Регулируемый аксиально-поршневой насос, тип V40M

Документация к изделию

Открытый контур

Номинальное давление, $p_{номин\ макс.}$: 380 бар
Максимальное давление, $p_{макс.}$: 400 бар
Рабочий объем, $V_{макс.}$: 46 см³/об

D 7961
10-2014-2.2

HAWE HYDRAULIK

© HAWE Hydraulik SE.
Передача и тиражирование этого документа, использование и передача его содержимого при отсутствии четкого разрешения владельца категорически запрещены.
Лица, нарушившие это требование, обязуются возместить ущерб.
Все права на случай регистрации патентов или промышленных образцов сохранены.

Оглавление

1 Описание регулируемых аксиально-поршневых насосов типов V40M 4

2 Доступные исполнения, основные характеристики 5
2.1 Основное исполнение 5
2.2 Условные обозначения регуляторов 7

3 Характеристики 8
3.1 Общие характеристики 8
3.2 Указания по проектированию 9
3.3 Характеристики 10
3.4 Характеристики регулятора 10

4 Размеры 11
4.1 Основной насос 11
4.1.1 Тип V40M-028 H 11
4.1.2 Тип V40M-045, V40M-045 H 13
4.2 Регулятор 17

5 Указания по монтажу 18
5.1 Общие сведения 18
5.2 Порты 19
5.3 Монтажные положения 20
5.4 Установка в бак 21

6 Указания по монтажу, эксплуатации и техобслуживанию 22
6.1 Использование по назначению 22
6.2 Указания по монтажу 22
6.3 Указания по эксплуатации 22

1 Описание регулируемых аксиально-поршневых насосов типов V40M

Регулируемые аксиально-поршневые насосы имеют конструкцию с наклонным блоком. Они способны изменять геометрический рабочий объем от максимума до нуля, тем самым изменяя объемный расход потребителей.
Аксиально-поршневые насосы типов V40M, имеют конструкцию с наклонным блоком и предназначены для мобильной гидравлики с открытым контуром. Опционально они поставляются с проходным валом, чтобы дополнительные гидравлические насосы работали последовательно.
Насосы устанавливаются главным образом на механизмы отбора мощности дизельных двигателей. Широкий выбор регуляторов обеспечивает применение аксиально-поршневых насосов в различных областях.

Рисунок 1: Регулируемый аксиально-поршневой насос, тип V40M

Особенности и преимущества:

- Низкий удельный вес
- Высокая частота вращения при самовсасывании
- Разные исполнения валов и фланцев

Области применения:

- Сельскохозяйственная и лесообрабатывающая техника
- Краны и грузоподъемные устройства
- Автомобильные бетононасосы
- Коммунальная автомобильная техника

2 Доступные исполнения, основные характеристики

2.1 Основное исполнение

Условное обозначение:

Пример заказа:

V40M	-045	L	T	X	V	- 2	- 0	- 00	/LS-DA	C 11

Исполнение фланца Таблица 9 типы исполнения фланца (со стороны привода)

Регулятор Таблица 8 регулятор

Серия

Дополнительная функция Таблица 7 дополнительные функции

Тип исполнения корпуса Таблица 6 типы исполнения корпуса

Уплотнение Таблица 5 уплотнения

Исполнение фланца Таблица 4 типы исполнения фланца (со стороны привода)

Исполнение вала Таблица 3 типы исполнения вала

Направление вращения Таблица 2 направления вращения

Номинальный размер Таблица 1 номинальные размеры

Основной тип

Таблица 1 номинальный размер

Обозначение	Рабочий объем (см³/об)	Номинальное давление $p_{номин}$ (бар)	Пиковое давление $p_{макс.}$ (бар)
028 H	28	380	400
045	46,5	250	320
045 H	46,5	380	400

Таблица 2 направления вращения

Обозначение	Описание
L	Левое вращение
R	Правое вращение

Если смотреть на конец вала (указания по изменению направления вращения, см. Глава 3, "Характеристики")

Таблица 3 типы исполнения вала

Обозначение	Описание	Обозначение/стандарт	Макс. приводной момент (Нм)
H	Зубчатый вал	SAE-B J 744 13T 16/32 DP 22-4 ISO 3019-1	280
T	Зубчатый вал	SAE-B-B J 744 15T 16/32 DP 25-4 ISO 3019-1	400

Таблица 4 типы исполнения фланца (со стороны привода)

Обозначение	Описание	Обозначение
X	Фланец	SAE-B 2 отв. J 744 101-2 ISO 3019-1

Таблица 5 уплотнения

Обозначение	Описание
V	FKM

Таблица 6 типы исполнения корпуса

Обозначение	Описание
1	Порт всасывания и нагнетания, осевой
2	Порт всасывания и нагнетания, радиальный с проходным валом
3	Порт всасывания и нагнетания, радиальный

