СОДЕРЖАНИЕ

Введение 2
Описание изделия 3
Применение 3
Принцип работы 3
Охлаждение 3
Двухпозиционный выключатель 3
Техника безопасности 4
Использование по назначению 4
Таблички с инструкциями по технике безопасности 4
Шумоизлучение 4
Транспортировка 4
Транспортировка в упаковке 4
Транспортировка без упаковки 4
Хранение 4
Краткосрочное хранение 4
Консервация 4
Установка и ввод в эксплуатацию 5
Необходимые предварительные условия монтажа 5
Дополнительные условия 5
Предложения по укладке 5
Легенда: 5
Однократный цикл / Без восстановления 6
Частичное восстановление 6
Охлаждение по замкнутому циклу / Полное восстановление 7
Расположение и пространство, необходимое для монтажа 7
Всасывающий патрубок 8
Нагнетательный патрубок 8
Электрические соединения / Органы управления 8
Установка 8
Монтаж 8
Электромонтажные работы 8
Подключение магистралей / трубопроводов 8
Заливка рабочей среды 8
Регистрация рабочих параметров 8
Замечания по эксплуатации 9
Использование 9
Настройка рабочих условий 9
Выбор рабочей жидкости 9
Требования к пресной воде 9
Уровень рабочей среды 9
Регулирование давления 9
Удаление грязи и осадков 9
Техническое обслуживание 10
Порядок технического обслуживания 10
Ежемесячно 10
Каждые 6 месяцев 10
Ежегодно 10
Демонтаж и сборка 10
Демонтаж 10
Повторный ввод в эксплуатацию 10
Капитальный ремонт 10
Снятие с эксплуатации 10
Временное снятие с эксплуатации 10
Ввод в эксплуатацию 10
Разборка и утилизация 10
Запасные детали 11
Поиск и устранение неисправностей 12
Декларация Европейского Союза о соответствии 15
Чертеж в разрезе и перечень запасных частей 16
LX 0030 B – LX 0055 B 16
LX 0110 B – LX 0430 B 17
Технические характеристики 18
Компания Busch-представительства по всему миру 19

Предисловие

Примите наши поздравления с приобретением вакуумного насоса производства компании Busch. Осуществляя строгое соблюдение производственных требований, внедрение нововведений и непрерывное конструктивное улучшение, компания Busch предлагает современные решения в области вакуумной техники и техники, работающей под давлением.

Настоящее руководство по эксплуатации содержит следующую информацию:

- описание изделия,
- техника безопасности,
- транспортировка,
- хранение,
- монтаж и ввод в эксплуатацию,
- техническое обслуживание,
- капитальный ремонт,
- отыскание и устранение неисправностей; а также
- запасные части

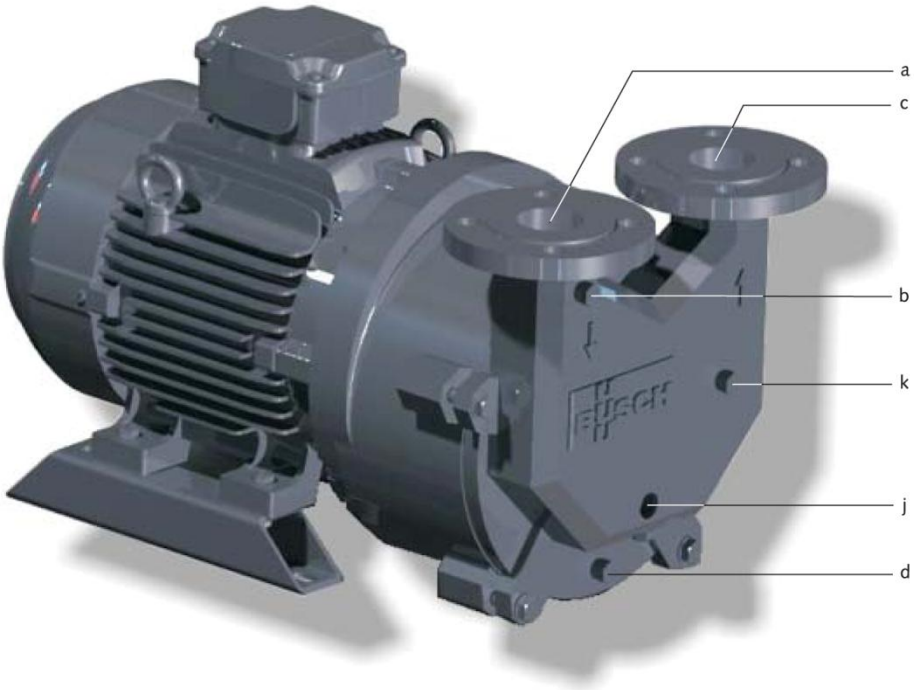
вакуумного насоса.

Система подачи рабочей жидкости или описывается в отдельном документе, или оборудуется оператором.

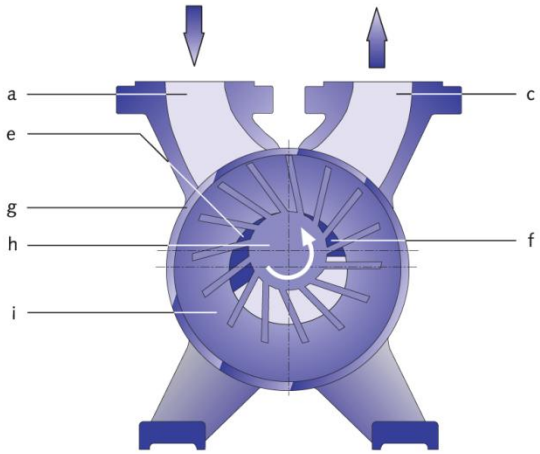
Применительно к данному руководству, "*предэксплуатационное обслуживание*" вакуумного насоса означает его транспортировку, хранение, монтаж и пуско-наладочные работы, что оказывает влияние на условия эксплуатации, техническое обслуживание, выявление и устранение неисправностей, а также капитальный ремонт вакуумного насоса.

Перед предэксплуатационным обслуживанием вакуумного насоса необходимо внимательно прочитать и хорошо понять настоящее руководство. В случае каких-либо неясностей, убедительно просим обращаться в местное представительство компании Busch!

Настоящее руководство, равно как и другие необходимые инструкции, подлежат хранению на месте эксплуатации насоса.



a Всасывающий патрубок
b Антикавитационная защита
c Патрубок нагнетания
d Сливной патрубок
e Всасывающее отверстие
f Сливное отверстие
g Кожух
h Рабочее колесо
i Жидкостное кольцо
j Входной патрубок для рабочей жидкости
k Центральный дренаж



Описание изделия

Применение

Вакуумный насос предназначен для:

– всасывания невзрывоопасных газов и паров.

Данный вакуумный насос можно использовать только по согласованию с компанией Busch. Перекачиваемую среду, рабочую жидкость и диапазоны температур нельзя изменять без письменного согласия компании Busch.

Вакуумный насос рассчитан на установку в потенциально не взрывоопасной среде.

Вакуумный насос термически пригоден для непрерывной эксплуатации. (100 % производительность)

Вакуумный насос имеет защиту от предельного остаточного давления. Работа с перекрытой (заглушенной) линией всасывания приведет к повреждению вакуумного насоса.

Принцип работы

Вакуумный насос работает по жидкостно-кольцевому принципу.

Во время остановки корпус насоса (g) должен заполняться рабочей жидкостью (обычно водой) примерно до осевой линии вала. При запуске вакуумного насоса рабочее колесо отбрасывает жидкость на периферию корпуса, где образуется жидкостное кольцо, которое вращается в корпусе насоса. Это жидкостное кольцо заполняет зазор между рабочим колесом (h) и корпусом (g). В положение 12 часов жидкостное кольцо касается ступицы рабочего колеса (h). Так как рабочее колесо вращается против часовой стрелки (если смотреть с неприводного торца), жидкостное кольцо удаляется от ступицы, оставляя зазор для газа, который входит через всасывающий патрубок (e) (в положении примерно от 11 до 8 часов). Полость, создаваемая ступицей, кольцом жидкости и двумя соседними лопатками рабочего колеса, достигает максимального объема в положении 6 часов. По мере того, как рабочее колесо продолжает вращаться, кольцо жидкости приближается к ступице рабочего колеса, объем полости снижается и находившийся в ней газ выталкивается через нагнетательный патрубок (f) (примерно от положения 3 часа до положения 12 часов). Такая последовательность повторяется для каждой полости между двумя лопастями рабочего колеса при каждом обороте.

Рабочая жидкость также поглощает теплоту сжатия и конденсации (при перекачке насыщенной среды).

Для удовлетворительной работы вакуумного насоса важно регулировать уровень и температуру рабочей жидкости. В главе «Требования к установке» (стр. 5) даны рекомендации и советы в отношении типичных вариантов установки.

Охлаждение

Вакуумный насос охлаждается с помощью

– воздушного потока от шкива вентилятора приводного электродвигателя
– технологического газа
– рабочей жидкости

Управление пуском

Вакуумный насос поставляется без системы управления пуском. Управление вакуумным насосом должно быть обеспечено в процессе его монтажа.

Техника безопасности

Использование по назначению

Определение: В целях настоящих инструкций “обслуживание” вакуумного насоса означает его транспортировку, хранение, установку, пуско-наладочные работы, влияние режима работы, техническое обслуживание, выявление и устранение неисправностей, а также капитальный ремонт вакуумного насоса.

Вакуумный насос предназначен для промышленного применения. Обслуживать его должен только квалифицированный персонал.

Разрешённые вещества и эксплуатационные пределы (за информацией обращаться к странице 3: Описание изделия) и предварительные необходимые условия для установки (за информацией обращаться к странице 5: Предварительные необходимые условия для установки) вакуумного насоса должны соблюдаться как изготовителем машинного оборудования, в которое должен быть встроен вакуумный насос, так и эксплуатантом.

Инструкции по техническому обслуживанию должны быть соблюдены.

Перед тем, как приступить к обслуживанию вакуумного насоса, надлежит прочитать и понять настоящие инструкции. Если что-либо в них осталось для Вас недостаточно ясным, то просим Вас обратиться к Вашему представителю компании Busch!

Таблички с инструкциями по технике безопасности

Вакуумный насос разработан и изготовлен в соответствии с самыми современными требованиями. Тем не менее, могут сохраняться остаточные риски. Настоящее руководство по эксплуатации обеспечивает пользователя информацией о потенциальных опасностях. Инструкции по технике безопасности помечены одним из следующих ключевых слов: DANGER (ОПАСНО), WARNING (ОСТОРОЖНО) и CAUTION (ВНИМАНИЕ) в зависимости от следующих особенностей:

ОПАСНО

Несоблюдение данной инструкции по технике безопасности всегда приводит к несчастным случаям с серьёзными травмами и возможным смертельным исходом.

ОСТОРОЖНО

Несоблюдение данной инструкции по технике безопасности может привести к несчастным случаям с серьезными травмами и возможным смертельным исходом.

ВНИМАНИЕ

Несоблюдение данной инструкции по технике безопасности может привести к несчастным случаям с незначительными травмами или к повреждению оборудования.

Шумоизлучение

Информация в отношении уровня звукового давления в поле свободного пространства согласно стандарту EN ISO 2151 содержится на странице 18 раздела "Технические характеристики".

Транспортировка

Транспортировка в упаковке

Упакованный на поддон вакуумный насос следует транспортировать с помощью вилочного погрузчика.

Транспортировка без упаковки

В случае упаковки вакуумного насоса в картонную тару, снабженную надувными прокладками:

- ♦ Вынуть надувные прокладки из тары.

В случае упаковки вакуумного насоса в картонную тару, снабжённую прокладками из свернутого в рулоны гофрированного картона:

- ♦ Вынуть гофрированную картонную прокладку из тары.

В случае, когда вакуумный насос помещён в пенопласт:

- ♦ Убрать пенопласт

В случае, когда вакуумный насос закреплён болтами на поддоне или опорной плите:

- ♦ Снять болтовое соединение между вакуумным насосом и поддоном/опорной плитой

В случае, когда вакуумный насос закреплён на поддоне посредством затягивающихся обвязочных лент:

- ♦ Снять затягивающиеся обвязочные ленты

ВНИМАНИЕ

Не ходить, не стоять и не работать под подвешенными грузами.

- Прицепить подъёмное устройство к крюку крана посредством предохранительной защёлки
- Поднять вакуумный насос с помощью крана

В случае, когда вакуумный насос прикручен болтами к поддону или опорной плите:

- ♦ Снять резьбовые шпильки с резиновой подножки

Хранение

Краткосрочное хранение

- Убедиться в том, что всасывающий патрубок и патрубок подачи газа закрыты (оставить заглушки, входящие в комплект поставки, вставленными в соответствующие патрубки)
- Хранить вакуумный насос
  - по возможности в оригинальной упаковке,
  - в помещении,
  - сухим,
  - в обеспыленном месте и
  - при отсутствии вибраций

Консервация

В случае неблагоприятных условий окружающей среды (например, при наличии агрессивной атмосферы, частых перепадов температуры) немедленно поставьте вакуумный насос на консервацию. При благоприятных условиях окружающей среды вакуумный насос подлежит консервации в случае, если предполагается его хранение в течение более 3 месяцев.

- Убедиться в том, что все присоединительные патрубки накрепко закрыты; опечатать все патрубки, которые не герметизированы с помощью тефлоновой ленты, а сальники или кольцевые уплотнительные кольца посредством клейкой ленты.

Примечание: Сокращение “VCI” означает "летучий ингибитор коррозии". Изделия, которые содержат летучий ингибитор коррозии (например, пленка, бумага, картон, пенопласт) выделяют вещество, которое слоем молекулярной толщины конденсируется на упакованных изделиях и благодаря своим электрохимическим свойствам эффективно подавляет коррозию на металлических поверхностях. Однако, изделия, содержащие летучий ингибитор коррозии (VCI) способны оказывать агрессивное воздействие на поверхности пластмасс и эластомеров. Обращайтесь за рекомендациями в местное представительство дилера по упаковочным материалам! Компания Busch использует пленку CORTEC VCI 126 R для экспортных упаковок крупноразмерного оборудования.

- В качестве упаковочного материала для упаковки вакуумного насоса используйте плёнку VCI.
- Вакуумный насос следует хранить
  - по возможности в оригинальной упаковке,
  - в помещении,
  - сухим,
  - в обеспыленном месте и

Для проведения пусконаладочных работ после консервации:

- Убедиться в том, что с присоединительных патрубков убраны все остатки липкой ленты
- Пусконаладочные работы должны выполняться в соответствии с указаниями главы “Установка и ввод в эксплуатацию” (за информацией обращаться к странице 5).

Установка и пуско-наладочные работы

Необходимые предварительные условия монтажа

ВНИМАНИЕ

В случае несоответствия необходимым предварительным условиям установки, особенно, если это касается охлаждения:

Имеется риск повреждения или разрушения вакуумного насоса и расположенных вблизи него фабричных агрегатов!

