



ООО «Вектор-ПМ»

Программный регулятор температуры ТРИД РТМ114



Руководство по эксплуатации
ВПМ 421210.009 РЭ

Пермь 2012

Содержание

Введение	3
1 Назначение и область применения	3
2 Устройство и работа	4
3 Маркировка и код заказа	8
4 Технические характеристики и условия эксплуатации	9
5 Настройка	11
6 Монтаж и подключение	20
7 Комплектность	21
8 Меры безопасности	22
9 Поверка	22
10 Техническое обслуживание	22
11 Возможные неисправности и методы их устранения	23
12 Гарантийные обязательства	24
Приложение	26

Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит соответствующие разделы технического описания, инструкции по эксплуатации и предназначено для изучения устройства, принципа действия, требований к установке и монтажу, а также правил эксплуатации программных регуляторов температуры ТРИД РТМ (далее приборы).

Все модификации приборов ТРИД РТМ, на которые распространяется настоящее руководство по эксплуатации, изготовлены согласно ТУ 4212-009-60694339-09 и ГОСТ Р 52931–2008.

Приборы имеют свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.34.004.A № 42083.

1 Назначение и область применения

Приборы серии ТРИД РТМ114 предназначены для регулирования температуры либо другого технологического параметра по заданной программе. Программа может иметь длину до 9 шагов и при необходимости может выполняться циклично. Прибор хранит в памяти 10 программ, заданных пользователем. Регулирование осуществляется по пропорционально-интегрально-дифференциальному закону (ПИД).

Приборы ТРИД РТМ114 предназначены для работы в системах автоматизации и контроля технологических процессов в химической, нефтехимической, металлургической, пищевой и прочих отраслях промышленности, в коммунальном и сельском хозяйстве. Также ПИД-регуляторы ТРИД используются в электропечах, термопластавтоматах, литейных машинах, сушильных, копильных, хлебопекарных и кулинарных печах, химическом и нефтехимическом оборудовании, холодильных установках.

2 Устройство и работа прибора

2.1 Описание работы прибора.

Функциональная схема прибора ТРИД РТМ114 представлена на рисунке 1.

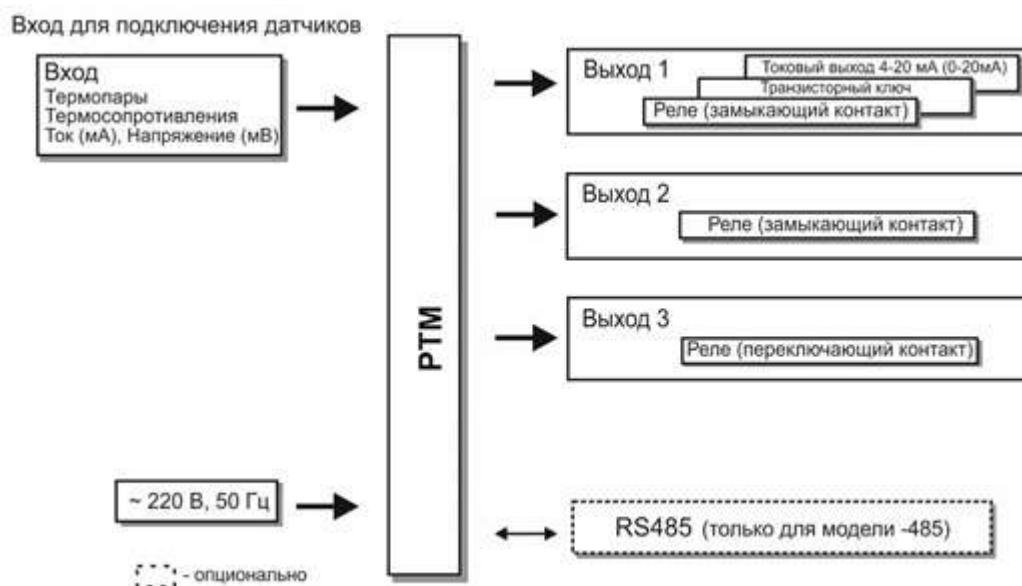


Рисунок 1

Прибор серии ТРИД РТМ114 осуществляет измерение температуры или другого технологического параметра при помощи первичного преобразователя (датчика), подключенного к измерительному входу прибора. Вход прибора допускает подключение датчиков различного типа: термопары, термосопротивления, датчик со стандартным токовым сигналом или сигналом напряжения. Измеренные физические величины преобразуются в соответствующие значения и отображаются на цифровом дисплее, расположенном на передней панели прибора.

Прибор анализирует значения измеренных величин и управляет выходными устройствами в соответствии с заданными режимами работы прибора. В качестве выходных устройств в приборах серии ТРИД РТМ114 используются электромагнитное реле, транзисторный ключ, токовый выход.

Основная функция приборов серии ТРИД РТМ114 – регулирование температуры по заданной программе. Программа может иметь от 1 до 9 участков (шагов). На каждом участке (шаге) программы задается два параметра: уставка - температура регулирования и время – длительность участка (шага). Время может быть задано в минутах или в секундах, в зависимости от настроек программы. При выполнении программы по истечении времени текущего шага происходит автоматический переход к следующему шагу. Последним шагом программы является шаг с номером 9 либо шаг, у которого в параметре «время» задано значение «StoP». После завершения выполнения последнего шага прибор заканчивает выполнение программы и выключает регулирование, либо снова переходит к первому шагу программы, если в настройках параметр «CycL» установлен в значение «On».

Программа регулирования задаётся пользователем (оператором) и может быть изменена в любое время, в том числе и во время исполнения. Программа регулирования сохраняется в энергонезависимой памяти прибора. Параметры выполняемой программы (номер выполняемого шага, время) также сохраняются в энергонезависимой памяти для возможности продолжить работу программы после выключения или кратковременного пропадания питания. То, какое действие будет выполнять прибор после подачи питания, зависит от выбранной настройки параметра «P.On». Если выбрано значение «Cont», то прибор продолжит выполнять программу с момента её прерывания выключением питания, если выбрано значение «StoP», то прибор перейдёт в состояние «Программа остановлена» и к готовности к очередному запуску программы

При регулировании температуры прибор может управлять нагревателем, охладителем, либо одновременно нагревателем и охладителем, работая в режиме нагрев-охлаждение. Прибор осуществляет регулирование по пропорционально-интегрально-дифференциальному закону (ПИД), а также имеет ряд настроек, позволяющих более точно настроить регулятор для работы с конкретным объектом.

Приборы серии ТРИД РТМ114 оснащены выходами, функциональность которых может быть настроена для осуществления аварийно-предупредительной сигнализации, сигнализации о ходе выполнении программы, блокировок или схем защиты. Аварийно-предупредительная сигнализация может работать в режиме контроля превышения измеряемой величины над заданным предельным значением, снижения измеряемой величины ниже заданного предельного значения или отклонения её от заданного значения более чем на заданную величину. Для каждого реле может быть выбрано действие по срабатыванию сигнализации – включение реле либо его отключение.

Приборы серии ТРИД РТМ114 имеют возможность переназначения функций выходных устройств, что расширяет возможности по использованию приборов и делает их более универсальными.

Приборы имеют возможность управлять цветом свечения верхнего индикатора. Управление цветом повышает наглядность визуального контроля работы прибора или хода технологического процесса. Прибор имеет ряд параметров, при помощи которых можно настроить различные режимы переключения цвета индикации. Например, при выходе измеряемого параметра за допустимые пределы, дисплей индицирует значения красным цветом, а если параметр в норме, то зелёным.

Дополнительно, прибор имеет настройку, которая при необходимости позволяет отключить нижний индикатор в основном режиме работы.

Модели серии ТРИД РТМ114-485 оснащены интерфейсом RS485, что позволяет использовать их как удалённые измерители-регуляторы технологических параметров в системах мониторинга, сбора и обработки данных. Приборы могут быть подключены к компьютеру автономно либо быть интегрированы в существующие системы автоматизации. Для работы в сети RS485 приборы используют протокол Modbus (ASCII и RTU).

2.2 Конструкция прибора.

2.2.1 Приборы ТРИД РТМ114 конструктивно выполнены в металлическом корпусе, предназначенном для щитового монтажа. Электрические подключения осуществляются через разъемный клеммный соединитель, расположенный на задней панели прибора. На передней панели расположены элементы управления и индикации. Внешний вид и габариты прибора приведены на рисунке 2.

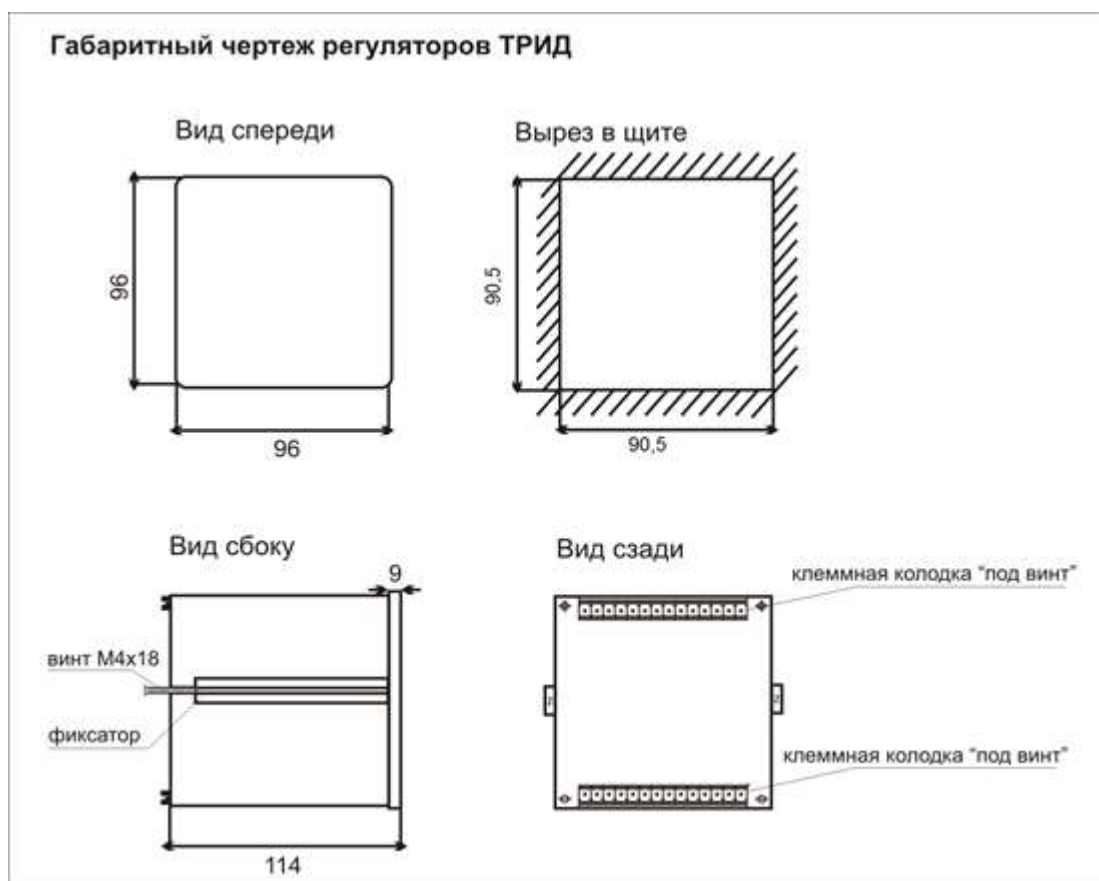
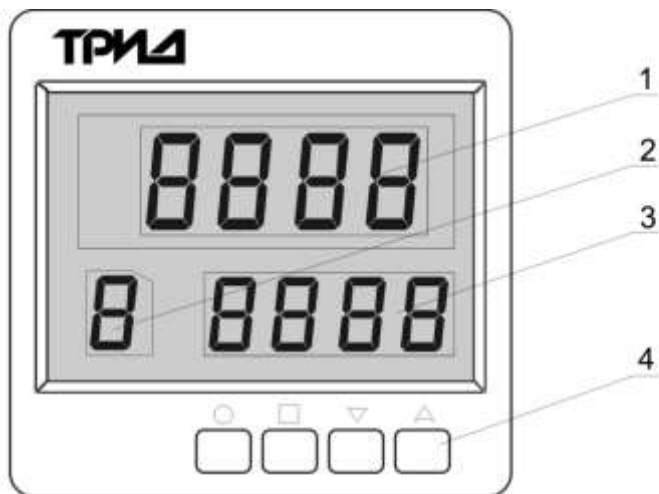


Рисунок 2

Размер отверстия в щите под прибор должен быть не более чем 90,5x90,5 мм. Крепежные винты затягивать без усилия, в противном случае возможен отход и поломка пластиковой передней панели, что является не гарантийным случаем при ремонте.

2.2.2 На лицевой панели прибора ТРИД РТМ114 находится дисплей для отображения информации и кнопки управления прибором. Для индикации измеренных значений используется четырёхразрядный светодиодный дисплей с высотой символов 20 мм. Для отображения заданных значений контролируемой величины и для вывода сообщений используется четырёхразрядный светодиодный дисплей с высотой символов 14 мм. Описание элементов управления и индикации приведено на рисунке 3.



1	Верхний цифровой индикатор	отображает текущее значение измеряемой величины
		при программировании отображает: -номер раздела -название параметра
2	Одиночный индикатор	отображает номер шага программы
3	Нижний цифровой индикатор	отображает значение установки, время шага программы
		при программировании отображает: - название раздела - значение параметра при выборе программы: - номер программы
4	Кнопки управления	
	●	вход - вход в меню - вход в раздел - вход в режим редактирования параметра
	■	выход - выход из режима редактирования параметра - выход из раздела - выход из меню вход в режим редактирования и управлением программы
	▼	уменьшение значения параметра при программировании выбор режима отображения нижнего индикатора при работе выбор номера программы перед запуском
	▲	увеличение значения параметра при программировании выбор режима отображения нижнего индикатора при работе выбор номера программы перед запуском

Рисунок 3

2.2.3 На задней панели прибора расположен разъемный клеммный соединитель для подключения первичных преобразователей, сетевого питания, цепей коммутации. Расположение клеммных соединителей представлено на рисунке 4.

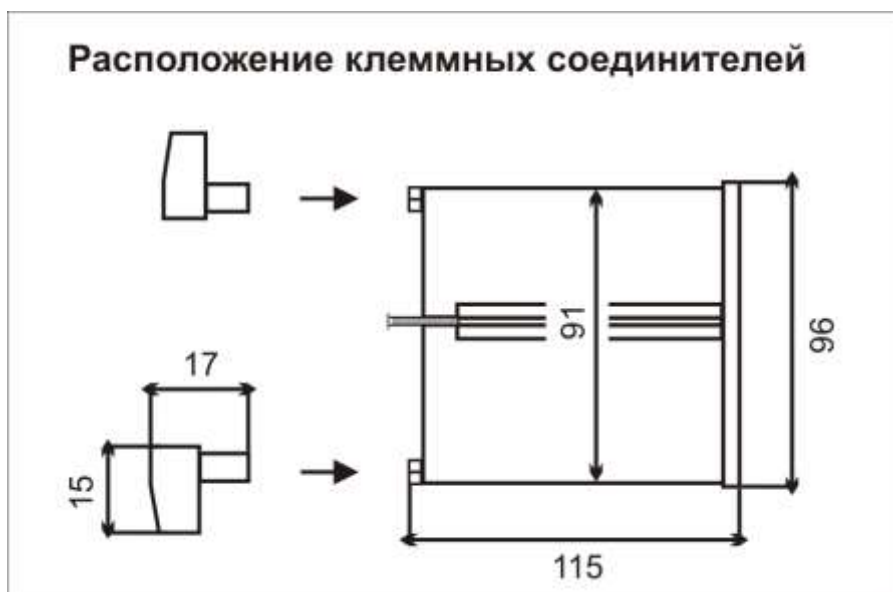


Рисунок 4

3 Маркировка и код заказа

В серии приборов ТРИД РТМ114 представлено несколько моделей с различными конфигурациями выходных устройств. Код заказа для серии приборов ТРИД РТМ114 приведен на рисунке 5.

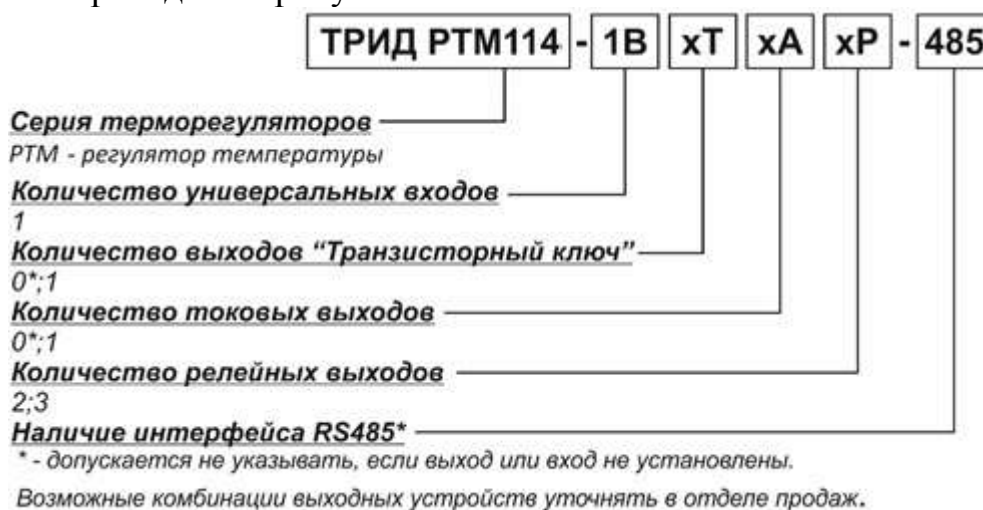


Рисунок 5

Пример для записи: **ТРИД РТМ114-1В1Т2Р-485** (программный ПИД-регулятор температуры с одним входом, с одним транзисторным выходом и двумя релейными выходами, с интерфейсом RS485).