Таблица 7 дополнительные функции

Обозначение	Описание
0	Без

Таблица 8 регулятор

Обозначение	Описание
LS-DA	Чувствительный к нагрузке регулятор со встроенным ограничителем давления.
P1R1-AMP 24	Электрический пропорциональный регулятор с падением давления при повышении силы тока и надежной доработкой при сбое питания, 24 В пост. тока, таймер AMP Junior, 2-полюсный

Пример заказа:

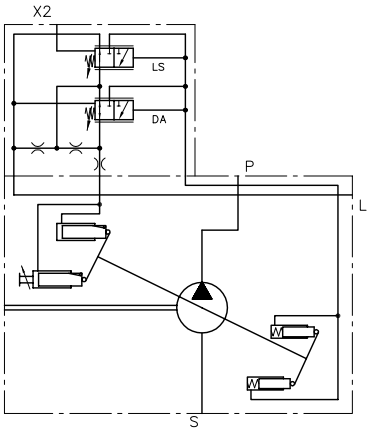
V40M-045 LTXV-2-0-00/LS-DA- **C 11**

Таблица 9 типы исполнения фланца (со стороны привода)

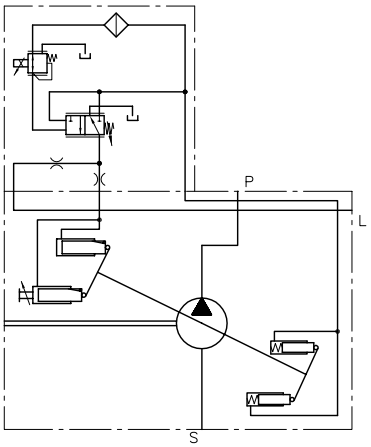
Обозначение	Фланец	Вал	V40M-028	V40M-045
C 11	SAE-A 2 отв. J 744 82-2 ISO 3019-1	SAE-A J 744 (16-4 ISO 3019-1) 9T 16/32 DP	x	x
C 23	SAE-B 2 отв. J 744 101-2 ISO 3019-1	SAE-B J 744 (22-4 ISO 3019-1) 13T 16/32 DP	x	x
C 24	SAE-B 2 отв. J 744 101-2 ISO 3019-1	SAE-BB J 744 (25-4 ISO 3019-1) 15T 16/32 DP		x

2.2 Условные обозначения регуляторов

Обозначение LS-DA



Обозначение P1R1



3 Характеристики

3.1 Общие характеристики

Наименование	Регулируемый аксиально-поршневой насос
Исполнение	Регулируемый аксиально-поршневой насос с наклонным диском
Установка	Фланцевый монтаж
Поверхность	Грунтованная
Приводные/выходные моменты	См. в Глава 3, "Характеристики" в разделе «Другие характеристики»
Монтажное положение	Произвольное (указания по установке, см. Глава 5, "Указания по монтажу")
Направление вращения	Правое или левое
Порты	▪ Порт всасывания ▪ Порт нагнетания ▪ Порт для сбора утечек
Рабочая среда	Гидравлическое масло: согласно DIN 51 524 часть 1–3; ISO VG 10–68 согласно DIN 51 519 Диапазон вязкости: мин. ок. 10; макс. ок. 1000 мм²/с Оптимальная работа: 16 … 35 мм²/с Подходит для биоразлагаемых сред типа HEPG (полиалкиленгликоль) и HEES (синтетические эфиры) при рабочей температуре примерно до +70°C.
Класс чистоты	**ISO 4406** 19/17/14
Температура	Окружающая среда: ок. -40 … +60°C, масло: -25 … +80°C. Соблюдать диапазон вязкости. Начальная температура: допускается ниже -40°C (следите за начальной вязкостью!), если в дальнейшем рабочая температура установится на 20 K выше. Биоразлагаемая среда: соблюдать требования производителя. Учитывать, что при температуре более +70°C рабочая среда отрицательно воздействует на уплотнения.

Давление и производительность

Рабочее давление	См. Глава 2, "Доступные исполнения, основные характеристики"
Рабочий объем	См. Глава 2, "Доступные исполнения, основные характеристики"

Масса

Тип V40M	С регулятором (кг)
028 H	19
045, 045 H	20,9

Другие характеристики

Наименование	Номинальный размер	
	028	045
Макс. угол регулировки	18°	18°
Требуемое абсолютное давление на впуске в открытом контуре	0,85 бар	0,85 бар
Макс. допустимое давление в корпусе (статическое/динамическое)	2/3 бар	2/3 бар
Макс. допустимое давление на впуске (статическое/динамическое)	20/30 бар	20/30 бар
Макс. частота вращения в режиме всасывания и макс. угол регулировки при давлении на впуске 1 бар	3200 об/мин	2900 об/мин
Мин. частота вращения в непрерывном режиме работы	500 об/мин	500 об/мин
Требуемый приводной момент при 100 бар	48 Nm	74 Nm
Приводная мощность при 250 бар и 2000 об/мин	25,25 кВт	38,75 кВт
Момент веса	14,13 Нм	23 Nm
Инерционный момент	0,002 кг м²	0,0042 кг м²
Уровень звукового давления при 250 бар, 1500 об/мин и макс. угле регулировки (измеренный в звукометрическом помещении согласно DIN ISO 4412, расстояние измерения 1 м)	75 дБ(А)	75 дБ(А)

