

Wilo-CronoLine-IL-E Wilo-CronoTwin-DL-E Wilo-CronoBloc-BL-E



ErP
READY

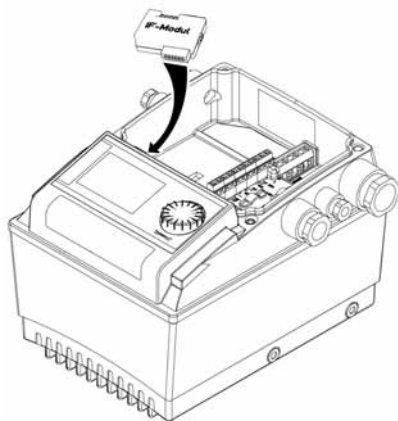
APPLIES TO
EUROPEAN
DIRECTIVE
FOR ENERGY
RELATED
PRODUCTS

sv Monterings- och skötselanvisning
fi Asennus- ja käyttöohje

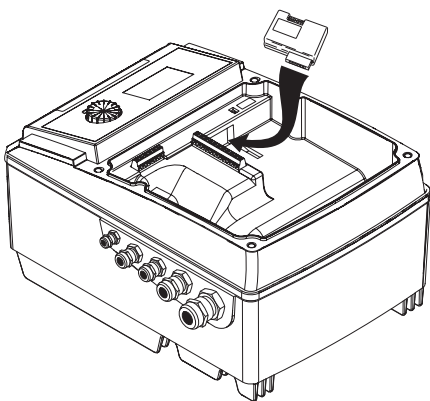
pl Instrukcja montażu i obsługi
ru Инструкция по монтажу и эксплуатации

Fig. 1: IF-Modul

1,5 – 4 kW:



5,5 – 7,5 kW:



11 – 22 kW:

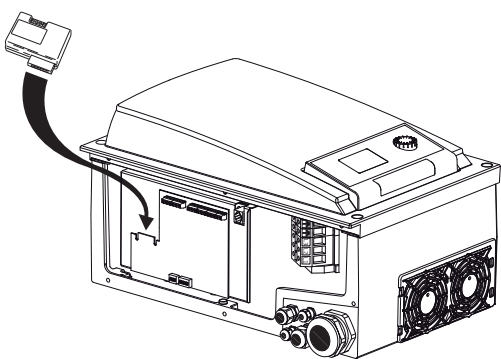
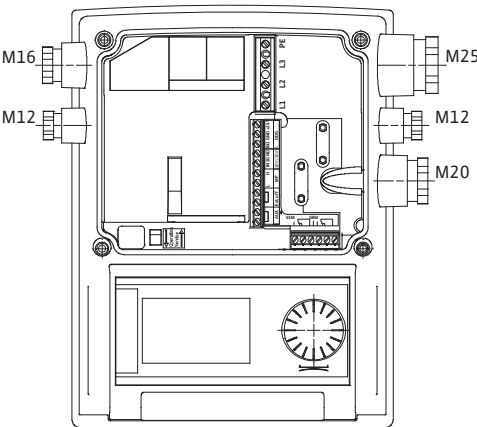
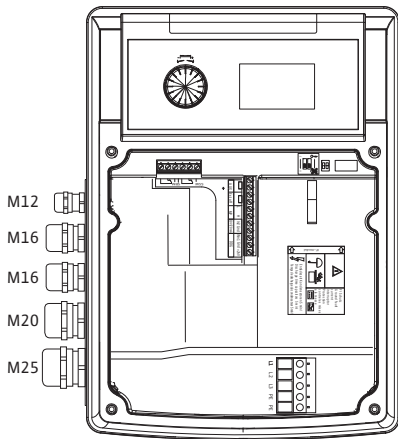


Fig. 2:

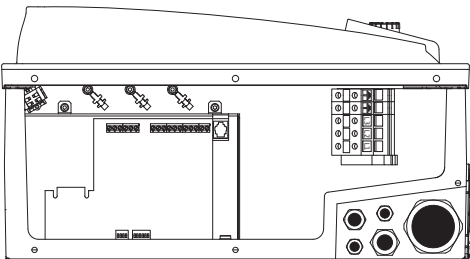
1,5 – 4 kW:



5,5 – 7,5 kW:



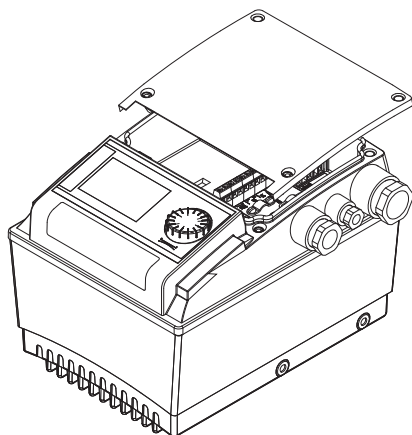
11 – 22 kW:



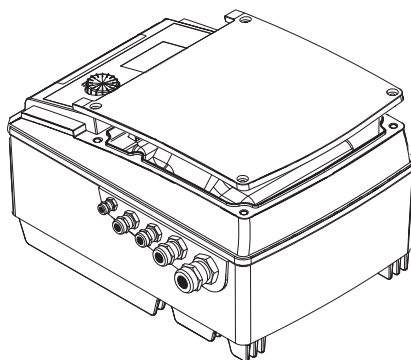
- 1 x M40
- 1 x M20
- 1 x M16
- 2 x M12

Fig. 3:

1,5 – 4 kW:



5,5 – 7,5 kW:



11 – 22 kW:

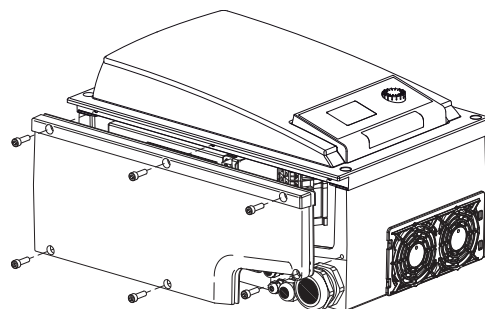


Fig. 4:

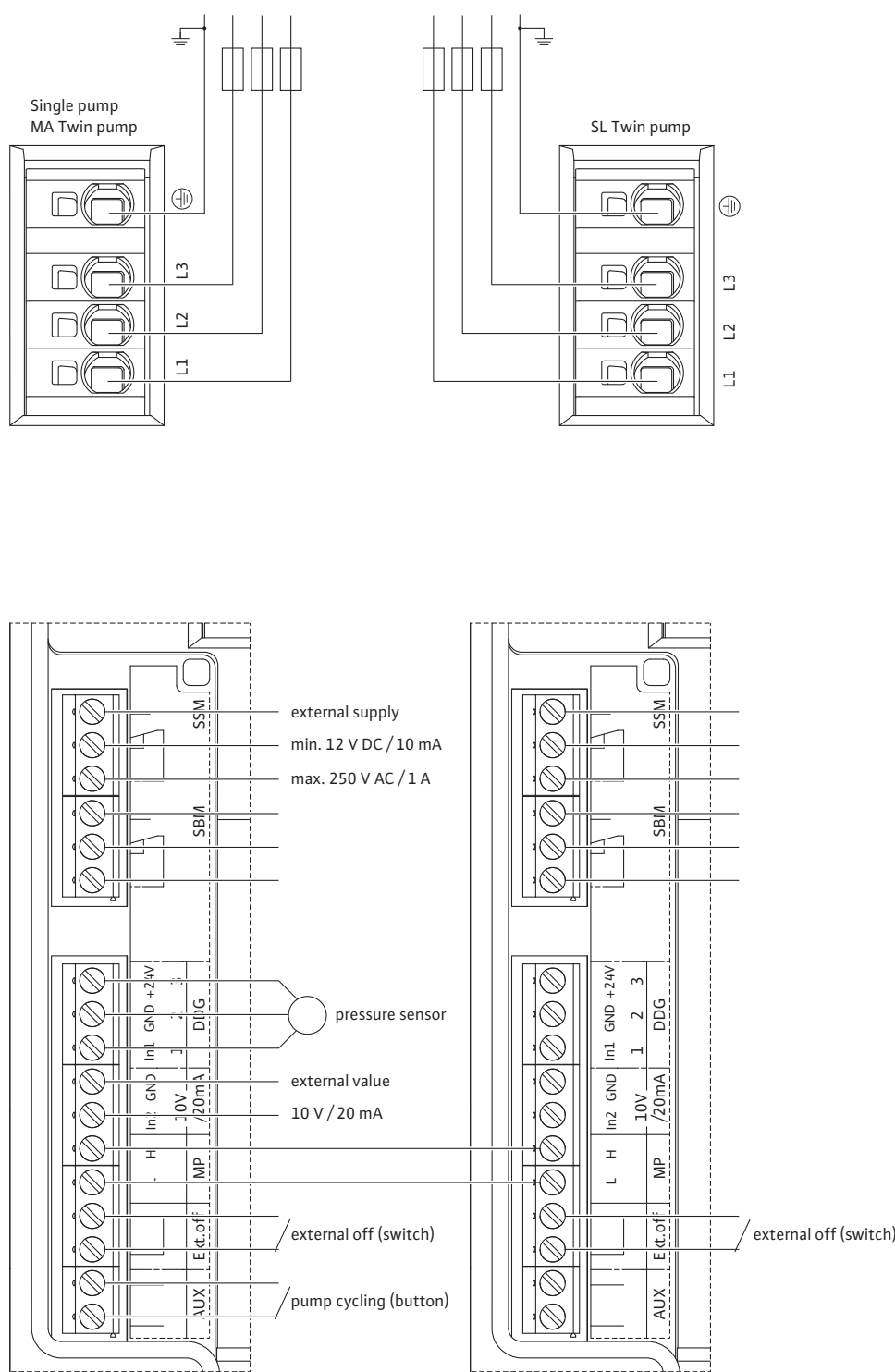


Fig. 5:

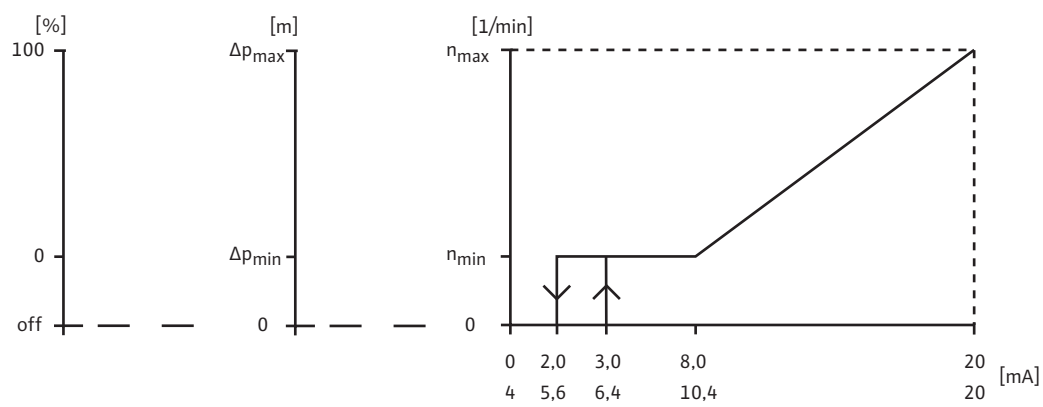
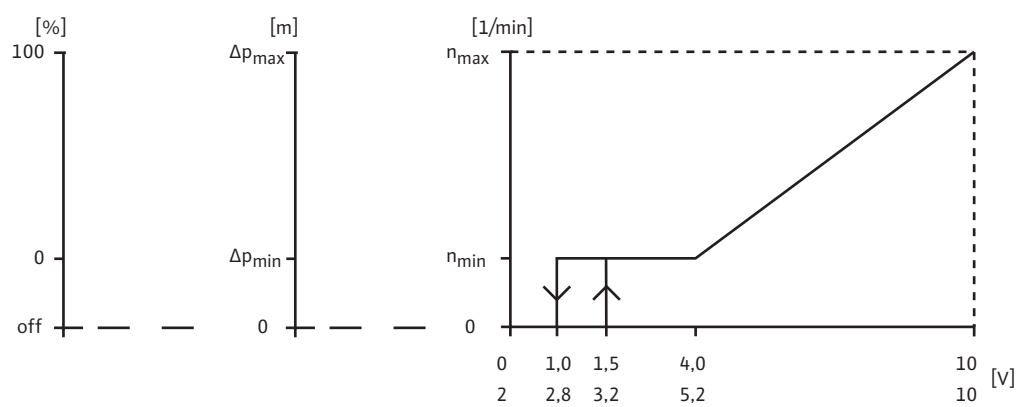


Fig. 6a: IL-E /DL-E

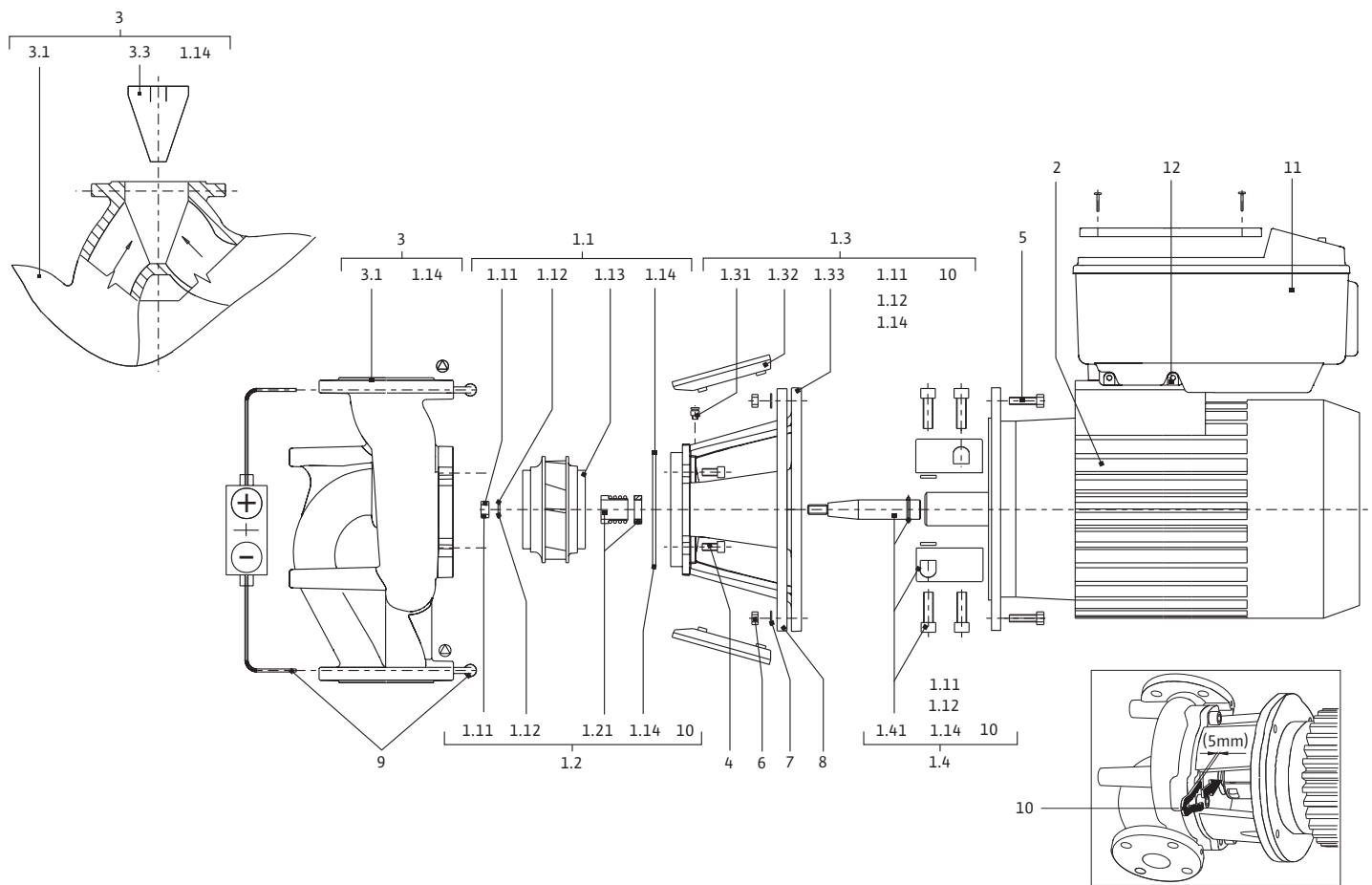
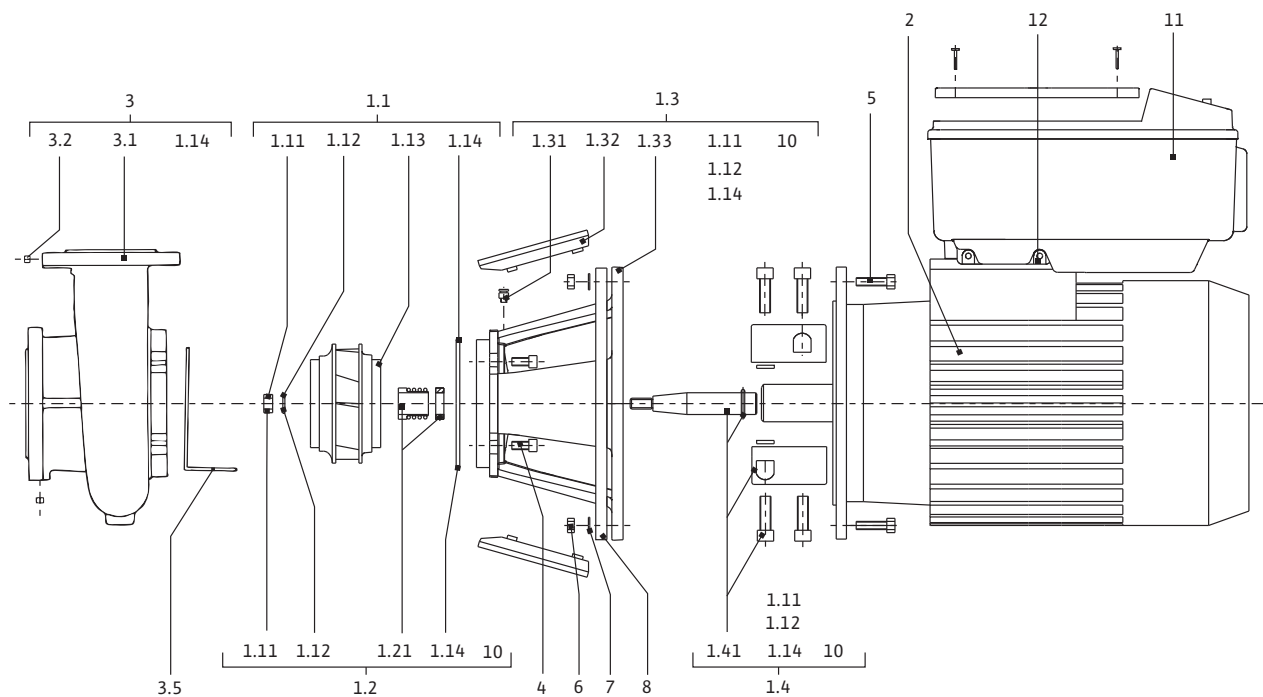


Fig. 6b: BL-E



1	Введение	181
2	Техника безопасности	181
2.1	Обозначения рекомендаций в инструкции по эксплуатации.....	181
2.2	Квалификация персонала	182
2.3	Опасности при несоблюдении рекомендаций по технике безопасности	182
2.4	Выполнение работ с учетом техники безопасности	182
2.5	Рекомендации по технике безопасности для пользователя.....	182
2.6	Указания по технике безопасности при проведении монтажа и технического обслуживания	183
2.7	Самовольное изменение конструкции и изготовление запасных частей.....	183
2.8	Недопустимые способы эксплуатации	183
3	Транспортировка и промежуточное хранение	183
3.1	Пересылка.....	183
3.2	Транспортировка в целях монтажа/демонтажа	184
4	Использование по назначению	184
5	Характеристики изделия	185
5.1	Расшифровка наименования	185
5.2	Технические характеристики	185
5.3	Комплект поставки.....	187
5.4	Принадлежности	187
6	Описание и функции	187
6.1	Описание изделия	187
6.2	Способы регулирования.....	188
6.3	Функция сдвоенного насоса/применение с разветвленными трубопроводами	189
6.4	Дополнительные функции	194
7	Монтаж и электроподключение	196
7.1	Допустимые монтажные положения и изменение расположения элементов конструкции перед установкой.....	216
7.1	Установка	199
7.2	Электроподключение	202
8	Управление	209
8.1	Элементы управления	209
8.2	Структура дисплея	209
8.3	Пояснение стандартных символов	210
8.4	Символы в рисунках/указаниях.....	210
8.5	Режимы индикации.....	211
8.6	Инструкции по эксплуатации.....	213
8.7	Указатель элементов меню	216
9	Ввод в эксплуатацию	224
9.1	Заполнение и удаление воздуха.....	224
9.2	Установка сдвоенного насоса /разветвленного трубопровода	225
9.3	Настройка мощности насоса	226
9.4	Настройка способа регулирования	227
10	Техническое обслуживание.....	228
10.1	Подача воздуха	229
10.2	Работы по техническому обслуживанию	229
11	Неисправности, причины и способы устранения	234
11.1	Механические неисправности.....	235
11.2	Таблица ошибок.....	235
11.3	Квитирование ошибок	238
12	Запчасти.....	244
13	Заводские установки	245
14	Утилизация	246

1 Введение

Информация об этом документе

Оригинал инструкции по монтажу и эксплуатации составлен на немецком языке. Все остальные языки настоящей инструкции являются переводом оригинальной инструкции.

Инструкция по монтажу и эксплуатации является неотъемлемой частью изделия, поэтому ее всегда следует хранить рядом с изделием. Точное соблюдение данной инструкции является обязательным условием использования устройства по назначению и корректного управления его работой.

Инструкция по монтажу и эксплуатации соответствует модели изделия, а также основным положениям и нормам техники безопасности, действующим на момент сдачи в печать.

Декларация о соответствии директивам ЕС:

копия декларации о соответствии директивам ЕС является частью настоящей инструкции по монтажу и эксплуатации.

При внесении технических изменений в указанную в декларации конструкцию без согласования с изготовителем или при несоблюдении содержащихся в инструкции по эксплуатации указаний по технике безопасности персонала при работе с изделием декларация теряет свою силу.

2 Техника безопасности

Данная инструкция содержит основополагающие указания, которые необходимо соблюдать при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. Кроме того, данная инструкция необходима монтажникам для осуществления монтажа и ввода в эксплуатацию, а также для специалистов/пользователя.

Необходимо соблюдать не только общие требования по технике безопасности, приведенные в данном разделе, но и специальные требования по технике безопасности.

2.1 Обозначения рекомендаций в инструкции по эксплуатации

Символы



Общий символ опасности



Опасность поражения электрическим током



УКАЗАНИЕ

Сигнальные слова

ОПАСНО!

Чрезвычайно опасная ситуация.

Несоблюдение приводит к смерти или тяжелым травмам.

ОСТОРОЖНО!

Пользователь может получить (тяжелые) травмы. «Осторожно» указывает на вероятность получения (тяжелых) травм при несоблюдении указания.

ВНИМАНИЕ!

Существует опасность повреждения изделия/установки. Предупреждение «Внимание» относится к возможным повреждениям изделия при несоблюдении указаний.

УКАЗАНИЕ:

Полезное указание по использованию изделия. Оно также указывает на возможные сложности.

