

CRE, 3~

с датчиком давления

 Руководство по монтажу и эксплуатации



АЯ46

GRUNDFOS[®]



ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ

Фирма **GRUNDFOS** заявляет о своей исключительной ответственности за то, что изделия моделей **CRE с датчиком давления** на которые распространяется эта декларация, соответствуют нижеследующим рекомендациям Совета по унификации правовых норм стран - членов Европейского Союза:

- Машины (89/392/EWG).
Использованный стандарт: Европейский стандарт EN 292.
- Электромагнитная совместимость (89/336/EWG).
Использованный стандарт: Европейский стандарт EN 61 800-3.
- Электрическое оборудование, применяемое в пределах определенных границ напряжения (73/23/EWG).
Использованные стандарты: Европейские стандарты EN 60 335-1, EN 60 335-2-51 и VDE 0160.

Бьеррингбро, 1 марта 1997 г.



Кай Крузе
Вице - президент

СОДЕРЖАНИЕ

	Страницы
1. Указания по технике безопасности	3
1.1 Общие сведения	3
1.2 Значение символов и надписей	3
1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала	3
1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	3
1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	4
1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	4
1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, контрольных осмотров и монтажа	4
1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	4
1.9 Недопустимые режимы эксплуатации	4
2. Общие сведения	4
3. Монтаж	4
3.1 Подключение электродвигателя насоса	5
3.2 Подключение остального электрооборудования	5
3.2.1 Кабели	6
4. Установка параметров насоса	6
4.1 Заводская установка параметров насоса	7
5. Установка параметров с помощью клавиатуры	7
5.1 Установка заданного значения	7
5.2 Установка эксплуатации с максимальной (МАКС) характеристикой	7
5.3 Установка эксплуатации с минимальной (МИН) характеристикой	7
5.4 Включение/выключение насоса	7
6. Установка параметров с помощью прибора ручного управления и диагностики R100	8
6.1 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ	9
6.1.1 Установка заданного значения	9
6.1.2 Установка режима эксплуатации	9
6.1.3 Сигналы неисправностей	9
6.2 Меню СОСТОЯНИЕ	9
6.2.1 Индикация текущего заданного значения	9
6.2.2 Индикация режима эксплуатации	10
6.2.3 Индикация действительного значения	10
6.2.4 Индикация текущего значения числа оборотов	10
6.2.5 Индикация значений потребляемой мощности и расхода электроэнергии	10
6.2.6 Индикация значений количества часов эксплуатации	10
6.3 Меню УСТАНОВКИ	10
6.3.1 Выбор вида регулирования	10
6.3.2 Установка регулятора	10
6.3.3 Выбор внешнего сигнала заданного значения	11
6.3.4 Выключение клавиатуры насоса	11
6.3.5 Присвоение насосу номера	11
6.3.6 Выбор функции цифрового входа	11
6.3.7 Ввод функции останова	11
7. Внешние команды переключения	12
7.1 Вход для внешнего сигнала ВКЛ/ВЫКЛ	12
7.2 Цифровой вход	12
8. Внешний сигнал заданного значения	12
9. Сигнал ШИНЫ связи	13
10. Приоритетные установки	13
11. Световая сигнализация и реле системы сигнализации	15
12. Испытание сопротивления изоляции	16
12.1 Высоковольтные испытания	16
13. Технические данные	17
13.1 Напряжение питания	17
13.2 Входы/выходы	17
13.3 Прочие технические данные	17
14. Сбор и удаление отходов	17

1. Указания по технике безопасности

1.1 Общие сведения

Это руководство по монтажу и эксплуатации содержит принципиальные указания, которые должны выполняться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. Поэтому перед монтажом и вводом в эксплуатацию они обязательно должны быть изучены слесарем-сборщиком, а также соответствующим обслуживающим персоналом или потребителем. Руководство должно постоянно находиться на месте эксплуатации оборудования.

Необходимо соблюдать не только общие требования по технике безопасности, приведенные в разделе "Указания по технике безопасности", но и специальные указания, приводимые в других разделах.

1.2 Значение символов и надписей



Указания по технике безопасности, содержащиеся в данном руководстве по обслуживанию и монтажу, невыполнение которых может повлечь опасные для жизни и здоровья людей последствия, специально отмечены общим "Знаком опасности" по стандарту DIN 4844-W9.

Внимание

Этот символ Вы найдете рядом с указаниями по технике безопасности, невыполнение которых может вызвать отказ в работе машин, а также их повреждение.

Указание

Рядом с этим символом находятся рекомендации или указания, облегчающие работу и обеспечивающие надежную эксплуатацию оборудования.

Указания, помещенные непосредственно на оборудовании, например:

- стрелка указания направления вращения,
 - обозначение патрубка подключения подачи жидкости,
- должны соблюдаться в обязательном порядке и сохраняться в таком виде, чтобы их всегда можно было прочитать.

1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала

Персонал, выполняющий эксплуатацию, техническое обслуживание и контрольные осмотры, а также монтаж оборудования должен иметь соответствующую выполняемой работе квалификацию. Круг вопросов, за которые он несет персоналу ответственность и которые он должен контролировать, а также область его компетенции должна точно определяться потребителем.

1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может повлечь за собой как опасные последствия для здоровья и жизни человека, так и создать опасность для окружающей среды и оборудования. Несоблюдение указаний по технике безопасности может также сделать недействительными любые требования по возмещению ущерба.

В частности, несоблюдение требований техники безопасности может, например, вызвать:

- отказ важнейших функций оборудования,
- недейственность предписанных методов для технического обслуживания и ремонта,
- опасную ситуацию для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических или механических факторов.

1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности

При выполнении работ должны соблюдаться приведенные в данном руководстве по монтажу и эксплуатации указания по технике безопасности, существующие национальные предписания по технике безопасности, а также всевозможные предписания по выполнению работ, эксплуатации оборудования и технике безопасности, действующие у потребителя.

1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала

- Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала.
- Не демонтировать на работающем оборудовании установленное ограждение, блокирующие и пр. устройства для защиты персонала от подвижных частей оборудования. Необходимо исключить возможность возникновения опасности, связанной с электроэнергией (более подробно смотри, например, предписания VDE и местных энергоснабжающих предприятий).

1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, контрольных осмотров и монтажа

Потребитель должен обеспечить выполнение всех работ по техническому обслуживанию, контрольным осмотрам и монтажу квалифицированными специалистами, допущенными к выполнению этих работ и в достаточной мере ознакомленными с ними в ходе подробного изучения руководства по монтажу и эксплуатации.

Все работы должны проводиться обязательно при неработающем оборудовании. Должен обязательно соблюдаться порядок действий отключения оборудования, описанный в руководстве по монтажу и эксплуатации.

Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства.

Перед вводом в эксплуатацию необходимо прочитать руководство по монтажу и эксплуатации стандартного насоса.

1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей

Переоборудование или модификацию насосов разрешается выполнять только по договоренности с изготовителем. Фирменные запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию фирмой-изготовителем комплектующие призваны обеспечить надежность эксплуатации. Применение узлов и деталей других производителей может вызвать отказ изготовителя нести гарантийный обязательства за возникшие в результате этого последствия.

1.9 Недопустимые режимы эксплуатации

Эксплуатационная надежность поставляемых насосов гарантируется только в случае применения их в соответствии с функциональным назначением, в соответствии с разделом 2. *Общие сведения* руководства по монтажу и эксплуатации. Предельно допустимые значения, указанные в технических характеристиках, должны обязательно соблюдаться во всех случаях.

2. Общие сведения

Насосы типа "Е" фирмы GRUNDFOS являются насосами, оборудованными стандартными электродвигателями с частотным регулированием и встроенным изодромным (ПИ-) регулятором. Встроенный датчик давления позволяет регулировать давление на выходе насоса. Типовое применение данных насосов - насосные установки повышения давления в системах с переменным водопотреблением.

С помощью клавиатуры управления, находящейся на клеммной коробке насоса, через вход для внешнего сигнала заданного значения или с помощью прибора ручного управления и диагностики R100 системы дистанционного управления фирмы GRUNDFOS можно устанавливать требуемые заданные значения насоса.

Установка других параметров насоса осуществляется с помощью прибора ручного управления и диагностики R100. Прибор R100 дает к тому же возможность выводить на индикацию важнейшие параметры, например, фактические значения регулируемых параметров и значение потребляемой энергии.

В насосе предусмотрены входы для внешних беспотенциальных контактов для функций ВКЛ/ВЫКЛ и цифровой функции. Цифровая функция дает возможность с помощью внешнего сигнала устанавливать МАКС или МИН характеристику, внешнюю функцию неисправности или использовать струйный датчик.

