ERMANGIZER™

КОНТРОЛЛЕР НАСОСА

ERG-220-05R



Торговая марка

ERMANGIZER™

Руководство по эксплуатации

Екатеринбург, 2026

Версия документа 1.2
Версия программного обеспечения 07.26
Дата выпуска
01.09.2026

Благодарим вас за выбор контроллера насоса ЭРМАНДЖАЙЗЕР!

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит рекомендации и требования к установке и обслуживанию контроллера насоса (далее: контроллер, прибор, ERG) ERG-220-05R. Прочитайте настоящее Руководство перед тем, как работать с преобразователем, и сохраните его для дальнейшего использования.

В случае возникновения вопросов по монтажу, настройке или эксплуатации контроллера, пожалуйста, обращайтесь к изготовителю оборудования.

ООО Конструкторское Бюро «АГАВА»,
620144 Екатеринбург, ул. Верещагина, 6а.
Тел.: +7 (343) 381-01-92.

Техподдержка: vfd@erman.ru
Тел.: +7 800-200-16-32.

Официальный сайт КБ «АГАВА»: https://www.kb-agava.ru

LUNDA

Официальный сайт ЭРМАНДЖАЙЗЕР: www.ermangizer.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ 4
2 СХЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ 4
3 ПРЕИМУЩЕСТВА ERG-220-05R 5
4 ФУНКЦИИ ERG-220-05R 5
4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 5
5 ОПИСАНИЕ РЕЖИМОВ И ФУНКЦИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 6
6 КОМПЛЕКТАЦИЯ И УПАКОВКА 9
7 УСТАНОВКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ 9
8 ПОДКЛЮЧЕНИЕ 10
8.1 Назначение клемм контроллера насоса 10
8.2 Подключение и отключение силовых кабелей 11
8.3 Подключение цепей управления 13
8.4 Устройства защиты 15
9 РАБОТА С КОНТРОЛЛЕРОМ 16
9.1 Органы управления и индикации 16
9.2 Изменение параметров 17
9.3 Структура меню 17
9.4 Список параметров меню и их описание 18
9.5 Аварийные ситуации 22
10 ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 23
11 ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ 24
12 ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, МАССА 24
ПРИЛОЖЕНИЕ А 25
Автополив 25
Настройка реле времени 29
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 30
Подпитка системы водоснабжения 30
ПРИЛОЖЕНИЕ В 31
«Каскад». Работа с двумя (тремя) насосами 31
ПРИЛОЖЕНИЕ Г 32
Протокол MODBUS RTU 32

©LUNDA

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Контроллер ERG-220-05R предназначен для управления однофазными погружными и поверхностными насосами.

ERG-220-05R не работает с насосами со встроенной автоматикой, с плавным пуском, с защитой от низкого напряжения, а также с винтовыми и некоторыми колодезными насосами.

2 СХЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Схема автоматизации системы водоснабжения загородного дома, коттеджа и фермерского хозяйства приведена на рисунке 2.1.

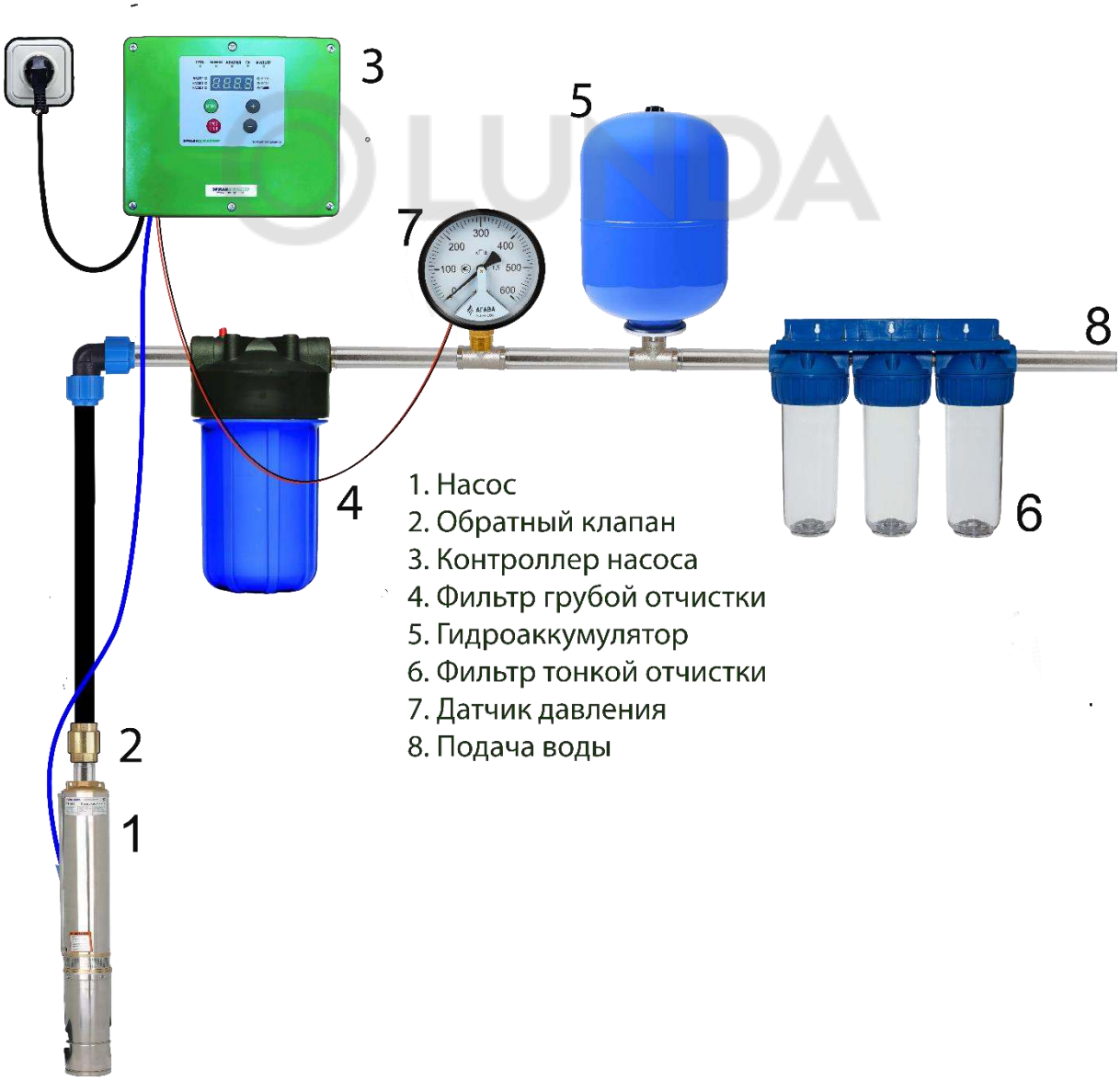


Рисунок 2.1 – Схема автоматизации системы водоснабжения.

3 ПРЕИМУЩЕСТВА ERG-220-05R

- ✓ Плавный пуск и останов насоса
- ✓ Защита от заклинивания двигателя (программная)
- ✓ Защита от сухого хода насоса (программная)
- ✓ Защита от высокого напряжения питающей сети (выше 260 В)
- ✓ Защита от короткого замыкания в цепи питания насоса
- ✓ Защита от перегрева
- ✓ Автоматическое восстановление работы после срабатывания защит
- ✓ Дублирование датчика давления для исключения аварийных ситуаций
- ✓ Подключение датчиков протечки до 6 шт.

4 ФУНКЦИИ ERG-220-05R

- ✓ Поддержание постоянного давления воды регулированием скорости вращения насоса
- ✓ Двухзонный автополив (подробнее в ПРИЛОЖЕНИИ А)
- ✓ Подпитка в системе теплоснабжения (подробнее в ПРИЛОЖЕНИИ Б)
- ✓ Работа с фильтрами «Обратный осмос»
- ✓ Сигнализация о падении давления воздуха в гидроаккумуляторе
- ✓ Каскадное включение насосов (подробнее в ПРИЛОЖЕНИИ В)

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

Мощность двигателя	1,5 / 2,2 / 2,6 кВт
Ток двигателя, не более	9,6 / 11,5 / 14,6 А
Напряжение сети	Однофазное 230 В
Напряжение двигателя	220 В
Насосы	Однофазные
Диапазон выходной частоты	0–50 Гц
Режим «Автополив»	Есть, двухканальный
Выносной датчик давления	0,6; 1,0; 1,6 МПа (4–20 мА)
Дополнительный линейный вход	4–20 мА
Дискретный вход «сухой контакт»	3 шт.
Релейный выход	Реле 220 В, 5 А для клапанов автополива, 2 шт.
Интерфейс RS-485	Протокол MODBUS RTU
Облачный сервис AgavaCloud	Через сетевой шлюз АГАВА СК-01
Класс защиты корпуса	IP55
Температура окружающей среды	-10 ˚С ... +40 ˚С
Влажность	Не более 80%, без образования конденсата

5 ОПИСАНИЕ РЕЖИМОВ И ФУНКЦИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Функция «Смарт старт»

Функция «Смарт старт» предназначена для гарантированного пуска двигателя при любых условиях, диаграмма на рисунке 5.1.

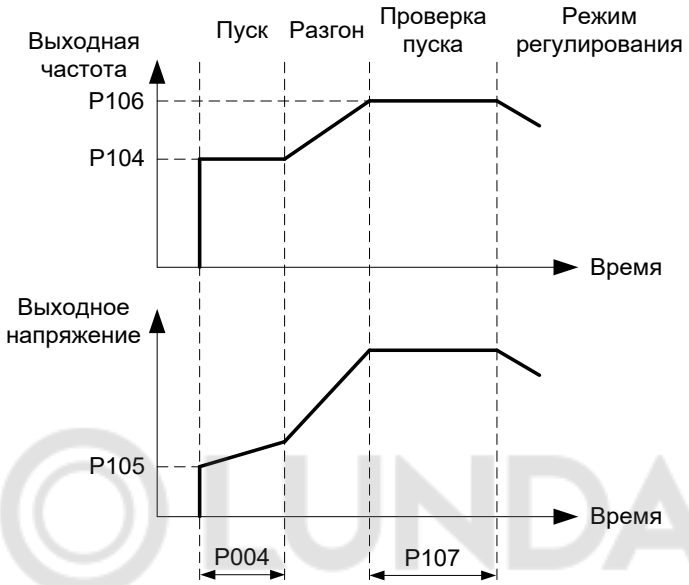


Рисунок 5.1 – Диаграмма работы контроллера в режиме пуска

Режим «Работа»

В режиме «Работа» контроллер подаёт на насос напряжение с частотой, необходимой для обеспечения требуемого давления в системе водоснабжения. Регулирование происходит по сигналу датчика давления. В этом состоянии мигает точка после первого символа дисплея.

