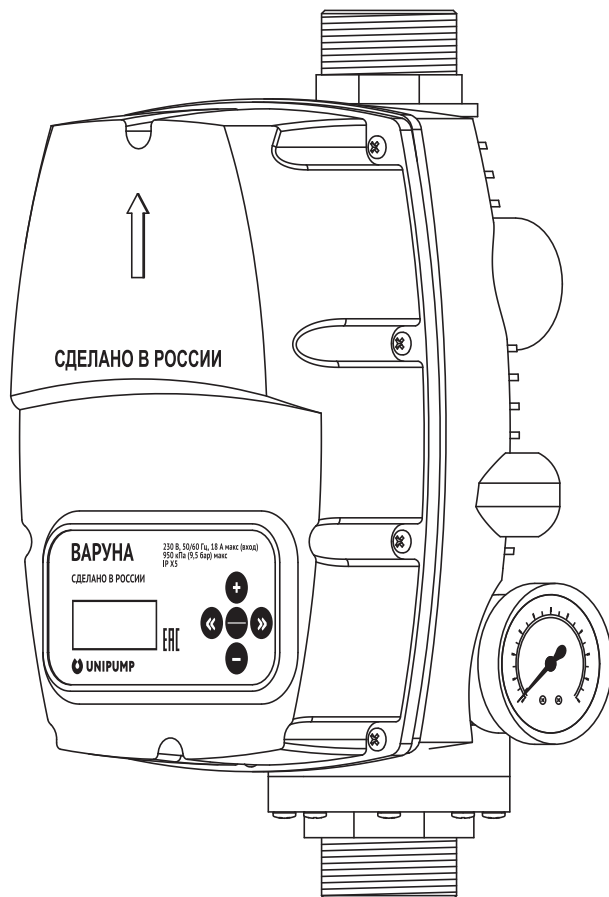




Частотный
преобразователь
ВАРУНА

Руководство по монтажу
и эксплуатации

Содержание

1	Назначение и функциональные возможности.....	3
2	Комплект поставки.....	4
3	Технические характеристики и условия эксплуатации.....	4
4	Устройство и принцип работы.....	5
5	Настройка и описание параметров.....	7
5.1	Параметры установщика.....	7
5.2	Параметры пользователя.....	9
6	Меры безопасности.....	11
7	Монтаж и ввод в эксплуатацию.....	12
7.1	Гидравлическое подключение.....	12
7.2	Электрическое подключение.....	14
7.3	Настройка рабочего давления.....	16
8	Индикация состояний системы и предупредительные сигналы.....	17
9	Техническое обслуживание.....	19
10	Транспортирование и хранение.....	19
11	Утилизация.....	19
12	Возможные неисправности и способы их устранения.....	20
13	Гарантийные обязательства	23

Настоящее руководство по монтажу и эксплуатации (далее по тексту - «Руководство») содержит принципиальные указания, которые должны выполняться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании частотного преобразователя «ВАРУНА» торговой марки UNIPUMP®.

Во избежание несчастных случаев и возникновения неисправностей внимательно ознакомьтесь с данным Руководством перед началом эксплуатации изделия. Настоящее Руководство объединено с паспортом.

Производитель оставляет за собой право на внесение незначительных изменений в конструкцию частотного преобразователя и содержание настоящего Руководства без уведомления покупателя.

1 Назначение и функциональные возможности

Частотный преобразователь «ВАРУНА» (далее — устройство, изделие, частотный преобразователь) предназначен для автоматического управления поверхностными и погружными насосами в системах водоснабжения и повышения давления.

Функциональные возможности:

- Поддержание в системе водоснабжения постоянного давления, заданного пользователем.
- Обеспечение энергосбережения, благодаря регулированию потребляемой насосом мощности в зависимости от расхода воды.
- Плавный пуск и остановка насоса.
- Защита насоса от работы в режиме «сухого хода» (по потоку и давлению).
- Автоматический перезапуск насоса в случае возникновения «сухого хода» и возобновление работы при появлении воды.
- Защита системы водоснабжения от избыточного давления.
- Защита насоса от пониженного (ниже 170 В) и повышенного (выше 250 В) напряжения в линии электропитания.
- Контроль рабочего тока насоса.
- Защита от токов короткого замыкания в выходной цепи.
- Информирование о наличии утечек в системе.
- Защита от перегрева силовых элементов устройства.
- Индикация текущих параметров системы водоснабжения и работы насоса на цифровом дисплее.
- Отображение на цифровом дисплее сообщений о возникновении аварийной ситуации и сработавшей защите.



ВНИМАНИЕ!

Не допускается подключение частотного преобразователя к насосам со встроенным электронным блоком управления.

2 Комплект поставки

Наименование	Количество, шт.
Частотный преобразователь в сборе	1
Руководство	1
Упаковка	1

3 Технические характеристики и условия эксплуатации

Параметр	Значение
Электрическая сеть	~ 230 В, 50 Гц
Максимальная мощность насоса, кВт	2,2
Максимальный рабочий ток, А	18
Максимально допустимое давление, бар (кПа)	9,5 (950)
Перекачиваемая жидкость:	
— свойства	Чистая вода и легкоподвижные негорючие и взрывобезопасные жидкости, не содержащие твердых и волокнистых включений, которые могут оказывать механическое или химическое воздействие на блок
— максимальный размер механических примесей, мм	0,8
— температура, °С	+1...+35
Окружающая среда:	
— температура, °С	+1...+35
— влажность, %, не более	75
Максимальная производительность насоса (поток в напорном трубопроводе), м³/ч (л/мин)	9 (150)
Диапазон настройки давления, бар:	
— давление включения, P _{min}	1...6,8
— рабочее давление, P _{max}	1,2...7,0
Заводская настройка давления, бар:	
— давление включения, P _{min}	3,8
— рабочее давление, P _{max}	4,0
Разрешающая способность по давлению, бар	0,1
Минимальная разность между давлением P _{min} и P _{max} , бар	0,2
Порог срабатывания защиты по предельному давлению, P _{пред} , бар	9,5
Диапазон частотной модуляции, Гц	20...50
Манометр:	
— диапазон шкалы, бар	10
— цена деления шкалы, бар	0,5
— погрешность, бар	±0,25
Присоединительные размеры, дюйм:	
— входной патрубок	1¼ (наружная резьба)
— выходной патрубок	1¼ (наружная резьба)
Степень защиты	IPX5
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	277 × 150 × 145
Масса нетто, кг	1,8

4 Устройство и принцип работы

Частотный преобразователь — электронное устройство, которое в зависимости от расхода воды в напорном трубопроводе и величины давления в системе модулирует частоту входного тока двигателя и изменяет частоту вращения вала насоса. При малых расходах воды насос потребляет мощность меньше номинальной, благодаря чему снижается потребление электроэнергии.