Макс. допустимый приводной/выходной момент

Наименование		Номинальный размер		
		028 H	045	045 H
Зубчатый вал H	Привод/выходной вал	280/280 Нм	280/280 Нм	280/280 Нм
Зубчатый вал T	Привод/выходной вал	—	400/400 Нм	400/400 Нм

3.2 Указания по проектированию

Определение номинальных размеров

Производительность	$Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_V}{1000} (l/\min)$
Приводной крутящий момент	$M = \frac{V_g \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_{mh}} (Nm)$
Приводная мощность	$P = \frac{2\pi \cdot M \cdot n}{60000} = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t} (kW)$

V_g	= геом. объемная подача (см³/об)
Δp	= перепад давления
n	= частота вращения (об/мин)
η_v	= объемный КПД
η_{mh}	= гидромеханический КПД
η_t	= общий КПД ($\eta_t = \eta v \cdot \eta_{mh}$)

3.3 Характеристики

Производительность и мощность (основной насос)

На диаграммах показаны производительность/давление (без регуляторов).
Приводная мощность при макс. угле регулировки и приводная мощность при нулевом ходе и 1500 об/мин
Приводная мощность/давление при нулевом ходе и 1500 об/мин

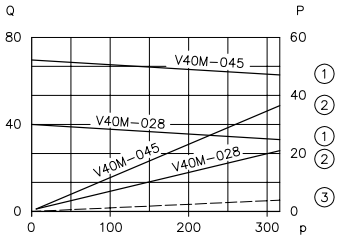


Рисунок 2: p давление (бар); Q производительность (л/мин); P мощность (кВт)

1 Производительность/давление
2 Приводная мощность/давление
3 Приводная мощность/давление (нулевой ход)

Давление на впуске и частота вращения при самовсасывании

На графиках показаны давление на впуске/частота вращения при макс. угле регулировки и вязкости масла 75 мм²/с

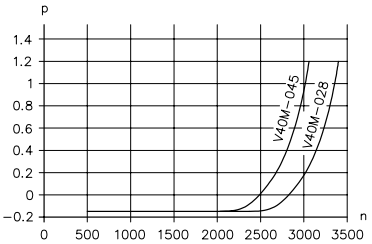


Рисунок 3: n частота вращения (об/мин); p давление на впуске (бар)

1 0 бар отн. = 1 бар абс.

3.4 Характеристики регулятора

Характеристики регулятора

Обозначение LS-DA

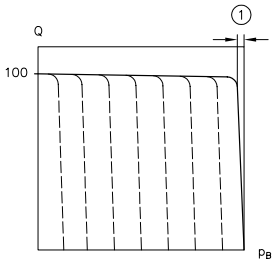


Рисунок 4: p_B рабочее давление (бар); Q рабочий объем (%)

1 ок. 4 бар

Линия LS ок. 10 % объема линии P

Обозначение P1R1

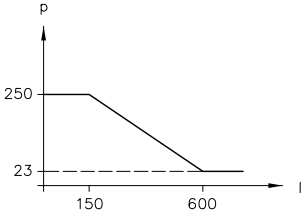


Рисунок 5: I ток катушки (мА); p давление (бар)

4 Размеры

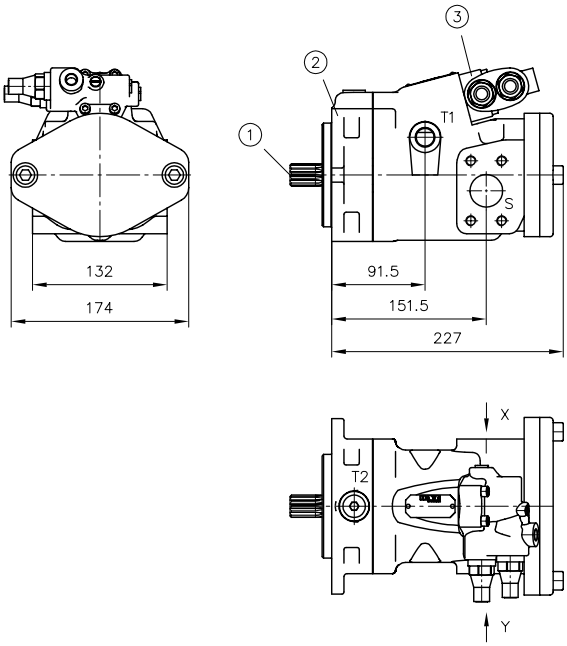
Все размеры указаны в миллиметрах. Оставляем за собой право на внесение изменений!