Имеется риск причинения телесных повреждений!

Необходимые предварительные условия монтажа должны неукоснительно соблюдаться.

- Убедиться в том, что подключение вакуумного насоса в состав технологического оборудования выполнено в соответствии с основными требованиями по безопасной работе Директивы ЕС по оборудованию 98/37/EC (под ответственность разработчика оборудования, в состав которого должен входить вакуумный насос; за информацией обращаться к странице 15, примечания к "Декларации Европейского Союза о соответствии").

Дополнительные условия

В главе «Принцип действия» (см. стр. 3) описываются основные функции вакуумного насоса. В этом описании основным допущением является то, что жидкостное кольцо остается жидкостным всегда.

Фактически, состояние и рабочей жидкости, и перекачиваемой среды зависит от физических условий, т.е. от давления и температуры.

При очень низком давлении и достаточно высоких температурах рабочая жидкость может локально преобразовываться в паровую фазу, в результате чего в рабочей жидкости появляются пузырьки. По мере повышения давления к выходному патрубку (e) пузырьки лопаются. Этот процесс называется кавитацией. В случае, если на поверхности рабочей жидкости находятся пузырьки, рабочая жидкость не может проникать в полость, оставленную пузырьком, равномерно со всех сторон. Вместо этого поток жидкости ударяется о его поверхность с высокой скоростью. Это становится причиной эрозии, которая может быстро разрушить вакуумный насос. Образование пузырьков также снижает рабочие характеристики насоса. Кавитация сопровождается хорошо различимым грохотом.

Для обеспечения бесперебойной работы вакуумный насос перед включением должен быть заполнен рабочей жидкостью примерно до оси вала. Низкий уровень жидкости снижает производительность насоса. Сухой пуск приводит к разрушению механического уплотнения на валу вакуумного насоса. Пуск с полностью залитым корпусом приводит к повреждению лопаток рабочего колеса.

Жидкость можно подавать во время работы вакуумного насоса. Избыток рабочей жидкости будет удаляться через выходной патрубок. Давление подаваемой жидкости не должно превышать выходное давление вакуумного насоса более чем 0.1 бар, в противном случае производительность насоса падает. Самое лучшее решение в этом случае – резервуар при атмосферном давлении, из которого вакуумный насос всасывает рабочую жидкость автоматически.

Следовательно, система регулирования давления и подачи рабочей жидкости должна выполнять следующие задачи:

- Ограничение рабочего давления до значения, при котором кавитация не происходит.
- Регулирование уровня в сепараторе рабочей жидкости и, если необходимо, охлаждение рабочей жидкости до температуры, при которой кавитация не происходит.

Работа вакуумного насоса при значениях, близких к предельному давлению, требует охлаждения большого количества рабочей жидкости. Чтобы избежать кавитации, обычно более приемлемо ограничить минимальное рабочее давление.

Давление на стороне всасывания насоса не должно падать ниже минимально допускаемого рабочего давления. Поэтому не разрешается использовать регулятор давления, исполнительный механизм которого сужает сечение всасывающей линии или даже перекрывает ее.

Самым эффективным способом ограничения давления на входе является использование вакуумного предохранительного клапана.

Вакуумный предохранительный клапан может устанавливаться на линии всасывания или в корпусе вакуумного насоса. Линия подачи газа вакуумного предохранительного клапана обычно соединяется с отделителем жидкости. С другой стороны, для ограничения вакуума можно использовать окружающий воздух.

Подаваемый окружающий воздух снижает температуру, предотвращает конденсацию или растворение технологического газа в рабочей жидкости и, следовательно, снижает риск кавитации. Однако, технологический газ смешивается с окружающим воздухом, то есть с кислородом, что, возможно, нежелательно. Всасывание воздуха из отделителя жидкости предотвращает смешивание с окружающим воздухом, но этот воздух обычно теплее, способствует накапливанию в рабочей жидкости сконденсированного или растворенного технологического газа, что повышает риск кавитации. Если основной задачей является всасывание паров, для подмешивания следует выбирать неконденсируемый газ.

Предложения по компоновке

Принцип работы жидкостного кольца зависит от непрерывной подачи чистой рабочей жидкости, обычно воды. Рабочая жидкость попадает в вакуумный насос / компрессор / вакуумно-нагнетательный насос / воздуходувку через патрубок B на корпусе и нагнетается из вакуумного насоса / компрессора / вакуумно-нагнетательного насоса / воздуходувки вместе с технологическим газом.

Имеется три различные схемы компоновки системы подачи рабочей жидкости:

- Один цикл охлаждения / без восстановления
- Частичное восстановление
- Замкнутый цикл / полное восстановление

Во всех этих компоновках имеется четыре основных элемента:

- Источник рабочей жидкости (из водопровода или резервуара)
- Регулятор для регулирования потока жидкости
- Устройство для остановки потока при отключении вакуумного насоса / компрессора / вакуумно-нагнетательного насоса / воздуходувки (ручной или электромагнитный клапан)
- Устройство для разделения выходной газожидкостной смеси.

Легенда:

Примечание: Ниже показаны схемы типовых установок. Фактический объем поставок всегда согласуется. Для определения точного объема поставок нужно обратиться к реальной схеме размещения труб и контрольно-измерительного оборудования.

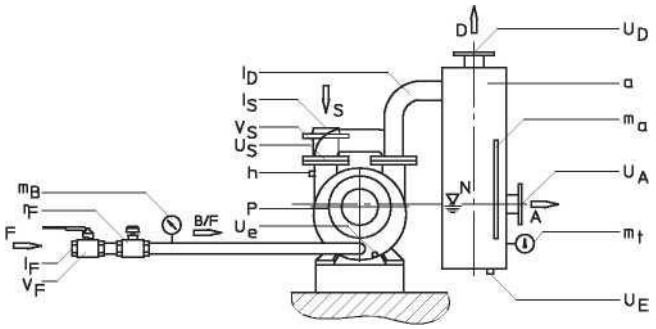
A	Нагнетаемая жидкость
B	Рабочая жидкость
F	Свежая жидкость
K	Охлаждающая жидкость
U	Циркулирующая жидкость
N	Уровень жидкости
S	Сторона всасывания технологического газа
D	Сторона нагнетания технологического газа
P	Жидкостно-кольцевой вакуумный насос
P_B	Циркуляционный насос
a	Отделитель жидкости
b	Резервуар для свежей жидкости
h	Патрубок для аэрации
w	Датчик температуры
V_B	Вакуумный предохранительный клапан
V_F	Запорный клапан
V_K	Запорный клапан
V_S	Невозвратный клапан
r_B	Регулирующий клапан
r_C	Регулирующий клапан (антикавитационный)
r_F	Регулирующий клапан
r_{F1}	Регулирующий клапан (поплавковый)
r_{F2}	Регулирующий клапан (термостатический)
r_{F3}	Регулирующий клапан (редукционный)
r_K	Регулирующий клапан (охлаждающая
l_B	Труба для рабочей жидкости

l_C	Антикавитационная труба (дополнительно)
l_F	Труба для свежей жидкости
l_K	Труба для охлаждающей жидкости
l_S	Всасывающая труба
l_D	Нагнетательная труба
l_U	Циркуляционная труба
m_a (=Li)	Индикатор уровня
m_b (=Pi)	Составной манометр (вакуум и давление)
m_D	Манометр
m_t (=Ti)	Термометр
m_{T1}	Датчик температур до r_{F2}
U_A	Нагнетание жидкости
U_B	Патрубок для рабочей жидкости
U_S	Всасывающий патрубок
U_D	Нагнетательный патрубок
U_E	Дренаж (отделитель жидкости)
U_e	Дренаж (насос)
U_U	Патрубок для циркулирующей жидкости

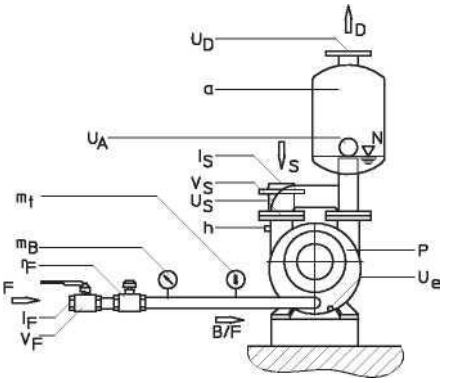
Один рабочий цикл / Без восстановления

Рабочая жидкость поступает в вакуумный насос из системы водоснабжения. Рабочая жидкость отделяется от газа и сливается в дренаж. Не происходит ни рециркуляция, ни восстановление. Такая компоновка может использоваться в тех случаях, когда сохранение или загрязнение рабочей жидкости не важно. Автоматический электромагнитный клапан может обеспечить поток рабочей жидкости при работающем вакуумном насосе (то есть при остановке электродвигателя клапан закрывается, предотвращая чрезмерное заполнение корпуса жидкостью). В случае использования ручного запорного клапана на линии подачи рабочей жидкости, важно открывать клапан сразу же после запуска электродвигателя и закрывать непосредственно перед отключением электродвигателя.

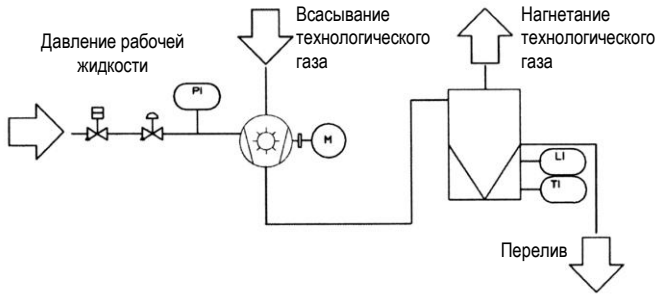
Версия с боковым размещением отделителя жидкости:



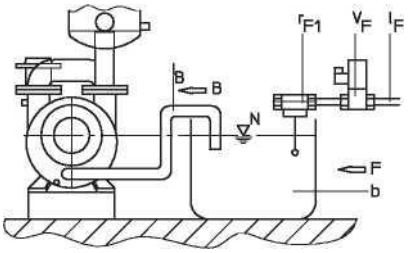
Версия с верхним размещением отделителя жидкости



Принципиальная схема



Альтернативный резервуар с поплавковым клапаном

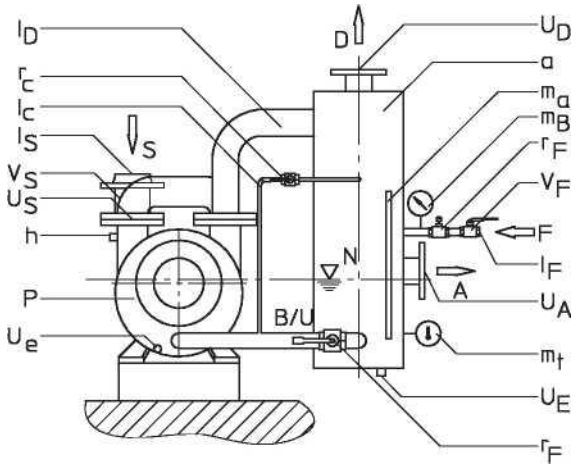


Частичное восстановление

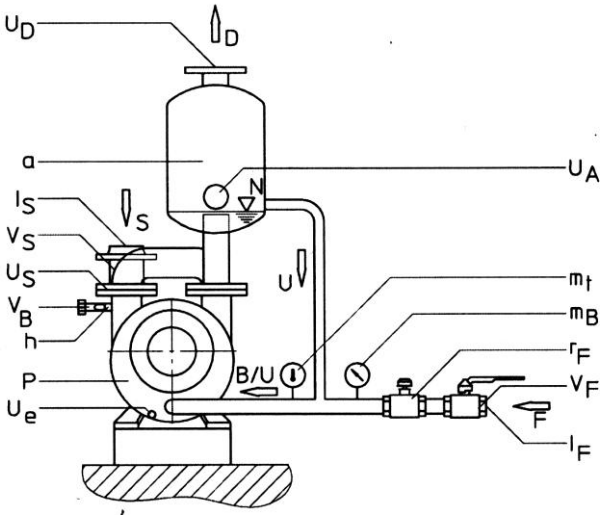
Рабочая жидкость поступает в вакуумный насос и выходит из него точно так же, как и в компоновке с одним рабочим циклом. Но часть рабочей жидкость возвращается из резервуара отделителя в вакуумный насос. Оставшаяся жидкость выпускается из отделителя и сливается в дренаж. Свежая жидкость F вводится в количестве, достаточном для надлежащей работы вакуумного насоса. Такой тип компоновки используется там, где возможно сохранение уплотняющей жидкости, и, если используется не вода, а другая жидкость, можно добиться снижения ее потребления на 50% в зависимости от давления и температуры паров.

Уровень рабочей жидкости в резервуаре сепаратора или в рециркуляционном резервуаре должен находиться примерно на уровне осевой линии вала насоса или даже немного ниже. Нужно обеспечить условия для перелива в случае превышения уровня. Это поможет предотвратить запуск вакуумного насоса, если корпус заполнен водой, что может привести к перегрузке вакуумного насоса и приводного электродвигателя.

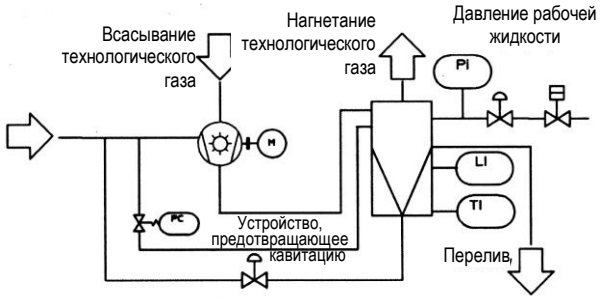
Версия с боковым размещением отделителя жидкости



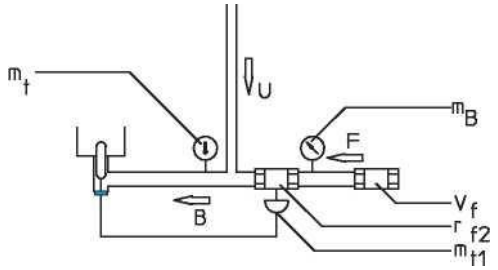
Версия с верхним размещением отделителя жидкости



Принципиальная схема



Температура альтернативной рабочей жидкости с термостатическим регулированием



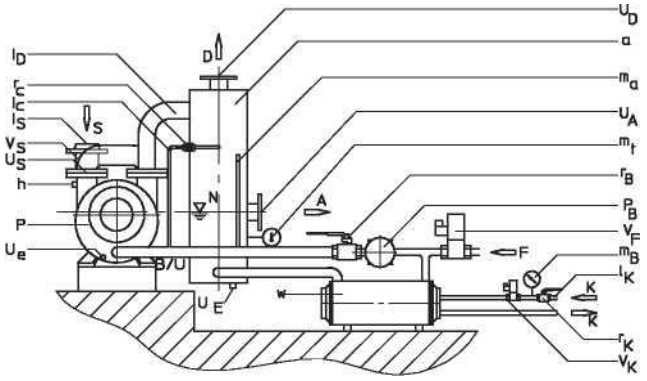
Охлаждение по замкнутому циклу / Полное восстановление

Эта компоновка обеспечивает общую рециркуляцию рабочей жидкости. Теплообменник добавляется для отвода теплоты сжатия, трения и конденсации от рабочей жидкости перед её возвратом в вакуумный насос. Для продолжительной работы при давлении всасывания выше 300 гПа абс (300 мбар абс) обычно устанавливается циркуляционный насос, который обязателен при давлении всасывания выше 400 гПа абс (400 мбар абс) или, если давление всасывания изменяется во время циклической работы.