Общее устройство частотного преобразователя показано на рис. 1.

Блок состоит из корпуса (поз. 8) и защитной крышки (поз. 5), выполненных из пластика, между которыми установлена уплотнительная резиновая прокладка (поз. 11). Внутри корпуса размещены: датчик давления, датчик потока, печатная плата с силовым диодным мостом, силовыми транзисторами и драйверами управления транзисторами. Все силовые электронные компоненты крепятся на радиаторе, который охлаждается протекающей жидкостью.

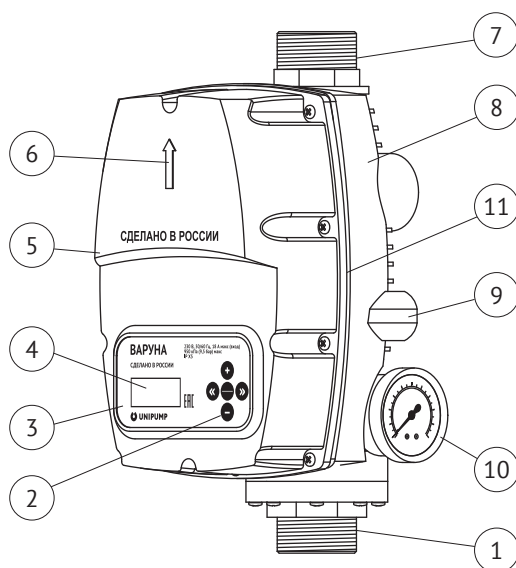


Рис. 1. Общее устройство

Частотный преобразователь имеет два присоединительных патрубка с наружной резьбой 1¼" — входной (поз. 1) и выходной (поз. 7), а также два кабельных ввода (поз. 9). Направление потока жидкости указывает стрелка (поз. 6). Манометр (поз. 10) показывает давление в системе.

На лицевой панели (поз. 3) расположены кнопки управления (поз. 2), цифровой дисплей (поз. 4), а также указаны основные технические характеристики устройства и серийный номер. Версия программы высвечивается на дисплее при подключении частотного преобразователя к электросети: **САБС**ВЕРС. VXX_XXXX (**PSU**VERS. VXX_XXXX), где XX_XXXX — номер версии (см. рис. 2).



Рис. 2. Лицевая панель

В таблице 1 приведено описание функционала кнопок в зависимости от режима.

Таблица 1. Функционал кнопок

Кнопка	Назначение
	<i>В ручном и автоматическом режиме управления:</i> Переключение между ручным и автоматическим режимом управления насосом. <i>В режимах настройки параметров:</i> Сохранение значения настраиваемого параметра.
	<i>Во всех режимах:</i> Переход между параметрами «вправо» по принципу циклического перебора.
	<i>Во всех режимах:</i> Переход между параметрами «влево» по принципу циклического перебора. <i>В ручном режиме управления:</i> Перевод устройства в режим настройки параметров пользователя при удержании кнопки в течение 5 секунд. <i>В режимах настройки параметров:</i> Выход из режима настройки параметров и перевод устройства в автоматический режим управления при удержании кнопки в течение 5 секунд.
	<i>В ручном режиме управления:</i> Принудительное включение насоса. Насос будет работать, пока кнопка удерживается в нажатом состоянии, и выключится с задержкой 3–4 секунды после отпущания. <i>В режимах настройки параметров:</i> Увеличение значения настраиваемого параметра.
	<i>В режимах настройки параметров:</i> Уменьшение значения настраиваемого параметра.
* Примечание — Для удобства чтения данного Руководства далее используется изображение кнопки с пиктограммой .	

5 Настройка и описание параметров

5.1 Параметры установщика

Настройка параметров установщика выполняется при установке насоса, а также после его замены.

Для перевода устройства в режим настройки параметров установщика:

- 1 Подключите частотный преобразователь к электросети.
- 2 В автоматическом режиме АВТОМАТ (AUTOMAT) нажмите и удерживайте кнопку . В момент, когда на дисплее появится надпись **САБС**ВЕРС. VXX_XXXX (XX_XXXX – номер версии), нажмите и удерживайте кнопки  и .
- 3 Дождитесь, когда на дисплее появится надпись УСТАНОВК НАСТРОЙЩ (INSTALL SETTINGS).

Для выбора настраиваемого параметра используйте кнопку  или .

Для изменения значения параметра используйте кнопки  и .

После изменения параметра нажмите кнопку , чтобы сохранить новое значение. На дисплее появится надпись СОХРАНЕН (SAVED).

Чтобы выйти из режима настройки параметров, нажмите и удерживайте кнопку  в течение 5 секунд.

Описание параметров установщика и рекомендации по выбору их значений приведены в таблице 2.

Таблица 2. Параметры установщика

Обозначение параметра	Описание	Примечание / Рекомендации
I_{ном} I_{nom}	Номинальный ток Номинальное значение тока, потребляемого насосом в рабочем режиме.	Обычно производитель указывает значение номинального тока в Паспорте и на двигателе насоса. Если значение номинального тока неизвестно, установите сначала максимальное значение параметра I _{ном} = 18 А. Перейдите в автоматический режим управления. Откройте кран так, чтобы частота была равна F = 50 Гц. Запомните текущее значение тока во вкладке АВТОМАТ I = ... А. Снова перейдите в режим настройки параметров установщика и установите значение тока, полученное в автоматическом режиме.
Диапазон возможных значений: 1...18 А, шаг 0,1 А (значение по умолчанию — 5 А).		