В насосе предусмотрен беспотенциальный выход для сигнала рабочего состояния или аварийного сигнала.

Далее, электродвигатель оборудован интерфейсом для обмена данными через ШИНУ связи. Через этот интерфейс работа насоса может регулироваться и контролироваться системой управления внутримодульными коммуникациями GLT или аналогичными установкам.

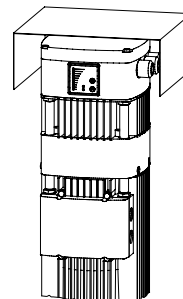
3. Монтаж

Чтобы обеспечить достаточное охлаждение электродвигателя и электронного блока управления, необходимо учесть следующие требования:

- Устанавливать на месте эксплуатации насос необходимо таким образом, чтобы обеспечить достаточное охлаждение.
- Температура воздуха для охлаждения должна быть не выше 40°C.
- Ребра, окна в кожухе вентилятора и крыльчатка самого вентилятора системы воздушного охлаждения электродвигателя должны всегда содержаться в чистоте.

Для предотвращения образования конденсата в электронном оборудовании у электродвигателей, устанавливаемых вне помещений, должна предусматриваться соответствующая защита, рис. 1.

Рис. 1



Прочие указания по монтажу смотри в руководстве по монтажу и эксплуатации стандартного насоса.

TM00 7665 3396

3.1 Подключение электродвигателя насоса

Подключение электродвигателя должно выполняться специалистом в соответствии с предписаниями местного электроснабжающего предприятия.

Если электродвигатель насоса подключен к электросети, в которой в качестве дополнительной защиты применяется автомат токовой защиты (от тока утечки), это должен быть такой тип автомата защиты электродвигателя, который срабатывает как на возникновение переменных токов утечки, так и на пульсирующие токи утечки постоянного тока (он должен быть чувствительным к пульсирующему току). Такой тип автомата защиты имеет следующую маркировку:



В качестве дополнительной защиты может предусматриваться заземление, зануление или установка автомата защиты от аварийного потенциала (на случай повреждения изоляции).

При каждом открытии клеммной коробки электродвигателя насос обязательно необходимо отключать от сети электропитания как минимум за 5 минут до этого.

Электродвигатель насоса должен быть заземлен.

Заказчик должен предусмотреть установку предохранителей и внешнего сетевого выключателя при подключении электродвигателя.

Необходимо следить за тем, чтобы данные электрооборудования, указанные в фирменной табличке, совпадали с параметрами питающей электросети.

Напряжение питания:

3 x 380-415 В -10%/+10%, 50-60 Гц, PE (с защитным заземлением).

Для электродвигателя не нужна никакая внешняя защита. В электродвигателе предусмотрена защита как от длительной перегрузки, так и от блокировки вала двигателя (IEC 34-11: TP 211).

Внимание

Включение/выключение насоса через сетевой выключатель разрешается выполнять не чаще трех-четырёх раз в час.

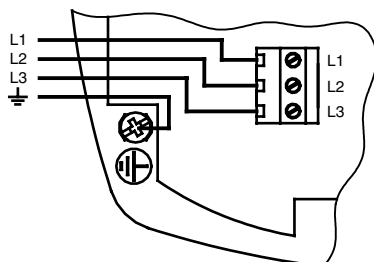
Если включение/выключение электродвигателя насоса должно происходить более часто, то для того, чтобы включать и выключать электродвигатель, необходимо использовать внешний вход сигнала ВКЛ/ВЫКЛ.

При включении через сеть запуск электродвигателя насоса происходит лишь спустя 5 секунд.

Подключение к сети должно выполняться в соответствии с рис. 2 для электродвигателей MGE 90 и MGE 100 или в соответствии с рис. 3 для электродвигателей MGE 112 и MGE 132.

Рис. 2

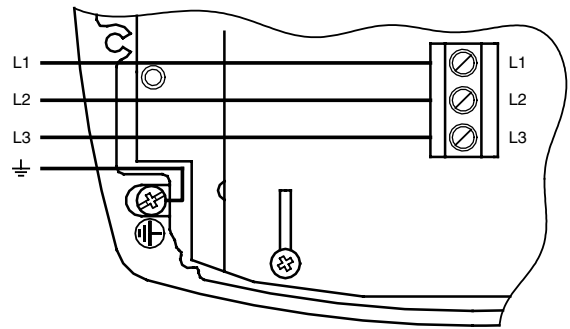
Электродвигатели MGE 90 и MGE 100



TM00 7631 1596

Рис. 3

Электродвигатели MGE 112 и MGE 132



TM00 7665 1696

3.2 Подключение остального электрооборудования

Подключение внешних беспотенциальных контактов для внешней функции ВКЛ/ВЫКЛ или внешней цифровой функции, для внешнего сигнала заданного значения или системы сигнализации неисправностей выполняется в соответствии с электромонтажными схемами, представленными на рис. 4 и 5.

Указание

Если не подключено никакого внешнего переключателя "ВКЛ/ВЫКЛ", то клеммы 2 и 3 должны быть закорочены проводом (перемычкой).

В целях соблюдения требований техники безопасности для выполнения подключения следующих узлов провода на всем своем протяжении должны иметь гальваническую развязку с помощью применения усиленной изоляции:



1. Входы (внешнее ВКЛ/ВЫКЛ, а также сигналы заданных значений и сигналы датчиков, 1-8, А, Y, В).
2. Выход (сигнала неисправности, NC, NO, C).
3. Сетевое напряжение (L1, L2, L3).

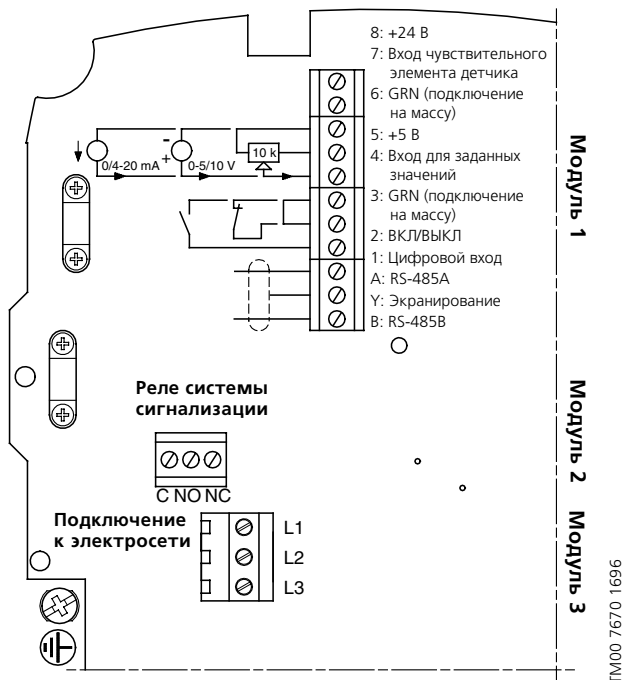
Все входы (модуль 1) должны быть отделены от токоведущих частей, находящихся под сетевым напряжением, с помощью усиленной изоляции. Тип изоляции: PELV.

Выход (модуль 2), зажимы C, NO и NC должны изолироваться от других токовых цепей за счет гальванической развязки. Поэтому через этот беспотенциальный выход при необходимости можно подавать как сетевое напряжение (макс. 250 В переменного тока), так и безопасное низковольтное напряжение.

В том случае, когда безопасное низковольтное напряжение подано на выход (реле системы сигнализации), применять усиленную изоляцию нужно только относительно напряжения питания (модуль 3).