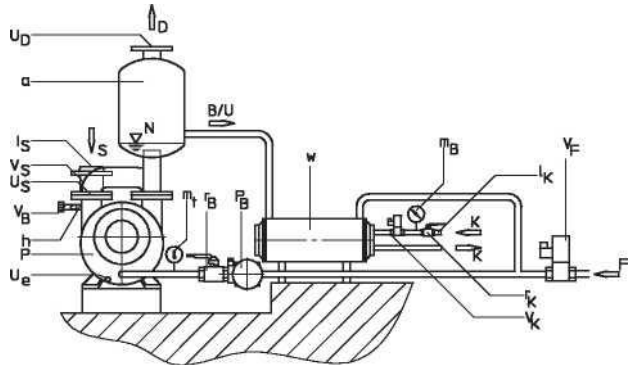
Уровень рабочей жидкости в резервуаре сепаратора или в рециркуляционном резервуаре должен находиться примерно на уровне осевой линии вала насоса или даже немного ниже. Нужно обеспечить условия для перелива в случае превышения уровня и условия для подпитки в случае пониженного уровня. Это поможет предотвратить запуск вакуумного насоса, если корпус заполнен водой, что может привести к перегрузке вакуумного насоса и приводного электродвигателя.

Теплообменник W должен иметь характеристики, позволяющие отвести около 85% мощности привода и появляющуюся при возможной конденсации теплоту. В случае если вакуумный насос используется только в течение нескольких минут и к началу следующего запуска охлаждается температурой окружающей среды, от теплообменника можно отказаться.

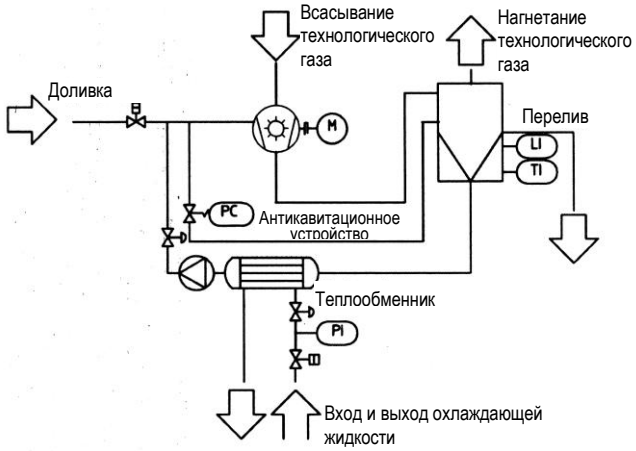
Версия с боковым размещением отделителя жидкости



Версия с верхним размещением отделителя жидкости:



Принципиальная схема



Расположение и пространство, необходимое для монтажа:

- Убедиться в том, что условия окружающей среды соответствуют следующим параметрам:
  - Температура окружающей среды: 5 … 40°C
  - Давление окружающей среды: атмосферное
- Убедиться в том, что условия окружающей среды соответствуют классу защиты приводного электродвигателя (согласно информации на шильдике)
- Убедиться в том, что вакуумный насос будет размещён или смонтирован горизонтально
- Убедитесь, что основание для размещения/монтажа выровнено.
- Убедиться в том, что в целях гарантирования достаточного охлаждения между вакуумным насосом и соседними стенами будет обеспечен зазор минимум в 0.1 метр
- Убедиться в том, что теплочувствительные компоненты (пластмасса, дерево, картон, электронная аппаратура) не будут касаться поверхности вакуумного насоса
- Убедиться в том, что пространство или место для установки вентилируется таким образом, что гарантируется достаточное охлаждение вакуумного насоса

ВНИМАНИЕ

При эксплуатации поверхность вакуумного насоса может достигать температуры выше 70°C

Имеется риск причинения ожогов!

- Убедиться в том, что при эксплуатации вакуумного насоса будет исключена возможность случайного прикосновения к нему, обеспечить наличие защитного ограждения, если таковое уместно

Всасывающий патрубок

ВНИМАНИЕ

Попадание внутрь посторонних объектов или жидкостей может вызвать разрушение вакуумного насоса.

В случае если подаваемый газ может содержать пыль или иные посторонние твёрдые частицы:

- Убедиться в том, что всасывающая магистраль подогнана к всасывающему патрубку (a) вакуумного насоса
- Убедиться в том, что линейный размер всасывающей магистрали по всей длине является, по крайней мере, таким же, как и всасывающий патрубок (a) вакуумного насоса

В случае если длина всасывающих магистралей превышает 2 м, для того, чтобы избежать снижения производительности целесообразно использовать трубопроводы большего сечения. Обратитесь за советом в местное представительство компании Busch!

В случае, когда вакуум должен быть установлен после останова вакуумного насоса:

♦ Установить на всасывающей линии клапан с ручным или автоматическим управлением (=невозвратный клапан)

- Убедиться в том, что во всасывающей магистрали не содержатся посторонние предметы, например, сварочная окалина.

Отвод газа

Версия с верхним размещением отделителя жидкости:

Нагнетательный патрубок не должен размещаться выше 600 мм от уровня нагнетательного фланца (c) корпуса насоса во время отделения жидкости. Слишком большая высота может привести к появлению обратного давления и перегрузке приводного электродвигателя.

Нагнетаемый газ должен двигаться без препятствий. Не разрешается перекрывать нагнетательную линию или снижать ее сечение, а также нельзя использовать эту линию как источник сжатого воздуха.

- Убедиться в совместимости трубопровода отвода с патрубком выпуска газа (c) вакуумного насоса
- Убедиться в том, что линейный размер нагнетательного трубопровода по всей длине является, по крайней мере, таким же, как и нагнетательный патрубок (c) вакуумного насоса

В случае если длина нагнетательного трубопровода превышает 2 метра, для того, чтобы избежать потери продуктивности и перегрузки вакуумного насоса целесообразно использовать более длинные линейные размеры. Обратитесь за советом к Вашему представителю компании Busch!

- Убедиться в том, что нагнетательный трубопровод либо отклоняется от вакуумного насоса либо оснащён сепаратором жидкости или отводной ветвью с дренажным краном, таким образом, чтобы жидкости могли возвращаться в вакуумный насос.

Электрические соединения/Органы управления

- Убедиться в том, что соблюдены условия, оговорённые в Директиве по электромагнитной совместимости Европейского экономического сообщества 2004/108/EC или Директиве по низкому напряжению Европейского экономического сообщества 2006/95/EC, а также в европейских стандартах, директивах относительно электричества и техники безопасности на производстве, а также в местных или национальных технических нормах соответственно (касательно ответственности конструктора машинного оборудования, в которое должен быть вмонтирован вакуумный насос; за информацией обращаться к стр. 15 раздела Декларации соответствия по стандартам Европейского Союза).
- Убедиться в том, что энергоснабжение приводного двигателя соответствует данным, указанным на паспортной табличке этого двигателя.
- Убедиться в том, что приводному мотору обеспечена защита от перегрузки согласно европейскому стандарту EN 60204-1.
- Убедиться в том, что привод вакуумного насоса не будет испытывать воздействие от электрических и электромагнитных помех, исходящих от магистральных линий; в случае необходимости обратитесь за советом к Вашему представителю компании Busch!

В случае мобильной установки:

♦ Обеспечить электрическое соединение с изолирующими шайбами, которые служат для снятия деформирующих напряжений

Установка

Монтаж

- Убедиться в том, что соблюдены необходимые предварительные условия монтажа (за информацией обращаться к стр. 5).
- Установить или смонтировать вакуумный насос на предназначенном для него месте.

Электромонтажные работы

ОСТОРОЖНО

Имеются риски поражения электрическим током и повреждения оборудования.

Выполнение электромонтажных работ разрешается только силами квалифицированного персонала, который хорошо ознакомлен и соблюдает следующие нормы и правила:

- **IEC 364, или CENELEC HD 384, или DIN VDE 0100, соответственно,**
- **IEC-Report 664 или DIN VDE 0110,**
- **BGV A2 (VBG 4) или соответствующие национальные регламентации по предупреждению несчастных случаев.**

- Выполните электрическое подключение приводного электродвигателя.
- Подсоедините проводник защитного заземления.

Версия с трехфазным электродвигателем:

- Установить предполагаемее направление вращения по стрелке (запрессованной или отлитой).

Версия с механическим уплотнением:

- Убедитесь, что корпус насоса (g) заполняется рабочей жидкостью (обычно водой) примерно до осевой линии вала (механическое уплотнение не должно работать всухую)
- На мгновение запустите приводной электродвигатель и тут же выключите питание.
- Понаблюдать за вращением вентилятора приводного электродвигателя и определить направление вращения, прежде чем вентилятор остановится.

Если нужно изменить направление вращения:

♦ Поменять местами любые два провода приводного электродвигателя. (трехфазный электродвигатель)

- Подсоедините реле для:

  - Мониторинга уровня
  - температуры
  - давления

  (по схеме) к регулятору системы.

Соединительные магистрали / трубопроводы

- Подсоединить линию всасывания.
- Подсоединить нагнетательный трубопровод.

Установка без нагнетательного трубопровода:

♦ Убедиться, что патрубок подачи газа (c) открыт.

- Убедиться, что все предусмотренные крышки, ограждения, колпаки и т. д. установлены.
- Убедиться в том, что входные и выходные патрубки для охлаждающего воздуха не закрыты и не имеют препятствий, и что охлаждающий воздух не подвергается никакому иному неблагоприятному воздействию.

Заливка рабочей жидкости

Система подачи рабочей жидкости не описывается данными инструкциями по эксплуатации (см. отдельный документ или обращайтесь к оператору).

Регистрация рабочих параметров

Сразу же после начала работы вакуумно-нагнетательного насоса в нормальных условиях эксплуатации:

- Выполнить замер тока, потребляемого электродвигателем привода, и зафиксировать это значение в качестве исходного в целях проведения будущего технического обслуживания, а также работ по диагностике и устранения неисправностей.

Замечания по эксплуатации

Использование

Вакуумный насос предназначен для:

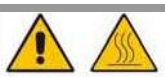
– всасывания невзрывоопасных газов и паров.

Данный вакуумный насос можно использовать только по согласованию с компанией Busch. Перекачиваемую среду, рабочую жидкость и диапазоны температур нельзя изменять без письменного согласия компании Busch.

Вакуумный насос рассчитан на установку в потенциально не взрывоопасной среде.

Вакуумный насос термически пригоден для непрерывной эксплуатации. (100 % производительность)

Вакуумный насос имеет защиту от предельного остаточного давления. Работа с перекрытой (заглушенной) линией всасывания приведет к повреждению вакуумного насоса.



ВНИМАНИЕ

Во время работы поверхность вакуумного насоса может нагреваться до температуры выше 70°C.

Имеется опасность причинения ожогов!

Вакуумный насос должен быть защищен от контактов во время работы; если требуется контакт, ему нужно дать остыть, или следует надеть термозащитные перчатки.

- Убедитесь, что установлены на место все предусмотренные крышки, ограждения, колпаки и т. д.
- Убедитесь, что все предохранительные устройства включены.
- Убедитесь, что все входы и выходы для охлаждающего воздуха не закрыты и не забиты, и что на поток охлаждающего воздуха не оказывается никакого другого неблагоприятного воздействия.
- Убедитесь, что все предварительные требования к установке выполняются (за информацией обращаться к стр. 5 раздела Установка и Ввод в эксплуатацию, Предварительные требования к установке) и будут выполняться в дальнейшем, в частности, будет обеспечено достаточное охлаждение.

ВНИМАНИЕ

Вал вакуумного насоса уплотняется механическим уплотнением.

Пуск вакуумного насоса без рабочей жидкости приведет к повреждению механического уплотнения.

Никогда не запускайте вакуумный насос без рабочей жидкости

Настройка рабочих условий

Выбор рабочей жидкости

В качестве рабочей жидкости для транспортировки воздуха и других инертных газов обычно используется вода. Можно использовать другие жидкости для формирования кольца в зависимости от выбранных газов и методов разделения.

Кинематическая вязкость при рабочей температуре не должна превышать 2 мм$^{2/c}$. повышение вязкости требует повышения мощности привода. Давление паров жидкости кольца при вакуумировании не должно превышать 16 мбар. Более высокое давление паров снижает пропускную способность на всасывании и предельное давление, указанное в таблице рабочих характеристик или на соответствующих кривых. В случае использования в качестве кольцевой жидкости не воду, а другую среду следует получить подтверждение рабочих характеристик откачки в компании Busch.

Если жидкость перекачивается вместе с технологическим газом (в три – пять превышается расход циркулирующей жидкости, указанный в технических условиях), добавление свежей жидкости может значительно снизиться.

Конденсация пара в вакуумном насосе может привести к кавитации и разрушению компонентов вакуумного насоса. Следовательно, лучше всего обеспечить конденсацию до вакуумного насоса (струйный или поверхностный конденсатор). При определенных условиях накопившийся конденсат может перекачиваться вакуумным насосом. В противном случае нужно предусмотреть отдельный насос для жидкости. Проектирование осуществляется производителем или поставщиком.

Пропускная способность на всасывании (или объемный расход), заданная в таблице рабочих характеристик, достигается при рабочей температуре воды 15 °C. Работа при более высокой температуре воды ведет к снижению пропускной способности на всасывании (или объемного расхода), но позволяет экономить свежую воду или охлаждающую жидкость в случае разомкнутого или замкнутого цикла охлаждения. Таким образом, скорость потока жидкости следует настраивать с помощью регулирующего клапана rF или rB только на то значение, которое требуется для обеспечения пропускной способности на всасывании (или объемный расход). Регулирующий клапан следует фиксировать в данном положении.

Потребность в свежей воде

Требования по расходу питьевой воды представлены в разделе «Технические характеристики» (стр. 18). Эти данные относятся к однократному циклу

Такие значения расхода воды приводят к повышению температуры в одноступенчатом вакуумном насосе примерно на 5.5 °C и на 2.7 °C для двухступенчатого вакуумного насоса, рабочей средой которого является сухой воздух. Однако, пары, конденсируемые в потоке газа, повышают тепловую нагрузку и приводят к повышению температуры в вакуумном насосе.

Значения расхода при частичном восстановлении можно снизить на 50% в зависимости от повышения температуры в вакуумном насосе (см. комментарии выше).

Если рабочая скорость отклоняется от данного значения, соответствующим образом будут изменяться требования к расходу.