4 Технические характеристики и условия эксплуатации

4.1. Общие технические характеристики.

Основные технические характеристики приборов ТРИД РТМ114 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

Номинальное напряжение питания	~220 В, 50 Гц
Допустимое напряжение питания	от 187 до 242 В
Потребляемая мощность, не более	10 Вт
Класс точности	0,25
Диапазон измеряемых температур	от минус 270 до +2500 °С
Компенсация температуры холодных спаев	автоматическая/ручной режим
Компенсация сопротивления проводов при использовании термосопротивлений	по двухпроводной/трехпроводной схеме
Разрешение по температуре	0,1 или 1 °С
Интерфейс для связи с компьютером (для моделей РТМ114 -485)	RS485
Рабочий диапазон температур	от минус 20 до +50 °С
Относительная влажность воздуха	5...90 %, без конденсации влаги
Степень пылевлагозащитности	IP54
Материал корпуса	металл (дюраль)
Тип монтажа	щитовой
Габаритные размеры	96x96x110 мм

4.2 Описание входных устройств.

Приборы ТРИД РТМ114 имеют один универсальный вход, к которому могут быть подключены различные типы датчиков. Типы подключаемых датчиков и входных сигналов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Типы подключаемых датчиков

Тип датчика или сигнала	Диапазон измерений
Термометры сопротивления	
Pt100, $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от минус 200 °С до +660 °С
100П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от минус 200 °С до +850 °С
50М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от минус 180 °С до +200 °С
100Н, $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от минус 60 °С до +180 °С
Термопарные преобразователи	
ТХА (К)	от минус 250 °С до +1300 °С
ТНН (N)	от минус 250 °С до +1300 °С
ТХК (L)	от минус 200 °С до +800 °С
ТПП (S, R)	от 0 °С до +1600 °С
ТПР (В)	от +600 °С до +1800 °С
ТВР (А-1, А-2, А-3)	от +1000 °С до +2500 °С
ТЖК (J)	от минус 40 °С до +900 °С
ТМК (Т)	от минус 200 °С до +400 °С
ТХКн (Е)	от минус 200 °С до +900 °С
МК (М)	от минус 200 °С до +100 °С

Пирометрические преобразователи	
градуировка РК 15	от 0 °С до +1500 °С
градуировка РС 20	от +900 °С до +1910 °С
Унифицированные сигналы постоянного тока или постоянного напряжения	
0...5 мА	0...100 %
0 (4)...20 мА	0...100 %
от минус 20 до 80 мВ	0...100 %

4.3 Описание выходных устройств.

В серии приборов ТРИД РТМ114 представлены модели с различными конфигурациями выходных устройств. В качестве выходных устройств используются электромагнитные реле переключающий контакт и электромагнитные реле замыкающий контакт, транзисторный ключ, токовый выход. Характеристики и возможные варианты конфигурации выходных устройств представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Выходные устройства

Выходные устройства РТМ114	1В1А3Р	1В3Р	1В1Т2Р
Электромагнитное реле замыкающий контакт (220 В/5 А)	2	2	1
Электромагнитное реле переключающий контакт (220 В/5 А)	1	1	1
Транзисторный ключ (12...20 В, ток до 30 мА)	-	-	1
Токовый выход (пост. ток 0...20 мА, сопрот. нагрузки до 500 Ом)	1	-	-



5 Настройка







ВНИМАНИЕ! Прежде чем приступить к работе с прибором, внимательно изучите эту инструкцию.





Пользователь может самостоятельно изменить параметры регулирования и другие настройки прибора при помощи кнопок управления. Параметры, задаваемые пользователем при программировании, сохраняются в энергонезависимой памяти.

5.1 Выбор, просмотр, задание и изменение (редактирование) программы.

В памяти прибора может храниться до 10 программ регулирования. Выбор необходимой программы осуществляется кнопками  и , когда прибор находится в режиме ожидания. В этом режиме на одиночном индикаторе отображается «Р», на нижнем индикаторе - номер программы.



Для того чтобы просмотреть, задать или изменить текущую программу, необходимо войти в режим редактирования программы. Для этого необходимо нажать и удерживать кнопку  до появления надписи «ProG» на верхнем индикаторе, и надписи «Strt» или «Stop» - на нижнем. Нажатием кнопки  или  необходимо выбрать на нижнем индикаторе «Edit». После этого нажатием кнопки  осуществляется переход в режим редактирования программы.

В режиме редактирования на дисплее отображается номер редактируемого шага и два параметра шага: уставка и время.

Выбор параметра осуществляется кнопкой . Выбранный параметр, в том числе и номер шага, обозначаются миганием. Изменение выбранного параметра осуществляется кнопками  и . Выход из режима редактирования производится нажатием кнопки . Для задания или изменения программы необходимо последовательно менять номер шага программы от первого до последнего и на каждом шаге программы задавать необходимые параметры.

Все изменённые параметры сразу записываются в энергонезависимую память. Подтверждения записи не требуется.

5.2 Управление программой: запуск и остановка программы.

Для того чтобы запустить программу на выполнение или остановить выполняющуюся программу, необходимо нажать и удерживать кнопку  до появления надписи «ProG» на верхнем индикаторе, и надписи «Strt» или «Stop» - на нижнем. Значение надписи на нижнем индикаторе зависит от состояния выполнения программы. Если программа не выполняется, то будет надпись «Strt» (Старт), если программа выполняется, то будет надпись «Stop» (Стоп). Для выполнения необходимого действия, необходимо нажать кнопку .

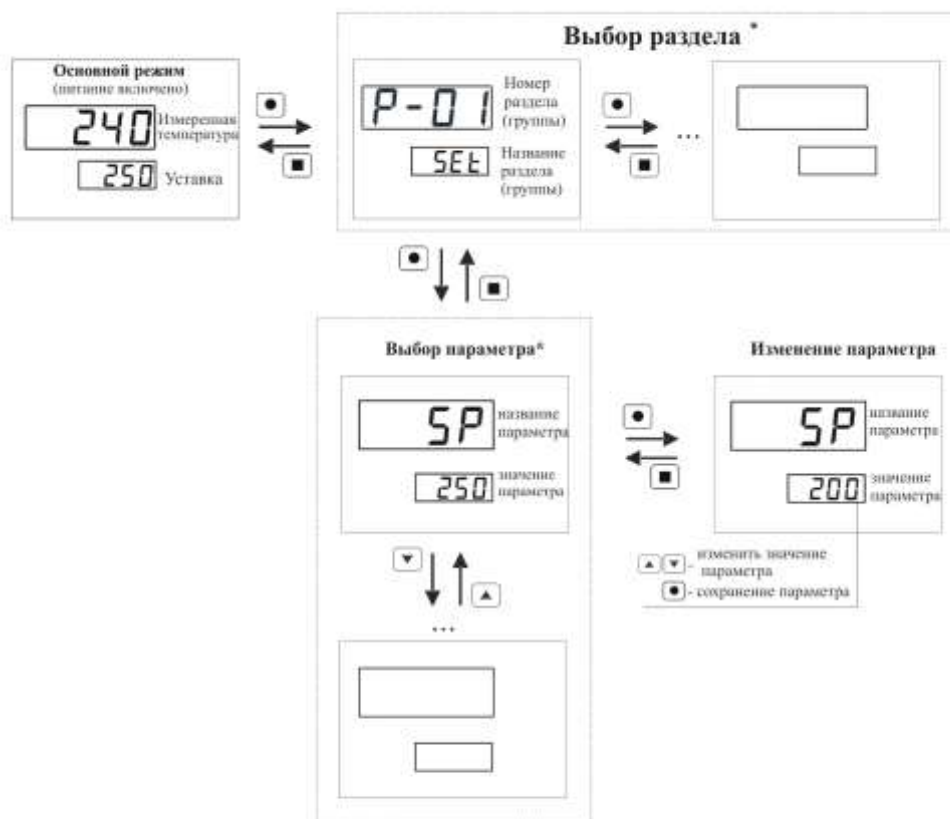
Параметры выполняемой программы (номер выполняемого шага, время) сохраняются в энергонезависимой памяти для возможности продолжить работу программы после выключения или кратковременного пропадания питания.

Изменить номер программы во время её выполнения нельзя, необходимо остановить программу.

То, какое действие будет выполнять прибор после подачи питания, зависит от выбранной настройки параметра «P.On». Если выбрано значение «Cont», то прибор продолжит выполнять программу с момента её прерывания выключением питания, если выбрано значение «StoP», то прибор перейдёт в состояние «Программа остановлена» и к готовности к очередному запуску программы.



5.3 Задание параметров.






Установка и изменение параметров регулирования и других настроек осуществляется через меню прибора. Все настраиваемые параметры прибора сгруппированы в несколько разделов в зависимости от назначения. Меню прибора состоит из двух режимов: режим выбора раздела и режим выбора необходимого параметра (в рамках выбранного раздела). Структура меню и схема работы разделов меню прибора представлены на рисунке 6.








* - количество разделов и параметров зависит от модели прибора

Рисунок 6

Вход в меню (режим выбора раздела) осуществляется нажатием и удерживанием кнопки  в течение 1-2 секунд до появления на нижнем индикаторе надписи «ProG». Выход из этого режима и возврат в основной режим работы прибора осуществляется нажатием кнопки .

В режиме выбора раздела на верхнем индикаторе отображается номер раздела, на нижнем индикаторе – название раздела. Выбор раздела производится при помощи кнопок  . Количество разделов зависит от модели прибора (см. пункт 5.3), каждый раздел содержит несколько параметров, количество которых также зависит от модели прибора (см. пункт 5.3). Переход из режима выбора раздела в режим выбора параметра осуществляется нажатием кнопки . В режиме выбора параметра на верхнем индикаторе отображается название параметра, на нижнем – значение параметра. Выбор параметра осуществляется нажатием кнопок  .

Для изменения значения параметра нажмите кнопку , при этом нижний индикатор входит в мигающий режим. Значения параметра изменяются при помощи кнопок  . При нажатии кнопки  или  происходит запись параметра и нижний индикатор переходит в нормальный режим индикации.



Разделы и параметры, недоступные для выбранной настройки прибора, отображаются на дисплее с пониженной яркостью, при этом на нижнем индикаторе вместо значения отображаются прочерки: «- - - -». Например, если в разделе «Регулирование» выбран ПИД-закон регулирования, то настройки для двухпозиционного закона недоступны.



Таким же образом отображаются разделы, которые недоступны в данной модели прибора.

5.4 Просмотр параметров программы во время её выполнения.

Во время выполнения программы на одиночном индикаторе отображается номер выполняемого шага программы.

На верхнем индикаторе отображается текущее измеренное значение.

Режим индикации нижнего индикатора может быть выбран кнопками  или .

Нажатие на кнопки  и  циклически переключает нижний индикатор в следующие режимы индикации:



- индикация оставшегося времени шага;
- индикация текущего (пройденного) времени шага;
- текущая, действующая в данный момент, уставка регулирования. Это уставка, вычисляемая в соответствии со значением параметра «SLoP».

5.5 Работа сигнального реле.

Прибор РТМ114 имеет функцию управления выходным реле, сигнализирующим о ходе выполнения программы. Сигнал с этого реле может быть использован как для сигнализации, так и для автоматизации и управления какими-либо исполнительными устройствами.

Предусмотрено три варианта работы этого реле:

- реле включается во время хода программы и выключается при окончании, т.е., в этом режиме реле сигнализирует о том, что процесс в данный момент выполняется. Этот режим может быть использован как для световой индикации хода процесса (например, световая надпись «Термообработка»), так и для управления дополнительными устройствами, например – включение транспортёрной ленты, вентиляторов и др.

- реле включается при окончании программы и выключается вручную нажатием кнопки  или . В этом режиме реле сигнализирует о том, что процесс закончен. Реле остаётся включенным до тех пор, пока оператор его не выключит. Этот режим лучше всего подходит для звуковой и световой сигнализации окончания процесса, для привлечения внимания обслуживающего персонала.

- реле включается в начале каждого шага программы на заданное время. Время, на которое включается реле, может быть задано в интервале от 1 до 180 секунд. Этот режим может быть использован как для сигнализации, так и для автоматизации каких-либо процессов.

При необходимости включать реле не только в начале, но и внутри шага, можно разбить шаг на два и более шагов, задав на них одинаковые уставки, а время на каждом шаге установить в соответствии с необходимой циклограммой включений реле.

5.6 Сглаживание программы

Обычно программа регулирования состоит из участков с разными значениями уставки. График программы имеет вид прямоугольных ступенек. Для того, чтобы сгладить этот график и сделать переходы от шага к шагу программы более плавными – ввести наклонные участки, прибор имеет функцию сглаживания. Управляет этой функцией параметр «SLoP». Этот параметр задаёт время, в течение которого будет осуществляться плавный линейный переход значения уставки регулирования текущего шага к уставке регулирования следующего шага. Для первого шага программы текущим значением уставки является фактически измеренное значение, т.е. переход к уставке осуществляется от текущей температуры. Если время изменения уставки выбрано слишком большое (больше, чем время шага), то уставка за время шага может не достичь необходимого значения. В этом случае на следующем шаге в качестве исходного будет использовано значение, которого успела достичь уставка.

Функция сглаживания позволяет повысить качество регулирования, исключая «жёсткий режим» перехода с шага на шаг программы. Кроме этого, регулируемое время выхода на режим (на уставку очередного шага) позволяет исключить выбросы перерегулирования и достичь более точного поддержания заданного значения.

5.7 Список разделов и программируемых параметров.

В меню программирования прибора представлено до шести разделов (в соответствии с моделью прибора), каждый раздел содержит несколько программируемых параметров.

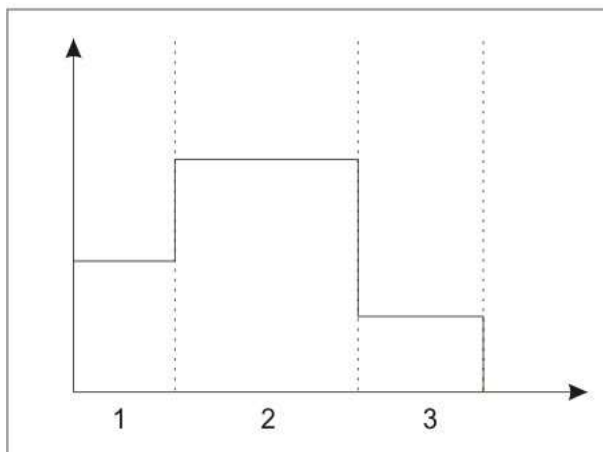
Раздел 1 «Управление» предназначен для задания уставки, программируемые параметры данного раздела представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Программируемые параметры

№ раздела	Обозначение раздела		Название раздела
1	P-□ 1 ProG		управление
Обозначение параметра	Название параметра	Значение параметра	Комментарии
SloP	задание времени перехода	Off	время перехода не задано, см. рис. 7
		От 1 до 5940 сек.	время перехода значения уставки от предыдущего шага к последующему, см. рис. 7
CycL	режим цикла	Off	после окончания программы регулятор завершит регулирование
		On	после окончания программы регулятор начнет выполнение программы с шага №1
unit	единицы времени хода программы	1с	секунды
		60с	минуты
P.ALr		oFF	реле не используется

	режим управления выходным реле, сигнализирующим выполнение программы	run	реле включено во время хода программы и выключается по окончании
		End	реле включается при окончании программы и выключается вручную нажатием кнопки <input type="checkbox"/> или <input type="checkbox"/>
		StEp	реле включается в начале каждого шага программы на заданное время
t.ALr	время, на которое включается реле, если выбран режим StEp	От 1 до 2400 с	
P.On	действие прибора при подаче питания	Cont	продолжить выполнение программы, если она выполнялась в момент выключения прибора
		StoP	перейти в состояние «Программа остановлена» и к готовности к очередному запуску программы

SLoP = OFF



SLoP = T

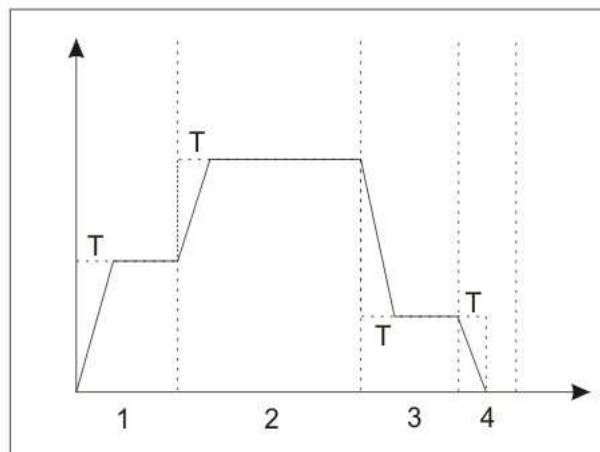


Рисунок 7

Раздел 2 «Аварийная сигнализация А» предназначен для настройки выхода 1, программируемые параметры данного раздела представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Программируемые параметры

№ раздела	Обозначение раздела		Название раздела
2	P-02 ALr		аварийно-предупредительная сигнализация*
Обозначение параметра	Название параметра	Значение параметра	Комментарии
ASEt	уставка аварийной сигнализации		соответствует диапазону измерения
ALUP	тип аварийной сигнализации	ALh ⁻	сигнализация срабатывает, если измеренное значение выше аварийной уставки
		ALL ₋	сигнализация срабатывает, если измеренное значение ниже аварийной уставки
		ALd ⁻	контроль отклонения измеренного значения выше S^P на заданное значение
		ALd ₋	контроль отклонения измеренного значения ниже S^P на заданное значение
		ALb ₋	контроль нахождения измеренного значения в заданном диапазоне от S^P
		OFF	сигнализация выключена
ALYS	гистерезис аварийной сигнализации	1...250 °C	задает зону нечувствительности между включением и выключением сигнализации
ALout	работа выхода	on	при срабатывании сигнализации реле включается
		oFF	при срабатывании сигнализации реле выключается
AL	блокировка аварии	On	блокировка срабатывания сигнализации при включении прибора: включена/выключена
		OFF	

* возможно использование в качестве управляющего выхода

Пример: использование как порога при двухпороговом регулировании, до определенной уставки работают все группы нагревателей, после достижения - только одна группа по ПИД-закону.

Раздел 3 «Входы» предназначен для настройки входных параметров, программируемые параметры данного раздела представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Программируемые параметры

№ раздела	Обозначение раздела	Название раздела	
3	P-03 I_{nP}	ВХОДЫ	
Обозначение параметра	Название параметра	Значение параметра	Комментарии
$I_{n.t}$	тип датчика температуры	$1Pt$	ТС(Pt) $\alpha=0,00385$ °C ⁻¹
		$2Pt$	ТС(П) $\alpha=0,00391$ °C ⁻¹
		$3Cu$	ТС(M) $\alpha=0,00428$ °C ⁻¹
		$4Ni$	ТС(H), $\alpha=0,00617$ °C ⁻¹
		$5P$	термопара ТХА (К)
		$6n$	термопара ТНН (N)
		$7L$	термопара ТХК (L)
		$8S$	термопара ТПП (S)
		$9r$	термопара ТПП (R)
		$10b$	термопара ТПП (B)
		$11A1$	термопара ТВР (A-1)
		$12A2$	термопара ТВР (A-2)
		$13A3$	термопара ТВР (A-3)
		$14J$	термопара ТЖК (J)
		$15t$	термопара ТМК (T)
		$16E$	термопара ТХКн (E)
		$17C$	термопара МК (M)
		$18.rP$	пирометрические преобразователи
		$19.rC$	пирометрические преобразователи
		U	U-напряжение от минус 20 до +80 мВ
I	I-ток 0...20 мА (с внешним шунтом 2 Ом)		
r	вход для измерения сопротивления		
$UL.in$	вход для измерения напряжения с линейным масштабированием		
$IL.in$	вход для измерения тока с линейным масштабированием (с внешним шунтом 2 Ом)		
rR	R_0 термосопротивления	50, 100	сопротивление датчика при 0 °C
$rR.d$	коррекция R_0	$\pm 0,0...2,0$ Ом	установленное значение добавляется к R_0 .
rES	разрешение по температуре	1,0	разрешение 1 °C
		0,1	разрешение 0,1 °C

FIL	фильтр	Off, 1...5.	время фильтра, с
$\mu 1$	параметры настройки линейного масштабирования для типов датчиков μL_{in} и μL_{in}	0...80.00	Точка 1. Значение входного напряжения (мВ)
Ind 1		-999...9999	Точка 1. индицируемое значение, соответствующее установленному значению $\mu 1$
$\mu 2$		0...80.00	Точка 2. Значение входного напряжения (мВ)
Ind 2		-999...9999	индицируемое значение, соответствующее установленному значению $\mu 2$
dE.c.P		0 0.0 0.00 0.000	позиция десятичной точки

Раздел 4 «Регулирование» предназначен для настройки регулирования измеряемого параметра, программируемые параметры данного раздела представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Программируемые параметры

№ раздела	Обозначение раздела	Название раздела	
4	P-04 E t r L	регулирование	
Обозначение параметра	Название параметра	Значение параметра	Комментарии
PCLL	выбор закона регулирования	P, d	ПИД-закон регулирования
		P, d, S	двухпозиционный закон регулирования
HYS	гистерезис	0,1...50,0	для работы в двухпозиционном режиме
P r P	пропорциональный коэффициент ПИД	0,1...2000 °C	для работы в ПИД-режиме
Int	интегральный коэффициент ПИД	от 1 до 9999 с	для работы в ПИД-режиме
d, F	дифференциальный коэффициент ПИД	от 0,1 до 999.9 с	для работы в ПИД-режиме
P Co	выводимая мощность	0...100 %	постоянная добавка к выводимой мощности
P.H,1		5...100 %	верхнее предельное значение
P.Lo		0...95 %	нижнее предельное значение

индикация невязки (SP-T) и выводимой мощности	SP-T POWER	дополнительный режим индикации предназначен для контроля работы ПИД-регулятора во время настройки или пуско-наладочных работах
---	---------------	--

Раздел 5 «Настройка выходов» предназначен для настройки параметров выходных устройств, программируемые параметры данного раздела представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Программируемые параметры

№ раздела	Обозначение раздела		Название раздела	
5	P-05 Out		настройка выходов	
Обозначение параметра	Название параметра	Значение параметра	Комментарии	
t _{REL}	минимальный интервал срабатывания реле	0...60 с	для работы в двухпозиционном режиме	
t _{out}	период ШИМ	1...120 с	период ШИМ для управления выходами в ПИД-режиме	
out.1	настройка выходов 1,2,3		HEAT	нагреватель
out.2			Cool	охладитель
out.3			ALAR	сигнальное реле
			Prog	программа (смотри пункт 5)
			OFF	выключено
I _{out}	режим работы токового выхода	cont	вывод мощности	
		ind	трансляция измеренных значений; выход предназначен для подключения внешнего регистрирующего устройства	
I _d ,A	диапазон токового выхода		0-5 мА	диапазон выходного тока: 0 – 5 мА, 4 – 20 мА и 0 – 20 мА
			0-20 мА	
			4-20 мА	
t.1	настройка масштабируемого токового выхода		-999 ... 9999	измеренное значение 1
I.1			0-20 мА	значение выходного тока, соответствующее измеренному значению 1
t.2			-999 ... 9999	измеренное значение 2
I.2			0-20 мА	значение выходного тока, соответствующее измеренному значению 1

Раздел 6 «Настройка интерфейса» предназначен для настройки интерфейса RS485, программируемые параметры данного раздела представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Программируемые параметры

№ раздела	Обозначение раздела		Название раздела
6	P-06 <i>n.int</i>		настройка интерфейса RS485* (только для серии -485)
Обозначение параметра	Название параметра	Значение параметра	Комментарии
<i>Prot</i>	протокол обмена данными	<i>ASCII</i>	Modbus-ASCII
		<i>RTU</i>	Modbus-RTU
<i>n.Adr</i>	сетевой адрес	от 1 до 255	сетевой адрес прибора
<i>SPd</i>	скорость передачи	<i>96</i>	9600 бит/секунду
		<i>192</i>	19200 бит/секунду
		<i>288</i>	28800 бит/секунду
		<i>576</i>	57600 бит/секунду
		<i>1152</i>	115200 бит/секунду
<i>d.For</i>	режим настройки порта	<i>8.Pn1</i>	8 bit, четность: none, 1 stop bit
		<i>7.Pn2</i>	7 bit, четность: none, 2 stop bit
		<i>7.PD.1</i>	7 bit, четность: odd, 1 stop bit
		<i>7.PE.1</i>	7 bit, четность: even, 1 stop bit
		<i>8.Pn2</i>	8 bit, четность: non, 2 stop bit
		<i>8.PD.1</i>	8 bit, четность: odd, 1 stop bit
		<i>8.PE.1</i>	8 bit, четность: even, 1 stop bit

Раздел 7 «Настройка параметров индикации», программируемые параметры данного раздела представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Программируемые параметры

P-07 diSP Настройка параметров индикации	CoLr	Режим управления цветом индикации	SEt	В этом режиме пороги переключения цвета, а так же значения цвета, задаются пользователем в явном виде. Для этого служат параметры Set.1, Set.2, с.0-1, с.1-2 , с.2-3
			ALr	Автоматический режим по сигналу ALr. В этом режиме переключение индикатора с зелёного цвета на красный привязано к срабатыванию сигнализаций ALr
			ProG	В этом режиме цвет индикатора отображает ход программы: зелёный, когда программа регулирования запущена, красный - когда регулирование выключено
			REd	Фиксированный красный цвет индикатора.
			Grn	Фиксированный зелёный цвет индикатора
	Set.1	Первый порог переключения цвета	-999 ... 9999	Два порога, первый и второй, по которым осуществляется переключение цвета в режиме Hand. Значения параметров задаётся в единицах измеряемой величины
	Set.2	Второй порог переключения цвета	-999 ... 9999	
	с.0-1	Цвет свечения индикатора	Grn - зелёный Red - красный YeL - жёлтый	Цвет свечения индикатора, когда измеряемая величина ниже первого порога (значения,

			FLAS - мигающий красный.	установленного в параметре Set.1)
	с.1-2			Цвет свечения индикатора, когда измеряемая величина находится между первым и вторым порогом (значения, установленные в параметрах Set.1 и Set.2)
	с.2-3			Цвет свечения индикатора, когда измеряемая величина выше второго порога (значения, установленного в параметре Set.2)

Примеры использования:

1. Индикатор светится зелёным, когда программа регулирования запущена, и красным - когда регулирование выключено.

Настройка:

параметры раздела DiSP:

CoLr: ProG,

2. Индикатор светится зелёным, когда температура в норме, и красным - когда сработала сигнализация ALr.

Настройка:

параметры раздела DiSP:

CoLr: ALr,

параметры раздела ALr:





A.tYP: AL.H

A.SET: 250

При заданных значениях индикатор будет менять цвет на красный при превышении температурой значения 250 градусов.

5.8 Управление доступом к параметрам настройки приборов ТРИД.

В приборах ТРИД можно задать 4 уровня доступа к настройкам. Доступом управляет параметр «AccS» («Access»).

Для изменения значения параметра «AccS», необходимо нажать кнопку  и удерживать её в течение 60 секунд до появления на дисплее надписи «AccS». Далее, необходимо кратковременно нажать кнопку  и кнопками   выставить необходимое значение параметра.

Параметр «AccS» имеет следующие значения:

- 0 - доступ к настройкам прибора закрыт полностью;
- 1 - открыт доступ только уставкам сигнализаций - Алг.А;
- 2 - открыт доступ ко всем настройкам, описанным в РЭ;
- 3 - дополнительно к (2) открыт доступ к установке параметров компенсации холодного спая при работе с термопарами;
- 4 - дополнительно к (3) открыт доступ к меню калибровки прибора (методика калибровки предоставляется производителем по дополнительному запросу).

При установке уровня доступа «4», при неосторожных действиях оператора, возможен сбой калибровки.

6 Монтаж и подключение прибора

6.1 Монтаж прибора.

- Подготовить вырез в щите в соответствии с чертежом, представленным на рисунке 2, обеспечить доступ к прибору с задней стороны щита.
- Вставить прибор в соответствующий вырез в щите.
- Вставить фиксаторы в пазы боковых стенок корпуса.
- Винтами притянуть переднюю панель прибора к щиту, не прилагая больших усилий.

6.2 Указания по подключению датчиков.

- Подключение термопары к прибору производится с помощью компенсационных (термоэлектродных) проводов, изготовленных из тех же материалов, что и термопара (или с аналогичными термоэлектрическими характеристиками в диапазоне температур от 0 до + 100 °С).
- При соединении компенсационных проводов с термопарой и прибором необходимо соблюдать полярность.
- При подключении термосопротивлений провода должны быть равной длины и сечения.
- По возможности линии связи прибора с датчиком рекомендуется экранировать.
- Сигнальные линии датчика по возможности должны находиться максимально отдаленно от силовых цепей и источников мощных силовых помех.
- Для предотвращения возможного влияния на работу прибора мощных коммутационных помех в сети питания, линии питания прибора и линии питания мощных силовых устройств следует проводить отдельными проводниками.

6.3 Указания по подключению прибора.

- Выполнить подключение к сети питания согласно схеме, представленной на рисунке 8.



Будьте особенно внимательны при подключении питания прибора (220 В). Подключение проводов питания необходимо проводить строго в соответствии со схемой подключения. Ошибки, допущенные при подключении прибора, могут привести к выходу его из строя.

- Включить питание прибора.
- При включении происходит самотестирование прибора. После успешного прохождения тестирования прибор автоматически переходит в основной режим работы. Если в ходе самотестирования прибора будут выявлены ошибки, код соответствующей ошибки отобразится на дисплее.

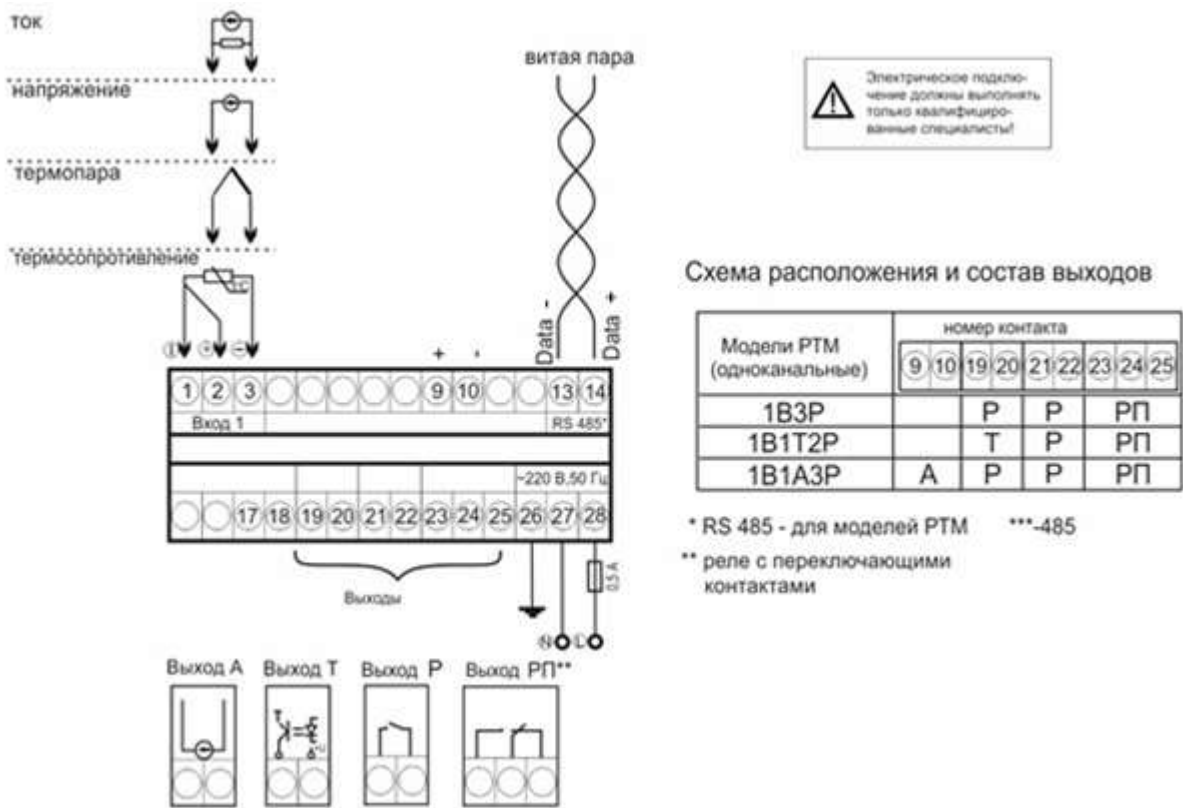


Рисунок 8

7 Комплектность

Комплект поставки приборов ТРИД РТМ должен соответствовать перечню, приведенному в таблице 11.

Таблица 11 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
ТРИД РТМ	ВПМ 421210.009	1 шт.	поставляется в соответствии с заказом
Комплект монтажных частей		1 компл.	поставляется в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	ВПМ 421210.009 РЭ	1 экз.	
Паспорт	ВПМ 421210.009 ПС	1 экз.	

8 Меры безопасности



ВНИМАНИЕ! В приборе используется опасное для жизни напряжение 220 В, 50 Гц, поэтому все электрические соединения необходимо выполнять при полном отсоединении прибора от сети переменного тока.

- По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор ТРИД соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.
- К работе по эксплуатации прибора могут быть допущены только лица, имеющие опыт работы с электроизмерительными приборами, ознакомившиеся с указаниями настоящего описания, прошедшие инструктаж по технике безопасности и безопасной работе с электрооборудованием напряжением до 1000 В.
- Прибор предназначен для монтажа в щит. Монтаж электрооборудования должен исключать случайный доступ к незащищенным токоведущим частям.
- Первичные преобразователи, цепи интерфейса, цепи сигнализации и питания подключают согласно маркировке при отключенном напряжении питания.
- При эксплуатации прибора ТРИД необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил устройства электроустановок», утвержденных Госэнергонадзором.

9 Поверка

- Поверка производится при нормальных условиях в соответствии с ГОСТ 8.395:
 - напряжение питания переменного тока от 187 до 242 В;
 - частота питающей сети (50±1) Гц.
- Средства поверки и поверяемые приборы должны быть защищены от вибрации, тряски, ударов, сильных магнитных полей.
- Воздух в помещении, где производится поверка, не должен содержать коррозионно-активных веществ.
- Поверка осуществляется в соответствии с МП 4212-009-60694339-2009, межповерочный интервал составляет 2 года.

10 Техническое обслуживание

- При проведении работ по техническому обслуживанию необходимо соблюдать меры безопасности (см. раздел 8).
- Обслуживание прибора во время эксплуатации состоит из технического осмотра.
- Прибор должен осматриваться не реже одного раза в шесть месяцев.
- Технический осмотр включает в себя:
 - проверку качества крепления прибора к щиту управления;
 - проверку внешних связей к клеммным соединениям;
 - очистку корпуса прибора, а также его клеммных соединений от грязи, пыли и посторонних предметов.

11 Возможные неисправности и методы их устранения

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 12. Если неисправность или ее предполагаемая причина в таблице не указана, то прибор следует отправить на диагностику и ремонт Производителю.

Таблица 12 – Возможные неисправности

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
при включении прибора отсутствует индикация	неправильно подключен прибор	проверить подключение прибора к сети
отсутствуют показания температуры или индикация обрыва датчика (- - - -)	не подключен или неисправен датчик	проверить правильность подключения датчика, проверить исправность датчика
Значительное несоответствие показаний прибора фактической температуре	установлен неверный тип датчика	проверить тип установленного датчика
при увеличении фактической температуры показания прибора не меняются	неверное подключение датчика к прибору	проверить по РЭ схему подключения прибора и датчика
	неисправность датчика	заменить датчик
	обрыв или короткое замыкание	устранить причину неисправности

12 Гарантийные обязательства

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие оборудования требованиям технических условий и эксплуатационной документации при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования.

12.2 Гарантийные обязательства наступают с момента перехода права собственности на оборудование Покупателю и заканчиваются по истечении гарантийного срока, составляющего 1 год.

12.3 Оборудование должно быть использовано в соответствии с эксплуатационной документацией, действующими стандартами и требованиями безопасности.

12.4 Настоящая гарантия не действительна в случае эксплуатации Покупателем оборудования с выявленными неисправностями или с нарушением требований эксплуатационной документации.

12.5 Настоящая гарантия действует в случае, если оборудование будет признано неисправным в связи с отказом комплектующих или в связи с дефектами изготовления или настройки.

12.6 При обнаружении производственных дефектов в оборудовании при его приемке, а также при монтаже, наладке и эксплуатации в период гарантийного срока Покупатель обязан письменно уведомить Поставщика, а Поставщик обязан заменить или отремонтировать его. Гарантийный ремонт производится в гарантийной мастерской Поставщика в г. Пермь.

12.7 Срок диагностики, устранения недостатков или замены оборудования устанавливается в размере 30 дней с момента получения Поставщиком неисправного оборудования.

12.8 Доставка комплектующих на ремонт осуществляется за счет Покупателя. Обратная отправка после ремонта осуществляется за счет предприятия-изготовителя до ближайшего к Покупателю склада транспортной компании.

12.9 Оборудование на ремонт, диагностику либо замену должно отправляться Поставщику в очищенном от внешних загрязнителей виде. В противном случае Покупатель обязан компенсировать Поставщику расходы, понесенные в связи с очисткой оборудования.

12.10 Настоящая гарантия не действительна в случае, когда обнаружено несоответствие серийного номера оборудования номеру в представленном руководстве по эксплуатации или в случае утери руководства по эксплуатации.

12.11 Гарантия не распространяется на оборудование с нарушением пломб (если она предусмотрена исполнением оборудования), а также на оборудование, подвергшееся любым посторонним вмешательствам в конструкцию оборудования или имеющее внешние повреждения.

12.12 Гарантия не распространяется на электрические соединители, монтажные, уплотнительные, защитные и другие изделия, а также программное обеспечение, входящие в комплект поставки оборудования.

12.13 Настоящая гарантия не действительна в случае, когда повреждение или неисправность были вызваны пожаром, молнией, наводнением или другими природными явлениями, механическим повреждением, неправильным использованием или ремонтом, монтажом, настройкой, калибровкой электронных узлов, если они производились физическим или юридическим лицом, которое не имеет сертификата предприятия-изготовителя на оказание таких услуг. Установка и

настройка оборудования должны производиться квалифицированным персоналом в соответствии с эксплуатационной документацией.

12.14 Настоящая гарантия не действительна в случае, когда обнаружено попадание внутрь оборудования воды или агрессивных химических веществ.

12.15 Действие гарантии не распространяется на тару и упаковку с ограниченным сроком использования.

12.16 Настоящая гарантия выдается в дополнение к иным правам потребителей, закрепленным законодательно, и ни в коей мере не ограничивает их. При этом предприятие-изготовитель ни при каких обстоятельствах не принимает на себя ответственности за косвенный, случайный, умышленный или воследовавший ущерб или любую упущенную выгоду, недополученную экономию из-за или в связи с использованием оборудования.

12.17 В период гарантийного срока изготовитель производит бесплатный ремонт оборудования. Доставка оборудования на ремонт осуществляется за счет Покупателя. Обратная отправка после ремонта осуществляется за счет предприятия-изготовителя. При наличии дефектов, вызванных небрежным обращением, а также самостоятельным несанкционированным ремонтом, Покупатель лишается права на гарантийный ремонт.

Приложение 1
Таблица регистров протокола Modbus

Адрес	Доступ	Назначение	Единицы измерения
0000h	чтение	измеренное значение	0,1 °С
0010h	чтение/запись	уставка	0,1 °С
0040h	чтение/запись	уставка аварийной сигнализации	0,1 °С
0140h	чтение/запись	гистерезис	0,1 °С
0160h	чтение/запись	Kp	0,1 °С
0170h	чтение/запись	Ki	1 секунда
0180h	чтение/запись	Kd	0,1 секунды

ООО «Вектор-ПМ»
Телефон, факс: (342) 254-32-76
E-mail: mail@vektorpm.ru, <http://www.vektorpm.ru>



Программный регулятор температуры ТРИД РТМ500



Руководство по эксплуатации
ВПМ 421210.009 РЭ

Пермь 2013

Содержание

	Введение	3
1	Назначение и область применения	3
2	Устройство и работа прибора	4
3	Маркировка и код заказа	9
4	Технические характеристики и условия эксплуатации	10
5	Настройка	11
6	Монтаж и подключение прибора	34
7	Комплектность	36
8	Меры безопасности	36
9	Поверка	36
10	Техническое обслуживание	37
11	Возможные неисправности и методы их устранения	37
12	Гарантийные обязательства	38
	Приложение 1	40
	Приложение 2	41

Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит соответствующие разделы технического описания, инструкции по эксплуатации и предназначено для изучения устройства, принципа действия, требований к установке и монтажу, а также правил эксплуатации программных регуляторов температуры ТРИД РТМ (далее приборы).

Все модификации приборов ТРИД РТМ, на которые распространяется настоящее руководство по эксплуатации, изготовлены согласно ТУ 4212-009-60694339-09 и ГОСТ Р 52931–2008.

Приборы имеют свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.34.004.A № 42083.

1 Назначение и область применения

Приборы серии ТРИД РТМ500 предназначены для регулирования температуры либо другого технологического параметра по заданной программе. Программа может иметь длину до 20 шагов и при необходимости может выполняться циклично. Прибор хранит в памяти 20 программ, заданных пользователем. Регулирование осуществляется по пропорционально-интегрально-дифференциальному закону (ПИД).

Приборы ТРИД РТМ500 предназначены для работы в системах автоматизации и контроля технологических процессов в различных отраслях промышленности, в коммунальном, сельском хозяйстве, в составе лабораторного оборудования.

Основные функции прибора:

- Регулирование физических величин по заданной программе.
- Контроль выхода на режим по скорости или по времени, ограничение выходной мощности.
- Возможность работы программы по циклу.
- Регулирование измеренных физических величин по двухпозиционному или ПИД закону.
- Аварийно-предупредительная сигнализация о выходе измеренных величин за установленные границы или неисправности первичных преобразователей.
- Регистрация и просмотр измеренных значений, данных, событий.
- Подключение к компьютеру по интерфейсу RS485, передача данных по протоколу Modbus.

2 Устройство и работа прибора

2.1 Описание работы прибора.

Функциональная схема прибора ТРИД РТМ500 представлена на рисунке 1.

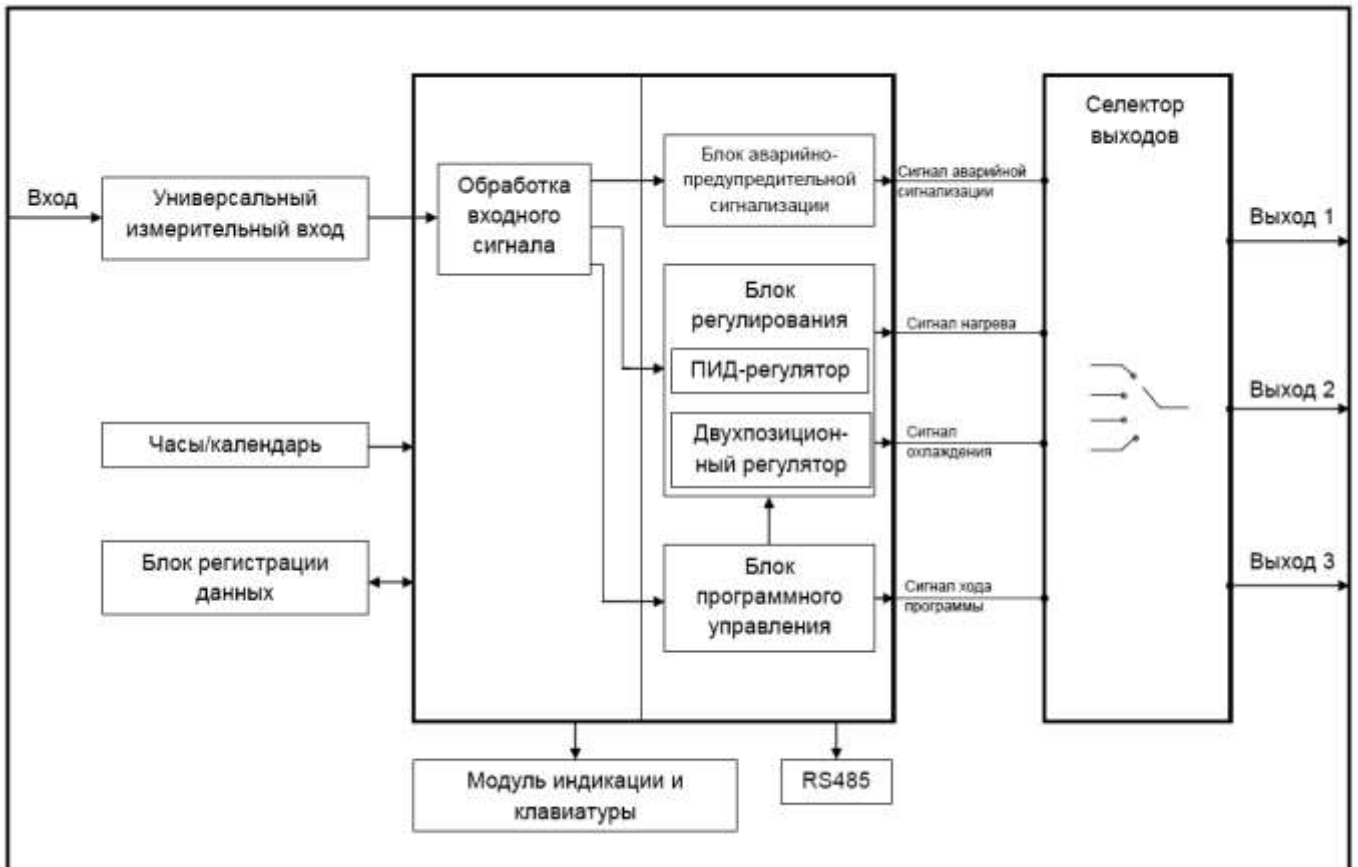


Рисунок 1

Прибор серии ТРИД РТМ500 осуществляет измерение температуры или другого технологического параметра при помощи первичного преобразователя (датчика), подключенного к измерительному входу прибора. Вход прибора допускает подключение датчиков различного типа: термопары, термосопротивления, датчик со стандартным токовым сигналом или сигналом напряжения. Измеренные физические величины преобразуются в соответствующие значения и отображаются на графическом дисплее, расположенном на передней панели прибора.

Прибор анализирует значения измеренных величин и управляет выходными устройствами в соответствии с заданными режимами работы прибора. В качестве выходных устройств в приборах серии ТРИД РТМ500 используются электромагнитное реле, транзисторный ключ.

Основная функция приборов серии ТРИД РТМ500 – регулирование температуры по заданной программе. Программа может иметь от 1 до 20 участков (шагов). Каждый шаг программы регулирования может иметь один из следующих типов: «стоп», «режим» и «цикл».

«Стоп» - завершение программы и выключение регулирования. На этом шаге также может быть задано состояние сигнального (дополнительного, дискретного) выхода. Это может быть использовано, например, для сигнализации окончания программы.

«Цикл» («повтор») - это шаг, необходимый для того, чтобы заданный участок программы выполнялся циклически. Этот шаг имеет один параметр – номер шага, на который необходимо осуществить переход (вернуться). Этот шаг необходим, например, при термоциклировании, когда цикл нагрев-охлаждение необходимо повторить большое количество раз. В самом простом случае этот шаг может быть использован для «бесконечного» продления шага программы типа «режим», выполнив по его завершению возврат на его начало.

«Режим» – это шаг, предназначенный для настройки температурного режима (основные параметры) и выхода на него (дополнительные параметры).

В основные параметры входит:

- 1) температурная уставка (SP) – это температура, до которой необходимо нагреть (остудить) объект регулирования;
- 2) время, длительность участка (шага);
- 3) контроль выхода на режим – при выборе этого способа прибор будет ожидать, когда измеренное значение достигнет заданного уровня, и только после этого начнется обратный отсчет заданного времени шага.

В дополнительные параметры входит:

- 1) Способ контроля - это способ, которым контролируется нагрев или охлаждение.

Прибор позволяет осуществлять следующие способы контроля:

- Контроль по времени. При выборе этого способа нагрев (охлаждение) до заданного значения осуществляется за заданное время. Регулирование с контролируемым временем нагрева (охлаждения) делает нагрев (охлаждение) более плавным и позволяет избежать локальных и общих перегревов.

- Контроль по скорости нагрева. При выборе этого способа, нагрев (охлаждение) осуществляется с заданной скоростью, задаваемой в единицах «градусы в час». Регулирование с ограничением скорости нагрева (охлаждения) работает аналогично предыдущему варианту, делает регулирование более плавным, позволяет свести к

необходимому пределу градиенты температуры внутри объекта регулирования и позволяет избежать выхода температуры за допустимые пределы.

2) Контроль мощности – это способ, при выборе которого регулирование осуществляется с заданным ограничением мощности, выводимой в нагреватель (охладитель). Этот способ может быть полезен для защиты «холодного» нагревателя при первоначальном включении и для защиты его от перегрева при выходе на рабочий режим.

3) Состояние сигнального выхода. Состояние выхода может быть включено либо выключено. Например, если на этом шаге осуществляется охлаждение, то выходное реле, управляемое этим сигналом, при необходимости может включать вентиляторы, либо наоборот, при нагреве этот сигнал может включать дополнительную группу ТЭНов.

Программа регулирования задаётся пользователем (оператором) и может быть изменена в любое время. Программа регулирования сохраняется в энергонезависимой памяти прибора. Параметры выполняемой программы (номер выполняемого шага, время) также сохраняются в энергонезависимой памяти для возможности продолжить работу программы после выключения прибора или кратковременного пропадания питания. То, какое действие будет выполнять прибор после подачи питания, зависит от выбранной настройки параметра **«Ход программы по вкл. питания»**. Если выбрано значение **«Продолжить»**, то прибор продолжит выполнять программу с момента её прерывания после выключения питания, если выбрано значение **«Остановить»**, то прибор перейдёт в состояние «Программа остановлена» и к готовности к очередному запуску программы.

При регулировании температуры прибор может управлять нагревателем, охладителем либо одновременно нагревателем и охладителем, работая в режиме нагрев-охлаждение. Прибор осуществляет регулирование по пропорционально-интегрально-дифференциальному закону (ПИД), а также имеет ряд настроек, позволяющих более точно настроить регулятор для работы с конкретным объектом.

Приборы серии ТРИД РТМ500 могут осуществлять функцию аварийно-предупредительной сигнализации. Аварийно-предупредительная сигнализация может работать в режиме контроля превышения измеряемой величины над заданным предельным значением, снижения измеряемой величины ниже заданного предельного значения или отклонения её от заданного значения более чем на заданную величину. Для каждого реле может быть выбрано действие по срабатыванию сигнализации: включение реле либо его отключение.

Приборы серии ТРИД РТМ500 имеют возможность переназначения функций выходных устройств (рис. 1), что расширяет возможности по использованию приборов и делает их более универсальными.

Прибор имеет функцию регистрации данных - регистратора. Во время выполнения программы прибор формирует файл данных, в который с заданным периодом записывает текущие параметры: значения измеренной величины и уставки регулирования. В файл также записываются события выполняемой программы. Прибор может сохранить в памяти примерно 200000 записей, что соответствует более чем 2 суткам непрерывной работы при записи с периодом 1 секунда и более чем 10 суткам работы при записи с периодом 5 секунд. Данные регистратора могут быть просмотрены на дисплее прибора либо переданы на компьютер.

Модели серии ТРИД РТМ500 оснащены интерфейсом RS485, что позволяет использовать их в системах мониторинга, сбора и обработки данных. Приборы могут быть подключены к компьютеру автономно либо быть интегрированы в существующие системы автоматизации. Для работы в сети RS485 приборы используют протокол Modbus (ASCII и RTU).

2.2 Конструкция прибора.

2.2.1 Приборы ТРИД РТМ500 конструктивно выполнены в металлическом корпусе, предназначенном для щитового монтажа. Электрические подключения осуществляются через разъемный клеммный соединитель, расположенный на задней панели прибора. На передней панели расположены элементы управления и индикации. Внешний вид и габариты прибора приведены на рисунке 2.

