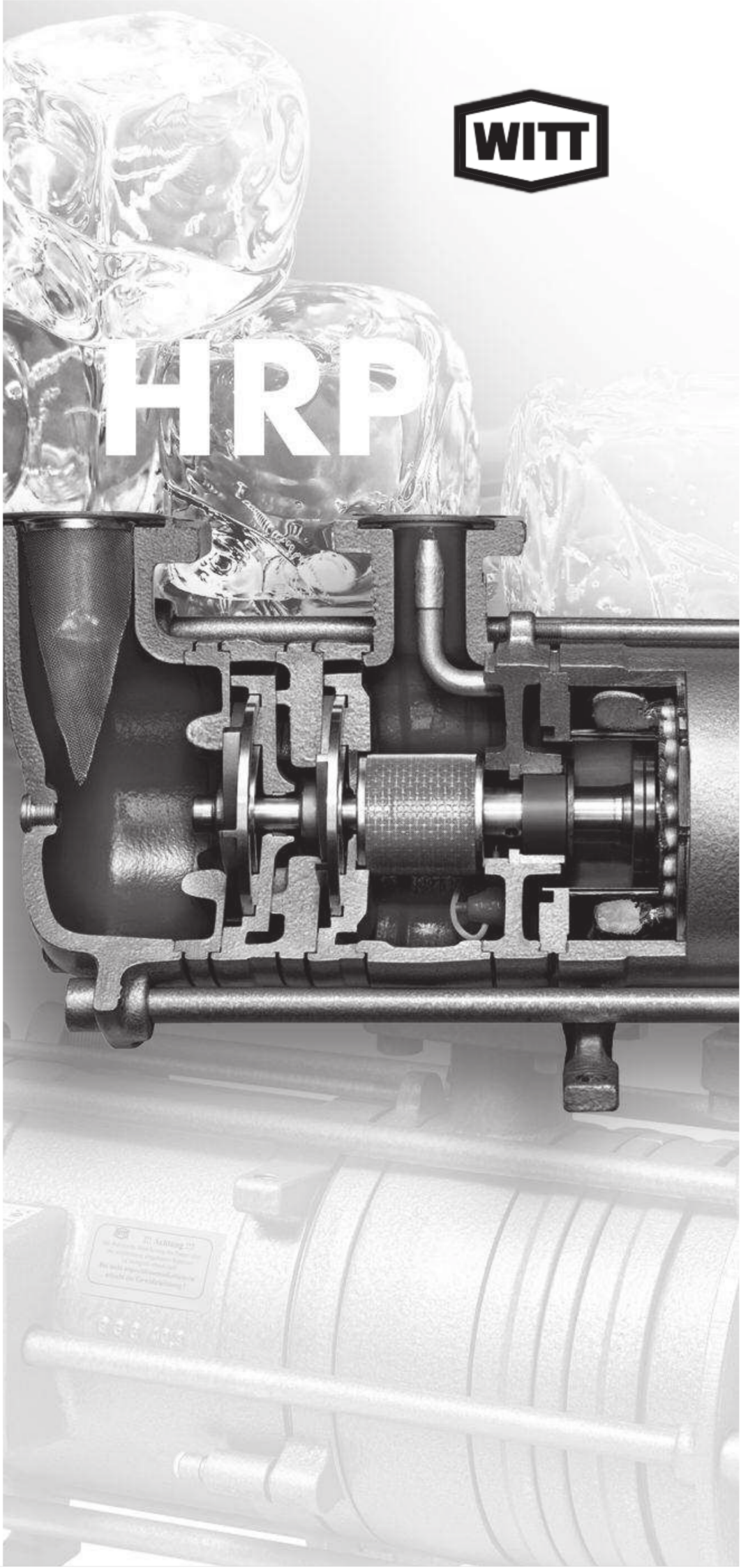
Герметик
Насосы хладагента
Инструкция по монтажу и эксплуатации

HRP 3232
HRP 5040
HRP 5050
HRP 8050
HRP 10080



Оглавление

1 ВВЕДЕНИЕ 8

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ 8

1.2 ОСОБЕННОСТИ 8

1.2.1 ПРОСТОТА В ОБРАЩЕНИИ 8

1.2.2 НАДЕЖНОСТЬ 8

1.2.3 ПРОСТОТА ОБСЛУЖИВАНИЯ 9

1.2.4 ДОСТУПНОСТЬ 9

1.2.5 ПРОСТОЕ ИСПОЛНЕНИЕ 9

1.3 ИНФОРМАЦИЯ О КОНСТРУКЦИИ 9

1.4 ИНФОРМАЦИЯ О ПРИНЦИПЕ РАБОТЫ 9

1.5 ИНФОРМАЦИЯ О РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ 9

1.6 ОБЯЗАННОСТИ ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ 9

1.6.1 БЕЗОПАСНАЯ РАБОТА 9

1.6.2 КВАЛИФИКАЦИЯ ПЕРСОНАЛА 10

1.7 ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ 10

1.7.1 ЗНАЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СИМВОЛОВ 10

1.7.2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 11

1.8 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 11

1.9 ИСКЛЮЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ 12

2 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 13

3 ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ 14

3.1 ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА 14

3.2 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 14

3.3 ПАРАМЕТРЫ 14

3.3.1 СРОК СЛУЖБЫ 14

3.3.2 СРОК ХРАНЕНИЯ (ПЕРЕД ВВОДОМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ) 14

3.3.3 ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЦИКЛА 14

3.4 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ 14

3.4.1 ОПЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ 14

3.5 ДАННЫЕ ДЛЯ ЗАКАЗА 15

3.6 СТАНДАРТЫ И СЕРТИФИКАТЫ 15

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 16

4.1 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 16

4.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 16

4.2.1 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ 60 ГЦ 18
4.3 МАТЕРИАЛЫ 19
4.4 ДИАПАЗОНЫ ДАВЛЕНИЙ 20
4.5 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ 21
4.6 ЧЕРТЕЖИ В РАЗРЕЗЕ 23
4.7 ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ 35
4.8 ХАРАКТЕРИСТИКИ 36
5 ИНФОРМАЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ 38
5.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 38
5.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫСОТЫ НАПОРА 39
5.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПОДАЧИ 39
5.4 ПРИСПОСОБЛЯЕМОСТЬ НАСОСА К РАЗЛИЧНЫМ СОСТОЯНИМ УСТАНОВКИ 41
5.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ 42
6 МОНТАЖНЫЕ УКАЗАНИЯ 43
6.1 РАЗМЕЩЕНИЕ НАСОСА 43
6.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ НАСОСА 43
6.3 УСТРОЙСТВО ВСАСЫВАЮЩЕГО ТРУБОПРОВОДА 45
6.4 НАГНЕТАТЕЛЬНЫЙ ТРУБОПРОВОД НАСОСА 46
6.4.1 ДЕГАЗАЦИОННЫЙ ТРУБОПРОВОД 46
6.4.2 ТРУБОПРОВОД, ИДУЩИЙ ОТ КОНДЕНСАТОРА, В УСТАНОВКАХ С $C0_2$ ..47
6.5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НАСОСА 47
6.5.1 МИНИМАЛЬНЫЙ ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД 47
6.5.2 ЗАЩИТА ОТ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ 48
6.5.3 ВКЛЮЧЕНИЕ ХЛАДАГЕНТА 51
6.5.4 МИНИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ПРОСТОЯ 51
6.5.5 МИНИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ 51
6.5.6 ЗАЩИТА ОТ РАБОТЫ ВСУХУЮ 52
6.5.7 ПРЕССОСТАТ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЙ 52
6.5.8 РЕЛЕ РАСХОДА 52
6.6 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ 53
6.6.1 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПЕРЕГРУЗКИ 53
6.6.2 УСТРОЙСТВО ТЕРМОЗАЩИТЫ 53
6.6.3 РУЧНОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 54
6.6.4 КОНТРОЛЬ ИЗНОСА ПОДШИПНИКОВ 54
7 ТРАНСПОРТИРОВКА 58
7.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 58

7.2 ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ ПОСТАВКИ....58
8 УПАКОВКА....59
8.1 ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ....59
8.2 КЛИЕНТОМ ПРИ ПЕРЕПРОДАЖЕ....60
9 КОНСЕРВАЦИЯ....60
9.1 ЗАВОДСКИЕ ПАРАМЕТРЫ....60
9.2 ПОСЛЕ ПЕРВОГО ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ....60
10 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ....61
11 УКАЗАНИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ....61
12 МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ....62
12.1 ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ....62
12.2 МОНТАЖ НАСОСА....62
12.3 ПОДГОТОВКА К ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ....64
12.4 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ....64
12.5 РАБОЧЕЕ СОСТОЯНИЕ НАСОСА....64
12.6 РЕЗЕРВНЫЙ НАСОС (В РЕЖИМЕ ОЖИДАНИЯ)....65
12.7 ИНСТРУКЦИИ ПО ВЫВОДУ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ....65
13 ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ....66
13.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ (ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ)....66
13.2 ПЕРИОДИЧНОСТЬ....67
13.3 ДЕМОНТАЖ НАСОСА....68
13.4 ПЕРЕСЫЛКА НАСОСА....68
13.5 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ....69
13.5.1 МАСЛО В НАСОСЕ....69
13.5.2 ПОВРЕЖДЕНИЕ ЭКРАНА....69
13.5.3 ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ НАСОСОВ....69
13.6 РЕМОНТ НАСОСА....70
13.7 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ....70
14 ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ (ХОЛОДИЛЬНАЯ УСТАНОВКА)....70
15 АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ....71
16 КРИТИЧЕСКИЕ СБОИ И ВОЗМОЖНЫЕ НЕПРАВИЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ, КОТОРЫЕ ПРИВОДЯТ К ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ ПРОИСШЕСТВИЯМ ИЛИ АВАРИИ72
17 ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА В СЛУЧАЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ ИЛИ АВАРИИ....73
18 КРИТЕРИИ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ СО-СТОЯНИЙ....74
ПРИЛОЖЕНИЕ А РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УПРАВЛЕНИЮ НАСОСАМИ ТИПА HRP....75
A.1 СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ 1: ЗАПУСК НАСОСА ПОСЛЕ ПРОСТОЯ....75

A.2 СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ 2 + 3: РАБОЧЕЕ СОСТОЯНИЕ (НА НАСОС) 75
A.3 СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ 4: РАБОТА С 2 ИЛИ БОЛЕЕ НАСОСАМИ 76
A.4 СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ 5: РАБОЧАЯ СИТУАЦИЯ, ПРИМЕНЯЕТСЯ КО ВСЕМ НАСОСАМ 77
A.5 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ 78
ПРИЛОЖЕНИЕ B ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА (ПРИМЕР) 79

Изображения

Рис. 4-1 Габаритные размеры насоса HRP 3232 21
Рис. 4-2 Габаритные размеры насосов HRP 5040/5050/8050/10080 22
Рис. 4-3 Чертеж в разрезе насоса HRP 3232 23
Рис. 4-4 Чертеж в разрезе насосов HRP 5040/5050/8050/8050-2/10080 24
Рис. 5-1 Принцип работы насоса 38
Рис. 5-2 Состояния установки A – D 41
Рис. 6-1 Схема монтажа двух насосов 44
Рис. 6-2 Схема монтажа насоса HRP 3232 44
Рис. 6-3 Схема монтажа двух насосов, один из которых резервный (NH3) 44
Рис. 6-4 Размеры трубопровода минимального объема в установках с CO_2 50
Рис. 6-5 Защита от включения хладагента 51
Рис. 6-6 Предохранитель в клеммной коробке 53
Рис. 6-7 Рекомендуемая схема подключения реле протока 55
Рис. 6-8 Рекомендуемая схема подключения реле разности давлений 56
Рис. 6-9 Схема подключения внутри клеммной коробки на двигателе 57
Рис. 6-10 Предыдущее исполнение насосов HRP 8050 и 5040 до 12/2000 года выпуска 57
Рис. 6-11 Неправильное подключение кабеля 57
Рис. 6-12 Правильное подключение кабеля, с петлей 57
Рис. 7-1 Поднятие насоса HRP 3232 Рис. 7-2 Поднятие насосов HRP 5040, HRP 5050, HRP 8050, HRP 8050-2, HRP 10080 58
Рис. 8-1 Насос готов к отправке (вид спереди) 59
Рис. 8-2 Насос готов к отправке (вид сбоку) 59
Рис. 8-3 Внутренняя коробка 59
Рис. 8-4 Насос привинчен к поддону 59
Рис. 12-1 Извлечение входного фильтра из всасывающего патрубка 63
Рис. 18-1 Характеристическая кривая подачи насоса как критерий для установления предельного состояния 74
Рис. 18-2 Схема управления 1: запуск насоса после простоя 75
Рис. 18-3 Схемы управления 2 + 3: рабочее состояние (на насос) 75
Рис. 18-4 Схема управления 4: работа с 2 или более насосами 76
Рис. 18-5 Схема управления 5: рабочая ситуация, применяется ко всем насосам 77

Рис. 18-6 Типичная кривая установок с несколькими насосами и преобразователем частоты 78
Рис. 18-7 Заводская табличка насосов для хладагентов типа HRP 79

Таблицы

Таблица 4-1 Общие характеристики насосов для хладагентов типа HRP 16
Таблица 4-2 Электрические характеристики насосов для хладагентов типа HRP 50 Гц 3x400 В 16
Таблица 4-3 Электрические характеристики насосов для хладагентов типа HRP 60 Гц 3x460 В 17
Таблица 4-4 Электрические характеристики насосов для хладагентов типа HRP 60 Гц 3x380 В 18
Таблица 4-5 Электрические характеристики насосов для хладагентов типа HRP 60 Гц 3x575 В 18
Таблица 4-6 Диапазоны давлений насосов для хладагентов типа HRP 20
Таблица 4-7 Номинальное давление и доступные насосы 20
Таблица 4-8 Список запчастей для насосов HRP 3232 и HRP 5040 25
Таблица 4-9 Список запчастей для насосов HRP 3232 и HRP 5040 26
Таблица 4-10 Список запчастей для насоса HRP 5050 27
Таблица 4-11 Список запчастей для насоса HRP 5050 28
Таблица 4-12 Список запчастей для насоса HRP 8050 29
Таблица 4-13 Список запчастей для насоса HRP 8050 30
Таблица 4-14 Список запчастей для насоса HRP 8050-2 31
Таблица 4-15 Список запчастей для насоса HRP 8050-2 32
Таблица 4-16 Список запчастей для насоса HRP 10080 33
Таблица 4-17 Список запчастей для насоса HRP 10080 34
Таблица 4-18 Характеристика 50 Гц, 3 x 400 В 36
Таблица 4-19 Характеристика 60 Гц, 3 x 460 В 37
Таблица 5-1 Ориентировочные значения коэффициента циркуляции и объемного расхода 40
Таблица 6-1 Минимальные диаметры всасывающих трубопроводов насосов 46
Таблица 6-2 Допустимый минимальный объемный расход 47
Таблица 6-3 Высоты напора для настройки перепускного клапана 48
Таблица 6-4 Установочное давление для зависимого от перепада давления перепускного клапана при работе насоса с частотой 50 Гц, 3x400 В 48
Таблица 6-5 Установочное давление для зависимого от перепада давления перепускного клапана при работе насоса с частотой 60 Гц, 3x400 В 49
Таблица 6-6 Диафрагмы для трубопровода минимального объема при использовании насосов для хлад-агентов с частотой 50 Гц 50
Таблица 6-7 Диафрагмы для трубопровода минимального объема при использовании насосов для хлад-агентов с частотой 60 Гц 50
Таблица 8-1 Маркировка упаковки 59
Таблица 12-1 Моменты затяжки фланцевых болтов 64

Таблица 15-1 Анализ неисправностей 71
Таблица 16-1 Источники данных по безопасности холодильных установок (примеры для Германии/Европы) 72
Таблица 16-2 Примеры возможных неисправностей насосов для хладагентов и меры 73

1 ВВЕДЕНИЕ

Пожалуйста, внимательно прочтите полностью настоящее руководство по обслуживанию перед подбором, эксплуатацией или техническим обслуживанием насоса.

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Герметичные насосы для хладагентов фирмы WITT типа HRP предназначены исключительно для перемещения кипящих хладагентов. Маркировка насоса указывает на обозначение типа и рабочий диапазон давлений и температур.

Насосы для хладагентов изготовлены в соответствии со специальными требованиями безопасности, особенно в части предотвращения утечек аммиака: так, например, даже обмоточное пространство рассчитано на номинальное давление насоса. Это предотвращает утечку хладагента при повреждении экрана ротора, в т. ч. через электрический соединительный кабель.

1.2 ОСОБЕННОСТИ

Обзор преимуществ:

- непревзойденная безопасность
- подходит практически для всех хладагентов
- широкий спектр применения насосов
- в исполнении 40 бар также подходит для CO_2 (при температуре ниже 5°C)
- доступны в исполнениях 65 и 90 бар с CO_2
- хорошие свойства перемещения даже при быстром падении давления
- никаких дополнительных диафрагм не требуется
- нет необходимости в дегазационном трубопроводе
- возможность подвесного монтажа
- хорошая возможность удаления масла, особенно в вертикальных моделях

1.2.1 ПРОСТОТА В ОБРАЩЕНИИ

Насосы для хладагентов фирмы WITT разработаны исключительно для работы в холодильных установках и включают в себя:

- интегрированный дегазационный трубопровод
- верхнее расположение фланцев для отвода частиц пара
- простой способ удаления масла, а также
- большой рабочий диапазон

Никаких дополнительных трубопроводов не требуется, т.е. ни трубопровода охлаждения двигателя, ни трубопроводов для диафрагм Q_{min} или Q_{max}. Кроме того, насосы HRP могут устанавливаться в подвесном состоянии, так чтобы под насосом также имелось место для ванны сбора конденсата.

1.2.2 НАДЕЖНОСТЬ

Статор выдерживает высокое расчетное давление в 40 бар и заполнен статорным маслом для дополнительной защиты обмотки. Благодаря хорошим характеристикам перемещения в насосах HRP объемный расход не прерывается даже при изменениях давления (которые происходят при изменениях нагрузки компрессоров). Насос продолжает надежно работать.

1.2.3 ПРОСТОТА ОБСЛУЖИВАНИЯ

Герметичные насосы для хладагентов не требуют технического обслуживания, но требуют правильной установки, чтобы всегда было достаточное количество жидкого хладагента для смазки подшипников скольжения и охлаждения двигателя. Чрезмерный расход пара, отсутствие хладагента или работа при слишком высоком давлении сокращают срок службы насоса, который должен составлять не менее десяти лет.

1.2.4 ДОСТУПНОСТЬ

Насосы WITT типа HRP доступны со склада.

1.2.5 ПРОСТОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Данных по объемному расходу и высоте напора уже будет достаточно, чтобы вы смогли подобрать для своих нужд насос типа HRP с помощью нашей программы подбора «WITT Select» или диаграмм. Большой рабочий диапазон позволяет легко подобрать подходящий насос. Дополнительные детали не нужны – мы уже обо всем позаботились.

1.3 ИНФОРМАЦИЯ О КОНСТРУКЦИИ

Информация о конструкции насоса приведена в разделе 4.3 «МАТЕРИАЛЫ», разделе 4.5 «ГАБАРИТНЫЕ размеры» и разделе 4.6 «ЧЕРТЕЖИ в разрезе».

1.4 ИНФОРМАЦИЯ О ПРИНЦИПЕ РАБОТЫ

Информация о принципе работы насоса приведена в разделе 4.7 «Описание принципа действия».

1.5 ИНФОРМАЦИЯ О РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ

Рабочие характеристики насоса приведены в разделе 4 «ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ».

1.6 ОБЯЗАННОСТИ ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Необходимо соблюдать указания и правила техники безопасности, приведенные в настоящем руководстве по обслуживанию. Эксплуатирующая организация несет ответственность за соблюдение отраслевых и местных правил техники безопасности.

1.6.1 БЕЗОПАСНАЯ РАБОТА

- Насос для хладагента разрешено эксплуатировать только
  - в технически исправном состоянии
  - по назначению в соответствии с настоящим руководством
  - с учетом требований техники безопасности и осознанием возможных рисков в соответствии с настоящим руководством
- Обеспечение соблюдения правил и контроля включает в себя:
  - использование по назначению
  - законодательные и прочие правила техники безопасности и предотвращения несчастных случаев
  - правила техники безопасности при обращении с опасными веществами
  - действующие стандарты и директивы соответствующей страны эксплуатирующей организации
- Обеспечение средствами индивидуальной защиты (респиратор, защитные очки, защитные перчатки)

- Содержание в готовности аварийное оборудование (пожарный душ, аптечка первой помощи, огнетушитель)

1.6.2 КВАЛИФИКАЦИЯ ПЕРСОНАЛА

Персонал, занимающийся эксплуатацией, техническим обслуживанием, осмотром и монтажем, должен иметь соответствующую квалификацию/профессиональные знания для выполнения этих работ. Определенный минимальный возраст, например, персонал должен быть не моложе 18 лет, также может быть обязательным требованием для квалифицированного/компетентного персонала, в зависимости от страны эксплуатирующей организации.

Вопросы сфер ответственности, полномочий и надзора за персоналом должны быть точно регламентированы эксплуатирующей организацией.

Инструктаж работников должен проводиться в соответствии с местными предписаниями соответствующей страны эксплуатирующей организации.

Кроме того, эксплуатирующая организация должна удостовериться в том, что персонал полностью понимает содержание руководства по обслуживанию.

Квалификация персонала

- Перед началом работы убедитесь в том, что персонал, работающий с агрегатом, прочитал и понял настоящее руководство по обслуживанию и прочие применяемые документы. К ним относится, в частности, информация по безопасности, техническом обслуживании и ремонте.
- Вопросы сфер ответственности, полномочий и надзора за персоналом регламентированы.
- Все работы на любых этапах (фазах) эксплуатации должны выполняться исключительно квалифицированным/компетентным персоналом.
- Обучаемый персонал может выполнять работу только под наблюдением квалифицированного/компетентного персонала.

1.7 ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

1.7.1 ЗНАЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СИМВОЛОВ



Внимание. Опасность



Внимание. Автоматическое включение оборудования



Осторожно. Малозаметное препятствие



Опасность поражения электрическим током



Опасно. Возможно падение груза



Предупреждение об ущербе окружающей среде



Информация



Использовать защитные очки

Необходимо соблюдать указания, нанесенные непосредственно на установку, как, например:

- указатель направления вращения в виде стрелки
- маркировка гидравлических соединений

1.7.2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ



Все описанные работы с насосами для хладагентов должны выполняться исключительно компетентным персоналом, обученным обращению с холодильными установками и знающим соответствующие предписания, касающихся конструкции и технического обслуживания холодильных установок. Необходимо также соблюдать требования безопасного обращения с хладагентами особенно в части применения индивидуальных средств защиты – защитной одежды и защитных очков.



Приступать к ремонту и техническому обслуживанию допускается только на неработающем насосе для хладагента при отключенном напряжении.



Не допускается превышение приведенных в данном руководстве значений температур и давлений.



Внимание! Обязательно следуйте содержанию настоящего руководства по обслуживанию! Невыполнение указанных выше требований приводит к снятию всякой ответственности с изготовителя и прекращению гарантийных обязательств!

1.8 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Насосы предназначены для применения в промышленных холодильных циркуляционных установках.

Охлаждение двигателя и подшипников осуществляется испаряющимся хладагентом. Образующийся пар отводится на нагнетательную сторону. Соотношение холодопроизводительности и потребляемой электрической мощности незначительно.



Ознакомление с настоящим руководством по обслуживанию должно быть обязательным для всего ответственного персонала.

В случае возникновения трудностей обращайтесь в нашу службу по работе с клиентами, которая всегда готова оказать необходимую помощь.

Необходимо избегать создания травмоопасных препятствий, например, при прокладке кабелей; в противном случае следует обозначить опасность нанесением соответствующей двухцветной клейкой ленты (предупреждающей таблички).

Необходимо проверять затяжку резьбовых соединений при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту.

В случае необходимости демонтажа предохранительных устройств при наладке, техническом обслуживании и ремонте предохранительные устройства должны быть возвращены на место и проверены непосредственно по завершении работ.

При низких температурах (< 0°C) существует опасность возникновения термического ожога при контакте с насосом. Поэтому необходимо носить соответствующую защитную одежду.

1.9 ИСКЛЮЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Даже при использовании насоса по назначению возможно возникновение угрозы для жизни и здоровья пользователей или третьих лиц, а также повреждения агрегата и другого имущества.

Перевод осуществляется с должной компетенцией. Мы не несем ответственности за любые неточности перевода.

Мы оставляем за собой право вносить технические изменения в изображения и данные, приведенные в настоящем руководстве по обслуживанию.

2 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Во избежание несчастных случаев и для обеспечения оптимальной производительности не допускается внесение в конструкцию насоса для хладагентов каких-либо изменений или переделок без прямого письменного согласования с фирмой TH. WITT KÄLTEMASCHINENFABRIK GMBH.

В настоящем руководстве по обслуживанию используются международные единицы измерения системы СИ.

Все данные и указания по эксплуатации и техническому обслуживанию насосов для хладагентов предоставлены с должной компетенцией с учетом нашего предыдущего опыта и знаний.

Ответственность и гарантия исключаются, если:

- не соблюдаются указания и инструкции руководства по обслуживанию,
- насос для хладагентов, включая сопутствующее оборудование, эксплуатируется неправильно или обращение с ним не соответствует предписанному порядку,
- насос для хладагента используется не по назначению,
- защитные устройства не используются или выведены из строя,
- имеют место функциональные изменения любого рода без нашего письменного согласия,
- не соблюдаются соответствующие правила техники безопасности,
- насос для хладагента, включая фильтры и связанные с ними предохранительные устройства, обслуживаются ненадлежащим образом (как с точки зрения периодичности, так и с точки зрения конструкции) (включая использование неоригинальных запчастей).



Вскрытие насоса до истечения гарантии прекращает ее действие!

Предпочтительно всегда отправлять неисправное устройство на завод изготовителя или заказать запасной экземпляр.

При замене отдельных деталей или приобретении запасных частей должны использоваться только оригинальные изделия, одобренные производителем. Эксплуатационные материалы должны использоваться в соответствии с информацией, содержащейся в руководстве по обслуживанию.

3 ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

3.1 ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА

В настоящее время доступны пять типоразмеров герметичных насосов для хладагентов: HRP 3232, HRP 5040, HRP 5050, HRP 8050 и HRP 10080.

Обозначение типа HRP означает герметичный центробежный насос (Hermetische Radial Pumpe). При этом первые две или три цифры следующей комбинации цифр обозначают условный диаметр всасывающего, а две последние цифры – условный диаметр напорного патрубков.

3.2 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Условия окружающей среды соответствуют температурам и давлениям, указанным на заводской табличке.