Уровень рабочей жидкости

Примечание: Опции для проверки уровня зависят от установки. В случае, если при установке не обеспечивается никаких средств для проверки уровня, нужно вынуть пробку. Тогда избыток рабочей жидкости будет вытекать от отверстия. Если необходимо, долейте рабочую жидкость, заливайте ее до тех пор, пока она не достигнет нижней кромки патрубка. Прежде чем включать вакуумный насос, вставьте на место пробку.

ВНИМАНИЕ

При запуске вакуумного насоса с заполненным корпусом могут погнуться лопасти ротора.

Рабочая жидкость должна достигать оси вала при запуске вакуумного насоса.

- Собираясь запустить вакуумный насос, убедитесь, что рабочая жидкость достигает оси вала.

Регулирование давления

При очень низких давлениях и достаточно высоких температурах рабочая жидкость может местами превращаться в паровую фазу, образуя пузырьки внутри рабочей жидкости. По мере повышения давления к выходному патрубку пузырьки лопаются. Этот процесс называется кавитацией. В случае если на поверхности рабочей жидкости находятся пузырьки, рабочая жидкость не может проникать в полость, оставленную пузырьком, равномерно со всех сторон. Вместо этого поток жидкости ударяется о его поверхность с высокой скоростью. Это становится причиной эрозии, которая может быстро разрушить вакуумный насос. Образование пузырьков также снижает рабочие характеристики насоса. Кавитация сопровождается хорошо различимым характерным шумом.

Следовательно, рабочее давление вакуумного насоса должно быть значительно выше давления паров рабочей жидкости. В частности, нельзя регулировать давление в вакуумной системе посредством сужения или даже перекрывания сечения линии всасывания!

Давление паров рабочей жидкости и, следовательно, предельное давление можно снизить охлаждением. Однако, таким образом значительно повышается поток охлаждающей воды, в большинстве случаев низкое предельное давление не требуется, а кавитацию лучше предотвратить ограничением вакуума, а не охлаждением.

Удаление грязи и осадков

- В замкнутых циклах циркуляции рабочей жидкости (воды) используйте умягченную воду.
- Следите, чтобы в вакуумный насос не попадали частицы грязи диаметром выше 0.1 мм ни с рабочей жидкостью, ни технологическим газом. Установите фильтр для удаления крупных частиц перед вакуумным насосом.

Концентрация грязи не должна превышать 5% от объема.

Техническое обслуживание

ОПАСНО

В случае если вакуумный насос транспортирует газ, в который попали посторонние материалы, представляющие опасность для здоровья, то такие вредные материалы должны улавливаться фильтрами.

Имеется опасность для здоровья во время осмотра, чистки или замены фильтров.

Представляет собой опасность для окружающей среды.

При работе с загрязненными фильтрами необходимо пользоваться индивидуальными средствами защиты.

Загрязненные фильтры относятся к классу особых отходов и должны утилизироваться отдельно согласно действующим правилам.

ВНИМАНИЕ

Во время работы поверхность вакуумного насоса может нагреваться до температуры выше 70°C.

Имеется опасность причинения ожогов!

- Перед разъединением всех штуцеров убедиться, что давление в трубах/магистралях снижено до уровня атмосферного давления.

Регламент технического обслуживания

Ежемесячное техническое обслуживание:

- Проверьте, нет ли аномального шума, например:
  - Чрезмерный лязг (возможны проблемы с кавитацией)
  - Периодическое лязгание/стук (возможен механический контакт / износ подшипников)

Версия с механическими уплотнениями:

- Визг в механических уплотнениях (возможно не недостаточно смазки)

- Проверьте, нет ли избыточных вибраций
- Вибрации должны составлять менее 5.5 мм/с (среднеквадратичное значение) при измерении в осевой, вертикальной радиальной и вертикальной горизонтальной плоскостях на корпусе подшипников.
- Проверить температуры рабочей жидкости
- (с помощью ручного зонда или постоянного датчика, если он установлен; заданную рабочую температуру жидкости см. в документации на заказ)
- Проверить температуру подшипников
- (с помощью ручного зонда или постоянного датчика, если он установлен; при окружающей температуре 25 °C температура подшипника не должна превышать 60 °C (рабочая жидкость = вода) или 80 °C (рабочая жидкость = масло); при другой температуре окружающей среды нужная соответствующая настройка)
- Убедитесь, что вакуумный насос достигает обычного/ заданного уровня вакуума
- Проверить все трубы на герметичность

Версия с механическими уплотнениями:

- Проверить механические уплотнения на герметичность
- Убедитесь, что вакуумный насос выключен и заблокирован от случайного пуска

В случае эксплуатации в запылённой среде:

♦ Производить чистку в порядке, предписанном на стр. 10 в разделе: Техническое обслуживание каждые 6 месяцев

Техническое обслуживание каждые 6 месяцев:

- Убедиться в том, что на корпусе нет пыли и грязи; в случае необходимости почистить его.
- Убедиться в том, что вакуумный насос выключен и заблокирован от случайного запуска.
- Очистить кожухи вентилятора, шкивы вентилятора, вентиляционные решетки и пластины радиатора охлаждения

Ежегодное техническое обслуживание:

- Убедиться в том, что вакуумный насос выключен и заблокирован от случайного запуска.

В случае, если установлен входной воздушный фильтр:

♦ Проверить входной воздушный фильтр, при необходимости прочистить его.

Демонтаж и сборка

Примечание: Полная разборка нужна редко, вакуумный насос обычно нужно разбирать до уровня, требуемого для ремонта или обслуживания.

Для ссылок см. чертежи в разрезе.

Демонтаж

- Отсоедините от источника питания и технологических труб
- Слейте, насколько возможно, рабочую жидкость из вакуумного насоса
- Снимите торцевой кожух (106.7) и заглушку с порта (137.1)
- Открутите винт с потайной головкой (906.2) и освободите заглушку порта (137.1) от торцевого кожуха (106.7)

Сборка

Вакуумный насос собирается в порядке, обратном разборке.

- Перед началом сборки нужно полностью очистить все детали
- Закрепите пластину клапана на плоской поверхности порта, используя стопорное кольцо. Предусмотрите плоские крышки на всех отверстиях в плоской детали порта
- Установите уплотнительное кольцо (412.1) и штифт (562.0) на торцевой кожух и закрепите на нем плоскую деталь порта, используя винт с потайной головкой (906.2)
- Установите второе уплотнительное кольцо (412.1) на кожух рабочего колеса в сборе, выровняв поверхности портов.

Капитальный ремонт

Техническая служба компании Busch принимает только такие вакуумные насосы, которые поступают полностью заправленные маслом и в качестве сопроводительного документа имеют подписанную и имеющую юридическую силу "Декларацию о загрязнении" (форма доступна для загрузки на сайте www.busch-vacuum.com).

Снятие с эксплуатации

Временное снятие с эксплуатации

- Перед отсоединением трубопроводов/магистралей убедиться в том, что подсоединённые трубопроводы/магистрали провентилированы до выравнивания давления с атмосферным.

В случае, если в качестве рабочей среды используется вода, а окружающая температура может упасть ниже 0 °C или по графику вакуумный насос будет отключаться более, чем на 12 недель:

♦ Слейте воду

В случае, если в качестве рабочей среды используется вода, а окружающая температура может упасть ниже 0 °C, причем вода сливаться не должна:

♦ Убедитесь, что в воде достаточно антифриза

Повторный ввод в эксплуатацию

- Информацию можно найти в главе Установка и Ввод в эксплуатацию (стр. 5).

Разборка и утилизация

- Убедитесь в том, что материалы и компоненты, которые трактуются как специальные отходы, отделены от вакуумного насоса.
- Убедитесь в том, что вакуумный насос не загрязнен вредными посторонними веществами.

Согласно информации, имеющейся на момент печати данного руководства, материалы, используемые для изготовления вакуумного насоса, не представляют никакой опасности.

- Утилизировать вакуумный насос как металлолом.

Запасные части

При заказе запасных частей в компании Busch нужно указать следующее:

Тип насоса / номер модели

- Серийный номер насоса
- Идентификационный номер насоса
- Номер детали
- Описание детали

Выявление и устранение неисправностей

ОСТОРОЖНО

Имеется риск поражения электрическим током и опасность повреждения оборудования.

Электромонтажные работы должны выполняться только квалифицированным персоналом, который ознакомлен и соблюдает требования нижеследующих технических норм:

- IEC 364, или CENELEC HD 384, или DIN VDE 0100, соответственно,

- IEC-Report 664 или DIN VDE 0110,

- BGV A2 (VBG 4) или соответствующие национальные положения по предупреждению несчастных случаев.

ВНИМАНИЕ

Во время работы поверхность вакуумного насоса может нагреваться до температуры выше 70°C.

Имеется риск причинения ожогов!

Перед вынужденным контактом с вакуумным насосом необходимо дать ему охладиться или использовать термозащитные перчатки.

Неисправность	***Возможная причина***	***Способ устранения неисправности***
Вакуумный насос не создаёт нормального давления Приводной электродвигатель потребляет слишком большой ток (по сравнению с начальным значением после ввода в эксплуатацию) Излишне длительное откачивание системы	Вакуумная система или всасывающая магистраль не герметична:	Проверить шланг или трубу на предмет возможной утечки
	Рабочая жидкость слишком теплая (Кривые характеристик построены на базе использования в качестве рабочей жидкости воды при температуре 15 °C, при более высокой температуре достигаемое давление и расход снижаются)	Снизить температуру рабочей жидкости
	Механическое уплотнение течет	Заменить механическое уплотнение
	Засорились каналы для подачи жидкости или газа	Разобрать и почистить вакуумный насос
	В случае, если сетчатый фильтр установлен на всасывающем патрубке (a): Сетчатый фильтр установленный на всасывающем патрубке (a) частично засорился	Прочистить сетчатый фильтр Если чистка требуется слишком часто, необходимо установить фильтр выше
	Фильтр установленный на всасывающем патрубке (a) частично засорился	Соответственно прочистить или заменить входной воздушный фильтр
	Частичный засор всасывающей, выпускной или напорной магистрали	Устранить засор
	Длинная всасывающая, выпускная или напорная магистраль, имеющая слишком малый диаметр	Использовать трубы большего диаметра
	Внутренние детали изношены или повреждены	Произвести ремонт вакуумного насоса (силами сервисной службы компании Busch)
Появление неприятного запаха газа, транспортируемого вакуумно-нагнетательным насосом	Испарение технологических компонентов под влиянием вакуума	Произвести проверку технологического процесса (по возможности)
Вакуумный насос не запускается	Отсутствие правильного напряжения питания или перегрузка приводного электродвигателя	Обеспечить правильное напряжение питания вакуумно-нагнетательного насоса
	Недостаточность защиты от перегрузки стартёра электродвигателя привода или слишком малый уровень сигнала автоматического выключения	Произвести сравнение уровня сигнала автоматического выключения защиты от перегрузки стартёра приводного электродвигателя с данными заводской паспортной таблички; скорректировать при необходимости.
	Перегорел один из плавких предохранителей	Выполнить проверку плавких предохранителей
	Версия исполнения с электродвигателем с переменным током: Конденсатор приводного электродвигателя неисправен	Выполнить ремонт (силами сервисной службы компании Busch)
	Недостаточная или избыточная длина соединительного кабеля, что вызывает падение напряжения на вакуумном насосе	Использовать кабель соответствующего размера

	Блокирование вакуумного насоса или приводного электродвигателя	Убедиться в том, что приводной электродвигатель отсоединен от источника питания Снять кожух вентилятора Попытаться вручную провернуть приводной электродвигатель вместе с вакуумным насосом При блокировании вакуумного насоса: Произвести ремонт вакуумного насоса (силами сервисной службы компании Busch)
	Неисправность приводного электродвигателя	Произвести замену приводного электродвигателя (сервисная служба фирмы Busch)
Блокирование вакуумного насоса	Попадание твердого инородного предмета в вакуумный насос	Произвести ремонт вакуумного насоса (силами сервисной службы компании Busch) Убедиться в том, что всасывающая магистраль оснащена решёткой Если необходимо, то снабдить её дополнительным фильтром
	Коррозия вакуумного насоса под воздействием остаточного конденсата	Произвести ремонт вакуумного насоса (силами сервисной службы компании Busch) Выполнить проверку технологического процесса
	Коррозия между ротором (h) и корпусом (g)	Устранить с помощью антикоррозионной жидкости
	Лед в вакуумном насосе. Рабочая жидкость замерзла.	Осторожно нагреть вакуумный насос. Растаять рабочую жидкость.
	Вариант исполнения с трехфазным электродвигателем: Вакуумный насос вращается в неправильном направлении	Произвести ремонт вакуумного насоса (силами сервисной службы компании Busch) При подсоединении вакуумного насоса убедитесь в том, что он вращается в правильном направлении (за информацией обращаться к стр. 8 раздела Установка)
Пуск вакуумного насоса произошёл, но после этого, насос работает с усилием, шумом или тряской Слишком большой потребляемый ток приводного электродвигателя (сравнить с исходным значением после ввода в эксплуатацию)	Ослабленное соединение (соединения) подключения к распределительной коробке приводного двигателя Вариант исполнения с трехфазным электродвигателем: Не все обмотки приводного электродвигателя соединены надлежащим образом Приводной электродвигатель работает только на двух фазах	Проверить правильность соединения проводки по схеме электрических соединений (в частности, на электродвигателях с шестью обмотками) Затянуть или заменить ослабленные соединения
	Слишком высокий уровень рабочей жидкости	Произвести корректировку регулирующих клапанов
	Слишком высокая плотность или вязкость рабочей жидкости	Технические данные скорректированы для воды (1000 кг/м^3, 1 мм^2/с), более высокая плотность или вязкость требуют большей мощности вала Произвести замену рабочей жидкости или поставить более мощный приводной электродвигатель
	Трение между ротором и передней стенкой кожуха	Разобрать вакуумный насос, прочистить его и отрегулировать зазоры надлежащим образом
	Вариант исполнения с трехфазным электродвигателем: Вакуумный насос вращается в неправильном направлении	Верификация и выпрямление тока (за информацией обращаться к стр. 5 раздела Установка и ввод в эксплуатацию)
	Инородные тела в вакуумном и нагнетательном насосе Заклинивание подшипников	Произвести ремонт вакуумного насоса (силами сервисной службы компании Busch)
Сильный шум при работе вакуумного насоса	Неисправные подшипники	Произвести ремонт вакуумного насоса (силами сервисной службы компании Busch)
	Кавитация в вакуумном насосе (периодическое образование и разрыв пузырьков пара в рабочей жидкости; см. стр.5. «Установка и пуск в эксплуатацию».)	Повысить рабочее давление (вакуумный предохранительный клапан) или снизить температуру рабочей жидкости В случае всасывания конденсируемых паров нужно убедиться, что прокачивается достаточно неконденсируемых газов. ВНИМАНИЕ: постоянная работа в условиях кавитации разрушит вакуумный насос.
	Недостаточно эффективная вентиляция воздухом	Убедиться в том, что охлаждению вакуумного насоса не препятствует пыль или загрязнение. Прочистить обтекатель вентилятора, шкив вентилятора, вентиляционную решётку и ребра охлаждения. Монтаж вакуумного насоса выполняется в ограниченном пространстве только лишь при условии гарантированного наличия достаточно эффективной вентиляции.