Габаритный чертеж регуляторов ТРИД

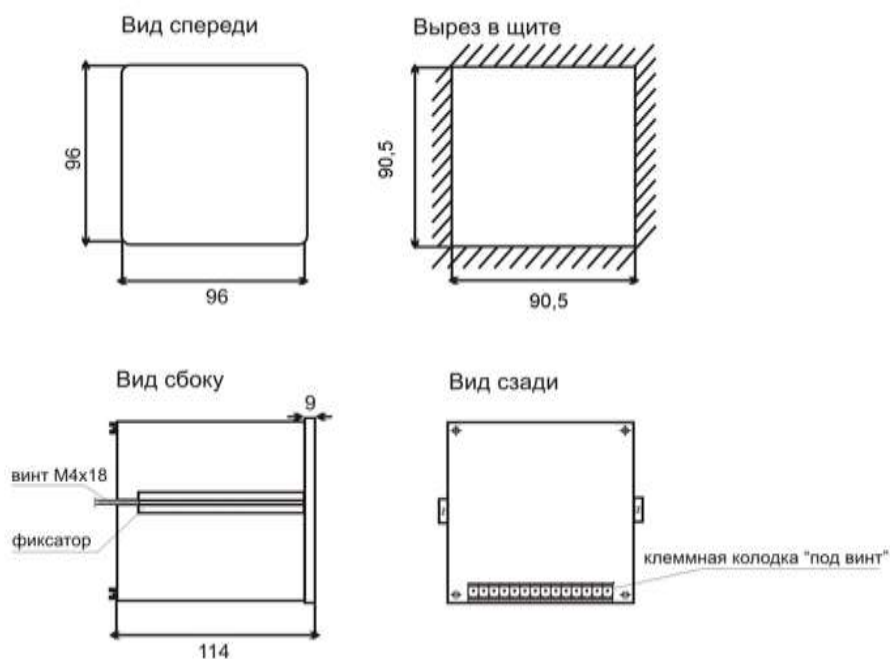
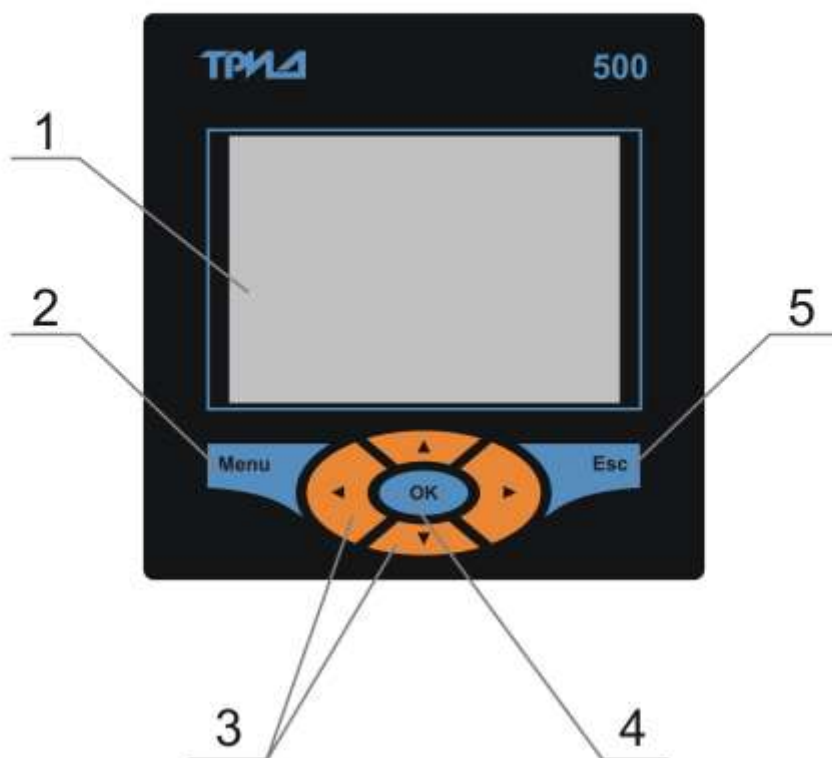


Рисунок 2

Размер отверстия в щите под прибор должен быть не более чем 90,5x90,5 мм. Крепежные винты затягивать без усилия, в противном случае возможен отход и поломка пластиковой передней панели, что является не гарантийным случаем при ремонте.

2.2.2 На лицевой панели прибора ТРИД РТМ500 находится дисплей для отображения информации и кнопки управления прибором. Для индикации измеренных значений используется графический монохромный дисплей размером 60x40 мм. Описание элементов управления и индикации приведено на рисунке 3.



1	Графический дисплей	
2	Menu	Вход в меню, выход в предыдущий раздел меню
3		Навигация по меню, переключение курсора, изменение параметра
4	OK	Вход в раздел меню, подтверждение действия
5	Esc	Выход из меню

Рисунок 3

2.2.3 На задней панели прибора расположен разъемный клеммный соединитель для подключения первичных преобразователей, сетевого питания, цепей коммутации. Расположение клеммных соединителей представлено на рисунке 4.

Расположение клеммных соединителей

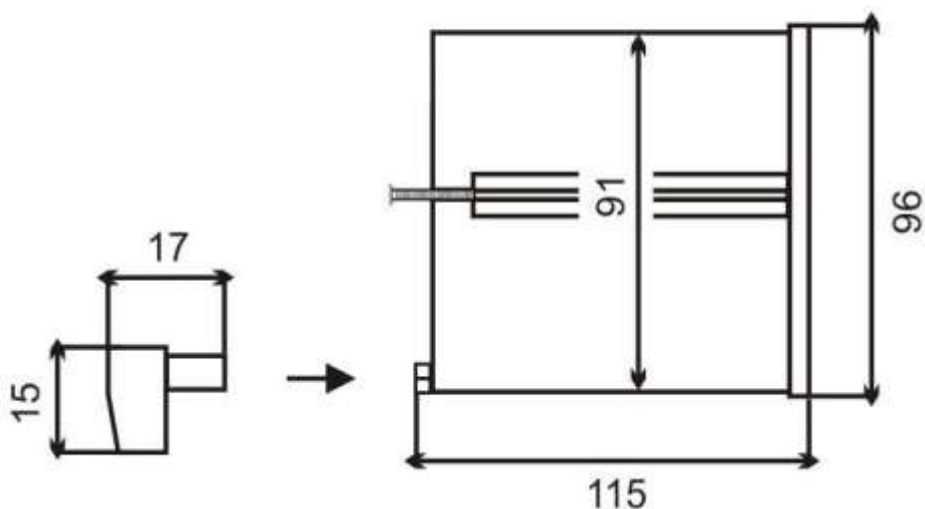


Рисунок 4

3 Маркировка и код заказа

Код заказа для серии приборов ТРИД РТМ500 приведен на рисунке 5.

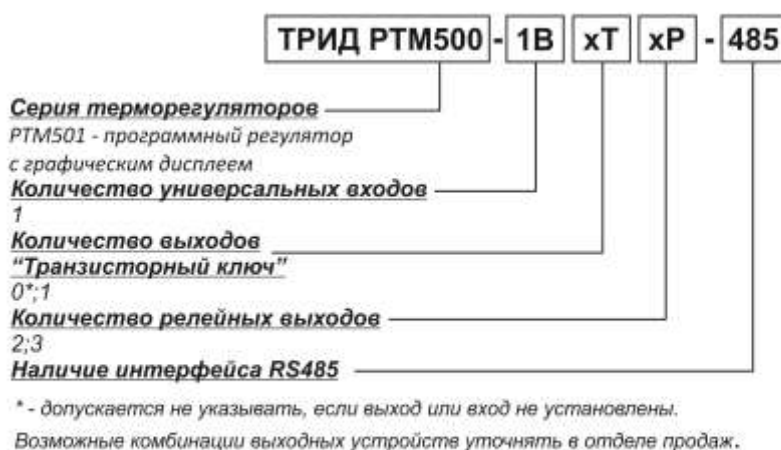


Рисунок 5

Пример для записи: **ТРИД РТМ500-1В1Т2Р-485** (программный регулятор температуры с одним входом, с одним транзисторным выходом и двумя релейными выходами, с интерфейсом RS485).

4 Технические характеристики и условия эксплуатации

4.1 Общие технические характеристики.

Основные технические характеристики приборов ТРИД РТМ500 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

Номинальное напряжение питания	~220 В, 50 Гц
Допустимое напряжение питания	от 187 до 242 В
Потребляемая мощность, не более	10 Вт
Класс точности	0,25
Диапазон измеряемых температур	от минус 270 до + 2500 °С
Компенсация температуры холодных спаев	автоматическая/ручной режим
Компенсация сопротивления проводов при использовании термосопротивлений	по двухпроводной/трехпроводной схеме
Разрешение по температуре	0,1 или 1 °С
Интерфейс для связи с компьютером	RS485
Рабочий диапазон температур	от минус 20 до +50 °С
Относительная влажность воздуха	5...90 %, без конденсации влаги
Материал корпуса	металл (дюраль)
Тип монтажа	щитовой
Габаритные размеры	96x96x110 мм

4.2 Описание входных устройств.

Приборы ТРИД РТМ500 имеют один универсальный вход, к которому могут быть подключены различные типы датчиков. Типы подключаемых датчиков и входных сигналов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Типы подключаемых датчиков

Тип датчика или сигнала	Диапазон измерений
Термометры сопротивления	
Pt100, $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от минус 200 °С до + 660 °С
100П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от минус 200 °С до + 850 °С
50М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от минус 180 °С до + 200 °С
100Н, $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от минус 60 °С до + 180 °С
Термопарные преобразователи	
ТХА (К)	от минус 250 °С до + 1300 °С
ТНН (N)	от минус 250 °С до + 1300 °С
ТХК (L)	от минус 200 °С до + 800 °С
ТПП (S, R)	от 0 °С до + 1600 °С
ТПР (В)	от +600 °С до + 1800 °С
ТВР (А-1, А-2, А-3)	от +1000 °С до + 2500 °С
ТЖК (J)	от минус 40 °С до + 900 °С
ТМК (Т)	от минус 200 °С до + 400 °С
Пирометрические преобразователи	
градуировка РК 15	от 0 °С до +1500 °С
градуировка РС 20	от +900 °С до +1910 °С

Унифицированные сигналы постоянного тока или постоянного напряжения	
0...5 мА	0...100 %
0 (4)...20 мА	0...100 %
от минус 20 до 80 мВ	0...100 %

4.3 Описание выходных устройств.

Характеристики выходных устройств представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Выходные устройства

Выходные устройства РТМ500	1В3Р	1В1Т2Р
Электромагнитное реле замыкающий контакт (220 В/5 А)	2	2
Электромагнитное реле переключающий контакт (220 В/5 А)	1	-
Транзисторный ключ (12...20 В, ток до 30 мА)	-	1

5 Настройка



ВНИМАНИЕ! Прежде чем приступить к работе с прибором, внимательно изучите эту инструкцию.

Пользователь может самостоятельно изменить параметры регулирования и другие настройки прибора при помощи кнопок управления. Параметры, задаваемые пользователем при программировании, сохраняются в энергонезависимой памяти.

5.1 Главный экран.

Главный экран прибора состоит из трех разделов, навигация по которым осуществляется с помощью кнопок ◀ и ▶.

Основной раздел (рис. 6) содержит в себе информацию о текущем значении измеряемого физического параметра и краткие сведения о ходе выполнения программы.



Рисунок 6

В основном разделе при нажатии клавиши «ОК» появится меню настройки главного экрана (рис. 7).

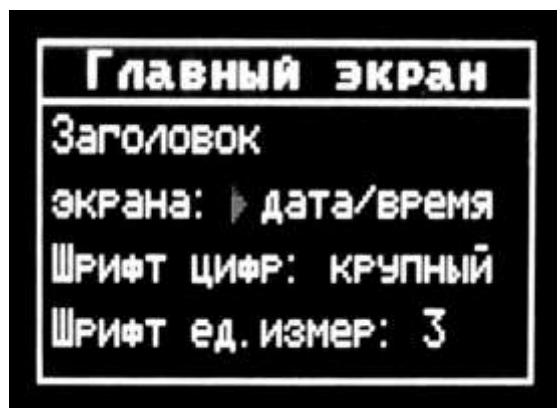


Рисунок 7

Таблица 4

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Заголовок экрана	-----	ничего не отображается
	время/дата	отображается время/дата
	дата/время	отображается дата/время
Шрифт цифр	обычный	размер цифр измеренного значения
	крупный	
Шрифт ед. измер.	-	единицы измерения не отображаются
	1...3	размер знака единицы измерения

Раздел ход программы (рис. 8) предоставляет более полную информацию о выполнении программы.

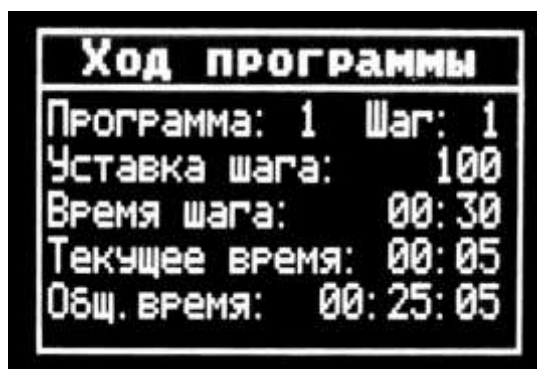


Рисунок 8

Третий раздел (рис. 9) позволяет осуществлять оперативное управление программой: выбор, просмотр, запуск, остановку и паузу. Переход на необходимое действие осуществляется кнопками ▲ и ▼ (при этом напротив действия появится мигающий указатель), выбор действия – кнопкой «ОК». В зависимости от текущего хода выполнения программы доступны разные действия.

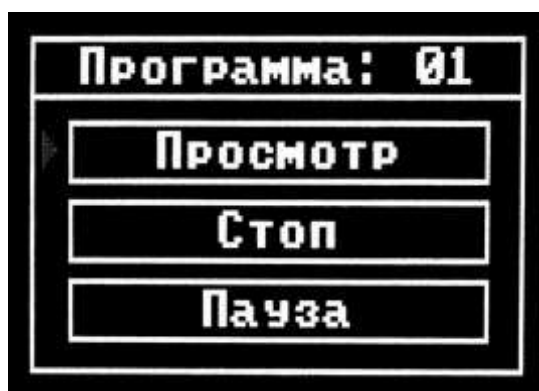


Рисунок 9

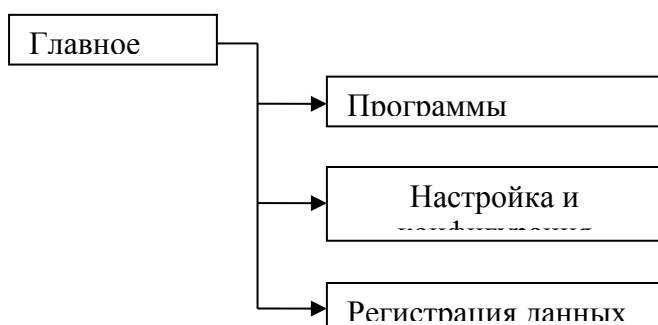
5.2 Меню.

Настройка и конфигурация прибора осуществляется через меню. Меню состоит из нескольких разделов и подразделов. Вход в меню осуществляется с помощью клавиши «Menu», также эта кнопка позволяет осуществлять возврат в предыдущий раздел меню. Навигация по разделам меню и изменение параметров осуществляется кнопками ▲, ▼, ◀, ▶. Кнопка «ОК» осуществляет переход в выбранный раздел или параметр и согласие с изменением параметра. Кнопка «Esc» позволяет выйти из меню в основной раздел главного экрана.

5.3 Настройка и конфигурация прибора.

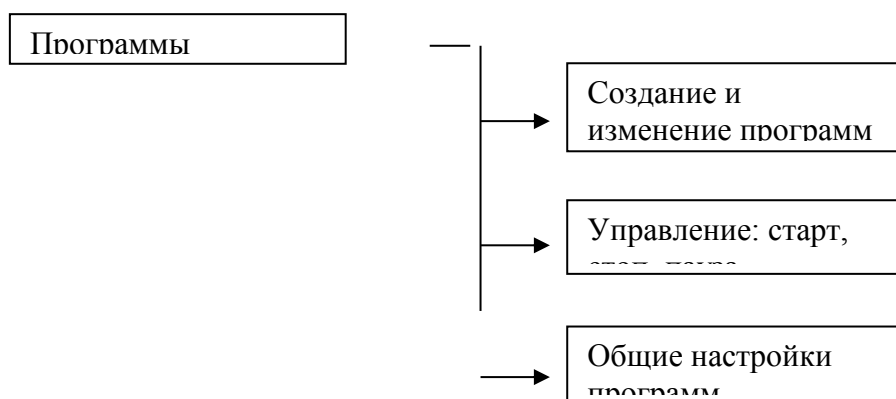
5.3.1 Главное меню.

Главное меню состоит из трех разделов:



5.3.2 Программы регулирования.

В данном разделе сгруппированы параметры, отвечающие за настройку и выполнение программ регулирования. Раздел состоит из трех подразделов:



5.3.3 Создание и изменение программ.

Для создания и изменения программы необходимо выбрать номер программы кнопками ◀ и ▶ и подтвердить выбор кнопкой «ОК» (рис. 10).



Рисунок 10

Программа состоит из определенного количества шагов, каждый из которых может быть трех типов: «стоп», «режим» и «цикл».

«Стоп» - на данном шаге выполнение программы остановится (рис. 11).

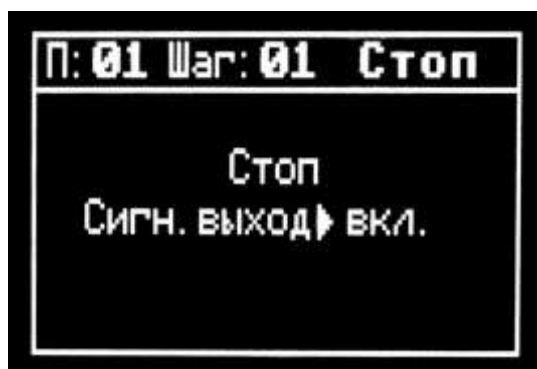


Рисунок 11

Таблица 5

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Сигн. выход	---	не задействован
	вкл.	выход включен
	выкл.	выход выключен

Параметр устанавливает состояние выхода после остановки программы.