Обозначение параметра	Описание	Примечание / Рекомендации
Коэф. Кп	Пропорциональный коэффициент усиления	
Coef. Kp	Пропорциональная составляющая регулятора формирует воздействие, пропорциональное отклонению текущего давления от заданного значения $P_{\max}$.	Если давление не выходит на уставку $P_{\max}$ или отклик регулятора на изменение давления в системе заторможен, увеличьте значение K_p. Если при запуске насоса происходит превышение $P_{\max}$ более чем на 10% или в системе возникают незатухающие колебания давления около значения $P_{\max}$, уменьшите значение K_p. <i>Остаточное рассогласование устраняется при настройке интегрального коэффициента K_i.</i> Диапазон возможных значений: 0...1000, шаг 10 (значение по умолчанию – 150).
Коэф. Ки	Интегральный коэффициент усиления	
Coef. Ki	Интегральная составляющая регулятора формирует воздействие для компенсации статической ошибки регулирования (постоянного отклонения давления от заданного значения $P_{\max}$).	Если после запуска насоса давление долго достигает уставки $P_{\max}$ (более 4-5 секунд), рекомендуется увеличить коэффициент K_i. Если насос работает рывками, необходимо снизить значение K_i. Диапазон возможных значений: 0...100, шаг 1 (значение по умолчанию – 10).
Коэф. Кд	Дифференциальный коэффициент усиления	
Coef. Kd	Дифференциальная составляющая регулятора формирует воздействие, пропорциональное скорости изменения отклонения давления, для предупреждения ошибки регулирования.	<i>В большинстве случаев оптимальная настройка регулятора достигается подбором пропорционального и интегрального коэффициентов. Использование дифференциальной составляющей рекомендуется только в случае, если не удается достигнуть желаемого результата ПИ-регулятором.</i> В случае, если не удается устранить перерегулирование подбором коэффициента K_p, увеличьте значение K_d. Если при давлении ниже $P_{\max}$ возникают скачки давления, снизьте значение K_d. Диапазон возможных значений: 0...100, шаг 1 (значение по умолчанию – 0).

Обозначение параметра	Описание	Примечание / Рекомендации
МИН.ЧАСТ	Минимальная частота входного тока (напряжения)	
MIN.FREQ	Нижняя граница диапазона регулирования частоты электрического тока (напряжения), поступающего на обмотку статора электродвигателя. Параметр дополнительно используется как косвенный признак прекращения потока при отключенном датчике потока (режим СЕНСОР ВЫКЛ.)	Чем меньше значение параметра, тем ниже минимальная частота вращения рабочего колеса. Значение параметра необходимо увеличить, если пуск насоса происходит очень медленно и в этот момент наблюдается значительное снижение давления в системе. Рекомендуемые значения: • поверхностные насосы – 20...25 Гц; • погружные – 25...30 Гц (глубина до 10 м), 25...35 Гц (глубина более 10 м) При работе с отключенным датчиком потока важно правильно задать значение минимальной частоты. Заниженное значение будет увеличивать время отключения насоса. После отключения датчика потока (параметр СЕНСОР ВЫКЛ.) проверьте, что время отключения насоса после прекращения потока равно заданному времени ЗАДЕРЖКИ. Если время отключения насоса значительно превышает время ЗАДЕРЖКИ, необходимо увеличить значение параметра МИН. ЧАСТОТА.
	Диапазон возможных значений: 12...40 Гц, шаг 1 Гц (значение по умолчанию – 20 Гц).	
ЗАВОДСК УСТАНОВК	Возврат к установкам по умолчанию	
DEFAULT SETTINGS	При активации функции параметры установщика и пользователя возвращаются к значениям по умолчанию.	Для того, чтобы вернуться к установкам по умолчанию, нажмите кнопку AP .

5.2 Параметры пользователя

Настройка параметров пользователя позволяет учесть характеристики конкретной системы водоснабжения.

Для перевода устройства в режим настройки параметров пользователя:

- 1 Подключите кабель частотного преобразователя к электросети.
- 2 Нажмите кнопку **AP**, чтобы перевести устройство в ручной режим управления. На дисплее появится надпись РУЧНОЙ (MANUAL).
- 3 Нажмите и удерживайте кнопку **⏪**.
- 4 Дождитесь, когда на дисплее появится надпись УСТАНОВК ПОЛЬЗОВА (USER SETTINGS).

Для выбора настраиваемого параметра используйте кнопку **⏪** или **⏩**.

Для изменения значения параметра используйте кнопки **+** и **-**.

После изменения параметра нажмите кнопку **AP**, чтобы сохранить новое значение. На дисплее появится надпись СОХРАНЕН (SAVED).

Чтобы выйти из режима настройки параметров, нажмите и удерживайте кнопку **⏪** в течение 5 секунд.

Описание параметров пользователя и рекомендации по выбору их значений приведены в таблице 3.

Таблица 3. Параметры пользователя

Обозначение параметра	Описание	Примечание / Рекомендации
ДАВЛЕНИЕ Pmax	Рабочее давление	
PRESSURE Pmax	Постоянное значение давления, которое частотный преобразователь поддерживает в системе вне зависимости от расхода воды.	Рабочее давление Pmax должно выбираться с учетом напорной характеристики насоса и потерь напора в системе. Если установленное значение Pmax выше максимального давления, которое может создать насос, частотный преобразователь не сможет поддерживать заданное рабочее давление. Рекомендации по выбору рабочего давления приведены в разделе 7.3 «Настройка рабочего давления»
	Диапазон возможных значений: 1,2...7 бар, шаг 0,1 бар (значение по умолчанию – 4 бар).	
ДАВЛЕНИЕ Pmin	Давление включения насоса	
PRESSURE Pmin	Давление, при котором происходит перезапуск насоса при возникновении потока воды.	Чем меньше разница между Pmin и Pmax, тем быстрее включится насос при возникновении потока воды. Рабочее давление Pmax должно превышать давление Pmin не менее чем на 0,2 бар.
	Диапазон возможных значений: 1...6,8 бар, шаг 0,1 бар (значение по умолчанию – 3,8 бар).	
ЗАДЕРЖКА	Задержка выключения насоса	
DELAY	Время, через которое остановится двигатель насоса после прекращения потока воды при давлении Pmax.	Если при низких расходах воды насос часто включается и выключается, увеличьте значение параметра, чтобы обеспечить более плавную работу насоса.
	Диапазон возможных значений: 3...30 секунд, шаг 1 секунда (значение по умолчанию – 30 секунд).	
ПРОВЕРКИ	Количество попыток автоматического перезапуска насоса	
TESTS	Число автоматических пусков насоса после его выключения из-за отсутствия потока воды при давлении в системе ниже Pmax (режим «сухого хода»). Частотный преобразователь автоматически возобновит работу, если во время проверки будет обнаружен поток воды.	Увеличение количества пусков повышает шансы на автоматическое возобновление работы системы при появлении воды в напорном трубопроводе.
	Диапазон возможных значений: 3...10, с шагом 1 (значение по умолчанию – 5).	
ПАУЗА	Пауза между автоматическими перезапусками насоса	
PAUSE	Временной промежуток между автоматическими пусками насоса после срабатывания защиты от работы в режиме «сухого хода» в случае, если предыдущая проверка прошла неудачно.	Увеличение времени между автоматическими пусками увеличивает вероятность появления воды в малодебитной скважине.
	Диапазон возможных значений: 15...30 минут, шаг 1 минута (значение по умолчанию – 15 минут).	
ПУСКОВ/Ч	Максимальное число пусков насоса в час для фиксации утечки в системе	
STARTS/H	Устройство фиксирует утечку в системе, если количество пусков насоса в час превысило заданную величину и пуски происходили с равными (с точностью до 30 секунд) временными интервалами.	Чем меньше значение параметра, тем более чувствительной становится защита. Это позволяет зафиксировать более мелкие утечки, но увеличивает вероятность ложных срабатываний. Функция может быть деактивирована.
	Диапазон возможных значений: 0...30, шаг 1 (значение по умолчанию – 15). Если значение данного параметра установлено равным 0 – функция фиксации утечки деактивирована.	

