



Руководство по монтажу и эксплуатации



Вакуумные насосы
R 5 RA 0063 - 0100 F



Busch Produktions GmbH
Schauinslandstr. 1
79689 Maulburg
Германия

0870139536 / 051214 / Возможно внесение изменений

Содержание

Предисловие	2
Технические характеристики	2
Описание изделия	3
Применение	3
Принцип работы	4
Циркуляция масла	4
Охлаждение	4
Выключатель питания	4
Меры техники безопасности	4
Предполагаемое использование	4
Замечания по технике безопасности	4
Выделение масляного тумана	5
Излучение шума	5
Транспортировка	5
Перевозка в упаковке	5
Перевозка без упаковки	5
Хранение	5
Краткосрочное хранение	5
Консервация	5
Монтаж и пусконаладка	6
Предварительные требования для монтажа	6
Положение и пространство для монтажа	6
Всасывающий патрубок	6
Выпуск газа	6
Подключение к электропитанию/органам управления	7
Монтаж	7
Монтажные работы	7
Подключение электропитания	7
Схема подключения трехфазного электродвигателя	7
Подключение трубопроводов	7
Заправка масла	8
Регистрация параметров эксплуатации	8
Замечания по эксплуатации	8
Применение	8
Возврат масла	9
Прокачка конденсируемых паров	9
Техническое обслуживание	9
График технического обслуживания	9
Ежедневно	9
Еженедельно	9
Ежемесячно	9
Каждые 6 месяцев	9
Ежегодно	10
Через каждые 500-2000 рабочих часов (↘ Срок службы масла)	0
Проверка масла	10
Проверка уровня масла	10
Дозаправка масла	10
Проверка цвета масла	10
Срок службы масла	10
Замена масла и масляного фильтра	10
Слив отработанного масла	10
Промывка вакуумного насоса	11
Проверка поплавоквого клапана	11
Замена масляного фильтра	11
Заправка свежего масла	11
Выходные фильтры	11
Проверки во время работы	11
Оценка	12
Замена выходных фильтров	12
Снятие выходных фильтров	12
Установка выходных фильтров	12
Капитальный ремонт	12
Вывод из эксплуатации	13
Временный вывод из эксплуатации	13
Повторная пусконаладка	13
Демонтаж и утилизация	13
Поиск и устранение неисправностей	14
Сборочный чертеж	19
Запасные части	20
Комплекты запасных частей	21
Принадлежности	21
Масло	22

RA 0063 - 0100 F
0870139536 / 051214

Предисловие

Поздравляем вас с приобретением вакуумного насоса производства компании Busch. Отслеживая все потребности заказчиков и потребителей, все новые технологические достижения, и постоянно модернизируя свои насосы, компания Bosh поставляет современные вакуумные и нагнетательные насосы по всему миру.

В этом руководстве по эксплуатации содержится следующая информация:

- описание изделия,
- меры техники безопасности,
- транспортировка,
- хранение,
- монтаж и пусконаладка,
- техническое обслуживание,
- капитальный ремонт,
- поиск и устранение неисправностей и
- запасные части для вакуумного насоса.

В тексте этого руководства термин «обращение» с вакуумным насосом означает перевозку, хранение, монтаж, пусконаладку, воздействие условий эксплуатации, техническое обслуживание, поиск и устранение неисправностей и капитальный ремонт вакуумного насоса.

Перед обращением с вакуумным насосом обязательно прочтите это руководство и поймите его содержание. Если у вас останутся вопросы, то обращайтесь к вашему представителю компании Busch!

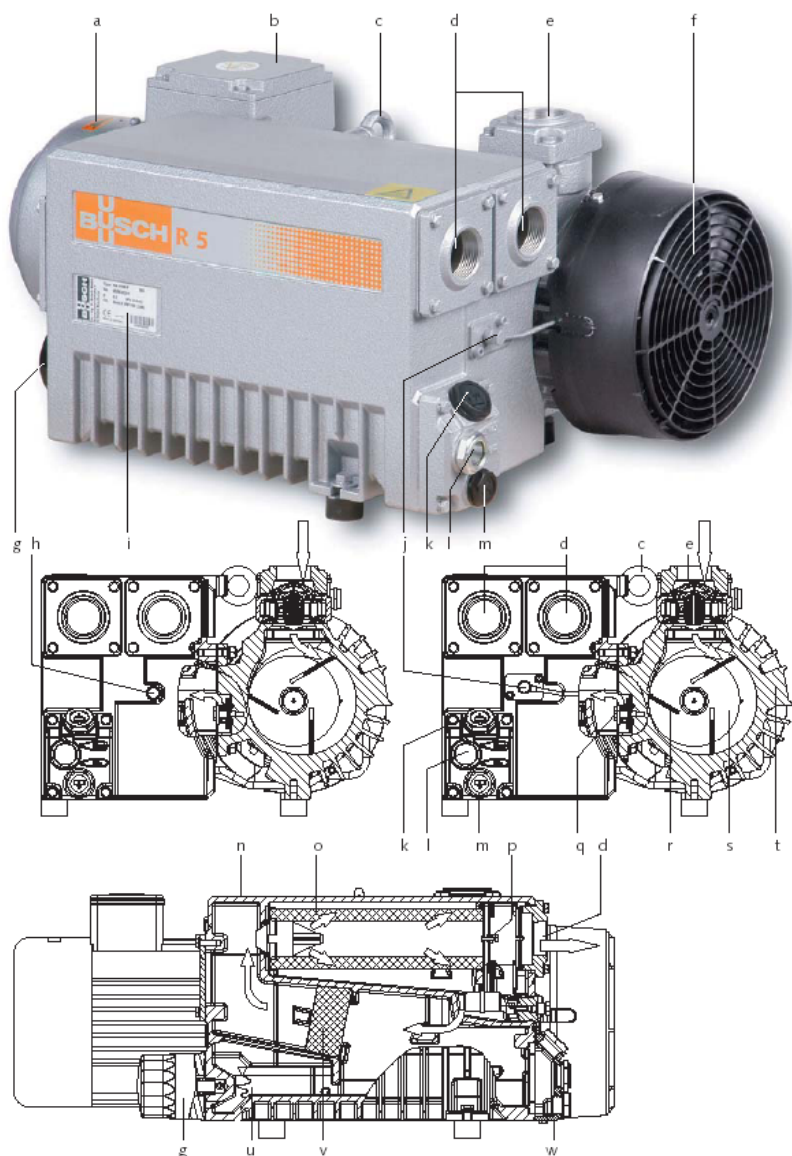
Храните это руководство по эксплуатации и другие соответствующие руководства вблизи насоса.

Технические характеристики

Номинальная производительность по всасыванию (50/60 Гц)	м ³ /ч	RA 0063 F: 63 / 76 RA 0100 F: 100 / 120
Производительность по всасыванию при 1 мбар (50Hz/60Hz)	м ³ /ч	RA 0063 F: 40 / 45 RA 0100 F: 60 / 65
Предельное низкое давление	гПа (= мбар) абс.	0.1
Номинальная мощность электродвигателя (50/60 Гц)	кВт	RA 0063 F: 1.5 / 2.2 RA 0100 F: 2.2 / 3.0
Номинальные обороты электродвигателя (50/60 Гц)	об/мин	1500 / 1800
Уровень звукового давления (EN ISO 2151) (50/60 Гц)	дБ (А)	RA 0063 F: 64 / 66 RA 0100 F: 65 / 68
Максимальное допустимое давление водяных паров	гПа (мбар)	40
Производительность по отквачиванию водяных паров	л/ч	RA 0063 F: 1.8 RA 0100 F: 2.8
Рабочая температура (50/60 Гц)	°C	RA 0063 F: 84 / 92 RA 0100 F: 84 / 93
Диапазон внешних температур	°C	смотрите «Масло»
Внешнее давление		Атмосферное давление
Объем масла	л	2.0
Вес примерно (50/60 Гц)	кг	RA 0063 F: 52 RA 0100 F: 70

Декларация о соответствии ЕС **23**
Busch – во всех отраслях промышленности **24**

Предисловие
Стр. 2



- a Стрелка направления вращения
- b Клеммная коробка
- c Рым-болт
- d Выпуск газа
- e Всасывающий патрубок
- f Вентилятор с осевым потоком
- g Масляный фильтр
- h Обратный клапан масла (вариант только с обратным клапаном масла)
- i Шильдик вакуумного насоса
- j Поплавковый клапан в трубке возврата масла (вариант исполнения только с поплавковым клапаном и трубкой возврата масла)
- к Пробка маслозаливной горловины
- l Смотровое окошко уровня масла
- m Пробка отверстия для слива масла
- n Маслоотделитель
- o Фильтр выходного порта нагнетания
- p Пружина фильтра
- q Выпускной клапан
- r Лопатка
- s Ротор
- t Цилиндр
- u Маслоотстойник
- v Туманоуловитель
- w Крышка для доступа

Описание изделия

Применение

Вакуумный насос предназначен для
—всасывания

—воздуха и других сухих не едких нетоксичных и не взрывоопасных газов
Перекачивание среды с плотностью выше плотности воздуха приводит к увеличению тепловой и механической нагрузки вакуумного насоса и допускается только после предварительной консультации со специалистами компании Busch.

Допустимый диапазон температур газа на входе насоса: смотрите разделы «Масло», «Диапазон внешних температур»

Если вакуумный насос оснащен газобалластным клапаном (опционный), то допускается присутствие в потоке газа некоторого количества водяных паров (➔ Монтаж и пусконаладка ➤ Замечания по эксплуатации ➤ Перекачка конденсируемых паров). Возможность перекачивания других паров следует согласовать со специалистами компании Busch.

Вакуумный насос предназначен для расположения во взрывобезопасной среде.

Вариант исполнения с поплавковым клапаном (j, 200) и трубкой возврата масла:

Вакуумный насос по термическим характеристикам пригоден для непрерывной работы.

Вариант исполнения с обратным клапаном масла (h, 280):

Вакуумный насос по термическим характеристикам пригоден для непрерывной работы (смотрите примечания относительно циркуляции масла, ➔ Описание изделия ➤ Циркуляция масла; ➔ Монтаж и пусконаладка ➤ Замечания по эксплуатации ➤ Циркуляция масла).

Вакуумный насос безопасен при предельно низком давлении.

Принцип работы

В вакуумном насосе используется принцип вращающегося ротора с пластинками.

Круглый ротор (s, 14) расположен соосно с валом вакуумного насоса. Вал вакуумного насоса вращается от вала электродвигателя привода, вращение передается через упругую муфту (310).

Ротор (s, 14) вращается также внутри круглого неподвижного цилиндра (t, 1), причем центральная ось цилиндра смещена относительно центральной оси ротора (эксцентрично), так что ротор в одном месте почти касается внутренней стенки цилиндра.

Пластинки (f, 22) перемещаются по прорезям в роторе и разделяют серповидное пространство между цилиндром и ротором на отдельные камеры. В любой момент времени происходит всасывание газа и почти всегда он вытесняется на выход. Поэтому вакуумный насос работает практически без пульсаций давления газа.

Для предотвращения всасывания твердых частиц вакуумный насос оснащен сеткой (261), установленной во всасывающем патрубке.

Для предотвращения обратного вращения после выключения питания вакуумный насос оснащен обратным клапаном (257).

Примечание: Этот клапан нельзя использовать в качестве обратного или запорного клапана вакуумной системы, и он не является надежным средством для предотвращения всасывания масла в вакуумную систему при выключенном вакуумном насосе.

Если вакуумный насос оснащен газобалластным клапаном (опционный):

Через газобалластный клапан (440) в камеру насоса всасывается небольшое количество наружного воздуха, который затем сжимается вместе с технологическим газом. Это позволяет избежать накопления конденсата от технологического газа внутри вакуумного насоса (→ Монтаж и пусконаладка ↘ Замечания по эксплуатации).

Трубка газобалластного клапана оснащена бумажным фильтром.

Вариант исполнения газобалластного клапана с шаровым вентиляем:

Трубка газобалластного клапана может быть частично или полностью закрыта с помощью шарового вентиля.

Для улучшения эксплуатационных характеристик выходной трубки камеры насоса оснащен подпружиненным клапаном (q, 159).

Циркуляция масла

Для работы вакуумного насоса необходимо масло, оно уплотняет зазоры, смазывает пластинки (f, 22) и отводит тепло, выделяющееся при сжатии газа.

Емкость с маслом расположена с нагнетательной стороны вакуумного насоса (т.е. со стороны высокого давления) в нижней части нижней камеры масляного сепаратора (n, 75).

Отверстия для подачи масла расположены со стороны всасывания вакуумного насоса (т.е. со стороны низкого давления).

Под действием разницы давлений между нагнетательной и всасывающей стороной масло выводится из масляного сепаратора (n, 75) и по трубкам подачи масла (210) впрыскивается в сторону всасывания.

Вместе с откачиваемым газом введенное масло прокачивается через вакуумный насос и выводится в сепаратор масла (n, 75) в виде масляного тумана.

Масло, которое выделено до выходных фильтров (o, 122) накапливается в нижнем поддоне нижней камеры масляного сепаратора (n, 75).

Масло, которое выделено выходными фильтрами (o, 122) накапливается в нижнем поддоне верхней камеры масляного сепаратора (n, 75).

Соппротивление потоку выходных фильтров (o, 122) приводит к тому, что внутренняя часть выходных фильтров (которая соединена с нижней камерой масляного сепаратора) находится под более высоким давлением, чем наружная часть выходных фильтров (т.е. верхняя камера масляного сепаратора). Из-за более высокого давления в нижней камере нельзя получить простого стекания вниз в нижнюю камеру масла, которое капает с выходных фильтров.

