

РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ РТ-10

Руководство по эксплуатации

МКСН.421215.004 РЭ

АО «НПП «Эталон»

Россия, 644009, г. Омск, ул. Лермонтова, 175

Содержание

1	Определения, обозначения и сокращения	3
2	Требования безопасности	3
3	Описание и принцип работы регулятора	4
4	Подготовка к работе.....	12
5	Указание мер безопасности.....	17
6	Техническое обслуживание.....	17
7	Текущий ремонт	17
8	Транспортирование и хранение	18
9	Маркировка и пломбирование	18
10	Сроки службы и хранения, гарантии изготовителя	18
11	Утилизация.....	18
12	Свидетельство об упаковывании	18
13	Калибровка.....	19
14	Результаты калибровки.....	19
15	Свидетельство о приемке	20

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с регулятором температуры РТ-10 (далее – регулятор).

К эксплуатации допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим РЭ и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

1 Определения, обозначения и сокращения

1.1 В тексте приняты следующие сокращения:

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

МК – микроконтроллер;

НСХ – номинальная статическая характеристика преобразования;

ПЗ – позиционный закон регулирования;

ПЗУ – постоянное запоминающее устройство;

ТП – термоэлектрический преобразователь (термопара);

2 Требования безопасности

2.1 По требованиям безопасности регулятор соответствует требованиям ГОСТ Р 51350-99.

2.2 Класс защиты регулятора 01 по ГОСТ Р 51350-99.

3 Описание и принцип работы регулятора

3.1 Назначение

3.1.1 Регулятор РТ-10 предназначен для измерения и регулирования температуры. Регулятор представляет собой щитовой прибор промышленного назначения.

Порядок записи регулятора в документации и при заказе:

«Регулятор температуры РТ-10 МКСН.421215.004 ТУ».

3.1.2 Основные области применения:

- промышленность,
- сельское хозяйство,
- лабораторные исследования.

3.1.3 Выполняемые функции:

- позиционное регулирование;
- компенсация температуры холодных концов ТП;
- отображение результата измерения на четырехразрядном знаковом индикаторе;
- установка параметров с контролем по знаковому индикатору;
- сохранение параметров регулятора в энергонезависимой памяти при отключении питания.

3.1.4 Условия эксплуатации:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов, токопроводящей пыли;
- температура окружающей среды от 0 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 95 % при 30 °С без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

3.2 Вид климатического исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

3.3 В комплект поставки входят:

- | | |
|----------------------------------|---------------|
| – регулятор температуры РТ-10 | – 1 шт.; |
| – руководство по эксплуатации | – 1 экз.; |
| – комплект монтажных частей | – 1 комплект; |
| – соединитель 2EDGK-5,08-02P-1-4 | – 1 шт.; |
| – соединитель 2EDGK-5,08-04P-1-4 | – 1 шт.; |
| – соединитель 2EDGK-5,08-06P-1-4 | – 1 шт. |

3.4 Технические характеристики

3.4.1 Входные сигналы

3.4.1.1 Регулятор работает с выходным сигналом ТП с НСХ преобразования ХА(К) по ГОСТ Р 8.585–2001. Диапазон измеряемых температур от минус 80 до плюс 999 °С.

3.4.2 Метрологические характеристики

3.4.2.1 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности от диапазона измерения $\pm 0,5$ %.

3.4.2.2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С, равны половине предела допускаемого значения основной погрешности.

3.4.3 Входное сопротивление регулятора

3.4.3.1 Входное сопротивление регулятора 500 кОм, не менее.

3.4.4 Выходные сигналы

3.4.4.1 Три выходных реле для коммутации активной нагрузки при напряжении до ~ 242 В и токе до 6 А.

3.4.5 Сохранность параметров

При отключении питания все установленные значения уставок и поправок сохраняются в энергонезависимой памяти регулятора.

3.4.6 Показатель надежности

3.4.6.1 Средняя наработка до отказа 30000 часов.

3.4.6.2 Средний срок службы 10 лет.

3.4.7 Питание регулятора от сети переменного тока (220 ± 22) В, частотой (50 ± 1) Гц.

3.4.8 Мощность, потребляемая регулятором, не более 7 Вт.

3.4.9 Габаритные размеры не более 96х48х145 мм.

3.4.10 Масса не более 0,65 кг.