4.1 Основной насос

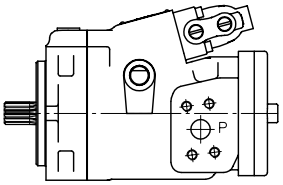
4.1.1 Тип V40M-028 H

Тип исполнения корпуса 2 (радиальные порты, с проходным валом)

Направление вращения **правое** (вид конца вала)



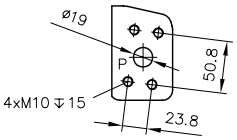
Направление вращения **левое** (вид конца вала)



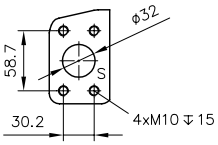
1 Исполнение вала
2 Исполнение фланца
3 Регулятор

Тип V40M-028 H

Вид X (P)



Вид Y (S)

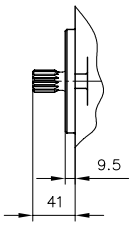


Соединения P, S, T1 и T2 (SAE J 518):

P	Напорный патрубок 3/4"	(6000 фунт на дюйм)
S	Порт всасывания 1 1/4"	(500 фунт на дюйм)
T1, T2	Порт для сбора утечек 3/4-14 UNF-2B	

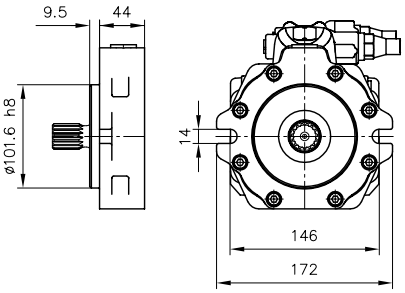
Исполнение вала

Зубчатый вал
Обозначение **H**
(SAE-B 13T 16/32 DP)

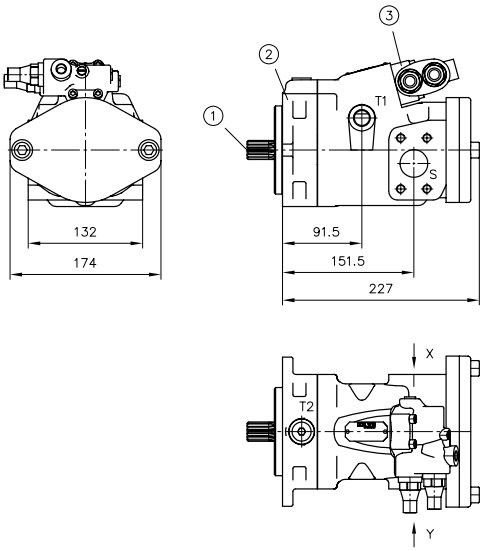


Исполнение фланца

Обозначение **X**
(SAE-B 2 отв.)
(101-2 ISO 3019-1)



Тип исполнения корпуса 3 (радиальные порты)

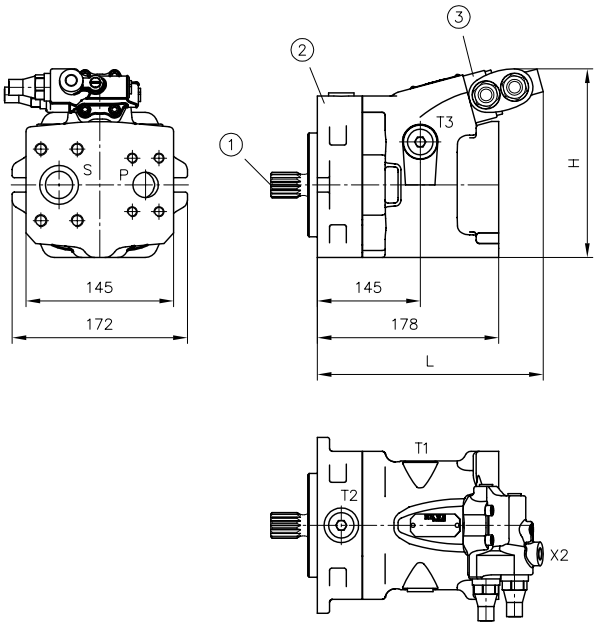


1 Исполнение вала
2 Исполнение фланца
3 Регулятор

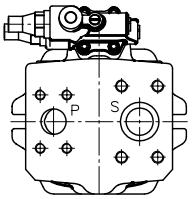
4.1.2 Тип V40M-045, V40M-045 H

Тип исполнения корпуса 1 (осевые порты)

Направление вращения **правое** (вид конца вала)