Вариант исполнения с поплавковым клапаном и трубкой возврата масла во всасывающий патрубок (j, 200):

Поэтому масло, которое накапливается в верхней камере, отсасывается через поплавок клапан (j, 200) и по трубке возврата масла (j, 195) подается к всасывающему патрубку (250).

Вариант исполнения с обратным клапаном масла (h, 280):

При непрерывной работе это приведет к тому, что весь запас масла соберется в нижней части верхней камеры, капли масла будут выводиться в нагнетательный патрубок и насос будет работать без масла. Поэтому вакуумный насос необходимо отключать, по крайней мере, после 10 часов непрерывной работы, это время зависит от условий эксплуатации и иногда требуется чаще отключать насос, насос должен быть отключен на время не менее 15 минут (→ Монтаж и пусконаладка ↘ Замечания по эксплуатации ↘ После выключения вакуумного насоса разница давлений между внутренней и внешней частью выходных фильтров (o, 122) пропадает и поэтому две камеры масляного сепаратора оказываются при одинаковом уровне давления, обратный клапан масла (h, 280) между двумя камерами открывается и накопленное в верхней камере масло может перетечь в нижнюю камеру.

Охлаждение

Вакуумный насос охлаждается за счет

–излучения тепла с поверхности вакуумного насоса, включая масляный сепаратор (n, 75)

–потока воздуха от лопастей вентилятора электродвигателя привода (400)

–технологического газа

–потока воздуха от лопастей вентилятора (f, 321) на валу вакуумного насоса

Выключатель питания

Вакуумный насос поставляется без выключателя питания.

Выключатель для управления вакуумным насосом устанавливается в процессе монтажа.

Меры техники безопасности

Предполагаемое использование

Определение: В тексте этого руководства термин «обращение» с вакуумным насосом означает перевозку, хранение, монтаж, пусконаладку, воздействие условий эксплуатации, техническое обслуживание, поиск и устранение неисправностей, и капитальный ремонт вакуумного насоса.

Вакуумный насос предназначен для промышленного применения. Обращение с ним может проводить только аттестованный персонал.

Как изготовитель установки, в которую встраивается вакуумный насос, так и оператор должны соблюдать правила относительно допустимых сред и эксплуатационных пределов (→ Описание изделия) и все предварительные требования для монтажа вакуумного насоса (→ Монтаж и пусконаладка ↘ Предварительные требования ↘ для монтажа).

Необходимо соблюдать указания по техническому обслуживанию насоса.

Перед обращением с вакуумным насосом обязательно прочтите это руководство и поймите его содержание. Если у вас останутся вопросы, то обращайтесь к вашему представителю компании Busch!

Замечания по технике безопасности

Вакуумный насос спроектирован и изготовлен с учетом всех современных технологий. Тем не менее, нельзя полностью исключить возможность возникновения опасных условий. В этом руководстве по эксплуатации приводятся сведения о потенциальных опасностях.

Замечания по технике безопасности выделены одним из ключевых слов ОПАСНОСТЬ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ и ОСТОРОЖНО, как показано ниже:



ОПАСНОСТЬ

Несоблюдение этого требования техники безопасности всегда приводит к несчастному случаю с летальным исходом или серьезными травмами.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ


Несоблюдение этого требования техники безопасности может привести к несчастному случаю с летальным исходом или серьезными травмами.



ОСТОРОЖНО

Несоблюдение этого требования техники безопасности может привести к несчастному случаю с незначительными травмами или ущербом для собственности.

Выделение масляного тумана


 **ОСТОРОЖНО**

На рынке запасных частей имеются выходные фильтры, которые геометрически совместимы с вакуумными насосами Busch, но не обладают высокой фильтрующей способностью оригинальных выходных фильтров Busch.

Их использование увеличивает опасность вреда здоровью.

Для обеспечения самого низкого возможного уровня выделения масляного тумана используйте только оригинальные выходные фильтры Busch.

Они удаляют масло из выходного технологического газа в наибольшей возможной степени, но все же не полностью.

 **ОСТОРОЖНО**

Прокачиваемый вакуумным насосом газ содержит остаточные следы масла.

Длительное вдыхание прокаченного вакуумным насосом газа может быть опасно для здоровья.

В помещении, в которое выпускается отканный газ, должна быть обеспечена достаточная вентиляция.

Примечание: Запах масла, который может ощущаться, в действительности вызывается не каплями масла, а либо газами технологического процесса, либо высоко летучими, т.е. газообразными, компонентами масла (различные присадки).

Излучение шума

Уровни звукового давления в свободном поле согласно требованиям стандарта EN ISO 2151

→ Технические характеристики

Транспортировка

Перевозка в упаковке

Упакованный на поддон вакуумный насос необходимо перевозить с помощью вилочного погрузчика.

Перевозка без упаковки

В случае если вакуумный насос упакован в картонную коробку с надувными амортизирующими прокладками:

- ◆ Выньте из коробки все надувные амортизирующие прокладки

В случае если вакуумный насос упакован в картонную коробку с амортизирующими прокладками из гофрированного картона:

- ◆ Выньте из коробки гофрированный картон

В случае если вакуумный насос закрыт пористым материалом



- ◆ Снимите пористый материал

В случае если вакуумный насос закреплен болтами к плите основания:

- ◆ Отверните болты, крепящие вакуумный насос к плите основания или к поддону

В случае если вакуумный насос прикреплен к плите основания с помощью стягивающих лент:

- ◆ Снимите стягивающие ленты


  **ОСТОРОЖНО**

Не стойте, не ходите и не работайте под грузами.

Примечание: Рым-болт (с, 391) расположен по центру тяжести агрегата, состоящего из вакуумного насоса и привода (400). Если будет подниматься один вакуумный насос без электродвигателя привода, то закрепите еще одну стропу к подходящему месту.

- Проверьте, что рым-болт (с, 391) полностью вкручен в корпус насоса.
- Надежно закрепите стропу грузоподъемного устройства на рым-болте (с, 391) масляного сепаратора.
- Закрепите стропу на крюке крана и закройте ее защелкой крюка

- Поднимите вакуумный насос с помощью крана
В случае если вакуумный насос закреплен болтами к плите основания или к поддону:
 - ◆ Отверните резьбовые шпильки из резиновых амортизаторов.

 **ОСТОРОЖНО**

Если наклонить вакуумный насос, который уже заправлен маслом, то большой объем масла может попасть в цилиндр.

Запуск вакуумного насоса при наличии в цилиндре большого количества масла приведет к немедленной поломке пластинок (f, 22) и разрушению вакуумного насоса.

После заправки вакуумного насоса маслом его больше нельзя поднимать.

- Перед каждой перевозкой насоса обязательно проверьте, что из насоса слито все масло.

Хранение

Краткосрочное хранение

Вариант исполнения с газобалластным клапаном и шаровым вентиляем:

- ◆ Проверьте, что закрыт шаровой вентиль устройства газового балласта (440)

Вариант исполнения с газобалластным клапаном без шарового вентиля с бумажным фильтром:

- ◆ Закройте отверстие бумажного фильтра устройства газового балласта (440) липкой лентой

- Убедитесь, что всасывающий и нагнетательный патрубки насоса закрыты (оставьте в них прилагаемые пробки-заглушки).
- Храните вакуумный насос.

—По мере возможности в исходной упаковке,

—в помещении,

—в сухом месте,

—в не запыленном месте и

—в месте без воздействия вибраций

Консервация

В случае неблагоприятных внешних условий (например, атмосфера едких газов, частые изменения температуры) необходимо немедленно выполнить консервацию вакуумного насоса.

В случае обычных внешних условий консервируйте вакуумный насос, если планируемый срок хранения превышает 3 месяца.

Во время заводских испытаний внутренняя часть насоса была полностью смочена маслом. Поэтому при нормальных условиях хранения не требуется обрабатывать насос консервационной смазкой. Если из-за очень неблагоприятных внешних условий необходимо обработать насос консервационной смазкой, то обращайтесь за рекомендациями к вашему представителю компании Busch!

Вариант исполнения с газобалластным клапаном и шаровым вентиляем:

- ◆ Проверьте, что закрыт шаровой вентиль устройства газового балласта (440)

Вариант исполнения с газобалластным клапаном без шарового вентиля с бумажным фильтром:

- ◆ Закройте отверстие бумажного фильтра устройства газового балласта (440) липкой лентой

- Убедитесь, что все отверстия насоса плотно закрыты; закройте все открытые отверстия насоса тефлоновой лентой, прокладками или уплотнительными кольцами с липкой лентой.

Примечание: ЛИК (VCI) обозначает «летучий ингибитор коррозии» (volatile corrosion inhibitor). Из изделий ЛИК (пленка, бумага, картон, пористый материал) испаряется вещество, которое тонкой пленкой молекулярной толщины конденсируется на упакованных товарах и за счет своих электрохимических свойств эффективно подавляет коррозию на металлических поверхностях. Однако изделия ЛИК могут привести к нежелательному воздействию на поверхности пластиков и эластомеров. Проконсультируйтесь с вашим местным дилером по упаковочным материалам! Компания Busch для упаковки крупногабаритного оборудования для зарубежных (экспортных) поставок использует пленку CORTEC VCI 126 R.

- Оберните вакуумный насос в пленку ЛИК.
- Храните вакуумный насос

—по мере возможности в исходной упаковке,


- в помещении,
- в сухом месте,
- в не запыленном месте и
- в месте без воздействия вибраций.

Перед пусконаладкой после консервации:

- Проверьте, что со всех отверстий насоса сняты все остатки липкой пленки
- Выполните пусконаладку вакуумного насоса, как описано в главе → Монтаж и пусконаладка.

Монтаж и пусконаладка

Предварительные требования для монтажа

 **ОСТОРОЖНО**
 В случае несоблюдения требований к монтажу, в частности, в случае недостаточного охлаждения:
 Возникает опасность повреждения или разрушения вакуумного насоса и соседних элементов установки!
 Опасность травмирования!
 Необходимо строго соблюдать все предварительные требования для монтажа.

- Убедитесь, что сборка вакуумного насоса выполняется таким образом, что выполняются все существенные требования техники безопасности Директивы по механизмам 98/37/ЕС (за это отвечает конструктор установки, в которую встраивается вакуумный насос; смотрите примечание в → Декларации о соответствии Директивам ЕС)



Положение и пространство для монтажа

- Убедитесь, что в месте установки вакуумного насоса отсутствует взрывоопасная атмосфера
- Необходимо обеспечить соблюдение следующих требований к условиям эксплуатации:

–Внешняя температура: смотрите «Масло»

–Внешнее давление: атмосферное


- Проверьте, что условия эксплуатации соответствуют степени защиты корпуса электродвигателя привода (согласно его шильдику)
- Проверьте, что вакуумный насос будет размещаться или монтироваться в горизонтальном положении
- Проверьте, что для обеспечения достаточного охлаждения между вакуумным насосом и ближайшими стенами имеется свободное пространство не менее 20 см
- Проверьте, что поверхности вакуумного насоса не касаются никакие материалы с низкой термостойкостью (пластик, дерево, картон, бумага, электронные компоненты)
- Проверьте, что место установки или расположения насоса снабжено хорошей вентиляцией, обеспечивающей надежное охлаждение вакуумного насоса

  **ОСТОРОЖНО**
 Во время работы поверхность вакуумного насоса может нагреться до температуры свыше 70 °С.
 Опасность ожогов!

- Проверьте, что исключается непреднамеренное прикосновение к вакуумному насосу во время его работы, при необходимости установите соответствующее ограждение
- Проверьте, что имеется хороший доступ к смотровому стеклу уровня масла (l, 83). Если предполагается на месте заменять масло в насосе:
- Проверьте, что имеется хороший доступ к сливному отверстию (m, 95), к масляному фильтру (g, 100) и к маслосливной горловине (k, 88)

- Проверьте, что имеется достаточно свободного места для снятия и установки на место выходных фильтров (o, 122)

Всасывающий патрубок

 **ОСТОРОЖНО**
 Попадание внутрь насоса посторонних предметов или жидкостей может привести к серьезным повреждениям.
 Если входной газ может содержать пыль или другие посторонние твердые частицы:

- ◆ Проверьте, что перед вакуумным насосом установлен соответствующий фильтр (с размером ячейки 5 микрон или меньше)
- Проверьте, что фитинг всасывающего трубопровода позволяет подсоединить его к всасывающему патрубку (e, 260) вакуумного насоса
- Проверьте, что газ будет всасываться через герметичный гибкий шланг или трубу

В случае использования трубы:

- ◆ Убедитесь, что труба не создает никаких механических напряжений на патрубке вакуумного насоса, в случае необходимости используйте сильфон
- Проверьте, что диаметр всасывающего трубопровода по всей его длине, по крайней мере, не меньше диаметра всасывающего патрубка (e, 260) вакуумного насоса

В случае очень длинного всасывающего трубопровода рекомендуется использовать большой диаметр, чтобы не снизить производительность насоса. Проконсультируйтесь с вашим местным представителем компании Busch!

Если к одному всасывающему трубопроводу будут подключены несколько вакуумных насосов или если объем вакуумной системы достаточно велик и может вызвать обратное всасывание масла, или если вакуум необходимо поддерживать и после выключения вакуумного насоса, то:

- ◆ Установите на всасывающем трубопроводе ручной или автоматический клапан (обратный клапан)


(стандартный обратный клапан, который установлен внутри всасывающего патрубка, не предназначен для выполнения таких функций!)