	Слишком высокая температура окружающей среды	Обеспечить соблюдение допустимых температур окружающей среды
	Слишком высокая температура входящего газа	Обеспечить соблюдение допустимых температур входящего газа
	Недостаточная передача газа	
	Частота в сети напряжения питания вышла за пределы допусков	Обеспечить более стабильный источник питания
	Частичное засорение фильтров или сетчатых фильтров Частичное засорение линии всасывания, нагнетания или напорной линии	Устраните засор
	Продолжительное всасывание, нагнетание или изменение давления в напорной линии вследствие слишком малого диаметра линий	Используйте линии большего диаметра

Декларация Европейского Союза о соответствии

Примечание: Настоящая Декларация о соответствии и маркировка **CE** на паспортной (заводской) табличке действуют в отношении вакуумно-нагнетательного насоса в рамках поставок компании Busch. При условии включения вакуумно-нагнетательного насоса в состав более сложного механического оборудования, изготовитель такого оборудования (таковым может быть также компания-разработчик) должен выполнить оценку соответствия в соответствии с требованиями Директивы 2006/42/EC для сложного механического оборудования, а также выпустить Декларацию соответствия на это оборудование и нанести маркировку **CE**.

Настоящим компания

Busch GVT Ltd.
The Forge
Forge Lane
Congleton
Cheshire (Чешир)
CW12 4HG, England (Англия)

заявляет, что вакуумные насосы **LX 0030 – 0430 B**

в соответствии со следующими европейскими Директивами:

- "*Механическое оборудование*" 98/37/EC,
- "*Электрооборудование, предназначенное для использования в определенных пределах изменения напряжения*" (так называемое "*Низкое напряжение*") 2006/95/EC,
- "*Электромагнитная совместимость*" 2004/108/EC

разработаны и изготовлены в соответствии со следующими техническими условиями:

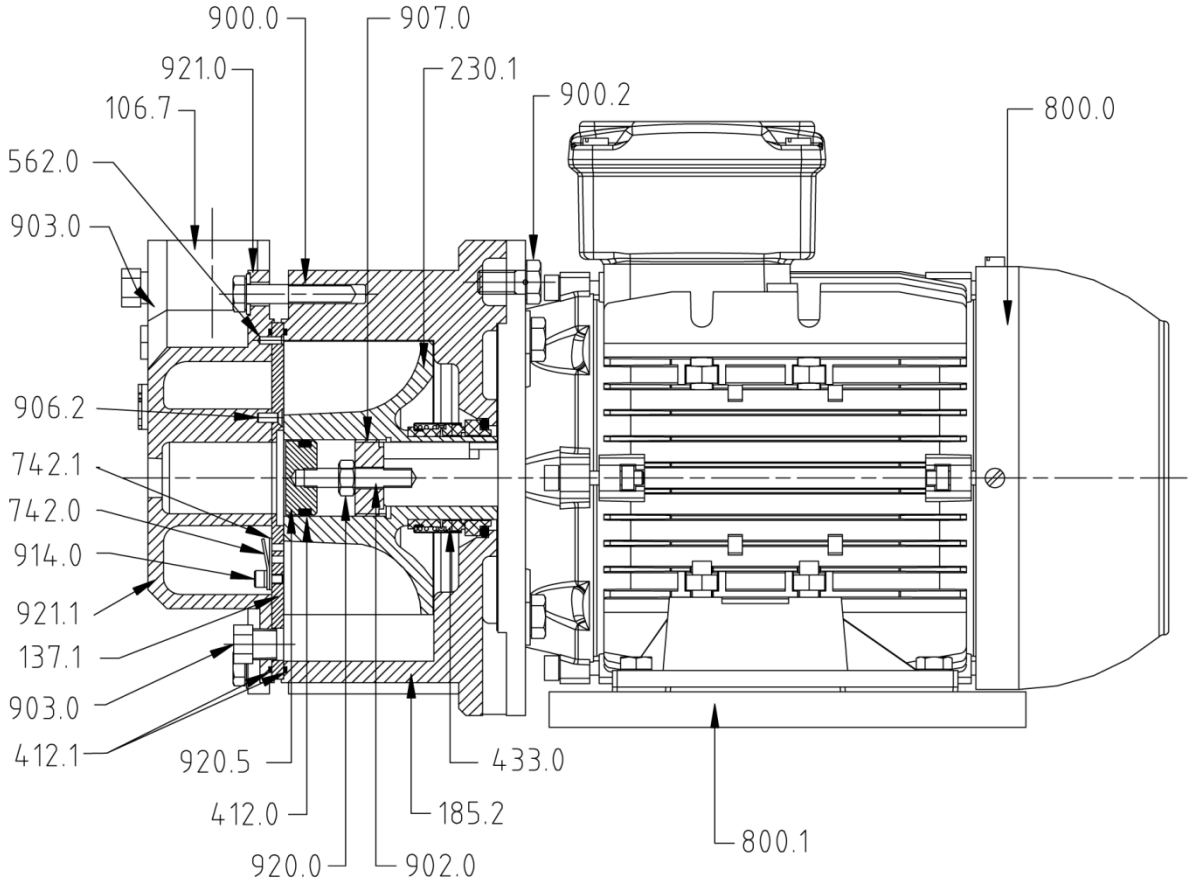
Стандарт	***Название стандарта***
Гармонизированные стандарты	
EN ISO 12100-1 EN ISO 12100-2	Безопасность механического оборудования – Основные концепции, общие принципы проектирования – Часть 1 и 2.
EN ISO 13857	Безопасность механического оборудования – Безопасные расстояния, обеспечивающие недосягаемость опасных зон верхними и нижними конечностями
EN 1012-1 EN 1012-2	Компрессоры и вакуумные насосы – Требования к технике безопасности – Часть 1 и 2
EN ISO 2151	Акустика – Нормы и правила испытаний на шум для компрессоров и вакуумных насосов – Инженерный метод (степень 2)
EN 60204-1	Безопасность механического оборудования – Электрооборудование механического оборудования – Часть 1: Общие требования
EN 61000-6-1 EN 61000-6-2	Электромагнитная совместимость (ЭМС) – Групповые стандарты на устойчивость к излучению
EN 61000-6-3 EN 61000-6-4	Электромагнитная совместимость (ЭМС) – Групповые стандарты на излучение

Ответственный за подпись
технической документации
Подпись

Г. Мор
Разработчик документации

Чертеж насоса в разрезе и перечень запасный частей

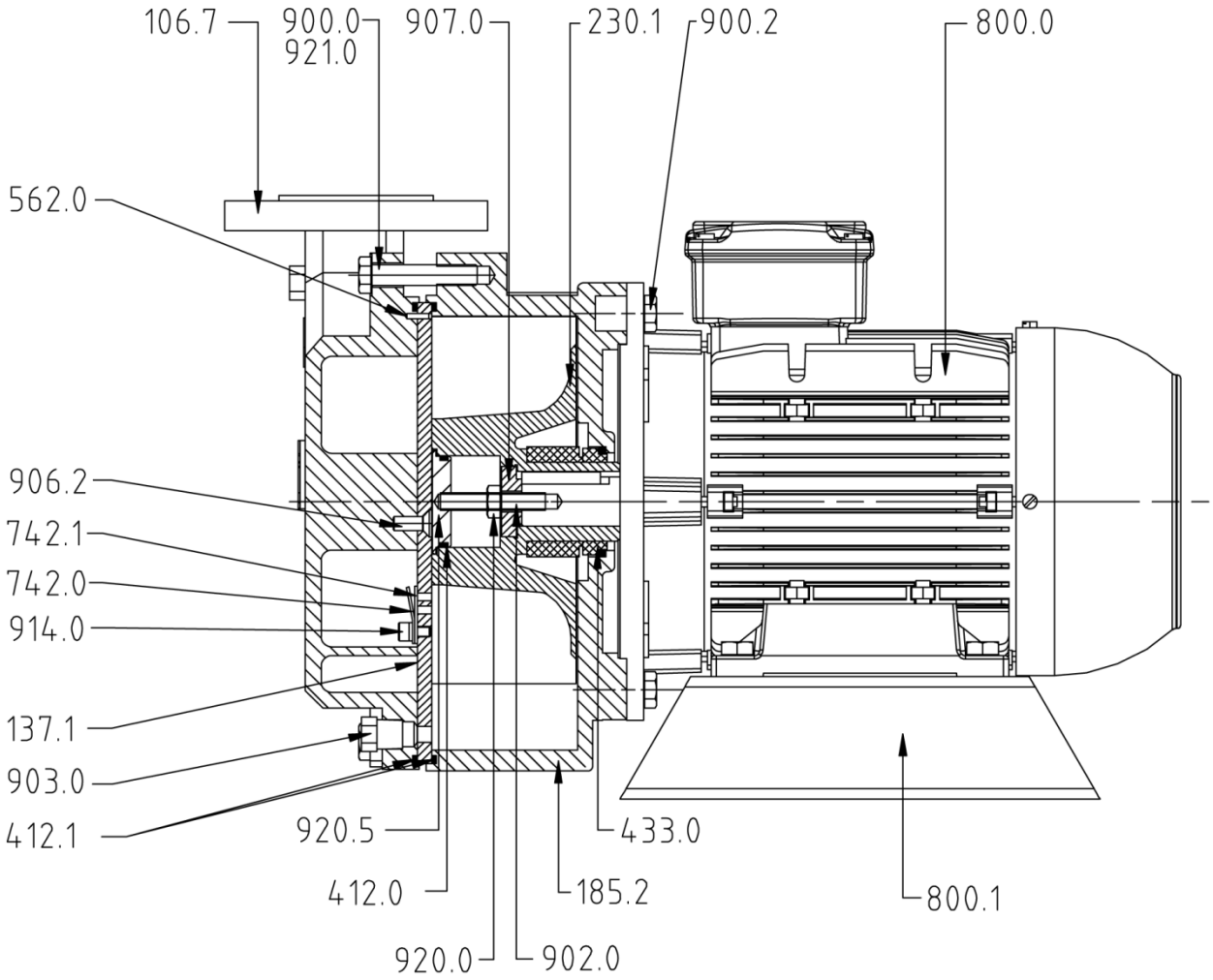
LX 0030 B – LX 0055 B



106.7	Торцевой кожух
137.1	Плоский фланец порта
185.2	Кожух рабочего колеса
230.1	Рабочее колесо
412.0	Уплотнительное кольцо
412.1	Уплотнительное кольцо
433.0	Механическое уплотнение
562.0	Штифт
742.0	Крепежное кольцо плоского фланца клапана
742.1	Клапан
800.0	Электродвигатель
800.1	Манжета электродвигателя
900.0	Установочный винт
900.2	Установочный винт
902.0	Шпилька
903.0	Пробка сливного отверстия
906.2	Винт с потайной головкой
907.0	Регулировочная гайка
914.0	Глухая гайка
920.0	Гайка
920.5	Герметизирующая гайка
921.0	Шайба
921.1	Шайба

Чертеж насоса в разрезе и перечень запасный частей

LX 0110 B – LX 0430 B.



106.7	Торцевой кожух
137.1	Плоский фланец порта
185.2	Кожух рабочего колеса
230.1	Рабочее колесо
412.0	Уплотнительное кольцо
412.1	Уплотнительное кольцо
433.0	Механическое уплотнение
562.0	Штифт
742.0	Крепежное кольцо плоского фланца клапана
742.1	Клапан
800.0	Электродвигатель
800.1	Манжета электродвигателя
900.0	Установочный винт
900.2	Установочный винт
902.0	Шпилька
903.0	Пробка сливного отверстия
906.2	Винт с потайной головкой
907.0	Регулировочная гайка
914.0	Глухая гайка
920.0	Гайка (для модели LX0110 B не требуется)
920.5	Герметизирующая гайка
921.0	Шайба

Технические характеристики

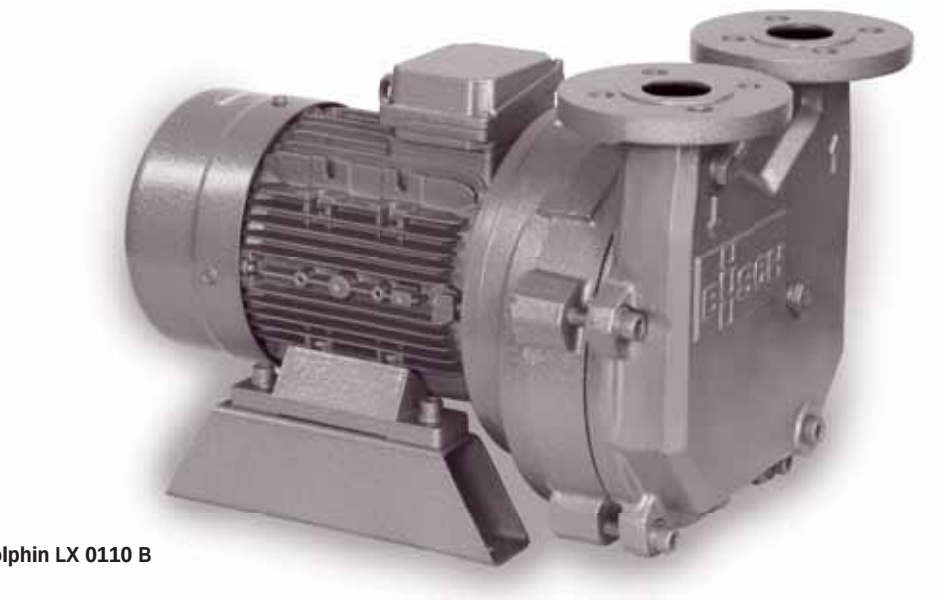
Параметры подключений электродвигателя см. на шильдике

Тип	Частота [Гц]	Номинальный режим электродвигателя [кВт]	Номинальная скорость [м⁻¹]	Производительность по всасыванию [м³/час]	Уровень звукового давления (DIN EN ISO 2151) [дб (A)]	Dry weight [kg]	Max.gas inlet temperature [°C]	Max. discharge pressure ** [bar (a)]	Once through operating liquid* [L/min]	Max. service liquid temperature [°C]	Предельное давление [гПа абс = мбар абс]
LX 0030 B	50	0,75	2900	24	70	~ 25	80	2	3	40	33
	60	1,1	3500	30		~ 25					
LX 0055 B	50	1,5	2900	45	70	~ 30	80	2	5	40	
	60	2,2	3500	55		~ 33					
LX 0110 B	50	2,2	1450	87	70	~ 55	80	2	10	40	
	60	3,0	1750	110		~ 55					
LX 0140 B	50	3,0	1450	115	70	~ 65	80	2	12	40	
	60	4,0	1750	140		~ 70					
LX 0180 B	50	4,0	1450	140	70	~ 75	80	2	15	40	
	60	5,5	1750	180		~ 75					
LX 0260 B	50	5,5	1450	220	72	~ 105	80	2	20	40	
	60	7,5	1750	260		~ 116					
LX 0330 B	50	7,5	1450	280	72	~ 132	80	2	25	40	
	60	11	1750	330		~ 132					
LX 0430 B	50	11	1450	370	72	~ 190	80	2	30	40	
	60	15	1750	430		~ 198					

*****Средний расход при одноцикловом режиме работы. Снижается на 50 % при частичном отводе

**Номинальные мощности электродвигателей при высоких давлениях нагнетания см. Busch GVT

Dolphin LX 0030 - 0260 B
Dolphin LX 0260 - 0430 A



Dolphin LX 0110 B

Dolphin LX ist eine Baureihe hochwertiger Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen in Blockbauweise. Durch das bewährte Verdichtungsprinzip lassen sich Dolphin Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen in allen Bereichen der Industrie einsetzen. Auch kritische Anwendungen, wie das Absaugen von feuchten Gasen und Dämpfen sind problemlos möglich.