	Указания, размещенные непосредственно на изделии, например, • стрелка направления вращения, • маркировка подсоединений; • фирменная табличка, • предупреждающие наклейки, необходимо обязательно соблюдать и поддерживать в полностью читаемом состоянии.
2.2	Квалификация персонала Персонал, выполняющий монтаж, управление и техническое обслуживание, должен иметь соответствующую квалификацию для выполнения работ. Сферы ответственности, обязанности и контроль над персоналом должны быть регламентированы пользователем. Если персонал не обладает необходимыми знаниями, необходимо обеспечить его обучение и инструктаж. При необходимости пользователь может поручить это изготовителю изделия.
2.3	Опасности при несоблюдении рекомендаций по технике безопасности Несоблюдение указаний по технике безопасности может привести к травмированию людей, загрязнению окружающей среды и повреждению изделия/установки. Несоблюдение указаний по технике безопасности ведет к утрате всех прав на возмещение убытков. Несоблюдение предписаний по технике безопасности может, в частности, иметь следующие последствия: • механические травмы персонала и поражение электрическим током, механические и бактериологические воздействия; • загрязнение окружающей среды при утечках опасных материалов; • материальный ущерб; • отказ важных функций изделия/установки; • отказ предписанных технологий технического обслуживания и ремонтных работ.
2.4	Выполнение работ с учетом техники безопасности Должны соблюдаться указания по технике безопасности, приведенные в настоящей инструкции по монтажу и эксплуатации, существующие национальные предписания по технике безопасности, а также возможные рабочие и эксплуатационные инструкции пользователя.
2.5	Рекомендации по технике безопасности для пользователя Лицам (включая детей) с физическими, сенсорными или психическими нарушениями, а также лицам, не обладающим достаточными знаниями/опытом, разрешено использовать данное устройство исключительно под контролем или наставлением лица, ответственного за безопасность вышеупомянутых лиц. Дети должны находиться под присмотром, чтобы они не играли с устройством. • Если горячие или холодные компоненты изделия/установки являются источником опасности, то на месте эксплуатации они должны быть защищены от контакта. • Защиту от контакта с движущимися компонентами (напр., муфтами) запрещается снимать во время эксплуатации изделия. • Необходимо обеспечить отвод утечек (напр., на уплотнении вала) опасных перекачиваемых жидкостей (напр., взрывоопасных, ядовитых, горячих) таким образом, чтобы это не создавало опасности для персонала и окружающей среды. Должны соблюдаться национальные правовые предписания. • Запрещается держать вблизи изделия легковоспламеняющиеся материалы.

- Следует исключить риск поражения электрическим током. Необходимо соблюдать местные или общие предписания [например IEC, VDE и т. д.] и указания местных предприятий энергоснабжения.

2.6 Указания по технике безопасности при проведении монтажа и технического обслуживания

Пользователь обязан обеспечить, чтобы все работы по установке и техническому обслуживанию выполнялись имеющим допуск квалифицированным персоналом, который должен внимательно изучить инструкцию по эксплуатации.

Работы разрешено выполнять только на изделии/установке, находящемся/находящейся в состоянии покоя. Необходимо обязательно соблюдать последовательность действий по установке изделия/установки, приведенную в инструкции по монтажу и эксплуатации.

Сразу по завершении работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на свои места и/или приведены в действие.

2.7 Самовольное изменение конструкции и изготовление запасных частей

Самовольное изменение конструкции и изготовление запасных частей нарушает безопасность изделия/персонала и лишает силы приведенные изготовителем указания по технике безопасности.

Внесение изменений в конструкцию изделия допускается только при согласовании с изготовителем. Фирменные запасные части и разрешенные изготовителем принадлежности гарантируют надежную работу изделия. При использовании других запасных частей изготовитель не несет ответственности за возможные последствия.

2.8 Недопустимые способы эксплуатации

Надежность эксплуатации поставленного изделия гарантируется только при условии его использования по назначению в соответствии с главой 4 данной инструкции по монтажу и эксплуатации. При эксплуатации ни в коем случае не выходить за рамки предельных значений, указанных в каталоге/спецификации.

3 Транспортировка и промежуточное хранение

3.1 Пересылка

Насос поставляется с завода в коробке или закрепленным на поддоне, с соответствующей защитой от пыли и влаги.

Проверка после транспортировки

При получении немедленно проверить насос на возможные повреждения при транспортировке. В случае обнаружения повреждений, полученных при транспортировке, следует предпринять необходимые меры, обратившись к экспедитору в оговоренные сроки.

Хранение

Вплоть до установки насос должен храниться в сухом, защищенном от холода месте. Предохранить насос от механических повреждений!



ОСТОРОЖНО! Опасность повреждения насоса при неправильной упаковке!

Если в дальнейшем осуществляется повторная транспортировка насоса, его упаковка должна выполняться с учетом безопасности насоса при транспортировке.

- Для этого следует использовать оригинальную упаковку или упаковку, эквивалентную оригинальной.
- Транспортировочные проушины перед использованием проверить на предмет надежности крепления и отсутствия повреждений.

3.2 Транспортировка в целях монтажа/демонтажа

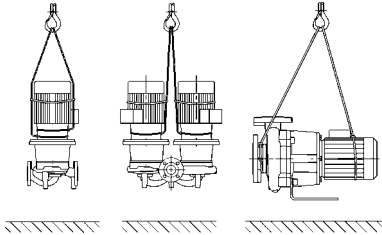


Рис. 7: Транспортировка насоса

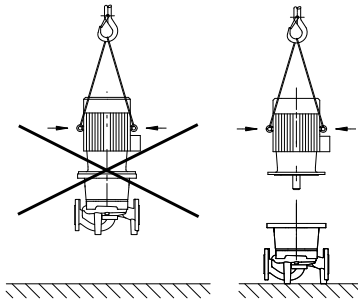


Рис. 8: Транспортировка электродвигателя



ОСТОРОЖНО! Опасность травмирования!

Неправильная транспортировка насоса может стать причиной травмирования людей!

- Транспортировку насоса следует проводить с помощью разреженных грузоподъемных приспособлений (например, талей, крана и т. д.). Их следует крепить к фланцам насоса и при необходимости по наружному диаметру электродвигателя (необходимо предохранение от соскальзывания!).
- Для подъема краном насос следует обхватить подходящим ремнем, как показано на рисунке. Уложить насос в петли, которые затянутся под действием собственного веса насоса.
- Проушины для транспортировки на электродвигателе служат только для задания направления при захвате груза (рис. 7).
- Проушины для транспортировки на электродвигателе служат только для транспортировки электродвигателя, транспортировка всего насоса с их помощью недопустима (рис. 8).



ОСТОРОЖНО! Опасность травмирования!

Неправильная установка насоса может привести к травмированию персонала.

- Не оставлять насос незакрепленным на опорных лапах. Опорные лапы с резьбовыми отверстиями служат только для крепления. В свободном состоянии насос может иметь недостаточную устойчивость.



ОПАСНО! Опасно для жизни!

Сам насос и его части могут быть очень тяжелыми. Падение деталей может привести к порезам, защемлениям, ушибам или ударам, вплоть до смертельного исхода.

- Использовать только подходящие подъемные средства и фиксировать детали, чтобы не допустить их падения.
- Пребывание под висящим грузом запрещено.
- При хранении и транспортировке, а также перед всеми установочными и прочими монтажными работами следует обеспечить безопасное положение и устойчивость насоса.

4 Использование по назначению

Назначение

Насосы с сухим ротором серии IL-E (линейный одинарный) и DL-E (линейный двоярный) и BL-E (блочный) предназначены для использования при оборудовании зданий и сооружений в качестве циркуляционного насоса.

Области применения

Насосы можно использовать для

- систем нагрева воды и отопления,
- контуров охлаждающей и холодной воды,
- промышленных циркуляционных систем,
- систем циркуляции теплоносителя.

Противопоказания

Насосы предназначены исключительно для установки и эксплуатации в закрытых помещениях. Типичными местами для монтажа являются технические помещения в зданиях с другими инженерными установками. Непосредственная установка устройства в помещениях, предназначенных для другого использования (жилые и рабочие помещения), не предусмотрена. Не допускается:

- наружный монтаж и эксплуатация вне помещений



ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!

Присутствующие в перекачиваемой жидкости посторонние вещества могут повредить насос. Абразивные твердые примеси (например, песок) повышают износ насоса.

Насосы, не имеющие взрывозащищенного исполнения, не пригодны для использования во взрывоопасных зонах.

- К использованию по назначению относится также соблюдение данной инструкции.
- Любое использование, выходящее за рамки указанных требований, считается использованием не по назначению.

5 Характеристики изделия

5.1 Расшифровка наименования

Расшифровка наименования состоит из следующих элементов:

Пример: IL-E 80/130-5,5/2-xx DL-E 80/130-5,5/2-xx BL-E 65/130-5,5/2-xx	
IL DL BL	Одинарный линейный насос (Inline-Einzelpumpe) с фланцевым подсоединением Сдвоенный линейный насос (Inline-Doppelpumpe) с фланцевым подсоединением Блочный насос (Blockpumpe) с фланцевым подсоединением
-E	С электронным модулем (Elektronikmodul) для электронного регулирования частоты вращения
80	Номинальный диаметр (DN) фланцевого подсоединения (для BL-E: напорная сторона) [мм]
130	Диаметр рабочего колеса [мм]
5,5	Номинальная мощность электродвигателя P ₂ [кВт]
2	Число полюсов электродвигателя
xx	Вариант: например, R1 – без дифференциального датчика давления

5.2 Технические характеристики

Характеристика	Значение	Примечания
Диапазон частоты вращения	750–2900 мин ⁻¹ 380–1450 мин ⁻¹	В зависимости от типа насоса
Номинальный диаметр DN	IL-E/DL-E: 40/50/65/80/100/125/150/200 мм BL-E: 32/40/50/65/80/100/125 мм (напорная сторона)	
Подсоединения к трубопроводам	Фланцы PN 16	EN 1092-2
Допустимая температура перекачиваемой жидкости, мин./макс.	от -20 °C до +140 °C	В зависимости от перекачиваемой жидкости
Температура окружающей среды, мин./макс.	от -0 до +40 °C	Более низкие или высокие температуры окружающей среды по запросу
Температура хранения мин./макс.	от -20 °C до +60 °C	
Макс. допустимое рабочее давление	16 бар	
Класс нагревостойкости изоляции	F	
Класс защиты	IP 55	

Характеристика	Значение	Примечания
Электромагнитная совместимость Создаваемые помехи согласно Помехозащищенность согласно	EN 61800-3 EN 61800-3	Жилая зона Промышленная зона
Уровень звукового давления ¹⁾	$L_{pA, 1m} < 83$ дБА отн. 20 мкПа	В зависимости от типа насоса
Допустимые перекачиваемые жидкости ²⁾	Вода систем отопления согл. VDI 2035 Охлаждающая/холодная вода Водогликолевая смесь до 40 % (доля гликоля) Масляный теплоноситель Другие перекачиваемые жидкости	Стандартное исполнение Стандартное исполнение Стандартное исполнение Только для специального исполнения Только для специального исполнения
Электроподключение	3~380 В -5%/+10 %, 50/60 Гц 3~400 В ±10 %, 50/60 Гц 3~440 В ±10 %, 50/60 Гц	Поддерживаемые типы сети: TN, TT
Внутренний электрический контур	PELV, гальваническое разделение	
Регулирование частоты вращения	Встроенный частотный преобразователь	
Относительная влажность воздуха - при $T_{окруж.среды} = 30$ °C - при $T_{окруж.среды} = 40$ °C	< 90 %, без конденсации < 60 %, без конденсации	

¹⁾ Среднее значение уровня шума на пространственной кубической измерительной поверхности, расположенной на расстоянии 1 м от поверхности насоса, согласно EN ISO 9244.

²⁾ Дополнительные сведения о допустимых перекачиваемых жидкостях см. в разделе «Перекачиваемые жидкости» на следующей странице.

Табл. 1: Технические характеристики

Перекачиваемые жидкости

Если используются водогликолевые смеси (или перекачиваемые жидкости с вязкостью, отличной от вязкости чистой воды), то необходимо учитывать повышенную потребляемую мощность насоса. Могут использоваться только смеси с антикоррозионными ингибиторами. Необходимо четко придерживаться соответствующих указаний изготовителя!

- Перекачиваемая жидкость не должна содержать осадочных отложений.
- В случае использования других перекачиваемых жидкостей требуется разрешение Wilo.
- Смеси с содержанием гликоля > 10 % влияют на характеристику $\Delta p-v$ и расчет расхода.
- Для установок, находящихся на современном техническом уровне, при нормальных условиях работы установки можно исходить из совместимости стандартного/торцового уплотнения с перекачиваемой жидкостью. Особые обстоятельства (напр., твердые примеси, масла или агрессивные по отношению к EPDM вещества в перекачиваемой жидкости, воздух в системе и т. п.) могут потребовать применения специальных уплотнений.



УКАЗАНИЕ:

Значение расхода, отображаемое на дисплее IR-монитора/IR-модуля или выводимое на систему управления зданием, запрещается использовать для регулирования работы насоса. Это значение отражает лишь тенденцию изменения.

Значение расхода выводится не на всех типах насосов.



УКАЗАНИЕ:

Обязательно соблюдать указания в паспорте безопасности перекачиваемой жидкости!

5.3 Комплект поставки

- Насос IL-E/DL-E/BL-E
- Инструкция по монтажу и эксплуатации

5.4 Принадлежности

Принадлежности необходимо заказывать отдельно. К ним относятся:

- IL-E/DL-E:
3 консоли с крепежным материалом для монтажа на фундаменте;
- BL-E:
4 консоли с крепежным материалом для монтажа на фундаменте, начиная с номинальной мощности электродвигателя 5,5 кВт и выше
- фланцевые заглушки для корпуса сдвоенного насоса;
- IR-монитор;
- IR-модуль;
- IF-модуль PLR для соединения с PLR/интерфейсным преобразователем;
- IF-модуль LON для соединения с сетью LONWORKS;
- IF-модуль BACnet;
- IF-модуль Modbus;
- IF-модуль CAN.

Детальный список см. в каталоге и в документации по запчастям.



УКАЗАНИЕ:

Подключение IF-модулей допускается только при условии, что насос находится в обесточенном состоянии.

6 Описание и функции

6.1 Описание изделия

Описанные насосы представляют собой одноступенчатые низконапорные центробежные насосы компактной конструкции с подсоединенным приводом. Насосы можно монтировать как насосы, встраиваемые в трубопровод, непосредственно в достаточно закрепленный трубопровод или устанавливать на цокольное основание.

Корпус насоса серии IL-E и DL-E имеет линейный тип (I), т. е. фланцы со стороны всасывания и с напорной стороны расположены на одной оси. Все корпуса насоса имеют опорные ножки. Рекомендуется установка на цокольное основание.



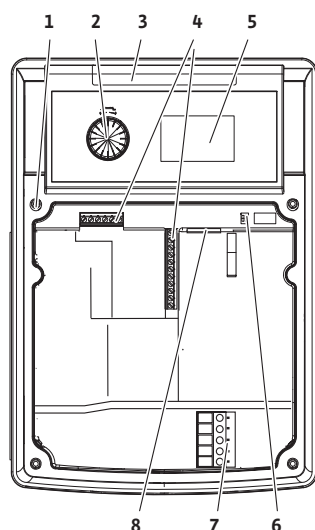
УКАЗАНИЕ:

Для всех типов насосов и размеров корпусов серии DL-E имеются фланцевые заглушки (см. главу 5.4 «Принадлежности» на стр. 187), обеспечивающие замену съемного блока также для корпуса сдвоенного насоса. Таким образом, при замене съемного блока привод может оставаться в эксплуатации.

Корпус насоса серии BL-E является спиральным корпусом с габаритами фланца согласно DIN EN 733. Насосы с мощностью электродвигателя до 4 кВт оснащены привинченным опорным цоколем. Насосы серии BL-E с мощностью электродвигателя от 5,5 кВт оснащаются интегрированными литыми или прикручиваемыми ножками.

Электронный модуль

1,5 – 7,5 кВт:



11 – 22 кВт:

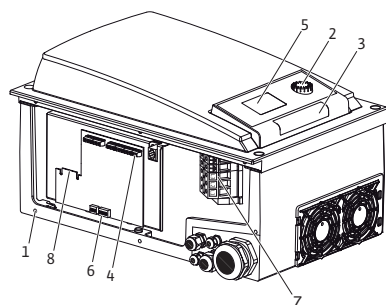


Рис. 9: Электронный модуль

6.2 Способы регулирования

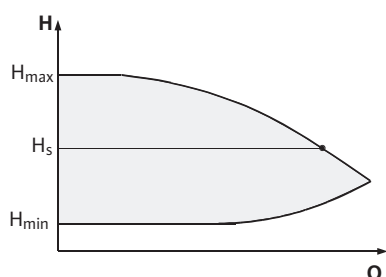


Рис. 10: Регулирование $\Delta p-s$

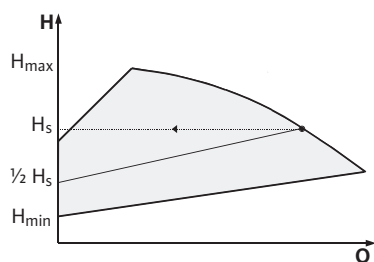


Рис. 11: Регулирование $\Delta p-v$

Электронный модуль регулирует частоту вращения насоса по заданному значению, устанавливаемому в пределах диапазона регулирования.

Гидравлическая мощность регулируется посредством перепада давления и заданного способа регулирования.

Однако при всех способах регулирования насос постоянно подстраивается под изменяющееся значение требуемой мощности системы, характерное прежде всего для случаев использования термостатических вентилей или смесителей.

Существенные преимущества электронного регулирования:

- экономия энергии при одновременном сокращении эксплуатационных расходов;
- не требуются выходные клапаны сброса давления;
- уменьшается уровень шумов от протекания жидкости;
- насос подстраивается под изменяющиеся эксплуатационные требования.

Обозначения (рис. 9):

- 1 Точки крепления крышки
- 2 Красная кнопка
- 3 Инфракрасное окно
- 4 Клеммы управления
- 5 Дисплей
- 6 Микропереключатель
- 7 Силовые клеммы (сетевые)
- 8 Интерфейс для IF-модуля

Доступные способы регулирования:

$\Delta p-s$:

Электроника постоянно поддерживает перепад давления, создаваемый насосом, во всем допустимом диапазоне потока перекачиваемой жидкости на настроенном заданном значении перепада давлений H_s до максимальной характеристики (рис. 10).

Q = расход

H = перепад давления (мин./макс.)

H_s = заданное значение перепада давления

УКАЗАНИЕ:

Дополнительную информацию по настройке способа регулирования и соответствующих параметров см. в главе 8 «Управление» на стр. 209 и главе 9.4 «Настройка способа регулирования» на стр. 227.

$\Delta p-v$:

Электроника линейно изменяет заданное значение перепада давления, поддерживаемого насосом, в пределах между H_s и $\frac{1}{2} H_s$. Заданное значение перепада давления H_s увеличивается или уменьшается пропорционально расходу (рис. 11).

Q = расход

H = перепад давления (мин./макс.)

H_s = заданное значение перепада давления

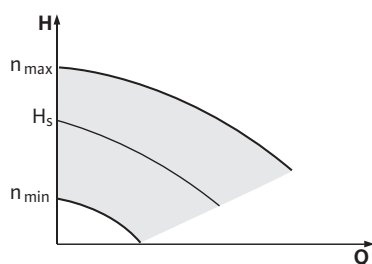


Рис. 12: Режим управления



УКАЗАНИЕ:

Дополнительную информацию по настройке способа регулирования и соответствующих параметров см. в главе 8 «Управление» на стр. 209 и главе 9.4 «Настройка способа регулирования» на стр. 227.



УКАЗАНИЕ:

Для указанных способов регулирования $\Delta p-s$ и $\Delta p-v$ требуется дифференциальный датчик давления, передающий сигнал текущего значения в электронный модуль.



УКАЗАНИЕ:

Диапазон давления дифференциального датчика давления должен совпадать со значением давления в электронном модуле (меню <4.1.1.0>).

Режим управления:

Частота вращения насоса может поддерживаться на постоянном значении в пределах между $n_{\min}$ и $n_{\max}$. (рис. 12). При включении режима «Ручной режим управления» отключаются все остальные способы регулирования.

PID-регулирование:

Если невозможно применять вышеуказанные стандартные способы регулирования, например, при использовании других датчиков или если расстояние до насоса слишком велико, применяется функция пропорционально-интегрального дифференциального управления (Proportional-Integral-Differential, PID).

Благодаря выгодно выбранной комбинации компонентов регулирования пользователь может добиться быстрого реагирования и устойчивости регулирования без постоянного отклонения от заданного значения.

Выходной сигнал выбранного датчика может принять любое промежуточное значение. Достигнутое текущее значение (сигнал датчика) указывается на странице состояния меню в процентах (100 % = максимальный диапазон измерения датчика).



УКАЗАНИЕ:

Указанное значение в процентах лишь косвенно соответствует актуальному напору насоса(ов). Таким образом, максимальный напор может быть достигнут уже при сигнале датчика < 100 %. Дополнительную информацию по настройке способа регулирования и соответствующих параметров см. в главе 8 «Управление» на стр. 209 и главе 9.4 «Настройка способа регулирования» на стр. 227.

6.3 Функция сдвоенного насоса/ применение с разветвленными трубопроводами

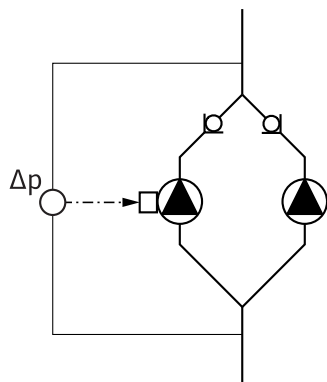


Рис. 13: Пример. Подсоединение дифференциального датчика давления



УКАЗАНИЕ:

Описанные ниже характеристики доступны в том случае, если используется внутренний интерфейс MP (MP = Multi Pump).

- Регулирование обоих насосов исходит от основного насоса.

При возникновении неисправности одного насоса другой насос работает по заданным параметрам регулирования основного насоса. После полного отказа основного насоса резервный насос работает с частотой вращения аварийного режима.

Частота вращения аварийного режима настраивается в меню <5.6.2.0> (см. главу 6.3.3 на стр. 192).

- На дисплее основного насоса отображается состояние сдвоенного насоса. На дисплее резервного насоса отображается «SL».
- В примере на рис. 13 основным насосом является левый по направлению потока насос. К данному насосу подключается дифференциальный датчик давления.

Точки измерения дифференциального датчика давления основного насоса должны находиться в соответствующем коллекторе

InterFace-модуль (IF-модуль)

со стороны всасывания и с напорной стороны двухнасосной установки (рис. 13).

Для связи между насосами и системой управления зданием требуется IF-модуль (см. принадлежности), вставляемый в отсек с клеммами (рис. 1).

- Связь между основным и резервным насосами осуществляется через внутренний интерфейс (клемма: MP, рис. 25).
- В сдвоенных насосах IF-модулем следует всегда оснащать только основной насос.
- У насосов в системах с разветвленными трубопроводами, в которых электронные модули связаны друг с другом через внутренний интерфейс, IF-модуль тоже требуется только для основных насосов.

Связь	Основной насос	Резервный насос
PLR/интерфейсный преобразователь	IF-модуль PLR	IF-модуль не требуется
Сеть LONWORKS	IF-модуль LON	IF-модуль не требуется
BACnet	IF-модуль BACnet;	IF-модуль не требуется
Modbus	IF-модуль Modbus;	IF-модуль не требуется
CAN-Bus	IF-модуль CAN.	IF-модуль не требуется

Табл. 2: IF-модули



УКАЗАНИЕ:

Порядок действий и подробные пояснения по вводу в эксплуатацию, а также конфигурация IF-модуля на насосе описаны в инструкции по монтажу и эксплуатации применяемого IF-модуля.