Обозначение параметра	Описание	Примечание / Рекомендации
СЕНСОП ВКЛ. / ВЫКЛ. SENSOR ON / OFF	Состояние датчика потока Включение или выключение датчика потока.	Отключение датчика потока рекомендуется только в случае его сильного загрязнения или некорректной работы, так как в этом случае для управления насосом используется косвенный метод определения наличия потока. Управление насосом происходит по алгоритму: 1. Насос включается при снижении давления в системе ниже $P_{\min}$. 2. Насос работает неограниченно долго, если давление в системе равно $P_{\max}$ и частота равна 50 Гц. 3. Насос выключается, если при давлении $P_{\max}$ частота равна МИН.ЧАСТОТЕ в течение времени «ЗАДЕРЖКА». 4. Насос выключается, если в течение времени «ЗАДЕРЖКА $P_{\max}$ » давление находится в диапазоне $P_{\text{сух}} < P < P_{\max}$. 5. Насос выключается, если в течение времени «ЗАДЕРЖКА» давление ниже $P_{\text{сух}}$.
	Возможные состояния: ВКЛ./ON и ВЫКЛ./OFF (состояние по умолчанию – ВКЛ./ON).	
ДАВЛ.СУХ $P_{\text{сух}}$ PRES.DRY Pdry	Давление «сухого хода» Давление в системе, при котором срабатывает защита насоса от работы в режиме «сухого хода» при выключенном датчике потока (СЕНСОП ВЫКЛ. / SENSOR OFF).	Минимальное давление $P_{\min}$ должно превышать давление «сухого хода» $P_{\text{сух}}$ не менее чем на 0,2 бар.
	Диапазон возможных значений: 0,2...($P_{\min}$ - 0,2) бар, шаг 0,1 бар (значение по умолчанию – 0,5 бар).	
ЗАДЕРЖ. $P_{\max}$ DELAY $P_{\max}$	Задержка срабатывания защиты «Проблема $P_{\max}$» при отключенном датчике потока и недоборе рабочего давления $P_{\max}$ в системе.	Задержка активна только в режиме работы без датчика потока (СЕНСОП ВЫКЛ.) и позволяет сократить количество перезапусков насоса при больших расходах воды. Рекомендуется установить минимальное значение параметра, если насос создает рабочее давление $P_{\max}$ во всем диапазоне расходов воды.
	Диапазон возможных значений: 1...60 минут, с шагом 1 минута (значение по умолчанию – 1 минута)	
ЯЗЫК РУС LANGUAGE ENG	Выбор языка Язык меню и сообщений.	Возможные значения: русский, английский (значение по умолчанию – русский).

6 Меры безопасности

- Устройство должно использоваться только по своему прямому назначению в соответствии с техническими характеристиками и указаниями, приведёнными в соответствующих разделах данного Руководства.
- Монтаж, электроподключение, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание частотного преобразователя должны производиться квалифицированным специалистом в строгом соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

- Запрещается эксплуатация устройства без заземления. Общее сопротивление цепи заземления – не более 4 Ом.
- Подключение частотного преобразователя к электросети следует производить через дифференциальный автоматический выключатель (УЗО) с током срабатывания 30 мА.
- Перед проведением любых работ необходимо убедиться, что устройство отключено от электросети и приняты все меры, исключающие его случайное включение. Подача напряжения на устройство разрешается только после окончания работ.
- При проведении любых работ при снятой защитной крышке необходимо учитывать, что некоторые токоведущие участки печатных плат и электронные компоненты могут оставаться под напряжением еще некоторое время (до 7 минут) после отключения от электросети.
- Перед проведением работ откройте краны в точках водоразбора, чтобы сбросить давление в системе.
- После окончания работ все демонтированные и выключенные защитные и предохранительные устройства в электросети (линии подключения блока к электросети) должны быть установлены обратно и снова включены.
- Запрещается эксплуатация частотного преобразователя с демонтированной защитной крышкой.
- Не допускается эксплуатация устройства в помещениях с повышенной влажностью воздуха или подверженных риску затопления.
- Ремонт частотного преобразователя должен осуществляться только специалистами Сервисной службы.

Перед установкой проверьте соответствие технических и эксплуатационных характеристик частотного преобразователя параметрам Вашей электрической сети и системы водоснабжения, а также условиям на месте эксплуатации (см. Раздел 3 «Технические характеристики и условия эксплуатации»).

7 Монтаж и ввод в эксплуатацию

7.1 Гидравлическое подключение

Частотный преобразователь устанавливается на напорный трубопровод насоса до первой точки водоразбора или узла распределения воды по точкам водоразбора (места установки тройника, крестовины и т.п.).

Если подачу воды в систему водоснабжения осуществляет поверхностный насос, то на всасывающей магистрали должен быть установлен обратный клапан (в комплект не входит). Для предотвращения засорения устройства и, как следствие, нарушения его работоспособности рекомендуется использовать обратный клапан, совмещенный с сетчатым фильтром. Если частотный преобразователь используется с погружным насосом, то обратный клапан следует установить на водоподающей трубе на выходе насоса, при этом клапан должен находиться на расстоянии не менее трех метров от устройства.



ВНИМАНИЕ!

Запрещается устанавливать обратный клапан между частотным преобразователем и точками водопотребления. Это может привести к нарушениям в работе устройства.

