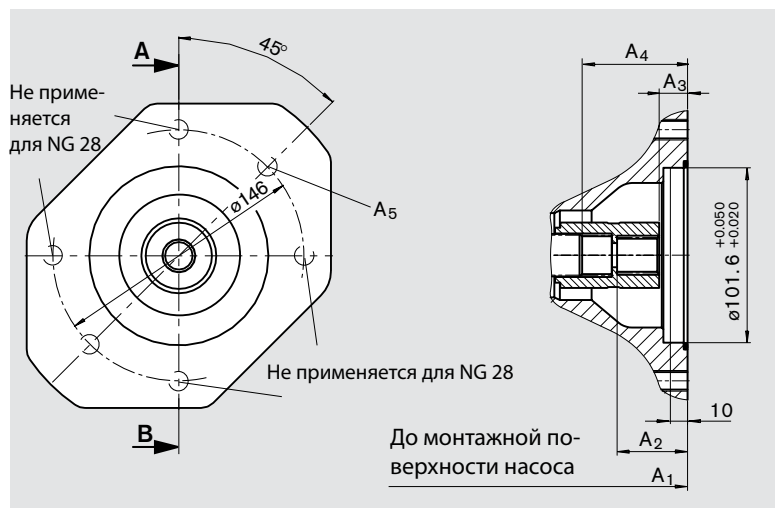
| NG | A ₁ | A ₂ | A ₃ | A ₄ | A ₅ |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|
| 18 | 182 | 39 | 17,5 | 43 | M10; глубина 14,5 |
| 28 | 204 | 39 | 17,5 | 47 | M10; глубина 16 |
| 45 | 229 | 39 | 17,5 | 53 | M10; глубина 16 |
| 71 | 267 | 39 | 17,5 | 61 | M10; глубина 20 |
| 100 | 338 | 39 | 17,5 | 65 | M10; глубина 20 |
| 140 | 350 | 39 | 17,5 | 77 | M10; глубина 17 |

K68 Фланец SAE J744 - 101-2 (B)

Ступица для зубчатого вала по ANSI B92.1a-1976

7/8" 13T 16/32 DP¹⁾

(SAE J744 - 22-4 (B))



| NG | A ₁ | A ₂ | A ₃ | A ₄ | A ₅ |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|
| 28 | 204 | 42 | 16,5 | 47 | M12; сквозное |
| 45 | 229 | 42 | 16,5 | 53 | M12; глубина 18 |
| 71 | 267 | 42 | 16,5 | 61 | M12; глубина 20 |
| 100 | 338 | 42 | 16,5 | 65 | M12; глубина 20 |
| 140 | 350 | 42 | 16,5 | 77 | M12; глубина 20 |

¹⁾ Угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5

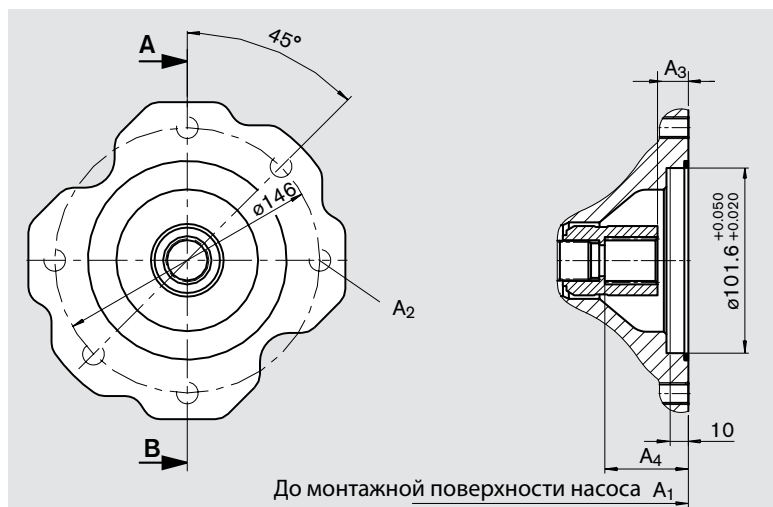
Размеры сквозных приводов

Перед окончательным выбором конструкции
требовать обязательный монтажный чертеж.
Размеры в мм

K04 Фланец SAE J744 - 101-2 (B)

Ступица для зубчатого вала по ANSI B92.1a-1976

1" 15T 16/32 DP¹⁾ (SAE J744 - 25-4 (B-B))