Рис. 4

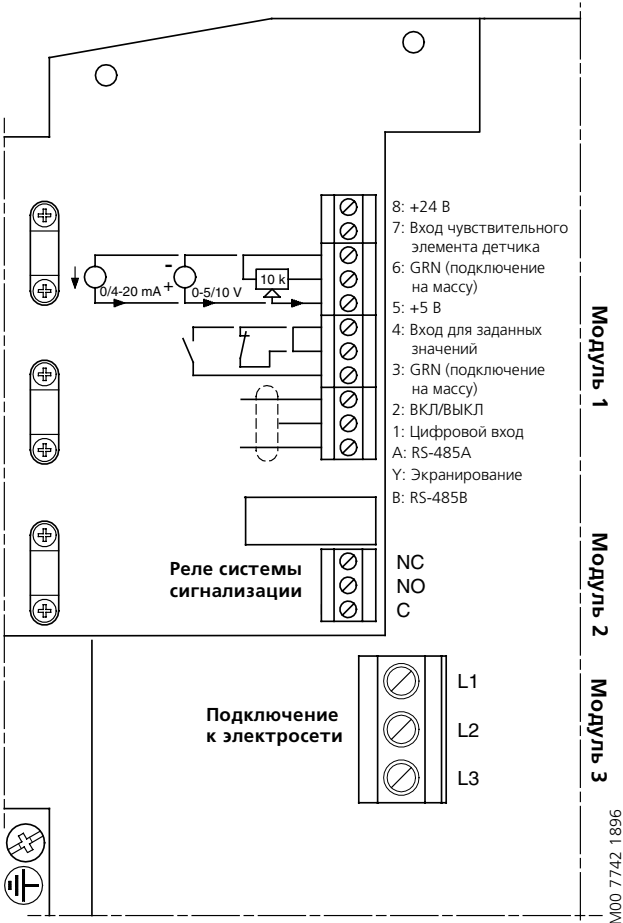
Электродвигатели MGE 90 и MGE 100



TM00 7670 1696

Рис. 5

Электродвигатели MGE 112 и MGE 132

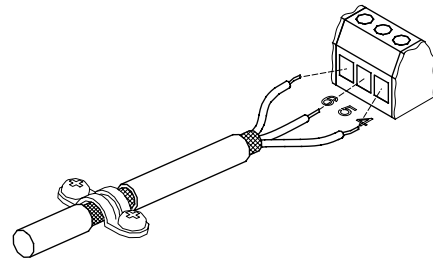


TM00 7742 1896

3.2.1 Кабели

Кабели для внешнего переключателя ВКЛ/ВЫКЛ, цифрового входа, сигналов заданных значений и сигналов чувствительных элементов датчиков неисправности должны быть экранированы. Экранирующая оболочка кабелей должна подключаться на массу не с обоих концов, а только со стороны подключения на землю преобразователя частоты. При экранировании кабелей следить за хорошим соединением на массу. Экранирующая оболочка должна иметь максимально плотный контакт с соединительными зажимами, рис. 6.

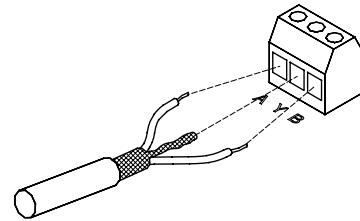
Рис. 6



TM00 7667 1696

Для подключения к ШИНЕ связи требуется применение 2-жильного экранированного кабеля. Экранирующая оболочка должна с обоих концов подключаться к зажиму Y, рис. 7.

Рис. 7



TM00 7601 1596

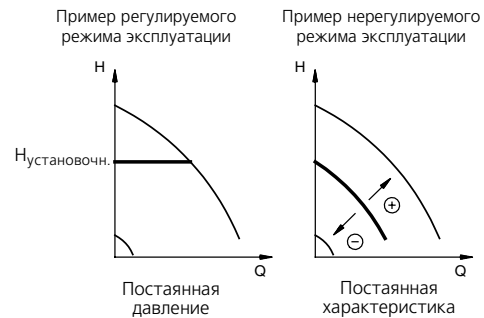
4. Установка параметров насоса

У насосов типа "Е" во встроенном датчиком давления имеется возможность выбора между двумя различными начальными режимами эксплуатации - с постоянным давлением и с постоянной характеристикой.

При режиме эксплуатации с **постоянным давлением** на выходе насоса поддерживается постоянное давление независимо от расхода, рис. 8.

При режиме эксплуатации с **постоянной характеристикой** давление насоса не регулируется. Возможно лишь плавное изменение положения кривой характеристики насоса между МИНимальным и МАКСимальным значениями характеристики.

Рис. 8

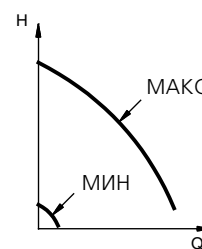


TM00 7668 1696

На заводе-изготовителе насосы предварительно настроены для эксплуатации с постоянной характеристикой, смотри раздел 4.1 Заводская установка параметров насоса.

Кроме стандартного режима работы (с постоянным давлением или характеристикой) можно выбрать следующие режима эксплуатации: **ОСТАНОВ**, **МИН** или **МАКС**, рис. 9.

Рис. 9



TM00 5547 0995

МАКС. характеристика может, например, выбираться при удалении воздуха из системы при монтаже насоса.

МИН. характеристику следует вводить во время работы с низкой нагрузкой.

Режимы регулирования (с постоянным давлением и характеристикой) или, соответственно, режимы эксплуатации (ОСТАНОВ, стандартный, МИН и МАКС) могут устанавливаться с помощью клавиатуры управления, находящейся на клеммной коробке насоса.

Если отключается напряжение питания насоса, установка насоса сохраняется.

Прибор ручного управления и диагностики R100 дает дополнительную возможность установки параметров и вывода на индикацию важнейших параметров, смотри раздел 6. Установка параметров с помощью прибора ручного управления и диагностики R100.

4.1 Заводская установка параметров насоса

На заводе-изготовителе насос предварительно отрегулирован для работы с постоянным давлением. Заданное значение соответствует 50% от диапазона измерения датчика (смотри таблицу с техническими данными датчика).

Остальные заводские установки насоса приведены в разделе 6.1 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ и 6.3 Меню УСТАНОВКИ (полужирным шрифтом).

5. Установка параметров с помощью клавиатуры

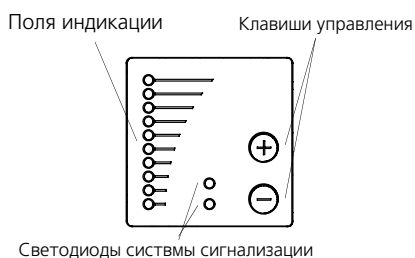


При высоких значениях температуры в системе отопления насос может нагреваться до такой степени, что прикасаться разрешено только к клавиатуре управления - в противном случае существует опасность получить ожог!

Клавиатура управления, расположенная на клеммной коробке, рис. 10, имеет следующие функциональные органы и органы управления:

- Клавиши управления "+" и "-" для установки заданного значения.
- Поля индикации желтого цвета для индикации заданного значения.
- Светодиоды системы сигнализации зеленого (рабочая индикация) и красного (аварийная индикация) цвета.

Рис. 10



TM00 7600 1196

5.1 Установка заданного значения

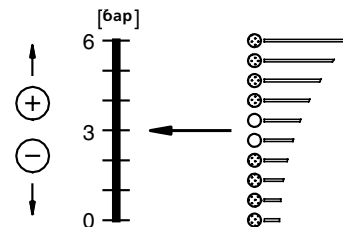
Для установки заданного значения для насоса нужно воспользоваться клавишами управления "+" и "-".

Поля индикации на клавиатуре управления показывают установленное заданное значение. Смотри пример.

Пример: Насос с регулированием постоянного давления:

На рис. 11 горят поля индикации 5 и 6. Тем самым при диапазоне измерения датчика 0...6 бар индицируется требуемое заданное значение 3 бара. Диапазон регулирования и диапазон измерения датчика идентичны (смотри таблицу с техническими данными датчика).

Рис. 11



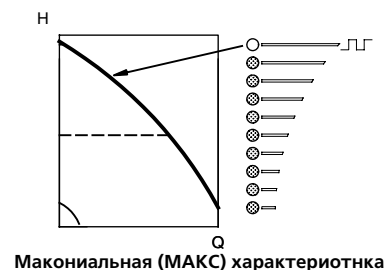
TM00 7743 1896

5.2 Установка эксплуатации с максимальной (МАКС) характеристикой

При удержании в нажатом положении клавиши управления "+" насос переключается в режим эксплуатации с максимальной (МАКС) характеристикой (мигает самое верхнее поле индикации). Если самое верхнее поле индикации горит постоянно, удерживайте клавишу "+" нажатой примерно 3 секунды - после этого поле начнет мигать.

Для сброса этого режима удерживать в нажатом положении клавишу управления "-" до тех пор, пока не появится индикация требуемого заданного значения.

Рис. 12



Максимальная (МАКС) характеристика

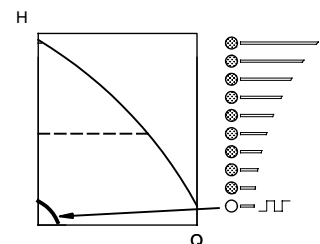
TM00 7345 1196

5.3 Установка эксплуатации с минимальной (МИН) характеристикой

При удержании в нажатом положении клавиши управления "-" насос переключается в режим эксплуатации с минимальной (МИН) характеристикой (мигает самое нижнее поле индикации). Если самое нижнее поле индикации горит постоянно, удерживайте клавишу "-" нажатой примерно 3 секунды - после этого поле начнет мигать.

Для сброса этого режима удерживать в нажатом положении клавишу управления "+" до тех пор, пока не появится индикация требуемого напора.