«Спящий режим»

Функция предназначена для полного отключения двигателя при отсутствии расхода воды. В этом состоянии постоянно горит точка после первого символа дисплея. По достижении заданного давления (уставки) включается таймер **P110**, после чего контроллер снижает скорость насоса до минимальной **P103**, если при этом давление не снизилось более чем на **P111**, включается таймер **P112**, по истечении которого контроллер переходит в «Сон». В спящем режиме КПН постоянно контролирует давление воды и при отклонении его на величину, большую чем заданно параметром **P115**, запускает двигатель и переходит в режим регулирования.

«Стоп протечка»

- Защита от протечек в системе водоснабжения срабатывает по сигналам внешних датчиков.
- Остановка насоса, если он работает непрерывно дольше времени, заданного параметром P144.
- В случае обнаружения протечки в правом нижнем углу дисплея начинает мигать точка (только индикация). Параметры P108 и P109.

Защита от падения давления в системе теплоснабжения

Защита от падения давления в системе теплоснабжения (автоподпитка) обеспечивается путем подачи носителя со стабильным давлением из системы ХВС через редуктор в систему ТС. При этом значение давления в системе ТС настраивается из меню.

Программируемые реле

Программируемые реле (2 шт.) предназначены для коммутации цепей исполнительных элементов, в том числе клапанов и насосов автополива, для удаленной сигнализации состояния контроллера.

Функция «Автополив»

ERG-220-05R позволяет осуществлять двухзонное дождевание газона и капельное орошение посадок. Процесс полива происходит по расписанию, настраиваемому из меню. Описание и настройка параметров автополива приведены в ПРИЛОЖЕНИИ А.

Функция «Каскад»

Контроллер может управлять несколькими насосами (основной и два дополнительных), подключенными по схеме «Каскад». В этом режиме только один насос регулируется частотой, остальные насосы работают в режиме включения и выключения (50 Гц). Параметры P118, P120. ПРИЛОЖЕНИЕ В.

Функция «Неудачный пуск насоса»

Контроллер запомнит фактическое давление на момент запуска насоса и, если это давление не увеличится на давление, заданное в параметре P116, в течение времени P107, остановит насос и выведет сообщение E FA. Функция призвана остановить подачу воды в случае прорыва водопровода или заклинивания датчика давления, P116 = 0 отключает функцию.

Функция «Сухой ход»

Защита насоса от работы в отсутствии воды. Контроллер останавливает насос при условии, что текущее давление не превысило порог P113 в течение времени P114, при этом выдаёт код ошибки E SH, авария сбрасывается кнопкой «Стоп». Автоматический сброс E SH включается при P203 = 2, прибор перезапустится 10 раз через 10 сек., 1, 5, 15, 30 мин, 1, 2, 4, 8 и 16 часов.

В некоторых случаях, при большом расходе, требуется отключить функцию E SH, для этого в параметре P113 установите 0.

Сигнализация о падении давления воздуха в гидроаккумуляторе

При низком давлении воздуха в гидроаккумуляторе вода начинает пульсировать (давление меняется). Контроллер измеряет скорость изменения давления и при превышении значения P140 за время P141 выдаёт уведомление о проблемах в работе системы из-за низкого давления – E PH.

Сигнализация о засорении фильтра грубой очистки воды

Диагностика состояния фильтра грубой очистки осуществляется путем сравнения значений давления воды до и после фильтра, если разница давлений более P142, в течении времени P143 – контроллер выдаёт сообщение E Pd.

Работа с двумя датчиками давления

При отказе одного из датчиков ERG продолжит работу, на экране будет уведомление о отказавшем датчике, для включения – P124 = 3.

Подпитка в системе теплоснабжения

Подпитка осуществляется за счет соединения трубопровода холодной воды с коллектором обратной воды системы теплоснабжения. Чтобы исключить превышение давления воды в системе ТС устанавливается редуктор. При такой схеме нет необходимости в монтаже дополнительного датчика давления и электромагнитного клапана. Подробнее в ПРИЛОЖЕНИИ Б.

LUNDA

Работа с фильтрами «Обратный осмос»

Настройки ERG-220-05R позволяют учитывать специфику работы с обратным осмосом, а именно, необходимость поддержания высокого давления при малом расходе. Параметры P009 и P010.

Подключение к облачному сервису

Подключение к облачному сервису AgavaCloud осуществляется по интерфейсу RS-485 через сетевой шлюз АГАВА СК-01. Протокол – MODBUS RTU (ПРИЛОЖЕНИЕ Г).

AgavaCloud позволяет в реальном времени контролировать работу ERG-220-05R, передавать команды управления и настраивать параметры прибора.

6 КОМПЛЕКТАЦИЯ И УПАКОВКА

Проверьте соответствие полученной модели заказу по обозначению на шильдике, который расположен на корпусе с правой стороны. Внешний вид шильдика должен соответствовать рисунку 6.1.

Расшифровка обозначения модели ERG:





Рисунок 6.1 – Шильдик изделия

Проверьте ERG на предмет внешних повреждений.
Не устанавливайте поврежденный ERG, обратитесь к поставщику.
Проверьте комплектность поставки по сопроводительным документам.

Комплект поставки:

- ERG-220-05R – 1 шт.;
- Руководство «Быстрый старт» – 1 шт.;
- Кабель подключения манометра АДМ-100.3 – 1 шт.

© LUNDA

7 УСТАНОВКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ

● Для обеспечения надлежащего охлаждения устанавливайте контроллер на вертикальную стену в вертикальном положении с минимально необходимыми зазорами, как показано на рисунке 7.1.

● Обеспечьте принудительное охлаждение ERG дополнительным вентилятором при температуре окружающей среды выше 40 ˚С.

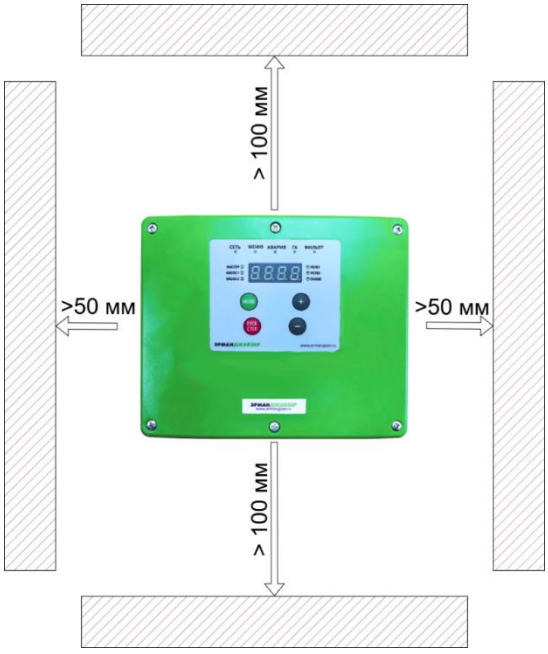


Рисунок 7.1 – Необходимые зазоры

● Накройте прибор чехлом во время установки для защиты его от пыли и металлической стружки. Снимите чехол после установки.

● Не устанавливайте контроллер в местах, подвергающихся воздействию прямых солнечных лучей.



● Устанавливайте прибор только на негорючей поверхности.

● Не устанавливайте ERG, если в помещении возможно наличие взрывоопасных воздушных взвесей и газов.



● Не устанавливайте контроллер в помещениях с повышенной влажностью, не прикасайтесь к прибору влажными руками.

● Производите обслуживание контроллера только после разряда конденсаторов. Индикатор должен погаснуть, время разряда 10 мин.

8 ПОДКЛЮЧЕНИЕ

8.1 Назначение клемм контроллера насоса

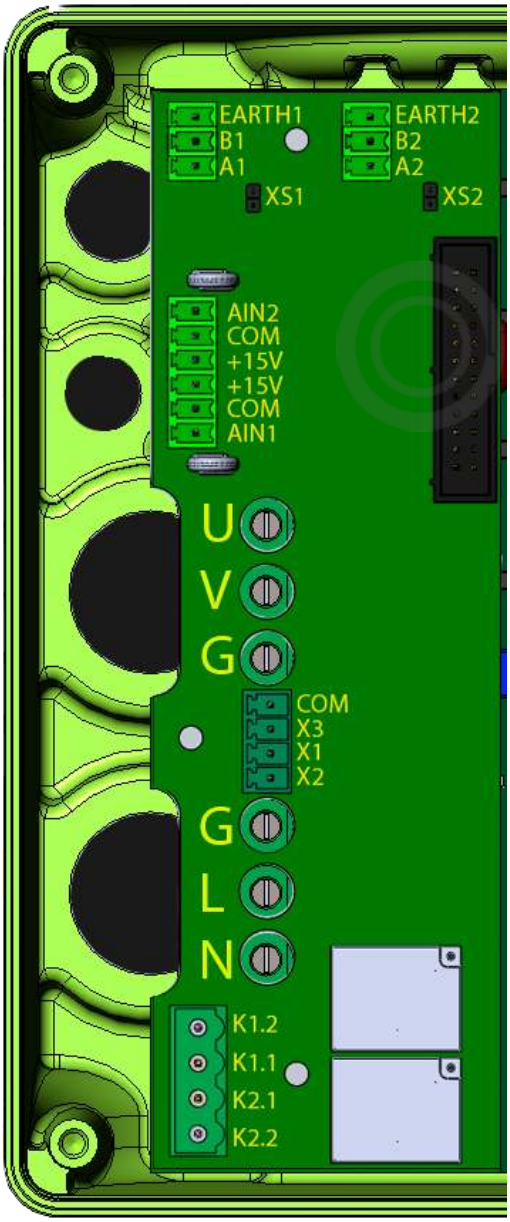


Рисунок 8.1 – Расположение клемм контроллера

Таблица 2 – Назначение клемм контроллера

Силовые клеммы		
Клемма	**Назначение**	
L, N	Сетевое электропитание ~220 В, 50 Гц	
G	Заземление	
U, V	Насос / Однофазный двигатель ~220 В, 0–50 Гц	
Клеммы управления		
Клемма	**Назначение**	**Функция**
A1	Интерфейс RS-485 № 1	Положительный провод RS-485 №1(A)
B1		Отрицательный провод RS-485 №1(B)
EARTH1		Общий провод RS-485 №1
A2	Интерфейс RS-485 № 2	Положительный провод RS-485 №2(A)
B2		Отрицательный провод RS-485 №2(B)
EARTH2		Общий провод RS-485 №2
X1, X2, X3	Дискретные входы	Программируемые дискретные входы
+15 V	Источник питания +15 В	Выход +15 В, 100 мА
COM		Общий провод дискретных входов и источника +15 В
AIN1	Линейный вход	Токовый вход датчика давления. Ток 4–20 мА, $R_{вх}$ = 100 Ом
AIN2		Токовый вход датчика давления. Ток 4–20 мА, $R_{вх}$ = 100 Ом
K1.1, K1.2	Релейный выход 1	Программируемый дискретный выход 1 (в т. ч. на полив)
K2.1, K2.2	Релейный выход 2	Программируемый дискретный выход 2 (в т. ч. на полив)

8.2 Подключение и отключение силовых кабелей

Подключите силовые цепи к контроллеру по схеме, представленной на рисунке 8.2. Расположение клемм прибора приведено на рисунок 8.1.