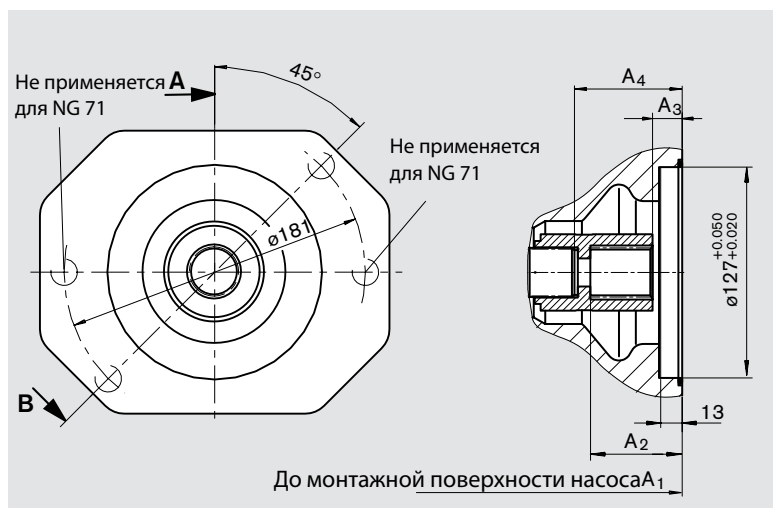
| NG | A ₁ | A ₃ | A ₄ | A ₂ |
|-----|----------------|----------------|----------------|--------------------|
| 45 | 229 | 18 | 47 | M12; глубина 18 |
| 71 | 267 | 18 | 47 | M12; глубина 20 |
| 100 | 338 | 18 | 47 | M12; глубина 20 |
| 140 | 350 | 18 | 47 | M12; глубина 20 |

K07 Фланец SAE J744 - 127-2 (C)

Ступица для зубчатого вала по ANSI B92.1a-1976

1 1/4" 14T 12/24 DP¹⁾

(SAE J744 - 32-4 (C))



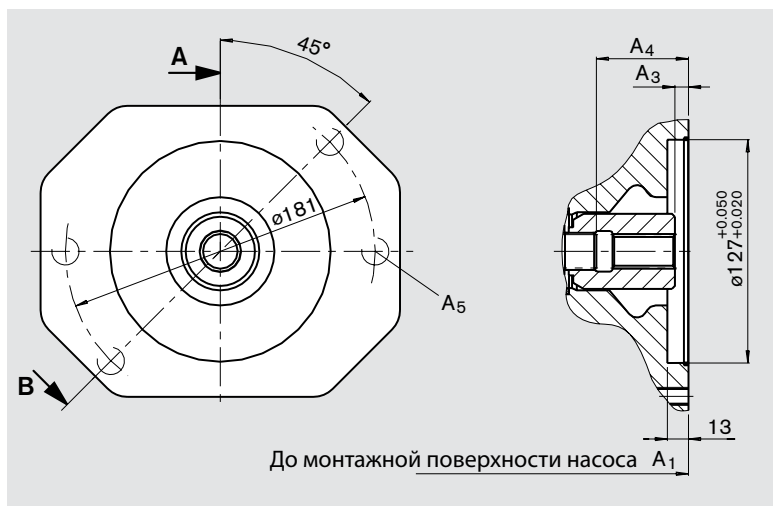
| NG | A ₁ | A ₂ | A ₃ | A ₄ | A ₅ |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|
| 71 | 267 | 56,5 | 17,9 | 61 | M16; сквозное |
| 100 | 338 | 56,5 | 17,9 | 65 | M16; сквозное |
| 140 | 350 | 56,5 | 17,9 | 77 | M16; глубина 24 |

K24 Фланец SAE J744 - 127-2 (C)

Ступица для зубчатого вала по ANSI B92.1a-1976

1 1/2" 17T 12/24 DP¹⁾

(SAE J744 - 38-4 (C-C))



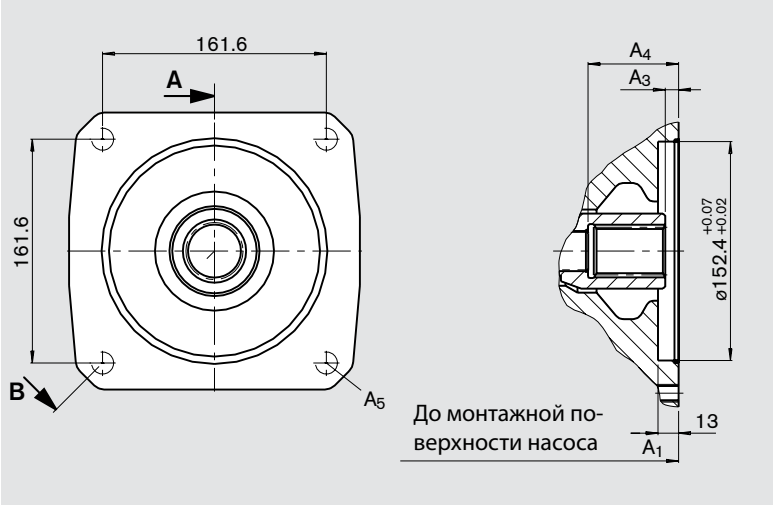
| NG | A ₁ | A ₃ | A ₄ | A ₅ |
|-----|----------------|----------------|----------------|--------------------|
| 100 | 338 | 8 | 65 | M16; сквозное |
| 140 | 350 | 8 | 77 | M16; глубина 24 |

