

**Контроллер циркуляционных насосов с ПЧ
«ТРИТОН-045»**

Руководство по эксплуатации

v. 045.1

Москва

1. ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОГЛАВЛЕНИЕ.....	2
2. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	3
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	5
5. РАЗМЕЩЕНИЕ, МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	7
6. РАБОТА С ПРИБОРОМ.....	8
7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	11
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	11
9. КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	11
10. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	12
11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА).....	12
12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	12
13. ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ.....	12

2. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Контроллер циркуляционных насосов с управлением частотным преобразователем «Тритон-045» (в дальнейшем – прибор) предназначен для поддержания заданного напора на группе циркуляционных насосов путем управления работой преобразователя частоты.

Управление осуществляется по заданной программе, включающей в себя:

- контроль давления воды в системе отопления, открытие электромагнитного клапана и пуск насоса при снижении давления воды в системе ниже установленного предела (при работе в режиме «Подпитка»);
- контроль работы насоса (по разности давлений на входе и выходе);
- пуск резервного насоса при отказе основного;
- циклическую смену основного насоса;
- блокировку работы насосов при падении давления во входном трубопроводе;
- контроль времени заполнения системы и блокировку насосов при превышении его заданного максимального значения (при работе в режиме «Подпитка»);
- блокировку работы насосов на летний период (при работе совместно с приборами «Тритон» моделей 001, 002, 020 и др.);
- программируемую задержку между выключением и включением насосов, а также защиту от одновременного включения/выключения насосов в системе (при работе совместно с приборами «Тритон» моделей 010, 011, 020 и др.);
- диагностику состояния датчиков;
- формирование сигнала «Авария» при отказе насосов или датчиков;
- передачу информации в систему диспетчеризации по интерфейсу RS-485.

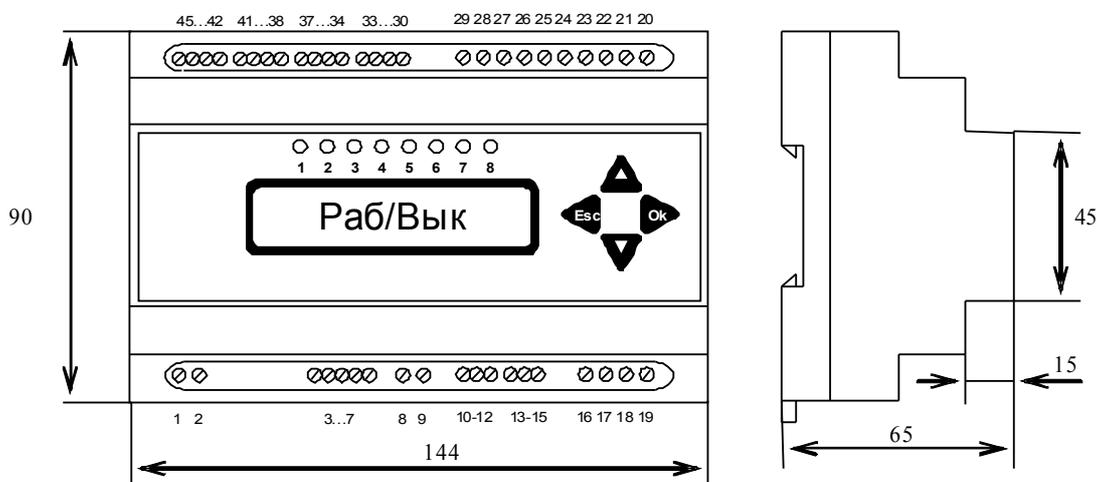


Рис. 1

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Прибор конструктивно выполнен в стандартном пластмассовом корпусе для монтажа на DIN-шину шириной 35мм и занимает 8 посадочных мест (144мм). Крепление на шину осуществляется с помощью пружинной защелки, расположенной на задней стенке контроллера.

Общий вид и габаритные размеры прибора показаны на рис.1.