3.5 Устройство и работа регулятора

3.5.1 Устройство регулятора

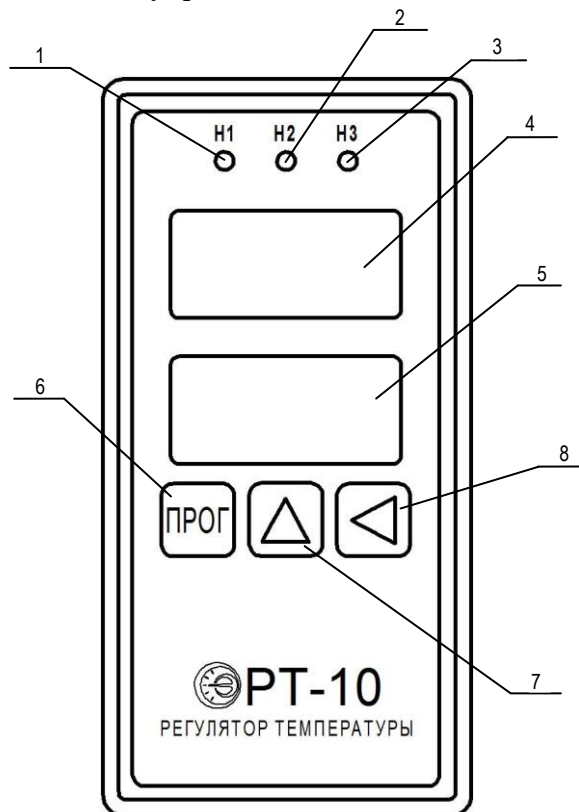
3.5.1.1 Состав регулятора

В состав регулятора входят:

- узел цифровой УЦ-1-1-0;
- узел коммутации УКЦ-5;
- индикатор И-16.

3.5.1.2 Регулятор представляет собой щитовой прибор. На лицевой панели регулятора размещены органы индикации и управления (кнопки), на задней панели находятся блоки зажимов для подключения внешних цепей и клемма заземления.

3.5.2 Органы индикации и управления



- 1 – красный светодиод, сигнализирующий о включении (выключении) нагрузки 1;
- 2 – красный светодиод, сигнализирующий о включении (выключении) нагрузки 2;
- 3 – красный светодиод, сигнализирующий о включении (выключении) нагрузки 3;
- 4 – индикатор измеряемых значений;
- 5 – индикатор значений параметров и уставок;
- 6 – кнопка входа и выхода в режим программирования "Программ";
- 7 – кнопка выбора числового значения разряда, нужной уставки и поправки "▲";
- 8 – кнопка выбора разряда "◀".

Рисунок 1 – Вид лицевой панели

3.5.3 Функциональная схема регулятора

Функциональная схема регулятора приведена на рисунке 2.

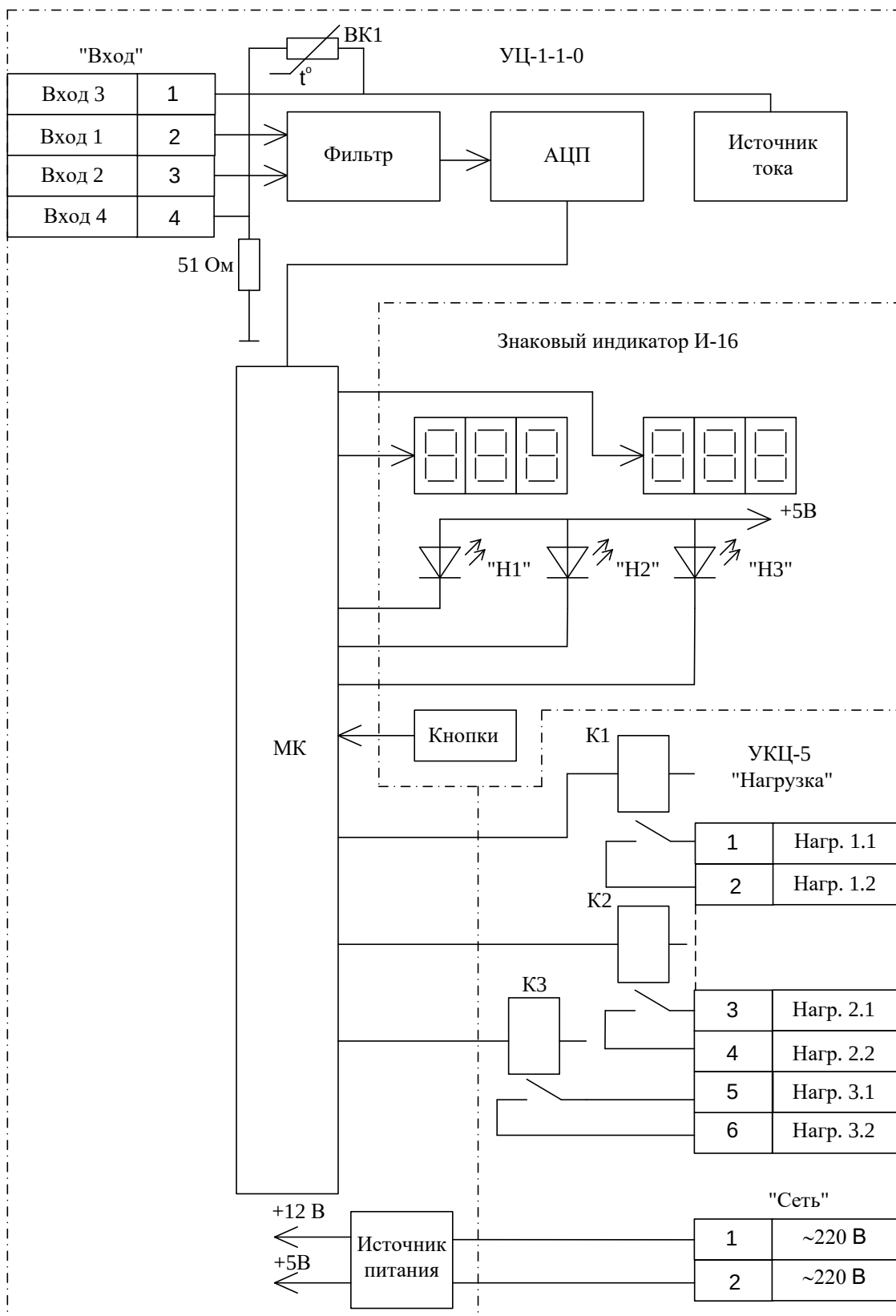


Рисунок 2 – Функциональная схема регулятора

Большинство функций, выполняемых регулятором, реализованы программно. Потребитель формирует нужные функции регулятора по своему усмотрению, задавая значения параметров при помощи кнопок.