Рис. 13



Минимальная (МИН) характеристика

TM00 7346 1196

5.4 Включение/выключение насоса

Для выключения насоса удерживать клавишу управления "-" в нажатом положении до тех пор, пока не погаснут все поля индикации и не начнет мигать светодиод зеленого цвета.

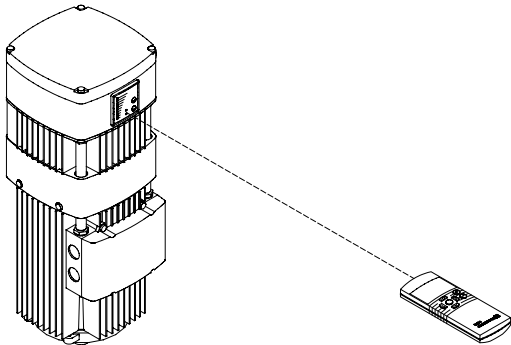
Для включения насоса удерживать клавишу управления "+" в нажатом положении до тех пор, пока не появится индикация требуемого заданного значения.

6. Установка параметров с помощью прибора ручного управления и диагностики R100

Прибор ручного управления и диагностики R100 применяется для беспроводной связи с насосом.

Прибор работает в диапазоне инфракрасного излучения. Передающее и принимающее устройства встроены в клавиатуру управления насосом, рис. 14.

Рис. 14



TM00 6784 5095

В режиме приемо-передачи прибор ручного управления и диагностики R100 должен быть направлен на клавиатуру управления.

Установление режима связи между прибором дистанционного управления R100 и насосом индицируется частым миганием светодиода красного цвета системы сигнализации.

Прибор R100 дает дополнительные возможности для ввода регулировочных параметров в насос и вывода информации на индикацию о его состоянии.

Экран дисплея R100 разделен на шесть параллельных столбцов меню, рис. 15:

0. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ (ALLGEMEINES) (смотри руководство по обслуживанию прибора дистанционного управления и диагностики R100).

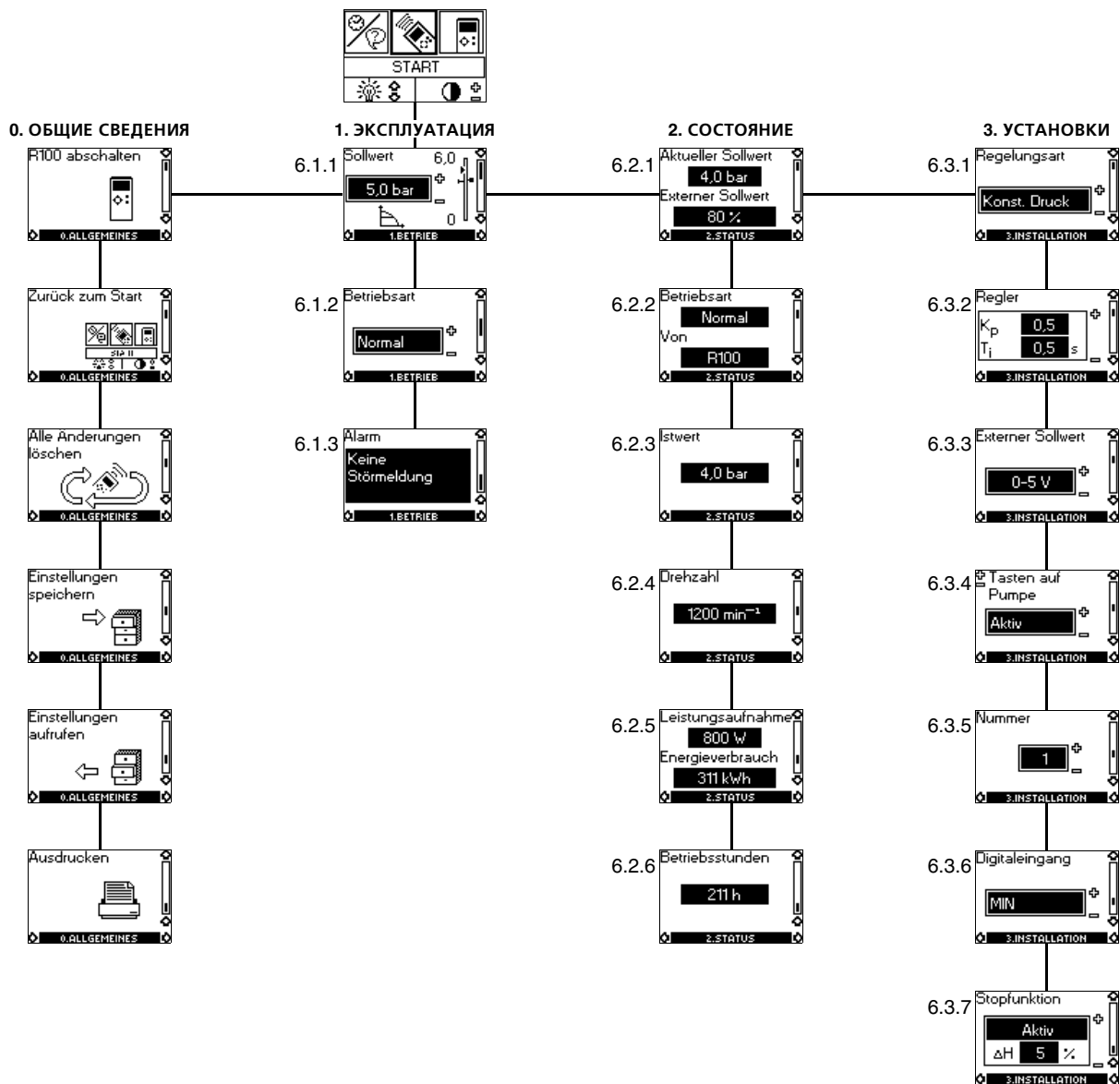
1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ (BETRIEB).

2. СОСТОЯНИЕ (STATUS).

3. УСТАНОВКИ (INSTALLATION).

Номера на отдельных диалоговых окнах меню (рис. 15) указывают на разделы, в которых описывается изображенная функция.

Рис. 15



6.1 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Если режим связи между прибором ручного управления и диагностики R100 и насосом установлен, на дисплее появится первое диалоговое окно.

6.1.1 Установка заданного значения



- ▶ Установленное заданное значение
- ▬ Текущее заданное значение
- Действительное значение

В этом диалоговом окне должен выполняться ввод заданного значения давления в [барах].

Диапазон установки и диапазон измерения чувствительного элемента датчика при регулировании **постоянного давления** идентичны (в примере от 0 до 6 бар).

При эксплуатации в режиме с **постоянной характеристикой** заданное значение должно устанавливаться в % от максимальной характеристики. Диапазон установки характеристики находится между МИН и МАКС характеристикой.

Далее, возможна установка следующих режимов эксплуатации:

- **STOP** (ОСТАНОВ);
- **MIN** (минимальная характеристика);
- **MAX** (максимальная характеристика).

Если возможна подача в насос внешнего сигнала заданного значения, то в данном диалоговом окне это заданное значение является максимальным значением сигнала внешнего заданного значения, смотри раздел 8. *Внешний сигнал заданного значения.*

Если управление насосом осуществляется внешними сигналами (ОСТАНОВ, МИНимальная или МАКСимальная характеристика) или через ШИНУ связи, то на дисплее это индицируется тогда, когда пытаются выполнить установку заданного значения.

В этом случае возможности установки параметров ограничены, смотри раздел 10. *Приоритетные установки.*

6.1.2 Установка режима эксплуатации

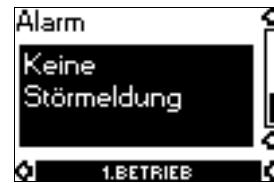


Возможна установка одного из следующих режимов эксплуатации:

- **STOP** (ОСТАНОВ);
- **MIN** (минимальная характеристика);
- **Normal** (нормальный режим эксплуатации);
- **MAX** (максимальная характеристика).

Здесь режим эксплуатации может устанавливаться без изменения установленного заданного значения.

6.1.3 Сигналы неисправностей



При возникновении в насосе неисправности причина ее выводится на дисплей.

Возможна индикация следующих причин неисправностей:

- *Zu hohe Motortemperatur* (перегрев электродвигателя);
- *Unterspannung* (падение напряжения);
- *Überspannung* (перенапряжение);
- *Phasenausfall* (выпадение фазы);
- *Netzstörung* (неисправность в сети электропитания);
- *Zu viele Wiedereinschaltungen* (слишком частые включения после неисправности);
- *Überlast* (перегрузка);
- *Sensorsignal außerhalb des Signalbereiches* (сигнал чувствительного элемента датчика выходит за диапазон сигналов);
- *Sollwertsignal außerhalb des Signalbereiches* (сигнал заданного значения выходит за диапазон сигналов) (только при 4-20 мА);
- *Externe Störung* (внешняя неисправность);
- *Trockenlauf* (пуск всухую);
- *Andere Störung* (прочие неисправности).