6.3.1 Режимы работы

Режим работы «основной/резервный»

Каждый из двух насосов выдает расчетную мощность. Другой насос предусмотрен на случай неисправности или используется после смены работы насосов. Всегда работает только один насос (см. рис. 10, 11 и 12).

режим совместной работы двух насосов

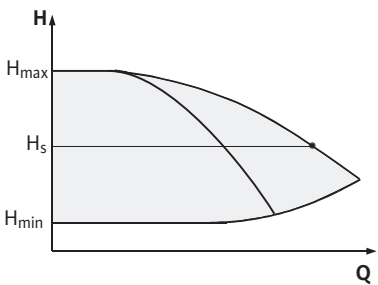


Рис. 14: Регулирование Δp -с (режим совместной работы двух насосов)

В диапазоне частичных нагрузок гидравлическая мощность выдается сначала одним насосом. Второй насос подключается с оптимизацией по КПД, т. е. тогда, когда суммарная потребляемая мощность P_1 обоих насосов в диапазоне частичных нагрузок становится меньше потребляемой мощности P_1 одного насоса. В таком случае оба насоса синхронно регулируются в сторону увеличения до достижения макс. частоты вращения (рис. 14 и 15).

В режиме управления оба насоса всегда работают синхронно.

Режим совместной работы двух насосов возможен только с двумя насосами одного типа.

Сравните с главой 6.4 «Дополнительные функции» на стр. 194.

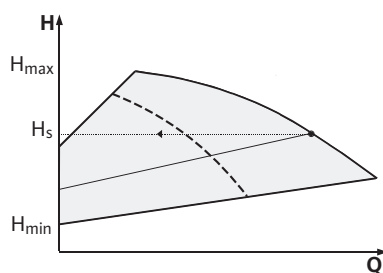


Рис. 15: Регулирование $\Delta p-v$ (режим совместной работы двух насосов)

6.3.2 Свойства в двухнасосном режиме работы

Смена работы насосов

В двухнасосном режиме с постоянными интервалами происходит смена работы насосов (периодичность регулируется; заводская установка: 24 ч).

Смена работы насосов может быть инициирована следующим образом:

- внутренне, с управлением по времени (меню <5.1.3.2> + <5.1.3.3>);
- извне (меню <5.1.3.2>) по положительному фронту сигнала на контакте «AUX» (см. рис. 25);
- вручную (меню <5.1.3.1>)

Ручная или внешняя смена работы насосов возможна не ранее, чем через 5 секунд после последней смены.

Активизация внешней смены работы насосов одновременно деактивирует смену работы насосов с внутренним управлением по времени.

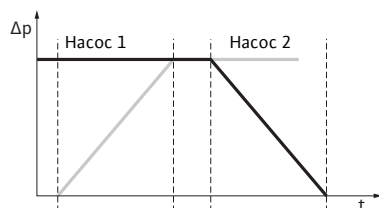


Рис. 16: Смена работы насосов

Схематически смену работы насосов можно описать следующим образом (см. также рис. 16):

- насос 1 вращается (черная линия);
- насос 2 включается с минимальной частотой вращения, вскоре достигая заданного значения (серая линия);
- насос 1 выключается;
- насос 2 продолжает работать до следующей смены работы насосов.



УКАЗАНИЕ:

В режиме управления следует учитывать незначительное увеличение расхода. Смена работы насосов зависит от времени разгона и длится, как правило, 2 секунды. В режиме регулирования возможны некоторые колебания напора, но насос 1 адаптируется к меняющимся условиям. Смена работы насосов зависит от времени разгона и длится, как правило, 4 секунды.

Характеристики входов и выходов

Вход текущего значения In1, вход заданного значения In2:

- на основном насосе: воздействует на весь агрегат.
«Extern off»
- при настройке на основном насосе (меню <5.1.7.0>): воздействует в зависимости от настройки в меню <5.1.7.0> только на основной насос либо на основной и резервный насос;
- при настройке на резервном насосе: воздействует только на резервный насос.

Сигнализация неисправности/рабочего состояния

ESM/SSM:

- Для центральной панели управления можно подключить обобщенную сигнализацию неисправности (SSM) к основному насосу.
- При этом контакт может быть занят только на основном насосе.
- Индикация действительна для всего агрегата.

- На основном насосе (или посредством IR-монитора/IR-модуля) можно запрограммировать данный сигнал в качестве раздельной (ESM) или обобщенной сигнализации неисправности (SSM): меню <5.1.5.0>.
- Для раздельной сигнализации неисправности контакт должен быть занят на каждом насосе.

EBM/SBM:

- Для центральной панели управления можно подключить обобщенную сигнализацию рабочего состояния (SBM) к основному насосу.
- При этом контакт может быть занят только на основном насосе.
- Индикация действительна для всего агрегата.
- На основном насосе (или посредством IR-монитора/IR-модуля) можно запрограммировать данный сигнал в качестве раздельной (EBM) или обобщенной сигнализации рабочего состояния (SBM): меню <5.1.6.0>.
- Функция EBM/SBM – «Готовность», «Эксплуатация», «Сеть вкл.» настраивается в <5.7.6.0> на основном насосе.



УКАЗАНИЕ:

«Готовность» означает: насос может работать, неисправностей нет.

«Эксплуатация» означает: электродвигатель работает.

«Сеть вкл.» означает: подается электропитание.

- Для раздельной сигнализации о работе контакт должен быть занят на каждом насосе.

Возможности управления на резервном насосе

На резервном насосе невозможно проводить настройки, за исключением «Extern off» и «Блокировка/деблокировка насоса».



УКАЗАНИЕ:

Если при использовании сдвоенного насоса один из электродвигателей обесточен, встроенная система управления сдвоенными насосами не работает.

6.3.3 Эксплуатация при прерывании связи

В случае прерывания связи между головками насосов в двухнасосном режиме на обоих дисплеях отображается код ошибки «E052». На протяжении прерывания оба насоса работают как одинарные насосы.

- Оба электронных модуля сообщают о неисправности посредством контакта ESM/SSM.
- Резервный насос работает в аварийном режиме (режим управления) с частотой вращения для аварийного режима, установленной на основном насосе (см. меню <5.6.2.0>). Заводская установка частоты вращения для аварийного режима составляет примерно 60 % от максимальной частоты вращения насоса.
 - Для насосов с 2-полюсным двигателем: $n = 1850$ об/мин.
 - Для насосов с 4-полюсным двигателем: $n = 925$ об/мин.
- После квитирования индикации об ошибке на время прерывания связи на дисплеях обоих насосов появляется индикация состояния. Тем самым одновременно сбрасывается контакт ESM/SSM.
- На дисплее резервного насоса отображается мигающий символ (🔄) – насос работает в аварийном режиме).
- (Бывший) основной насос продолжает выполнять регулирование. (Бывший) резервный насос следует заданным характеристикам для аварийного режима. Аварийный режим можно покинуть только путем вызова заводских установок, устранения прерывания связи или включения и выключения сети.

**УКАЗАНИЕ:**

Во время прерывания связи (бывший) резервный насос не может работать в режиме регулирования, т.к. дифференциальный датчик давления подключен к основному насосу. Если резервный насос работает в аварийном режиме, выполнение изменений на электронном модуле невозможно.

- После устранения прерывания связи оба насоса снова приступают к функционированию в стандартном двухнасосном режиме работы, как и до неисправности.

Характеристики резервного насоса



Выход из аварийного режима на резервном насосе:

- Вызов заводских установок
Если во время прерывания связи вывод (бывшего) резервного насоса из аварийного режима осуществляется путем вызова заводских установок, то после запуска (бывший) резервный насос начинает работу с заводскими установками одинарного насоса. При этих установках насос работает в режиме Dr-с с напором примерно в два раза ниже максимального.

УКАЗАНИЕ:

При отсутствии сигнала датчика (бывший) резервный насос работает с максимальной частотой вращения. Избежать этого поможет шлейфование сигнала дифференциального датчика давления от (бывшего) основного насоса. В обычном режиме работы сдвоенного насоса поступающий на резервный насос сигнал датчика игнорируется.

- Выключение и включение сети
Если во время прерывания связи вывод (бывшего) резервного насоса из аварийного режима осуществляется путем выключения и включения сети, то после запуска (бывший) резервный насос начинает работу согласно последним заданным характеристикам для аварийного режима, полученным от основного насоса (напр., режим управления с заданной частотой вращения или off).

Характеристики основного насоса

Выход из аварийного режима на основном насосе:

- Вызов заводских установок
Если во время прерывания связи на (бывшем) основном насосе выполняется вызов заводских установок, то после запуска он начинает работу с заводскими установками одинарного насоса. При этих установках насос работает в режиме Dr-с с напором примерно в два раза ниже максимального.
- Выключение/включение сети
Если во время прерывания связи происходит выключение и включение электропитания (бывшего) основного насоса, то после запуска (бывший) основной насос начинает работу с последними известными заданными характеристиками из конфигурации сдвоенного насоса.

6.4 Дополнительные функции

Блокировка или деблокировка насоса

В меню <5.1.4.0> можно деблокировать насос для эксплуатации или заблокировать его. Заблокированный насос нельзя запустить в эксплуатацию до ручной отмены блокировки.

Настройку можно выполнить непосредственно на каждом насосе или посредством инфракрасного интерфейса.

Данная функция доступна только для двухнасосного режима. В случае блокировки одной из головок насоса (основной или резервной) она выходит из состояния готовности. В этом состоянии ошибки не сигнализируются и не отображаются. При возникновении ошибки в деблокированном насосе заблокированный насос не запускается.

В то же время, выполняется «Pump Kick», если эта функция активирована. Интервал для «Pump Kick» отсчитывается с момента блокировки насоса.



УКАЗАНИЕ:

При заблокированной головке насоса и активированном режиме совместной работы двух насосов не гарантируется, что нужная рабочая точка будет достигнута лишь с одной головкой насоса.

«Pump Kick» (кратковременный запуск насосов)

«Pump Kick» (кратковременный запуск насоса) выполняется спустя заданное время простоя насоса или головки насоса. Интервал настраивается вручную в меню <5.8.1.2> насоса в диапазоне от 2 до 72 часов, с шагом в 1 час. Заводская установка: 24 ч.



УКАЗАНИЕ:

Если выбор в меню <5.8.x.x> не активен, настройка невозможна. Используются заводские настройки.

При этом причина простоя не имеет значения (ручное выключение, Extern off, ошибка, выполнение настроек, аварийный режим, сигнал BMS). Данная операция повторяется вплоть до управляемого включения насоса.

Функцию «Pump Kick» можно деактивировать в меню <5.8.1.1>. В момент управляемого включения насоса отсчет времени до следующего включения «Pump Kick» прерывается.

Продолжительность «Pump Kick» составляет 5 секунд. В этот период времени электродвигатель работает с настроенной частотой вращения. Частота вращения настраивается в меню <5.8.1.3> в диапазоне от минимальной до максимальной допустимой частоты вращения насоса.

Заводская установка: минимальная частота вращения.

Если в сдвоенном насосе обе головки выключены (напр., сигналом «Extern off»), то обе включаются на 5 секунд. В режиме «Основной/резервный» функция «Pump Kick» выполняется в случае, если продолжительность смены работы насосов превышает заданную в меню <5.8.1.2>.



УКАЗАНИЕ:

В случае возникновения неисправности также выполняется попытка включения «Pump Kick».

Время, оставшееся до следующего включения «Pump Kick», можно узнать на дисплее в меню <4.2.4.0>. Данное меню отображается только при остановленном электродвигателе. В меню <4.2.6.0> можно считать количество включений «Pump Kick».

Любые ошибки, возникающие во время «Pump Kick» (за исключением предупреждений), приводят к отключению электродвигателя. Соответствующий код ошибки выводится на дисплей.



УКАЗАНИЕ:

«Pump Kick» снижает риск блокирования рабочего колеса в корпусе насоса. Эта функция обеспечивает возможность функционирования насоса после длительного простоя. При отключенной функции «Pump Kick» надежный запуск насоса не может быть гарантирован.

защиты от перегрузки

Насосы оснащены электронным устройством защиты от перегрузки, которое отключает насос в случае перегрузки.

Для сохранения данных модули оснащены энергонезависимым запоминающим устройством. Данные сохраняются при любой продолжительности прерывания напряжения сети. При появлении напряжения насос продолжает свою работу со значениями, заданными до прерывания напряжения.

Характеристики после включения

При первом вводе в эксплуатацию насос работает с заводскими установками.

- Для индивидуальной настройки и переустановки насоса существует сервисное меню, см. главу 8 «Управление» на стр. 209.
- Для устранения неисправностей см. также главу 11 «Неисправности, причины и способы устранения» на стр. 234.
- Для получения дополнительной информации о заводских установках см. главу 13 «Заводские установки» на стр. 245.



ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!

Изменение настроек дифференциального датчика давления может стать причиной возникновения сбоев в работе! Заводские установки конфигурированы для дифференциального датчика давления Wilo, входящего в комплект поставки.

- Настройки: вход In1 = 0–10 В, корректировка значения давления = ON
- При использовании входящего в комплект поставки дифференциального датчика давления Wilo данные настройки должны оставаться без изменений!

Изменения требуются только при использовании других дифференциальных датчиков давления.

Частота включений

При высокой температуре окружающей среды тепловая нагрузка на электронный модуль может быть уменьшена путем снижения частоты включений (меню <4.1.2.0>).



УКАЗАНИЕ:

Переключение/внесение изменений выполнять только в состоянии покоя насоса (полностью остановленный электродвигатель). Изменение частоты включений возможно через меню, шину CAN или IR-модуль.

Снижение частоты включений приводит к увеличению уровня шумов.

Варианты

Если в меню насоса отсутствует пункт <5.7.2.0> «Корректировка значения давления», значит речь идет об исполнении насоса, в котором недоступны следующие функции:

- корректировка значения давления (меню <5.7.2.0>);
- подключение и отключение с оптимизацией по КПД для сдвоенного насоса;
- индикация прогнозируемого расхода.

7 Монтаж и электроподключение

Техника безопасности



ОПАСНО! Опасно для жизни!

Монтаж и электроподключение, выполненные ненадлежащим образом, могут создать угрозу жизни.

- Поручать выполнение электроподключения только квалифицированным электрикам с соответствующим разрешением и в соответствии с действующими предписаниями!
- Строго соблюдать правила техники безопасности!



ОПАСНО! Опасно для жизни!

Отсутствие смонтированных защитных устройств электронного модуля и защитных устройств в области муфты/электродвигателя может привести к получению опасных для жизни травм вследствие удара током или контакта с вращающимися деталями.

- Перед вводом в эксплуатацию демонтированные защитные устройства (например, крышка модуля или кожухи муфты) должны быть смонтированы снова!



ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!

Опасность материального ущерба при отсутствии электронного модуля!

- Нормальная эксплуатация насоса допускается только при смонтированном электронном модуле.
- Подключение и запуск насоса без установленного электронного модуля запрещены.



ОПАСНО! Опасно для жизни!

Сам насос и его части могут быть очень тяжелыми. Падение деталей может привести к порезам, защемлениям, ушибам или ударам, вплоть до смертельного исхода.

- Использовать только подходящие подъемные средства и фиксировать детали, чтобы не допустить их падения.
- Пребывание под висющим грузом запрещено.
- При хранении и транспортировке, а также перед всеми установочными и прочими монтажными работами следует обеспечить безопасное положение и устойчивость насоса.



ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!

Опасность повреждений вследствие неквалифицированного обращения.

- Установку насоса можно поручать исключительно квалифицированному персоналу.
- Эксплуатация насоса без смонтированного электронного модуля категорически запрещена.



ВНИМАНИЕ! Повреждение насоса вследствие перегрева!

Насос не должен работать более 1 минуты при отсутствии расхода. Вследствие накопления энергии температура сильно повышается, что может привести к повреждению вала, рабочего колеса и торцового уплотнения.

- Фактический расход не должен быть ниже минимального $Q_{\min.}$

Вычисление $Q_{\min.}$:

$$Q_{\min.} = 10 \% \times Q_{\max. \text{ насоса}} \times \frac{\text{Фактическая частота вращения}}{\text{Макс. частота вращения}}$$

7.1 Допустимые монтажные положения и изменение расположения элементов конструкции перед установкой

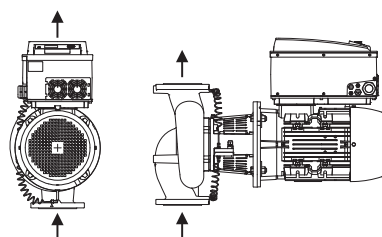


Рис. 17: Расположение элементов конструкции в состоянии поставки

Установленное изготовителем расположение элементов конструкции относительно корпуса насоса (см. рис. 17) при необходимости может быть изменено на месте эксплуатации. Это может быть необходимо, например, в следующих случаях:

- обеспечение вентиляции из насоса;
- улучшение условий управления;
- избежание недопустимых монтажных положений (т.е. электродвигателем и/или электронным модулем вниз).

В большинстве случаев достаточно поворота съемного блока относительно корпуса насоса. Возможное расположение элементов конструкции основано на допустимых монтажных положениях.

Допустимые монтажные положения с горизонтальным валом электродвигателя

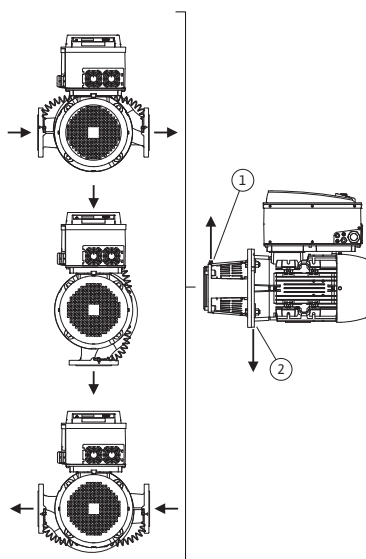


Рис. 18: Допустимые монтажные положения с горизонтальным валом электродвигателя

Допустимые монтажные положения с вертикальным валом электродвигателя

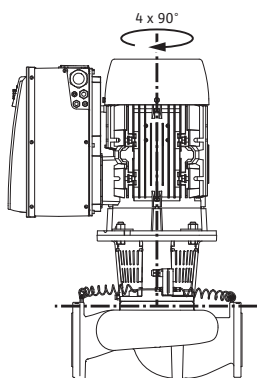


Рис. 19: Допустимые монтажные положения с вертикальным валом электродвигателя

Изменение расположения элементов конструкции



УКАЗАНИЕ:

Для облегчения проведения монтажных работ имеет смысл осуществлять монтаж насоса в трубопроводе без электрического подключения и заполнения насоса и/или установки (монтажные операции см. в главе 10.2.1 «Замена торцового уплотнения» на стр. 230).

- Съемный блок повернуть на 90° или 180° в нужном направлении и смонтировать насос в обратной последовательности.
- Кронштейн дифференциального датчика давления при помощи одного из винтов закрепить на стороне, противоположной электронному модулю (положение дифференциального датчика давления относительно электронного модуля при этом не изменяется).
- Уплотнительное кольцо (рис. 6, поз. 1.14) перед монтажом хорошо смочить (не монтировать кольцо в сухом состоянии).

Допустимые монтажные положения с горизонтальным валом электродвигателя и электронным модулем сверху (0°) показаны на рис. 18. Не показаны допустимые монтажные положения с монтированным сбоку электронным модулем (+/- 90°). Допускается любое монтажное положение, кроме «электронным модулем вниз» (- 180°). Вентиляция насоса обеспечивается только при условии, что клапан для вентиляции обращен вверх (рис. 18, поз. 1).

Только в этом положении (0°) может осуществляться направленное отведение накапливающегося конденсата через имеющееся отверстие, фонарь насоса и электродвигатель (рис. 18, поз. 2).

Допустимые варианты монтажа с горизонтальным валом электродвигателя показаны на рис. 19. Допускается любое монтажное положение, кроме «электродвигателем вниз».

Съемный блок может быть размещен относительно корпуса насоса в 4 различных положениях (каждое с шагом 90°).

**УКАЗАНИЕ:**

Не допускать скручивания и зажатия уплотнительного кольца (рис. 6, поз. 1.14) при монтаже.

- Перед вводом в эксплуатацию заполнить насос/установку, поднять давление до системного и провести проверку герметичности. В случае негерметичности в зоне уплотнительного кольца из насоса начинает выходить воздух. Эту утечку можно локализовать например, при помощи специального спрея для поиска утечек (нанести в зазор между корпусом насоса и фонарем, а также на их резьбовые соединения).
- Если негерметичность не удается устранить, установить новое уплотнительное кольцо.

**ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!**

Ошибочное выполнение работ может привести к материальному ущербу.

- При поворачивании элементов конструкции следить за тем, чтобы трубопроводы измерения давления не гнулись и не сжимались.
- Для монтажа дифференциального датчика давления незначительно и равномерно отогнуть трубопроводы измерения давления в требуемое или подходящее положение. Не допускать при этом деформирования зажимных винтовых соединений.

**УКАЗАНИЕ:**

При поворачивании дифференциального датчика давления не допускать перепутывания стороны всасывания и напорной стороны на датчике. Для получения дополнительной информации о дифференциальном датчике давления см. главу 7.3 «Электроподключение» на стр. 202.

7.2 Установка

Подготовка

- Установка должна проводиться только после завершения всех сварочных работ, пайки и промывки системы трубопроводов (если требуется). Загрязнения могут вывести насос из строя.
- Насосы должны устанавливаться в чистых, хорошо проветриваемых и невзрывоопасных помещениях, в которых температура не опускается ниже нуля, а также обеспечена защита от неблагоприятных погодных условий и пыли. Установка насосов на открытом воздухе запрещена.
- Насос следует устанавливать в легкодоступном месте, чтобы облегчить в будущем проведение контроля, технического обслуживания (например, торцового уплотнения) или замены. Доступ воздуха к радиатору электронного модуля должен быть неограниченным.

Позиционирование/выверка

- Вертикально над насосом следует закрепить крюк или проушину соответствующей несущей способности (общая масса насоса: см. каталог/спецификацию), за которые при проведении технического обслуживания или ремонта насоса можно зацепить подъемное устройство или подобные вспомогательные средства.

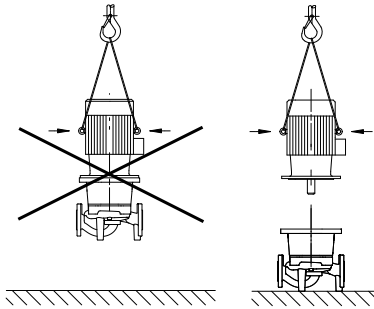


Рис. 20: Транспортировка электродвигателя



ОПАСНО! Опасно для жизни!

Сам насос и его части могут быть очень тяжелыми. Падение деталей может привести к порезам, защемлениям, ушибам или ударам, вплоть до смертельного исхода.

- Использовать только подходящие подъемные средства и фиксировать детали, чтобы не допустить их падения.
- Пребывание под висящим грузом запрещено.



ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!

Опасность повреждений вследствие некачественного обращения.

- Подъемные проушины на электродвигателе могут использоваться только для транспортировки электродвигателя и не должны использоваться для транспортировки всего насоса (рис. 20).
- Поднимать насос только при помощи допущенных грузозахватных приспособлений (напр., таль, кран и т. п.; см. главу 3 «Транспортировка и промежуточное хранение» на стр. 183).
- При монтаже насоса соблюдать минимальное осевое расстояние в 200 мм + диаметр кожуха вентилятора между стеной/потолком и кожухом вентилятора электродвигателя.