Прибор работоспособен при воздействии:

- температуры окружающего воздуха от 5 °С до 55 °С,
- относительной влажности воздуха до 80 %.

Масса прибора – не более 0,5 кг.

Потребляемая мощность – не более 5 Вт.

Степень защиты корпуса для прибора «ТРИТОН-045» – IP 20.

Средний срок службы прибора – не менее 5 лет.

Прибор относится к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям.

Параметры входных и выходных сигналов прибора указаны в Таблица 1.

Таблица 1

Вход / Выход Клемма	Описание	Тип сигнала, параметры
Вход 1,2	Питание прибора ~220В / 50Гц	
Вх/Вых 3,4	Интерфейс RS-485	
Вход 5	Терминатор. Для подключения терминатора соединить с выводом 4	
Выход 6,7	Питание интерфейса ~9В	
Выход 8,9	Выход ~12В	
Выход 10	Аналоговый выход – «Общий»	
Выход 11	Аналоговый выход – «Ток»	0-5мА / 0-20мА / 4-20мА
Выход 12	Аналоговый выход – «Напряжение»	0-10В
Вход 16,17	Управление насосом 1 Замыкающий контакт	Реле ~220В, 10 А
Выход 18,19	Управление насосом 2 Замыкающий контакт	Реле ~220В, 10 А
Вход 20(+),21(-)	Сигнал «Пуск»	«сухой контакт»
Выход 22(-),23(+)	Выход 12В 0,15А макс. для питания датчиков	
Выход 24-26	Управление клапаном Переключающий контакт	Реле 250В, 10А
Выход 27-29	Сигнал «Авария»	Реле 250В, 10А
Вход 31(+),32(-)	Датчик давления после насоса (P1)	0-5мА / 0-20мА / 4-20мА
Вход 35(+),36(-)	Датчик давления перед насосом (P2)	0-5мА / 0-20мА / 4-20мА
Вход 39(+),40(-)	Датчик перепада давления на насосе (dP)	0-5мА / 0-20мА / 4-20мА
Вход 43(+),44(-)	Датчик давления воды в системе отопления (Pc)	0-5мА / 0-20мА / 4-20мА

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.

Прибор может работать в двух режимах – «Циркуляция» и «Подпитка».

В режиме «Циркуляция» для запуска насоса в работу достаточно подать на вход прибора сигнал «Пуск». Далее прибор осуществляет поддержание заданного напора на группе циркуляционных насосов посредством управления работой частотного преобразователя.

После подачи питания на прибор включение насоса возможно только после начальной задержки, определяемой таймером Т2. После выключения насоса, повторное включение какого-либо из насосов также возможно только после задержки (таймер Т7).

Контроль исправности работающего насоса осуществляется путем контроля напора. Напор может контролироваться либо дифференциальным датчиком давления dP, либо по разнице показаний датчиков после насосов и перед ними (P1-P2). Начальное значение перепада давления на насосной группе при выключенных насосах может задаваться вручную либо фиксироваться автоматически в момент запуска насоса (для исключения влияния погрешности датчиков и т.п.). В дальнейшем контролируется изменение перепада давления относительно начального значения. При падении напора на работающем насосе ниже заданного значения dP_{min} на время, определяемое таймерами Т4 (для первого насоса) и Т5 (для второго насоса), фиксируется отказ насоса, и в работу включается резервный насос.

Управляющий сигнал на ПЧ либо задается вручную, либо определяется автоматически. В этом случае измеренное значение dP, или вычисленное как P1-P2 сравнивается с заданием dP_{зад}, и полученное рассогласование поступает на вход регулятора, вырабатывающего управляющий аналоговый сигнал для ПЧ, определяющий скорость вращения насоса.

Для равномерной выработки ресурса основной и резервный насосы меняются ролями с цикличностью, определяемой таймером Т1.

При работе с одним насосом используется выход управления насосом 1.