¹⁾ Угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5

Размеры сквозных приводов

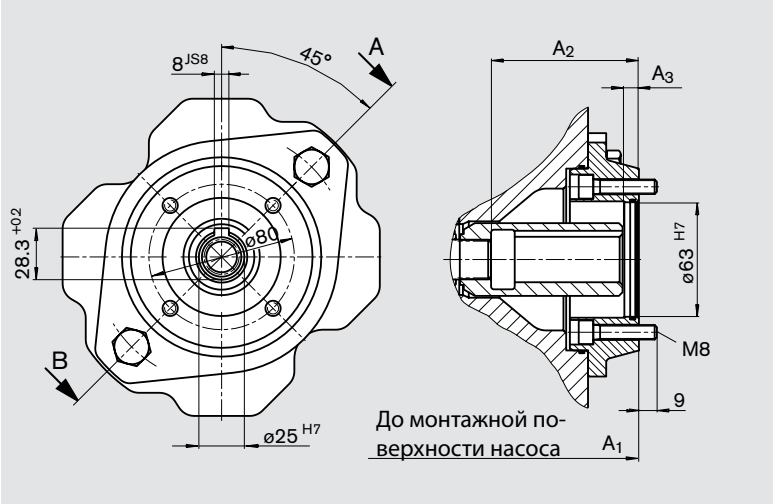
Перед окончательным выбором конструкции
требовать обязательный монтажный чертеж.
Размеры в мм

K17 Фланец SAE J744 - 152-4 (A)
Ступица для зубчатого вала по ANSI B92.1a-1976 1 3/4" 13T 8/16 DP¹⁾ (SAE J744 - 44-4 (D))



| NG | A ₁ | A ₃ | A ₄ | A ₅ |
|-----|----------------|----------------|----------------|------------------|
| 140 | 350 | 8 | 77 | M16; сквозное |

K57 Метрический фланец с 4 отверстиями для подсоединения радиально-поршневого насоса R4 (см. RRS 11263)
Ступица для метрического вала со шпонкой



| NG | A ₁ | A ₂ | A ₃ |
|-----|----------------|----------------|----------------|
| 28 | 232 | 75 | 9 |
| 45 | 257 | 81 | 9 |
| 71 | 283 | 77 | 9 |
| 100 | 354 | 81 | 9 |
| 140 | 366 | 93 | 9 |

¹⁾ Угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5

Размеры сквозных приводов

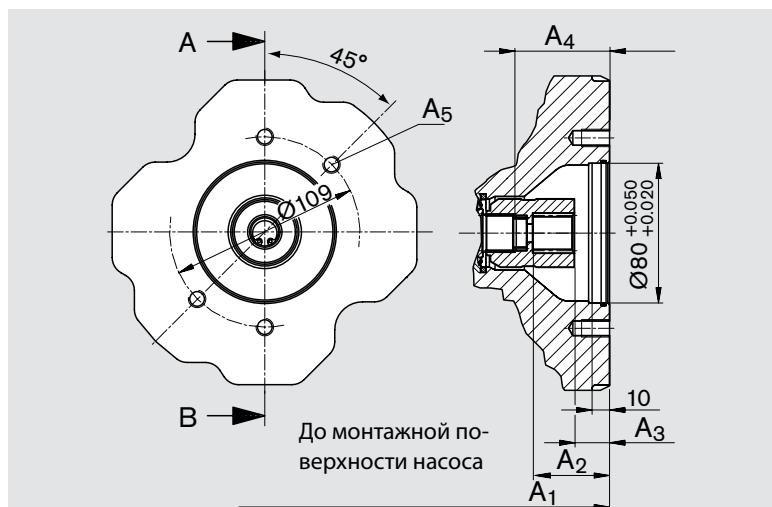
Перед окончательным выбором конструкции
требовать обязательный монтажный чертеж.
Размеры в мм

KB2 Фланец ISO 3019-2 - 80A2SW

Ступица для зубчатого вала по ANSI B92.1a-1976

3/4" 11T 16/32 DP¹⁾

(SAE J744 - 19-4 (A-B))



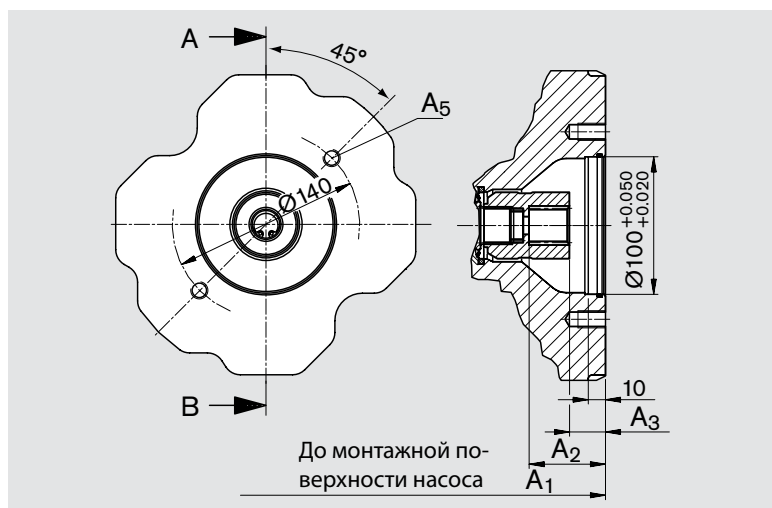
| NG | A ₁ | A ₂ | A ₃ | A ₄ | A ₅ |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|
| 18 | 182 | 39 | 17,5 | 43 | M10; глубина 14,5 |
| 28 | 204 | 39 | 17,5 | 47 | M10; глубина 16 |
| 45 | 229 | 39 | 17,5 | 53 | M10; глубина 16 |
| 71 | 267 | 39 | 17,5 | 61 | M10; глубина 20 |
| 100 | 338 | 39 | 17,5 | 65 | M10; глубина 20 |
| 140 | 350 | 39 | 17,5 | 77 | M10; глубина 17 |