Регулятор подключается к внешним цепям с помощью разъёмов, расположенных на задней панели. Питающее напряжение подается на разъём «Сеть». Разъём «Вход» служит для подключения датчика (ТП). Объекты регулирования (нагрузки) подключаются к разъёму «Нагрузка». Цифровой узел УЦ-1-1-0 предназначен для управления регулятором и измерения входных сигналов. В цифровом узле установлен источник питания, который формирует из напряжения питания сети ~ 220 В необходимые для питания узлов регулятора питающие напряжения + 12 В и + 5 В.

Входной сигнал с подключенного датчика поступает на вход цифрового узла и далее через входной фильтр на вход АЦП. Компенсирующий термопреобразователь ВК1 питает источник стабильного тока. Источник стабильного тока также служит для формирования напряжения смещения на входе АЦП.

АЦП преобразует аналоговый входной сигнал в цифровой код и передает микроконтроллеру.

Микроконтроллер преобразует код принятого сигнала и передает его на индикатор И-16 для отображения результата измерения. Входной сигнал датчика преобразуется в соответствии с НСХ преобразования в значение температуры.

Данные измерений отображаются на верхнем знаковом индикаторе. На нижнем знаковом индикаторе в режиме измерения отображается нижнее значение уставки реле К1. При программировании регулятора на нижнем знаковом индикаторе отображаются значения уставок и поправок, набираемых с помощью трех кнопок. Назначение кнопок приведено в 3.5.2.

Микроконтроллер сравнивает принятый сигнал со значениями уставок, записанными в ПЗУ, и в зависимости от соотношения значений принятого сигнала и записанных уставок, управляет выходными реле К1, К2, К3. Реле установлены в узле коммутации УКЦ-5, их контакты выведены на разъём «Нагрузка».

Состояние контактов реле отображается красными светодиодами «Н1», «Н2», «Н3» (см. рисунок 1), расположенными в индикаторе. Если реле включено, светится соответствующий светодиод.

Регулятор имеет позиционный закон регулирования и три набора независимых уставок:

- 1 – для реле К1;
- 2 – для реле К2;
- 3 – для реле К3.

Пример изменения регулируемой величины при ПЗ регулирования во времени в зависимости от состояния контактов реле приведен на рисунке 3.