Заводская табличка должна оставаться в разборчивом состоянии и постоянно находиться на устройстве (клеммная коробка).

Пояснение к информации, указанной на заводской табличке, находится в.

3.3 ПАРАМЕТРЫ

3.3.1 СРОК СЛУЖБЫ

Предполагаемый срок службы насосов для хладагентов составляет 50 000 рабочих часов или 10 лет, в зависимости от того, что наступит раньше.

3.3.2 СРОК ХРАНЕНИЯ (ПЕРЕД ВВОДОМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ)

Срок хранения перед вводом в эксплуатацию составляет не более 24 месяцев. Важно убедиться, что все отверстия насоса для хладагента защищены желтыми пластмассовыми заглушками. Лакокрасочное покрытие также не должно быть повреждено.

При хранении также следует соблюдать указания, приведенные в разделе 10 «УСЛОВИЯ хранения».

3.3.3 ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЦИКЛА

Рекомендуемая/соблюдаемая продолжительность цикла работы насоса для хладагента описана в разделе 6.5.4 «МИНИМАЛЬНОЕ время простоя ПРОСТОЯ», разделе 6.5.5 «МИНИМАЛЬНОЕ время работы РАБОТЫ», а также в виде указаний в ПРИЛОЖЕНИИ A «**FEHLER! VERWEISQUELLE KONNTE NICHT GEFUNDEN WERDEN.**».

3.4 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- В комплект поставки насоса входит экранированный электродвигатель, входной фильтр, болты, гайки, уплотнения и ответные фланцы (модель GF)
- Кроме того, в комплект поставки насоса HRP 3232 входит вентиль для спуска масла EA 10 GÜ/GB (PN 40)

3.4.1 ОПЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- **2 x EA**: насос со всасывающим и напорным запорными вентилями; напорный вентиль оборудован вентилем разгазовывания (подключение манометра) и штуцерами для подключения реле протока/реле разности давлений

- **EA + ERA**: насос со всасывающим запорным и напорным обратным запираемым вентилями; напорный вентиль оборудован вентилем разгазовывания (подключение манометра) и штуцерами для подключения реле протока/реле разности давлений
- Термозащита электродвигателя **INT 69 V**
- Вентиль для спуска масла EA 10 GÜ/GB (PN 40)

3.5 ДАННЫЕ ДЛЯ ЗАКАЗА

При заказе насоса необходимо указывать следующие данные:

- Хладагент
- Обозначение типа HRP 3232, HRP 5040, HRP 5050, HRP 8050 или HRP 10080
- Модель GF, 2 x EA или EA + ERA
- Напряжение и частота тока в сети
- (Особые требования, если применимо, например, PN 65 для HRP 3232)

Если Вы не уверены в правильном подборе насоса, то сообщите дополнительно следующую информацию:

- Температура кипения .... °C
- Объемный расход .... м³/ч или холодопроизводительность и коэффициент циркуляции
- Необходимая высота напора …. м

3.6 СТАНДАРТЫ И СЕРТИФИКАТЫ

Декларация производителя о соответствии компонентов согласно Директиве ЕС по машинному оборудованию, а также Декларация о соответствии согласно Директиве ЕС по низковольтному оборудованию доступны и могут быть загружены с нашего веб-сайта www.th-witt.com.

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 4-1 Общие характеристики насосов для хладагентов типа HRP

СПЕЦИФИКАЦИЯ	Единица измерения	HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050[1]	HRP 10080
Объем хладагента	л	1,1	2,8	5	5,5	6,35
Объем трансформаторного масла	л	0,75	1	1,5	1,5	1,6
Вес насоса с ответными фланцами	кг	43	55	83	83/110[1]	117
Уровень шума	дБ(А)	< 70	< 70	< 70	< 70	< 70
Класс защиты клеммной коробки	IP	54	54	54	54	54
Кабельные сальники	PG	1 x M16 1 x M20	1 x M16 1 x M20	1 x M16 1 x M20	1 x M16 1 x M20/M25[1]	1 x M16 1 x M25

4.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 4-2 Электрические характеристики насосов для хладагентов типа HRP 50 Гц 3x400 В

50 Гц 3 x 400 В							
СПЕЦИФИКАЦИЯ	Единица измерения		HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 10080
Число оборотов	n	[min^{-1}]	2900	2900	2900	2900	2900
Макс. потребление тока[2]							
с NH_3	I_{max}	[A]	1,5	4,7	5,5	7,0	13,0
с CO_2	I_{max}	[A]	2,1	-	7,0	10,0	16,0
С FKW, HFO, например, R134a	I_{max}	[A]	2,2	5,2	8,5	16,0[1]	20,0
Коэффициент эффективной мощности							
с NH_3	Cos φ	[-]	0,84	0,63	0,85	0,85	0,89
с CO_2	Cos φ	[-]	0,84	-	0,85	0,85	0,89
С FKW, HFO, например, R134a	Cos φ	[-]	0,84	0,63	0,85	0,85[1]	0,89
Эффективная мощность	N	[кВт]	$N_{wirk}= \sqrt{3} \times (U \times I_{wirk} \times \cos \varphi)$ (Значения в рабочей точке – см. программное обеспечение для определения размеров)				

[1] Модель HRP 8050 для FKWs и HFO, например, R134a, поставляется со специальным двигателем с габаритами и характеристиками двигателя для модели HRP 10080

[2] При вводе в эксплуатацию следует замерять потребляемый ток и выставить реле защиты на измеренную величину, но не более указанного значения Imax для соответствующего хладагента

Таблица 4-3 Электрические характеристики насосов для хладагентов типа HRP 60 Гц 3x460 В

60 Гц 3 x 460 В							
СПЕЦИФИКАЦИЯ	Единица измерения		HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 10080
Число оборотов	n	[min^{-1}]	3500	3500	3500	3500	3500
Макс. потребление тока[2]							
с NH_3	I_{max}	[A]	2,0	6,2	7,3	10,0	16,0
с CO_2	I_{max}	[A]	2,6	-	9,5	16,0	24,0
С FKW, HFO, например, R134a	I_{max}	[A]	2,9	6,9	11,5	23,5[1]	28,0
Коэффициент эффективной мощности							
с NH_3	Cos φ	[-]	0,93	0,86	0,91	0,91	0,93
с CO_2	Cos φ	[-]	0,93	-	0,91	0,91	0,93
С FKW, HFO, например, R134a	Cos φ	[-]	0,93	0,86	0,91	0,93[1]	0,93
Эффективная мощность	N	[кВт]	$N_{wirk}= \sqrt{3} \times (U \times I_{wirk} \times \cos \varphi)$ (Значения в рабочей точке – см. программное обеспечение для определения размеров)				

4.2.1 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ 60 ГЦ

Таблица 4-4 Электрические характеристики насосов для хладагентов типа HRP 60 Гц 3x380 В

60 Гц 3 x 380 В							
СПЕЦИФИКАЦИЯ	Единица измерения		HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 10080
Число оборотов	n	[min^{-1}]	3500	3500	3500	3500	3500
Макс. потребление тока[2]							
с NH_3	I_{max}	[A]	2,5	7,5	8,5	12	20
с CO_2	I_{max}	[A]	3,3	-	12	18,5	30
С FKW, HFO, например, R134a	I_{max}	[A]	3,5	8,5	13,5	24,5[1]	33
Коэффициент эффективной мощности							
с NH_3	Cos φ	[-]	0,93	0,86	0,91	0,91	0,90
с CO_2	Cos φ	[-]	0,93	-	0,91	0,91	0,93
С FKW, HFO, например, R134a	Cos φ	[-]	0,93	0,86	0,91	0,93[1]	0,93
Эффективная мощность	N	[кВт]	$N_{wirk}= \sqrt{3} \times (U \times I_{wirk} \times \cos \varphi)$ (Значения в рабочей точке – см. программное обеспечение для определения размеров)				

Таблица 4-5 Электрические характеристики насосов для хладагентов типа HRP 60 Гц 3x575 В

60 Гц 3 x 575 В							
СПЕЦИФИКАЦИЯ	Единица измерения		HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 10080
Число оборотов	n	[min^{-1}]	3500	3500	3500	3500	-
Макс. потребление тока[2]							
с NH_3	I_{max}	[A]	1,7	4,7	5,5	8	-
с CO_2	I_{max}	[A]	2,2	-	8	12	-
С FKW, HFO, например, R134a	I_{max}	[A]	2,3	5,5	9	-	-
Коэффициент эффективной мощности							
с NH_3	Cos φ	[-]	0,93	0,86	0,91	0,91	-
с CO_2	Cos φ	[-]	0,93	-	0,91	0,91	-
С FKW, HFO, например, R134a	Cos φ	[-]	0,93	0,86	0,91	-	-
Эффективная мощность	N	[кВт]	$N_{wirk}= \sqrt{3} \times (U \times I_{wirk} \times \cos \varphi)$ (Значения в рабочей точке – см. программное обеспечение для определения размеров)				

4.3 МАТЕРИАЛЫ

Корпус насоса	: EN-GJS-400-18-LT
Статор	: сталь/медь
Ротор	: сталь/алюминий
Подшипники	: ПТФЭ
Вал	: C 35+C
Экран	: 1.4301
Рабочее колесо	: GX22CrNi17M
Стяжные болты	: 8.8
Ответные фланцы	: P265GH, P355NH (P355NL1) или C22.8/P250GH
Болты для фланцев	: 8.8
Уплотнения	: мягкие, без асбеста
Трансформаторное масло	: Fuchs Renolin Eltec
Покрытие	: W 9.1 + W 9.2[3]

[3] W 9.1 + W 9.2 = грунтовка + верхний слой 2-компонентным эпоксидным лаком в соответствии с DIN ISO 12944/5, RAL 7001

4.4 ДИАПАЗОНЫ ДАВЛЕНИЙ

Таблица 4-6 Диапазоны давлений насосов для хладагентов типа HRP

	Исполнение 25 бар	**Исполнение 40 бар**	**Исполнение 65 бар**
Номинальное давление (корпус насоса, полости ротора и статора)	25	40	65
Пробное избыточное давление (давление масла) [бар]	60	60	98
Допустимое рабочее избыточное давление [бар]	25 (+50/-10°C) 18,75 (-10/-60°C)	40 (+50/-10°C) 30 (-10/-60°C)	65 (+50/-10°C) 48,75 (-10/-60°C)

При испытании давления маслом используется масло FUCHS Reniso Synth 68.

В следующей Таблица 4-7 содержится обзор стандартных и специальных насосов, доступных в настоящее время. Другие типы находятся в стадии разработки.

Таблица 4-7 Номинальное давление и доступные насосы

<table>
<tr><th>Частота</th><th>Номинальное давление</th><th>Хладагент</th><th colspan="5">Тип насоса</th></tr>
<tr><th>[Гц]</th><th>[бар]</th><th></th><th>HRP3232</th><th>HRP5040</th><th>HRP5050</th><th>HRP8050</th><th>HRP10080</th></tr>
<tr><td rowspan="6">50/60</td><td rowspan="2">25</td><td>NH_3, CO_2, R22</td><td rowspan="4">Стандартный</td><td rowspan="2">Стандартный</td><td rowspan="4">Стандартный</td><td>Стандартный</td><td rowspan="4">Стандартный</td></tr>
<tr><td>Другие HFC, HFO</td><td>Специальный</td></tr>
<tr><td rowspan="2">40</td><td>NH_3, CO_2, R22</td><td rowspan="3">Нет в наличии</td><td>Стандартный</td></tr>
<tr><td>Другие HFC, HFO</td><td>Специальный</td></tr>
<tr><td>65</td><td>Все хладагенты</td><td rowspan="2">Нет в наличии</td><td>Нет в наличии</td><td rowspan="2">Нет в наличии</td></tr>
<tr><td>90</td><td>Только CO_2</td><td>Нет в наличии</td><td>Стандартный</td></tr>
</table>

4.5 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

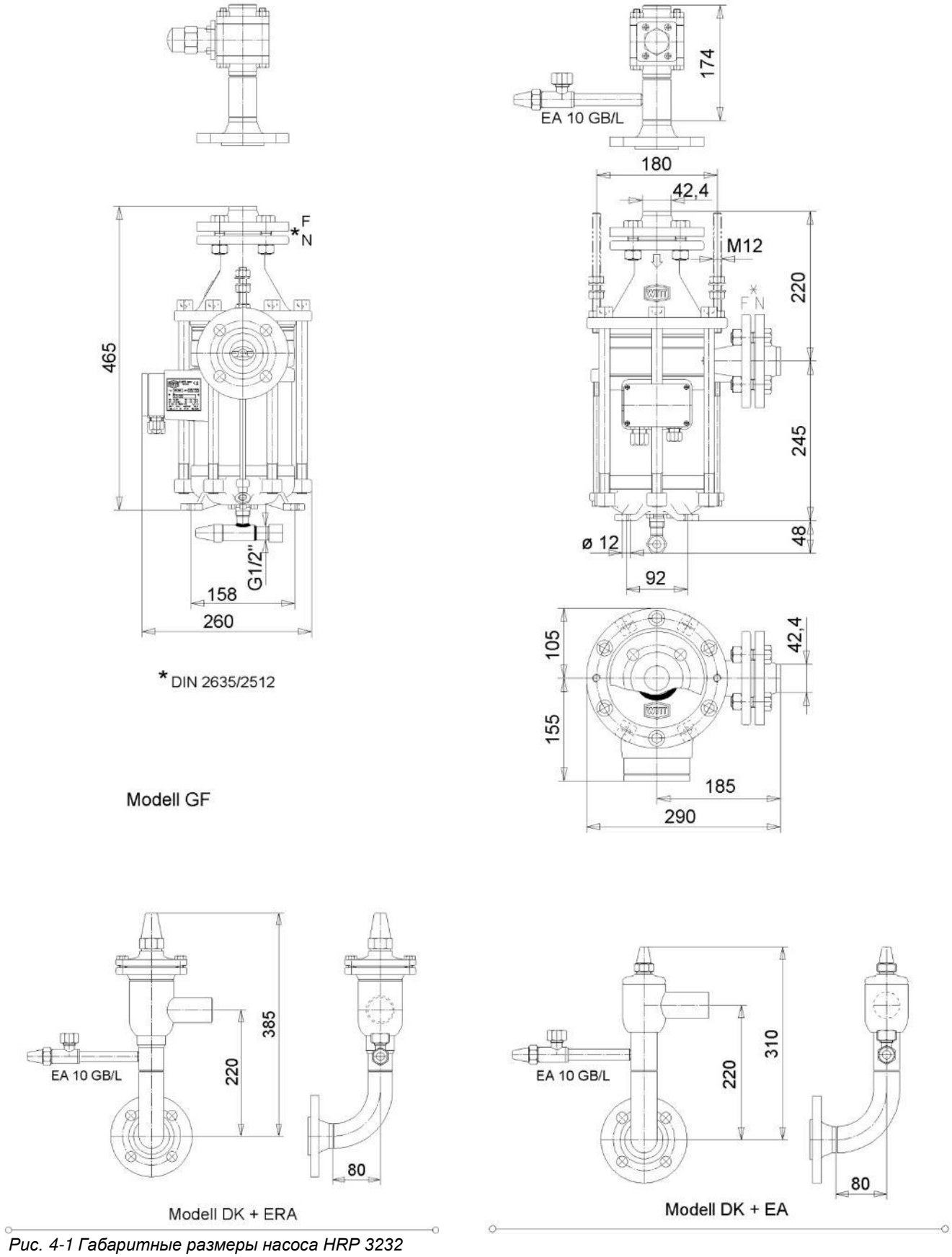


Рис. 4-1 Габаритные размеры насоса HRP 3232

	HRP				
	5040	5050	8050	8050-2	10080
L	540	520	555	675	725
B	260	310	310	356	355
H	283	349	351	351	362
a1	150	180	180	180	180
a2	228	234	255	255	302
a3	196	170	170	290	290
b1	105	133	133	133	133
b2	154	174	174	222	222
c	53	53	66	63	70
d1	60,3	60,3	88,9	88,9	114,3
d2	48,3	60,3	60,3	60,3	88,9
l1	155	155	178	178	212
m1	115	145	145	145	145
m2	168	204	206	206	217
m3	130	190	190	190	190

	HRP				
	5040	5050	8050	8050-2	10080
f1	249	249	340	340	467
f2	241	249	243	243	---
f3	270	284	284	284	473
h1	115	115	155	155	176
h2	105	115	115	115	179