© LUNDA

- Для защиты электрооборудования от грозовых разрядов на вводе в здание рекомендуется устанавливать УЗИП класса 1+2, например, «Грозостоп».
- Розетка ~220 В подключения контроллера должна иметь контакт заземления
- Площадь поперечного сечения заземляющего провода должна быть не менее 2,5 мм2.
- Сопротивление заземления должно быть не более 10 Ом.
- Заземлите двигатель отдельным проводом
- Не подключайте цепи питания 230 В к клеммам U и V
- Отключите питание и дождитесь, пока погаснет индикаторная панель прибора. Разрядка конденсаторов может занять до 10 минут.
- Проверьте соответствие напряжения сети и номинального напряжения питания контроллера
- Не подключайте двигатель при работающем контроллере.

Рисунок 8.2 – Подключение силовых цепей

Поперечное сечение кабеля и номинальные значения токов коммутационных аппаратов должны быть выбраны в соответствии с таблицей 3 и 4.

В таблице 3 приведена длина кабеля от насоса до контроллера.

Таблица 3 – Сечения кабеля для подключения насоса (от ERG до насоса)

Максимальная (полная – P1) мощность насоса, кВт.	Номинальная (полезная – P2) мощность насоса кВт	Номинальный ток насоса, А	Автоматический выключатель, А	Сечение фазы, мм2			
				1,5	2,5	4	6
				Длина кабеля, м			
0,75	0,5	3,5	16	90	150	250	
1,2	0,75	5,5		50	90	150	230
1,5	1,2	6,8		35	75	130	190
2,2	1,5	9,6		30	60	100	150
2,6	2,3	12,6		25	55	90	135

LUNDA

В таблице 4 приведена длина наращивающего кабеля.

Таблица 4 – Сечения для удлинения кабеля насоса (от заводского кабеля до ERG)

Максимальная (полная – P1) мощность насоса, кВт.	Номинальная (полезная – P2) мощность насоса кВт	Номинальный ток насоса, А	Автоматический выключатель, А	Сечение фазы, мм2			
				1,5	2,5	4	6
				Длина кабеля, м			
0,75	0,5	3,5	16	30	50	80	120
1,2	0,75	5,5		20	30	50	80
1,5	1,2	6,8		15	25	40	60
2,2	1,5	9,6		10	20	35	50
2,6	2,3	12,6		10	20	30	45

Силовые клеммы прибора рассчитаны на подключение провода до 2,5 мм^2, поэтому для кабеля с сечением более 2,5 мм^2 может потребоваться использование клеммной коробки.

8.3 Подключение цепей управления

Длина сигнальных кабелей не должна превышать 10 м. Сигнальные цепи должны пересекать силовые под прямым углом, а на параллельных участках не должны быть ближе 50 см. Экраны необходимо заземлить, как показано на рисунках 8.2 и 8.4.

Типовые схемы подключения датчиков давления, рисунки 8.2–8.7.

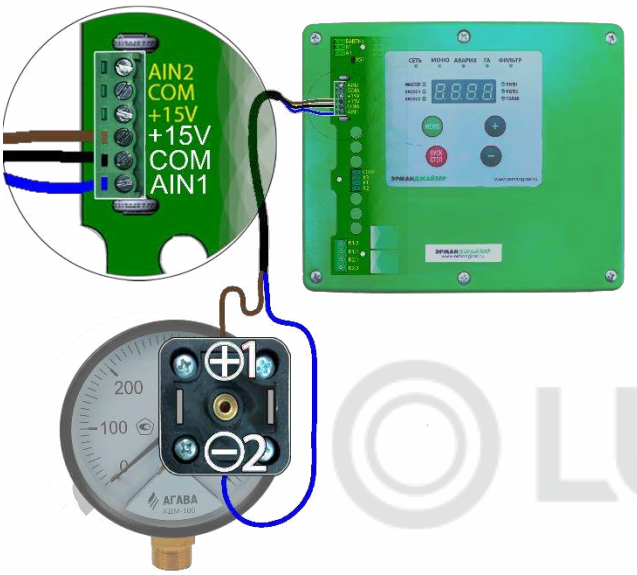


Рисунок 8.2 – Подключение датчика давления АДМ100.3



Рисунок 8.3 – Подключение датчика давления ERG-ADT

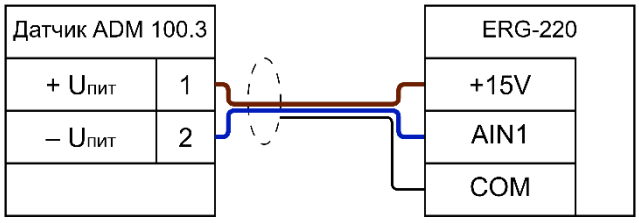


Рисунок 8.4 – Схема подключение датчика АДМ100.3

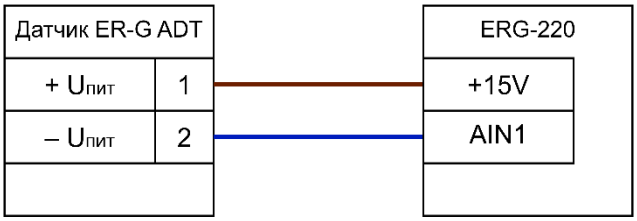


Рисунок 8.5 – Схема подключение датчика давления ERG-ADT

При подключении двух датчиков предельные значения датчиков должны быть одинаковыми.

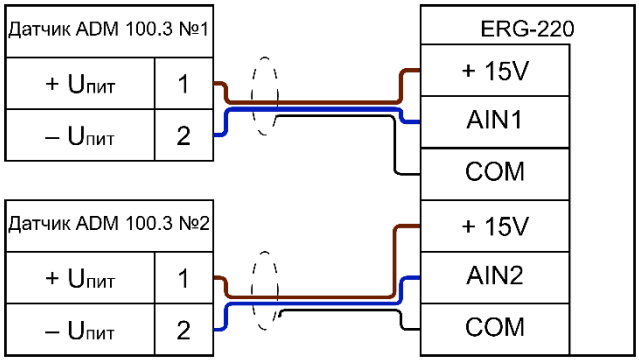


Рисунок 8.6 – Схема подключения двух датчиков давления АДМ100.3

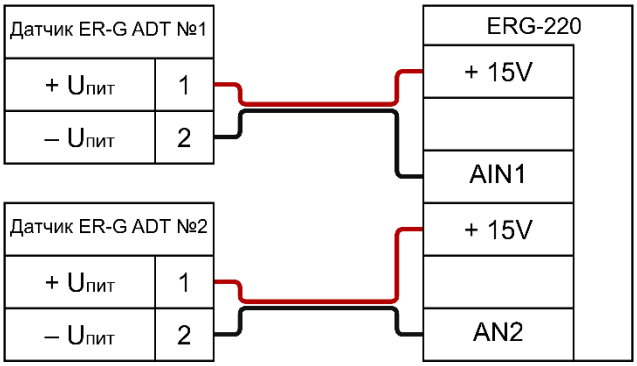


Рисунок 8.7 – Схема подключения двух датчиков ERG-ADT

Типовые схемы подключения цепей управления.

Подключение внешнего датчика протечки (рис. 8.9), датчика дождя или датчика уровня емкости капельного полива (рис. 8.10, 8.11).

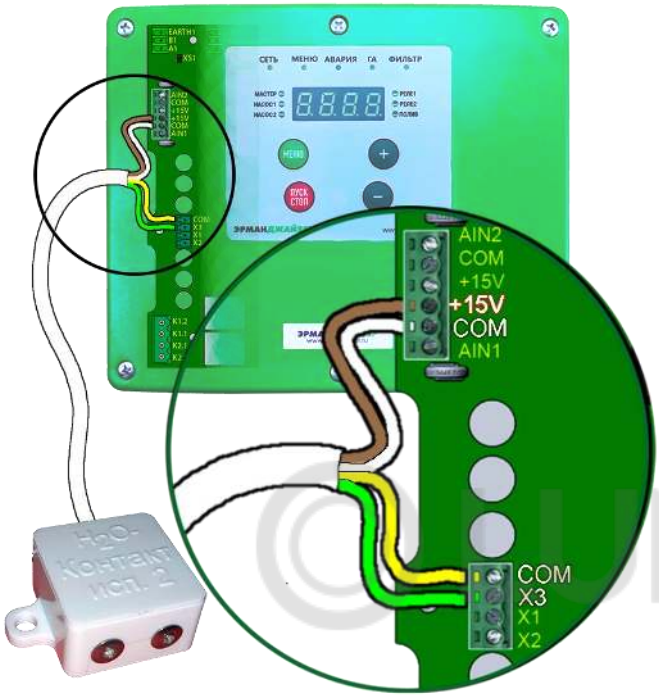


Рисунок 8.9 – Подключение датчика протечки H2O исп. 2

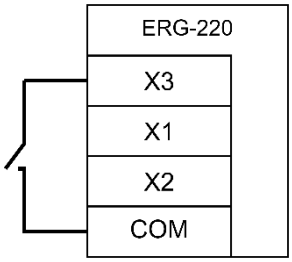


Рисунок 8.10 – Подключение «сухой контакт»

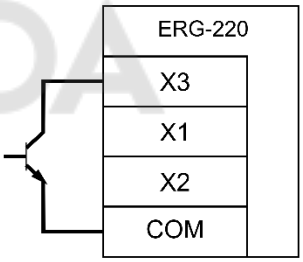


Рисунок 8.11 – Подключение «открытый коллектор»

Подключение релейных выходов.

Схема подключения релейных выходов на примере клапанов полива, рисунок 8.12.

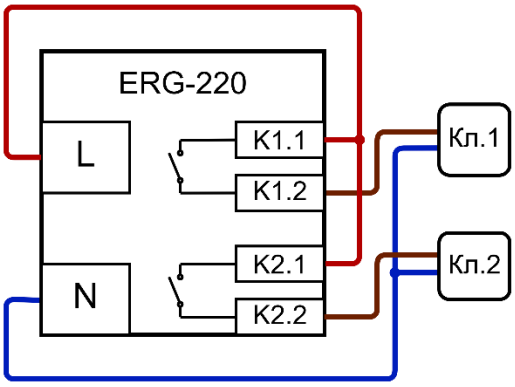


Рисунок 8.12 – Схема подключения электромагнитных клапанов авто полива

8.4 Устройства защиты

- Для дополнительной защиты от ВЧ-помех рекомендуется:
  - ·установить сетевой ЕМС-фильтр на входе питания (это снижает распространение ВЧ-помех от ШИМ);
  - ·использовать моторный дроссель, например EA-IC-13A, особенно при длинном кабеле на двигатель (более 100 м).