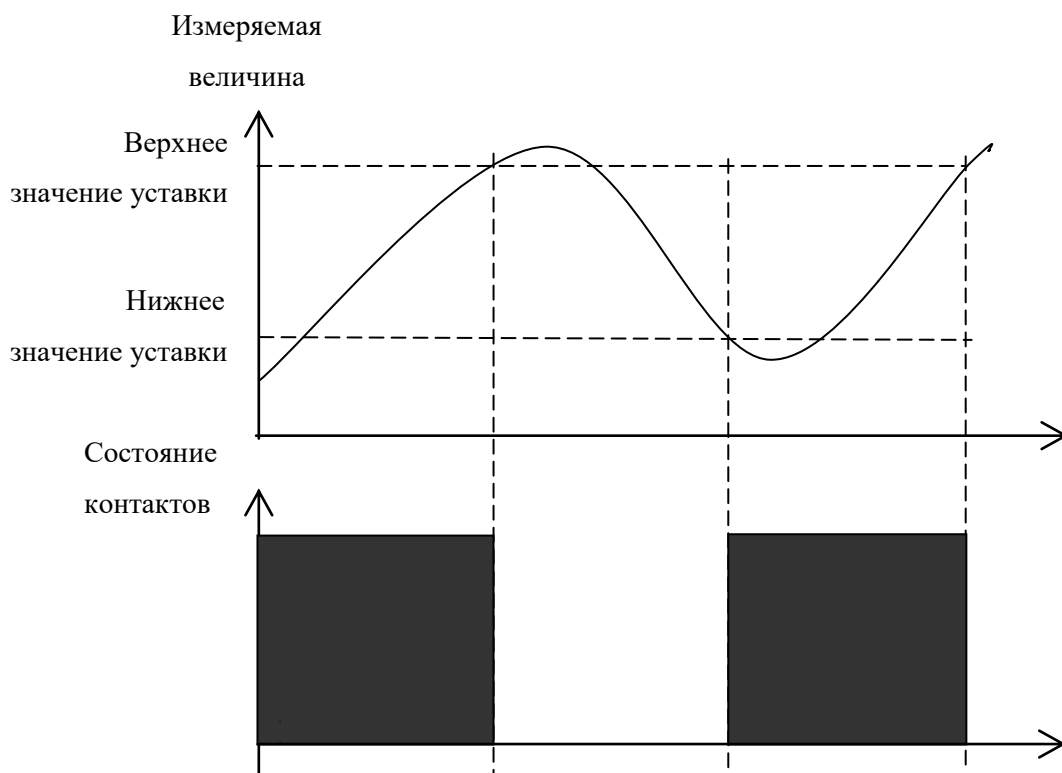


Рисунок 3 – Состояние контактов реле при позиционном законе регулирования

3.6 Использование по назначению

3.6.1 Размещение, монтаж и подключение

3.6.1.1 Регулятор предназначен для крепления в окне щита (см. рисунок 4)

Регулятор крепится двумя кронштейнами с винтами. Винты прижимают рамку регулятора к лицевой стороне щита, обеспечивая неподвижность крепления.

3.6.1.2 Провода, подключаемые к регулятору, крепятся в разъёмах, расположенных на задней панели. Схема подключения к регулятору электрических цепей приведена на рисунке 5.