Работа насосов может блокироваться при снижении давления P2 на входе ниже заданного минимального значения P2_{min} (защита от «сухого хода»). Данная функция может быть задействована и при использовании дифференциального датчика давления на насосной группе – для этого требуется установка отдельного датчика P2 на входе насосной группы. При срабатывании такой блокировки мигает светодиод «2».

При работе в сети совместно с другими контроллерами «Тритон», прибор обменивается с ними информацией для предотвращения одновременного включения/выключения насосов в системе. При получении информации о включении или отключении насоса в системе прибор блокирует включение «своих» насосов на заданное время (таймер Т7).

При работе в сети прибор также может получать от другого прибора текущее значение температуры наружного воздуха и автоматически останавливать насосы на летний период. Если температура наружного воздуха поднимается выше «летнего порога» (Тпорог+Гистерезис), то циркуляционные насосы останавливаются. Работа насосов возобновляется, когда температура наружного воздуха опустится ниже Тпорог-Гистерезис. (подробнее см. описание контроллеров «Тритон-001»). При переходе в «Летний» режим загорается светодиод «6».

При выходе показаний какого-либо датчика давления за допустимые пределы фиксируется отказ датчика, и насосы выключаются, и мигает светодиод «2». В «Летнем» режиме контроль состояния датчиков не осуществляется.

При возникновении отказа, приводящего к остановке насосов, формируется выходной сигнал «Авария» и выдается звуковой сигнал. При нажатии на любую кнопку звуковой сигнал выключается. Если причина отказа не устранена, то через 2 минуты после последнего нажатия на кнопки звуковой сигнал включится снова. Звуковой сигнал также отключается при снятии сигнала «Пуск».

При работе в режиме «Подпитка» после подачи сигнала «Пуск» прибор контролирует показания датчика давления в системе $P_{сис}$ (в этом качестве может выступать как отдельный датчик P_c , так и датчик давления воды после насоса P1). При снижении $P_{сис}$ ниже заданного значения P_{min} открывается клапан и после задержки, определяемой таймером T0, включается насос (в режиме «Циркуляция» таймер T0 следует установить на минимальное значение – 0.1с).

При достижении давлением в системе значения P_{max} насос выключается и клапан закрывается.

Дополнительно прибор может контролировать время заполнения системы и блокировать работу насосов с закрытием клапана при превышении заданного максимального значения (таймер T3) (защита на случай прорыва трубы и т.п.). В этом случае мигает светодиод «б».

При отказе обоих насосов прибор только открывает клапан, и система отопления заполняется «самотеком».

Состояние «Авария» сбрасывается с пульта управления при снятом сигнале «Пуск»!

При отключении питания прибор сохраняет в энергонезависимой памяти все пользовательские настройки и информацию о состоянии насосов.

Назначение таймеров прибора описано в Таблица 2.

Таблица 2

Таймер	Функция	По умолчанию
0	Задержка пуска насоса после открытия клапана	0.1с
1	Период циклической смены насосов	24ч
2	Задержка пуска насоса при включении питания	5с
3	Максимальное время заполнения системы	10мин
4	Время выхода 1-го насоса на режим	20с
5	Время выхода 2-го насоса на режим	20с
6	Задержка включения ПЧ после пуска насоса	5с
7	Блокировка включения насоса по внешней команде	5с

Соответствие сигнальных светодиодов входам и выходам прибора приведено в Таблица 3.