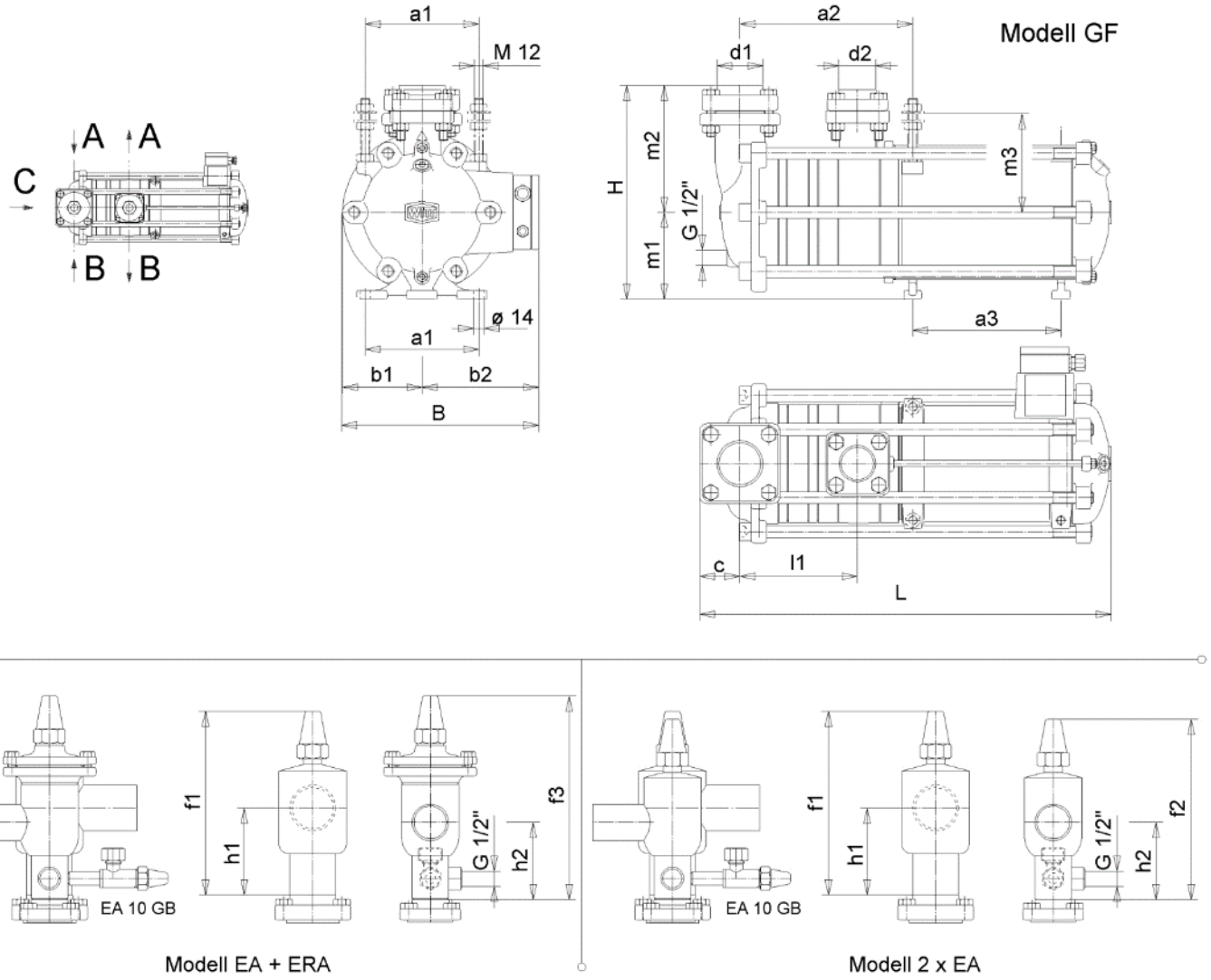


Рис. 4-2 Габаритные размеры насосов HRP 5040/5050/8050/10080

4.6 ЧЕРТЕЖИ В РАЗРЕЗЕ

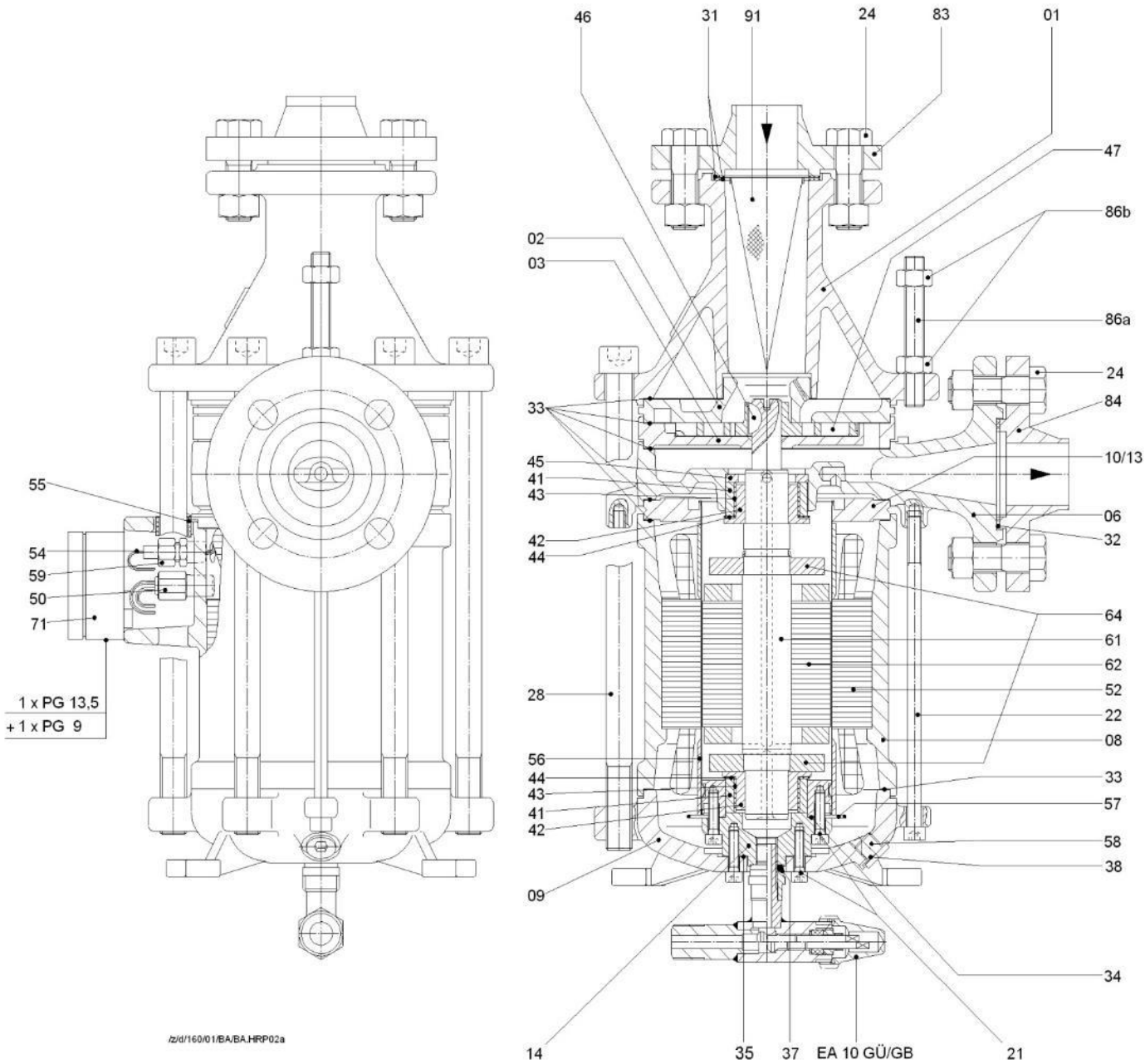


Рис. 4-3 Чертеж в разрезе насоса HRP 3232

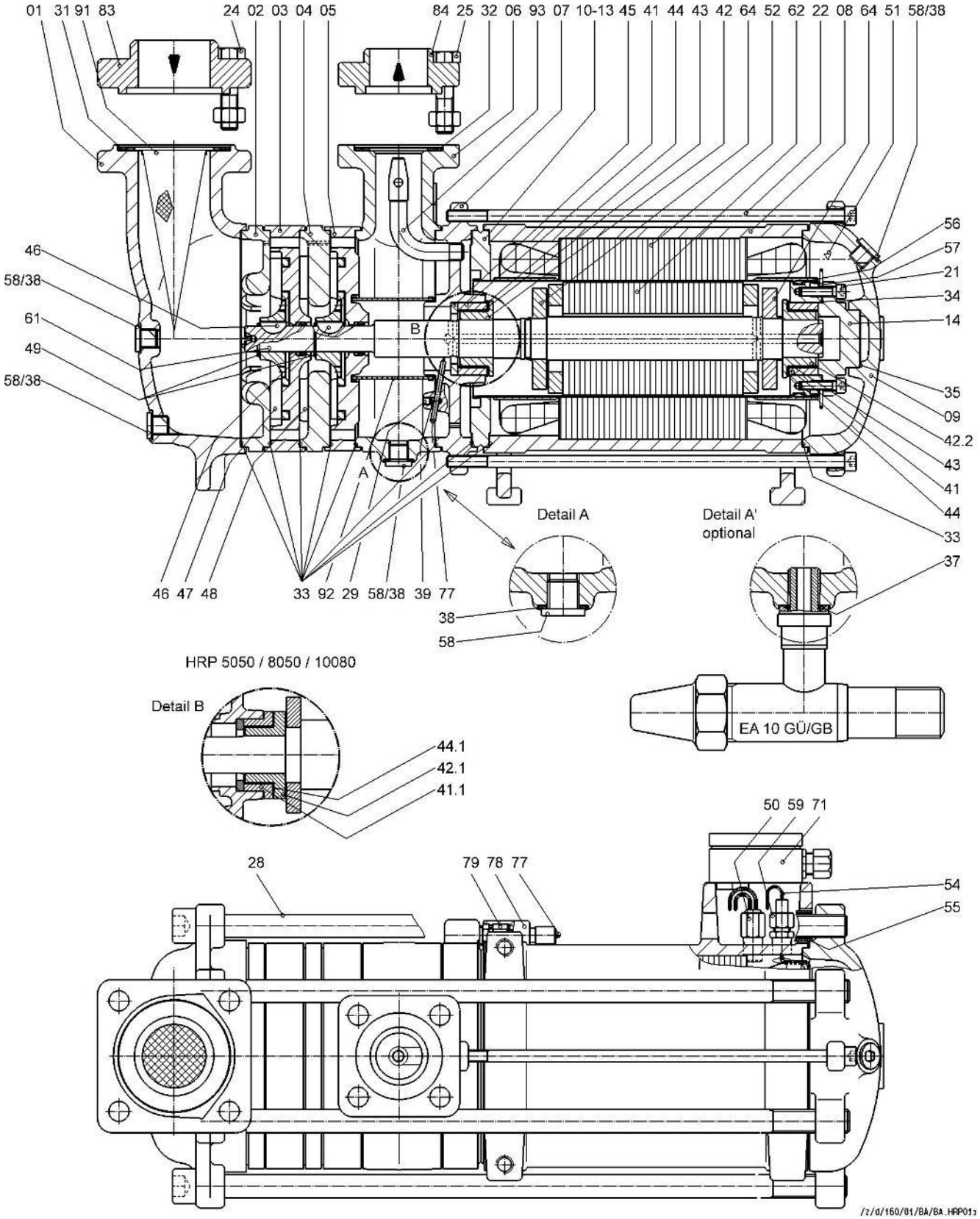


Рис. 4-4 Чертеж в разрезе насосов HRP 5040/5050/8050/8050-2/10080

Таблица 4-8 Список запчастей для насосов HRP 3232 и HRP 5040

		HRP 3232			HRP 5040		
	Деталь №	Единица измерения	Номер артикула	Вес [г]	Единица измерения	Номер артикула	Вес [г]
Всасывающий патрубок	01	DN 32	2162.000336	5960	DN 50	2162.000018	5380
Всасывающее кольцо	2	Ø150	2162.000309	1080	Ø150	2162.000026	1087
Направляющее кольцо 1	3		---	---	Ø150	2162.000030	1775
Разгрузочное кольцо	3	Ø150	2162.000311	1240		---	---
Промежуточное кольцо	4		---	---	Ø150	2162.000036	2037
Направляющее кольцо 2	5		---	---	Ø150	2162.000031	1862
Нагнетательный патрубок	6	DN32	2162.000307	4020	DN40	2162.000022	2540
Корпус подшипника	7		---	---	Ø150	A7	2080
Корпус статора	8	Ø150	A8	6660	Ø150	A8	8260
Крышка двигателя	9	Ø150	2162.000303	2720	Ø150	2162.000010	2980
Экран в сборе (детали 11-13)	10	Ø80	A10	1660	Ø80	A10	1740
Крышка подшипника	14	Ø79	A10	541	Ø79	A10	497
Болты с цилиндр. головкой (6-гр.)	21	M6 x 25	A10	7	M6 x 25	A10	7
Болты с цилиндр. головкой (6-гр.)	22	M8 x 185	5112.BH61F4	74	M8 x 275	5112.BH61HM	109
6-гранные болты	24a	M16 X 55	5111.AHA1BI	107	M12 x 55	5111.AH81BI	60
6-гранные гайки	24b	M16	5151.AHA100	30	M12	5151.AH8100	15
6-гранные болты	25a		---	---	M12 x 55	5111.AH81BI	60
6-гранные гайки	25b		---	---	M12	5151.AH8100	15
Болты «звездочка» к клеммной коробке	26	4X30 TX20	5143.CLGAAT	3	4X30 TX20	5143.CLGAAT	3
Винт заземления	27	M4 x 10	5112.AO31A9	1	M4 x 10	5112.AO31A9	1
Длинный болт с цилиндрической головкой	28	M16x280	5112.BHA2HR	454	M16x450	5112.BHA3MH	730
Шпилька	29		---	---	M6 x 10	A7	1
Фланцевое уплотнение со стороны всасывания	31	51/65x1	5631.254I10	3	55/77x1	5632.1BIC4I	4
Фланцевое уплотнение со стороны нагнетания	32	51/65x2	5631.254K10	5	40/60 x2	5632.1B3BNK	6
Прокладка промежуточная	33	138/149x0,3	E30	2	138/149x0,3	E30	2
Прокладка экрана	34	50/58x0, 3	E30	1	50/58x0, 3	E30	1
Прокладка крышки двигателя	35	24/54x0,5	E30	1	30/40x0,5	E30	1
Уплотнительное кольцо EA10 GÜ/GB	37	11x2,5	5642.ABAV01	1	---	---	---
Прокладка 1/4" для резьбовой заглушки	38	14/20x1,5	E30	3	14/20x1,5	E30	3
Предохранитель шпильки	39		---	---	Ø 5x5	A7	1
Кольцо подшипника	41	40/50x20	E41	110	40/50x20	E41	110
Подшипниковая втулка	42	26/52x23	E41	132	26/52x23	E41	132
Прокладка подшипника	43	20/119x1	E42	5	20/119x1	E42	5
Регулировочная шайба	44	38,5/52x1	E42	2	38,5/52x1	E42	2
Упорная шайба	45	35/50x5	2162.000082	38	35/50x5	A7	38
Пластинчатая пружина	46	5 x 7,5	5712.AGF001	4	5 x 7,5	5712.AGF001	4
Центробежное колесо 1	47	Ø 111	2162.000313	175	Ø 111	2162.000040	300
Центробежное колесо 2	48		---	---	Ø 111	2162.000041	273
Предохранительное кольцо	49		---	---	Ø 18	5541.AAH120	1
Клеммы температурного реле	50		---	---	70 °C	2162.000071	25
Позистор	50	90 °C	A8	25	90 °C	A8	25
Трансформаторное масло	51	1 л	9832.100001	1425	1,0 л	9832.100001	1425
Статор	52	Ø 139	A8	4980	Ø 139	A8	9340
Шланг кабеля защитный	54		A8	1		A8	1
Труба кабеля защитная	55		A8	1		A8	1
Труба защитная	56	Ø 80 x 45	2162.000053	154	Ø 80 x 45	2162.000053	154
Упор	57		2162.000085	6		2162.000085	6
Резьбовая пробка 1/4"	58		5116.OG6210	13		5116.OG6210	13
Проходные контакты двигателя	59		A8	27		A8	27
Вал	61		A60	---------		A60	------
Ротор	62	Ø 80	A60	3970	Ø 80	A60	3720
Балансировочная шайба	64		A60	260		A60	260
Распределительная коробка с клеммными колодками	71	98/64/38	2162.000075	243	98/64/38	2162.000075	243
Запасной предохранитель позистора	71a		2591.000101	1		2591.000101	1
Провод датчика	77a		---	---		A7	1
Изоляция провода датчика	77b		---	---		A7	1
Клеммная крышка датчика	78		---	---		A7	15
Проходные контакты датчика	79		---	---		A7	27
Ответный фланец всасывающий	83	DN32	E21	1720	DN50	E21	1194
Ответный фланец нагнетательный	84	DN32	E22	1720	DN40	E22	713
Шпилька	86a	M12x180	5122.BFAJEZ	127	M12x180	5122.BFAJEZ	127
6-гранные гайки	86b	M12	5151.AH8100	15	M12	5151.AH8100	15
Подкладная шайба	86c	Ø30/13x3	5161.K11100	12	Ø30/13x3	5161.K11100	12
Всасывающий фильтр	91	Ø50x125	2196.000002	13	Ø50x125	2196.000002	13
Фильтр подшипника	92		---	---	Ø57x57	2162.000084	54
Эжектор	93		---	---		A7	80

Таблица 4-9 Список запчастей для насосов HRP 3232 и HRP 5040

	HRP3232			HRP5040		
	Деталь	Номер артикула	Вес [г]	Деталь	Номер артикула	Вес [г]
Корпус подшипника с деталями: HRP 3232: 6;41; 45; E30; E42; 51; HRP 5040: 7;41; 45; E30; E42; 51, 77-79; 29; 39; 93	A7	2162.A00092	4938		2162.A00090	2330
Статор с деталями: HRP 3232: 08;52;54;55;59;71;E30;E42;51 HRP5040: 08;50;52;54;55;59;71;E30;E42;51	A8	2162.A00116	6360		2162.A00114	17650
Экран с деталями: 10; 41; 14; 21; E30; E42; 51	A10	2162.A00053	3161		2162.A00051	2354
Вал с ротором + рабочие колеса сбалансированный: 61-64; 42; 46; 47, 48, 49; E30; E42; 51	---	---	---	A60	2162.A00010	6453
Вал с ротором и деталями: HRP 3232: 61-64; 42; 46; E30; E42; 51 HRP 5040: 61-64; 42; 46; 49; E30; E42; 51	A61	2162.A00118	5460		2162.A00112	5880
Ответный фланец всас. с крепеж. материалом 4x 24a, 4x 24b, 2x31, 83	E21	2162.000500	2212	E21	2162.000145	1600
Ответный фланец нагнетательный с крепеж. матер. 4x 25A, 4x25b, 1x32, 84	E22	2162.000500	2212	E22	2162.000144	967
Комплект прокладок: кол-во x № HRP 3232: 6x33, 1x34, 2x38 HRP 5040: 2x31; 1x32; 9x33 ; 1x34; 1x35; 4x38	E30	2162.000170	28		2162.000124	37
Кольцо подшипника (41) + втулка (42)	E41	2162.000126	241		2162.000126	241
Кольцо подшипника (2x43) + регулировочные шайбы (2x44)	E42	2162.000127	7		2162.000127	7

Таблица 4-10 Список запчастей для насоса HRP 5050

		HRP 5050			HRP 5050 CO_2		
	Деталь	**Ед. изм.**	**Номер артикула**	**Вес [г]**	**Ед. изм.**	**Номер артикула**	**Вес [г]**
Всасывающий патрубок	1	DN 50	2162.001002	7440	DN 50	2162.001002	7440
Всасывающее кольцо	2	Ø196	2162.001004	2420	Ø196	2162.001004	2420
Направляющее кольцо 1	3	Ø196	2162.001007	3100	Ø196	2162.001013	3100
Промежуточное кольцо	4	Ø196	2162.001006	5040	Ø196	2162.001006	5040
Направляющее кольцо 2	5	Ø196	2162.001008	3470	Ø196	2162.001008	3470
Направл. щит к направл. кольцу 2	5a		2162.002041	126		2162.002041	126
Болты к направляющему щиту	5б	M6 x 10	5112.BC51A9	5	M6 x 10	5112.BC51A9	5
Нагнетательный патрубок	6	DN 50	2162.000024	4080	DN 50	2162.000024	4080
Корпус подшипника	7	Ø196	A7	2880	Ø196	A7- CO_2	2880
Корпус статора	8	Ø196	A8	10550	Ø196	A8- CO_2	10550
Крышка двигателя	9	Ø196	2162.000012	3640	Ø196	2162.000012	3640
Экран (с деталями 11-13)	10	Ø95	A10	3055	Ø95	A10- CO_2	3055
Крышка подшипника	14	Ø79	A10	497	Ø79	A10- CO_2	497
Болты с цилиндр. гол. (6-гранные)	21	M6 x 25	A10	7	M6 x 25	A10- CO_2	7
Болты с цилиндр. гол. (6-гранные)	22	M8 x 245	5112.BH61GS	98	M8 x 245	5112.BH61GS	98
6-гранные болты	24a	M16 X 65	5111.AH81BI	126	M16 X 65	5111.AH81BI	126
6-гранные гайки	24b	M16	5151AH8100	30	M16	5151AH8100	30
6-гранные болты	25a	M12 x 55	5111.AH81BI	60	M12 x 55	5111.AH81BI	60
6-гранные гайки	25b	M12	5151.AH8100	15	M12	5151.AH8100	15
Болты «звездочка» к клемм. коробке	26	4X30 TX20	5143.CLGAAT	3	4X30 TX20	5143.CLGAAT	3
Винт заземления	27	M4 x 10	5112.AO31A9	1	M4 x 10	5112.AO31A9	1
Длинный болт с цилиндр. головкой	28	M16x450	5112.BHA3MH	730	M16x450	5112.BHA3MH	730
Шпилька	29	M6 x 10	A7	1	M6 x 10	A7- CO_2	1
Фланцевое уплотнение всасыв.	31	55/77x2	5632.1BIC4I	4	55/77x2	5632.1BIC4I	4
Фланцевое уплотнение нагнет.	32	55/77x2	5632.1BIC4K	8	55/77x2	5632.1BIC4K	8
Прокладка промежуточная	33	180/195x0, 3	E30	3	180/195x0, 3	E30	3
Прокладка экрана	34	50/58x0, 3	E30	1	50/58x0, 3	E30	1
Прокладка крышки двигателя	35	30/40x0,5	E30	1	30/40x0,5	E30	1
Прокладка 1/4" для резьб. заглушки	38	14/20x1,5	E30	3	14/20x1,5	E30	3
Предохранитель шпильки	39	Ø 5x5	A7	1	Ø 5x5	A7- CO_2	1
Кольцо подшипн. I.2 (стор. двигателя)	41	40/50x20	E41.1	108	40/50x20	E41.1 - CO_2	108
Кольцо подшипн. II.2 (стор. насоса)	41.1	40/60x20	E41.1	147	---	---	---
Кольцо подшипн. III (стор. насоса)	41.1- CO_2	---	---	---	40/70x20	E41.1 - CO_2	147
Втулка подшипн. II (стор. насоса)	42.1	26/60x28	E41.1	237	---	---	---
Втулка подшипн. II.3 (стор. насоса)	42.1- CO_2	---	---	---	26/60x28	E41.1 - CO_2	218
Втулка подшипн. I.2 (стор. двигателя)	42.2	26/52x23	E41.1	124	26/52x23	E41.1 - CO_2	124
Прокладка подшипника	43	20/119x1	E42.1	5	20/119x1	E42.1- CO_2	5
Регулиров. шайба (стор. двигателя)	44	38,5/52x1	E42.1	2	38,5/52x1	E42.1- CO_2	2
Регулиров. шайба II (стор. насоса)	44.1	39,5/60x1	E42.1	4	---	---	---
Регулиров. шайба IV (стор. насоса)	44.1- CO_2	---	---	---	41,5/70x3	E42.1- CO_2	6
Упорная шайба	45	35/50x5	A7	38	35/50x5	A7- CO_2	38
Пластинчатая пружина	46	6 x 10	5712.AHH001	9	6 x 10	5712.AHH001	9
Центробежное колесо 1	47	Ø 136	2162.001009	475	Ø 136	2162.001011	475
Центробежное колесо 2	48	Ø 136	2162.001010	460	Ø 136	2162.001012	460
Предохранительное кольцо	49	Ø 26	5541.AAP120	2	---	---	---
Клеммы позистора	50	90 °C	A8	25	90 °C	A8- CO_2	25
Трансформа. масло (требуется 2 л)	51	1,0 л	9832.100001	1425	1,0 л	9832.100001	1425
Статор	52	Ø 180	A8	15000	Ø 180	A8- CO_2	15000
Шланг кабеля защитный	54		A8	1		A8- CO_2	1
Труба кабеля защитная	55		A8	1		A8- CO_2	1
Труба защитная	56	Ø101, 6 x 47	2162.000054	298	Ø101, 6 x 47	2162.000054	298
Упор	57		2162.000085	6		2162.000085	6
Резьбовая пробка 1/4"	58		5116.OG6210	13		5116.OG6210	13
Проходной контакт двигателя	59		A8	27		A8- CO_2	27
Вал	61		A60	---		A60- CO_2	---
Ротор	62	Ø 95	A60	---	Ø 95	A60- CO_2	---
Балансировочная шайба	64		A60	---		A60- CO_2	---
Клеммная коробка в сборе	71	98/64/38	2162.000075	243	98/64/38	2162.000075	243
Запасной предохранитель позистора	71a		2591.000101	1		2591.000101	1
Провод датчика	77a		A7	1		A7- CO_2	1
Изоляция провода датчика	77b		A7	1		A7- CO_2	1
Клеммная крышка датчика	78		A7	15		A7- CO_2	15
Проходные контакты датчика	79		A7	27		A7- CO_2	27
Ответный фланец всасывающий	83	DN50	E21	1194	DN50	E21	1194
Ответный фланец нагнетательный	84	DN50	E22	1194	DN50	E22	1194
Шпилька	86a	M12x180	5122.BFAJEZ	127	M12x180	5122.BFAJEZ	127
6-гранные гайки	86b	M12	5151.AH8100	15	M12	5151.AH8100	15
Подкладная шайба	86c	Ø30/13x3	5161.K11100	12	Ø30/13x3	5161.K11100	12
Входной фильтр со стор. всасывания	91	Ø50x125	2196.000002	13	Ø50x125	2196.000002	13
Фильтр подшипника	92	Ø57x57	2162.000084	54	Ø57x57	2162.000213	54
Эжектор	93		A7	80		A7- CO_2	80

Таблица 4-11 Список запчастей для насоса HRP 5050

	HRP 5050				HRP 5050 CO_2		
	Деталь		**Номер артикула**	**Вес [г]**		**Номер артикула**	**Вес [г]**
Корпус подшипника и вал с ротором / A7 + A60	U1	**до 03/2003 г.**	2162.A00093	12000	---	---	---
Статор с деталями 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42	A8		2162.A00117	25520	---	---	---
Экран с деталями 10, 14, 21, 41, 51, E30, E42	A10		2162.A00050	3670	---	---	--
Кольцо подшипника + втулка подшипника с деталями: 2x41 + 2x42	E41		2162.000126	241	----	---	---
Прокладка подшипника + регулировочные шайбы: 2x43 + 2x44	E42		2162.000127	7	---	---	---
Корпус подшипника с деталями 07, 29, 39, 41.1, 45, 51, 77-79, 93, E30, E42.1	A7	**с 04/2003 г.**	2162.A00088	3200	---	---	---
Статор с деталями: 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42.1	A8	**с 04/2003 г.**	2162.A00120	25520	---	---	---
Экран с деталями / 10, 14, 21, 41.1, 51, E30, E42.1	A10	**с 04/2003 г.**	2162.A00054	3670	---	---	---
Вал с ротором и деталями 42, 42.1, 46; 49, 51, 61-64, E30, E42.1	A61	**с 04/2003 г.**	2162.A00009	8750	---	---	---
Вал с ротором + рабочие колеса сбалансированный: 42.2, 42.1, 46; 47, 48, 49, 51, 61-64, E30, E42.1	A60	С 01/2010 г.	2162.A00011	9685	A60- CO_2	2162.A00012	9685
Кольцо подшипника + втулка подшипника: 1x41.1 + 1x41 + 1x42.1 + 1x42.2	E41.1	**с 04/2003 г.**	2162.000200	241	E41.1 CO_2	2162.000230	241
Прокладка подшипника + регулировочная шайба: 2x43 + 1x44.1 + 1x44	E42.1	**с 04/2003 г.**	2162.000202	7	E42.1	2162.000202	7
Корпус подшипника с деталями 07, 29, 39, 41.1-CO_2, 45, 51, 77-79, 93, E30, E42.1- CO_2		с 01/2012 г.	---	---	A7 - CO_2	2162.A00096	5150
Статор с деталями: 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42.1- CO_2		с 01/2012 г.	---	---	A8- CO_2	2162.A00124	25520
Экран с деталями / 10, 14, 21, 41, 51, E30, E42.1- CO_2		с 01/2012 г.	---	---	A10- CO_2	2162.A00057	3670
Кольцо подшипника + втулка подшипника: 1x41.1 - CO_2+ 1x41 + 1x42.1- CO_2 + 1x42.2		с 01/2012 г.	---	---	E41.1- CO_2	2162.000233	241
Прокладка подшипника + регулировочная шайба: 2x43 + 1x44.1-CO_2 + 1x44		с 01/2012 г.	---	---	E42.1- CO_2	2162.000232	7
Комплект прокладок: кол-во x № 2x31; 1x32; 9x33 ; 1x34; 1x35; 3x38	E30		2162.001200	33	E30	2162.001200	33
Ответные фланцы всас. с крепеж. матер. 4 x 24a, 4 x 24Б, 2 x 31, 83	E21		2162.000145	1600	E21	2162.000145	1600
Ответные фланцы нагнетательные с крепеж. матер. 4 x 25a, 4 x 25b, 1 x 32, 84	E22		2162.000145	1600	E22	2162.000145	1600
Фланцевая заглушка со стороны всасывания *с крепежным материалом*	---		2162.009100	2650	---	2162.009100	2650
Фланцевая заглушка со стороны нагнетания *с крепежным материалом*	---		2162.009100	2650	---	2162.009100	2650

Таблица 4-12 Список запчастей для насоса HRP 8050

		HRP 8050			HRP8050 CO_2		
	Деталь	**Ед. изм.**	**Номер артикула**	**Вес [г]**	**Ед. изм.**	**Номер артикула**	**Вес [г]**
Всасывающий патрубок	1	DN 80	2162.000178	9040	DN 80	2162.000178	9040
Всасывающее кольцо	2	Ø196	2162.000028	2276	Ø196	2162.000028	2276
Направляющее кольцо 1	3	Ø196	2162.000033	3764	Ø196	2162.009002	3764
Промежуточное кольцо	4	Ø196	2162.000038	3684	Ø196	2162.000038	3684
Направляющее кольцо 2	5	Ø196	2162.000034	3854	Ø196	2162.000034	3854
Направл. щит к направл. кольцу 2	5a		2162.002041	126		2162.002041	126
Болты к направляющему щиту	5б	M6 x 10	5112.BC51A9	5	M6 x 10	5112.BC51A9	5
Нагнетательный патрубок	6	DN 50	2162.000024	4080	DN 50	2162.000024	4080
Корпус подшипника	7	Ø196	A7	2880	Ø196	A7- CO_2	2880
Корпус статора	8	Ø196	A8	10550	Ø196	A8- CO_2	10550
Крышка двигателя	9	Ø196	2162.000012	3640	Ø196	2162.000012	3640
Экран (с деталями 11-13)	10	Ø95	A10	3055	Ø95	A10-CO2	3055
Крышка подшипника	14	Ø79	A10	497	Ø79	A10-CO2	497
Болты с цилиндр. гол. (6-гранные)	21	M6 x 25	A10	7	M6 x 25	A10-CO2	7
Болты с цилиндр. гол. (6-гранные)	22	M8 x 245	5112.BH61GS	98	M8 x 245	5112.BH61GS	98
6-гранные болты	24a	M16 X 65	5111.AHA1BS	126	M16 X 65	5111.AHA1BS	126
6-гранные гайки	24b	M16	5151AHA100	30	M16	5151AHA100	30
6-гранные болты	25a	M12 x 55	5111.AH81BI	60	M12 x 55	5111.AH81BI	60
6-гранные гайки	25b	M12	5151.AH8100	15	M12	5151.AH8100	15
Болты «звездочка» к клемм. кор.	26	4X30 TX20	5143.CLGAAT	3	4X30 TX20	5143.CLGAAT	3
Винт заземления	27	M4 x 10	5112.AO31A9	1	M4 x 10	5112.AO31A9	1
Длинный болт с цилиндр. гол.	28	M16x450	5112.BHA3MH	730	M16x450	5112.BHA3MH	730
Шпилька	29	M6 x 10	A7	1	M6 x 10	A7- CO_2	1
Фланцев. уплотн. стор всасывания	31	77/100 x1	5632.1C4CRI	6	77/100 x1	5632.1C4CRI	6
Фланцев. уплотн. стор. нагнетания	32	55/77x2	5632.1BIC4K	8	55/77x2	5632.1BIC4K	8
Прокладка промежуточная	33	180/195x0, 3	E30	3	180/195x0, 3	E30	3
Прокладка экрана	34	50/58x0, 3	E30	1	50/58x0, 3	E30	1
Прокладка крышки двигателя	35	30/40x0,5	E30	1	30/40x0,5	E30	1
Прокладка 1/4" для резьб. заглуш.	38	14/20x1,5	E30	3	14/20x1,5	E30	3
Предохранитель шпильки	39	Ø 5x5	A7	1	Ø 5x5	A7- CO_2	1
Кольцо подш. I.2 (стор. двигателя)	41	40/50x20	E41.1	110	40/50x20	E41.1 – CO_2	110
Кольцо подш. II.2 (стор. насоса)	41.1	40/60x20	E41.1	150	---	---	---
Кольцо подш. III (стор. насоса)	41.1-CO_2	---	---	---	40/70x20	E41.1 – CO_2	147
Втулка подш. II (со стор. насоса)	42.1	26/60x28	E41.1	240	---	---	---
Втулка подш. II.3 (стор. насоса)	42.1-CO_2	---	---	---	26/60x28	E41.1 – CO_2	220
Втулка подш. I.2 (стор. двигателя)	42.2	26/52x23	E41.1	125	26/52x23	E41.1 – CO_2	125
Прокладка подшипника	43	20/119x1	E42.1	5	20/119x1	E42.1- CO_2	5
Регулиров. шайба (стор. двигат.)	44	38,5/52x1	E42.1	2	38,5/52x1	E42.1- CO_2	2
Регулиров. шайба II (стор. насоса)	44.1	39,5/60x1	E42.1	4	---	---	---
Регулиров. шайба IV (стор. насоса)	44.1-CO_2	---	---	---	41,5/70x3	E42.1- CO_2	6
Упорная шайба	45	35/50x5	A7	38	35/50x5	A7- CO_2	38
Пластинчатая пружина	46	6 x 10	5712.AHH001	9	6 x 10	5712.AHH001	9
Центробежное колесо 1	47	Ø 136	2162.000043	557	Ø 136	2162.009000	558
Центробежное колесо 2	48	Ø 136	2162.000044	513	Ø 136	2162.009001	514
Предохранительное кольцо	49	Ø 26	5541.AAP120	2	---	---	---
Клеммы позистора	50	90 °C	A8	---	90 °C	A8- CO_2	---
Трансформ. масло (требуется 2 л)	51	1,0 л	9832.100001	1425	1,0 л	9832.100001	1425
Статор	52	Ø 180	A8	15000	Ø 180	A8- CO_2	15000
Шланг кабеля защитный	54	---	A8	1	---	A8- CO_2	1
Труба кабеля защитная	55	---	A8	1	---	A8- CO_2	1
Труба защитная	56	Ø101, 6 x 47	2162.000054	298	Ø101, 6 x 47	2162.000054	298
Упор	57	---	2162.000085	6	---	2162.000085	6
Резьбовая пробка 1/4"	58	---	5116.OG6210	13	---	5116.OG6210	13
Проходной контакт двигателя	59	---	A8	---	---	A8- CO_2	---
Вал	61	---	A60	---	---	A60 – CO_2	---
Ротор	62	Ø 95	A60	3700	Ø 95	A60 – CO_2	3700
Балансировочная шайба	64		A60	260		A60 – CO_2	260
Клеммная коробка в сборе	71	98/64/38	2162.000075	243	98/64/38	2162.000075	243
Запасной предохранитель позистора	71a	---	2591.000101	1	---	2591.000101	1
Провод датчика	77a	---	A7	1	---	A7- CO_2	1
Изоляция провода датчика	77b	---	A7	1	---	A7- CO_2	1
Клеммная крышка датчика	78	---	A7	15	---	A7- CO_2	15
Проходные контакты датчика	79	---	A7	27	---	A7- CO_2	27
Ответный фланец всасывающий	83	DN80	E21	1625	DN80	E21	1625
Ответный фланец нагнетательный	84	DN50	E22	1194	DN50	E22	1194
Шпилька	86a	M12x180	5122.BFAJEZ	127	M12x180	5122.BFAJEZ	127
6-гранные гайки	86b	M12	5151.AH8100	15	M12	5151.AH8100	15
Подкладная шайба	86c	Ø30/13x3	5161.K11100	12	Ø30/13x3	5161.K11100	12
Входной фильтр со стороны всасывания	91	Ø83/76x160	2196.000004	17	Ø83/76x160	2196.000004	17
Фильтр подшипника	92	Ø57x57	2162.000084	54	Ø57x57	2162.000213	54
Эжектор	93	---	A7	80	---	A7- CO_2	80