Применение: как дополнительная сигнализация о завершении программы.

«Режим» – определяются параметры температурного режима и выхода на него, состоит из двух разделов: основного (рис. 12) и дополнительного (рис. 13).

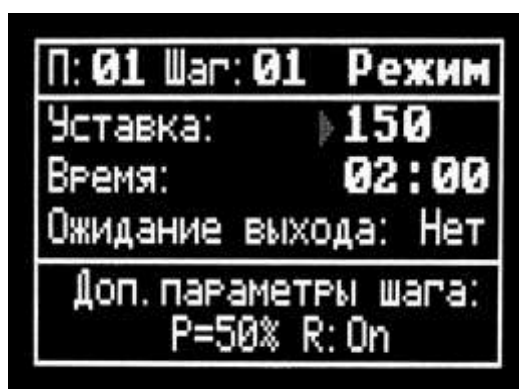


Рисунок 12

Таблица 6

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Уставка		соответствует диапазону измерения выбранного датчика
Время	00:01...59:00	длительность шага в секундах или минутах, см. п. 5.3.5
Ожидание выхода	нет/да	

При выборе значения параметра «Ожидание выхода» - «да» прибор будет ожидать, когда измеренное значение достигнет заданного уровня, и только после этого пойдёт обратный отсчёт заданного времени шага.

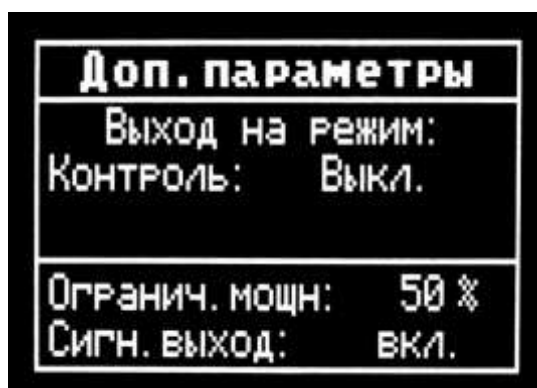


Рисунок 13

Таблица 7

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Контроль	Выкл./Время/Скорость	

Есть несколько способов, которыми контролируется нагрев или охлаждение. Прибор обеспечивает следующие способы контроля:

- Контроль по времени. При выборе этого способа нагрев (охлаждение) до заданного значения осуществляется за заданное время. Регулирование с контролируемым временем нагрева (охлаждения) делает нагрев (охлаждение) более плавным и позволяет избежать локальных и общих перегревов. Задается в секундах.

- Контроль по скорости нагрева. При выборе этого способа нагрев (охлаждение) осуществляется с заданной скоростью, задаваемой в единицах «градусы в час». Регулирование с ограничением скорости нагрева (охлаждения) работает аналогично предыдущему варианту, делает регулирование плавным, позволяет свести к необходимому пределу градиенты температуры внутри объекта регулирования и позволяет избежать выхода температуры за допустимые пределы. Задается в градус/час.

Таблица 8

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Огранич.мощн.	0 – 100%	

Контроль мощности – это способ, при выборе которого регулирование осуществляется с заданным ограничением мощности, выводимой в нагреватель (охладитель). Этот способ может быть полезен для защиты «холодного» нагревателя при первоначальном включении и для защиты его от перегрева при выходе на рабочий режим.

Таблица 9

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Сигн. выход	---	не задействован
	вкл.	выход включен

Параметр устанавливает состояние выхода во время шага.

Применение: например, если на этом шаге осуществляется охлаждение, то выходное реле, управляемое этим сигналом, при необходимости может включать вентиляторы, либо, наоборот, при нагреве этот сигнал может включать дополнительную группу ТЭНов.

5.3.4 Управление: «старт», «стоп», «пауза».

Раздел позволяет осуществлять управление программой: выбор, просмотр, запуск, остановку и паузу. Каждому состоянию программы соответствует свой набор управляющих команд.

Программа выключена (рис. 14).



Рисунок 14

«Выбор» осуществляет выбор программы.

«Просмотр» позволяет просмотреть все шаги программы без возможности изменения.

«Старт» запускает текущую программу.

Программа запущена (рис. 15).



Рисунок 15

«Просмотр» позволяет просмотреть все шаги программы без возможности изменения.

«Стоп» останавливает выполнение программы, повторный запуск программы выполняется с первого шага.

«Пауза» приостанавливает выполнение программы, повторный запуск программы выполняется с текущего шага.

Кратковременное пропадание питания (до 10 секунд) не влияет на работу прибора, если выполнялась программа, она продолжит своё выполнение без изменений.

Просмотр и редактирование программ регулирования можно осуществлять посредством внешнего ПО на компьютере (приложение 1).

5.3.5 Общие настройки программ (рис. 16).

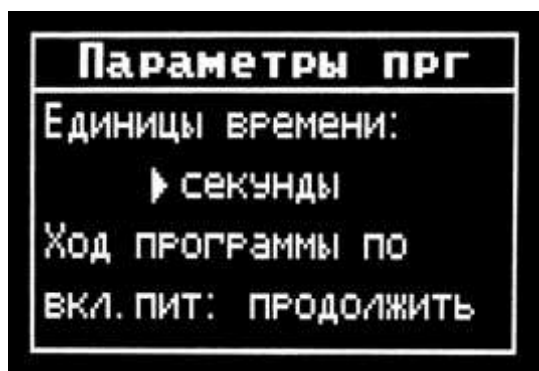


Рисунок 16

Таблица 10

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Единицы времени	секунды	отсчет времени шага в секундах
	минуты	отсчет времени шага в минутах
Ход программы по вкл. питания	остановить	
	продолжить	

Если во время выполнения программы исчезнет питание прибора, есть два варианта действия по появлению питания: либо программа остановит свое выполнение, либо продолжит с момента исчезновения питания.

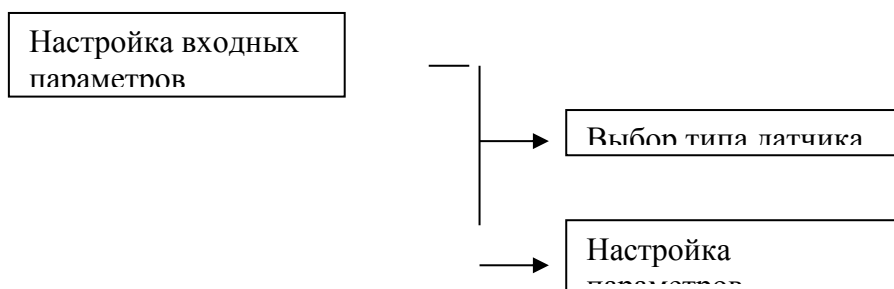
5.3.6 Настройка и конфигурация системы.

В данном разделе сгруппированы параметры, отвечающие за настройку прибора. Раздел состоит из пяти подразделов:



5.3.7 Настройка входных параметров.

В разделе сгруппированы параметры, отвечающие за настройку универсального входа. Раздел состоит из двух подразделов:



5.3.8 Выбор типа датчика.

В разделе осуществляется выбор типа подключаемого датчика и настройка входа. Дополнительные параметры зависят от выбранного типа датчика.

Термопарные преобразователи (рис. 17).



Рисунок 17

Таблица 11

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Тип	ТХА (К)	хромель-алюмелевые
	ТНН (N)	нихросил-нисловые
	ТХК (L)	хромель-копелевые
	ТПП (S)	платинородий-платиновые
	ТПП (R)	платинородий-платиновые
	ТПР (В)	платинородий-платинородиевые
	ТВР (А-1)	вольфрамений-вольфрамениевые
	ТВР (А-2)	вольфрамений-вольфрамениевые
	ТВР (А-3)	вольфрамений-вольфрамениевые
	ТЖК (J)	железо-константановые
	ТМК (Т)	медь-копелевые
Разрешение	1,0 °C	разрешение 1 °C
	0,1 °C	разрешение 0,1 °C
Компенс. хс	ручн	ручной
	авто	автоматический
Темпр. хс	0...110	температура холодного спая, °C

В автоматическом режиме температура компенсации холодного спая определяется встроенным датчиком температуры, в ручном - задается с помощью параметра «Темпр. хс». Для нормальной работы прибора необходимо всегда использовать автоматический режим.

Термометры сопротивления (рис. 18).



Рисунок 18

Таблица 12

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Тип	Pt, (1,3851)	ТС(Pt) $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
	Pt, (1,3911)	ТС(П) $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
	Cu, (1,4278)	ТС(M) $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
	Ni (1,6172)	ТС(H), $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
R₀	50 Ом	сопротивление датчика при 0 °C
	100 Ом	
dR	0...-9,9 Ом	коррекция R ₀ , установленное значение добавляется к R ₀
Разрешение	1,0 °C	разрешение 1 °C
	0,1 °C	разрешение 0,1 °C

Масштабируемый вход (рис. 19).

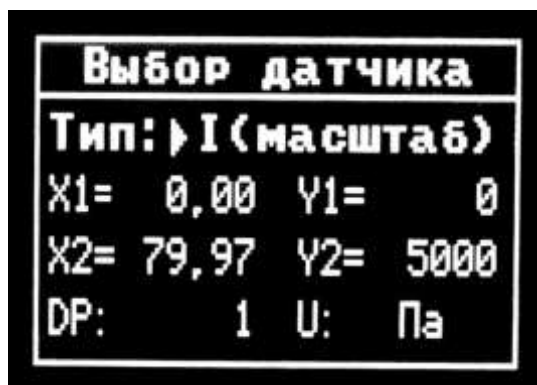


Рисунок 19

Таблица 13

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Тип	U (масштаб)	вход для измерения напряжения с линейным масштабированием
	I (масштаб)	вход для измерения тока с линейным масштабированием (с внешним шунтом 2 Ом)
X1	-5,00...80,00	Точка 1. Значение входного напряжения (мВ)
X2	-5,00...80,00	Точка 2. значение входного напряжения (мВ)
Y1	-999...9999	Точка 1. Индицируемое значение, соответствующее установленному значению X1
Y2	-999...9999	Точка 2. Индицируемое значение, соответствующее установленному значению X2
DP	1 / 0,1 / 0,01 / 0,001	позиция десятичной точки
U	--- / °C / % / Па / кПа / МПа / атм / мм / mm Hg / мм рс / мВ / В / мА / А / кГ / Т / л / куб. л	выбор единицы измерения

Универсальный вход измеряет напряжение и преобразует его в индицируемое значение в соответствии с настройками масштабирования. При этом измеренному значению X1 равняется индицируемое значение Y1, а измеренному значению X2 – индицируемое Y2.

Применение: подключен датчик измерения влажности с выходным сигналом 5 мВ при влажности равной 0% и 20 мВ при влажности равной 100%. Необходимо настроить параметры X1 = 5, X2 = 20, Y1 = 0, Y2 = 1000, DP = 0.1, U = %. (рис. 20).

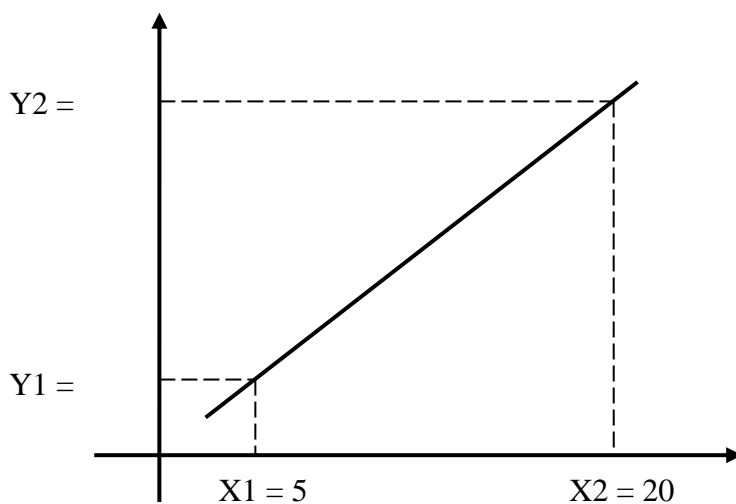


Рисунок 20

Пирометрические преобразователи (рис. 21).

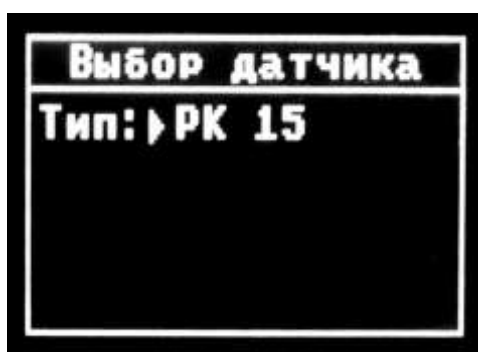


Рисунок 21

Таблица 14

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Тип	РК 15	пирометрические преобразователи
	РС 20	пирометрические преобразователи

Унифицированные сигналы постоянного тока или напряжения (рис. 22).

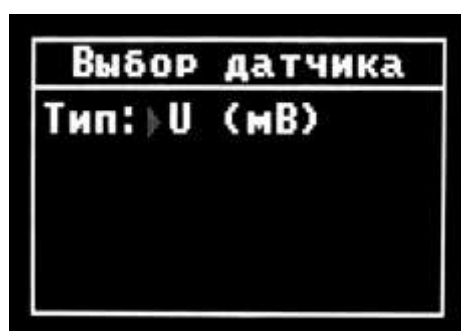


Рисунок 22

Таблица 15

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Тип	U (мВ)	U-напряжение от минус 20 до +80 мВ
	I (мА)	I-ток 0...20 мА (с внешним шунтом 2 Ом)
	R (Ом)	вход для измерения сопротивления

5.3.9 Настройка параметров измерения (рис. 23).

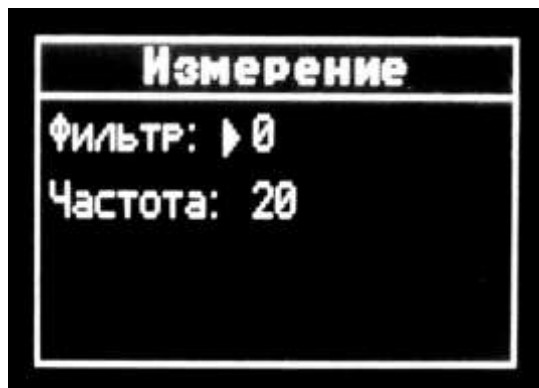


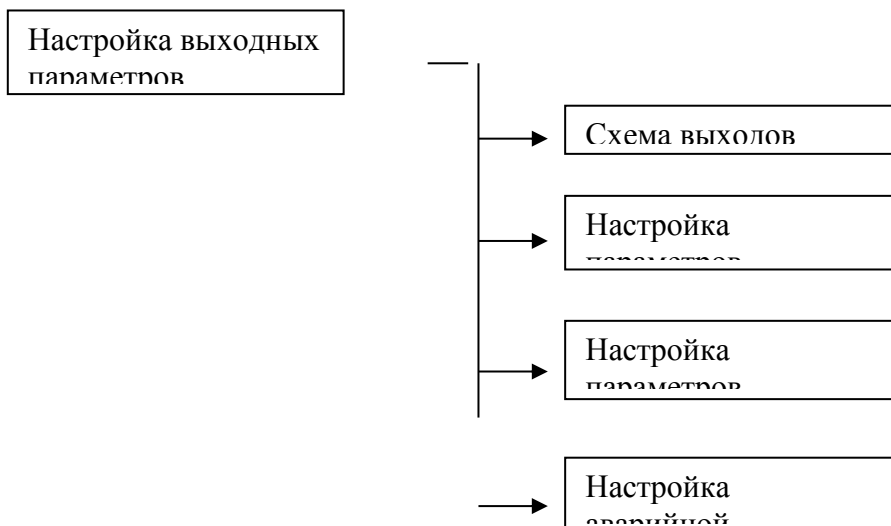
Рисунок 23

Таблица 16

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Фильтр	0...5 с	время фильтра
Частота	0...20 Гц	частота измерений

5.3.10 Настройка выходных параметров.

В разделе сгруппированы параметры, отвечающие за работу выходов. Раздел состоит из 4 подразделов:



5.3.11 Схема выходов.

Раздел позволяет назначить каждому выходу логику работы (рис. 24).

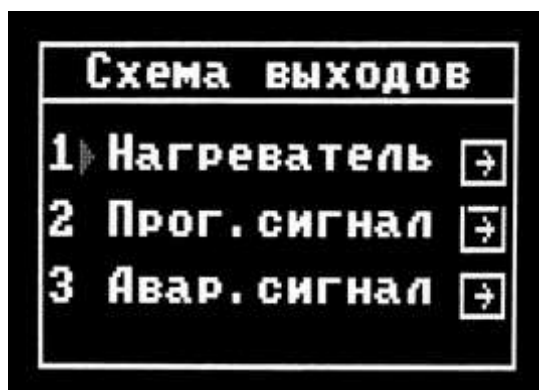


Рисунок 24

Таблица 17

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Схема выходов	Выключен	выход не активен
	Нагреватель	выход управляет нагревом
	Охладитель	выход управляет охлаждением
	Аварийный сигнал	выход осуществляет аварийно-предупредительную сигнализацию
	Прог. сигнал	выход работает в соответствии с настройками программы

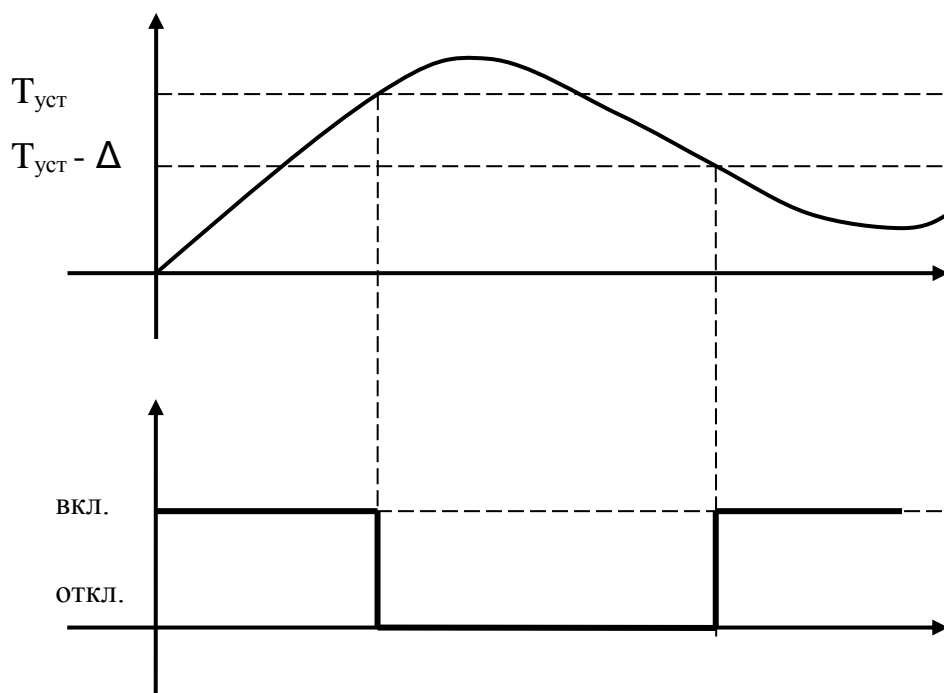
5.3.12 Настройка параметров нагревателя/охладителя.