Если вакуумный насос планируется использовать для откачивания газа, который содержит ограниченное количество конденсируемых паров, то:

- ◆ Установите во всасывающем трубопроводе запорный вентиль, дренажную ветвь и дренажный кран, чтобы можно было сливать конденсат из всасывающего трубопровода
- Проверьте, что во всасывающем трубопроводе нет никаких посторонних объектов, например, сварочной окалины

Выпуск газа

Следующие требования к выпускному трубопроводу не применяются, если откаченный воздух выпускается в атмосферу непосредственно из вакуумного насоса.

 **ОСТОРОЖНО**
 В выходном воздухе в небольшом количестве содержится вакуумное масло. Длительное вдыхание воздуха, загрязненного вакуумным маслом представляет опасность для вашего здоровья.
 Если воздух выпускается в помещения с сотрудниками, то необходимо обеспечить достаточно эффективную вентиляцию.

- Проверьте, что фитинг выпускного трубопровода позволяет подсоединить его к выходному патрубку (d, 155) вакуумного насоса. В случае использования трубы:
 - ◆ Убедитесь, что труба не создает никаких механических напряжений на патрубке вакуумного насоса, в случае необходимости используйте сильфон
- Проверьте, что диаметр выпускного трубопровода по всей его длине, по крайней мере, не меньше диаметра выходного патрубка (d, 155) вакуумного насоса

Если длина выпускного трубопровода превышает 1,3 метра, то рекомендуется использовать большой диаметр, чтобы не снизить производительность насоса и не вызвать его перегрузки. Проконсультируйтесь с вашим местным представителем компании Busch!

Для обеспечения номинальной всасывающей способности обратное давление у выходного патрубка (d, 155) вакуумного насоса не должно превышать 1.3 бар (абсолютное значение) (в случае сомнений давление необходимо проверить во время пуска/наладки).

- Проверьте, что выпускной трубопровод либо проложен с наклоном от вакуумного насоса, либо установите сепаратор жидкости или дренажное колено с дренажным краном, чтобы жидкость не могла попасть в нагнетательный патрубок вакуумного насоса.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если выходной трубопровод изготовлен из непроводящего материала, то на нем может скопиться электростатический заряд. Разряд такого заряда может привести к взрыву масляного тумана, который может присутствовать в выходном газе. Поэтому выходной трубопровод необходимо изготавливать из проводящего материала либо принять специальные меры против накопления электростатического заряда.

Подключение к электропитанию/органами управления

- Убедитесь, что сборка вакуумного насоса выполняется таким образом, что выполняются все требования Директивы ЭМС 89/336/ЕЕС и Директивы низковольтного электрооборудования 73/23/ЕЕС, требования стандартов EN, правила техники безопасности при работе с электроустановками и правила охраны труда на рабочем месте, а также все местные и национальные нормы и правила (за это отвечает конструктор установки, в которую встраивается вакуумный насос; смотрите примечание в → Декларации о соответствии Директивам ЕС).
- Проверьте, что электрическое питание для электродвигателя привода соответствует данным, указанным на шильдике электродвигателя привода (400)
- Проверьте, что для электродвигателя привода обеспечена система защиты от перегрузки согласно стандарту EN 60204-1
- Убедитесь, что на электродвигатель привода вакуумного насоса не поступают электрические и электромагнитные помехи и наводки из сети электропитания; в случае необходимости проконсультируйтесь в сервисной службе компании Busch
 - ♦ В случае мобильной установки насоса: Установите кабельные муфты на всех вводах электрических кабелей, чтобы не допустить их повреждения

Монтаж

Монтажные работы

- Проверьте, что выполнены все предварительные требования для монтажа
- Установите или смонтируйте вакуумный насос на предназначенном для него месте

Подключение электропитания

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током, опасность повреждения оборудования.

Все электромонтажные работы может выполнять только аттестованный персонал, который знает и соблюдает следующие правила:

- IEC 364 или CENELEC HD 384 или DIN VDE 0100, соответственно,
- IEC-Отчет 664 или DIN VDE 0110,
- BGV A2 (VGB 4) или соответствующие национальные правила устройства электроустановок.

ОСТОРОЖНО

Ниже показаны типовые схемы подключения. В зависимости от конкретного заказа или на некоторых рынках допускаются отклонения от показанных ниже схем.

Опасность повреждения электродвигателя привода!

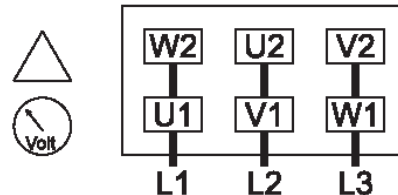
Внутренние подключения в клеммной коробке электродвигателя необходимо проверить согласно руководству/схеме подключения электродвигателя.

- Выполните электрическое подключение электродвигателя привода (400)
- Подключите проводник защитного заземления

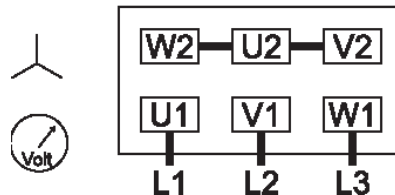
RA 0063 - 0100 F
0870139536 / 051214

Схема подключения трехфазного электродвигателя

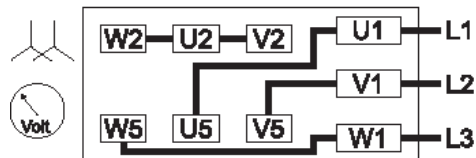
Подключение «треугольник» (низкое напряжение):



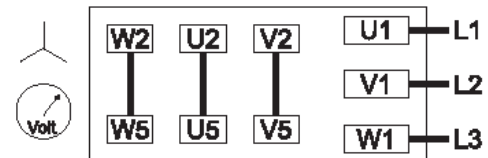
Подключение «звезда» (высокое напряжение):



Подключение «двойная звезда», электродвигатель на несколько напряжений (низкое напряжение):



Подключение «звезда», электродвигатель на несколько напряжений (высокое напряжение):



ОСТОРОЖНО

Неправильное направление вращения электродвигателя может за короткое время привести к разрушению вакуумного насоса. Перед началом эксплуатации необходимо удостовериться, что вакуумный насос вращается в нужном направлении. Вариант исполнения с трехфазным электродвигателем:

- ♦ Определите правильное направление вращения согласно стрелке (а, 431) (на шильдике или выбита)
- ♦ На короткое мгновение включите электродвигатель привода (400)
- ♦ Проследите за крыльчаткой вентилятора электродвигателя привода (400) и определите направление вращения непосредственно перед остановкой крыльчатки вентилятора.

Если направление вращения необходимо изменить:

- ♦ Поменяйте местами два любых провода в клеммной коробке электродвигателя привода (трехфазный электродвигатель)

Подключение трубопроводов

Если всасывающий трубопровод оснащен запорным вентилем:

- ♦ Подсоедините всасывающий трубопровод


Монтаж и пусконаладка
Стр. 7

- Подсоедините выходной трубопровод
Установка без выходного трубопровода:
 - ◆ Проверьте, что открыто отверстие выпуска газа (d, 155)
- Проверьте, что установлены все предусмотренные крышки, кожухи, защитные панели.
- Убедитесь, что входные и выходные отверстия для охлаждающего воздуха не закрыты и ничем не перекрыты и что поток охлаждающего воздуха ничем не ограничивается.

Заправка масла

В случае если вакуумный насос был обработан консервационной смазкой:

- ◆ Слейте остатки консервационной смазки


 **ОСТОРОЖНО**

Вакуумный насос поставляется без масла.
Работа без масла приводит к быстрому разрушению вакуумного насоса.
Перед запуском насоса необходимо обязательно убедиться, что в насос заправлено масло.


Вакуумный насос поставляется без масла (технические условия на масло → Масло).

- Подготовьте примерно 2,0 литра масла согласно таблице → Подготовка масла

Примечание: Количество, указанное в этом руководстве, является только справочным. Смотровое окошко (l, 83) позволяет увидеть фактическое количество заправленного масла.

 **ОСТОРОЖНО**

Заправка масла через всасывающий патрубок (e, 260) приведет в поломке пластинок (f, 22) и к разрушению вакуумного насоса.
Всегда заправляйте масло только через маслосливную горловину (k, 88).

 **ОСТОРОЖНО**

Во время работы сепаратор масла заполняется горячим масляным туманом под давлением.
Опасность травмирования горячим масляным туманом в случае открывания маслосливной горловины.
Опасность травмирования в случае выброса слабо закрепленной крышки маслосливной горловины (k, 88).
Снимайте крышку маслосливной горловины (k, 88) только при остановленном вакуумном насосе.
Вакуумный насос можно эксплуатировать только при надежно закрытой крышке маслосливной горловины (k, 88).

- Снимите крышку маслосливной горловины (k, 88)
- Залейте примерно 2,0 литра масла
- Проверьте, что уровень масла в смотровом окошке (l, 83) находится между метками MIN и MAX.
- Проверьте, что уплотняющее кольцо (89) вставлено в крышку маслосливной горловины (k, 88) и что оно не повреждено, при необходимости замените его
- Плотно закройте крышку маслосливной горловины (k, 88) вместе с уплотнительным кольцом (89)

Примечание: Запуск вакуумного насоса при холодном масле упрощается, если в момент запуска всасывающий трубопровод не перекрыт и не закрыт куском резинового коврика.

- Включите вакуумный насос
Если всасывающий трубопровод оснащен запорным вентилем:
 - ◆ Перекройте запорный вентиль
 Если всасывающий трубопровод не оснащен запорным вентилем:
 - ◆ Закройте всасывающий патрубок (e, 260) куском резинового коврика
- Дайте вакуумному насосу поработать несколько минут

- Выключите вакуумный насос и подождите несколько минут
- Проверьте, что уровень масла в смотровом окошке (l, 83) находится между метками MIN и MAX

В случае если уровень масла снизился ниже метки MIN:

- ◆ Долейте масло
Если всасывающий трубопровод оснащен запорным вентилем:
 - ◆ Откройте запорный клапан
 Если всасывающий трубопровод не оснащен запорным вентилем:
 - ◆ Снимите кусок резинового коврика и подсоедините всасывающий трубопровод

Регистрация параметров эксплуатации

Вариант исполнения с манометром на выходном фильтре:


- ◆ Считайте показание манометра выходного фильтра и запишите его для справки для будущего выполнения работ технического обслуживания и устранения неисправности (→ Техническое обслуживание → Выходной фильтр → Проверки во время работы)

Когда вакуумный насос работает в нормальных условиях эксплуатации:

- Измерьте потребляемый ток электродвигателя привода и запишите его для справки для будущего выполнения работ технического обслуживания и устранения неисправности

Замечания по эксплуатации

Применение

 **ОСТОРОЖНО**

Вакуумный насос предназначен для эксплуатации в описанных ниже условиях:
В случае несоблюдения этих условий возникает опасность повреждения или разрушения вакуумного насоса и соседних элементов установки!
Опасность травмирования!
Вакуумный насос предназначен для эксплуатации только в описанных ниже условиях:

Вакуумный насос предназначен для

–всасывания

- воздуха и других сухих не едких нетоксичных и не взрывоопасных газов

Перекачивание среды с плотностью выше плотности воздуха приводит к увеличению тепловой и механической нагрузки вакуумного насоса и допускается только после предварительной консультации со специалистами компании Busch.

Допустимый диапазон температур газа на входе насоса: смотрите разделы «Масло», «Диапазон внешних температур»

Если вакуумный насос оснащен газобалластным клапаном (опционный), то допускается присутствие в потоке газа некоторого количества водяных паров (→ Перекачка конденсируемых паров). Возможность перекачивания других паров следует согласовать со специалистами компании Busch.

Вакуумный насос предназначен для расположения во взрывобезопасной среде.


Вариант исполнения с поплавковым клапаном (j, 200) и трубкой возврата масла:

Вакуумный насос по термическим характеристикам пригоден для непрерывной работы.

Вариант исполнения с обратным клапаном масла (h, 280):

Вакуумный насос по термическим характеристикам пригоден для непрерывной работы (смотрите примечания относительно циркуляции масла, → Описание изделия → Циркуляция масла → Монтаж и пусконаладка → Замечания по эксплуатации → Циркуляция масла).


Вакуумный насос безопасен при предельно низком давлении.

 **ОСТОРОЖНО**

Во время работы поверхность вакуумного насоса может нагреться до температуры свыше 70 °С.

Опасность ожогов!

Необходимо предусмотреть защиту от прикосновения к вакуумному насосу во время его работы, его необходимо охладить перед касанием его корпуса, либо необходимо использовать теплозащитные рукавицы.

 **ОСТОРОЖНО**

Прокачиваемый вакуумным насосом газ содержит остаточные следы масла.

Длительное вдыхание прокаченного вакуумным насосом газа может быть опасно для здоровья.

В помещении, в которое выпускается откачанный газ, должна быть обеспечена достаточная вентиляция.

- Проверьте, что установлены все предусмотренные крышки, кожухи, защитные панели и т.д.
- Проверьте, что все защитные устройства полностью работоспособны
- Убедитесь, что входные и выходные отверстия для охлаждающего воздуха не закрыты и ничем не перекрыты и что поток охлаждающего воздуха ничем не ограничивается.
- Проверьте, что полностью выполнены все предварительные требования к монтажу (→ Монтаж и пусконаладка ↘ Предварительные требования для монтажа), эти требования нужно соблюдать и во время эксплуатации, в частности, относительно достаточного охлаждения насоса.


Возврат масла

Только для варианта исполнения с обратным клапаном масла (h, 280):

Во время работы масло накапливается в нижней части верхней камеры масляного сепаратора (n, 75) и не может стечь вниз в нижнюю камеру, пока насос работает (более подробно это описано в разделе → Описание изделия ↘ Циркуляция масла).