Anwendungsorientiert
Dolphin Vakuumpumpen sind für den Dauereinsatz konzipiert. Durch die optimale Abstufung der verschiedenen Baugrößen und ein umfassendes Zubehörprogramm lassen sie sich optimal auf jeden Prozess abstimmen. Enddrücke bis 33 hPa (mbar), mit Gasstrahlern bis 8 hPa (mbar), sind möglich.

Betriebssicher
durch die robuste Konstruktion und auf den Anwendungsfall abstimmbare Materialien.

Kompakt
durch Blockbauweise mit direkt angeflanschtem Elektromotor.

Dolphin LX is a series of sophisticated liquid ring vacuum pumps. The proven compression principle allows Dolphin liquid ring vacuum pumps to be used in all industrial sectors.
Critical applications like evacuating humid gases and vapours are possible without problems.

Application orientated
Dolphin vacuum pumps are designed for continuous operation. The various sizes and accessories allow the pumps to be easily adapted to any process. Ultimate pressures of up to 33 hPa (mbar), with air ejectors down to 8 hPa (mbar), can be achieved.

Reliable
due to robust design and application orientated materials.

Compact
due to monobloc and direct flanged electric motor.

Dolphin LX constitue une gamme élaborée de pompes à vide à anneau liquide. Grâce à leur principe de compression éprouvé, les pompes à anneau liquide Dolphin sont adaptées à tous les domaines de l'industrie. Résistantes aux gaz humides et aux vapeurs, elles conviennent parfaitement aux applications exigentes.

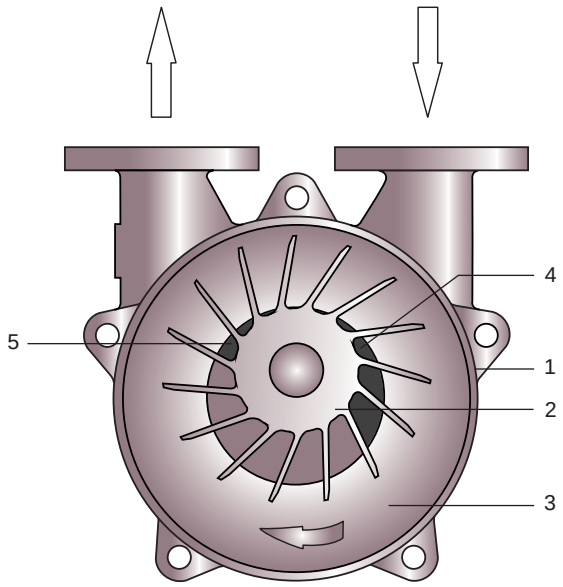
Adaptée à vos applications
Les pompes à vide Dolphin ont été développées pour un service continu. La diversité des modèles et des accessoires permet une adaptation parfaite à chaque application.
Pression finale pouvant atteindre 33 hPa (mbar), et 8 hPa (mbar) en combinaison avec des éjecteurs.

Fiable
grâce à une construction robuste et des matériaux adaptés aux différentes applications.

Compacte
Construction monobloc et entraînement direct par moteur normalisé.

Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen
Liquid ring vacuum pumps
Pompes à vide à anneau liquide

Funktionsprinzip
Principle of operation
Principe de fonctionnement



1 Gehäuse
2 Laufrad
3 Flüssigkeitsring
4 Saugschlitz
5 Druckschlitz

1 Casing
2 Impeller
3 Liquid ring
4 Suction slot
5 Discharge slot

1 Corps de pompe
2 Roue à aubes (turbine)
3 Anneau liquide
4 Lumière d‘aspiration
5 Lumière de refoulement

Funktionsprinzip und Arbeitsweise

Betriebsmittel von Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen ist in der Regel Wasser. Ein exzentrisch angebrachtes Laufrad (2) dreht sich in einem teilweise mit Flüssigkeit gefüllten Gehäuse (1). Durch die Drehbewegung des Flügelrades und der dadurch entstehenden Fliehkraft bildet die Flüssigkeit im Gehäuse den sogenannten Flüssigkeitsring (3). In den Räumen zwischen der laufenden Nabe, den einzelnen Schaufeln und dem Flüssigkeitsring wird das Gas gefördert.

Durch die exzentrische Anordnung des Flügelrades vergrößern sich während einer Umdrehung die Zwischenräume und saugen somit das Medium durch den Saugschlitz (4) an. Im weiteren Verlauf der Drehung verkleinern sich die Zwischenräume, das Medium wird komprimiert und durch den Druckschlitz (5) wieder ausgestoßen.

Der Betrieb der Vakuumpumpe ist mit Wasserdurchlaufkühlung, offenem oder geschlossenem Kühlkreislauf möglich.

Principle of operation

Liquid ring vacum pumps normally operate with water as the operating medium. An eccentrically installed impeller (2) rotates in the casing (1) partly filled with liquid. By the rotational movement of the impeller and the resulting centrifugal force the liquid within the cylinder forms the so called liquid ring (3). Gas is conveyed in the spaces between the fixed vanes and the liquid ring.

Due to the eccentric installation of the impeller the liquid ring moves out and the process gas is sucked in through the suction slot (4).
Further rotation causes the liquid ring to move in so that the gas is compressed and discharged through the discharge slot (5).

The vacuum pump can be operated with water recirculation cooling, open or closed loop cooling circuit.

Principe de fonctionnement

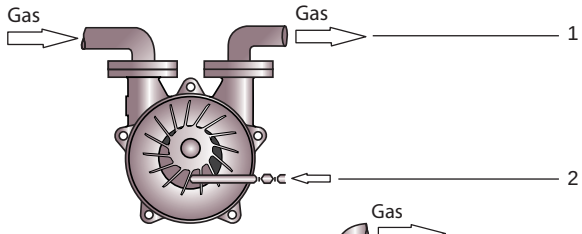
Les pompes à vide à anneau liquide fonctionnent au moyen d’un liquide, généralement de l’eau. Une turbine excentrée (2) tourne dans le corps de la pompe (1) partiellement rempli de liquide. La force centrifuge engendrée par la rotation de la turbine permet la formation de l’anneau liquide (3) à l’intérieur de la pompe. Le gaz est emprisonné dans les espaces libres situés entre les aubes et l’anneau liquide.

L’excentricité de la roue à aubes (turbine) crée un effet volumétrique des espaces libres pendant la rotation et le gaz est aspiré par la lumière d’aspiration (4).
Au cours de la rotation, les espaces libres diminuent, le gaz est comprimé et transporté jusqu’à la lumière de refoulement (5).

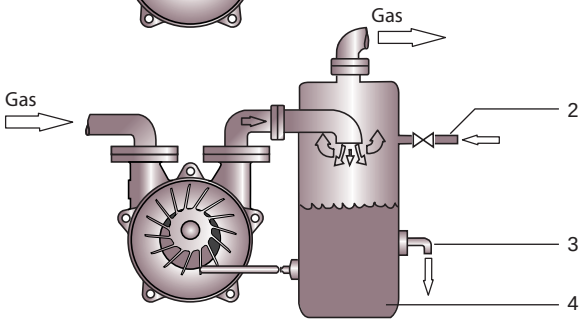
La pompe à vide fonctionne avec un refroidissement par circulation d’eau en circuit ouvert, ou en recirculation partielle ou totale.

Betriebsarten
Operating mode
Mode d´operation

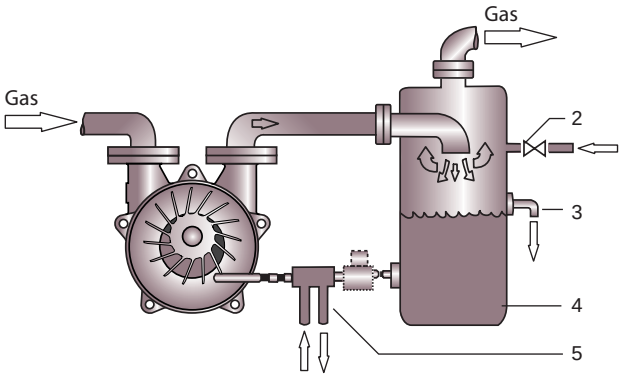
Durchlaufsystem
Once through system
Système de passage



Offener Kreislauf
Partial recovery system
Circuit ouvert



Geschlossener Kreislauf
Total recovery system
Circuit fermé



1 Flüssigkeitsaustritt
2 Flüssigkeitseinlass
3 Flüssigkeitsablass (zum Entleeren)
4 Flüssigkeitssammelbehälter
5 Flüssigkeitskühler

1 Liquid outlet
2 Liquid inlet
3 Liquid overflow (to drain)
4 Liquid collecting tank
5 Liquid cooler

1 Liquide (à vidanger)
2 Nouveau liquide
3 Débordement de liquide (à vidanger)
4 Liquide récupéré
5 Refroidisseur primaire de liquide

Durchlaufsystem
Die Betriebsflüssigkeit wird permanent zugeführt, durchläuft die Vakuumpumpe und wird zusammen mit dem Gas wieder ausgestoßen.

Offener Kreislauf
Bei diesem System wird die Betriebsflüssigkeit in einem nachgeschalteten Behälter vom Gas getrennt und wieder der Vakuumpumpe zugeführt. Gleichzeitig wird frische Flüssigkeit zugeführt.

Geschlossener Kreislauf
In einem geschlossenen System wird die Betriebsflüssigkeit in einem nachgeschalteten Behälter vom Gas getrennt, durchläuft einen Kühler und wird wieder der Vakuumpumpe zugeführt.

Once through system
The service liquid is constantly fed through the pump and is discharged together with the gas.

Partial recovery system
Within this system the service liquid is discharged to a vessel which allows separation of the gas and liquid.
The recirculated liquid is drawn back into the pump as service liquid along with fresh liquid to replace the amount discharged to waste via the vessel overflow.

Total recovery system
In a total recovery system the service liquid and gas are separated in a vessel, a heat exchanger is added to remove the heat of compression prior to re-use of the service liquid, which is fed back to the pump.

Système de passage
Le liquide de service est amené en permanence, traverse la pompe à vide et est évacué en même temps que le gaz.

Circuit ouvert
Dans ce système, le liquide de service est séparé du gaz dans un récipient en aval et ramené à la pompe à vide. Simultanément, du liquide frais est amené.

Circuit fermé
Dans un système fermé, le liquide de service est séparé du gaz dans un récipient en aval, traverse un radiateur et est ramené à la pompe à vide.

Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen
Liquid ring vacuum pumps
Pompes à vide à anneau liquide

Technische Daten Dolphin LX 0030 B - LX 0260 B
Technical data Dolphin LX 0030 B - LX 0260 B
Spécifications techniques Dolphin LX 0030 B - LX 0260 B

Technische Daten **Technical data** **Spécifications techniques**			Dolphin LX 0030 B	Dolphin LX 0055 B	Dolphin LX 0110 B	Dolphin LX 0140 B	Dolphin LX 0180 B	Dolphin LX 0260 B
Nennsaugvermögen Nominal suction capacity Débit nominal	50 Hz	m^3/h	25	44,5	75	110	130	220
	60 Hz	m^3/h	31	56	90	130	155	260
Enddruck Ultimate pressure Pression finale		hPa (mbar)	33	33	33	33	33	33
Motornennleistung Nominal motor rating Puissance nominale du moteur	50 Hz	kW	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5
	60 Hz	kW	1,1	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Motornenndrehzahl Nominal motor speed Vitesse de rotation nominale	50 Hz	min^{-1}	2900	2900	1450	1450	1450	1450
	60 Hz	min^{-1}	3500	3500	1750	1750	1750	1750
Schalldruckpegel (DIN 45635) Sound level (DIN 45635) Niveau sonore (DIN 45635)		dB(A)	70	70	70	70	70	72
Gewicht ca. Weight approx. Poids approx.	50 Hz	kg	25	30	55	65	75	105
	60 Hz	kg	25	33	55	70	75	116

Werkstoffausführung Dolphin **Material design** **Matériaux**	**Dolphin LX 0030 B - 0180 B** **K**	**Dolphin LX 0110 B - 0260 B** **M**
Pumpengehäuse Pump casing Corps de pompe	EN 1561 Grauguss Cast iron Fonte grise	1.4401 Edelstahl Stainless steel Acier inoxydable
Laufrad Impeller Roue à aubes (turbine)	1.4401 Edelstahl Stainless steel Acier inoxydable	
Ventilklappe Valve flap Clapet	PTFE	

Technische Daten Dolphin LX 0260 A - LX 0430 A
Technical data Dolphin LX 0260 A - LX 0430 A
Spécifications techniques Dolphin LX 0260 A - LX 0430 A

Technische Daten **Technical data** **Spécifications techniques**			Dolphin LX 0260 A	Dolphin LX 0330 A	Dolphin LX 0430 A
Nennsaugvermögen Nominal suction capacity Débit nominal	50 Hz	m^3/h	220	270	372
	60 Hz	m^3/h	260	325	455
Enddruck Ultimate pressure Pression finale		hPa (mbar)	50	33	33
Motornennleistung Nominal motor rating Puissance nominale du moteur	50 Hz	kW	5,5	7,5	11
	60 Hz	kW	7,5	11	15
Motornenndrehzahl Nominal motor speed Vitesse de rotation nominale	50 Hz	min^{-1}	1450	1450	1450
	60 Hz	min^{-1}	1750	1750	1750
Schalldruckpegel (DIN 45635) Sound level (DIN 45635) Niveau sonore (DIN 45635)		dB(A)	72	72	72
Gewicht ca. Weight approx. Poids approx.	50 Hz	kg	105	132	190
	60 Hz	kg	116	132	198

Werkstoffausführung LX 0260 - 0430 A **Material design** **Matériaux**	**K**
Pumpengehäuse Pump casing Corps de pompe	EN 1561 Grauguss Cast iron Fonte grise
Laufrad Impeller Roue à aubes (turbine)	1.4401 Edelstahl Stainless steel Acier inoxydable
Ventilklappe Valve flap Clapet	PTFE