Таблица 4-13 Список запчастей для насоса HRP 8050

	HRP 8050				HRP 8050 CO_2		
	Деталь		**Номер артикула**	**Вес [г]**	**Деталь**	**Номер артикула**	**Вес [г]**
Корпус подшипника и вал с ротором / A7 + A60	U1	до 03/2003 г.	2162.A00095	12000	---	---	---
Статор с деталями 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42	A8		2162.A00115	25520	---	---	---
Экран с деталями 10, 14, 21, 41, 51, E30, E42	A10		2162.A00052	3670	---	---	--
Кольцо подшипника + втулка подшипника 2x41 + 2x42.2	E41		2162.000126	241	----	---	---
Прокладка подшипника + регулировочная шайба: 2x43 + 2x44	E42		2162.000127	7	---	---	---
Корпус подшипника с деталями 07, 29, 39, 41.1, 45, 51, 77-79, 93, E30, E42.1	A7	с 04/2003 г.	2162.A00091	3200	---	---	---
Статор с деталями: 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42.1	A8	с 04/2003 г.	2162.A00121	25520	---	---	---
Экран с деталями / 10, 14, 21, 41.1, 51, E30, E42.1	A10	с 04/2003 г.	2162.A00056	3670	---	---	---
Вал с ротором и деталями 42.1, 42.2, 46; 49, 51, 61-64, E30, E42.1	A61	с 04/2003 г.	2162.A000113	7130	---	---	---
Вал с ротором + рабочие колеса сбалансированный: 42.1- CO_2, 42.2, 46; 47, 48, 49, 51, 61-64, E30, E42.1	A60	с 01/2010 г.	2162.A00013	8200	A60- CO_2	2162.A00014	8202
Кольцо подшипника + втулка подшипника: 1x41.1 + 1x41 + 1x42.1 + 1x42.2	E41.1	с 04/2003 г.	2162.000200	241	---	---	---
Прокладка подшипника + регулировочная шайба: 2x43 + 1x44.1 + 1x44	E42.1	с 04/2003 г.	2162.000202	7	---	---	---
Корпус подшипника с деталями 07, 29, 39, 41.1-CO_2, 45, 51, 77-79, 93, E30, E42.1-CO_2	---	с 01/2012 г.	---	---	A7- CO_2	2162.A00097	5150
Статор с деталями: 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42.1- CO_2	---	с 01/2012 г.	---	---	A8- CO_2	2162.A00125	25520
Экран с деталями / 10, 14, 21, 41, 51, E30, E42.1- CO_2	---	с 01/2012 г.	---	---	A10- CO_2	2162.A00058	3670
Кольцо подшипника + втулка подшипника: 1x41.1-CO_2 + 1x41 + 1x42.1-CO_2 + 1x42.2	---	с 01/2012 г.	---	---	E41.1-CO_2	2162.000233	241
Прокладка подшипника + регулировочная шайба: 2x43 + 1x44.1-CO_2 + 1x44	---	с 01/2012 г.	---	---	E42.1-CO_2	2162.000232	7
Комплект прокладок: кол-во x № 2x31; 1x32; 9x33 ; 1x34; 1x35; 3x38	E30		2162.000125	33	E30	2162.000125	33
Ответные фланцы всас. с крепеж. матер. 4 x 24a, 4 x 24b, 2 x 31, 83,	E21		2162.000146	2531	E21	2162.000146	2531
Ответные фланцы нагнетательные с крепеж. матер. 4 x 25a, 4 x 25b, 1 x 32, 84	E22		2162.000145	1600	E22	2162.000145	1600
Фланцевая заглушка со стороны всасывания *с крепежным материалом*	---		2162.002210	3500	---	2162.002210	3500
Фланцевая заглушка со стороны нагнетания *с крепежным материалом*	---		2162.009100	2650	---	2162.009100	2650

Таблица 4-14 Список запчастей для насоса HRP 8050-2

		HRP 8050-2		
	Деталь	**Единица измерения**	**Номер артикула**	**Вес [г]**
Всасывающий патрубок	1	DN 80	2162.000178	9040
Всасывающее кольцо	2	Ø196	2162.000028	2276
Направляющее кольцо 1	3	Ø196	2162.000033	3764
Промежуточное кольцо	4	Ø196	2162.000038	3684
Направляющее кольцо 2	5	Ø196	2162.000034	3854
Направляющий щит к направляющему кольцу 2	5а		2162.002041	126
Болты к направляющему щиту	5б	M6 x 10	5112.BC51A9	5
Нагнетательный патрубок	6	DN 50	2162.000024	4080
Корпус подшипника	7	Ø196	A7-CO2	2880
Корпус статора	8	Ø196	A8	10550
Крышка двигателя	9	Ø196	2162.000012	3640
Экран (с деталями 11-13)	10	Ø95	A10	3055
Крышка подшипника	14	Ø79	A10	497
Болты с цилиндрической головкой (6-гранные)	21	M6 x 25	A10	7
Болты с цилиндрической головкой (6-гранные)	22	M8 x 245	5112.BH61GS	98
6-гранные болты	24а	M16 X 65	5111.AHA1BS	126
6-гранные гайки	24b	M16	5151AHA100	30
6-гранные болты	25а	M12 x 55	5111.AH81BI	60
6-гранные гайки	25b	M12	5151.AH8100	15
Болты «звездочка» к клеммной коробке	26	4X30 TX20	5143.CLGAAT	3
Винт заземления	27	M4 x 10	5112.AO31A9	1
Длинный болт с цилиндрической головкой	28а	M16x285	5112.BHA2HW	462
Винтовое крепление	28b	M16	2162.002039	350
Длинный болт с цилиндрической головкой	28c	M16x220	5112.BHA1G3	320
Шпилька	29	M6 x 10	A7-CO2	1
Фланцевое уплотнение со стороны всасывания	31	77/100 x1	5632.1C4CRI	6
Фланцевое уплотнение со стороны нагнетания	32	55/77x2	5632.1BIC4K	8
Прокладка промежуточная	33	180/195x0, 3	E30	3
Прокладка экрана	34	50/58x0, 3	E30	1
Прокладка крышки двигателя	35	30/40x0,5	E30	1
Прокладка 1/4" для резьбовой заглушки	38	14/20x1,5	E30	3
Предохранитель шпильки	39	Ø 5x5	A7-CO2	1
Кольцо подшипника I.2 (со стороны двигателя)	41	40/50x20	E41.1-CO2	110
Кольцо подшипника III (со стороны насоса)	41.1-CO_2	40/70x20	E41.1-CO2	147
Втулка подшипника II.3 (со стороны насоса)	42.1	26/60x28	E41.1-CO2	220
Втулка подшипника I.2 (со стороны двигателя)	42.2	26/52x23	E41.1-CO2	125
Прокладка подшипника	43	20/119x1	E42.1-CO2	5
Регулировочная шайба (со стороны двигателя)	44	38,5/52x1	E42.1-CO2	2
Регулировочная шайба IV (со стороны насоса)	44.1-CO_2	41,5/70x3	E42.1-CO2	6
Упорная шайба	45	35/50x5	A7-CO2	38
Пластинчатая пружина	46	6 x 10	5712.AHH001	9
Центробежное колесо 1	47	Ø 136	2162.000043	557
Центробежное колесо 2	48	Ø 136	2162.000044	513
Предохранительное кольцо	49	Ø 26	5541.AAP120	2
Клеммы позистора	50	90 °C	A8	---
Трансформаторное масло (требуется 2 л)	51	1,0 л	9832.100001	1425
Статор	52	Ø 180	A8	15000
Шланг кабеля защитный	54		A8	1
Труба кабеля защитная	55		A8	1
Труба защитная	56	Ø101, 6 x 47	2162.000054	298
Упор	57		2162.000085	6
Резьбовая пробка 1/4"	58		5116.OG6210	13
Проходной контакт двигателя	59		A8	
Вал	61		A60	---
Ротор	62	Ø 95	A60	3700
Балансировочная шайба	64		A60	260
Клеммная коробка в сборе	71	98/64/38	2162.000075	243
Запасной предохранитель позистора	71a		2591.000101	1
Провод датчика	77a		A7-CO2	1
Изоляция провода датчика	77b		A7-CO2	1
Клеммная крышка датчика	78		A7-CO2	15
Проходные контакты датчика	79		A7-CO2	27
Ответный фланец всасывающий	83	DN80	E21	1625
Ответный фланец нагнетательный	84	DN50	E22	1194
Шпилька	86a	M12x180	5122.BFAJEZ	127
6-гранные гайки	86b	M12	5151.AH8100	15
Подкладная шайба	86c	Ø30/13x3	5161.K11100	12
Входной фильтр со стороны всасывания	91	Ø83/76x160	2196.000004	17
Фильтр подшипника	92	Ø57x57	2162.000084	54
Эжектор	93		A7-CO2	80

Таблица 4-15 Список запчастей для насоса HRP 8050-2

	HRP 8050-2			
	Деталь		**Номер артикула**	**Вес [г]**
Корпус подшипника с деталями 07, 29, 39, 41.1, 45, 51, 77-79, 93, E30, E42.1	A7-CO_2		2162.A00097	5150
Статор с деталями: 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42.1	A8		2162.A00127	25520
Экран с деталями / 10, 14, 21, 41.1, 51, E30, E42.1	A10		2162.A00060	3670
Вал с ротором + рабочие колеса сбалансированный: 42.1, 42.2, 46; 47, 48, 49, 51, 61-64, E30, E42.1	A60		2162.A00019	7830
Кольцо подшипника + втулка подшипника: 1x41.1 + 1x41 + 1x42.1 + 1x42.2	E41.1-CO_2		2162.000233	241
Прокладка подшипника + регулировочная шайба: 2x43 + 1x44.1 + 1x44	E42.1-CO_2		2162.000232	7
Комплект прокладок: кол-во x №	E30		2162.000125	33
2x31; 1x32; 9x33 ; 1x34; 1x35; 3x38				
Ответные фланцы всас. с крепеж. матер.	E21		2162.000146	2531
..4 x 24a, 4 x 24b, 2 x 31, 83,				
Ответные фланцы нагнетательные с крепеж. матер.	E22		2162.000145	1600
4 x 25a, 4 x 25b, 1 x 32, 84				
Фланцевая заглушка со стороны всасывания *с крепежным материалом*	---		2162.002210	3500
Фланцевая заглушка со стороны нагнетания	---		2162.009100	2650
с крепежным материалом				

Таблица 4-16 Список запчастей для насоса HRP 10080

		HRP 10080			HRP10080 CO_2		
	Деталь	**Ед. изм.**	**Номер артикула**	**Вес [г]**	**Ед. изм.**	**Номер артикула**	**Вес [г]**
Всасывающий патрубок	1	DN 100	2162.002011	11420	DN 100	2162.002011	11420
Всасывающее кольцо	2	Ø196	2162.002015	2160	Ø196	2162.002015	2160
Направляющее кольцо 1	3	Ø196	2162.002017	4760	Ø196	2162.002059	4760
Промежуточное кольцо	4	Ø196	2162.002020	3940	Ø196	2162.002020	3940
Направляющее кольцо 2	5	Ø196	2162.002018	3040	Ø196	2162.002018	3040
Направл. щит к направл. кольцу 2	5a		2162.002041	126		2162.002041	126
Болты к направляющему щиту	5б	M6 x 10	5112.BC51A9	5	M6 x 10	5112.BC51A9	5
Нагнетательный патрубок	6	DN 80	2162.002013	5720	DN 80	2162.002013	5720
Корпус подшипника	7	Ø196	A7	2880	Ø196	A7- CO_2	2880
Корпус статора	8	Ø196	A8	18000	Ø196	A8- CO_2	10550
Крышка двигателя	9	Ø196	2162.000012	3640	Ø196	2162.000012	3640
Экран (с деталями 11-13)	10	Ø95	A10	3645	Ø95	A10-CO2	3645
Крышка подшипника	14	Ø79	A10	497	Ø79	A10-CO2	497
Болты с цилиндр. гол. (6-гранные)	21	M6 x 25	A10	7	M6 x 25	A10-CO2	7
Болты с цилиндр. гол. (6-гранные)	22	M8 x 365	5112.BH61K4	143	M8 x 365	5112.BH61K4	143
6-гранные болты	24a	M16 X 55	5111.AHA1BI	110	M16 X 55	5111.AHA1BI	110
6-гранные гайки	24b	M16	5151.AHA100	30	M16	5151.AHA100	30
6-гранные болты	25a	M 16 x 70	5111.AHA1BX	135	M 16 x 70	5111.AHA1BX	135
6-гранные гайки	25b	M16	5151.AHA100	30	M16	5151.AHA100	30
Болты «звездочка» к клемм. коробке	26	4X30 TX20	5143.CLGAAT	3	4X30 TX20	5143.CLGAAT	3
Винт заземления	27	M4 x 10	5112.AO31A9	1	M4 x 10	5112.AO31A9	1
Длинный болт с цилиндр. головкой	28a	M16x285	5112.BHA2HW	462	M16x285	5112.BHA2HW	463
Винтовое крепление	28b	M16	5112.002039	350	M16	5112.002039	350
Шпилька	29	M6 x 10	A7	1	M6 x 10	A7- CO_2	1
Фланцевое уплотн. стор. всасывания	31	96/119x1	5632.1CNDAI	7	96/119x1	5632.1CNDAI	7
Фланцевое уплотн. Стор. нагнетания	32	77/100x2	5632.1C4CRK	12	77/100x2	5632.1C4CRK	12
Прокладка промежуточная	33	180/195x0, 3	E30	3	180/195x0, 3	E30	3
Прокладка экрана	34	50/58x0, 3	E30	1	50/58x0, 3	E30	1
Прокладка крышки двигателя	35	30/40x0,5	E30	1	30/40x0,5	E30	1
Прокладка 1/4" для резьб. заглушки	38	14/20x1,5	E30	3	14/20x1,5	E30	3
Предохранитель шпильки	39	Ø 5x5	A7	1	Ø 5x5	A7- CO_2	1
Кольцо подшипн. I.2 (стор. двигателя)	41	40/50x20	E41.1	110	40/50x20	E41.1 – CO_2	110
Кольцо подшипн. II.2 (стор. насоса)	41.1	40/60x20	E41.1	150	---	---	---
Кольцо подшипн. III (стор. насоса)	41.1-CO_2	---	---	---	40/70x20	E41.1 – CO_2	147
Втулка подшипн. II (стор. насоса)	42.1	26/60x28	E41.1	240	---	---	---
Втулка подшипн. II.3 (стор. насоса)	42.1- CO_2	---	---	---	26/60x28	E41.1 – CO_2	220
Втулка подшипн. I.2 (стор. двигателя)	42.2	26/52x23	E41.1	125	26/52x23	E41.1 – CO_2	125
Прокладка подшипника	43	20/119x1	E42.1	5	20/119x1	E42.1- CO_2	5
Регулиров. шайба (стор. двигателя)	44	38,5/52x1	E42.1	2	38,5/52x1	E42.1- CO_2	2
Регулиров. шайба II (стор. насоса)	44.1	39,5/60x1	E42.1	4	---	---	---
Регулиров. шайба IV (стор. насоса)	44.1-CO_2	---	---	---	41,5/70x3	E42.1- CO_2	6
Упорная шайба	45	35/50x5	A7	38	35/50x5	A7- CO_2	38
Пластинчатая пружина	46	6 x 10	5712.AHH001	9	6 x 10	5712.AHH001	9
Центробежное колесо 1	47	Ø 136	A60	660	Ø 136	A60 – CO_2	660
Центробежное колесо 2	48	Ø 136	A60	520	Ø 136	A60 – CO_2	520
Предохранительное кольцо	49	Ø 26	5541.AAP120	2	---	---	---
Клеммы позистора	50	90 °C	A8	---	90 °C	A8- CO_2	---
Трансформаторн. масло (треб. 2 л)	51	1,0 л	9832.100001	1425	1,0 л	9832.100001	1425
Статор	52	Ø 180	A8	---	Ø 180	A8- CO_2	---
Шланг кабеля защитный	54	---	A8	1	---	A8- CO_2	1
Труба кабеля защитная	55	---	A8	1	---	A8- CO_2	1
Труба защитная	56	Ø101, 6 x 47	2162.000054	298	Ø101, 6 x 47	2162.000054	298
Упор	57	---	2162.000085	6	---	2162.000085	6
Резьбовая пробка 1/4"	58	---	5116.OG6210	13	---	5116.OG6210	13
Проходной контакт двигателя	59	---	A8		---	A8- CO_2	---
Вал	61	---	A60	---	---	A60 – CO_2	---
Ротор	62	Ø 95	A60	8300	Ø 95	A60 – CO_2	8300
Балансировочная шайба	64	---	A60	260		A60 – CO_2	260
Клеммная коробка в сборе	71	98/98/82	2162.002036	670	98/98/82	2162.002036	670
Запасной предохранитель позистора	71a	---	2591.000101	1	---	2591.000101	1
Провод датчика	77a	---	A7	1	---	A7- CO_2	1
Изоляция провода датчика	77b	---	A7	1	---	A7- CO_2	1
Клеммная крышка датчика	78	---	A7	15	---	A7- CO_2	15
Проходные контакты датчика	79	---	A7	27	---	A7- CO_2	27
Ответный фланец всасывающий	83	DN 100	E21	2320	DN 100	E21	2320
Ответный фланец нагнетательный	84	DN 80	E22	1625	DN 80	E22	1625
Шпилька	86a	M12x180	5122.BFAJEZ	127	M12x180	5122.BFAJEZ	127
6-гранные гайки	86b	M12	5151.AH8100	15	M12	5151.AH8100	15
Подкладная шайба	86c	Ø30/13x3	5161.K11100	12	Ø30/13x3	5161.K11100	12
Входной фильтр со стороны всасывания	91	Ø100x160	2196.000005	35	Ø100x160	2196.000005	35
Фильтр подшипника	92	Ø57x57	2162.000084	54	Ø57x57	2162.000213	54
Эжектор	93		A7	141	---	A7- CO_2	141

Таблица 4-17 Список запчастей для насоса HRP 10080

	HRP 10080				HRP 10080 CO_2		
	Деталь		**Артикул №**	**Вес [г]**		**Артикул №**	**Вес [г]**
Корпус подшипника с деталями 07, 29, 39, 41.1, 45, 51, 77-79, 93, E30, E42.1	A7		2162.A00089	3200	---	---	---
Статор с деталями: 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42.1	A8		2162.A02032	25520	---	---	---
Экран с деталями / 10, 14, 21, 41.1, 51, E30, E42.1	A10		2162.A02007	3670	---	---	---
Вал с ротором + рабочие колеса сбалансированный: 42.1, 42.2, 46; 47, 48, 49, 51, 61-64, E30, E42.1	A60	с 01/2010 г.	2162.A00015	12588	---	---	---
Кольцо подшипника + втулка подшипника: 1x41.1 + 1x41 + 1x42.1 + 1x42.2	E41.1		2162.000200	241	---	---	---
Прокладка подшипника + регулировочная шайба: 2x43 + 1x44.1 + 1x44	E42.1		2162.000202	7	---	---	---
Корпус подшипника с деталями 07, 29, 39, 41.1-CO2, 45, 51, 77-79, 93, E30, E42.1-CO2	---	с 01/2012 г.	---	---	A7- CO_2	2162.A00098	5170
Статор с деталями: 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42.1	---	с 01/2012 г.	---	---	A8- CO_2	2162.A00126	25520
Экран с деталями / 10, 14, 21, 41.1, 51, E30, E42.1	---	с 01/2012 г.	---	---	A10- CO_2	2162.A00059	3670
Вал с ротором + рабочие колеса сбалансированный: 3, 42.1, 42.2, 46; 47, 48, 49, 51, 61-64, E30, E42.1- CO_2	---	с 01/2012 г.	---	---	A60-CO_2	2162.A00018	12570
Вал с ротором + рабочие колеса сбалансированный: 42.1, 42.2, 46; 47, 48, 49, 51, 61-64, E30, E42.1-CO_2	---	до 12/2011 г.	---	---	A62- CO_2	2162.A00017	7810
Кольцо подшипника + втулка подшипника: 1x41.1 -CO_2+ 1x41 + 1x42.1-CO_2 + 1x42.2	---	с 01/2012 г.	---	---	E41.1- CO_2	2162.000233	241
Прокладка подшипника + регулировочная шайба: 2x43 + 1x44.1-CO_2 + 1x44	---	с 01/2012 г.	---	---	E42.1- CO_2	2162.000232	7
Комплект прокладок: кол-во x № 2x31; 1x32; 9x33 ; 1x34; 1x35; 3x38	E30		2162.002037	33	E30	2162.002037	33
Ответные фланцы всас. с крепеж. матер. 4 x 24a, 4 x 24b, 2 x 31, 83,	E21		2162.002038	3535	E21	2162.002038	3535
Ответные фланцы нагнетательные с крепеж. матер. 4 x 25a, 4 x 25b, 1 x 32, 84	E22		2162.000146	2531	E22	2162.000146	2531

4.7 ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ

Из циркуляционного ресивера жидкий хладагент поступает во всасывающий патрубок насоса, где расположен всасывающий фильтр. Входное гидродинамическое сопротивление насоса снижается за счет конструктивных мер. Давление хладагента повышается двухступенчато с помощью рабочих колес и направляющих колец насоса. Встроенный в насос эжектор обеспечивает достаточное охлаждение подшипников и электродвигателя.

Через отверстие в валу часть жидкого хладагента поступает к подшипникам в разреженном виде.

В верхней части промежуточных колец находится маленькое байпасное отверстие, соединяющее нагнетательную и всасывающую стороны насоса. Скапливающиеся в нагнетательном патрубке пары удаляются через это отверстие на всасывающую сторону и оттуда в циркуляционный ресивер. Следовательно, подбор трубопроводов должен гарантировать свободное удаление паров (см. раздел 6 и далее).

В насосе HRP 3232 конструкция позволяет при вертикальном расположении вала беспрепятственное удаление образующихся пузырьков пара всплыванием.

В насосах с горизонтальным валом (HRP 5040, HRP 5050, HRP 8050, HRP 10080) в корпусе подшипника находится датчик износа подшипника. Через подключение (77) на наружной стороне насоса можно при неработающем насосе определить с помощью омметра износ подшипников. Отсутствие сопротивления указывает на износ подшипников и необходимость отправки насоса в ремонт. Полость между экраном и корпусом статора заполнена трансформаторным маслом. Масло исключает проникновение влаги и обеспечивает равномерный отвод тепла от электродвигателя.

В обмотку статора вмонтирован позистор для контроля температуры, который при достижении критической температуры прерывает подачу тока в реле защиты электродвигателя.

4.8 ХАРАКТЕРИСТИКИ

В установках с CO2, оснащенных трубопроводами минимального объема, указанные в таблице ниже параметры объемного расхода доступны в системе не в полной мере. Часть объемного расхода насоса по трубопроводу минимального объема отводится назад прямо в циркуляционный ресивер.

Таблица 4-18 Характеристика 50 Гц, 3 x 400 В

50 Гц, 3 x 400 В													
	Разность давлений Δp [бар]								Объемный расход V [м3/ч]				
	R717		R22, R134a		R507		CO_2		HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 10080
Напор	при температуре кипения t_0												
В [м]	0°C	-40°C	0°C	-40°C	0°C	-40°C	0°C	-40°C					
2	0,13	0,14	0,25	0,28	0,23	0,25	0,18	0,22	5,6	13,2	15	30,0	55,0
4	0,25	0,27	0,50	0,55	0,45	0,51	0,36	0,44	5,0	13,0	14,6	29,9	53,7
6	0,38	0,41	0,75	0,83	0,68	0,76	0,55	0,66	4,7	12,6	14,4	29,4	53,0
8	0,50	0,54	1,00	1,10	0,91	1,02	0,73	0,88	4,4	12,0	14,2	28,7	52,5
10	0,63	0,68	1,26	1,38	1,14	1,27	0,91	1,09	4,2	10,5	13,9	28,0	52,1
15	0,94	1,02	1,88	2,07	1,70	1,91	1,37	1,64	3,6	9,0	13,2	26,1	50,3
20	1,25	1,35	2,51	2,76	2,27	2,54	1,82	2,19	3,0	8,0	12,3	24,2	46,8
25	1,57	1,69	3,14	3,45	2,84	3,18	2,28	2,74	2,3	5,2	11,5	22,4	42,6
30	1,88	2,03	3,77	4,14	3,41	3,82	2,73	3,28	-	1,5	10,4	20,1	37,9
35	2,19	2,37	4,40	4,83	3,97	4,45	3,19	3,83	-	-	9,1	18,2	32,7
40	2,51	2,71	5,02	5,52	4,54	5,09	3,64	4,38	-	-	7,5	15,0	26,6
45	2,82	3,05	5,65	6,21	5,11	5,72	4,10	4,93	-	-	5,2	12,5	20,4
50	3,13	3,39	6,28	6,90	5,68	6,36	4,55	5,47	-	-	2,0	9,1	10,9
55	3,45	3,72	6,91	7,59	6,24	7,00	5,01	6,02	-	-	-	-	-
60	3,76	4,06	7,53	8,28	6,81	7,63	5,46	6,57	-	-	-	-	-
65	4,07	4,40	8,16	8,97	7,38	8,27	5,92	7,11	-	-	-	-	-
70	4,39	4,74	8,79	9,66	7,95	8,90	6,37	7,66	-	-	-	-	-
75	4,70	5,08	9,42	10,35	8,52	9,54	6,83	8,21	-	-	-	-	-

Таблица 4-19 Характеристика 60 Гц, 3 x 460 В

60 Гц, 3 x 460 В													
	Разность давлений Δp [бар]								Объемный расход V [м3/ч]				
	R717		R22, R134a		R507		CO_2		HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 10080
Напор	при температуре кипения t_0												
B [м]	0°C	-40°C	0°C	-40°C	0°C	-40°C	0°C	-40°C					
2	0,13	0,14	0,25	0,28	0,23	0,25	0,18	0,22	5,2	13,9	16,4	35	66,1
4	0,25	0,27	0,50	0,55	0,45	0,51	0,36	0,44	5,2	13,8	16,3	35	66,0
6	0,38	0,41	0,75	0,83	0,68	0,76	0,55	0,66	5,1	13,6	16,2	35	65,6
8	0,50	0,54	1,00	1,10	0,91	1,02	0,73	0,88	5,0	13,4	16,0	35	64,8
10	0,63	0,68	1,26	1,38	1,14	1,27	0,91	1,09	4,8	13,3	15,9	35	63,7
15	0,94	1,02	1,88	2,07	1,70	1,91	1,37	1,64	4,7	12,8	15,4	34,8	60,8
20	1,25	1,35	2,51	2,76	2,27	2,54	1,82	2,19	4,4	12,1	14,9	32,8	57,9
25	1,57	1,69	3,14	3,45	2,84	3,18	2,28	2,74	4,1	11,2	14,3	30,7	54,8
30	1,88	2,03	3,77	4,14	3,41	3,82	2,73	3,28	3,6	10,1	13,7	28,5	51,3
35	2,19	2,37	4,40	4,83	3,97	4,45	3,19	3,83	3,0	8,8	13,1	26,6	47,7
40	2,51	2,71	5,02	5,52	4,54	5,09	3,64	4,38	2,2	7,3	12,3	24,7	44,0
45	2,82	3,05	5,65	6,21	5,11	5,72	4,10	4,93	1,1	5,7	11,5	22,9	39,7
50	3,13	3,39	6,28	6,90	5,68	6,36	4,55	5,47	-	3,6	10,5	20,7	34,1
55	3,45	3,72	6,91	7,59	6,24	7,00	5,01	6,02	-	-	9,4	18,3	28,5
60	3,76	4,06	7,53	8,28	6,81	7,63	5,46	6,57	-	-	7,9	15,7	23,0
65	4,07	4,40	8,16	8,97	7,38	8,27	5,92	7,11	-	-	6,0	13,0	14,0
70	4,39	4,74	8,79	9,66	7,95	8,90	6,37	7,66	-	-	2,6	9,7	-
75	4,70	5,08	9,42	10,35	8,52	9,54	6,83	8,21	-	-	-	-	-

5 ИНФОРМАЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

5.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В больших холодильных установках требуются насосы для доставки хладагентов к испарителям. Именно для этого предназначены герметичные насосы для хладагентов фирмы WITT.