В этом диалоговом окне меню возможно квитирование сигнала неисправности, но только в том случае, если сигнал неисправности больше не подается или, соответственно, если неисправность уже устранена.

6.2 Меню СОСТОЯНИЕ

В этом меню появляются исключительно индикации состояний насоса. Поэтому регулировки или изменения в этом меню невозможны.

Индицируются значения, которые использовались во время последнего режима связи с помощью прибора ручного управления и диагностики R100. Если необходимо обновить показания состояния, направьте прибор ручного управления и диагностики R100 на насос и нажмите кнопку "ОК".

Если какой-либо параметр (например, частота вращения) должен считываться непрерывно, то клавиша "ОК" должна удерживаться в нажатом положении в тот период времени, когда соответствующий параметр будет контролироваться.

Допустимые отклонения отдельных индикаций указываются под каждым изображением на дисплее. Допустимые отклонения являются ориентировочными значениями и даются в % от максимального значения соответствующего параметра.

6.2.1 Индикация текущего заданного значения



Допуск: $\pm 2\%$

В этом диалоговом окне индицируется текущее заданное значение и задаваемое внешним сигналом значение в % диапазона от минимального значения чувствительного элемента датчика до установленного заданного значения, смотри раздел 8. *Внешний сигнал заданного значения.*

6.2.2 Индикация режима эксплуатации



Это диалоговое окно меню на дисплее служит для индикации текущего режима эксплуатации (*STOP*, *MIN*, *Normal* или *MAX*) (ОСТАНОВ, МИН, Нормальный (нормальный режим работы) или МАКС). Дополнительно указывается, с помощью чего этот режим эксплуатации был выбран (*R100*, *BUS*, *Extern* или *Stop-funk.*) (с помощью прибора дистанционного управления и диагностики R100, ШИНЫ связи или внешнего устройства). Прочая информация о функции ОСТАНОВ содержится в разделе 6.3.7 Ввод функции останова.

6.2.3 Индикация действительного значения



В этом диалоговом окне будет выполняться индикация действительного значения.

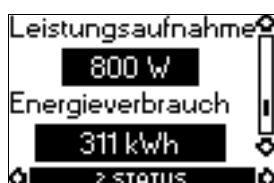
6.2.4 Индикация текущего значения числа оборотов



Допуск: $\pm 5\%$

В этом диалоговом окне будет выполняться индикация текущего значения частоты вращения насоса.

6.2.5 Индикация значений потребляемой мощности и расхода электроэнергии



Допуск: $\pm 10\%$

В этом диалоговом окне будет выполняться индикация текущего значения потребляемой насосом мощности из электросети.

Потребляемая насосом мощность индицируется в Вт (W) или (кВт) (kW).

Значения потребления электроэнергии и часов эксплуатации являются накопленными значениями с момента первоначального пуска насоса в эксплуатацию и не могут устанавливаться в ноль.

6.2.6 Индикация значений количества часов эксплуатации



Допуск: $\pm 2\%$

Значения количества часов эксплуатации являются накопленными значениями и не могут устанавливаться в ноль.

6.3 Меню УСТАНОВКИ

6.3.1 Выбор вида регулирования



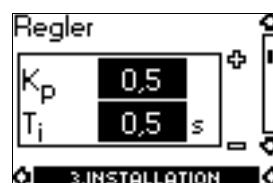
Выбрать один из следующих видов регулирования (смотри рис. 8):

- **Konst. druck** (постоянное давление);
- **Konst. Kennlinie** (постоянная характеристика).

Для установки требуемой производительности смотри раздел 6.1.1 Установка заданного значения.

Если насос подключен к ШИНЕ (смотри раздел 9. Сигнал ШИНЫ связи), выполнить установку вида регулирования с помощью прибора ручного управления и диагностики R100 невозможно.

6.3.2 Установка регулятора



Если заводская настройка встроенного изодромного (ПИ-) регулятора оказалась неоптимальной, можно изменить настройку коэффициента усиления (K_p) и времени интегрирования (T_i) с помощью данного диалогового окна меню:

- Установить коэффициент усиления (K_p) в диапазоне от 0,1 до 10.
- Установить время интегрирования (T_i) в диапазоне от 0,1 до 3600 секунд. Если выбирается 3600 с, встроенный регулятор уже работает не как изодромный, а только как обычный пропорциональный регулятор.

Установка изодромного (ПИ-)регулятора:

Настройку постоянных регулирования K_p и T_i выставляют в оптимальной зоне эксплуатации насоса. Однако, в некоторых устройствах целесообразно изменение установки регулятора, чтобы оптимизировать работу насоса.

В случае более быстрой реакции насоса при быстром изменении потребности подачи, T_i желательно уменьшать.

В случае более медленной реакции желательно T_i повышать.

K_p устанавливается на оптимальном уровне (0,5).

6.3.3 Выбор внешнего сигнала заданного значения



Вход для внешнего сигнала заданного значения может устанавливаться для работы с различными типами сигнала.

Выбрать один из нижеследующих типов:

- 0-5 V;
- 0-10 V;
- 0-20 mA;
- 4-20 mA;
- **Nicht aktiv** (выключен).

Если был выбран тип *Nicht aktiv* (выключен), то действительно заданное значение, установленное с помощью прибора ручного управления и диагностики R100 или клавиатуры управления.

Установленное заданное значение является максимальным значением сигнала внешнего заданного значения, смотри раздел 8. *Внешний сигнал заданного значения*. Как считывать действительное значение в случае установки заданного значения через внешний сигнал можно найти в разделе 6.2.1 *Индикация текущего заданного значения*.

6.3.4 Выключение клавиатуры насоса



Имеются следующие возможности для установки:

- **Aktiv** (включена);
- *Nicht aktiv* (выключена).

6.3.5 Присвоение насосу номера



В этом окне меню на дисплее можно присваивать насосу адрес в виде номера в диапазоне от 1 до 64 или, соответственно, изменять присвоенный ранее номер. В случае установления связи через ШИНУ каждому насосу обязательно должен присваиваться индивидуальный номер.

6.3.6 Выбор функции цифрового входа



Установку параметров цифрового входа насоса (зажим 1, рис. 4 или 5) можно выполнять для различных функций.

Выбрать одну из следующих функций:

- *MIN* (минимальная характеристика);
- *MAX* (максимальная характеристика);
- **Ext. Störung** (внешний сигнал неисправности);
- *Ström.schal.* (управление от струйного выключателя).

Выбранная функция запускается путем закорачивания зажимов 1 и 3 (рис. 4 и 5). Смотри также раздел 7.2 *Цифровой вход*.

MIN (МИН):

Если вход включен, насос переключается в режим эксплуатации с минимальной (МИН) характеристикой.

MAX (МАКС):

Если вход включен, насос переключается в режим эксплуатации с максимальной (МАКС) характеристикой.

Ext. Störung (внешн. сигнал неисправности):

Если вход включен, то включается реле времени. Насос отключается и сигнал неисправности выводится на индикацию, если вход остается включенным свыше 5 секунд. Если соединение между зажимами 1 и 3 размыкается более, чем на 5 секунд, система воспринимает это как сброс сигнала неисправности и в случае установки автоматического повторного включения происходит автоматический запуск и разгон насоса.

Типичным случаем применения этой функции является контроль и регистрация несоответствующего требуемому подпора или недостаточного объема воды с помощью реле давления во всасывающей магистрали насоса.

Ström.schal. (струйный выключатель):

Если включена эта функция и подключенное реле давления зарегистрировало низкую подачу, насос отключается.

Если вход остается включенным свыше 5 секунд, вступает в действие встроенная функция останова, смотри раздел 6.3.7 *Ввод функции останова*.

6.3.7 Ввод функции останова



Когда функция останова включена, насос отключается при очень малых значениях подачи, чтобы избежать ненужного расхода электроэнергии.

Имеются следующие возможности для установки:

- **Aktiv** (включена);
- **Nicht aktiv** (выключена).