Zubehör

Wir liefern unter anderem:
- Flüssigkeitsabscheider
- Kavitationsschutz
- Wärmetauscher
- Gasstrahler
- Rückschlagventile
- Ablassventile
- Saugbegrenzungsventile

Accessories

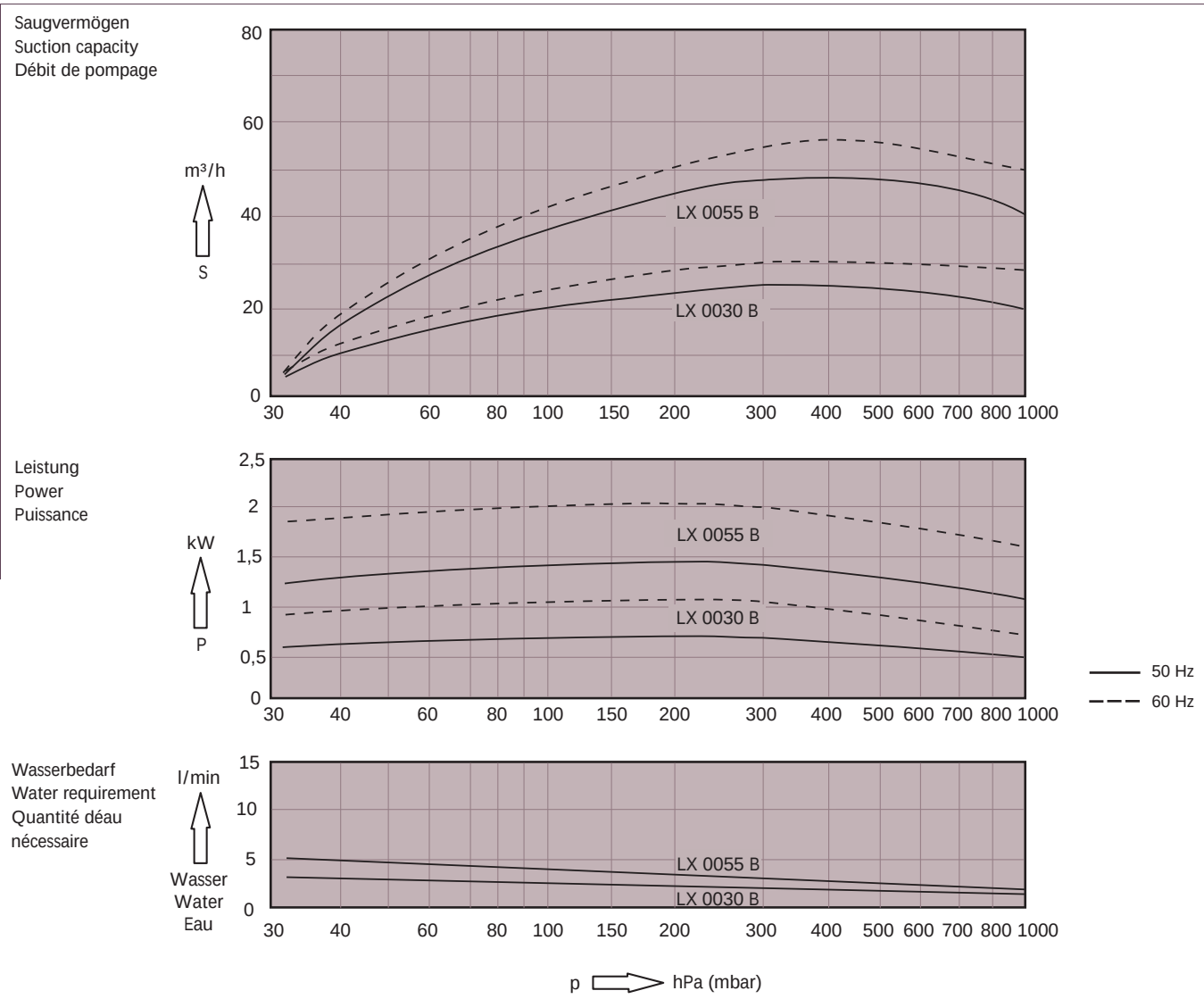
Available are:
- Liquid separator
- Anti cavitation device
- Heat exchanger
- Gas ejector
- Check valve
- Drain valve
- Vacuum relief valve

Accessoires

Egalement disponibles:
- Piège à liquides
- Dispositif anti-cavitation
- Echangeur de chaleur
- Ejecteur à gaz
- Clapets anti retour
- Vannes de vidange
- Soupapes de limitation de vide

Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen
Liquid ring vacuum pumps
Pompes à vide à anneau liquide

Technische Daten Dolphin LX 0030 B, LX 0055 B
Technical data Dolphin LX 0030 B, LX 0055 B
Spécifications techniques Dolphin LX 0030 B, LX 0055 B



Die Kennlinien gelten bei Verdichtung trockener Luft von 20 °C vom Ansaugdruck auf Atmosphärendruck (1013 hPa (mbar)). Betriebsflüssigkeit ist Wasser mit 15 °C. Die Toleranz des Saugvermögens und des Leistungsbedarfs beträgt ±10%.
Die Kurve „Wasserbedarf“ zeigt den Wasserdurchlauf beim Durchlaufsystem (siehe Seite 3) bei 50 und 60 Hz.

Saugvermögen und Leistungsbedarf sind abhängig vom Ansaugdruck.
Bei abweichenden Betriebsbedingungen (z. B. abweichende physikalische Daten des zu fördernden Gases oder der Betriebsflüssigkeit, bei Mitfördern von Zusatzflüssigkeit oder bei Förderung von Gas-Dampfgemischen) ändern sich die Kennlinien.

The suction capacity curves are valid for dry air at 20 °C when compressing from inlet pressure to atmospheric pressure (1013 hPa (mbar)). Operating liquid is water at 15 °C. The tolerance of suction capacity and that of power consumption is ±10%.
The „Water requirement“ curve shows the water flow by the once through system (see page 3) by 50 and 60 Hz.

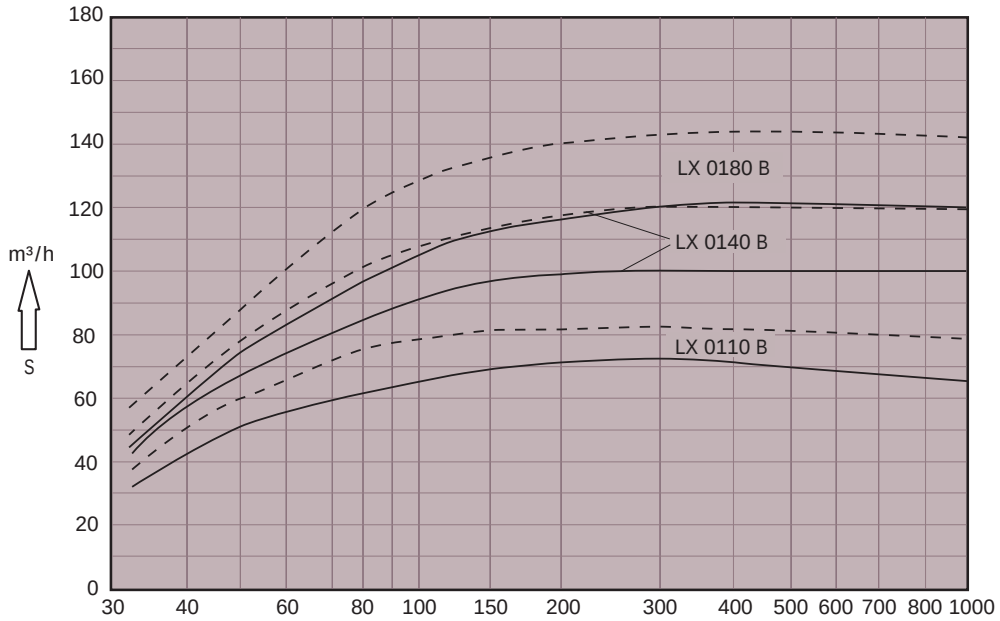
Suction capacity and power consumption depend on the inlet pressure. At different operating conditions (like different physical data of the gas or operating liquid being conveyed, conveying of additional liquid or gassteam mixtures) the curves change.

Les courbes sont données pour une compression d’air sec à 20 °C depuis la pression d’aspiration jusqu’à la pression atmosphérique (1013 hPa (mbar)). L’anneau liquide est de l’eau à 15 °C. La tolérance sur le debit et sur la puissance est de ±10%.
La courbe du „Quantité d‘eau nécessaire“ montre la consommation du système de passage d‘eau (voir page 3) en 50 et 60 Hz.

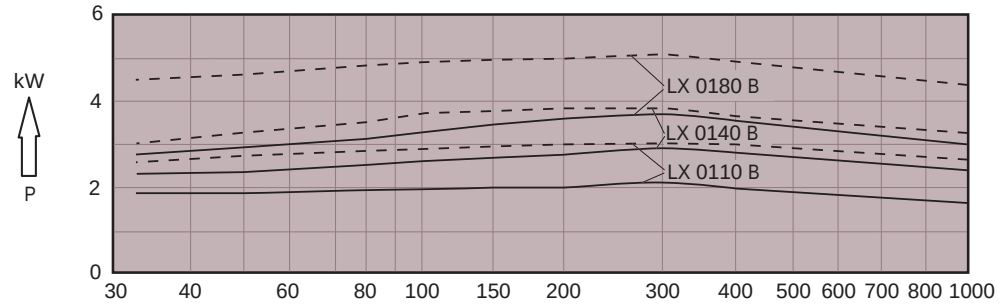
Le débit et la puissance absorbée dépendent de la pression d’aspiration. Les courbes varient selon les conditions de fonctionnement (ex. modification des caractéristiques du gaz pompé ou de l’anneau liquide, ou de toute autre liquide additionel, ainsi que l’aspiration d’un mélange gaz-vapeur).

Technische Daten Dolphin LX 0110 B - LX 0180 B
Technical data Dolphin LX 0110 B - LX 0180 B
Spécifications techniques Dolphin LX 0110 B - LX 0180 B

Saugvermögen
Suction capacity
Débit de pompage

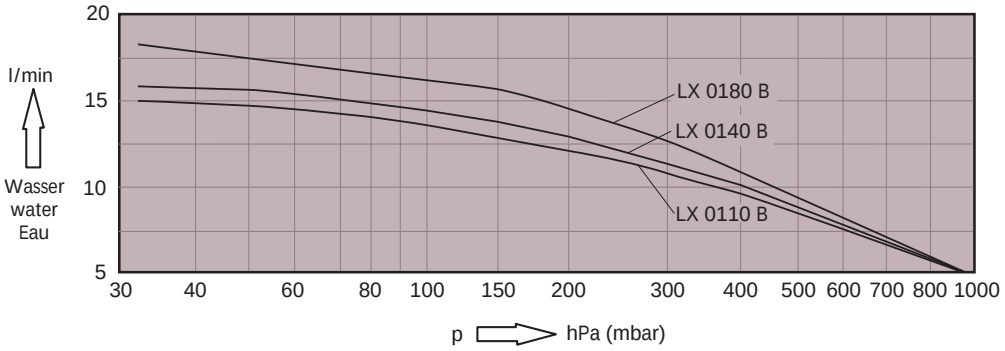


Leistung
Power
Puissance



50 Hz
60 Hz

Wasserbedarf
Water requirement
Quantité déau
nécessaire



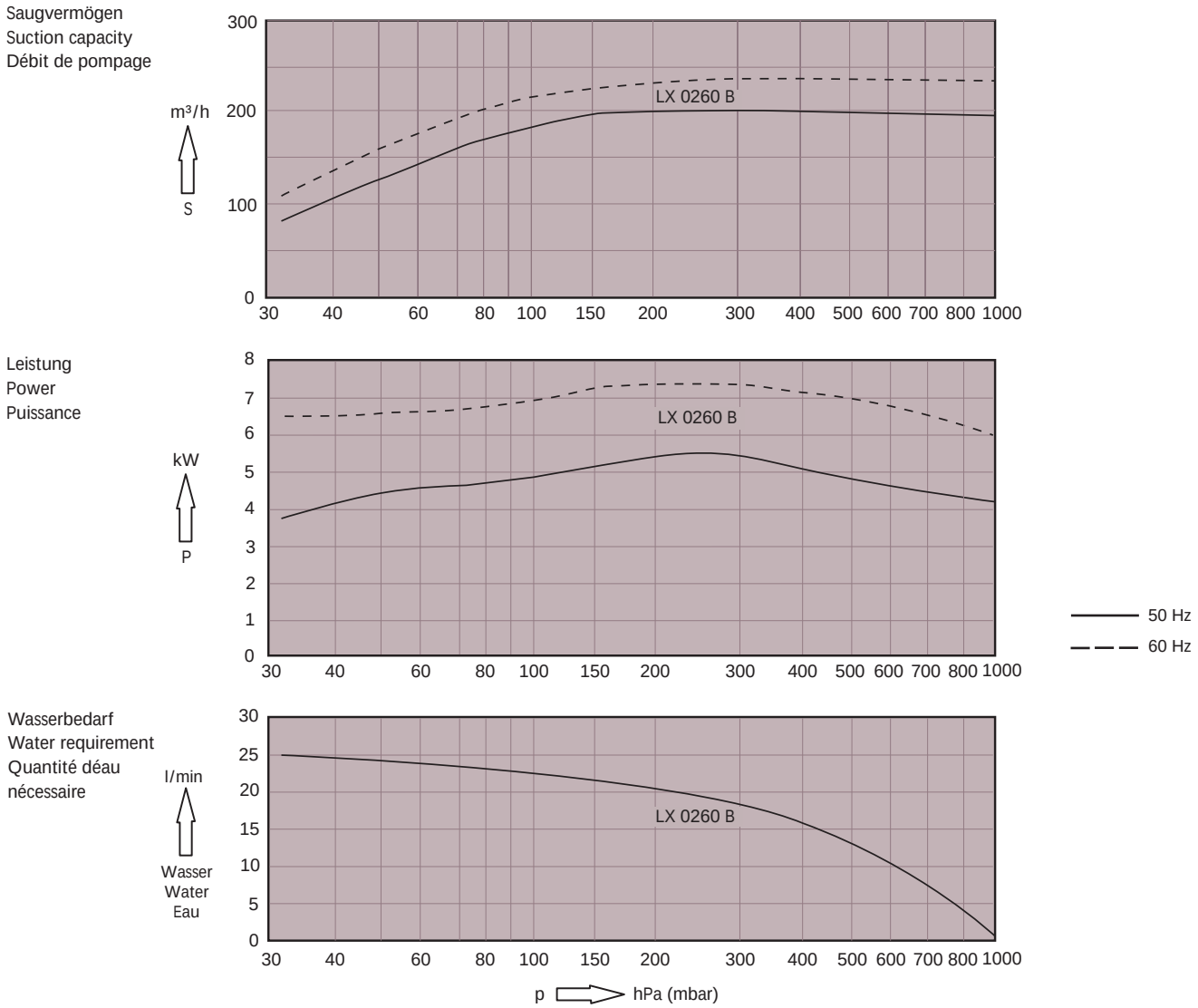
Die Kennlinien gelten bei Verdichtung trockener Luft von 20 °C vom Ansaugdruck auf Atmosphärendruck (1013 hPa (mbar)). Betriebsflüssigkeit ist Wasser mit 15 °C. Die Toleranz des Saugvermögens und des Leistungsbedarfs beträgt ±10%.
Die Kurve „Wasserbedarf“ zeigt den Wasserdurchlauf beim Durchlaufsystem (siehe Seite 3) bei 50 und 60 Hz.