Принцип насосно-циркуляционного холодоснабжения представлен на Рис. 5-1.

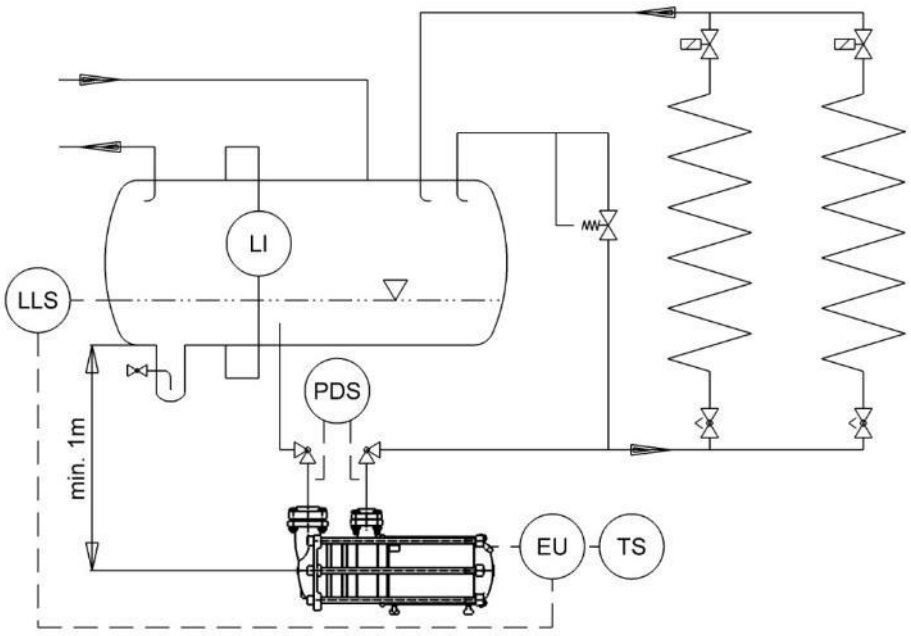


Рис. 5-1 Принцип работы насоса

Насосы для хладагентов фирмы WITT отличаются от обычных центробежных насосов тем, что даже значительное содержание паров (из-за образования пузырьков) не приводит к полной остановке процесса перекачки жидкости. Такого рода явление возникает при изменении температуры кипения в холодильной установке, особенно при ее пуске, подключении дополнительных компрессоров или ступеней сжатия.

При этом во всасываемом потоке образуются пузырьки пара, которые при перекачке являются причиной снижения массового потока.

Поэтому еще на этапе проектирования очень важно, чтобы размеры всасывающих трубопроводов не были занижены.

> ⚠ Для увеличения срока службы герметичных насосов для хладагентов важно, чтобы они всегда обеспечивались достаточным количеством жидкого хладагента для смазки и охлаждения. Поэтому следует соблюдать предписания по монтажу, приведенные в разделе 6 и далее!

Если можно обеспечить непрерывную подачу в испарители достаточного количества хладагента, то можно обойтись без байпасного трубопровода (см. раздел 6 и далее).

ГРАНИЦЫ РАБОЧЕГО ДИАПАЗОНА

Все насосы HRP подходят для работы с 50/60 Гц, а также для перекачки всех основных хладагентов, таких как, например, NH_3, CO_2, R134a, R404A, R410, R507 и т.д.

> ⚠ Насосы HRP 8050 требуют более мощного электродвигателя при работе с синтетическими хладагентами (FKWs или HFOs), такими как, например, R134a, R404A, R410, R507! Поэтому при заказе обязательно указывайте эти хладагенты!

Предпочтительно применение горизонтальных циркуляционных ресиверов, поскольку это, к примеру, дает возможность использовать большую зону покоя для осаждения масла и создает условия стабилизации всасываемого потока.

5.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫСОТЫ НАПОРА

Необходимая высота напора – это сопротивление, которое должен преодолеть насос, чтобы подать хладагент, в том числе, к испарителю, с максимальной потерей давления (как правило, это самый дальний испаритель).

Требуемая высота напора зависит от:

- перепада высот между насосом и испарителями
- сопротивлений в трубопроводах и испарителях
- потерь давления в клапанах и прочих встроенных элементах нагнетательного трубопровода
- плотности хладагента

Ни в коем случае нельзя превышать максимально допустимую высоту напора, поскольку в этом случае насос будет работать за пределами допустимого диапазона, что может привести к повреждениям (см. раздел 6.5).

5.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПОДАЧИ

Достаточное снабжение испарителей хладагентом необходимо для того, чтобы:

- полностью задействовать площадь поверхности теплопередачи испарителей;
- гарантировать равномерное распределение между несколькими испарителями, подвергаемыми разным нагрузкам.

Коэффициент циркуляции рассчитывается следующим образом:

Формула 1 Коэффициент циркуляции

$$\text{Коэффициент циркуляции} = \frac{\text{производительность подачи насоса}}{\text{испарившийся хладагент}} = \frac{\mathbf{M}\text{насос}}{\mathbf{M}\text{Q0}}$$

Так, например, коэффициент циркуляции 4 означает, что 3 части хладагента отводятся назад в жидком состоянии, а 1 часть испаряется.

Коэффициент циркуляции зависит от типа испарителя и условий эксплуатации.

Чем выше нагрузка или количество циклов нагрузки, тем больший коэффициент циркуляции должен выбираться.

Таблица 5-1 Ориентировочные значения коэффициента циркуляции и объемного расхода

	Коэффициент циркуляции			Расход **на 100 кВт** в м³/ч[4]		
Хладагент	CO_2	NH_3	R22	CO_2	NH_3	R22
Воздухоохладитель	1,2 – 2,0	3 – 4	2 – 3	1,4 – 2,4	1,3 – 1,8	2,8 – 4,3
Плиточный скороморозильный аппарат	5 – 10	7 – 10	5 – 10	6 – 12	3 – 4,5	6,5 – 13
Охладитель жидкости	1,2 – 1,5	1,2 – 1,5	1,2 – 1,5	1,4 – 1,6	0,6	1,7

[4] в т. ч. коэффициент циркуляции

5.4 ПРИСПОСОБЛЯЕМОСТЬ НАСОСА К РАЗЛИЧНЫМ СОСТОЯНИМ УСТАНОВКИ

На Рис. 5-2 представлены различные состояния установки. Высота напора H применяется здесь в зависимости от холодопроизводительности Q. Типичное поведение насоса для хладагента показано на Рис. 5-2 A. Различные точки W соответствуют различным состояниям, которые могут возникать в холодильной установке во время работы.

Если требуемый объемный расход не соответствует характеристическим кривым имеющихся насосов, то могут быть приняты следующие меры.

Производительность насосов избыточна:

- Отключить один из насосов
- Приоткрыть байпасный вентиль Рис. 5-2 B
- Изменить число оборотов насоса Рис. 5-2 C

Производительность недостаточна:

- Включить дополнительный насос Рис. 5-2 D
- Заменить насос другим, большим

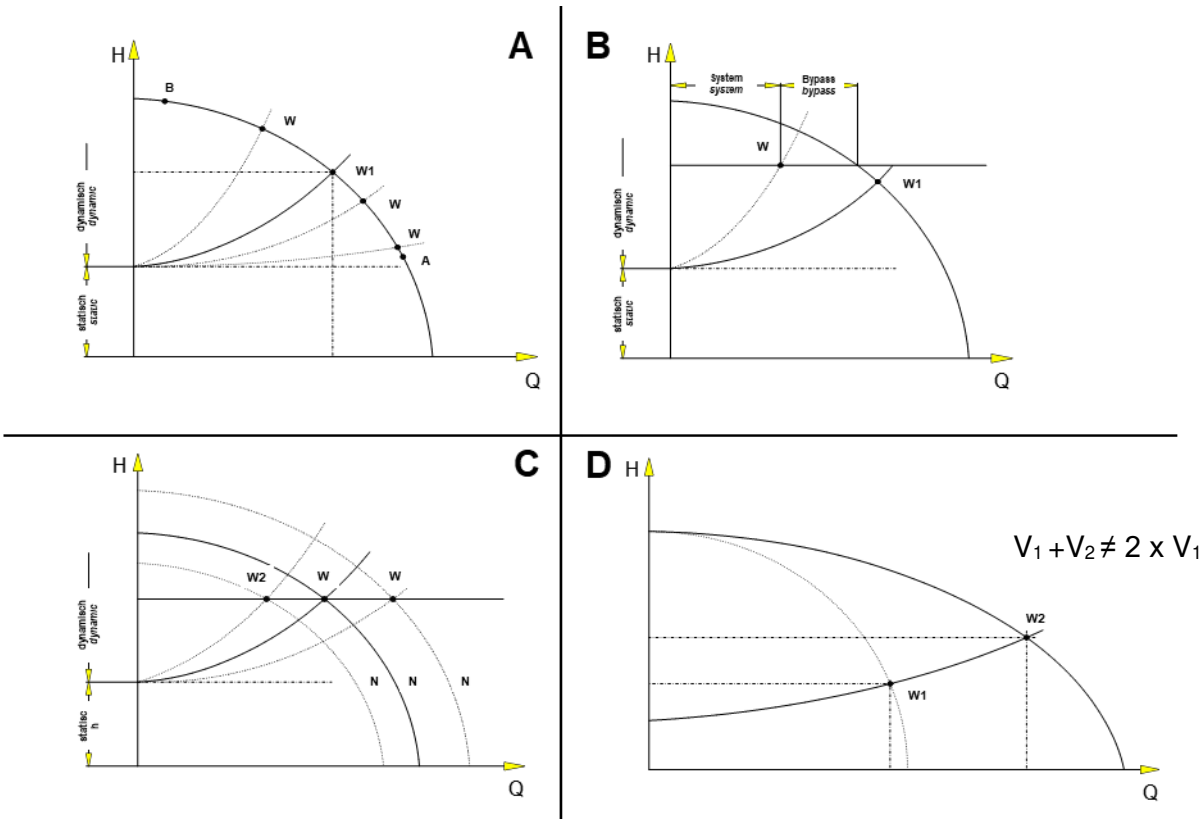


Рис. 5-2 Состояния установки A – D

5.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ

При использовании преобразователей частоты необходимо следить за тем, чтобы частота не опускалась ниже 40 Гц, чтобы обеспечить минимальный требуемый объемный расход.

Преобразователи частоты должны быть настроены на крутую фазу разгона/замедления, чтобы установленный на стороне нагнетания обратный клапан мог достаточно быстро открываться/закрываться. (Рекомендуется использовать значение 1 с.)

Поскольку зависимый от перепада давлений перепускной клапан нельзя настроить на изменяющийся перепад давлений, то необходимо следить за тем, чтобы через насос всегда проходил достаточно высокий объемный расход. Если система управления установки допускает работу с закрытыми испарителями, то необходимо предусмотреть постоянно открытую и имеющую достаточные размеры байпасную линию.

Более подробная информация о системе управления технологической линии приводится в **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** в конце руководства.

6 МОНТАЖНЫЕ УКАЗАНИЯ

Для обеспечения бесперебойной работы насосов HRP необходимо соблюдать некоторые правила по монтажу.

6.1 РАЗМЕЩЕНИЕ НАСОСА

Размещать насос следует как можно ближе к циркуляционному или жидкостному ресиверу, обеспечив при этом достаточную высоту столба жидкости на всасывании. Необходимо также принимать во внимание достаточное пространство для демонтажа насоса, для доступа к сервисным вентилям или пресс-состатам перепада давлений и приборам очистки всасывающего фильтра. Нужно учитывать также льдообразование на насосе.

Высота столба жидкости, измеренная от нижней кромки циркуляционного ресивера до центра насоса, в любом случае не должна быть меньше 1 м. Увеличение этого расстояния улучшает поведение насоса при понижении температуры кипения.

Особенно, если насосы HRP работают в установках с CO2 с температурами кипения выше -10°C, необходимо обеспечить минимальную высоту столба жидкости 1,5 м!

Отвод насоса должен быть расположен таким образом, чтобы как можно меньше пара попадало в возвратный трубопровод (например, возвратный трубопровод с дуговым участком и на достаточном расстоянии).

Рекомендуется подвесное размещение насосов для хладагентов на шпильках длиной не менее 180 мм. Насосы HRP 5040, HRP 5050, HRP 8050 и HRP 10080 располагаются горизонтально, а насосы HRP 3232 – вертикально, в зависимости от конструкции.

При этом следует принимать во внимание

- возможность размещения под насосами ванны для приема талой воды.
- необходимость доступа к всасывающему фильтру насосов для его очистки.
- недопустимость нагружения трубопроводов.

6.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ НАСОСА

Выход из циркуляционного ресивера должен выполняться через вертикальный патрубок с воронкогасителем.

Воронкогаситель должен быть выполнен из перекрещивающихся листовых панелей с верхней пластиной, чтобы не допустить образования вихревого течения. Подходящие воронкогасители можно приобрести в компании TH. WITT.

Над воронкогасителем необходимо предусмотреть перекрытие с хладагентом не менее 15 мм (в установках с CO_2 – не менее 50 мм).

Особенно при использовании нерастворимых масел в установках с NH3 необходимо следить за тем, чтобы оседающее в циркуляционном ресивере масло не попадало в насос.

Для этого рекомендуется ввести насквозь входной патрубок насоса размером 30 – 40 мм, в зависимости от диаметра резервуара, через оболочку резервуара, см. Рис. 6-1.

Маслосборный колпак не подходит для подключения насосов.

Запрещается подключать несколько насосов, работающих одновременно, к общему всасывающему трубопроводу.

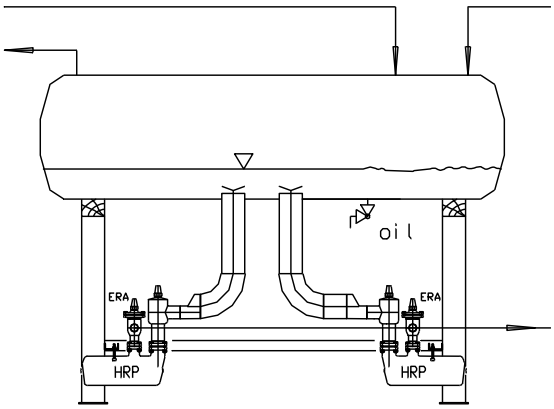


Рис. 6-1 Схема монтажа двух насосов

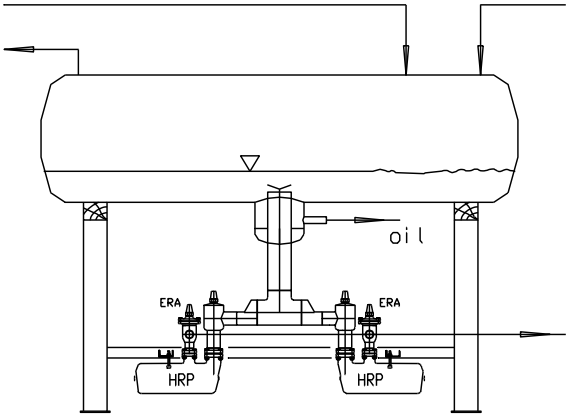


Рис. 6-3 Схема монтажа двух насосов, один из которых резервный (NH3)

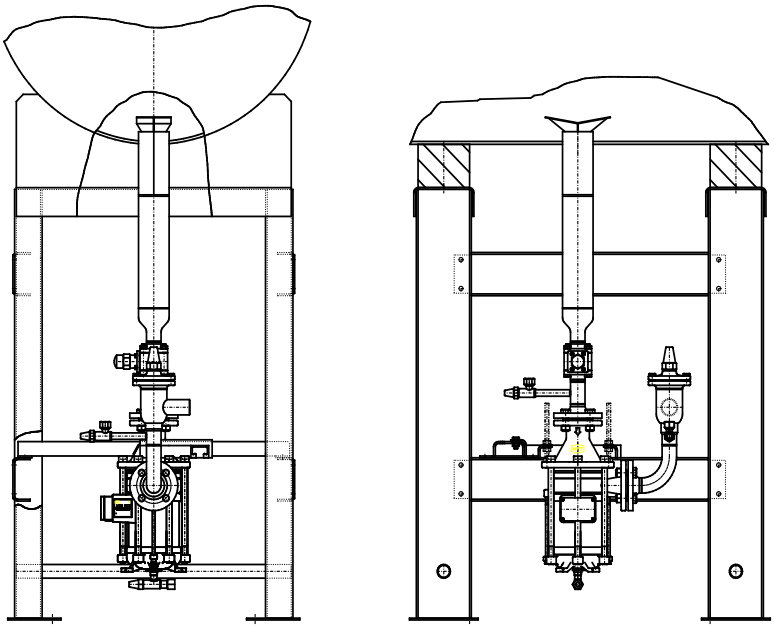


Рис. 6-2 Схема монтажа насоса HRP 3232

6.3 УСТРОЙСТВО ВСАСЫВАЮЩЕГО ТРУБОПРОВОДА

При помощи вертикального трубопровода насос необходимо соединить с циркуляционным ресивером. Каждый насос необходимо подключать по отдельности, чтобы не допустить взаимного влияния между насосами, см. Рис. 6-1.

Если планируется предусмотреть резервный насос, то рекомендуется расположить его согласно Рис. 6-3.

Чтобы предотвратить образование вихревого течения, всасывающий трубопровод в этом случае также вводится насквозь в циркуляционный ресивер.

Положительный эффект может дать установка масляного горшка вокруг всасывающего трубопровода, как показано на Рис. 6-3.

Необходимо следить за тем, чтобы всасывающий трубопровод был проложен напрямую к насосу, по возможности избегая дуговых участков и горизонтальных элементов трубопровода.

Ни в коем случае нельзя допускать скопления пара в трубопроводе или в клапанах. Должна быть обеспечена возможность беспрепятственного подъема пузырьков пара к циркуляционному ресиверу при отключенном насосе.



Если отдельный дегазационный трубопровод отсутствует, то насосы должны иметь возможность дегазации на всасывающую сторону в период простоя, т.е. всасывающий трубопровод должен быть открыт в период простоя.

Запорные клапаны во всасывающем трубопроводе должны иметь достаточные размеры и быть выполнены без сужающих устройств, чтобы обеспечить возможность дегазации. Предпочтительно использовать шаровые клапаны. При установке проходных клапанов необходимо следить за горизонтальным положением шпинделя; шаровые клапаны также не должны иметь сужений в сторону насоса.

До сих пор мы категорически отказывались от встраивания фильтров во всасывающий трубопровод насоса, поскольку они приводят к дополнительной потере давления. Опыт наших клиентов показал, что встраивание фильтров во всасывающий трубопровод при сильном загрязнении установки (например, при использовании резервуаров и труб, не подвергнутых струйной обработке) лучше, чем мириться с загрязнением насоса. По этой причине в установках с потенциально высокой угрозой загрязнения целесообразно использовать фильтры с размером отверстий 500 мкм (например, Parker T5F-SS, AWP-SS, RFF FA или Danfoss FIA).



Необходимо обязательно следить за тем, чтобы в течение первых недель эксплуатации фильтры подвергались очистке до тех пор, пока фильтр не станет чистым.

Поскольку внешние фильтры имеют большую площадь фильтровальной поверхности и легче поддаются очистке, мы рекомендуем оставлять их смонтированными, а вместо них удалить всасывающий фильтр во всасывающем трубопроводе, чтобы исключить дополнительные потери давления. Регулярный контроль (1 – 2 раза в году) должен быть предусмотрен в плане технического обслуживания.

Для обеспечения надежной работы насоса, в том числе, при небольшой разности давлений и связанным с ней большим объемным расходом следует выдерживать минимальные диаметры всасывающих трубопроводов в соответствии с нижеследующей Таблица 6-1.

Таблица 6-1 Минимальные диаметры всасывающих трубопроводов насосов

	HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 8050-2	HRP 10080
50 Гц	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 150	DN 250
60 Гц	3”	4“/5“	5“	6“/8“	6“ / 8“	10“

Не допускается превышение скорости потока во всасывающих трубопроводах насосов в аммиачных установках более **0,3 м/с**!

В установках, работающих с частотой 60 Гц, насос HRP 5040 при высоте напора менее 25 м должен быть исполнен с условным диаметром DN 125 (5“), для модели HRP 8050 при высоте напора менее 40 м необходимо предусмотреть трубопровод с условным диаметром DN 200 (8“).

Всасывающий фильтр, поставляемый вместе с насосом, всегда монтируется для защиты насоса от загрязнения!

6.4 НАГНЕТАТЕЛЬНЫЙ ТРУБОПРОВОД НАСОСА

Требования к нагнетательному трубопроводу не столь жестки, обычная скорость составляют 1,5 м/с.

Обратный клапан (обычно устанавливается комбинированный запорный/обратный клапан ERA) в напорном трубопроводе необходим, если существует опасность возврата жидкости обратно в насос со стороны нагнетания. Это, например, возможно, если:

- несколько насосов подключены к одному общему напорному трубопроводу.
- испарители расположены существенно выше насосов.

Обратный клапан должен быть установлен как можно ближе к выходному фланцу насоса. Если требуется большее расстояние, то во избежание газовой подушки необходимо проложить дегазационный трубопровод.

6.4.1 ДЕГАЗАЦИОННЫЙ ТРУБОПРОВОД

Если требуется закрытие всасывающего трубопровода в период простоя или если обратный клапан расположен на большом расстоянии за насосом, то требуется наличие дегазационного трубопровода.

В установках с CO_2 всегда рекомендуется предусматривать трубопровод минимального объема, который также выполняет функцию дегазационного трубопровода.

Чтобы не допустить возврата хладагента в период простоя, данный дегазационный трубопровод должен вводиться в линию отдельно для каждого насоса непосредственно перед обратным клапаном. Место подключения на циркуляционном ресивере должно находится внутри парового пространства.

Запорный клапан за диафрагмой должен устанавливаться с условным диаметром DN 20 или DN 25, если он может находиться в заполненной жидкостью секции дегазационного трубопровода.

Если перекрытие потока осуществляется непосредственно перед местом ввода в циркуляционный ресивер, т.е. в паровом пространстве, то клапан может иметь меньший условный диаметр, например, DN 10. Запорный клапан должен блокироваться в постоянно открытом положении.



При использовании обратных и электромагнитных клапанов может случиться так, что жидкость останется заблокированной внутри. При нагревании этой жидкости очень быстро происходит недопустимый резкий скачок давления, который может привести к разрушению трубопроводной системы.

Необходимо принять соответствующие меры, препятствующие блокировке жидкости внутри.

6.4.2 ТРУБОПРОВОД, ИДУЩИЙ ОТ КОНДЕНСАТОРА, В УСТАНОВКАХ С $C0_2$

В системах с CO_2 хорошо себя зарекомендовала практика погружения в жидкость трубопровода, идущего от конденсатора в циркуляционный ресивер, чтобы уменьшить площадь поверхности, на которой может конденсироваться хладагент.

6.5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НАСОСА

6.5.1 МИНИМАЛЬНЫЙ ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД

Для того, чтобы насос получал достаточное количество жидкого хладагента для смазки и охлаждения, должен всегда присутствовать минимальный объемный расход в соответствии с приведенной ниже Таблица 6-2. Требование минимального объемного расхода может быть выполнено, если концепция установки или система управления всегда допускает минимальный объемный расход в системе.

Если система управления допускает перекрытие большинства или всех испарителей, то насос должен быть защищен от избыточного давления при помощи байпасной линии (см. раздел 6.5.2), тем самым обеспечивая минимальный объемный расход.

Таблица 6-2 Допустимый минимальный объемный расход

	V @ 50 Гц		**V @ 60 Гц**	
	м³/ч	гал/мин	м³/ч	гал/мин
HRP3232	0,6	2,6	0,7	3,1
HRP5040	1,2	5,3	1,5	6,6
HRP5050	3,0	13,2	3,5	15,4
HRP8050	5,0	22	5,5	24
HRP10080	8,0	35	9,6	42

6.5.2 ЗАЩИТА ОТ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ



Эксплуатация насосов для хладагентов с избыточным давлением (например, в состоянии близком к полному или полного дросселирования) запрещена и приводит к повреждению насоса!

ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН зарекомендовал себя как эффективное средство защиты насосов от избыточного давления; исключение составляют установки с CO_2.