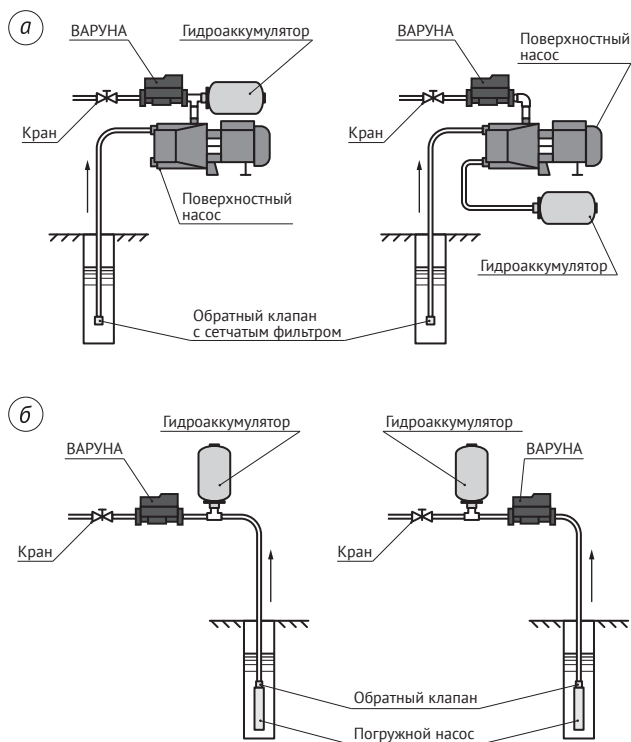


Рис. 3. Варианты монтажа частотного преобразователя в системе водоснабжения:
а) с поверхностным насосом; б) с погружным насосом

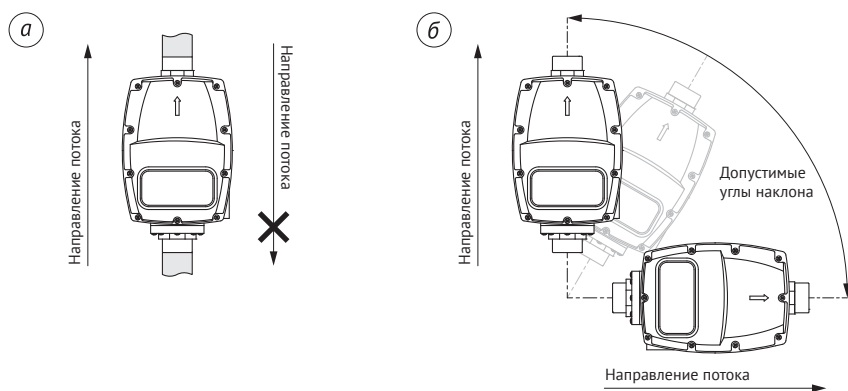


Рис. 4. Способы установки устройства: а) относительно направления потока;
б) относительно горизонтали

Для корректной работы частотного преобразователя в системе водоснабжения должен быть установлен гидроаккумулятор объемом 2–8 л. Гидроаккумулятор может быть установлен как до, так и после частотного преобразователя.



ВНИМАНИЕ!

Не рекомендуется установка фильтра тонкой очистки на напорном трубопроводе перед частотным преобразователем.

Типовые схемы установки устройства показаны на рис. 3.

Направление стрелки на защитной крышке (см. рис. 1, поз. 6) должно соответствовать направлению потока жидкости в трубопроводе (см. рис. 4а). Устройство допускается устанавливать горизонтально, вертикально или под углом (см. рис. 4б).

Соединения частотного преобразователя с трубопроводом напорной магистрали должны быть выполнены герметично. Для уплотнения соединений используйте тефлоновую ленту.

При монтаже не прилагайте чрезмерных усилий во избежание срыва резьбы на



ВНИМАНИЕ!

Не допускаются ударные воздействия на устройство при монтаже.

присоединительных патрубках устройства.

Перед вводом частотного преобразователя в эксплуатацию необходимо заполнить систему водой.

- 1 Откройте краны в точках водоразбора.
- 2 Подключите насос напрямую к электрической сети.
- 3 Дождитесь, когда вода будет поступать равномерно, после чего закройте краны и отключите насос от электросети.



ВНИМАНИЕ!

Не рекомендуется заполнять систему водоснабжения водой с помощью частотного преобразователя. Длительная работа устройства без воды приведёт к перегреву электронных компонентов и может стать причиной его поломки.

7.2 Электрическое подключение

Электромонтажные работы должны быть выполнены в соответствии с требованиями Раздела 6 «Меры безопасности», с учётом электрических параметров устройства (см. Раздел 3 «Технические характеристики и условия эксплуатации»), а также технических характеристик насоса.

Для подключения частотного преобразователя к сети и насосу рекомендуется использовать кабели с одножильными проводниками (например, тип ВВГ). Если используются кабели с многожильными проводниками (например, тип ПВС), то на концы проводов следует напаять наконечники, чтобы исключить возможность короткого замыкания из-за соприкосновения жил, выступающих за пределы клемм.

Сечение проводов кабеля выбирайте в зависимости от требуемой длины и мощности электродвигателя насоса, в соответствии с таблицей 4.

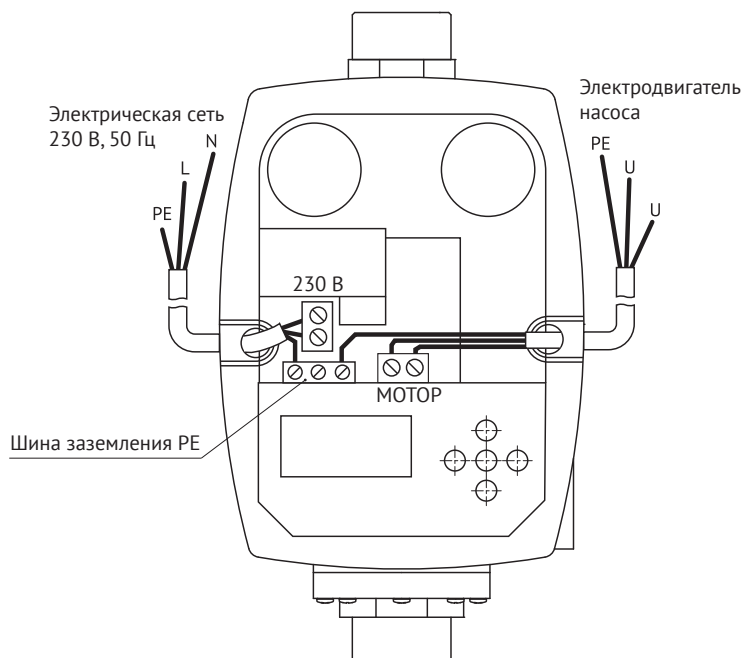


Рис.5. Электрическая схема подключения

Таблица 4. Длина кабеля при заданном сечении провода и мощности насоса

Мощность двигателя, кВт		Сечение кабеля, мм ²		
		3×1,5	3×2,5	3×4
0,37		120	198	318
0,55		96	161	257
0,75	Максимальная	74	123	197
1,1	длина	58	97	155
1,5	кабеля, м	37	61	98
2,2		—	40	64
Данные приведены с учетом потерь напряжения в кабеле ≈3%				

Подбирайте длину и монтируйте кабель так, чтобы избежать его натяжение.