Таблица 3

Светодиод	Значение
1	Отказ датчика
2	Нет давления на входе
3	Пуск насоса 1
4	Пуск насоса 2
5	Сигнал «Пуск»
6	Превышено время заполнения / «Летний режим»
7	Открытие клапана
8	Сигнал «Авария»

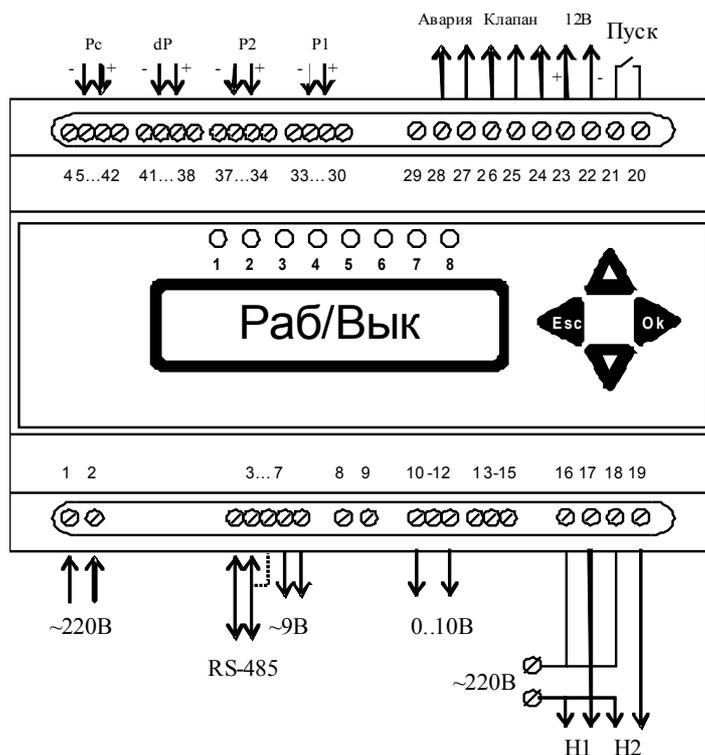


Рис. 2

5. РАЗМЕЩЕНИЕ, МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.

Место установки прибора должно обеспечивать удобство его монтажа и демонтажа, а также технического обслуживания.

Крепить прибор на месте установки вертикально с помощью панели (DIN-шина 35 мм).

Применять для подсоединения прибора к электрической сети провод сечением до 1,5 мм².

Схема подключения прибора показана на Рис. 2.

Для реализации сетевых функций контроллеров «Тритон» (рассылка Тнв и т.п.) их необходимо соединить между собой по цифровому интерфейсу RS-485 (Рис. 3). Интерфейс соединяется кабелем типа «витая пара». При наличии сильных электромагнитных помех следует использовать экранированный кабель. Общая длина линии связи может достигать 1200м. В приборах, находящихся на концах линии связи необходимо подключить терминаторы.