Поэтому вакуумный насос необходимо отключать по крайней мере после 10 часов непрерывной работы, а в случае большой разницы давления между стороной всасывания и стороной нагнетания требуется чаще отключать насос, насос должен быть отключен на время не менее 15 минут, так чтобы масло могло стечь вниз из верхней камеры масляного сепаратора (n, 75) и попасть в нижнюю камеру. **Примечание:** При таком отключении рекомендуется проверить температуру, уровень и цвет масла.

Прокачка конденсируемых паров

 **ОСТОРОЖНО**

Остаточный конденсат растворяет масло, ухудшает его смазывающие свойства и это может вызвать заклинивание ротора.

Разработайте и примените соответствующий метод, исключающий накопление конденсата в вакуумном насосе.

Для использования вакуумного насоса для перекачивания конденсируемых паров вакуумный насос должен быть оснащен запорным вентилем во всасывающим трубопроводе и газобалластным клапаном.






Вариант исполнения с газобалластным клапаном и шаровым вентилем:

- ◆ Проверьте, что газобалластный клапан открыт и остается открытым во время работы
- Закройте запорный вентиль во всасывающем трубопроводе. Включите вакуумный насос с закрытым всасывающим трубопроводом и дайте ему поработать примерно полчаса, чтобы его температура поднялась примерно до 75 °С. При начале работы:
- Откройте запорный вентиль во всасывающем трубопроводе. При окончании работы:
- Закройте запорный вентиль во всасывающем трубопроводе

RA 0063 - 0100 F
0870139536 / 051214

- Дайте вакуумному насосу поработать примерно половину часа

Техническое обслуживание

     **ОПАСНОСТЬ**



Если вакуумный насос перекачивал газ, загрязненный посторонними материалами, которые опасны для здоровья, то эти опасные материалы могут накопиться в фильтрах.

Опасность здоровью во время осмотра, очистки или замены фильтров.

Опасность окружающей среде.

При работе с загрязненными фильтрами необходимо использовать индивидуальные средства защиты.

Загрязненные фильтры являются особыми отходами, которые надо утилизировать отдельно согласно действующему законодательству.

  **ОСТОРОЖНО**

Во время работы поверхность вакуумного насоса может нагреться до температуры свыше 70 °С.

Опасность ожогов!

- Перед любыми действиями, требующими касания вакуумного насоса, дайте вакуумному насосу остыть. Однако если необходимо слить масло, то время остывания не должно превышать 20 минут.
- Перед отсоединением патрубков убедитесь, что подсоединенные трубы/трубопроводы находятся под атмосферным давлением

График технического обслуживания

Примечание: Интервалы технического обслуживания сильно зависят от условий эксплуатации. Указанные ниже интервалы следует рассматривать в качестве начальных значений, по мере необходимости их можно сократить или удлинить.

При особенно тяжелом режиме эксплуатации, например, сильная запыленность атмосферы или технологического газа, другие загрязнения или посторонние частицы в технологическом газе может оказаться необходимым существенно сократить периоды технического обслуживания.

Ежедневно:

- Проверяйте уровень и цвет масла (→ Проверка масла).

Еженедельно:

- Проверьте вакуумный насос на отсутствие течи масла - в случае обнаружения течи насос необходимо отремонтировать (сервисная служба Busch)

Ежемесячно:

- Проверьте работоспособность выходных фильтров (o, 122) (→ Выходные фильтры)
- Проверьте, что вакуумный насос отключен и заблокирован от случайного включения
- В случае установленного фильтра всасывающего патрубка:
 - ◆ Проверьте фильтр входного воздуха, при необходимости очистите его (сжатым воздухом) или замените

В случае эксплуатации в сильно запыленной среде:

- ◆ Очистите, как описано в разделе ↘ Каждые 6 месяцев

Каждые 6 месяцев:

- Убедитесь, что на корпусе нет пыли и грязи, при необходимости очистите корпус
- Проверьте, что вакуумный насос отключен и заблокирован от случайного включения
- Очистите кожух вентилятора, крыльчатку вентилятора, решетку вентилятора и ребра радиатора охлаждения

Техническое обслуживание
Стр. 9

Ежегодно:

- Проверьте, что вакуумный насос отключен и заблокирован от случайного включения
- Проверьте работоспособность выходных фильтров (о, 122) (↘ Выходные фильтры)

В случае установленного фильтра всасывающего патрубка:

- ◆ Очистите (сжатым воздухом) или замените фильтр всасывающего патрубка
- Проверьте сетку всасывающего патрубка (261), при необходимости очистите ее

Вариант исполнения, когда трубка газобалластного клапана оснащена бумажным фильтром:

- ◆ Очистите фильтр (сжатым воздухом) или замените его

Через каждые 500-2000 рабочих часов (↘ Срок службы масла):

- Замените масло и масляный фильтр (g, 100) (↘ Замена масла и масляного фильтра)

Вариант исполнения с поплавковым клапаном (j, 200) и трубкой возврата масла

- ◆ Проверьте поплавок клапана (j, 200) (↘ Замена масла и масляного фильтра) ↘ Проверка поплавкового клапана)

Проверка масла

Проверка уровня масла

- Проверьте, что вакуумный насос отключен и масло собралось в нижней секции масляного сепаратора (п, 75)
- Считайте уровень в смотровом окошке (l, 83)

В случае если уровень масла снизился ниже метки MIN:

- ◆ Долейте масло (↘ Дозаправка масла)

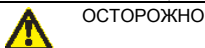
В случае если уровень масла превысил метку MAX:

- ◆ Чрезмерное разбавление масла конденсатом - замените масло и проверьте технологический процесс
- ◆ По мере возможности установите газобалластный клапан (сервисная служба Busch) и изучите раздел → Монтаж и пусконаладка ↘ Замечания по эксплуатации ↘ Перекачка конденсируемых паров

Дозаправка масла

Примечание: При нормальных условиях эксплуатации нет никакой необходимости доливать масло между рекомендованными интервалами замены масла. Существенное падение уровня означает неисправность (→ Поиск и устранение неисправностей).

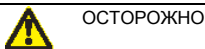
Примечание: Во время работы выходные фильтры насытились маслом. Поэтому после замены выходных фильтров уровень масла может немного снизиться, это нормальное явление.



ОСТОРОЖНО

Заправка масла через всасывающий патрубок (e, 260) приведет в поломке пластинок (f, 22) и к разрушению вакуумного насоса.

Всегда заправляйте масло только через маслозаливную горловину (k, 88).



ОСТОРОЖНО

Во время работы сепаратор масла заполняется горячим масляным туманом под давлением.

Опасность травмирования горячим масляным туманом в случае открывания маслозаливной горловины.

Опасность травмирования в случае выброса слабо закрепленной крышки маслозаливной горловины (k, 88).

Снимайте крышку маслозаливной горловины (k, 88) только при остановленном вакуумном насосе.

Вакуумный насос можно эксплуатировать только при надежно закрытой крышке масло заливной горловины (k, 88).

- Проверьте, что вакуумный насос отключен и заблокирован от случайного включения
- Снимите крышку масло заливной горловины (k, 88)
- Доливайте масло, пока его уровень не достигнет середины смотрового окошка (l, 83)

- Проверьте, что уровень масла в смотровом окошке (l, 83) находится между метками MIN и MAX.
- Проверьте, что уплотняющее кольцо (89) вставлено в крышку масло заливной горловины (k, 88) и что оно не повреждено, при необходимости замените его
- Плотно закройте крышку маслозаливной горловины (k, 88) вместе с уплотнительным кольцом (89)

Проверка цвета масла

Примечание: Масло должно быть светлым, либо прозрачным, либо немного мутным или немного тусклым. Молочное обесцвечивание, которое не исчезает после отстоя масла, означает загрязнение масла посторонним материалом. Масло либо загрязнено посторонним материалом, либо выгорело и его необходимо заменить (↘ Замена масла).

Срок службы масла

Срок службы масла сильно зависит от условий эксплуатации. Идеальными условиями эксплуатации является чистый и сухой воздушный поток и рабочая температура ниже 100 °С.

При эксплуатации в таких условиях масло и масляный фильтр (g, 100) следует заменять через каждые 500-2000 рабочих часов или раз в полгода.

В очень неблагоприятных условиях эксплуатации срок службы масла может быть менее 500 рабочих часов. Очень короткий срок службы масла указывает на неисправность (→ Поиск и устранение неисправности) или на неблагоприятные условия эксплуатации.

Срок службы масла можно увеличить, если вместо минерального масла использовать синтетическое масло.

Для выбора масла, наилучшим образом соответствующего вашим условиям эксплуатации, обращайтесь к вашему представителю компании Bush.

Если у вас нет опыта относительно срока службы масла в ваших условиях эксплуатации, то рекомендуется через каждые 500 рабочих часов выполнять анализ масла и таким образом установить срок его службы.

Замена масла и масляного фильтра



ОПАСНОСТЬ

Если вакуумный насос перекачивал газ, загрязненный посторонними материалами, которые опасны для здоровья, то эти опасные материалы могут загрязнить масло и масляный фильтр.

Опасность здоровью во время замены загрязненного масла и масляных фильтров.

Опасность окружающей среде.

При замене загрязненного масла и масляных фильтров необходимо использовать индивидуальные средства защиты.

Загрязненное масло и масляные фильтры являются особыми отходами, которые надо утилизировать отдельно согласно действующему законодательству.

Слив отработанного масла

Примечание: После выключения насоса при нормальной рабочей температуре выполняйте слив масла не позднее чем через 20 минут.

- Проверьте, что вакуумный насос отключен и заблокирован от случайного включения
- Проверьте, что вакуумный насос продут до атмосферного давления
- Поставьте под сливное отверстие (m, 95) лоток для сбора масла
- Отверните пробку сливного отверстия (m, 95) и слейте масло

Когда поток масла иссякнет:

- Заверните пробку сливного отверстия (m, 95)
- Включите вакуумный насос на несколько секунд
- Проверьте, что вакуумный насос отключен и заблокирован от случайного включения
- Еще раз отверните пробку сливного отверстия (m, 95) и слейте оставшееся масло
- Проверьте, что уплотняющее кольцо (96) вставлено в пробку сливного отверстия (m, 95) и что оно не повреждено, при необходимости замените его

Плотно закройте пробку сливного отверстия (m, 95) вместе с уплотнительным кольцом (96)
Утилизация отработанного масла проводится согласно действующим нормам и правилам

Промывка вакуумного насоса



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Разлившееся масло может привести к засорению труб и охлаждающих полостей.

Возникает опасность повреждения вакуумного насоса из-за недостаточной смазки.

Опасность возгорания из-за перегрева.

Если возникло подозрение, что внутри вакуумного насоса имеются отложения, то вакуумный насос необходимо промыть.

- Проверьте, что из насоса слито все отработанное масло.
- Проверьте, что отработанный масляный фильтр (g, 100) все еще установлен
- Создайте 2,0 литра промывочного раствора из масла и керосина или дизельного топлива/солярки в пропорции 50 на 50.
- Проверьте, что пробка сливного отверстия (m, 95) полностью вставлена на место.
- Снимите крышку маслосливной горловины (k, 88)
- Залейте в насос промывочный раствор
- Плотно закройте крышку маслосливной горловины (k, 88)
- Закройте всасывающий трубопровод
- Дайте вакуумному насосу поработать не менее половины часа
- Слейте промывочный раствор и утилизируйте его согласно действующим нормам и правилам

Примечание: После такой пусконаладки может возникнуть неприятный запах, это связано с использованием керосина и еще в большей степени с использованием дизельного топлива/солярки. Если это представляет проблему, то не следует использовать дизельное топливо/солярку и вакуумному насосу нужно дать поработать в холостом режиме до исчезновения неприятного запаха.

Проверка поплавкового клапана

(вариант исполнения только с поплавковым клапаном и трубкой возврата масла)

Примечание: Очень важно, чтобы поплавок клапана (j, 200) работал правильно, в этом случае вакуумный насос сможет достичь номинального предельного низкого давления и масло не будет выводиться в выходной патрубок (d, 155).

- Проверьте, что вакуумный насос отключен и заблокирован от случайного включения
- Перед отсоединением патрубков убедитесь, что подсоединенные трубы/трубопроводы находятся под атмосферным давлением
- При необходимости отсоедините выходной трубопровод
- Снимите крышку глушителя (d, 155) над поплавковым клапаном (j, 200)
- Удалите масло из камеры поплавка с помощью всасывающей груши или других средств
- Отверните винты (341) и снимите крышку вентилятора (e, 340)

Примечание: При снятии фитинга типа «банджо» с трубки возврата масла (j, 195) может пролиться небольшое количество масла: заранее приготовьте ткань для очистки. Работайте внимательно, чтобы не потерять уплотнительные кольца фитинга типа «банджо».