УКАЗАНИЕ:

Следует всегда монтировать запорные арматуры перед насосом и за ним, чтобы избежать опорожнения всей установки при проверке или замене насоса. На напорной стороне каждого насоса следует установить обратный клапан.



УКАЗАНИЕ:

Перед и за насосом должен быть предусмотрен участок выравнивания потока в форме прямого трубопровода. Длина данного участка должна составлять как минимум 5 x DN фланца насоса (рис. 21). Данная мера служит для предотвращения кавитации в потоке.

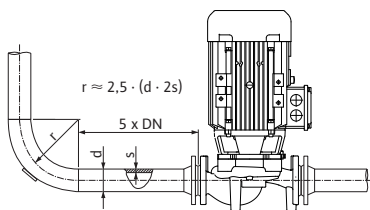


Рис. 21: Участок выравнивания потока перед и за насосом

- При монтаже трубопроводов и насосов не допускать возникновения механических напряжений. Трубопроводы должны быть закреплены так, чтобы их вес не передавался на насос.
- Направление потока должно соответствовать направлению стрелки на фланце корпуса насоса.
- Клапан для вентиляции на промежуточном корпусе (рис. 6, поз. 1.31) при горизонтальном расположении вала электродвигателя должен быть обращен вверх (рис. 6). При вертикальном расположении вала допускается любое положение клапана. См. также Рис. 18: «Допустимые монтажные положения с горизонтальным валом электродвигателя» на стр. 198 или Рис. 19: «Допустимые монтажные положения с вертикальным валом электродвигателя» на стр. 198.
- Допускается любое монтажное положение, кроме «электродвигателем вниз».
- Электронный модуль не должен быть обращен вниз. В случае необходимости электродвигатель можно поворачивать после откручивания винтов с шестигранной головкой.



УКАЗАНИЕ:

После откручивания винтов с шестигранной головкой дифференциальный датчик давления остается закрепленным только на трубопроводах измерения давления. При поворачивании корпуса электродвигателя следить за тем, чтобы трубопроводы измерения давления не гнулись и не сжимались. Также следить за тем, чтобы при вращении не было повреждено уплотнительное кольцо корпуса.

- Допустимые монтажные положения см. в главе 7.1 «Допустимые монтажные положения и изменение расположения элементов конструкции перед установкой» на стр. 197.
- Вариант монтажа с горизонтальным расположением вала электродвигателя допускается только при мощности электродвигателя не выше 11 кВт. Опора для электродвигателя не требуется.
- При мощности электродвигателя >11 кВт предусмотреть монтажное положение с вертикальным расположением вала электродвигателя.

**УКАЗАНИЕ:**

Блочные насосы серии BL-E следует устанавливать на фундаментах или консолях достаточных размеров.

Допустимые усилия и моменты на фланцах насоса (только блочные насосы)

Тип насосов CronoBloc-BL-E	Всасывающий фланец DN [мм]	Напорный фланец DN [мм]	Усилие $F_{V\text{макс.}}$ [кН]	Усилие $F_{H\text{макс.}}$ [кН]	Моменты Σ $M_{t\text{макс.}}$ [кН·м]
40/...	65	40	2,4	1,7	0,55
			2,4	1,7	0,52
			2,4	1,7	0,50
			2,5	1,8	0,62
50/...	65	50	2,4	1,7	0,55
			2,4	1,7	0,52
			2,4	1,7	0,50
			2,5	1,8	0,62
65/...	80	65	2,6	1,8	0,7
			2,6	1,8	0,7
			2,6	1,8	0,7
			2,6	1,8	0,7
			2,6	1,8	0,7
80/...	100	80	3,3	2,4	1,1
			3,3	2,4	1,1
			3,3	2,4	1,1
			3,3	2,4	1,1

Табл. 3: Усилия на фланцах насоса

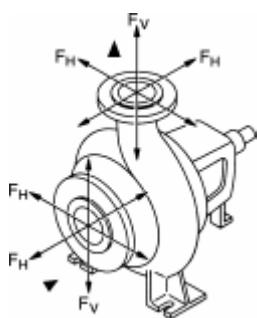


Рис. 22: Силы, действующие на штуцер

Должны быть выполнены следующие условия:

$$\left[\frac{\Sigma (F_V)}{(F_{V\text{макс.}})} \right]^2 + \left[\frac{\Sigma (F_H)}{(F_{H\text{макс.}})} \right]^2 + \left[\frac{\Sigma (M_t)}{(M_{t\text{макс.}})} \right]^2 \leq 1$$

$\Sigma (F_V)$, $\Sigma (F_H)$ и $\Sigma (M_t)$ являются суммами абсолютных величин соответствующих нагрузок, действующих на штуцер. В этих суммах не учтено ни направление нагрузок, ни их распределение на штуцеры.

Перекачивание из резервуара

**УКАЗАНИЕ:**

При перекачивании из резервуара постоянно следить за уровнем жидкости над всасывающим патрубком насоса, чтобы ни в коем случае не допустить сухого хода насоса. Необходимо соблюдать минимальное приточное давление.

Отвод конденсата, изоляция

- При использовании насоса в установках кондиционирования воздуха или системах охлаждения можно отводить конденсат, скапливающийся в фонаре, целенаправленно через имеющееся отверстие. К отверстию возможно подключение сливного трубопровода. Этим же путем могут отводиться небольшие объемы теряемой жидкости.

Электродвигатели имеют отверстия для конденсационной воды, которые на заводе закрываются пластиковой пробкой для обеспечения класса защиты IP 55.

- При эксплуатации насоса в системах кондиционирования или охлаждения данную пробку следует удалить, чтобы конденсат мог вытекать.
- При горизонтальном положении вала отверстие для отвода конденсата должно быть направлено вниз (рис. 18, поз. 2). При необходимости следует соответствующим образом повернуть электродвигатель.



УКАЗАНИЕ:

После удаления пластиковой пробки больше не обеспечивается класс защиты IP 55!



УКАЗАНИЕ:

В установках, подлежащих изоляции, допускается изоляция только корпуса насоса, а не фонаря, привода и дифференциального датчика давления.

При выполнении изолирования насоса необходимо использовать изоляционный материал, не содержащий соединений аммиака, для предотвращения коррозионного растрескивания накидных гаек. Если это невозможно, следует обеспечить отсутствие непосредственного контакта с латунными резьбовыми подсоединениями. Для этого использовать резьбовые соединения из высококачественной стали, входящие в комплект поставки в качестве принадлежностей. В качестве альтернативы можно также использовать ленту для защиты от коррозии (например, изоляционную ленту).

7.3 Электроподключение

Техника безопасности



ОПАСНО! Опасно для жизни!

При неквалифицированном электроподключении существует смертельная угроза удара электрическим током.

- Выполнять электроподключение разрешается только электромонтерам, допущенным к такого рода работам местным энергоснабжающим предприятием. Подключение должно быть выполнено в соответствии с действующими местными предписаниями.
- Необходимо строго придерживаться инструкций по монтажу и эксплуатации принадлежностей!



ОПАСНО! Опасно для жизни!

Опасное для жизни контактное напряжение.

Проводить работы на электронном модуле разрешается только через 5 минут после выключения ввиду присутствующего контактного напряжения, опасного для жизни человека (конденсаторы).

- Перед проведением работ на насосе отключить напряжение питания и подождать 5 минут.
- Проверить, все ли подсоединения (в том числе беспотенциальные контакты) обесточены.
- Ни в коем случае не вставлять посторонние предметы в отверстия электронного модуля!

**ОСТОРОЖНО! Опасность перегрузки сети!**

Неправильный расчет сети может привести к сбоям в системе и возгоранию кабелей вследствие перегрузки сети.

- При расчете сети, особенно в части используемых сечений кабеля и предохранителей, следует учитывать, что в многонасосном режиме работы возможна кратковременная работа сразу всех насосов.

**УКАЗАНИЕ:**

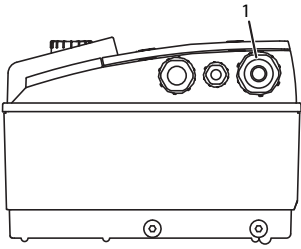
Требования и предельные значения токов высших гармоник. Насосы классов по мощности 11 кВт, 15 кВт, 18,5 кВт и 22 кВт предназначены для профессионального использования. Для этих устройств действуют специальные условия подключения, поскольку значения $R_{sc} = 33$ в точке подключения для их эксплуатации недостаточно. Подключение к низковольтной электросети общего пользования регулируется стандартом IEC 61000-3-12 – оценка насосов основывается на данных, приведенных в таблице 4 для трехфазных устройств, эксплуатируемых в особых условиях. Для всех точек подключения общего пользования мощность короткого замыкания S_{sc} в месте подключения электрооборудования пользователя к электросети должна быть больше значений, указанных в таблице, или равняться им. Ответственность за обеспечение правильной эксплуатации этих насосов несет установщик или пользователь с привлечением (при необходимости) энергоснабжающей организации. Если промышленное использование осуществляется за счет заводской отдельной линии со средним напряжением, то за условия подключения ответственность несет только эксплуатационник.

Мощность электродвигателя [кВт]	Мощность короткого замыкания S_{sc} [кВА]
11	1800
15	2400
18,5	3000
22	3500

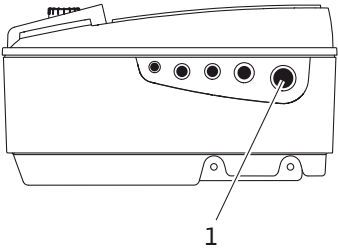
Установка соответствующего фильтрокомпенсирующего устройства (фильтра высших гармоник) между насосом и электросетью способствует снижению доли тока высших гармоник.

Подготовка/указания

1,5 – 4 кВт:



5,5 – 7,5 кВт:



11 – 22 кВт:

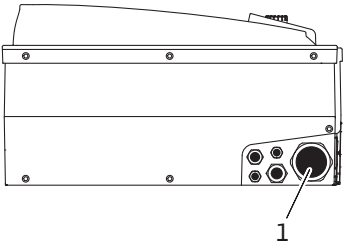


Рис. 23: Кабельный ввод M25/M40

- Электроподсоединение должно осуществляться посредством фиксированного кабеля для электроподключения к сети (поперечное сечение см. в следующей таблице), оснащенного штепсельным устройством или всеполюсным сетевым выключателем с зазором между контактами не менее 3 мм. При использовании гибких кабелей они должны иметь концевые гильзы.
- Кабель для подключения к сети нужно проводить через кабельный ввод M25/M40 (рис. 23, поз. 1).

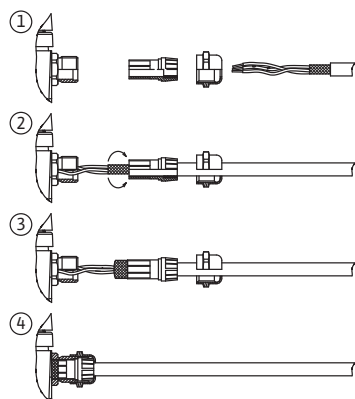
Мощность P _N [кВт]	Сечение кабеля [мм ²]	РЕ [мм ²]
1,5 – 4	1,5 – 4	2,5 – 4
5,5/7,5	2,5 – 6	4 – 6
11	4 – 6	4 – 35
15	6 – 10	4 – 35
18,5/22	10 – 16	4 – 35



УКАЗАНИЕ:

- Правильные моменты затяжки винтов клемм приведены в таблице 10 «Моменты затяжки винтов» на стр. 232. Разрешается использовать только калиброванные динамометрические ключи.
- Для соблюдения стандартов по электромагнитной совместимости следующие кабели обязательно должны быть экранированными:
 - дифференциального датчика давления DDG (если устанавливается заказчиком);
 - In2 (заданное значение);
 - связи сдвоенных насосов (DP) (при длине кабелей > 1 м); (клемма «MP»).
- Соблюдать полярность:
- MA = L => SL = L
MA = H => SL = H
- Ext. off
 - AUX
 - кабель связи IF-модуля.
- Экран следует установить с обеих сторон на кабельном вводе, соответствующем предписаниям по электромагнитной совместимости, на электронном модуле и на другом конце. Кабели для SBM и SSM не требуются экранировать.

5,5 – 7,5 кВт:



11 – 22 кВт:

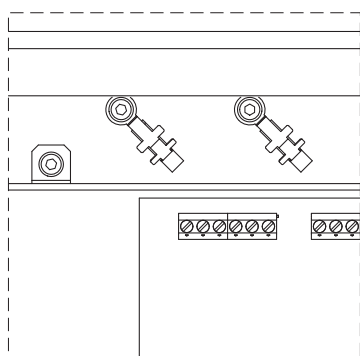


Рис. 24: Экранирование кабелей

В электронных модулях, предназначенных для электродвигателей мощностью < 5,5 кВт, экран в клеммной коробке модуля подключается к шине заземления. В электронных модулях, предназначенных для электродвигателей мощностью 5,5 кВт и 7,5 кВт, экран подключается к кабельному вводу. В электронных модулях, предназначенных для электродвигателей мощностью ≥ 11 кВт, экран подключается к клеммам, расположенным над клеммной колодкой. Различные способы подключения экрана схематически показаны на рис. 24.

Для достаточной защиты от вертикально падающих капель воды и разгрузки кабельного ввода от натяжения следует использовать кабели соответствующего наружного диаметра и жестко привинчивать их. Кроме того, кабели вблизи вводов необходимо сворачивать в петлю для отвода накапливающейся воды. Позиционирование кабельного ввода или соответствующую прокладку кабеля следует обеспечить таким образом, чтобы исключить возможность попадания в электронный модуль капель воды. Свободные кабельные вводы должны оставаться закрытыми предусмотренной производителем пробкой.

- Электропроводку необходимо прокладывать таким образом, чтобы она ни в коем случае не касалась трубопровода и/или корпуса насоса и электродвигателя.
- При использовании в системах с температурой воды выше 90°C подсоединение насосов к сети должно осуществляться с помощью соответствующего термостойкого кабеля.
- Данный насос оснащен частотным преобразователем, и его защита устройством защитного отключения при перепаде напряжения недопустима. Частотные преобразователи могут негативно воздействовать на функции устройства защитного отключения при перепаде напряжения.

Исключение: допускается использование устройств защитного отключения при перепаде напряжения в селективном универсальном исполнении типа В.

- Обозначение: FI 
- Ток отключения (< 11 кВт) > 30 мА
- Ток отключения (≥ 11 кВт) > 300 мА

- Проверить вид тока и напряжение электроподключения к сети.
- Учитывать данные на фирменной табличке насоса. Вид тока и напряжение сети должны соответствовать данным на фирменной табличке.
- Сетевые предохранители: макс. номинал см. в следующей таблице; см. данные фирменной таблички.

Мощность P_N [кВт]	Макс. номинал предохранителя [А]
1,5 – 4	25
5,5 – 11	25
15	35
18,5 – 22	50

- Обеспечить дополнительное заземление!
- Рекомендуется установить линейный автомат защиты.



УКАЗАНИЕ:

Характеристика срабатывания линейного автомата защиты: В

- Перегрузка: $1,13 - 1,45 \times I_{\text{номин.}}$
- Короткое замыкание: $3 - 5 \times I_{\text{номин.}}$

Клеммы

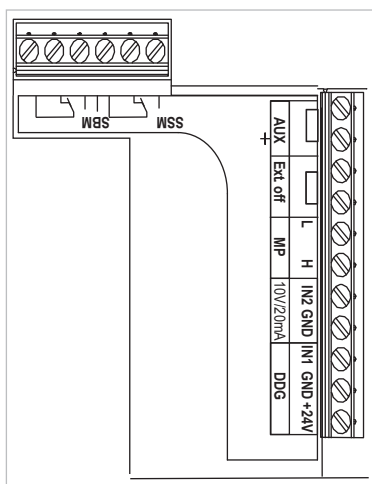
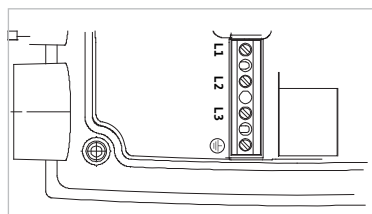


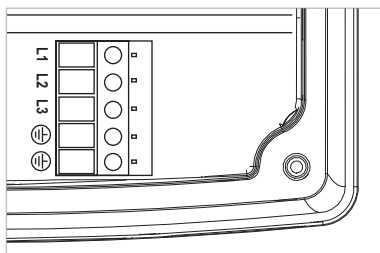
Рис. 25: Клеммы управления

- Клеммы управления (рис. 25)
(Распределение смотри таблицу ниже)

1,5 – 4 кВт:



5,5 – 7,5 кВт:



11 – 22 кВт:

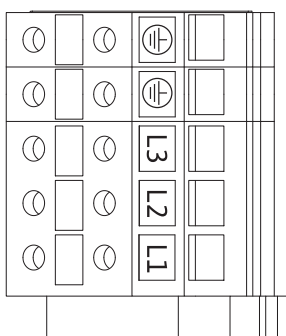


Рис. 26: Силовые клеммы (сетевые соединительные клеммы)

- Силовые клеммы (сетевые соединительные клеммы) (рис. 26)
(Распределение смотри таблицу ниже)

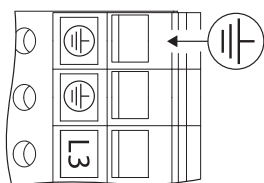


Рис. 27: Дополнительное заземление



ОПАСНО! Опасно для жизни!

При неквалифицированном электроподключении существует смертельная угроза удара электрическим током.

- Вследствие повышенного тока утечки электродвигателей мощностью от 11 кВт следует дополнительно подключать усиленное заземление согласно стандарту EN 50178 (см. рис. 27).

Распределение клемм

Обозначение	Назначение	Указания
L1, L2, L3	Сетевое напряжение	3~380 В – 3~440 В перем. ($\pm 10\%$), 50/60 Гц, IEC 38
 (PE)	Подсоединение заземляющего провода	
In1 (1) (вход)	Вход текущего значения	Вид сигнала: напряжение (0–10 В, 2–10 В) Входное сопротивление: $R_i \geq 10 \text{ кОм}$ Вид сигнала: ток (0–20 мА, 4–20 мА) Входное сопротивление: $R_i = 500 \text{ Ом}$ Параметры устанавливаются в сервисном меню <5.3.0.0> На заводе подключается посредством кабельного ввода M12 (рис. 2), через (1), (2), (3) в соответствии с обозначениями кабелей датчиков (1,2,3).
In2 (выход)	Вход заданного значения	Во всех режимах работы In2 может использоваться в качестве входа для дистанционного регулирования заданного значения. Вид сигнала: напряжение (0–10 В, 2–10 В) Входное сопротивление: $R_i \geq 10 \text{ кОм}$ Вид сигнала: ток (0–20 мА, 4–20 мА) Входное сопротивление: $R_i = 500 \text{ Ом}$ Параметры устанавливаются в сервисном меню <5.4.0.0>
GND (2)	Подсоединения на корпус	Соответственно для входов In1 и In2
+ 24 В (3) (выход)	Постоянное напряжение для внешнего потребителя/датчика сигналов	Макс. нагрузка 60 мА. Напряжение защищено от коротких замыканий. Нагрузка на контакты: 24 В пост./10 мА
AUX	Внешняя смена работы насосов	Посредством внешнего беспотенциального контакта можно провести смену работы насосов. При однократном шунтировании обеих клемм выполняется внешняя смена работы насосов (если активирована). При повторном шунтировании эта операция повторяется при условии соблюдения минимального времени работы. Параметры устанавливаются в сервисном меню <5.1.3.2> Нагрузка на контакты: 24 В пост. тока/10 мА
MP	Multi Pump	Интерфейс для функции двухнасосного режима
Ext. off	Управляющий вход «Выкл. по приоритету» для внешнего беспотенциального выключателя	Насос можно включать и выключать посредством внешнего беспотенциального контакта. В системах с высокой частотой включений (> 20 включений/выключений в день) следует предусмотреть включение/выключение посредством «Extern off». Параметры устанавливаются в сервисном меню <5.1.7.0> Нагрузка на контакты: 24 В пост. тока/10 мА
SBM	Раздельная/обобщенная сигнализация рабочего состояния, сигнализация эксплуатационной готовности и сообщение о включении сети	Беспотенциальная раздельная/обобщенная сигнализация рабочего состояния (переключающий контакт), сигнализация эксплуатационной готовности выводятся на клеммы SBM (меню <5.1.6.0>, <5.7.6.0>).
	Нагрузка на контакты:	Минимально допустимая: 12 В пост. тока, 10 мА Максимально допустимая: 250 В перем. тока/24 В пост. тока, 1 А
SSM	Раздельная/обобщенная сигнализация неисправности	Беспотенциальная раздельная/обобщенная сигнализация неисправности (переключающий контакт) выводятся на клеммы SSM (меню <5.1.5.0>).

Обозначение	Назначение	Указания
	Нагрузка на контакты:	Минимально допустимая: 12 В пост. тока, 10 мА Максимально допустимая: 250 В перем. тока/24 В пост. тока, 1 А
Интерфейс IF-модуль	Соединительные клеммы последовательного цифрового интерфейса	Опциональный IF-модуль вставляется в мультиштекер в клеммной коробке. Подсоединение защищено от ошибочного подключения.

Табл. 4: Распределение клемм

**УКАЗАНИЕ:**

Клеммы In1, In2, AUX, GND, Ext. off и MP отвечают требованиям к надежному разъединению (согласно EN61800-5-1) относительно сетевых клемм, а также клемм SBM и SSM (и наоборот).

**УКАЗАНИЕ:**

Система управления выполнена в виде контура PELV (protective extra low voltage – безопасное сверхнизкое напряжение), т.е. (внутреннее) энергоснабжение отвечает требованиям к надежному разъединению энергоснабжения, заземление (GND) соединено с PE.

Подсоединение дифференциального датчика давления

Кабель	Цвет	Клемма	Функция
1	Черный	In1	Сигнал
2	Синий	GND	Заземление
3	Коричневый	+ 24 В	+ 24 В

Табл. 5: Подсоединение кабеля дифференциального датчика давления

**УКАЗАНИЕ:**

Электроподсоединение дифференциального датчика давления следует провести через наименьший кабельный ввод (M12), расположенный на электронном модуле.

При установке сдвоенных насосов или разветвленного трубопровода дифференциальный датчик давления подключается к основному насосу.

Точки измерения дифференциального датчика давления основного насоса должны находиться в соответствующем коллекторе со стороны всасывания и с напорной стороны двухнасосной установки.

Порядок действий

- Выполнить подсоединение с учетом распределения клемм.
- Заземлить насос/установку согласно инструкции.

8 Управление

8.1 Элементы управления

Управление электронным модулем осуществляется при помощи следующих элементов управления:

Красная кнопка

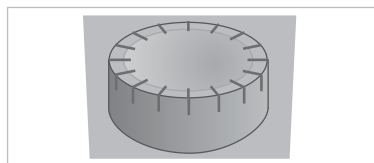


Рис. 28: Красная кнопка

Красная кнопка (рис. 28) используется для выбора элементов меню и изменения значений путем вращения. При нажатии красной кнопки происходит активизация выбранного элемента меню, а также подтверждение значений.

Микропереключатели

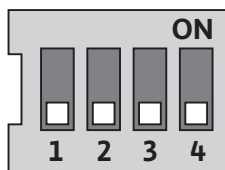


Рис. 29: Микропереключатели

Микропереключатели (рис. 9, поз. 6/рис. 29) размещены под крышкой корпуса.

- Переключатель 1 служит для переключения между стандартным и сервисным режимами.

Для получения дополнительной информации см. главу 8.6.6 «Активация/деактивация сервисного режима» на стр. 215.