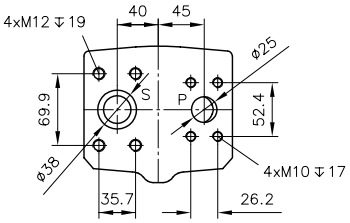
Направление вращения **левое** (вид конца вала)



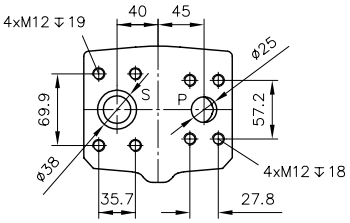
1 Исполнение вала
2 Исполнение фланца
3 Регулятор

Регулятор	H	L
LS-DA	186,0	221,7
P1R1	193,2	210,6

Тип V40M-045

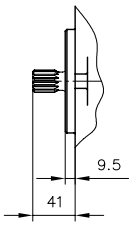


Тип V40M-045 H

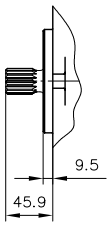


Исполнение вала

Зубчатый вал
Обозначение **H**
(SAE-B 13T 16/32 DP)

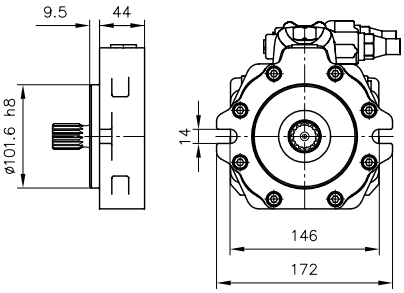


Зубчатый вал
Обозначение **T**
(SAE-BB 15T 16/32 DP)



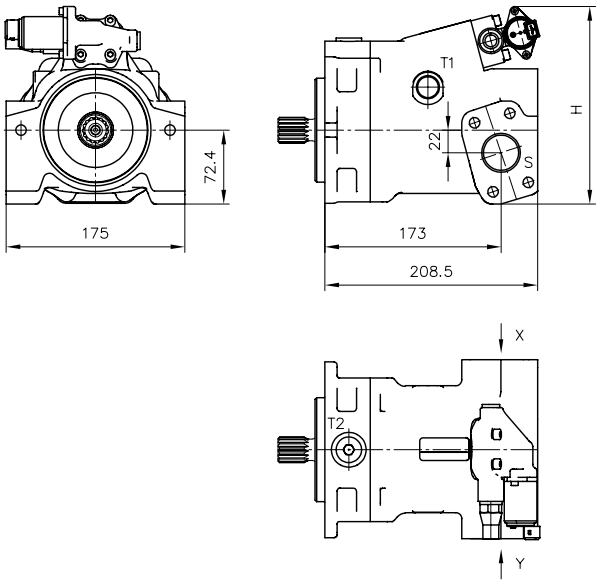
Исполнение фланца

Обозначение **X**
(SAE-B 2 отв.)
(101-2 ISO 3019-1)

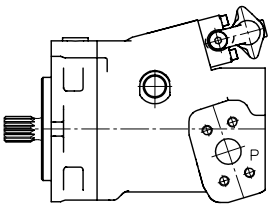


Тип исполнения корпуса 2 (радиальные порты, с проходным валом)

Направление вращения **по часовой стрелке** (со стороны конца вала)



Направление вращения **против часовой стрелки** (со стороны конца вала)

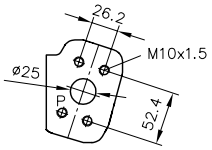


Соединения P, S, T1 и T2 (SAE J 518):		V40M-045	V40M-045 H
P	Напорный патрубок 1"	(5000 фунт на дюйм)	(6000 фунт на дюйм)
S	Порт всасывания SAE 1 1/2"	(500 фунт на дюйм)	(500 фунт на дюйм)
T1, T2	Порт для сбора утечек 7/8-14 UNF-2B		

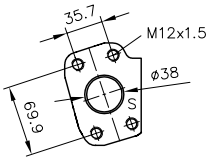
Указание
При давлениях выше 210 бар использовать винты M10 классом прочности 10.8.

Тип V40M-045

Вид X (P)

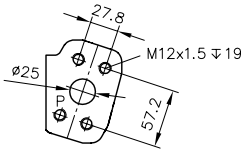


Вид Y (S)

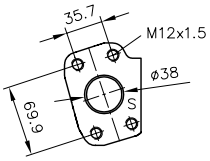


Тип V40M-045 H

Вид X (P)



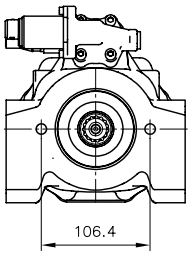
Вид Y (S)



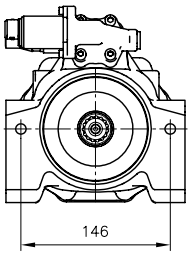
Регулятор	H
LS-DA	186,0
P1R1	193,2

Исполнение фланца (с выходной стороны)

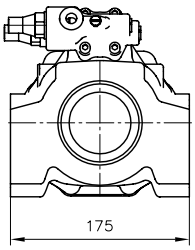
Обозначение **C 00, C 11, C 12**
(SAE-A 2 отв.)