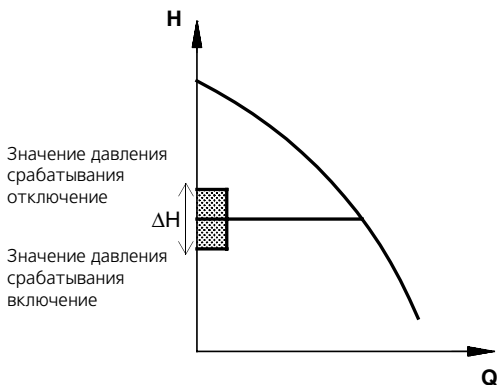
Минимальная подача может регистрироваться и контролироваться двумя методами:

1. С помощью встроенной функции "регистрации минимального предельного значения", которая автоматически включается, если к цифровому входу не подключен никакой струйный выключатель. Подача контролируется путем периодического кратковременного сбрасывания электродвигателем насоса оборотов. При этом насос регистрирует все возможные изменения давления. Если изменение давления ничтожно или его вообще не происходит, насос рассматривает это как падение подачи до предельного минимального значения.
2. С помощью струйного выключателя, подключенного к цифровому входу. Когда вход задействован более 5 секунд, система управления переключает насос в режим останова. В отличие от встроенной функции "регистрации минимального предельного значения", струйный выключатель контролирует подачу, при которой насос должен отключаться. При этом контроля подачи путем периодического кратковременного сбрасывания электродвигателем насоса оборотов не происходит.

Когда насос зарегистрировал минимально допустимую подачу, частота вращения повышается до тех пор, пока не будет достигнуто значение давления срабатывания на отключение (текущее значение + 0,5 x ΔH) и насос отключается. Если давление упало до значения, соответствующего давлению срабатывания на включение, (текущее значение - 0,5 x ΔH) насос снова включается.

ΔН разница между значениями давления срабатывания на включение и отключение насоса, рис. 16.

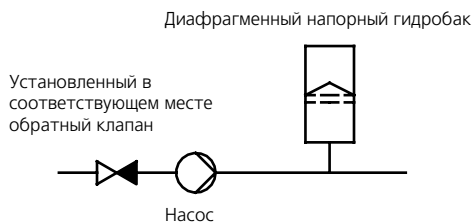
Рис. 16



ΔН установлен на заводе-изготовителе равным **10% от текущего заданного значения**.
 ΔН регулируется в диапазоне от 5% до 30% от текущего заданного значения.

Указание Обратный клапан должен монтироваться непосредственно перед насосом, рис. 17.

Рис. 17



Функция останова требует монтажа диафрагменного напорного гидробака с определенным минимальным объемом. Гидробак должен устанавливаться непосредственно на выходе насоса. Создаваемое в диафрагменном напорном гидробаке давление подпитки (подпор) должно составлять 70% от текущего заданного значения.

При отсутствии установленного струйного выключателя рекомендуется подключать диафрагменный напорный гидробак со следующими значениями объема:

Номинальная подача насоса [м³/ч]	Объем диафрагменного напорного гидробака [литры]
0-6	8
7-24	18
25-40	50
41-70	120

В том случае, если в системе установлен диафрагменный напорный гидробак с вышеуказанным объемом, заводская установка ΔН не меняется. Если в системе установлен диафрагменный напорный гидробак с меньшим объемом, насос работает в режиме интенсивных повторно-кратковременных включений. Избежать этого можно повысив значение ΔН.

7. Внешние команды переключения

Насос обладает входами сигналов для следующих внешних команд переключения:

- для внешнего сигнала включения/выключения;
- для цифровой функции.

7.1 Вход для внешнего сигнала ВКЛ/ВЫКЛ

Функциональная диаграмма: вход для внешнего сигнала ВКЛ/ВЫКЛ:

Внешний сигнал ВКЛ/ВЫКЛ (зажимы 2 и 3)		
		Нормальный режим эксплуатации
		Останов

7.2 Цифровой вход

С помощью прибора ручного управления и диагностики R100 можно выбрать следующие функции цифрового входа:

- Минимальная характеристика.
- Максимальная характеристика.
- Внешний сигнал неисправности.
- Струйный выключатель.

Функциональная диаграмма: вход для цифровой функции:

Цифровая функция (зажим 1 и 3)		
		Нормальный режим эксплуатации
		Минимальная характеристика
		Максимальная характеристика
		Внешний сигнал неисправности
		Струйный выключатель

8. Внешний сигнал заданного значения

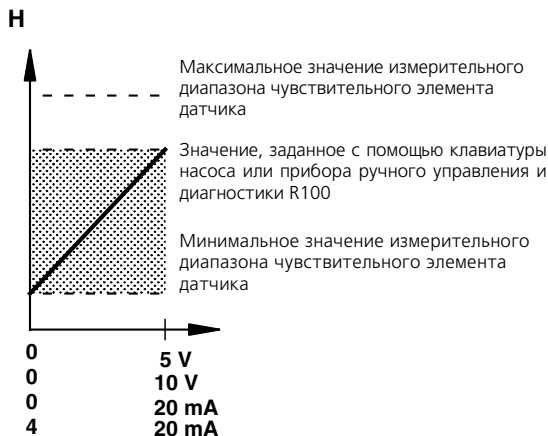
С помощью подключения датчика аналоговых сигналов ко входу сигнала заданного значения (зажим 4) можно выполнять дистанционный ввод устанавливаемых заданных значений.

С помощью прибора ручного управления и диагностики R100 необходимо выбрать текущий внешний сигнал (0-5 В, 0-10 В, 0-20 мА или 4-20 мА), смотри раздел 6.3.3 Выбор внешнего сигнала заданного значения.

Если с помощью прибора ручного управления и диагностики R100 был выбран режим эксплуатации с постоянной характеристикой, для управления насосом можно использовать любой регулятор.

При эксплуатации с **постоянным давлением** заданное значение может устанавливаться с помощью внешнего сигнала в диапазоне между минимальным значением измерительного диапазона чувствительного элемента датчика и заданным с помощью клавиатуры насоса или прибора ручного управления и диагностики R100 значением, рис. 18.

Рис. 18

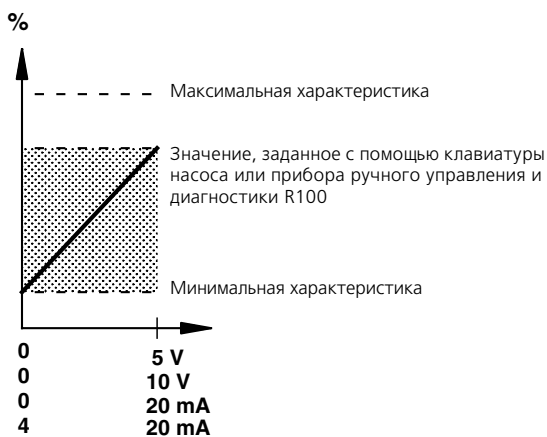


TM00 7669 1696

Пример: При установленном заданном значении 5 бар и заданном с помощью внешнего сигнала значении 80% текущее заданное значение составляет: $0,80 \times (5-0) = 4$ бара, так как минимальное значение чувствительного элемента датчика давления составляет 0 бар.

При эксплуатации с **постоянной характеристикой** заданное значение может устанавливаться с помощью внешнего сигнала в диапазоне между минимальной характеристикой и заданным с помощью клавиатуры насоса или прибора ручного управления и диагностики R100 значением, рис. 19.

Рис. 19



TM00 7669 1696

9. Сигнал ШИНЫ связи

Насос может оборудоваться последовательным интерфейсом RS-485, позволяющим с помощью протокола передачи данных GRUNDFOS BUS и протокола GENIbus устанавливать режимы связи и подключаться к системе управления внутридомовыми коммуникациями GLT или к аналогичным установкам.

С помощью сигнала ШИНЫ связи можно осуществить дистанционное регулирование таких эксплуатационных параметров насоса, как заданное значение, режим работы и т.п. Одновременно через ШИНУ связи от насоса может передаваться информация о состоянии важнейших параметров, например, действительное значение регулируемых параметров, потребляемая мощность, сигналы неисправности и т.п.

Дальнейшую информацию можно получить, непосредственно связавшись с фирмой GRUNDFOS.

Указание

Возможности установки с помощью прибора ручного управления и диагностики R100 ограничены использованием сигнала ШИНЫ.

10. Приоритетные установки

Из-за внешней функции ВКЛ/ВЫКЛ и использования цифрового входа возможности установки параметров с помощью клавиатуры насоса будут ограничены.

Однако с помощью прибора ручного управления и диагностики R100 всегда можно установить для насоса режим эксплуатации с максимальной характеристикой или ввести функцию останова (МАКС и ОСТАНОВ).

Если одновременно запущены две или более функций, насос будет работать с функцией, установка которой имеет более высокий приоритет.