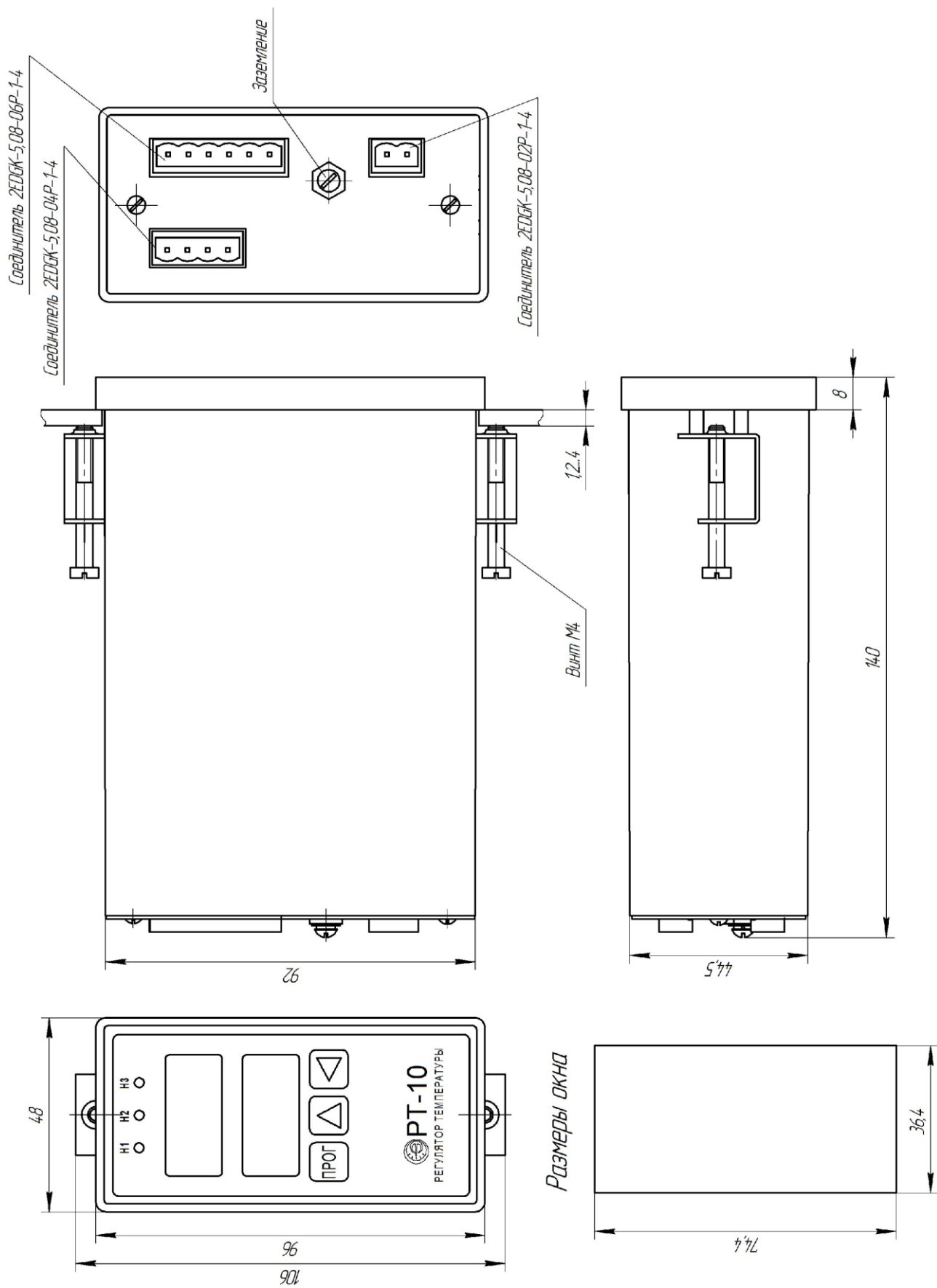


Рисунок 4 – Габаритные и установочные размеры регулятора

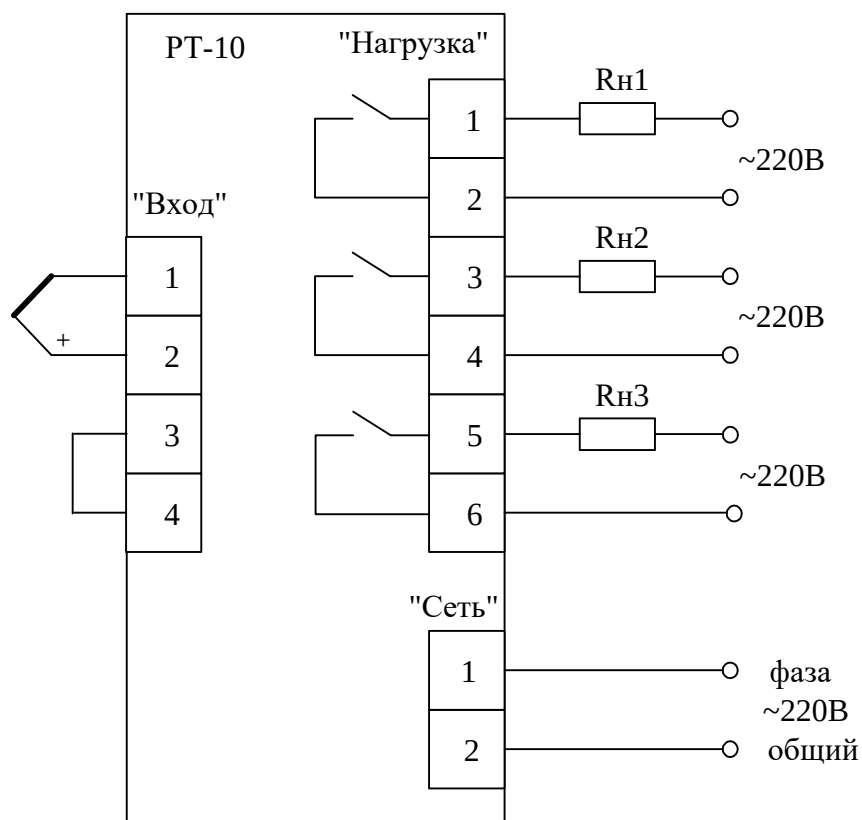


Рисунок 5 - Схема соединений при подключении ТП

3.6.1.3 Корпус регулятора должен быть соединен отдельным проводом с клеммой заземления.

3.6.1.4 Прокладку входных цепей (цепей датчика) необходимо провести отдельно от выходных цепей и цепей питания. Сопротивление изоляции между отдельными проводниками и корпусом для внешних входных, выходных и силовых цепей должно быть не менее 20 МОм при напряжении 500 В.

3.6.1.5 Провода подключения ТП должны быть проложены парами и экранированы на участках с повышенной опасностью наводок и на участках, где проходят цепи с высокими напряжениями и большими токами. Экраны должны быть заземлены с одного конца.

3.6.1.6 Регулятор должен быть подключен отдельными проводами к сети питания, не связанной с питанием мощных электроустановок, коммутация которых вызывает изменение напряжения сети за пределы диапазона (198...242) В.

3.7 Работа регулятора

3.7.1 Режимы работы регулятора (характеристики и выполняемые функции) определяются набором параметров, устанавливаемых оператором.

В работе регулятора выделены два режима:

1 – измерения и регулирования;

2 – программирования.

В режиме измерения и регулирования:

– контролируют значение измеряемой величины по знаковому индикатору;

– контролируют процесс регулирования по светодиодам.

В режиме программирования:

– устанавливают и контролируют параметры регулирования (числовые значения уставок);

– вводят значения корректирующих коэффициентов, определяющих точность измерения и регулирования.

Порядок установки параметров регулятора приведен в 4.2.

Внимание! В режиме программирования нагрузка регулятора выключена.

При включении регулятора устанавливается режим измерения и регулирования температуры.

4 Подготовка к работе

При подготовке к работе необходимо:

–разместить регулятор в окне щита и закрепить его с помощью комплекта монтажных частей в соответствии с указаниями раздела 3;

–подключить к регулятору подводящие провода в соответствии с указаниями раздела 3;

–установить требуемые параметры регулятора в соответствии с 4.2.

4.1 Работа регулятора в режиме измерения и регулирования

Включить регулятор. При включении регулятора устанавливается режим измерения и регулирования. На верхнем знаковом индикаторе высвечивается значение измеряемой температуры, светодиоды сигнализируют о состоянии нагрузки (см. 3.5.2), параметры регулирования сохраняют установленные ранее значения.

4.2 Работа с регулятором в режиме программирования при наборе уставок

Алгоритм работы с кнопками регулятора при наборе уставок приведен на рисунке 6. Значения уставок смотрят на нижнем индикаторе. Содержание уставок приведено в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение уставки	Содержание уставки
$\overline{1}$	температура выключения реле K1 (НАГР. 1)
$_1$	температура включения реле K1 (НАГР. 1)
$\overline{2}$	температура выключения реле K2 (НАГР. 2)
$_2$	температура включения реле K2 (НАГР. 2)
$\overline{3}$	температура выключения реле K3 (НАГР. 3)
$_3$	температура включения реле K3 (НАГР. 3)
ПП	выход в режим измерения и регулирования

При выходе значения измеряемой температуры за пределы диапазона измерения (обрыве всех цепей датчика) на знаковом индикаторе высвечивается мигающее максимальное (минимальное) значение температуры и нагрузка отключается. При входе температуры в пределы диапазона устанавливается режим измерения и регулирования.