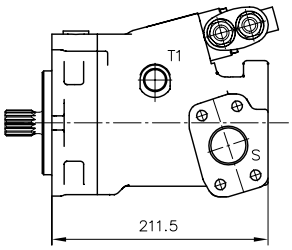


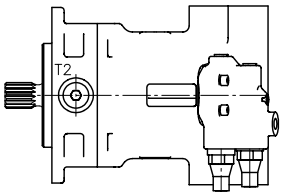
Обозначение **C 23, C 24**
(SAE-B 2 отв.)



Тип исполнения корпуса 3 (радиальные порты)





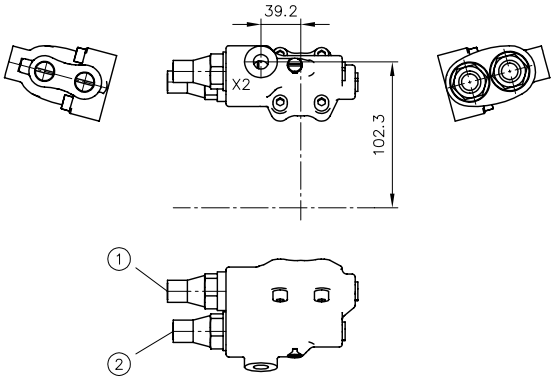


Направление вращения правое	Направление вращения левое
X = порт нагнетания	X = порт всасывания
Y = порт всасывания	Y = порт нагнетания

4.2 Регулятор

Регулятор

Обозначение LS-DA



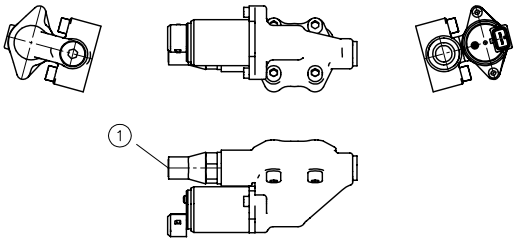
1 Предохранительный клапан

2 Перепад давления Δp (давление режима ожидания)

Порт для сигнала LS

	Присоединительная резьба
X2	M12 x 1,5

Обозначение P1R1



1 Предохранительный клапан

Диапазон настройки при ① ограничен предохранительным кольцом

Регулировка давления

	Диапазон давления (бар)	Δp (бар) / 1/2 оборота	Заводская настройка давления (бар)
Ограничитель давления (тип P1R1)	20— 250	100	250
Ограничитель давления (тип LS-DA)	20— 250	около 50	250
Перепад давления Δp (тип LS-DA)	20— 55	около 12,5	20

Опасность

Опасность получения травм при перегрузке компонентов из-за неправильных настроек давления!

- Настройки и изменения давления выполнять только с одновременным контролем по манометру.

5 Указания по монтажу

5.1 Общие сведения

Регулируемый аксиально-поршневой насос V40M предназначен для работы в открытом контуре. Он может устанавливаться с использованием фланца в соответствии со спецификацией.

Другие варианты присоединения — через карданный вал и подходящие соединительные втулки.

При установке насоса следует соблюдать следующие пункты.

Монтаж и демонтаж насоса и навесных частей должен выполняться обученным персоналом. Во время выполнения всех работ нужно следить за абсолютной чистотой. Загрязнения могут отрицательно повлиять на работу и срок службы насоса.

- Все пластмассовые заглушки перед вводом в эксплуатацию необходимо удалить.
- Следует избегать установки над баком (см. монтажные положения в Глава 5.3, "Монтажные положения").
- При выборе соединительных линий следует соблюдать ориентировочные значения (см. патрубки всасывания в разделе).
- Перед первым вводом в эксплуатацию необходимо заполнить насос маслом и удалить воздух. Автоматическое заполнение насоса через линию всасывания посредством открывания портов отвода утечек масла невозможно.
- Следует избегать опорожнения насоса и линии всасывания.
- Постоянное маслоснабжение должно обеспечиваться при любых обстоятельствах. Даже кратковременный недостаток гидравлической жидкости в насосе может вызвать повреждение внутренних компонентов. Причем это не всегда может быть обнаружено сразу после ввода в эксплуатацию.
- Возвращаемая в бак гидравлическая жидкость системы не должна сразу повторно всасываться (переборки!).
- При первом вводе в эксплуатацию после запуска дайте насосу поработать около 10 минут при макс. 50 бар.
- Использование общего диапазона давления рекомендуется только после тщательного удаления воздуха/промывки всей системы.
- При любых обстоятельствах необходимо соблюдать предельные рабочие температуры (см. Глава 3, "Характеристики").
- Должны быть соблюдены указанные классы чистоты (см. Глава 3, "Характеристики"), следует предусмотреть соответствующую фильтрацию гидравлической жидкости.
- Использование фильтра в линии всасывания требует разрешения HAWE Hydraulik.
- В напорной линии для ограничения максимального системного давления необходимо предусмотреть главный предохранительный клапан.

