



Есопому Серия / L

Инструкция по эксплуатации (оригинал)

Тип №: L057R01|R41|R51|R81|R82 | Номер заказа: |

Год изготовления: 2016



DILO. Всегда герметичный.

Сделано ■
в ■
Германии ■



Содержание

Предписания по безопасности	1
Описание изделия	2
▪ Габариты / технические параметры	
Транспортировка и установка	3
Ввод в эксплуатацию	4
Функциональное описание:	5
▪ Удаление и хранение элегаза	
▪ Заполнение газового отсека воздухом	
▪ Откачивание воздуха из газового отсека	
▪ Заполнение газового отсека элегазом	
Специальные функции для работ по обслуживанию	6
▪ Восстановление фильтров	
▪ Вакуумирование фильтров	
▪ Очистка устройства	
▪ Вакуумирование устройства	
▪ Продувка компрессора	
▪ Испытание компрессора давлением	
Опции для сервисной тележки	7
Устранение ошибок	8
Обслуживание и функциональные испытания	9
Схема и список частей	10
Инструкции по эксплуатации и обслуживанию установленных компонентов	11

Пожалуйста, прежде чем пользоваться устройством, внимательно прочтите данную инструкцию по эксплуатации. Таким образом, можно предотвратить повреждения при эксплуатации. В случае несоблюдения инструкции по эксплуатации производитель не несет никакой ответственности или гарантий.

DILO Armaturen und Anlagen GmbH, D-87727 Babenhausen оставляет за собой авторское право на данную документацию. Любое использование без разрешения автора (размножение, передача третьим лицам и т.д.) подвергается штрафу и компенсации



Общие правила безопасности

Обязательства по необходимому обслуживанию

Устройство было разработано и изготовлено с учетом стандартов и дополнительных технических спецификаций.

Безопасное использование устройства может быть достигнуто только в случае выполнения следующих требований.

Оператор должен убедиться, что:

- устройство используется только по назначению (смотри раздел 2 описание изделия).
- устройство используется в соответствии с инструкцией и в приемлемых условиях, устройства безопасности регулярно проверяются.
- обслуживающий и ремонтный персонал снабжен необходимой защитной одеждой.
- полные и четкие инструкции по эксплуатации доступны на месте установки.
- только квалифицированный работает и обслуживает устройство.
- привлекаемый персонал регулярно инструктируется по безопасным мерам эксплуатации и безопасности окружающей. Персонал полностью изучил инструкции по эксплуатации и предписания по безопасности.
- предписания по безопасности установлены на устройство и не должны быть удалены.
- выполнены все необходимые настройки и испытания оборудования в соответствии с местными законами (сосуды высокого давления, испытания по электробезопасности).
- информация по безопасному использованию SF₆ (может быть получена от поставщика элегаза) доступна обслуживающему персоналу. Инструкции указанные в информационном листке должны быть изучены обслуживающим персоналом.

Общие правила безопасности

Специальные требования безопасности и стандартные обозначения

В данной инструкции по эксплуатации даны предупреждения для того чтобы обратить ваше внимание на остаточные риски при использовании устройства.

Остаточные риски несут опасность для

- Персонала
- Продукции и оборудования
- Окружающей среды

Знаки используемые в инструкции по эксплуатации должны привлечь ваше внимание к требованиям безопасности:



Опасность

Возможен риск для персонала (опасность для жизни, опасность травмы)



Осторожно

Возможен риск для оборудования, материалов и окружающей среды.



Опасность поражения электрическим током

Главной задачей требований безопасности избежать травм обслуживающего персонала.

- Если появляется сигнал „**Опасность**“, не исключено влияние на оборудование, материалы и окружающую среду.
- Если появляется сигнал „**Предупреждение**“, нет опасности для персонала.

Соответствующий символ, который используется не может заменить текстовые предписания по безопасности.

Необходимо всегда читать текст предписания по безопасности.

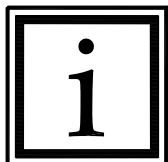


Note

Данный символ используется для информации, для лучшего понимания работы устройства.

Общие правила безопасности

Основные требования безопасности в процессе эксплуатации



Information

Оборудование может обслуживаться только квалифицированным персоналом сертифицированным в соответствии с EC 305/2008 стандартами. Переходной период до 30 Июня 2009.

Только специально обученный персонал может работать с устройством и только в полном соответствии с инструкциями по эксплуатации.

Перед включением устройства, убедитесь что:

Только обученный персонал использует устройство

Никто не может получить травму

Перед включением устройства, проверьте, не повреждено ли оно, и используется в нормальных условиях. При обнаружении повреждения, сообщите ответственному лицу.

Перед включением устройства, убедитесь, что соблюдены все меры по безопасности.



Осторожно

При концентрации продуктов разложения элегаза $> 100 \text{ ppm}_v$ мы рекомендуем использовать фильтр для защиты устройства. В случае загрязнения, продуйте устройство (в течении 10 минут) чистым элегазом, циркуляция.



Опасность

Все газовые резервуары и сосуды подсоединенные к устройству через шланг, должны быть оснащены собственными устройствами защиты от избыточного давления и вакуума. Защитное оборудование установленное на устройстве, предназначено только для его защиты и не может нести нагрузки связанные с использованием газовых резервуаров. В случае не правильного использования устройства, существует опасность взрыва газовых резервуаров.



Общие правила безопасности

Установка устройства

- Установите устройство на ровную поверхность. Не рекомендуется устанавливать устройство на склоне, даже с использованием блокировки колёс.
- Используйте устройство только в больших помещениях (объем комнаты 100 м³) для предотвращения превышения предельно допустимого уровня элeгаза при утечке.
- При использовании устройства в маленьких помещениях, необходимо использовать устройства предупреждения о концентрации элeгаза. Необходимо предусмотреть возможность быстро покинуть помещение.
- В случае перегрева устройства, необходимо остудить сосуд с давлением во избежании превышения допустимого давления.

Персональные средства защиты для обслуживающего персонала

- Защитные перчатки позволяющие работать с управляющими элементами.
- Защита слуха рекомeндуется для всех устройств уровень шума которых > 80 Дб(А). При 85 Дб(А) необходимо обязательно использовать защиту.
- Защитная обувь
- Необходимо использовать защитные очки при работе с шлангами и трубками под давлением, а также в местах и соединения, в которых возможна утечка газа или жидкости.

Основные меры безопасности во время эксплуатации

- Необходимые инспекции и периоды обслуживания описаны в инструкции по эксплуатации.
- Следуйте предписаниям инструкций по эксплуатации, а для отдельных частей используйте соответствующие инструкции по эксплуатации.
- Перед проведением обслуживания необходимо отключить устройство от источника питания и закройте его висячим замком, ключи от которого должны находиться у персонала, отвечающего за ремонтные работы.
- Если нет главного выключателя, отключите кабель питания.
- При замене тяжелых частей, используйте подходящий подъемный механизм. Тяжелые части необходимо предохранять от падения.
- Перед выполнением обслуживания или ремонтных работ, убедитесь что все части охладились до комнатной температуры.
- Используйте смазку, охлаждающую жидкость в соответствии сприродоохранным законодательством.
- Если устройство загрязнено продуктами разложения элeгаза, необходимо соблюдать дополнительные меры безопасности. Применяйте защитную одежду в соответствии с уровнем загрязнения.
- Набор для защиты доступен для заказа по следующему артикулу: 3-442-R001.

Общие правила безопасности

Работа с электроприборами

Только специально обученный персонал может проводить ремонт электрических приборов.

Регулярная проверка электроприборов.

Проверка надежности электрических соединений.

Необходимо сразу менять поврежденные провода/кабели.

Панель управления должна быть закрыта. Только сертифицированный персонал с необходимым инструментом должен работать с устройством.

Никогда не очищайте панели управления и корпуса электрооборудования шлангом с водой.



Работа с заправочным оборудованием

Только специально обученный персонал может выполнять обслуживание и ремонт заправочного оборудования.

Перед обслуживанием, необходимо снизить давление в заправочном устройстве. Необходимо заменить шланги давления на новые. Если даще отсутствуют видимые повреждения. (Следуйте предписаниям производителя).

После проведения ремонтных работ и вводом в эксплуатацию:

- проверить надежность крепления и стыковки всех соединений;
- убедиться, что все крышки заправочной горловины баков, фильтры установлены.

Перед началом работы с устройством убедитесь что:

- все материалы, инструмент требовавшийся для ремонта, убраны из рабочей зоны;
- все жидкости, которые могут разлиться, убраны;
- все защитные устройства оборудования правильно установлены и функционируют.

Общие правила безопасности

Стандарты по защите окружающей среды

При работе с устройством, пожалуйста ознакомьтесь с требованиями законодательства по защите окружающей среды, обращения и утилизации веществ.

Следующие вещества используемые при обслуживании и ремонте устройства, могут вызвать загрязнение воды:

- смазывающие вещества и масло;
- гидравлическое масло;
- охлаждающая жидкость;
- чистящие средства содержащие растворители;

и поэтому не должны попадать в почву и сточные воды.

Эти вещества должны храниться в соответствующих сосудах и утилизироваться в соответствии с местным законодательством.



Оборудование содержит вредный газ SF₆ (элегаз), который определен Киотским протоколом и влияющий на глобальное потепление потенциалом (GWP) 22800. Элегаз должен откачиваться и не должен выпускаться в атмосферу.

При работе с элегазом SF₆ следуйте МЭК 62271-4 (High-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Handling procedures for sulphur hexafluoride (SF₆) and its mixtures).

Описание изделия

Описание изделия

Правильное использование

Эта сервисная тележка спроектирована для откачивания для хранения элегаза из газовых отсеков. Газовые отсеки могут быть заполнены воздухом, провакуумированы и заполнены элегазом.

При каждом откачивании и заправке элегаз проходит через фильтры, которые осушают и очищают газ. Не используйте тележку для откачивания жидкостей или других газов.



Использование данного устройства для других нужд может быть небезопасным.

Изготовитель не несет ответственности в случае повреждения или нанесения ущерба, вызванного неправильной эксплуатацией устройства.

Мы строго рекомендуем всему персоналу, привлекаемому к эксплуатации и ремонту устройства, пройти специальное обучение.

Конструкция и принцип действия сервисной тележки

Сервисная тележка состоит из следующих компонентов:

рама из листового металла	испаритель
компрессор	место для хранения баллонов с элегазом (опц.)
всасывающий насос	фильтр частиц / фильтр-осушитель
вакуумный насос	электрическое управление

Рама из листового металла:

Рама собрана из листовой стали.

Рама спроектирована для использования вилочного погрузчика. Стандартное исполнение включает в себя управляемые ролики с тормозами.

В версии с баком для хранения или весами для баллонов, колеса прикручены к раме.

Этот тип колёс не предусмотрен на трейлере для перемещения по дорогам.



Описание изделия

Компрессор:

Компрессор сухого типа работающий без масла. Может быть рассчитан на различные параметры нагнетения и разное финальное давление (см. тех. параметры).
Корпус компрессора герметичен, однако это не препятствует простому обслуживанию устройства. Рабочее давление контролируется редуктором давления и выключателем давления. Рабочая температура обмотки двигателя и головок цилиндров контролируется термистором.

(Технические параметры и описание см. раздел 11 инструкции по эксплуатации компрессора).

Вакуумный компрессор: (если входит в состав устройства)

Вакуумный компрессор позволяет производить откачивание газа с абсолютным давлением P_a менее 5 мбар.

Вакуумный компрессор относится к типу работающих «всухую», от недопустимых рабочих условий он защищен с помощью маностата, электромагнитного клапана и возвратных клапанов.

Вакуумный компрессор включается автоматически, во время процесса откачивания газа.

(Технические характеристики и описание можно найти в Главе 11 Руководства по эксплуатации вакуумного компрессора).

Всасывающий насос: (если входит в состав устройства)

Всасывающий насос позволяет откачивать газ до давления $< p_a$ 1 мбар (абсолютное).

Всасывающий насос сухого типа, работающий без масла. Он защищен от недопустимых условий работы выключателем давления, датчиком давления, электромагнитным клапаном и регулируемым клапаном. Всасывающий насос отключается при давлении около $p_e = 0.1 \text{ bar}$. Давление на выходной стороне всасывающего насоса контролируется датчиком давления. Регулируемый клапан на всасывающей стороне предотвращает высокое выходное давление при помощи дросселирования на входной стороне.

Выходное давление регулируется в диапазоне 1000- 1050 мбар регулирующим клапаном (если есть в наличии) на выходе всасывающего насоса так, что компрессор позади всасывающего насоса не может создать вакуума и всасывать окружающий воздух.



Осторожно

Не подсоединяйте никакие газовые отсеки с избыточным давлением к всасывающей стороне, пока всасывающий насос работает, так как всасывающий насос может быть поврежден избыточным давлением.

Вакуумный насос:

Вакуумный насос позволяет откачивать воздух из газовых отсеков.

Для предотвращения повреждения, вакуумный насос должен быть защищен от избыточного давления. Соленоидный клапан выше по течению от вакуумного насоса открывается только, если нет избыточного давления на всасывающей стороне. Снизьте избыточное давление элегаза с помощью компрессора и всасывающего насоса, как описано в инструкции «Откачивание газа». Снизьте давления воздуха или азота с помощью спускного шарового клапана.

Вакуумный насос откачивает только в атмосферу.

(Технические параметры и описание см. Раздел 11 инструкции по эксплуатации вакуумного насоса).



Описание изделия

Испаритель:

Испаритель состоит из специального стального корпуса с электрическими нагревательными катушками. Он служит для обеспечения испарения сжиженного элегаза. Температура регулируется блоком управления.

Бак для хранения:

Элегаз хранится в газообразной форме или при большем давлении в жидкой. Мы различаем хранение в газовой форме до 25 бар и в жидкой форме до 50 бар. (НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ БАК ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЭЛЕГАЗА).

Проверьте уровень давления в баке для подтверждения газообразной или жидкой формы. Если газ хранится в баллонах в жидкой форме, то убедитесь, что максимальный вес заполненного элегаза не превышает допустимое значения, указанное на баллоне.

Используйте баллоны подходящие для хранения элегаза.



Осторожно

Емкости с давлением не должны подвергаться механическим воздействиям, сварке или нагреву. Шильдики не должны убираться или быть неразборчивыми.

Резервуары под давлением (элегазовые баки, фильтр-осушитель 64 бар) должны быть одобрены местной контролирующей организацией.

Емкости под давлением произведены и утверждены в соответствии с нормами. (например 97/23 ЕС).

Пользователь ответственен за все утверждения и проверки.

Фильтр частиц и Фильтр-осушитель:

Элегаз осушается и очищается фильтром частиц и фильтром осушителем, установленными в системе. Во время каждого из процессов элегаз проходит через фильтры. (см. Раздел 9 осмотр фильтра-осушителя или фильтра частиц).



Описание изделия

Функциональное описание сервисной тележки:

Электрическое управление:

В панель управления электроэнергия подается через штекер.

Правильное чередование фаз проверяется с помощью системы мониторинга направления вращения.

Направление вращения может быть изменено с помощью интегрированного реверсора (выключателя).

Все компоненты защищены выключателями.

Цепи управления запитаны напряжением 24В AC.

Все остальные компоненты (например регуляторы температуры) питаются напряжением 230В AC.

Напряжение 230В AC и 24В DC генерируются подключенным источником питания с трансформатором.

Все важные параметры процесса отображаются на сенсорной панели.

Все управление осуществляется с помощью сенсорной панели.

При автоматическом или специально выбранном типе функционирования направление потока газа отображается на сенсорной панели.

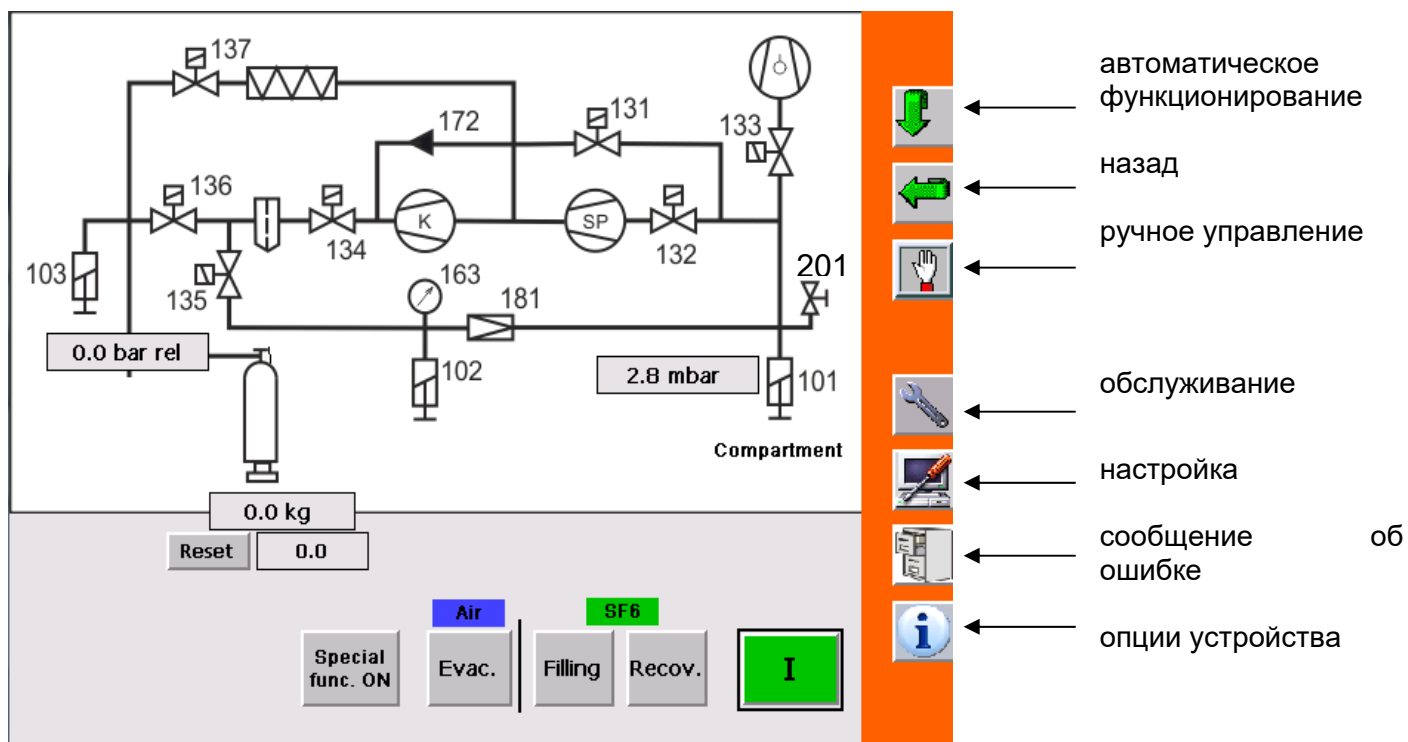
Более того, панель отображает время работы и информацию о необходимости обслуживания каждого компонента. Масса емкости для хранения (если доступно) и встроенные весы так же отображаются на сенсорной панели.

Общая информация:

Все органы управления и управление системой мониторинга скомпанованы на передней панели.

Все линии выполнены с помощью соединений DILO типа металл к металлу и абсолютно герметичны.

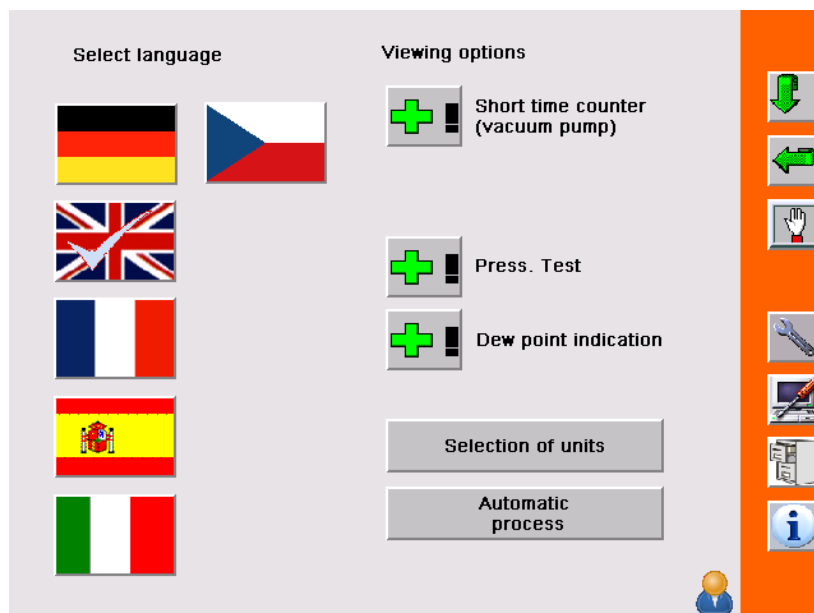
Описание изделия



Описание изделия

Настройка:

Различные показания могут отображаться на сенсорной панели:



Значок флага указывает на язык настроек панели (например немецкий).

Кратковременный счетчик вакуумного насоса:

Кратковременный счетчик вакуумного насоса считает время работы вакуумного насоса. Счетчик может быть сброшен в нулевое значение. Долгосрочное хранение информации невозможно.

Испытание давлением:

Испытание давлением позволяет проверить давление отсеков перед запуском.

Точка росы:

В случае возможности контроля точки росы для фильтров-осушителей возможно отображение показаний точки росы.

Выбор единиц измерения:

Выбор единиц измерения может быть осуществлен для соответствующего элемента.

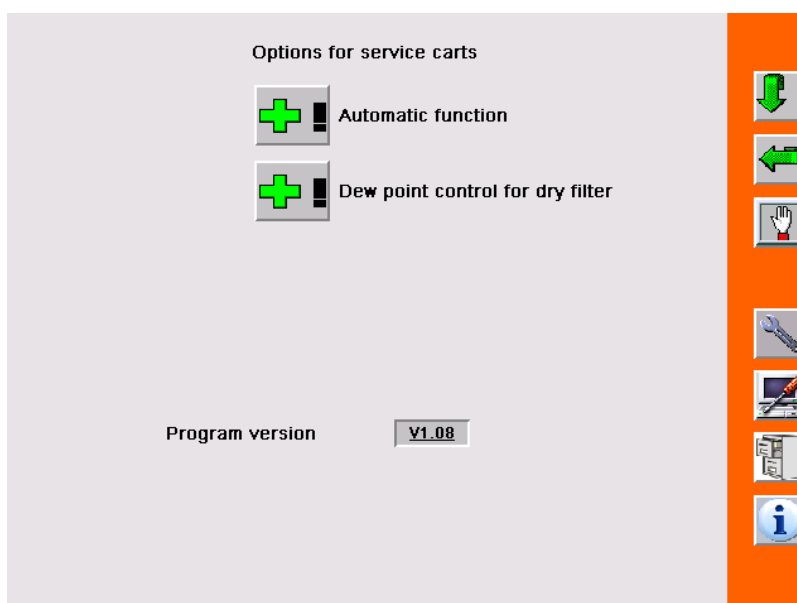
Автоматическое функционирование:

В случае необходимости автоматического управления с функцией отключения оно может быть запущено (см. раздел 7).

Описание изделия

Опции устройства:

Опции устройства (такие как “Автоматическое управление и функция отключения” или “Контроль точки росы для фильтра-осушителя”) так же как и программная версия доступны в этом окне. В случае устранения ошибок эта информация очень полезна.



Габариты / технические данные

L057R01 / L057R41



Длина	Ширина	Высота	Вес нетто
1850 мм	950 мм	1220 мм	640 кг

Компрессор:	Теоритический расход: 5,7 м ³ /ч	Конечное давление макс. P_e: 50 бар	Перепад давления макс.: 49 бар
Всасывающий насос:	Теоритический расход: 15 м ³ /ч	Конечный вакуум: < 1 мбар	
Вакуумный насос:	Теор. номин. всасывающая способность:	Конечный вакуум:	
Стандарт	40 м ³ /ч	< 1 мбар	
Опция (6-057VP-R001)	63 м ³ /ч	< 1 мбар	
Опция (6-057VP-R002)	100 м ³ /ч	< 1 мбар	
Опция (6-057VP-R003)	25 м ³ /ч	< 2 x 10 ⁻³ мбар	



Габариты / технические данные

Опция (6-057VP-R004) 40 м³/ч < 2 x 10⁻³ мбар

Уровень шума: < 85 дБ(А)
Цвет: оранжевый RAL 2004
Рабочее напряжение: см. указания на штекере
Допустимая окруж. температура: 0 до 45°C (для вакуумного насоса Busch)
10 до 45°C (для вакуумного насоса Leybold)

Электрические соединения:

Рабочее напряжение:	208-240В, 50/60 Гц	380-500В, 50/60 Гц
Предохранитель:	32 -50 А задерж. врем.	25-32 А задерж. врем.
Сечение проводника:	≥ 10 мм ² (AWG 7)	≥ 6 мм ² (AWG 9)
Силовой штекер:	63 А	32 А

Габариты / технические данные

L057R01



Резервуар под давлением:

<input type="checkbox"/>	Макс. допустимое давление	Испытательное давление	Рабочая температура
	50 бар	71.5 бар	-10 до +50 °C

Резервуар под давлением:

	<input type="checkbox"/>	Объём хранения	Ёмкость хранения	Длина мм	Ширина мм	Высота мм	Вес нетто
B171R01L057	<input type="checkbox"/>	300 л	280 кг	2000	950		850 кг
B171R02L057	<input type="checkbox"/>	600 л	580 кг	2000	950		1030 кг
B172R01L057	<input type="checkbox"/>	300 л	280 кг	2500	1050		950 кг
B172R02L057	<input type="checkbox"/>	600 л	580 кг	2500	1050		1130 кг

Компрессор:

<input type="checkbox"/>	Теоритический расход:	Конечное давление макс. P_e:	Перепад давления макс.:
	5.7 м ³ /ч	50 бар	49 бар

Всасывающий насос:

<input type="checkbox"/>	Теоритический расход:	Конечный вакуум:
	15 м ³ /ч	< 1 мбар



Габариты / технические данные

Вакуумный насос:	Теор. номин. всасывающая способность:	Конечный вакуум:
Стандарт	<input type="checkbox"/> 40 м ³ /ч	< 1 мбар
Опция (6-057VP-R001)	<input type="checkbox"/> 63 м ³ /ч	< 1 мбар
Опция (6-057VP-R002)	<input type="checkbox"/> 100 м ³ /ч	< 1 мбар
Опция (6-057VP-R003)	<input type="checkbox"/> 25 м ³ /ч	< 2 x 10 ⁻³ мбар
Опция (6-057VP-R004)	<input type="checkbox"/> 40 м ³ /ч	< 2 x 10 ⁻³ мбар

Уровень шума:	< 85 дБ(А)
Цвет:	оранжевый RAL 2004
Рабочее напряжение:	см. указания на штекере
Допустимая окруж. температура:	0 до 45°C (для вакуумного насоса Busch) 10 до 45°C (для вакуумного насоса Leybold)

Электрические соединения:

Рабочее напряжение:	208-240В, 50/60 Гц	380-500В, 50/60 Гц
Предохранитель:	32 -50 А задерж. врем.	25-32 А задерж. врем.
Сечение проводника:	≥ 10 мм ² (AWG 7)	≥ 6 мм ² (AWG 9)
Силовой штекер:	63 А	32 А

Габариты / технические данные

L057R82



Резервуар под давлением:	<input type="checkbox"/>	Макс. допустимое давлением	Испытательное давление	Рабочая температура			
		50 бар	71.5 бар	-10 до +50 °C			
Резервуар под давлением:		Объём хранения	Ёмкость хранения	Длина мм	Ширина мм	Высота мм	Вес нетто
B163R01	<input type="checkbox"/>	300 л	280 кг	1850	950	1830	950 кг
Компрессор:		Теоритический расход:	Конечное давление макс. P_e:	Перепад давления макс.:			
		5.7 м ³ /ч	50 бар	49 бар			
Всасывающий насос:	<input type="checkbox"/>	Теоритический расход:	Конечный вакуум:				
		15 м ³ /ч	< 1 мбар				
Вакуумный насос:		Теор. номин. всасывающая способность:	Конечный вакуум:				
Стандарт	<input type="checkbox"/>	40 м ³ /ч	< 1 мбар				
Опция (6-057VP-R001)	<input type="checkbox"/>	63 м ³ /ч	< 1 мбар				



Габариты / технические данные

Опция (6-057VP-R002)	<input type="checkbox"/> 100 м ³ /ч	< 1 мбар
Опция (6-057VP-R003)	<input type="checkbox"/> 25 м ³ /ч	< 2 x 10 ⁻³ мбар
Опция (6-057VP-R004)	<input type="checkbox"/> 40 м ³ /ч	< 2 x 10 ⁻³ мбар

Уровень шума:	< 85 дБ(А)
Цвет:	оранжевый RAL 2004
Рабочее напряжение:	см. указания на штекере
Допустимая окруж. температура:	0 до 45°C (для вакуумного насоса Busch) 10 до 45°C (для вакуумного насоса Leybold)

Электрические соединения:

Рабочее напряжение:	208-240В, 50/60 Гц	380-500В, 50/60 Гц
Предохранитель:	32 -50 А задерж. врем.	25-32 А задерж. врем.
Сечение проводника:	≥ 10 мм ² (AWG 7)	≥ 6 мм ² (AWG 9)
Силовой штекер:	63 А	32 А

Транспортировка и установка

2Транспортировка:

Для предотвращения повреждения устройства и опасности для жизни в процессе транспортировки:



Опасность

- Стропы должны соответствовать всем местным нормам.
- Стропы должны быть выбраны в соответствии с массой устройства. (см. лист с габаритами).
- Исполнение с подъемными отверстиями:
 - Убедитесь, что вилка подъемника достаточно длинная.
 - Если устройство оборудовано подъемными отверстиями, то можно использовать кран. Убедитесь, что стропы нужной длины и, что кольца не повреждают устройство.
- Не стойте под грузом.
- Только уполномоченный и квалифицированный персонал может осуществлять транспортировку.

Примечания для транспортировки устройства DILO с гидравлическими весами.
(не применимы для устройств с электронными весами)



Осторожно

Перед транспортировкой, необходимо снять весы с устройства.
(Опасность вибрации/удара для измерительного устройства)
(см. раздел 9 весы)

Нормы транспортировки для сервисных тележек DILO

Европейские правила транспортировки

Элегазовые сервисные тележки не подпадают под «Правила транспортировки опасных грузов» пока давление в сосудах и баках при температуре 15° C и не превышает атмосферное давление на 2 бара и содержит газ в газообразном состоянии во время транспортировки. Эти исключения касаются всех типов сосудов и механизмов (двигателей, насосов) (смотри ADR раздел A 1.1.3.2 с – исключения по транспортировке газов).

Подготовка для транспортировки устройств с (B164R.. and B165R..) местом для хранения баллонов с элегазом и весами

1. Закройте кран баллона.
2. Вакуумируйте устройство до транспортного давления. См. инструкцию по эксплуатации, раздел: “Опустошение устройства” (= вакуумирование устройства).
3. Закройте шаровой клапан соединительного шланга.
4. Отключите соединительный шланг от баллона и присоедините к фиксирующему приспособлению под устройством.
5. Закрепите защитные крышки на баллонах с элегазом.

Транспортировка и установка

Хранение

Сервисная тележка не должна подвергаться прямому атмосферному воздействию, ввиду возможного воздействия влаги и образования коррозии соединений. Храните устройство в сухом месте.

Перед отключением сервисной тележки, элeгаз должен быть удален при помощи функции «Rinsing compressor / Продувание компрессора» для предотвращения возникновения коррозии на компонентах устройства.

Установка

Используйте устройство только в помещении или в сухую погоду на улице. Использование во влажных условиях может вызвать коррозию.

Для использования на улице, мы рекомендуем использовать брезентовый чехол или металлический кожух.

При использовании устройства с брезентовым чехлом, следует помнить о достаточной вентиляции устройства. Металлический кожух должен быть открыт. Откройте дверцы на компрессоре.

Окружающая температура, для использования устройства, должна быть в пределах – 10 до + 40 °С.

В случае применения при окружающей температуре от – 10°С до + 10 °С возможно будет необходима замена масла в вакуумном насосе в зависимости от типа насоса. (смотри инструкцию по эксплуатации вакуумного насоса).



Осторожно

Электрические соединения

Только специально обученный и уполномоченный персонал может подключать устройство! Должен быть использован только трехфазный источник питания с заземленной нейтралью.

Источник питания должен быть защищен устройством защиты от остаточного тока с максимальным рабочим током 30мА.

Для рабочего напряжения и рекомендуемой защиты предохранителями, обратитесь к инструкции по эксплуатации, см. раздел 2, технические параметры.



Опасность

Электрические соединения:

Подсоедините кабель к разъему.

Примечание: Кабель должен быть отсоединен от источника питания.

Подсоедините 3 фазы к разъемам L1, L2, L3, нейтраль к разъему N и к выводу заземления .

Для работы устройства, \pm наличие нейтрали не обязательно.

Питание подается через разъем на панель управления.



Проверка источника питания:

Подключите устройство.

Включите главный выкл. и переключатель полярности (если доступно).

Реле контроля последовательности фаз, проверяет подключенное устройство и направление вращения (для устройств зависящих от направления вращения).

В случае ошибки источника питания или неверного направления вращения появляется ошибка «Неверное направление вращения».

Проверьте правильность подсоединения питания или проверьте переключатель полярности. (если доступен).

Внимание: Предварительно отключите кабель питания!



Ввод в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию данного устройства, проверьте следующее:

1. Электрические соединения
проверьте правильность и надежность всех электрических соединений.
2. Уровень масла в вакуумном насосе (если доступно)
(смотри инструкцию по эксплуатации)
3. Установите взвешивающее устройство в рабочее положение (если доступно)

После первого пуска убедитесь в правильности работы всех систем безопасности.

Проверка систем безопасности устройства



Опасность

Только для устройств с компрессором:

Проверьте положение выключателя давления поз. 36 мониторинг выходного давления компрессора установлен в точке отключения (48 бар). (Маркировка с символом замка должна быть на 48 бар).

При превышении предустановленного давления компрессор должен отключиться автоматически. (смотри раздел 9 функциональные испытания)

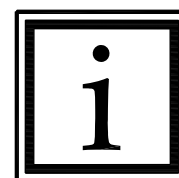


Ввод в эксплуатацию

Заправка для транспортировки

На нашем производстве все устройства заполняются газом под небольшим избыточным давлением (~ ре 0.2 бар). Специальные таблички с информацией о правильной транспортировке нанесены на устройства.

Красная табличка, для устройств заполненных азотом N₂ для транспортировки



Note

Зеленая табличка, для устройств заполненных элегазом для транспортировки.



Компоненты, заправленные элегазом (например фильтр) поставляются вместе с зеленой табличкой “SF₆-filled for transport”.

Компоненты, заправленные азотом N₂, (вакуумный насос) поставляются вместе с красной табличкой “N₂-filled for transport”.

Компоненты, заправленные воздухом (шланги) поставляются без табличек.

Устройства и компоненты, заполненные элегазом, могут использоваться без дополнительных приготовлений.

Устройства и компоненты, заполненные азотом или воздухом необходимо провакуумировать перед использованием, в противном случае возможно загрязнение элегаза.

Для баков давления: соединительные шланги наполнены воздухом и должны быть провакуумированы после установки, в противном случае возможно загрязнение элегаза.

Ввод в эксплуатацию

Установка взвешивающего устройства (если доступно) в рабочее положение
Установка взвешивающего устройства для баллонов в рабочее положение



Опасность

Внимание: После разблокировки взвешивающая платформа автоматически опускается в нижнюю позицию!

Взвешивающее устройство установлено с обратной стороны сервисной тележки. Ослабив защелки устройства и снизить уровень баллонов. Взвешивающее устройство сразу готово к использованию.

Осторожно поставьте баллон на весы и закрепите его с помощью цепи. Затем соедините с сервисной тележки.

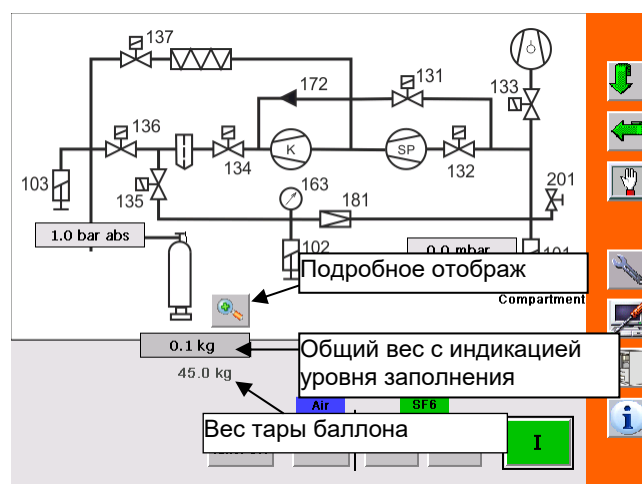
Индикация веса устанавливается на дисплее оператора и на сенсорной панели.

Управление на сенсорной панели:

Наибольшее значение отражает текущий вес по шкале.

Наименьшее цифровое значение отображает введённый вес тары баллона.

При превышении допустимого максимального веса заполнения, сервисная тележка автоматически отключается и появляется сообщение.



Ввод в эксплуатацию

Подробное отображение веса



Такие же значения и установки доступны на дисплее оператора WE100

Отображение тары / вес заправки и модификации только через "Администратор"

Подробное отображение веса в случае ошибки



Коммуникация между сенсорным дисплеем и дисплеем оператора WE100 прервана. Сервисная тележка отключена.







Причина ошибки	Меры по устранению
Дисплей оператора WE 100 выключен	Включите
Сообщение об ошибке Exxxxx появляется на дисплее оператора	Смотрите описание ошибок WE100

Ввод в эксплуатацию



Работа с дисплеем оператора WE100:








1. Operating keys

Символ	Обозначение	Описание
	Питание ВКЛ/ВЫКЛ (кг / фунт переключение)	<ul style="list-style-type: none"> Короткое нажатие клавиши: включение весов Короткое нажатие клавиши: изменение единиц измерения кг / фунт Удержание клавиши 3 секунды: отключение весов
 ZERO	ZERO (коротко) установка шкалы весов в ноль	<ul style="list-style-type: none"> Уберите баллон с весов Короткое нажатие установит показания 0.0 кг/фунт <p>Возможно только если значение веса имеет отличное значение от нуля (значение: „ 1 “ вверху справа). Если отличие очень велико, то необходимо провести калибровку у компании DILO.</p>
	ZERO (длительно) очистка 0- памяти	<ul style="list-style-type: none"> Длительное нажатие клавиши
 TARE	Tare (коротко)	<ul style="list-style-type: none"> Установите баллон с элегазом на платформу весов Короткое нажатие клавиши: текущее значение веса (баллон + газ) - это новое значение веса тары „NET“ нетто значение сейчас 0.0 кг / фунт <p>Сейчас доступно изменение веса в зависимости от веса тары.</p>
	Tare (длительно) ручной ввод	<p>Например вес тары</p> <ul style="list-style-type: none"> Длительное нажатие: индикация 00000.0 кг <p> выберите значение, которое нужно изменить (мигает)</p> <p> измените числовое значение 0..9 (мигает)</p> <p> принимает установленный вес как новый вес тары</p> <ul style="list-style-type: none"> „Pt“ появляется на экране на короткое время Нетто отображает например вес газа в кг/фунт

Ввод в эксплуатацию

 GROSS/NET	Брутто/Нетто	Переключение между показаниями нетто / брутто <ul style="list-style-type: none"> • „NET“ показания = общий вес – вес тары (нетто) • „ “ показания = общий вес (брутто)
	---	Кнопки без прямых функций

2. Индикация статуса

Символ	Обозначение	Описание
	ZERO	Появляется если вес нетто вне допуска
	NET	Отображение веса нетто (=общий вес – вес тары)
	MOTION	Измеряемое значение нестабильно (тарирование невозможно)
	ZERO BAND	Значение веса вне нулевого диапазона (символ появляется в верхнем правом углу экрана)
	LOW BATTERY	Низкий уровень заряда батареи – замените или зарядите батарею (символ появляется в верхнем правом углу экрана)

При нажатии отключающей кнопки может быть слышен длинный звуковой сигнал. В случае если слышен нормальный сигнал при нажатии клавиши следовательно соответствующая функция не запущена и устройство ждет постоянного сигнала измерительной ячейки.

Если клавиши <ZERO> или <TARE> были нажаты, то устройство ждет пока значение величины установится перед тем, как запустить соответствующий процесс. В случае, если значение нестабильно более 10 секунд или появляется другая ошибка, выполнение функции прерывается и появляется сообщение STABLE ERROR.

Кнопка <POWER> оснащена функцией памяти. После пропадения питания восстанавливается заводская конфигурация. Если устройство было включено, то оно включится снова. Таким образом - если устройство было включено – готово к работе до тех пор, пока доступно питание. Нет необходимости вновь включать вручную устройство после перебора с питанием.

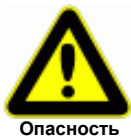
3. Сообщение об ошибке

Устройство постоянно контролирует своё состояние. Любое сообщение отображаемое как „E“ – сообщение об ошибке.

Обозначение	Описание	Меры по устранению
E0001	Напряжение питание слишком низкое	Проверьте весы / кабели
E0002	Напряжение питание слишком высокое	Проверьте весы / кабели
E0010	Температура слишком высокая / низкая (-10 до +50°C запрещена)	Проверьте положение
E0020	Неправильная шкала (должна быть 100 и 30.000 частей)	Измените значение
E0100	Установки потеряны	Повторите установки
E0200	Настройка весов сбита	Новая калибровка
E0300	Все установки и настройки весов были потеряны	Новые установки и калибровка
E0400	Заводские параметры потеряны	Сервис
E0800	Неисправный EEPROM (FATAL)	Сервис
E2000	ADC вне диапазона. Ячейка нагрузки поставлена неправильно	Проверьте кабели ячейки нагрузки
E4000	Память RAM потеряна	Повторите настройки
E8000	FLASH память неисправна	Сервис

Ввод в эксплуатацию

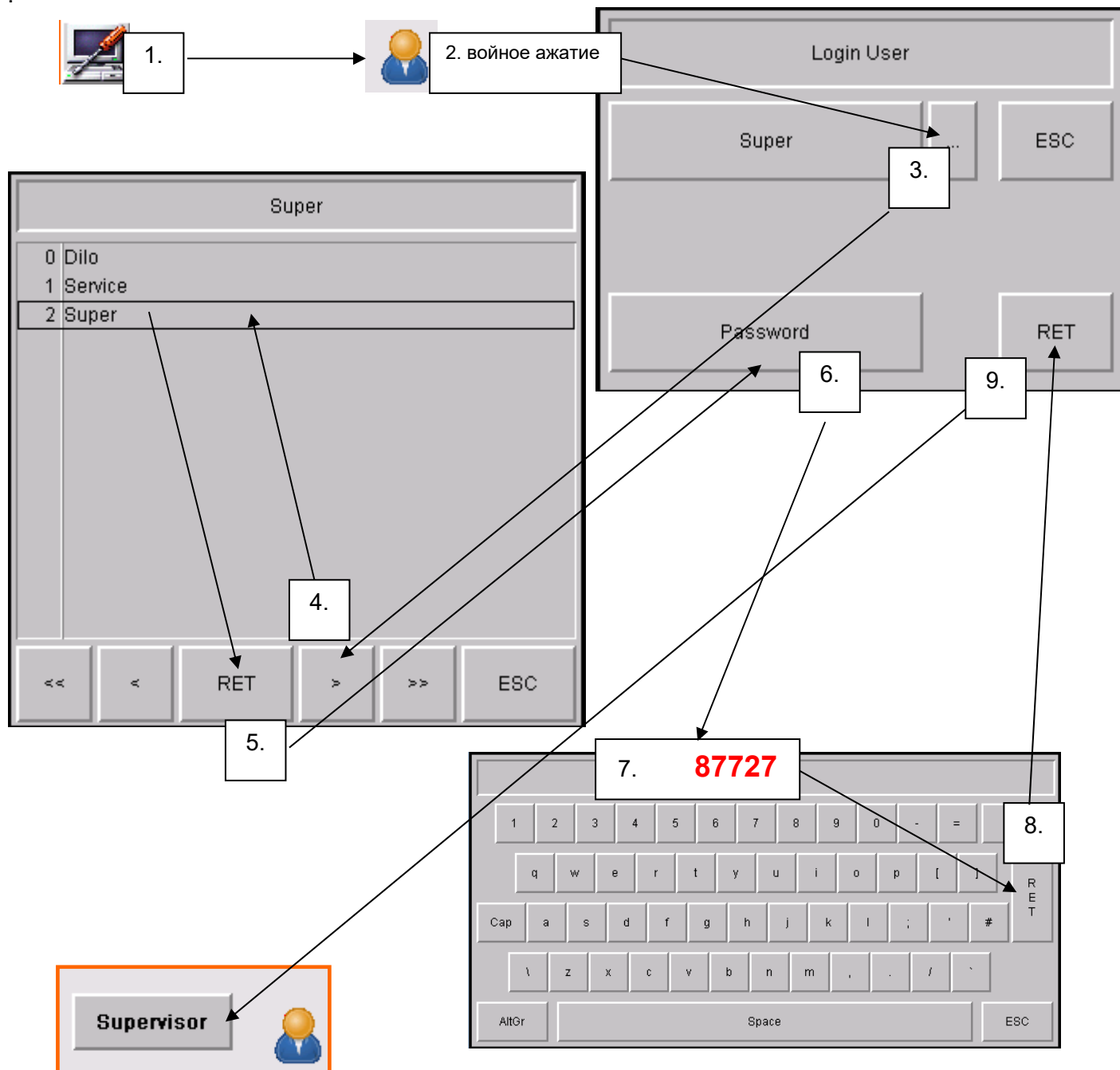
Установка шкалы Администратором



Этот раздел относится только к авторизованному персоналу, так как в нём могут быть установлены параметры отключения весов.

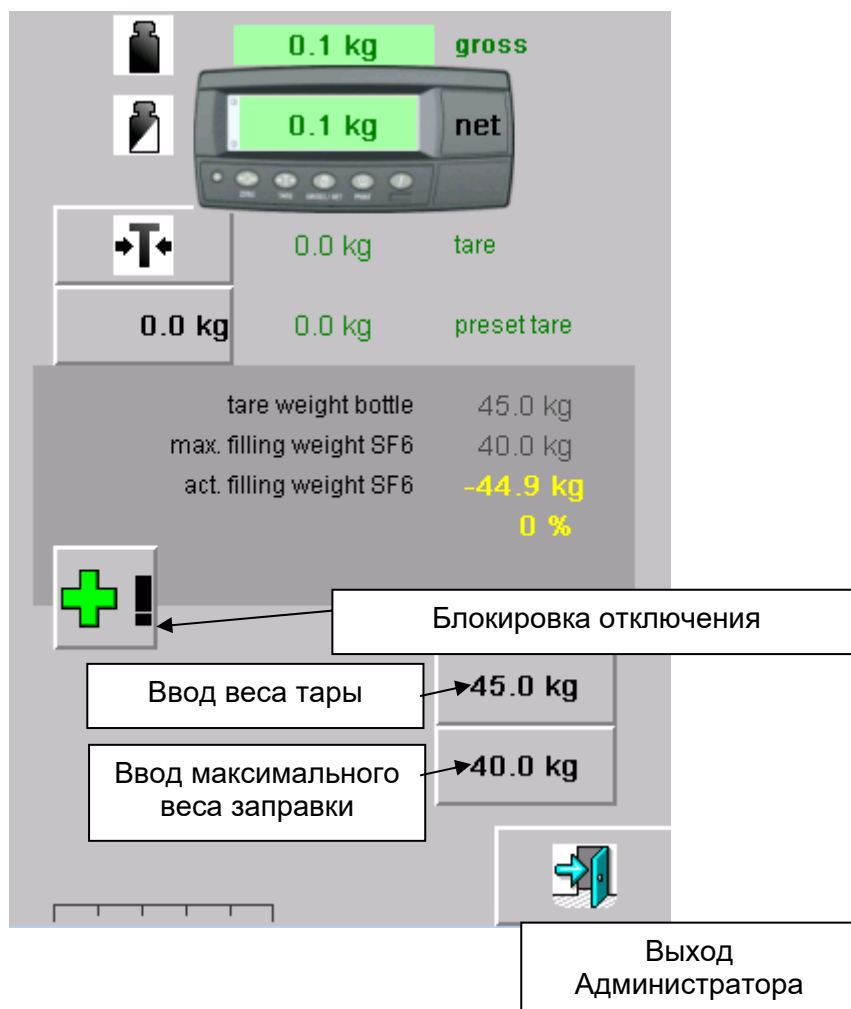
Логин и пароль:

:



Ввод в эксплуатацию

Отключение параметров шкалы (Только администратор):



Применимо только для V171R.., V172R.. бака давления

Все параметры веса тары и максимального веса заправки являются заводскими установками и не могут быть изменены.