- Переключатель 2 позволяет активировать и деактивировать функцию блокировки доступа.

Для получения дополнительной информации см. главу 8.6.7 «Активация/деактивация блокировки доступа» на стр. 216.

- Выключатели 3 и 4 позволяют терминировать линии связи Multi Pump.

Для получения дополнительной информации см. главу 8.6.8 «Активация/деактивация терминирования линии связи» на стр. 216.

8.2 Структура дисплея

Отображение информации на дисплее осуществляется согласно следующему примеру:

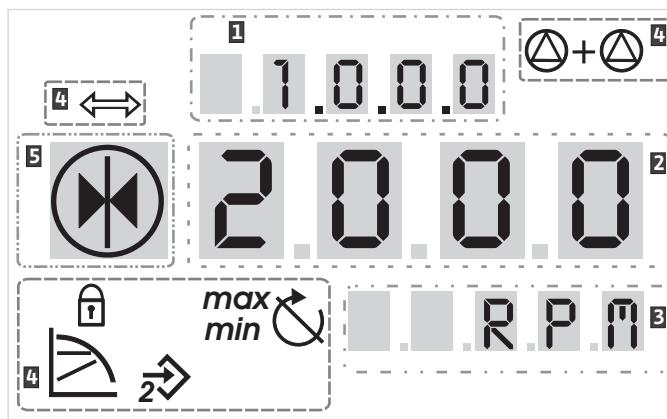


Рис. 30: Структура дисплея

Поз.	Описание	Поз.	Описание
1	Номер меню	4	Стандартные символы
2	Индикация значения	5	Индикация символов
3	Индикация единицы измерения		

Табл. 6: Структура дисплея

**УКАЗАНИЕ:**

Индикацию дисплея можно повернуть на 180°. Описание изменения индикации см. в меню <5.7.1.0>.

8.3 Пояснение стандартных символов

Следующие символы выводятся в указанных выше позициях дисплея с целью индикации состояния:

Символ	Описание	Символ	Описание
	Постоянное регулирование частоты вращения		Режим «Мин.»
	Постоянное регулирование Др-с		Режим «Макс.»
	Переменное регулирование Др-в		Насос работает
	ПИД-регулятор		Насос остановлен
	Вход In2 (внешнее заданное значение) активирован		Насос работает в аварийном режиме (символ мигает)
	Блокировка доступа		Насос остановлен в аварийном режиме (символ мигает)
	Система управления зданием BMS (Building Management System) активна		Режим работы DP/MP: основной/резервный
	Режим работы DP/MP: режим совместной работы двух насосов		–

Табл. 7: Стандартные символы

8.4 Символы в рисунках/указаниях

В главе 8.6 «Инструкции по эксплуатации» на стр. 213 содержатся рисунки, наглядно объясняющие концепцию управления, и инструкции по настройке.

В рисунках и инструкциях используются следующие символы в качестве упрощенного представления элементов меню или действий:

Элементы меню

- **Страница состояний меню:** стандартный вид на дисплее.



- **«Уровнем ниже»:** элемент меню, из которого можно перейти в меню на уровень ниже (например, из <4.1.0.0> в <4.1.1.0>).



- **«Информация»:** элемент меню, представляющий информацию о состоянии устройства или настройках, которые невозможно изменить.



- **«Выбор/настройка»:** элемент меню, предоставляющий доступ к изменяемым настройкам (элемент с номером меню <X.X.X.0>).



- **«Уровнем выше»:** элемент меню, из которого можно перейти в меню на уровень выше (например, из <4.1.0.0> в <4.0.0.0>).



- **Страница ошибок меню:** в случае возникновения ошибки вместо страницы состояния указывается текущий номер ошибки.

Действия

- **Поворот красной кнопки:** вращая красную кнопку, можно увеличивать или уменьшать настройки или номер меню.



- **Нажатие красной кнопки:** нажатием красной кнопки можно активировать элемент меню или подтвердить изменение.



- **Навигация:** следовать приведенным ниже указаниям к выполнению действий для навигации в меню до указанного номера меню.



- **Выжидание:** на индикаторе значения указывается оставшееся время (в секундах), пока автоматически не будет достигнуто следующее состояние, или сможет быть выполнен ввод вручную.



- **Установить микропереключатель в положение «OFF»:** установить микропереключатель с номером «X» под крышкой корпуса в позицию «OFF».



- **Установить микропереключатель в положение «ON»:** Установить микропереключатель с номером «X» под крышкой корпуса в позицию «ON».

8.5 Режимы индикации

Тест дисплея

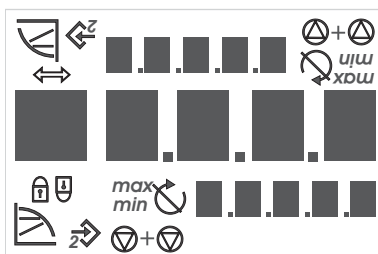


Рис. 31: Тест дисплея

Сразу же после подачи питания электронного модуля в течение 2 секунд проводится тест дисплея, при котором отображаются все знаки дисплея (рис. 31). Затем на индикацию выводится страница состояния.

После прерывания подачи питания электронный модуль проводит различные функции отключения. На протяжении данного процесса отображается дисплей.



ОПАСНО! Опасно для жизни!

Даже при отключенном дисплее напряжение еще может присутствовать.

- **Соблюдать общие указания по безопасности!**

8.5.1 Страница индикации состояния



Стандартным видом индикации является страница состояния. Актуально настроенное заданное значение указывается в цифровых сегментах. Другие настройки указываются при помощи символов.



УКАЗАНИЕ:

При двухнасосном режиме работы на странице состояния дополнительно указывается режим работы («Режим совместной работы двух насосов» или «Основной/резервный») в виде символов. На дисплее резервного насоса показано «SL».

8.5.2 Режим меню для индикации

Посредством структуры меню можно вызвать функции электронного модуля. В меню содержатся подменю на разных уровнях.

Текущий уровень меню можно изменить при помощи элементов меню «Уровнем выше» или «Уровнем ниже», например, из меню <4.1.0.0> к <4.1.1.0>.

Структура меню сравнима со структурой глав настоящей инструкции – глава 8.5(.0.0) содержит подглавы 8.5.1(.0) и 8.5.2(.0), соответственно в электронном модуле меню <5.3.0.0> содержит подменю <5.3.1.0> – <5.3.3.0> и т.д.

Актуально выбранный элемент меню может быть идентифицирован через номер меню и соответствующий символ на дисплее. В пределах одного уровня меню можно последовательно выбирать номера меню путем вращения красной кнопки.



УКАЗАНИЕ:

Если в режиме меню в любой позиции красная кнопка не будет нажата в течение 30 секунд, индикация возвращается на страницу состояния.

В каждом уровне меню могут иметься четыре различных типа элементов:

Элемент меню «Уровнем ниже»



Элемент меню «Уровнем ниже» отмечен на дисплее показанным рядом символом (стрелка на индикации единицы измерения). Если выбран элемент меню «Уровнем ниже», нажатие красной кнопки вызывает переход на соответственно следующий уро-

вень меню ниже. Новый уровень меню отмечен на дисплее номером меню, который при переходе увеличивается на один пункт, например при переходе из меню <4.1.0.0> в меню <4.1.1.0>.

Элемент меню «Информация»



Элемент меню «Информация» отмечен на дисплее показанным рядом символом (стандартный символ «Блокировка доступа»). Если выбран элемент меню «Информация», нажатие красной кнопки не вызывает никакого действия. При выборе элемента меню типа «Информация» указываются текущие настройки или значения измерения, которые не могут быть изменены пользователем.

Элемент меню «Уровнем выше»



Элемент меню «Уровнем выше» отмечен на дисплее показанным рядом символом (стрелка на индикации символа). Если выбран элемент меню «Уровнем выше», нажатие красной кнопки вызывает переход на соответственно следующий уровень меню выше. Новый уровень меню отмечен на индикации номером меню. Например, при возврате с уровня меню <4.1.5.0> номер меню переключается на <4.1.0.0>.



УКАЗАНИЕ:

Если красная кнопка удерживается нажатой в течение 2 секунд, в то время как был выбран элемент меню «На уровень выше», происходит возврат в индикацию состояния.

Элемент меню «Выбор/настройка»



Элемент меню «Выбор/настройка» не имеет в меню особого обозначения, однако в рисунках данной инструкции отмечается посредством показанного рядом символа.

Если выбран элемент меню «Выбор/настройка», нажатие красной кнопки вызывает переход в режим редактирования. В режиме редактирования мигает значение, которое можно изменить вращением красной кнопки.



В некоторых меню принятие ввода после нажатия красной кнопки подтверждается путем короткой индикации символа «OK»

8.5.3 Страница ошибок

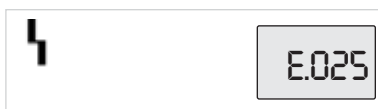


Рис. 32: Страница ошибок (состояние в случае ошибки)

При возникновении ошибки на дисплее указывается страница ошибки вместо страницы состояния. В строке значения на дисплее отображается буква «Е» и трехзначный код ошибки, разделенный десятичной точкой (рис. 32).

8.5.4 Группы меню

Базовое меню

В главных меню <1.0.0.0>, <2.0.0.0> и <3.0.0.0> указываются базовые настройки, необходимость в изменении которых может возникнуть даже во время нормальной эксплуатации насоса.

Информационное меню

В главном меню <4.0.0.0> и элементах подменю указываются данные измерений, устройства, эксплуатационные параметры и текущие состояния.

Сервисное меню

Главное меню <5.0.0.0> и элементы подменю предоставляют доступ к основным системным настройкам для ввода в эксплуатацию. Субэлементы находятся в режиме с защитой от записи до тех пор, пока не будет активизирован сервисный режим.



ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!

Не надлежащим образом проведенные изменения настроек могут привести к ошибкам в эксплуатации насоса и стать причиной повреждения насоса или установки.

- **Настройки в сервисном режиме следует проводить только силами квалифицированных специалистов и только в целях ввода в эксплуатацию.**

Меню квитирования ошибки

В случае возникновения ошибки вместо страницы состояния отображается страница ошибки. Если из этой позиции нажать красную кнопку, то осуществится переход в меню квитирования ошибки (номер меню <6.0.0.0>). Существующие сообщения о неисправности могут быть квитированы по истечении времени ожидания.



ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!

Квитуемые ошибки, причина возникновения которых не была устранена, могут вызвать повторные неисправности и привести к повреждению насоса или установки.

- Квитировать ошибки только после устранения причины их возникновения.
- Устранение неисправностей должно выполняться только силами квалифицированных специалистов.
- В случае сомнения связаться с изготовителем.

Для получения дополнительной информации см. главу 11 «Неисправности, причины и способы устранения» на стр. 234 и приведенную в ней таблицу ошибок.

Меню блокировки доступа

Главное меню <7.0.0.0> отображается только в том случае, если микропереключатель 2 находится в положении «ON». В него можно попасть посредством обычной навигации.

В меню «Блокировка доступа» можно активировать или деактивировать блокировку доступа посредством вращения красной кнопки и подтвердить изменение нажатием красной кнопки.

8.6 Инструкции по эксплуатации

8.6.1 Регулировка заданного значения

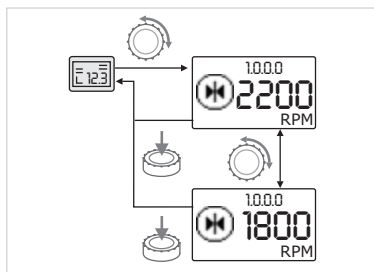


Рис. 33: Ввод заданного значения



На странице индикации состояния заданное значение можно отрегулировать следующим образом (рис. 33):

- Повернуть красную кнопку.

Индикация переходит к номеру меню <1.0.0.0>. Заданное значение начинает мигать и повышается или понижается путем дальнейшего вращения.



- Для подтверждения изменения нажать красную кнопку.

Новое заданное значение перенимается, и индикация возвращается на страницу состояния.

8.6.2 Переход в режим меню



Для перехода в режим меню действовать следующим образом:

- В то время, когда индикация отображает страницу состояния, удерживать красную кнопку нажатой в течение 2 секунд (за исключением ошибки).

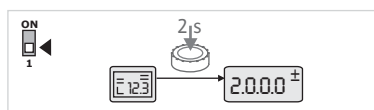


Рис. 34: Режим меню «Стандарт»

Стандартные характеристики:

Индикация переходит в режим меню. Отображается номер меню <2.0.0.0> (рис. 34).

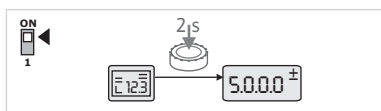


Рис. 35: Режим меню «Сервис»

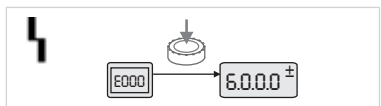


Рис. 36: Режим меню «Ошибка»

Сервисный режим:

Если сервисный режим активирован при помощи микропереключателя 1, то сначала отображается номер меню <5.0.0.0> (рис. 35).

Ошибка:

При ошибке отображается номер меню <6.0.0.0> (рис. 36).

8.6.3 Навигация

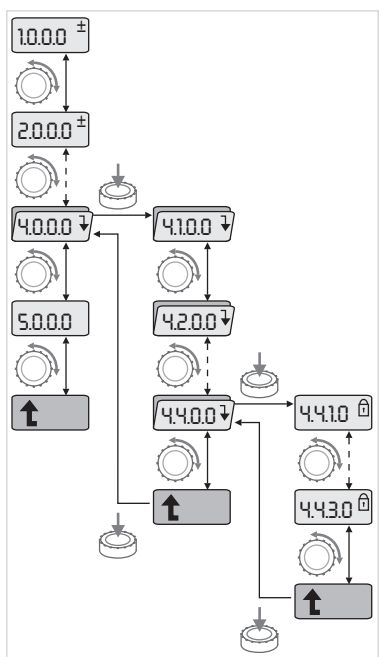


Рис. 37: Пример навигации



- Переход в режим меню (см. главу 8.6.2 «Переход в режим меню» на стр. 213).



- Выполнить общую навигацию в меню следующим образом (пример см. на рис. 37):



В процессе навигации мигает номер меню.



- Для выбора элемента меню повернуть красную кнопку. Отсчет номера меню идет в положительную или отрицательную сторону. При необходимости отображается символ, относящийся к элементу меню, а также заданное или текущее значение.



- Если отображается указывающая вниз стрелка для меню «Уровень ниже», нажать красную кнопку, чтобы перейти в следующий уровень меню ниже. Новый уровень меню отмечен на дисплее номером меню, например при переходе из <4.4.0.0> в <4.4.1.0>. На индикацию выводится относящийся к элементу меню символ и/или текущее значение (заданное/текущее значение или выбор).



- Для возврата в следующий уровень меню выше выбрать элемент меню «Уровень выше» и нажать красную кнопку. Новый уровень меню отмечен на дисплее номером меню, например при переходе из <4.4.1.0> в <4.4.0.0>.



УКАЗАНИЕ:

Если красная кнопка удерживается нажатой в течение 2 секунд, в то время как был выбран элемент меню «На уровень выше», индикация возвращается на страницу состояния.

8.6.4 Изменение выбора/настроек

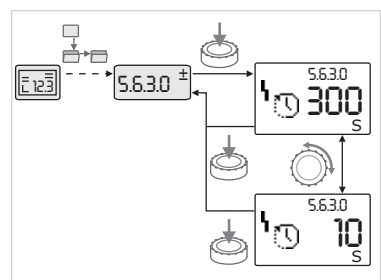


Рис. 38: Настройка с возвратом к элементу меню «Выбор/настройки»



- Перейти к нужному элементу меню «Выбор/настройка».



Указываются текущее значение или состояние настройки, а также соответствующий символ.



- Нажать красную кнопку. Мигает заданное значение или символ, представляющий настройку.



- Вращать красную кнопку, пока не будет указано нужное заданное значение или требуемая настройка. Пояснения настроек, обозначенных символами, см. в таблице в главе 8.7 «Указатель элементов меню» на стр. 216.



- Повторно нажать красную кнопку.

Выбранное заданное значение или выбранная настройка подтверждаются, и значение или символ перестает мигать. Индикация снова находится в режиме меню с прежним номером меню. Номер меню мигает.

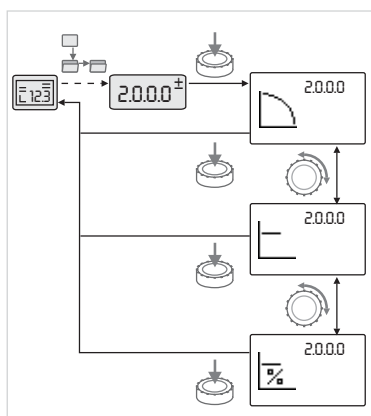


Рис. 39: Настройка с возвратом к странице состояния



УКАЗАНИЕ:

После изменения значений в меню <1.0.0.0>, <2.0.0.0> и <3.0.0.0>, <5.7.7.0> и <6.0.0.0> дисплей возвращается к странице состояния (рис. 39).

8.6.5 Вызов информации

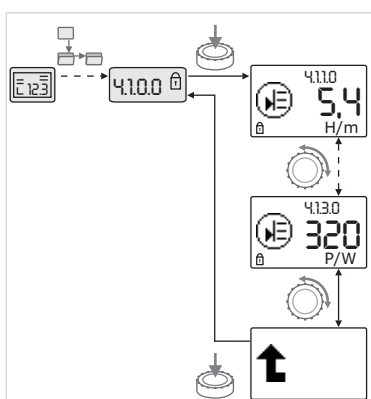


Рис. 40: Вызов информации



Для элементов меню типа «Информация» невозможно проводить никакие изменения. Они отмечены стандартным символом «Блокировка доступа» на дисплее. Для вызова текущих настроек действовать следующим образом:



- Перейти к нужному элементу меню «Информация» (на примере <4.1.1.0>).

Указываются текущее значение или состояние настройки, а также соответствующий символ. Нажатие красной кнопки не вызывает никаких действий.



- Вращая красную кнопку, можно управлять элементами типа «Информация» текущего подменю (см. рис. 40). Пояснения настроек, обозначенных символами, см. в таблице в главе 8.7 «Указатель элементов меню» на стр. 216.



- Вращать красную кнопку до тех пор, пока не будет указан элемент меню «Уровнем выше».



- Нажать красную кнопку.

Индикация возвращается в более высокий уровень меню (в данном случае <4.1.0.0>).

8.6.6 Активация/деактивация сервисного режима

В сервисном режиме можно произвести дополнительные настройки. Активация и деактивация режима выполняются следующим образом.



ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!

Не надлежащим образом проведенные изменения настроек могут привести к ошибкам в эксплуатации насоса и стать причиной повреждения насоса или установки.

- Настройки в сервисном режиме следует проводить только силами квалифицированных специалистов и только в целях ввода в эксплуатацию.



- Микропереключатель 1 установить в положение «ON».

Сервисный режим активируется. На странице состояния мигает показанный рядом символ.



Вложенные элементы меню 5.0.0.0 переключаются от типа «Информация» к типу «Выбор/настройка», и стандартный символ «Блокировка доступа» (см. символ) становится недоступным для соответствующего элемента (исключение <5.3.1.0>).

Теперь можно редактировать значения и настройки для данных элементов.

8.6.7 Активация/деактивация блокировки доступа



- Для деактивации установить выключатель в исходное положение.

Для предотвращения проведения недопустимых изменений настроек насоса можно активировать блокировку всех функций.



Активированная блокировка доступа указывается на странице состояния стандартным символом «Блокировка доступа».

Для активации и деактивации функции действовать следующим образом:



- Микропереключатель 2 установить в положение «ON».

Появляется меню <7.0.0.0>.



- Для активации или деактивации блокировки повернуть красную кнопку.



- Для подтверждения изменения нажать красную кнопку. Текущее состояние блокировки представлено на индикации символов показанными рядом символами.



Блокировка активирована

Невозможно изменить заданные значения или настройки. Сохраняется доступ к чтению для всех элементов меню.



Блокировка деактивирована

Можно редактировать элементы базового меню (элементы меню <1.0.0.0>, <2.0.0.0> и <3.0.0.0>).



УКАЗАНИЕ:

Для редактирования субэлементов меню <5.0.0.0> должен быть дополнительно активирован сервисный режим.



- Микропереключатель 2 вернуть в положение «OFF».

Индикация возвращается на страницу состояния.



УКАЗАНИЕ:

Ошибки можно квитировать несмотря на активированную блокировку доступа по истечении времени ожидания.

8.6.8 Активация/деактивация терминирования линии связи

Для установления однозначного соединения между модулями необходимо терминировать оба конца линии связи.

В сдвоенном насосе электронные модули поставляются готовыми к использованию в режиме сдвоенного управления.

Для активации и деактивации функции действовать следующим образом:



- Перевести микропереключатели 3 и 4 в положение «ON» (ВКЛ). Терминирование активируется.



УКАЗАНИЕ:

Оба микропереключателя всегда должны находиться в одинаковом положении.



- Для деактивации следует перевести переключатели в исходное положение.

8.7 Указатель элементов меню

В следующей таблице дается обзор имеющихся элементов всех уровней меню. Номер меню и тип элементов отмечены по отдельности, также поясняется функция элементов. При необходимости даются указания к опциям настройки отдельных элементов.



УКАЗАНИЕ:

Некоторые элементы при определенных условиях становятся недоступными и по этой причине опускаются при перечислении в меню.

Если, например, внешняя регулировка заданного значения под номером меню <5.4.1.0> установлена на «OFF», то номер меню <5.4.2.0> становится недоступным. Только если номер меню <5.4.1.0> был установлен на «ON», номер меню <5.4.2.0> становится виден.