Нагрев может регулироваться по двухпозиционному или ПИД закону. Вариант регулирования выбирается с помощью параметра «Режим».

Режим двухпозиционного регулирования (рис. 26).

Двухпозиционное регулирование включает и выключает выходное устройство в зависимости от значения уставки ($T_{уст.}$) и величины гистерезиса (Δ) (рис. 25). Представляет собой более простой способ регулирования с низкой точностью.

Состояние выходного устройства
«Нагреватель»



Состояние выходного устройства
«Охладитель»

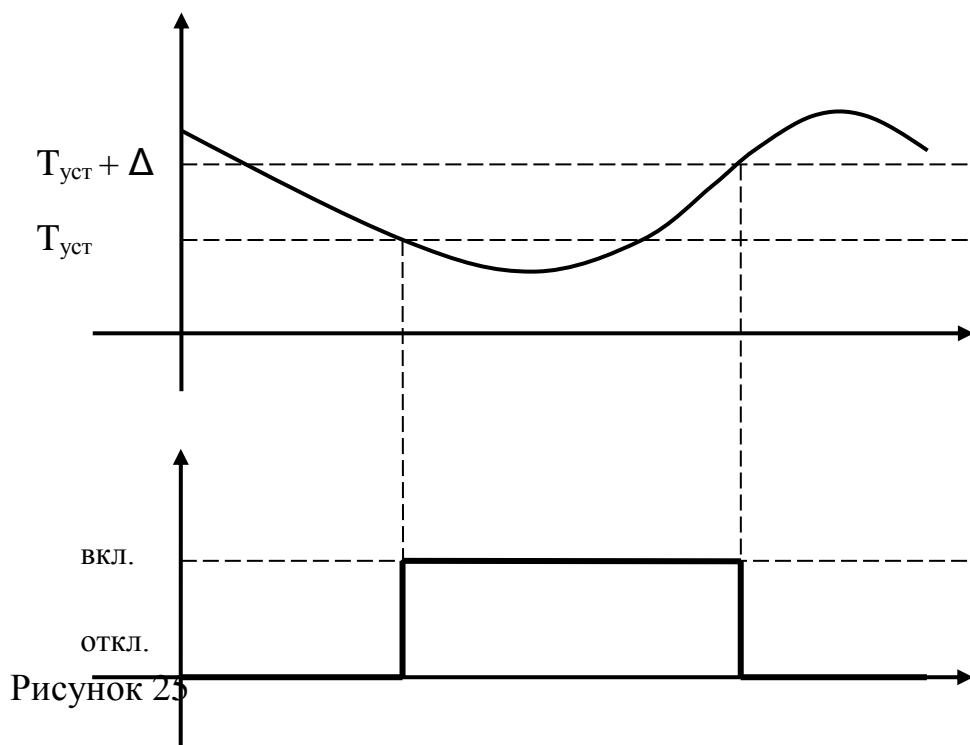


Рисунок 2.5

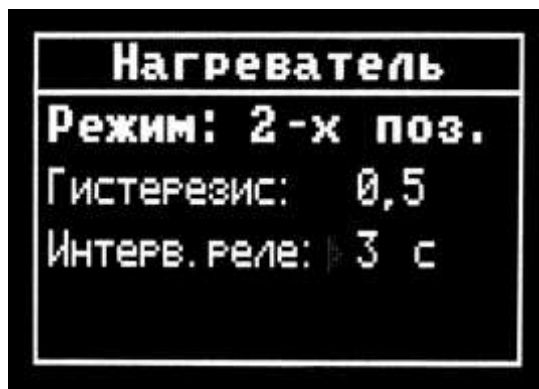


Рисунок 26

Таблица 18

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Гистерезис	0,1...50,0	
Интервал реле	0...5 с	минимальный интервал срабатывания реле

Применение: для регулирования, не требующего высокой точности поддержания заданного значения, например, печи закалки.

Режим ПИД регулирования (рис. 27).

ПИД-регулирование обеспечивает более точное поддержание температуры.



Рисунок 27

Таблица 19

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Kp	0,0...999,9 °C	пропорциональный коэффициент
Ki	0...9999 с	интегральный коэффициент
Kd	0,0...999,9 с	дифференциальный коэффициент
Pmax	5...100 %	верхнее предельное значение выводимой мощности
Pmin	0...95 %	нижнее предельное значение выводимой мощности
ШИМ	1...120 с	период ШИМ для управления выходами

5.3.13 Настройка аварийной сигнализации (рис. 28).

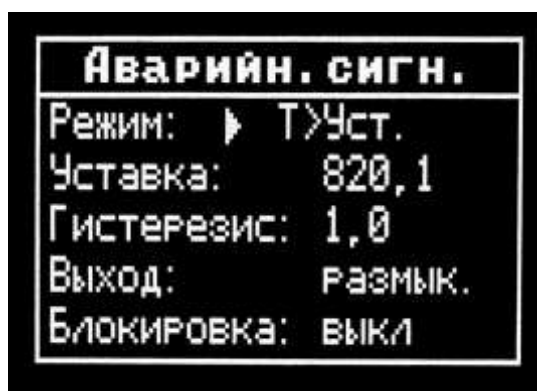


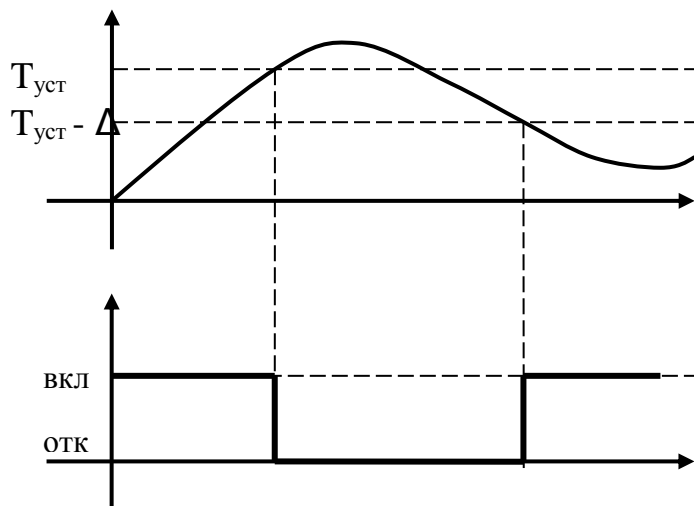
Рисунок 28

Таблица 20

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Режим	$T > \text{Уст.}$	сигнализация срабатывает, если измеренное значение выше аварийной уставки
	$T < \text{Уст.}$	сигнализация срабатывает, если измеренное значение ниже аварийной уставки

Измеренное значение сравнивается со значением уставки ($T_{\text{уст.}}$) и величиной гистерезиса (Δ), и соответствующим образом включается выходное устройство (рис. 29).

Состояние выходного устройства



Состояние выходного устройства

$T > T_{уст}$

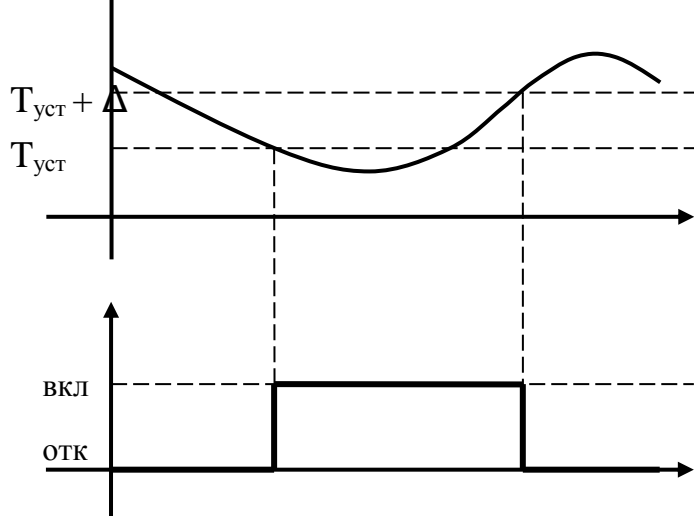


Рисунок 29

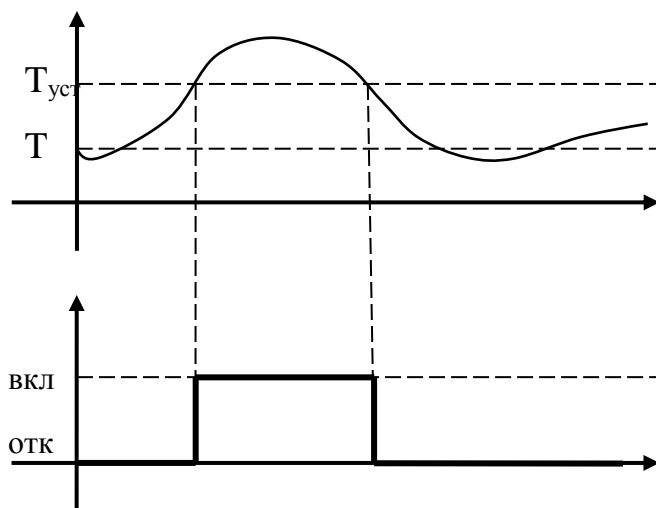
Применение: используется для контроля выхода за границу общего критического значения, не привязанного к текущему шагу программы.

Таблица 21

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Режим	$dT > U_{ст.}$	контроль отклонения измеренного значения выше уставки на заданное значение
	$dT < U_{ст.}$	контроль отклонения измеренного значения ниже уставки на заданное значение

Сигнализация срабатывает, если отклонение (dT) от заданной температуры (T) превышает значение аварийной уставки ($T_{уст.}$) (рис. 30).

Состояние выходного устройства



Состояние выходного устройства

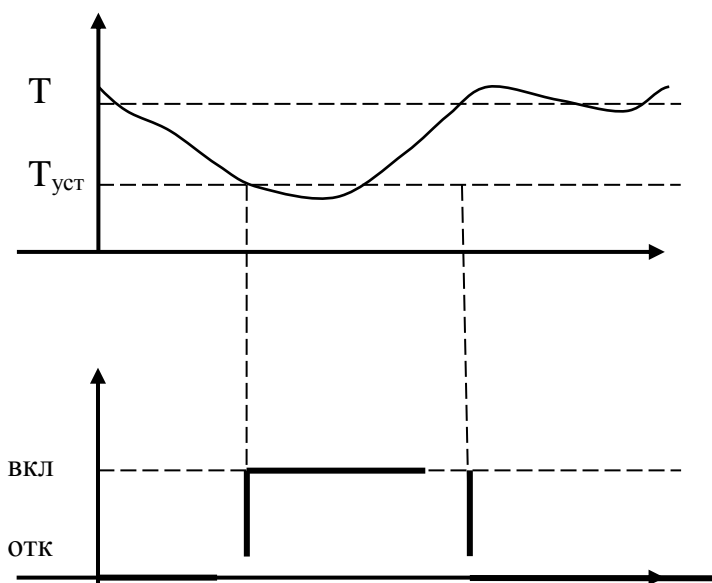


Рисунок 30

Применение: используется для контроля выхода за границу относительного значения на любом шаге.

Таблица 22

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Режим	$ dT > \text{Уст.}$	контроль нахождения измеренного значения в заданном диапазоне от температуры уставки

Сигнализация срабатывает, если отклонение от заданной температуры (T) выходит за границу значения аварийной уставки ($T_{\text{уст}}$) в любую сторону (рис. 31).

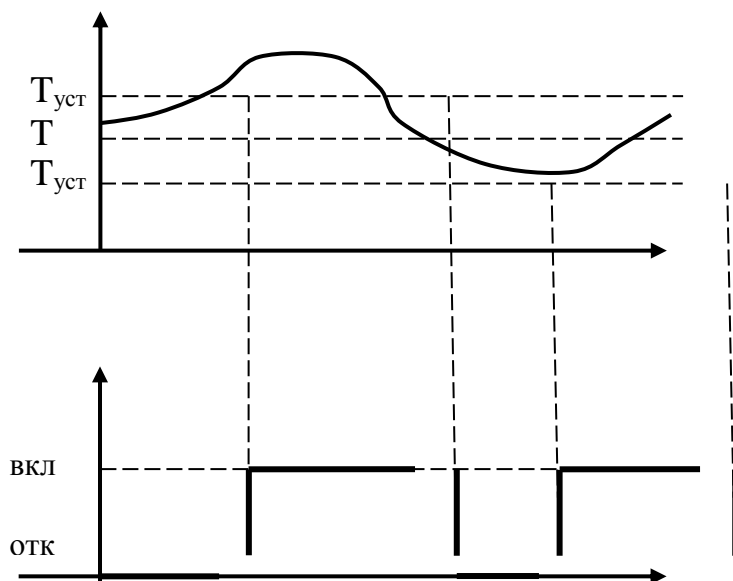


Рисунок 31

Применение: используется для контроля выхода за границу относительного значения в любую сторону, на любом шаге.

Таблица 23

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Гистерезис	0,0...200,0	задает зону нечувствительности между включением и выключением сигнализации
Выход	размык.	при срабатывании сигнализации реле включается
	замык.	при срабатывании сигнализации реле включается
Блокировка	вкл./выкл.	блокировка срабатывания сигнализации при включении прибора: включена/выключена

Параметр «блокировка» отключает срабатывание аварийно-предупредительной сигнализации до достижения значения физического параметра значения «уставки».

5.3.14 Настройка соединения с компьютером (рис. 32).



Рисунок 32

Таблица 24

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Modbus	ASCII	режим работы ModBus
	RTU	
Адрес	1...250	сетевой адрес прибора
Скорость	9600...115200 бит/секунду	скорость передачи
Данные	7 / 8	количество бит
Четн/стоп	none, 1 st	четность: none , 1 stop bit
	none, 2 st	четность: none , 2 stop bit
	odd, 1 st	четность: odd , 1 stop bit
	even, 1 st	четность: even , 1 stop bit

5.3.15 Установка даты и времени.

В данном разделе устанавливается текущее время и дата. Для подтверждения установки необходимо выбрать «ОК» и нажать клавишу «ОК» (рис. 33).

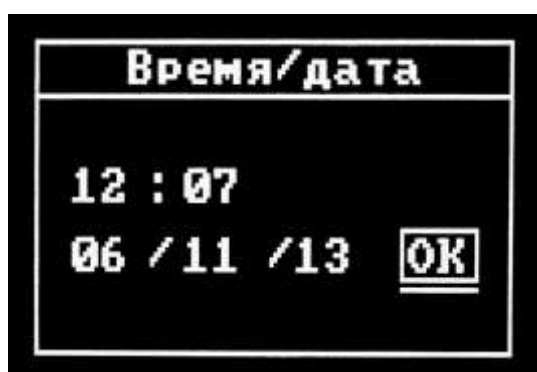


Рисунок 33

5.3.16 Настройка дисплея (рис. 34).

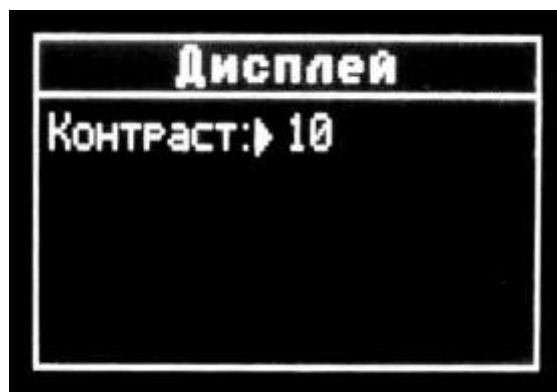


Рисунок 34

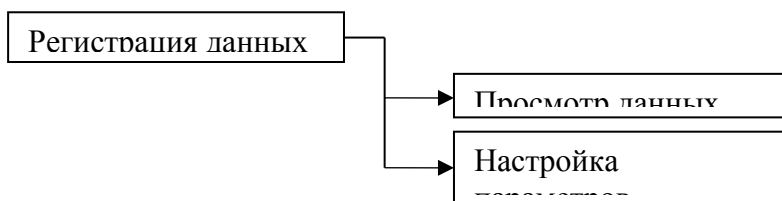
Таблица 25

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Контраст	1...17	контрастность дисплея

5.3.17 Регистрация данных.