- Для защиты от грозовых разрядов рекомендуется перед контроллером установить УЗИП – устройство защиты от импульсного перенапряжения.

- Для защиты от высокого напряжения рекомендуется применить реле контроля напряжения.

Рисунок 8.13 – Подключение ЭМИ-фильтра

9 РАБОТА С КОНТРОЛЛЕРОМ

9.1 Органы управления и индикации



Рисунок 9.1 – Панель управления



Рисунок 9.2 – Индикация спящего режима

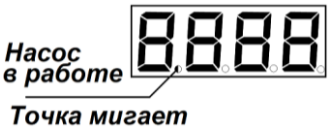


Рисунок 9.3– Индикация работы насоса



Рисунок 9.4 – Индикация протечки

Индикаторы панели управления

СЕТЬ – питание ~ 230В.
МЕНЮ – режим просмотра и изменения параметров контроллера.
АВАРИЯ – отклонение от заданных параметров.
ГА – неправильное давление воздуха в гидроаккумуляторе.
ФИЛЬТР – разные показания датчиков давления.
МАСТЕР – резерв.
НАСОС 1 – дополнительный насос 1 в работе.
НАСОС 2 – дополнительный насос 2 в работе.
РЕЛЕ 1 – индикатор горит, если для реле 1 установлено расписание, индикатор мигает, если реле в работе.
РЕЛЕ 2 – индикатор горит, если для реле 2 установлено расписание, индикатор мигает, если реле в работе.
ПОЛИВ – индикатор отмечает день при настройке расписания реле.

Клавиатура панели управления



ПУСК / СТОП: начало работы / остановка, вкл и выкл работы контроллера.



МЕНЮ: краткое нажатие – вход в меню и параметры контроллера;
нажатие с удержанием (2 сек.)– выход из параметра и меню.



Кнопка увеличения: изменение параметра или переход к следующему параметру.



Кнопка уменьшения: изменение параметра или переход к следующему параметру.

Дисплей

Дисплей имеет два режима работы: индикация текущего давления и отображение частоты работы насоса.

При значении параметра P008 = 0 контроллер отображает текущее давление, а при нажатии кнопок «+» или «–» изменяет задание давления (уставку), после возвращает отображение текущего давления. В этом режиме левая точка дисплея мигает во время работы насоса, горит в режиме сна и отсутствует, когда контроллер остановлен.

При значении параметра P008 = 1 контроллер отображает частоту вращения насоса, а при нажатии кнопок «+» или «–» контроллер меняет параметры циклически.

Список отображаемых параметров при P008 = 1 приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Отображаемые параметры контроллера

Первый символ	Описание
F	Текущая частота на выходе ERG
d	Давление датчика
У	Уставка по давлению
t	Температура силового модуля
c	Ток насоса
U	Входное напряжение

9.2 Изменение параметров

Для перехода в режим редактирования кратковременно нажмите кнопку **МЕНЮ**. Выбор параметра и его значения производится клавишами «+» и «–». Для выхода из режима редактирования параметров удерживайте клавишу **МЕНЮ** в течение двух секунд.

9.3 Структура меню

Меню состоит из двух разделов: «Общие настройки» (**P099 = 0**) и «Расширенные настройки» **(P099 = 1**). Последний позволяет производить тонкую настройку контроллера. Вернуться к заводским настройкам можно с помощью пункта меню **P199**.
Список параметров меню и их описание приведены в таблице 6.

9.4 Список параметров меню и их описание.

Таблица 6 – Параметры меню контроллера

Общие настройки				
№	**Параметр**	**Описание**	**Диапазон**	**Заводские значения**
P001	Уставка давления, кгс/см^2	Задает требуемое давление воды в системе водоснабжения	0–**P006**	3.00
P002	Коэффициент пропорциональности	Коэффициент пропорциональной составляющей ПИ-регулятора. Слишком большое значение может привести к потере устойчивости системы и возникновению автоколебаний (для снижения колебаний – уменьшить)	0–10	5
P003	Время интегрирования, с	Интегральная составляющая ПИ-регулятора. Слишком малое значение может привести к автоколебаниям	0.1–10	2
P004	Длительность пуска, с	Задает длительность процедуры пуска двигателя. В начальный момент ERG подает на насос напряжение P105 с частотой P104. Далее за время P004 напряжение повышается до 100% при частоте P104. При P004 = 0 – насос стартует с нулевой частоты и переходит в регулирование.	0–30	3
P005	Аварийный порог давления, кгс/см^2	Задает давление, при котором формируется сигнал аварии E P1 – «Высокое давление»	0–**P006**	5.40
P006	Предел датчика давления, кгс/см^2	Задает предельное значение шкалы датчика давления	1–16.0	6.0
P008	Режим главного меню	0: отображается текущее давление, а при нажатии + / - меняет значение уставки 1: отображает текущую частоту, а при нажатии + /- отображает текущее давление, уставку, температуру ERG, ток насоса и напряжение сети.	0–1	0
P009	Мягкий старт	Для обратного осмоса. Исключает резкие удары по мембране. 0: выкл. 1: вкл.	0–1	0
P010	Коррекция ошибки ПИ-регулятора	Уменьшает статическую ошибку ПИ регулятора. 0: выкл. 1: вкл.	0–1	0
P011	Погрешность поддержания давления, кгс/см^2	Максимальное отклонение давления от уставки в установившемся режиме	0–1	0.1
P099	Код уровня доступа	0: доступ только к общим настройкам 1: доступ к расширенным настройкам 2: доступ к заводским настройкам	0–2	0

Таблица 6 (продолжение)

Расширенные настройки (для входа установите P099 =1)				
№	**Параметр**	**Описание**	**Диапазон**	**Заводские значения**
P100	Режим работы.	*При входе в меню* **P100** *насос будет остановлен* 0: режим регулирования давления 1: режим ручного задания частоты 2: режим задания частоты по RS-485 3: режим задания частоты от аналогового входа. *Канал задания выбирается в* **P124**	0–3	0
P101	Частота в режиме ручного задания частоты, Гц	Задает частоту вращения двигателя для режима ручного задания частоты (см. параметр **P100**)	0–**P102**	**P102**
P102	Верхний предел частоты, Гц	Ограничивает максимальную частоту, с которой ERG работает на двигатель	0–50.0	50.0
P103	Нижний предел частоты, Гц	Ограничивает минимальную частоту, с которой ERG работает на двигатель	0–50.0	25.0
P104	Пусковая частота, Гц	Задает начальную частоту пуска ERG (рис. 2)	0–60.0	50.0
P105	Начальное напряжение пусковой частоты, %	Задает напряжение, подаваемое на насос в начальный момент пуска	0–100	50
P106	Частота проверки пуска двигателя, Гц	Задает частоту, до которой разгоняется двигатель во время процедуры проверки запуска (рис. 2)	0–50.0	50.0
P107	Время ожидания пуска двигателя, с	Задает время проверки запуска двигателя. Если по окончании этого времени не будет зарегистрировано изменение давления воды, то формируется ошибка E FA	0–120	45
P108	Период тестирования на протечку, с	Задает период, в течение которого проверяется изменение давления в режиме сна. При падении давления на величину, превышающую **P109**, выдается сигнал наличия протечки	0–600	60
P109	Разность давлений определения протечки, кгс/см^2	Задает разность давлений, по которой определяется наличие протечки	0–**P006**	0,1 × **P006**
P110	Период тестирования расхода, с	Задает период проверки на наличие расхода воды. Если за время, заданное параметром **P112**, давление воды не изменится на величину большую, чем задано в параметре **P111**, то принимается решение о переходе в режим сна	1–600	5
P111	Разность давлений определения расхода, кгс/см^2	Задает разность давлений, по которой определяется наличие расхода воды (см. параметр **P110**)	0–**P006**	0.12
P112	Длительность тестирования, с	Задаёт интервал времени, в течение которого происходит снижение частоты, в этот же период измеряется величина, на которую снижается давление (см. параметр **P110**).	1–60	10
P113	Порог срабатывания датчика сухого хода, кгс/см^2	Задает порог давления датчика сухого хода. Для отключения защиты по сухому ходу выберите значение 0	0–**P006**	0.30
P114	Время срабатывания датчика сухого хода, с	Задает время срабатывания датчика сухого хода. Если в течение этого времени давление воды удерживается ниже **P113**, происходит остановка насоса	0–600	30
P115	Разница давления для запуска, кгс/см^2	Если давление упадет на величину большую, чем задано в этом параметре, то прибор выходит из режима сна и запускает насос	0–**P006**	0.12

Таблица 6 (продолжение)

Расширенные настройки (для входа установите P099 =1)				
№	**Параметр**	**Описание**	**Диапазон**	**Заводские значения**
P116	Разница давления для определения пуска двигателя, кгс/см^2	Если с момента пуска двигателя давление увеличилось на величину большую, чем данное значение, то считается, что пуск прошел успешно. Для отключения проверки пуска двигателя выберете значение 0	0–**P006**	0.30
P117	Способ запуска	0: запуск с панели управления 1: запуск с дискретного входа (замкнуто – «Пуск», разомкнуто – «Стоп») 2: запуск от RS-485	0–2	0
P118*	Функция дискретного выхода К1	0: выход не используется 1: авария 2: работа насоса 3: достигнута заданная частота 4: управление через Modbus 5: реле времени 6: каскад 7: работа контроллера (регулирование)	0–7	1
P119	Состояние дискретного выхода К1	0: нормально разомкнут 1: нормально замкнут	0–1	0
P120*	Функция дискретного выхода К2	0: выход не используется 1: авария 2: работа 3: достигнута заданная частота 4: управление через Modbus 5: реле времени 6: каскад 7: работа контроллера (регулирование)	0–5	2
P121	Состояние дискретного выхода К2	0: нормально разомкнут 1: нормально замкнут	0–1	0
P122	Адрес устройства MODBUS	Датчики должны быть с одним пределом	1–31	1
P123	Скорость RS485	0: 1.2 кбит/с 1: 2.4 кбит/с 2: 4.8 кбит/с 3: 9.6 кбит/с 4: 19.2 кбит/с 5: 38.4 кбит/с 6: 57.6 кбит/с	0–6	3
P124	Токовый вход	0: автоопределение – используется подключенный вход. При двух устройствах активен первый вход 1: AN1 2: AN2 3: AN1+AN2. В случае обрыва E 51 или большого тока E 52 одного датчика, работа продолжается по-другому. Если датчики рассогласовались, работа продолжится по датчику с большим значением. Если разница между AN1 и AN2 свыше **P142** в течение **P143** – формируется ошибка E Pd Датчики давления должны быть с одним пределом	0–3	0
P125	Состояние на момент включения	0: при подаче питания ERG остановлен 1: при подаче питания ERG возвращается в состояние на момент отключения 2: при подаче питания ERG запускает насос	0–2	1
P126	Отключение функции «Режим сна»	0: режим сна вкл. 1: режим сна выкл.	0–1	0