Для настройки перепускного клапана необходимо настроить перепад давлений через насос в соответствии с Таблица 4-18 или Таблица 4-19 для следующих значений высоты напора. (Следует учитывать потери давления перед перепускным клапаном.)

Таблица 6-3 Высоты напора для настройки перепускного клапана

	40 Гц	**45 Гц**	**50 Гц**	**55 Гц**	**60 Гц**
HRP 10080	30 м	38 м	45 м	52 м	60 м
HRP 8050	30 м	38 м	45 м	52 м	60 м
HRP 5050	28 м	36 м	45 м	52 м	60 м
HRP 5040	16 м	22 м	30 м	36 м	45 м
HRP 3232	13 м	18 м	25 м	31 м	37 м

В следующих таблицах (Таблица 6-4 и Таблица 6-5) указано установочное давление для зависимого от перепада давления перепускного клапана (например, A4AL или CVP-PP) для отдельных хладагентов при температурах 0°C (32°F), -10°C (14°F), -40°C (-40°F) и частотах 50 Гц и 60 Гц.

Значения настроек также указываются в программе проектирования.

Таблица 6-4 Установочное давление для зависимого от перепада давления перепускного клапана при работе насоса с частотой 50 Гц, 3x400 В

50 Гц, 3 x 400 В								
Заданное значение Δp	Температура в испарителе		NH3		R404A/R507A		R134a	
	°C	°F	[бар]	[psi]	[бар]	[psi]	[бар]	[psi]
HRP3232	0	32	1,5	22	2,8	41	3,1	22
	-10	14	1,6	23	2,9	42	3,2	47
	-40	-40	1,7	24	3,1	45	3,4	50
HRP5040	0	32	1,8	27	3,4	49	3,8	55
	-10	14	1,9	28	3,4	51	3,9	56
	-40	-40	2,0	29	3,7	54	4,1	60
HRP5050 HRP8050 HRP10080	0	32	2,8	41	5,1	73	5,7	82
	-10	14	2,8	42	5,2	76	5,8	85
	-40	-40	3,0	44	5,6	82	6,2	90

Таблица 6-5 Установочное давление для зависимого от перепада давления перепускного клапана при работе насоса с частотой 60 Гц, 3x400 В

60 Гц, 3 x 460 В								
Заданное значение Δp	Температура в испарителе		NH3		R404A/R507A		R134a	
	°C	°F	[бар]	[psi]	[бар]	[psi]	[бар]	[psi]
HRP3232	0	32	2,5	36	4,5	65	5,0	73
	-10	14	2,5	37	4,6	68	5,2	76
	-40	-40	2,7	39	5,0	73	5,5	80
HRP5040	0	32	2,8	40	5,1	73	5,7	83
	-10	14	2,8	42	5,2	76	5,8	85
	-40	-40	3,0	44	5,6	82	6,2	90
HRP5050	0	32	3,7	54	6,7	98	7,6	110
HRP8050	-10	14	3,8	56	7,0	102	7,8	114
HRP10080	-40	-40	4,0	59	7,5	109	8,3	120

Для перепускного трубопровода зарекомендовали себя следующие диаметры: насосы HRP 3232 и HRP 5040 с условным диаметром DN 20, насосы HRP 5050 и HRP 8050 – с DN25, насос HRP 10080 – с DN32.

Наблюдения показывают, что в установках с $C0_2$ зависимые от перепада давлений перепускные клапаны не гарантируют надежного открытия. Если невозможно гарантировать соблюдение минимального объемного расхода в соответствии с указаниями раздела 6.5.1, то рекомендуется установить **ТРУБОПРОВОД МИНИМАЛЬНОГО ОБЪЕМА** с постоянно открытой диафрагмой в соответствии с приведенными ниже таблицами (Таблица 6-6 и Таблица 6-7).

Рекомендуется предусмотреть по одному трубопроводу минимального объема на каждый насос. Они одновременно выполняют роль дегазационного трубопровода в период простоя.

Рис. 6-4 Размеры трубопровода минимального объема в установках с CO_2

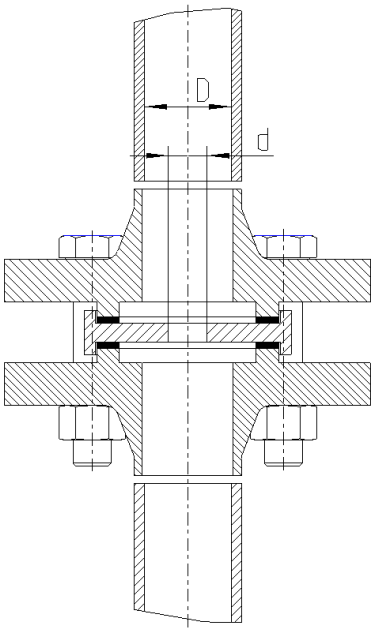


Таблица 6-6 Диафрагмы для трубопровода минимального объема при использовании насосов для хладагентов с частотой 50 Гц

50 ГЦ					
	D		Диафрагма	d	
	мм[5]	дюймы[6]**	Артикул[7]	мм[5]	дюймы[6]
HRP3232	27,3	0,96	4419.020104	4,0	0,16
HRP 5050	27,3	0,96	4419.020103	7,0	0,28
HRP 8050	27,3	0,96	4419.020101	9,8	0,38
HRP10080	27,3	1,28	4419.020102	12,0	0,47

Таблица 6-7 Диафрагмы для трубопровода минимального объема при использовании насосов для хладагентов с частотой 60 Гц

60 ГЦ					
	D		Диафрагма	d	
	мм[5]	дюйм[6]	Артикул[7]	мм[5]	дюйм[6]
HRP3232	27,3	0,96	4419.020114	4,0	0,16
HRP 5050	27,3	0,96	4419.020113	7,0	0,28
HRP 8050	27,3	0,96	4419.020111	9,5	0,38
HRP10080	27,3	1,28	4419.020112	12,5	0,47

[5] Значение мм для труб DIN
[6] Значение дюймы для труб ANSI Schedule 80
[7] Артикул Диафрагма в комплекте состоит из пары фланцев, диафрагмы, уплотнения, болтов и гаек

6.5.3 ВКЛЮЧЕНИЕ ХЛАДАГЕНТА

Рис. 6-5 показывает возможную защиту от включения хладагента (жидкого/газообразного), если местные/национальные нормативы требуют защиты насоса.

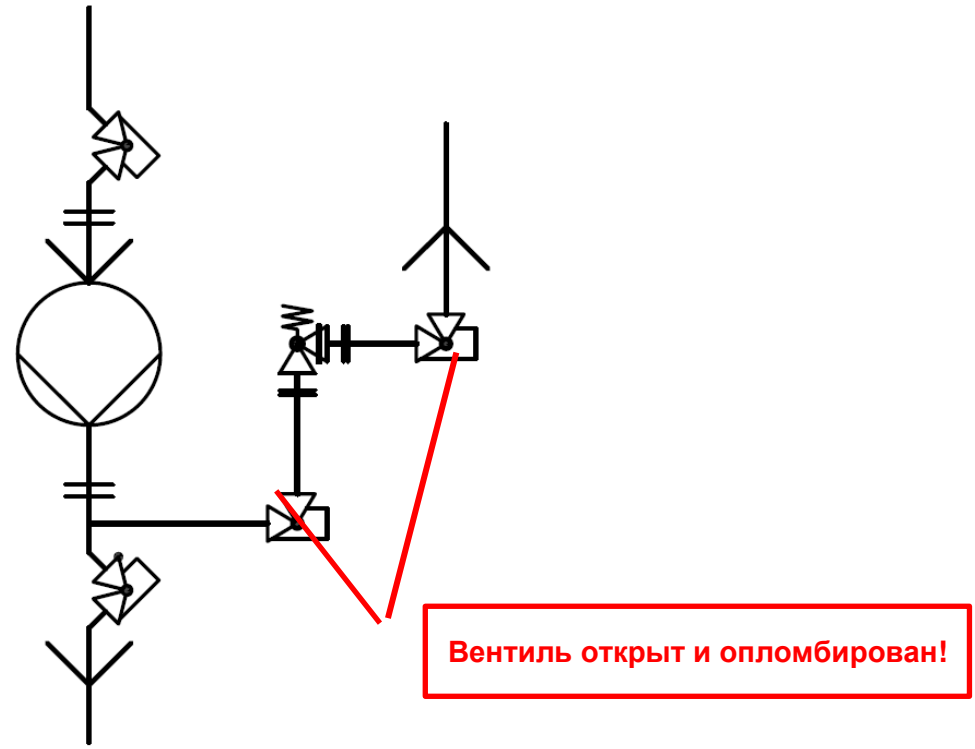


Рис. 6-5 Защита от включения хладагента

6.5.4 МИНИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ПРОСТОЯ

Повторный запуск насоса в целом должен производиться только после полной дегазации насоса. Минимальное время простоя зависит от типа хладагента и температуры кипения. При использовании аммиака достаточная дегазация насоса, как правило, происходит в течение 3 – 5 мин. (однако максимальное количество запусков в час не должно превышать 6). При использовании $C0_2$ минимальное время простоя должно быть установлено на 15 мин., для нагретого $C0_2$ (>-10 °C) – не менее, чем на 20 мин. При наличии трубопровода минимального объема дегазация насоса в системах с $C0_2$ может происходить примерно в течение 5 мин.

Если всасывающий трубопровод перекрывается в период простоя, то требуется больше времени (иногда более 20 мин.) для того, чтобы весь пар смог выйти через внутреннее дегазационное отверстие, после того как был открыт всасывающий клапан (как правило, пока не начнется замерзание в моторном отделении). Если длительное время ожидания для дегазации является нежелательным, то необходимо предусмотреть небольшой дегазационный трубопровод (см. раздел 6.4).

6.5.5 МИНИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ

Максимальное теплообразование внутри насоса возникает во время запуска, когда двигателю требуется высокий пусковой ток. Для того, чтобы насос смог выйти на стабильный режим эксплуатации, необходимо соблюдать минимальное время работы от 1 до 2 минут (в системах с $C0_2$ – 5 минут).

6.5.6 ЗАЩИТА ОТ РАБОТЫ ВСУХУЮ

Если на циркуляционном ресивере предусмотрен **ограничитель минимального уровня**, то его также необходимо использовать для отключения насоса при нехватке хладагента (защита от работы всухую).

6.5.7 ПРЕССОСТАТ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЙ

ПРЕССОСТАТ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЙ – с задержкой срабатывания во время пуска – предназначен для контроля наличия минимального давления в насосе.

Время задержки необходимо настроить на 30 – 60 сек., то есть, если после включения в течение 30 сек. не образуется перепад давлений (например, 0,3 – 0,5 бар), то насос отключается.

Данную процедуру разрешено повторять не более 4 раз. Затем должно выводиться сообщение о неисправности, а насос должен отключиться. Запуск насоса разрешено производить только после выяснения и устранения причины неисправности, а также после квитирования сообщения о неисправности.

Однако одного прессостата перепада давлений недостаточно для обеспечения защиты от избыточного давления!

6.5.8 РЕЛЕ РАСХОДА

Необходимо обязательно предусмотреть **реле расхода**, если было принято решение отказаться от перепускного клапана. Было установлено, особенно при отсутствии перепускного клапана, что насос, несмотря на отсутствие объемного расхода, нагнетает перепад давлений и не отключается прессостатом перепада давлений. Реле расхода на стороне нагнетания насоса призвано предотвратить снижение скорости потока ниже 0,2 м/с.

6.6 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Необходимо принять во внимание следующие меры предосторожности в цепи управления:

6.6.1 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПЕРЕГРУЗКИ

Выключатель перегрузки предназначен для защиты насоса от чрезмерного потребления тока. Установленная величина не должна превышать макс. силы тока I_{max} для используемого хладагента. См. раздел 4.2.

6.6.2 УСТРОЙСТВО ТЕРМОЗАЩИТЫ

Все насосы типа HRP, начиная с 12/2000 года выпуска, оснащены **позисторами** в обмотке, которые подключаются к клеммам (1) и (2) с **U ≤ 2,5 В**.

Необходимое для этого расцепляющее устройство, например, INT 69 V, можно приобрести в компании WITT.

Клеммы (1) и (2) оснащены предохранителем 62 мА (номер артикула 2591.000101) и клеммой „0“ (номер артикула 2591.000201). Запасной предохранитель находится в крышке клеммной коробки (см. Рис. 6-6).

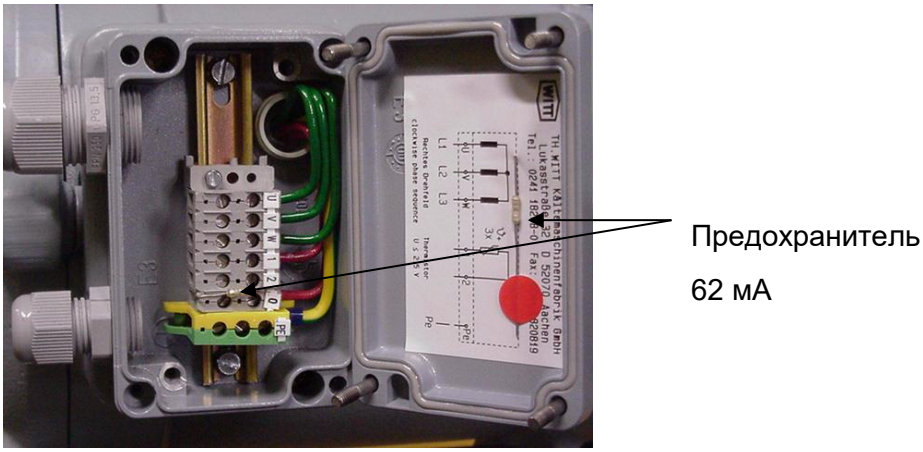


Рис. 6-6 Предохранитель в клеммной коробке

Защита двигателя отключает подачу управляющего напряжения на реле защиты двигателя при достижении критической температуры. Повторное автоматическое включение при охлаждении насоса не происходит. Новый пуск должен производиться только после выяснения причины неисправности и проверки установки и насоса. Необходимо учитывать минимальное время простоя.

Данное устройство термозащиты подлежит обязательному подключению, в противном случае гарантия не предоставляется!

До 12/2000 года выпуска в качестве устройства термозащиты насосов HRP 5040 и HRP 8050 использовался термоконтакт (Klixon), который соединялся с 220 В (см. электросхему, Рис. 6-7 или Рис. 6-8).

Если насос был отключен предохранительным устройством, то перед повторным запуском необходимо определить причину отключения.

Перед повторным запуском необходимо дождаться достаточного охлаждения/дегазации насоса, пока не будет примерно достигнута температура кипения! В частности, после отключения устройством термозащиты для достаточной дегазации может потребоваться до 60 мин.

6.6.3 РУЧНОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

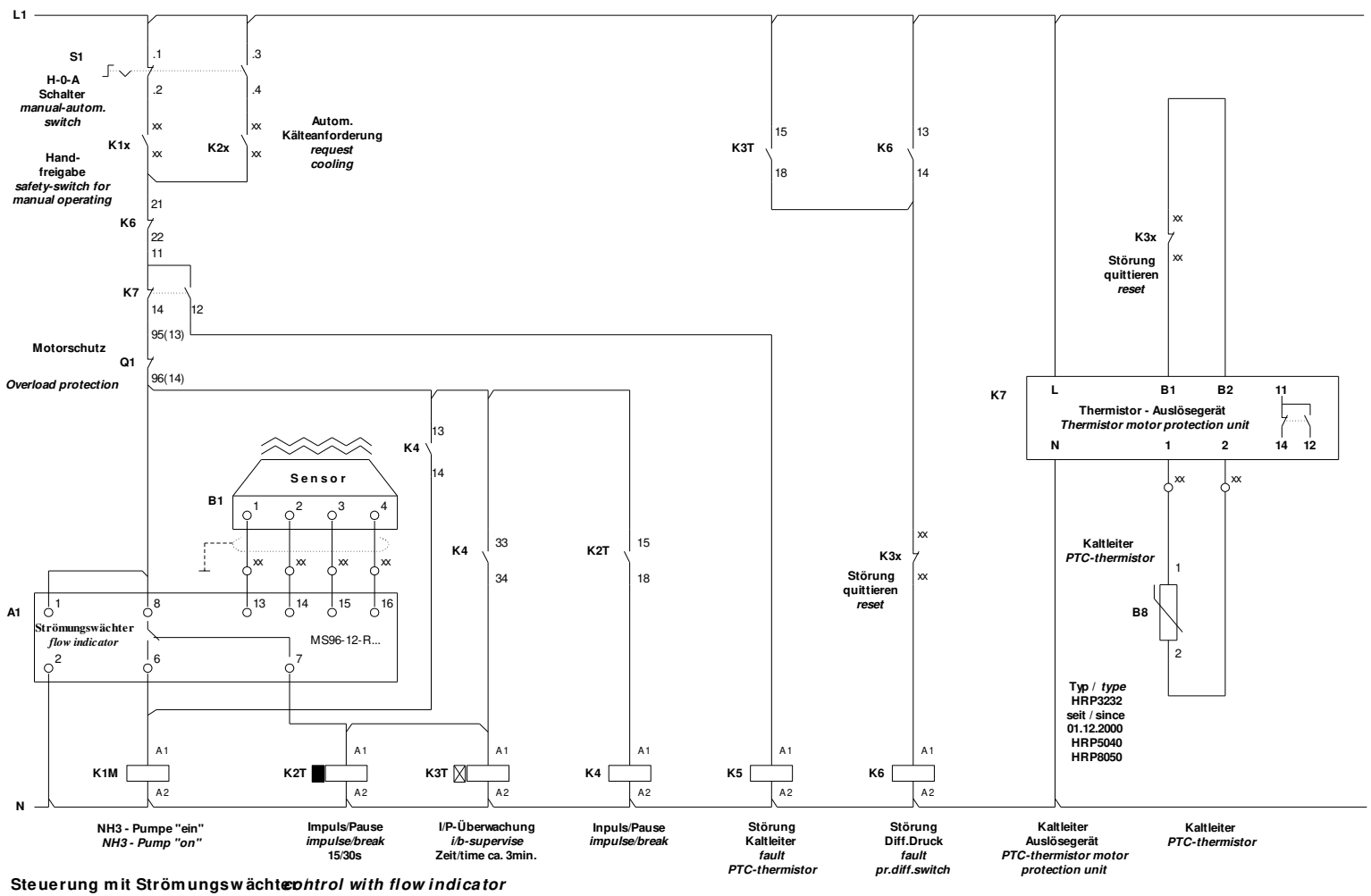
Рекомендуется оборудовать систему управления насосов HRP **выключателем H-0-A**. Данный выключатель зарекомендовал себя как эффективное средство для проведения пусконаладочных работ и технического обслуживания.

Тем не менее, необходимо следить за тем, чтобы в ручном режиме все функции безопасности также оставались подключенными и активными.

6.6.4 КОНТРОЛЬ ИЗНОСА ПОДШИПНИКОВ

Горизонтальные модели насосов оборудованы индикатором износа подшипников. После остановки насоса контроль целостности электрической цепи можно производить через внешний разъем под крышкой (77).

Если при этом будет обнаружено замыкание на корпус, то это значит, что подшипник изношен и насос подлежит отправке в ремонт.

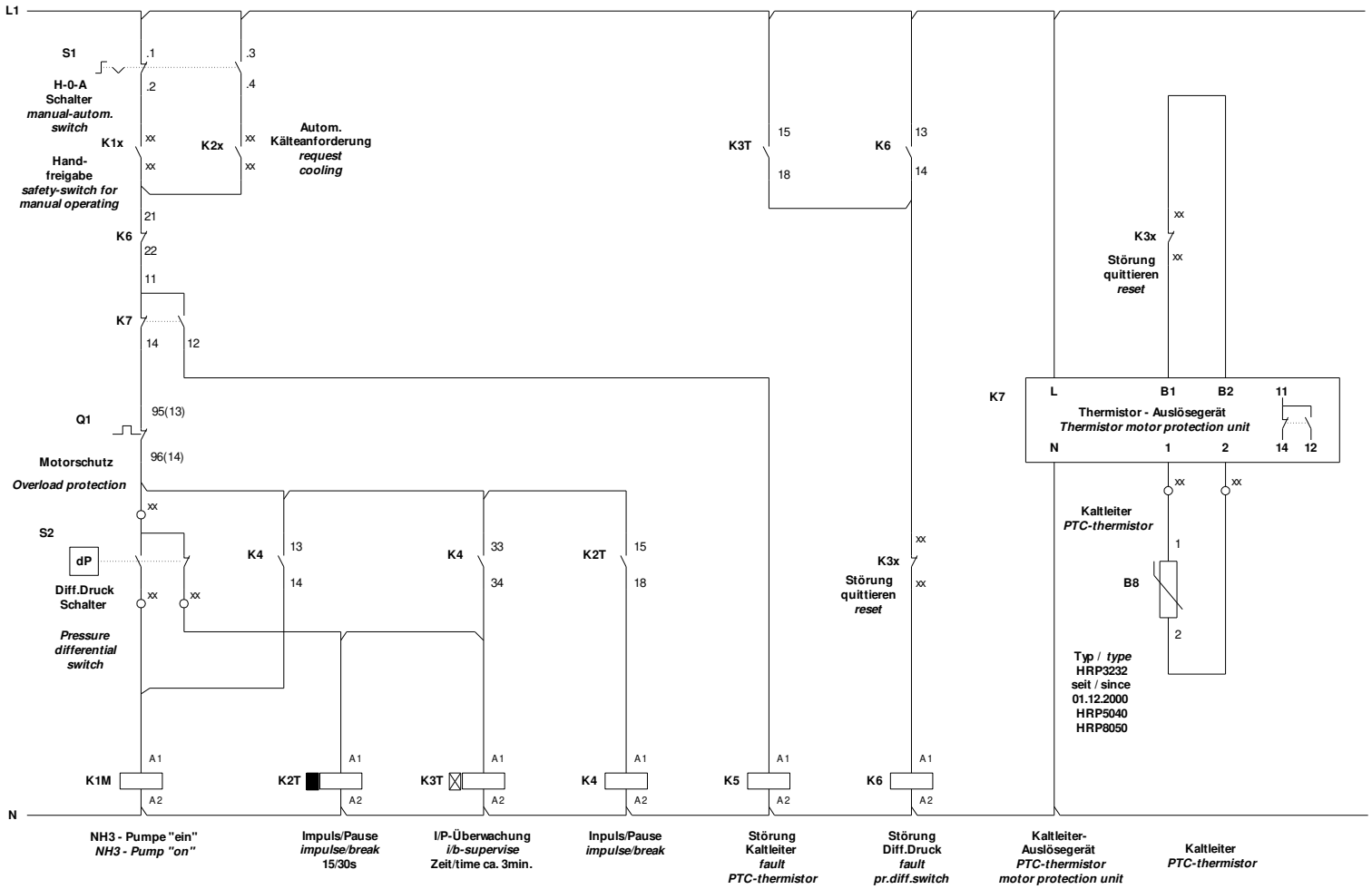


Steuerung mit Strömungswächter *control with flow indicator*

Informationszeichnung
presentation of information
Diese Zeichnung zeigt die, von der Fa. Witt empfohlene, Steuerung der Kältemittelpumpen Typ HRP
recommended wiring diagram, refrigerant pump type HRP

WITT	**HRP 3232, HRP 5050, HRP 10080** **und/*and* seit/*since* 01.12.2000** **HRP 5040 und 8050**	Datum : 01.12.2000 Zeichn.Nr.:3-16128.0342.001.007s Blatt : 1

Рис. 6-7 Рекомендуемая схема подключения реле протока



Steuerung mit Differenzdruckschalter / ***control with pressure differential switch***

Informationszeichnung
presentation of information
Diese Zeichnung zeigt die, von der Fa. Witt empfohlene, Steuerung der Kältemittelpumpen Typ HRP.
recommended wiring diagram, refrigerant pump type HRP

WITT	**HRP 3232, HRP 5050, HRP 10080** **und/*and* seit/*since* 01.12.2000** **HRP 5040 und 8050**	Datum : 01.12.2000 Zeichn.Nr.:3-16128.0342.001.007- Blatt : 1

Рис. 6-8 Рекомендуемая схема подключения реле разности давлений

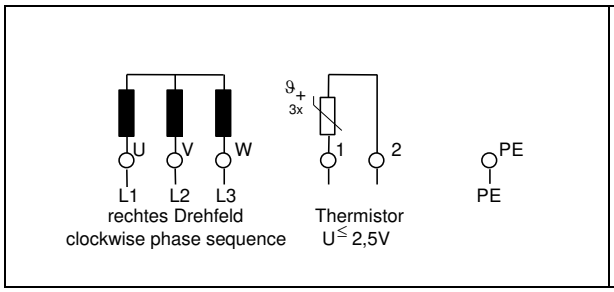


Рис. 6-9 Схема подключения внутри клеммной коробки на двигателе

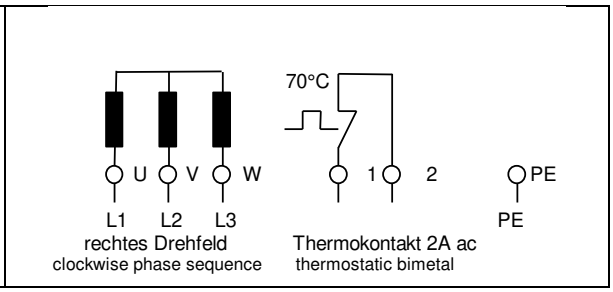


Рис. 6-10 Предыдущее исполнение насосов HRP 8050 и 5040 до 12/2000 года выпуска

Для обеспечения правильного направления вращения насоса, отмеченного стрелкой, он должен быть подключен к питанию в соответствии со схемой на Рис. 6-9 с учетом вращающегося поля. Направление вращающегося поля можно определить с помощью фазометра. Информация по подключению насоса приклеена к внутренней стороне крышки клеммной коробки, Рис. 6-6.

В отверстиях клеммной коробки находятся кабельные сальники. Все кабельные сальники, электрические подключения, а также уплотнение клеммной коробки должны иметь степень защиты не менее IP 54.

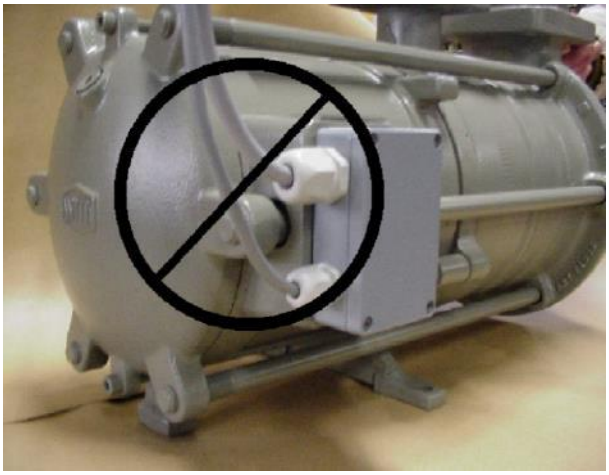


Рис. 6-11 Неправильное подключение кабеля



Рис. 6-12 Правильное подключение кабеля, с петлей

Убедитесь, что кабельные соединения вставлены в резьбовое соединение с наклоном вниз (см. Рис. 6-12).