№	Обозначение	Тип	Символ	Значения/пояснения	Условия индикации
1.0.0.0	Заданное значение			Настройка/индикация заданного значения (для получения дополнительной информации см. главу 8.6.1 «Регулировка заданного значения» на стр. 213).	
2.0.0.0	Способ регулирования			Настройка/индикация способа регулирования (для получения дополнительной информации см. главу 6.2 «Способы регулирования» на стр. 188 и 9.4 «Настройка способа регулирования» на стр. 227)	
				Постоянное регулирование частоты вращения	
				Постоянное регулирование Δp-с	
				Переменное регулирование Δp-v	
				ПИД-регулятор	
2.3.2.0	Градиент Δp-v			Настройка повышения Δp-v (значение в %)	Отображается не для всех типов насосов
3.0.0.0	Насос on/off			ON Насос включен	
				OFF Насос выключен	
4.0.0.0	Информация			Информационные меню	
4.1.0.0	Текущие значения			Индикация актуальных текущих значений	
4.1.1.0	Датчик текущих значений (In1)			Зависит от текущего способа регулирования. Δp-с, Δp-v: значение Н в м PID-регулирование: значение в %	Не отображается в режиме управления
4.1.3.0	Мощность			Фактическая потребляемая мощность P ₁ в Вт	
4.2.0.0	Эксплуатационные параметры			Индикация эксплуатационных параметров	Эксплуатационные параметры относятся к используемому электронному модулю
4.2.1.0	Количество часов работы			Сумма активных рабочих часов насоса (показания счетчика можно сбросить посредством инфракрасного интерфейса)	

№	Обозначение	Тип	Символ	Значения/пояснения	Условия индикации
4.2.2.0	Потребление			Потребление энергии в киловатт-часах/мегаватт-часах	
4.2.3.0	Отсчет времени готовности для смены работы насосов			Время до смены работы насосов в ч (при временном такте 0,1 ч)	Отображается только для основного насоса в сдвоенном насосе при внутренней смене насосов. Устанавливается в сервисном меню <5.1.3.0>
4.2.4.0	Отсчет оставшегося времени до «Pump Kick»			Время до следующего запуска «Pump Kick» (через 24 ч состояния покоя насоса (например, посредством «Extern off») происходит автоматический запуск насоса на 5 секунд)	Указывается только при активированной функции «Pump Kick»
4.2.5.0	Счетчик включения сети			Количество процессов включения напряжения питания (отсчитывается каждое восстановление напряжения после прерывания)	
4.2.6.0	Счетчик «Pump Kick»			Количество выполненных запусков «Pump Kick»	Указывается только при активированной функции «Pump Kick»
4.3.0.0	Состояния				
4.3.1.0	Главный насос			На индикации значения статически указывается идентификация стандартного главного насоса. На индикации единицы измерения статически указывается идентификация временного главного насоса.	Указывается только для основного насоса в сдвоенном насосе
4.3.2.0	SSM		  	ON Состояние реле SSM, если имеется сообщение о неисправности	
			  	OFF Состояние реле SSM, если отсутствует сообщение о неисправности	
4.3.3.0	SBM			ON Состояние реле SBM, если имеется сигнал эксплуатационной готовности/сигнал рабочего состояния или сообщение о включении сети	

№	Обозначение	Тип	Символ	Значения/пояснения	Условия индикации
				OFF Состояние реле SBM, если отсутствует сигнал эксплуатационной готовности/сигнал рабочего состояния или сообщение о включении сети	
			  	SBM сигнализация рабочего состояния	
			  	SBM Сигнализация эксплуатационной готовности	
				SBM Сообщение о включении сети	
4.3.4.0	Ext. off		  	Поступающий сигнал входа «Extern off»	
			  	OPEN Насос выключен	
			  	SHUT Насос деблокирован для эксплуатации	
4.3.5.0	Тип протокола BMS			Система шины активна	Указывается только тогда, когда активизировано BMS
				LON Система полевой шины	Указывается только тогда, когда активизировано BMS
				CAN Система полевой шины	Указывается только тогда, когда активизировано BMS

№	Обозначение	Тип	Символ	Значения/пояснения	Условия индикации
				Gateway Протокол	Указывается только тогда, когда активизировано BMS
4.3.6.0	AUX			Состояние клеммы «AUX»	
4.4.0.0	Характеристики устройства			Указывает характеристики устройства	
4.4.1.0	Имя насоса			Пример: IL-E 80/130-5,5/2 (указание в бегущей строке)	На дисплее появляется только базовый тип насоса, обозначения исполнений не отображаются.
4.4.2.0	Версия программного обеспечения контроллера пользователя			Указывает версию программного обеспечения контроллера пользователя	
4.4.3.0	Версия программного обеспечения контроллера электродвигателя			Указывает версию программного обеспечения контроллера электродвигателя	
5.0.0.0	Сервис			Сервисные меню	
5.1.0.0	Multi pump			Сдвоенный насос	Указывается только тогда, если активировано DP (включая подменю)
5.1.1.0	Режим работы			Режим работы «основной/резервный»	Указывается только для основного насоса в сдвоенном насосе
				режим совместной работы двух насосов	Указывается только для основного насоса в сдвоенном насосе
5.1.2.0	Настройка «основной/резервный»			Ручное переключение с основного на резервный режим работы	Указывается только для основного насоса в сдвоенном насосе
5.1.3.0	Смена работы насосов				Указывается только для основного насоса в сдвоенном насосе
5.1.3.1	Ручная смена работы насосов			Проводит смену работы насосов независимо от отсчета времени	Указывается только для основного насоса в сдвоенном насосе
5.1.3.2	«Внутренняя/внешняя»			Внутренняя смена работы насосов	Указывается только для основного насоса в сдвоенном насосе
				Внешняя смена работы насосов	Указывается только для основного насоса в сдвоенном насосе, см. клемму «AUX»
5.1.3.3	Внутренне: временной интервал			Диапазон настройки: от 8 до 36 ч с шагом в 4 час	Указывается, если активирована внутренняя смена работы насосов
5.1.4.0	Насос деблокирован/заблокирован			Насос деблокирован	
				Насос заблокирован	

№	Обозначение	Тип	Символ	Значения/пояснения	Условия индикации
5.1.5.0	SSM			Раздельная сигнализация неисправности	Указывается только для основного насоса в сдвоенном насосе
				Обобщенная сигнализация неисправности	Указывается только для основного насоса в сдвоенном насосе
5.1.6.0	SBM			Раздельная сигнализация эксплуатационной готовности	Указывается только для основного насоса сдвоенного насоса и SBM – функции эксплуатационной готовности/рабочего состояния
				Раздельная сигнализация о работе	Указывается только для основного насоса в сдвоенном насосе
				Обобщенная сигнализация эксплуатационной готовности	Указывается только для основного насоса в сдвоенном насосе
				Обобщенная сигнализация рабочего состояния	Указывается только для основного насоса в сдвоенном насосе
5.1.7.0	Extern off			Раздельное Extern off	Указывается только для основного насоса в сдвоенном насосе
				Обобщенное Extern off	Указывается только для основного насоса в сдвоенном насосе
5.2.0.0	BMS			Настройки для автоматизированной системы управления зданием Building Management System (BMS)	Включая все подменю, указывается только при активации BMS
5.2.1.0	LON/CAN/IF-модуль Wink/сервис			Функция «Wink» позволяет идентифицировать устройство в сети BMS. «Wink» выполняется посредством подтверждения.	Отображается только если активировано LON, CAN или IF-модуль
5.2.2.0	Локальный/дистанционный режим управления			Локальный режим BMS	Временное состояние, автоматическое возвращение в дистанционный режим через 5 мин
				Дистанционный режим BMS	
5.2.3.0	Адрес шины			Настройка адреса шины	
5.2.4.0	IF-шлюз Val A			Специальные настройки IF-модулей, в зависимости от типа протокола	Более подробная информация приведена в руководствах по монтажу и эксплуатации IF-модулей
5.2.5.0	IF-шлюз Val C				
5.2.6.0	IF-шлюз Val E				
5.2.7.0	IF-шлюз Val F				
5.3.0.0	In1 (вход датчика)			Настройки для входа датчика 1	Не указывается в режиме управления (включая все подменю)

№	Обозначение	Тип	Символ	Значения/пояснения	Условия индикации
5.3.1.0	In1 (диапазон значений датчика)			Индикация диапазона значений датчика 1	Не указывается для PID-регулирования
5.3.2.0	In1 (диапазон значений)			Настройка диапазона значений Возможные значения: 0...10 В/ 2...10 В/0...20 мА/4...20 мА	
5.4.0.0	In2			Настройки для внешнего входа заданного значения 2	
5.4.1.0	In2 актив./деактив.			ON Внешний вход заданного значения 2 активирован	
				OFF Внешний вход заданного значения 2 деактивирован	
5.4.2.0	In2 (диапазон значений)			Настройка диапазона значений Возможные значения: 0...10 В/ 2...10 В/0...20 мА/4...20 мА	Не указывается, если In2 = деактивирован
5.5.0.0	Параметры PID			Настройки PID-регулирования	Указывается только в том случае, если активировано PID-регулирование (включая все подменю)
5.5.1.0	Параметр P			Настройка пропорциональной составляющей регулирования	
5.5.2.0	Параметр I			Настройка интегральной составляющей регулирования	
5.5.3.0	Параметр D			Настройка дифференциальной составляющей регулирования	
5.6.0.0	Ошибка			Настройка для порядка действий в случае ошибки	
5.6.1.0	HV/AC			Режим работы HV «Отопление»	
				Режим работы AC «Охлаждение/кондиционирование»	
5.6.2.0	Частота вращения в аварийном режиме работы			Индикация частоты вращения в аварийном режиме работы	
5.6.3.0	Время автоматического сброса			Время до автоматического квитирования ошибки	
5.7.0.0	Прочие настройки 1				
5.7.1.0	Ориентация дисплея			Ориентация дисплея	
				Ориентация дисплея	
5.7.2.0	Корректировка значения давления			При активированной корректировке значения давления учитывается и корректируется отклонение перепада давления, зарегистрированного дифференциальным датчиком давления, подключенным на заводе на фланце насоса.	Отображается только для Dr-c. Отображается не для всех модификаций насосов.

№	Обозначение	Тип	Символ	Значения/пояснения	Условия индикации
				Корректировка значения давления выкл.	
				Корректировка значения давления вкл.	
5.7.5.0	Частота включений			HIGH Высокая частота включений (заводская установка)	Переключение/внесение изменений выполнять только в состоянии покоя насоса (полностью остановленный электродвигатель)
				MID Средняя частота включений	
				LOW Низкая частота включений	
5.7.6.0	Функция SBM			Настройка для характеристик сообщений	
				SBM – сигнализация рабочего состояния	
				SBM – сигнализация эксплуатационной готовности	
				SBM – сообщение о включении сети	
5.7.7.0	Заводская установка			OFF (стандартная) Настройки при подтверждении остаются неизменными.	Не отображается при активизированной блокировке доступа. Не отображается, когда активировано BMS.
				ON Настройки при подтверждении сбрасываются на заводскую установку. Внимание! Все настройки, проведенные вручную, теряются.	Не отображается при активизированной блокировке доступа. Не отображается, когда активировано BMS. Параметры, изменяемые при вызове заводских установок, см. в главе 13 «Заводские установки» на стр. 245.
5.8.0.0	Прочие настройки 2				Отображается не для всех типов насосов.
5.8.1.0	«Pump Kick» (кратковременный запуск насосов)				
5.8.1.1	«Pump Kick» (кратковременный запуск насосов) активирован/деактивирован			ON (заводская установка) Функция «Pump Kick» включена	
				OFF Функция «Pump Kick» выключена	
5.8.1.2	«Pump Kick» (кратковременный запуск насосов) временной интервал			Диапазон настройки: от 2 до 72 ч с шагом в 1 час	Не отображается на экране, если функция «Pump Kick» деактивирована

№	Обозначение	Тип	Символ	Значения/пояснения	Условия индикации
5.8.1.3	«Pump Kick» (кратковременный запуск насосов) Частота вращения			Настройка в диапазоне между минимальной и максимальной частотой вращения насоса	Не отображается на экране, если функция «Pump Kick» деактивирована
6.0.0.0	Квитирование ошибок			Для получения дополнительной информации см. главу 11.3 «Квитирование ошибок» на стр. 238.	Отображается, только если имеется ошибка
7.0.0.0	Блокировка доступа			Блокировка доступа деактивирована (изменения возможны) Для получения дополнительной информации см. главу 8.6.7 «Активация/деактивация блокировки доступа» на стр. 216.	
				Блокировка доступа активирована (изменение невозможно) Для получения дополнительной информации см. главу 8.6.7 «Активация/деактивация блокировки доступа» на стр. 216.	

Табл. 8: Структура меню

9 Ввод в эксплуатацию

Техника безопасности



ОПАСНО! Опасно для жизни!

Отсутствие смонтированных защитных устройств электронного модуля и электродвигателя может привести к получению опасных для жизни травм вследствие поражения электротоком или контакта с вращающимися деталями.

- Перед вводом в эксплуатацию и по завершении работ по техобслуживанию демонтированные защитные устройства (например, крышка модуля и кожух вентилятора) должны быть смонтированы снова.
- Во время ввода в эксплуатацию персонал должен находиться на безопасном расстоянии!
- Ни в коем случае не подключать насос без электронного модуля.

Подготовка

Перед вводом в эксплуатацию температура насоса и электронного модуля должна сравняться с температурой окружающей среды.

9.1 Заполнение и удаление воздуха

- Заполнение и удаление воздуха из установки осуществлять надлежащим образом.



ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!

Сухой ход разрушает торцовое уплотнение.

- Убедиться в отсутствии сухого хода насоса.
- Для предотвращения кавитационных шумов и повреждений необходимо обеспечить минимальное приточное давление на всасывающем патрубке насоса. Минимальное приточное давление зависит от рабочей ситуации и рабочей точки насоса и должно определяться соответственно.

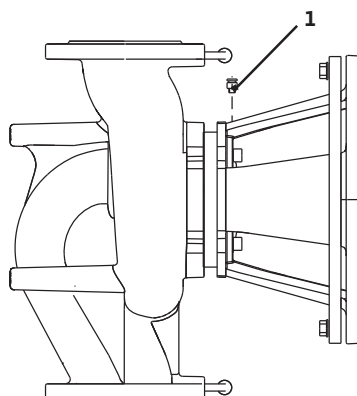


Рис. 41: Клапан для вентиляции

- Важными параметрами для определения минимального приточного давления являются значение NPSH насоса в его рабочей точке и давление пара перекачиваемой жидкости.
- Удалить воздух из насосов путем открытия клапанов для вентиляции (рис. 41, поз. 1). Сухой ход разрушает скользящее торцовое уплотнение насоса. На дифференциальном датчике давления запрещается удалять воздух (опасность разрушения).



ОСТОРОЖНО! Опасность травм в результате контакта с очень горячими или очень холодными жидкостями под давлением! В зависимости от температуры перекачиваемой жидкости и давления в системе, при полном открывании винта вентиляции очень горячая или холодная перекачиваемая жидкость в жидком или парообразном состоянии может выйти или вырваться под высоким давлением наружу.

- Винт вентиляции следует открывать осторожно.
- Корпус модуля при удалении воздуха защитить от выходящей воды.



ОСТОРОЖНО! Опасность ожогов или примерзания при контакте с насосом! В зависимости от рабочего состояния насоса или установки (температура перекачиваемой жидкости) весь насос может сильно нагреться или охладиться.

- Во время эксплуатации соблюдать дистанцию!
- Перед началом работ дать насосу/установке охладиться.
- Любые работы должны проводиться в защитной одежде, перчатках и защитных очках.



ОСТОРОЖНО! Опасность травм! При неправильном монтаже насоса/установки ввод в эксплуатацию может сопровождаться выбросами перекачиваемой жидкости. Возможно также отсоединение отдельных деталей.

- При вводе в эксплуатацию следует находиться на безопасном расстоянии от насоса.
- Надевать защитную одежду, перчатки и защитные очки.



ОПАСНО! Опасно для жизни! Падение насоса или отдельных элементов конструкции может привести к получению опасных для жизни травм.

- Во время монтажных работ все элементы конструкции насоса должны быть зафиксированы для предупреждения их падения.

9.2 Установка сдвоенного насоса / разветвленного трубопровода



УКАЗАНИЕ:
Для сдвоенных насосов находящийся слева по направлению потока насос в заводском исполнении уже сконфигурирован в качестве основного насоса.



УКАЗАНИЕ:
При первичном вводе в эксплуатацию не конфигурированной системы с разветвленным трубопроводом оба насоса имеют заводскую установку. После подсоединения кабеля связи сдвоенного насоса указывается код ошибки «E035». Оба привода работают с частотой вращения аварийного режима.

После квитирования сообщения об ошибке указывается меню <5.1.2.0>, и мигает «МА» (= Master, основной насос). Чтобы квитировать «МА», следует деактивировать блокировку доступа и активировать сервисный режим (рис. 42).

Оба насоса установлены на «Основной насос», и на дисплее обоих электронных модулей мигает «МА».



Рис. 42: Установка основного насоса

- Нажатием красной кнопки подтвердить один из насосов как основной. На дисплее основного насоса появляется состояние «МА». На основном насосе следует подключить дифференциальный датчик давления.

Точки измерения дифференциального датчика давления основного насоса должны находиться в соответствующем коллекторе со стороны всасывания и с напорной стороны двухнасосной установки.

Другой насос продолжает указывать состояние «SL» (= Slave, резервный насос).

С этого момента выполнение всех остальных настроек насоса возможно только через основной насос.



УКАЗАНИЕ:

Данную процедуру можно запустить позже вручную путем выбора меню <5.1.2.0>.

(Информацию о навигации в сервисном меню см. в главе 8.6.3 «Навигация» на стр. 214).

9.3 Настройка мощности насоса

- Установка рассчитана на определенную рабочую точку (точка полной нагрузки, рассчитанная максимальная требуемая мощность обогрева). При вводе в эксплуатацию мощность насоса (напор) устанавливать согласно рабочей точке установки.
- Заводская установка не соответствует требуемой для установки мощности насоса. Она вычисляется при помощи диаграммы характеристической кривой выбранного типа насоса (из спецификации).



УКАЗАНИЕ:

Значение расхода, отображаемое на дисплее IR-монитора/IR-модуля или выводимое на систему управления зданием, запрещается использовать для регулирования работы насоса. Это значение отражает лишь тенденцию изменения.

Значение расхода выводится не на всех типах насосов.



ОСТОРОЖНО! Опасность материального ущерба!

Слишком низкий расход может вызвать повреждение торцового уплотнения, причем значение минимально допустимого расхода зависит от частоты вращения насоса.

- Фактический расход не должен быть ниже минимального $Q_{\text{мин.}}$.

Вычисление $Q_{\text{мин.}}$:

$$Q_{\text{мин.}} = 10 \% \times Q_{\text{макс. насоса}} \times \frac{\text{Фактическая частота вращения}}{\text{Макс. частота вращения}}$$

9.4 Настройка способа регулирования

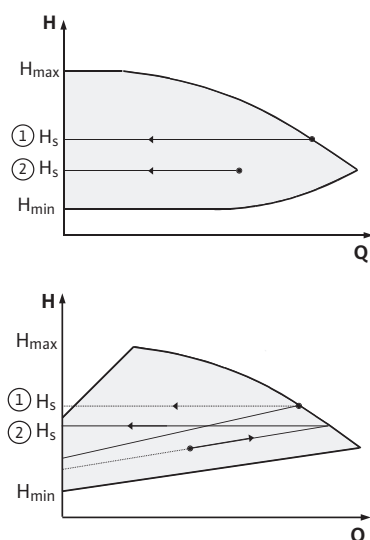


Рис. 43: Регулирование Δp -с/ Δp -v

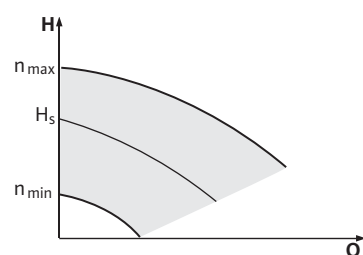


Рис. 44: Режим ручного управления

Регулирование Δp -с/ Δp -v:

Настройка (рис. 43)	Δp -с	Δp -v
① Рабочая точка на характеристике максимума	Провести из рабочей точки налево. Считать заданное значение H_s и установить насос на данное значение.	Провести из рабочей точки налево. Считать заданное значение H_s и установить насос на данное значение.
② Рабочая точка в диапазоне регулирования	Провести из рабочей точки налево. Считать заданное значение H_s и установить насос на данное значение.	Двигаться по характеристике регулирования до кривой максимума, затем по горизонтали налево, считать заданное значение H_s и установить насос на данное значение.
Диапазон настройки	$H_{\min.}, H_{\max.}$ см. характеристики (напр., в спецификации)	$H_{\min.}, H_{\max.}$ см. характеристики (напр., в спецификации)



УКАЗАНИЕ:

В качестве альтернативы можно настроить также режим ручного управления (рис. 44) или режим PID-управления.

Режим ручного управления:

При включении режима «Ручной режим управления» отключаются все остальные способы регулирования. Частота вращения насоса поддерживается на постоянном значении и настраивается посредством поворотной кнопки.

Диапазон частоты вращения зависит от электродвигателя и типа насоса.

PID-регулирование:

Используемый в насосе ПИД-регулятор является стандартным ПИД-регулятором, описываемым в литературе по технике автоматического регулирования. Регулятор сравнивает измеренное текущее значение с заданным значением и пытается максимально точно адаптировать фактическое значение к заданному. При использовании соответствующих датчиков могут быть реализованы различные режимы регулирования, напр., регулирование по давлению, перепаду давлений, температуре или потоку. При выборе датчика следует учитывать электрические параметры, приведенные в таблице 4 «Распределение клемм» на стр. 207.

Характеристики регулирования могут быть оптимизированы путем изменения параметров P, I и D. Составляющая P (или пропорциональная) регулятора указывает на линейное усиление отклонения между текущим и заданным значениями на выходе регулятора. Направление регулирования определяется знаком перед составляющей P.

Составляющая I (или интегральная) регулятора компенсирует отклонение регулируемой величины. Постоянное отклонение приводит к линейному повышению на выходе регулятора. Это позволяет избежать постоянного отклонения регулируемой величины.

Составляющая D (или дифференциальная) регулятора реагирует непосредственно на скорость изменения отклонения регулируе-

мой величины. Это влияет на скорость реакции системы. В качестве заводской установки составляющая D установлена на нуль, т.к. это подходит для большого количества применений.

Параметры следует изменять только с небольшим шагом, постоянно контролируя реакцию системы на изменения. Адаптация значений параметров должна выполняться только специалистами в области техники автоматического регулирования.

Составляющая регулирования	Заводская установка	Диапазон настройки	Шаг
P	0,5	-30,0 ... -2,0 -1,99 ... -0,01 0,00 ... 1,99 2,0 ... 30,0	0,1 0,01 0,01 0,1
I	0,5 с	10 мс ... 990 мс 1 с ... 300 с	10 мс 1 с
D	0 с (= деактивировано)	0 мс ... 990 мс 1 с ... 300 с	10 мс 1 с

Табл. 9: Параметры PID

Направление регулирования определяется знаком составляющей P.

Положительное PID-регулирование (стандарт):

При положительном знаке составляющей P регулирование реагирует на занижение заданного значения повышением частоты вращения насоса до достижения заданного значения.

Отрицательное PID-регулирование:

При отрицательном знаке составляющей P регулирование реагирует на занижение заданного значения понижением частоты вращения насоса до достижения заданного значения.



УКАЗАНИЕ:

Если при использовании PID-регулирования насос работает только с минимальной или максимальной частотой вращения и не реагирует на изменение значений параметров, необходимо проверить направление регулирования.

10 Техническое обслуживание

Техника безопасности

К работам по техническому обслуживанию и ремонту допускается только квалифицированный персонал!

Рекомендуется поручать техобслуживание и проверку насосов сотрудникам технического отдела Wilo.



ОПАСНО! Опасно для жизни!

При работе с электрическими приборами существует угроза для жизни вследствие удара электрическим током.

- Работы по техническому обслуживанию электрооборудования могут выполняться только электромонтером, имеющим допуск регионального поставщика электроэнергии.
- Перед началом любых работ по техобслуживанию электрические устройства должны быть обесточены с применением всех мер предосторожности от их повторного включения.
- Повреждения кабеля электропитания насоса должны устраняться только допущенным и квалифицированным электромонтером.

- Ни в коем случае не вставлять посторонние предметы в отверстия электронного модуля или электродвигателя!
- Соблюдать инструкции по монтажу и эксплуатации насоса, устройства контроля уровня и других принадлежностей!



ОПАСНО! Опасно для жизни!

Отсутствие смонтированных защитных устройств электронного модуля, а также защитных устройств в области муфты может привести к получению опасных для жизни травм вследствие поражения электротоком или контакта с вращающимися деталями.

- По завершении работ по техобслуживанию демонтированные защитные устройства (напр., крышка модуля или кожухи муфты) должны быть снова смонтированы!



ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!

Опасность повреждений вследствие неквалифицированного обращения.

- Эксплуатация насоса без смонтированного электронного модуля категорически запрещена.



ОПАСНО! Опасно для жизни!

Сам насос и его части могут быть очень тяжелыми. Падение деталей может привести к порезам, защемлениям, ушибам или ударам, вплоть до смертельного исхода.

- Использовать только подходящие подъемные средства и фиксировать детали, чтобы не допустить их падения.
- Пребывание под висящим грузом запрещено.
- При хранении и транспортировке, а также перед всеми установочными и прочими монтажными работами следует обеспечить безопасное положение и устойчивость насоса.