KB3 Фланец ISO 3019-2 - 100A2SW

Ступица для зубчатого вала по ANSI B92.1a-1976

7/8" 13T 16/32 DP¹⁾

(SAE J744 - 22-4 (B))



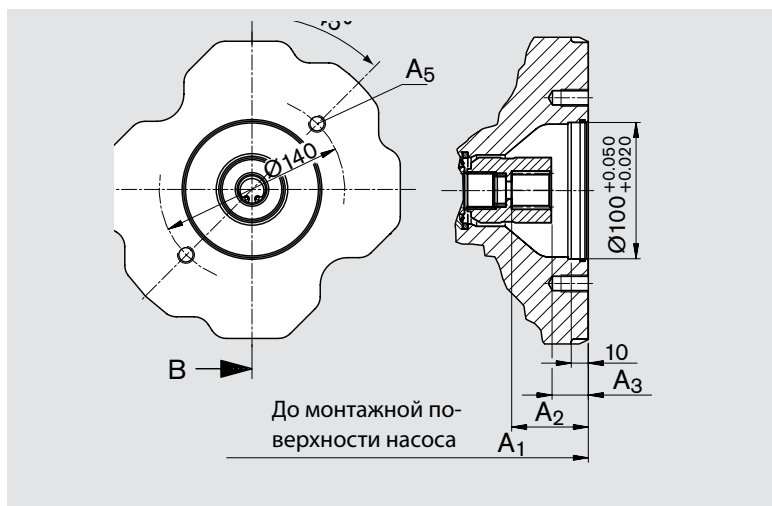
| NG | A ₁ | A ₂ | A ₃ | A ₅ |
|-----|----------------|----------------|----------------|------------------|
| 28 | 204 | 42 | 16,5 | M12; сквозное |
| 45 | 229 | 42 | 16,5 | M12; сквозное |
| 71 | 267 | 42 | 16,5 | M12; глубина 20 |
| 100 | 338 | 42 | 16,5 | M12; глубина 20 |
| 140 | 350 | 42 | 16,5 | M12; глубина 20 |

KB4 Фланец ISO 3019-2 - 100A2SW

Ступица для зубчатого вала по ANSI B92.1a-1976

1" 15T 16/32 DP¹⁾

(SAE J744 - 25-4 (B-B))



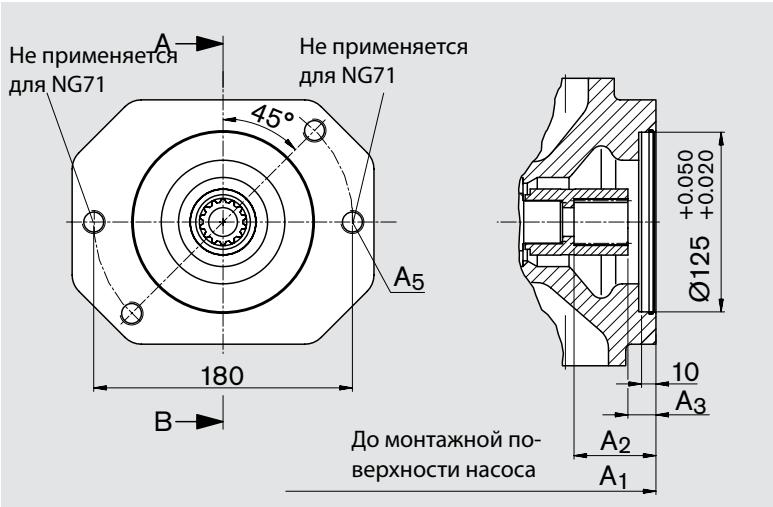
| NG | A ₁ | A ₂ | A ₃ | A ₅ |
|-----|----------------|----------------|----------------|------------------|
| 45 | 229 | 47 | 18 | M12; сквозное |
| 71 | 267 | 47 | 18 | M12; глубина 20 |
| 100 | 338 | 47 | 18 | M12; глубина 20 |
| 140 | 350 | 47 | 18 | M12; глубина 20 |

¹⁾ Угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5

Размеры сквозных приводов

Перед окончательным выбором конструкции
требовать обязательный монтажный чертеж.
Размеры в мм