LUNDA

Таблица 6 (продолжение)

P140	Скорость изменения давления, Кг/см2*с.	Если dP/dt = 0.5, это означает, что давление возрастает на 0.5 кг/см2 за секунду.	0–1	0.5
P141	Период определения давления гидроаккумулятора, с	Если пульсация > **P140** за время **P141** – формируется сообщения E PH. **P241**=0 – откл. функции E PH и E Pd	0–60	10
P142	Рассогласование датчиков давления, %	Разница показаний датчиков AN1 и AN2	0–1	0.15
P143	Время рассогласования датчиков давления, с	Если порог **P142** будет превышен свыше этого времени – формируется сообщение E Pd	0–60	30
P144	Максимальное время непрерывной работы насоса, час	По истечении времени насос будет остановлен, а ERG выдаст код E LE, при **P144** = 0 – откл.	0–24	0
P145	Максимальное количество включений насоса в час	При превышении заданного количества включений насос будет остановлен. Контроллер выдаст код E LE, при **P145** = 0 – откл	0–90	0
P199	Сброс параметров к заводским настройкам	Для сброса параметров на заводские значения нажать и удерживать кнопку «+» до изменения значения «1» до «0»	0–1	1
		Параметры программируемых реле**		
№	**Параметр**	**Описание**	**Диапазон**	**Заводские значения**
P127	Текущее время часов в формате ЧЧ.ММ	Настройка внутренних часов	00.00–23.59	00.00
P128	Текущий день и месяц в формате ДД.ММ	Настройка дня и месяца	01.01–31.12	01.01
P129	Текущий год	Настройка года	2001–2101	2001
P130*	Управление реле времени	0: откл. 1: вкл.	0–1	0
P131	Состояние релейных выходов при аварии	0: при аварии реле продолжает работу 1: при аварии реле отключается	0–1	0
P132	Время включения канала 1 (реле K1), формат ЧЧ.ММ	Настройка времени включения реле 1	00.00–23.59	12.00
P133	Длительность работы канала 1, формат ЧЧ.ММ	Настройка длительности включенного состояния реле 1	00.00–23.59	00.15
P134	Дни включения канала 1, по дням недели	dAY 1 – понедельник dAY2 – вторник … dAY7 – воскресенье	1–7	-
P135	Время включения канала 2 (реле K2), формат ЧЧ.ММ	Настройка времени включения реле 2	00.00–23.59	12.00
P136	Длительность работы канала 2, формат ЧЧ.ММ	Настройка длительности включения реле 2	00.00–23.59	00.15
P137	Дни включения канала 2, по дням недели	dAY 1 – понедельник dAY2 – вторник … dAY7 – воскресенье	1–7	-
P138	Уставка давления при работе реле времени, кгс/см^2	При работе реле времени (полив, промывка осмоса) ERG поддерживает давление = **P138**, по завершении работы реле, переходит к давлению = **P001**. **P138** = 0 – отключает функцию	0–**P006**	0

* Для работы дискретных выходов **P118**, **P120** в режиме реле времени (значение 5) необходимо в параметре **P130** установить значение 1.

** Настройка параметров программируемых реле (необходима для автополива по расписанию) схематически изображена в ПРИЛОЖЕНИИ А.

Таблица 6 (продолжение)

Дискретные входы (для входа установите P099 =2)				
№	**Параметр**	**Описание**	**Диапазон**	**Заводские значения**
P230	Функция дискретного входа X1	1: ПУСК / СТОП (замкнут – ПУСК; разомкнут – СТОП), для вкл. – **P117=1** 4: внешняя АВАРИЯ (замкнут – СТОП), например сигнал от датчика протечки 5: блокировка пуска (замнут – СТОП), работает во всех режимах 6: выключение и блокировка канал К1 в режиме реле времени 7: выключение и блокировка канал К2 в режиме реле времени 8: выключение и блокировка К1 и К2 в режиме реле времени	0–8	1
P231	Функция дискретного входа X2			5
P232	Функция дискретного входа X3			4

9.5 Аварийные ситуации

В случае возникновения аварийных ситуаций на дисплее отображается код аварии. Сброс аварии производится автоматически или нажатием клавиши **Пуск / Стоп**. Коды аварий и реакция ERG при их возникновении приведены в таблице 8.

Таблица 7 – Коды ошибок и методы их устранения

Код	Наименование	Автоматические действия ERG	Возможные причины
E tH	Перегрев силового модуля	Перезапуск после снижения температуры на 10 °C	Нагрев силового модуля выше 90 ºC Плохая вентиляция ERG
E UL	Низкое напряжение (параметр ***P204***)	Перезапуск при восстановлении напряжения, 5 раз	Низкое напряжение питающей сети
E UH	Высокое напряжение	Перезапуск при восстановлении напряжения, 5 раз	Высокое напряжение питающей сети
E P1	Высокое давление (параметр ***P005***)	Переход в режим сна. 5 раз	1) Низкое давление воздуха в гидроаккумуляторе 2) Неисправность датчика давления
E FA	Неудачный запуск – давление не изменилось	Перезапуск через 10 сек. 5 раз.	1) Неисправность датчика давления 2) Обрыв трубопровода 3) Насос не запустился (обрыв или заклинивание, старение насоса)
E C1	Ток нагрузки больше допустимого	Перезапуск через 5 сек.	Длительное (свыше 30 сек.) превышение номинального тока ERG
E C2	Аварийный ток нагрузки	Остановка, сброс возможен через 30 сек.	1) Замыкание кабеля или насоса 2) Применен насос с плавным пуском 3) Отказ силового модуля
E C3	Импульсная перегрузка по току	Остановка	1) Замыкание кабеля или насоса 2) Применен насос с плавным пуском
E Er	Внешняя авария	Остановка	Сработал сигнал внешней аварии (датчик протечки или сухого хода)
Err1	Ошибка памяти	Остановка	1) Перебои питания во время записи 2) Повреждение памяти 3) Выход за диапазон разрешенных адресов 4) Низкое напряжение в шине 3.3 В
Err2	Отказ кварцевого резонатора 8 МГц	Остановка	Внешнее воздействие

Код	Наименование	Автоматические действия ERG	Возможные причины
Err3	Отказ часового резонатора	Остановка	Внешнее воздействие
ErF	Зарядное реле неисправно	Остановка	Превышение ресурса работы реле
E S1	Обрыв датчика давления	Остановка	1)Неисправность датчика давления 2)Нарушение цепи датчика
E S2	Перегрузка входа датчика давления	Остановка	1) Неисправность датчика давления 2) Неправильное подключение
E A1	Отказ датчика AN1	Только уведомление	1) Неисправность датчика давления 2) Нарушение цепи датчика
E A2	Отказ датчика AN2	Только уведомление	1) Неисправность датчика давления 2) Нарушение цепи датчика 3) Низкое давление воздуха в гидроаккумуляторе
E PH	Пульсация давления воды	Только уведомление	
E SH	Сухой ход	Остановка или перезапуск при P203 = 2	1) Отсутствие воды в скважине 2) Не запуск насоса 3) Прорыв водопровода
E Pd	Разница показаний между AN1 и AN2	Только уведомление	Сигнализация засорения фильтра грубой очистки Датчики давления имеют разницу в показаниях больше 15 % на протяжении 30 с, отключается в пункте меню P241.
E Lt	Превышение времени непрерывной работы насоса	Остановка	Истекло установленное в P144 время, Прорыв водопровода
	Превышение лимита включений насоса		Превышен лимит включений насоса, P145 Течь или отказ обратного клапана

- E C1 – длительное превышение номинального тока (параметр P209).
- E C2 – мгновенное превышение допустимого тока (20А).
- E FA – формируется во время пуска при условии что давление за время P107 изменилось на величину меньшую, чем P116 При возникновении ошибки E FA из-за незапуска насоса рекомендуем поднимать пусковое напряжение P105 по 10 % до стабильного пуска. В случае ошибки E FA при использовании большого гидроаккумулятора рекомендуется увеличить параметр P107 и уменьшить P116, при P116 = 0 функция отключается.
- E SH – формируется в режиме «Работа» при условии, что текущее давление не превысило порог P113 в течение времени P114 В случае ошибки E SH, вызванной низкой производительностью насоса (при поливе или другом большом расходе), функцию можно отключить, установив параметр P113 = 0. Автоматический сброс E SH включается при P203 = 2, контроллер перезапустится 10 раз через 10 сек., 1, 5, 15, 30 мин, 1, 2, 4, 8 и 16 часов.
- E PH – установите давление в гидроаккумуляторе на 30% меньше давления воды; перед процедурой остановите контроллер и слейте воду. Параметры задания условий функции E PH P140 и P141, функция отключается при P241 = 0.
- E Er – отключается в пункте меню P232, значение равно 0.
- Err 1 – ошибка записи памяти. Сбросьте прибор на «Заводские настройки».

10 ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Производите периодическое обслуживание каждые 6 месяцев.



- Внутри контроллера присутствует опасное для жизни напряжение! Выключите питание прибора и дождитесь разряда конденсаторов (может занять до 10 минут). Индикатор «СЕТЬ» на панели и индикатор заряда на силовой плате должны погаснуть.

- Прибор содержит электронные компоненты, чувствительные к статическому электричеству. Не прикасайтесь к компонентам на печатной плате.
- Не вносите изменений в конструкцию контроллера.

Порядок проведения периодического обслуживания:

а) проверьте, надежно ли присоединены силовые кабели (плохо затянутый кабель может перегреваться);

б) проверьте, не повреждены ли силовые кабели и кабели управления;

в) очистите прибор от пыли, используя пылесос.

11 ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

Условия хранения ERG должны соответствовать группе УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150 69 (температура хранения от -10 до +50 °С).

ERG-220-05R должен утилизироваться как промышленные отходы. При утилизации учтите следующие факторы:

– электролитические конденсаторы могут взорваться при сжигании;
– горение пластиковых деталей может сопровождаться выделением ядовитых газов;
– ERG-220-05R содержит значительное количество цветных металлов, подлежащих переработке.

12 ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, МАССА

Габаритный чертеж ERG-220-05R приведен на рисунке 12.1.