ОПАСНО! Опасность ожогов или примерзания при контакте с насосом!

В зависимости от рабочего состояния насоса или установки (температура перекачиваемой жидкости) весь насос может сильно нагреться или охладиться.

- Во время эксплуатации соблюдать дистанцию!
- При высоких температурах воды или высоком давлении в системе перед началом проведения любых работ дать насосу остыть.
- Любые работы должны проводиться в защитной одежде, перчатках и защитных очках.



ОПАСНО! Опасно для жизни!

Применяемые при техническом обслуживании инструменты могут быть отброшены при касании вращающихся частей и причинить травмы, в том числе смертельные.

- Применяемые при техническом обслуживании инструменты должны быть убраны перед вводом насоса в эксплуатацию.

10.1 Подача воздуха

Необходимо регулярно проверять, обеспечивается ли подача воздуха на корпусе насоса. В случае загрязнения следует восстановить надлежащую подачу воздуха для охлаждения электродвигателя и электронного модуля.

10.2 Работы по техническому обслуживанию



ОПАСНО! Опасно для жизни!

При работе с электрическими приборами существует угроза для жизни вследствие удара электрическим током.

- Убедиться в отсутствии напряжения и закрыть или отгородить находящиеся под напряжением соседние детали.



ОПАСНО! Опасно для жизни!

Падение насоса или отдельных элементов конструкции может привести к получению опасных для жизни травм.

- Во время монтажных работ все элементы конструкции насоса должны быть зафиксированы для предупреждения их падения.

10.2.1 Замена торцового уплотнения

Незначительное каплеобразование в период обкатки является нормальным. Также вполне допустима незначительная негерметичность во время стандартной эксплуатации насоса. Несмотря на это, время от времени требуется проведение визуального контроля. При явно выраженных утечках следует заменить уплотнения.

Фирма Wilo предлагает ремонтный комплект, который содержит необходимые сменные запчасти.

Демонтаж

1. Установку обесточить и защитить от несанкционированного повторного включения.
2. Закрыть запорные арматуры перед и за насосом.
3. Убедиться в отсутствии напряжения.
4. Заземлить и замкнуть накоротко рабочий участок.
5. Отсоединить кабель для электроподключения к сети. Отсоединить кабель дифференциального датчика давления (если имеется).
6. Сбросить давление в насосе путем открывания клапана для вентиляции (рис. 6, поз. 1.31).



ОПАСНО! Опасность обваривания жидкостью или паром!

Ввиду высокой температуры перекачиваемых жидкостей существует опасность обваривания.

- При высоких температурах перекачиваемой жидкости дать насосу остыть перед началом проведения любых работ.
7. Отсоединить измерительные проводники дифференциального датчика давления (если имеется).
 8. Демонтировать предохранительный кожух муфты (рис. 6, поз. 1.32).
 9. Ослабить винты (рис. 6, поз. 1.41) крепления узла муфты.
 10. Ослабить крепежные винты электродвигателя (рис. 6, поз. 5) на фланце электродвигателя и с помощью подходящего подъемного устройства поднять привод с насоса. На некоторых насосах IL-E отсоединяется переходное кольцо (рис. 6а, поз. 8).
 11. Ослабив крепежные винты промежуточного корпуса (рис. 6>, поз. 4), снять с корпуса насоса блок промежуточного корпуса с муфтой, вал, скользящее торцовое уплотнение и рабочее колесо.



УКАЗАНИЕ:

В насосах BL-E мощностью ≤ 4 кВт при ослаблении крепежных винтов промежуточного корпуса также отсоединяется опора насоса.

12. Открутить крепежную гайку рабочего колеса (рис. 6, поз. 1.11), снять лежащую под ней стопорную шайбу (рис. 6, поз. 1.12) и снять рабочее колесо (рис. 7, поз. 1.13) с вала насоса.



ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!

Опасность повреждения вала, муфты и рабочего колеса вследствие неквалифицированного обращения.

- При затрудненном демонтаже или защемлении рабочего колеса недопустимы боковые удары (например, молотком) по рабочему колесу или валу, обязательно использовать подходящий инструмент для демонтажа.

13. Снять с вала торцовое уплотнение (рис. 6, поз. 1.21).
14. Извлечь муфту (рис. 6, поз. 1.4) с валом насоса из промежуточного корпуса.
15. Припасовочные поверхности/опорные поверхности вала тщательно очистить. Если вал поврежден, его необходимо заменить.
16. Удалить неподвижное кольцо скользящего торцового уплотнения с манжетой, выпрессовав его из посадочного места фланца промежуточного корпуса, а также уплотнительное кольцо (рис. 6, поз. 1.14), и очистить гнезда уплотнения.
17. Тщательно очистить посадочную поверхность вала.

Монтаж

18. Вставить новое неподвижное кольцо скользящего торцового уплотнения с манжетой в гнездо уплотнения фланца промежуточного корпуса. В качестве смазки можно использовать обычное средство для мытья посуды.
19. Монтировать новое уплотнительное кольцо в паз гнезда уплотнительного кольца промежуточного корпуса.
20. Проверить ответные поверхности муфты, при необходимости очистить и нанести на них тонкий слой масла.
21. Предварительно смонтировать полумуфты с расположенными посередине распорными шайбами на вале насоса и осторожно ввести предварительно смонтированный узел соединительного вала в промежуточный корпус.
22. Надеть новое скользящее торцовое уплотнение на вал. В качестве смазки можно использовать обычное средство для мытья посуды.
23. Монтировать рабочее колесо со стопорной шайбой и гайкой, при этом законтрить на внешнем диаметре рабочего колеса. Избегать повреждений скользящего торцового уплотнения из-за перекоса.



УКАЗАНИЕ:

При описанных ниже операциях соблюдать предписанный момент затяжки для каждого типа резьбы (см. ниже таблицу «Моменты затяжки винтов»).

24. Предварительно смонтированный узел промежуточного корпуса осторожно ввести в корпус насоса и привинтить. При этом удерживать вращающиеся части на муфте, чтобы не допустить повреждений скользящего торцового уплотнения. Соблюдать предписанный момент затяжки винтов.



УКАЗАНИЕ:

В насосах BL-E мощностью ≤ 4 кВт при привинчивании необходимо монтировать также опору насоса.



УКАЗАНИЕ:

Если на насосе смонтирован дифференциальный датчик давления, зафиксировать его при помощи болтов фонаря.

25. Немного ослабить винты муфты, предварительно смонтированную муфту приоткрыть.
26. Монтировать электродвигатель с помощью подходящего подъемного устройства и завинтить соединение промежуточный корпус – электродвигатель.
27. Вставить монтажную вилку (рис. 6, поз. 10) между промежуточным корпусом и муфтой. Монтажная вилка должна располагаться без зазора.
28. Сначала слегка затянуть соединительные болты, пока полумуфты не будут плотно прилегать к промежуточным шайбам. Затем равномерно привинтить муфту. При этом автоматически устанавливается предписанное расстояние между

промежуточным корпусом и муфтой — 5 мм над монтажной вилкой.

29. Демонтировать монтажную вилку.

30. Присоединить кабель дифференциального датчика давления (если имеется).

31. Монтировать предохранительный кожух муфты.

32. Установить электронный модуль.

33. Снова присоединить сетевой кабель и (если имеется) кабель дифференциального датчика давления.



УКАЗАНИЕ:

Соблюдать меры предосторожности при вводе в эксплуатацию (глава 9 «Ввод в эксплуатацию» на стр. 224).

34. Открыть запорные арматуры перед и за насосом.

35. Снова привести в действие предохранитель.

Моменты затяжки винтов

Деталь	Рис./поз. Винт (гайка)	Резьба	Момент затяжки Н·м ± 10 % (если не указано иное)	Указания
Рабочее колесо — Вал	Рис. 6 / поз. 1.11	M10 M12 M16	30 60 100	
Корпус насоса — фонарь	Рис. 6 / поз. 4	M16	100	Затянуть равномерно крест-накрест
фонарь — Электродвигатель	Рис. 6 / поз. 5+6	M10 M12 M16	35 60 100	
муфта	Рис. 6 / поз. 1.41	M6-10.9 M8-10.9 M10-10.9 M12-10.9 M14-10.9	12 30 60 100 170	• Нанести тонкий слой смазки • равномерно затянуть винты, • зазор сохранять одинаковым с обеих сторон.
Клеммы управления	Рис. 9 / поз. 4	—	0,5	
Силовые клеммы 1,5 – 7,5 кВт 11 – 22 кВт	Рис. 9 / поз. 7	—	0,5 1,3	
Клеммы заземления	Рис. 2	—	0,5	
Электронный модуль	Рис. 6 / поз. 11	M5	4,0	
Крышка модуля 1,5 – 7,5 кВт 11 – 22 кВт	Рис. 3	M4 M6	0,8 4,3	
Накидная гайка кабельного ввода	Рис. 2	M12x1,5 M16x1,5 M20x1,5 M25x1,5	3,0 8,0 6,0 11,0	M12x1,5 предназначена для подключения стандартного дифференциального датчика давления

Табл. 10: Моменты затяжки винтов

10.2.2 Замена электродвигателя/привода

- Для демонтажа электродвигателя/привода выполнить операции 1–10, см. главу 10.2 «Работы по техническому обслуживанию» на стр. 229.
- Выкрутить винты и снять зубчатые шайбы (рис. 6, поз. 12); снять электронный модуль вертикально вверх (рис. 6).
- Для монтажа электродвигателя выполнить операции 25 и 31, см. главу 10.2 «Работы по техническому обслуживанию» на стр. 229.
- Перед монтажом электронного модуля надеть новое уплотнительное кольцо на контактную поверхность между модулем и электродвигателем.
- Электронный модуль вдавить в контактные элементы нового электродвигателя и закрепить винтами с зубчатыми шайбами (рис. 6, поз. 12).



УКАЗАНИЕ:

Электронный модуль при монтаже вдавливать до упора.



УКАЗАНИЕ:

Соблюдать предписанный для типа резьбы момент затяжки винтов (см. табл. 10 «Моменты затяжки винтов» на стр. 232).



УКАЗАНИЕ:

Повышенный уровень шума подшипника и вибрации указывают на износ подшипника. В этом случае подшипник должен быть заменен специалистами технического отдела Wilo.

10.2.3 Замена электронного модуля

ОПАСНО! Опасно для жизни!

При работе с электрическими приборами существует угроза для жизни вследствие удара электрическим током.

- **Убедиться в отсутствии напряжения и закрыть или отгородить находящиеся под напряжением соседние детали.**
- Для демонтажа электронного модуля выполнить операции 1–5, см. главу 10.2 «Работы по техническому обслуживанию» на стр. 229.
- Выкрутить винты и снять зубчатые шайбы (рис. 6, поз. 12); снять электронный модуль вертикально вверх (рис. 6).
- Перед монтажом электронного модуля надеть новое уплотнительное кольцо на контактную поверхность между модулем и электродвигателем.
- Электронный модуль вдавить в контактные элементы нового электродвигателя и закрепить винтами с зубчатыми шайбами (рис. 6, поз. 12).
- Последующие действия (восстановление состояния готовности насоса) описаны в главе и выполняются 10.2 «Работы по техническому обслуживанию» на стр. 229 **в обратной последовательности** (операции 5–1).



УКАЗАНИЕ:

Электронный модуль при монтаже вдавливать до упора.



УКАЗАНИЕ:

Соблюдать меры предосторожности при вводе в эксплуатацию (см. главу 9 «Ввод в эксплуатацию» на стр. 224).

При мощности электродвигателя ≥ 11 кВт в электронный модуль встроен охлаждающий вентилятор с регулируемой частотой вращения, который включается автоматически, когда температура охладителя достигает 60 °C. Вентилятор всасывает внешний воздух, который проходит через внешнюю поверхность охладителя. Он включается только в случаях, когда электронный модуль работает под нагрузкой. В зависимости от условий окружающей среды вентилятором засасывается пыль, которая может накапливаться в охладителе. Регулярно проводить проверки и при необходимости очищать вентилятор и охладитель.

11 Неисправности, причины и способы устранения

Индикации неисправностей

Устранение неисправностей поручать только квалифицированному персоналу! Соблюдать указания по технике безопасности в главе 10 «Техническое обслуживание» на стр. 228.

- Если устранить неисправность не удастся, необходимо обратиться в специализированную мастерскую либо в ближайший технический отдел компании или ее представительство.

Неисправности, причины и способы устранения см. в структурной схеме «Сообщение о неисправности/предупредительное сообщение» в главе 11.3 «Квитирование ошибок» на стр. 238 и в следующих таблицах. В первой колонке таблицы перечислены номера кодов, которые указываются на дисплее в случае неисправности.



УКАЗАНИЕ:

При отсутствии причины некоторые неисправности устраняются автоматически.

Обозначения

Могут возникать следующие типы ошибок различного приоритета (1 = низкий приоритет; 6 = высший приоритет):

Тип ошибки	Пояснение	Приоритет
A	Возникла ошибка; насос сразу останавливается. Ошибка должна быть квитирована на насосе.	6
B	Возникла ошибка; насос сразу останавливается. Показания счетчика увеличиваются, начинается обратный отсчет времени. После 6-й ошибки регистрируется окончательная ошибка, которая должна быть квитирована на насосе.	5
C	Возникла ошибка; насос сразу останавливается. Если ошибка длится более 5 минут, показания счетчика увеличиваются. После 6-й ошибки регистрируется окончательная ошибка, которая должна быть квитирована на насосе. В ином случае насос снова автоматически включается.	4
D	Как тип ошибки A, однако тип ошибки A имеет более высокий приоритет по отношению к типу ошибки D.	3
E	Аварийный режим: предупреждение с частотой вращения в аварийном режиме и активированной обобщенной сигнализацией неисправности (SSM)	2
F	Осторожно – насос продолжает вращаться	1

11.1 Механические неисправности

Неисправность	Причина	Устранение
Насос не запускается или работает с перебоями	Кабельные клеммы ослабли	Проверить все кабельные соединения
	Предохранители неисправны	Проверить предохранители, неисправные предохранители заменить
Насос работает с пониженной мощностью	Запорный клапан с напорной стороны дросселирован	Медленно открыть запорный клапан
	Воздух во всасывающем трубопроводе	Устранить негерметичности фланцевых соединений, удалить воздух из насоса, при видимой утечке заменить торцовое уплотнение
Насос излишне шумит	Кавитация ввиду недостаточного подпора	Повысить подпор, учитывать минимальное давление на всасывающем патрубке; проверить и, при необходимости, очистить задвижку и фильтр на стороне всасывания
	Повреждение подшипника электродвигателя	Насос отправить на проверку и, при необходимости, на ремонт в технический отдел Wilo или в специализированную мастерскую

11.2 Таблица ошибок

Группировка	№	Ошибка	Причина	Устранение	Тип ошибки	
					NV	AC
-	0	Нет ошибки				
Ошибка установки/системы	E004	Пониженное напряжение	Сеть перегружена	Проверить внутреннюю электропроводку	C	A
	E005	Перенапряжение	Напряжение сети слишком высокое	Проверить внутреннюю электропроводку	C	A
	E006	Работа от двух фаз	Отсутствующая фаза	Проверить внутреннюю электропроводку	C	A
	E007	Осторожно! Генераторный режим (протекание по направлению потока)	Поток приводит в движение рабочее колесо насоса, вырабатывается электрический ток	Проверить настройку, проверить функционирование установки Внимание! Продолжительная работа в этом режиме приводит к повреждению электродвигателя	F	F
Ошибка насоса	E010	Блокировка	Вал механически заблокирован	Если блокировка не будет устранена через 10 с, насос отключается Проверить свободу хода вала, Связаться с техническим отделом	A	A
Ошибка электродвигателя	E020	Перегрев обмотки	Перегрузка электродвигателя	Дать электродвигателю остыть, проверить настройки, Проверить/скорректировать рабочую точку	B	A

Группировка	№	Ошибка	Причина	Устранение	Тип ошибки	
					NV	AC
			Вентиляция электро-двигателя ограничена	Обеспечить свободный приток воздуха		
			Температура воды слишком высокая	Понизить температуру воды		
	E021	Перегрузка электро-двигателя	Рабочая точка за пределами рабочего поля	Проверить/скорректировать рабочую точку	B	A
			Осадок в насосе	Связаться с техническим отделом		
	E023	Короткое замыкание/короткое замыкание на землю	Электродвигатель или электронный модуль неисправен	Связаться с техническим отделом	A	A
	E025	Ошибка контакта	Электронный модуль не имеет контакта с электродвигателем	Связаться с техническим отделом	A	A
		Обрыв обмотки	Электродвигатель неисправен	Связаться с техническим отделом		
	E026	Защитный контакт обмотки или РТС прерваны	Электродвигатель неисправен	Связаться с техническим отделом	B	A
	Ошибка электронного модуля	E030	перегрева Электронный модуль	Ограничена подача воздуха к радиатору модуля	B	A
		E031	Перегрев Hybrid/силовой части	Превышена температура окружающей среды	B	A
		E032	Пониженное напряжение промежуточного контура	Колебания напряжения в электросети	F	D
		E033	Перенапряжение промежуточного контура	Колебания напряжения в электросети	F	D
		E035	DP/MP: одна и та же идентификация имеется многократно	Одна и та же идентификация имеется многократно	E	E
Ошибка связи	E050	Тайм-аут связи BMS	Прервана связь по шине или превышен лимит времени, обрыв кабеля	Проверить кабельное соединение с автоматизированной системой управления зданием	F	F
	E051	Недопустимая комбинация DP/MP	Разные насосы	Связаться с техническим отделом	F	F
	E052	Тайм-аут связи DP/MP	Кабель связи MP неисправен	Проверить кабель и кабельные соединения	E	E
Ошибка электроники	E070	Внутренняя ошибка связи (SPI)	Внутренняя ошибка электроники	Связаться с техническим отделом	A	A
	E071	Ошибка ЭСППЗУ	Внутренняя ошибка электроники	Связаться с техническим отделом	A	A
	E072	Силовая часть/преобразователь	Внутренняя ошибка электроники	Связаться с техническим отделом	A	A
	E073	Недопустимый номер электронного модуля	Внутренняя ошибка электроники	Связаться с техническим отделом	A	A
	E075	Неисправно реле зарядки	Внутренняя ошибка электроники	Связаться с техническим отделом	A	A

Группировка	№	Ошибка	Причина	Устранение	Тип ошибки	
					NV	AC
	E076	Неисправен внутренний преобразователь тока	Внутренняя ошибка электроники	Связаться с техническим отделом	A	A
	E077	Ошибка рабочего напряжения (24 В) дифференциального датчика давления	Неисправность или ошибка подключения дифференциального датчика давления	Проверить подсоединение дифференциального датчика давления	A	A
	E078	Недопустимый номер электродвигателя	Внутренняя ошибка электроники	Связаться с техническим отделом	A	A
	E096	Не установлен информационный байт	Внутренняя ошибка электроники	Связаться с техническим отделом	A	A
	E097	Отсутствует блок данных Flexpump	Внутренняя ошибка электроники	Связаться с техническим отделом	A	A
	E098	Блок данных Flexpump недействителен	Внутренняя ошибка электроники	Связаться с техническим отделом	A	A
	E121	Короткое замыкание РТС электродвигателя	Внутренняя ошибка электроники	Связаться с техническим отделом	A	A
	E122	Обрыв соединения NTC силовой части	Внутренняя ошибка электроники	Связаться с техническим отделом	A	A
	E124	Обрыв соединения NTC электронного модуля	Внутренняя ошибка электроники	Связаться с техническим отделом	A	A
Недопустимая комбинация насосов	E099	Тип насосов	Были соединены насосы различных типов	Связаться с техническим отделом	A	A

Табл. 11: Таблица ошибок

Дополнительные пояснения к кодам ошибок

Ошибка E021:

Ошибка «E021» означает, что от насоса требуется больше мощности, чем это допустимо. Во избежание необратимого повреждения электродвигателя или электронного модуля привод активирует защиту и отключает насос, если перегрузка длится более 1 минуты.

Основными причинами этой ошибки являются недостаточная мощность насоса, в особенности в сочетании с вязкими перекачиваемыми жидкостями, или слишком большой расход в установке. При появлении этого кода ошибка в электронном модуле отсутствует.

Ошибка E070; иногда в сочетании с ошибкой E073:

При наличии дополнительно подключенных сигнальных или управляющих линий в электронном модуле электромагнитные помехи могут привести к нарушению внутренней связи. Это приводит к индикации кода ошибки «E070».

Причину можно проверить, отсоединив в электронном модуле все коммуникационные линии, подключенные заказчиком. Если ошибка больше не возникает, значит на коммуникационных линиях мог присутствовать внешний сигнал помехи, находящийся за пределами действующих нормативных значений. Возобновление нормальной эксплуатации насоса возможно только после устранения источника неисправности.

11.3 Квитирование ошибок

Общая информация

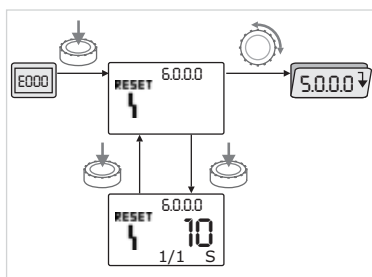


Рис. 45: Навигация в случае ошибки



В случае возникновения ошибки вместо страницы состояния указывается страница ошибки.

В данном случае можно выполнить навигацию следующим образом (рис. 45):



- Для перехода в режим меню нажать красную кнопку.

Номер меню <6.0.0.0> указывается миганием.

Вращением красной кнопки можно обычным способом выполнить навигацию в меню.



- Нажать красную кнопку.

Номер меню <6.0.0.0> указывается статически.

На индикации единицы измерения указывается текущая частота возникновения ошибок (x), а также максимально возможная частота возникновения ошибки (y) в форме «x/y».

До тех пор, пока невозможно квитировать ошибку, нажатие красной кнопки вызывает возврат в режим меню.



УКАЗАНИЕ:

Тайм-аут в 30 секунд приводит к переходу назад к странице состояния или ошибок.



УКАЗАНИЕ:

Каждый номер ошибки имеет собственный счетчик, фиксирующий возникновение ошибки за последние 24 ч. После ручного квитирования, спустя 24 часа после включения сети и при повторном включении сети счетчик ошибок сбрасывается.