Приоритет той или иной установленной для различных режимов эксплуатации функции определяется следующей таблицей:

Без сигнала ШИНЫ связи		
Приоритет	Возможные установки	
	Клавиши управления на насосе или R100	Внешние сигналы
1	ОСТАНОВ	
2	характеристика МАКС	
3		ОСТАНОВ
4		характеристика МАКС
5	характеристика МИН	характеристика МИН
6	Установка заданного значения	Установка заданного значения

Пример: Если насос с помощью внешнего сигнала переключается в режим работы с характеристикой МАКС, то с помощью клавиш управления насоса или прибора ручного управления и диагностики R100 можно только подавать команду на останов насоса (ОСТАНОВ).

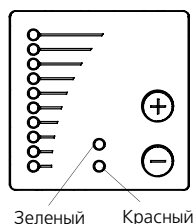
С сигналом ШИНЫ связи			
При- оритет	Возможные установки		
	Клавиши управления на насосе или R100	Внешние сигналы	Сигнал ШИНЫ
1	ОСТАНОВ		
2	МАКС- имальная характери- стика		
3		ОСТАНОВ	ОСТАНОВ
4		МАКС- имальная характери- стика	МАКС- имальная характери- стика
5		МИН- имальная характери- стика	МИН- имальная характери- стика
6		Установка заданного значения	Установка заданного значения

Пример: Если насос с помощью внешнего сигнала переключается в режим работы с МАКСимальной характеристикой, то с помощью клавиш управления насоса, прибора ручного управления и диагностики R100 или сигнала ШИНЫ связи можно только подавать команду на останов насосе (ОСТАНОВ).

11. Световая сигнализация и реле системы сигнализации

Световая сигнализация (зеленого и красного цвета) на пульте управления насоса индицируют текущий эксплуатационный режим насоса, рис. 20.

Рис. 20



TMOO 7600 1196

Насос имеет встроенное реле с беспотенциальным выходом системы сигнализации.

Работа обоих светодиодов и реле системы сигнализации видно из следующей таблицы:

Светодиоды		Реле сигнализации неисправностей	Описание
Неисправность (красного цвета)	Рабочий режим (зеленого цвета)		
Не горит	Не горит		Напряжение питания отключено.
Не горит	Горит постоянно		Насос работает.
Не горит	Мигает		Насос был отключен.
Горит постоянно	Не горит		Насос отключен из-за неисправности и пытается вновь запуститься, если было установлено автоматическое повторное включение (снова включить насос можно будет в ручном режиме путем квитирования сигнала неисправности). Если причина неисправности "Trockenlauf" (пуск всухую) или "Externe Störung" (внешняя неисправность), насос должен включаться вручную путем квитирования сигнала неисправности.
Горит постоянно	Горит постоянно		После того, как насос был отключен из-за неисправности, он снова работает. Если причина неисправности состоит в том, что "Sensorsignal außerhalb des Signalbereiches" (сигнал чувствительного элемента датчика выходит за пределы диапазона сигналов), насос продолжает работать при максимальной (МАКС) характеристике. Сигнал неисправности можно будет квитировать только после того, как величина сигнала снова будет в пределах допустимого диапазона значений сигнала. Если причина неисправности состоит в том, что "Sollwertsignal außerhalb des Signalbereiches" (сигнал заданного значения выходит за пределы диапазона сигналов), то насос продолжает работать с минимальной (МИН) характеристикой. Сигнал неисправности можно будет квитировать только после того, как величина сигнала снова будет в пределах допустимого диапазона значений сигнала.
Горит постоянно	Мигает		Насос выключился, но до этого он уже отключался из-за неисправности.

Сигнал неисправности подается по следующим причинам:

- Zu hohe Motortemperatur (перегрев электродвигателя);
- Unterspannung (падение напряжения);
- Überspannung (перенапряжение);
- Phasenausfall (выпадение фазы);
- Netzstörung (неисправность в сети электропитания);
- Zu viele Wiedereinschaltungen (слишком частые включения после неисправности);
- Überlast (перегрузка);
- Sensorsignal außerhalb des Signalbereiches (сигнал чувствительного элемента датчика выходит за диапазон сигналов);
- Sollwertsignal außerhalb des Signalbereiches (сигнал заданного значения выходит за диапазон сигналов) (только при 4-20 мА);
- Externe Störung (внешняя неисправность);
- Trockenlauf (пуск всухую);
- Andere Störung (прочие неисправности).

Квитиловать сигнал неисправности можно следующими способами:

- с помощью кратковременного нажатия кнопки "+" или "-" клавиатуры на насосе; однако это не влияет на установку параметров насоса; эти операции невыполнимы, если клавиатура выключена;
- путем кратковременного отключения напряжения питания электродвигателя насоса;
- с помощью прибора ручного управления и диагностики R100, смотри раздел 6.1.3 Сигналы неисправностей.

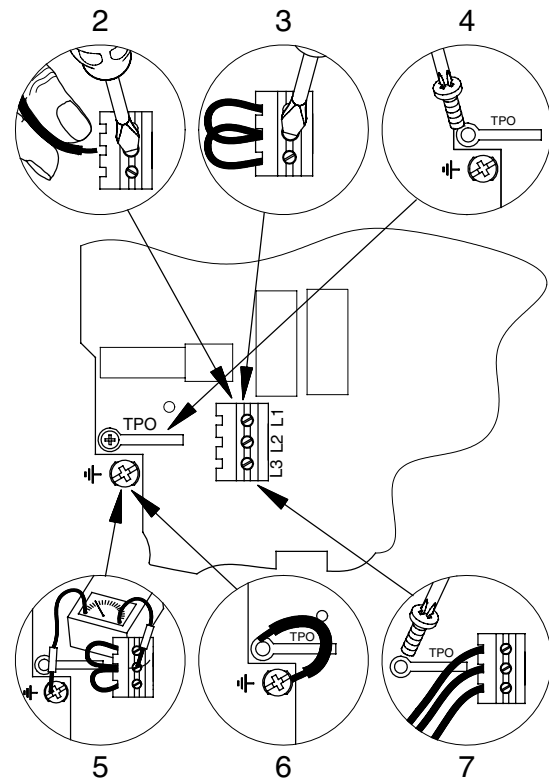
Если прибор ручного управления и диагностики R100 находится в режиме обмена данными с насосом, светодиод красного цвета начинает мигать более часто.

12. Испытание сопротивления изоляции

Испытание сопротивления изоляции нельзя проводить в сети при подключенных насосах типа "Е", так как при этом можно вывести из строя электронное оборудование.

Можно провести испытание сопротивления изоляции электродвигателя насоса. При этом обязательно выполняться это так, как указано ниже (смотри также рис. 21).

Рис. 21



TM00 6782 5095

1. Отключить напряжение питания и вынуть штекер из сети.

Внимание При каждом открытии клеммной коробки электродвигателя насос обязательно необходимо отключать от сети электропитания как минимум за 5 минут до этого.

2. Отсоединить провода от клемм L1, L2 и L3.
3. Закоротить клеммы L1, L2 и L3 двумя короткими кусками провода.
4. Вывернуть винт подключения на массу электронного оборудования (TPO).
5. Между клеммами L1/L2/L3 и землей при испытании допускается подавать напряжение переменного/постоянного тока не более 1500 В.

Внимание Ни в коем случае нельзя испытывать сопротивление изоляции, подавая напряжение между фазовыми проводами (L1, L2 и L3).

6. Закоротить винт подключения электронного оборудования на массу (TPO) и "землю" - тем самым разрядятся конденсаторы системы управления.
7. Снова ввернуть винт подключения электронного оборудования на массу, подключить фазовые провода (L1, L2 и L3).

12.1 Высоковольтные испытания

Если требуется провести испытание насоса высоким напряжением, необходимо следовать указаниям по испытанию сопротивления изоляции, раздел 12. Испытание сопротивления изоляции.

13. Технические данные

Смотри таблицку с техническими данными.

13.1 Напряжение питания

Напряжение питания электродвигателя насоса
3 x 380-415 В -10%/+10%, 50-60 Гц, PE (с защитным заземлением).

Входной предохранитель

Макс. 16 А.

Входные предохранители могут быть стандартного инерционного или быстродействующего типа.

13.2 Входы/выходы

ВКЛ/ВЫКЛ

Внешний беспотенциальный переключатель ВКЛ-ВЫКЛ.
Максимальная нагрузка контактов: постоянный ток 1 мА, напряжение 5 В.
Экранированный кабель.

Цифровой вход

Внешний беспотенциальный переключатель ВКЛ-ВЫКЛ.
Максимальная нагрузка контактов: постоянный ток 1 мА, напряжение 5 В.
Экранированный кабель.