The suction capacity curves are valid for dry air at 20 °C when compressing from inlet pressure to atmospheric pressure (1013 hPa (mbar)). Operating liquid is water at 15 °C. The tolerance of suction capacity and that of power consumption is ±10%.
The „Water requirement“ curve shows the water flow by the once through system (see page 3) by 50 and 60 Hz.

Les courbes sont données pour une compression d’air sec à 20 °C depuis la pression d’aspiration jusqu’à la pression atmosphérique (1013 hPa (mbar)). L’anneau liquide est de l’eau à 15 °C. La tolérance sur le debit et sur la puissance est de ±10%.
La courbe du „Quantité d‘eau nécessaire“ montre la consommation du système de passage d‘eau (voir page 3) en 50 et 60 Hz.

Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen
Liquid ring vacuum pumps
Pompes à vide à anneau liquide

Technische Daten Dolphin LX 0260 B
Technical data Dolphin LX 0260 B
Spécifications techniques Dolphin LX 0260 B



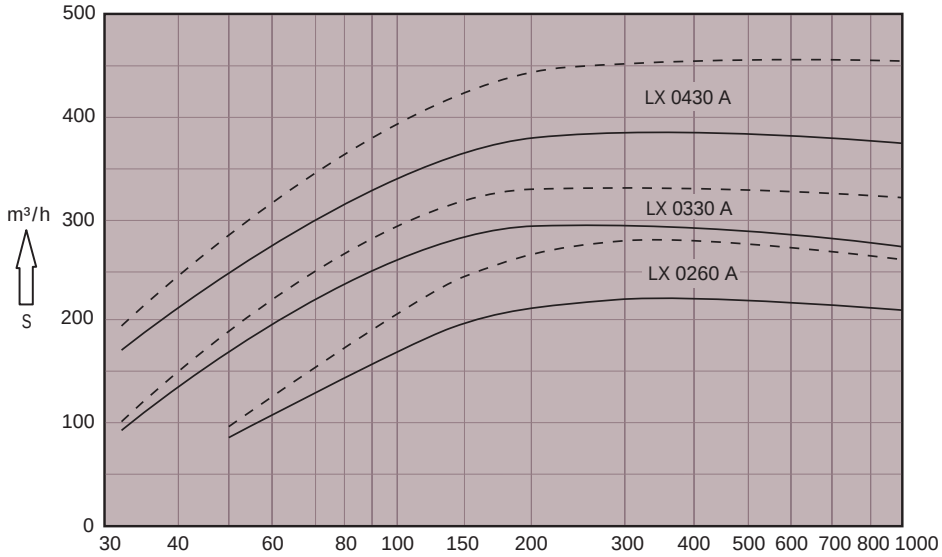
Die Kennlinien gelten bei Verdichtung trockener Luft von 20 °C vom Ansaugdruck auf Atmosphärendruck (1013 hPa (mbar)). Betriebsflüssigkeit ist Wasser mit 15 °C. Die Toleranz des Saugvermögens und des Leistungsbedarfs beträgt ±10%. Die Kurve „Wasserbedarf“ zeigt den Wasserdurchlauf beim Durchlaufsystem (siehe Seite 3) bei 50 und 60 Hz.

The suction capacity curves are valid for dry air at 20 °C when compressing from inlet pressure to atmospheric pressure (1013 hPa (mbar)). Operating liquid is water at 15 °C. The tolerance of suction capacity and that of power consumption is ±10%.
The „water requirement“ curve shows the water flow by the once through system (see page 3) by 50 and 60 Hz.

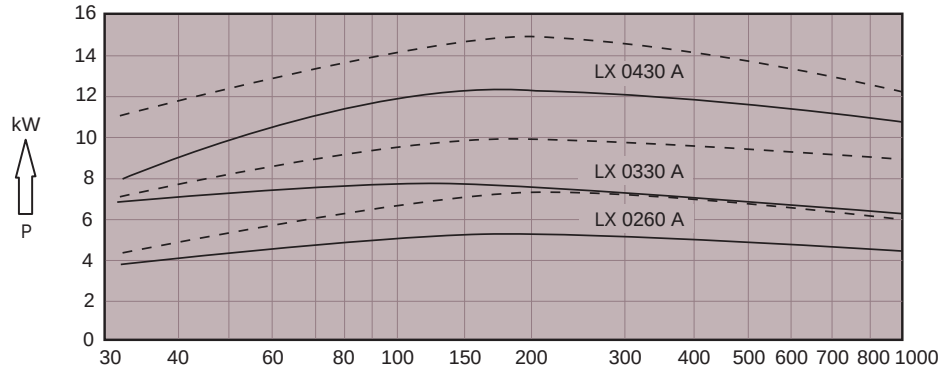
Les courbes sont données pour une compression d’air sec à 20 °C depuis la pression d’aspiration jusqu’à la pression atmosphérique (1013 hPa (mbar)). L’anneau liquide est de l’eau à 15 °C. La tolérance sur le debit et sur la puissance est de ±10%. La courbe du „quantité d‘eau nécessaire“ montre la consommation du système de passage d‘eau (voir page 3) en 50 et 60 Hz.

Technische Daten LX 0260 A - LX 0430 A
Technical data LX 0260 A - LX 0430 A
Spécifications techniques LX 0260 A - LX 0430 A

Saugvermögen
Suction capacity
Débit de pompage

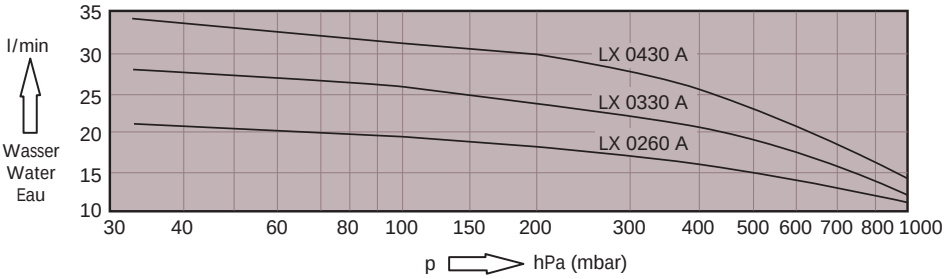


Leistung
Power
Puissance



50 Hz
60 Hz

Wasserbedarf
Water requirement
Quantité déau
nécessaire



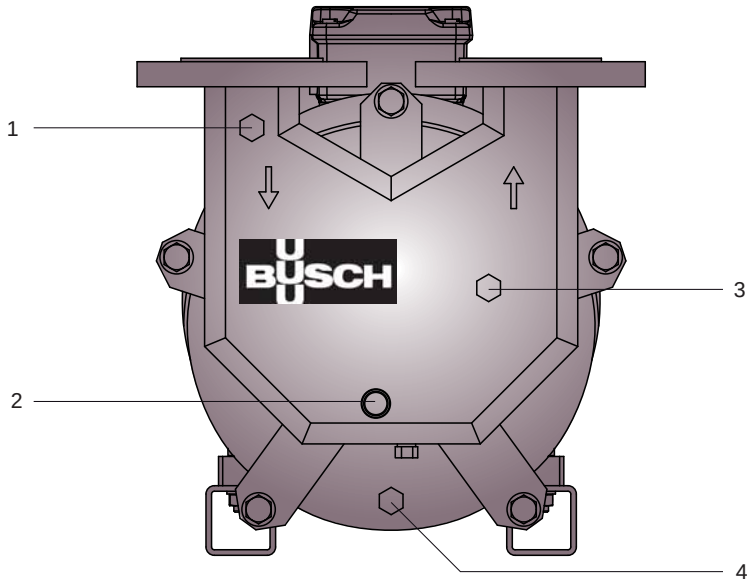
Die Kennlinien gelten bei Verdichtung trockener Luft von 20 °C vom Ansaugdruck auf Atmosphärendruck (1013 hPa (mbar)). Betriebsflüssigkeit ist Wasser mit 15 °C. Die Toleranz des Saugvermögens und des Leistungsbedarfs beträgt ±10%. Die Kurve „Wasserbedarf“ zeigt den Wasserdurchlauf beim Durchlaufsystem (siehe Seite 3) bei 50 und 60 Hz.

The suction capacity curves are valid for dry air at 20 °C when compressing from inlet pressure to atmospheric pressure (1013 hPa (mbar)). Operating liquid is water at 15 °C. The tolerance of suction capacity and that of power consumption is ±10%.
The „water requirement“ curve shows the water flow by the once through system (see page 3) by 50 and 60 Hz.

Les courbes sont données pour une compression d’air sec à 20 °C depuis la pression d’aspiration jusqu’à la pression atmosphérique (1013 hPa (mbar)). L’anneau liquide est de l’eau à 15 °C. La tolérance sur le debit et sur la puissance est de ±10%. La courbe du „quantité d‘eau nécessaire“ montre la consommation du système de passage d‘eau (voir page 3) en 50 et 60 Hz.

Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen
Liquid ring vacuum pumps
Pompes à vide à anneau liquide

Anschlüsse
Connections
Connexions



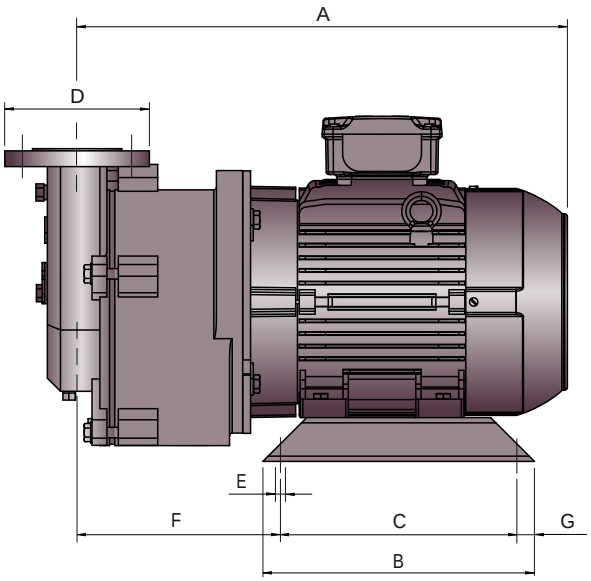
	LX 0030 B - LX 0055 B	LX 0110 B - LX 0260 B	LX 0260 A - LX 0430 A
1 Anschluss für Kavitationsschutz Connection for anti cavitation Connexion de la vanne anticavitation	G 1/4”	G 3/8”	G 3/8”
2 Anschluss für Betriebsflüssigkeit Connection for operating liquid Connexion du liquide de fonctionnement	G 3/8”	G 1/2”	G 1/2”
3 Anschluss für Ablassventil (Wellenmitte) Connection for drain valve (centreline) Connexion de la vanne de vidange (centre roue à aube)	–	G 3/8”	–
4 Anschluss für Ablassventil Connection for drain valve Connexion de la vanne de vidange	G 1/4”	G 3/8”	G 3/8”

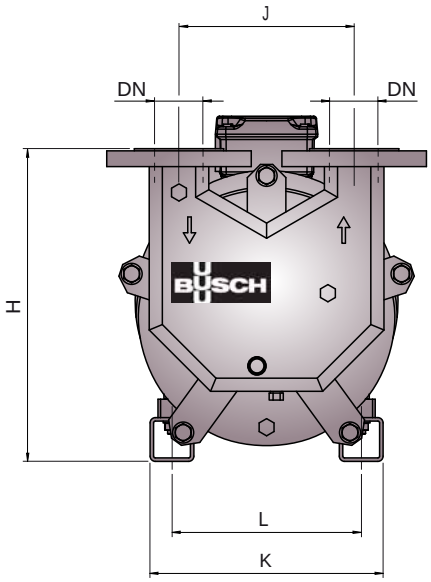
Dolphin LX Vakuumpumpen sind mit zusätzlichen Anschlüssen lieferbar:
- geschraubte Anschlüsse NPT
- geflanschte Anschlüsse gemäß ANSI B 16.5 150 lb

Dolphin LX vacuum pumps are also available with imperial connections:
- screwed connections NPT
- flanged connections drilled to ANSI B 16.5 150 lb dimensions

Gamme aussi disponible avec:
- connexions vissées NPT
- brides percées ANSI B 16.5 150 lb

Abmessungen
Dimensions
Dimensions





Abmessungen Dimensions Dimensions	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	DN
LX 0030 B 50 Hz LX 0030 B 60 Hz	333	180	150	56	10	121	15	210	100	155	125	G1“
LX 0055 B 50 Hz LX 0055 B 60 Hz	401	200	175	56	10	153	12,5	205	100	170	140	G1“
LX 0110 B 50 Hz LX 0110 B 60 Hz	442	274	232	150	12	143	21	345	180	210	160	40
LX 0140 B 50 Hz LX 0140 B 60 Hz	450 469	274	232	150	12	151 159	21	345 358	180	210 240	160 190	40
LX 0180 B 50 Hz LX 0180 B 60 Hz	489	274	232	150	12	179	21	358	180	240	190	40
LX 0260 B 50 Hz LX 0260 B 60 Hz	553 591	310	270	165	14	226	20	359	200	266	216	50
LX 0260 A 50 Hz LX 0260 A 60 Hz	561 591	310	270	165	14	258	21	357	200	266	216	50
LX 0330 A 50 Hz LX 0330 A 60 Hz	616	310	270	165	14	283	20	357	200	266	216	50
LX 0430 A 50 Hz LX 0430 A 60 Hz	722	465	405	185	14	305	30	440	240	334	254	65

Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen
Liquid ring vacuum pumps
Pompes à vide rotatives à anneau liquide

Anwendungen
Applications
Applications

Anwendungen
Dolphin LX 0030 - 0260 B
Dolphin LX 0260 - 0430 A

- Erdölindustrie
- Pharmaindustrie
- Chemische Verfahren
- Papierindustrie
- Kunststoffindustrie
- Lebensmittelindustrie
- Textilindustrie

Applications
Dolphin LX 0030 - 0260 B
Dolphin LX 0260 - 0430 A

- Mineral oil industry
- Pharmaceutical industry
- Chemical industry
- Paper industry
- Plastic industry
- Food industry
- Textile industry

Applications
Dolphin LX 0030 - 0260 B
Dolphin LX 0260 - 0430 A

- Industrie pétrolière
- Industrie pharmaceutique
- Procédés chimiques
- Industrie papetière
- Industrie des plastiques
- Industrie agro-alimentaire
- Industrie textile