11.3.1 Тип ошибки A или D

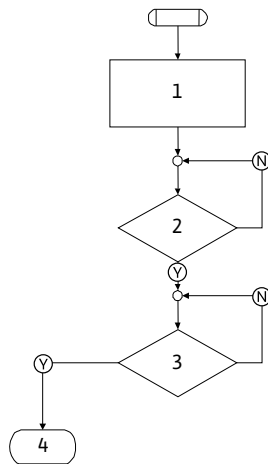


Рис. 46: Тип ошибки A, схема

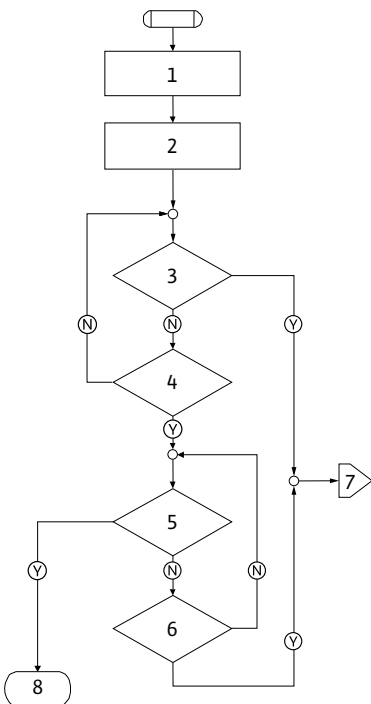


Рис. 47: Тип ошибки D, схема

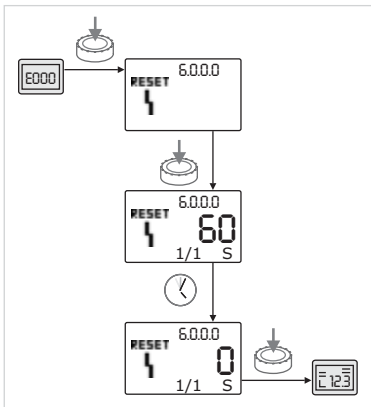


Рис. 48: Квитирование ошибки типа A или D

Тип ошибки A (рис. 46):

Этап выполнения/запрос программы	Содержание
1	- Указывается код ошибки - Электродвигатель выкл. - Горит красный светодиод - SSM активируется - Счетчик ошибок повышается
2	> 1 мин?
3	Ошибка квитирована?
4	Конец; возобновление стандартного режима
Y	Да
N	Нет

Тип ошибки D (рис. 47):

Этап выполнения/запрос программы	Содержание
1	- Указывается код ошибки - Электродвигатель выкл. - Горит красный светодиод - SSM активируется
2	Счетчик ошибок повышается
3	Имеется новая неисправность типа «А»?
4	> 1 мин?
5	Ошибка квитирована?
6	Имеется новая неисправность типа «А»?
7	Переход к типу ошибки «А»
8	Конец; возобновление стандартного режима
Y	Да
N	Нет

При возникновении ошибок типа A или D выполнять квитирование следующим образом (рис. 48):

-  Для перехода в режим меню нажать красную кнопку. Номер меню <6.0.0.0> указывается миганием.
-  Повторно нажать красную кнопку. Номер меню <6.0.0.0> указывается статически. Указывается время, оставшееся до того, как может быть выполнено квитирование ошибки.
-  Выждать оставшееся время. Время до квитирования вручную всегда составляет для типа ошибки A и D 60 секунд.
-  Повторно нажать красную кнопку. Ошибка квитирована, указывается страница состояния.

11.3.2 Тип ошибки В

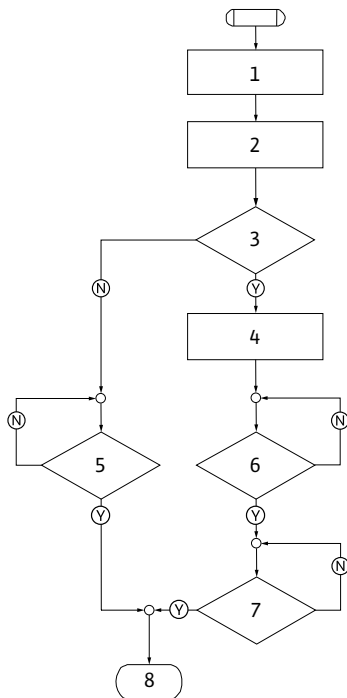


Рис. 49: Тип ошибки В, схема

Тип ошибки В (рис. 49):

Этап выполнения/запрос программы	Содержание
1	• Указывается код ошибки • Электродвигатель выкл. • Горит красный светодиод
2	• Счетчик ошибок повышается
3	Счетчик ошибок > 5?
4	• SSM активируется
5	> 5 мин?
6	> 5 мин?
7	Ошибка квитирована?
8	Конец; возобновление стандартного режима
Y	Да
N	Нет

При возникновении ошибок типа В для выполнения квитирования действовать следующим образом:



- Для перехода в режим меню нажать красную кнопку.
Номер меню <6.0.0.0> указывается миганием.



- Повторно нажать красную кнопку.
Номер меню <6.0.0.0> указывается статически.

На индикации единицы измерения указывается текущая частота возникновения ошибок (х), а также максимально возможная частота возникновения ошибки (у) в форме «х/у».

Частота возникновения ошибок
 $X < Y$

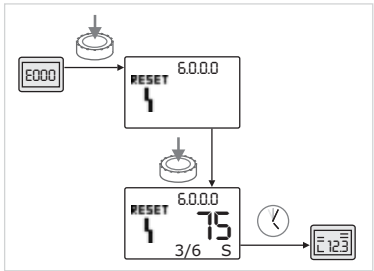


Рис. 50: Квитирование ошибки типа В (X < Y)



- Если текущая частота возникновения ошибки меньше, чем максимальная частота возникновения ошибки (рис. 50):
• Выждать время автоматического сброса.
В строке значения указывается оставшееся время в секундах до автоматического сброса ошибки.
По истечении времени автоматического сброса ошибка квитируется автоматически, и указывается страница состояния.



УКАЗАНИЕ:
Время автоматического сброса можно настроить в меню <5.6.3.0> (заданное время 10 – 300 с)

Частота возникновения ошибок
X = Y

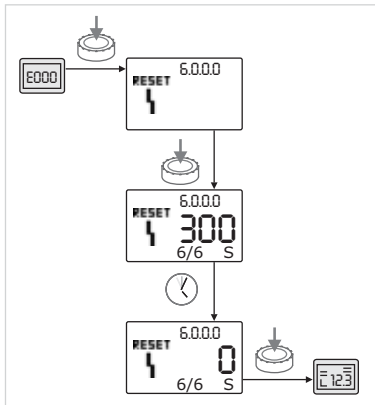


Рис. 51: Квитирование ошибки типа В (X = Y)

Если текущая частота возникновения ошибки равна максимальной частоте возникновения ошибки (рис. 51):

- Выждать оставшееся время.
Время до квитирования вручную всегда составляет 300 секунд. На индикации значения указывается оставшееся время в секундах до квитирования ошибки вручную.
- Повторно нажать красную кнопку.
Ошибка квитирована, указывается страница состояния.

11.3.3 Тип ошибки С

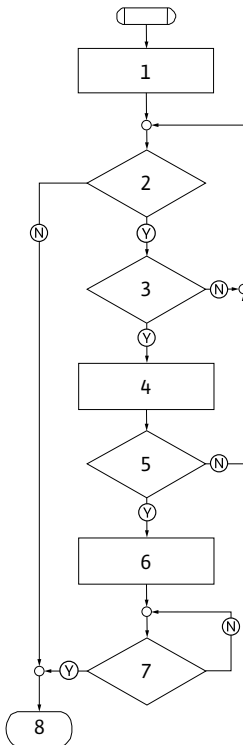


Рис. 52: Тип ошибки С, схема

Тип ошибки С (рис. 52):

Этап выполнения/запрос программы	Содержание
1	• Указывается код ошибки • Электродвигатель выкл. • Горит красный светодиод
2	Выполнен критерий ошибки?
3	> 5 мин?
4	• Счетчик ошибок повышается
5	Счетчик ошибок > 5?
6	• SSM активируется
7	Ошибка квитирована?
8	Конец; возобновление стандартного режима
Y	Да
N	Нет

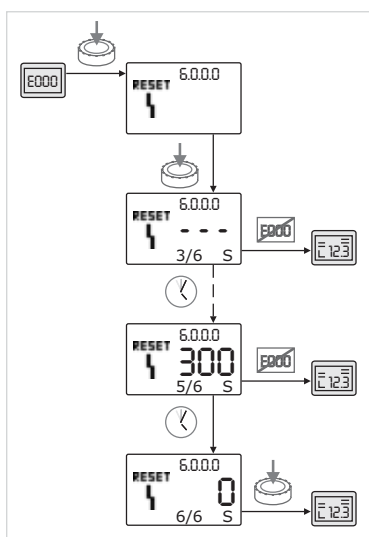


Рис. 53: Квитирование ошибки типа C



- При возникновении ошибок типа С выполнять квити́рование следующим образом (рис. 53):



- Для перехода в режим меню нажать красную кнопку. Номер меню <6.0.0.0> указывается миганием.

Номер меню <6.0.0.0> указывается миганием.

- Повторно нажать красную кнопку.

Номер меню <6.0.0.0> указывается статически.

На индикации значения указывается «- - -».

На индикации единицы измерения указывается текущая частота возникновения ошибок (x), а также максимально возможная частота возникновения ошибки (y) в форме « x/y ».

Соответственно через 300 секунд текущая частота возникновения ошибки увеличивается на одну цифру.



УКАЗАНИЕ:

После устранения причины возникновения ошибки квитирование происходит автоматически.



- Выждать оставшееся время.

Если текущая частоты возникновения ошибки (х) равна максимальной частоте возникновения ошибки (у), ее можно квитиловать вручну.



- Повторно нажать красную кнопку.

Ошибка квитиrowана, указывается страница состояния.

11.3.4 Тип ошибки Е или F

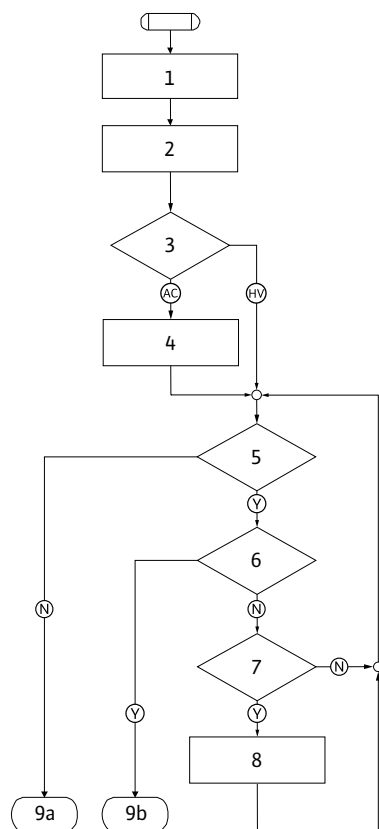


Рис. 54: Тип ошибки E. схема

Тип ошибки Е (рис. 54):

Этап выполнения/запрос программы	Содержание
1	• Указывается код ошибки • Насос переходит в аварийный режима
2	• Счетчик ошибок повышается
3	Матрица ошибок АС или HV?
4	• SSM активируется
5	Выполнен критерий ошибки?
6	Ошибка квитирована?
7	Матрица ошибок HV и > 30 мин?
8	• SSM активируется
9a	Конец; возобновление стандартного режима (сдвоенный насос)
9b	Конец; возобновление стандартного режима (одинарный насос)
Ⓨ	Да
Ⓝ	Нет

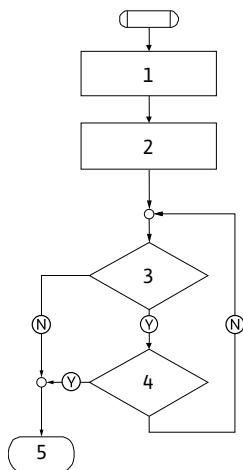


Рис. 55: Тип ошибки F, схема

Тип ошибки F (рис. 55):

Этап выполнения/запрос программы	Содержание
1	• Указывается код ошибки
2	• Счетчик ошибок повышается
3	Выполнен критерий ошибки?
4	Ошибка квитирована?
5	Конец; возобновление стандартного режима
Y	Да
N	Нет

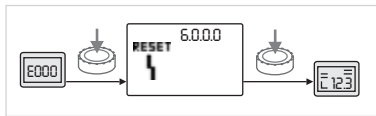


Рис. 56: Квитирование ошибки типа E или F

При возникновении ошибок типа E или F выполнять квитирование следующим образом (рис. 56).



- Для перехода в режим меню нажать красную кнопку. Номер меню <6.0.0.0> указывается миганием.



- Повторно нажать красную кнопку. Ошибка квитирована, указывается страница состояния.



УКАЗАНИЕ:
После устранения причины возникновения ошибки квитирование происходит автоматически.

12 Запчасти

Заказ запчастей осуществляется через местную специализированную мастерскую и/или технический отдел компании Wilo.

Для заказа запчастей необходимо указать все данные фирменных табличек насоса и электродвигателя. Это поможет избежать ответных запросов и ошибок при заказе.



ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!

Безупречное функционирование насоса может быть гарантировано только в том случае, если используются оригинальные запчасти.

- **Использовать только оригинальные запчасти Wilo.**
- **Приведенная ниже таблица предназначена для идентификации элементов конструкции.**
- **Необходимые данные при заказе запчастей:**
 - **номера запчастей;**
 - **обозначения запчастей;**
 - **все данные фирменных табличек насоса и электродвигателя.**



УКАЗАНИЕ:

Список оригинальных запасных частей: см. документацию по запчастям Wilo (www.wilo.ru). Номера позиций на чертеже в разобранном виде (рис. 6) носят иллюстративный характер и служат перечисления компонентов насоса (см. «Таблица запчастей» на стр. 244). Данные номера позиций нельзя использовать для заказа запасных частей.

Таблица запчастей

Распределение по узлам см. на рис. 6.

№	Деталь	Доп. информация
1.1	Рабочее колесо (комплект)	
1.11		Гайка
1.12		Стопорная шайба
1.13		Рабочее колесо
1.14		Уплотнительное кольцо
1.2	Торцовое уплотнение (комплект)	
1.11		Гайка
1.12		Стопорная шайба
1.14		Уплотнительное кольцо
1.21		Торцовое уплотнение
1.3	Промежуточный корпус (комплект)	
1.11		Гайка
1.12		Стопорная шайба
1.14		Уплотнительное кольцо
1.31		Клапан для вентиляции
1.32		Защитный кожух муфты
1.33		фонарь
1.4	Вал (комплект)	
1.11		Гайка
1.12		Стопорная шайба
1.14		Уплотнительное кольцо
1.41		Муфта+вал в сборе
2	Электродвигатель	

№	Деталь	Доп. информация
3	Корпус насоса (комплект)	
1.14		Уплотнительное кольцо
3.1		Корпус насоса
3.2		Резьбовая пробка (для версии ...-R1)
3.3		Клапан (в сдвоенном насосе)
3.5		Опора насоса с мощностью электродвигателя ≤ 4 кВт
4	Крепежные винты для промежуточного корпуса/корпуса насоса	
5	Крепежные болты для электродвигателя/фонаря	
6	Гайки для электродвигателя/крепления фонаря	
7	Подкладная шайба для электродвигателя/крепления фонаря	
8	Адаптерное кольцо	
9	Дифференциальный датчик давления	
10	Монтажная вилка	
11	Электронный модуль	
12	Крепежный винт для электронного модуля/электродвигателя	

Табл. 12: Запчасти

13 Заводские установки

№ меню	Обозначение	Заводские установки
1.0.0.0	Заданные значения	• Ручной режим управления прибл. 60% от $n_{\text{макс. насоса}}$ • Др-с: прибл. 50% от $H_{\text{макс. насоса}}$ • Др-v: прибл. 50% от $H_{\text{макс. насоса}}$
2.0.0.0	Способ регулирования	Др-с активировано
3.0.0.0	Градиент Др-v	Наименьшее значение
2.3.3.0	Насос	ON
4.3.1.0	Главный насос	MA
5.1.1.0	Режим работы	Режим работы «основной/резервный»
5.1.3.2	Смена работы насосов внутренне/внешне	Внутренне
5.1.3.3	Интервал смены работы насосов	24 ч
5.1.4.0	Насос деблокирован/ заблокирован	Деблокировано
5.1.5.0	SSM	Обобщенная сигнализация неисправности
5.1.6.0	SBM	Обобщенная сигнализация рабочего состояния
5.1.7.0	Extern off	Обобщенное Extern off

№ меню	Обозначение	Заводские установки
5.3.2.0	In1 (диапазон значений)	0–10 В активировано
5.4.1.0	In2 актив./деактив.	OFF
5.4.2.0	In2 (диапазон значений)	0–10 V
5.5.0.0	Параметры PID	См. главу 9.4 «Настройка способа регулирования» на стр. 227
5.6.1.0	HV/AC	HV
5.6.2.0	Частота вращения в аварийном режиме работы	прибл. 60% от $n_{\text{макс.}}$ насоса
5.6.3.0	Время автоматического сброса	300 с
5.7.1.0	Ориентация дисплея	Дисплей в исходной ориентации
5.7.2.0	Корректировка значения давления	Активировано
5.7.6.0	Функция SBM	SBM: сигнализация рабочего состояния
5.8.1.1	Функция «Pump Kick» активирована/деактивирована	ON
5.8.1.2	Интервал «Pump Kick»	24 ч
5.8.1.3	Частота вращения «Pump Kick»	$n_{\text{мин.}}$

Табл. 13: Заводские установки

14 Утилизация

Правильная утилизация и надлежащая вторичная переработка данного изделия позволят избежать ущерба для окружающей среды и здоровья людей.

Правильная утилизация предусматривает полный слив рабочей среды и очистку.

Необходимо собрать смазочные материалы и выполнить сортировку деталей насоса по материалам (металл, пластик, электроника).

1-й Утилизация данного изделия, а также его частей должна осуществляться с привлечением государственных или частных предприятий по утилизации.

2. Дополнительную информацию по надлежащей утилизации можно получить в городской администрации, службе утилизации или в организации, где изделие было приобретено.



УКАЗАНИЕ:

Изделие или его части не подлежат утилизации вместе с бытовыми отходами!

Дополнительную информацию о вторичной переработке см. на сайте

www.wilo-recycling.com

Возможны технические изменения!

Wilo – International (Subsidiaries)

Argentina

WILO SALMSON
Argentina S.A.
C1295ABI Ciudad
Autónoma de Buenos Aires
T +54 11 4361 5929
info@salmson.com.ar

Australia

WILO Australia Pty Limited
Murrarie, Queensland,
4172
T +61 7 3907 6900
chris.dayton@wilo.com.au

Austria

WILO Pumpen
Österreich GmbH
2351 Wiener Neudorf
T +43 507 507-0
office@wilo.at

Azerbaijan

WILO Caspian LLC
1065 Baku
T +994 12 5962372
info@wilo.az

Belarus

WILO Bel IOOO
220035 Minsk
T +375 17 3963446
wilo@wilo.by

Belgium

WILO NV/SA
1083 Ganshoren
T +32 2 4823333
info@wilo.be

Bulgaria

WILO Bulgaria EOOD
1125 Sofia
T +359 2 9701970
info@wilo.bg

Brazil

WILO Comercio e
Importacao Ltda
Jundiaí – São Paulo – Brasil
13.213-105
T +55 11 2923 9456
wilo@wilo-brasil.com.br

Canada

WILO Canada Inc.
Calgary, Alberta T2A 5L7
T +1 403 2769456
info@wilo-canada.com

China

WILO China Ltd.
101300 Beijing
T +86 10 58041888
wilobj@wilo.com.cn

Croatia

WILO Hrvatska d.o.o.
10430 Samobor
T +38 51 3430914
wilo-hrvatska@wilo.hr

Cuba

WILO SE
Oficina Comercial
Edificio Simona Apto 105
Siboney, La Habana. Cuba
T +53 5 2795135
T +53 7 272 2330
raul.rodriguez@wilo-cuba.com

Czech Republic

WILO CS, s.r.o.
25101 Cestlice
T +420 234 098711
info@wilo.cz

Denmark

WILO Danmark A/S
2690 Karlslunde
T +45 70 253312
wilo@wilo.dk

Estonia

WILO Eesti OÜ
12618 Tallinn
T +372 6 509780
info@wilo.ee

Finland

WILO Finland OY
02330 Espoo
T +358 207401540
wilo@wilo.fi

France

Wilo Salmson France S.A.S.
53005 Laval Cedex
T +33 2435 95400
info@wilo.fr

Great Britain

WILO (U.K.) Ltd.
Burton Upon Trent
DE14 2WJ
T +44 1283 523000
sales@wilo.co.uk

Greece

WILO Hellas SA
14569 Anixi (Attika)
T +302 10 6248300
wilo.info@wilo.gr

Hungary

WILO Magyarország Kft
2045 Törökbálint
(Budapest)
T +36 23 889500
wilo@wilo.hu

India

Mather and Platt Pumps
Ltd.
Pune 411019
T +91 20 27442100
services@matherplatt.com

Indonesia

PT. WILO Pumps Indonesia
Jakarta Timur, 13950
T +62 21 7247676
citrawilo@cbn.net.id

Ireland

WILO Ireland
Limerick
T +353 61 227566
sales@wilo.ie

Italy

WILO Italia s.r.l.
20068 Peschiera
Borromeo (Milano)
T +39 25538351
wilo.italia@wilo.it

Kazakhstan

WILO Central Asia
050002 Almaty
T +7 727 2785961
info@wilo.kz

Korea

WILO Pumps Ltd.
618-220 Gangseo, Busan
T +82 51 950 8000
wilo@wilo.co.kr

Latvia

WILO Baltic SIA
1019 Riga
T +371 6714-5229
info@wilo.lv

Lebanon

WILO LEBANON SARL
Jdeideh 1202 2030
Lebanon
T +961 1 888910
info@wilo.com.lb

Lithuania

WILO Lietuva UAB
03202 Vilnius
T +370 5 2136495
mail@wilo.lt

Morocco

WILO Maroc SARL
20250 Casablanca
T +212 (0) 5 22 66 09 24
contact@wilo.ma

The Netherlands

WILO Nederland B.V.
1551 NA Westzaan
T +31 88 9456 000
info@wilo.nl

Norway

WILO Norge AS
0975 Oslo
T +47 22 804570
wilo@wilo.no

Poland

WILO Polska Sp. z o.o.
05-506 Lesznowola
T +48 22 7026161
wilo@wilo.pl

Portugal

Bombas Wilo-Salmson
- Sistemas Hidraulicos Lda.
4050-040 Porto
T +351 22 2080350
bombas@wilo.pt

Romania

WILO Romania s.r.l.
077040 Com. Chiajna
Jud. Ilfov
T +40 21 3170164
wilo@wilo.ro

Russia

WILO Rus ooo
123592 Moscow
T +7 495 7810690
wilo@wilo.ru

Saudi Arabia

WILO ME – Riyadh
Riyadh 11465
T +966 1 4624430
wshoula@watanianiind.com

Serbia and Montenegro

WILO Beograd d.o.o.
11000 Beograd
T +381 11 2851278
office@wilo.rs

Slovakia

WILO CS s.r.o., org. Zložka
83106 Bratislava
T +421 2 33014511
info@wilo.sk

Slovenia

WILO Adriatic d.o.o.
1000 Ljubljana
T +386 1 5838130
wilo.adriatic@wilo.si

South Africa

Salmson South Africa
2065 Sandton
T +27 11 6082780
patrick.hulley@
salmson.co.za

Spain

WILO Ibérica S.A.
28806 Alcalá de Henares
(Madrid)
T +34 91 8797100
wilo.iberica@wilo.es

Sweden

WILO NORDIC AB
35033 Växjö
T +46 470 727600
wilo@wilo.se

Switzerland

EMB Pumpen AG
4310 Rheinfelden
T +41 61 83680-20
info@emb-pumpen.ch

Taiwan

WILO Taiwan CO., Ltd.
24159 New Taipei City
T +886 2 2999 8676
nelson.wu@wilo.com.tw

Turkey

WILO Pompa Sistemleri
San. ve Tic. A.Ş.,
34956 İstanbul
T +90 216 2509400
wilo@wilo.com.tr

Ukraine

WILO Ukraina t.o.w.
08130 Kiew
T +38 044 3937384
wilo@wilo.ua

United Arab Emirates

WILO Middle East FZE
Jebel Ali Free Zone-South
PO Box 262720 Dubai
T +971 4 880 91 77
info@wilo.ae

USA

WILO USA LLC
Rosemont, IL 60018
T +1 866 945 6872
info@wilo-usa.com

Vietnam

WILO Vietnam Co Ltd.
Ho Chi Minh City, Vietnam
T +84 8 38109975
nkminh@wilo.vn



Pioneering for You

WILO SE
Nortkirchenstraße 100
D-44263 Dortmund
Germany
T +49(0)231 4102-0
F +49(0)231 4102-7363
wilo@wilo.com
www.wilo.com