4.3 Работа регулятора в режиме программирования при вводе корректирующих коэффициентов

Алгоритм работы с регулятором при вводе корректирующих коэффициентов изображен на рисунке 7. Значения коэффициентов смотрят на нижнем индикаторе.

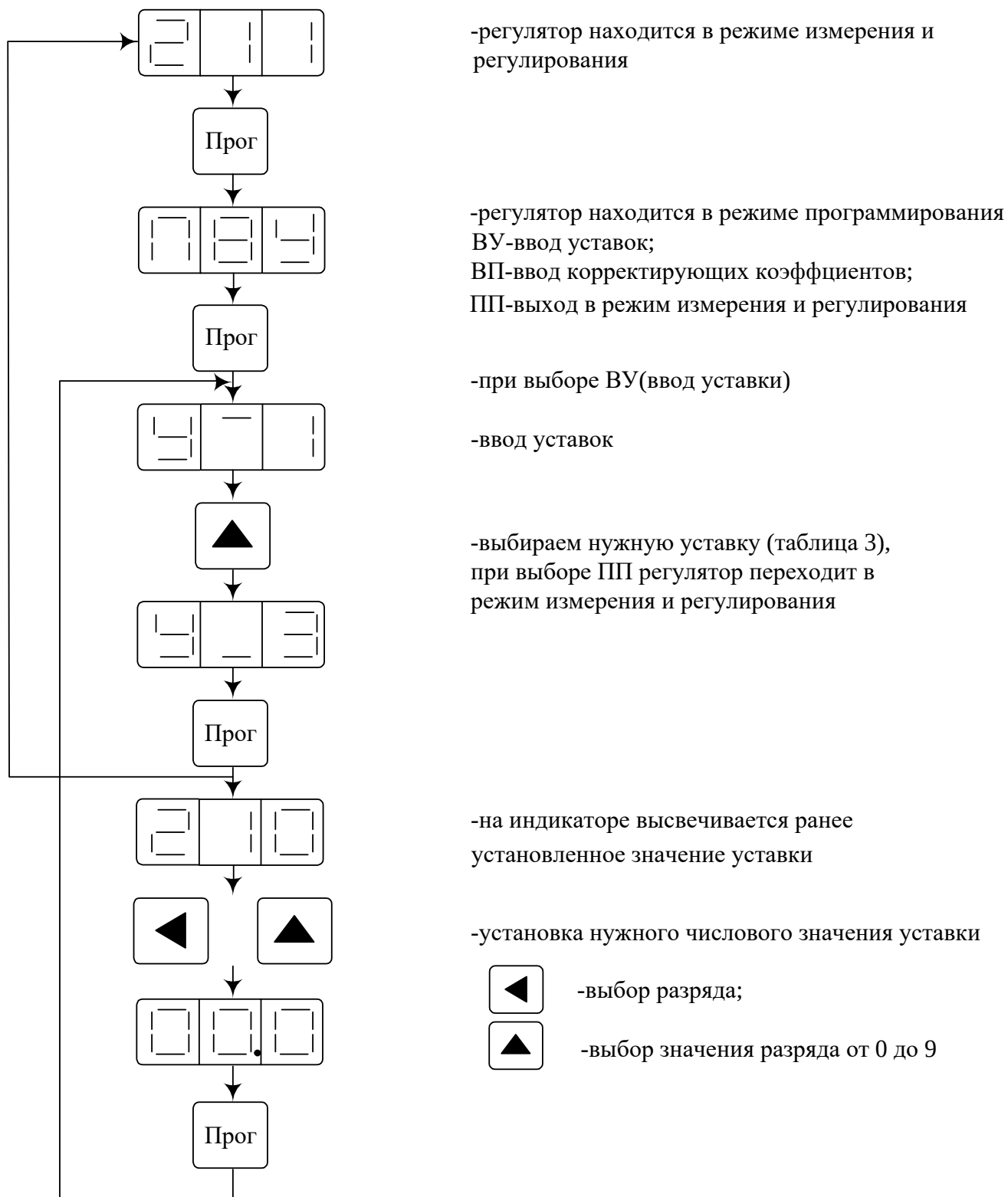


Рисунок 6 - Алгоритм работы с регулятором при вводе уставок

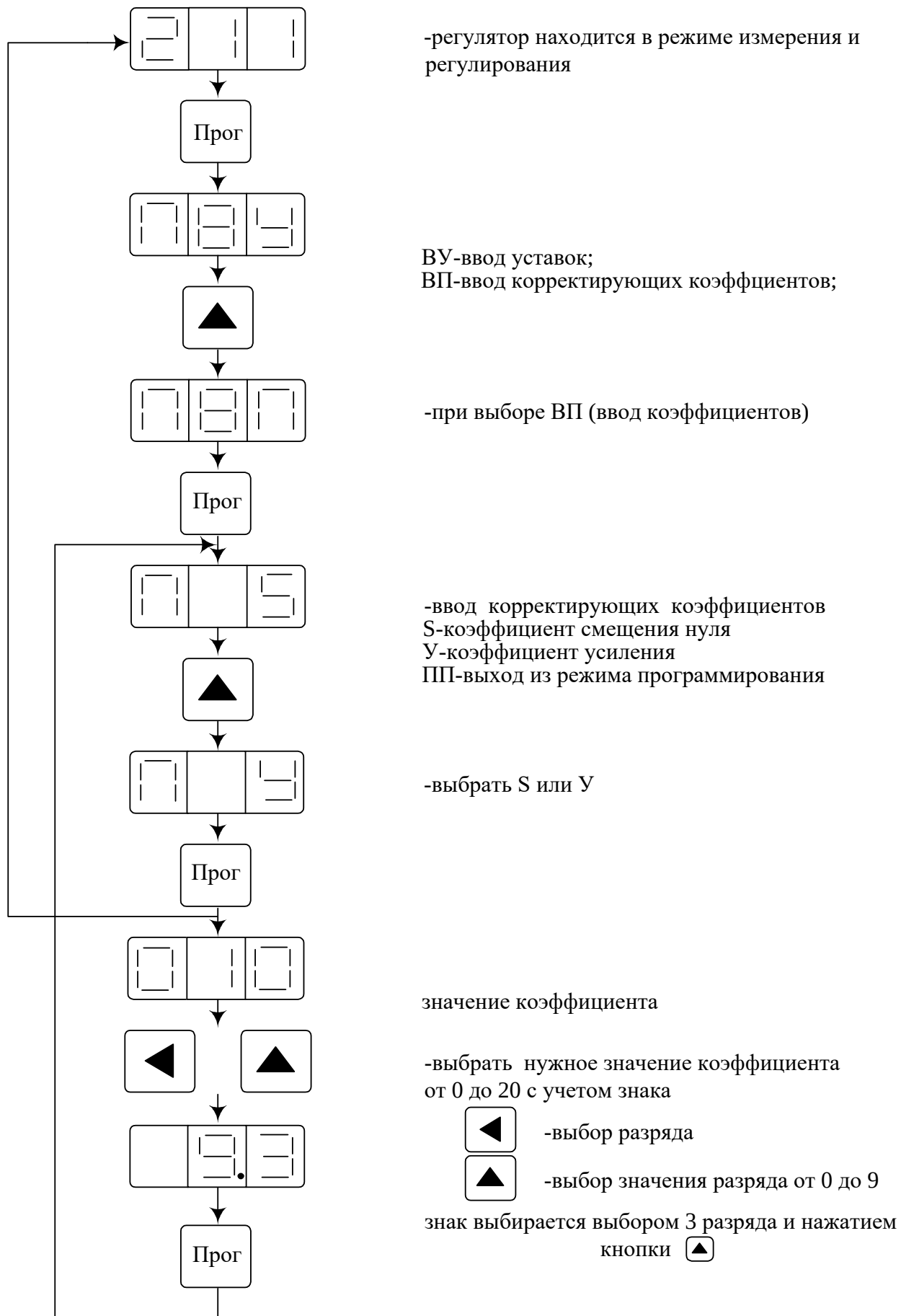


Рисунок 7 - Алгоритм работы с регулятором при вводе корректирующих коэффициентов

4.4 Общие указания

Для увеличения точности измерения и регулирования необходимо ввести корректирующие коэффициенты. Ввод коэффициентов проводить при необходимости.