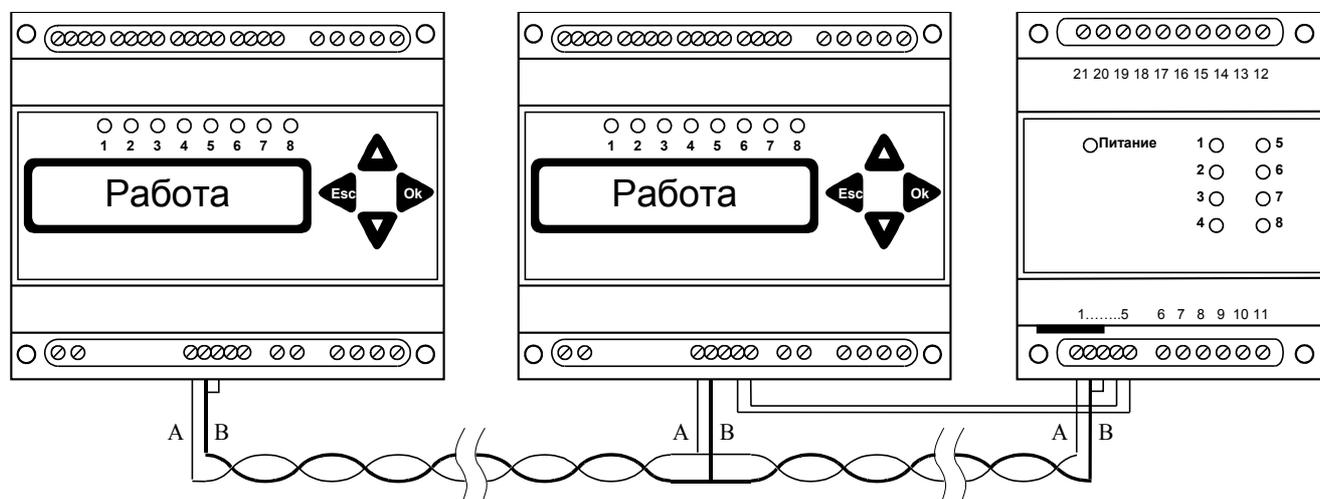


Рис. 3

6. РАБОТА С ПРИБОРОМ.

Управление работой прибора осуществляется с помощью четырех кнопок: «↑», «↓», «Esc» и «Ok». Информация отображается на 10-ти символьном ЖКИ.

После включения питания прибор находится в режиме индикации текущего состояния насосов. Кроме того, прибор автоматически переходит в этот режим индикации при отсутствии нажатий на кнопки более 2 минут.

Структура режима индикации текущих значений изображена на Рис. 4. Переходы по вертикали осуществляются кнопками «↑» и «↓», переходы по горизонтали – кнопками «Ok» и «Esc».

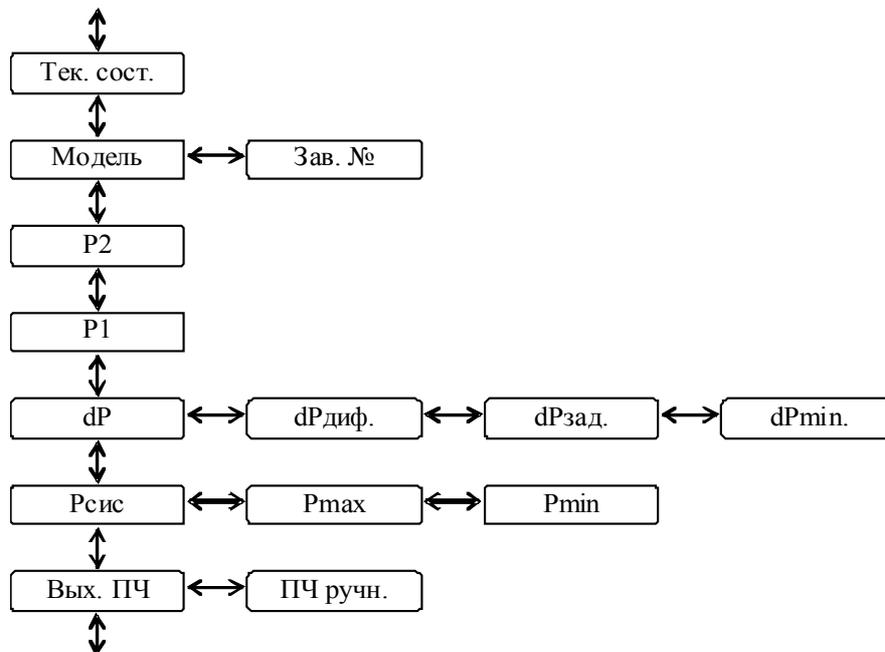


Рис. 4

В режиме индикации текущих значений можно просмотреть следующие параметры:

- Текущее состояние насосов: «Вык» / «Раб» / «Авр».
- Текущее значение управляющего сигнала на ПЧ. Если сигнал на ПЧ задается вручную, то при нажатии «Ok» прибор переходит в режим задания сигнала для ПЧ.
- Текущее значение давления в системе. При работе в режиме «Циркуляция» индицируется «Pсис=Выкл.». Если датчик отказал, то индицируется «Pсис=Отказ». Кнопками «Ok» и «Esc» осуществляется переключение между индикацией заданных значений Pmax и Pmin.
- Текущее значение перепада давления на насосе. Если датчик отказал, то индицируется «dP=Отказ». Кнопками «Ok» и «Esc» осуществляется переключение между индикацией dP-диф (изменение перепада после включения насоса), dPзад и dPmin.
- Текущее значение давления P1. Если датчик не используется, то индицируется «P1=Выкл.». Если датчик отказал, то индицируется «P1=Отказ».
- Текущее значение давления P2. Если датчик не используется, то индицируется «P2=Выкл.». Если датчик отказал, то индицируется «P2=Отказ». Если включен режим контроля давления на входе насосов, то при нажатии «Ok» отображается заданное минимальное значение P2, иначе индицируется «P2min=Выкл.».
- Модель и заводской номер прибора.

При одновременном нажатии и удержании в течение 2с кнопок «Ок» и «Esc» прибор перейдет в режим настройки. Структура меню установок приведена на Рис. 5