5.2 Порты

Внутренний диаметр соединительных линий зависит от условий эксплуатации, вязкости гидравлической жидкости, пусковой и рабочей температуры, а также частоты вращения насоса. Мы рекомендуем использовать шлангопроводы, поскольку они имеют более высокие демпфирующие свойства.

Порт нагнетания

Порт нагнетания выполняется в насосе типа V40M-045 с помощью фланцевого соединения 1".

Необходимо соблюдать моменты затяжки производителей арматуры.

Порт всасывания

Порт всасывания выполняется в насосе типа V40M-045 с помощью фланцевого соединения 1 1/2".

Необходимо соблюдать максимальную производительность $Q_{макс.}$, указанную в следующей таблице.

Внутренний диаметр (N)	1 1/2″	2"
$Q_{макс.}$(л/мин)	75	125

Линию всасывания по возможности следует прокладывать с подъемом в сторону бака. Это позволит отводить возможные воздушные включения. Соблюдайте указания в разделе «Монтажные положения» Глава 5, "Указания по монтажу". Абсолютное давление всасывания не должно превышать 0,85 бар. В общем случае стационарному трубопроводу следует предпочесть шлангопровод.

Порт отвода утечек масла

Насосы V40M оснащены 2 портами отвода утечек масла G 3/4″7/8-14UNF-2B.

Внутренний диаметр линии отвода утечек масла не должен превышать 16 мм. Решающее значение для сечения имеет максимально допустимое давление в корпусе.

Линию отвода утечек масла необходимо интегрировать в систему так, чтобы обязательно исключить прямое присоединение к линии всасывания насоса. Оба порта отвода утечек масла могут использоваться одновременно.

Отдельная линия отвода утечек масла от регулятора к баку не требуется. Соблюдайте указания в разделе Глава 5.3, "Монтажные положения".

Порт LS в версии LS-DA

Линия LS через порт с резьбой M12x1,5 присоединяется к регулятору.

Внутренний диаметр линии зависит от монтажного положения насоса и должен составлять 10 % от емкости напорной линии. В общем случае стационарному трубному соединению следует предпочесть шланговое соединение.

- В нейтральном положении пропорциональных золотниковых распределителей обязательно требуется полная разгрузка линии LS (только регуляторы типа LSNR, LSN)! Для регулятора типа LSNRT требуется разгрузка внутри регулятора.

5.3 Монтажные положения

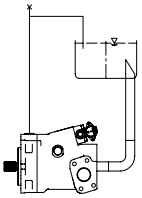
Монтаж регулируемого аксиально-поршневого насоса V40M может осуществляться в любом положении.

При непосредственной установке насоса на вал отбора мощности грузового автомобиля необходимо соблюдать требования автопроизводителя.

Для тандемных насосов или двух или установленных друг за другом гидравлических насосов требуется опора. Необходимо соблюдать следующие пункты.

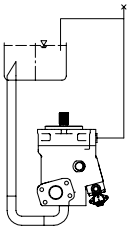
Горизонтальная установка: (насос ниже мин. уровня заполнения)

При горизонтальной установке необходимо использовать самый верхний порт отвода утечек масла.



Вертикальная установка: (насос ниже мин. уровня заполнения)

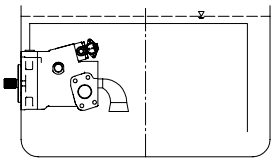
Монтаж насоса должен выполняться так, чтобы его соединительный фланец был направлен вверх. При вертикальной установке необходимо использовать самый верхний порт отвода утечек масла. Необходимо принять соответствующие меры (прокладка линии / удаление воздуха) для обеспечения постоянного удаления воздуха из этой линии.

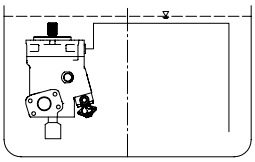


5.4 Установка в бак

Установка в бак (насос ниже мин. уровня заполнения)

Насос может эксплуатироваться как со всасывающей трубой, так и без нее. Рекомендуется использовать короткий всасывающий патрубок.



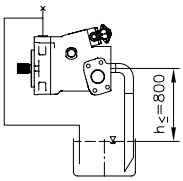


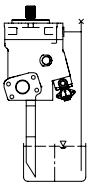
Дополнительные указания при установке выше уровня заполнения

При установке насоса выше уровня заполнения необходимо предпринять специальные меры. Насос не должен опорожняться через напорную линию, линию всасывания, отвода утечек / выпуска воздуха и линию управления. Это особенно касается длительных простоев.