Такое расположение предназначено для предотвращения возможного образования капель воды, которые могут стекать по кабелю в клеммную коробку.

Клеммная коробка всегда должна оставаться плотно закрытой, чтобы исключить как попадание в нее загрязнений и влаги, так и случайное прикосновение к контактам.

Соединительные кабели должны быть достаточной длины, чтобы обеспечить достаточный доступ для технического обслуживания и очистки входного фильтра.

7 ТРАНСПОРТИРОВКА

7.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

⚠	Выберите необходимое и допущенное к эксплуатации подъемное устройство в соответствии с весовыми характеристиками, указанными в Таблица 4-1.
⚠	Закрепите подъемное устройство в соответствии с приведенными ниже инструкциями.
⚠	Не используйте клеммную коробку для поднятия насоса!
⚠	Не стойте под подвешенным грузом.
⚠	При транспортировке упакованный насос должен быть надежно закреплен от возможных перемещений на грузовой платформе.

Поднимайте насосы, как показано на фотографиях ниже:



Рис. 7-1 Поднятие насоса HRP 3232 10080



Рис. 7-2 Поднятие насосов HRP 5040, HRP 5050, HRP 8050, HRP 8050-2, HRP

7.2 ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ ПОСТАВКИ

- Распакуйте насос для хладагента при получении и проверьте его на наличие транспортных повреждений.
- О транспортных повреждениях немедленно сообщите производителю или продавцу (в случае перепродажи) насосов для хладагентов.
- Утилизируйте упаковочный материал в соответствии с местными действующими предписаниями.

8 УПАКОВКА

8.1 ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ

Насосы для хладагентов надежно упакованы производителем, как показано на изображениях ниже, чтобы избежать ненужных повреждений во время транспортировки.



Рис. 8-1 Насос готов к отправке (вид спереди)



Рис. 8-2 Насос готов к отправке (вид сбоку)



Рис. 8-3 Внутренняя коробка

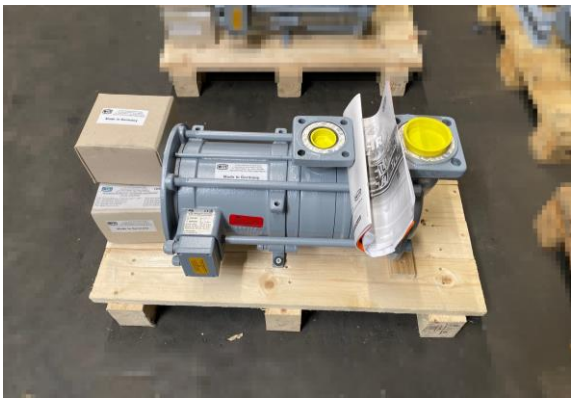


Рис. 8-4 Насос привинчен к поддону

Насосы для хладагентов крепятся болтами к деревянному поддону (стандарт IPPC). Все отверстия насосов для хладагентов защищены защитными пластмассовыми колпачками, которые предотвращают попадание воды и грязи.

Транспортировочная упаковка состоит из внутренней картонной коробки, которая обеспечивает дополнительную стабильность, и внешней картонной коробки. Внешняя картонная коробка прочно фиксируется на деревянном поддоне с помощью скоб. Кроме того, внешняя картонная коробка вместе с деревянным поддоном обматываются двумя упаковочными лентами вместе с металлическими уголками.

Таблица 8-1 Маркировка упаковки

Маркировка транспортировочной упаковки	
Боковые поверхности	**Верхняя сторона**

• Логотип производителя
• Указание типа насоса (GP/HRP)
• Обозначение (стрелки) верхней стороны
	• Обозначение верхней стороны
	• Обозначение насоса
	• Серийный номер
	• Номер заказа
	• Самоклеящаяся этикетка с
	  ○ адресом производителя и логотипом
	  ○ номером заказа
	  ○ адресом доставки клиента

8.2 КЛИЕНТОМ ПРИ ПЕРЕПРОДАЖЕ

Если клиент впоследствии будет перепродавать насос для хладагента, то маркировка упаковке должна быть аналогична описанной в разделе 8.1. Все отверстия должны быть защищены желтыми пластмассовыми колпачками, которые предотвращают попадание воды и грязи.

Кроме того, необходимо предварительно выполнить инструкции раздела 9.2 «ПОСЛЕ ПЕРВОГО ВВОДА в эксплуатацию ЭКСПЛУАТАЦИЮ».

9 КОНСЕРВАЦИЯ

9.1 ЗАВОДСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Внутри насосы для хладагентов покрыты тонким слоем хладагентного масла.

Снаружи насосы для хладагентов покрыты 2-компонентным лакокрасочным покрытием из эпоксидной смолы в соответствии с DIN ISO 12944/5, RAL 7001.

Все отверстия защищены желтыми пластмассовыми колпачками, которые предотвращают попадание воды и грязи.

9.2 ПОСЛЕ ПЕРВОГО ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Если насосы для хладагентов после ввода в эксплуатацию подлежит демонтажу и хранению или перепродаже, то их следует тщательно законсервировать, чтобы защитить от повреждений, вызванных неправильным хранением или ненадлежащей транспортировкой.

При этом следует учитывать следующее:

1. Насос для хладагента следует очистить от хладагента, защитных приспособлений и масла, как описано в разделе 13 «ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ» и далее.
2. Наружное лакокрасочное покрытие следует проверить на наличие повреждений и при необходимости обработать 2-компонентной краской из эпоксидной смолы в соответствии с DIN ISO 12944/5.
3. Все внутренние и наружные неокрашенные поверхности металлических деталей насоса для хладагента необходимо покрыть консервационной смазкой, отвечающей следующим критериям:
   - совместимость с материалами насоса для хладагента
   - совместимость с перекачиваемым хладагентом
4. Консервационную смазку следует использовать в соответствии с указаниями производителя.
5. Все отверстия должны быть заглушены желтыми пластмассовыми колпачками, которые предотвращают попадание воды и грязи. В качестве альтернативы можно использовать глухие фланцы или другие заглушки для защиты отверстий.
6. Маркировка упаковки должна быть аналогична описанной в разделе 8.1.

10 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ

Насос для хладагента подлежит хранению только после тщательной консервации в соответствии с разделом 9.2 «ПОСЛЕ ПЕРВОГО ВВОДА в эксплуатацию».

Хранить насос для хладагента следует в

- сухом,
- морозостойком,
- виброустойчивом
- и защищенном от грязи

месте.

Максимальный срок хранения составляет 24 месяца.

По окончании срока хранения необходимо провести проверку состояния подшипников скольжения насоса для хладагента. Проверку следует проводить в следующей последовательности:

1. При помощи шестигранного торцевого ключа выкрутить болт номер 58.
2. Вставить отвертку в паз, расположенный в торцевой части приводного вала насоса.
3. Провернуть приводной вал насоса на пять-шесть оборотов.

В случае, если вал провернуть не удается или вращение удается лишь при приложении значительного усилия, то следует произвести замену подшипников скольжения.

Кроме того, необходимо проверить уплотнения на всасывающем и напорном патрубках на пригодность к использованию и при необходимости заменить.

Также следует проверить насос для хладагента на герметичность.

11 УКАЗАНИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ

	Опасность отравления и нанесения вреда окружающей среде хладагентами или маслом.
	При выполнении любых работ надевайте средства индивидуальной защиты.
	Соберите вытекающий хладагент или масло и утилизируйте их отдельно в соответствии с действующими местными предписаниями.
	Соблюдайте местные правила для холодильных установок и экологические требования.

Насос для хладагента следует

- демонтировать в соответствии с разделом 13 «ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ» и далее.
- полностью слить рабочую жидкость и очистить.
- утилизировать в соответствии с местными действующими предписаниями.

12 МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

К монтажу насосов для хладагентов допускается исключительно квалифицированный персонал!

12.1 ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ

Перед монтажем насоса необходимо выполнить следующие действия:

- Распакуйте насос и проверьте его на наличие транспортных повреждений и полную комплектность поставки. Особое внимание следует уделить клеммной коробке и соединению (77) для контроля подшипников. При обнаружении повреждений немедленно проинформируйте поставщика.
- Защитные пластмассовые колпачки или другие заглушки удаляются с фланцев подключения непосредственно перед монтажем насоса.
- Убедитесь в наличии входного фильтра и уплотнительных прокладок к нему.
- Прокладки необходимо покрыть тонким слоем масла.
- Поверхности прокладок должны быть чистыми.
- Откройте фланцы подключения к холодильной установке, снимите защитные пластмассовые колпачки и обтирочный материал.
- Убедитесь, что трубопроводы очищены от загрязнений.

На заводе насосы подвергаются кратковременному механическому пробному запуску с **минеральным маслом для холодильных машин** FUCHS Reniso synth 68 при температуре окружающей среды. Если насос используется в установке, где загрязнение этим маслом недопустимо, например, при использовании эфирного масла, то насос необходимо предварительно промыть достаточным количеством растворителя.

12.2 МОНТАЖ НАСОСА

Крепежные отверстия расположены на насосе как с верхней, так и с нижней стороны, что позволяет как вертикальный, так и подвесной монтаж.

Учитывая образование на насосе конденсата подвесной монтаж предпочтительней.

При подвесном монтаже насоса требуются резьбовые шпильки, которые позволяют сливать насос перед техобслуживанием и очисткой входного фильтра. Это обеспечивает возможность замены входного фильтра без полного демонтажа насоса.

Рекомендуемая минимальная длина резьбовых шпилек составляет 180 мм, чтобы обеспечить достаточное пространство для замены входного фильтра, см. Рис. 12-1.

Преимущества подвесного монтажа:

- упрощается монтаж и очистка ванны сбора конденсата.
- насос не подвержен влиянию монтажных и температурных напряжений.



Рис. 12-1 Извлечение входного фильтра из всасывающего патрубка

> При вертикальном монтаже насоса не следует создавать дополнительные напряжения на несущую раму и систему трубопроводов. Особое внимание следует уделить возможной тепловой деформации трубопроводов при низких температурах.

Для извлечения входного фильтра достаточно снять болты фланцев, ослабить фундаментные болты и приподнять моторную сторону насоса, см. Рис. 12-1.

При выравнивании насоса необходимо следить за тем, чтобы вертикальный насос HRP 3232 был выровнен по вертикали, а горизонтальные насосы HRP 5040 – HRP 10080 – по горизонтали.

Информацию о расположении насоса также см. на Рис. 6-1, Рис. 6-3 или Рис. 6-2.

Подготовка фланцев

Убедитесь в том, что фланцевые пружины и пазы соответствуют друг другу. Не допускается использование резьбовых соединений для растяжения или выравнивания трубопровода. Попытка с помощью затяжки болтов фланцев устранить чрезмерный зазор между насосами и фланцами может привести к разрушению мест крепления насоса и в любом случае приводит к недопустимым напряжениям. Правильное положение насоса перед монтажем достигается подкладыванием под монтажные болты подкладных шайб или фиксацией его резьбовыми шпильками и контргайками.

Необходимые моменты затяжки фланцевых болтов приведены в следующей

Таблица 12-1.

Таблица 12-1 Моменты затяжки фланцевых болтов

Размер	Момент затяжки	Всасывающий фланец от	Напорный фланец от
M12	85 Нм	HRP5040 HRP5050	HRP5040 HRP5050 HRP8050
M16	210 Нм	HRP3232 HRP8050 HRP10080	HRP3232 HRP10080

12.3 ПОДГОТОВКА К ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

- Холодильная установка должна быть испытана под давлением, опорожнена вакуумом и заполнена хладагентом.
- Всасывающий и нагнетательный вентили должны быть открыты.
- Вентили прессостата перепада давлений, при наличии такового, должны быть открыты.
- Прессостат перепада давлений, при наличии такового, должен быть настроен на перепад давления не менее 20 кПа выше статической высоты (статическая высота – это столб жидкости и разность давлений между входом в охладитель и циркуляционным ресивером).
- В циркуляционном или жидкостном ресивере должно иметься достаточное количество жидкости для минимального времени работы в течение прибл. 2-3 мин.
- Защитные устройства насоса должны быть проверены перед вводом в эксплуатацию.

12.4 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

- Выполняется проверка и фиксация давления в системе.
- Если разность давлений меньше ожидаемой, то направление вращения может быть неправильным. Проверьте направление вращения с помощью фазометра. После отключения напряжения при необходимости поменяйте местами два соединительных провода и снова проверьте разность давлений.
- Закройте нагнетательный вентиль до состояния, когда разность давлений достигнет максимального значения, указанного в Таблица 4-18 или Таблица 4-19 и соответственно отрегулируйте реле протока, если таковой имеется.
- При появлении непривычных шумов немедленно отключите насос и выясните причину.

При нормальной работе насоса разность давлений определяется после 2-х, 8-ми и более часов работы. **После 1-2 недель бесперебойной работы необходимо проверить входной фильтр на наличие загрязнений. В зависимости от степени загрязнения его необходимо периодически проверять и очищать.**

12.5 РАБОЧЕЕ СОСТОЯНИЕ НАСОСА

Насос практически не нуждается в техобслуживании, добавке или замене масла.

Настоятельно рекомендуется периодически проверять:

- входной фильтр на наличие загрязнений
- насос на замасленность
- текущую разность давлений
- износ подшипников
- рабочие шумы
- внешнее загрязнение или повреждение
- состояние антикоррозионной защиты (лакокрасочное покрытие)
- состояние подводящих и отводящих трубопроводов, вентилей и манометров
- состояние электрических соединений и кабелей
- ежегодно или чаще работу защитных устройств на предмет соблюдения соответствующих директив
- даты и результаты проверок фиксировать с указанием заводского номера насоса.

12.6 РЕЗЕРВНЫЙ НАСОС (В РЕЖИМЕ ОЖИДАНИЯ)



На резервном насосе следует держать закрытым только один запорный вентиль, предпочтительно на стороне всасывания. Одновременное закрытие запорных вентилей со стороны всасывания и со стороны нагнетания может привести к росту давления закрытой в насосе жидкости, вызванного ее нагревом. Достигнутое таким образом недопустимо высокое давление может привести к кратковременному выходу из строя насоса.

После длительного простоя перед повторным запуском следует слить из насоса скопившееся масло, в противном случае насос может выйти из строя, что может привести к его разрушению.

12.7 ИНСТРУКЦИИ ПО ВЫВОДУ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

При выводе насоса для хладагента из эксплуатации соблюдайте инструкции, приведенные в

- разделе 13.3 «ДЕМОНТАЖ НАСОСА» и далее,
- разделе 7.1 „Транспортировка, Общие положения“,

а также при дальнейшем использовании в

- разделе 8 «УПАКОВКА»,
- разделе 9 «КОНСЕРВАЦИЯ»,
- разделе 10 «УСЛОВИЯ хранения» и
- разделе 11 «УКАЗАНИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ»

.

13 ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

13.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ (ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ)

Тщательное обслуживание установки гарантирует повышенную эксплуатационную готовность и функциональную надежность, а также увеличивает срок службы всех компонентов. Необходимо следить за тем, чтобы все меры по техническому обслуживанию и ремонту были задокументированы.



Эксплуатирующая организация обязана обеспечить проведение всех работ по техническому обслуживанию, осмотру и монтажу уполномоченным и квалифицированным персоналом, получившим достаточную информацию путем тщательного изучения инструкции по эксплуатации.



Любые работы с оборудованием должны выполняться исключительно в выключенном состоянии. Обязательно соблюдайте порядок отключения, описанный в руководстве по обслуживанию. **Детали, подлежащие ремонту, должны быть сначала очищены от хладагента компетентным лицом.** При этом необходимо надеть предписанную защитную одежду.



Запчасти должны соответствовать техническим требованиям, указанным производителем. Поэтому при замене деталей или закупке запчастей следует использовать только оригинальные запчасти, одобренные производителем.



Все указания по технике безопасности и рискам на установке содержите в пригодном для чтения состоянии!

Примите меры для того, чтобы установка эксплуатировалась исключительно в безопасном и работоспособном состоянии!

Проверяйте установку через интервалы, определяемые эксплуатирующей организацией, на наличие внешних видимых повреждений и дефектов! О любых изменениях (включая изменения в рабочих характеристиках) немедленно сообщите ответственному персоналу/лицу! При необходимости, немедленно выключите и заблокируйте установку!



Перед включением/запуском установки убедитесь, что запускаемая установка не несет угрозы находящимся рядом людям!

Перед началом проведения специальных и ремонтных работ проинформируйте обслуживающий персонал! Назначьте ответственное лицо!

При необходимости, оградите место проведения ремонтных работ по всему периметру! Во время проведения ремонтных работ на месте их проведения должен находиться только компетентный персонал.

Сразу по завершении работ все предохранительные и защитные устройства необходимо установить на место. Все защитные, управляющие, регулирующие и измерительные устройства должны быть проверены на исправную работу и безупречное рабочее состояние. Перед вводом в эксплуатацию необходимо учитывать пункты, перечисленные в разделе 12.



Если во время проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту установка полностью отключена, то ее необходимо предохранить от непредвиденного включения:

- заблокируйте основные командные устройства и извлеките ключи
- на главном выключателе установите предупреждающую табличку

Отдельные детали и более крупные узлы при замене должны быть тщательно закреплены на подъемных устройствах и зафиксированы, чтобы они не могли представлять никакой опасности. Используйте только подходящие и технически исправные подъемные устройства и грузозахватные приспособления с достаточной грузоподъемностью! Не стойте и не работайте под подвешенным грузом!

При выполнении монтажных работ на высоте, превышающей ваш рост, используйте предназначенные для этого или другие подмости и рабочие платформы, соответствующие требованиям техники безопасности. Не используйте детали агрегата в качестве подмостей! При проведении работ по техническому обслуживанию на большой высоте используйте страховочное приспособление!

Держите все ручки, ступени, перила, платформы, помости, лестницы в чистом виде!



Очистите установку, особенно фланцы и резьбовые соединения, в начале технического обслуживания/ремонта! Не используйте агрессивные чистящие средства! Используйте безворсовую обтирочную ткань!

При изменениях в работе установке или ее рабочих характеристиках, имеющих отношение к безопасности, немедленно отключите установку и сообщите о неисправности ответственному персоналу/лицу!

Переоборудование и изменение установки разрешаются только по согласованию с производителем. Оригинальные запчасти и принадлежности, разрешенные производителем, предназначены для обеспечения безопасности. Использование неоригинальных запчастей отменяет любую ответственность с нашей стороны за возникшие последствия.



Не вносите никаких изменений в программы (программное обеспечение) на программируемых системах управления!

Не вносите никаких изменений в систему кабелей (аппаратное обеспечение)!

Изменения в программу и/или систему управления разрешено вносить только по согласованию с производителем установки и шкафа управления.

Если изменения осуществляются квалифицированным персоналом, то об этих изменениях необходимо уведомить фирму TH.WITT Kältemaschinenfabrik.

13.2 ПЕРИОДИЧНОСТЬ

Насос для хладагента практически не требует технического обслуживания. Тем не менее, для обеспечения функциональности и безопасности насоса для хладагента следует соблюдать пункты, указанные в разделе 12.5 «Рабочее состояние насоса» .

13.3 ДЕМОНТАЖ НАСОСА

При демонтаже обязательно соблюдайте местные правила по предотвращению несчастных случаев. Особенно обратите внимание на следующее:

- убедитесь в наличии предписанных запасных выходов с тем, чтобы в случае чрезвычайной ситуации иметь возможность быстро покинуть помещение.
- проверьте готовность к оказанию необходимой помощи при транспортировке и демонтаже насоса в целях безопасности.
- обеспечьте работающих необходимыми индивидуальными средствами защиты, как минимум защитными очками и перчатками, а при работе с аммиаком (NH_3) – рабочим противогазом.



Отключите электропитание и электронные контрольные приборы и заблокируйте их от повторного включения! На шкафу управления разместите таблички «Не включать! Работают люди!». Запишите последовательность подключения проводов и отсоедините их.



К работам на электрических установках или оборудовании допускается только электротехнический квалифицированный персонал в соответствии с электротехническими правилами.

Перед демонтажем насоса или заменой входного фильтра хладагент из насоса должен быть удален. Рекомендуется дать ему испариться через манометровый вентиль с нагнетательной стороны в паровое пространство циркуляционного ресивера. Для ускорения выпаривания можно поливать насос горячей водой.



Применение открытого пламени недопустимо!

Когда хладагент будет удален из насоса, нужно осторожно отпустить на 1/4 оборота резьбовую пробку (58) на всасывающей стороне, чтобы сбросить давление. После сброса давления можно осторожно ослабить болты фланцев. Следите за невыкипевшим хладагентом или негерметичностью запорных клапанов.

13.4 ПЕРЕСЫЛКА НАСОСА



В случае возврата насоса поставщику или производителю убедитесь, что насос не содержит хладагента, загрязнений и масла. Отправитель несет ответственность за нанесение ущерба окружающей среде, повреждение попутного груза в результате утечки масла во время транспортировки и т.п. Причина неисправности должна быть указана как можно точнее, а также должны быть указаны условия эксплуатации и часы работы. Пожалуйста, заполните разработанный нами для этой цели контрольный список вопросов по насосам, который можно скачать с нашего веб-сайта. Пересылка насоса всегда осуществляется вместе с всасывающим фильтром.



При поднятии насоса соблюдайте раздел 7.

13.5 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

13.5.1 МАСЛО В НАСОСЕ

Попадание масла из циркуляционного ресивера в насос нарушает его нормальную работу или приводит к повреждению.

Масло в насосе препятствует достаточному охлаждению подшипников, что впоследствии приводит к недопустимому перегреву насоса. Только встроенные позисторы для контроля температур являются надежной защитой от перегрева.

Слив масла может производиться через запорный клапан WITT EA 10 GÜ/GB, который предусмотрен на всасывающем или нагнетающем патрубке, а не через резьбовую пробку 1/4".

Перед установкой клапана EA 10 GÜ/GB следует удалить металлическое уплотнение 38 (см. изображения в разрезе Рис. 4-3 или Рис. 4-4). Накидная гайка клапана EA10 GÜ/GB должна быть полностью навернута на отводящий трубопровод. Только после окончательной затяжки клапан фиксируется в нужном положении с помощью накидной гайки.

Масло может быть удалено из насоса без снижения давления через быстродействующий клапан, установленный на запорном клапане. Слив масла из нагнетательного патрубка возможен только через резьбовую пробку в сливном отверстии нагнетательного патрубка. Если слив масла затруднен, то нагрейте насос теплой водой, чтобы снизить вязкость масла.

Проверьте и модифицируйте существующую систему слива масла таким образом, чтобы новое масло снова не попало в насос.

13.5.2 ПОВРЕЖДЕНИЕ ЭКРАНА

Повреждение или неплотность экрана не сразу обнаруживаются, поскольку полость статора также герметична. Чтобы определить, проник ли хладагент в полость статора, необходимо осторожно ослабить резьбовую пробку 1/4" (58) на крышке двигателя (09).

Обязательно используйте средства индивидуальной защиты, особенно защитные очки!

Утечку хладагента можно определить с помощью прибора для обнаружения утечек или в случае использования аммиака (NH_3) – по запаху.

13.5.3 ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ НАСОСОВ

Размеры фланцев для насосов HRP 5040, HRP 5050, HRP 8050 и HRP 10080 соответствуют размерам фланцев FAS. Все фланцы имеют 4 резьбовых отверстия и имеют квадратную форму.

Насос HRP 3232 до 40 бар оснащен фланцами согласно DIN EN 1092-1/11, C/DN32/PN40 (ранее DIN 2635/2512). Все остальные фланцы являются специальными фланцами и поэтому всегда поставляются вместе с ответными фланцами.

При необходимости замены насосов для хладагентов фирмы WITT типа GP насосами типа HRP обращайтесь к ближайшему нашему представителю для получения дальнейшей информации.

13.6 РЕМОНТ НАСОСА

Не рекомендуется производить ремонт насоса самостоятельно. Его следует отправить поставщику или на завод-изготовитель для ремонта, при необходимости заменить сменным насосом.

Ремонт с использованием сменных узлов производится исключительно обученным персоналом и возможен только в отдельных случаях. Для таких случаев вы можете запросить отдельное руководство по ремонту.

13.7 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ

Насосы фирмы WITT типа HRP являются закрытыми насосами, в которых все подвижные детали, включая подшипники и ротор, находятся в непосредственном контакте с хладагентом. Любые отклонения от стабильной работы оказывают непосредственное влияние на подвижные детали, особенно на подшипники. Загрязнения, масло и скачки давления сокращают срок службы насосов.

Насосы фирмы WITT типа HRP предназначены исключительно для использования в холодильных установках. Полностью прочтите руководство по обслуживанию, прежде чем выбрать, использовать и обслуживать насос. Монтаж, эксплуатацию и техническое обслуживание насоса разрешается выполнять исключительно опытным и обученным специалистам по холодильной технике. Необходимо соблюдать указанные температуры и диапазоны давления. Особое внимание следует уделить действующим предписаниям в отношении используемых материалов. Не демонтируйте насос, пока он содержит хладагент.

Необходимо соблюдать местные предписания для холодильных установок, электрических цепей и экологические требования.

14 ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ (ХОЛОДИЛЬНАЯ УСТАНОВКА)

В течение срока службы установки/насоса для хладагента контроль и испытания проводятся в соответствии с национальными предписаниями. К ним относятся, например, (для Германии/Европы):

- периодические испытания (см. DIN EN 378-4 Приложение D)
- внешний визуальный осмотр (см. DIN EN 378-2), а также
- проверка герметичности (см. DIN EN 378-2)

Периодичность в основном регулируется национальными предписаниями. Критерием периодичности может быть, к примеру, тип и количество используемого хладагента (см. DIN EN 378-4).

Дополнительную информацию см. также в разделе 13.2.