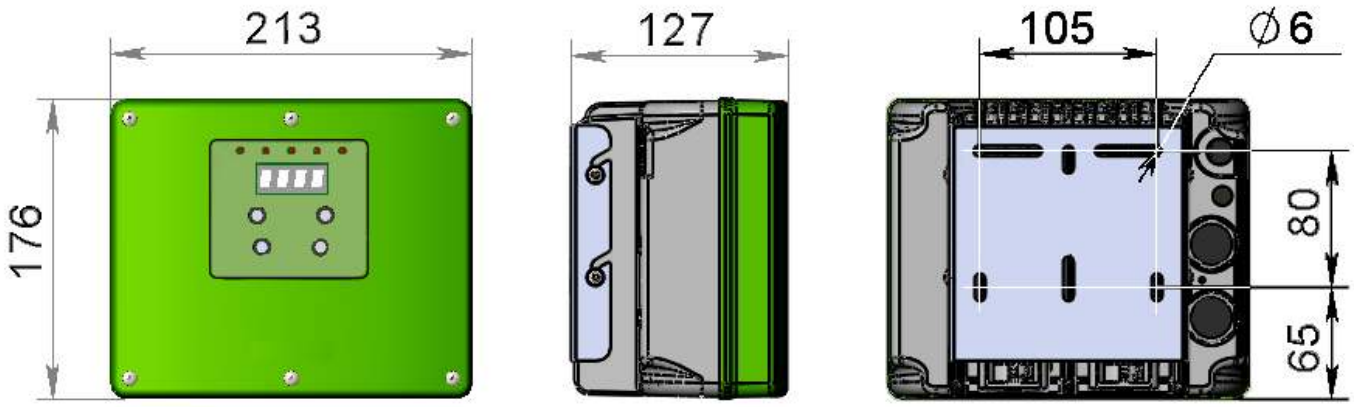


Рисунок 12.1 – Габаритные и установочные размеры ERG-G220-05R

Масса нетто (без упаковки): 3.3 кг.

Масса брутто (с упаковкой): 4.8 кг.

Габарит в упаковке: 260 х 220 х 190 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Автополив

ERG-220-05R позволяет осуществлять два способа полива: дождевание и капельное орошение. Полив производится по расписанию. Расписание задаётся в параметрах P127–P138, для включения функцию дискретных выходов нужно перевести в режим реле времени, P118, P120. Включение реле времени в параметре P130.

Дождевание

Возможны два варианта полива: без емкости для отстаивания воды и с емкостью.

В первом случае вода для полива подается из скважины по двум независимым линиям. Подачу воды в линию открывает электромагнитный клапан, для каждой линии свой. При такой схеме полива производительность насоса должна быть достаточно большой, чтобы обеспечить одновременно расход дома и полива. Условная схема системы полива без емкости приведена на рис. А1.1, эл. схема подключения клапанов – А1.2.

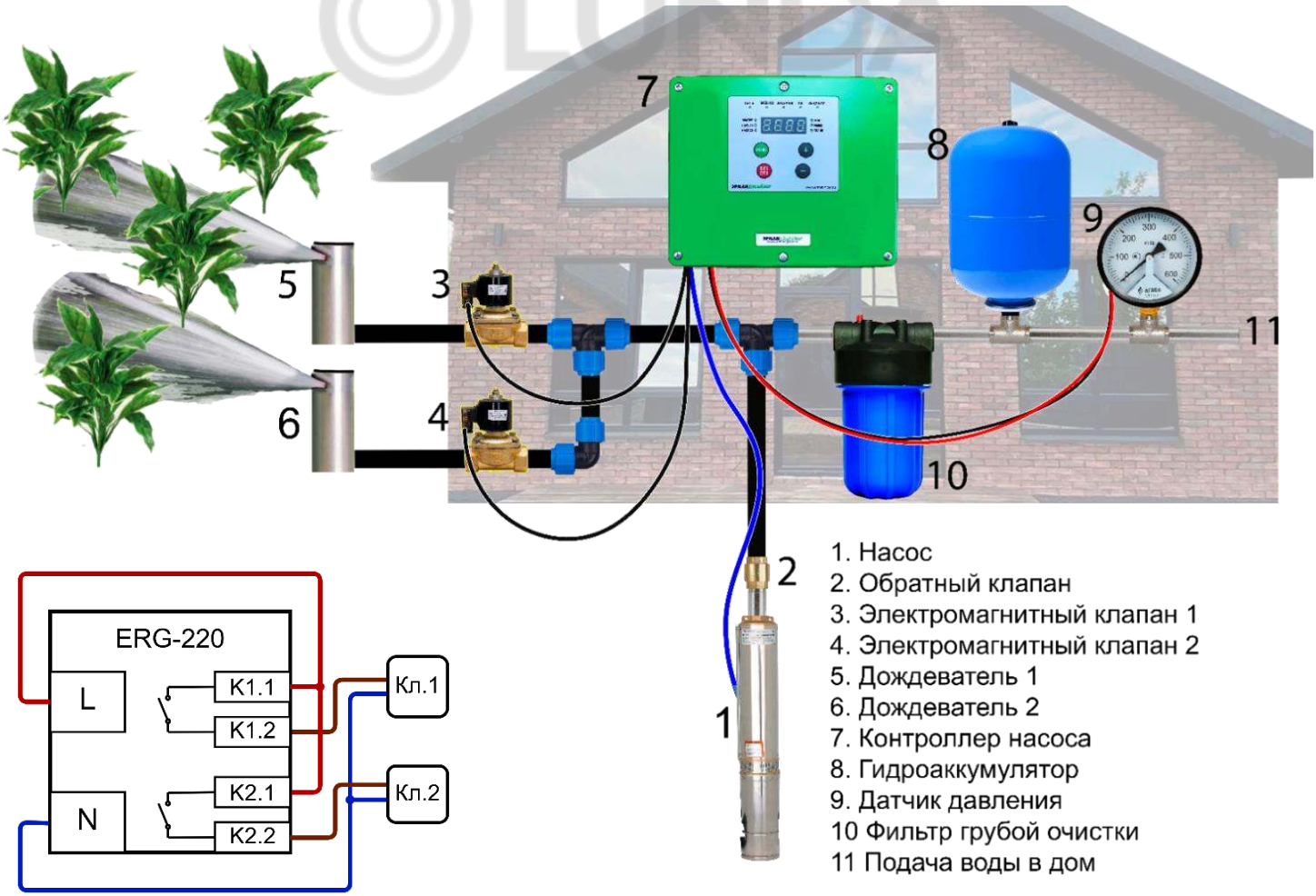


Рисунок А1.1 – Схема автополива без ёмкости

Рисунок А1.2 –Эл. схема подключения клапанов 1 и 2

Во втором случае (с емкостью) на выходе бака устанавливается поверхностный насос мощностью не более 0,75 кВт, который будет выкачивать воду из ёмкости, а на входе — поплавковый клапан, который отключит подачу воды в бак при его наполнении. Схема приведена на рис. А2.1, эл. схема подключения дополнительного насоса – А2.2.

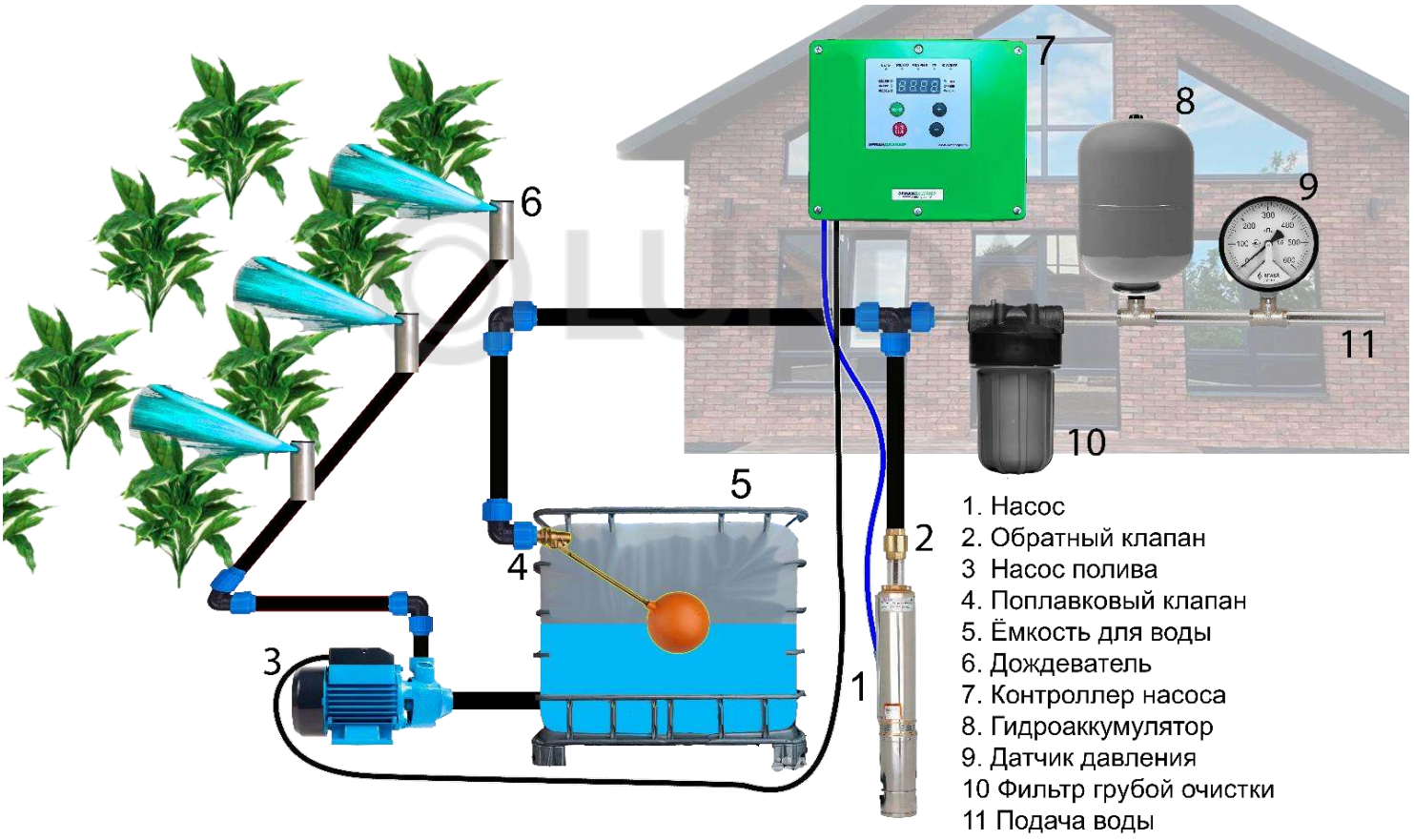


Рисунок А2.1 – Автополив с ёмкостью

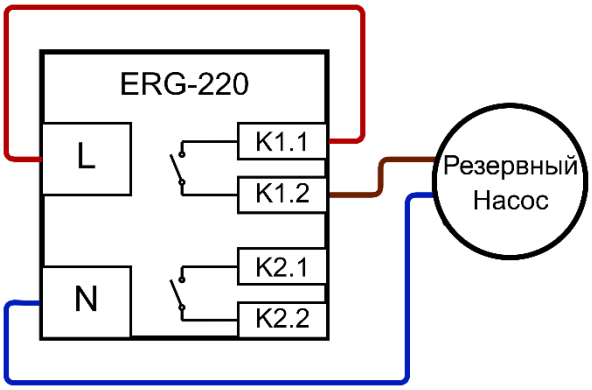


Рисунок А2.2 – Эл. схема подключения насоса полива

Систему возможно дооснастить электромагнитным клапаном и датчиком уровня, рисунок А3.1. Подключение датчика уровня – рисунок А3.2, подключение электромагнитного клапана – рисунок А1.2.