Во время выполнения программы прибор формирует файл данных, в который с заданным периодом записывает текущие параметры - значения измеренной величины и уставки регулирования. В файл также записываются события выполняемой программы. Прибор может сохранить в памяти примерно 200000 записей, что соответствует более чем 2 суткам непрерывной работы при записи с периодом 1 секунда и более чем 10 суткам работы при записи с периодом 5 секунд. Данные регистратора могут быть просмотрены на дисплее прибора либо переданы на компьютер в текстовом виде и просмотрены в любой терминальной программе. Так же файл данных может быть скачан на компьютер при помощи программного обеспечения.

Раздел состоит из двух подразделов:



5.3.18 Просмотр данных.

Подраздел позволяет просматривать записанные данные. Выбор файла осуществляется кнопками ◀ и ▶, просмотр файла – кнопкой «ОК». Выбор файла (рис. 35).

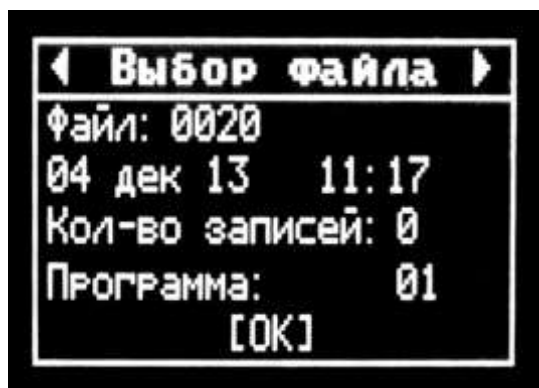


Рисунок 35

Таблица 26

Параметр	Комментарий
Файл	номер файла
	дата и время начала записи
Кол-во записей	общее количество записей, зависит от периода записи и общего времени.
Программа	номер программы

Просмотр файла. В режиме просмотра перемещение по записям осуществляется кнопками ◀ и ▶ (рис. 36).

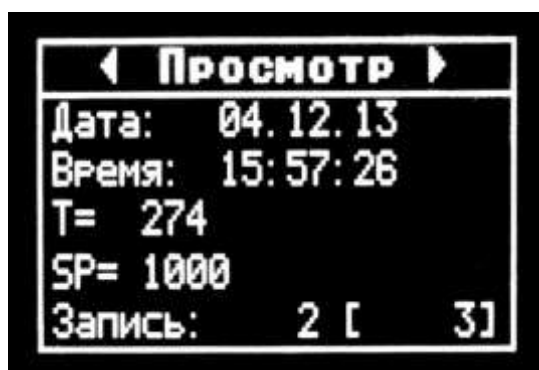


Рисунок 36

Таблица 27

Параметр	Комментарий
Дата	дата записи
Время	время записи
T	измеренное значение физической величины
SP	значение уставки
Событие	описание события программы: запуск, завершение, пауза
Запись	текущий номер записи [общее количество записей]

5.3.19 Настройка параметров регистрации (рис. 37).



Рисунок 37

Таблица 28

Параметр	Значение параметра	Комментарий
Период записи	1...3600 с	периодичность записи данных

5.4 Блокировка доступа к настройкам прибора ТРИД РТМ500.

Для защиты настроек прибора от несанкционированного доступа, реализована функция ограничения доступа к изменяемым параметрам. Функция реализована через установку и запрос пароля доступа к меню настроек прибора. Если пароль для доступа к настройкам задан, то перед входом в меню настроек прибор будет запрашивать пароль. При правильно введенном пароле, прибор входит в меню настроек, при неправильно введенном пароле, высвечивается сообщение об ошибке и прибор возвращается в основной рабочий режим.

После ввода пароля пользователь имеет возможность изменить или отключить пароль. Установка, изменение или отключение пароля производится в меню прибора в разделе «Настройка и конфигурация\Настройка дисплея и доступа». В разделе есть два параметра: «Контраст» - для настройки контрастности дисплея, и «Пароль» - для установки/изменения и отключения пароля.

Для установки или замены пароля, необходимо ввести любое число в диапазоне от 0001 до 9999, которое и будет являться паролем.

Для отключения пароля, необходимо установить значение «0000». В этом случае при входе в меню запрос пароля производиться не будет. Восстановить пароль можно, обратившись в службу сервиса ООО «Вектор-ПМ».

6 Монтаж и подключение прибора

6.1 Монтаж прибора.

- Подготовить вырез в щите в соответствии с чертежом, представленным на рисунке 2, обеспечить доступ к прибору с задней стороны щита.
- Вставить прибор в соответствующий вырез в щите.
- Вставить фиксаторы в пазы боковых стенок корпуса.
- Винтами притянуть переднюю панель прибора к щиту, не прилагая больших усилий.

6.2 Указания по подключению датчиков.

• Подключение термопары к прибору производится с помощью компенсационных (термоэлектродных) проводов, изготовленных из тех же материалов, что и термопара (или с аналогичными термоэлектрическими характеристиками в диапазоне температур от 0 до + 100 °С).

• При соединении компенсационных проводов с термопарой и прибором необходимо соблюдать полярность.

• При подключении термосопротивлений провода должны быть равной длины и сечения.

• По возможности линии связи прибора с датчиком рекомендуется экранировать.

• Сигнальные линии датчика по возможности должны находиться максимально отдаленно от силовых цепей и источников мощных силовых помех.

• Для предотвращения возможного влияния на работу прибора мощных коммутационных помех в сети питания, линии питания прибора и линии питания мощных силовых устройств следует проводить отдельными проводниками.

6.3 Указания по подключению прибора.

• Выполнить подключение к сети питания согласно схеме, представленной на рисунке 38.



Будьте особенно внимательны при подключении питания прибора (220 В). Подключение проводов питания необходимо проводить строго в соответствии со схемой подключения. Ошибки, допущенные при подключении прибора, могут привести к выходу его из строя.

• Включить питание прибора.

• При включении происходит самотестирование прибора. После успешного прохождения тестирования прибор автоматически переходит в основной режим работы. Если в ходе самотестирования прибора будут выявлены ошибки, код соответствующей ошибки отобразится на дисплее.

⚠ Электрическое подключение должны выполнять только квалифицированные специалисты!

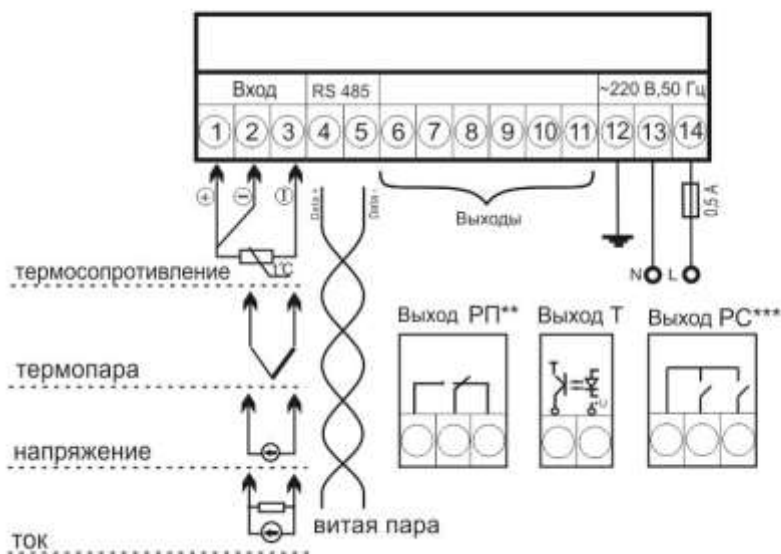


Схема расположения и состав выходов

Модели РТМ500 (одноканальные)	номер контакта					
	6	7	8	9	10	11
1В3Р	РП			РС		
1В1Т2Р	Т			РС		

* RS 485 - для моделей РТМ500-***-485

** реле с переключающими контактами

*** реле с совмещенными контактами

Рисунок 38

7 Комплектность

Комплект поставки приборов ТРИД РТМ должен соответствовать перечню, приведенному в таблице 29.

Таблица 29 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
ТРИД РТМ	ВПМ 421210.009	1 шт.	поставляется в соответствии с заказом
Комплект монтажных частей		1 компл.	поставляется в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	ВПМ 421210.009 РЭ	1 экз.	
Паспорт	ВПМ 421210.009 ПС	1 экз.	

8 Меры безопасности



ВНИМАНИЕ! В приборе используется опасное для жизни напряжение 220 В, 50 Гц, поэтому все электрические соединения необходимо выполнять при полном отсоединении прибора от сети переменного тока.

- По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор ТРИД соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.
- К работе по эксплуатации прибора могут быть допущены только лица, имеющие опыт работы с электроизмерительными приборами, ознакомившиеся с указаниями настоящего описания, прошедшие инструктаж по технике безопасности и безопасной работе с электрооборудованием напряжением до 1000 В.
- Прибор предназначен для монтажа в щит. Монтаж электрооборудования должен исключать случайный доступ к незащищенным токоведущим частям.
- Первичные преобразователи, цепи интерфейса, цепи сигнализации и питания подключают согласно маркировке при отключенном напряжении питания.
- При эксплуатации прибора ТРИД необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил устройства электроустановок», утвержденных Госэнергонадзором.

9 Поверка

- Поверка производится при нормальных условиях в соответствии с ГОСТ 8.395:
 - напряжение питания переменного тока от 187 до 242 В;
 - частота питающей сети (50 ± 1) Гц.
- Средства поверки и поверяемые приборы должны быть защищены от вибрации, тряски, ударов, сильных магнитных полей.
- Воздух в помещении, где производится поверка, не должен содержать коррозионно-активных веществ.
- Поверка осуществляется в соответствии с МП 4212-009-60694339-2009, межповерочный интервал составляет 2 года.

10 Техническое обслуживание

- При проведении работ по техническому обслуживанию необходимо соблюдать меры безопасности (см. раздел 8).
- Обслуживание прибора во время эксплуатации состоит из технического осмотра.
 - Прибор должен осматриваться не реже одного раза в шесть месяцев.
 - Технический осмотр включает в себя:
 - проверку качества крепления прибора к щиту управления;
 - проверку внешних связей к клеммным соединениям;

- очистку корпуса прибора, а также его клеммных соединений от грязи, пыли и посторонних предметов.

11 Возможные неисправности и методы их устранения

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 30. Если неисправность или ее предполагаемая причина в таблице не указана, то прибор следует отправить на диагностику и ремонт Производителю.

Таблица 30 – Возможные неисправности

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
при включении прибора отсутствует индикация	неправильно подключен прибор	проверить подключение прибора к сети
отсутствуют показания температуры или индикация обрыва датчика (- - -)	не подключен или неисправен датчик	проверить правильность подключения датчика, проверить исправность датчика
значительное несоответствие показаний прибора фактической температуре	установлен неверный тип датчика	проверить тип установленного датчика
при увеличении фактической температуры показания прибора не меняются	неверное подключение датчика к прибору	проверить по РЭ схему подключения прибора и датчика
	неисправность датчика	заменить датчик
	обрыв или короткое замыкание	устранить причину неисправности

12 Гарантийные обязательства

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие оборудования требованиям технических условий и эксплуатационной документации при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования.

12.2 Гарантийные обязательства наступают с момента перехода права собственности на оборудование Покупателю и заканчиваются по истечении гарантийного срока, составляющего 1 год.

12.3 Оборудование должно быть использовано в соответствии с эксплуатационной документацией, действующими стандартами и требованиями безопасности.

12.4 Настоящая гарантия недействительна в случае эксплуатации Покупателем оборудования с выявленными неисправностями или с нарушением требований эксплуатационной документации.

12.5 Настоящая гарантия действует в случае, если оборудование будет признано неисправным в связи с отказом комплектующих или в связи с дефектами изготовления или настройки.

12.6 При обнаружении производственных дефектов в оборудовании при его приемке, а также при монтаже, наладке и эксплуатации в период гарантийного срока Покупатель обязан письменно уведомить Поставщика, а Поставщик обязан заменить или отремонтировать его. Гарантийный ремонт производится в гарантийной мастерской Поставщика в г. Пермь.

12.7 Срок диагностики, устранения недостатков или замены оборудования устанавливается в размере 30 дней с момента получения Поставщиком неисправного оборудования.

12.8 Доставка комплектующих на ремонт осуществляется за счет Покупателя. Обратная отправка после ремонта осуществляется за счет предприятия-изготовителя до ближайшего к Покупателю склада транспортной компании.

12.9 Оборудование на ремонт, диагностику либо замену должно отправляться Поставщику в очищенном от внешних загрязнителей виде. В противном случае Покупатель обязан компенсировать Поставщику расходы, понесенные в связи с очисткой оборудования.

12.10 Настоящая гарантия недействительна в случае, когда обнаружено несоответствие серийного номера оборудования номеру в представленном руководстве по эксплуатации или в случае утери руководства по эксплуатации.

12.11 Гарантия не распространяется на оборудование с нарушением пломб (если она предусмотрена исполнением оборудования), а также на оборудование, подвергшееся любым посторонним вмешательствам в конструкцию оборудования или имеющее внешние повреждения.

12.12 Гарантия не распространяется на электрические соединители, монтажные, уплотнительные, защитные и другие изделия, а также программное обеспечение, входящие в комплект поставки оборудования.

12.13 Настоящая гарантия недействительна в случае, когда повреждение или неисправность были вызваны пожаром, молнией, наводнением или другими природными явлениями, механическим повреждением, неправильным использованием или ремонтом, монтажом, настройкой, калибровкой электронных узлов, если они производились физическим или юридическим лицом, которое не имеет сертификата предприятия-изготовителя на оказание таких услуг. Установка и настройка оборудования должны производиться квалифицированным персоналом в соответствии с эксплуатационной документацией.

12.14 Настоящая гарантия недействительна в случае, когда обнаружено попадание внутрь оборудования воды или агрессивных химических веществ.

12.15 Действие гарантии не распространяется на тару и упаковку с ограниченным сроком использования.

12.16 Настоящая гарантия выдается в дополнение к иным правам потребителей, закрепленным законодательно, и ни в коей мере не ограничивает их. При этом предприятие-изготовитель ни при каких обстоятельствах не принимает на себя ответственности за косвенный, случайный, умышленный или воследовавший ущерб или любую упущенную выгоду, недополученную экономию из-за или в связи с использованием оборудования.

12.17 В период гарантийного срока изготовитель производит бесплатный ремонт оборудования. Доставка оборудования на ремонт осуществляется за счет Покупателя. Обратная отправка после ремонта осуществляется за счет предприятия-изготовителя.

При наличии дефектов, вызванных небрежным обращением, а также самостоятельным несанкционированным ремонтом, Покупатель лишается права на гарантийный ремонт.

Приложение 1

Таблица регистров протокола Modbus

Адрес	Доступ	Назначение	Единицы измерения
0000h	чтение	измеренное значение	0,1 °С
0010h	чтение	текущая уставка регулирования	0,1 °С
0040h	чтение/запись	уставка аварийной сигнализации	0,1 °С
0140h	чтение/запись	гистерезис	0,1 °С
0160h	чтение/запись	Kp	0,1 °С
0170h	чтение/запись	Ki	1 секунда
0180h	чтение/запись	Kd	0,1 секунды
1000-1102		регистры доступа к программе регулирования*	

* информация выдается по запросу

Приложение 2

Описание командного режима для доступа к данным регистратора

Записанные данные хранятся в виде файлов. Каждый файл соответствует выполненной программе – технологическому процессу. Каждый файл имеет свой номер, т.е. файлы именованы по номерам.

Доступ к файлам регистратора может быть осуществлён при помощи специального ПО либо при помощи любой терминальной программы, с использованием специального командного режима.

Командный режим доступа к файлам регистратора доступен при выборе протокола обмена Modbus-ASCII.

В командном режиме взаимодействие компьютера с прибором осуществляется посредством команд, отправляемых компьютером прибору. В ответ на команды прибор производит соответствующие действия и выдаёт соответствующие ответы и подтверждения. Команды от компьютера к прибору передаются в обычном текстовом формате. Их можно набрать прямо с клавиатуры в любой терминальной программе. Ответы прибора можно наблюдать также в терминальной программе. Они имеют читаемый текстовый формат.

Список команд приводится ниже.

Список команд:

[ADR n] - активировать командный режим в приборе с адресом n. В качестве адреса используется заданный Modbus – адрес.

Пример запроса: **[ADR 1]**

Ответ прибора: ADR 1: ENABLE

Эта команда должна быть использована первой. После неё можно посылать другие команды. При активации прибора с другим адресом предыдущий прибор отключает командный режим.

[DIR] – получить список файлов

Пример ответа:

0049 01.11.13 14:25:52 44

0050 01.11.13 14:32:02 29

0051 01.11.13 14:57:03 48

0052 01.11.13 15:07:04 382

0053 01.11.13 17:51:44 176

0054 01.11.13 18:13:47 38

0055 01.11.13 18:16:50 153

Первый столбец – номер файла

Второй и третий – дата и время начала записи в файл

Четвёртый – количество записей в файле.

[FIRST]

[NEXT]

[**LAST**] - команды навигации. Переход к первому в списке, к следующему, по отношению к текущему и к последнему файлу.

Ответ прибора:

[**OK**] – операция выполнена успешно

[**END**] – достигнут конец списка файлов

[**FILEINFO**] – получить информацию о текущем файле

Пример ответа:

File: 0085

29.11.13 14:31

Records: 46

Period: 5

Process: 01

Номер файла, дата-время, количество записей, период записи в секундах, номер программы записанного техпроцесса.

[**GETFILE**] - считать текущий файл

[**GETFILE n**] - считать файл с номером n. Пример: [**GETFILE 56**]

Пример ответа:

File: 0085

29.11.13 14:31

Records: 46

Period: 5

Process: 01

Событие: Запуск процесса

22;24

22;34

22;43

22;53

Событие: Завершение

EOF

ООО «Вектор-ПМ»

Телефон, факс: (342) 254-32-76

E-mail: mail@vektorpm.ru, <http://www.vektorpm.ru>