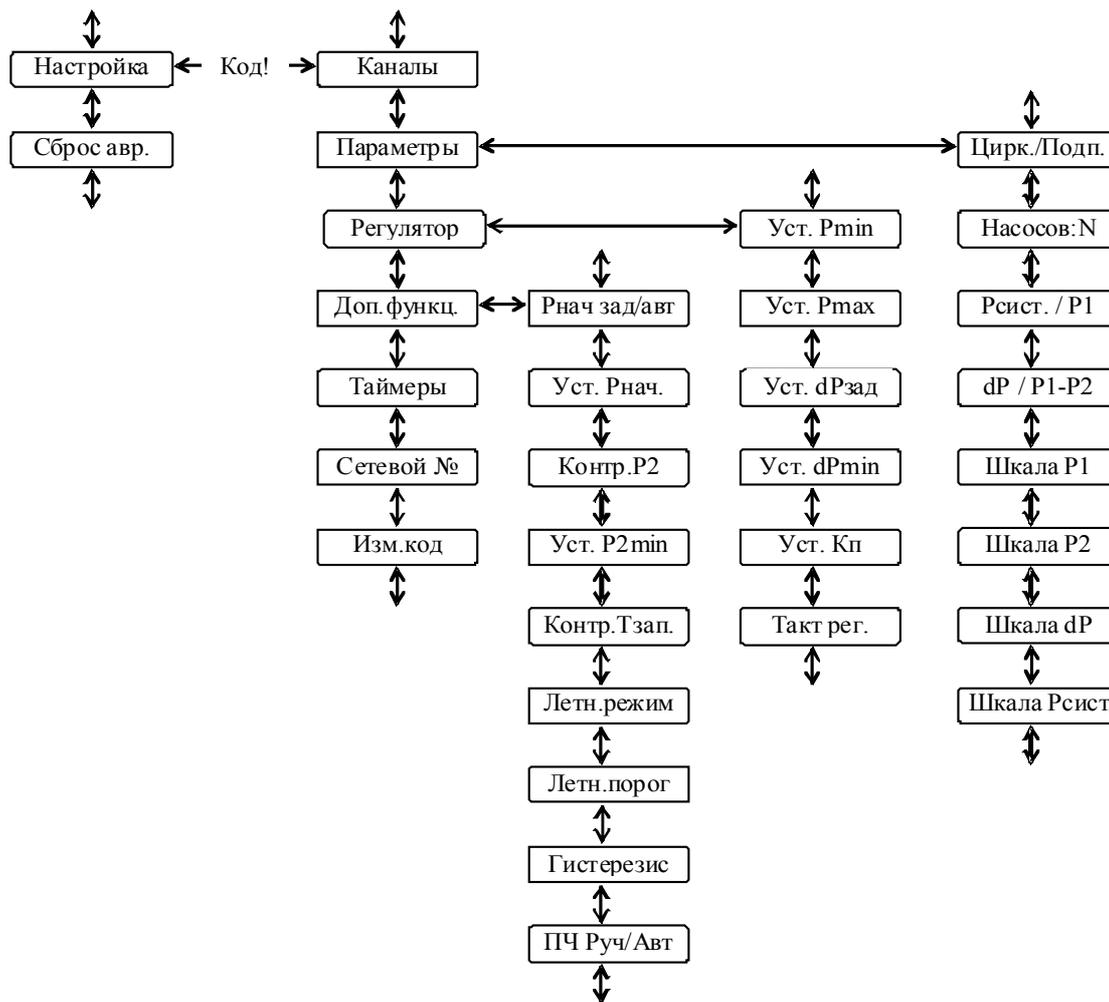


Рис. 5

Перебор пунктов меню осуществляется кнопками «↑» и «↓», подтверждение выбора производится кнопкой «Ок», кнопка «Esc» возвращает к предыдущему меню. Выбор требуемого значения устанавливаемого параметра осуществляется кнопками «↑» и «↓», подтверждение выбора производится кнопкой «Ок», отказ от изменения параметра производится кнопкой «Esc».

Доступны следующие установки:

- **Сброс Авр.** – сброс состояния «Отказ насоса» или «Превышение времени заполнения» (*только при снятом сигнале «Пуск»!*);
- **Настройка** – вход в подменю настройки прибора. Доступ к настройкам защищен кодом.
 - **Каналы** – выбор типа аналоговых каналов (0-5мА/0-20мА/4-20мА). *Канал 0 – P1, канал 1 – P2, канал 2 – dP, канал 3 – Pс; канал 6 – аналоговый выход на ПЧ;*
 - **Параметры** – установка параметров контроллера;
 - **Цирк./Подп.** – выбор режима работы – циркуляция или система подпитки;
 - **Насосов: N** – задание количества используемых насосов;
 - **Рс / P1** – выбор источника давления в системе – отдельный датчик или датчик давления после насосов;
 - **dP / P1-P2** – выбор источника сигнала о напоре на группе насосов – дифференциальный датчик dP или разность показаний двух датчиков P1-P2;
 - **Шк. P1** – задание шкалы используемого датчика P1;
 - **Шк. P2** – задание шкалы используемого датчика P2;
 - **Шк. dP** – задание шкалы используемого датчика dP;
 - **Шк. Pс** – задание шкалы используемого датчика Pс;
 - **Регулятор** – параметры регулятора, управляющего работой ПЧ;

- **Уст. Pmin** – задание уровня давления в системе, при котором система подпитки включается;
- **Уст. Pmax** – задание уровня давления в системе, при котором система подпитки выключается;
- **Уст. dPзад** – задание требуемого напора при работе насоса;
- **Уст. dPmin** – задание минимального необходимого напора при работе насоса;
- **Уст. Кп** – задание пропорционального коэффициента регулирования;
- **Такт рег.** – задание такта работы регулятора;
- **Доп.функц.** – настройка дополнительных функций прибора;
 - **Рнач: зад/авто** – выбор начального значения перепада давления на насосах – ручная установка или автоматическое определение;
 - **Уст.Рнач.** – ручное задание начального значения перепада давления на выключенных насосах;
 - **Контр.Р2** – вкл./выкл. контроля давления на входе насосов;
 - **Уст.Р2min** – задание минимально допустимого давления на входе;
 - **Контр.Тзап.** – вкл./выкл. контроля времени заполнения системы;
 - **Летн.режим** – выбор режима работы прибора «раб.»/«стоп» в летний период;
 - **Летн.порог** – температура наружного воздуха, при которой прибор переходит в летний режим;
 - **Летн.гист.** – гистерезис перехода в летний режим;
 - **ПЧ Руч/Авт** – выбор режима формирования сигнала на ПЧ – Ручной/Автомат;
- **Таймеры** – задание периодов таймеров прибора. (**Внимание!** Если какой-либо из таймеров не требуется, то установите его в минимальное (0.1с) или в максимальное (255ч.) значение. Не выключайте используемые в работе прибора таймеры – это может привести к некорректной работе регулятора!);
- **Сетевой №** – задание номера прибора в сети RS-485;
- **Изм. код** – изменение кода доступа к настройкам прибора.