Клапан позволит набирать ёмкость в ночное время, когда нет других потребителей, а датчик уровня защитит насос полива от работы без воды.

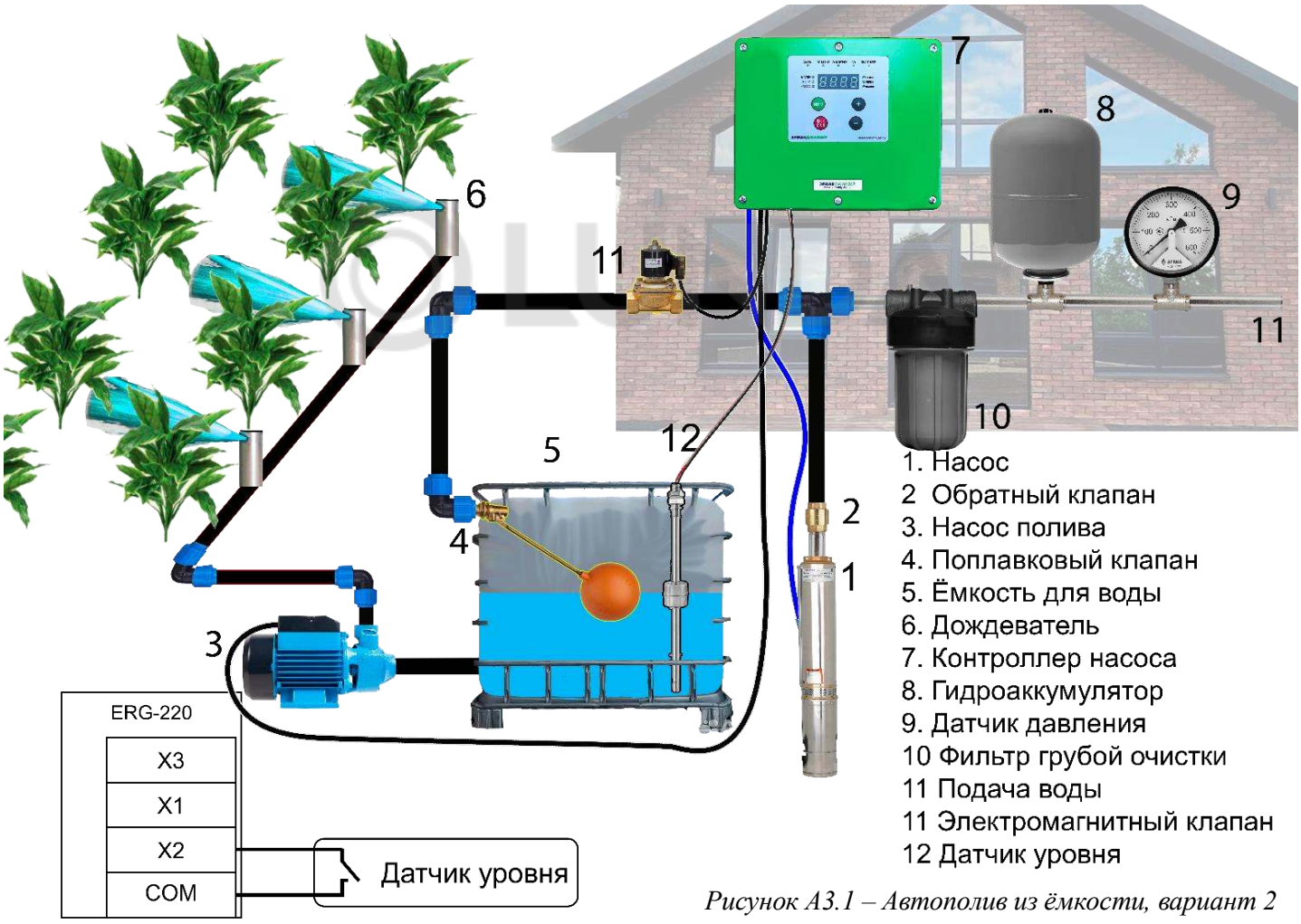


Рисунок А3.1 – Автополив из ёмкости, вариант 2

Рисунок А3.2 –Эл. схема подключения датчика уровня

Для активации датчика уровня параметр Р231 = 6, если насос подключен в первый канал К1.

Также для полива можно использовать воду из бассейна, при этом при помощи клапана К1 можно восполнять объем воды в бассейне.

В режиме дождевания по сигналу датчика дождя, например модели ACQUA CLIC (в комплект поставки не входит), полив прекращается, в следующий раз полив включится по времени расписания.

Капельный полив

При капельном поливе воду к растениям подводят с помощью шлангов, вода самотёком идет из емкости, где она отстаивается и доходит до нужной температуры.

Во втором случае электромагнитные клапаны монтируют на входе и выходе емкости (см. рисунок А4.1).

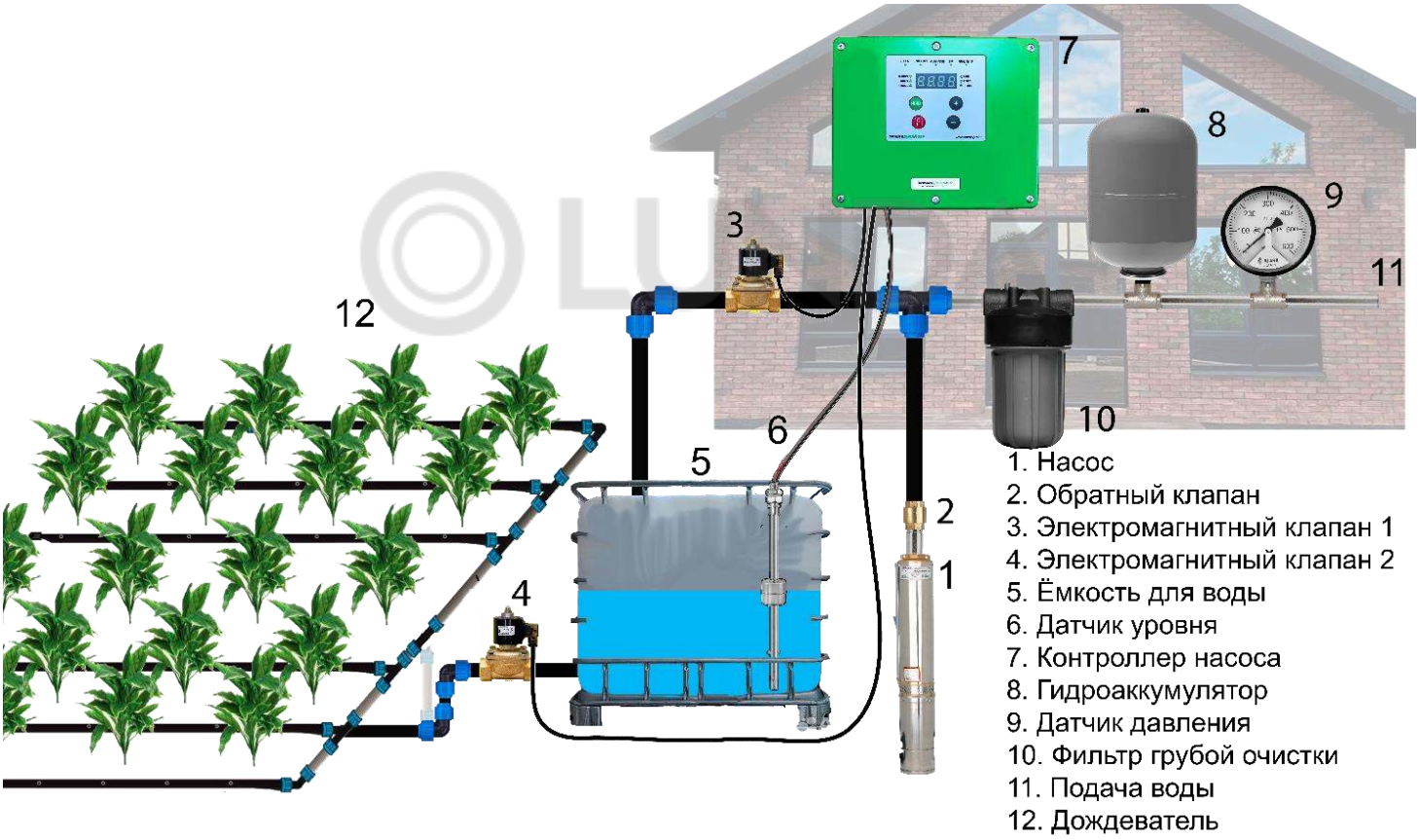


Рисунок А4.1 – Схема капельного полива с ёмкостью

Для защиты от переполнения емкости используют поплавковый клапан или датчик уровня с сигналом типа «Сухой контакт» (см. схема А3.2).

Запуск и остановка полива обеспечиваются за счет работы двух НЗ электромагнитных клапанов, например, PGV AC220V или аналогичных, подключенных к ERG-220-05R по схеме, приведенной на рис. А1.1.

Настройка реле времени

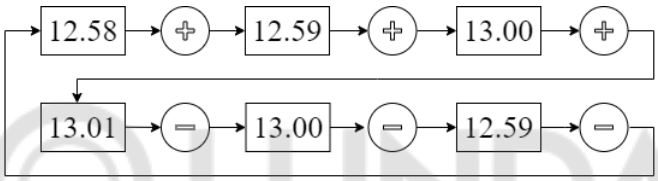
Перед использованием релейных выходов K1 и K2 необходимо установить значение 1 в параметре P130 и выбрать значение 5 в параметрах P118 и P120 (функция реле времени). Работу K1 и K2 можно блокировать дискретными входами, для активации в параметрах P230–P232 нужно выбрать блокировку соответствующего канала (функции 5–7).