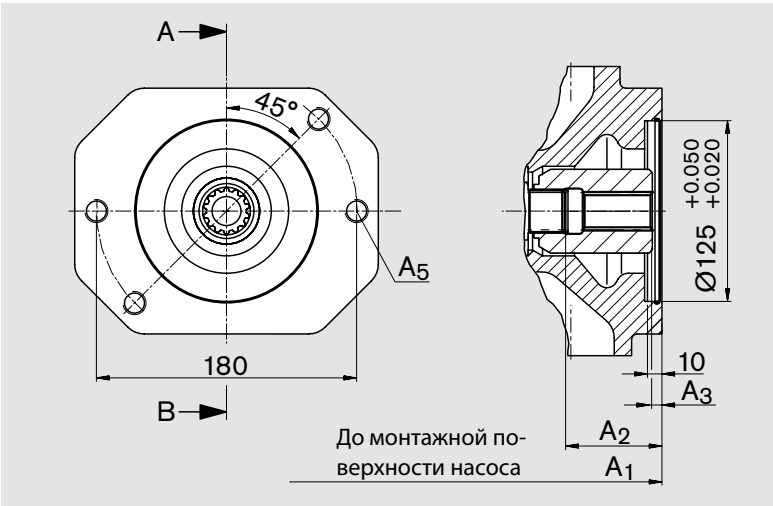
KB5 Фланец ISO 3019-2 - 125A2SW
Ступица для зубчатого вала по ANSI B92.1a-1976



1 1/4" 14T 12/24 DP¹⁾ (SAE J744 - 32-4 (C))

| NG | A ₁ | A ₂ | A ₃ | A ₅ |
|-----|----------------|----------------|----------------|------------------|
| 71 | 267 | 56,5 | 17,9 | M16; сквозное |
| 100 | 338 | 56,5 | 17,9 | M16; сквозное |
| 140 | 350 | 56,5 | 17,9 | M16; глубина 24 |

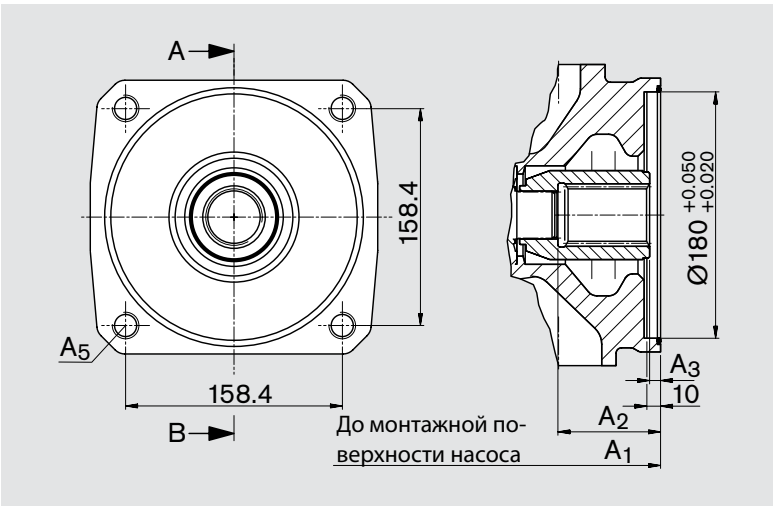
KB6 Фланец ISO 3019-2 - 125A2SW
Ступица для зубчатого вала по ANSI B92.1a-1976



1 1/2" 17T 12/24 DP¹⁾ (SAE J744 - 38-4 (C-C))

| NG | A ₁ | A ₂ | A ₃ | A ₅ |
|-----|----------------|----------------|----------------|------------------|
| 100 | 338 | 65 | 8 | M16; сквозное |
| 140 | 350 | 77 | 8 | M16; глубина 24 |

KB7 Фланец ISO 3019-2 - 180B4HW
Ступица для зубчатого вала по ANSI B92.1a-1976



1 3/4" 13T 8/16 DP¹⁾ (SAE J744 - 44-4 (D))

| NG | A ₁ | A ₂ | A ₃ | A ₅ |
|-----|----------------|----------------|----------------|------------------|
| 140 | 350 | 77 | 8 | M16; сквозное |

¹⁾ Угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5

Обзор возможностей монтажа

Фланец SAE

| Сквозной привод - A10V(S)O | | Код | Возможность монтажа 2-го насоса | | | Сквозной привод по- ставляется для NG |
|----------------------------|----------------------------|-----|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|--|
| Фланец (SAE-J744) | Ступица для зубчатого вала | | A10V(S)O/31 NG (вал) | A10V(S)O/52 (53) NG (вал) | Шестеренный насос | |
| 82-2 (A) | 16-4 (5/8") | K01 | 18 (U) | 10 (U) (18 (U)) | типоразмер F | 18 - 140 |
| | 19-4 (3/4") | K52 | 18 (S, R) | 10 (S) (18 (S, R)) | типоразмер F | 18 - 140 |
| 101-2 (B) | 22-4 (7/8") | K68 | 28 (S, R) 45 (U, W) ¹⁾ | 28 (S, R) 45 (U, W) ¹⁾ | типоразмеры N, G | 28 - 140 |
| | 25-4 (1") | K04 | 45 (S, R) | 45 (S, R) 63 (U, W) ²⁾ | | 45 - 100 |
| 127-2 (C) | 32-4 (1 1/4") | K07 | 71 (S, R) 100 (U) ³⁾ | 85 (U, W) ³⁾ | | 71 - 140 |
| | 38-4 (1 1/2") | K24 | 100 (S) | 85 (S) | | 100 - 140 |
| 152-4 (4 отверстия, D) | 44-4 (1 3/4") | K17 | 140 (S) | | | 140 |

¹⁾ Не применимо для привода K68 на главном насосе типоразмера 28

²⁾ Не применимо для привода K04 на главном насосе типоразмера 45

³⁾ Не применимо для привода K07 на главном насосе типоразмера 71

Фланец ISO

| Сквозной привод - A10V(S)O | | Код | Возможность монтажа 2-го насоса | | | Сквозной привод по- ставляется для NG |
|----------------------------|----------------------------|-----|---------------------------------|---------------------------|-------------------|--|
| Фланец (ISO 3019-2) | Ступица для зубчатого вала | | A10V(S)O/31 NG (вал) | A10V(S)O/52 (53) NG (вал) | Шестеренный насос | |
| ISO 80, 2 отверстия | 19-4 (3/4") | KB2 | 18 (S, R) | 10 (S) (18 (S, R)) | | 18 - 140 |
| ISO 100, 2 отверстия | 22-4 (7/8") | KB3 | 28 (S, R) | 28 (S, R) | типоразмеры N, G | 28 - 140 |
| | 25-4 (1") | KB4 | 45 (S, R) | 45 (S, R) | | 45 - 140 |
| ISO 125, 2 отверстия | 32-4 (1 1/4") | KB5 | 71 (S, R) | 85 (S) | | 71 - 140 |
| | 38-4 (1 1/2") | KB6 | 100 (S) | | | 100 - 140 |
| ISO 180, 4 отверстия | 44-4 (1 3/4") | KB7 | 140 (S) | | | 140 |

Вал со шпонкой

| Сквозной привод - A10V(S)O | | Код | Возможность монтажа 2-го насоса | | | Сквозной привод по- ставляется для NG |
|----------------------------------|-----------------------------|-----|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|--|
| | Ступица для вала со шпонкой | | A10V(S)O/31 NG (вал) | A10V(S)O/52 (53) NG (вал) | Радиально-поршневой насос | |
| Метрические размеры, 4 отверстия | | K57 | | | R4 | 28 - 140 |

Комбинация насосов A10VSO + A10VSO

За счет применения комбинаций насосов пользователь без использования распределительного устройства получает два независимых друг от друга гидравлических контура. При заказе комбинаций насосов соединять обозначения типов 1-го и 2-го насосов знаком „+“.

Пример:
A10VSO 100DR/31R-PSC12K07 +
A10VSO 71DR/31R-PSC12N00

При необходимости подсоединения на заводе-изготовителе шестеренного или радиально-поршневого насоса просьба консультироваться.

Допустимый момент инерции масс

Расположение двух отдельных насосов друг за другом без дополнительной опоры допускается до одинакового типоразмера (сдвоенный насос), с учетом динамического ускорения масс макс. 10g (98,1 м/с²).

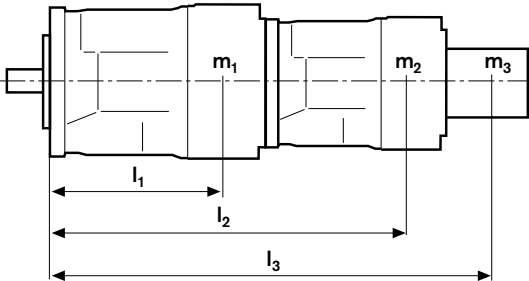
| NG | | | | 18 | 28 | 45 | 71 | 100 | 140 |
|----------------------------------|----------------|----|--|-----|-----|------|------|------|------|
| Допустимый момент инерции масс | | | | | | | | | |
| статический | T _m | Нм | | 500 | 880 | 1370 | 2160 | 3000 | 4500 |
| динамический при 10g (98,1 м/с²) | T _m | Нм | | 50 | 88 | 137 | 216 | 300 | 450 |
| Масса | m | кг | | 12 | 15 | 21 | 33 | 45 | 60 |
| Расстояние до центра тяжести | L1 | мм | | 90 | 110 | 130 | 150 | 160 | 160 |

Аксиально-поршневая машина A10V(S)O может поставляться со сквозным приводом согласно кодировке типа на странице 3. Исполнение сквозного привода обозначается кодом (K01-K24). Если подсоединение дополнительного насоса на заводе-изготовителе не требуется, достаточно одного обозначения типа.

В комплект поставки насоса со сквозным приводом входят: ступица, уплотнение и при необходимости промежуточный фланец.

Каждый сквозной привод закрыт **негерметичной** крышкой. Поэтому перед вводом в эксплуатацию узлы должны быть снабжены герметичными крышками.

Сквозные приводы могут быть заказаны и с герметичными крышками. Просьба это точно указывать.



m_1, m_2, m_3

масса насоса

[кг]

l_1, l_2, l_3

расстояние до центра тяжести

[мм]

$T_m = (m_1 \cdot l_1 + m_2 \cdot l_2 + m_3 \cdot l_3) \cdot \frac{1}{102}$

[Нм]

Указания по монтажу

Общие положения

При вводе в эксплуатацию и во время эксплуатации аксиально-поршневая машина должна быть заполнена гидравлической жидкостью, и из нее должен быть удален воздух. На это следует обращать внимание и при длительных простоях, так как система может опорожняться через гидравлические линии.

На полное заполнение и удаление воздуха следует обращать особое внимание при монтажном положении „приводной вал сверху/снизу“, так как в этом случае существует опасность сухого хода и перегрева подшипников и уплотнения вала.

К расположенному выше дренажному выпуску следует подсоединять соответствующую большую линию легкой серии.

Для получения лучших показателей по уровню шума все соединительные линии (всасывающие, напорные, дренажные) следует подсоединять через эластичные элементы, а также избегать установки над баком.

При применении комбинаций насосов с различным давлением обратной жидкости следует обращать внимание на то, чтобы каждый насос имел отдельную дренажную линию до бака.

Всасывающие и дренажные линии должны в любом режиме эксплуатации входить в бак ниже минимального уровня рабочей жидкости ($h_{t \min} = 200 \text{ mm}$). Допустимая высота всасывания h зависит от общей потери давления, но не должны быть больше $h_{s \max} = 800 \text{ mm}$. Минимальное давление всасывания на впуске $S_{p_{abs \min}} = 0.8 \text{ бар}$ не должно понижаться при статической и динамической нагрузках.

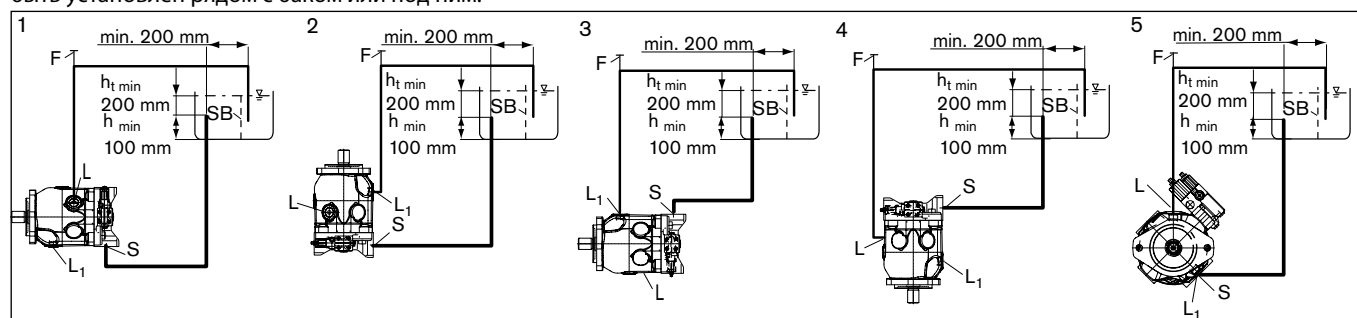
Монтажное положение

См. следующие примеры 1 - 15. Рекомендуемые положения: 1 и 3.

Прочие монтажные положения возможны по согласованию.

Установка под баком (стандартная)

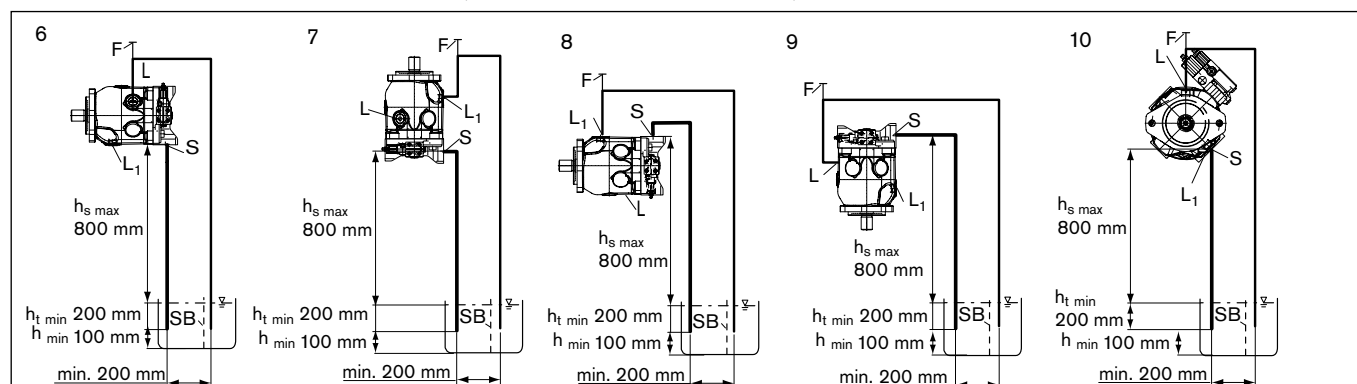
Установка под баком имеет место, если насос устанавливается ниже минимального уровня рабочей жидкости. Насос может быть установлен рядом с баком или под ним.



| Монтажное положение | Выпуск воздуха | Наполнение |
|---------------------|----------------|---------------------------|
| 1, 3 и 5 | F | S + L, L ₁ (F) |
| 2 и 4 | F | S + L, L ₁ (F) |

Установка над баком

Установка над баком имеет место, если насос устанавливается выше минимального уровня рабочей жидкости. Применение обратного клапана в дренажной линии допускается только в отдельных случаях по согласованию.