- Линию отвода утечек масла следует установить в баке таким образом, чтобы она была ниже уровня масла.
- Необходимо предусмотреть отвод воздуха из соединительных линий через отдельные воздушные отверстия.
- Очередность выпуска воздуха определяется монтажными условиями.
- Для удаления воздуха из линии всасывания необходимо предусмотреть шестеренный насос.

Для получения специальной консультации по расчету аксиально-поршневых насосов воспользуйтесь контактной формой:
Контрольный лист для расчета регулируемого аксиально-поршневого насоса: Контрольный лист B 7960.





6 Указания по монтажу, эксплуатации и техобслуживанию

6.1 Использование по назначению

Данное гидротехническое изделие было сконструировано, изготовлено и испытано с применением действующих в ЕС стандартов и предписаний и отпущено с завода в безупречном с точки зрения безопасности состоянии.

Для сохранения этого состояния и обеспечения безопасной эксплуатации пользователь должен соблюдать указания и предупреждения, содержащиеся в данной документации.

Монтаж и интеграция данного гидротехнического изделия в гидравлическую систему должны выполняться только квалифицированным специалистом, знакомым с общепринятыми техническими правилами и действующими предписаниями и нормами и соблюдающим последние.

Кроме того, необходимо учитывать особенности эксплуатации установки и места применения.

Данное изделие разрешается использовать в гидравлических системах только как насос.

Эксплуатация изделия должна осуществляться в пределах указанных технических параметров. Технические параметры разных версий изделия приведены в настоящем документе.

Указание
При несоблюдении любые гарантийные претензии по отношению к HAWE Hydraulik исключаются.

6.2 Указания по монтажу

Гидравлическая система интегрируется в установку с использованием стандартных соединительных элементов (резьбовых соединений, шлангов, труб,...). Перед демонтажом необходимо надлежащим образом вывести гидравлическую систему (особенно установки с гидроаккумуляторами) из эксплуатации.

6.3 Указания по эксплуатации

Настройки изделия, давления и/или расхода

При выполнении всех настроек изделия, давления и/или объемного расхода на или в гидросистеме необходимо соблюдать все указания этой документации.

Фильтрация и чистота гидравлической жидкости

Загрязнения микрочастицами, такими как следы истирания или пыль, а также более крупными частицами, например стружкой или частицами резины от износившихся шлангов и уплотнений, могут привести к серьезным функциональным неисправностям гидросистемы. Следует также помнить, что «только что залитая» новая рабочая жидкость не обязательно соответствует высочайшим требованиям к чистоте.

Для обеспечения бесперебойной работы необходимо следить за чистотой рабочей жидкости (см. также класс чистоты в Глава 3, "Характеристики").

Более подробные сведения о монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании содержатся в руководствах по монтажу:
B 7960, B 5488.

Дополнительные версии

- Общее руководство по эксплуатации для проведения монтажа, ввода в эксплуатацию и техобслуживания масляно-гидравлических компонентов и установок: B 5488
- Регулируемый аксиально-поршневой насос, тип V60N: D 7960 N
- Регулируемый аксиально-поршневой насос, тип V40M: D 7961
- Регулируемый аксиально-поршневой насос (тип V 30 D): D 7960
- Нерегулируемый аксиально-поршневой насос (тип K60N): D 7960 K
- Аксиально-поршневой двигатель (тип M60N): D 7960 M
- Пропорциональные золотниковые распределители (тип PSL и PSV, размер 2): D 7700-2
- Пропорциональные золотниковые распределители (тип PSL, PSM и PSV, размер 3): D 7700-3
- Пропорциональные золотниковые распределители (тип PSL, PSM и PSV, размер 5): D 7700-5
- Пропорциональный золотниковый распределитель, тип PSLF, PSVF и SLF, размер объекта 3: D 7700-3F
- Пропорциональный золотниковый распределитель, тип PSLF, PSVF и SLF, размер объекта 5: D 7700-5F
- Пропорциональные золотниковые распределители (тип PSLF, PSLV и SLF, размер 7): D 7700-7F
- Клапан удержания нагрузки, тип LHT: D 7918
- Клапан удержания нагрузки, тип LHDV: D 7770
- Пропорциональный усилитель, тип EV1M3: D 7831/2
- Пропорциональный усилитель, тип EV1D: D 7831 D

10-2014-2.2-2.2 - D 7961 - V40M

HAWE Hydraulik SE
StreitfeldstraЯe 25 | 81673 Mьnchen | Postfach 80 08 04 | 81608 Mьnchen | Germany
Tel +49 89 379100-1000 | Fax +49 89 379100-9100 | info@hawe.de | www.hawe.com