Настройка времени и даты

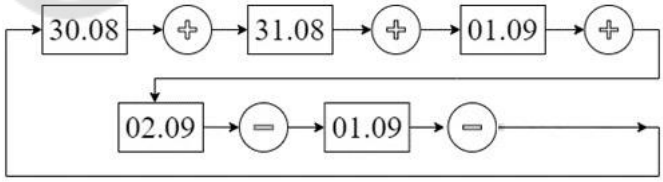
Настройка необходима для создания расписания полива.
Настройка часов производится изменением значений параметров P127 и P128.

Формат времени час/мин. – ЧЧ.ММ
Формат даты день/месяц – ДД.ММ

Настройки времени



Настройка даты



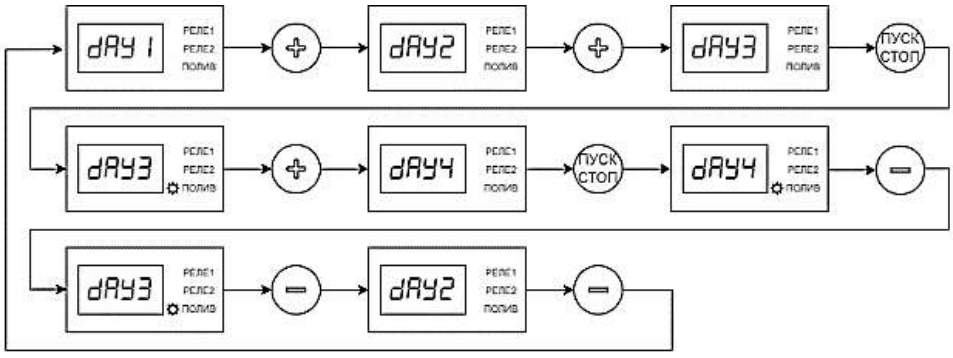
Настройка года

Год выбирается изменением значения параметра P129 (2001–2101).

Настройка дней полива

1) Выберите параметр P134 для канала 1 или P137 для канала 2.

2) С помощью кнопок «**+**» и «**-**» выберите нужный день недели, и подтвердите выбор нажатием кнопки «**Пуск / Стоп**». Выбранный день отображается на нижнем правом индикаторе. Настройте нужную длительность включенного состояния реле, установив значение параметра P133 (канал 1) и P136 (канал 2).



При включении реле загорается индикатор соответствующего канала. Во время включенного состояния реле времени индикатор реле начинает мигать.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Подпитка системы водоснабжения

Подпитка применяется в системах теплоснабжения для автоматического восполнения потерь теплоносителя, возникающих из-за микропотеков, утечек, испарения, а также в процессе удаления воздуха и проведения технических работ, чтобы поддерживать необходимое рабочее давление и объем жидкости в системе.

Автоматическая подпитка позволяет системе работать без постоянного контроля пользователя.

Как это работает

Вода после фильтра грубой очистки через редуктор поступает на вход отопительного котла. Если давление в системе теплоснабжения по какой-то причине оказывается ниже уставки контроллера, он начинает работать и насос подкачивает воду в систему. Как только давление станет равным уставке, насос перестанет работать. Чтобы давление в системе ТС не превысило значения, требуемого для отопительного котла, в схеме должен быть редуктор. Также необходимо установить обратный клапан между редуктором и входом обратки котла. Схема подпитки приведена на рис. Б1.

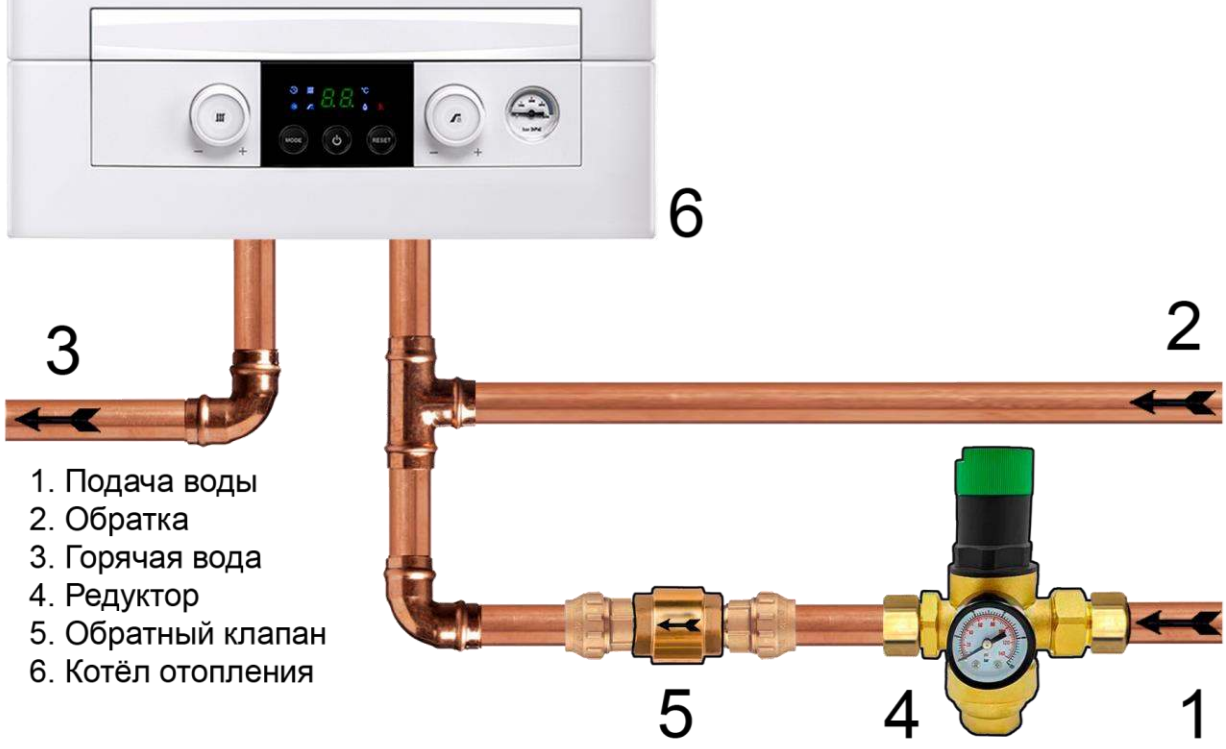


Рисунок Б1 – условная схема подпитки системы теплоснабжения

ПРИЛОЖЕНИЕ В

«Каскад». Работа с двумя (тремя) насосами

Контроллер может управлять несколькими насосами. В этом режиме только один насос регулируется частотой, остальные насосы работают в режиме включения и выключения (50 Гц). При мощности дополнительного насоса более 0,75 кВт используйте контактор. Условная схема каскадного подключения насосов приведена на рисунке В1.1.

Описание функции «Каскад»

В случае, если после запуска основного насоса контроллер не достигает заданного давления более чем на 8% от предела датчика в течение 3 секунд, он активирует дополнительный насос. Если через 10 секунд ситуация не изменится, включается второй дополнительный насос. Насосы отключаются последовательно при превышении заданного давления на 8% в течение 6 секунд. Эл. схема подключения дополнительного насоса – схема В1.2.
Параметры активации P118, P120.

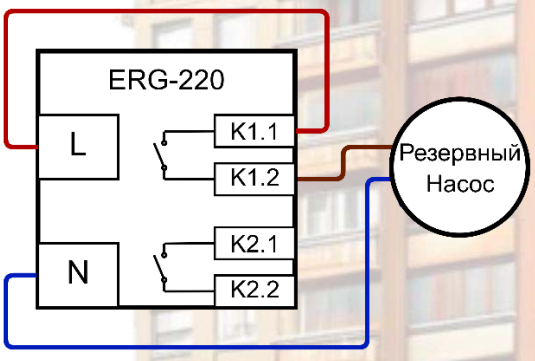


Рисунок В1.2 – Эл. схема подключения резервного насоса

Рисунок В1 – Условная схема каскадного подключения насосов

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Протокол MODBUS RTU

Функции чтения:

- **0x01 Read Coils** – чтение однобитовых команд управления;
- **0x03 Read Holding Registers** – чтение параметров управления;
- **0x04 Read Input Registers** – чтение параметров состояния.

Функции записи:

- **0x05 Write Single Coil** – запись однобитовых команд;
- **0x06 Write Single Register** – запись параметров состояния.

Команды управления (чтение (**0x01)** / запись (**0x05**))
(считываются командой 0x03 Read Holding Registers, а запись производится 0x06 Write Single Register)

Ад-рес ‘10	Адрес ‘16	Описание
0	0x0000	**Команда «Пуск»**
1	0x0001	**Команда «Стоп»**
2	0x0002	**Команда «Аварийная остановка»**
5	0x0005	**Команда «Сохранение параметров в ПЗУ»**
7	0x0007	**Команда «Загрузка параметров из ПЗУ»**
9	0x0009	**Команда «Сброс аварии»**

Регистры состояния (только чтение (0x04))
(считываются командой 0x04 Read Input RegistERGs)

Адрес ‘10	Адрес ‘16	Описание	Цена разряда
2000	0x07D0	**Частота на выходе ERG**	0,1 Гц
2001	0x07D1	**Ток двигателя**	0,1 А
2002	0x07D2	**Входное напряжение**	1 В
2003	0x07D3	**Температура ERG**	1 ˚С
2004	0x07D4	**Состояние ERG**	-
2005	0x07D5	**Код ошибки**	-
2006	0x07D6	**Текущие давление**	0,01 кг/см2
2010	0x07DA	**Серия ERG**	-

Регистры управления (**чтение (0x03) / запись (0x06**))
(запись производится командой 0x05 Write Single Coil, чтение же осуществляется командой 0x01 Read Coils)

Адрес регистров управления / параметров определяется заменой символа параметра «**P**» на «**1**».
Пример 1: необходимо получить адрес параметра ***P117***, тогда вместо «**P**» подставляем «**1**» и получаем адрес **1117** в десятичной системе счисления или **0x045D** в шестнадцатеричной системе счисления.

Пример 2: P005 –> 1005 –> 0x03ED.
Пример 3: P206 –> 1206 –> 0x04B6.

Параметры порта:

- адрес устройства 1 (задается в параметре ***P122***);
- скорость передачи данных 9600
- бит/с (задается в параметре ***P123***);
- количество стоп-бит 1 (**не изменяется**);
- способ задания частоты по RS485 (***P100*** установить 2**)**;
- способ запуска по RS485 **(*P117*** установить 2**).**

Полное описание протокола MODBUS RTU можно скачать по ссылке
https://www.ermangizer.ru/docs/220-05R/protocol_modbus_erg-220-05.pdf
или по QR-коду:

КБ «АГАВА» оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию контроллера насоса и в настоящее Руководство без предварительного уведомления. Содержание этого документа не может копироваться без письменного согласия КБ «АГАВА».

LUNDA