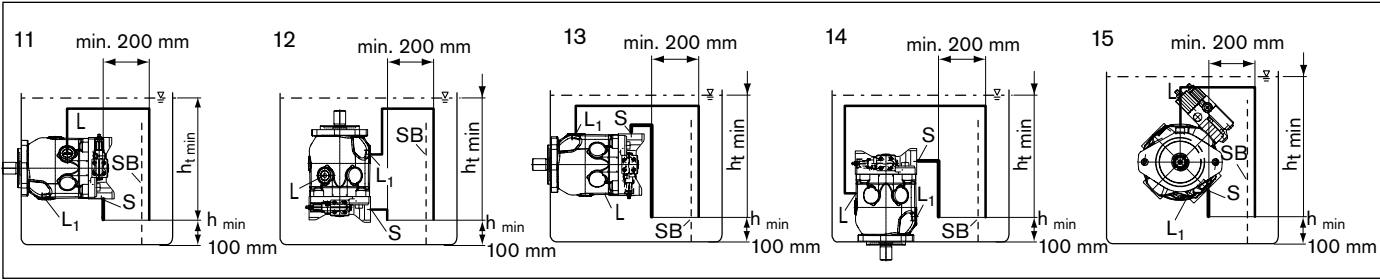
| Рабочее положение | Выпуск воздуха | Наполнение |
|-------------------|----------------|---------------------------|
| 6, 8 и 10 | F | L, L ₁ (F) |
| 7 и 9 | F | S + L, L ₁ (F) |

L/L₁ = дренажная линия, F = линия выпуска воздуха либо наполнения, S = линия всасывания, SB = демпфирующая стенка (щиток), $h_{t \min}$ = минимально допустимая глубина погружения, $h_{s \max}$ = максимально допустимая высота всасывания

Указания по монтажу

Установка на уровне бака

Установка на уровне бака имеет место, если насос устанавливается в пределах минимального уровня рабочей жидкости.



| Монтажное положение | Выпуск воздуха | Наполнение |
|---------------------|-------------------|-----------------------|
| 11, 13 и 15 | L, L ₁ | L, L ₁ |
| 12 и 14 | L, L ₁ | S + L, L ₁ |

L/L₁ = дренажная линия, F = линия выпуска воздуха либо наполнения, S = линия всасывания, SB = демпфирующая стенка (щиток), h_{t min} = минимально допустимая глубина погружения, h_{S max} = максимально допустимая высота всасывания

Заметки

Общие указания

- Насос A10VSO предназначен для применения в незамкнутых гидросистемах.
- Проектирование, монтаж и ввод аксиально-поршневой машины в эксплуатацию предполагают привлечение к работам квалифицированных специалистов.
- Рабочие и технологические отверстия предусмотрены только для подсоединения гидравлических линий.
- Во время работы и некоторое время после работы аксиально-поршневая машина и особенно электромагниты сильно нагреты. Существует опасность ожога. Предусматривать соответствующие меры предосторожности (например, надевать защитную одежду).
- В зависимости от рабочего состояния аксиально-поршневой машины (рабочего давления, температуры рабочей жидкости), возможны смещения ее характеристики.
- Напорные штуцеры:
Материалы и резьба соединительных элементов рассчитаны на воздействие максимального давления.
Изготовитель машины или установки обязан обращать внимание на то, чтобы соединительные элементы и линии соответствовали фактическому рабочему давлению.
- Отсечка давления и регулятор давления не предохраняют систему. В системе следует предусматривать отдельный ограничительный клапан.
- Соблюдать приведенные параметры и указания.
- Соблюдать следующие моменты затяжки:
 - Резьбовое отверстие в аксиально-поршневой машине:
Максимально допустимыми моментами затяжки $M_{G\max}$ являются максимальные значения для резьбовых отверстий, и их превышение недопустимо. Значения см. в следующей таблице.
 - Арматура:
Соблюдать для применяемой арматуры указания изготовителей по моментам затяжки.
 - Крепежные болты:
Для крепежных болтов по DIN 13 рекомендуется проверять моменты затяжки в каждом отдельном случае согласно VDI 2230.
 - Резьбовые заглушки:
Для поставляемых в комплекте с аксиально-поршневой машиной металлических резьбовых заглушек действуют необходимые моменты затяжки M_V . Значения см. в следующей таблице.

| Размер резьбы соединений | | Макс. допустимый момент затяжки для резьбовых отверстий $M_{G\max}$ | Необходимый момент затяжки резьбовых заглушек M_V | Размер торцового шестигранного ключа |
|--------------------------|-----------|---|---|--------------------------------------|
| G 1/4" | DIN 3852 | 70 Нм | | |
| 7/8-14 UNF-2B | ISO 11926 | 40 Нм | 15 Нм | 3/16" |
| 1 1/16-12 UNF-2B | ISO 11926 | 360 Нм | 147 Нм | 9/16" |
| M14x1,5 | DIN 3852 | 80 Нм | 35 Нм | 6 мм |
| M16x1,5 | DIN 3852 | 100 Нм | 50 Нм | 8 мм |
| M18x1,5 | DIN 3852 | 140 Нм | 60 Нм | 8 мм |
| M22x1,5 | DIN 3852 | 210 Нм | 80 Нм | 10 мм |
| M27x2 | DIN 3852 | 330 Нм | 135 Нм | 12 мм |