Сигналы заданных значений

- Потенциометр
Постоянный ток напряжением 0-5 В, сопротивление 10 кΩ (через встроенный источник напряжения питания).
Экранированный кабель.
Макс. длина кабеля: 100 м.
- Сигнал напряжения
Постоянный ток напряжением 0-5/0-10 В, $R_i > 50$ кΩ.
Допуски: +0%/–3% при макс. сигнале напряжения.
Экранированный кабель.
Макс. длина кабеля: 500 м.
- Сигнал тока
Постоянный ток 0-20/4-20 мА, $R_i = 250$ Ω.
Экранированный кабель.
Макс. длина кабеля: 500 м.

Выход системы сигнализации

Беспотенциальный коммутирующий контакт.
Макс. нагрузка контакта: 250 В переменного тока в 2 А.
Мин. нагрузка контакта: 5 В постоянного тока в 1 мА.
Экранированный кабель.

Подключение ШИНЫ связи

Протокол передачи GRUNDFOS BUS, протокол передачи GENibus, интерфейс RS-485.
2-жильный экранированный кабель 0,25 - 1 мм².
Макс. длина кабеля: 500 м.

13.3 Прочие технические данные

EMV (электромагнитная совместимость)

Насосы типа "Е" соответствуют директивам:
EN 61 800-3.

VDE 0160/12.90

Если насос установлен в месте, где окружающие условия характеризуются возможностью возникновения высоких пиковых значений напряжения и поэтому необходимо или предписывается классифицировать насос в соответствии с 1 или 2 классом стойкости при перенапряжениях по VDE 0160/12.90, должен устанавливаться входной фильтр. Дальнейшую информацию можно получить, непосредственно связавшись с фирмой GRUNDFOS.

Класс защиты

Стандартный: IP 55 (согласно IEC 34-5).

Класс нагревостойкости изоляции

F (согласно IEC 85).

Температура окружающей среды

Эксплуатационная температура: от -20°C до +40°C.

Температура хранения/транспортировки: от -40°C до +60°C.

Относительная влажность воздуха

Макс. 95%.

Уровень звука

Электродвигатель [кВт]	Частота вращения согласно табличке с техническими данными [мин ⁻¹]	Уровень звука [дБ(A)]
1,5	2800-3000	63
	3400-3600	68
2,2	2800-3000	64
	3400-3600	68
3,0	2800-3000	64
	3400-3600	68
4,0	2800-3000	68
	3400-3600	73
	4200-4500	75
5,5	2800-3000	68
	3400-3600	73
	4200-4500	75

14. Сбор и удаление отходов

Данное изделие, а также узлы и детали должны собираться и удаляться в соответствии с требованиями экологии:

1. Для этого должны будут привлекаться местные муниципальные или частные организации или фирмы по сбору и удалению отходов.
2. Если такие организации или фирмы отсутствуют, а также если они не принимают отходы из-за содержащихся в них материалов, то изделие или возможные экологически вредные материалы могут отправляться в ближайший филиал или мастерскую фирмы GRUNDFOS.

Denmark

GRUNDFOS DK A/S
Poul Due Jensens Vej 7A
DK-8850 Bjerringbro
Tlf.: +45-87 50 50 50
Telefax: +45-87 50 51 51

Albania

COALB sh.p.k.
Rr.Dervish Hekali N.1
AL-Tirana
Phone: +355 42 22727
Telefax: +355 42 22727

Australia

GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Phone: +61-8-8461-4611
Telefax: +61-8-8346-7434

Austria

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
GrundfosstraÙe 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Telefax: +43-6246-883-60/883-30

Belgium

N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belorussia

Представительство ГРУНДФОС в Минске
220090 Минск ул. Олешева, 14
Телефон: (0172) 62 40 49
Телефакс: (0172) 62 40 49

Bosnia/Herzegovina

GRIZELJ d.d.
Stup, Bojnicka 28
BiH-71210 Sarajevo
Phone: +387 71 542992
Telefax: +387 71 457141

Bulgaria

P + M Consulting
Ul. Cvetna Gradina N. 19-21
BG-1421 Sofia
Phone: +359 2 9630501
Telefax: +359 2 9633630

Croatia

GRUNDFOS Office
Kuhaceva 18
HR-10000 Zagreb
Phone: +385 1 210 627
Telefax: +385 1 210 627

Czech Republic

GRUNDFOS s.r.o.
Hynaisova 10
CZ-77200 Olomouc
Phone: +420-68-5716 111
Telefax: +420-68-5225 022

Finland

OY GRUNDFOS Pumput AB
Mestarintie 11
Piispankylä
FIN-01730 Vantaa (Helsinki)
Phone: +358-9 878 9150
Telefax: +358-9 878 91550

France

Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tél.: +33-4 74 82 15 15
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

Germany

GRUNDFOS GMBH
IndustriestraÙe 15-19
D-23812 Wahlstedt/Holstein
Tel.: +49-4554-98-0
Telefax: +49-4554-98 7399/7355

Greece

GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
19th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania-Attikis
Phone: +30-1-6646156
Telefax: +30-1-6646273

Hungary

GRUNDFOS Hungária Kft.
Lakatos u. 65
H-1184 Budapest
Phone: +36-1296 0620
Telefax: +36-1290 5534

Ireland

GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit 34, Stillorgan Industrial Park
Blackrock
County Dublin
Phone: +353-1-2954926
Telefax: +353-1-2954739

Italy

GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-2-95838112/95838212
Telefax: +39-2-95309290/95838461

Macedonia

MAKOTERM
Dame Grujev Street 7
MK-91000 Skopje
Phone: +389 91 117733
Telefax: +389 91 220100

Netherlands

GRUNDFOS Nederland B.V.
Pampuslaan 190
NL-1382 JS Weesp
Tel.: +31-294-492222
Telefax: +31-294-492244/492299

Norway

GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tlf.: +47-22 90 47 00
Telefax: +47-22 32 21 50

Poland

GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Szarych Szeregów 23
PL-60-462 Poznań
Phone: +48-61-82-10-535
Telefax: +48-61-82-10-560

Portugal

Bombas GRUNDFOS (Portugal) Lda.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2780 Paço de Arcos
Tel.: +351-1-4407600
Telefax: +351-1-4407690

Republic of Moldova

MOLDOCON S.R.L.
Bd. Dacia 40/1
MD-277062 Chishinau
Phone: +373 2 542530
Telefax: +373 2 542531

Romania

IURIA S.A.
81-83 rd. Panduri St., Sector 5
RO-76233 Bucharest
Phone: +40 1 4102600
Telefax: +40 1 4113393

Russia

Представительство ГРУНДФОС в Москве
109544 Москва ул. Школьная 39
Телефон: (095) 271 00 00, 564 88 00
Телефакс: (095) 271 09 39, 564 88 11

Slovenia

TEHNOUNION
Vosnjakova 2
SLO-1000 Ljubljana
Phone: +386 61 1720200
Telefax: +386 61 329 868

Slovenia

AQUATERM
Kosarjeva 6
SLO-2000 Maribor
Phone: +386 62 226738
Telefax: +386 62 226737

Spain

Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Telefax: +34-91-628 0465

Sweden

GRUNDFOS AB
Box 63, Angeredsvinkeln 9
S-424 22 Angered
Tel.: +46-31-3 32 23 00
Telefax: +46-31-3 31 94 60

Switzerland

GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-1-806 8111
Telefax: +41-1-806 8115

Taiwan

GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
14, Min-Yu Road
Tunglo Industrial Park
Tunglo, Miaoli County
Taiwan 366, R.O.C.
Phone: +886-37-98 05 57
Telefax: +886-37-98 05 70

Turkey

GRUNDFOS Türkiye Ltd.
Bulgurlu Caddesi no. 32
TR-81190 Üsküdar Istanbul
Phone: +216-4280 306
Telefax: +216-3279 988

Ukraine

Представительство ГРУНДФОС в Киеве
252033 Киев ул. Никольско-Ботаническая
З к. 1
Телефон: (044) 563 55 55, 234 52 64
Телефакс: (044) 234 83 64

United Arab Emirates

GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971-4-815166
Telefax: +971-4-815136

United Kingdom

GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 8TL
Phone: +44-1525-850000
Telefax: +44-1525-850011

U.S.A.

GRUNDFOS Pumps Corporation
3131 North Business Park Avenue
Fresno CA 93727-8612
Phone: +1-209-292-8000
Telefax: +1-209-291-1357

Uzbekistan

Представительство ГРУНДФОС в Ташкенте
700000 Ташкент ул. Усмана Носира
1-й тулик 5
Телефон: (3712) 31 15 73
Телефакс: (3712) 55 68 15

Yugoslavia

GRUNDFOS Office
Ustanicka 166/3
YU-11000 Belgrad
Phone: +381 11 3472001
Telefax: +381 11 3472001