Только для V175R.. складирование баллонов с элегазом используя весы

Добавление веса тары от веса всех баллонов.

В случае, если весы укомплектованы на заводе баллонами, то вес тары уже установлен в нулевое значение. Если так, то прибавляемое значение веса равно **0 кг**.

Значение максимального веса заполнения элегазом получается из максимального веса всех баллонов.

Присоедините баллон к устройству

1. Снимите защитные крышки с баллонов с элегазом.
2. Подключите соединительные шланги к баллонам.
3. Откройте кран баллона и шаровой клапан соединительного шланга.
4. Устройство готово к работе.

Ввод в эксплуатацию

Заполнение бака элегазом (если присутствует)

Заполнение бака элегазом до достижения компенсации давления

5. Подсоедините элегазовый сосуд к соединению поз. 103.
6. Откройте шариковый вентиль на баке и клапан на сосуде с элегазом.
7. Элегаз перетекает с избыточным давлением в бак сервисной тележки.
8. При достижении компенсации давления отсоедините сосуд с элегазом поз. 103. Для дальнейшего заполнения бака используйте компрессор.

Заполнение бака элегазом (с помощью компрессора)

1. Подсоедините сосуд с элегазом (например баллон) к соединению поз. 101.



Внимание: Максимальное давление 10 бар!
Подсоедините сосуд с элегазом через редуктор давления!
Устройство может быть повреждено высоким давлением!

2. Запустите функцию „Removal / Удаление” (см. раздел 5).

Функциональное описание

Откачивание продуктов разложения элегаза



Осторожно

Для откачивания продуктов разложения или влажного элегаза мы рекомендуем подключить предварительный фильтр типа B007R11 после сервисной тележки.

Для откачивания элегаза загрязненного маслом мы рекомендуем подсоединять масляный фильтр типа B071R11 после сервисной тележки.

Для откачки элегаза неопределенного количества мы рекомендуем подключать предварительный фильтр типа B007R11 после сервисной тележки.

Для откачивания элегаза загрязненного продуктами разложения и маслом мы рекомендуем подключить масляный фильтр типа B071R11 и далее предварительный фильтр типа B007R11 после сервисной тележки.



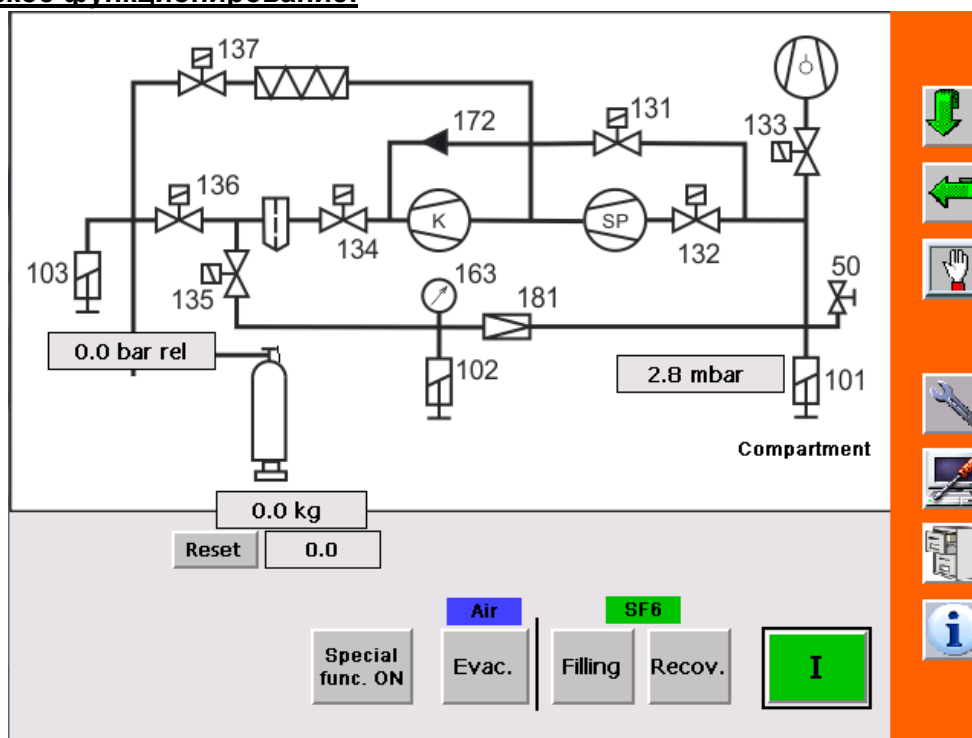
Note

После откачивания загрязненного или влажного элегаза, элегаз в устройстве должен быть высушен или очищен в короткое время.

В сервисной тележке доступна специальная функция «Промывка компрессора». Данная функция может быть запущена автоматически с помощью специального ключа (см. раздел 6).

Функциональное описание

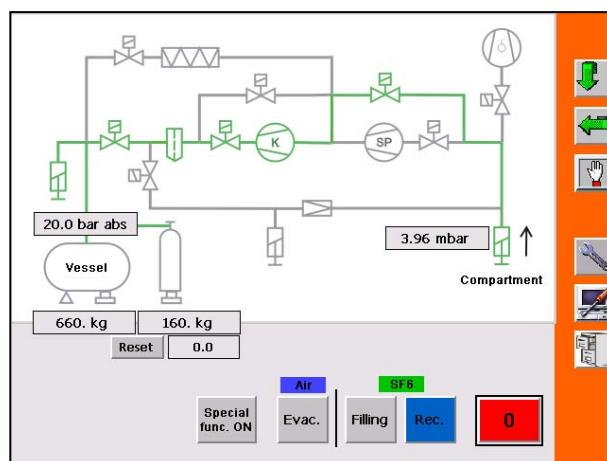
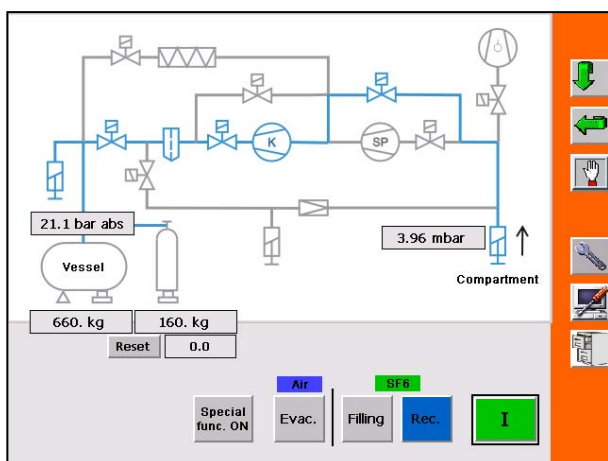
Автоматическое функционирование:



Следующие автоматические функции могут быть выполнены на сенсорной панели:

1. Вакуумирование (при наличии вакуумного насоса)
2. Заполнение
3. Откачивание газа

Каждая функция должна быть предварительно выбрана с помощью соответствующего ключа (соответствующий поток газа показан на функциональной схеме синим цветом). Далее предварительно выбранная функция может быть запущена нажатием зеленой клавиши "I". (Поток газа показан на функциональной схеме зеленым цветом). Запущенная функция может быть остановлена красной клавишей "0".



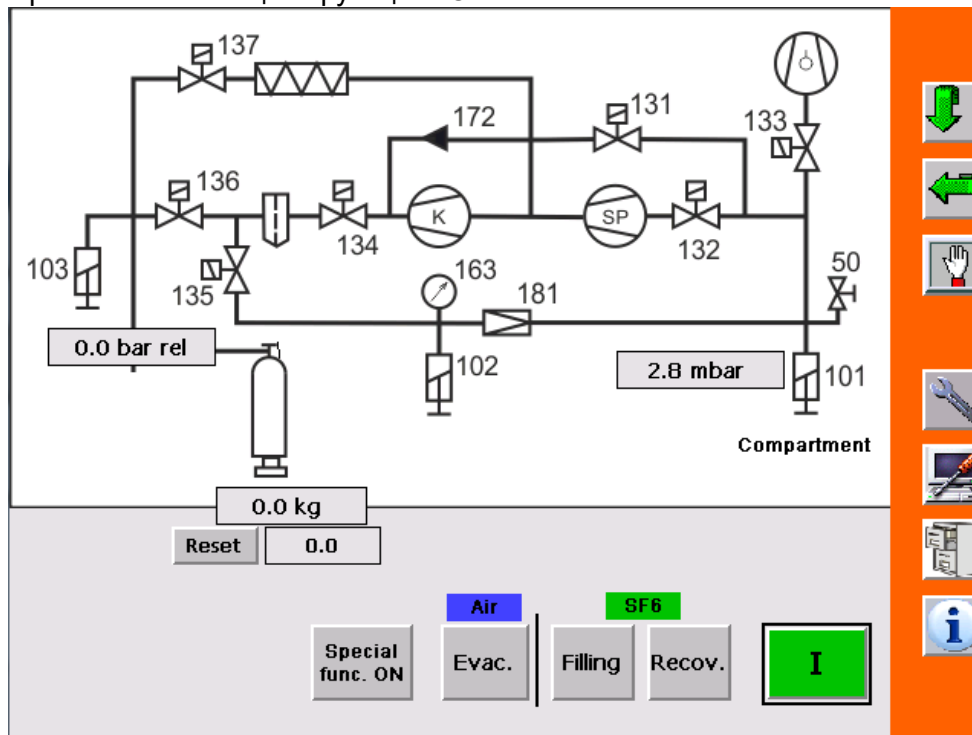
В процессе выполнения функции "Заполнение" компрессор включается автоматически если существует разница между давлением откачивания и давлением газового отсека.

Автоматическая функция останавливается после переключения на другое окно на панели.

Функциональное описание

Откачивание и хранение элегаза

Если газовый отсек должен быть открыт или газ должен быть заменен, то газ может быть откачан в емкость для хранения с помощью функции "Откачивание газа".



1. Подсоедините газовый отсек (соединение поз. 101) и ёмкость для хранения (соединение поз. 103) если необходимо. Откройте клапаны к газовому отсеку (если доступно). Откройте вентиль на емкости для хранения.



Осторожно

Соединительные шланги должны быть предварительно очищены от воздуха или заполнены элегазом!

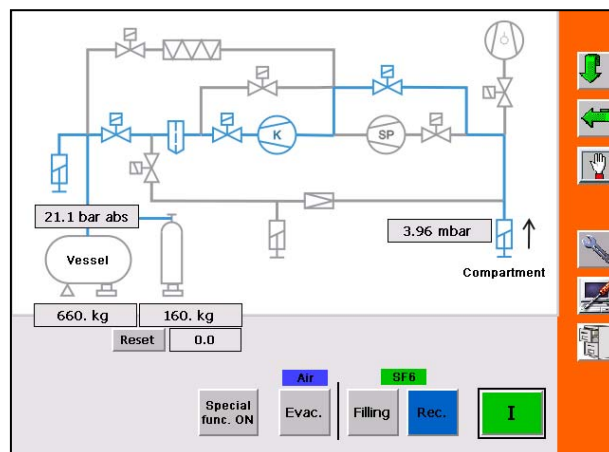
Внимание: Не подсоединяйте газовый отсек пока всасывающий насос включен. В противном случае всасывающий насос может быть поврежден.

2. Выберите функцию "Откачивание газа". Направление потока газа указано на панели синим цветом.
3. Запустите функцию нажатием клавиши "I".
4. После достижения необходимого давления откачивания остановите выполнение функции "Откачивание газа" нажатием зеленой клавиши "0".



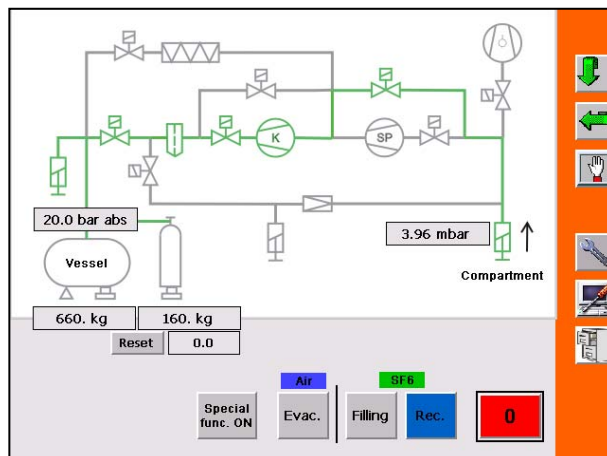
Осторожно

Контролируйте массу емкости для хранения. (1кг/л)!



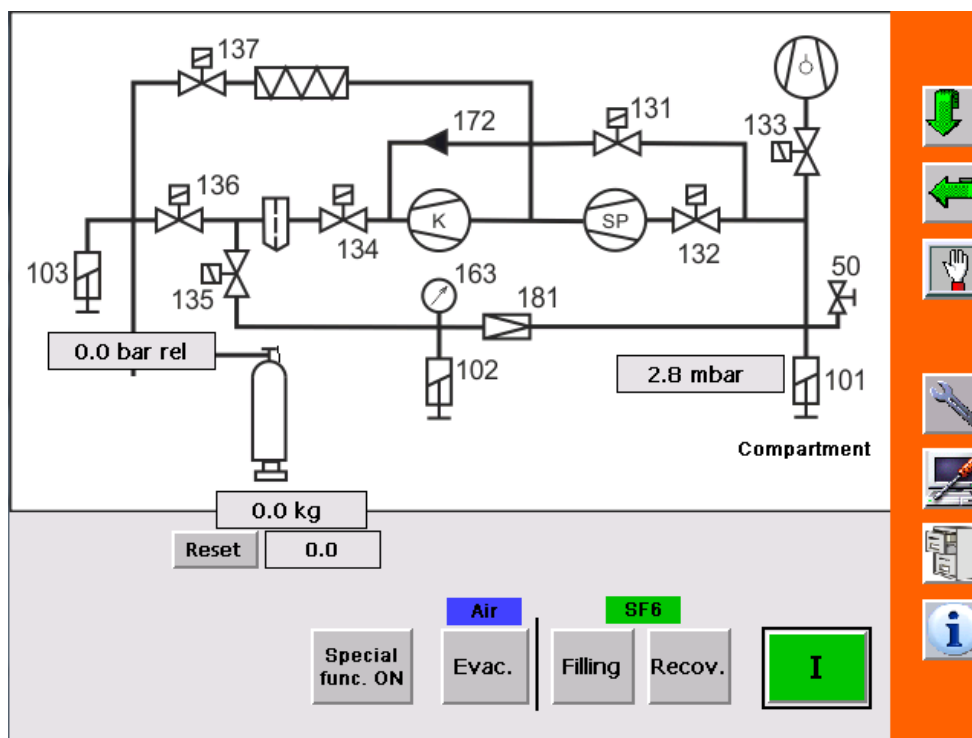
Функциональное описание

- В случае если устройство оборудовано функцией «Автоматическое управление и отключение индивидуальных функций», устройство отключается автоматически при достижении окончательного давления. (см. раздел 7)



Функциональное описание

Заполнение газового отсека воздухом



В случае необходимости открыть газовый отсек для проведения обслуживания, отсек находится под вакуумом после откачивания элегаза.



Предварительно необходимо откачать элегаз из соединительных шлангов.

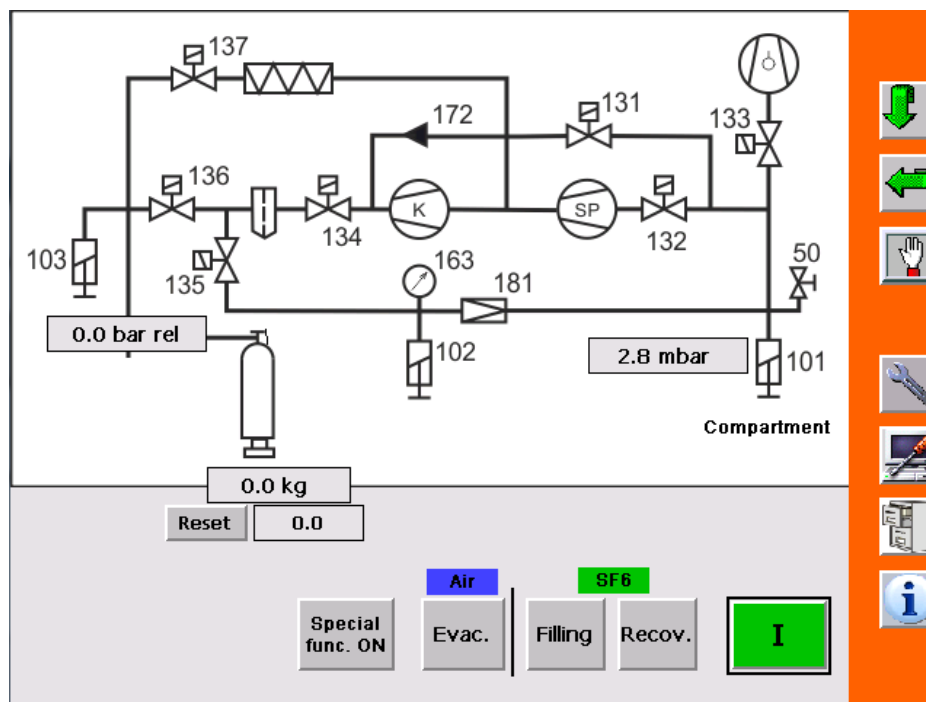
1. Подсоедините газовый отсек поз.101.
2. Откройте выпускной шаровый клапан (поз. 201) и дождитесь уравнивания давления.
3. После достижения равенства давлений необходимо закрыть выпускной шаровый клапан (поз. 201) для предотвращения попадания элегаза в атмосферу при дальнейшем процессе.



После заполнения отсоедините соединительный шланг от газового отсека и вакуумируйте до < 1 мбар. (смотри «Вакуумирование газового отсека»). Это предотвращает смешивание окружающего воздуха из соединительного шланга с элегазом в дальнейшем при работе.

Функциональное описание

Откачивание газа из газового отсека (если вакуумный насос входит в объем поставки)



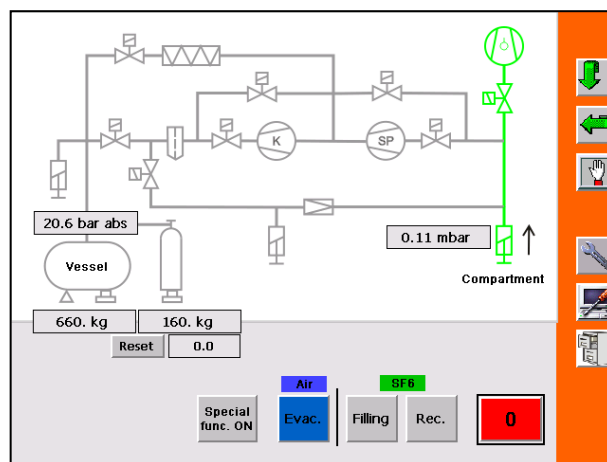
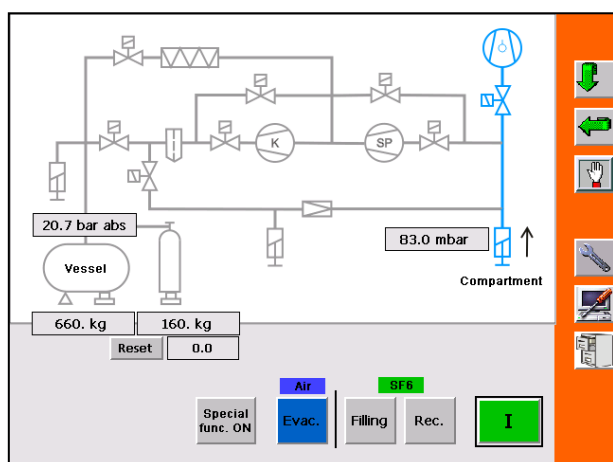
Для предотвращения смешивания окружающего воздуха с элегазом, газовый отсек должен быть провакуумирован заблаговременно.

1. Подсоедините газовый отсек к поз. 101.



Если присутствует избыточное давление элегаза (давление указывается на панели) газ должен быть предварительно откачан (смотри «Откачивание и хранение элегаза»)

2. Откройте редуктор давления поз. 181 (макс. давление заполнения).
3. Нажмите «Откачивание». Газовый поток отображен на панели синим цветом.
4. Запустите функцию вакуумирования нажатием зеленой клавиши “I”. Если после клапана вакуумного насоса существует слишком высокое давление электромагнитный клапан не открывается. Сообщение об ошибке отображается на панели. Снизьте давление как описано в разделе «Откачивание и хранение элегаза».
5. Вакуумируйте газовый отсек до достижения устойчивого вакуума ($p_a < 1$ мбар).



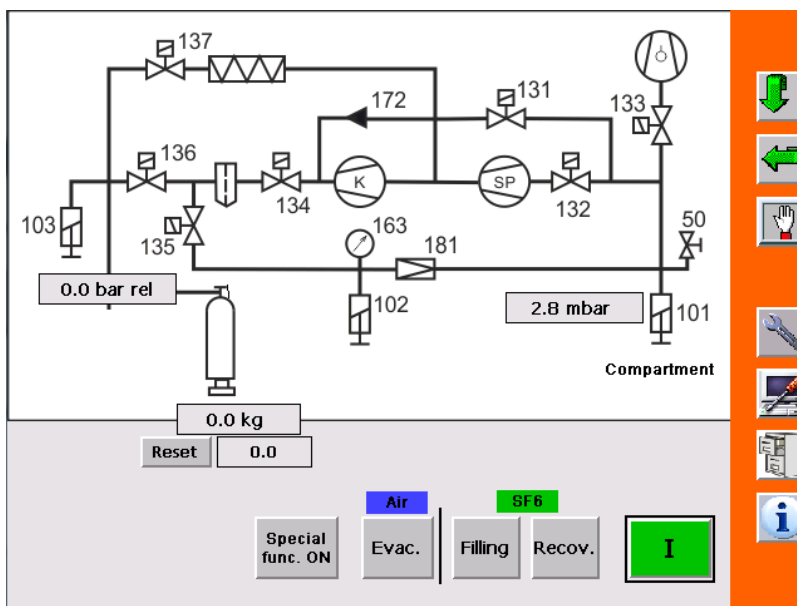


Функциональное описание

6. После достижения необходимого значения окончательного вакуума остановите функцию «Откачивание» нажатием красной клавиши «0».
7. В случае если устройство оснащено функцией «Автоматическое управление и отключение индивидуальных функций», устройство отключается автоматически при достижении окончательного давления. (см. раздел 7).

Функциональное описание

Заполнение газового отсека элегазом



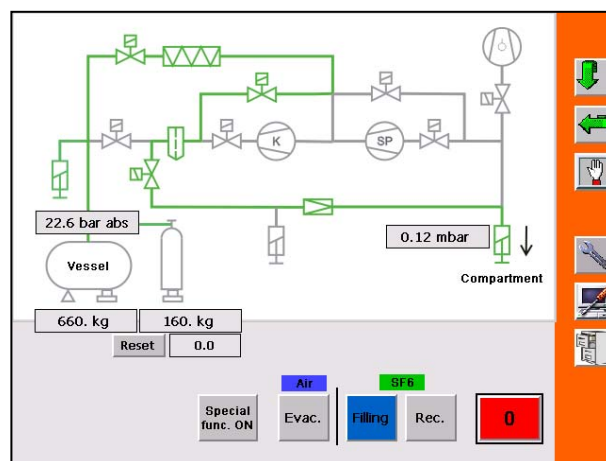
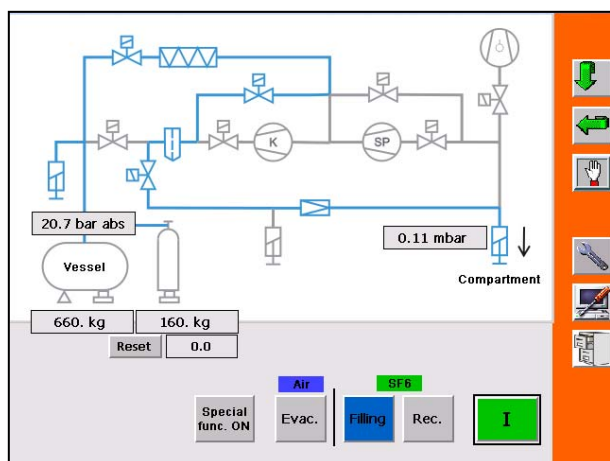
1. В случае если емкость для хранения не встроена в сервисную тележку, подсоедините внешнюю емкость для хранения или баллон к поз.103 и откройте шаровый вентиль на емкости для хранения. Не подключайте газовый отсек.



Соединительные шланги должны быть очищены от воздуха или заполнены элегазом.

Если опции (6-057AU-R001 или 6-170AU-R001) установлены и автоматическая функция включена (см. Раздел 7) нет необходимости проводить шаги с 2 по 6.

2. Закройте редуктор давления поворотом против часовой стрелки (минимальное давление).
3. Выберите функцию «Заполнение» нажатием кнопки «Заполнение». Поток газа указан синим цветом. Не подсоединяйте газовый отсек.
4. Запустите функцию заполнения зеленой клавишей «I». Испаритель и электромагнитные клапаны активированы. Электромагнитный клапан после испарителя открывается только если испаритель достиг своей рабочей температуры.
5. Установите необходимое значение давления на редукторе давления. (показания давления газового отсека).
6. Остановите процесс заполнения нажатием красной клавиши «0».



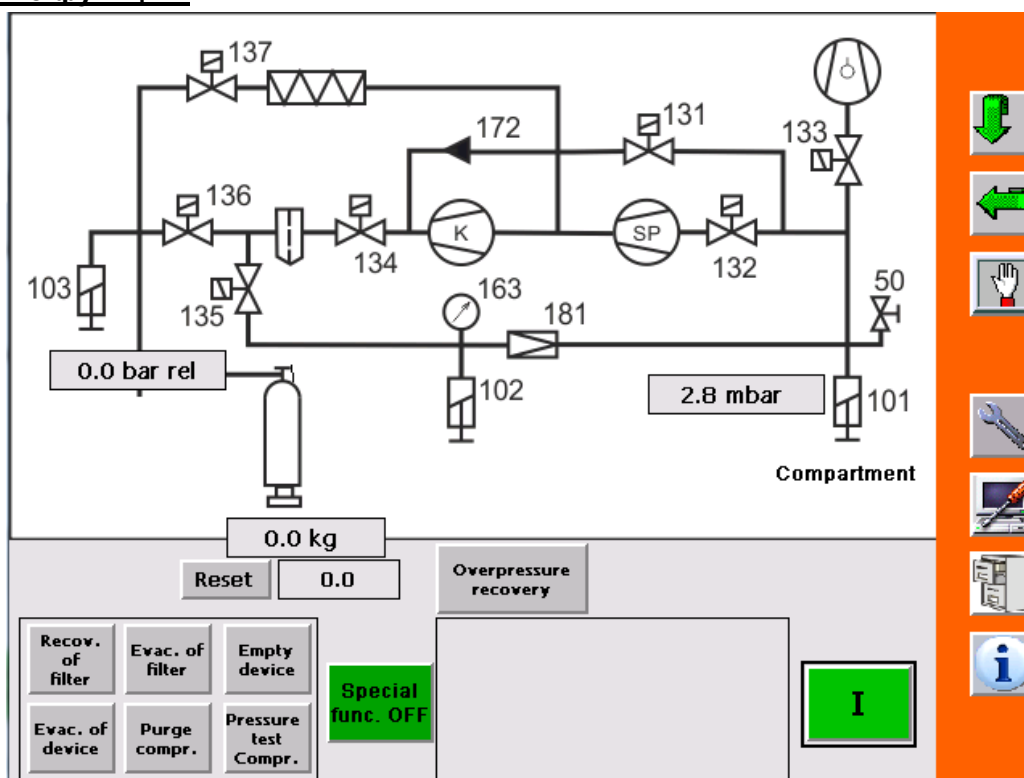


Функциональное описание

7. Подсоедините газовый отсек (поз. 101) и перезапустите функцию «Заполнение».
8. При достижении определенной разницы в давлении – компрессор включается автоматически.
9. После достижения необходимого давления заполнения остановите выполнение функции нажатием красной клавиши "0".
10. В случае если устройство оснащено функцией «Автоматическое управление и отключение индивидуальных функций», устройство отключается автоматически при достижении окончательного давления. (см. раздел 7).

Специальные функции для обслуживания

Специальные функции:



Следующие специальные функции могут быть выполнены на сенсорной панели:

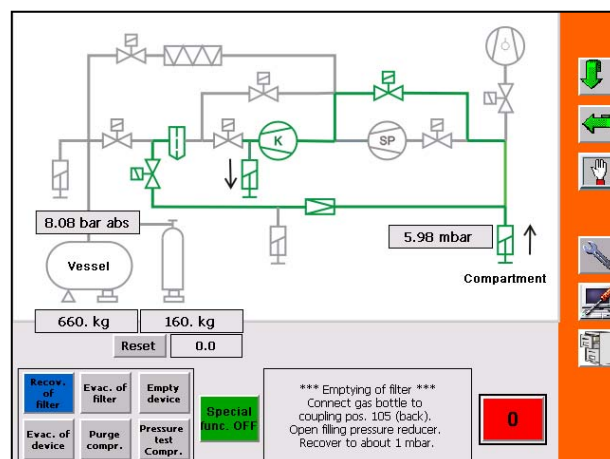
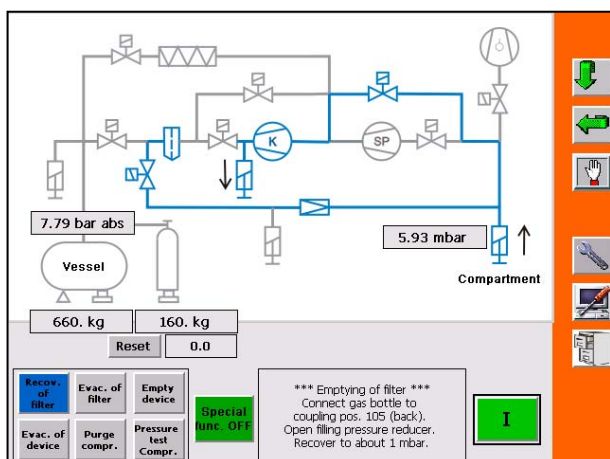
1. Откачивание из фильтра
2. Вакуумирование фильтра (если вакуумный насос входит в объем поставки)
3. Очистка устройства
4. Вакуумирование устройства (если вакуумный насос входит в объем поставки)
5. Продувка компрессора
6. Проверка компрессора давлением
7. Откачивание избыточного давления

Выберите любую функцию нажатием на соответствующую клавишу.

(Соответствующее направление газового потока указано на функциональной схеме синим цветом).

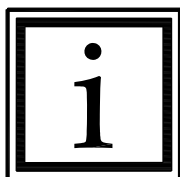
Далее выбранная функция может быть запущена зеленой клавишей "I". (Направление потока газа указано на функциональной схеме зеленым цветом).

Запущенная функция может быть остановлена нажатием красной клавиши "0".



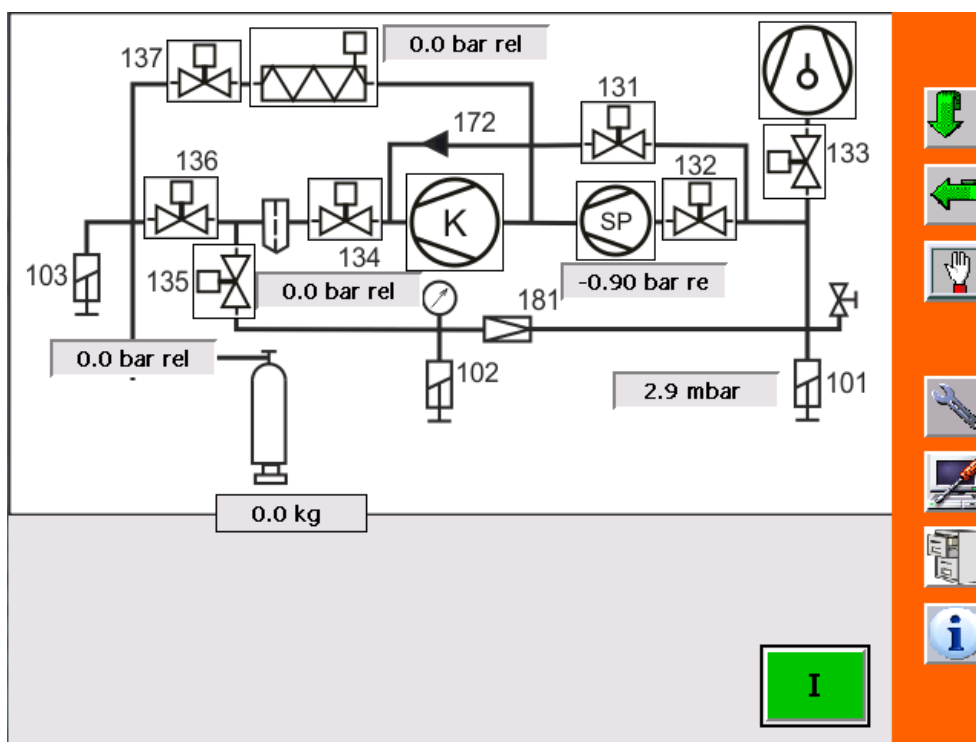
Специальные функции для обслуживания

Ручное управление:



Note

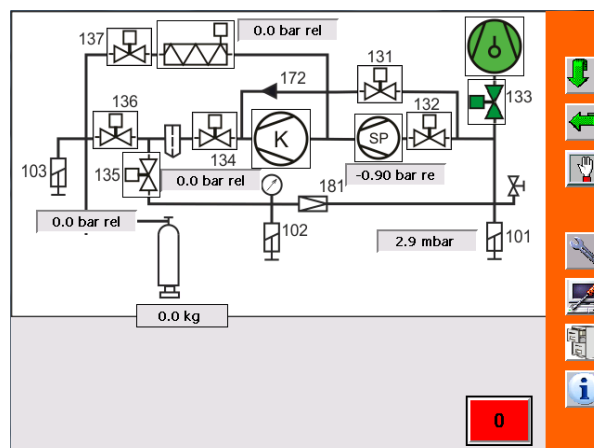
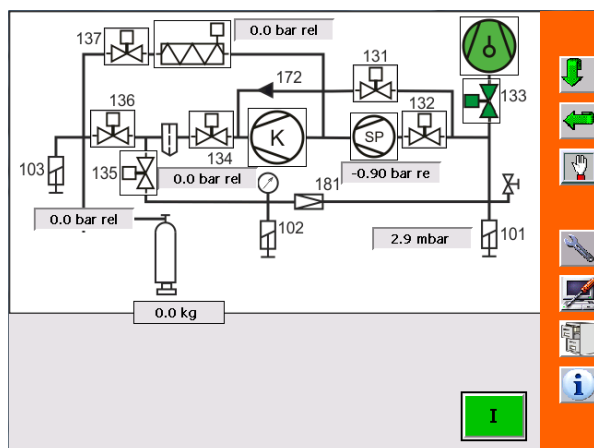
В процессе ручного управления **оператор** несет ответственность за правильное обращение с элегазом.



Отдельные клапаны и отсеки могут быть активированы вручную. Могут быть выбраны нажатием на клапаны. Выбранные компоненты подсвечиваются зеленым цветом. Возможно выбрать несколько клапанов и компонентов.

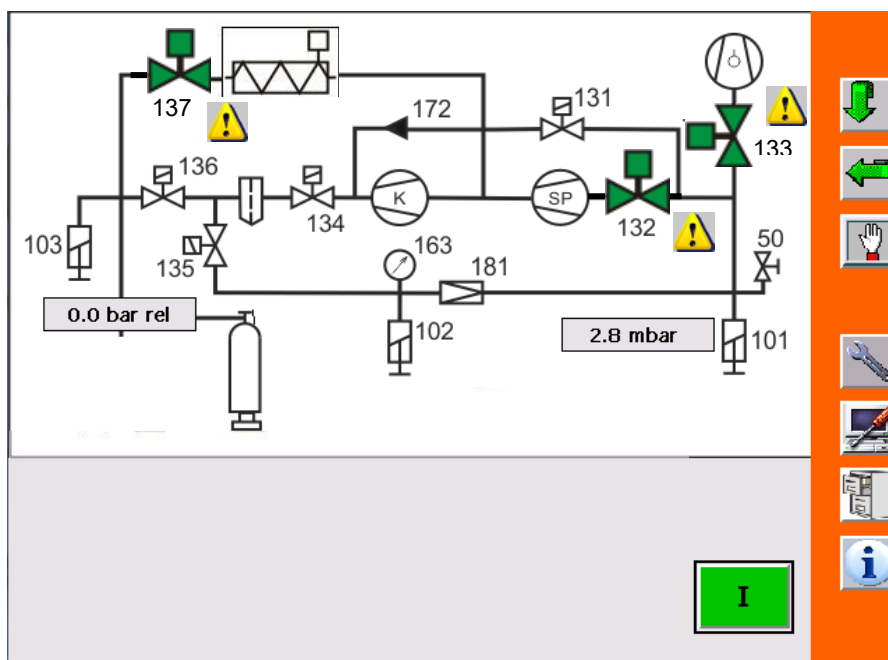
Все выбранные компоненты открываются с помощью зеленой клавиши "I". Зеленая клавиша "I" меняется на красную "0".

Компоненты отключаются нажатием клавиши "0".

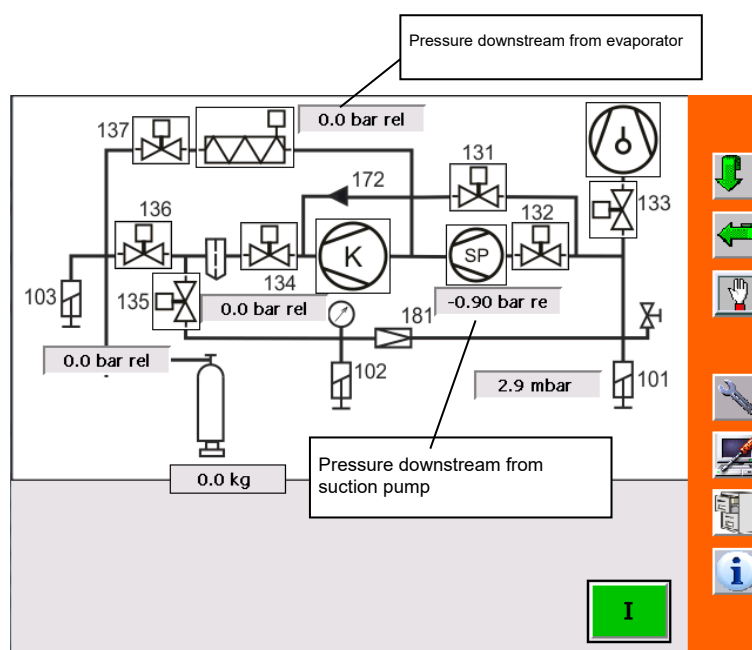


Специальные функции для обслуживания

Устройство оснащено 3 (тремя) электромагнитными клапанами, которые могут быть открыты только при определенных условиях (поз. 133, 132, 137). В случае если условия не выполняются, но электромагнитный клапан выбран – появляется предупреждающее сообщение на панели. Электромагнитный клапан поз. 133 и поз. 132 не может быть открыт при избыточном давлении. Появляется дополнительное сообщение об ошибке. Снизьте избыточное давление как указано в разделе «Откачивание и хранение элегаза». Электромагнитный клапан поз. 137 открывается только если испаритель достиг рабочей температуры. Активируйте испаритель при необходимости.



При ручном управлении отображаются значения давления сенсоров находящихся после всасывающего насоса. Значения давлений будут полезны при устранении неисправностей.



Специальные функции для обслуживания

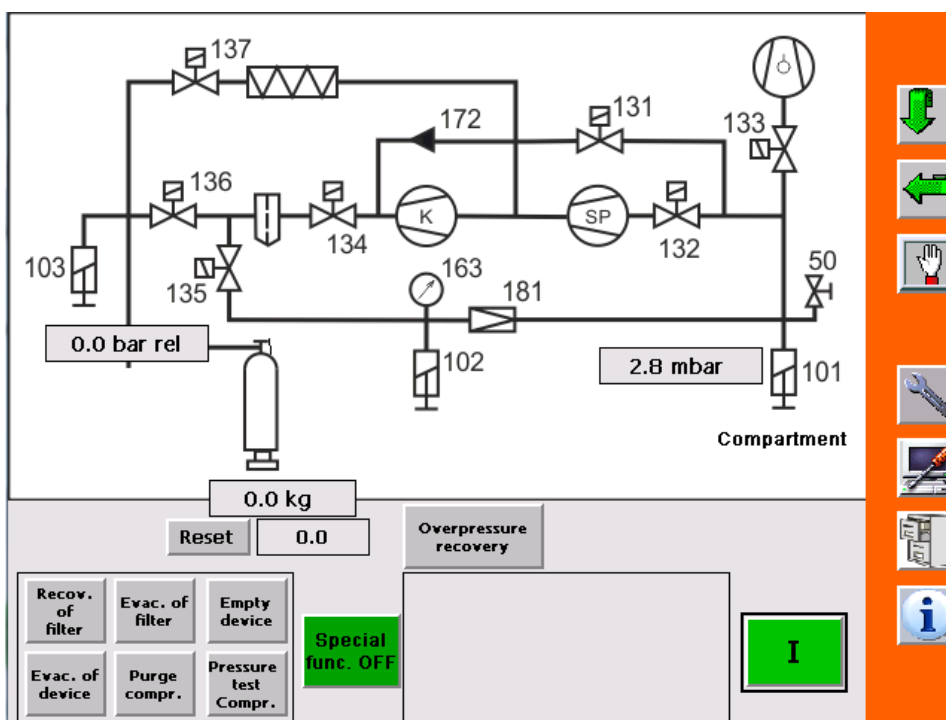
Recov. of filter - Откачивание элегаза из фильтров

Для того, чтобы открыть фильтры для обслуживания, необходимо предварительно снизить давление. Проверьте давление на датчике поз. 121 (датчик на фильтре).



Опасность

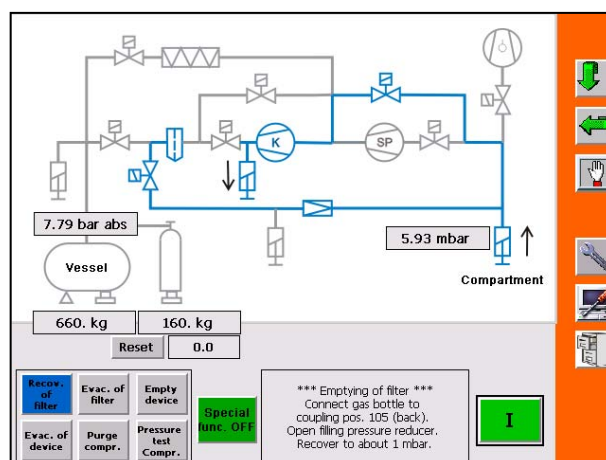
Внимание: Опасно для жизни! Не открывайте фильтры под давлением!



Осторожно

Внимание: Не подключайте баллонов для хранения или емкости для хранения к поз. 103. Шаровый кран на встроенной ёмкости должен быть закрытым. Кран интегрированного баллона тоже должен быть закрытым.

1. Выберите функцию «Откачивание из фильтра».
2. Направление потока газа отображается на панели синим цветом. Следуйте инструкциям на панели.
3. Подсоедините баллон для элегаза к соединению поз. 105 и откройте клапан баллона и редуктор давления (поз. 181).
4. Запустите функцию нажатием зеленой клавиши «I».
5. Давление баллона можно наблюдать на датчике поз. 162 (на соединении поз. 105).



Осторожно

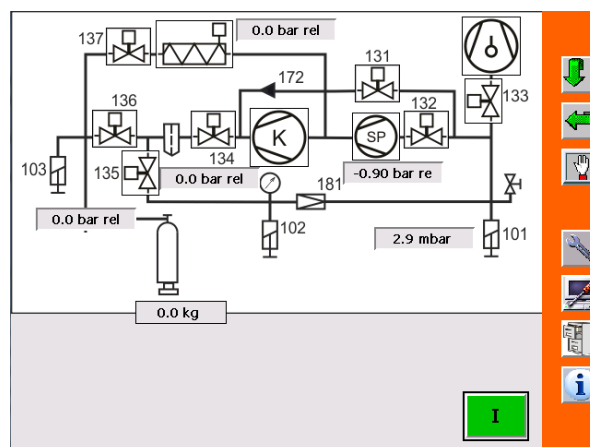
Контролируйте массу заполнения емкости для хранения (1кг/л)!

Специальные функции для обслуживания

6. Если фильтр откачан до необходимого давления (< 1мбар) остановите функцию нажатием красной клавиши «0».
7. Проверьте давление. Датчик должен указывать давление «0».
8. Закройте клапан баллона и отсоедините его.

Перед тем как фильтр будет открыт его необходимо заполнить воздухом.

1. Откройте клапан поз. 135 вручную.
2. Откройте редуктор давления поз. 181.
3. Откройте шаровый клапан поз. 201 и дождитесь компенсации давления.
4. Закройте шаровый клапан.
5. Закройте электромагнитный клапан поз. 135.



Специальные функции для обслуживания

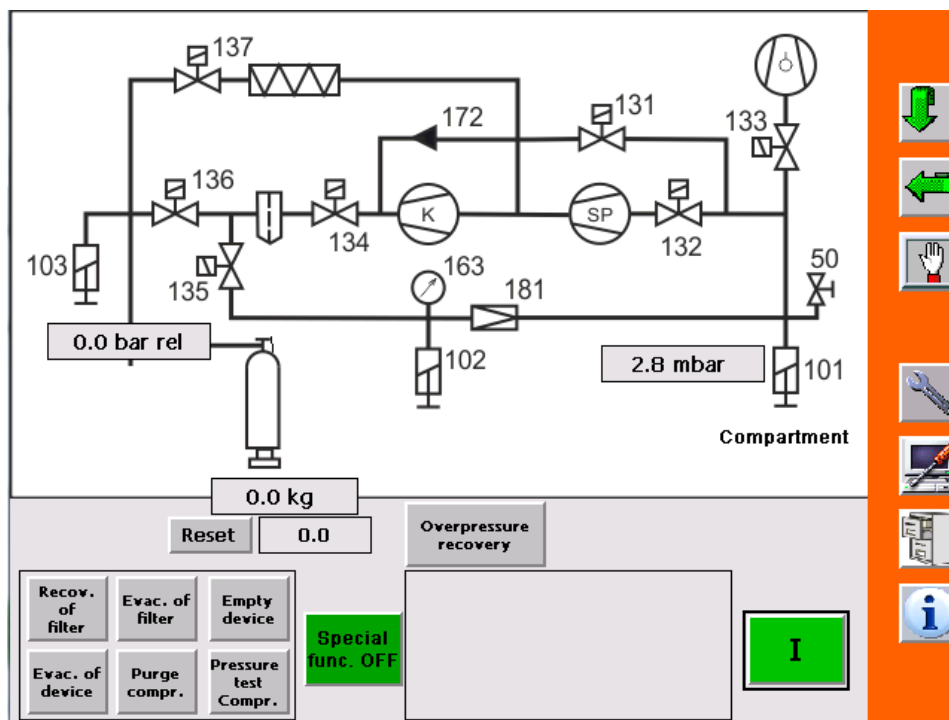
Evac. of filter - Откачивание воздуха из фильтров (при наличии вакуумного насоса)

После замены фильтров необходимо откачать воздух из них. В противном случае элегаз смешается с воздухом.

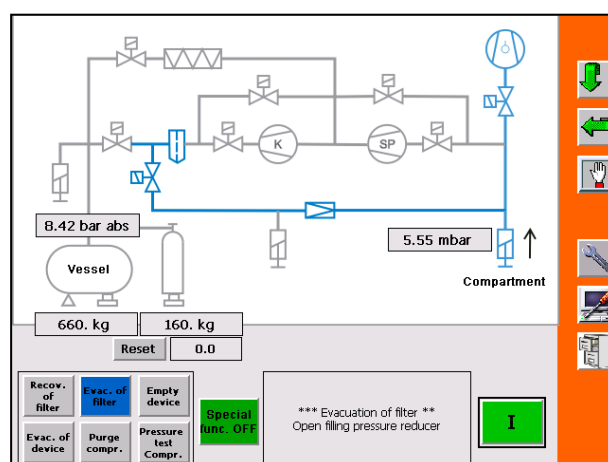


Осторожно

Выполняйте данную функцию только если в фильтре присутствует воздух. В противном случае элегаз будет выпущен в атмосферу.



1. Выберите функцию “Вакуумирование фильтра”.
2. Направление потока газа отображается на панели синим цветом. Следуйте инструкциям на панели.
3. Откройте редуктор давления поз. 181.
4. Запустите функцию нажатием зеленой клавиши “I”.
5. Если фильтр достиг необходимого вакуума (< 1мбар) остановите функцию нажатием красной клавиши “0”.



Специальные функции для обслуживания

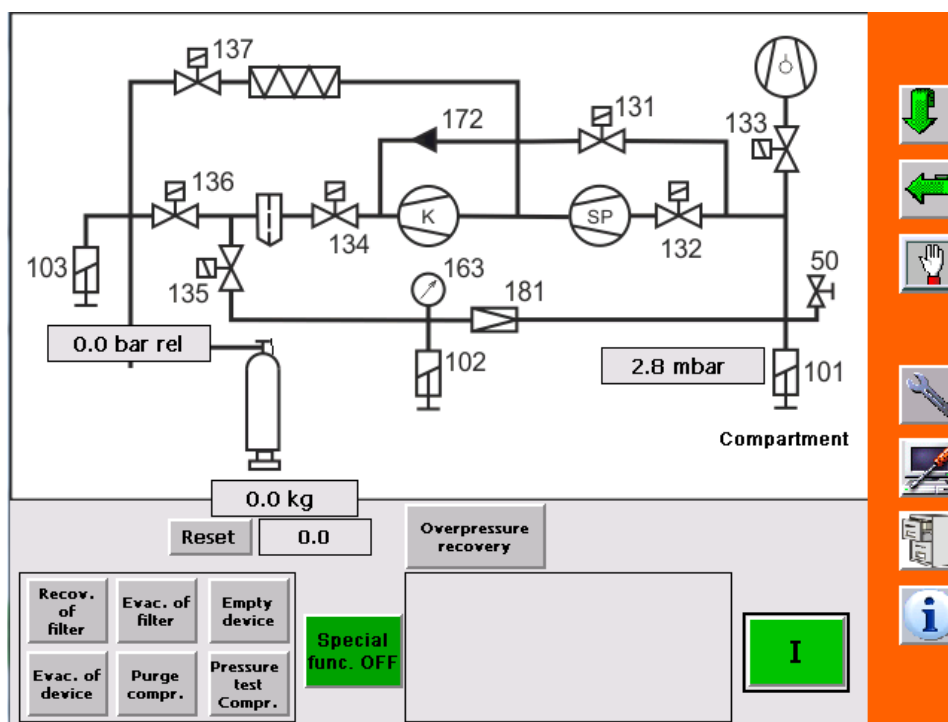
Empty device - Вакуумирование сервисной тележки до транспортного давления

Для транспортировки сервисной тележки по дорогам давление в устройстве должно быть снижено до 2 бар (избыточное давление) (см. раздел 3 транспортировка и установка).



Note

Сохраните элегаз из сервисной тележки в пустой баллон для элегаза.



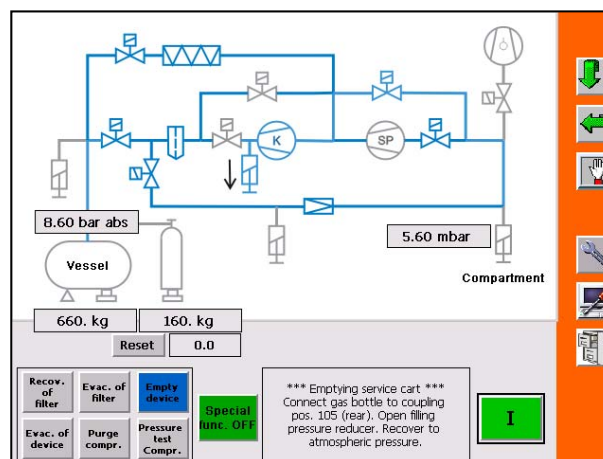
1. Выберите функцию “Очистка сервисной тележки”.
2. Направление потока газа отображается на панели синим цветом. Следуйте инструкциям на панели.



Осторожно

Соединительные шланги должны быть очищены от воздуха или заполнены элегазом.

3. Подсоедините баллон для элегаза к соединению поз. 105 и откройте клапан баллона и редуктор давления поз. 181.
4. Запустите функцию нажатием зеленой клавиши “I”.
5. Значение давления в баллоне отображается на датчике поз. 162 (на соединении поз. 105). Если давление в баллоне возрастает до > 20 бар – замените баллон.



Специальные функции для обслуживания



Осторожно

Контролируйте массу заполнения емкости для хранения (1кг/л)!

6. Остановите функцию когда давление достигнет значения < -0.5 .
7. Закройте клапан баллона.
8. Проведите компенсацию давления в устройстве (при ручном управлении:откройте все электромагнитные клапаны за исключением поз. 132 и 133).
9. Проверьте давление (все датчики и индикаторы давления должны отображать относительное давление < 2 бар).
10. Закройте шаровый клапан элегазового баллона и отсоедините соединительный шланг.

Специальные функции для обслуживания

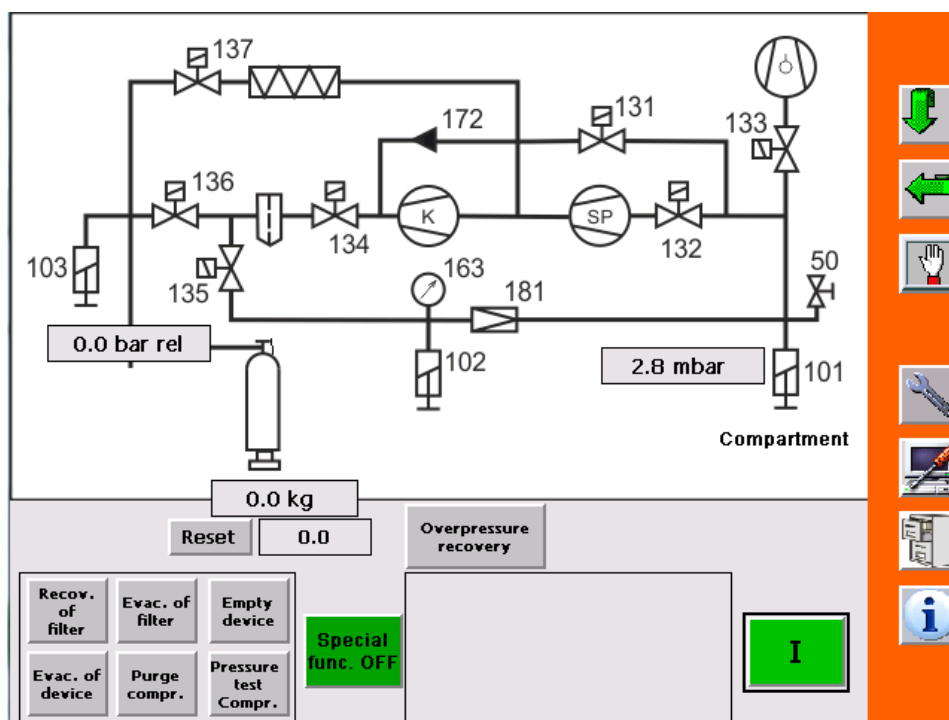
Evac. of device - Вакуумирование сервисной тележки (если вакуумный насос входит в объем поставки)

При наличии воздуха внутри устройства необходимо выполнить функцию «Вакуумирование сервисной тележки» (например после ремонтных работ). Функция может быть запущена только при наличии атмосферного давления внутри сервисной тележки. Проверьте давление с помощью манометра.

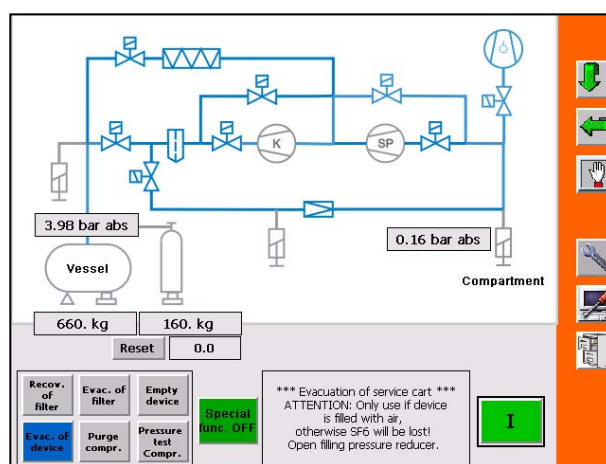


Осторожно

Выполняйте эту функцию только при наличии воздуха внутри устройства. В противном случае элегаз будет выпущен в атмосферу.



1. Выберите функцию «Вакуумирование устройства».
2. Направление потока газа отображается на панели синим цветом. Следуйте инструкциям на панели.
3. Запустите функцию нажатием зеленой клавиши «I».
4. Если устройство достигло необходимого значения вакуума (< 1мбар) остановите выполнение функции нажатием на красную клавишу «0».



Специальные функции для обслуживания

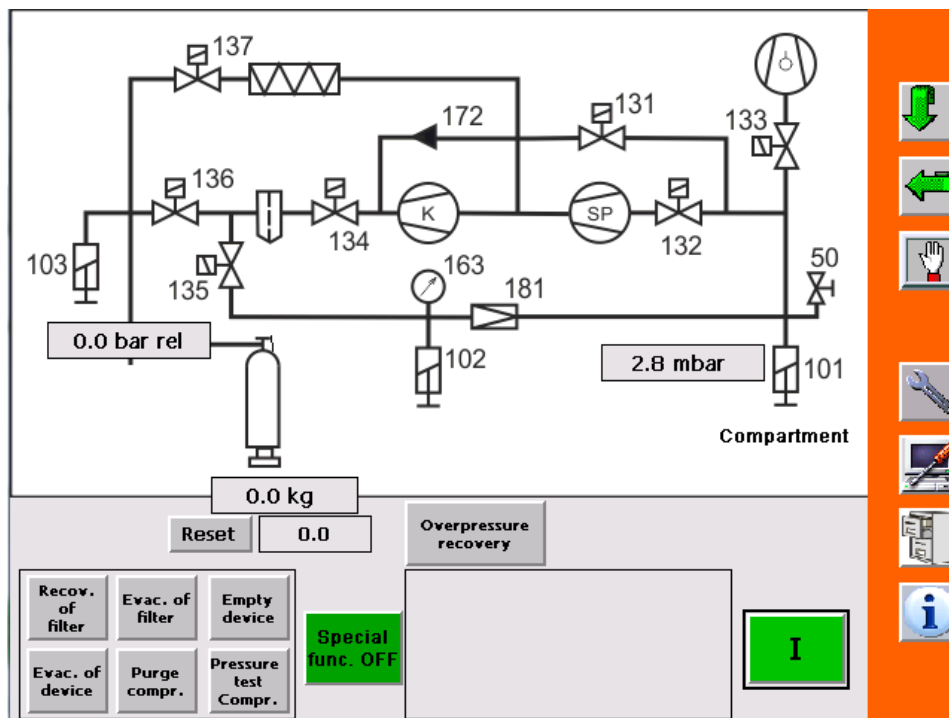
Purge compr. - Очистка элегаза внутри сервисной тележки

Перед отключением сервисной тележки или откачиванием влажного газа, элегаз который остался в устройстве должен быть высушен во избежании коррозии устройства. Элегаз внутри емкости для хранения не очищается.

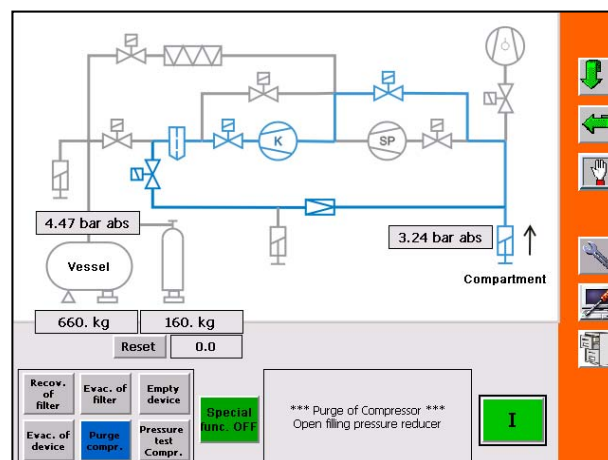


Note

Внимание: **Нет функции разделения элегаза и воздуха.**
Возможна очистка элегаза от влаги и продуктов разложения элегаза.



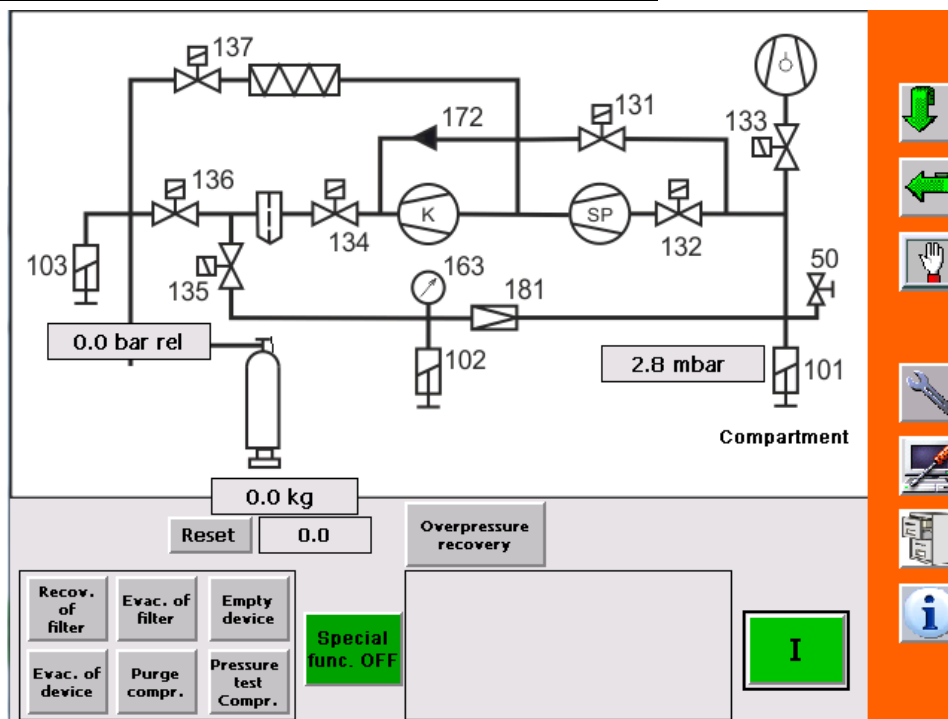
1. Не подсоединяйте никаких газовых отсеков к соединению поз. 101 (107) и 103.
2. Выберите функцию "Очистка компрессора".
3. Направление потока газа отображается на панели синим цветом. Следуйте инструкциям на панели.
4. Запустите функцию нажатием зеленой клавиши "I".
5. Редуктор давления поз. 181 может быть открыт (макс. давление заправки).
6. Давление на стороне газового отсека может быть установлено с помощью редуктора давления (поз. 181). В случае если значение абсолютного давления установлено < 1бар. Запускается насос и газ протекает через всасывающий насос.



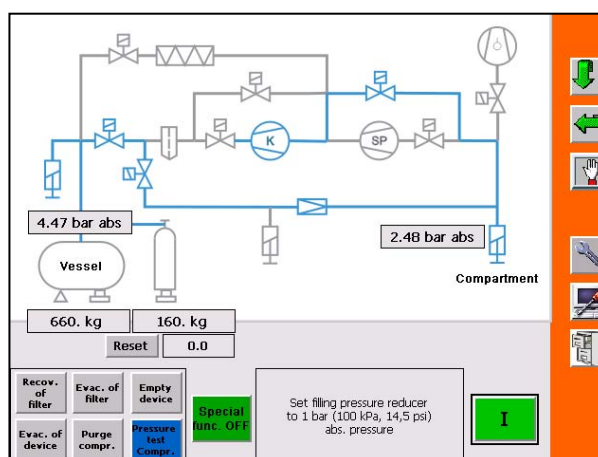
Выполнение функции длится макс. 10 мин. и останавливается автоматически. Но функция может быть остановлена преждевременно.

Специальные функции для обслуживания

Pressure test Compr. - Испытание компрессора давлением



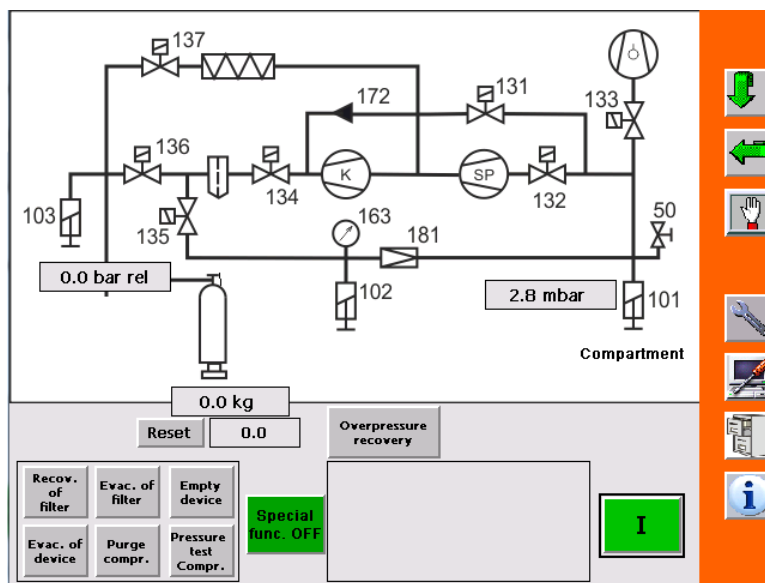
1. Выберите функцию «Испытание компрессора давлением».
2. Направление потока газа отображается на панели синим цветом. Следуйте инструкциям на панели.
3. Подсоедините баллон для элегаза к соединению поз. 103 или откройте шаровый клапан (если есть в наличии) к емкости для хранения.
4. Запустите функцию нажатием зеленой клавиши “I”.
5. Установите давление редуктора заполнения на 1 бар входного давления. Значение давления указывается на панели.
6. Наблюдайте повышение давление на датчике поз. 162.
7. Функция останавливается при достижении необходимого давления. (Значение давления примерно 48 бар).
8. После испытания снизьте давление открыв электромагнитный клапан.
9. Если необходимое давление не было достигнуто в процессе испытаний, необходимо проверить уплотнения клапанов и колец поршня (см. инструкцию по эксплуатации к компрессору).



Специальные функции для обслуживания

Откачивание избыточного давления

“Откачивание под давлением” специальная функция позволяющая откачивать газ из газового отсека до давления $p_a = 1,1$ бар. После достижения необходимого значения давления – выполнение функции останавливается. В случае если устройство оснащено функцией “Автоматический контроль и отключение функций” значения отключения могут быть установлены $p_a = 2$ бар и $p_a = 0,4$ бар.



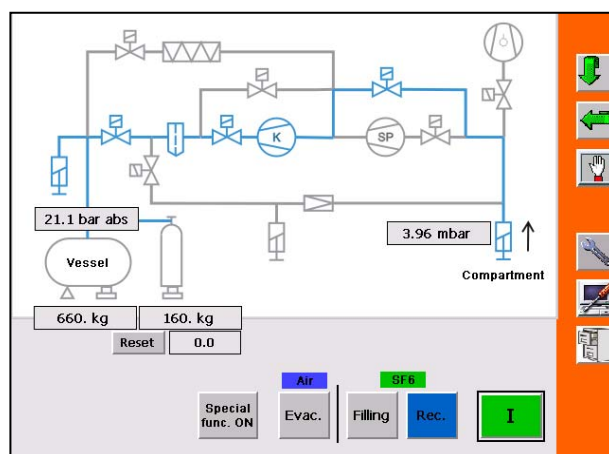
1. Подсоедините газовый отсек (соединение поз. 101) и емкость для хранения (соединение поз. 103) при необходимости. Откройте шаровый клапан на емкости для хранения.



Осторожно

Соединительные шланги должны быть очищены от воздуха или заполнены элегазом!

2. Выберите функцию «Откачивание избыточного давления». Направление потока газа отображается на панели синим цветом.
3. Запустите функцию нажатием зеленой клавиши “I”.
4. После достижения необходимого давления откачивания остановите функцию «Откачивание избыточного давления» нажатием красной клавиши “0”.



Осторожно

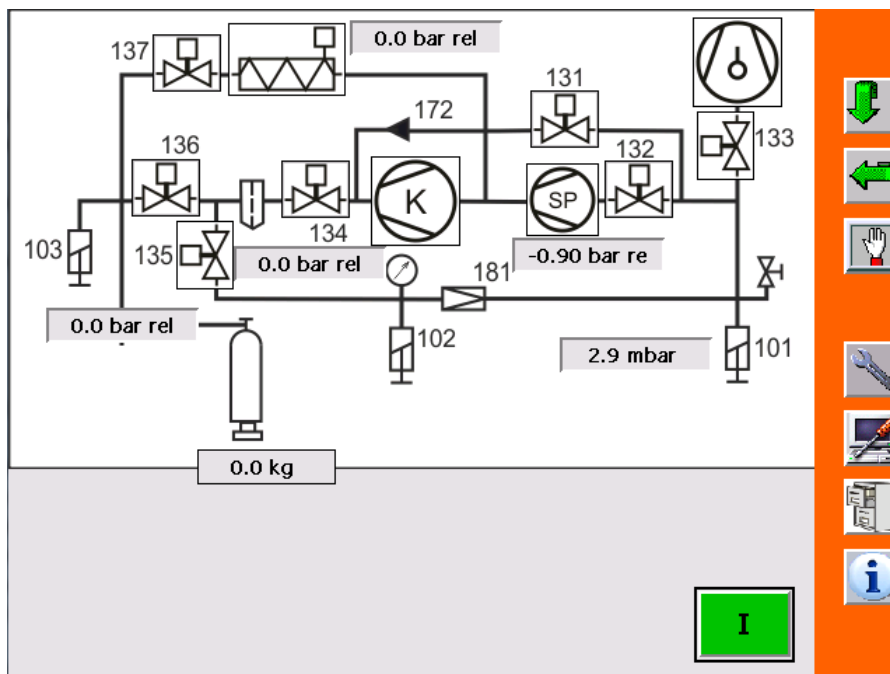
Контролируйте массу заполнения емкости для хранения (1кг/л)!

5. В случае если устройство оснащено функцией «Автоматическое отключение индивидуальных функций», функция отключается автоматически при достижении конечного давления. (см. раздел 7).

Специальные функции для обслуживания

Заполнение внешних баллонов из внутреннего резервуара

Функция запускается в ручном режиме.

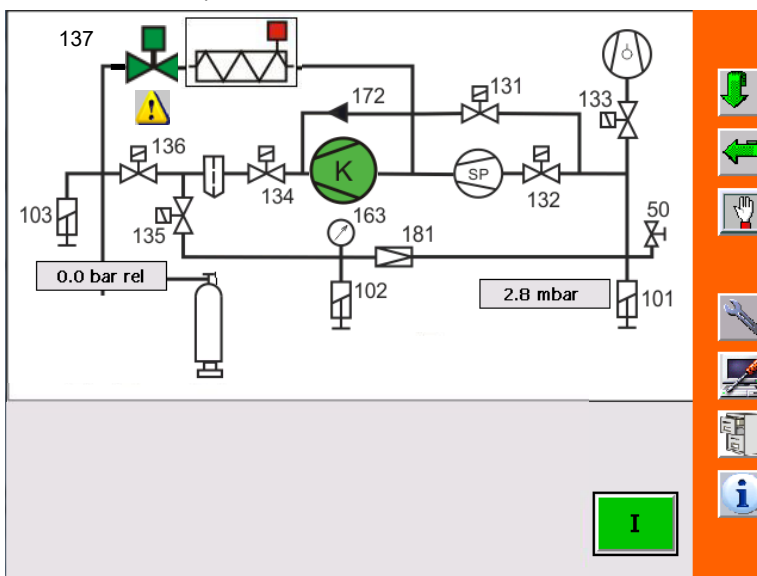


1. Подсоедините баллоны для элегаза к соединению поз. 105. Соединение на левой стороне сервисной тележки. Откройте клапан элегазового баллона. Откройте шаровый клапан на емкости для хранения.



Соединительные шланги должны быть очищены от воздуха или заполнены элегазом!

2. Выберите компоненты как показано ниже.
3. Активируйте клапаны зеленой кнопкой "I". Электромагнитный клапан поз. 137 открывается только если испаритель достиг своей рабочей температуры (символ нагрева отображается на электромагнитном клапане).



Специальные функции для обслуживания

4. Давление баллона можно видеть на датчике поз. 162 (на соединении поз. 105).



Контролируйте массу заполнения емкости для хранения (1кг/л)!

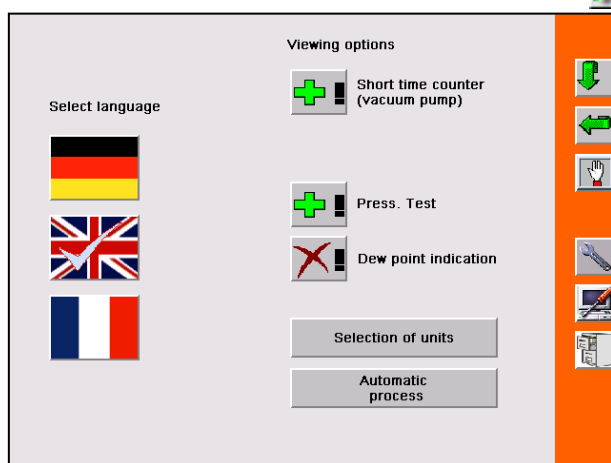
5. Если необходимая масса заполнения элегазового баллона достигнута, снова выключите электромагнитный клапан и компрессор с помощью красной кнопки "0".
6. Закройте клапан на баллоне с элегазом. Проведите компенсацию давления в устройстве и отключите газовый баллон.

Опции для сервисной тележки

Автоматическое управление и отключение индивидуальных функций

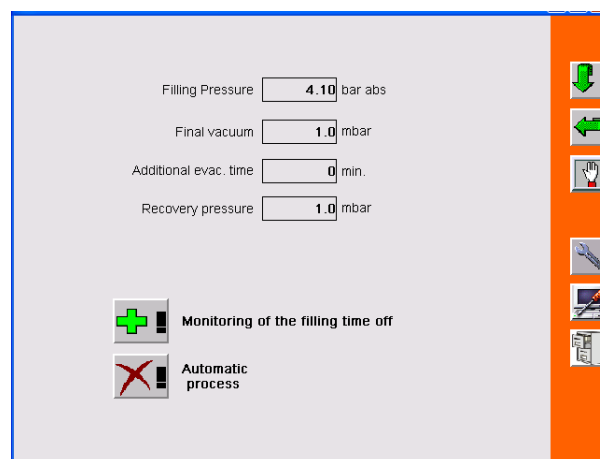
“Автоматический контроль и отключение функций“ опция для 3-х главных функций (откачивание элегаза, откачивание воздуха и заполнение) и специальная функция откачивание под давлением могут быть завершены автоматически.

1. Нажмите на страницу настроек



2. Выберите автоматическое функционирование. Если появляется зеленый крестик, то автоматическое функционирование активно (функции завершены автоматически после достижения предустановленных значений).

В случае красного крестика, автоматическое функционирование неактивно (функция не будет остановлена после достижения предустановленных значений).



3. Выберите настройки параметра подлежащего отключению. Нажмите на числовое обозначение и введите необходимое значение с помощью цифровой клавиатуры. Подтвердите с помощью клавиши RET.
4. При откачивание под давлением и до окончательного вакуума, могут быть введены только значения между 1 бар и 20 бар абсолютного давления. При давлении заполнения от 1.2 бар абс. до 9.9 бар абс. Для откачивания избыточного давления могут быть введены значения абсолютного давления от 0,4 бар до 9,9 бар.



Опции для сервисной тележки

5. При автоматическом заполнении редуктор давления поз. 181 должен быть полностью открыт (макс. давление заправки).

Если давление заполнения не достигнуто например, редуктор давления не открыт достаточно, то устройство отключает функцию «Заполнения» через некоторое время. Сообщение «Превышено время заполнения» появляется на сенсорной панели. Контроль может быть выключен.

В случае если на фоне сообщения «Время контроля истекло» присутствует зеленый крестик это означает, что контроль отключен. Функция заполнения не выключена, если давление заполнения более не повышается.

6. Индивидуальные параметры указываются в главном меню. Функции могут быть выполнены как описано в разделе 6.

Запасные части для автоматического функционирования

Поз.	Описание	Артикул	Кол.
152	Клапан управления	K066R05	1
436	Линия	L057R01P42	1
437	Линия	L057R01P43	1

Опции для сервисной тележки

Контроль точки росы для осушителей

Элегаз выходящий из фильтра осушителя контролируется с помощью анализатора точки росы.

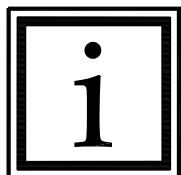
Точка росы отображается только в процессе откачивания элегаза. Точка росы атмосферы также отображается. Время отклика сенсора точки росы составляет примерно 5-7 минут до получения устоявшегося значения. Датчик точки росы предоставляет объективное значение только при движении газа. Поэтому значение исчезает по истечении 1 минуты после завершения процесса откачивания. Шаровый клапан должен быть открыт для того, чтобы осуществлялся приток газа.

Если в процессе откачивания не достигнуто необходимое значение точки росы, необходимо заменить фильтр.



Осторожно

Анализ точки росы не заменяет анализ состояния газа в газовом отсеке.



Note

Датчик точки росы должен калиброваться каждые 2 года. (Демонтируйте датчик точки росы и отправьте его в DILO для калибровки)

Демонтаж датчика точки росы:



1. Выключите устройство.
2. Отсоедините кабель от датчика точки росы (1).
3. Отсоедините соленоидные клапаны (см. схему цепей поз. 345 опция: измерение влажности)
4. Датчик точки росы может быть демонтирован.
5. Сейчас возможно эксплуатировать сервисную тележку.

Запасные части для контроля точки росы:

Обозначение	Артикул	Кол.
Редуктор давления	05-1524-R008	1
Трансформатор давления	05-1563-R022	1
Анализатор влажности	3-945-R012	1
Электромагнитный клапан	05-1061-R023	1
Блок соленоидного клапана	05-1642-R002	1

Устранение ошибок

В случае поломки или если устройство не может быть запущено, только уполномоченный и сертифицированный персонал должен осуществлять ремонтные работы и работы по обслуживанию.

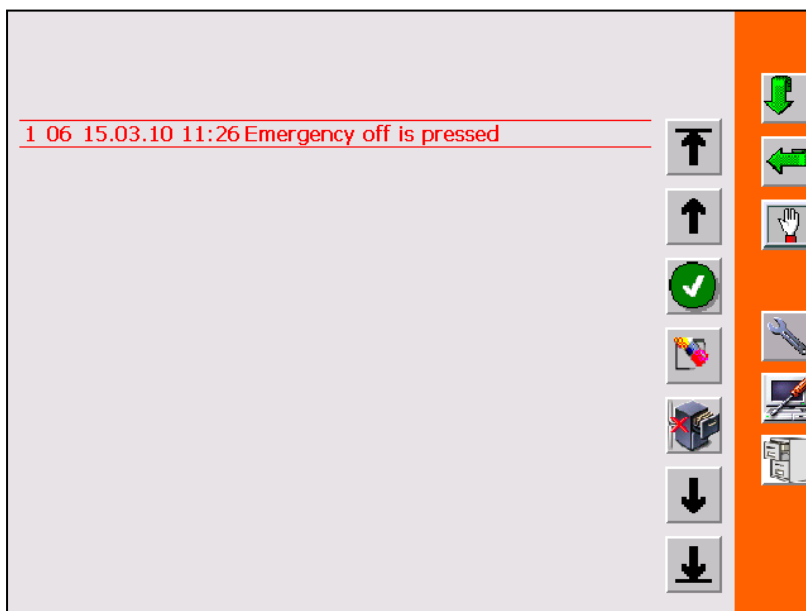
Проинформируйте вашего руководителя. Только обученный персонал может устранять неполадки в электрическом оборудовании (см. раздел 1).

Для предотвращения поражения электрическим током:



- Только соответствующей обученный персонал может проводить ремонтные работы электрического оборудования.
- Оператор может устранять только те неполадки, которые возникли в результате эксплуатации.

Неисправности и сообщения об ошибках отображаются на сенсорной панели.



Следующие сообщения об ошибках могут отображаться на панели:

- неверное направление вращения
- авария – OFF – Выкл. нажата кнопка
- избыточное давление в вакуумном насосе
- избыточное давление в компрессоре
- превышена допустимая температура компрессора
- сработала защита двигателя компрессора
- неисправность датчика давления
- недостаток газа
- время закачки превышено.



Устранение ошибок

Список неполадок, выводимых на сенсорную панель:

Сообщение об ошибке	Возможные причины	Устранение
Неверное направление вращения	Неверная последовательность фаз, неверное направление вращения Неисправность реле контроля последовательности фаз	Проверьте питание. Измените положение реверсирующего выключателя. Замените реле контроля последовательности фаз
Авария – OFF – Выкл. нажата кнопка		Отпустите кнопку Выкл. – OFF
Избыточное давление в вакуумном насосе	Входное давление в вакуумный насос слишком велико	Снизьте давление как описано в разделе “Откачивание элегаза”
Избыточное давление в компрессоре	Шариковый вентиль (вентиль) на баке закрыт Электромагнитный клапан на выходе компрессора закрыт	Проверьте шариковый вентиль (вентиль) на баке Проверьте электромагнитный клапан
Превышена допустимая температура компрессора	Из-за превышения давления сработал термостат (горит красная лампочка на термостате)	Проверьте температуру компрессора и при необходимости охладите его. Проверьте термостат.
Сработала защита двигателя	Большая нагрузка компонентов	Проверьте защитный выключатель двигателя
Неисправность датчика давления	Датчик давления неисправен Кабель не подключен	Проверьте датчик давления поз. 301, 302, 303, 304, 305, 306 Проверьте подключение датчика.
Недостаток газа	Бак пуст Давление хранения < 2бар Шариковый вентиль на баке закрыт	Проверьте давление в баке (заполните бак) Проверьте положение шарикового вентиля
Время закачки превышено (только при «Автоматической» функции)	Закройте редуктор давления поз. 181 Электромагнитный клапан поз. 134, 135, 137 закрыт Испаритель не нагревается	Откройте редуктор давления Проверьте электромагнитный клапан Проверьте испаритель



Устранение ошибок

Список других неполадок:

Сообщение об ошибке	Возможные причины	Устранение
Компрессор не выдает высокого давления	Открыт неверный электромагнитный клапан	Проверьте положение электромагнитного клапана.
	Дефектные прокладки и кольца поршня	Проверьте компрессор в соответствии с "Испытанием давления"
Отображаемый уровень вакуума 1мбар не достигается в процессе откачки	Электромагнитный клапан на стороне всасывания закрыт.	Проверьте положение электромагнитного клапана.
	Всасывающий насос не включен.	Проверьте соответствующие переключатели давления.
	Течь по линии откачивания.	Проверьте линию откачивания.
	Неисправность всасывающего насоса.	Проверьте насос (звуки, температуру и ток потребления).
Вакуумный насос не достигает вакуума	Нерабочий регулирующий клапан.	Проверьте движение регулирующего клапана.
	Входной клапан вакуумного насоса закрыт	Проверьте положение электромагнитного клапана.
	Недостаточно масла	Перезаправьте масло
	Неверный тип масла	Замените масло и фильтр
Влага в масле (Белый цвет масла)	Неисправность вакуум-контроллера или датчика	Замените вакуум-контроллер или датчик
	Неисправность вакуум-контроллера или датчика	Замените вакуум-контроллер или датчик
"1999" значения на регуляторе температуры	Прерывание или короткое замыкание в термостате или соединительном кабеле	Проверьте сопротивление сенсора PT-100 (~ 100Ω при 20°C)
Испаритель не нагревается	При превышении температуры отключается защитный выключатель	Нажмите на синюю клавишу термостата (смотри указания на клемном ящике испарителя). Проверьте регулятор температуры испарителя



Устранение ошибок

Горячая линия сервиса

Наши технические консультанты доступны:

Понедельник - Четверг: с 7:00 ч – 16:00 ч CET
Пятница: с 7:00 ч – 12:00 ч CET
Телефон: +49 8333 302-94
E-mail: service@dilo-gmbh.com



<http://www.dilo-gmbh.com/index.php?id=1549>

Тип устройства, серийный номер и номер заказа /номер сервисных тележек очень важны для осуществления скорейшей поддержки нашей службой.

Обслуживание

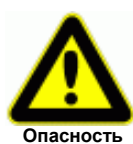
Обслуживание

Только авторизованный персонал должен осуществлять очистку, смазку и работы по обслуживанию в соответствии с инструкциями и предписаниями по предотвращению аварии.

Не соблюдение правил безопасности может привести к травмам и летальным исходам, а так же к повреждению оборудования.

Проводить работы по обслуживанию только при выключенном устройстве.

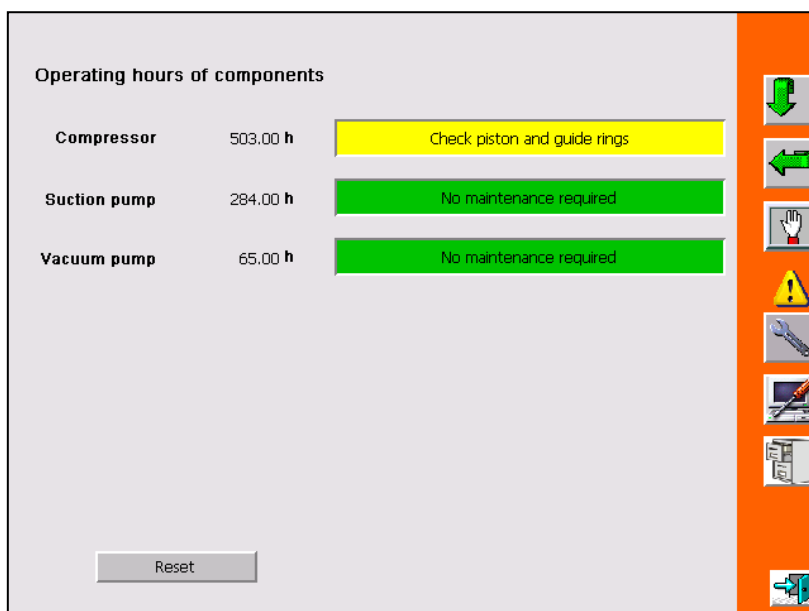
- Касаться нагреваемых элементов только после их охлаждения (испаритель, части насоса)!
- Убедитесь что использованные масло и фильтры утилизированны в соответствии с местными требованиями.
- При работе с вредными материалами (например фильтрующим картриджем) необходимо использовать защитные наборы (DILO-защитный набор 3-442-R...)
- Замените фильтры, которые содержат продукты разложения.



Обслуживание

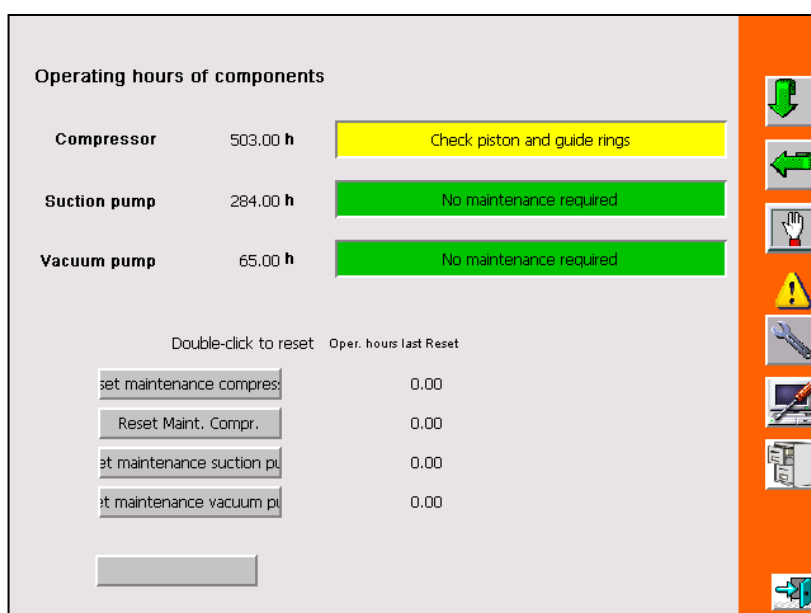
Время открытого состояния каждого элемента отображается на панели “Service”. При достижении критерия обслуживания на панели появляется сообщение. Появляется предупреждающий знак над символом “Service” - Обслуживание.

Окно “Service” отображает компоненты подлежащие проверке во время обслуживания.



После выполнения работ по обслуживанию, период обслуживания обнуляется.

1. Нажмите кнопку “Reset” сброс.
2. Нажмите кнопку “Reset” на соответствующем компоненте (Сброс активируется двойным нажатием)
3. Рабочие часы последнего «Reset» сброса принимаются и сообщение об обнулении сбрасывается.



Обслуживание

Инструкция по эксплуатации для шлангов

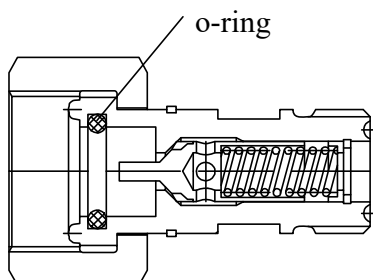
1. Испытание шлангов на герметичность

Время использования резиновых шлангов (в соответствии с DIN 20066) составляет шесть лет. Шланги, используемые в сервисных тележках должны проверяться на герметичность один раз в год. Для этого мы рекомендуем следующие методы испытаний.

- a) **Вакуумный тест:** Подключите шланг к сервисной тележке. Откачайте воздух до <1 мбар. Процесс откачивания должен проводиться по крайней мере 30 минут. При вакуумировании резиновых шлангов возможно небольшое увеличение давления после выключения вакуумного насоса. Увеличение давления может быть вызвано остаточным газовыделением (со внутренней поверхности шланга). Увеличение должны замедлиться спустя 15 минут. Если наблюдается постоянный рост давления, то вероятно утечка в шланге.
- b) **Испытание под давлением:** Подключите шланг к сервисной тележке. Подайте в шланг избыточное давление в 3 бар. Обратите внимание на давление на манометре устройства. Не должны быть снижения давления. Проверьте шланг на утечку с помощью детектора утечки газа.

2. DILLO-соединения DN 8 и DN 20 для лучшей герметизации оснащены о-образными кольцевыми прокладками. В процессе эксплуатации, кольцевые прокладки изнашиваются и должны периодически меняться.

3.



О-образная кольцевая прокладка соединения DN8:

Номер для заказа.: 05-0057-R024

Размеры: ID 13.95 x W 2.62 EPDM

О-образная кольцевая прокладка соединения DN20:

Номер для заказа.: 05-0057-R010

Размеры: ID 20.29 x W 2.62 EPDM

О-образная кольцевая прокладка соединения DN40:

Номер для заказа.: 05-0057-R141

Размеры: ID 44.12 x W 2.62 EPDM

4. Для защиты соединительных шлангов и системы труб от загрязнения продуктами разложения, мы рекомендуем использовать предварительный фильтр.

Обслуживание

Внимание:

При соединении муфты необходимо использовать противодействующую силу для предотвращения проворачивания всего соединения.

Это возможно сделать вручную или с помощью ключа. Смотри иллюстрации ниже.





Обслуживание

Профилактическое обслуживание

Компонент	Интервал обслуживания, наработанные часы	Объект	Работы по обслуживанию
Компрессор	каждые 500 часов или каждый год	поршень и направляющие кольца гнезда клапанов	провести испытание давлением
	каждые 1500 часов	поршень и направляющие кольца гнезда клапанов	проверить, измерить заменить при необходимости
	каждые 2500 часов	кривошипная передача невозвратный клапан	заменить проверить, провести ремонт
Всасывающий насос	каждую неделю	шумы, нагрев	проверить
	каждые 9000 ч	Верхние затворы	заменить
Вакуумный насос	ежедневно или перед каждым использованием, каждые 500 часов или полгода	уровень масла	проверить
		масло, масляный фильтр, выхлопной фильтр	заменить функциональное испытание
Фильтр осушитель	после фильтрации загрязненного газа, после насыщения фильтра (измерения после фильтра)	фильтрующий картридж или содержимое фильтра	заменить
Фильтр частиц	проверять при каждой замене фил. осушителя	фильтрующий картридж	заменить при необходимости



Обслуживание и функциональные испытания

Функциональные испытания сервисной тележки

Мы рекомендуем проверять функции сервисной тележки раз в год, но не позднее, чем в период обслуживания.

Компрессор:

Компрессор может быть испытан на предмет функциональности с помощью «Испытание давлением» специальной функции (см. Раздел 6)

Всасывающий насос: Проверка работы и уровня вакуума

Не подсоединяйте никаких газовых резервуаров.

Запустите функцию откачивания элегаза "Recovery of SF₆".

Давление всасывания контролируется двумя выключателями давления.

Если давление всасывания меньше, чем 0.1 бар, включается всасывающий насос и открывается электромагнитный клапан на выходе. При превышении одной из уставки выключателя, всасывающий насос отключается и электромагнитный клапан закрывается.

Компрессор продолжает работать.

Чем ниже выходное давление, тем больше открывается регулирующий клапан.

Проверьте показания вакуума в газовом отсеке и остановите откачивание газа.

Если показания вакуума (< ра 1 мбар) не достигнуты, следуйте инструкциям из раздела 8 «Устранение неисправностей».

Вакуумный насос:

Отсоедините шланг от сервисной тележки.

Запустите функцию откачивания "Evacuation".

Откройте редуктор давления поз. 181 (установите максимальное давление заправки).

Вакуумный насос и контроллер вакуума должны достигнуть своей рабочей температуры (примерно через 15 минут работы).

Если вакуум меньше 1 мбар, остановите выполнение функции (время работы около 15 мин).

Следите за значением вакуума на датчике вакуума. После 15-ти минут при неработающем насосе, увеличение давление не должно быть более 5 мбар.

Испаритель:

Для того, чтобы датчик температуры в испарителе быстро реагировал на изменения температуры, должно быть небольшое избыточное давление элегаза в испарителе.

Выберите функцию "Filling" - Заполнения.

Запустите автоматическую функцию заполнения "Filling".

Нагрев испарителя контролируется термостатом.

Электромагнитный клапан на выходе испарителя, который отвечает за спуск газа, также регулируется термостатом (Электромагнитный клапан открывается при достижении установленной температуры).

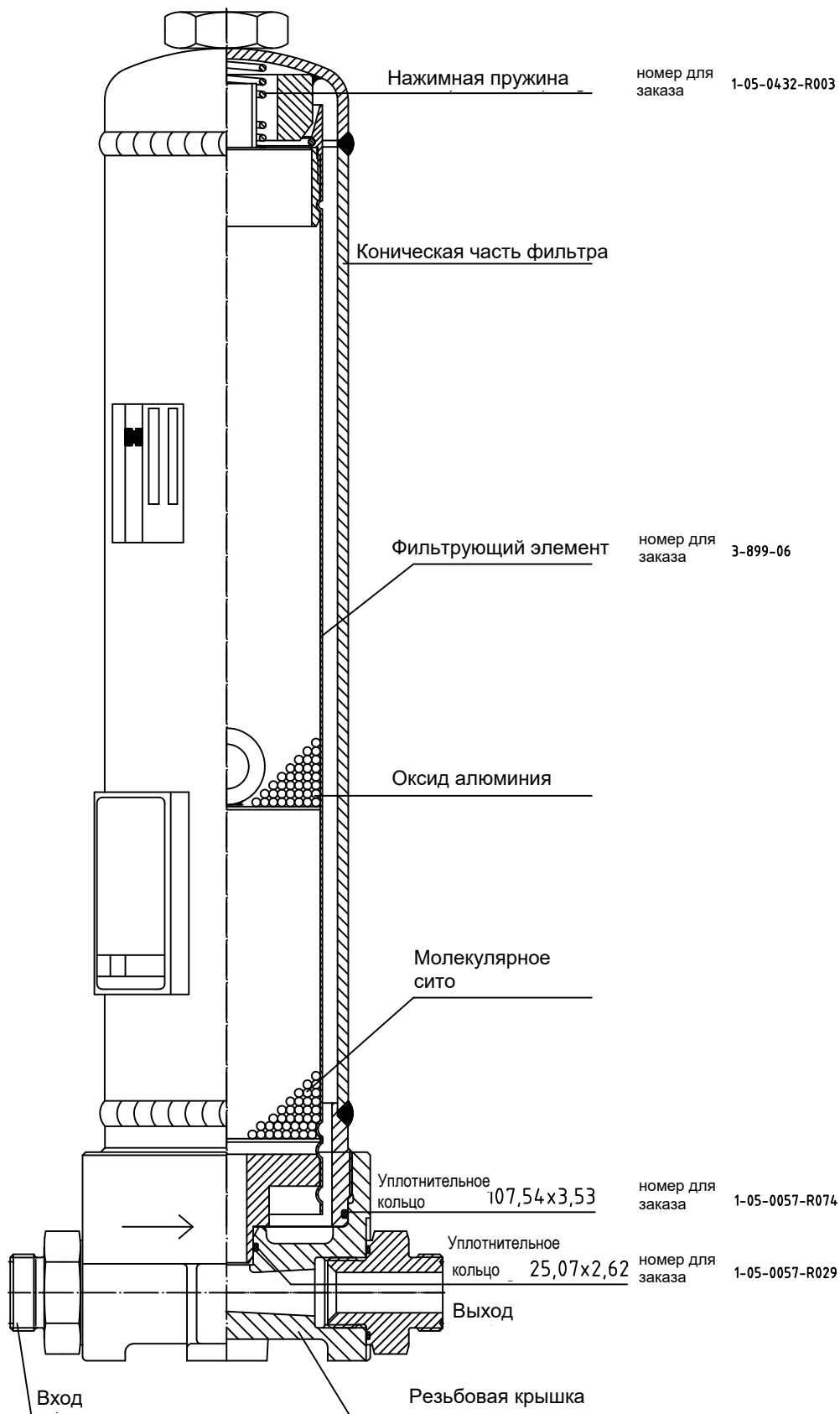


Обслуживание и функциональные испытания

Список запасных частей:

Штук	Обозначение	Артикул
1	Компрессор TM 5,0 B смотрите инструкцию по эксплуатации для компрессора типа TM 5,0 B	6-1010-R011
1	Вакуумный насос (стандартное исполнение) 3-690-R007 (40м ³ /ч, < 1мбар) Запасной фильтр	6-1047-R011
2	1 литр масла для вакуумного насоса VM 100 (ISO VG100)	3-690-R201
1	Набор прокладок	6-1047-R024
1	Вакуумный насос 3-690R008 / R009 Вакуумный насос (63 / 100 м ³ /ч, < 1 мбар) 6-057VP-R001 / 6-057VP-R002 Запасной фильтр	6-1047-R012
2	1 литр масла для вакуумного насоса VM 100 (ISO VG100)	3-690-R201
1	Набор прокладок	6-1047-R025
1	Вакуумный насос 3-745-R004 (40 м ³ /ч, < 2x10 ⁻³ мбар) 6-057VP-R004 набор для обслуживания	6-1049-R032
1	выпускной фильтр	6-1049-R011
3	1 литр масла (LVO100) для вакуумного насоса	3-745-R201
1	Набор прокладок	6-1049-R002
1	3-899-R002 сухой фильтр запасной картридж для сухого фильтра	3-899-06
2	Фильтр частиц 3-377-R001/R020 запасной картридж для фильтра частиц DN20	3-377-08
1	L057 Набор запасных частей для основных компонентов	6-1048-R019

Обновление сухого фильтра | 3-899





Обновление сухого фильтра | 3-899

Применение фильтра

Сухой фильтр предназначен для очистки шестифтористой серы (SF₆). Использование фильтра для других целей следует согласовать с производителем.

Максимальное рабочее давление	см. табличку с обозначением серии
Максимальная рабочая температура	см. табличку с обозначением серии

Сухой фильтр представляет собой сосуд под давлением и подпадает под действие Директивы по эксплуатации сосудов под давлением CE 97/23.

В соответствии с Директивой, сухой фильтр относится к категории II (при условии, что он используется согласно своему назначению). Прежде чем вводить фильтр в эксплуатацию, следует оборудовать его соответствующими устройствами, обеспечивающими безопасность работы, такими как манометр и предохранительный клапан, или присоединить его к незазорной трубной магистрали. Эти элементы не входят в объем поставки.

Перед вводом фильтра в эксплуатацию он должен быть сертифицирован в соответствии с действующими правовыми нормами. Оператор несет ответственность за проведение регулярных проверок, в соответствии с законами и постановлениями местных органов власти. Эксплуатация фильтра должна осуществляться только в пределах указанных значений давления и температуры. Эксплуатационные параметры не должны превышать или быть ниже указанных предельных значений.

Инструкции по монтажу

Следует соблюдать направление потока в фильтре.

Фильтр может быть установлен в вертикальном или горизонтальном положении.

Фильтр должен устанавливаться и крепиться так, чтобы он не получил повреждений вследствие вибрации. Более того, корпус фильтра и трубная магистраль не должны подвергаться действию растягивающих усилий.

Корпус фильтра не должен подвергаться воздействию жидкостей или очень влажной и коррозионной среды. Если такое воздействие имело место, немедленно замените влагопоглощающее вещество, кроме того, осмотрите детали корпуса на наличие коррозии, и в случае необходимости произведите их замену. Аккуратно удалите проникшую влагу с деталей корпуса. Если продукты разложения элегаза попали в фильтр, он может нагреваться в результате физических или химических реакций. В этом случае следует перекрыть поток или уменьшить его так, чтобы температура корпуса фильтра не превышала допустимой рабочей температуры.

На тех частях корпуса, которые находятся под давлением, не следует производить слесарные или сварочные работы.

Не следует снимать табличку с обозначением серии, вносить изменения в ее содержание, делать надписи неразборчивыми.



Обновление сухого фильтра | 3-899

1. Описание

Сухой фильтр предназначен для поглощения влаги и продуктов разложения элегаза.

В сухом фильтре установлен сменный фильтрующий элемент.

Фильтрующий элемент состоит из трубки, наполненной влагопоглощающим веществом в количестве примерно 2,3 кг (5,1 фунта). На стороне входа помещен оксид алюминия, на стороне выхода установлено молекулярное сито.

Оксид алюминия Al_2O_3 – 1,7 кг (3,74 фунта)	размер пор 20-50 Ангстрем, размер гранулы 2 - 5 мм (от 0,08 до 0,2 дюйма)
Молекулярное сито 0,6 кг (1,32 фунта)	размер пор 4 Ангстрема размер гранулы 4 мм

Эта фильтрующая смесь признана как лучший поглотитель влаги и продуктов разложения.

В продолжение одного процесса осушения с помощью фильтрующего элемента может быть достигнута точка росы ниже $-50^{\circ}C$ ($-58^{\circ}F$).

Количество материала, пропускаемого через систему, является одним из основных факторов для достижения оптимального осушающего эффект.

Поскольку процесс фильтрации основан на явлении адсорбции, адсорбционная способность по отношению к влаге и продуктам разложения зависит от концентрации этих веществ на входе, от времени их контакта с фильтром, а также от степени насыщения фильтра.

Пропускная способность фильтровальной установки увеличивается при использовании нескольких фильтров, соединенных параллельно, а не последовательно, так как для обеспечения протекания процесса адсорбции время контакта материала фильтра с газом должно быть минимальным.

Влагопоглощающее вещество может поглотить приблизительно 120 г (4,2 унции) воды без остаточной влаги в газе за фильтром, превышающей уровень 10 частиц на млн. по массе (точка росы = $-44^{\circ}C$ при давлении $p_a = 1$ бар).

(точка росы = $-77,2^{\circ}F$ при атмосферном давлении).

Из-за электрических разрядов, или под действием высоких температур молекулы элегаза могут распадаться на соединения фтора и фтористую серу. Как правило, эти вещества вновь воссоединяются в молекулы элегаза. Тем не менее, при этом присутствует вода и другие вещества, воссоединение не завершается и оставляет после себя газообразные остатки, продукты разложения. В присутствии металлов могут возникать также фториды металлов – в форме пыли. При использовании элегаза наиболее часто по сравнению с другими возникают следующие газообразные продукты разложения:

HF	Фтористый водород
SO_2	Сернистый ангидрид
SOF_2	Фтористый тионил
SO_2F_2	Двуфтористая сера
SF_4	Сернистый тетрафторид

При помощи сухого фильтра 3-899 эти газообразные продукты разложения могут быть поглощены.



Обновление сухого фильтра | 3-899

Твердые частицы могут быть обнаружены в разложившемся элегазе в виде триоксида вольфрама (WO_3), фторида меди (CuF_2) и других соединений, которые эффективно задерживаются установленными далее фильтрами для твердых частиц 3-377-R001.

Поглощающая способность фильтрующего элемента в отношении продуктов разложения может быть разной и зависит от конкретного вещества. Для двуокиси серы (SO_2) и фтористого тионила (SOF_2) она равна примерно 15-20 % по весу, что составляет 90-120 г (2,6 – 3,9 унции) на каждый фильтрующий элемент.

Примечание:

При поглощении влаги и продуктов разложения в фильтре происходит экзотермическая реакция. Следовательно, если эти вещества будут подаваться на сухой фильтр в высоких концентрациях, он может нагреться.

2. Периодичность обновления

В общем случае, не существует формулы для определения интервалов обновления фильтра, так как этот показатель зависит от того, какие вещества подаются на фильтр. Следовательно, важно время от времени проверять эффективность сухого фильтра при помощи устройства для измерения влажности и устройства для измерения содержания продуктов разложения.

- a) Если известно, что на сухой фильтр попадают продукты разложения элегаза, замену фильтра необходимо произвести в любом случае.
- b) Пример: При высушивании элегаза с использованием практически нового фильтрующего элемента, получается точка росы ниже $-50^\circ C$ ($-58^\circ F$). Точка росы, измеренная для элегаза, закачиваемого в резервуар-хранилище, составляет $-20^\circ C$ ($-4^\circ F$). Вопрос: Сколько элегаза можно осушить до точки росы ниже $-50^\circ C$ ($-58^\circ F$) при помощи одного фильтрующего элемента?

Точка росы, равная $-20^\circ C$ при давлении 1 бар ($-4^\circ F$ при атмосферном давлении), составляет 1000 частиц на млн. по объему, и, следовательно, $\frac{1000}{8,1} = 123,5$ частиц на млн. по массе.

Таким образом, содержание влаги в газе составляет 123,5 мг/кг. Таким образом, количество газа, который можно высушить при помощи одного фильтрующего элемента, равно

$$\frac{120g}{0,1235 \frac{g}{kg}} = 971 \text{ кг (2140 фунтов)}.$$

- c) Если фильтр был насыщен продуктами разложения элегаза вследствие возникновения дуги с максимальной энергией 1700 кДж (= ток дуги x напряжение дуги x длительность дуги), фильтрующий элемент должен быть заменен. Исследования показали, что фтористый тионил SOF_2 является самым типичным продуктом разложения, который образуется в результате дуговых или искровых разрядов. Другие продукты разложения образуются в значительно меньших количествах. Скорость образования SOF_2 прямо зависит от энергии электрической дуги, которая воздействует на элегаз. Если через сухой фильтр был пропущен элегаз, который подвергся воздействию дуги с такой энергией, фильтрующий элемент необходимо заменить.

Обновление сухого фильтра | 3-899

- d) Если при подаче не более 1 кг/мин (2,205 фунт/мин) обнаружено содержание влаги, превышающее $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-58\text{ }^{\circ}\text{F}$), фильтрующий элемент необходимо заменить, так как сухой фильтр вскоре будет истощен, – как только будет дополнительно поглощено лишь небольшое количество влаги.

Доказательство того, что продукты разложения остаются в фильтрующем элементе, можно получить путем проведения сравнительных измерений на входной и выходной стороне фильтра, при помощи устройства для измерения содержания продуктов разложения. Если уже известно, что подаваемый на фильтр элегаз содержит продукты разложения, измерения на выходной стороне фильтра достаточно для того, чтобы определить, что продукты разложения остались на фильтре.

Если продукты разложения (больше некоторой величины содержания частиц на млн. по объему) обнаруживаются на выходе, фильтрующий элемент должен быть немедленно заменен, так как фильтр вскоре будет истощен, – как только будет дополнительно поглощено лишь небольшое количество продуктов разложения.

Примечание:

Рекомендуется не производить регенерацию оксида алюминия или молекулярного сита путем нагревания или вакуумной сушки, так как при этом выделяются в свободном виде пары, опасные для здоровья и вредные с точки зрения экологии. Более того, этот метод является очень дорогостоящим, и по затратам несоизмерим со стоимостью нового материала.

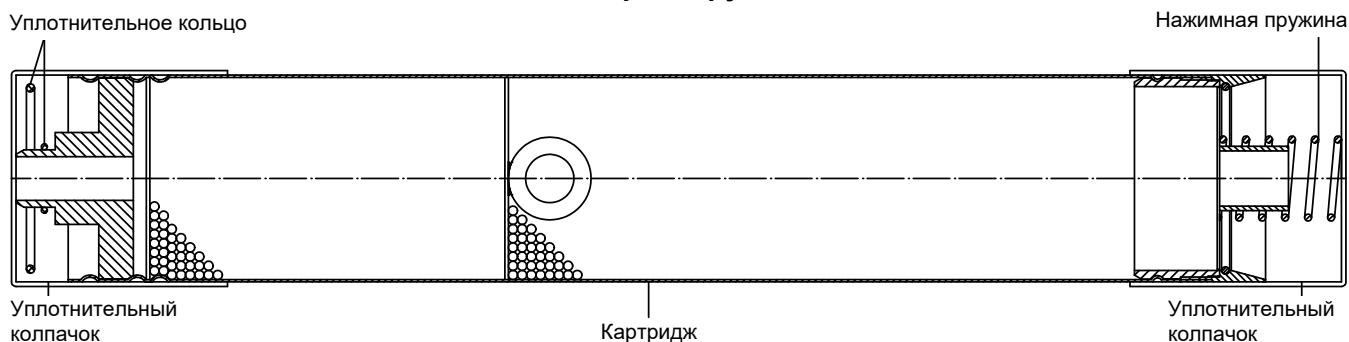
3. Состояние при поставке, контроль, хранение:

Фильтрующий элемент поставляется герметично упакованным.

Перед использованием фильтрующего элемента убедитесь, что уплотнительные колпачки туго натянуты и не повреждены. Применяйте только те фильтрующие элементы, которые поставляются в целой упаковке.

Фильтрующие элементы должны храниться в сухом помещении. Упаковку и уплотнительные колпачки следует снимать с фильтрующих элементов непосредственно перед их установкой.

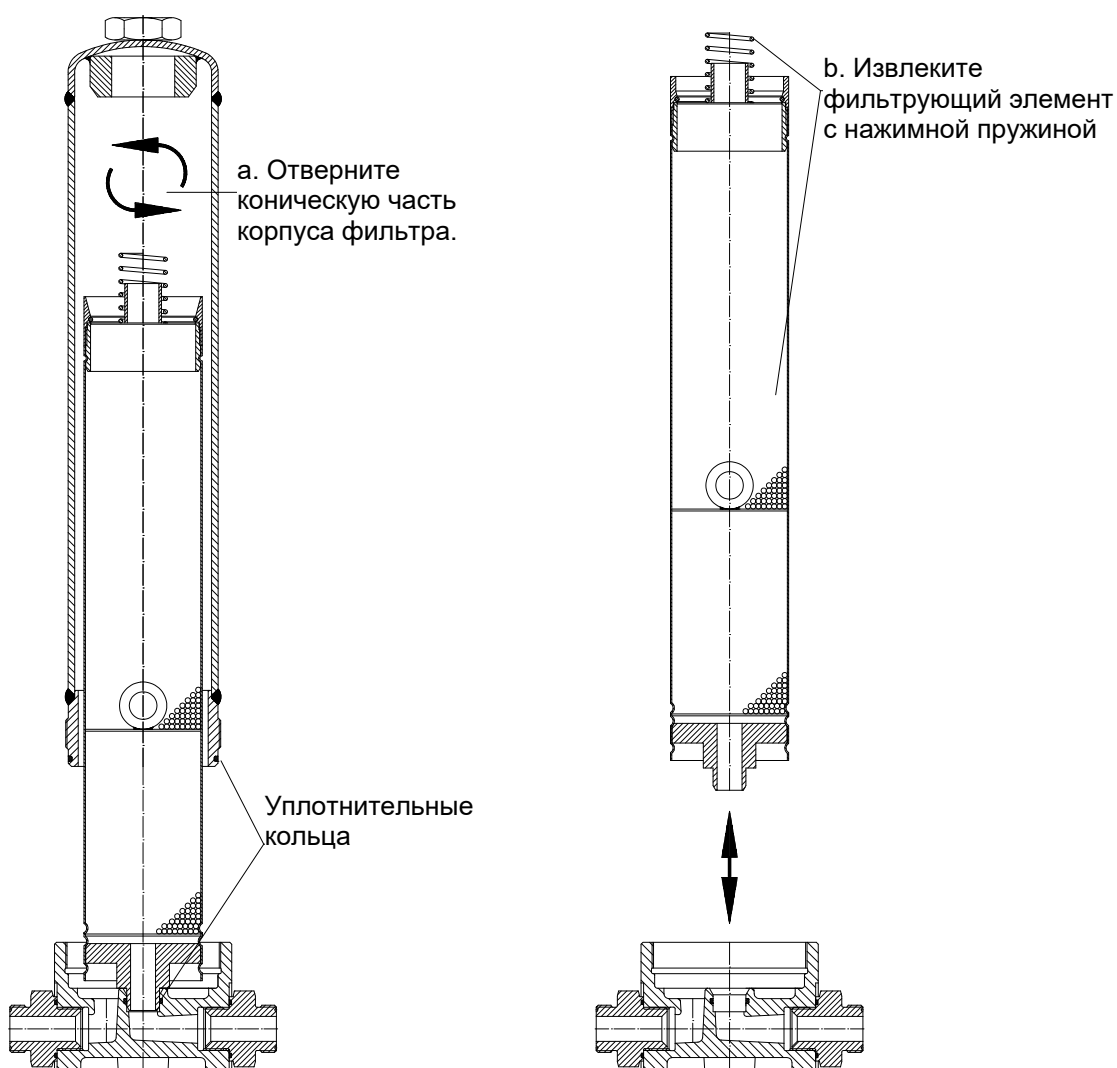
Объем поставки фильтрующего элемента



Обновление сухого фильтра | 3-899

4. Замена фильтрующего элемента

Внимание: Прежде чем приступить к разборке фильтрующего элемента, сбросьте давление в сухом фильтре. Обратите внимание на инструкции по безопасному обращению с элегазом [1].



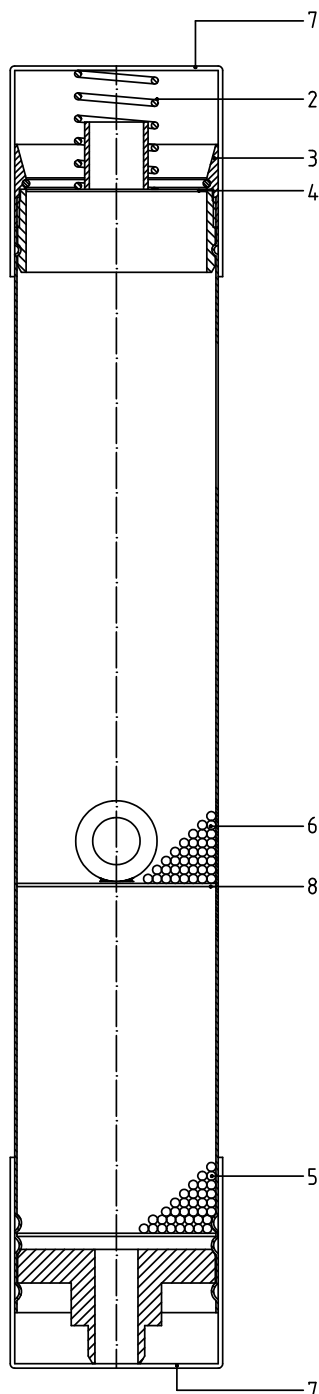
- с: Снимите уплотнительные колпачки с нового фильтрующего элемента.
- д: Замените оба уплотнительных кольца. Нанесите тонкий слой смазки (например, силиконовую смазку) на уплотнительных кольца на резьбу.
- е: Вставьте фильтрующий элемент с нажимной пружиной в резьбовую крышку, как показано на рисунке.
- ф: Заверните конус фильтра до упора.

Внимание: Перед вводом сухого фильтра в эксплуатацию, из него необходимо сбросить давление.

Обновление сухого фильтра | 3-899

5. Замена влагопоглощающего вещества фильтрующего элемента

Внимание: Производя замену использованного влагопоглощающего вещества, избегайте любых контактов. Не поднимайте пыль. Работайте в помещении с хорошей вентиляцией или на открытом воздухе. Прежде чем открыть фильтрующий элемент, примите соответствующие меры безопасности, см. наш защитный рабочий комплект 3-442.



Придерживайтесь следующих указаний:

- Для замены использованного влагопоглощающего вещества применяйте устройство для дозирования DILO 3-834-R002 (заказывается отдельно).
- Снимите уплотнительные колпачки (поз. 7).
- Извлеките пружину (поз. 2).
- Отверните резьбовое кольцо (поз. 3) при помощи ленточного ключа 1-05-1196-R001 (заказывается отдельно).
- Извлеките перфорированную пластину (поз. 4).
- Высыпьте влагопоглощающее вещество в полиэтиленовую упаковку и герметично закройте ее. Следите за тем, чтобы перфорированная пластина (поз. 8) была при этом извлечена, храните ее до повторного наполнения.
- Произведите очистку внутреннего пространства фильтрующего элемента при помощи куска маловорсистой ткани.
- В сухом помещении наполните фильтрующий элемент новым влагопоглощающим веществом. Абразивного действия пыли и поглощения влаги из окружающего воздуха можно избежать, если во время процесса наполнения, через фильтрующий элемент, установленный вертикально, пустить снизу поток газообразного азота N_2 с небольшим избыточным давлением (не более $p_e 0,5$ бар).

Процесс наполнения:

Заполните фильтрующий элемент на 1/3 молекулярным ситом (поз. 5).

Уплотните влагопоглощающее вещество, слегка постукивая по нему резиновой киянкой, пока оно не перестанет больше оседать.

После этого вставьте перфорированную пластину (поз. 8).

Засыпьте оксид алюминия (поз. 6) до верхнего края фильтрующего элемента, уплотните до тех пор, пока он больше не будет оседать.

(Влагопоглощающее вещество – упакованное в жестяные банки – можно заказать, указывая следующий номер для заказа: 3-899-07.)

- Очистите резьбу (нанесите аэрозольную смазку «Molykote» D-321R)
- Установите перфорированную пластину (поз. 4) и привинтите резьбовое кольцо (поз. 3).
- Вставьте пружину (поз. 2).
- Если фильтрующий элемент позже будет устанавливаться в сухой фильтр, необходимо надеть уплотнительные колпачки (поз. 7), чтобы избежать поглощения влаги из окружающего воздуха.



Обновление сухого фильтра | 3-899

6. Утилизация фильтрующего элемента и влагопоглощающего вещества

Внимание: Если утилизация использованного фильтрующего элемента будет производиться позже, оба уплотнительных колпачка должны быть установлены на место так, чтобы продукты разложения не могли десорбироваться, поглощая с течением времени влагу воздуха.

Материал относится к отходам производства, требующим контроля, и для дальнейшей утилизации он должен быть подвергнут обработке в соответствии с нормативными актами, касающимися контроля за переработкой отходов, действующими в вашей стране.

Более того, имеется возможность нейтрализовать влагопоглощающее вещество, для того чтобы впоследствии утилизировать его. Для этого воспользуйтесь нашим защитным рабочим комплектом 3-442.

7. Использованная литература:

- [1] SF₆-Anlagen, BGI 753
Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik,
Gustav-Heinemann-Ufer 130, Köln

Переводные единицы для элегаза

8.1 частиц на млн. по объему = 1 частиц на млн. по массе

1 частиц на млн. по массе = 1 мг/кг

1 Ангстрем = 10⁻¹⁰ м



Обновление фильтра для твердых частиц | 3-377

1. Свечевой фильтр

Фильтр для твердых частиц предназначен для удаления из элегаза твердых частиц и твердых продуктов деструкции. Газообразные продукты деструкции могут быть поглощены сухим фильтром 3-376.

Свечевой фильтр помещается в цилиндр таким образом, чтобы в сечении он имел звездообразную форму.

Следствием такой компоновки фильтра является большая площадь фильтрующей поверхности ($0,12 \text{ м}^2 / 1,3 \text{ кв. фута.}$), что обеспечивает продолжительный срок эксплуатации фильтра.

Для частиц размером 1,0 мкм и более обеспечивается 100%-ное поверхностное задержание.

2. Периодичность обновления фильтра

Замена свечевого фильтра в фильтре для твердых частиц должна производиться одновременно с заменой патрона сухого фильтра или во время переборки компрессора.

3. Замена свечевого фильтра и его утилизация

Внимание: Прежде чем приступить к разборке свечевого фильтра, сбросьте давление в фильтре для твердых частиц.
Обратите внимание на инструкции по безопасному обращению с элегазом [1].

- Отверните коническую часть корпуса фильтра.
- Извлеките свечевой фильтр.
- Очистите внутреннее пространство конической части фильтра при помощи куска маловорсистой ткани.
- При помощи подходящих средств нанесите тонкий слой смазки на уплотнительное кольцо в новом свечевом фильтре и на уплотнительное кольцо в конической части фильтра, а также на резьбу.
- Надвиньте новый свечевой фильтр на направляющую трубку, закрепленную в резьбовой крышке (не забудьте установить нажимную пружину!).
- Заверните конус фильтра до упора.

Внимание: Перед вводом в эксплуатацию фильтра для твердых частиц он должен быть подвергнут вакуумированию.

Внимание: Если утилизация свечевого фильтра будет производиться позже, его следует поместить в полиэтиленовую упаковку и герметично закрыть ее. Это гарантирует, что продукты разложения не будут выделяться в свободном виде.

Обновление фильтра для твердых частиц | 3-377

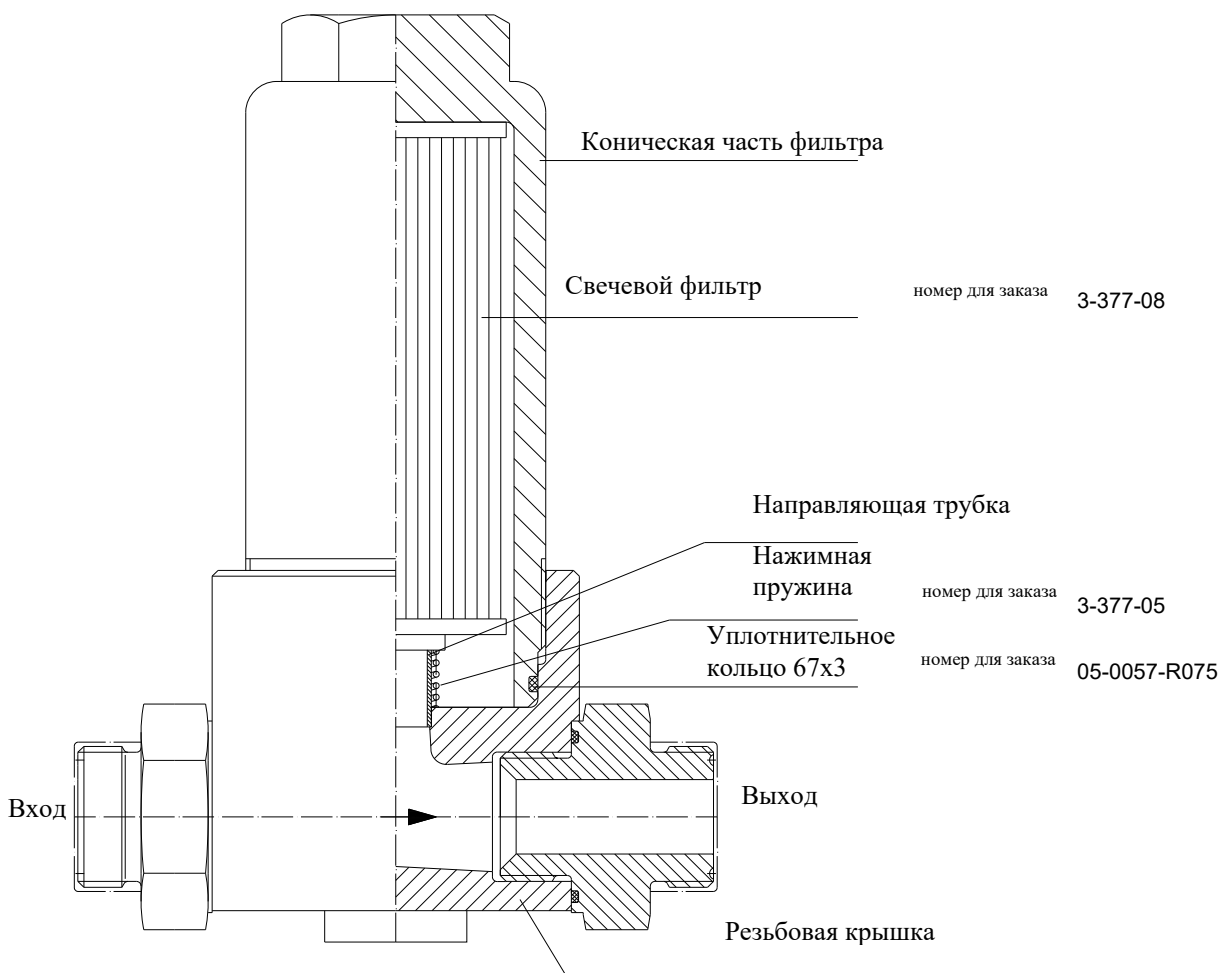
Материал относится к отходам производства, и для дальнейшей утилизации он должен быть подвергнут обработке в соответствии с нормативными актами, касающимися контроля за переработкой отходов, действующими в вашей стране.

Более того, имеется возможность нейтрализовать свечевой фильтр, для того, чтобы впоследствии утилизировать его. Для этого воспользуйтесь нашим защитным рабочим комплектом 3-442.

Примечание:

Те свечевые фильтры, которые имеют обычные загрязнения или не использовались вообще, и не насыщены продуктами разложения, не представляют опасности и могут быть утилизированы как обычный мусор.

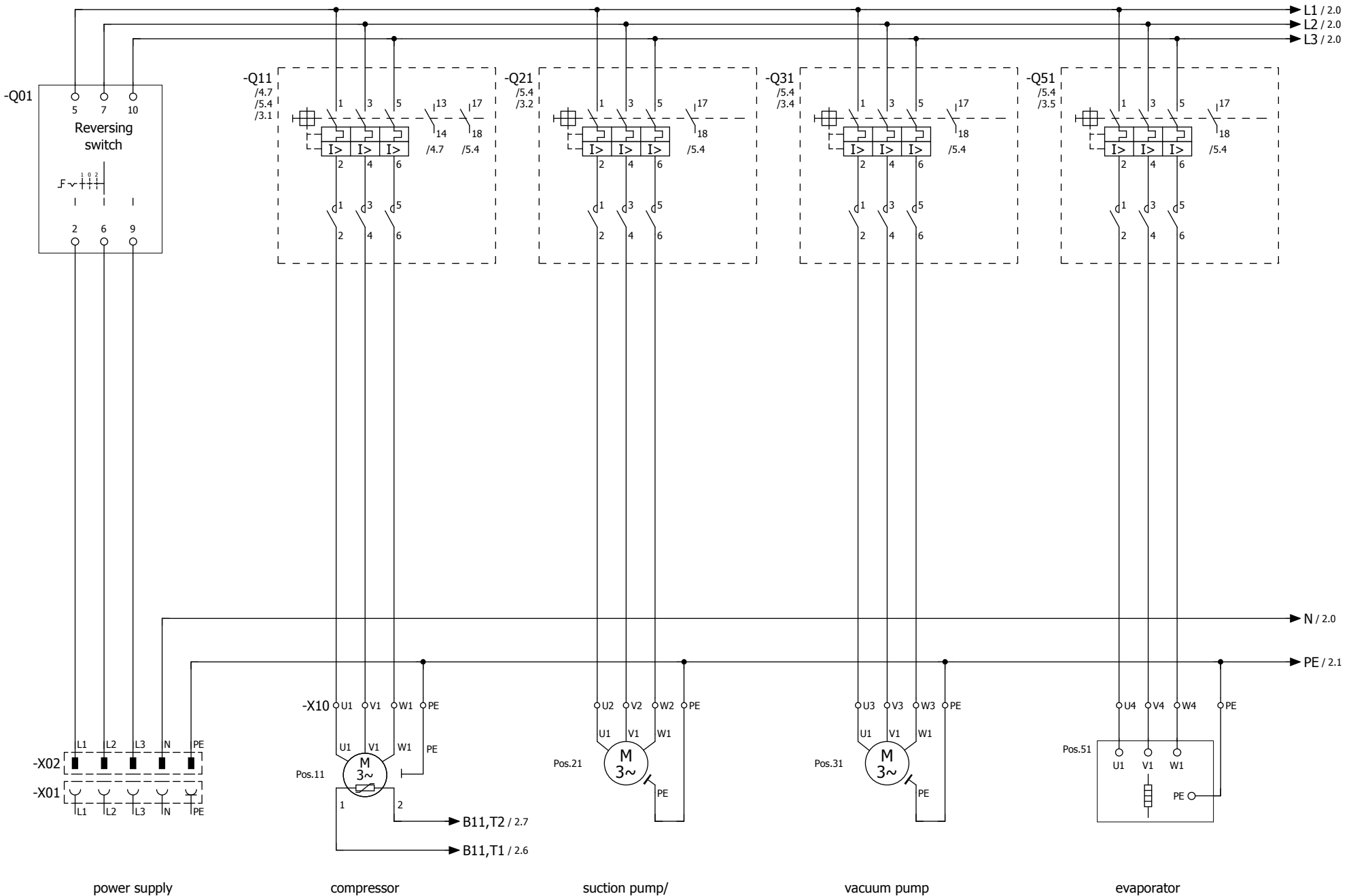
4. Фильтр для твердых частиц



5. Литература

- [1] SF₆-Anlagen, BGI 753
Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik,
Gustav-Heinemann-Ufer 130, Köln

Das Urheberrecht an dieser Zeichnung verbleibt der DILLO-Gesellschaft, D-87727 Babenhausen. Jede nicht vom Urheber genehmigte Benützung (Vervielfältigung, Übersetzung an Dritte usw.) ist strafbar und macht Schadensersatzpflichtig.



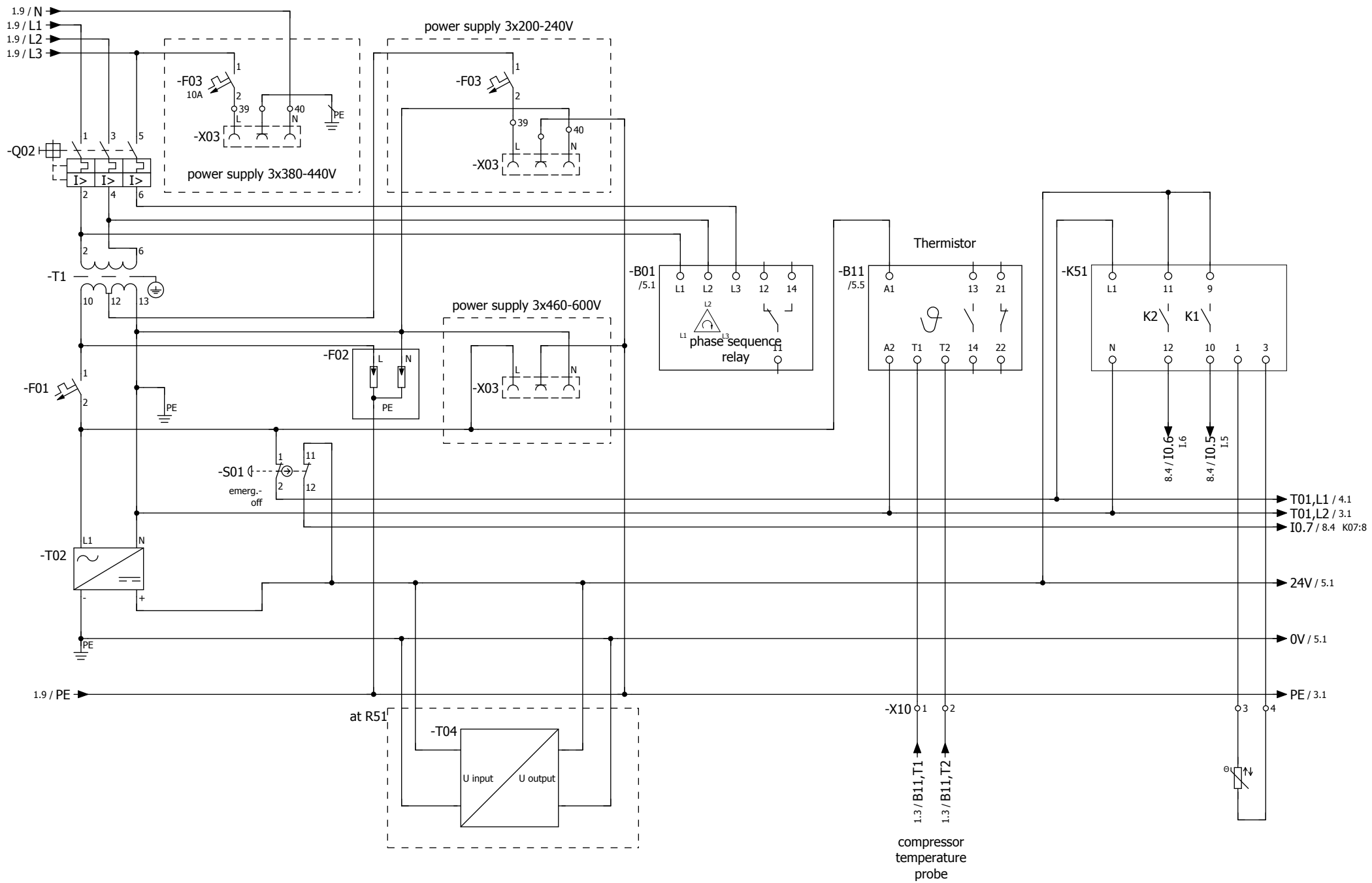
Abt.	Nr.	Anz.
TB	1	
AV	2	
Betr	3	
Betr	4	
Betr	5	
Betr	6	
Betr	7	
AB	8	1
VM	9	
MG	10	
GL	11	
TL	12	
VK	13	
EK	14	
EL	15	2
dxf	16	
KE	17	
GF	18	
MT	19	
DX	20	

Date	Name	power supply
04.08.13	ge	
03.06.13	ge	
Date	Name	gepr./frei

Date	Name	power supply
05.08.2011	ge	main circuit diagram

Date	Name	service cart

Das Urheberrecht an dieser Zeichnung verbleibt
 der DILLO-Gesellschaft, D-87727 Babenhausen.
 Jede nicht vom Urheber genehmigte Benützung (Vervielfältigung,
 Übersetzung an Dritte usw.) ist strafbar und macht Schadensersatzpflichtig.



Abt.	Nr.	Anz.
TB	1	
AV	2	
Betr	3	
Betr	4	
Betr	5	
Betr	6	
Betr	7	
AB	8	1
VM	9	
MG	10	
GL	11	
TL	12	
VK	13	
EK	14	
EL	15	2
d.x.	16	
KE	17	
GF	18	
MT	19	
DX	20	

1

10 Steckdose 460-600V hinzu	21.11.14	bw
09 Umstellung Steckdose 380V - 440V	17.02.14	mo
07 Umbau Stand-A	04.08.13	ge
06 Umstellung auf Sontheim-Platine	03.06.13	ge
05 T04 Pufferung 24V hinzu	24.05.12	ge
Modification	Date	Name
	gepr./frei	

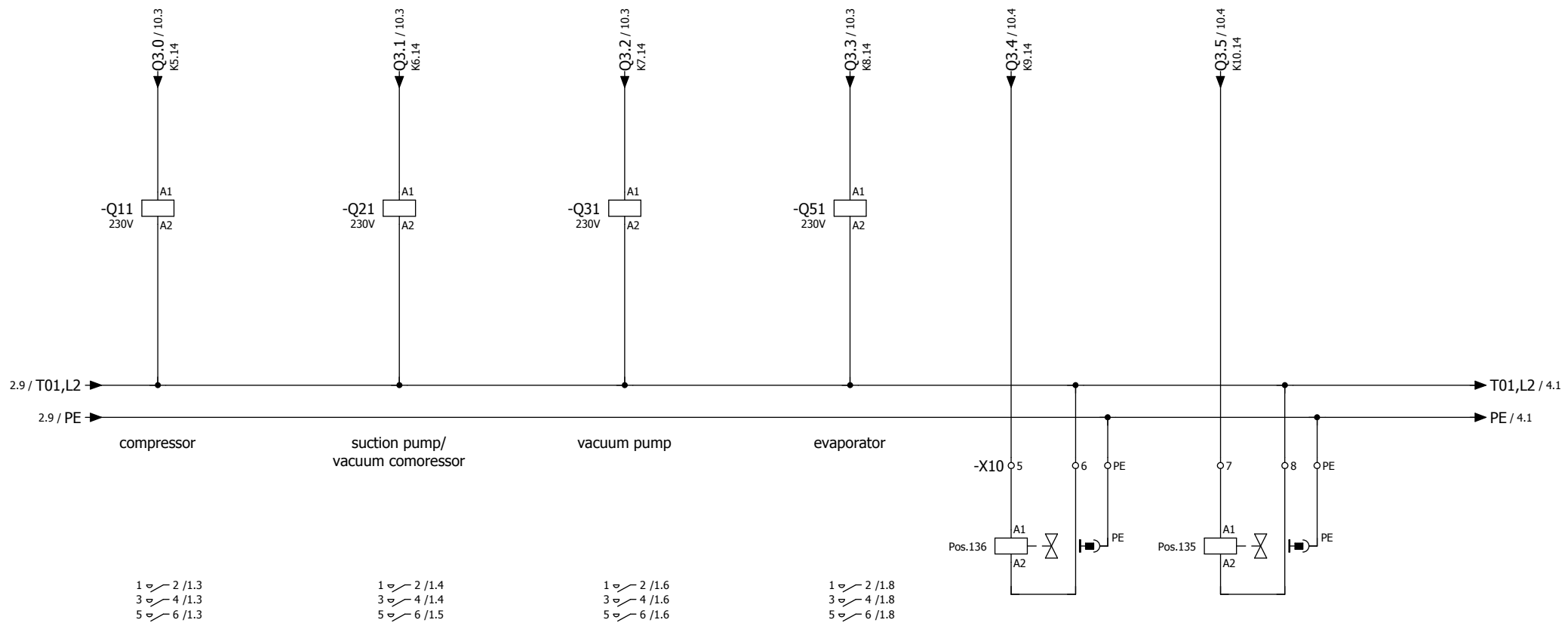
Date	Name
05.08.2011	ge

control circuit diagram

service cart

Das Urheberrecht an dieser Zeichnung verbleibt der DILLO-Gesellschaft, D-87727 Babenhausen. Jede nicht vom Urheber genehmigte Benützung (Vervielfältigung, Übersetzung an Dritte usw.) ist strafbar und macht Schadensersatzpflichtig.

Abt.	Nr.	Anz.
TB	1	
AV	2	
Betr	3	
Betr	4	
Betr	5	
Betr	6	
Betr	7	
AB	8	1
VM	9	
MG	10	
GL	11	
TL	12	
VK	13	
EK	14	
EL	15	2
dx	16	
KE	17	
GF	18	
MT	19	
DX	20	

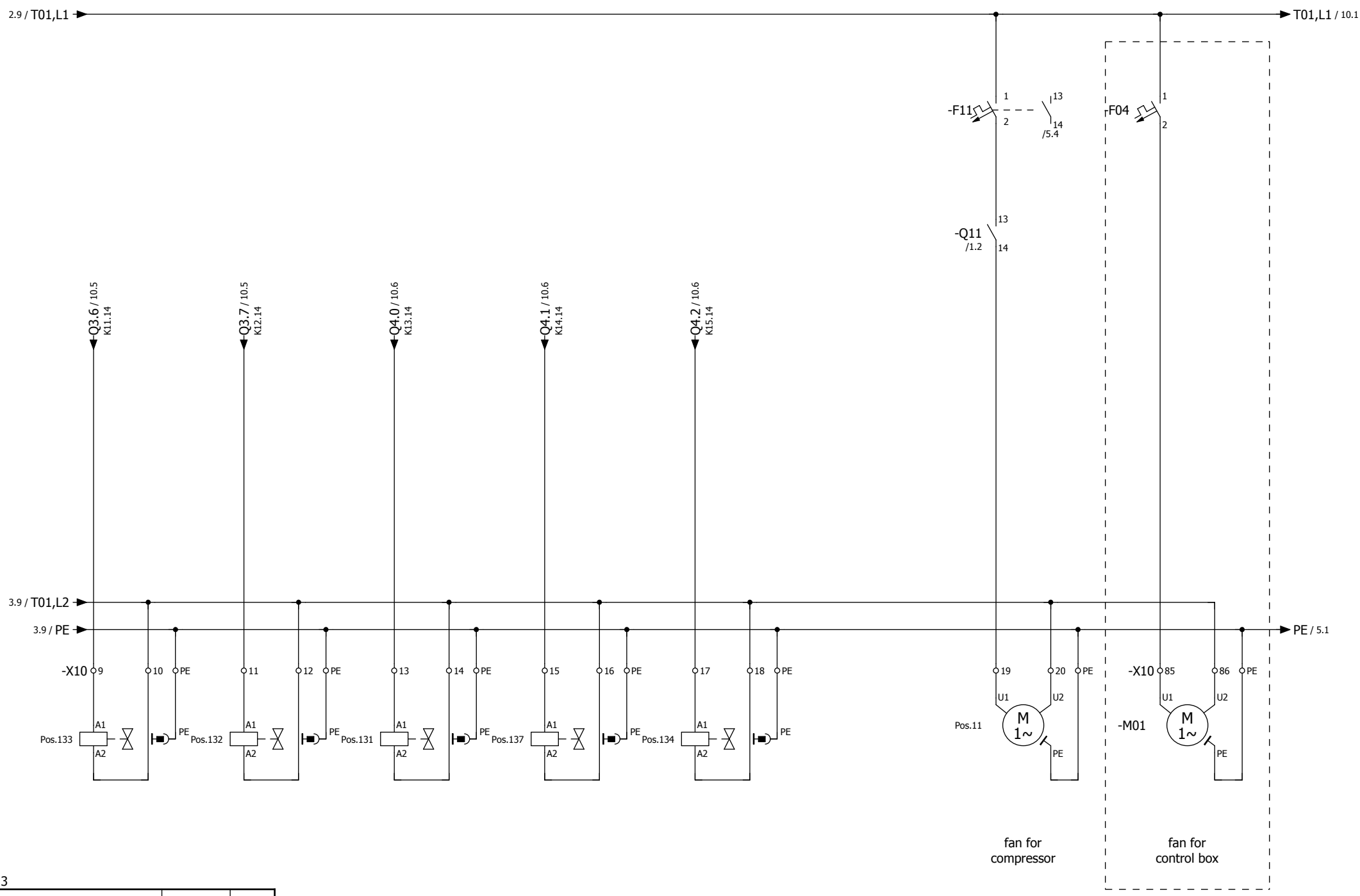


2

Date	Name	control circuit diagram
04.08.13	ge	
03.06.13	ge	
Date	Name	gepr./frei

Date	Name	control circuit diagram	service cart
05.08.2011	ge		

Das Urheberrecht an dieser Zeichnung verbleibt der DILLO-Gesellschaft, D-87727 Babenhausen. Jede nicht vom Urheber genehmigte Benützung (Vervielfältigung, Übersetzung an Dritte usw.) ist strafbar und macht Schadensersatzpflichtig.



Abt.	Nr.	Anz.
TB	1	
AV	2	
Betr	3	
Betr	4	
Betr	5	
Betr	6	
Betr	7	
AB	8	1
VM	9	
MG	10	
GL	11	
TL	12	
VK	13	
EK	14	
EL	15	2
dxf	16	
KE	17	
GF	18	
MT	19	
DX	20	

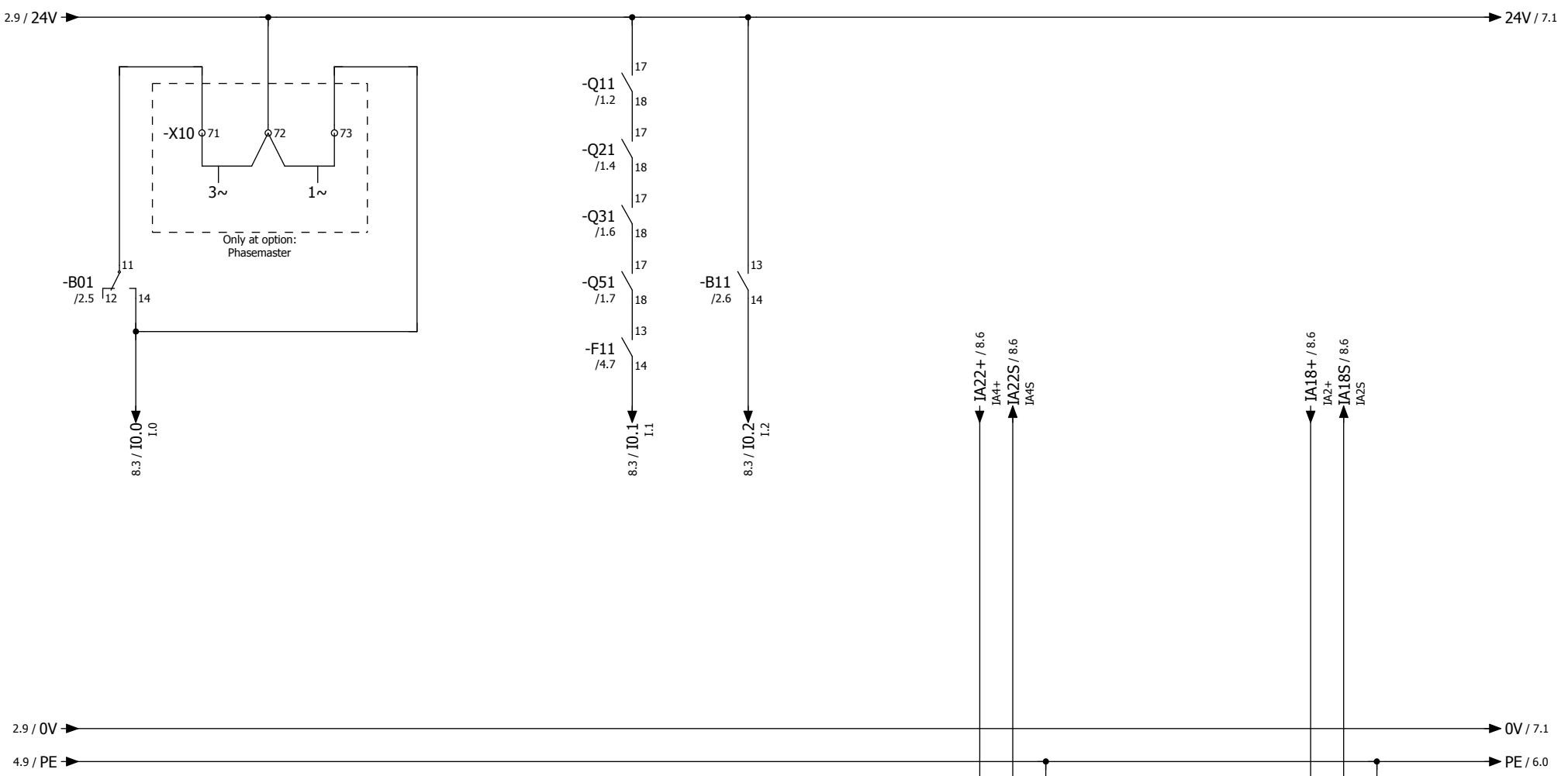
3		
---	--	--

07 Umbau Stand-A	04.08.13	ge
06 Umstellung auf Sontheim-Platine	ge	gez
03 Option hinzu	05.08.11	ge
Modification	Date	Name

Date	Name	control circuit diagram
05.08.2011	ge	
gepr./frei		

service cart

Das Urheberrecht an dieser Zeichnung verbleibt der DILLO-Gesellschaft, D-87727 Babenhausen. Jede nicht vom Urheber genehmigte Benützung (Vervielfältigung, Überlassung an Dritte usw.) ist strafbar und macht Schadensersatzpflichtig.



Abt.	Nr.	Anz.
TB	1	
AV	2	
Betr	3	
Betr	4	
Betr	5	
Betr	6	
Betr	7	
AB	8	1
VM	9	
MG	10	
GL	11	
TL	12	
VK	13	
EK	14	
EL	15	2
dx	16	
KE	17	
GF	18	
MT	19	
DX	20	

4

Modification	Date	Name	gepr./frei
07 Umbau Stand-A	04.08.13	ge	
06 Umstellung auf Sontheim-Platine	03.06.13	ge	gez
01 Phasemaster hinzu	09.07.10	ge	

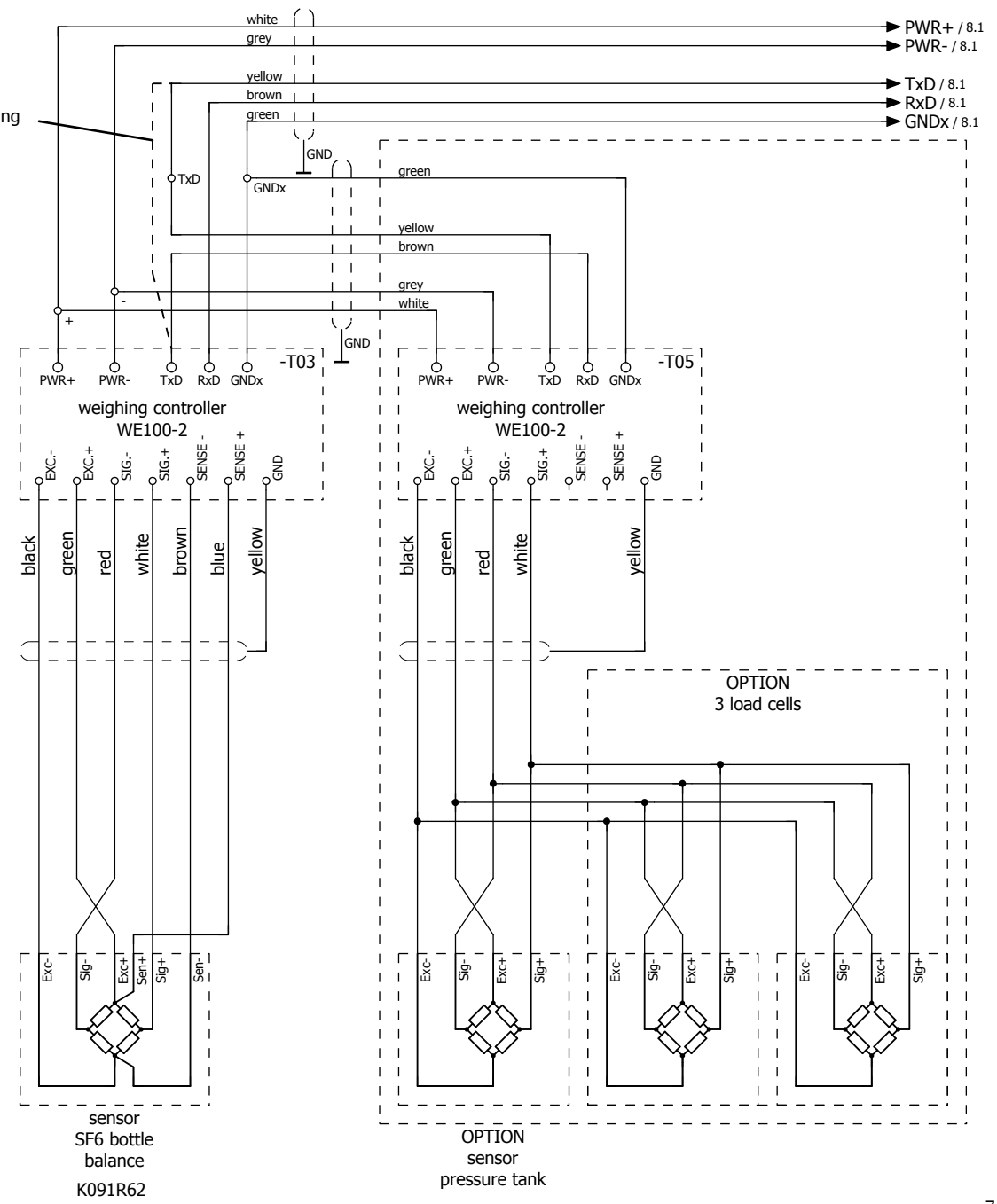
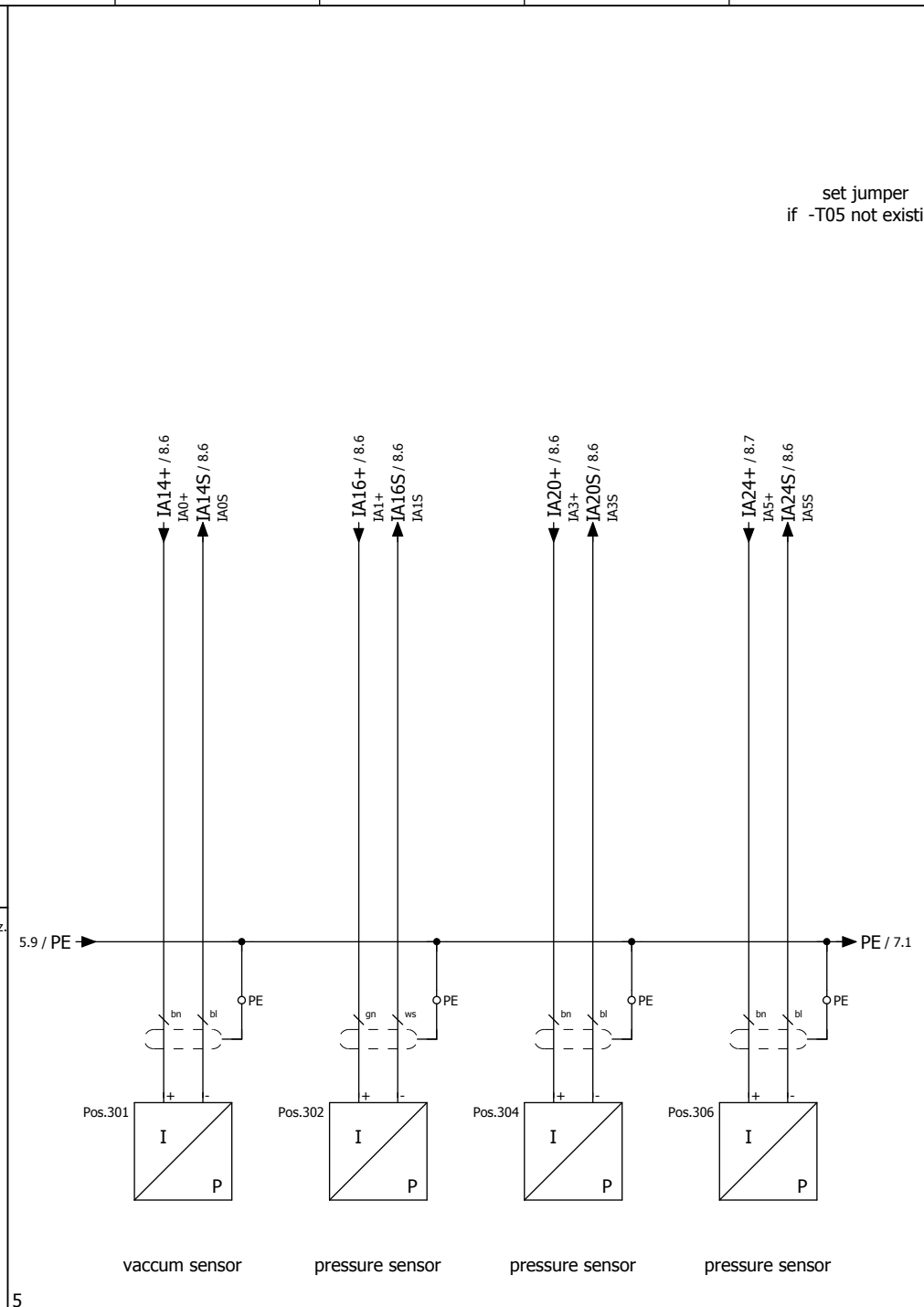
Date	Name	control circuit diagram
05.08.2011	ge	

service cart

DILLO L057R01S
D-87727 Babenhausen

Das Urheberrecht an dieser Zeichnung verbleibt der DILLO-Gesellschaft, D-87727 Babenhausen. Jede nicht vom Urheber genehmigte Benützung (Vervielfältigung, Übersetzung an Dritte usw.) ist strafbar und macht Schadensersatzpflichtig.

Abt.	Nr.	Anz.
TB	1	
AV	2	
Betr	3	
Betr	4	
Betr	5	
Betr	6	
Betr	7	
AB	8	1
VM	9	
MG	10	
GL	11	
TL	12	
VK	13	
EK	14	
EL	15	2
d.x.	16	
KE	17	
GF	18	
MT	19	
DX	20	



08 Umstellung auf WE100-2 Wägetechnik	03.02.14	kj
07 Umbau Stand-A	04.08.13	ge
06 Umstellung auf Sontheim-Platine	03.06.13	ge
04 Regelklappe geändert	27.09.11	ge
02 Messverstärker T03 geändert	24.02.11	bo
Modification	Date	Name
	gepr./frei	

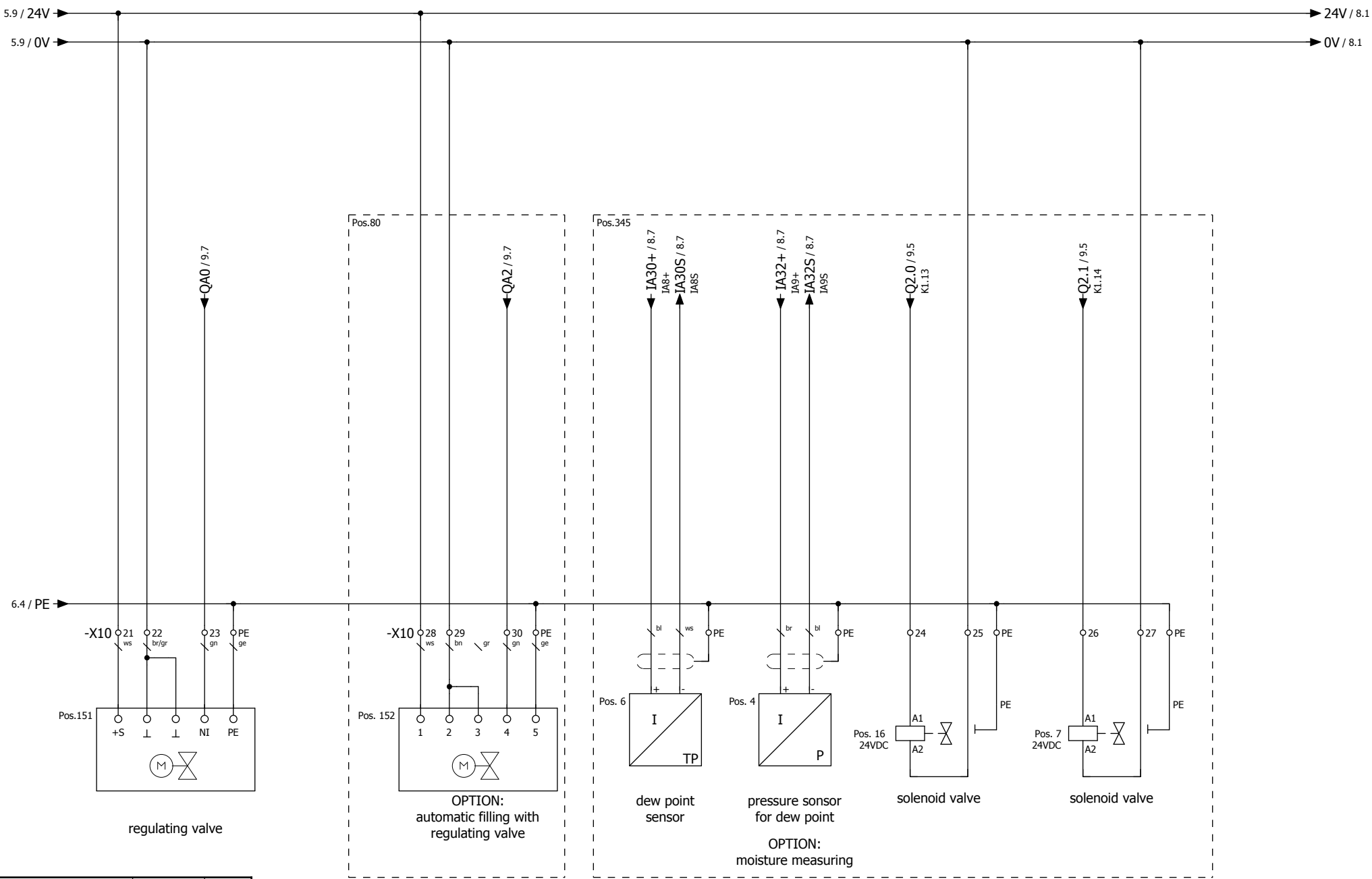
Date	Name
05.08.2011	ge

control circuit diagram

service cart

Das Urheberrecht an dieser Zeichnung verbleibt der DILLO-Gesellschaft, D-87727 Babenhausen. Jede nicht vom Urheber genehmigte Benützung (Vervielfältigung, Übersetzung an Dritte usw.) ist strafbar und macht Schadensersatzpflichtig.

Abt.	Nr.	Anz.
TB	1	
AV	2	
Betr	3	
Betr	4	
Betr	5	
Betr	6	
Betr	7	
AB	8	1
VM	9	
MG	10	
GL	11	
TL	12	
VK	13	
EK	14	
EL	15	2
dx	16	
KE	17	
GF	18	
MT	19	
DX	20	

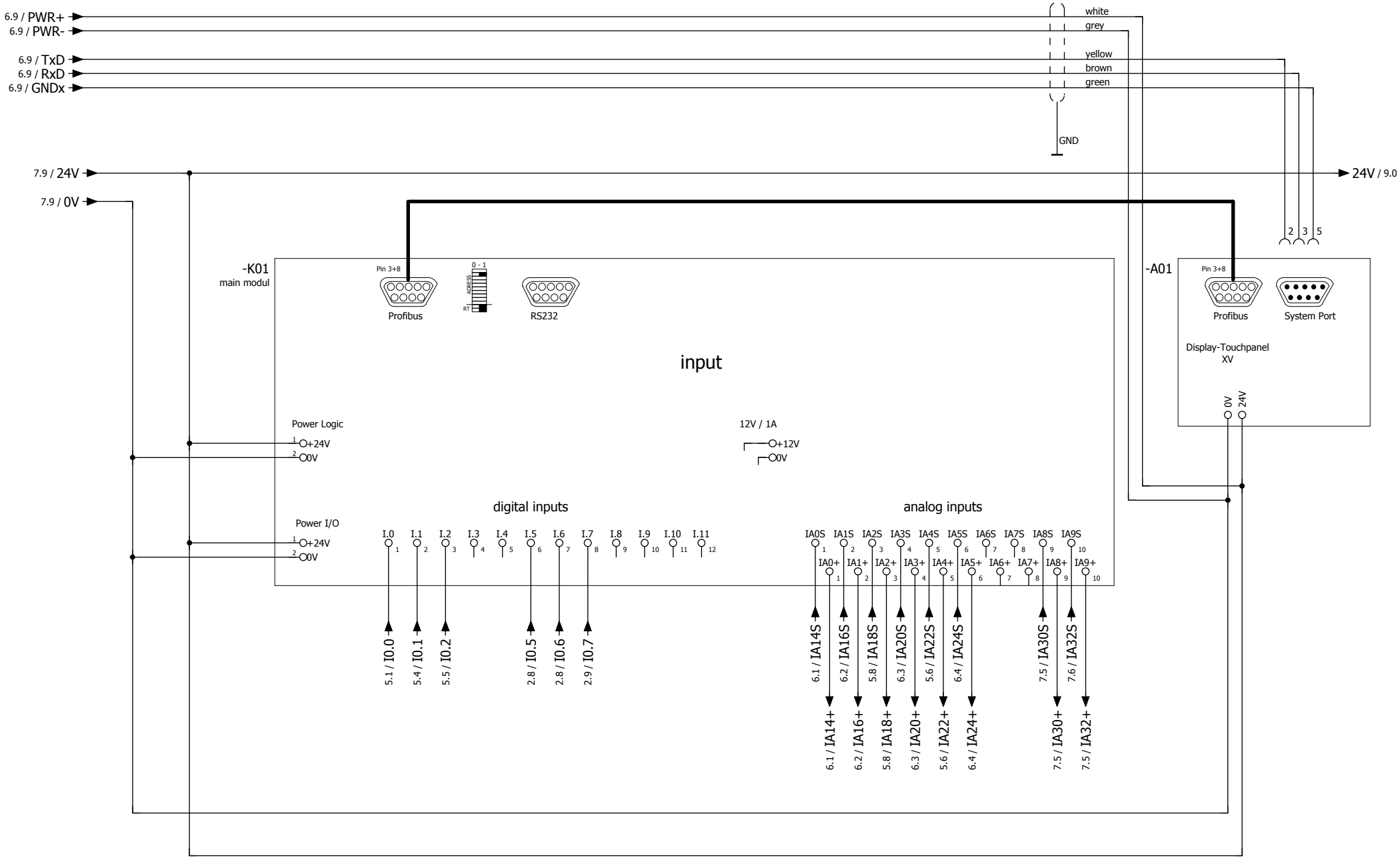


Modification	Date	Name	gepr./frei
07 Änderung Stand-A	04.08.13	ge	gez
06 Umstellung auf Sontheim-Platine	03.06.13	ge	

Date	Name	control circuit diagram
05.08.2011	ge	

service cart

Das Urheberrecht an dieser Zeichnung verbleibt der DILLO-Gesellschaft, D-87727 Babenhausen. Jede nicht vom Urheber genehmigte Benützung (Vervielfältigung, Übersetzung an Dritte usw.) ist strafbar und macht Schadensersatzpflichtig.



Abt.	Nr.	Anz.
TB	1	
AV	2	
Betr	3	
Betr	4	
Betr	5	
Betr	6	
Betr	7	
AB	8	1
VM	9	
MG	10	
GL	11	
TL	12	
VK	13	
EK	14	
EL	15	2
dx	16	
KE	17	
GF	18	
MT	19	
DX	20	

7

Modification	Date	Name
08 Umstellung auf WE100-2 Wägetechnik	03.02.14	kj
07 Umbau Stand-A	04.08.13	ge
06 Umstellung auf Sontheim-Platine	03.06.13	ge

Date	Name
05.08.2011	ge

PLC and panel service cart

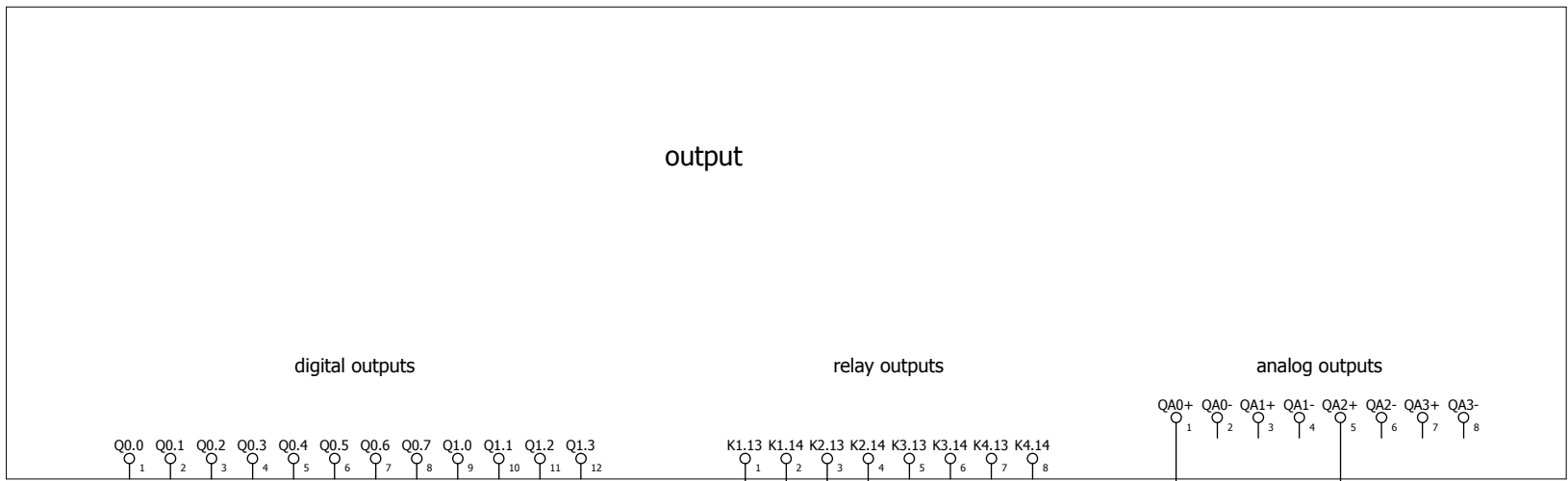
DILLO L057R01S
D-87727 Babenhausen

= Anlage
+ Ort
Page 8/10

Das Urheberrecht an dieser Zeichnung verbleibt der DILLO-Gesellschaft, D-87727 Babenhausen. Jede nicht vom Urheber genehmigte Benützung (Vervielfältigung, Übersetzung an Dritte usw.) ist strafbar und macht Schadensersatzpflichtig.

8.9 / 24V →

-K01
main modul



Abt.	Nr.	Anz.
TB	1	
AV	2	
Betr	3	
Betr	4	
Betr	5	
Betr	6	
Betr	7	
AB	8	1
VM	9	
MG	10	
GL	11	
TL	12	
VK	13	
EK	14	
EL	15	2
dx	16	
KE	17	
GF	18	
MT	19	
DX	20	

8

Date	Name	PLC-analogue ininputs	service cart
04.08.13	ge		
03.06.13	ge		
Date	Name	gepr./frei	

Das Urheberrecht an dieser Zeichnung verbleibt der DILLO-Gesellschaft, D-87727 Babenhausen. Jede nicht vom Urheber genehmigte Benützung (Vervielfältigung, Übersetzung an Dritte usw.) ist strafbar und macht Schadensersatzpflichtig.

-K02
add. modul

output

relay outputs

relay outputs

relay outputs

relay outputs



3.1 / Q3.0

3.2 / Q3.1

3.4 / Q3.2

3.5 / Q3.3

3.6 / Q3.4

3.7 / Q3.5

4.1 / Q3.6

4.2 / Q3.7

4.3 / Q4.0

4.4 / Q4.1

4.5 / Q4.2

4.9 / T01,L1

Abt.	Nr.	Anz.
TB	1	
AV	2	
Betr	3	
Betr	4	
Betr	5	
Betr	6	
Betr	7	
AB	8	1
VM	9	
MG	10	
GL	11	
TL	12	
VK	13	
EK	14	
EL	15	2
dx	16	
KE	17	
GF	18	
MT	19	
DX	20	

9

Date	Name	PLC-analogue outputs
04.08.13	ge	
03.06.13	ge	
Date	Name	gepr./frei

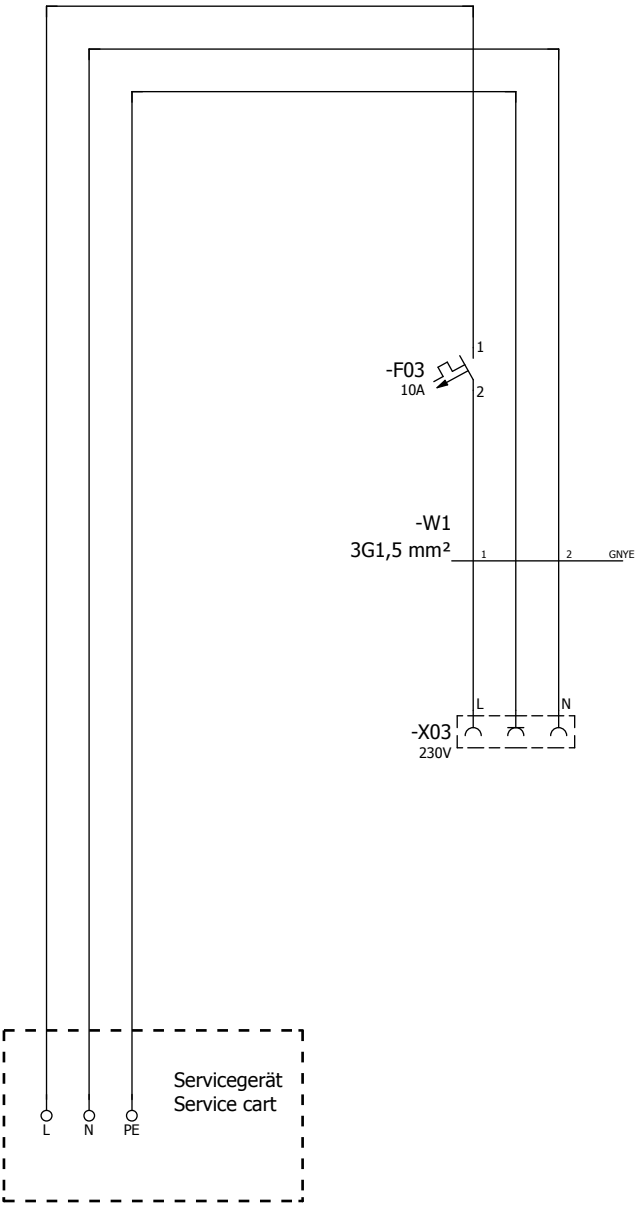
Date	Name	PLC-analogue outputs
05.08.2011	ge	

service cart



L057R01S
D-87727 Babenhausen

Das Urheberrecht an dieser Zeichnung verbleibt der DILLO-Gesellschaft, D-87727 Babenhausen. Jede nicht vom Urheber genehmigte Benützung (Vervielfältigung, Überlassung an Dritte usw.) ist strafbar und macht Schadensersatzpflichtig.



F03	K-M Automat FAZ-B10/1	05-0725-R001
X03	Einbau- Steckdose Gummidichtung	05-0753-R004 05-0753-R005

F03	Cut-out FAZ-B10/1	05-0725-R001
X03	Socket Rubber sealing	05-0753-R004 05-0753-R005

Abt.	Nr.	Anz.
TB	1	
AV	2	
Betr	3	
Betr	4	
Betr	5	
Betr	6	
Betr	7	
AB	8	
VM	9	
MG	10	
GL	11	
TL	12	
VK	13	
EK	14	
EL	15	
dx	16	
KE	17	
GF	18	
MT	19	
DX	20	

Änderung	Datum	Name

Datum	Name	Einspeisung
gez 05.12.2011	bo	
gepr./frei		

Steckdose 230V AC mit Absicherung
Socket (230V AC) with fuse protection



Список частей схемы

Поз.	Обозначение	Артикул	Кол-во
A1	Сенсорная панель	05-1593-R001	1
B01	Реле последовательности фаз	05-1456-R001	1
B02	Измерительный преобразователь	05-1553-R002	1
B11	Термисторная защита	05-0228-R006	1
F01	К-М отсечка	05-0725-R003	1
F02	Разрядник	05-1509-R001	1
F03	К-М отсечка	05-0725-R003	1
	R81, R82	05-0725-R001	1
F11	Отсечка	05-0725-R052	1
K01	Profibus В/В - Основной модуль	05-1794-R001	1
K02	Profibus В/В - Модуль расширения	05-1794-R011	1
K51	Микропроцессорный контроллер	05-0701-R003	1
Q01	Переключатель полярности	05-0727-R007	1
Q02	Защитный выключатель двигателя	05-0891-R007	1
Q11	Базовое устройство пускателя двиг. Контрольное устройство пускателя двигателя Дополнительный выключатель стартера двигателя	05-1592-R002 05-1592-R016 05-1592-R021	1 1 1
Q21 208-240V 308-460V	Базовое устройство пускателя двиг. Контрольное устройство пускателя двигателя Контрольное устройство пускателя двигателя Дополнительный выключатель стартера двигателя	05-1592-R001 05-1592-R014 05-1592-R013 05-1592-R021	1 1 1 1
Q31 190-240V 190-240V	Базовое устройство пускателя двиг. Контрольное устройство пускателя двигателя Дополнительный выключатель стартера двигателя Опция 100m ³ /h: Базовое устройство пускателя двиг. Опция 100m ³ /h: Контрольное устройство пускателя двигателя	05-1592-R001 05-1592-R014 05-1592-R021 05-1592-R002 05-1592-R016	1 1 1 1 1
Q51 208-240V 308-460V	Базовое устройство пускателя двиг. Контрольное устройство пускателя двигателя Контрольное устройство пускателя двигателя Дополнительный выключатель стартера двигателя	05-1592-R001 05-1592-R016 05-1592-R014 05-1592-R021	1 1 1 1
S01	Аварийная кнопка Откл.	K101R31	1
T01	Универсальный трансформатор	05-0747-R020	1
T02	<input type="checkbox"/> Блок питания	05-1461-R003	1
T02	<input type="checkbox"/> Блок питания	05-1461-R103	1
T03 / T05	Дисплей оператора WE100	05-1820-R002	1
T04	Буферный модуль (R51)	05-1753-R001	1
X01	Соединение	05-0751-R004	1
(208-240V/60Hz)	Соединение	05-0751-R009	1
X02	Штекер питания	05-0752-R004	1
(208-240V/60Hz)	Штекер питания	05-0752-R009	1
X03	Встроенный разъем (R51)	05-0753-R004 05-0753-R016	1 1

Список частей схемы

Технические данные:

<input type="checkbox"/> 6-057SP-R001	Диапазон рабочих напряжений: Напряжение управления Компрессор: ТМ 5,0В Всасывающий насос: 15м ³ /ч Вакуумный насос: 40м ³ /ч Опция: Вакуумный насос: 63м ³ /ч Опция: Вакуумный насос: 100м ³ /ч Опция: Вакуумный насос: 25м ³ /ч D25В Опция: Вакуумный насос: 40м ³ /ч D40В Испаритель: K032R01 Управление:	208-240 В 230 В 5,00 кВт 0,45 кВт 1,7 кВт 2,4 кВт 3,4 кВт 0,75 кВт 2,20 кВт 4,80 кВт 0,50 кВт	60 Гц 19,5 А 4,25 А 6,6 А 9,4 А 12,4 А 4,3 А 10,1 А 12,5 А 2,55 А	
<input type="checkbox"/> 6-057SP-R002	Диапазон рабочих напряжений: Напряжение управления Компрессор: ТМ 5,0В Всасывающий насос: 15м ³ /h Вакуумный насос: 40м ³ /h Опция: Вакуумный насос: 63м ³ /h Опция: Вакуумный насос: 100м ³ /h Опция: Вакуумный насос: 25м ³ /h 25В Опция: Вакуумный насос: 40м ³ /h 40В Испаритель: K032R01 Управление:	380-460 В 230 В 5,00 кВт 0,45 кВт 1,4 (1,7) кВт 2,0 (2,4) кВт 2,7 (3,4) кВт 0,75 кВт 2,20 кВт 4,80 кВт 0,50 кВт	50 Гц 14,0 А 2,2 А 3,5 А 4,7 А 5,9 А 2,2 А 5,7 А 7,2 А 1,4 А	60 Гц 10,5 А 1,8 А 3,3 А 4,9 А 6,2 А 2,5 А 5,9 А 7,2 А 1,4 А
<input type="checkbox"/> 6-057SP-R003	Диапазон рабочих напряжений: Напряжение управления Компрессор: ТМ 5,0В Всасывающий насос: 15м ³ /ч Вакуумный насос: 40м ³ /ч Опция: Вакуумный насос: 63м ³ /ч Опция: Вакуумный насос: 100м ³ /ч Опция: Вакуумный насос: 25м ³ /ч 25В Опция: Вакуумный насос: 40м ³ /ч 40В Испаритель: K032R01 Управление:	200 В 230 В 5,00 кВт 0,45 кВт 1,4 (1,7) кВт 2,0 (2,4) кВт 2,7 (3,4) кВт 0,75 кВт 2,2 кВт 4,80 кВт кВт	50 Гц 21 А 4 А 7,0 А 9,4 А 11,8 А А А А А	60 Гц 19,5 А 3,5 А 6,8 А 9,8 А 13,4 А 4,3 А 10,1 А А А

Список частей схемы

<p><input type="checkbox"/> 6-057SP-R004</p>	<p>Диапазон рабочих напряжений: Напряжение управления</p> <p>Компрессор: ТМ 5,0В Всасывающий насос: 15м³/ч Вакуумный насос: 40м³/ч Опция: Вакуумный насос: 63м³/ч Опция: Вакуумный насос: 100м³/ч Опция: Вакуумный насос: 25м³/ч 25В Опция: Вакуумный насос: 40м³/ч 40В Испаритель: K032R01 Управление:</p>	<p>210-240 В 230 В</p> <p>5,00 кВт 0,45 кВт 1,1 (1,5) кВт 2,2 (1,5) кВт 3,0 (2,2) кВт 0,75 кВт 2,20 кВт 4,80 кВт 0,50 кВт</p>	<p>50 Гц</p> <p>21,0 А 5,8 А 4,8-7,2 А 9,6-6,6 А 13,6-9,4 А 3,8 А 9,9 А 12,5 А 2,55 А</p>
<p><input type="checkbox"/> 6-057SP-R005</p>	<p>Диапазон рабочих напряжений: Напряжение управления</p> <p>Компрессор: ТМ 5,0В Всасывающий насос: 15м³/ч Вакуумный насос: 40м³/ч Опция: Вакуумный насос: 63м³/ч Опция: Вакуумный насос: 100м³/ч Опция: Вакуумный насос: 25м³/ч 25В Опция: Вакуумный насос: 40м³/ч 40В Испаритель: K032R01 Управление:</p>	<p>480В 230В</p> <p>5,00 кВт 1,5 кВт 2,2 кВт 3 кВт 0,75 кВт 2,2 кВт 4,80 кВт 0,50 кВт</p>	<p>60 Гц</p> <p>6,7 А 3,4 А 4,6 А 6,6 А 2,5 А 4,9 А 7,2 А 1,2 А</p>
<p><input type="checkbox"/> 6-057SP-R006</p>	<p>Диапазон рабочих напряжений: Напряжение управления</p> <p>Компрессор: ТМ 5,0В Всасывающий насос: 15м³/ч Вакуумный насос: 40м³/ч Опция: Вакуумный насос: 63м³/ч Опция: Вакуумный насос: 100м³/ч Опция: Вакуумный насос: 25м³/ч 25В Опция: Вакуумный насос: 40м³/ч 40В Испаритель: K032R01 Управление:</p>	<p>600В 230В</p> <p>5,00 кВт 1,5 кВт 0,75 кВт 2,20 кВт 4,80 кВт 0,50 кВт</p>	<p>60 Гц</p> <p>6,7 А 3,2 А 2,3 А 4,7 А 4,6 А 1,2 А</p>



Спецификация к схеме

L057 Сервисная тележка (Жидкость ТМ 5,0 В)

Поз.	Обозначение	Артикул	Кол.
11	Компрессор (50Гц)	4-200-00	1
21	Всасывающий насос DSP015	B105R51	1
31	Вакуумный насос (номинальная всасывающая способность 40 м ³ /ч, конечный вакуум < 1 мбар)	3-690-R007	1
256	Бронированный шланг	SM0120L00750	1
	Опция: Вакуумный насос (номинальная всасывающая способность 63 м ³ /ч, конечный вакуум < 1 мбар)	3-690-R008	1
256	Бронированный шланг	SM0120L00700	1
	Опция: Вакуумный насос (номинальная всасывающая способность 100 м ³ /ч, конечный вакуум < 1 мбар)	3-690-R009	1
256	Бронированный шланг	SM0120L00700	1
	Опция: Вакуумный насос (номинальная всасывающая способность 40 м ³ /ч, конечный вакуум < 0,002 мбар)	3-745-R004	1
256	Бронированный шланг	SM0120L00800	1
	Малый фланец	3-370-R001	1
51	Испаритель	K032R01	1
101	Пазовое соединение DN20	VK/A-07/20 P	1
102	Пазовое соединение DN20	VK/A-07/20 P	1
103	Пазовое соединение DN20	VK/A-07/20 P	1
105	Фланцевое соединение DN20	VK/FL-01/20 T	1
107	Пазовое соединение DN20	VK/A-02/8 P	1
108	Пазовое соединение DN20	VK/A-02/8 P	1
111	Осушитель	3-899-R002	1
121	Фильтр частиц DN20	3-377-R020	1
122	Фильтр частиц DN40	3-377-R020	1
123	Фильтр с соединителем	3-337-R002	1
131	Электромагнитный клапан DN20	05-1718-R160	1
132	Электромагнитный клапан DN20	05-1718-R201	1
133	Электромагнитный клапан DN20	05-1718-R201	1
134	Электромагнитный клапан DN8	K132R11	1
		3-297-R101	1
135	Электромагнитный клапан DN10	05-1718-R102	1



Спецификация к схеме

Поз.	Обозначение	Артикул	Кол.
136	Электромагнитный клапан DN10	05-1718-R102	1
137	Электромагнитный клапан DN8	K132R11	1
		3-297-R101	1
138	Модуль	3-1011-01 T	1
151	Регулировочный клапан DN20	K066R05	1
152	Опция: автоматическое отключение	6-057AU-R001	
	Регулировочный клапан	K066R05	1
161	Датчик	05-1643-R001	1
162	Датчик	05-0486-R031	1
163	Датчик	05-1239-R002	1
164	Датчик	05-0486-R031	1
171	Конический невозвратный клапан DN20	VR/A-03/20 P	1
172	Конический невозвратный клапан DN20	VR/A-02/20 P	1
181	Редуктор давления	3-300-R003	1
182	Редуктор давления	3-301-R002	1
191	Предохранительный клапан	05-0110-R100	1
192	Предохранительный клапан	05-1200-R052	1
195	Предохранительный клапан	05-0110-R400	1
201	Шаровой кран с маховиком	3-365-R008 P	1
252	Армированный шланг	L057R01P45	1
253	Армированный шланг	L057R01P46	1
254	Армированный шланг	SM018L01400	1
255	Армированный шланг	SM018L01000	1
271	соединительного шланга для хранения	6-1037-R050	1
	R41: соединительного шланга для хранения	6-1071-R060	1
	R51: без соединительного шланга для хранения	-	-
301	Редуктор давления	05-1601-R001	1
302	Редуктор давления	05-1563-R022	1
303	Редуктор давления	05-1563-R020	1
304	Редуктор давления	05-1563-R020	1
305	Редуктор давления	05-1563-R020	1
306	Редуктор давления	05-1563-R021	1
331	шкала баллона	K091R62	1



Спецификация к схеме

Поз.	Обозначение	Артикул	Кол.
345	Опция: контроллер точки росы	6-170TF-R001	
	Редуктор давления	05-1524-R008	1
	Преобразователь давления	05-1563-R022	1
	система измерения влажности	3-945-R012	1
	Электромагнитный клапан	05-1061-R023	1
	Блок соленоидного клапана	05-1642-R002	1
401	Коллекторный блок бар	3-1011-R004	1
402	Коллекторный блок бар	3-1011-R008	1
403	Коллекторный блок бар	3-1011-02 T	1
404	Коллекторный блок бар	3-1011-05 T	1
411	торцевая крышка	05-1718-R203	1
412	соединительный элемент с правой стороны	05-1718-R210	1
413	соединительный элемент с левой стороны	05-1718-R103	1
414	соединительный элемент с правой стороны	05-1718-R109	1
421	Газопровод	L057R01P41	1
422	Газопровод	L057R01P37	1
423	Газопровод	L057R01P49	1
424	Газопровод	L057R01P21	1
425	Газопровод	L057R01P31	1
427	T-образный элемент	K020R77	1
428	Газопровод	L057R01P33	1
430	Газопровод	L057R01P40	1
431	Газопровод	L057R01P34	1
432	Газопровод	L057R01P36	1
433	Газопровод	L057R01P38	1
434	Газопровод	L057R01P39	1
435	Газопровод	L057R01P35	1
	Опция: автоматическое отключение	6-057AU-R001	
436	Газопровод	L057R01P42	1
437	Газопровод	L057R01P43	1
438	Газопровод	L057R01P44	1
451	Крышка	VK/KN-04/20 T	4
452	Крышка	VK/KN-04/8 T	2

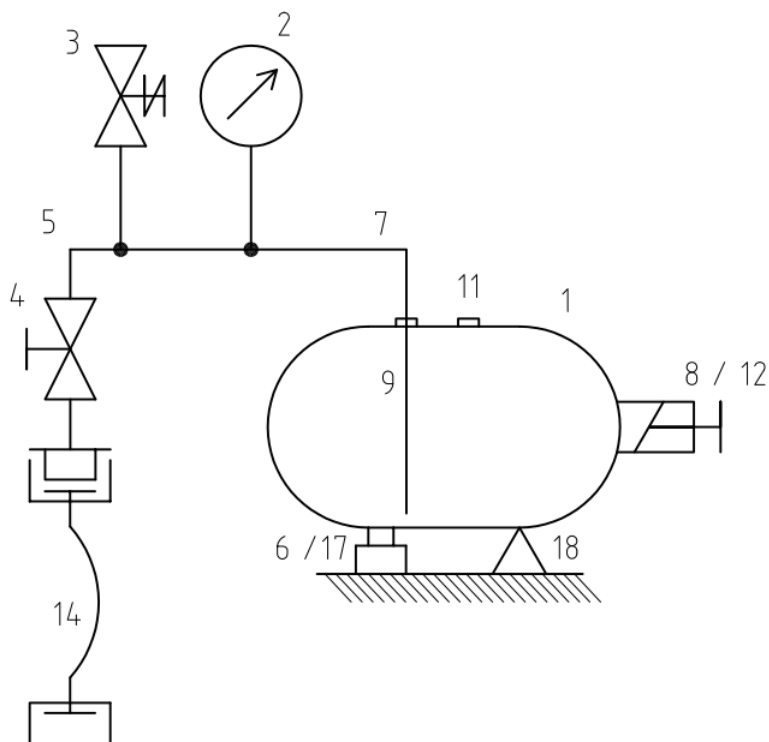


Спецификация к схеме

Поз.	Обозначение	Артикул	Кол.
461	винт-заглушка	ML1-AD15-14 P	1
462	винт-заглушка	ML1-AD10-14 P	1
463	винт-заглушка	ML1-AD10-14 P	1
464	винт-заглушка	ML1-AD22-14 P	1
465	переходник	3-240-R001 P	1
511	Переходная часть	3-311-R001 P	2
521	винт-заглушка	3-845-R003	2
522	винт-заглушка	ML1-AD10-14 P	4
523	винт-заглушка	ML1-AD22-14 P	1
524	переходник	SK-422 P	1
525	винт-заглушка	3-845-R002	1
528	пазовая часть муфты редуктора давления	3-288 P	1

Спецификация к функциональной схеме

Сосуд под давлением В171R.. / В172R..



Поз.	Обозначение	Артикул	Кол-во
1	Сосуд давления 300л, 50бар, (CE)	3-811-R070	1
1	Сосуд давления 600л, 50бар (CE)	3-812-R070	1
1	Сосуд давления 1000л, 50бар (CE)	3-813-R070	1
			1
2	Датчик NG100, 0-60бар	K059R17	1
3	Подъёмный предохранительный клапан	3-298-R050	1
4	Шаровой клапан	3-365-R008 P	1
5	Труба	B171R01P01	1
6	Измерительная ячейка	05-1820-R110	1
7	Труба (300 l)	B171R01P02	1
7	Труба (600 l)	B171R01P03	1
8	Соединение	VK/B-04/20 P	1
9	Подъёмная труба (для резервуара 300л)	3-546-R010	1
9	Подъёмная труба (для резервуара 600л, 1000л)	3-546-R009	1
14	Армированный шланг	SM018L00600	1



Компрессора безмасляного типа | TM 5.0 B

Инструкция по эксплуатации (оригинал)

Год создания: 2016



DILO. Всегда герметичный.

Сделано ■
в ■
Германии ■



Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

	Стр.	
Описание оборудования	3	
Габариты и технические параметры	4 / 5	
Функциональная диаграмма	6	
Указания по безопасности	7 / 8 / 9 / 10	
Транспортировка и установка	11	
Ввод в работу	12 / 13	
Устранение неисправностей	14	
Обслуживание и тестирование	15 / 16 / 17 / 18	

Пожалуйста прочитайте эту инструкцию по эксплуатации перед вводом устройства в работу. Таким образом можно избежать ошибок при работе. В случае несоблюдения инструкций по эксплуатации производитель не берёт на себя гарантийные обязательства или любую другую ответственность.

Право распространения этого документа остаётся у DILO Armaturen und Anlagen GmbH, D-87727 Babenhausen. Любое использование неразрешённое автором (копирование, передача третьим лицам) является предметом для возмещения ущерба автора.



Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

Описание оборудования

Правильное использование

Компрессор предназначен для перекачивания и сжатия элегаза и смесей с элегазом. Не используйте устройство для перекачивания или сжатия других газов или жидкостей.

Использование компрессора для любых других назначений может быть опасным.



Производитель не берёт на себя ответственность за ущерб или повреждения вызванные использованием компрессора для целей, для которых он не предназначен.

Компрессор типа TM5.0B это двухступенчатый компрессор с поршнем не требующим большого технического обслуживания и работающим без использования масла.

Корпус компрессора герметично закрыт и поэтому абсолютно газонепроницаемый.

Особое расположение двух цилиндров гарантирует плавную работу компрессора даже при большом обратном давлении.

Газ сохраняется в жидком или газообразном состоянии в зависимости от давления.

Для охлаждения компрессора и сжатого газа с помощью окружающего воздуха, предусмотрен вентилятор, а также промежуточный и окончательный встроенные теплообменники.

С помощью редуктора давления ограничивается рабочее избыточное давление на стороне всасывания до макс. 4 бар. После этого, выходное давление должно контролироваться контактным манометром (или выключателем давления), которые отключают компрессор в случаях когда превышено макс. допустимое рабочее давление (ре 50 бар).

Компрессор защищён от сверхтоков с помощью защитного выключателя двигателя.

Датчик встроен в обмотку двигателя и в каждую крышку цилиндра.

При превышении допустимой температуры компрессора термистор отключает двигатель.

В случае, если компрессор интегрирован в устройство или систему, которые в соответствии с регуляторными нормами должны быть зарегистрированы в стране эксплуатации - заказчик несёт ответственность за наладку и все последующие испытания.

Запрещается подвергать компрессор воздействию влаги или разъедающих веществ.

Однако в случае, если компрессор заполнен влажным веществом на короткое время, то он должен быть прочищен чистым и сухим газом не менее 30 мин.

Для этой цели может быть использован азот, если необходимо выпустить очищающий газ в атмосферу.

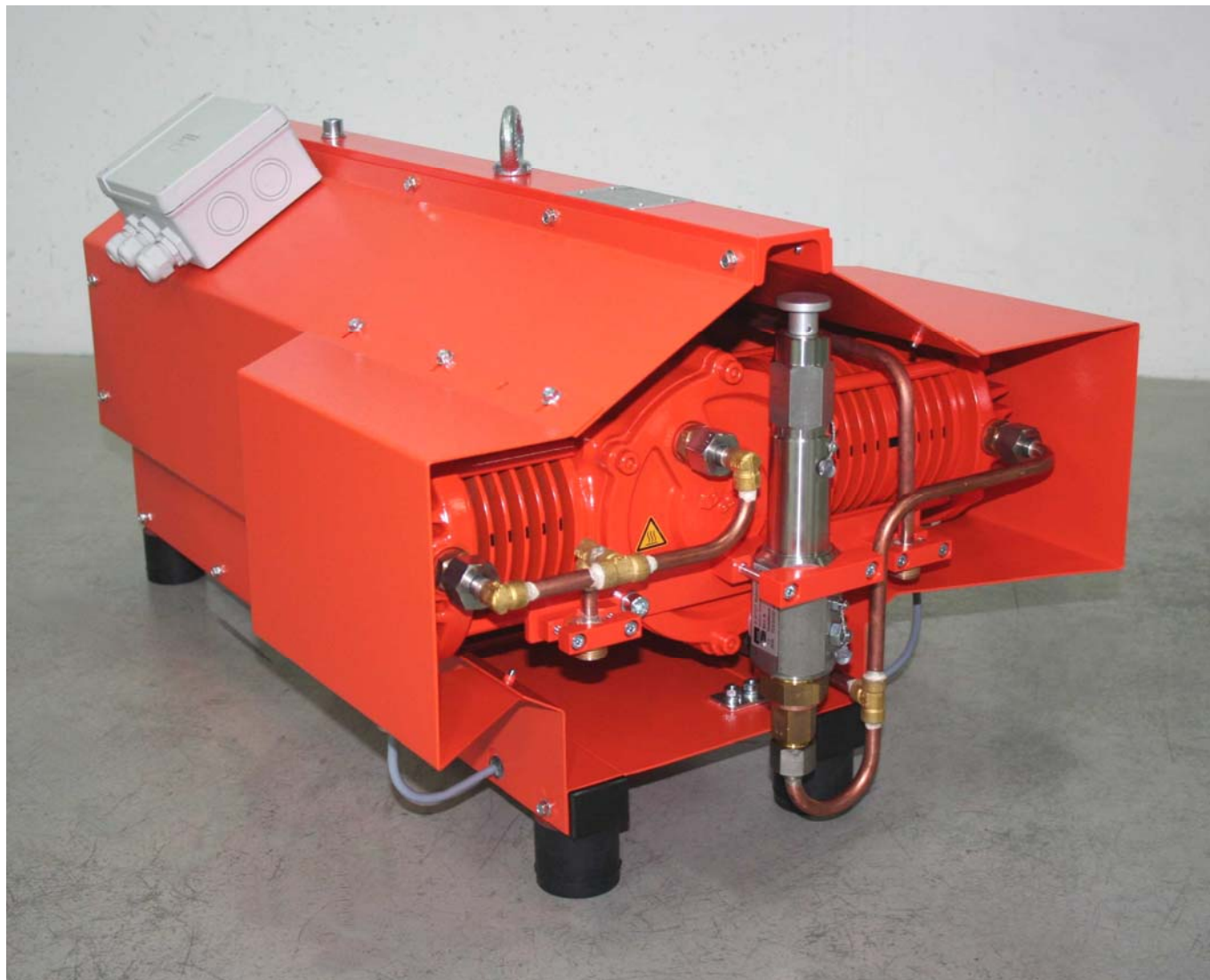
В конце процедуры откачайте газ из компрессора.

Компрессор не должен использоваться для работы с веществами содержащими масло или масляный туман, т.к. это повредит поршень и направляющие кольца.

Не включайте компрессор, если входное и выходное давление или давление в корпусе < 100 мбар (абс. давление). После откачивания заполните компрессор элегазом перед вводом в работу. В противном случае это может привести к искровому перекрытию или утечке тока по изоляционной прокладке.

Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

Габариты



Длина мм	Ширина мм	Высота мм	Вес кг
780	505	430	132



Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

Технические параметры

Компрессор безмасляный:

Число цилиндров	1-я ступень - 1 2-я ступень - 1
Теоретический расход (при номинальной скорости)	5.7 м³/ч (50 Гц) 6.8 м³/ч (60 Гц)
Направление вращения	правое или левое
Уровень шума	70 дБ(А)
Защита	IP44

Встроенный двигатель: (стандартная версия)

Частота	50 / 60 Гц
Номинальная скорость	1460 / 1750 мин ⁻¹
Трёхфазный двигатель, 4 полюса	5.0 кВт
Рабочее напряжение	* 380-460 В (Y) / 208-240 В (Δ)
Номинальный ток	* 9.9-14 / 17.3-21 А
Класс изоляции (VDE 0530)	F

Для специального напряжения действительны данные на паспортной табличке, которые маркированы *.

Двигатель вентилятора:

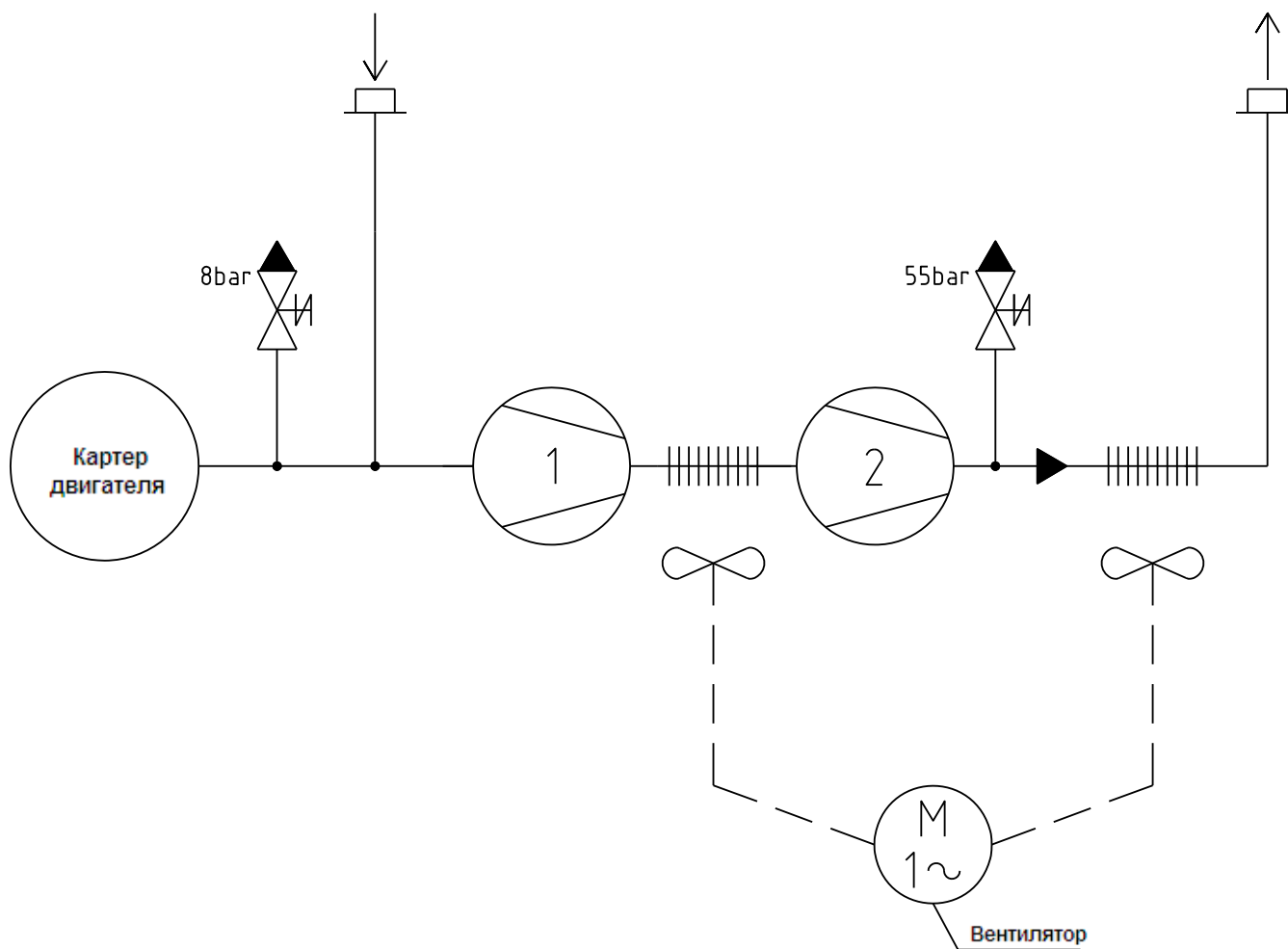
Частота	50 / 60 Гц
Однофазый двигатель 2 полюса	115 / 150 Вт
Рабочее напряжение	230 В
Номинальный ток	0.51 / 0.66 А





Допустимые ограничивающие значения при продолжительной работе с элегазом (давление указано в р_e)

Давление всасывания	-0.5 до 4 бар
Макс. обратное давление	50 бар
Допустимая окружающая температура	-10 °С до +45 °С

Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

Функциональная диаграмма



 Предохранительный клапан	 Обратный клапан	 Теплообменник	 Ступень компрессии
--	---	---	--



Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

Основные указания по безопасности

Компрессор спроектирован и сконструирован для работы согласно стандартов и технической спецификации. Безопасная работы устройства может быть достигнута только при соблюдении всех мер предосторожности.

Оператор должен быть уверен, что:

- устройство используется для целей, для которых предназначено (См. описание оборудования);
- устройство работает в соответствии с инструкциями и в хорошем состоянии и что безопасность устройства регулярно проверяется;
- обслуживающий и ремонтный персонал допущен в защитной одежде, которая предусмотрена для этих целей;
- полные и действующие инструкции доступны на площадке;
- только квалифицированный персонал управляет или ремонтирует устройство;
- этот персонал регулярно инструктируется по процедурам безопасности и защиты окружающей среды, а также понимает инструкции по эксплуатации и особенно указания по безопасности;
- указания по безопасности прикреплены к устройству, читаемые и неповрежденные;
- все обязательные регистрации и тесты согласно норм выполняются и на устройстве и в соответствии с местными нормативными документами (например испытания сосудов под давлением, испытания на электробезопасность и др.);
- указания по обращению с элегазом (могут быть получены у поставщика элегаза) доступны для оперативного персонала. Все инструкции и предписания по безопасности должны быть изучены персоналом и использоваться в работе.

Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

Специфические указания по безопасности и стандартные символы

Символы используемые в инструкции по безопасности должны привлекать ваше внимание особенно к указаниям по безопасности



Danger

Этот символ указывает на риск для персонала (опасность для жизни, вероятность травмирования)



Warning

Этот символ указывает на риск повреждения устройства, материалов и окружающей среды.

Самая важная цель указаний по безопасности это предотвратить травмирование персонала.

- Если указывается значок "Warning" или "Внимание", то не исключена опасность повреждения оборудования, материалов и загрязнение окружающей среды.
- Если указывается значок "Warning" или "Внимание", то существующая опасность не для персонала.

Соответствующие используемые символы не могут заменить текст указаний по безопасности. Поэтому всегда необходимо читать полный текст всех указаний!



Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

Основные указания по безопасности во время нормальной работы

Только квалифицированный и авторизованный персонал, понимающий все инструкции может работать с устройством в соответствии с инструкцией по безопасности.

Перед включением устройства нужно убедиться в том, что:

- только авторизованный персонал находится возле устройства;
- никто не будет травмирован при работе устройства.

Как только компрессор включен, проверьте отсутствие видимых повреждений и в правильных ли условиях работает устройство! Немедленно исключите все повреждения!

Основные указания по безопасности во время обслуживания

Проводите осмотр и обслуживание согласно периодам описанным в инструкции по эксплуатации!

Следуйте инструкциям по обслуживанию и ремонту для каждого из компонентов описанных в этой инструкции!

До начала проведения обслуживания и ремонтных работ отключите главный выключатель питания и заблокируйте его с помощью ключа. Ключ блокировки должен быть в руках ответственного за ремонтные работы.

Если отсутствует главный выключатель, то отсоедините кабель питания и убедитесь, что его никто не подключит снова до окончания обслуживания.

При замене тяжёлых частей устройства используйте подходящие подъёмные механизмы, находящиеся в хорошем состоянии.

До выполнения обслуживания и ремонтных работ убедитесь, что части к которым возможно касание охлаждены до комнатной температуры!

Утилизируйте очищающие средства в соответствии с требованиями по окружающей среде!



Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

Работа с электрическим оборудованием

- Только специально обученный персонал должен проводить ремонт электрических частей компрессора.
- Регулярно проверяйте электрические части.
- Проверяйте электрические соединения!
- Сразу заменяйте повреждённые кабели!

Работы с оборудованием под давлением

- Только специально обученный персонал может выполнять обслуживание и ремонт оборудования, которое под давлением.
- Перед обслуживанием и ремонтом необходимо снизить давление в компрессоре, который находится под избыточным давлением.
- После проведения ремонтных работ и перед вводом оборудования обратно в эксплуатацию необходимо:
 - проверить надёжность крепления и стыковки всех соединений;
 - убедиться, что все крышки, которые были сняты, обратно установлены.
- Перед началом работы с устройством убедитесь что:
 - все материалы, инструмент необходимый для ремонта, вынесены из рабочей зоны;
 - все защитные устройства оборудования правильно установлены и функционируют.

Стандарты по защите окружающей среды

- При работе с устройством, пожалуйста ознакомьтесь с требованиями законодательства по защите окружающей среды, обращения и утилизации веществ.
- Следующие вещества используемые при обслуживании и ремонте устройства, могут вызвать загрязнение воды:
 - смазывающие вещества;
 - дополнительные материалы;
 - чистящие средства содержащие растворители;

и поэтому не должны попадать в почву и сточные воды.

Эти вещества должны храниться в соответствующих сосудах и утилизироваться в соответствии с местным законодательством.

Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

Транспортирование



Danger

Чтобы избежать повреждения оборудования во время транспортировки: (Вес см. на листе размеров) необходимо, чтобы:

- подъемные стропы соответствовали местным нормам по безопасности!
- подъемные стропы были выбраны в соответствии с весом устройства. (Вес см. на листе размеров).
- только квалифицированный и авторизованный персонал выполняет операции по транспортировке.

Установка



Warning

Компрессор должен быть смонтирован на соответственно предназначенную раму. Нивелируйте неровности рамы с помощью дисков. Болты и гайки должны быть зажаты.

Соединения

Стороны всасывания и обратного давления содержат соединения DILO типа ML1-AD10-3 P.

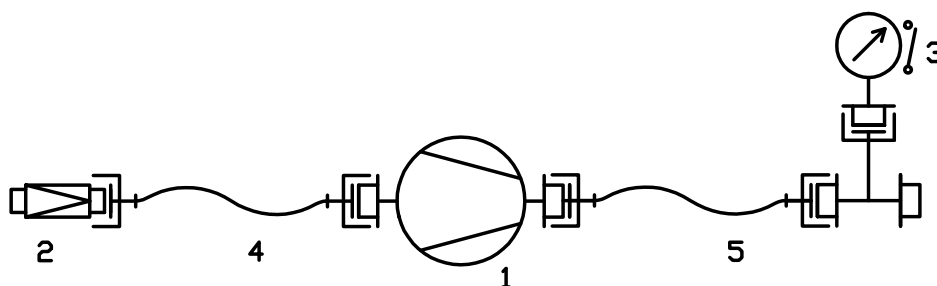
Давление всасывания не должно превышать указанный диапазон давления.

Поэтому давление всасывания должно быть снижено до максимального значения на редукторе давления до начала компрессии.

Контактный выключатель контроля давления (например манометр или маностат) должны быть установлены на стороне обратного давления, чтобы отключать компрессор, если обратное давление слишком высокое.

Вариант соединения:

- 1 = Безмасляный компрессор
- 2 = Редуктор давления
- 3 = Манометр
- 4 = Шланг
- 5 = Шланг





Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

Ввод в работу

Перед вводом компрессора в работу проверьте следующее:

1. Электрические соединения;
2. Элегазовые соединения.

После старта сразу проверьте правильно ли работает оборудование.

Электрическое соединения

Показания напряжения на компрессоре должны соответствовать параметрам электрической сети.

Для подключения компрессора удалите защитную крышку верхней клеммной коробки.
Следующие выводы находятся в клеммной коробке:

Вывод U1, V1, W1, PE: подключение питания двигателя компрессора;

Вывод 1, 2: подключение датчиков;

Вывод L1,N, PE: подключение питания вентилятора;

При подключении питания двигателя компрессора обратите внимание на указание в коробке типа Y- и Δ-соединений.

Датчики (f1 до f5) установлены в обмотке двигателя и в каждом цилиндре.

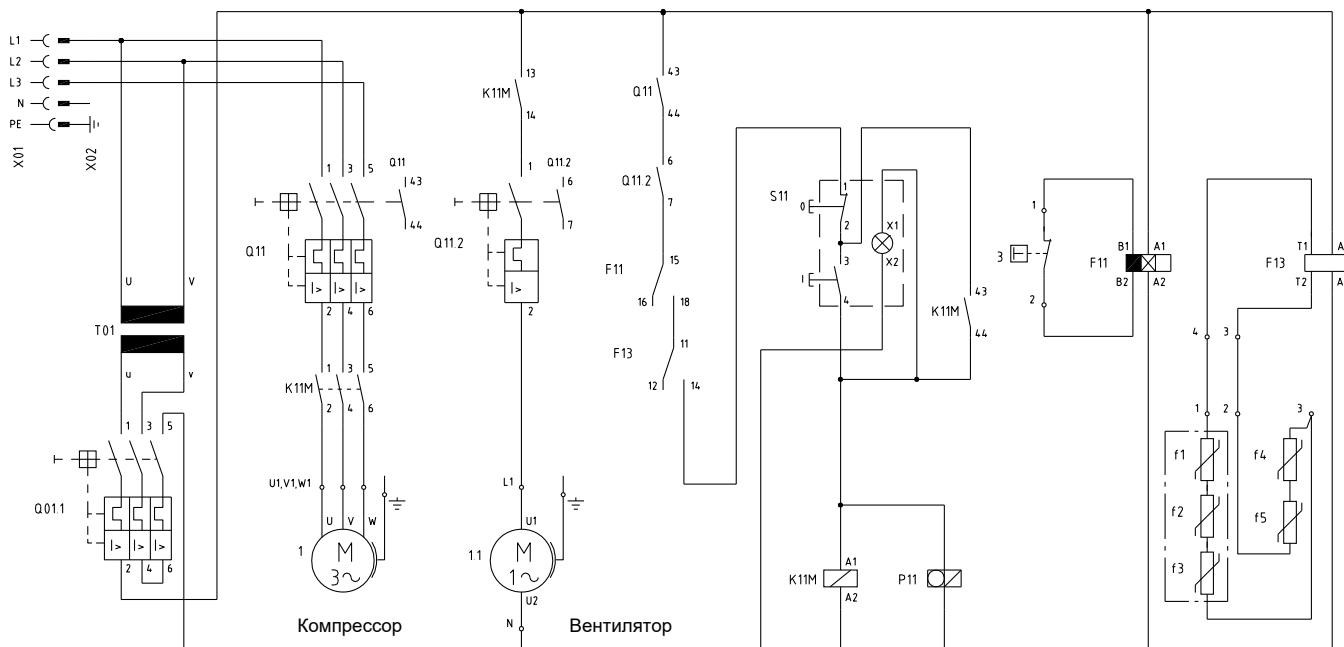
Соедините датчики с выводами T1 и T2 термистора защиты оборудования (F13).

Электрическое соединение контактора двигателя компрессора (K11M) должно быть выполнено через контакт термистора.

Таким образом, чтобы обеспечить температурную защиту компрессора.

Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

Принципиальная схема (пример соединений):



f1-f3	Датчик (в обмотке двигателя компрессора)
f4/f5	Датчик (в крышках цилиндра компрессора)
F11	Защитное контактное реле
F13	Термисторная защита
K11M	Контактор двигателя
P11	Счетчики рабочих часов
Q01.1/Q11/Q11.2	Защитный выключатель двигателя
S11	Клавиша Вкл/Откл с световым индикатором
T01	Трансформатор
X01	Соединение
X02	Кабель питания
3	Контактный манометр (контактный манометр должен быть соединён со стороны обратного давления компрессора)

Элегазовое соединение

Проверьте подключены и затянуты ли соединительные шланги.
Проверьте ограничивает ли редуктор макс. допустимое давления.

Проверьте безопасности оборудования



Проверьте красный ли указатель контактного манометра (или выключателя давления), который контролирует выходное давление компрессора на макс. допустимое давление компрессора (ре 50 бар)!

Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

Устранение неисправностей

В случае неисправностей работник должен проинформировать диспетчера. Работник не должен устранять неисправности.

Чтобы избежать опасный для жизни удар током необходимо, чтобы:



Danger

- Только специально обученный персонал должен проводить ремонт электрических частей.
- Работник должен устранять неисправности, которые являются результатом ошибок управления или обслуживания.

Исправление поломок

Компрессор автоматически отключается как только датчики (f1 – f3) в обмотке двигателя или крышек цилиндра (f4- f5) становятся слишком горячими.

После охлаждения датчиков можно будет перезапустить компрессор клавишей (S11).

Защитный выключатель двигателя (Q11.2) отключиться в случае отключения контактора (K11M) из-за дефектного вентилятора.

Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

Обслуживание:

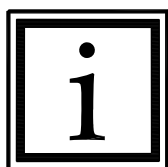
Все подшипники закрыты и снабжены постоянной смазкой.

Поверхности скольжения цилиндров – сухого типа.

Не смазывайте компрессор маслом или смазкой.

Только O-образные кольца должны быть немного смазаны специальной смазкой перед установкой.

Межремонтный период Часы работы	Объект	Работа
Еженедельно	Шумы	Проверить
Каждые 500 часов или 1 год	Поршень и направляющие кольца Гнезда клапана	Проведите испытание газом под давлением (См. стр. 16)
после 1500 ч, 4000 ч, 6500 ч, 9000 ч,	Поршень и направляющие кольца Гнезда клапана	Проверьте, измерьте, замените если необходимо (см. страницы с 16 до 18) (1 набор запасных частей – кольца поршня с набором O-образных колец, артикул №: 6-1010-R013) Проверьте, измерьте, замените если необходимо (см. страницы с 16 до 18) (1 набор запасных частей – гнезда клапана с набором O-образных колец, артикул №: 6-1010-R004)
Каждые 2500 ч	Кривошипный механизм Обратный клапан	Замена (1 картер двигателя для полной замены, артикул №.: 4-291-61) Проверьте, измерьте, замените если необходимо (1 обратный клапан, артикул №.: VR/A-02/8 P)



Information

Указанные интервалы технического обслуживания применяются только для сжатого элегаза, соответствующего качества, предусмотренного в правилах МЭК 60480. Эти интервалы технического обслуживания значительно сокращаются, если газ содержит повышенные значения влажности и / или продукты распада. В этом случае компрессор необходимо продувать после каждой операции (см. также главу "Правильное использование").

Части, подверженные износу, исключены из гарантии!

Проверка в разобранном состоянии:

Название	Мин. радиальная толщина	Размеры нового кольца
Кольцо поршня, Ø 54 мм (Артикул №.: 05-1054-R012)	3.0 мм	4.0 мм
Направляющее кольцо, Ø 54 мм (Артикул №.: 05-1054-R013)	3.1 мм	3.5 мм
Кольцо поршня высокого давления, Ø 23 мм (Артикул №.: 05-1054-R015)	4.0 мм	5.0 мм

Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

Функциональное испытание (испытание давлением с элегазом)

Соедините манометр, затем контрольный клапан (шаровый или соленоидный клапан) к выходу компрессора (в случае если они ещё не находятся ниже по течению от компрессора в сервисной тележке. Если компрессор установлен, то точная процедура описана в инструкции по эксплуатации, раздел 9 «Обслуживание и функциональные испытания компрессора»).

Закройте контрольный клапан и запустите компрессор (давление всасывание должно быть примерно p_e 0 бар). После некоторого времени должно быть получено давление **$p_e=48$ бар**.
Отключите компрессор!

Если компрессор отключить слишком поздно, то сжатый элегаз попадёт в атмосферу через предохранительный клапан p_e 55 бар (который расположен выше по течению от выхода их компрессора).

В случае, если давление p_e 48 бар не достигнуто - замените гнёзда клапана. После замены повторите испытания давлением.

Если давление по-прежнему не достигнуто, то необходимо заменить поршень и направляющие кольца.

Проверка и разборка поршня, направляющих колец и гнёзд клапана



Внимание: Проводите это только, если устройство не находится под давлением и отключено от питания!

- Отсоедините верхнюю крышку (2 шт.).
- Отсоедините все трубки на крышках цилиндров. Демонтируйте все крышки цилиндров.



Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

- Снимите гнёзда клапана.
- Демонтируйте цилиндры для извлечения поршня и направляющих колец.



- Замените изношенный поршень и направляющие кольца (радиальная минимальная толщина указана на стр. 15).

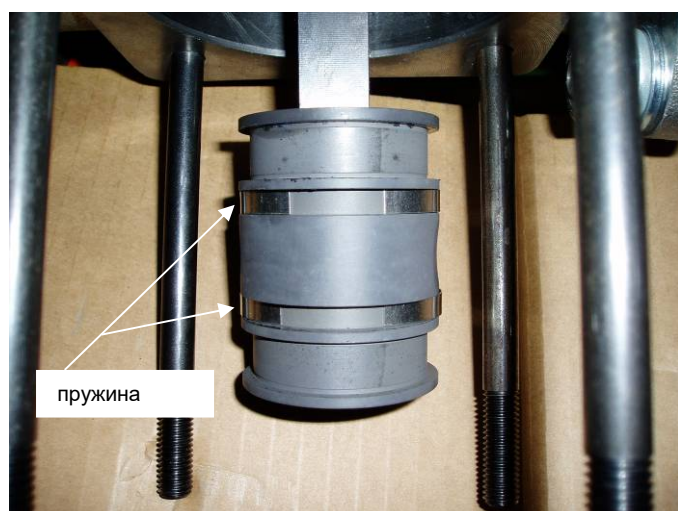


Если в компрессоре во время замены поршня обнаружена грязь, направляющих колец и гнёзд клапанов, то компрессор должен быть разобран и почищен.

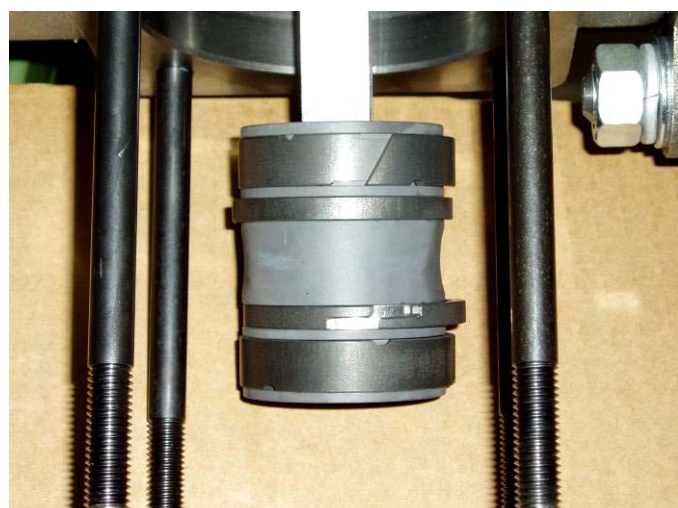
Компрессор безмасляный типа | TM 5.0 B

Сборка поршня, направляющих колец и гнезд клапан

- Перед сборкой, почистите все О-образные кольца и желоба для колец на поршне.
- Замените все О-образные кольца и смажьте их силиконовой смазкой.
- Смонтируйте 2 пружины для каждого поршня.
- Согните направляющие и поршневые кольца немного и оденьте на поршень. Смонтируйте кольца поршня под углом 180 градусов относительно пружин (это означает в случае когда открытый конец пружины вверху, то открытый конец кольца поршня должен быть внизу)



- Поверните поршень и направляющее кольцо так, чтобы открытые концы были расположены под углом 180 градусов друг от друга (см. фото внизу слева).
- Не смазывайте поверхность скольжения поршня ни маслом, ни смазкой.
- Смонтируйте цилиндр.



- Почистите гнезда клапана или замените их, если необходимо, вставьте их в цилиндр.
- Смонтируйте крышки цилиндра и гексогональные гайки и затяните (на **35 Нм**).
- Смонтируйте полностью трубы при крышках цилиндров.
- Проведите испытание на утечку.
- Смонтируйте корпуса цилиндров.

Всасывающий насос | DSP 015

Технические данные



Номинальная всасывающая способность:	15 м ³ /ч при 50Гц 18 м ³ /ч при 60Гц
Конечное давление:	0.01 мбар
Номинальная мощность двигателя:	0.45 кВт
Номинальная скорость двигателя:	1500/мин при 50Гц 1800/мин при 60Гц
Напряжение питания двигателя:	
3-фазный ток – диапазон напряжения:	190-240/380-415 В ± 10% 50/60 Гц
Переменный ток – диапазон напряжения:	200-240 В ± 10% при 50/60 Гц 100-115 В ± 10% при 50/60 Гц
Вес:	48 кг

Всасывающий насос | DSP 015

Проверка направления охлаждающего воздуха:

Поднесите ладонь руки к отверстию выхода охлаждающего воздуха, чтобы проверить выходит ли воздух из вентилятора.

В случае отсутствия выходящего воздуха или его малого количества, проверьте электрическое соединение двигателя вентилятора.

Охлаждающие отверстия не должны быть закрыты.

Обслуживание:

Очистка сетчатого фильтра



Рекомендуется регулярно проверять устройство, без соединённого последовательно фильтра, на предмет загрязнения. Загрязнённое сито может уменьшить всасывающую способность. Очистите сито, если необходимо.

- Отвинтите всасывающий патрубок и удалите сито.
- Продуйте сито сжатым воздухом и установите его в всасывающий патрубок. Убедитесь, что всасывающий патрубок чист и герметично закрыт.

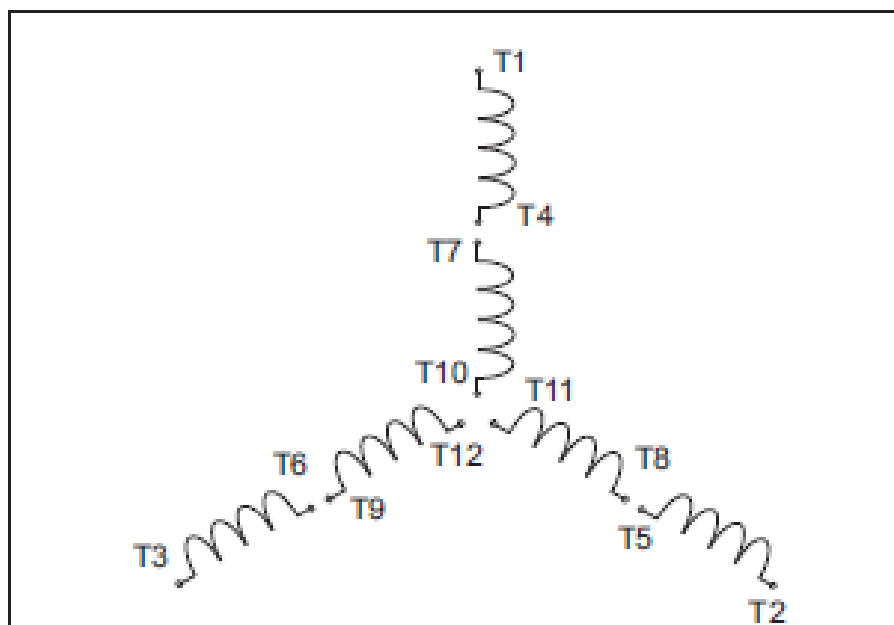
Обслуживание:

Мы рекомендуем проведение работ по обслуживанию насоса каждые 8000 рабочих часов. Для этой цели необходимо демонтировать насос из устройства. Но предварительно откачайте элغاز из сервисной тележки. После этого демонтируйте насос.

При заказе набора запасных частей для насоса (B105R58) Вы получите детальную информацию о работах по обслуживанию.

Star/ Star-star connection

Motor windings connection



190-220 V 50 Hz star star

link T10-T11-T12: link T4-T5-T6

supply line 1 - T1-T7; line 2 - T2-T8; line 3 - T3-T9

220-250 V 50 Hz delta

link T4-T7: link T5-T8; link T6-T9

supply line 1 - T1-T12; line 2 - T2-T10; line 3 - T3-T11

380-415 V 50 Hz star

link T10-T11-T12: link T4-T7; link T5-T8; link T6-T9

supply line 1 - T1; line 2 - T2; line 3 - T3

220-240 V 60 Hz star star

link T10-T11-T12: link T4-T5-T6

supply line 1 - T1-T7; line 2 - T2-T8; line 3 - T3-T9

440-480 V 60 Hz star

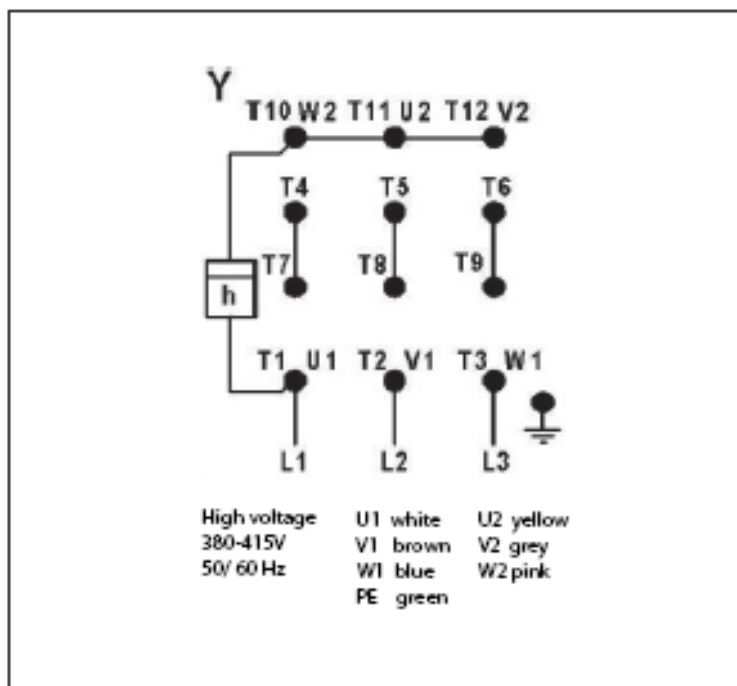
link T10-T11-T12: link T4-T7; link T5-T8; link T6-T9

supply line 1 - T1; line 2 - T2; line 3 - T3

Всасывающий насос | DSP 015

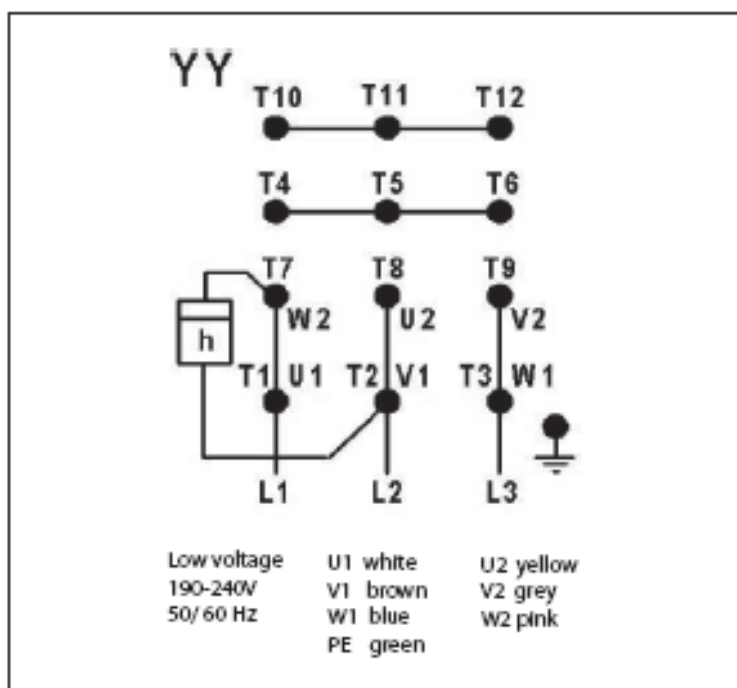
Terminal box connection

Y 380-415 V, 50/ 60 Hz



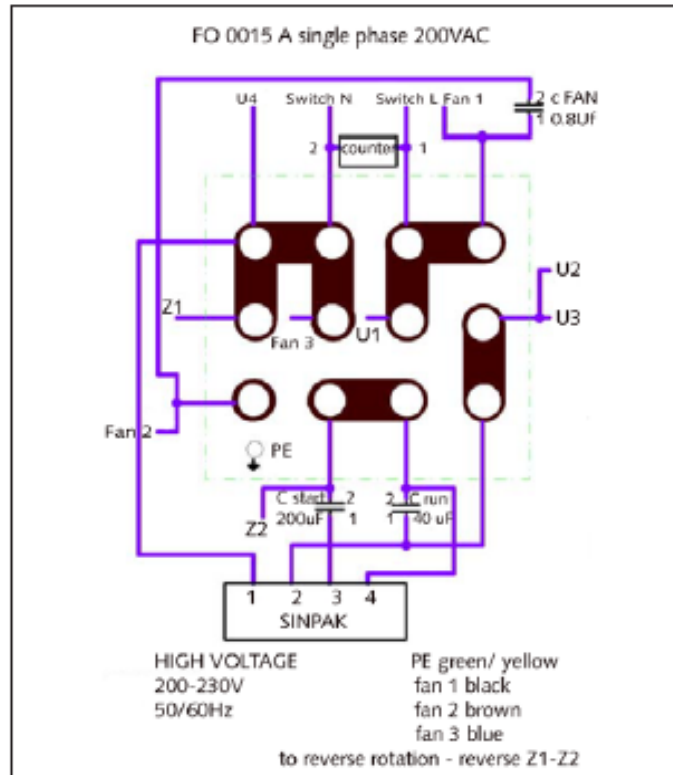
Terminal box connection

YY 190-240 V, 50/ 60 Hz

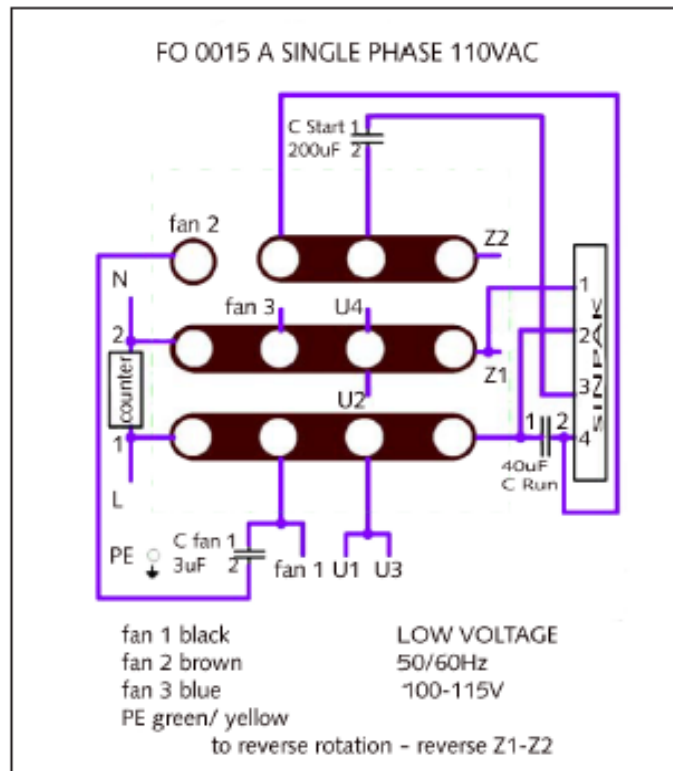


Всасывающий насос | DSP 015

Single phase connection (220 - 230 V)

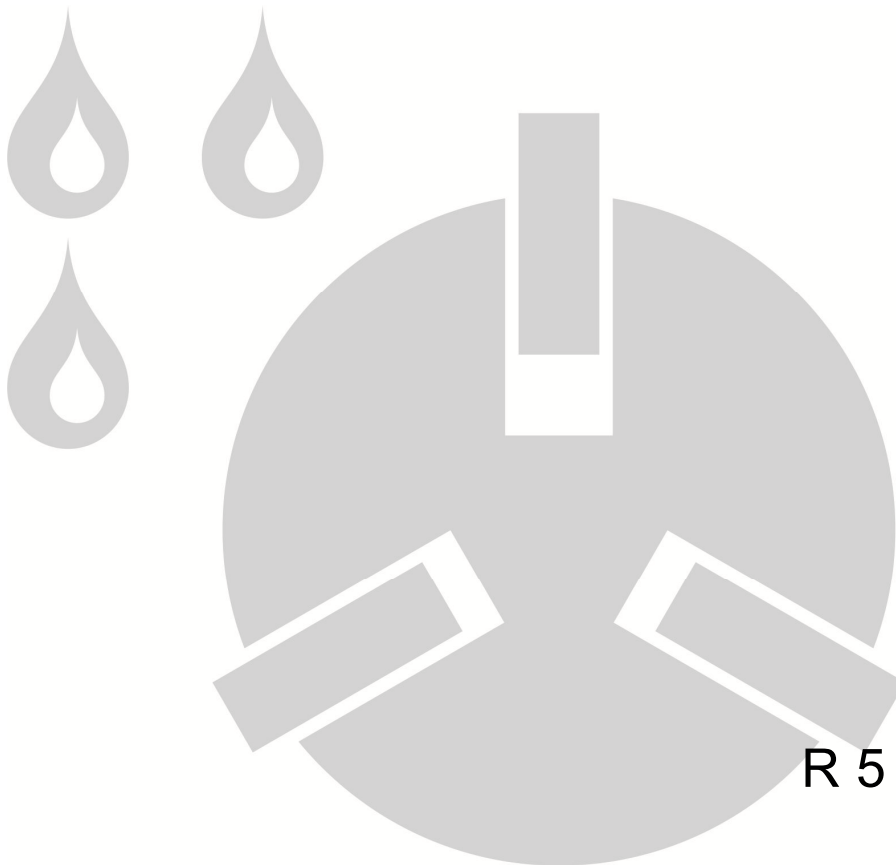


Single phase connection (100 - 115 V)





Installations- and Operating Instructions



Vacuum Pumps

R 5 RA 0025 - 0040 F



Busch Produktions GmbH
Schauinslandstr. 1
79689 Maulburg
Germany

Table of Contents

Preface	2
Technical Data	2
Product Description	3
Use	3
Principle of Operation	3
Oil Circulation	4
Cooling	4
Start Controls	4
Safety	4
Intended Use	4
Safety Notes	4
Emission of Oil Mist	4
Noise Emission	5
Transport	5
Transport in Packaging	5
Transport without Packaging	5
Storage	5
Short-term Storage	5
Conservation	5
Installation and Commissioning	6
Installation Prerequisites	6
Mounting Position and Space	6
Suction Connection	6
Gas Discharge	7
Electrical Connection / Controls	7
Installation	7
Mounting	7
Connecting Electrically	7
Connection Scheme Three-Phase Motor	7
Connecting Lines/Pipes	8
Filling Oil	8
Recording of Operational Parameters	9
Operation Notes	9
Use	9
Oil Return	9
Conveying Condensables Vapours	9
Maintenance	10
Maintenance Schedule	10
Daily:	10
Weekly:	10
Monthly:	10
Every 6 Months:	10
Every Year:	10
Every 500 - 2000 Operating Hours:	10
Checking the Oil	10
Checking the Level	10
Topping up Oil	11
Checking the Colour of the Oil	11
Oil Life	11
Oil and Oil Filter Change	11
Draining Used Oil	11
Flushing the Vacuum Pump	11
Checking the Float Valve	12
Replacing the Oil Filter	12
Filling in Fresh Oil	12
Exhaust Filter	12
Checks during Operation	12
Assessment	13
Change of the Exhaust Filter	13
Removing the Exhaust Filter	13
Inserting the Exhaust Filter	13
Overhaul	13
Removal from Service	14
Temporary Removal from Service	14
Recommissioning	14
Dismantling and Disposal	14
Troubleshooting	15
Exploded View	21
Spare Parts	22
Spare Parts Kits	24
Accessories	25
Oil	26
EC-Declaration of Conformity	27
Busch - All over the World in Industry	28

Preface

Congratulations on your purchase of the Busch vacuum pump. With watchful observation of the field's requirements, innovation and steady development Busch delivers modern vacuum and pressure solutions worldwide.

These operating instructions contain information for

- product description,
- safety,
- transport,
- storage,
- installation and commissioning,
- maintenance,
- overhaul,
- troubleshooting and
- spare parts

of the vacuum pump

For the purpose of these instructions, "handling" the vacuum pump means the transport, storage, installation, commissioning, influence on operating conditions, maintenance, troubleshooting and overhaul of the vacuum pump.

Prior to handling the vacuum pump these operating instructions shall be read and understood. If anything remains to be clarified please contact your Busch representative!

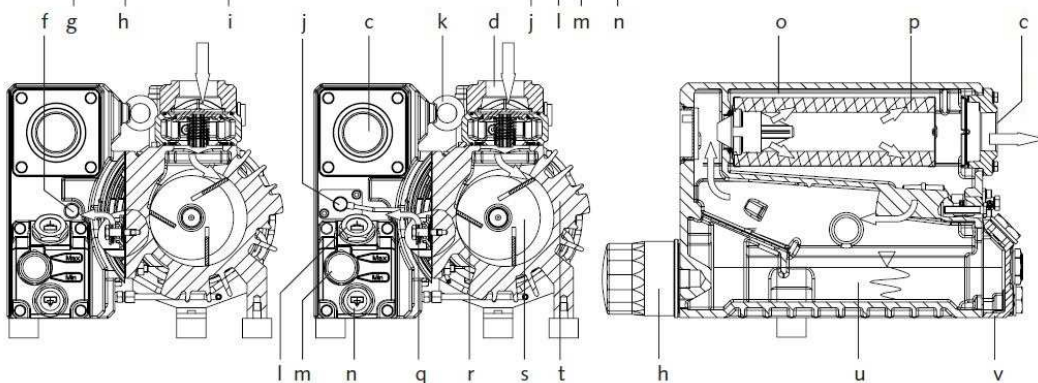
Keep these operating instructions and, if applicable, other pertinent operating instructions available on site.

Technical Data

Nominal suction capacity (50Hz/60Hz)	m ³ /h	RA 0025 F: 25 / 30 RA 0040 F: 40 / 48
Suction capacity at 1 mbar (50Hz/60Hz)		RA 0025 F: 23 / 27 RA 0040 F: 35 / 41
Ultimate pressure	hPa (=mbar) abs.	0.1
Nominal motor rating (50Hz/60Hz)	kW	RA 0025 F: 0.75 / 1.1 RA 0040 F: 1.1 / 1.5
Nominal motor speed (50Hz/60Hz)	min ⁻¹	1500 / 1800
Sound pressure level (DIN EN ISO 2151) (50Hz/60Hz)	dB (A)	RA 0025 F: 62 / 64 RA 0040 F: 64 / 67
Water vapour tolerance max.	hPa (=mbar)	40
Water vapour capacity	l/h	RA 0025 F: 0.9 Ra 0040 F: 1.1
Operating temperature (50Hz/60Hz)	°C	RA 0025 F: 80 / 85 RA 0040 F: 82 / 90
Ambient temperature range	°C	see "oil"
Ambient pressure		Atmospheric pressure
Oil quantity	l	1.0
Weight approx. (50Hz/60Hz)	kg	RA 0025 F: 34 RA 0040 F: 38



- a Directional arrow
- b Terminal box
- c Gas discharge
- d Suction connection
- e Axial flow fan
- f Oil return valve (version with oil return valve only)
- g Name plate, drive motor
- h Oil filter
- i Name plate, vacuum pump
- j Float valve with oil return line (version with float valve and oil return line only)
- k Eye bolt
- l Oil fill plug
- m Oil sight glass
- n Oil drain plug
- o Oil separator
- p Exhaust filter
- q Exhaust valve
- r Vanes
- s Rotor
- t Cylinder
- u Oil sump
- v Service cover



Product Description

Use

The vacuum pump is intended for

- the suction
- of
- air and other dry, non-aggressive, non-toxic and non-explosive gases.

Conveying media with a lower or higher density than air leads to an increased thermal and/or mechanical load on the vacuum pump and is permissible only after prior consultation with Busch.

Permissible temperature range of the inlet gas:
see "Oil", „Ambient temperature range“

In case the vacuum pump is equipped with a gas ballast (optional) water vapour within the gas flow can be tolerated within certain limits (→ page 9: Conveying Condensable Vapours). The conveyance of other vapours shall be agreed upon with Busch.

The vacuum pump is intended for the placement in a non-potentially explosive environment.

Version with float valve (j, 200) and oil return line:

The vacuum pump is thermally suitable for continuous operation (100 percent duty).

Version with oil return valve (f, 280):

The vacuum pump is thermally suitable for continuous operation (observe the notes with regard to the oil recirculation: → page 4: Oil Circulation; → page 9: Oil Return).

The vacuum pump is ultimate pressure proof.

Principle of Operation

The vacuum pump works on the rotating vane principle.

A circular rotor (s, 14) is positioned centrally on the shaft of the vacuum pump. The shaft of the vacuum pump is driven by the drive motor shaft by means of a flexible coupling (310).

The rotor (s, 14) rotates in an also circular, fixed cylinder (t, 1), the centreline of which is offset from the centreline of the rotor such that the rotor and the inner wall of the cylinder almost touch along a line. Vanes (r, 22), sliding in slots in the rotor, separate the space between the rotor and the cylinder into chambers. At any time gas is sucked in and at almost any time ejected. Therefore the vacuum pump works almost pulsation free.

In order to avoid the suction of solids, the vacuum pump is equipped with a screen (261) in the suction connection.

In order to avoid reverse rotation after switching off, the vacuum pump is equipped with a non-return valve (257).

Note: This valve shall not be used as a non-return valve or shut-off valve to the vacuum system and is no reliable means to prevent suction of oil into the vacuum system while the vacuum pump is shut down.

In case the vacuum pump is equipped with a gas ballast (optional):

Through the gas ballast (440) a small amount of ambient air is sucked into the pump chamber and compressed together with the process gas. This counteracts the accumulation of condensates from the process gas inside the vacuum pump (→ page 9: Conveying Condensable Vapours).

The gas ballast line is equipped with a sinter metal filter.

Gas ballast version with ball valve:

The gas ballast line can be closed partially or completely by means of a ball valve.

In order to improve the operating characteristics the outlet of the pump chamber is equipped with a spring loaded valve (q, 159).

Oil Circulation

The vacuum pump requires oil to seal the gaps, to lubricate the vanes (r, 22) and to carry away compression heat.

The oil reservoir is located on the pressure side of the vacuum pump (i.e. high pressure) at the bottom of the bottom chamber of the oil separator (o, 75).

The feed openings are located on the suction side of the vacuum pump (i.e. low pressure).

Forced by the pressure difference between pressure side and suction side oil is being drawn from the oil separator (o, 75) through the oil supply lines (210) and injected on the suction side.

Together with the sucked gas the injected oil gets conveyed through the vacuum pump and ejected into the oil separator (o, 75) as oil mist. Oil that separates before the exhaust filter (p, 120) accumulates at the bottom of the bottom chamber of the oil separator (o, 75).

Oil that is separated by the exhaust filter (p, 120) accumulates at the bottom of the upper chamber of the oil separator (o, 75).

The flow resistance of the exhaust filters (p, 120) causes the inside of the exhaust filters (which is connected to the bottom chamber of the oil separator) to be on a higher pressure level than the outside of the exhaust filters (i.e. the upper chamber of the oil separator). Because of the higher pressure in the bottom chamber it is not possible to let oil that drips off the exhaust filters simply flow down to the bottom chamber.

Version with float valve and oil return line to the suction connection (j, 200):

Therefore the oil that accumulates in the upper chamber is sucked through the float valve (j, 200) and the oil return line (j, 195) to the suction connection (250).

Version with oil return valve (f, 280):

At continuous operation this would cause the entire supply of oil to accumulate at the bottom of the upper chamber, expel oil droplets through the gas discharge/pressure connection and let the vacuum pump run dry. Therefore the vacuum pump must be shut down at the latest after 10 hours of continuous operation, depending on the operating conditions even after a shorter period, for at least approx. 15 minutes (→ page 9: Operation Notes). After turning off the vacuum pump the pressure difference between the inside and the outside of the exhaust filter(s) (p, 120) collapses, hence the two chambers of the oil separator assume an equal pressure level, the oil return valve (f, 280) between the two chambers opens and the accumulated oil in the upper chamber can run down to the bottom chamber.

Cooling

The vacuum pump is cooled by

- radiation of heat from the surface of the vacuum pump
- the air flow from the fan wheel of the drive motor (400)
- the process gas
- the air flow from the fan wheel (e, 321) on the shaft of the vacuum pump

Start Controls

The vacuum pump comes without start controls. The control of the vacuum pump is to be provided in the course of installation.

Safety

Intended Use

Definition: For the purpose of these instructions, "handling" the vacuum pump means the transport, storage, installation, commissioning, influence on operating conditions, maintenance, troubleshooting and overhaul of the vacuum pump.

The vacuum pump is intended for industrial use. It shall be handled only by qualified personnel.

The allowed media and operational limits (→ page 3: Product Description) and the installation prerequisites (→ page 6: Installation Prerequisites) of the vacuum pump shall be observed both by the manufacturer of the machinery into which the vacuum pump is to be incorporated and by the operator.

The maintenance instructions shall be observed.

Prior to handling the vacuum pump these installation and operating instructions shall be read and understood. If anything remains to be clarified please contact your Busch representative!

Safety Notes

The vacuum pump has been designed and manufactured according to state-of-the-art methods. Nevertheless, residual risks may remain. These operating instructions highlight potential hazards where appropriate. Safety notes are tagged with one of the keywords DANGER, WARNING and CAUTION as follows:



DANGER

Disregard of this safety note will always lead to accidents with fatal or serious injuries.



WARNING

Disregard of this safety note may lead to accidents with fatal or serious injuries.



CAUTION

Disregard of this safety note may lead to accidents with minor injuries or property damage.

Emission of Oil Mist



CAUTION

The non-OEM spares market offers exhaust filters that are geometrically compatible with Busch-vacuum pumps, but do not feature the high retention capacity of genuine Busch-exhaust filters.

Increased risk of damage to health.

In order to keep the emission on the lowest possible level only genuine Busch-exhaust filters shall be used.

The oil in the process gas is separated to the greatest possible extent, but not perfectly.



CAUTION

The gas conveyed by the vacuum pump contains remainders of oil.

Aspiration of process gas over extended periods can be harmful.

The room into which the process gas is discharged must be sufficiently vented.

Note: The possibly sensible smell is not caused by droplets of oil, though, but either by gaseous process components or by readily volatile and thus gaseous components of the oil (particularly additives).

Noise Emission

For the sound pressure level in free field according to EN ISO 2151 → page 2: Technical Data.

Transport

Note: Also a vacuum pump, that is not topped up with oil contains residues of oil (from the test run). Always transport and store the vacuum pump in upright position. Do not put the vacuum pump on its side nor put it upside down.

Transport in Packaging

Packed on a pallet the vacuum pump is to be transported with a forklift.

Transport without Packaging

In case the vacuum pump is packed in a cardboard box with inflated cushions:

- ◆ Remove the inflated cushions from the box

In case the vacuum pump is packed in a cardboard box cushioned with rolled corrugated cardboard:

- ◆ Remove the corrugated cardboard from the box

In case the vacuum pump is laid in foam:

- ◆ Remove the foam

In case the vacuum pump is bolted to a pallet or a base plate:

- ◆ Remove the bolting between the vacuum pump and the pallet base plate

In case the vacuum pump is fastened to the pallet by means of tightening straps:

- ◆ Remove the tightening straps



CAUTION

Do not walk, stand or work under suspended loads.

- Make sure that the eyebolt (k, 391) is in faultless condition (replace a damaged, e.g. bent eyebolt with a new one)
- Make sure that the eyebolt (k, 391) is fully screwed in and tightened by hand
- Attach lifting gear securely to the eyebolt (k, 391) on the oil separator
- Attach the lifting gear to a crane hook with safety latch
- Lift the vacuum pump with a crane

In case the vacuum pump was bolted to a pallet or a base plate:

- ◆ Remove the stud bolts from the rubber feet



CAUTION

Tilting a vacuum pump that is already filled with oil can cause large quantities of oil to ingress into the cylinder.

Starting the vacuum pump with excessive quantities of oil in the cylinder will immediately break the vanes (r, 22) and ruin the vacuum pump.

Once the vacuum pump is filled with oil it shall not be lifted anymore.

- Prior to every transport make sure that the oil is drained

Storage

Short-term Storage

Version with gas ballast with ball-valve:

- ◆ Make sure that the ball-valve of the gas ballast device (440) is closed

Version with gas ballast without ball-valve, with sinter metal filter:

- ◆ Close the sinter metal filter of the gas ballast device (440) with adhesive tape
- Make sure that the suction connection and the gas discharge are closed (leave the provided plugs in)
- Store the vacuum pump
 - If possible in original packaging,
 - indoors,
 - dry,
 - dust free and
 - vibration free.

Conservation

In case of adverse ambient conditions (e.g. aggressive atmosphere, frequent temperature changes) conserve the vacuum pump immediately. In case of favourable ambient conditions conserve the vacuum pump if a storage of more than 3 months is scheduled.

During the test run in the factory the inside of the vacuum pump was completely wetted with oil. Under normal conditions a treatment with conservation oil is therefore not required. In case it is advisable to treat the vacuum pump with conservation oil because of very adverse storage conditions, seek advice from your Busch representative!

Version with gas ballast with ball-valve:

- ◆ Make sure that the ball-valve of the gas ballast device (440) is closed

Version with gas ballast without ball-valve, with sinter metal filter:

- Close the sinter metal filter of the gas ballast device (440) with adhesive tape
- Make sure that all ports are firmly closed; seal all ports that are not sealed with PTFE-tape, gaskets or o-rings with adhesive tape

Note: VCI stands for "volatile corrosion inhibitor". VCI-products (film, paper, cardboard, foam) evaporate a substance that condenses in molecular thickness on the packed good and by its electro-chemical properties effectively suppresses corrosion on metallic surfaces. However, VCI-products may attack the surfaces of plastics and

elastomers. Seek advice from your local packaging dealer! Busch uses CORTEC VCI 126 R film for the overseas packaging of large equipment.

- Wrap the vacuum pump in VCI film
- Store the vacuum pump
- If possible in original packaging,
- indoors,
- dry,
- dust free and
- vibration free.

For commissioning after conservation:

- Make sure that all remains of adhesive tape are removed from the ports
- Commission the vacuum pump as described in the chapter Installation and Commissioning (→ page 6)

Installation and Commissioning

Installation Prerequisites



CAUTION

In case of non-compliance with the installation prerequisites, particularly in case of insufficient cooling:

Risk of damage or destruction of the vacuum pump and adjoining plant components!

Risk of injury!

The installation prerequisites must be complied with.

- Make sure that the integration of the vacuum pump is carried out such that the essential safety requirements of the Machine Directive 2006/42/EC are complied with (in the responsibility of the designer of the machinery into which the vacuum pump is to be incorporated; → page 27: note in the EC-Declaration of Conformity)

Mounting Position and Space

- Make sure that the environment of the vacuum pump is not potentially explosive
- Make sure that the following ambient conditions will be complied with:
 - ambient temperature: see “Oil”
 - If the vacuum pump is installed in a colder environment than allowed with the oil used:
 - ♦ Fit the vacuum pump either with an oil sump heating (on request) or fit the vacuum pump with a temperature switch and control the vacuum pump such that it will start automatically when the oil sump temperature falls below the allowed temperature
 - Ambient pressure: atmospheric
- Make sure that the environmental conditions comply with the protection class of the drive motor (according to the nameplate)
- Make sure that the vacuum pump will be placed or mounted horizontally

- Make sure that in order to warrant a sufficient cooling there will be a clearance of minimum 20 cm between the vacuum pump and nearby walls
- Make sure that no heat sensitive parts (plastics, wood, cardboard, paper, electronics) will touch the surface of the vacuum pump
- Make sure that the installation space or location is vented such that a sufficient cooling of the vacuum pump is warranted



CAUTION

During operation the surface of the vacuum pump may reach temperatures of more than 70 °C.

Risk of burns!

- Make sure that the vacuum pump will not be touched inadvertently during operation, provide a guard if appropriate
- Make sure that the sight glass (m, 83) will remain easily accessible

If the oil change is meant to be performed on location:

- ♦ Make sure that the drain port (n, 95), the oil filter (h, 100) and the filling port (l, 88) will remain easily accessible
- Make sure that enough space will remain for the removal and the reinsertion of the exhaust filter (p, 120)

Suction Connection



CAUTION

Intruding foreign objects or liquids can destroy the vacuum pump.

In case the inlet gas can contain dust or other foreign solid particles:

- ♦ Make sure that a suitable filter (5 micron or less) is installed upstream the vacuum pump
- Make sure that the suction line fits to the suction connection (d, 260) of the vacuum pump
- Make sure that the gas will be sucked through a vacuum-tight flexible hose or a pipe

In case of using a pipe:

- ♦ Make sure that the pipe will cause no stress on the vacuum pump's connection, if necessary use an expansion joint
- Make sure that the line size of the suction line over the entire length is at least as large as the suction connection (c) of the vacuum pump

In case of very long suction lines it is prudent to use larger line sizes in order to avoid a loss of efficiency. Seek advice from your Busch representative!

If two or more vacuum pumps work on the same suction line, if the volume of the vacuum system is large enough to suck back oil or if the vacuum shall be maintained after switching off the vacuum pump:

- ♦ Provide a manual or automatic operated valve (= non-return valve) in the suction line

(the standard non-return valve that is installed inside the suction connection is not meant to be used for this purpose!)

If the vacuum pump is planned to be used for the suction of gas that contains limited quantities of condensable vapour:

- ♦ Provide a shut-off valve, a drip-leg and a drain cock in the suction line, so that condensates can be drained from the suction line

- Make sure that the suction line does not contain foreign objects, e.g. welding scales

Gas Discharge

The discharged gas must flow without obstruction. It is not permitted to shut off or throttle the discharge line or to use it as a pressurised air source.



CAUTION

The discharge gas contains small quantities of vacuum oil.

Staying in vacuum oil contaminated air bears a risk of damage to health.

If air is discharged into rooms where persons stay, sufficient ventilation must be provided for.

The following guidelines for the discharge line do not apply, if the aspirated air is discharged to the environment right at the vacuum pump.

- Make sure that the discharge line fits to the gas discharge (c, 155) of the vacuum pump

In case of using a pipe:

- ♦ Make sure that the pipe will cause no stress on the vacuum pump's connection, if necessary use an expansion joint
- Make sure that the line size of the discharge line over the entire length is at least as large as the gas discharge (c, 155) of the vacuum pump

In case the length of the discharge line exceeds 2 m it is prudent to use larger line sizes in order to avoid a loss of efficiency and an overload of the vacuum pump. Seek advice from your Busch representative!

With unrestricted suction the counter pressure at the gas discharge (c, 155) of the vacuum pump must not exceed 1.3 bar abs (in case of doubt to be verified during commissioning at a suitable time).

- Make sure that the discharge line either slopes away from the vacuum pump or provide a liquid separator or a drip leg with a drain cock, so that no liquids can back up into the vacuum pump



WARNING

Discharge lines made from non-conductive material can build up static charge.

Static discharge can cause explosion of potentially existing oil mist.

The discharge line must be made of conductive material or provisions must be made against static discharge.

Electrical Connection / Controls

- Make sure that the stipulations acc. to the EMC-Directive 2004/108/EC and Low-Voltage-Directive 2006/95/EC as well as the EN-standards, electrical and occupational safety directives and the local or national regulations, respectively, are complied with (this is the responsibility of the designer of the machinery into which the vacuum pump is to be incorporated; → page 27: note in the EC-Declaration of Conformity).
- Make sure that the power supply for the drive motor is compatible with the data on the nameplate of the drive motor (400)
- Make sure that an overload protection according to EN 60204-1 is provided for the drive motor

- Make sure that the drive of the vacuum pump will not be affected by electric or electromagnetic disturbance from the mains; if necessary seek advice from the Busch service

In case of mobile installation:

- Provide the electrical connection with grommets that serve as strain-relief

Installation

Mounting

- Make sure that the installation prerequisites (→ page 5) are complied with
- Set down or mount the vacuum pump at its location

Connecting Electrically



WARNING

Risk of electrical shock, risk of damage to equipment.

Electrical installation work must only be executed by qualified personnel that knows and observes the following regulations:

- IEC 364 or CENELEC HD 384 or DIN VDE 0100, respectively,
- IEC-Report 664 or DIN VDE 0110,
- BGV A2 (VBG 4) or corresponding national accident prevention regulation.



CAUTION

The connection schemes given below are typical. Depending on the specific order or for certain markets deviating connection schemes may apply.

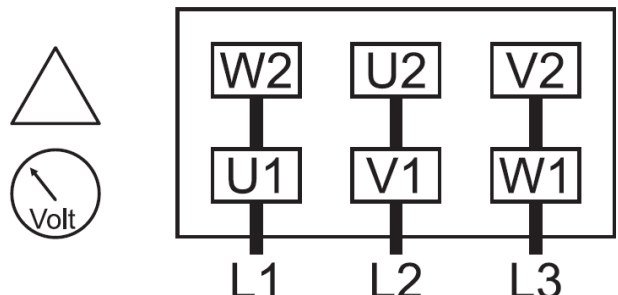
Risk of damage to the drive motor!

The inside of the terminal box shall be checked for drive motor connection instructions/schemes.

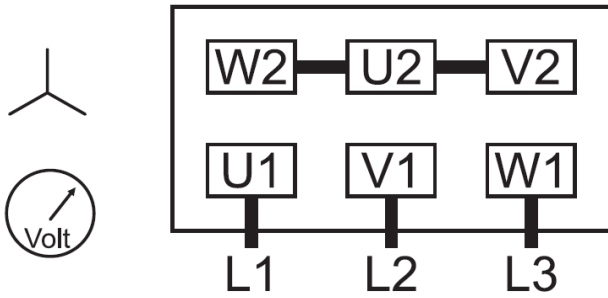
- Electrically connect the drive motor
- Connect the protective earth conductor

Connection Scheme Three-Phase Motor

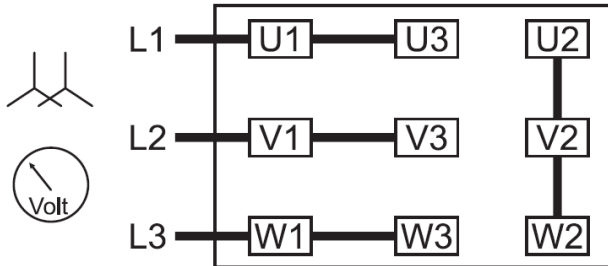
Delta connection (low voltage):



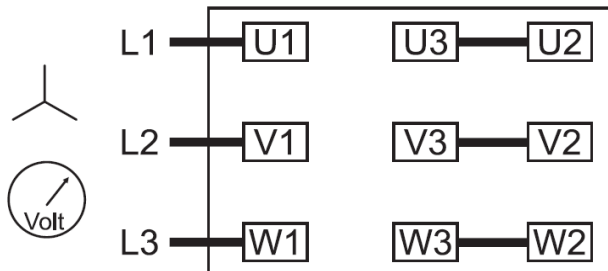
Star connection (high voltage):



Double star connection, multi-voltage motor with 9 terminals (low voltage):



Star connection, multi-voltage motor with 9 terminals (high voltage):



CAUTION

Operation in the wrong direction of rotation can destroy the vacuum pump in short time

Prior to starting-up it must be made sure that the vacuum pump is operated in the proper direction.

Version with three-phase motor:

- ◆ Determine the intended direction of rotation with the arrow (stuck on or cast)
- ◆ “Bump” the drive motor
- ◆ Watch the fan wheel of the drive motor and determine the direction of rotation just before the fan wheel stops

If the rotation must be changed:

- ◆ Switch any two of the drive motor wires (three-phase motor)

Connecting Lines/Pipes

In case the suction line is equipped with a shut-off valve:

- ◆ Connect the suction line
- Connect the discharge line

Installation without discharge line:

- ◆ Make sure that the gas discharge (c, 155) is open

- Make sure that all provided covers, guards, hoods etc. are mounted
- Make sure that the cooling air inlets and outlets are not covered or obstructed and that the cooling air flow is not affected adversely in any other way

Filling Oil

In case the vacuum pump was treated with conservation oil:

- ◆ Drain the remainders of conservation oil



CAUTION

The vacuum pump is shipped without oil.

Operation without oil will ruin the vacuum pump in short time.

Prior to commissioning it must be made positively sure that oil is filled in.

The vacuum pump is delivered without oil (oil specification → page 19: Oil).

- Keep approx. 1.0 litres oil acc. to the table Oil (→ page 26) ready

Note: The amount given in these operating instructions is a guide. The sight glass (m, 83) indicates the actual amount to be filled in.



CAUTION

Filling oil through the suction connection (d, 260) will result in breakage of the vanes and destruction of the vacuum pump.

Oil may be filled through the filling port (l, 88) only.



CAUTION

During operation the oil separator is filled with hot, pressurised oil mist.

Risk of injury from hot oil mist with open filling port.

Risk of injury if a loosely inserted filling plug (l, 88) is ejected.

Remove the filling plug (l, 88) only if the vacuum pump is stopped.

The vacuum pump must only be operated with the filling plug (l, 88) firmly inserted.

- Remove the filling plug (l, 88)
- Fill in approx. 1.0 litres of oil
- Make sure that the level is between the MIN and the MAX-markings of the sight glass (m, 83)
- Make sure that the seal ring (89) is inserted into the filling plug (l, 88) and undamaged, replace if necessary
- Firmly reinsert the filling plug (l, 88) together with the seal ring (89)

Note: Starting the vacuum pump with cold oil is made easier when at this very moment the suction line is neither closed nor covered with a rubber mat.

- Switch on the vacuum pump

In case the suction line is equipped with a shut-off valve:

- ◆ Close the shut-off valve

In case the suction line is not equipped with a shut-off valve:

- ◆ Cover the suction connection (d, 260) with a piece of rubber mat
- Let the vacuum pump run for a few minutes
- Shut down the vacuum pump and wait a few minutes
- Check that the level is between the MIN and the MAX-markings of the sight glass (m, 83)

In case the level has dropped below the MIN-marking:

- ◆ Top-up oil

In case the suction line is equipped with a shut-off valve:

- ◆ Open the shut-off valve

In case the suction line is not equipped with a shut-off valve:

- ◆ Remove the piece of rubber mat and connect the suction line

Recording of Operational Parameters

As soon as the vacuum pump is operated under normal operating conditions:

- Measure the drive motor current and record it as reference for future maintenance and troubleshooting work

Version with exhaust filter pressure gauge:

- ◆ Read the scale of the exhaust filter pressure gauge and record it as reference for future maintenance and troubleshooting work (→ page 12: Checks during Operation)

Operation Notes

Use



CAUTION

The vacuum pump is designed for operation under the conditions described below.

In case of disregard risk of damage or destruction of the vacuum pump and adjoining plant components!

Risk of injury!

The vacuum pump must only be operated under the conditions described below.

The vacuum pump is intended for

- the suction
- of
- air and other dry, non-aggressive, non-toxic and non-explosive gases.

Conveying media with a lower or higher density than air leads to an increased thermal and/or mechanical load on the vacuum pump and is permissible only after prior consultation with Busch.

Permissible temperature range of the inlet gas:
see "Oil", „Ambient temperature range“

In case the vacuum pump is equipped with a gas ballast (optional) water vapour within the gas flow can be tolerated within certain limits (→ page 9: Conveying Condensable Vapours). The conveyance of other vapours shall be agreed upon with Busch.

The vacuum pump is intended for the placement in a non-potentially explosive environment.

Version with float valve (j, 200) and oil return line:

The vacuum pump is thermally suitable for continuous operation (100 percent duty).

Version with oil return valve (f, 280):

The vacuum pump is thermally suitable for continuous operation (observe the notes with regard to the oil recirculation: → page 4: Oil Circulation; → page 9: Oil Return).

The vacuum pump is ultimate pressure proof.



CAUTION

During operation the surface of the vacuum pump may reach temperatures of more than 70 °C.

Risk of burns!

The vacuum pump shall be protected against contact during operation, it shall cool down prior to a required contact or heat protection gloves shall be worn.



CAUTION

The gas conveyed by the vacuum pump contains remainders of oil.

Aspiration of process gas over extended periods can be harmful.

The room into which the process gas is discharged must be sufficiently vented.

- Make sure that all provided covers, guards, hoods etc. remain mounted
- Make sure that protective devices will not be disabled
- Make sure that cooling air inlets and outlets will not be covered or obstructed and that the cooling air flow will not be affected adversely in any other way
- Make sure that the installation prerequisites (→ page 6: Installation Prerequisites) are complied with and will remain complied with, particularly that a sufficient cooling will be ensured

Oil Return

Only for version with oil return valve (f, 280):

During operation oil accumulates at the bottom of the upper chamber of the oil separator (o, 75), which cannot flow down into the bottom chamber, as long as the vacuum pump runs (for detailed description: → page 4: Oil Circulation).

At the latest after 10 hours of continuous operation, in case of high pressure difference between suction side and pressure side after a shorter period, the vacuum pump must be shut down for at least 15 minutes, so that the oil can run down from the upper chamber of the oil separator into the bottom chamber. **Note:** This is a good time to check the temperature, the level and the colour of the oil.

Conveying Condensables Vapours



CAUTION

Residual condensates dilute the oil, deteriorate its lubricating properties and can cause a seizure of the rotor.

Apply a suitable operating method to make sure that no condensates remain in the vacuum pump.

In order to use the vacuum pump for the conveyance of condensable vapours, the vacuum pump must be equipped with a shut-off valve in the suction line and with a gas ballast.

Version with gas ballast with ball-valve:

- ◆ Make sure that the gas ballast valve is open and will remain open during operation
- Close the shut-off valve in the suction line
- Operate the vacuum pump with the suction line shut off for approx. half an hour, so that the operating temperature rises to approx. 75 °C


At process start:

- ◆ Open the shut-off valve in the suction line

At the process end:

- ◆ Close the shut-off valve in the suction line
- ◆ Operate the vacuum pump for another approx. half an hour

Maintenance



DANGER


In case the vacuum pump conveyed gas that was contaminated with foreign materials which are dangerous to health, harmful material can reside in filters.

Danger to health during inspection, cleaning or replacement of filters.

Danger to the environment.

Personal protective equipment must be worn during the handling of contaminated filters.

Contaminated filters are special waste and must be disposed of separately in compliance with applicable regulations.



CAUTION

During operation the surface of the vacuum pump may reach temperatures of more than 70 °C.

Risk of burns!

- Prior to action that requires touching of the vacuum pump, let the vacuum pump cool down, however, if the oil is to be drained, for no more than 20 minutes (the oil shall be warm when being drained)
- Prior to disconnecting connections make sure that the connected pipes/lines are vented to atmospheric pressure

Maintenance Schedule

Note: The maintenance intervals depend very much on the individual operating conditions. The intervals given below shall be considered as starting values which should be shortened or extended as appropriate.

Particularly heavy duty operation, such like high dust loads in the environment or in the process gas, other contaminations or ingress of process material, can make it necessary to shorten the maintenance intervals significantly.

Daily:

- Check the level and the colour of the oil (→ page 10: Checking the Oil)

Weekly:

- Check the vacuum pump for leaks - in case of leaks have the vacuum pump repaired (Busch service)

Monthly:

- Check the function of the exhaust filter (p, 120) (→ page 12: Exhaust Filter)
- Make sure that the vacuum pump is shut down and locked against inadvertent start up

In case an inlet air filter is installed:

- ◆ Check the inlet air filter, if necessary replace

In case of operation in a dusty environment:

- ◆ Clean as described under → page 10: Every 6 Months

Every 6 Months:

- Make sure that the housing is free from dust and dirt, clean if necessary
- Make sure that the vacuum pump is shut down and locked against inadvertent start up
- Clean the fan cowling, fan wheel, the ventilation grille and the cooling fins

Every Year:

- Make sure that the vacuum pump is shut down and locked against inadvertent start up
- Replace the exhaust filter (p, 120) (→ page 12: Exhaust Filters)

In case an inlet air filter is installed:

- ◆ Replace the inlet air filter
- Check the inlet screen (261), clean if necessary

Version with gas ballast (440) with sinter metal filter:

- ◆ Clean the sinter metal filter (compressed air)

Every 500 - 2000 Operating Hours:

(→ page 11: Oil Life):

- Change the oil and the oil filter (h, 100) (→ page 11: Oil and Oil Filter Change)

Version with float valve (j, 200) and oil return line:

- ◆ Check the float valve (j, 200) (→ page 12: Checking the Float Valve)

Checking the Oil

Checking the Level

- Make sure that the vacuum pump is shut down and the oil has collected at the bottom of the oil separator (o, 75)
- Read the level on the sight glass (m, 83)

In case the level has dropped underneath the MIN-marking:

- ◆ Top up oil (→ page 11: Topping up Oil)

In case the level exceeds the MAX-marking:

- ◆ Excessive dilution with condensates – change the oil and check the process
- ◆ If appropriate retrofit a gas ballast (Busch Service) and observe the chapter Conveying Condensable Vapours (→ page 9)

In case the level exceeds the MAX-marking despite proper use of the gas ballast:

- ◆ Clean the sinter metal filter (compressed air)

Topping up Oil

Note: Under normal conditions there should be no need to top up oil during the recommended oil change intervals. A significant level drop indicates a malfunction (→ page 15: Troubleshooting).

Note: During operation the exhaust filters get saturated with oil. It is therefore normal that the oil level will drop slightly after replacement of the exhaust filters.



CAUTION

Filling oil through the suction connection (d, 260) will result in breakage of the vanes (r, 22) and destruction of the vacuum pump.

Oil may be filled through the filling port (l, 88) only.



CAUTION

During operation the oil separator is filled with hot, pressurised oil mist.

Risk of injury from hot oil mist with open filling port.

Risk of injury if a loosely inserted filling plug (l, 88) is ejected.

Remove the filling plug (l, 88) only if the vacuum pump is stopped.

The vacuum pump must only be operated with the filling plug (l, 88) firmly inserted.

- Make sure that the vacuum pump is shut down and locked against inadvertent start up
- Remove the filling plug (l, 88)
- Top up oil until the level reaches the middle of the sight glass (m, 83)
- Make sure that the seal ring (89) is inserted into the filling plug (l, 88) and undamaged, replace if necessary
- Firmly reinsert the filling plug (l, 88) together with the seal ring (89)

Checking the Colour of the Oil

Note: The oil should be light, either transparent, a little foamy or a little tarnished. A milky discolouration that does not vanish after sedation of the oil indicates contamination with foreign material. Oil that is either contaminated with foreign material or burnt must be changed (→ page 11: Oil and Oil Filter Change).

In case the oil appears to be contaminated with water or other condensates despite proper use of the gas ballast:

- ◆ Clean the filter of the gas ballast (compressed air)

Oil Life

The oil life depends very much on the operating conditions. A clean and dry air stream and operating temperatures below 100 °C are ideal. Under these conditions the oil and the oil filter (h, 100) shall be changed every 500 to 2000 operating hours or after half a year.

Under very unfavourable operating conditions the oil life can be less than 500 operating hours. Extremely short life times indicates malfunctions (→ page 15: Troubleshooting) or unsuitable operating conditions, though.

Choosing a synthetic oil instead of a mineral oil can extend the oil life. To select the oil best suited oil for your process please contact your Busch representative.

If there is no experience available with regard to the oil life under the prevailing operation conditions, it is recommended to have an oil analysis carried out every 500 operating hours and establish the change interval accordingly.

Oil and Oil Filter Change



DANGER

In case the vacuum pump conveyed gas that was contaminated with harmful foreign materials the oil will be contaminated with harmful material.

Danger to health during the changing of contaminated oil and oil filters.

Danger to the environment.

Wear personal protective equipment during the changing of contaminated oil and oil filters.

Contaminated oil and oil filters are special waste and must be disposed of separately in compliance with applicable regulations.

Draining Used Oil

Note: After switching off the vacuum pump at normal operating temperature wait no more than 20 minutes before the oil is drained (the oil shall still be warm when being drained).

- Make sure that the vacuum pump is shut down and locked against inadvertent start up
- Make sure that the vacuum pump is vented to atmospheric pressure
- Put a drain tray underneath the drain port (n, 95)
- Remove the drain plug (n, 95) and drain the oil

When the oil stream dwindles:

- Reinsert the drain plug (n, 95)
- Switch the vacuum pump on for a few seconds
- Make sure that the vacuum pump is shut down and locked against inadvertent start up
- Remove the drain plug (n, 95) again and drain the remaining oil
- Make sure that the seal ring (96) is inserted into the drain plug (n, 95) and undamaged, replace if necessary
- Firmly reinsert the drain plug (n, 95) together with the seal ring (96)
- Dispose of the used oil in compliance with applicable regulations

Flushing the Vacuum Pump



WARNING

Degraded oil can choke pipes and coolers.

Risk of damage to the vacuum pump due to insufficient lubrication.

Risk of explosion due to overheating.

If there is a suspicion that deposits have gathered inside the vacuum pump the vacuum pump shall be flushed.

- Make sure that all the used oil is drained
- Make sure that the used oil filter (h, 100) is still in place
- Create 1.0 litres flushing agent from 50 percent oil and 50 percent paraffin or diesel fuel/fuel oil
- Make sure that the drain plug (n, 95) is firmly inserted
- Remove the filling plug (l, 88)
- Fill in the flushing agent
- Firmly reinsert the filling plug (l, 88)
- Close the suction line
- Run the vacuum pump for at least half an hour
- Drain the flushing agent and dispose of it in compliance with applicable regulations

Note: Due to the use of paraffin and even more in case of using diesel fuel/fuel oil, an unpleasant odour can occur after recommissioning. If this is a problem, diesel fuel/fuel oil should be avoided and the vacuum pump be run at idle in a suitable place until the unpleasant odour vanishes.

Checking the Float Valve

(version with float valve and oil return line only)

Note: It is essential that the float valve (j, 200) works properly, so that the vacuum pump will achieve the intended ultimate pressure and no oil will be expelled out of the gas discharge (c, 155).

- Make sure that the vacuum pump is shut down and locked against inadvertent start up
- Prior to disconnecting pipes/lines make sure that the connected pipes/lines are vented to atmospheric pressure
- Remove the discharge, if necessary
- Remove the exhaust cover (c, 155)
- Remove the oil from the floater chamber with the aid of a suction hose or a wash bottle
- Undo the screws (e, 341) and remove the fan cover (340)

Note: While undoing the banjo fitting of the oil return line (j, 195) a small amount of oil will leak out: keep a cleaning rag ready. Be careful not to lose the sealing rings of the banjo fitting.

- Undo the banjo fitting of the oil return line (j, 195) from the oil separator (o, 75) and bend the oil return line a little bit aside
- Undo the two screws of the flange of the float valve (j, 200) and pull the float valve out of the oil separator (o, 75)
- Check the cleanliness and function of the float valve (j, 200), blow out with compressed air, if necessary
- Make sure that the o-ring on the flange of the float valve (j, 200) is in place and undamaged, replace with a new o-ring, if necessary
- Insert the float valve (j, 200) in the proper orientation into the oil separator (o, 75) and fasten it with two screws and lock washers
- Connect the banjo fitting of the oil return line (j, 195) to the oil separator (o, 75) with the hollow-core screw and two seal rings
- Fasten the fan cover (e, 340) to the vacuum pump with the screws (341)

Only if the exhaust filter (p, 120) is **not** meant to be changed, too:

- ♦ Make sure that the seal (141) under the exhaust cover (c, 155) is clean and undamaged, if necessary replace with a new seal (141)
- ♦ Mount the exhaust cover (c, 155) together with the seal (141) and hex head screws (146) on the oil separator (o, 75)

- ♦ If necessary connect the discharge line

Replacing the Oil Filter

- Make sure that the oil is drained
- Remove the oil filter (h, 100)
- Apply a drop of fresh oil on the seal ring of the new filter (h, 100)
- Mount the new oil filter (h, 100) and tighten it by hand
- Dispose of the used oil filter in compliance with applicable regulations

Filling in Fresh Oil

- Keep 1.0 litres oil acc. to the table Oil (→ page 26) ready

Note: The amount given in these operating instructions is a guide. The sight glass (m, 83) indicates the actual amount to be filled in.

- Make sure that the drain plug (n, 95) is firmly inserted



CAUTION

Filling oil through the suction connection (d, 260) will result in breakage of the vanes (r, 22) and destruction of the vacuum pump.

Oil may be filled through the filling port (l, 88) only.

- Remove the filling plug (l, 88)
- Fill in approx. 1.0 litres of oil
- Make sure that the level is between the MIN and the MAX-markings of the sight glass (m, 83)
- Make sure that the seal ring (89) is inserted into the filling plug (l, 88) and undamaged, replace if necessary
- Firmly reinsert the filling plug (l, 88) together with the seal ring (89)

Exhaust Filter

Checks during Operation

Busch recommends the use of a filter pressure gauge (available as accessory, → page 25: Accessories). Without filter pressure gauge the filter resistance shall be assessed on the basis of the drive motor current drawn.

Version with exhaust filter pressure gauge:

- ♦ Remove the suction line from the suction connection (d, 260) (unrestricted suction!)
- ♦ Make sure that the vacuum pump is running
- ♦ Check that the reading on the filter pressure gauge is in the green field
- ♦ Reconnect the suction line to the suction connection (d, 260)

Version without filter pressure gauge:

- ♦ Make sure that the vacuum pump is running
- ♦ Check that the drive motor current drawn is in the usual range

Version with oil return valve (f, 280):

Note: The discharged gas will also contain oil if the vacuum pump is operated without interruption for too long a period (→ page 9: Operation Notes).

- Check that the discharged gas is free from oil

Assessment

If the reading on the filter pressure gauge is in the red field,

or

the drive motor draws too much current and/or the pump flow rate has dropped,

then the exhaust filter (p, 120) is clogged and must be replaced.

Note: Exhaust filters cannot be cleaned successfully. Clogged exhaust filters must be replaced with new ones.

If the filter pressure gauge indicates a lower pressure than usual,

or


the drive motor draws less current than usual,

then the exhaust filter (p, 120) is broken through and must be replaced.

If the discharged gas contains oil,

the exhaust filter (p, 120) can either be clogged or broken through and, if applicable, must be replaced.

Change of the Exhaust Filter

 **DANGER**



In case the vacuum pump conveyed gas that was contaminated with harmful foreign materials the exhaust filters will be contaminated with harmful material.

Danger to health during the changing of contaminated exhaust filters.

Danger to the environment.

Wear personal protective equipment during the changing of the contaminated exhaust filters.

Used exhaust filters are special waste and must be disposed of separately in compliance with applicable regulations.

  **CAUTION**

The filter spring (125) can fly out of the exhaust port during removal or insertion.

Risk of eye injury.


Eye protection goggles must be worn while handling filter springs (125).

Removing the Exhaust Filter

- Make sure that the vacuum pump is shut down and locked against inadvertent start up
- Prior to disconnecting pipes/lines make sure that the connected pipes/lines are vented to atmospheric pressure
- Remove the discharge line, if necessary
- Remove the exhaust cover (c, 155) from the oil separator (o, 75)
- Loosen the screw in the centre of the exhaust filter retaining spring (125), but do not remove it at this time
- Press the exhaust filter retaining spring (125) out of the indent and rotate it
- Remove the exhaust filter retaining spring (125) from the oil separator (o, 75)

- Pull the exhaust filter (p, 120) out of the oil separator (o, 75)

Inserting the Exhaust Filter

 **CAUTION**

The non-OEM spares market offers exhaust filters that are geometrically compatible with Busch-vacuum pumps, but do not feature the high retention capacity of genuine Busch-exhaust filters and deteriorate the service life and the efficiency of the vacuum pump due to their increased back pressure.

Increased risk of damage to health.


Adverse effect on efficiency and service life.

In order to keep the emission on the lowest possible level and to preserve efficiency and service life only genuine Busch-exhaust filters shall be used.

- Make sure that the new exhaust filter (p, 120) is equipped with a new o-ring
- Insert the exhaust filter (p, 120) such that its port is properly seated in its receptacle in the oil separator (o, 75)
- Make sure that the tip of the screw in the centre of the exhaust filter retaining spring (125) protrudes the retaining spring by about 2 – 5 revolutions
- Insert the exhaust filter retaining spring (125) such that its ends are secured in their receptacles in the oil separator (o, 75) by the protrusions and that the tip of the screw snaps into the indent of the exhaust filter (p, 120)
- Tighten the screw in the exhaust filter retaining spring (125) such that the screw head touches the spring steel sheet
- Make sure that the seal (141) under the exhaust cover (c, 155) is clean and undamaged, if necessary replace with a new seal (141)
- Mount the exhaust cover (c, 155) together with the seal (141) and hex head screws (146) on the oil separator (o, 75)
- If necessary connect the discharge line

Note: During operation the exhaust filter gets saturated with oil. It is therefore normal that the oil level will drop slightly after replacement of the exhaust filter.

Overhaul

 **CAUTION**

In order to achieve best efficiency and a long life the vacuum pump was assembled and adjusted with precisely defined tolerances.

This adjustment will be lost during dismantling of the vacuum pump.

It is therefore strictly recommended that any dismantling of the vacuum pump that is beyond of what is described in this manual shall be done by Busch service.



DANGER

In case the vacuum pump conveyed gas that was contaminated with foreign materials the oil and the exhaust filter(s) will be contaminated with harmful material.

Harmful material can reside in pores, gaps and internal spaces of the vacuum pump.

Danger to health during dismantling of the vacuum pump.

Danger to the environment.

Prior to shipping the vacuum pump shall be decontaminated as good as possible and the contamination status shall be stated in a "Declaration of Contamination" (form downloadable from www.busch-vacuum.com).

Busch service will only accept vacuum pumps that come with a completely filled in and legally binding signed "Declaration of Contamination" (form downloadable from www.busch-vacuum.com).

Removal from Service

Temporary Removal from Service

- Prior to disconnecting pipes/lines make sure that all pipes/lines are vented to atmospheric pressure

Recommissioning



CAUTION

Vanes (r, 22) can stick after a long period of standstill.

Risk of vane breakage if the vacuum pump is started with the drive motor.

After longer periods of standstill the vacuum pump shall be turned by hand.

After longer periods of standstill:

- ◆ Make sure that the vacuum pump is locked against inadvertent start up
- ◆ Remove the cover around the fan of the drive motor (400)
- ◆ Slowly rotate the fan wheel by hand several revolutions in the intended direction of rotation (see stuck on or cast arrow)
- ◆ Mount the cover around the fan wheel of the drive motor (400)

If deposits could have gathered in the vacuum pump:

- ◆ Flush the vacuum pump (→ page 10: Maintenance)
- Observe the chapter Installation and Commissioning (→ page 6)

Dismantling and Disposal



DANGER

In case the vacuum pump conveyed gas that was contaminated with harmful foreign material the oil and the exhaust filter(s) will be contaminated with harmful material.

Harmful material can reside in pores, gaps and internal spaces of the vacuum pump.

Danger to health during dismantling of the vacuum pump.

Danger to the environment.

During dismantling of the vacuum pump personal protective equipment must be worn.

The vacuum pump must be decontaminated prior to disposal.

Oil and exhaust filters must be disposed of separately in compliance with applicable regulations.



CAUTION

Used oil and exhaust filters are special waste and must be disposed of in compliance with applicable regulations.



CAUTION

The filter spring (125) can fly out of the exhaust port during removal or insertion.

Risk of eye injury.

Eye protection goggles must be worn while handling filter springs (125).

- Remove the exhaust filter (p, 120) (→ page 12: Exhaust Filter)
- Drain the oil
- Remove the oil filter (h, 100)
- Make sure that materials and components to be treated as special waste have been separated from the vacuum pump
- Make sure that the vacuum pump is not contaminated with harmful foreign material

According to the best knowledge at the time of printing of this manual the materials used for the manufacture of the vacuum pump involve no risk.

- Dispose of the used oil in compliance with applicable regulations
- Dispose of special waste in compliance with applicable regulations
- Dispose of the vacuum pump as scrap metal

Troubleshooting



WARNING

Risk of electrical shock, risk of damage to equipment.

Electrical installation work must only be executed by qualified personnel that knows and observes the following regulations:

- IEC 364 or CENELEC HD 384 or DIN VDE 0100, respectively,
- IEC-Report 664 or DIN VDE 0110,
- BGV A2 (VBG 4) or corresponding national accident prevention regulation.



CAUTION

During operation the surface of the vacuum pump may reach temperatures of more than 70 °C.

Risk of burns!

Let the vacuum pump cool down prior to a required contact or wear heat protection gloves.

Problem	Possible Cause	Remedy
<p>The vacuum pump does not reach the usual pressure</p> <p>The drive motor draws a too high current (compare with initial value after commissioning)</p> <p>Evacuation of the system takes too long</p>	The vacuum system or suction line is not leak-tight	Check the hose or pipe connections for possible leak
	In case a vacuum relief valve/regulating system is installed: The vacuum relief valve/regulating system is misadjusted or defective	Adjust, repair or replace, respectively
	Contaminated oil (the most common cause)	Change the oil (→ page 10: Maintenance)
	No or not enough oil in the reservoir	Top up oil (→ page 10: Maintenance)
	The exhaust filters (p, 120) are partially clogged	Replace the exhaust filters (p, 120) (→ page 10: Maintenance)
	The oil filter (h, 100) is clogged (the oil flows through the bypass only, the oil does not get filtered any more)	Replace the oil filter (h, 100) (→ page 10: Maintenance)
	The screen (261) in the suction connection (d, 260) is partially clogged	Clean the screen (261) If cleaning is required too frequently install a filter upstream
	In case a filter is installed on the suction connection (d, 260): The filter on the suction connection (d, 260) is partially clogged	Clean or replace the inlet air filter, respectively
	Partial clogging in the suction, discharge or pressure line	Remove the clogging
	Long suction, discharge or pressure line with too small diameter	Use larger diameter
	The valve disk of the inlet non-return valve is stuck in closed or partially open position	Disassemble the inlet, clean the screen (261) and the valve (257) as required and reassemble

	<p>The oil tubing is defective or leaking</p> <p>The oil return line (j, 195) is broken</p>	<p>Tighten the connections</p> <p>Replace the connections and/or the tubing (replace with identically dimensioned parts only)</p>
	<p>Version with float valve (j, 200) and oil return line:</p> <p>The float valve (j, 200) is stuck in open position</p>	<p>Make the float valve (j, 200) moveable, replace if necessary (→ page 12: Checking the Float Valve)</p>
	<p>A shaft seal is leaking</p>	<p>Replace the shaft seal ring (Busch service)</p>
	<p>An/The exhaust valve (q, 159) is not properly seated or stuck in partially open position</p>	<p>Disassemble and reassemble the exhaust valve(s) (q, 159) (Busch service)</p>
	<p>A vane (r, 22) is blocked in the rotor or otherwise damaged</p>	<p>Free the vanes (r, 22) or replace with new ones (Busch service)</p>
	<p>The radial clearance between the rotor (s, 14) and the cylinder (t, 1) is no longer adequate</p>	<p>Readjust the vacuum pump (Busch service)</p>
	<p>Internal parts are worn or damaged</p>	<p>Repair the vacuum pump (Busch service)</p>
<p>The gas conveyed by the vacuum pump smells displeasing</p>	<p>Process components evaporating under vacuum</p> <p>Readily volatile and thus gaseous components of the oil, e.g. additives, particularly right after an oil change.</p> <p>Note: This is no indication of a malfunction of the oil separator. The oil separator is able to retain droplets of oil, however no gaseous components of it.</p>	<p>Check the process, if applicable</p> <p>Use a different type of oil, if applicable</p>
<p>The vacuum pump does not start</p>	<p>The drive motor (400) is not supplied with the correct voltage or is overloaded</p>	<p>Supply the drive motor (400) with the correct voltage</p>
	<p>The drive motor starter overload protection is too small or trip level is too low</p>	<p>Compare the trip level of the drive motor starter overload protection with the data on the nameplate, correct if necessary</p> <p>In case of high ambient temperature: set the trip level of the drive motor starter overload protection 5 percent above the nominal drive motor current</p>
	<p>One of the fuses has blown</p>	<p>Check the fuses</p>
	<p>Version with alternating current motor:</p> <p>The drive motor capacitor is defective</p>	<p>Repair the drive (Busch service)</p>
	<p>The connection cable is too small or too long causing a voltage drop at the vacuum pump</p>	<p>Use sufficiently dimensioned cable</p>
	<p>The vacuum pump or the drive motor is blocked</p>	<p>Make sure the drive motor is connected from the power supply</p> <p>Remove the fan cover</p> <p>Try to turn the drive motor with the vacuum pump by hand</p> <p>If the unit is still frozen: remove the drive motor and check the drive motor and the vacuum pump separately</p> <p>If the vacuum pump is blocked:</p> <p>Repair the vacuum pump (Busch service)</p>
	<p>The drive motor (400) is defective</p>	<p>Replace the drive motor (400) (Busch service)</p>
<p>The vacuum pump is blocked</p>	<p>Solid foreign matter has entered the vacuum pump</p>	<p>Repair the vacuum pump (Busch service)</p> <p>Make sure the suction line is equipped with a screen</p> <p>If necessary additionally provide a filter</p>

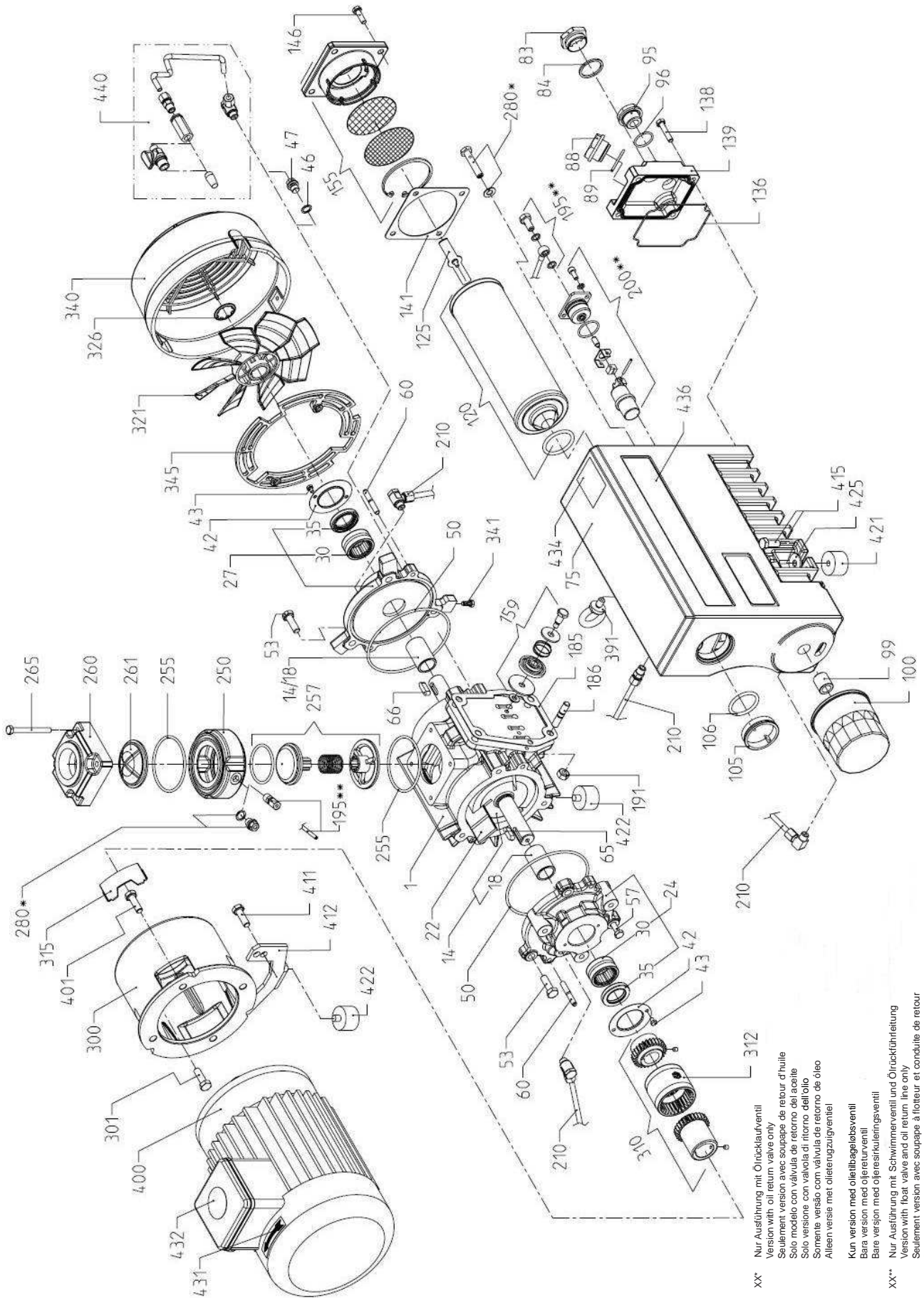
	Corrosion in the vacuum pump from remaining condensate	Repair the vacuum pump (Busch service) Check the process Observe the chapter Conveying Condensable Vapours (→ page 9)
	Version with three-phase motor: The vacuum pump was run in the wrong direction	Repair the vacuum pump (Busch service) When connecting the vacuum pump make sure the vacuum pump will run in the correct direction (→ page 7 Installation)
	After shutting down the vacuum pump the vacuum system exerted underpressure onto the pump chamber which sucked back excessive oil from the oil separator into the pump chamber When the vacuum pump was restarted too much oil was enclosed between the vanes (r, 22) Oil could not be compressed and thus broke a vane (r, 22)	Repair the vacuum pump (Busch service) Make sure the vacuum system will not exert underpressure onto the shut-down vacuum pump, if necessary provide an additional shut-off valve or non-return valve
	After shutting down the vacuum pump condensate ran into the pump chamber When the vacuum pump was restarted too much condensate was enclosed between the vanes (r, 22) Condensate could not be compressed and thus broke a vane (r, 22)	Repair the vacuum pump (Busch service) Make sure no condensate will enter the vacuum pump, if necessary provide a drip leg and a drain cock Drain condensate regularly
The vacuum pump is running, but the vacuum pump stands still	The coupling (310) between the drive motor and the vacuum pump is defective	Replace the coupling element (310)
The vacuum pump starts, but labours or runs noisily or rattles The drive motor draws a too high current (compare with initial value after commissioning)	Loose connection(s) in the drive motor terminal box Version with three-phase motor: Not all drive motors coils are properly connected The drive motor operates on two phases only	Check the proper connection of the wires against the connection diagram (particularly on motors with six coils) Tighten or replace loose connections
	Version with three-phase motor: The vacuum pump runs in the wrong direction	Verification and rectification → page 6: Installation and Commissioning
	Standstill over several weeks or months	Let the vacuum pump run warm with inlet closed
	Oil viscosity is too high for the ambient temperature	Use synthetic oil, if necessary use oil of next lower viscosity class (CAUTION: operation with too low viscosity can cause chatter marks inside the cylinder) Warm up the oil with a heater prior to starting up the vacuum pump, or run the vacuum pump in intervals in order not to let it get too cold
	Improper oil quantity, unsuitable oil type	Use the proper quantity of one of the recommended oils (→ page 26: Oil change: → page 10: Maintenance)
	No oil change over extended period of time	Perform oil changed incl. flushing and oil filter replacement (→ page 10: Maintenance)

	The exhaust filter (p, 120) is clogged and appears black from burnt oil	<p>Flush the vacuum pump</p> <p>Replace the oil filter (h, 100)</p> <p>Replace the exhaust filter (p, 120)</p> <p>Fill in new oil</p> <p>(→ page 10: Maintenance)</p> <p>In case the oil life is too short: use oil with better heat resistance (→ page 26: Oil) or retrofit cooling</p>
	<p>Foreign objects in the vacuum pump</p> <p>Broken vanes (r, 22)</p> <p>Stuck bearings</p>	Repair the vacuum pump (Busch service)
The vacuum pump runs very noisily	Defective bearings	Repair the vacuum pump (Busch service)
	Worn coupling element (310)	Replace the coupling element (310)
	Stuck vanes (r, 22)	<p>Repair the vacuum pump (Busch service)</p> <p>Use only recommended oils (→ page 26: Oil) and change more frequently</p>
The vacuum pump runs very hot (the oil sump temperature shall not exceed 100 °C)	Insufficient air ventilation	<p>Make sure that the cooling of the vacuum pump is not impeded by dust/dirt</p> <p>Clean the fan cowlings, the fan wheels, the ventilation grilles and the cooling fins</p> <p>Install the vacuum pump in a narrow space only if sufficient ventilation is ensured</p> <p>On a vacuum pump with oil-cooler: clean the intermediate spaces of the finned tube</p>
	Ambient temperature too high	Observe the permitted ambient temperatures
	Temperature of the inlet gas too high	Observe the permitted temperatures for the inlet gas
	The exhaust filter (p, 120) is partially clogged	Replace the exhaust filter (p, 120)
	The oil filter (h, 100) is clogged (the oil flows through the bypass only, the oil does not get filtered any more)	<p>Replace the oil filter (h, 100)</p> <p>(→ page 10: Maintenance)</p>
	Not enough oil in the reservoir	Top up oil
	Oil burnt from overheating	<p>Flush the vacuum pump</p> <p>Replace the oil filter (h, 100)</p> <p>Replace the exhaust filter (p, 120)</p> <p>Fill in new oil</p> <p>(→ page 10: Maintenance)</p> <p>In case the oil life is too short: use oil with better heat resistance (→ page 26: Oil) or retrofit cooling</p>
	Mains frequency or voltage outside tolerance range	Provide a more stable power supply
	<p>Partial clogging of filters or screens</p> <p>Partial clogging in the suction, discharge or pressure line</p>	Remove the clogging
	Long suction, discharge or pressure line with too small diameter	Use larger diameter
The vacuum pump fumes or expels oil droplets through the gas discharge The oil level drops	The exhaust filter (p, 120) is not properly seated	<p>Check the proper position of the exhaust filter, if necessary insert properly</p> <p>(→ page 10: Maintenance)</p>
	The o-ring is missing or damaged	<p>Add or replace resp. the o-ring</p> <p>(→ page 10: Maintenance)</p>

	An exhaust filter (p, 120) shows cracks	Replace the exhaust filter (p, 120) (→ page 10: Maintenance)
	The exhaust filter (p, 120) is clogged with foreign matter Note: The saturation of the exhaust filters with oil is no fault and does not impair the function of the exhaust filters! Oil dropping down from the exhaust filters is returned to the oil circulation.	Replace the exhaust filter (p, 120) (→ page 10: Maintenance)
	Version with oil return valve (f, 280): In case the vacuum pump runs for more than 10 hours without interruption, oil can collect in the upper chamber of the oil separator (o, 75) to an extent that it gets expelled together with the discharged gas	Regularly shut down the vacuum pump for short periods of time. Check that the oil return valve (f, 280) functions properly and lets oil run from the upper into the bottom chamber of the oil separator (o, 75) as soon as the vacuum pump is shut down (→ page 4: Oil Circulation).
	Version with oil return valve (f, 280): The oil return valve (f, 280) does not work properly or is clogged (proper function is when blowing into the valve it should close, when vacuum is applied, the valve should open; CAUTION: do not let your mouth get in direct contact with the oil return valve, do not inhale through the oil return valve!)	Clean or replace the oil return valve (f, 280)
	Version with float valve (j, 200) and oil return line: The float valve (j, 200) is stuck in closed position	Make the float valve (j, 200) movable, replace if necessary (→ page 12: Checking the Float Valve)
	The oil return line (j, 195) is clogged or broken	Clean a clogged oil return line (j, 195) Replace a broken oil return line (j, 195) with an identically dimensioned line, top up oil (if necessary by Busch service)
The oil is black	Oil change intervals are too long The oil was overheated	Flush the vacuum pump Replace the oil filter (h, 100) Replace the exhaust filter (p, 120) Fill in new oil (→ page 10: Maintenance) In case the oil life is too short: use oil with better heat resistance (→ page 26: Oil) or retrofit cooling
The oil is watery and coloured white	The vacuum pump aspirated water or significant amounts of humidity The filter of the gas ballast is clogged	Flush the vacuum pump Replace the oil filter (h, 100) Replace the exhaust filter (p, 120) Fill in new oil (→ page 10: Maintenance) Modify the operational mode (→ page 9: Operating Notes → Conveying Condensable Vapours) Version with gas ballast (440) with sinter metal filter: Clean the sinter metal filter (compressed air)

The oil is resinous and/or sticky	Improper oil type, perhaps in confusion Topping up of incompatible oil	Flush the vacuum pump Replace the oil filter (h, 100) Replace the exhaust filter (p, 120) Fill in new oil (→ page 10: Maintenance) Make sure the proper oil is used for changing and topping up
The oil foams	Mixing of incompatible oils	Flush the vacuum pump Replace the oil filter (h, 100) Replace the exhaust filter (p, 120) Fill in new oil (→ page 10: Maintenance) Make sure the proper oil is used for changing and topping up

Exploded View



xx* Nur Ausführung mit Ölrücklaufventil
 Version with oil return valve only
 Seulement version avec soupape de retour d'huile
 Solo modello con valvola di ritorno dell'acele
 Solo modello con valvola di ritorno dell'olio
 Somente versão com válvula de retorno de óleo
 Alleen versie met olieerugzuigventiel

Kun version med olieflågeabsventil
 Bare version med olieflågeabsventil
 Bare version med olieerugzuigventiel
 Nur Ausführung mit Schwimmerventil und Ölrückflåhrleitung
 Version with float valve and oil return line only
 Seulement version avec soupape à flotteur et conduite de retour
 Solo modello con valvola di flottaodr y linea de retorno de aceite
 Solo versione con valvola a galleggiame e tubazione di ritorno dell'olio
 Somente versão com bóia e linha de retorno de óleo
 Alleen versie met vlotterklep en olieerugzuigleiding
 Kun version med svømmerventil og olieflågeabsventil
 Bare version med flottaerventil och olieerugledning

xx**

Spare Parts

Note: When ordering spare parts or accessories acc. to the table below please always quote the type („Type“) and the serial no. („No“) of the vacuum pump. This will allow Busch service to check if the vacuum pump is compatible with a modified or improved part.

The exclusive use of genuine spare parts and consumables is a prerequisite for the proper function of the vacuum pump and for the granting of warranty, guarantee or goodwill.

This parts list applies to a typical configuration of the vacuum pump RA 0025 - 0040 F. Depending on the specific order deviating parts data may apply.

Your point of contact for service and spare parts in the United Kingdom:

Busch (UK) Ltd.
Hortonwood 30-35
Telford
Shropshire
TF1 7YB
Tel: 01952 677 432
Fax: 01952 677 423

Your point of contact for service and spare parts in Ireland:

Busch Ireland Ltd.
A10-11 Howth Junction Business Centre
Kilbarrack, Dublin 5
Tel: +353 (0)1 8321466
Fax: +353 (0)1 8321470

Your point of contact for service and spare parts in the USA:

Busch Inc.
516-B Viking Drive
Virginia Beach, VA 23452
Tel: 1-800-USA-PUMP (872-7867)

Your point of contact for service and spare parts in Canada:

Busch Vacuum Technics Inc.
1740, Boulevard Lionel Bertrand
Boisbriand (Montréal)
Québec J7H 1N7
Tel: 450 435 6899
Fax: 450 430 5132

Your point of contact for service and spare parts in Australia:

Busch Australia Pty. Ltd.
30 Lakeside Drive
Broadmeadows, Vic. 3047
Tel: (03) 93 55 06 00
Fax: (03) 93 55 06 99

Your point of contact for service and spare parts in New Zealand:

Busch New Zealand Ltd.
Unit D, Arrenway Drive
Albany, Auckland 1311
P O Box 302696
North Harbour, Auckland 1330
Tel: 0-9-414 7782
Fax: 0-9-414 7783

Find the list of Busch companies all over the world (by the time of the publication of these installation and operating instructions) on → page 28 (rear cover page).

Find the up-to-date list of Busch companies and agencies all over the world on the internet at www.buschvacuum.com.

Pos.	Part	Qty.	Part no.
1	Cylinder (RA 0025 F)	1	0223 157 198
1	Cylinder (RA 0040 F)	1	0223 157 990

1	Cylinder (RA 0040 F with gas ballast)	1	0223 155 926
14	Rotor with shaft sleeves (RA 0025 F)	1	0950 138 501
14	Rotor with shaft sleeves (RA 0040 F)	1	0950 138 493
18	Shaft sleeve	2	0472 105 823
22	Vane (RA 0025 F)	3	0722 000 270
22	Vane (RA 0040 F)	3	0722 000 300
24	Cylinder cover A-side, complete	1	0952 155 923
27	Cylinder cover B-side, complete	1	0952 155 925
27	Cylinder cover B-side, complete (for gas ballast)	1	0952 156 311
30	Needle bearing	2	0473 103 122
35	Shaft seal ring	2	0487 000 005
42	Supporting washer	2	0391 155 939
43	Tapping screw	4	0416 120 665
46	Seal ring	1	0484 000 029
47	Plug	1	0415 000 002
50	O-ring	2	0486 000 537
53	Hex head screw	5	0410 000 126
57	Fit screw	1	0410 152 291
60	Taper pin	4	0437 000 070
65	Parallel key	1	0434 000 019
66	Parallel key	1	0434 000 019
75	Oil separator (version with float valve and oil return line)	1	0266 152 488
75	Oil separator (version with oil return valve)	1	0266 152 489
83	Oil sight glass	1	0583 000 001
84	Gasket	1	0480 000 271
88	Plug	1	0710 000 009
89	O-ring	1	0486 000 590
95	Plug	1	0710 000 010
96	O-ring	1	0486 000 505
99	Nipple	1	0461 000 061
100	Oil filter	1	0531 000 002
105	Drum plug	1	0415 000 200
106	O-ring	1	0486 000 521
120	Exhaust filter with o-ring	1	0532 140 156
125	Filter spring	1	0947 000 720
136	Round gasket-service cover	1	0486 114 368
138	Hex head screw	4	0410 000 029
139	Service cover	1	0247 113 773
141	Gasket	1	0480 000 112
146	Hex head screw	4	0410 000 021
155	Exhaust cover plate, complete	1	0947 125 296
159	Exhaust valve, complete	2	0916 126 769

185	Gasket	1	0480 000 150
186	Stud bolt	4	0412 104 730
191	Hex nut	4	0420 000 035
195	Oil return line, complete	1	0946 138 688
200	Float valve, complete	1	0947 154 140
210	Oil supply (RA 0025 F), complete	1	0913 140 895
210	Oil supply (RA 0025 F with gas ballast), complete	1	0913 146 910
210	Oil supply (RA 0040 F), complete	1	0913 142 101
210	Oil supply (RA 0040 F with gas ballast), complete	1	0913 146 907
250	Inlet flange, lower part	1	0246 101 999
255	O-ring	2	0486 000 526
257	Valve insert, complete	1	0916 143 238
260	Inlet flange	1	0246 000 541
261	Screen	1	0534 000 018
265	Hex head screw	4	0410 105 417
280	Oil return valve, complete	1	0946 139 037
300	Motor flange	1	0247 151 981
301	Hex head screw	3	0410 000 126
310	Coupling, complete, for 3phase motor, motor shaftØ 19 mm	1	0510 000 006
310	Coupling, complete, for 3phase motor, motor shaftØ 24 mm	1	0510 129 099
310	Coupling, complete, for 1phase motor, motor shaftØ 24 mm	1	0510 000 504
310	Coupling, complete, for 1phase motor, motor shaftØ 28 mm	1	0510 000 505
310	Coupling for other motors	1	on request
312	Coupling sleeve BoWex M24	1	0512 000 003
312	Coupling sleeve BoWex M28	1	0512 000 004
312	Coupling insert, for AC motor	1	0512 000 109
315	Protection clip	3	0710 109 012
321	Axial fan (RA 0025 F)	1	0524 120 370
321	Axial fan (RA 0040 F)	1	0524 108 652
326	Locking ring	1	0432 000 367
340	Fan cover	1	0713 000 653
341	Tapping screw	2	0416 120 665
345	Protective grid	1	0713 110 795
391	Eye bolt	1	0416 000 001
400	3phase motor 0.75 kW, 230/400 V, 50 Hz, 1500 min ⁻¹ , shaftØ 19 mm	1	0612 155 975

400	3phase motor 1.0 kW, 190-208/380-415 V, 50 Hz, 1500 min ⁻¹ , 1.2 kW, 220-230/440-460 V 60 Hz, 1800 min ⁻¹ , shaftØ 24 mm	1	0613 155 195
400	3phase motor 1.1 kW, 230/400 V, 50 Hz, 1500 min ⁻¹ , shaftØ 24 mm	1	0614 155 976
400	3phase motor 1.2 kW, 220/380 V, 60 Hz, 1800 min ⁻¹ , shaftØ 24 mm	1	0613 153 776
400	3phase motor 1.5 kW, 190-208/380-415 V, 50 Hz, 1500 min ⁻¹ , 1.7 kW, 220-230/440-460 V 60 Hz, 1800 min ⁻¹ , shaftØ 24 mm	1	0614 155 196
400	3phase motor 1.5 kW, 230/400 V, 50 Hz, 1500 min ⁻¹ , shaftØ 24 mm	1	0614 155 977
400	1phase motor 1.1 kW, 220-400 V, 50 Hz, 1500 min ⁻¹ , shaftØ 24 mm	1	0613 000 835
400	1phase motor 1.8 kW, 220-400 V, 50 Hz, 1500 min ⁻¹ , shaftØ 24 mm	1	0620 000 340
400	1phase motor 2.0 kW, 220-400 V, 60 Hz, 1800 min ⁻¹ , shaftØ 28 mm	1	0620 000 341
400	Other motors	1	on request
401	Hex head screw	2	0410 000 126
411	Hex head screw	2	0410 000 126
412	Foot	1	0391 107 504
415	Hex head screw	1	0410 000 126
421	Rubber foot	1	0561 000 001
422	Rubber foot	2	0561 000 030
425	Washer	1	0431 000 132
431	Directional arrow	1	0565 000 003
432	Label before installation	1	0565 104 694
434	Label hot surface	1	0565 531 032
436	Label Busch R 5	1	0565 138 307
440	Gas ballast (optional)	1	0916 154 155
440	Gas ballast, adjustable (optional)	1	0916 142 106
540	Air filter with paper cartridge (not shown, optional)	1	0530 000 002
-	Paper cartridge for air filter (not shown, optional)	1	0532 000 002
540	Air filter with polyester cartridge (not shown, optional)	1	0530 121 867

-	Polyester cartridge for air filter (not shown, optional)	1	0532 121 862
541	Double nipple (not shown, for air filter, optional)	1	0456 000 328
-	Bend (not shown, for horizontal air filter, optional)	1	0456 000 327

Spare Parts Kits

Spare parts kit	Description	Part no.
Service kit	oil filter, exhaust filter and pertinent seals	0992 101 463
Set of seals/gaskets	all necessary seals	0990 101 464
Overhaul kit (RA 0025 F)	service kit, set of seals and all overhaul parts, except for the float valve	0993 143 209
Overhaul kit (RA 0040 F)	service kit, set of seals and all overhaul parts, except for the float valve	0993 143 318

Accessories



Accessories	Description	Part no.
Inlet air filter	inlet-side, vertical, with paper cartridge, to separate solids	0945 000 132
Inlet air filter	inlet-side, horizontal, with paper cartridge, to separate solids	0945 000 133
Inlet air filter	inlet-side, vertical, with polyester cartridge, food proof, to separate solids	0945 121 873
Inlet air filter	inlet-side, horizontal, with polyester cartridge, food proof, to separate solids	0945 121 874
Filter pressure gauge	for easy checking of the degree of clogging of the exhaust filters	0946 000 100
Vacuum regulating unit	to adjust the required working pressure; connection R1¼	0947 000 449
Gas ballast, complete	for the conveying of condensable vapours, with sinter metal filter	0916 154 155
Gas ballast, adjustable, complete	for the conveying of condensable vapours, with sinter metal filter and ball valve	0916 142 106
Motor safety switch	Adjustment range: 1.6 - 2.4 A, 3 Ph.	0985 000 248
Motor safety switch	Adjustment range: 2.4 - 4.0 A, 3 Ph.	0985 000 249
Motor safety switch	Adjustment range: 4.0 - 6.0 A, 3 Ph.	0985 104 496
Motor safety switch	Adjustment range: 6.0 - 10.0 A, 3 Ph.	0985 104 497
Motor safety switch	Adjustment range: 10.0 - 16.0 A, 3 Ph.	0985 104 498
Liquid and dust separator STF 0100	to protect against solids and liquids on the suction side	0962 117 377
Liquid separator LSS 0100	to protect against condensate and liquids on the suction side	0965 117 783
Liquid separator LSA 0100	to protect against condensate and liquids on the suction side, with automatic draining	0965 117 779
Cyclone separator CYC 0040	for extracting liquids from gases and mixtures of gases	0964 117 613

Oil

Denomination	VM 032	VM 068	VM 100	VE 101	VMH 100	VSL 032	VSL 068	VSL 100
ISO-VG	32	68	100	100	100	32	68	100
Base	Mineral oil	Mineral oil	Mineral oil	Diester	Mineral oil	PAO	PAO	PAO
Density [g/cm ³]	0.872	0.884	0.888	0.96	0.87	0.83	0.83	0.84
Ambient temperature range [°C]	0 ... 10	5 ... 20	12 ... 30	12 ... 40	12 ... 30	-5 ... 10	5 ... 20	10 ... 40
Kinematic viscosity at 40 °C [mm ² /s]	30	68	110	95	94	32	68	96
Kinematic viscosity at 100 °C [mm ² /s]	5	8.5	11.5	9.5	-	6	10	13
Flashpoint [°C]	225	235	260	255	264	240	240	240
Pourpoint [°C]	-15	-15	-15	-30	-15	-60	-55	-50
Part no. 1 l packaging	0831 000 086	0831 102 492	0831 000 060	0831 000 099	0831 133 403	0831 122 575	0831 131 846	0831 122 573
Part no. 5 l packaging	0831 000 087	0831 102 493	0831 000 059	0831 000 100	-	0831 131 845	0831 131 847	0831 122 572
Remark	Standard oil for non-demanding applications	Standard oil for non-demanding applications	Standard oil for non-demanding applications	For thermally and chemically demanding applications	for ultimate pressure critical applications	Food applications (NSF H1)	Food applications (NSF H1)	Food applications (NSF H1)
Filling quantity, approx. [l]	1.0							

Denomination	VSA 032	VSA 068	VSA 100
ISO-VG	32	68	100
Base	PAO	PAO	PAO
Density [g/cm ³]	0.872	0.85	0.853
Ambient temperature range [°C]	0 ... 10	5 ... 20	12 ... 30
Kinematic viscosity at 40 °C [mm ² /s]	30	68	102
Kinematic viscosity at 100 °C [mm ² /s]	5.9	10.3	14.1
Flashpoint [°C]	243	239	241
Pourpoint [°C]	-48	-38	-39
Part no. 1 l packaging	0831 163 958	0831 163 964	0831 163 968
Part no. 5 l packaging	0831 163 961	0831 163 965	0831 163 969
Remark	Corrosion protection oil for food applications (H1)	Corrosion protection oil for food applications (H1)	Corrosion protection oil for food applications (H1)
Filling quantity, approx. [l]	1.0		

EC-Declaration of Conformity

Note: This Declaration of Conformity and the -mark affixed to the nameplate are valid for the vacuum pump within the Busch-scope of delivery. When this vacuum pump is integrated into a superordinate machinery the manufacturer of the superordinate machinery (this can be the operating company, too) must conduct the conformity assessment process acc. to the Directive Machinery 2006/42/EC for the superordinate machine, issue the Declaration of Conformity for it and affix the -mark.

For maintenance of this Declaration of Conformity of vacuum pumps without a drive may only be used a drive with a written consent of Busch.

We

Busch Produktions GmbH
Schauinslandstr. 1
79689 Maulburg
Germany

declare that vacuum pumps **RA 0025 - 0040 F**

in accordance with the European Directives:

- "Machinery" 2006/42/EC,
- "Electromagnetic Compatibility" 2004/108/EC,

Have been designed and manufactured to the following specifications:

Standard	Title of the Standard
Harmonised Standards	
EN ISO 12100	Safety of machinery –General principles for design –Risk assessment and risk reduction
EN ISO 13857	Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached ba the upper and lower limbs
EN 1012-1 EN 1012-2	Compressors and vacuum pumps - Safety requirements - Part 1 and 2
EN ISO 2151	Acoustics - Noise test code for compressors and vacuum pumps - Engineering method (grade 2)
EN 60204-1	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
EN 61000-6-1 EN 61000-6-2	Electromagnetic compatibility (EMC) - Generic immunity standards
EN 61000-6-3 EN 61000-6-4	Electromagnetic compatibility (EMC) - Generic immunity standards

<p>Manufacturer</p>  <p>Dr.-Ing. Karl Busch General Director</p>	<p>Person authorized to compile the technical file</p>  <p>Andrej Riwe Technical writer</p>
--	---

Maulburg, 23.06.2014

Argentina

Busch Argentina S.R.L.
Santo Domingo 3076
C1293AGN-Capital Federal
Buenos Aires
Tel: +54 11 4302 8183
Fax: +54 11 4301 0896
e-mail: info@busch-vacuum.com.ar

Australia

Busch Australia Pty. Ltd.
30 Lakeside Drive
Broadmeadows, Vic. 3047
Tel: +61 3 93 55 06 00
Fax: +61 3 93 55 06 99
e-mail: sales@busch.com.au

Austria

Busch Austria GmbH
Industriepark Nord
2100 Korneuburg
Tel: +43 2262 / 756 65-0
Fax: +43 2262 / 756 65-20
e-mail: busch@busch.at

Belgium

Busch N.V. Kruijnstraat 7
9160 Lokeren
Tel: +32 9 / 348 47 22
Fax: +32 9 / 348 65 35
e-mail: info@busch.be

Brazil

Busch do Brasil Ltda.
Rod. Edgard Máximo Zambotto, Km 64
13240-000 Jarinu-SP
Tel: +55 11-4016 1400/5277
Fax: +55 11-4016 5399
e-mail: vendas@buschdobrasil.com.br

Canada

Busch Vacuum Technics Inc.
1740, Lionel Bertrand
Boisbriand, Québec J7H 1N7
Tel: +1 450 435 6899
Fax: +1 450 430 5132
e-mail: info@busch.ca

Chile

Busch Chile S. A.
Calle El Roble N°375-G
Lampa - Santiago
Tel: +56 2 3765136
Fax: +56 2 7387092
e-mail: info@busch.cl

China

Busch Vacuum (Shanghai) Co., Ltd
No.5, Lane 195 Xipu Road
Songjiang Industrial Estate East New Zone
Shanghai 201611 PRC
Tel: +86 (0)21 67600800
Fax: +86 (0)21 67600700
e-mail: busch@busch-china.com

Czech Republic

Busch Vakuum s.r.o.
Pražákova 10
619 00 Brno-Horní Heršpice
Tel: +420 543 42 48 55
Fax: +420 543 42 48 56
e-mail: info@buschpumps.cz

Denmark

Busch Vakuumenteknik A/S Parallevej
11
8680 Ry
Tel: +45 87 88 07 77
Fax: +45 87 88 07 88
e-mail: info@busch.dk

Finland

Busch Vakuumenteknik Oy
Sinikellontie 4
01300 Vantaa
Tel: +358 9 774 60 60
Fax: +358 9 774 60 666
e-mail: info@busch.fi

France

Busch France S.A.S.
16, Rue du Bois Chaland
91090 Lisses
Tel: +33 16989 8989
Fax: +33 16989 8958
e-mail: busch@busch.fr

Germany

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Schauinslandstr. 1
79689 Maulburg
Tel: +49 76 22 6 81-0
Fax: +49 76 22 6 81-194
e-mail: info@busch.de

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Niederlassung Nord
Ernst-Abbe-Str. 1-3
25451 Quickborn
Tel: +49 41 06 7 99 67-0
Fax: +49 41 06 7 99 67-77

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Niederlassung West
Nordring 35
64807 Dieburg
Tel: +49 60 71 92 82-0
Fax: +49 60 71 14 71

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Außenstelle Neuenrade
Breslauer Str. 36
58809 Neuenrade
Tel: +49 23 92 50 29 92
Fax: +49 23 92 50 72 11

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Niederlassung Süd-Ost
Gewerbstraße 3
90579 Langenzenn
Tel: +49 91 01 90 25-0
Fax: +49 91 01 90 25-25

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Außenstelle Zella-Mehlis
Am Rain 11
98544 Zella-Mehlis
Tel: +49 36 82 46 92 71
Fax: +49 36 82 46 92 73

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Außenstelle Meitingen-Ostendorf
Grüntenweg 8
86405 Meitingen-Ostendorf
Tel: +49 82 71 426-341
Fax: +49 82 71 426-342

Hungary

Busch Vacuum Kft.
Bentonit u. 8
1225 Budapest
Tel: +36 1 207 6135
Fax: +36 1 207 6136
e-mail: busch@busch-vacuum.hu

India

Busch Vacuum India Pvt Ltd.
Plot No. 110, Sector 7
PCNTDA, Bhosari
Pune 411026
Tel: +91 206410 2886
Fax: +91 202711 2838
e-mail: sales@buschindia.com

Ireland

Busch Ireland Ltd.
A10-11 Howth Junction Business Centre
Kilbarrack, Dublin 5
Tel: +353 1 832 1466
Fax: +353 1 832 1470
e-mail: sales@busch.ie

Israel

Busch Israel Ltd.
1 Mevo Sivan Street
Qiryat Gat 82022, Israel
Tel: +972 (0)8 6810485
Fax: +972 (0)8 6810486
e-mail: service_sales@busch.co.il

Italy

Busch Italia S.r.l.
Via Ettore Majorana, 16
20054 Nova Milanese
Tel: +39 0362 370 91
Fax: +39 0362 370 999
e-mail: info@busch.it

Japan

Nippon Busch K.K.
1-23-33, Megumigaoka
Hiratsuka City, Kanagawa
Japan 259-1220
Tel: +81 463-50-4000
Fax: +81 463-50-4004
e-mail: info@busch.co.jp

Korea

Busch Korea Ltd.
248-2, Ichi-ri, Majang-Myun,
Icheon-si, Kyunggi-Do
Tel: +82 31 321 8114
Fax: +82 31 321 8877
e-mail: busch@buschkorea.co.kr

Malaysia

Busch Malaysia Sdn Bhd.
4&6, Jalan Taboh 33/22, Seksyen 33
Shah Alam Technology Park
40400 Shah Alam
Selangor Darul Ehsan
Tel: +60 3 5122 2128
Fax: +60 3 5122 2108
e-mail: busch@busch.com.my

Mexico

Busch Vacuum Mexico S. de R.L. de C.V.
Tlaquepaque 4865, Los Altos
Monterrey, Nuevo Leon
Mexico 64370
Tel: +52 81 8311-1385
Fax: +52 81 8311-1386
e-mail: info@busch.com.mx

Netherlands

Busch B.V. Pompomolenlaan 2
3447 GK Woerden
Tel: +31 348-462300
Fax: +31 348-422939
e-mail: info@busch.nl

New Zealand

Busch New Zealand Ltd.
Unit D, 41 Arrenway Drive
Albany, Auckland 1330
Tel: +64 9 414 7782
Fax: +64 9 414 7783
e-mail: sales@busch.co.nz

Norway

Busch Vakuumenteknik AS
Hestehagen 2
1440 Drøbak
Tel: +47 64 98 98 50
Fax: +47 64 93 66 21
e-mail: busch@busch.no

Poland

Busch Polska Sp. z o.o.
Ul. Chopina 27
87-800 Włocławek
Tel: +48 54 2315400
Fax: +48 54 2327076
e-mail: busch@busch.com.pl

Portugal

Busch Ibérica S.A., Sucursal em Portugal
Zona Industrial Norte, Fração B, Armazém 2
3750-753 Raso de Travassô - Agueda
Aveiro, Portugal
Tel: +351 234 648 070
Fax: +351 234 648 068
e-mail: geral@buschib.pt

Russia

Busch Vacuum Russia OOO
Kotlyakovskaya str., 6/9
115201 Moscow
Tel: +7 495 6486726
Fax: +7 495 6486724
e-mail: info@busch.ru

Singapore

Busch Vacuum Singapore Pte Ltd
20 Shaw Road
Unit 01-03 Ching Shine Building
Singapore 367956
Tel: +65 6488 0866
Fax: +65 6288 0877
e-mail: busch@busch.com.sg

South Africa

Busch Vacuum South Africa (Pty) Ltd.
Denver
Johannesburg
Tel: +27 11 856 0650/6
Fax: +27 11 856 0625
e-mail: joe.jagger@busch.co.za

Spain

Busch Ibérica S.A.
Pol. Ind. Coll de la Manyà
C/ Jaume Ferran, 6-8
08403 Granollers
Tel: +34 93 861 61 60
Fax: +34 93 840 91 56
e-mail: busch@buschib.es

Sweden

Busch Vakuumenteknik AB
Bråta Industriområde
435 33 Mölnlycke
Tel: +46 31-338 00 80
Fax: +46 31-338 00 89
e-mail: info@busch.se

Switzerland

Busch AG Waldweg 22
4312 Magden
Tel: +41 61 / 845 90 90
Fax: +41 61 / 845 90 99
e-mail: info@buschag.ch

Taiwan

Busch Taiwan Corporation
1F. No. 69, Sec. 3, Beishen Road
Shenkeng Township,
Taipei County 222
Tel: +886 2 2662 0775
Fax: +886 2 2662 0796
e-mail: info@busch.com.tw

Thailand

Busch Vacuum (Thailand) Co., Ltd.
888/30 Moo19, Soi Yingcharoen,
Bangplee-Tamru Road,
Bangpleeyai, Bangplee,
Samutprakarn 10540
Tel: +66 2-382-5428
Fax: +66 2-382-5429
e-mail: info@busch.co.th

Turkey

VAKUTEK
Emlak Kredi Ishani No: 179
34672 Üsküdar-Istanbul
Tel: +90 216 310 0573
Fax: +90 216 343 5126
e-mail: vakutek@ttnet.net.tr

United Kingdom

Busch (UK) Ltd
Hortonwood 30
Telford Shropshire TF1 7YB
Tel: +44 1952 677 432
Fax: +44 1952 677 423
e-mail: sales@busch.co.uk

USA

Busch LLC
516-B Viking Drive
Virginia Beach, VA 23452
Tel: +1 757 463-7800
Fax: +1 757 463 7407
e-mail: marketing@buschusa.com





Смазка для вакуумных насосов Busch и применяемые температуры

Общая информация:

Приведенные ниже типы масла подходят для следующих типов насосов серии R5:

Вакуумный насос RA 0010 / 00100 B / E / F RA 0165- 0305 D

В инструкциях по эксплуатации вакуумного насоса указаны смазочные вещества типа VM, VS, VSL и VE (обозначения, применяемые компанией Busch).

VM: минеральное масло

VS/VSL: синтетическое масло

VE: высококачественное синтетическое масло

В качестве дополнения к данному перечню может быть использован перечень "Специальные масла Busch".

VM100 Код DILLO: 3-690-R201 / 3-690-R203

Температура окружающей среды: 5 - 30 °C Смазка, рекомендуемая Busch: VM 100

VM 100 - минеральное масло и соответствует VC согласно DIN 51506. Класс вязкости - ISO VG 100 согласно DIN 51 519.

ISO VG 100:	плотность при +15 °C	0.897 г/см ³
	кинематическая вязкость при 40 °C	112.0 мм ² /с (сSt)
	кинематическая вязкость при 100 °C	11.5 мм ² /с (сSt)
	температура воспламенения	255.0 °C
	температура застывания	-12.0 °C

Данная вязкость соответствует маслу класса SAE 30 согласно DIN 51511.

Образцы смазки VM 100:

Aral:	Motanol 100	Avia:	Avialup VD-L 100
BP:	Energol CS 100 / RC-S 100	Mobil:	Rarus 427
Texaco:	Ursa-Öl P 100	Servo Delben:	Anderol 500
Schell:	Talpa-Öl G 100 / Corena P 100	Esso:	Umlauföl 100

VS100/VSL100 Код DILLO: 3-690-R212

Температура окружающей среды: > 30 °C Смазка, рекомендуемая Busch: VS 100

VS 100 - синтетическое масло и соответствует VC согласно DIN 51506. Класс вязкости - ISO VG 100 согласно DIN 51 519.

	плотность при +15 °C	0,848 г/см ³
	кинематическая вязкость при 40 °C	103,00 мм ² /с (сSt)
	кинематическая вязкость при 100 °C	13,0 мм ² /с (сSt)
	температура воспламенения	265,0 °C
	температура застывания	-48,0 °C

Данная вязкость соответствует маслу класса SAE 30 согласно DIN 51511. Такое масло широко применяется в случае высоких температур всасывания или если температура окружающей среды превышает +40°C благодаря своим хорошим термическим свойствам.

Образцы смазки VS 100:

BP:	Enersyn RC-S 100	Mobil:	Rarus 827
Esso:	Compressor Oil RS 32-68	Shell:	Cassida Fluid VP 100



Смазка для вакуумных насосов Busch и применяемые температуры

VE101 Код DILo: 3-690-R213.

Температура окружающей среды: > 30 °C Смазка, рекомендуемая Busch: VE 101

VE 101 обладает схожими свойствами с VS 100.

плотность при +15 °C	0.956 г/см ³
кинематическая вязкость при 40 °C	95.0 мм ² /с (сSt)
кинематическая вязкость при 100 °C	9.2 мм ² /с (сSt)
температура воспламенения	250.0 °C
температура застывания	-34.0 °C

Данный тип масла является высококачественным синтетическим маслом для высоких рабочих температур (температура масла до 110°C).

Преимуществом масла VE 101 является то, что его можно успешно использовать при процессах, связанных с влажностью (сушка, удаление припочвенного воздуха и т.п.), так как оно очень плохо или вообще не эмульгируется водой.

Образцы смазки VE 101:

Servo Delben: Anderol 500

Температура окружающей среды ниже 0°C

Низкотемпературные масла Код DILo: 3-690-R211

Температура окружающей среды: -10 до +20 °C

Рекомендуется использовать синтетическое масло с температурой застывания ниже -50 °C.

Это масло нужно менять, если температура окружающей среды > 20°C, иначе заданный конечный вакуум не будет достигнут.

Образцы синтетического масла:

Mobil: Rarus SHC 924 или Rarus 824

Температура окружающей среды ниже - 10 °C

При таких температурах масло нужно подогревать за счет подогрева комнаты или камеры с помощью нагревательного элемента или паяльной лампы.

Примечание: Согласно Busch нагревательный элемент можно установить в вакуумные насосы только при производительности больше 165 м³/ч, так как в меньших недостаточно места.

Коды Dilo для заказа масел для вакуумных насосов:

Диапазон температур	Обозначение Busch	Номер кода	Объем, литров
5 до 30 °C	VM100	3-690-R201	1
5 до 30 °C	VM100	3-690-R203	5
-10 до +20 °C	----	3-690-R211	1
> 30 °C	VS100, VSL100	3-690-R212	1
> 30 °C	VE101	3-690-R213	1