Порядок подключения:

- 1 Открутите крепёжные винты и снимите защитную крышку устройства (см. рис. 1, поз. 5).
- 2 Подключите фазную (L) и нулевую (N) жилы сетевого кабеля с вилкой к клеммной колодке «230 В» частотного преобразователя (см. рис. 5). Заземляющую жилу (PE) подключите к шине заземления.
- 3 Войдите в режим настройки параметров установщика и задайте значение номинального тока $I_{ном}$ для насоса, установленного в системе. При необходимости измените значения параметров ПИД-регулятора и минимальную частоту, установленные по умолчанию (см. подраздел 5.1. «Параметры установщика»).



ВНИМАНИЕ!

При замене насоса нужно скорректировать значение $I_{ном}$.

- 4 Отключите частотный преобразователь от электросети.
- 5 Подключите фазную (L) и нулевую (N) жилы кабеля насоса к клеммной колодке «МОТОР» (см. рис. 5). Заземляющую жилу (PE) подключите к шине заземления.
Примечание - В устройствах с трехклеммной колодкой используйте для подключения кабеля электродвигателя две крайние клеммы.
- 6 После проведения электрического подключения, установите резиновую прокладку (см. рис. 1, поз. 11) и защитную крышку на прежнее место. Зафиксируйте крышку винтами. Затяните зажимные гайки на кабельных вводах (см. рис. 1, поз. 9).

7.3 Настройка рабочего давления

- 1 Откройте все краны в системе, чтобы смоделировать максимальный расход.
- 2 Нажмите кнопку **AP**, чтобы перейти в ручной режим.
- 3 Нажмите и удерживайте кнопку **+**, пока давление не перестанет расти.
Полученное давление — это максимальное рабочее давление (P_{max}), которое может поддерживаться в системе во всём диапазоне расходов.
Примечание - Максимальное рабочее давление P_{max} может быть ограничено параметрами системы (глубина скважины, напорная характеристика насоса, количество и расположение точек водоразбора, объём водопотребления и т.д.).



ВНИМАНИЕ!

Если давление превысит 9,5 бар, сработает защита от избыточного давления ($P_{пред}$), и частотный преобразователь автоматически выключит насос.

- 4 Переведите устройство в режим настройки параметров пользователя (см. подраздел 5.2. «Параметры пользователя»).
- 5 Установите значение P_{max} равным (или меньше) давлению, полученному в результате выполнения действий, описанных в пункте 3.
- 6 Перейдите к настройке давления включения насоса (P_{min}).
7. Для перехода в автоматический режим нажмите и удерживайте кнопку **⏪**.
Примечание - После настройки рабочего P_{max} и минимального P_{min} давлений проверьте давление в гидроаккумуляторе. Оно должно быть на 0,2 бара ниже значения P_{min} .
- 8 Проверьте комфортность давления во всех точках водоразбора.

Если напор слишком сильный, снизьте рабочее давление P_{max} .

Если напор слишком слабый:

Вариант 1

1. Закройте краны, которые редко используете одновременно с другими.
2. Снова настройте P_{max} при сниженном расходе. Повторите пункты 2–8.

Вариант 2

Замените насос на более мощный и производительный.



ВНИМАНИЕ!

Если Вы изменили P_{max} , скорректируйте значение P_{min} и давление в гидроаккумуляторе.

8 Индикация состояний системы и предупредительные сигналы

Сигнал	Описание	Примечание / Способ устранения
АВТОМАТ $P = 1,5; I = 5,5;$ $T = + 34^{\circ};$ $F = 43$ AUTOMAT $P = 1,5; I = 5,5;$ $T = + 34^{\circ};$ $F = 43$	Автоматический режим управления насосом в соответствие с заданными параметрами	Кнопками «  » и «  » осуществляется переключение между текущими параметрами работы системы и насоса: P — давление в системе, I — рабочий ток насоса, T — температура радиатора охлаждения электронных компонентов, F — частота напряжения на выходе устройства.
РУЧНОЙ $P = 1,5$ MANUAL $P = 1,5$	Ручной режим управления насосом	В ручном режиме насос включается нажатием кнопки «  » и работает, пока кнопка удерживается в нажатом положении. Насос выключается с задержкой 3–4 секунды после отпускания кнопки.
H	Индикация потока	В автоматическом и ручном режиме при наличии потока воды через устройство на дисплее отображается мигающая буква H.
СНИЖЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ UNDERVOLTAGE	Пониженное напряжение в питающей электрической сети (меньше 170 В), насос выключен	Частотный преобразователь автоматически возобновит работу, когда напряжение в сети поднимется выше 170 В. Для предотвращения возникновения этой ошибки в дальнейшем подключите устройство к электросети через стабилизатор напряжения. Для сброса сообщения и принудительного возобновления работы устройства нажмите и удерживайте кнопку «  ».
ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ OVERVOLTAGE	Повышенное напряжение в питающей электрической сети (превышает 250 В), насос выключен	Частотный преобразователь автоматически возобновит работу, когда напряжение в сети снизится ниже 250 В. Для предотвращения возникновения этой ошибки в дальнейшем подключите устройство к электросети через стабилизатор напряжения. Для сброса сообщения и принудительного возобновления работы устройства нажмите и удерживайте кнопку «  ».
ПАУЗА PAUSE	Остановка насоса в промежутке между пробными пусками насоса при «сухом ходе» — отсутствует поток при давлении в системе ниже $P_{\min}$	Частотный преобразователь автоматически возобновит работу, если во время одного из пробных пусков будет обнаружен поток воды. Для сброса сообщения и принудительного возобновления работы устройства нажмите и удерживайте кнопку «  ».
СУХОЙ ХОД DRY RUNNING	Аварийная остановка насоса «по сухому ходу»	Сообщение появляется, если поток воды не возобновился после полной серии пробных пусков насоса. Для сброса сообщения и принудительного возобновления работы устройства нажмите и удерживайте кнопку «  ».
		Предварительно убедитесь, что причина срабатывания защиты устранена.