15 АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Таблица 15-1 Анализ неисправностей

№	Признак	Причины и их устранение
1	Насос издает сильный шум	• Источник шума находится вне насоса • Инородные тела в насосе • Насос работает при избыточном давлении – проверить настройку перепускного клапана (или наличие необходимого объемного расхода к потребителям). • В установках с CO2 проверить, полностью ли открыт трубопровод минимального объема. • Пар в насосе (например, превышен минимальный уровень в циркуляционном ресивере, забит входной фильтр, слишком быстрое падение температуры компрессора • Изношены центробежные рабочие колеса или направляющие кольца • Изношены подшипники • Ротор соприкасается с экраном
2	Недостаточная производительность (вентили насоса полностью открыты)	• Неправильное направление вращения • Закрыты запорные вентили насоса • Чрезмерное количество пара в жидком хладагенте (например, слишком низкий уровень хладагента в циркуляционном ресивере, заблокирован входной фильтр, насос работает при избыточном давлении) • Закрыты вентили на испарителях • Недостаточно открыт регулирующий вентиль • Недостаточно открыт перепускной вентиль • Инородные тела или засорение в системе • Обратный клапан другого насоса протекает • Загрязнены испарители • Источник питания поврежден, работает только в двух фазах • Изношены центробежные рабочие колеса • Неправильно выбран насос (недостаточная высота напора)
3	Срабатывает прессостат перепада давлений	• См. п. 2 • Неправильная настройка прессостата • Чрезмерно открыт регулирующий вентиль • Слишком быстрый запуск или включение ступеней компрессора • Слишком быстрое отключение крупных потребителей
4	Срабатывает реле протока	• См. п. 2 • Неправильная настройка реле протока • Закрыт запорный клапан на стороне всасывания или нагнетания • Слишком быстрый запуск или включение ступеней компрессора • Слишком быстрое отключение крупных потребителей
5	Срабатывание устройства термозащиты	• Избыток масла в насосе • Слишком горячий насос (например, недостаточное охлаждение после монтажа, слишком высокая частота включений, не достигнуто минимальное время простоя (раздел 6.5) • Забит фильтр подшипников (92)
6	Срабатывание защиты по току	• Избыток вязкого масла в насосе (при низкой температуре) • Загрязнения, инородные тела • Внутреннее повреждение
7	Слишком короткий срок службы подшипников	• Избыток пара в насосе, см. пункты выше • Обратный поток из-за выброса хладагента (например, отсутствующий или негерметичный обратный клапан, неправильно установленный трубопровод дегазации или минимального объема, см. раздел 6.4) • Загрязнение системы

№	Признак	Причины и их устранение
8	Срабатывание защитного автомата двигателя	• Влага в клеммной коробке: недостаточно уплотнены резьбовые соединения и клеммная коробка • Блокировка насоса см. также пункты выше

16 КРИТИЧЕСКИЕ СБОИ И ВОЗМОЖНЫЕ НЕПРАВИЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ, КОТОРЫЕ ПРИВОДЯТ К ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ ПРОИСШЕСТВИЯМ ИЛИ АВАРИИ

Обеспечение безопасности холодильных установок и их компонентов является ответственностью эксплуатирующей организации.

Для обеспечения безопасности холодильных установок и их компонентов необходимо соблюдать местные действующие предписания страны эксплуатирующей организации.

Соответствующие требования могут быть взяты из предписаний, директив или стандартов, таких как, например, (для Германии/ЕС):

Таблица 16-1 Источники данных по безопасности холодильных установок (примеры для Германии/Европы)

Источник	Название
EN 378	Холодильные установки и тепловые насосы – требования к безопасности и окружающей среде
EN 809	Насосы и насосные агрегаты для жидкостей – Общие требования к безопасности
VDMA 24020	Эксплуатационные требования к холодильным установкам
BetrSichV	Положение о безопасности и охране здоровья при использовании технологического оборудования (Положение о безопасности на производстве – BetrSichV)
BGR 500/ DGUV-R 100-500, раздел 2.35	Эксплуатация технологического оборудования
TRAS 110	Технические правила безопасности оборудования (TRAS)

В нижеследующей Таблица 16-2 перечислены примеры возможных неисправностей насосов для хладагентов, которые, однако, не претендуют на полноту и представляют собой лишь часть оценки безопасности всей холодильной системы. Требуется квалифицированный монтаж и ввод в эксплуатацию насоса для хладагента в соответствии с руководством по обслуживанию.

⚠ **Обязательно соблюдайте следующий раздел 0.**

Исключение ответственности

Все указания и данные, приведенные в Таблица 16-2, были составлены с должной компетентностью и в соответствии с современным уровнем техники. Однако мы не гарантируем их полноты и правильности. Определяющими являются действующие местные предписания, директивы или стандарты страны эксплуатирующей организации.

Таблица 16-2 Примеры возможных неисправностей насосов для хладагентов и меры

Неисправность	Тип	Послед-ствия	Опасность	Меры
Утечка из-за чрезмерной нагрузки от давления	Критическая ошибка	Авария	Выход хладагента	Заблокировать насос и устранить утечку
Включение хладагента из-за неправильной блокировки насоса	Неправильное действие	Чрезвычайное происшествие	Недопустимое повышение давления с возможным выходом хладагента	Квалифицированная блокировка или установка перепускного вентиля (см. раздел 6.5.3)

17 ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА В СЛУЧАЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ ИЛИ АВАРИИ

В случае чрезвычайного происшествия или аварии всегда соблюдайте следующие правила:

- Сохраняйте спокойствие
- Проанализируйте ситуацию
- Подайте сигнал тревоги
- Предупредите людей, находящихся в опасности, или отведите их в безопасное место
- Перекройте опасную зону в соответствии со схемой аварийного отключения
- Держите людей подальше от опасной зоны
- Избегайте попадания хладагента в глаза и на кожу
- Наденьте средства индивидуальной защиты
- Обеспечьте достаточную вентиляцию
- Храните вдали от источников возгорания
- По возможности избегайте загрязнения окружающей среды

Другие специальные указания и примеры действий персонала в случае чрезвычайного происшествия или аварии приведены в разделе 16.

18 КРИТЕРИИ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

Под превышением предельного состояния насоса для хладагента подразумеваются все условия эксплуатации, превышающие технические характеристики, указанные в настоящем руководстве по обслуживанию. Следовательно, критериями для установления предельных состояний являются:

- раздел 4.2 «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ»
- раздел 4.4 «ДИАПАЗОНЫ давлений»
- раздел 4.8 «ХАРАКТЕРИСТИКИ»
- Данные заводской таблички

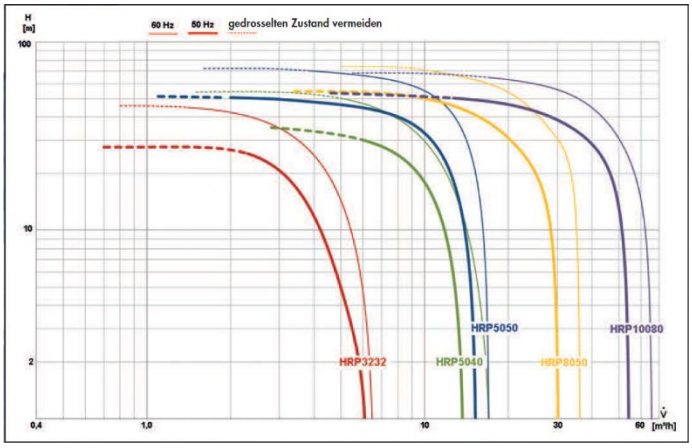


Рис. 18-1 Характеристическая кривая подачи насоса как критерий для установления предельного состояния

Соответствующие указания по проектированию насосов для хладагентов в холодильных установках описаны в разделе 5.

ПРИЛОЖЕНИЕ A РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УПРАВЛЕНИЮ НАСОСАМИ ТИПА HRP

A.1 СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ 1: ЗАПУСК НАСОСА ПОСЛЕ ПРОСТОЯ

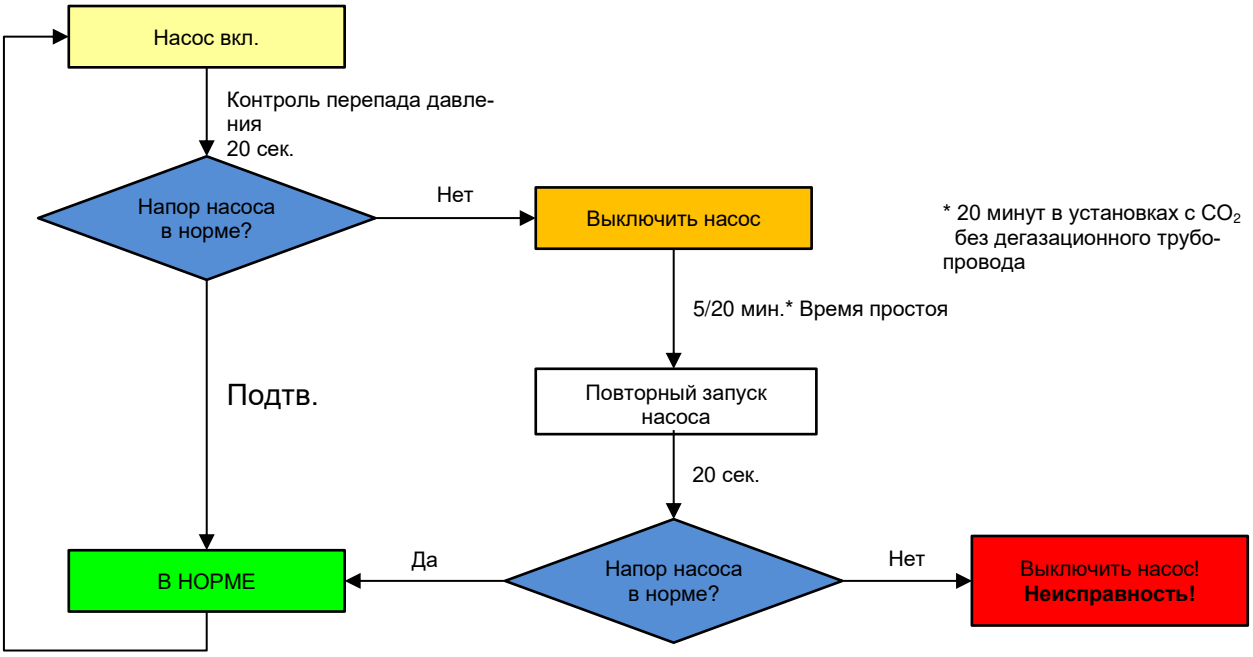


Рис. 18-2 Схема управления 1: запуск насоса после простоя

A.2 СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ 2 + 3: РАБОЧЕЕ СОСТОЯНИЕ (НА НАСОС)

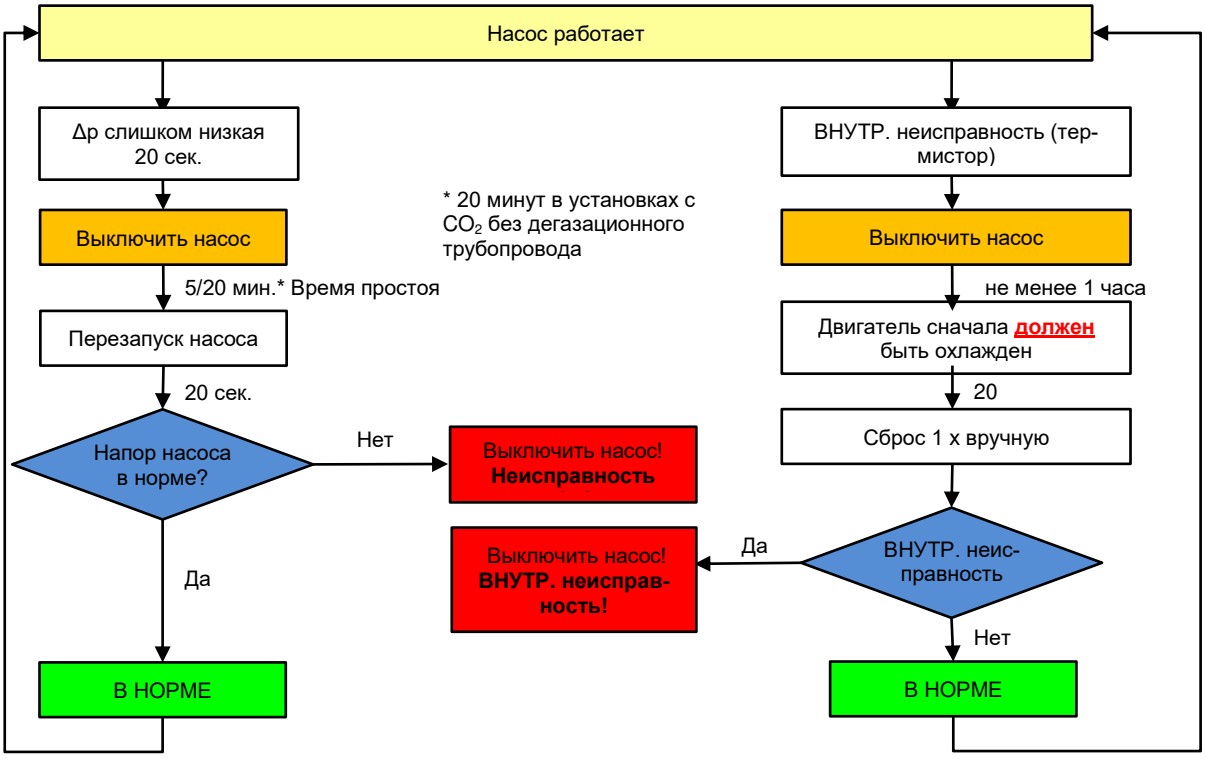


Рис. 18-3 Схемы управления 2 + 3: рабочее состояние (на насос)

A.3 СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ 4: РАБОТА С 2 ИЛИ БОЛЕЕ НАСОСАМИ

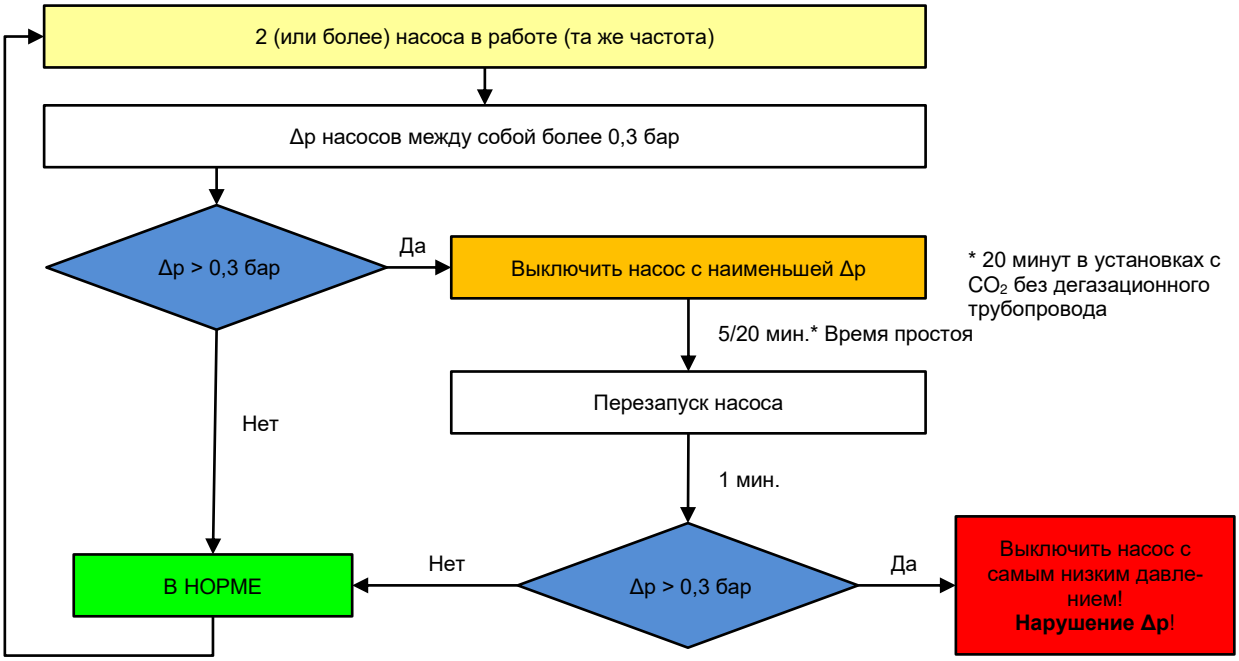


Рис. 18-4 Схема управления 4: работа с 2 или более насосами

Возможные причины нарушений Δp

- Избыток пара в насосе
- Насос загрязнен
- Насос поврежден

A.4 СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ 5: РАБОЧАЯ СИТУАЦИЯ, ПРИМЕНЯЕТСЯ КО ВСЕМ НАСОСАМ

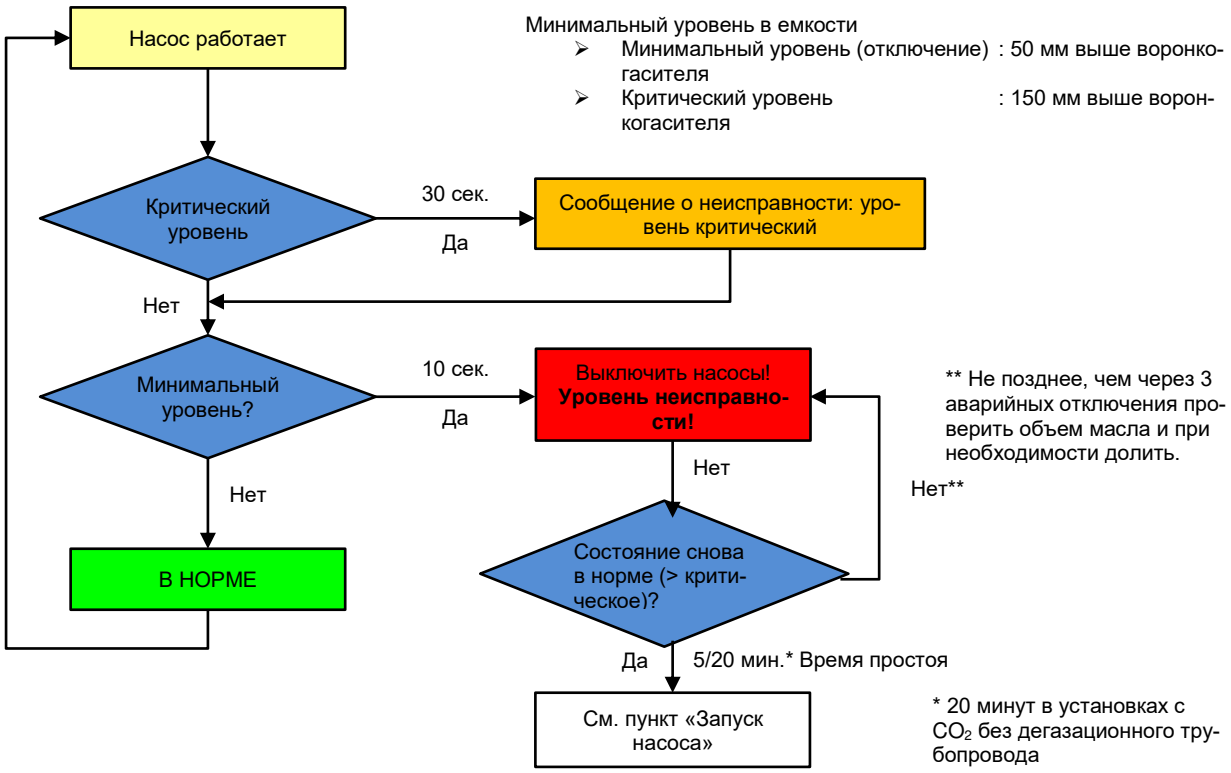


Рис. 18-5 Схема управления 5: рабочая ситуация, применяется ко всем насосам

Возможные причины нарушений Δp

- Избыток пара в насосе
- Насос загрязнен
- Насос поврежден

A.5 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

Настройки

- Число оборотов для каждого насоса должно быть одинаковым
- Короткое время запуска/крутой темп пуска (1 – 2 сек.), чтобы мог открыться обратный вентиль за насосом. Темп пуска может быть увеличен до 10 сек. в установках с CO2 с трубопроводом минимального объема (подключение перед обратным вентилем), чтобы обеспечить плавный запуск
- Минимум 40 Гц, максимум 60 Гц
- Выбирайте преобразователь частоты с максимальным током (меньшее теплообразование в насосе)

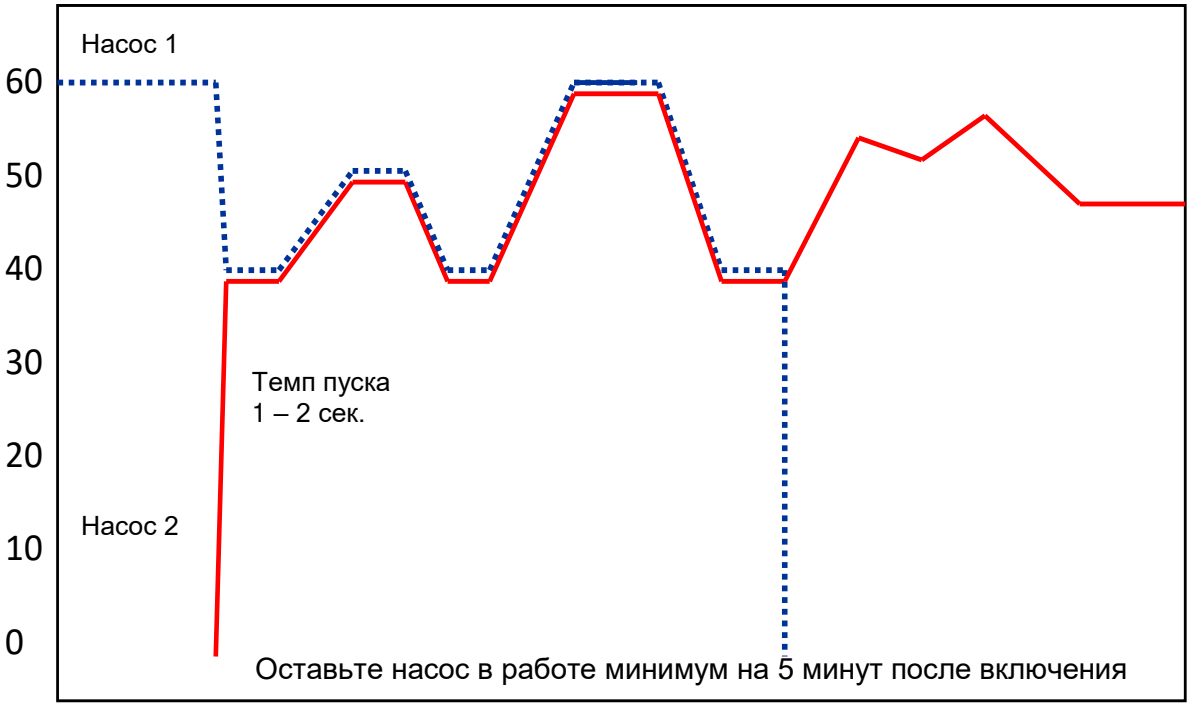


Рис. 18-6 Типичная кривая установок с несколькими насосами и преобразователем частоты

ПРИЛОЖЕНИЕ B ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА (ПРИМЕР)

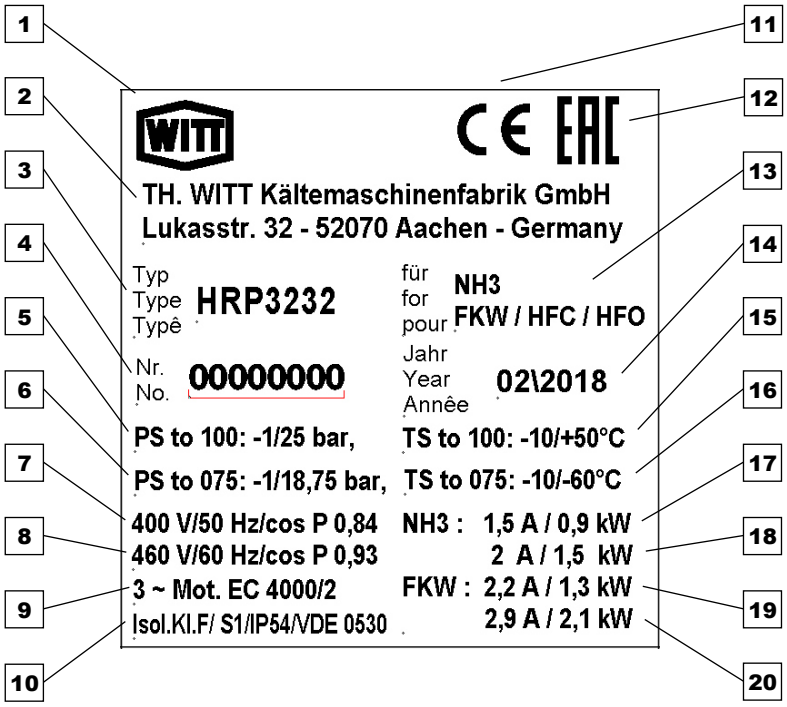


Рис. 18-7 Заводская табличка насосов для хладагентов типа HRP

Пояснение

1. Логотип производителя
2. Адрес производителя
3. Тип насоса для хладагента
4. Серийный номер
5. Допустимое рабочее избыточное давление PS[8] для TS[9] (t_0[10] 100[11])
6. Допустимое рабочее избыточное давление PS для TS (t_0 75[12])
7. Напряжение и cos φ при частоте 50 Гц
8. Напряжение и cos φпри частоте 60 Гц
9. 3-фазный двигатель, EC = электрически коммутируемый, обозначение типа
10. Класс изоляции F, режим работы S1, степень защиты IP54, стандарт VDE 0530 (DIN EN 60034)
11. Маркировка CE
12. Маркировка EAC
13. Хладагенты, одобренные для использования в насосе
14. Дата изготовления (месяц/год)
15. Рабочая температура (t_0 100)
16. Рабочая температура (t_0 75)
17. Потребляемый ток, мощность при 50 Гц и хладагент, например, NH3
18. Потребляемый ток, мощность при 60 Гц и хладагент, например, NH3
19. Потребляемый ток, мощность при 50 Гц и хладагент, например, FKW
20. Потребляемый ток, мощность при 60 Гц и хладагент, например, FKW

---

[8] «Максимально допустимое давление (PS)» – это самое высокое давление, на которое рассчитано оборудование, работающее под давлением

[9] «Допустимая минимальная/максимальная температура (TS)» – это минимальная/максимальная температура, на которую рассчитано устройство.

[10] t_0 = температура кипения

[11] PS (to 100) = характеристики прочности материалов в температурном диапазоне TS (t0 100) используются на 100%.

[12] PS (t_0 75) = характеристики прочности материалов в температурном диапазоне TS (t_0 75) используются максимум до 75%.

Състояние документации: марш 2020 г.



TH.WITT
Kältemaschinenfabrik
GmbH

Lukasstraße 32, 52070 Aachen, Germany
Tel. +49 241 18208-0
sales@th-witt.com

www.th-witt.com