Установка коэффициентов производится программным способом.

Значения коэффициентов вводятся с помощью кнопок, расположенных на лицевой панели .

4.5 Условия, необходимые для определения корректирующих коэффициентов

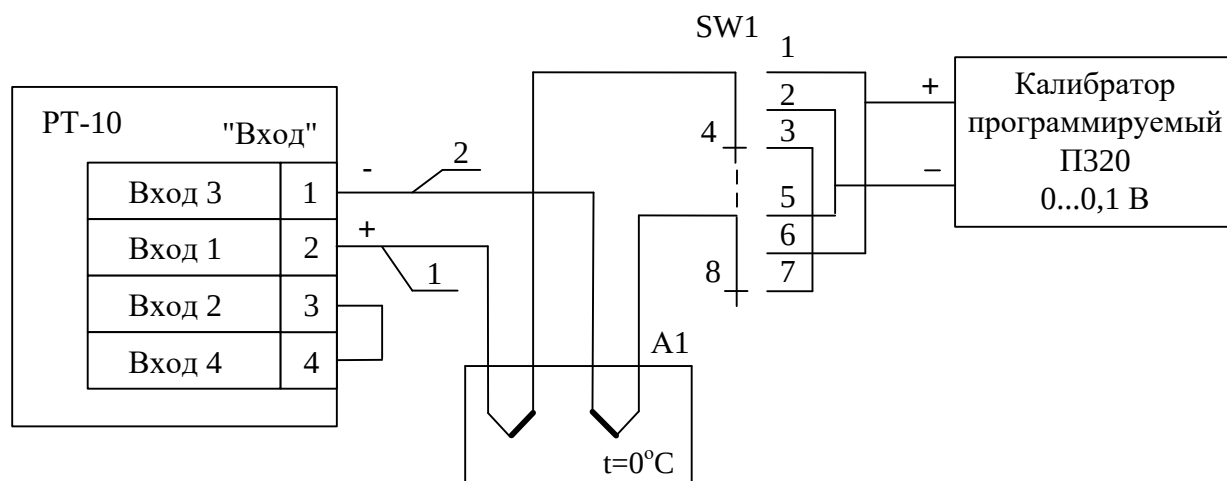
Определение коэффициентов производится в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания (220 ± 22) В, частота тока питания (50 ± 1) Гц;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, влияющих на работу прибора.