Сигнал	Описание	Примечание / Способ устранения
УТЕЧКА LEAKAGE	Превышено заданное количество пусков насоса с равными временными интервалами в течение одного часа, что может свидетельствовать об утечке в системе	Проверьте герметичность соединений в системе, и устраните утечки, если они есть. Для сброса сообщения нажмите кнопку AP .
ЗАМЫКАН. SHORT CIRCUIT	В выходной цепи частотного преобразователя произошло короткое замыкание (ток превышает 80 А)	Отключите устройство от электрической сети. Проверьте на короткое замыкание электрическую цепь на выходе частотного преобразователя, при соединении проводов двигателя и исправность насоса. Возобновление работы устройства после срабатывания защиты от короткого замыкания допускается только после осмотра системы квалифицированным персоналом. Повторный запуск насоса может привести к выходу частотного преобразователя из строя и является опасным для жизни и здоровья пользователя.
ПРОБЛЕМА Pmax PROBLEM Pmax	В режиме СЕНСОР ВКЛ. Варуна отключает насос, если давление в системе не достигает значения P_{max} в течение времени «ЗАДЕРЖКА». В режиме СЕНСОР ВЫКЛ. Варуна отключает насос, если давление в системе не достигает значения P_{max} в течение времени «ЗАДЕРЖКА P_{max} ».	Заданное в настройках значение P_{max} выше давления, которое может создать насос. Рекомендации по выбору рабочего давления P_{max} приведены в разделе 7.3 «Настройка рабочего давления». Если допустима длительная работа с давлением ниже рабочего, увеличьте значение параметра «ЗАДЕРЖКА» или «ЗАДЕРЖКА P_{max} » в зависимости от состояния датчика потока. В автоматическом режиме насос включится при снижении давления ниже P_{min} . Для сброса сообщения нажмите кнопку AP .
ОШИБКА Pmin Pmax ERROR Pmin Pmax	Заданное в настройках значение рабочего давления (P_{max}) меньше давления включения насоса (P_{min})	Значение P_{max} должно превышать значение P_{min} не менее, чем на 0,2 бар. Установите корректные значения данных параметров в меню настройки параметров пользователя (см. подраздел 5.2 «Параметры пользователя»).
ПЕРЕГРУЗ OVERLOAD	Рабочий ток электродвигателя насоса в установившемся режиме превышает заданное в настройках значение параметра $I_{ном}$, насос выключен	Отключите частотный преобразователь от электрической сети. Осмотрите насос и убедитесь в том, что рабочее колесо насоса (вал электродвигателя) вращается свободно. Устраните причину возникновения ошибки. Защита может срабатывать, если номинальный ток насоса $I_{ном}$ не был настроен, или настроен неправильно (см. подраздел 5.1 «Параметры установщика»).
ПЕРЕГРЕВ T = + 70° OVERTERM T = + 70°	Температура силовых электронных компонентов устройства равна 70 °С, насос выключен	Возможно срабатывание защиты при понижении напряжения в электросети. Установите стабилизатор напряжения или увеличьте значение номинального тока $I_{ном}$ в меню установок настройщика, если в электросети стабильно наблюдается пониженное напряжение.
ПРЕДЕЛЬН ДАВЛЕНИЕ PRESSURE LIMIT	Срабатывание защиты от избыточного давления в системе, насос выключен	Частотный преобразователь автоматически возобновит работу после снижения температуры силовых электронных компонентов до +50 °С.
		В ручном режиме блокировка устройства будет снята, когда давление в системе снизится на 1 бар ниже значения $P_{пред}$.

9 Техническое обслуживание

В процессе эксплуатации изделие не требует технического обслуживания. Для длительной и бесперебойной работы устройства соблюдайте указания и рекомендации данного Руководства.

Периодически, примерно раз в полгода, рекомендуется проводить внешний осмотр изделия на предмет выявления механических повреждений корпуса, защитной крышки и электропроводки, а также проверять чистоту фильтрующих изделий, например, сетки, на входном отверстии всасывающей магистрали (при эксплуатации частотного преобразователя в системе водоснабжения с поверхностным насосом) или в зоне всасывания (при использовании скважинного насоса).

10 Транспортирование и хранение

Транспортировка изделия, упакованного в тару (индивидуальную упаковку), осуществляется крытым транспортом любого вида, обеспечивающим сохранность изделия, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта. При транспортировке должна быть исключена возможность повреждения изделия внутри транспортного средства.

Если планируется прекращение эксплуатации устройства на длительное время, полностью слейте воду из системы и отключите изделие от электропитания.

Если в системе возможно замерзание воды, демонтируйте изделие, очистите и поместите его на хранение. Храните изделие в сухом отапливаемом помещении при температуре от +1 до +40 °С вдали от нагревательных приборов, избегая попадания на него прямых солнечных лучей.

11 Утилизация

Изделие не должно быть утилизировано вместе с бытовыми отходами. Возможные способы утилизации изделия необходимо узнать у местных коммунальных служб. Упаковка изделия выполнена из картона и может быть переработана.

12 Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Возможные причины	Способы диагностики и устранения неисправности
Частотный преобразователь не включается (дисплей не активен)	Отсутствует напряжение в электрической сети (точке подключения)	Проверьте напряжение в питающей сети, состояние и исправность защитных устройств и выключателей
	Обрыв питающего кабеля	Проверьте целостность питающего кабеля и качество подключения жил кабеля к клеммам частотного преобразователя
	Неправильное электрическое подключение	Проверьте, что порядок подключения жил кабелей соответствует схеме на рис. 5. Если на клеммы МОТОР подавалось сетевое напряжение, обратитесь в Сервисный центр
	Неисправность платы	Обратитесь в Сервисный центр
Частотный преобразователь не запускает насос (дисплей активен, частота $F = 0$ Гц)	Давление в системе выше $P_{\min}$	Частотный преобразователь запустит насос при снижении давления ниже $P_{\min}$. При необходимости увеличьте значение $P_{\min}$
	Срабатывание защиты от недобора давления («Проблема $P_{\max}$ ») при отключенном датчике потока (СЕНСОР ВЫКЛ.)	После срабатывания защиты от недобора давления частотный преобразователь в первый раз запустит насос при снижении давления ниже $P_{\text{сух}}$. Проверьте, что насос создает рабочее давление. При необходимости уменьшите рабочее давление $P_{\max}$, увеличьте $P_{\text{сух}}$ или увеличьте задержку на выключение «ЗАДЕРЖКА $P_{\max}$ »
	Водоразбор до частотного преобразователя	Не используйте точки водоразбора до частотного преобразователя. Водоразбор до частотного преобразователя приводит к неправильной работе устройства и может стать причиной его выхода из строя