- Снимите фитинг типа «банджо» трубки возврата масла (j, 195) с масляного сепаратора (n, 75) и отведите трубку возврата масла немного в сторону
- Отверните два винта на фланце поплавкового клапана (j, 200) и вытащите поплавок из масляного сепаратора (n, 75)
- Проверьте чистоту и работоспособность поплавкового клапана (j, 200), при необходимости продуйте его сжатым воздухом
- Проверьте, что уплотняющее кольцо на фланце поплавкового клапана находится на своем месте и не повреждено, при необходимости замените его
- Вставьте поплавок клапана (j, 200) в правильной ориентации в масляный сепаратор (n, 75) и закрепите его двумя винтами с пружинными шайбами

- Подсоедините фитинг типа «банджо» трубки возврата масла (j, 195) к масляному сепаратору (n, 75) с помощью полого винта и двух уплотнительных колец
- Закрепите кожух вентилятора (e, 340) к вакуумному насосу с помощью винтов (341)

Только если не нужно заменять выходные фильтры (o, 122), то выполните действия:

- ◆ Убедитесь, что уплотнение (141) под крышкой глушителя (d, 155) чистая и неповрежденная, при необходимости замените его новым уплотнением (141)
- ◆ Установите крышку глушителя (d, 155) вместе с уплотнением (141), винтами с головкой под шестигранный ключ (146) и пружинными шайбами на масляный сепаратор (n, 75)
- ◆ При необходимости подсоедините выходной трубопровод

Замена масляного фильтра

- Проверьте, что из насоса слито все масло.
- Снимите масляный фильтр (g, 100)
- Нанесите каплю нового чистого масла на уплотнительное кольцо нового масляного фильтра (g, 100)
- Установите на место новый масляный фильтр (g, 100) и затяните его рукой

Заправка свежего масла

- Подготовьте 2,0 литра масла согласно таблице → Подготовка масла
- Примечание:** Количество, указанное в этом руководстве, является только справочным. Смотровое окошко (l, 83) позволяет увидеть фактическое количество заправленного масла.

- Проверьте, что пробка сливного отверстия (m, 95) полностью вставлена на место.



ОСТОРОЖНО

Заправка масла через всасывающий патрубок (e, 260) приведет в поломке пластинок (f, 22) и к разрушению вакуумного насоса.

Всегда заправляйте масло только через маслосливную горловину (k, 88).

- Снимите крышку маслосливной горловины (k, 88)
- Залейте примерно 2,0 литра масла
- Проверьте, что уровень масла в смотровом окошке (l, 83) находится между метками MIN и MAX.
- Проверьте, что уплотняющее кольцо (89) вставлено в крышку маслосливной горловины (k, 88) и что оно не повреждено, при необходимости замените его
- Плотно закройте крышку маслосливной горловины (k, 88) вместе с уплотнительным кольцом (89)

Выходные фильтры

Проверки во время работы

Компания Busch рекомендует использовать манометр фильтра (поставляется в качестве принадлежности, → Принадлежности). Без манометра фильтра сопротивление фильтра можно оценить по току, потребляемому электродвигателем привода.

Вариант исполнения с манометром на выходном фильтре:

- ◆ Снимите всасывающий трубопровод со всасывающего патрубка (e, 260) (свободное всасывание)
- ◆ Проверьте, что показание стрелки манометра фильтра находится в зеленой части шкалы
- ◆ Заново подсоедините всасывающий трубопровод к всасывающему патрубку (e, 260)

Вариант исполнения без манометра на выходном фильтре:

- ◆ Проверьте, что вакуумный насос работает.
- ◆ Проверьте, что ток потребления электродвигателя привода имеет нормальное значение
- ◆ Вариант исполнения с обратным клапаном масла (h, 280):

Примечание: В выходном газе будет содержаться масло и в том случае, если вакуумный насос слишком долго работает без перерыва (→ Монтаж и пусконаладка → Замечания по эксплуатации).

- Проверьте, что в выходном газе нет масла

Оценка

Если показания стрелки манометра фильтра находятся в красном секторе, или если электродвигатель привода потребляет слишком большой ток и/или если производительность насоса снизилась, то выходные фильтры (о, 122) засорились и их необходимо заменить.
Примечание: Выходные фильтры нельзя хорошо очистить. Засоренные выходные фильтры нельзя заменить на новые фильтры.
Если показания стрелки манометра фильтра указывают давление меньше обычного, или если электродвигатель привода потребляет ток меньше обычного, то тогда один выходной фильтр (о, 122) пробит и выходные фильтры необходимо заменить.
Если в выходном газе содержится масло, то выходные фильтры (о, 122) могут быть либо засорены, либо пробиты, и их необходимо заменить.

Замена выходных фильтров



ОПАСНОСТЬ

Если вакуумный насос перекачивал газ, загрязненный посторонними материалами, которые опасны для здоровья, то эти опасные материалы могут загрязнить выходной фильтр.

Опасность здоровью во время замены загрязненных выходных фильтров.

Опасность окружающей среде.

При замене загрязненных выходных фильтров необходимо использовать индивидуальные средства защиты.

Использованные выходные фильтры являются особыми отходами, которые надо утилизировать отдельно согласно действующему законодательству.



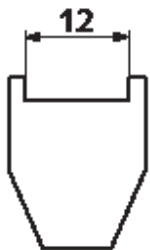
ОСТОРОЖНО

При снятии или установке фильтра пружина фильтра (р, 125) может вылететь из выходного отверстия насоса.

Опасность травмирования глаз.

При работе с пружинами фильтра (р, 125) необходимо надеть защитные очки.

Примечание: Для упрощения снятия и установки пружин фильтра (р, 125) рекомендуется изготовить специальный инструмент:



- ◆ Сделайте вилку согласно эскизу из подходящей стальной пластины толщиной 2 мм.
- ◆ Приварите нижний торец вилки к кончику отвертки с плоским жалом среднего размера.

Снятие выходных фильтров

- Проверьте, что вакуумный насос отключен и заблокирован от случайного включения
- Перед отсоединением патрубков убедитесь, что подсоединенные трубы/трубопроводы находятся под атмосферным давлением

- При необходимости отсоедините выходной трубопровод
- Снимите крышку глушителя (d, 155) с масляного сепаратора (н, 75)
- Ослабьте винты в центре крепежных пружин выходного фильтра (р, 125), но не снимайте их
- С помощью специального инструмента выжмите крепежные пружины выходного фильтра (р, 125) из углублений и поверните их
- Снимите крепежные пружины выходного фильтра (р, 125) из масляного сепаратора
- Вытащите наружу выходные фильтры (о, 122) из масляного сепаратора (н, 75)

Установка выходных фильтров



ОСТОРОЖНО

На рынке запасных частей имеются выходные фильтры, которые геометрически совместимы с вакуумными насосами Busch, но не обладают высокой фильтрующей способностью оригинальных выходных фильтров Busch, они снижают срок службы и производительность вакуумного насоса из-за увеличенного обратного давления.

Их использование увеличивает опасность вреда здоровью.

Снижается производительность и срок службы насоса.

Для обеспечения самого низкого возможного уровня выделения масляного тумана и сохранения производительности и срока службы насоса используйте только оригинальные выходные фильтры Busch.

- Убедитесь, что новые выходные фильтры (о, 122) оснащены новыми уплотнительными кольцами
- Вставьте выходные фильтры (о, 122) таким образом, чтобы их отверстия правильно размещались в ответных частях масляного сепаратора (н, 75)
- Проверьте, что кончики винтов в центре крепежных пружин выходного фильтра (р, 125) выступают за крепежные пружины примерно на 2-5 оборотов
- С помощью специального инструмента вставьте крепежные пружины выходных фильтров (р, 125) таким образом, чтобы их концы были закреплены в ответных местах масляного сепаратора (н, 75) за счет выступающих винтов и чтобы кончики винтов совпали с углублением в выходных фильтрах (о, 122)
- Затяните винты в крепежных пружинах выходных фильтров (р, 125), чтобы головки винтов касались стальных пружинных пластин
- Убедитесь, что уплотнение (141) под крышкой глушителя (d, 155) чистое и неповрежденное, при необходимости замените его новым уплотнением (141)
- Установите крышки глушителя (d, 155) вместе с уплотнением (141), винтами с головкой под шестигранный ключ (146) и пружинными шайбами на масляный сепаратор (н, 75)
- При необходимости подсоедините выходной трубопровод

Примечание: Во время работы выходные фильтры насытились маслом. Поэтому после замены выходных фильтров уровень масла может немного снизиться, это нормальное явление.

Капитальный ремонт



ОСТОРОЖНО

Для обеспечения наилучшей производительности и длительного срока службы вакуумный насос был собран и отрегулирован с точно выдержанными допусками.
Эта регулировка может быть утрачена при демонтаже вакуумного насоса. Поэтому настоятельно рекомендуется, чтобы демонтаж вакуумного насоса далее тех этапов, которые описаны в этом руководстве, выполнялся только представителями сервисной службы Busch.

 **ОПАСНОСТЬ**

Если вакуумный насос перекачивал газ, загрязненный посторонними материалами, которые опасны для здоровья, то эти опасные материалы могут загрязнить масло, масляный фильтр и выходные фильтры.

Опасные материалы могут остаться в порах, зазорах и внутренних полостях вакуумного насоса.

При демонтаже вакуумного насоса возникает угроза здоровью.

Опасность окружающей среде.


Перед отправкой вакуумного насоса его необходимо деактивировать наилучшим возможным образом, и состояние загрязнения следует указать в Заявлении о загрязнении (бланк можно загрузить с сайта www.busch-vacuum.com).

Сервисная служба компании Busch принимает к ремонту только насосы, к которым приложено полностью заполненное и скрепленное имеющую юридическую силу подписью "Заявление о загрязнении" (бланк можно загрузить с сайта www.busch-vacuum.com).

Вывод из эксплуатации Временный вывод из эксплуатации

- Перед отсоединением труб/трубопроводов убедитесь, что все трубы/трубопроводы находятся под атмосферным давлением

Повторная пусконаладка

 **ОСТОРОЖНО**

Пластинки (f, 22) могут заклинить после длительного неподвижного состояния.

В случае запуска вакуумного насоса электродвигателем привода существует опасность поломки пластинок.

После длительного периода простоя вакуумный насос необходимо проверить рукой.


После длительного периода простоя:

- ◆ Проверьте, что вакуумный насос заблокирован от случайного включения
- ◆ Снимите крышку вокруг вентилятора электродвигателя привода (400)
- ◆ Медленно проверните рукой крыльчатку вентилятора на несколько оборотов в указанном направлении вращения (смотрите стрелку, которая выбита на корпусе или на шильдике (а. 431))
- ◆ Установите крышку на ее место вокруг вентилятора электродвигателя привода (400)

Если внутри вакуумного насоса накопились отложения:

- ◆ Промойте вакуумный насос (→ Техническое обслуживание)
- ◆ Смотрите раздел → Монтаж и пусконаладка

Демонтаж и утилизация

 **ОПАСНОСТЬ**

Если вакуумный насос перекачивал газ, загрязненный посторонними материалами, которые опасны для здоровья, то эти опасные материалы могут загрязнить масло, масляный фильтр и выходные фильтры.

Опасные материалы могут остаться в порах, зазорах и внутренних полостях вакуумного насоса.


При демонтаже вакуумного насоса возникает угроза здоровью.

Опасность окружающей среде.



Во время разборки вакуумного насоса необходимо использовать индивидуальные средства защиты.

Перед утилизацией вакуумного насоса его необходимо деактивировать.

Отработанное масло, масляные фильтры и выходные фильтры необходимо утилизировать отдельно согласно действующему законодательству.

 **ОСТОРОЖНО**

Отработанное масло, использованные выходные фильтры и использованные масляные фильтры являются особыми отходами, которые надо утилизировать отдельно согласно действующему законодательству.

  **ОСТОРОЖНО**

При снятии или установке фильтра пружина фильтра (р, 125) может вылететь из выходного отверстия насоса.
Опасность травмирования глаз.
При работе с пружинами фильтра необходимо надеть защитные очки.

- Снимите выходные фильтры (о, 122) (→ Техническое обслуживание Выходные фильтры)
 - Слейте масло
 - Снимите масляный фильтр (g, 100)
 - Проверьте, что от вакуумного насоса отделены узлы и материалы, которые необходимо обрабатывать как специальные отходы
 - Проверьте, что вакуумный насос не загрязнен опасными посторонними материалами.
- Согласно последней информации, доступной на момент печати этого руководства, все материалы, использованные при изготовлении этого вакуумного насоса, не представляют опасности.
- Утилизируйте отработанное масло согласно действующим нормам и правилам
 - Утилизируйте специальные отходы согласно действующим нормам и правилам
 - Утилизируйте вакуумный насос как металлолом

Поиск и устранение неисправностей



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током, опасность повреждения оборудования.

Все электромонтажные работы может выполнять только аттестованный персонал, который знает и соблюдает следующие правила:

- IEC 364 или CENELEC HD 384 или DIN VDE 0100, соответственно,
- IEC-Отчет 664 или DIN VDE 0110,
- BGV A2 (VBG 4) или соответствующие национальные правила устройства электроустановок.



ОСТОРОЖНО

Во время работы поверхность вакуумного насоса может нагреться до температуры свыше 70 °C.

Опасность ожогов!

Дайте вакуумному насосу остыть перед касанием его корпуса, либо необходимо использовать теплозащитные рукавицы.