Внимание! После задания периодов таймеров прибор необходимо перезапустить.
Значения установок по умолчанию и пределы их изменения приведены в Таблица 4.

Таблица 4

Параметр	Мин.	Макс.	По умолчанию	Примечание
Код	0000	9999	0000	
Параметры				
Цирк./Подп.	Цирк.	Подп.	Цирк.	
Насосов:	1	2	2	
Рсист / P1	Pc	P1	Pc	
dP / P1-P2	dP	P1-P2	dP	
Шкала P1	0,00	100,00	16,00	
Шкала P2	0,00	100,00	16,00	
Шкала dP	0,00	100,00	4,00	
Шкала Pбак	0,00	100,00	16,00	
Регулятор				
Pmin	0,0	100,0	4,0	
Pmax	0,0	100,0	6,0	
dPзад.	0,00	100,00	1,00	
dPmin	0,00	100,00	0,00	

Кп	0,00	100,00	1,00	
Такт рег.	1 с.	127 мин.	2 с.	
Доп.функции				
Рнач	Ручн.	Авто.	Ручн.	
Уст.Рнач.	0,00	100,00	0,00	
Контр.Р2	Выкл.	Вкл.	Выкл.	
Р2 min	0,00	100,00	0,00	
Контр.Тзап.	Выкл.	Вкл.	Выкл.	
Летн.режим	Стоп	Раб.	Раб.	
Летн.порог	-10°С	25°С	10°С	
Гистерезис	0,0	10,0	2,0	
ПЧ Руч/Авт	Ручн.	Авто.	Авто.	
Таймеры				
Таймер 0	0,1с	127 ч.	0,1 с	
Таймер 1	0,1с	127 ч.	24 ч.	
Таймер 2	0,1с	127 ч.	5 с	
Таймер 3	0,1с	127 ч.	10 мин	
Таймер 4	0,1с	127 ч.	20 с	
Таймер 5	0,1с	127 ч.	20 с	
Таймер 6	0,1с	127 ч.	5 с	
Таймер 7	0,1с	127 ч.	5 с	
Сетевой №	1	31	1	

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

Все работы по монтажу и демонтажу прибора проводить, отключив его от электрической цепи.

К работе с прибором допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие настоящий паспорт.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

Техническое обслуживание в процессе эксплуатации заключается во внешнем осмотре крепления прибора на объекте и в перенастройке прибора при необходимости изменения режима работы.

При обнаружении неисправностей необходимо обратиться в сервисный центр для проведения ремонта прибора.

Не допускается использовать приборы с релейным выходом для коммутации минимальных токов, если они использовались при других токовых нагрузках.

9. КОМПЛЕКТНОСТЬ.

Комплект поставки прибора включает:

- Контроллер «Тритон-045» - 1 шт.
- Руководство по эксплуатации – 1 шт.

10. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Приборы в транспортной упаковке предприятия – изготовителя допускается перевозить в закрытом транспорте, автомашинах, контейнерах, герметизированных отапливаемых отсеках самолетов и т.д. без ограничения скорости и расстояния.

Транспортировать приборы в условиях хранения 3 и хранить в условиях хранения 4 по ГОСТ 15150-69 при отсутствии агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию изделия.

11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, монтажа и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев с момента отгрузки прибора потребителю. При отсутствии в паспорте отметки о дате отгрузки гарантийный срок исчисляется от даты изготовления прибора.

12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Контроллер «Тритон-045» зав. № _____ признан годным к эксплуатации.

Дата изготовления _____
(личные подписи (оттиски личных клейм) должностных лиц предприятия, ответственных за приемку изделия)

М.П.

13. ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

12.1. Прибор отгружен _____