<i>Неисправность</i>	<i>Возможные причины</i>	<i>Способы диагностики и устранения неисправности</i>
Давление в системе не поднимается выше 0 в автоматическом режиме управления (дисплей активен, частота $F > 0$ Гц)	Повреждение кабеля насоса	Проверьте целостность кабеля насоса и качество подключения жил кабеля к клеммам частотного преобразователя
	Наличие воздуха в рабочей камере насоса или в системе	Проверьте, что при запуске в ручном режиме насос создает равномерный водяной поток во всех точках водоразбора
	Неисправность насоса	Проверьте работоспособность насоса (подключите электронасос напрямую к электросети). Устраните неисправность или замените насос
	Утечка в системе	Проверьте герметичность напорной (всасывающей) магистрали и исправность обратного клапана. Убедитесь в качестве соединений труб, фитингов, запорной и регулирующей арматуры в распределительной магистрали
	Неисправность платы	Обратитесь в Сервисный центр
Давление в системе ниже рабочего $P_{\max}$ (дисплей активен, частота $F > 0$ Гц)	Недостаточная рабочая характеристика насоса или снижение параметров со временем	Убедитесь, что насос создает требуемое рабочее давление в ручном режиме. При необходимости замените насос или снизьте значение $P_{\max}$ для корректной работы устройства
	Пониженное напряжение в питающей сети	Проверьте напряжение в питающей сети. При частых случаях снижения напряжения рекомендуется установить стабилизатор
	Утечка в системе	Проверьте герметичность напорной (всасывающей) магистрали и исправность обратного клапана. Убедитесь в качестве соединений труб, фитингов, запорной и регулирующей арматуры в распределительной магистрали
Колебания давления в системе	Недостаточное давление воздуха в гидроаккумуляторе	Проверьте, что давление воздуха в гидроаккумуляторе стабильно и примерно на 10% ниже давления включения насоса $P_{\min}$
	Недостаточная пропускная способность системы	Проверьте состояние системы фильтрации при необходимости проведите обслуживание
	Неподходящие параметры ПИД-регулятора	Измените настройки коэффициентов ПИД-регулятора (см. рекомендации в табл. 2)

<i>Неисправность</i>	<i>Возможные причины</i>	<i>Способы диагностики и устранения неисправности</i>
Просадка давления в начале водоразбора или неравномерное смешивание горячей и холодной воды	Большая разница между рабочим давлением $P_{\max}$ и давлением включения насоса $P_{\min}$	Уменьшите разницу между рабочим давлением $P_{\max}$ и давлением включения насоса $P_{\min}$
Повышенный рабочий ток электронасоса	Пониженное напряжение в сети	Проверьте напряжение в питающей сети. При частых случаях снижения напряжения рекомендуется установить стабилизатор
	Неисправность обратного клапана в напорной (всасывающей) магистрали	Проверьте герметичность обратного клапана в напорной (всасывающей) магистрали. При необходимости замените обратный клапан
	Снижение характеристик насоса, износ рабочих колес	Убедитесь, что характеристики насоса соответствуют его паспорту. При необходимости проведите обслуживание или замену насоса
Частотный преобразователь не отключает насос после прекращения водоразбора	Утечка в системе	Убедитесь в качестве соединений труб, фитингов, запорной и регулирующей арматуры в распределительной магистрали
	Засор или заклинивание встроенного обратного клапана	Проверьте свободный ход обратного клапана во входном патрубке (см. рис. 1 поз. 1). При необходимости выполните очистку
	Неисправность датчика потока	Обратитесь в Сервисный центр
Частотный преобразователь отключает насос в процессе водоразбора	Срабатывание защиты насоса от работы в режиме «сухого хода»	Проверьте наличие воды во всасывающей магистрали (источнике) и открытие запорной арматуры до частотного преобразователя
	Засор или заклинивание встроенного обратного клапана	Проверьте свободный ход обратного клапана во входном патрубке (см. рис. 1 поз. 1). При необходимости выполните очистку
	Неисправность датчика потока	Обратитесь в Сервисный центр
Частотный преобразователь включает насос при отсутствии водоразбора	Утечка в системе	Убедитесь в качестве соединений труб, фитингов, запорной и регулирующей арматуры в распределительной магистрали
	Недостаточное давление воздуха в гидроаккумуляторе	Проверьте, что давление воздуха в гидроаккумуляторе стабильно и примерно на 10% ниже давления включения насоса $P_{\min}$
	Неисправность датчика давления	Обратитесь в Сервисный центр

13 Гарантийные обязательства

Изготовитель несёт гарантийные обязательства в течение 12 (двенадцати) месяцев от даты продажи изделия через розничную сеть.

Срок службы изделия составляет 5 (пять) лет с момента начала эксплуатации.

В течение гарантийного срока Изготовитель бесплатно устраняет дефекты, возникшие по его вине, или производит обмен изделия при условии соблюдения Потребителем правил эксплуатации.

Гарантия не предусматривает возмещения материального ущерба или травм, возникших в результате неправильного монтажа и эксплуатации.



ВНИМАНИЕ!

Гарантийные обязательства не распространяются:

- на неисправности, возникшие в результате несоблюдения Потребителем требований настоящего Руководства по монтажу и эксплуатации, неправильного гидравлического и электрического подключений, ввода в эксплуатацию;
- на механические повреждения, вызванные внешним ударным воздействием, небрежным обращением, либо воздействием отрицательных температур окружающей среды;
- на неисправности, возникшие в результате перегрузок, например, перепада давления или гидроудара в системе водоснабжения, работы с повышенным током. К безусловным признакам перегрузки относятся: механические повреждения патрубков (деформация, трещины, вздутые поверхности), следы подгорания контактов, потемнение или оплавление печатной платы, электронных компонентов;
- на изделия, подвергшиеся самостоятельной разборке, ремонту или модификации;
- на изделия с сильным внешним и внутренним загрязнением.

**Гарантия не действует без предъявления
заполненного гарантийного талона!**