Проблема	Возможная причина	Метод устранения
Вакуумный насос не достигает обычного давления Электродвигатель привода потребляет слишком большой ток (сравните с начальным значением после пуска/наладки) Откачка системы длится слишком долго	Вакуумная система или всасывающий трубопровод имеет течь	Проверьте подключения труб или шлангов на возможные течи
	Если установлен вакуумный предохранительный клапан/регулятор: Вакуумный предохранительный клапан/регулятор неправильно настроен или неисправен	Отрегулируйте, отремонтируйте или замените
	Загрязненное масло (самая общая причина)	Замените масло (→ Техническое обслуживание)
	Нет масла или недостаточный уровень масла в емкости	Долейте масло (→ Техническое обслуживание)
	Выходные фильтры (o, 122) частично засорены	Замените выходные фильтры (o, 122) (→ Техническое обслуживание)
	Масляный фильтр (g, 100) засорен (масло протекает только через обводную трубку, масло больше не очищается фильтром)	Замените масляный фильтр (g, 100) (→ Техническое обслуживание)
	Сетка (261) во всасывающей патрубке (e, 261) частично засорена	Очистите сетку (261) Если приходится слишком часто выполнять очистку, то установите еще один фильтр перед вакуумным насосом
	В случае если во всасывающей патрубке (e, 260) установлен фильтр: Фильтр во всасывающей патрубке (e, 260) частично засорен	Очистите или замените фильтр всасывающей патрубка
	Частичное засорение всасывающего или выходного трубопровода	Удалите засорение
	Слишком большая длина и малый диаметр всасывающего или выходного трубопровода	Используйте больший диаметр
Диск обратного клапана во всасывающей патрубке застрял в закрытом или в частично открытом положении	Разберите всасывающий патрубок, по мере необходимости очистите сетку (261) и клапан (257) и соберите этот узел	
Трубка подачи масла неисправна или в ней течет Сломана трубка возврата масла (j, 195)	Затяните все соединения Замените все соединительные фитинги и/или трубку (заменяйте только на детали такого же размера)	

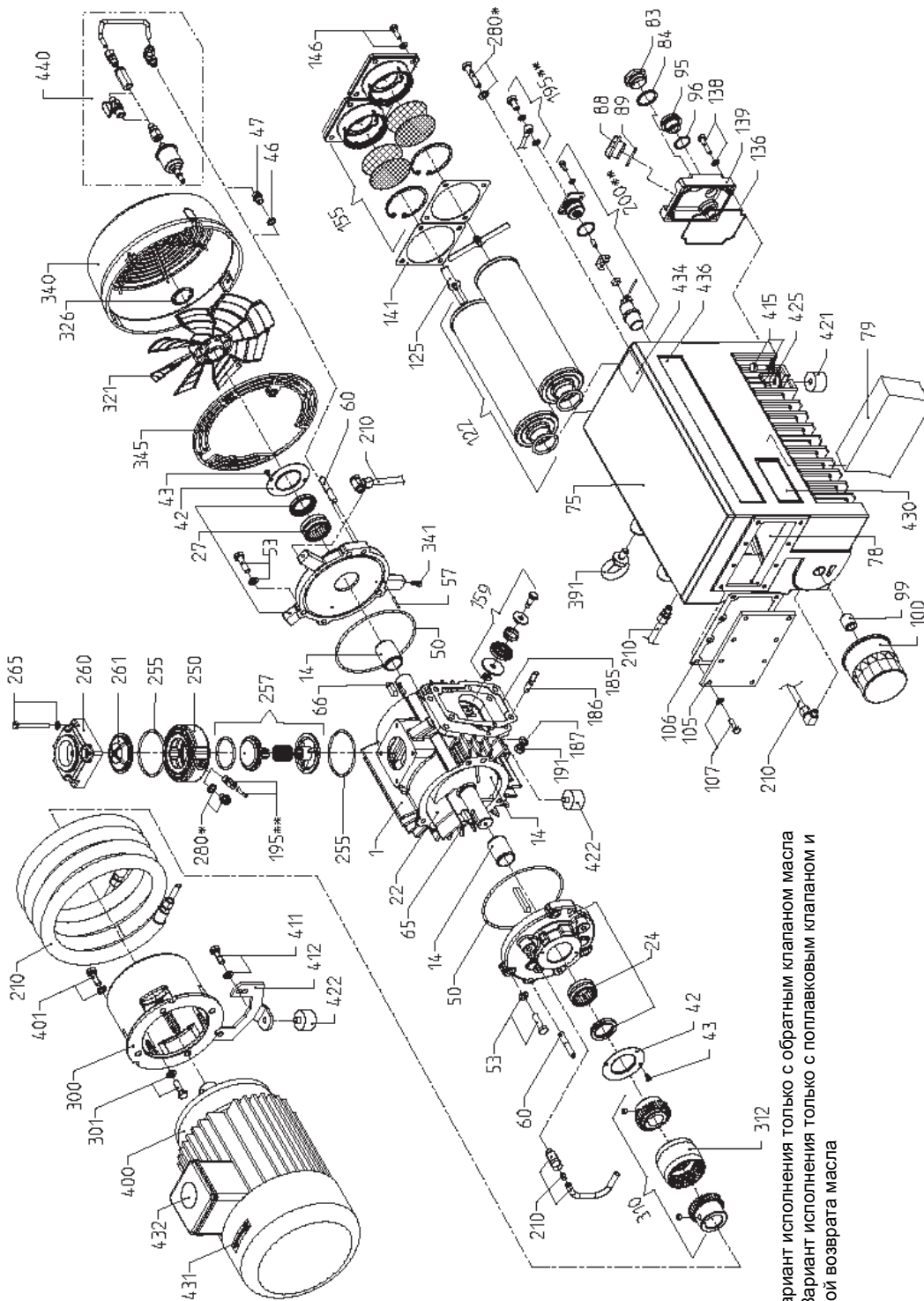
	<p>Вариант исполнения с поплавковым клапаном (j, 200) и трубкой возврата масла Поплавковый клапан (j, 200) застрял в открытом положении</p>	<p>Обеспечьте свободный ход поплавкового клапана (j, 200), при необходимости замените его (→) Техническое обслуживание ↘ Замена масла и масляного фильтра ↘ Проверка поплавкового клапана</p>
	Течь в уплотнении вала корпуса	Замените уплотнительное кольцо вала (сервисная служба Busch)
	Выходной клапан (q, 159) неправильно установлен или застрял в частично открытом положении	Разберите и заново соберите выходной клапан (q, 159) (сервисная служба Busch)
	Пластина (f, 22) застряла в роторе или как-то повреждена	Освободите пластины (f, 22) или замените их на новые (сервисная служба Busch)
	Радиальный зазор между ротором (s, 14) и цилиндром (t, 1) не соответствует техническим условиям	Заново отрегулируйте вакуумный насос (сервисная служба Busch)
	Внутренние части насоса изношены или повреждены	Отремонтируйте вакуумный насос (сервисная служба Busch)
Прокачиваемый вакуумным насосом газ имеет неприятный запах	<p>В условиях вакуума происходит испарение различных технологических материалов и компонент. Обычно это высоко летучие, т.е. газообразные компоненты масла (разные присадки), выделяемые сразу после смены масла. Примечание: Это не является признаком неисправности масляного сепаратора. Масляный сепаратор предназначен для удержания капелек масла, но не газообразных веществ.</p>	<p>Проверьте условия технологического процесса, если это имеет смысл Используйте другой тип масла, если это возможно</p>
Вакуумный насос не запускается	На электродвигатель привода (400) не поступает необходимое напряжение питания, либо в нем возникла перегрузка	Подайте на электродвигатель привода (400) правильное напряжение питания
	Защита электродвигателя привода от перегрузки не рассчитана на пусковой ток или уровень отключения установлен слишком низкий	<p>Сравните уставку уровня отключения электродвигателя привода с данными на шильдике и по мере необходимости отрегулируйте уставку В случае высокой внешней температуры: установите уставку защиты электродвигателя привода от перегрузки на 5 % выше номинального тока электродвигателя привода</p>
	Перегорел один из предохранителей	Проверьте предохранители
	Вариант исполнения с трехфазным электродвигателем для питания от однофазной сети: Неисправен фазосдвигающий конденсатор электродвигателя привода	Отремонтируйте электрооборудование привода (сервисная служба Busch)
	Соединительный кабель имеет слишком малое сечение или слишком длинный, что вызывает падение напряжения	Используйте кабель достаточного сечения
	Вакуумный насос или электродвигатель привода заклинил	<p>Убедитесь, что электродвигатель привода отсоединен от источника электропитания Снимите кожух вентилятора Попробуйте повернуть электродвигатель привода вместе с вакуумным насосом вручную Если блок не проворачивается: снимите электродвигатель привода и отдельно проверьте проворачивание электродвигателя привода и вакуумного насоса Если вакуумный насос заклинил: Отремонтируйте вакуумный насос (сервисная служба Busch)</p>
Неисправен электродвигатель привода (400)	Отремонтируйте электродвигатель привода (сервисная служба Busch)	
Вакуумный насос заклинил	В вакуумный насос попали посторонние твердые частицы	<p>Отремонтируйте вакуумный насос (сервисная служба Busch) Проверьте, что во всасывающем патрубке установлен сетчатый фильтр В случае необходимости установите дополнительный фильтр</p>
	Коррозия в вакуумном насосе из-за попавшего в него конденсата	<p>Отремонтируйте вакуумный насос (сервисная служба Busch) Проверьте технологический процесс Смотрите раздел → Монтаж и пусконаладка ↘ Замечания по эксплуатации ↘ Перекачка конденсируемых паров</p>

	<p>Вариант исполнения с трехфазным электродвигателем: Вакуумный насос вращается в неправильном направлении</p>	<p>Отремонтируйте вакуумный насос (сервисная служба Busch) При подключении вакуумного насоса проверьте, что он вращается в правильном направлении (➔ Монтаж)</p>
	<p>После выключения вакуумного насоса вакуумная система создает пониженное давление в камере насоса и в результате в камеру насоса всасывается излишнее количество масла из масляного сепаратора При запуске вакуумного насоса между его пластинками (f, 22) оказывается слишком много масла Масло не сжимается и это может привести к поломке пластинки (f, 22)</p>	<p>Отремонтируйте вакуумный насос (сервисная служба Busch) Проверьте, что вакуумная система не создает низкого давления после отключения вакуумного насоса. При необходимости установите дополнительный запорный вентиль или обратный клапан</p>
	<p>После отключения вакуумного насоса в камеру насоса попадает конденсат При запуске вакуумного насоса между его пластинками (f, 22) оказывается слишком много конденсата Конденсат не сжимается и это может привести к поломке пластинки (f, 22)</p>	<p>Отремонтируйте вакуумный насос (сервисная служба Busch) Обеспечьте отсутствие попадания конденсата в вакуумный насос. При необходимости установите сливное колено с дренажным краном Регулярно сливайте конденсат</p>
<p>Электродвигатель привода работает, а вакуумный насос остается неподвижным</p>	<p>Неисправна муфта (310) между электродвигателем привода и вакуумным насосом</p>	<p>Замените упругую муфту (310)</p>
<p>Вакуумный насос запускается, но работает слишком шумно или сильно вибрирует Электродвигатель привода потребляет слишком большой ток (сравните с начальным значением после пусконаладки)</p>	<p>Плохо затянуты соединения в клеммной коробке электродвигателя привода Вариант исполнения с трехфазным электродвигателем: Не все обмотки электродвигателя привода правильно подключены Электродвигатель привода работает только от двух фаз</p>	<p>Проверьте правильное подключение проводов по схеме соединений (особое внимание обратите на электродвигатели с шестью обмотками) Затяните или замените слабые соединения</p>
	<p>Вариант исполнения с трехфазным электродвигателем: Вакуумный насос вращается в неправильном направлении</p>	<p>Смотрите раздел ➔ Монтаж и пусконаладка</p>
	<p>Запуск после простоя в течение нескольких недель или месяцев</p>	<p>Дайте вакуумному насосу поработать несколько минут с закрытым всасывающим трубопроводом</p>
	<p>Вязкость масла слишком высока для данной внешней температуры</p>	<p>Используйте синтетическое масло или по мере необходимости используйте масло с ближайшим низким классом вязкости (ОСТОРОЖНО: работа с маслом со слишком низкой вязкостью может привести к появлению зазубрин внутри цилиндра Перед запуском вакуумного насоса прогрейте масло с помощью нагревателя или периодически включайте вакуумный насос и не давайте ему остыть</p>
	<p>Плохое качество масла, непригодный тип масла</p>	<p>Используйте рекомендованное масло высокого качества (➔ Масло, замена масла: ➔ Техническое обслуживание)</p>
	<p>В течение продолжительного времени не выполнялась замена масла</p>	<p>Выполните замену масла вместе с промывкой насоса и заменой масляного фильтра (➔ Техническое обслуживание)</p>
	<p>Выходные фильтры (o, 122) засорены и имеют черный вид из-за сгоревшего масла</p>	<p>Промойте вакуумный насос Замените масляный фильтр (g, 100) Замените выходные фильтры (o, 122) Залейте в насос новое масло (➔ Техническое обслуживание) В случае слишком короткого срока службы масла: используйте масло с более высокой термостойкостью (➔ Масло) или установите охладитель</p>
	<p>Посторонние предметы в вакуумном насосе Поломаны пластинки (f, 22) Заклинил подшипник</p>	<p>Отремонтируйте вакуумный насос (сервисная служба Busch)</p>

Вакуумный насос работает с сильным шумом	Неисправен подшипник	Отремонтируйте вакуумный насос (сервисная служба Busch)
	Износ элемента муфты (310)	Замените упругую муфту (310)
	Поломаны пластинки (f, 22)	Отремонтируйте вакуумный насос (сервисная служба Busch) Используйте только рекомендованное масло (→ Масло) и заменяйте его чаще
Вакуумный насос очень сильно нагревается (температура отстойника масла не должна превышать 100 °C)	Недостаточная вентиляция воздуха	Проверьте, что охлаждению вакуумного насоса не мешает пыль или грязь Очистите кожух вентилятора, крыльчатку вентилятора, решетку вентилятора и ребра радиатора охлаждения При установке вакуумного насоса внутри небольшого объема обеспечьте достаточную вентиляцию На вакуумном насосе с охладителем масла: очистите промежуточные зазоры между ребрами охладителя
	Слишком высокая внешняя температура	Соблюдайте допустимый диапазон температуры эксплуатации
	Слишком высокая температура всасываемого газа	Соблюдайте допустимый диапазон температуры всасываемого газа
	Выходные фильтры (o, 122) частично засорены	Замените выходные фильтры (o, 122)
	Масляный фильтр (g, 100) засорен (масло протекает только через обводную трубку, масло больше не очищается фильтром)	Замените масляный фильтр (g, 100) (→ Техническое обслуживание)
	Недостаточный уровень масла в емкости	Долейте масло
	Масло выгорает из-за перегрева	Промойте вакуумный насос Замените масляный фильтр (g, 100) Замените выходные фильтры (o, 122) Залейте в насос новое масло (→ Техническое обслуживание) В случае слишком короткого срока службы масла: используйте масло с более высокой термостойкостью (→ Масло) или установите охладитель
	Напряжение или частота сети электропитания не соответствует норме	Обеспечьте стабильный источник электропитания
	Частичное засорение фильтров или сеток Частичное засорение всасывающего или выходного трубопровода	Удалите засорение
	Слишком большая длина и малый диаметр всасывающего или выходного трубопровода	Используйте больший диаметр
	Из выходного патрубка вакуумного насоса выходит дым или вылетают капельки масла Уровень масла снижается	Неправильно установлен выходной фильтр (o, 122)
Отсутствует или повреждено уплотнительное кольцо		Установите уплотнительное кольцо (→ Техническое обслуживание)
В выходном фильтре (o, 122) имеются трещины		Замените выходной фильтр (o, 122) (→ Техническое обслуживание)
Выходные фильтры (o, 122) засорены посторонним материалом Примечание: Заполнение выходных фильтров маслом не является неисправностью и не снижает работоспособность выходных фильтров! Капающее с выходных фильтров масло возвращается в систему циркуляции масла		Замените выходные фильтры (o, 122) (→ Техническое обслуживание)

	<p>Вариант исполнения с обратным клапаном масла (h, 280):</p> <p>В случае если вакуумный насос без перерыва работает более 10 часов, масло собирается в верхней камере масляного сепаратора (n, 75) в таком количестве, что оно выводится из насоса вместе с выкачиваемым газом</p>	<p>Регулярно выключайте вакуумный насос на небольшие интервалы времени. Проверьте, что обратный клапан масла (h, 280) работает правильно и позволяет маслу стечь из верхней камеры масляного сепаратора (n, 75) в нижнюю камеру сразу после выключения вакуумного насоса (➔ Описание изделия ➡ Циркуляция масла)</p>
	<p>Вариант исполнения с обратным клапаном масла (h, 280):</p> <p>Обратный клапан масла (h, 280) работает неправильно или засорен (при правильной работе клапан должен закрыться, если к нему приложить давление, и открыться при приложении разрежения; ОСТОРОЖНО: не прикасайтесь губами к обратному клапану масла, никогда не вдыхайте воздух через обратный клапан масла!)</p>	<p>Очистите или замените обратный клапан масла (h, 280):</p>
	<p>Вариант исполнения с поплавковым клапаном (j, 200) и трубкой возврата масла</p> <p>Поплавковый клапан (j, 200) застрял в закрытом положении</p>	<p>Обеспечьте свободный ход поплавкового клапана (j, 200), при необходимости замените его (➔ Техническое обслуживание ➡ Замена масла и масляного фильтра ➡ Проверка поплавкового клапана)</p>
	<p>Трубка возврата масла (j, 195) засорена или сломана</p>	<p>Очистите трубку возврата масла (j, 195)</p> <p>Замените сломанную трубку возврата масла (j, 195) на трубку с одинаковыми размерами, долейте масло (при необходимости обращайтесь в сервисную службу компании Busch)</p>
<p>Масло имеет черный цвет</p>	<p>Слишком большие интервалы между заменой масла</p> <p>Масло перегрелось</p>	<p>Промойте вакуумный насос</p> <p>Замените масляный фильтр (g, 100)</p> <p>Замените выходные фильтры (o, 122)</p> <p>Залейте в насос новое масло (➔ Техническое обслуживание)</p> <p>В случае слишком короткого срока службы масла: используйте масло с более высокой термостойкостью (➔ Масло) или установите охладитель</p>
<p>Масло водянистое и приобрело беловатый цвет</p>	<p>В вакуумный насос попала вода или значительное количество влаги</p>	<p>Промойте вакуумный насос</p> <p>Замените масляный фильтр (g, 100)</p> <p>Замените выходные фильтры (o, 122)</p> <p>Залейте в насос новое масло (➔ Техническое обслуживание)</p> <p>Измените режим эксплуатации насоса (➔ Монтаж и пусконаладка ➡ Замечания по эксплуатации ➡ Перекачка конденсируемых паров)</p>
<p>Масло стало тягучим и/или вязким</p>	<p>Неправильный тип масла, возможна ошибка при заливке</p> <p>Возможна доливка неправильного масла</p>	<p>Промойте вакуумный насос</p> <p>Замените масляный фильтр (g, 100)</p> <p>Замените выходные фильтры (o, 122)</p> <p>Залейте в насос новое масло (➔ Техническое обслуживание)</p> <p>Проверьте, что при заправке и доливке масла используется правильный тип масла</p>
<p>Масло пенится</p>	<p>Смешивание несовместимых масел</p>	<p>Промойте вакуумный насос</p> <p>Замените масляный фильтр (g, 100)</p> <p>Замените выходные фильтры (o, 122)</p> <p>Залейте в насос новое масло (➔ Техническое обслуживание)</p> <p>Проверьте, что при доливке масла используется правильный тип масла</p>

Сборочный чертёж



xx* вариант исполнения только с обратным клапаном масла
 xx** Вариант исполнения только с поплавковым клапаном и
 трубкой возврата масла

Запасные части

Примечание: Заказывайте запасные части и принадлежности, согласно приведенной ниже таблице. Всегда указывайте тип и заводской номер вашего вакуумного насоса.

Это позволит сервисной службе Busch проверить совместимость вашего вакуумного насоса с модернизированной или улучшенной деталью. Этот список запчастей предназначен для типичной конфигурации вакуумного насоса RA 0063 - 0100 F. В зависимости от конкретного заказа данные для запасных частей могут измениться.

Позиция	Название детали	Кол-во	Артикул
1	Цилиндр (RA 0063 F)	1	0223 137 495
1	Цилиндр (RA 0100 F)	1	0223 136 239
14	Ротор с втулками вала (RA 0063 F)	1	0950 108 821
14	Ротор с втулками вала (RA 0100 F)	1	0950 108 822
22	Пластина (RA 0063 F)	3	0722 000 330
22	Пластина (RA 0100 F)	3	0722 000 360
24	Крышка цилиндра со стороны А, в сборе	1	0952 137 028
27	Крышка цилиндра со стороны В, в сборе	1	0952 139 111
42	Опорная шайба	2	0391 000 601
43	Винт с головкой под шестигранный ключ	4	0410 000 023
46	Уплотнительное кольцо	1	0484 000 029
47	Пробка	1	0415 000 002
50	Уплотнительное кольцо	2	0486 000 539
53	Винт с головкой под шестигранный ключ/стопорная шайба	6	0947 127 452
57	Цилиндрический штифт	1	0437 138 870
60	Конический штифт (RA 0063 F)	4	0437 104 545
60	Конический штифт (RA 0100 F)	4	0437 000 074
65	Параллельная шпонка	1	0434 000 044
66	Параллельная шпонка	1	0434 000 044
75	Масляный сепаратор (вариант исполнения с поплавковым клапаном и трубкой возврата масла)	1	0266 137 792
75	Масляный сепаратор (вариант исполнения с обратным клапаном масла)	1	0266 138 129
78	Металлическая полка	1	0534 101 306
79	Туманоуловитель	1	0534 101 308
83	Смотровое окошко	1	0583 000 001
84	Прокладка	1	0480 000 271
88	Пробка	1	0710 000 009
89	Уплотнительное кольцо	1	0486 000 590
95	Пробка	1	0710 000 010
96	Уплотнительное кольцо	1	0486 000 505
99	Ниппель	1	0461 000 061
100	Масляный фильтр	1	0531 000 002
105	Крышка	1	0360 108 294
106	Прокладка	1	0480 108 718
107	Винт с головкой под шестигранный ключ/стопорная шайба	8	0947 127 445
122	Выходной фильтр с уплотнительным кольцом	1	0992 130 806
125	Пружина фильтра	2	0947 000 720
136	Круглая прокладка - крышка для доступа	1	0486 114 368
138	Винт с головкой под шестигранный ключ/стопорная шайба	4	0947 127 447
139	Крышка для доступа	1	0247 113 773
141	Прокладка	2	0480 000 112
146	Винт с головкой под шестигранный ключ/стопорная шайба	8	0947 127 445
155	Пластина крышки глушителя, в сборе	2	0947 125 296

159	Выходной клапан, в сборе	2	0916 126 769
185	Прокладка	1	0480 000 150
186	Резьбовая шпилька	4	0412 104 730
187	Пружинная стопорная шайба	4	0432 000 012
191	Шестигранный гайка	4	0420 000 035
195	Трубка возврата масла, в сборе	1	0946 139 103
200	Поплавковый клапан, в сборе	1	0947 138 417
210	Диафрагма подачи масла (RA 0063 F), в сборе	1	0913 117 027
210	Диафрагма подачи масла (RA 0100 F), в сборе	1	0913 135 939
250	Входной фланец, нижняя часть	1	0246 101 999
255	Уплотнительное кольцо	2	0486 000 526
257	Вставка клапана, в сборе	1	0916 125 491
260	Входной фланец	1	0246 000 541
261	Сетка	1	0534 000 018
265	Винт с головкой под шестигранный ключ/стопорная шайба	4	0947 127 453
280	Клапан возврата масла, в сборе	1	0946 139 037
300	Фланец электродвигателя	1	0247 107 490
301	Винт с головкой под шестигранный ключ/стопорная шайба	3	0947 127 451
310	Муфта, в сборе, для 3-фазного электродвигателя, Ø вала электродвигателя 24 мм	1	0510 000 014
310	Муфта, в сборе, для 3-фазного электродвигателя, Ø вала электродвигателя 28 мм (не для электродвигателя 0621 129 389)	1	0510 000 015
310	Муфта в сборе, для электродвигателя 0621 129 389	1	0510 000 037
310	Муфта, в сборе, для электродвигателя, Ø вала электродвигателя 24 мм	1	0510 000 507
310	Муфта, в сборе, для электродвигателя, Ø вала электродвигателя 28 мм	1	0510 000 506
310	муфты для других электродвигателей	1	по заказу
312	Втулка муфты, для электродвигателя (не для электродвигателя 0621 129 389)	1	0512 000 004
312	Втулка муфты для электродвигателя 0621 129 389	1	0512 000 005
312	Резиновый вкладыш втулки для электродвигателя	1	0512 000 109
315	Защитный зажим (RA 0063 F)	3	0710 109 012
321	Вентилятор с осевым потоком (RA 0063 F)	1	0524 121 854
321	Вентилятор с осевым потоком (RA 0100 F)	1	0524 108 653
326	Стопорное кольцо	1	0432 000 380
340	Кожух вентилятора	1	0713 000 108
341	Винт-саморез	3	0416 120 665
345	Защитная решетка	1	0713 108 129
391	Рым-болт	1	0416 000 023
400	3-фазный электродвигатель 1.5 кВт, 230/400 В, 50 Гц, 1500 об/мин, вал Ø24 x 50 мм	1	0616 127 187
400	3-фазный электродвигатель 1.8 кВт, 190-210/380-420 В, 50 Гц, 1500 об/мин; 2.2 кВт, 190-240/380-480 В, 60 Гц, 1800 об/мин, вал Ø28 x 60 мм	1	0620 129 388
400	3-фазный электродвигатель 2.2 кВт, 230/400 В, 50 Гц, 1500 об/мин, вал Ø28 x 60 мм	1	0620 127 188

RA 0063 - 0100 F
0870139536 / 051214

Запасные части
Стр. 20

Производитель Busch Productions GmbH,
Schauinslandstraße 1, D 79689 Maulburg,
Tel.: (07622) 681-0
Fax: (07622) 548-4

400	3-фазный электродвигатель 2.5 кВт, 190-210/380-420 В, 50 Гц, 1500 об/мин; 3.0 кВт, 190-240/380-480 В, 60 Гц, 1800 об/мин, вал Ø28 x 60 мм	1	0621 129 389
400	3-фазный электродвигатель 3.0 кВт, 230/400 В, 50 Гц, 1500 об/мин, вал Ø28 x 60 мм	1	0620 127 189
400	3-фазный электродвигатель 1.8 кВт, 230/400 В, 50 Гц, 1500 об/мин, вал Ø 24 x 50 мм	1	0620 000 340
400	Электродвигатель 2.0 кВт, 230/400 В, 60 Гц, 1800 об/мин, вал Ø 28x 60 мм	1	0620 000 341
400	другие электродвигатели	1	по заказу
401	Винт с головкой под шестигранный ключ/стопорная шайба	2	0947 127 450
411	Винт с головкой под шестигранный ключ/стопорная шайба	2	0947 127 451
412	Опора	1	0391 107 504
415	Винт с головкой под шестигранный ключ/стопорная шайба	1	0947 127 450
421	Резиновая опора	1	0561 000 001
422	Резиновая опора	2	0561 000 030
425	Шайба	1	0431 000 132
430	Шильдик	1	0565 102 562
431	Стрелка направления вращения	1	0565 000 003
432	Табличка «перед монтажом»	1	0565 104 694
434	Табличка «Горячая поверхность»	1	0565 531 032
436	Табличка Busch R 5	1	0565 138 308
440	Газобалластный клапан (опционно)	1	0916 101 781
440	Газобалластный клапан, регулируемый (опционно)	1	по заказу
—	Фильтр для газобалластного клапана	1	0531 126 699
540	Воздушный фильтр с бумажным картриджем (RA 0063 F, не показан, опционный)	1	0530 000 002
—	Бумажный картридж для воздушного фильтра (RA 0063 F, не показан, опционный)	1	0532 000 002
540	Воздушный фильтр с бумажным картриджем (RA 0100 F, не показан, опционный)	1	0530 000 003
—	Бумажный картридж для воздушного фильтра (RA 0100 F, не показан, опционный)	1	0532 000 003
540	Воздушный фильтр с полиэфирным картриджем (RA 0063 F, не показан, опционный)	1	0530 121 867
—	Полиэфирный картридж для воздушного фильтра (RA 0063 F, не показан, опционный)	1	0532 121 862
540	Воздушный фильтр с полиэфирным картриджем (RA 0100 F, не показан, опционный)	1	0530 121 868
—	Полиэфирный картридж для воздушного фильтра (RA 0100 F, не показан, опционный)	1	0532 121 863
541	Двойной ниппель (не показан, для воздушного фильтра, опционный)	1	0456 000 328
—	Колено (не показано, для горизонтального воздушного фильтра, опционное)	1	0456 000 327

Комплекты запасных частей

Комплект запасных частей	Описание	Артикул
Ремонтный комплект	масляный фильтр, выходной фильтр с соответствующими уплотнениями	0992 106 214

Комплект уплотнений/прокладок	все необходимые уплотнения, кроме уплотнения для поплавкового клапана	0990 106 211
Комплект для капитального ремонта (RA 0063 F)	ремонтный комплект, комплект уплотнений и ремонтных деталей, кроме поплавкового клапана и уплотнения для поплавкового клапана	0993 106 212
Комплект для капитального ремонта (RA 0100 F)	ремонтный комплект, комплект уплотнений и ремонтных деталей, кроме поплавкового клапана и уплотнения для поплавкового клапана	0993 106 213


Принадлежности


Принадлежности	Описание	Артикул
Фильтр всасываемого воздуха	RA 0063 F, на стороне всасывания, вертикальный, с бумажным картриджем, для фильтрации твердых частиц	0945 000 132
Фильтр всасываемого воздуха	RA 0100 F, на стороне всасывания, вертикальный, с бумажным картриджем, для фильтрации твердых частиц	0945 000 134
Фильтр всасываемого воздуха	RA 0063 F, на стороне всасывания, горизонтальный, с бумажным картриджем, для фильтрации твердых частиц	0945 000 133
Фильтр всасываемого воздуха	RA 0100 F, на стороне всасывания, горизонтальный, с бумажным картриджем, для фильтрации твердых частиц	0945 000 135
Фильтр всасываемого воздуха	RA 0063 F, на стороне всасывания, вертикальный, с полиэфирным картриджем, пищевого качества, для фильтрации твердых частиц	0945 121 873
Фильтр всасываемого воздуха	RA 0100 F, на стороне всасывания, вертикальный, с полиэфирным картриджем, пищевого качества, для фильтрации твердых частиц	0945 121 875
Фильтр всасываемого воздуха	RA 0063 F, на стороне всасывания, горизонтальный, с полиэфирным картриджем, пищевого качества, для фильтрации твердых частиц	0945 121 874
Фильтр всасываемого воздуха	RA 0100 F, на стороне всасывания, горизонтальный, с полиэфирным картриджем, пищевого качества, для фильтрации твердых частиц	0945 121 876
Манометр на фильтре	для упрощения проверки степени засорения выходного фильтра	0946 000 100
Блок регулятора вакуума	для настройки необходимого рабочего давления; патрубок R 1¼ дюйма	0947 000 449
Газобалластный клапан, в сборе	для перекачки конденсируемых паров, с бумажным фильтром	0916 101 781
Газобалластный клапан, регулируемый, в сборе	для перекачки конденсируемых паров, с бумажным фильтром и шаровым вентиляем	по заказу
Автоматический выключатель электродвигателя	диапазон регулировки: 1.6 – 2.4 А, 3 фазы	0985 000 248
Автоматический выключатель электродвигателя	диапазон регулировки: 2.4 – 4.0 А, 3 фазы	0985 000 249
Автоматический выключатель электродвигателя	диапазон регулировки: 4.0 – 6.0 А, 3 фазы	0985 104 496
Автоматический выключатель электродвигателя	диапазон регулировки: 6.0 – 10.0 А, 3 фазы	0985 104 497
Автоматический выключатель электродвигателя	диапазон регулировки: 10.0 – 16.0 А, 3 фазы	0985 104 498
Автоматический выключатель электродвигателя	диапазон регулировки: 10.0 – 16.0 А, 1 фаза	0985 101 152

Масло

Обозначение	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
На основе	Минеральное масло	Минеральное масло	Минеральное масло	Диэфир	Минеральное масло	PAO	PAO	PAO
Плотность (г/см ³)	0.872	0.884	0.888	0.96	0.87	0.83	0.83	0.84
Диапазон внешних температур [°C]	< 5	5 ...20	12 ... 30	12 ... 40	12 ... 30	< 5	5 ...20	10 ... 40
Кинематическая вязкость при 40 °C [мм ² /с]	30	68	110	95	94	32	68	96
Кинематическая вязкость при 100 °C [мм ² /с]	5	8.5	11.5	9.5 — 6	10	13		
Температура вспышки [°C]	225	235	260	255	264	240	240	240
Точка росы [°C]	-15	-15	-15	-30	-15	-60	-55	-50
Артикул для упаковки 1 л	0831 000 086	0831 102 492	0831 000 060	0831 000 099	0831 133 403	0831 122 575	0831 131 846	0831 122 573
Артикул для упаковки 5 л	0831 000 087	0831 102 493	0831 000 059	0831 000 100 —	0831 131 845	0831 131 847	0831 122 572	
Примечание	Стандартное масло для обычных приложений	Стандартное масло для обычных приложений	Стандартное масло для обычных приложений	Для приложений с повышенной термостойкостью и химической стойкостью	Для приложений с очень высоким вакуумом	Для пищевых приложений (NSF H1)	Для пищевых приложений (NSF H1)	Для пищевых приложений (NSF H1)
Заправляемое количество, примерно [л]	2.0							

Декларация о соответствии ЕС

Примечание: Эта Декларация о соответствии и указанная на шильдике маркировка  действуют для вакуумного насоса, входящего в объем поставок компании Busch.

Если вакуумный насос встроен в более крупную установку, то изготовитель этой более крупной установки (а возможно, ее оператор или эксплуатирующая компания) должен выполнить процесс проверки соответствия Директиве по механизмам 98/37/ЕС для крупной установки, оформить Декларацию о соответствии и указать соответствующую маркировку .

Мы, компания

Busch Produktions GmbH
Schauinslandstr. 1
79689 Maulburg
Германия

заявляем, что вакуумные насосы **RA 0063 - 0100 F**

соответствуют требованиям Директив Европейского Совета

“Механизмы” 98/37/ЕС,

«Электрическое оборудование для использования при ограниченных уровнях напряжения», (так называемая “Директива низкого напряжения”) 73/23/ЕЕС,

“Электромагнитная совместимость” 89/336/ЕЕС

и были спроектированы и изготовлены согласно следующим техническим условиям:

Стандарт	Название стандарта
Согласованные стандарты	
EN 12100-1 EN 12100-2	Безопасность механизмов - Основные концепции, общие принципы проектирования - Часть 1 и 2
EN 294	Безопасность механизмов - Безопасные зоны для устранения зон опасности, доступных для рук
EN 1012-1 EN 1012-2	Компрессоры и вакуумные насосы - Требования безопасности - Часть 1 и 2
EN ISO 2151	Акустика - Нормы испытания шума для компрессоров и вакуумных насосов - Инженерный метод (Класс 2)
EN 60204-1	Безопасность механизмов - Электрооборудование машин - Часть 1: Общие требования
EN 61000-6-1 EN 61000-6-2	Электромагнитная совместимость (ЭМС) - Общие стандарты помехозащищенности
EN 61000-6-3 EN 61000-6-4	Электромагнитная совместимость (ЭМС) - Общие стандарты излучения

Изготовитель



Dr.-Ing. Karl Busch
Генеральный директор

Busch – во всех отраслях промышленности www.busch-vacuum.com

Австралия

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

Австрия

Busch Austria GmbH
Industriepark Nord
2100 Korneuburg
Тел.: 02262 / 756 65-0
Факс: 02262 / 756 65-20

Бельгия

Busch N.V./Busch SA
Kruinstraat 7
9160 Lokeren
Тел.: (0)9 / 348 47 22
Факс: (0)9 / 348 65 35

Бразилия

Busch do Brasil Ltda.
Rod. Edgard Máximo Zambotto, Km 64
13240-000 Jarinú-SP
Тел.: (55) 11-4016 1400
Факс: (55) 11-4016 1077

Канада

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

Китай

Busch Vacuum (Shanghai) Co., Ltd
18 Bin Yang Road, Shanghai
China 200235
Тел.: +86 21 6436 1919
Факс: +86 21 5031 5766

Республика Чехия

Busch Vakuu s.r.o.
Pra ákova 10
619 00 Horní Heršpice
Brno
Тел.: +420 543 42 48 55
Факс: +420 543 42 48 56

Дания

Busch Vakuumtechnik A/S
Parallelvej 11
8680 Ry
Тел.: +45 87 88 07 77
Факс: +45 87 88 07 88

Финляндия

Busch Vakuumtechnik Oy
Sinikellonpolku 3
01300 VANTAA
Тел.: 09 774 60 60
Факс: 09 774 60 666

Франция

Busch France S.A.
Parc Technologique
de Bois Chaland CE 2922
91029 Evry Cedex
Тел.: 01 69 89 89 89
Факс: 01 60 86 16 74

Германия

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Schauinslandstr. 1
79689 Maulburg
Тел.: (0 76 22) 6 81-0
Факс: (0 76 22) 6 81-194
e-mail: sec.bu@busch.de
Dr.-Ing. K. Busch GmbH

Niederlassung Nord
Ernst-Abbe-Str. 1-3
25451 Quickborn

Тел.: (0 41 06) 7 99 67-0
Факс: (0 41 06) 7 99 67-77
Dr.-Ing. K. Busch GmbH

Niederlassung West
Nordring 35
64807 Dieburg

Тел.: (0 60 71) 92 82-0
Факс: (0 60 71) 14 71
Dr.-Ing. K. Busch GmbH

Niederlassung Süd-Ost
Gewerbstraße 3
90579 Langenzenn

Тел.: (09 01) 90 25-0
Факс: (09 01) 90 25-25
Dr.-Ing. K. Busch GmbH

Außenstelle Zella-Mehlis
Am Rain 11
98544 Zella-Mehlis

Тел.: (0 36 82) 46 92 71
Факс: (0 36 82) 46 92 73

Ирландия

Busch Ireland Ltd.
A10-11 Howth Junction Business Centre
Kilbarrack, Dublin 5

Тел.: 00353 1 832 1466
Факс: 00353 1 832 1470

Италия

Busch Italia S.r.l.
Via Ettore Majorana, 16
20054 Nova Milanese
Тел.: 0362 370 91
Факс: 0362 370 999

Япония

Nippon Busch K.K.
1-23-33, Megumigaoka
Hiratsuka City, Kanagawa
Japan 259-1220
Тел.: 0463-50-4000
Факс: 0463-50-4004

Корея

Busch Korea Ltd.
392-1 Yangji-Ri, Yangji-Myun,
Yongin-si, Kyunggi-Do
Тел.: 031) 321-8114
Факс: 031) 321 4330

Малайзия

Busch (Malaysia) Sdn Bhd.
6 Jalan Taboh 33/22
Shah Alam Technology Park
Section 33
40400 Shah Alam
Selangor D. E.
Тел.: 03 5122 2128
Факс: 03 5122 2108

Голландия

Busch B.V.
Pompmlaan 2
3447 GK Woerden
Postbus 2091
3440 DB Woerden
Тел.: (0)348 - 462300
Факс: (0)348 - 422939

Новая Зеландия

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

Норвегия

Busch Vakuumteknikk AS
Hestehagen 2
1440 Drøbak
Тел.: 64 98 98 50
Факс: 64 93 66 21

Польша

Busch Polska Sp. z o.o.
Ul. Chopina 27
87800 W_oc_awk
Тел.: (054) 2315400
Факс: (054) 2327076

Сингапур

Busch Vacuum Singapore Pte Ltd
20 Shaw Road
#01-03 Ching Shine Building
Singapore 36 79 56
Тел.: (65) 6488 0866
Факс: (65) 6288 0877

Испания

Busch Ibérica S.A.
C/. Penedès, 47-49
08192 Sant Quirze del Vallès
Тел.: 93 721 77 77
Факс: 93 721 42 07

Швеция

Busch Vakuumteknik AB
Bråta Industriområde
435 33 Mölnlycke
Тел.: 031 - 338 00 80
Факс: 031 - 338 00 89

Швейцария

Busch AG
Waldweg 22
4312 Magden
Тел.: 061 / 845 90 90
Факс: 061 / 845 90 99

Тайвань

Busch Taiwan Corporation
No. 69, Sec. 3, Pei Shen Rd.
Shen Keng Hsiang,
Taipei Hsien,
Taiwan (222), R.O.C
Тел.: (02) 2662 0775
Факс: (02) 2662 0796

Турция

VAKUTEK
Emlak Kredi Ishani No: 179
81130 Üsküdar-Istanbul
Тел.: (216) 310 0573
Факс: (216) 343 5126

Соединенное Королевство

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

США

Busch, Inc.
516-B Viking Drive
Virginia Beach, VA 23452
Тел.: (757) 463-7800
Факс: (757) 463 7407
Semiconductor Vacuum Group Inc.
Morgan Hill, CA 95037
Тел.: (408) 955 1900
Факс: (408) 955 0229