Перед определением коэффициентов калибратор ПЗ20 необходимо выдержать во включенном состоянии в течение 1 часа, регулятор выдержать во включенном состоянии в течение 15 минут.

4.6 Определение и ввод корректирующих коэффициентов регулятора

Схема подключения приведена на рисунке 8. Для определения коэффициента смещения нуля нужно с помощью калибратора выставить на входе регулятора напряжение, соответствующее 0 °С, найти и запомнить отклонение на индикаторе от 0 °С с учетом знака.



A1 – нулевой термостат;

SW1 - переключатель на три положения и два направления.

Термоэлектродные провода 1, 2 при работе с ТХА:

1 – хромель; 2 – алюмель.

Провод НВ-0,2 4 600 ГОСТ 17515-72.

Рисунок 8 - Схема подключения для настройки регулятора при работе с ТП

Примечание – Перед определением коэффициента усиления необходимо ввести в прибор коэффициент смещения нуля.

Для определения поправки коэффициента усиления необходимо подать на вход напряжение, соответствующее максимальному значению температуры. Найти и запомнить отклонение от табличного значения температуры с учетом знака.

После определения коэффициентов, их значения необходимо ввести в память регулятора. Для этого нужно произвести операции, приведенные на рисунке 7.

5 Указание мер безопасности

5.1 По степени защиты человека от поражения электрическим током регулятор соответствует классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0 – 75.

Корпус регулятора должен быть заземлен.

Подключение, ремонт и техническое обслуживание регулятора проводить при отключенном питающем напряжении.

5.2 Запрещается эксплуатировать регулятор без корпуса.

При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019 – 80, "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

6 Техническое обслуживание

6.1 Общие указания

6.1.1 Обслуживание регулятора производить:

– ежемесячно,

– раз в два года.

Ежемесячное техническое обслуживание регулятора включает контроль крепления, электрических соединений, удаление пыли с корпуса и загрязнений лицевой панели тампоном, смоченным в спирте.

Техническое обслуживание, производимое один раз в два года, включает работы в соответствии с 4.3.

7 Текущий ремонт

7.1 Гарантийный и послегарантийный ремонт и обслуживание регуляторов проводит предприятие – изготовитель.

Обращаться по адресу: 644009, Россия, г. Омск, ул. Лермонтова, 175,
АО «НПП «Эталон», тел. ОТК (3812) 36-95-92
E – mail: fgup@omsketalon.ru,
[http: www.omsketalon.ru](http://www.omsketalon.ru)

8 Транспортирование и хранение

8.1 Условия транспортирования регулятора в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

8.2 Регулятор, упакованный в транспортную тару в соответствии с требованиями конструкторской документацией (КД), может транспортироваться любым видом транспорта на любые расстояния.

8.3 Хранение регулятора должно соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. Не допускать ударов регулятора.

9 Маркировка и пломбирование

9.1 Маркировка в соответствии с требованиями КД.

9.2 Задняя панель регулятора пломбируется в соответствии с КД.

10 Сроки службы и хранения, гарантии изготовителя

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие регулятора требованиям КД при соблюдении потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортирования.

10.2 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления. Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня ввода регулятора в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня выпуска.

10.3 Гарантийный и послегарантийный ремонт регулятора осуществляется в условиях предприятия-изготовителя.

10.4 Средний срок службы 10 лет.

11 Утилизация

11.1 Регуляторы не представляют опасности для жизни и здоровья человека и окружающей среды.

11.2 Утилизацию регуляторов, не подлежащих восстановлению или отработавших свой срок службы, производить по усмотрению потребителя.

12 Свидетельство об упаковывании

Регулятор температуры РТ-10 упакован на АО «НПП «Эталон» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

Штамп ОТК

13 Калибровка

13.1 Калибровка проводится при выпуске регулятора из производства, в дальнейшем не реже одного раза в два года предприятием-изготовителем.

14 Результаты калибровки

Регулятор температуры РТ-10 зав. № _____
калиброван и на основании результатов калибровки признан пригодным к применению.

Оттиск	Поверитель	_____	_____
калибровочного		подпись	инициалы, фамилия
клейма		« _____ »	2 _____ г.

15 Свидетельство о приемке

Регулятор температуры РТ-10 зав. № _____
изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандар-
тов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

М.П.

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц