

**РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ РТ2М**

Руководство по эксплуатации

ДДШ 2.821.145 РЭ

## Содержание

1 Описание и работа . . . . .	4
2 Использование по назначению . . . . .	9
3 Поверка регулятора . . . . .	20
4 Техническое обслуживание . . . . .	20
5 Ремонт . . . . .	20
6 Транспортирование и хранение, гарантии изготовителя. . . . .	20
7 Маркировка и пломбирование . . . . .	20
Приложение А Порядок работы регулятора температуры РТ2М с персональным компьютером с использованием программы RT2M ..	21

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с регулятором температуры РТ2М (далее – регулятор).

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

В тексте приняты следующие сокращения:

АЦП - аналого-цифровой преобразователь;

НСХ - номинальная статическая характеристика преобразования;

ПЗУ - постоянное запоминающее устройство;

ПИ - преобразователь с унифицированным выходным сигналом;

ТП - термоэлектрический преобразователь (термопара);

ТС - термопреобразователь сопротивления;

ТУ – технические условия.

Порядок записи регуляторов РТ2М в документации и при заказе:

<u>РТ2М</u>	<u>–</u>	<u>Х</u>	<u>–</u>	<u>Х</u>	<u>ТУ 4211-095-02566540-2012</u>	Обозначение ТУ
						Наличие интерфейса RS232:
						1 – есть; 0 – нет
						Тип
						1 – ТХА
						2 – ТХК
						3 – ТПП
						4 – ТПР
						5 – ТСМ 50М ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )
						6 – ТСМ 100М ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )
						7 – ТСП 50П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )
						8 – ТСП Pt50 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )
						9 – ТСП 100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )
						10 – ТСП Pt100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )
						11 – ТЖК
						12 – унифицированный входной сигнал ток (0...5) мА
						13 – унифицированный входной сигнал ток (4...20) мА
						14 – унифицированный входной сигнал напряжение (0...10) В
						Тип регулятора и конструктивное исполнение

Примеры записи регулятора температуры:

а) «Регулятор температуры РТ2М – 1 – 1 ТУ 4211-095-02566540-2012» исполнение с ТХА с интерфейсом RS232;

б) «Регулятор температуры РТ2М – 14 – 0 ТУ 4211-095-02566540-2012» исполнение с унифицированным входным сигналом (0...10) В без интерфейса RS232.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

1.1.1 Регулятор температуры РТ2М предназначен для измерения и регулирования температуры и других физических величин.

Область применения - промышленность, сельское хозяйство, лабораторные исследования.

1.1.2 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 в энергонезависимой памяти при отключении питания;
- связь с персональным компьютером по последовательному интерфейсу RS232.

1.1.3 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от 0 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 90 % при 35 °С без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

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

1.1.5 Регулятор температуры представляет собой щитовой прибор промышленного назначения.

1.1.6 Тип средств измерений «Регуляторы температуры РТ» утвержден и зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 51099-12.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Входные сигналы

1.2.1.1 Регулятор работает с выходными сигналами ТП с НСХ преобразования по ГОСТ Р 8.585–2001 и ТС с НСХ преобразования по ГОСТ 6651-2009. Схема подключения ТС четырехпроводная. Диапазоны измеряемых температур и других физических величин характеристики преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип преобразователя	Характеристика преобразователя, НСХ	Пределы допускаемой основной абсолютной (приведенной) погрешности	Диапазон измерения температур (других величин)
ТХА	ХА (К)	±5 °С	- 80 ... +1300 °С
ТХК	ХК (L)	±4 °С	- 80 ... +800 °С
ТПП	ПП (S)	±6 °С	0 ... 1600 °С
ТПР	ПР (B)		300 ... 1800 °С
ТСМ	50М ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	±2 °С	- 80 ... +200 °С
ТСМ	100М ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )		
ТСП	50П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	±3 °С	- 80 ... +850 °С
ТСП	Pt 50 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )		
ТСП	100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )		
ТСП	Pt100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )		
ТЖК	ЖК(J)	±4 °С	-80 ... +700 °С
Унифицированный сигнал	Ток (0...5) мА	(±0,25) %	(-80 ... +2000) ед.
Унифицированный сигнал	Ток (4...20) мА		
Унифицированный сигнал	Напряжение (0...10) В		

1.2.1.2 Регулятор работает с выходными сигналами ПИ по ГОСТ 26.011-80: постоянный ток (0...5) мА, постоянный ток (4...20) мА на внутреннем шунте, постоянное напряжение (0...10) В. Диапазон измеряемой физической величины от минус 80 до 2000 единиц. Под «единицей» понимается единица измерения физической величины, которая измеряется внешним преобразователем.

## 1.2.2 Метрологические характеристики

1.2.2.1 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности и основной приведенной погрешности соответствуют таблице 1.

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

### 1.2.3 Входы:

ВХОД – для подключения термопары, термопреобразователя сопротивления или измерительного преобразователя с унифицированным выходным сигналом.

1.2.3.1 Входное сопротивление 500 кОм, не менее; при работе с входным током – 51 Ом.

### 1.2.4 Выходы:

НАГР.1 (первый релейный выход)

«сухой» контакт.

НАГР.2 (второй релейный выход)

«сухой» контакт.

НАГР.3 (третий выход)

транзисторный ключ 12 В, 14 мА.

Напряжение коммутации до ~ 242 В.

Ток коммутации до 5 А.

Погрешность срабатывания выходных реле, °С (ед.), не более:

- в диапазоне от минус 80 до плюс 999,9 ед. ±0,1;

- в диапазоне св. 1000 ед. ±1.

### 1.2.5 Сохранность параметров

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

### 1.2.6 Обмен данными с персональным компьютером

Регулятор может передавать и принимать данные по интерфейсу RS232 (см приложение А).

1.2.7 Степень защиты от попадания внутрь твердых тел и воды IP20 по ГОСТ 14254-2015.

### 1.2.8 Показатель надежности

Средняя наработка до отказа 25000 часов.

Средний срок службы не менее 8 лет.

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

1.2.10 Потребляемая мощность не более 7 Вт.

1.2.11 Габаритные размеры не более 96х48х145 мм.

1.2.12 Масса не более 0,65 кг.

## 1.3 Комплектность

1.3.1 В комплект поставки входят:

- регулятор температуры – 1 шт.;
- паспорт – 1 экз.;
- руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- методика поверки – 1 экз.;
- комплект монтажных частей – 1 комплект;
- устройство компенсации УК\* – 1 шт.;
- кабель интерфейсный\*\* – 1 шт.;
- программное обеспечение\*\* – 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.
- \* Для регулятора температуры, работающего с преобразователями термоэлектрическими ТХА, ТХК, ТПП, ТЖК.
- \*\* Для регулятора температуры с интерфейсом RS 232.

#### 1.4 Устройство и работа регулятора

##### 1.4.1 Конструкция регулятора

Регулятор представляет собой щитовой прибор (см. рисунок 1).

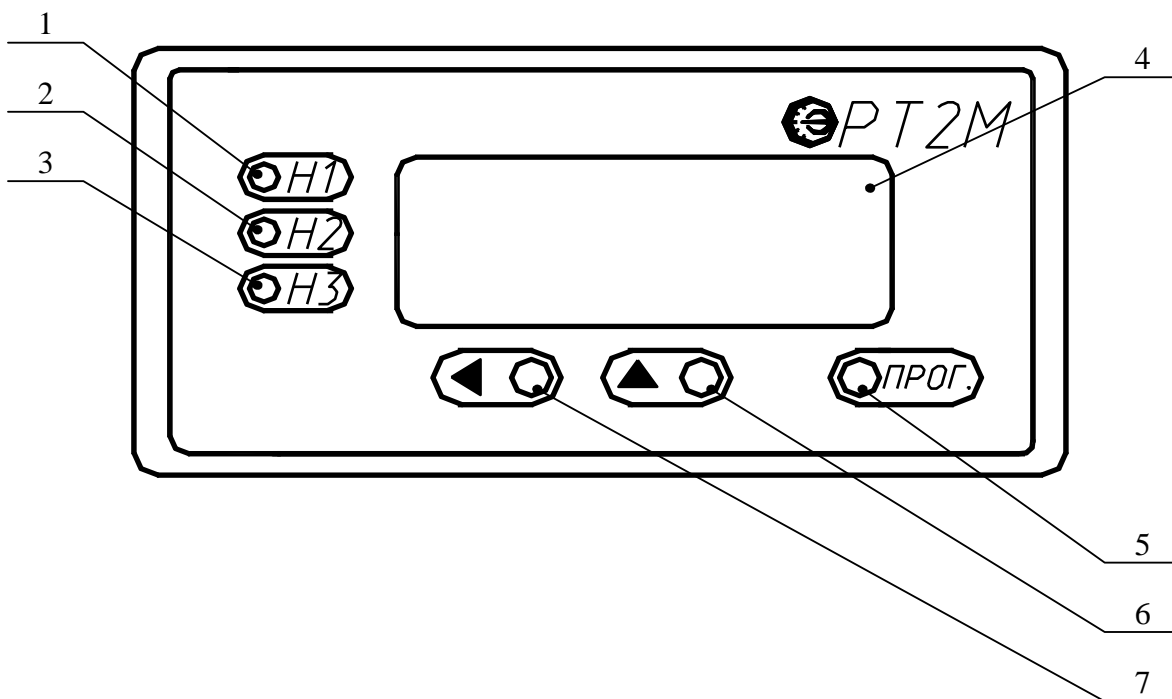
##### 1.4.1.1 Состав регулятора

В состав регулятора входят:

- узел цифровой УЦ-1;
- узел питания УП-1;
- индикатор И-5-2.

1.4.1.2 На лицевой панели регулятора размещены органы индикации и управления (кнопки), на задней панели находятся блоки зажимов для подключения внешних цепей и клемма заземления.

##### 1.4.2 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, значений параметров и уставок;
- 5 – кнопка входа и выхода в режим программирования «Прог.»;
- 6 – кнопка выбора числового значения разряда, нужной уставки и поправки «▲»;
- 7 – кнопка выбора разряда «◀».

Рисунок 1 – Вид лицевой панели

### 1.4.3 Функциональная схема регулятора

Функциональная схема регулятора приведена на рисунке 2.

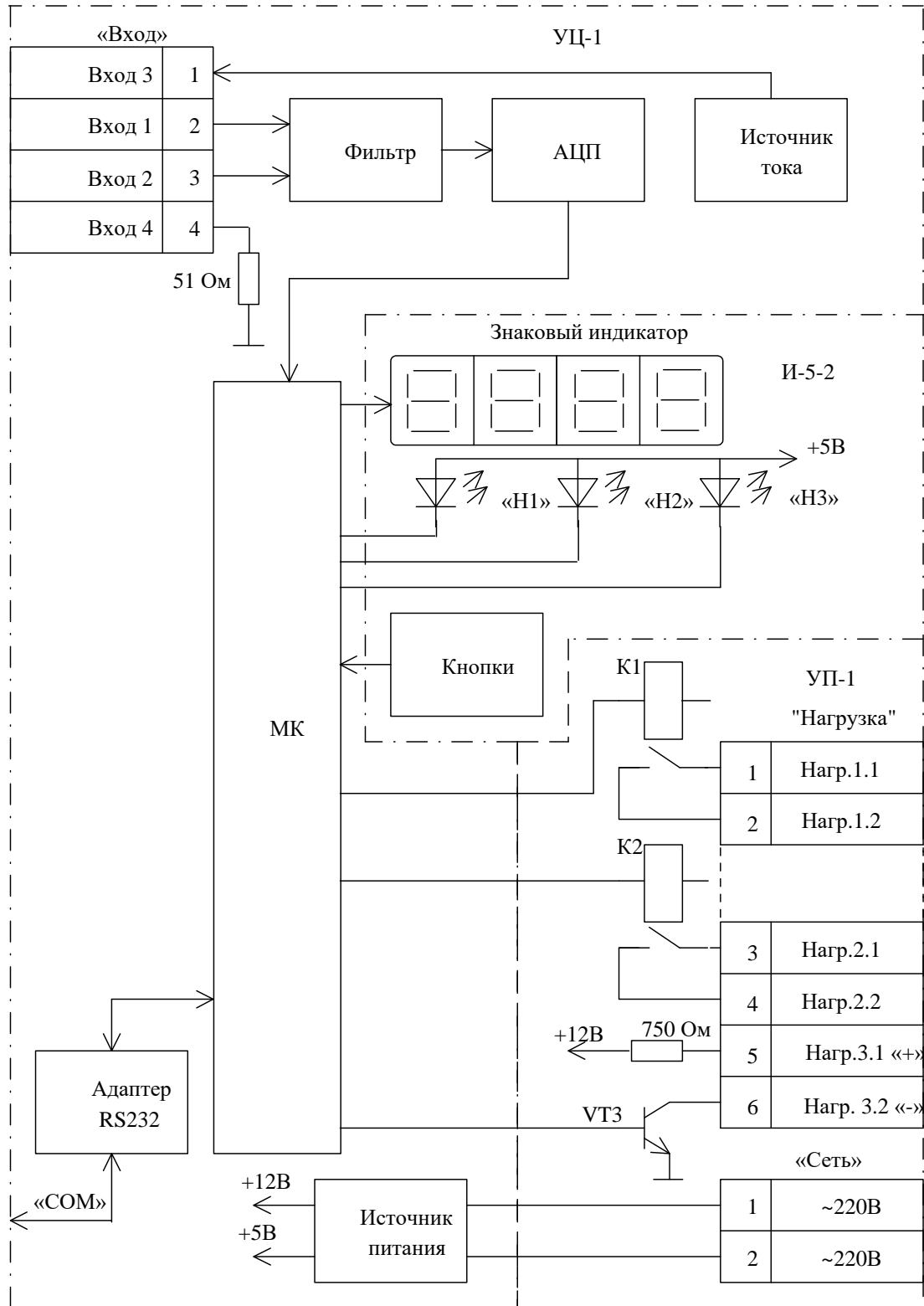


Рисунок 2 - Функциональная схема регулятора

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 зажимов, расположенных на задней панели. Питающее напряжение подается на блок зажимов «Сеть». Блок зажимов «Вход» служит для подключения ТП, ТС и ПИ в соответствии с исполнением регулятора. Объекты ре-

гулирования (нагрузки) подключаются к зажимам «Нагрузка». Для подключения компьютера служит разъем «СОМ».

Цифровой узел УЦ-1 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 преобразователя поступает на вход цифрового узла и далее через входной фильтр на вход АЦП. Подключенные ТС 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-5-2 для отображения результата измерения. Входной сигнал с ТП или ТС преобразуется в соответствии с НСХ преобразования в значение температуры. В исполнении регулятора для работы с ПИ, входной сигнал преобразуется линейно в значение физической величины.

Данные измерений отображаются на знаковом индикаторе. При программировании регулятора на знаковом индикаторе отображаются значения уставок и поправок, набираемых с помощью трех кнопок. Назначение кнопок приведено в 1.4.2.

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 и транзисторным ключом VT3. Устройства коммутации установлены в узле питания УП-1, их электроды выведены на блок зажимов «Нагрузка».

Состояние выходных элементов коммутации отображается красными светодиодами «Н1», «Н2», «Н3» (см. рисунок 1), расположенными в индикаторе. Светодиоды отображают состояние контактов реле и транзисторного ключа. Если реле или ключ включены, светится соответствующий светодиод.

Регулятор имеет позиционный закон регулирования и три набора независимых уставок:

- 1 – для реле К1;
- 2 – для реле К2;
- 3 – для транзисторного ключа.

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

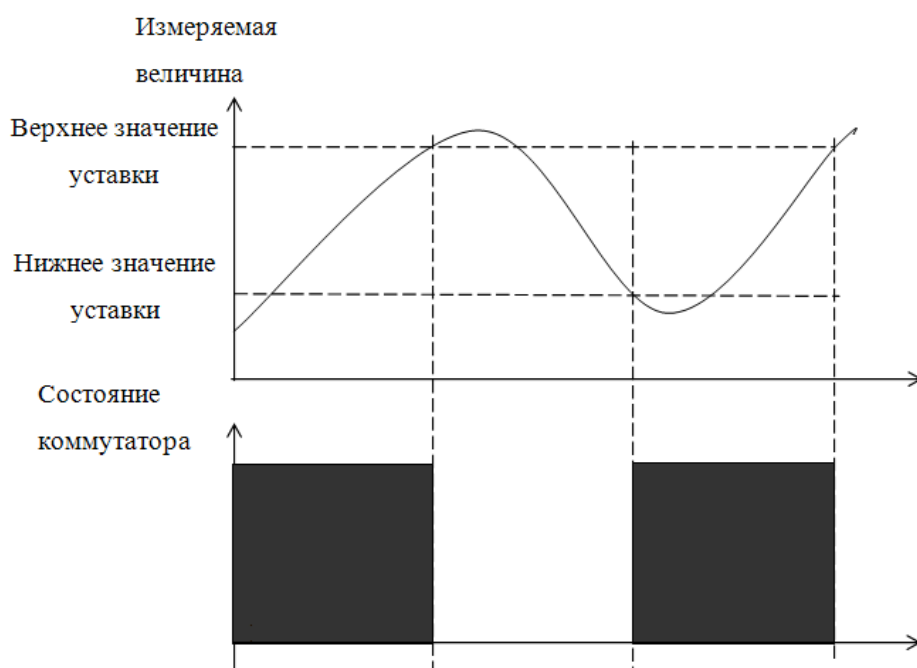


Рисунок 3 – Состояние выходных коммутаторов при позиционном законе регулирования



## 2 Использование по назначению

### 2.1 Размещение, монтаж и подключение

#### 2.1.1 Подготовка регулятора к использованию

##### 2.1.1.1 Регулятор предназначен для крепления в окне щита (рисунок 4)

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

2.1.1.2 Провода, подключаемые к регулятору, крепятся в блоках зажимов, расположенных на задней панели. Схемы подключения к регулятору электрических цепей приведены на рисунках 5, 6, 7, 8, 9. ТС подключаются к регулятору по четырехпроводной схеме (рисунок 5).

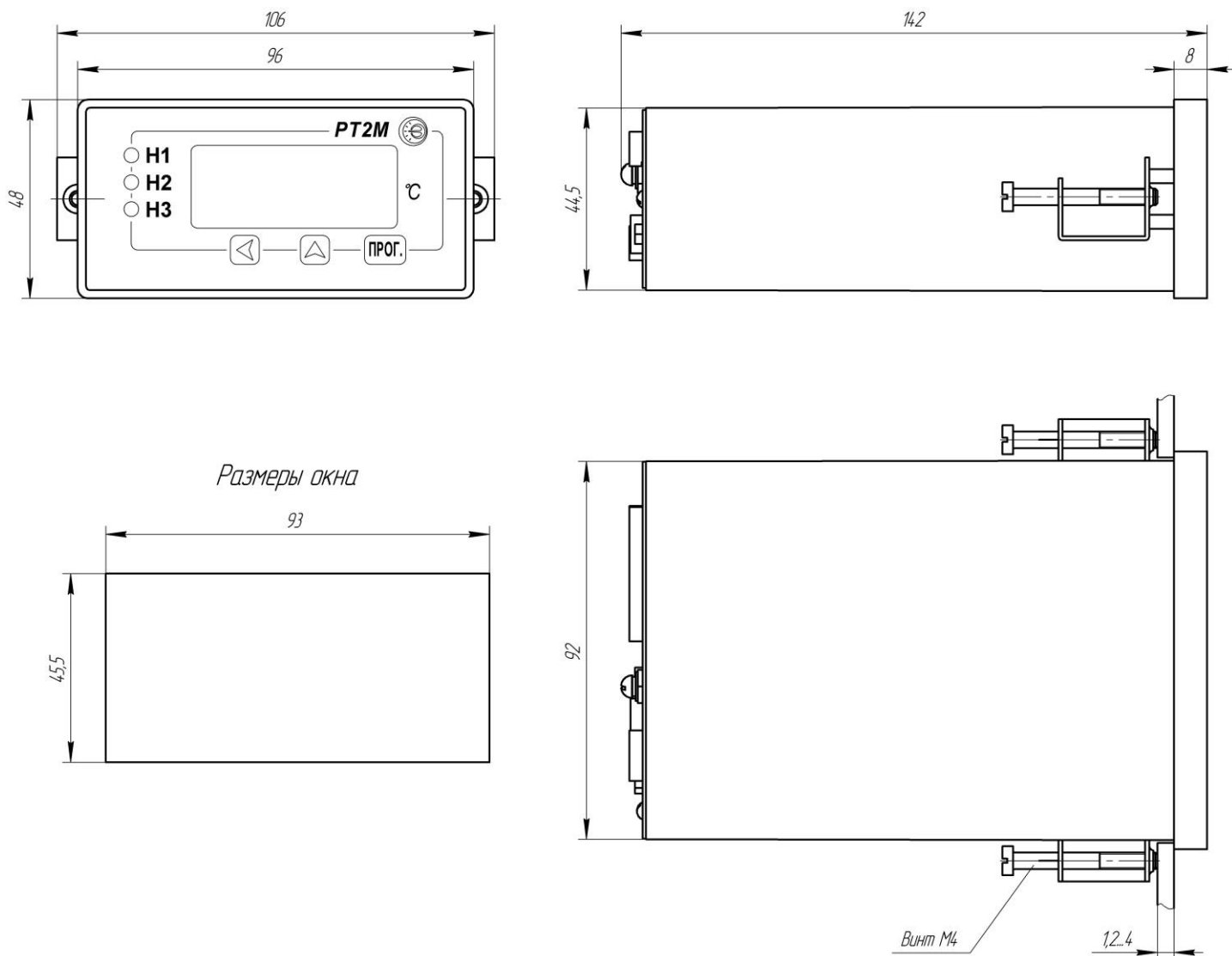


Рисунок 4 – Габаритные и установочные размеры регулятора PT2M

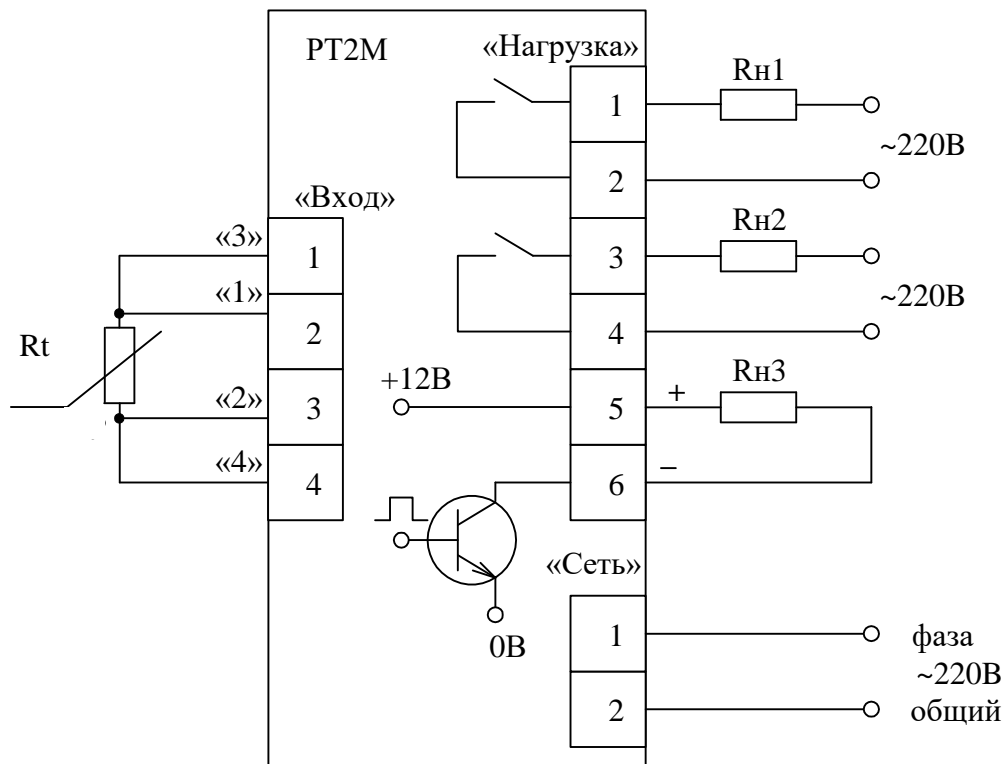


Рисунок 5 - Схема соединений при использовании ТС

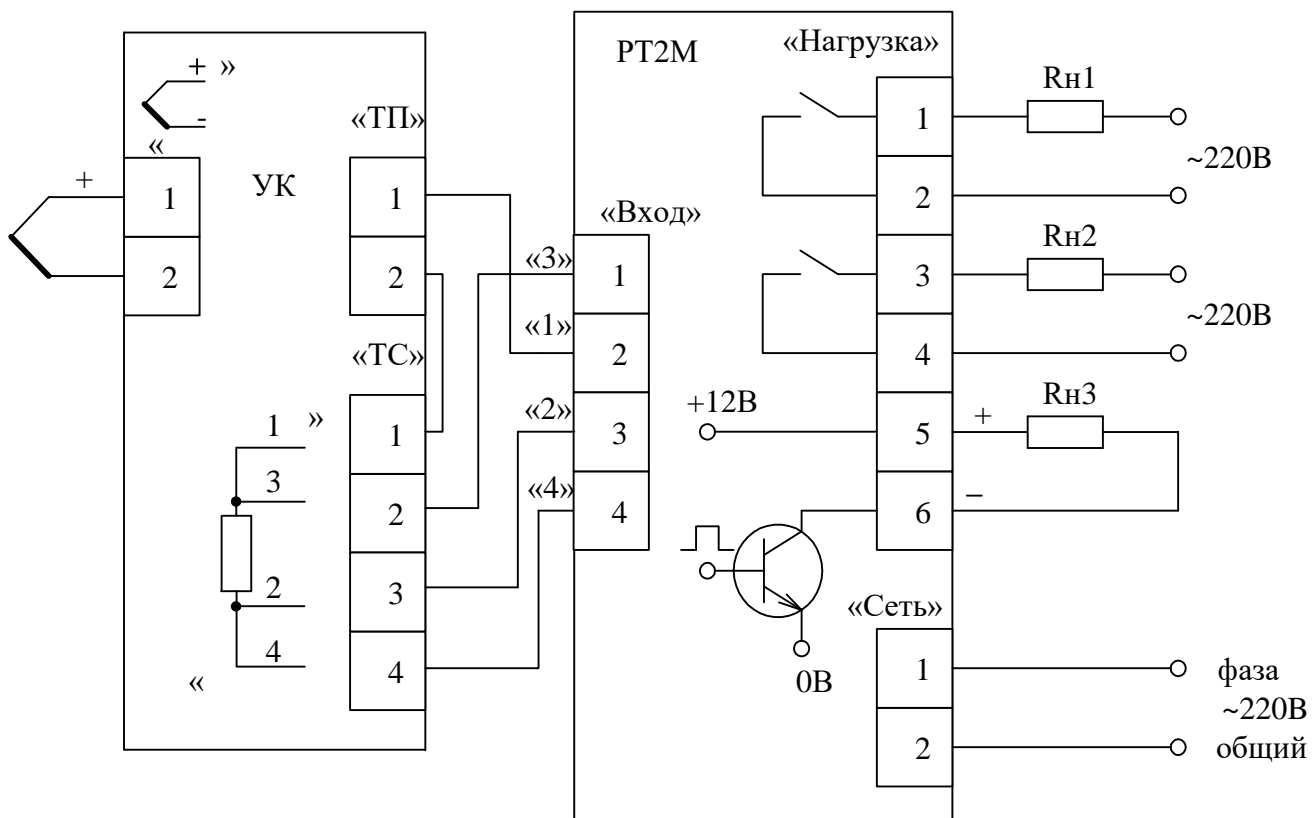


Рисунок 6 - Схема соединений при использовании ТП (ТХА, ТХК, ТПП, ТЖК), подключаемых через устройство компенсации УК

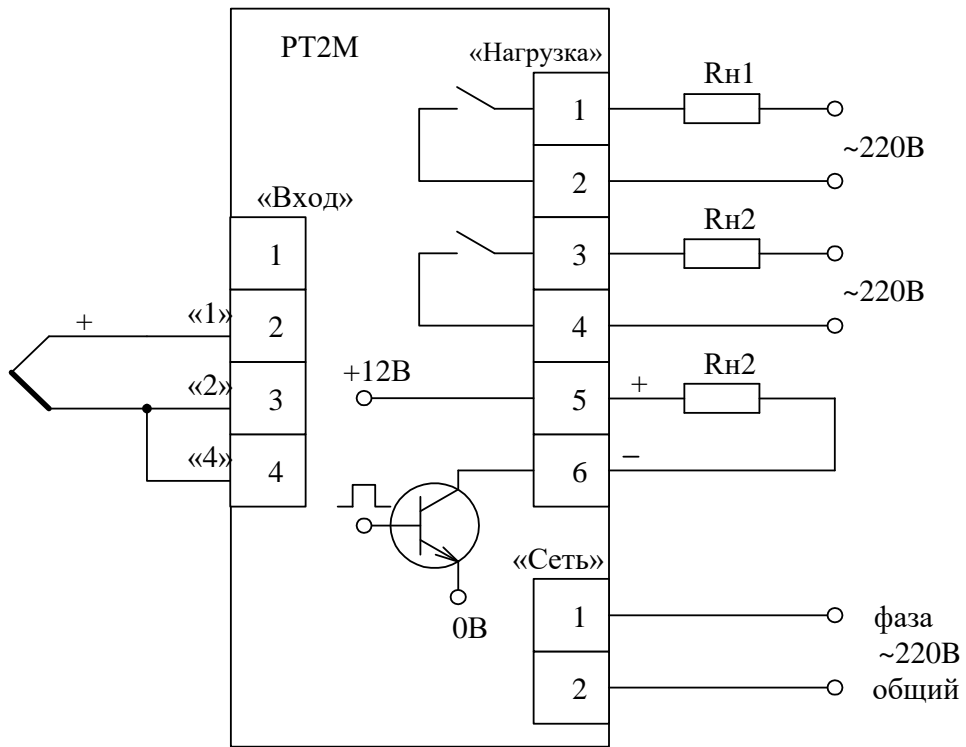


Рисунок 7 - Схема соединений при использовании термопары ТПР

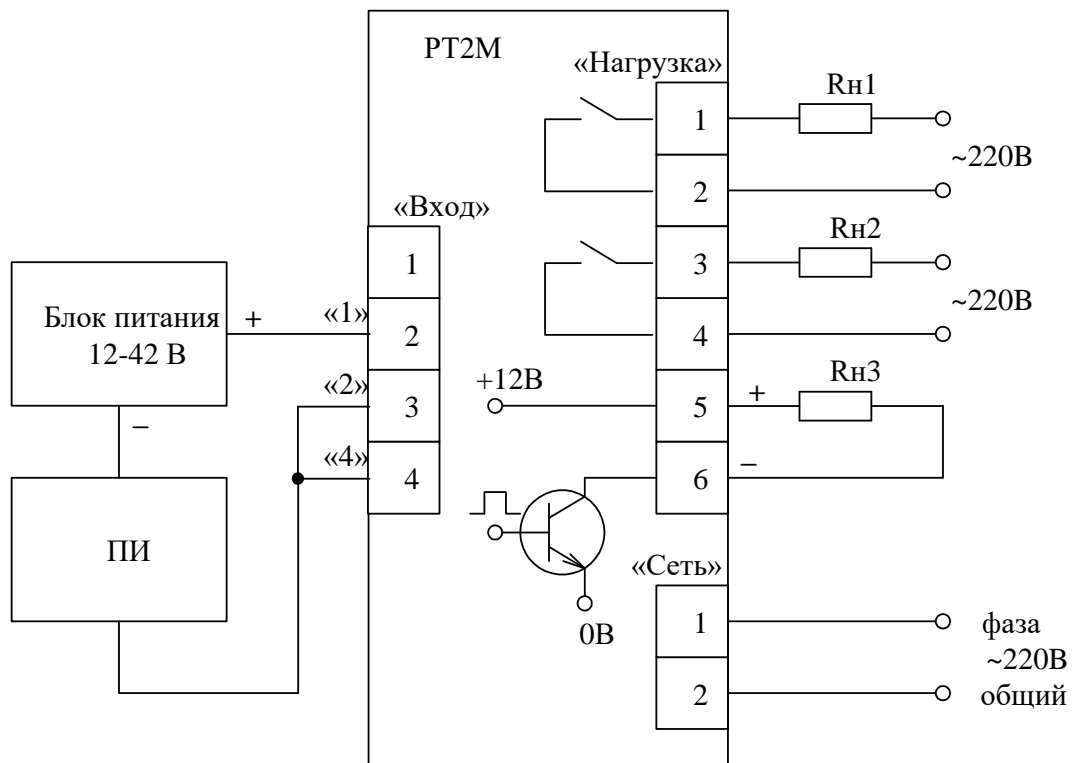


Рисунок 8 - Схема соединений при использовании ПИ с выходным током

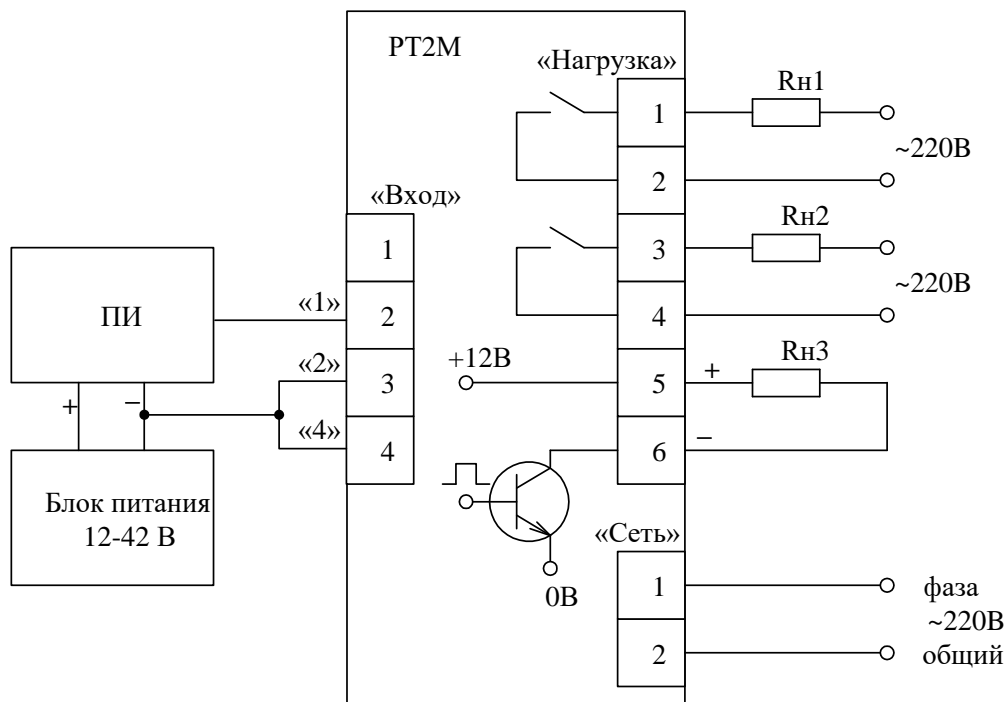


Рисунок 9 - Схема соединений при использовании ПИ с выходным напряжением

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

2.1.1.4 Прокладку входных цепей (цепей преобразователей) 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.

2.1.1.5 Провода подключения ТП и ТС 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.

2.1.1.6 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.

## 2.2 Перечень режимов работы регулятора

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

В работе регулятора выделены два режима:

- 1 – измерения и регулирования;
- 2 – программирования.

2.2.2 В режиме измерения и регулирования:

- а) контролируют значение измеряемой величины по знаковому индикатору;
- б) контролируют процесс регулирования по светодиодам.

2.2.3 В режиме программирования:

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

б) вводят значения корректирующих коэффициентов, определяющих точность измерения и регулирования.

в) вводят диапазон измерения (только для исполнений, работающих с ПИ).

Порядок установки параметров регулятора приведен в 2.2.6.

Внимание! В режиме программирования нагрузка регулятора выключена.

При включении регулятора устанавливается режим измерения и регулирования температуры.

#### 2.2.4 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 1;

–подключить к регулятору подводящие провода в соответствии с указаниями раздела 1;

–установить требуемые параметры регулятора в соответствии с 2.2.6.

#### 2.2.5 Работа регулятора в режиме измерения и регулирования

Включить регулятор. При включении регулятора устанавливается режим измерения и регулирования. На знаковом индикаторе высвечивается значение измеряемой температуры или другой физической величины, светодиоды сигнализируют о состоянии нагрузки, параметры регулирования сохраняют установленные ранее значения.

#### 2.2.6 Работа с регулятором в режиме программирования при наборе уставок

Алгоритм работы с кнопками регулятора при наборе уставок приведен на рисунке 10. Содержание уставок приведено в таблице 2.

Таблица 2

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

Примечание – Параметр диапазон регулирования d задает разрешающую способность индикации:

- при d = 0 от минус 80 до плюс 2000 °С с разрешением 1 °С;

- при d = 1 от минус 80 до плюс 999,9 °С с разрешением 0,1 °С.

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

### 2.3 Работа регулятора в режиме программирования при вводе корректирующих коэффициентов

Алгоритм работы с регулятором при вводе корректирующих коэффициентов изображен на рисунке 11.

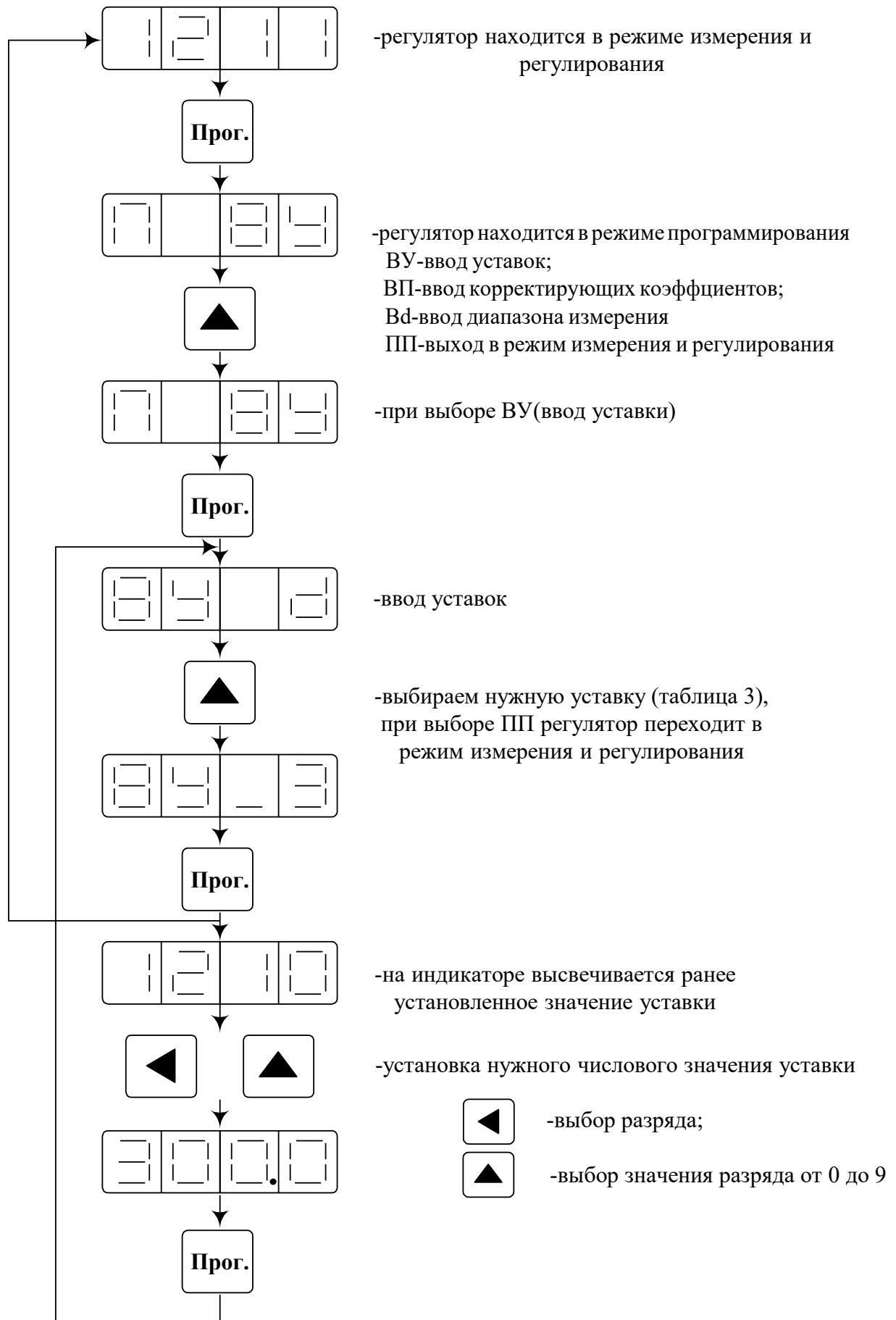


Рисунок 10 - Алгоритм работы с регулятором при вводе уставок

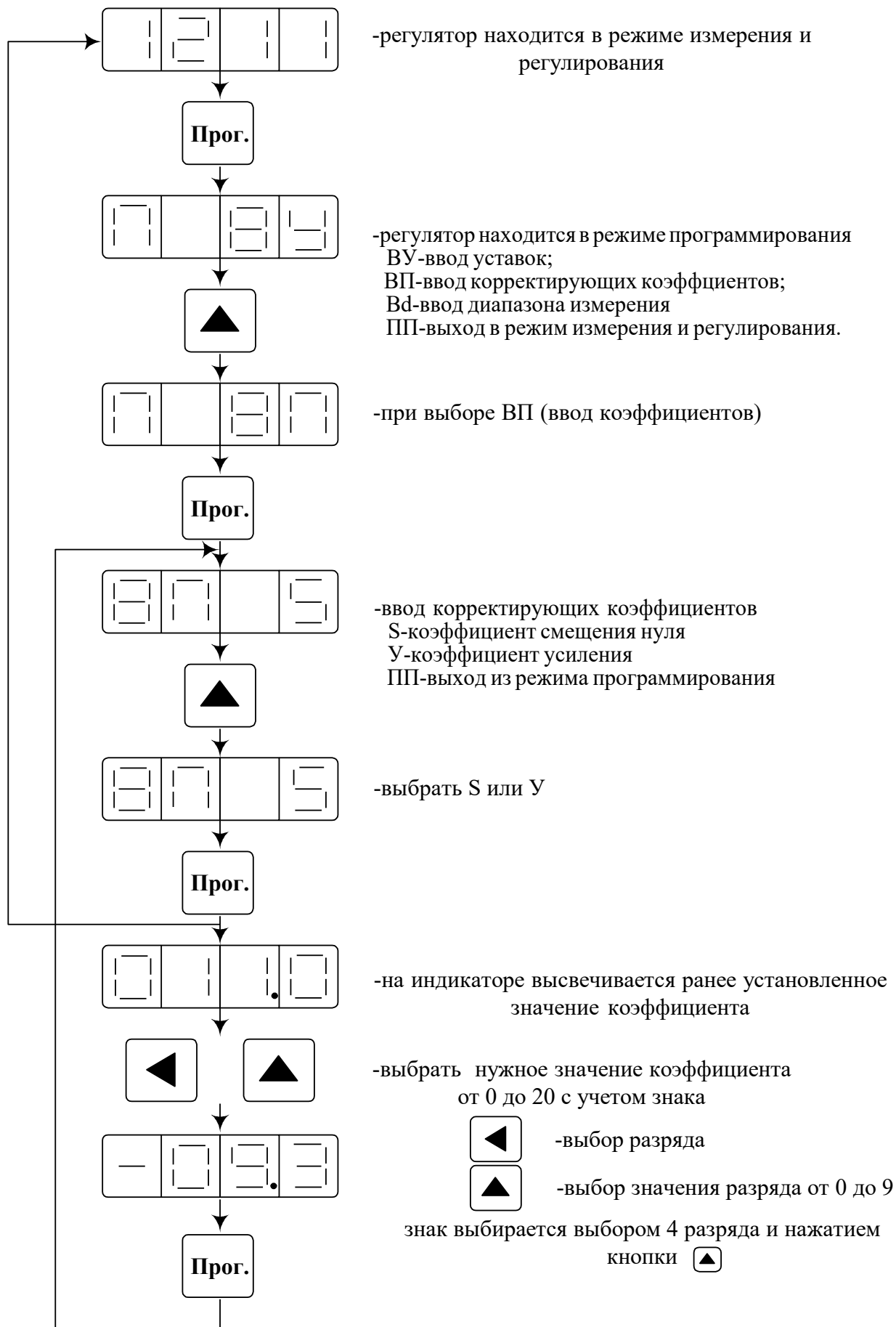


Рисунок 11 - Алгоритм работы с регулятором при вводе корректирующих коэффициентов

## 2.4 Общие указания

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

Установка коэффициентов производится программным способом.

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

2.5 Условия, необходимые для определения корректирующих коэффициентов

2.5.1 Определение коэффициентов производится в рабочих условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания  $(220 \pm 22)$  В, частота тока питания  $(50 \pm 1)$  Гц;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, влияющих на работу прибора.

Перед определением коэффициентов все эталонные средства измерения необходимо выдержать во включенном состоянии в течение времени, указанного в руководствах по эксплуатации на них, регулятор выдержать во включенном состоянии в течение 15 минут.

Перечень приборов, рекомендуемых для определения коэффициентов, приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование прибора	Тип	Класс точности
Калибратор программируемый	П320	0,02
Магазин сопротивления	P4831	0,02

Примечание – Допускается замена приборов аналогичными по метрологическим и техническим характеристикам.

2.6 Определение и ввод корректирующих коэффициентов регулятора при работе с ТП

Схема подключения приведена на рисунках 12, 13. Магазин сопротивления подключается к регулятору по четырехпроводной схеме.

Для определения коэффициента смещения нуля нужно с помощью калибратора выставить на входе регулятора напряжение, соответствующее  $0 ^\circ\text{C}$  (для термопары ТПР  $300 ^\circ\text{C}$ ), найти и запомнить отклонение на индикаторе от  $0 ^\circ\text{C}$  с учетом знака.

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

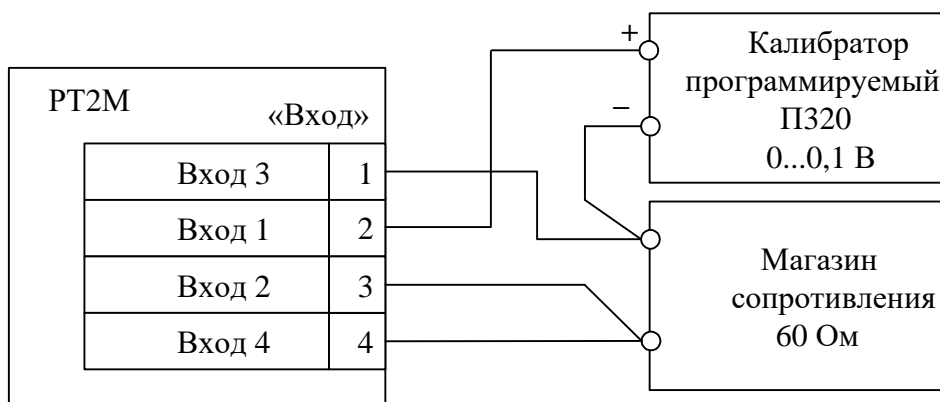


Рисунок 12 - Схема подключения для настройки регулятора при работе с ТП (ТХА, ТХК, ТПЦ, ТЖК)



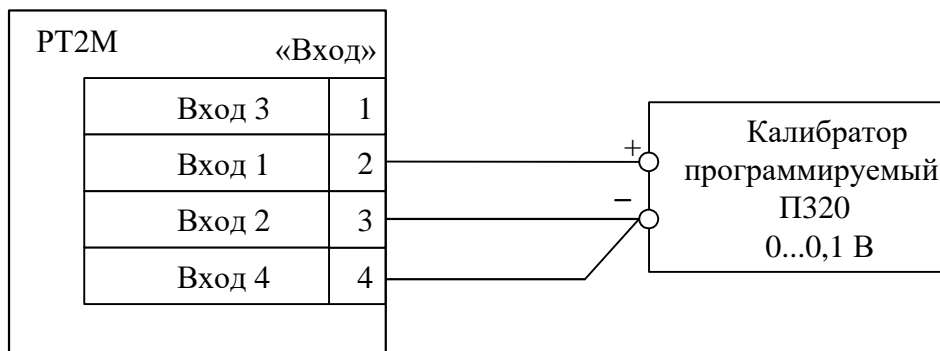


Рисунок 13 - Схема подключения регулятора для работы с ТП (ТПР)

Для определения поправки коэффициента усиления необходимо подать на вход напряжение, соответствующее максимальному значению температуры для используемой термопары в соответствии с таблицей 2. 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 11.

### 2.7 Определение и ввод корректирующих коэффициентов регулятора при работе с ТС

Схема подключения приведена на рисунке 14. Магазин сопротивления подключается к регулятору по четырехпроводной схеме.

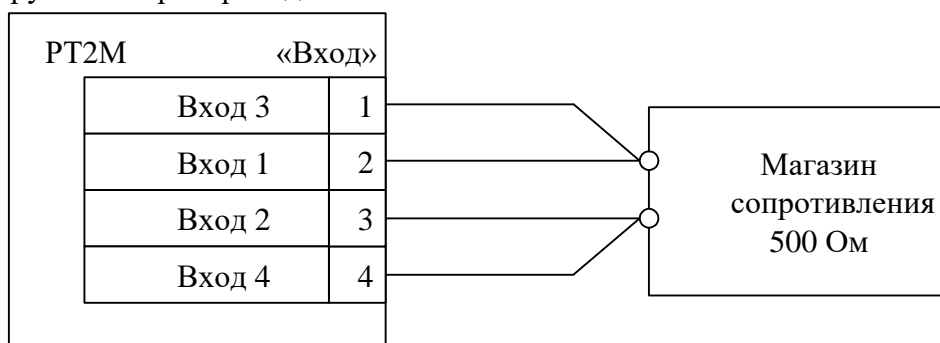


Рисунок 14 - Схема подключения для настройки регулятора при работе с ТС

Нахождение и ввод корректирующих коэффициентов производится также, как и при работе с ТП, сопротивление устанавливается в соответствии с требуемым ТС.

### 2.8 Определение и ввод корректирующих коэффициентов регулятора при работе с ПИ (ток или напряжение)

Схема подключения ПИ с выходным током приведена на рисунке 15.

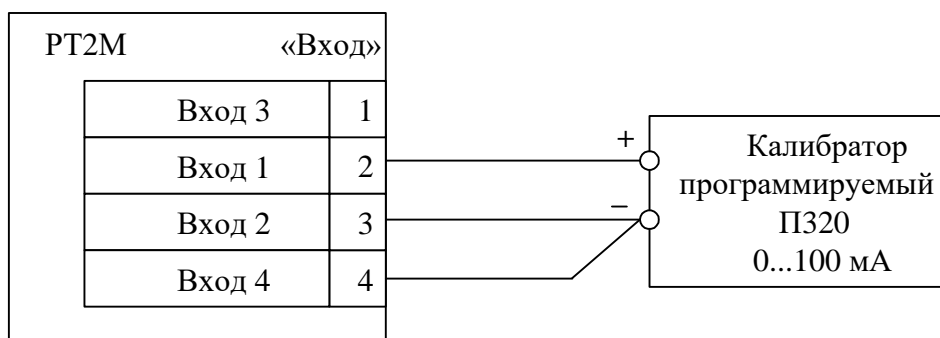


Рисунок 15 - Схема подключения для настройки регулятора при работе с ПИ с выходным током.

Схема подключения ПИ с выходным напряжением приведена на рисунке 16.

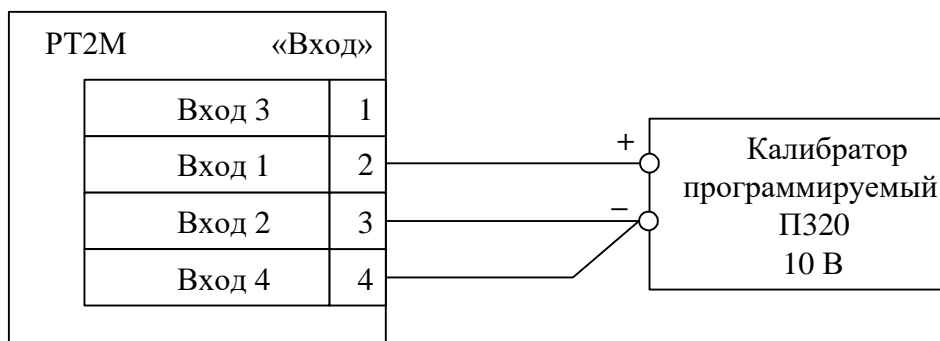


Рисунок 16 - Схема подключения для настройки регулятора при работе с ПИ с выходным напряжением

## 2.9 Работа регулятора при вводе диапазона измерения

2.9.1 Данный режим есть только в исполнении, работающем с ПИ.

Алгоритм работы с кнопками регулятора при установке диапазона измерения изображен на рисунке 17.

## 2.10 Связь с персональным компьютером

2.10.1 Связь с персональным компьютером по интерфейсу RS232 в соответствии с приложением А.

## 2.11 Меры безопасности

2.11.1 По степени защиты от поражения электрическим током прибор должен соответствовать классу I по ГОСТ ИЕС 61140-2012.

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

2.11.3 Корпус регулятора должен быть заземлен. Запрещается эксплуатировать регулятор без корпуса.

2.11.4 При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке (калибровке) необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

2.11.5 По требованиям безопасности регулятор соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091-2012.

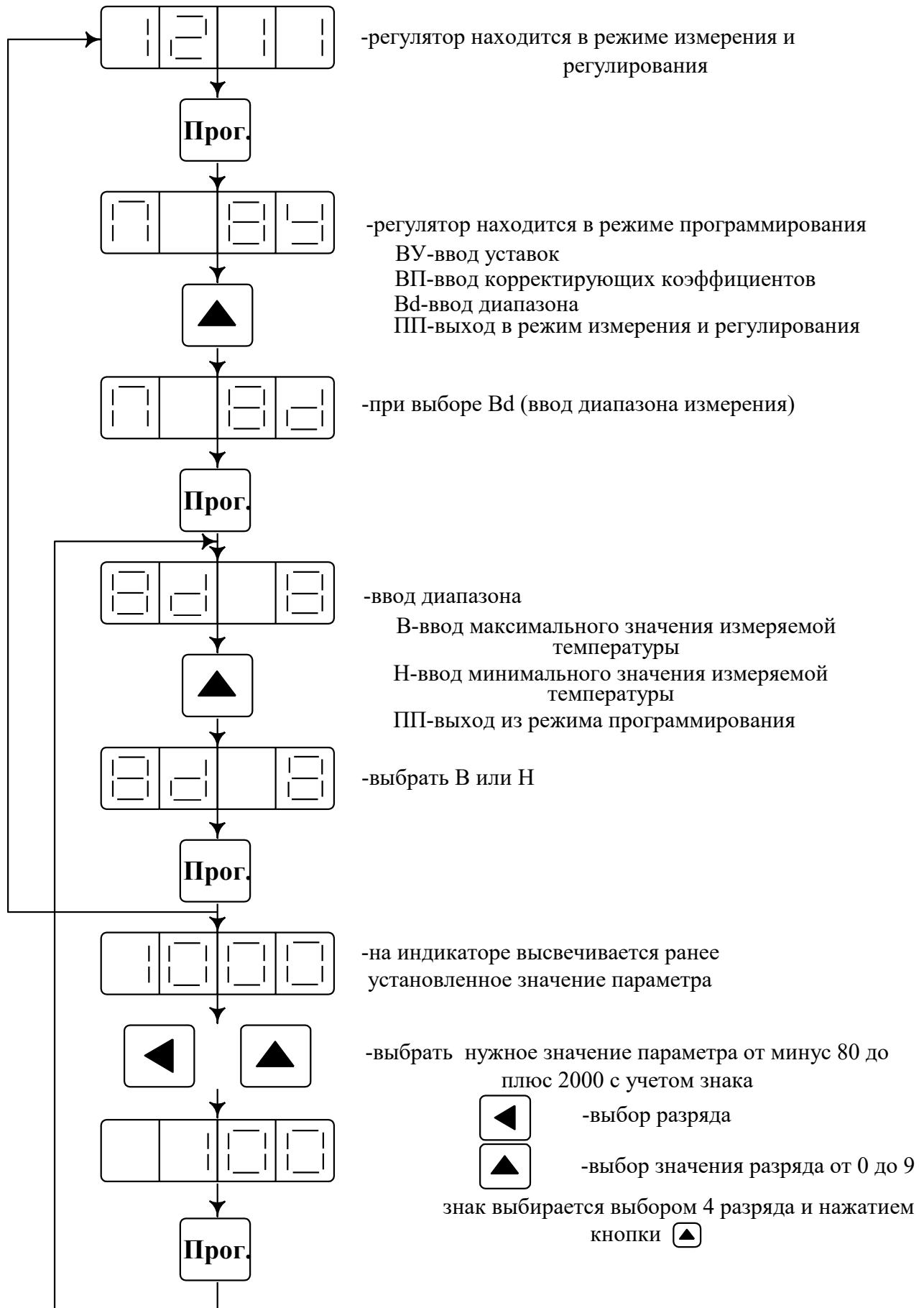


Рисунок 17 - Алгоритм работы с регулятором при вводе диапазона измерения

### 3 Поверка регулятора

3.1 Поверка регулятора проводится по методике поверки «Регуляторы температуры РТ 4211-095-02566540-2012 МП». Межповерочный интервал – два года.

### 4 Техническое обслуживание

#### 4.1 Общие указания

4.1.1 Обслуживание регулятора производится оператором.

4.1.2 Порядок технического обслуживания:

– ежемесячно,

– раз в два года.

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

4.1.2.2 Техническое обслуживание, производимое один раз в два года, включает работы в соответствии с методикой поверки.

### 5 Ремонт

5.1 Гарантийный и послегарантийный ремонт регуляторов проводит предприятие – изготовитель.

Обращаться по адресу: 644009, Россия, г. Омск, ул. Лермонтова, 175,  
АО «НПП «Эталон», тел. ОТК (3812) 36-95-92.

### 6 Транспортирование и хранение, гарантии изготовителя

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

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

6.3 Хранение регулятора должно осуществляться в отсутствие агрессивных сред и соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

6.4 Транспортирование и хранение регуляторов должно осуществляться в отсутствие агрессивных сред.

6.5 Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться без ударов.

6.6 Изготовитель гарантирует соответствие регулятора требованиям КД и технических условий ТУ 4211-095-2566540-2012 при соблюдении потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортирования.

6.7 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 изготовления.

6.8 Средний срок службы 8 лет.

### 7 Маркировка и пломбирование

7.1 Маркировка регулятора должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 52931-2008 и КД.

7.2 Задняя панель регулятора пломбируется в соответствии с КД.

7.3 Маркировка транспортной тары регулятора соответствует требованиям ГОСТ 14192-96 и КД.

## Приложение А (рекомендуемое)

### Порядок работы регулятора температуры RT2M с персональным компьютером с использованием программы RT2M

#### А.1 Возможности программы

Программа «RT2M» (исполняемый файл RT2M.exe) обеспечивает:

- связь регулятора температуры RT2M с ПК по последовательному интерфейсу RS232;
- чтение и вывод на экран монитора измеренного (текущего) значения температуры;
- сохранение измеренных значений температуры в виде файла;
- чтение и вывод на печать измеренного (текущего) значения температуры;
- чтение и вывод на экран монитора значений уставок, типа первичного преобразователя, с которым работает RT2M, и реализуемого закона;
- задание и запись в RT2M требуемых значений уставок;
- вывод на экран монитора наименования выполняемой процедуры и результата обмена RT2M и ПК.

#### А.2 Требования к системе

##### А.2.1 Компьютер:

- процессор – IBM 486, 586 и т.д.;
  - ОЗУ – не менее 16 Mbytes;
  - последовательный порт – RS232 (9 pin).
- ##### А.2.2 Операционная система
- Microsoft WINDOWS 9X.

А.2.3 Программа требует на жестком диске свободной области объемом не менее 500 Kbytes.

#### А.3 Установка и запуск программы

А.3.1 Установить гибкий диск в дисковод А или В, в зависимости от возможностей компьютера.

А.3.2 Запустить файл SETUP.EXE, расположенный на этом диске.

А.3.3 Далее выполнять все указания программы.

#### А.4 Краткое описание работы с программой

А.4.1 Для подключения регулятора RT2M к персональному компьютеру (ПК) используется кабель ДДШ 6.644.033.

Внимание! Перед подключением регулятора к ПК убедитесь в наличии подключенного заземления с обеих сторон. При подключении регулятор и ПК должны быть выключены.

##### А.4.2 Начальные установки для работы с RT2M:

- номер СОМ – порта – 2 (уточняется у пользователя);
- скорость передачи – 1200 Бод;
- количество информационных бит – 8;
- количество стоповых бит – 2;
- контроль четности – нет.

Примечание – Параметры работы СОМ – порта в RT2M не изменяются. Будьте с этим очень внимательны!

А.4.3 После запуска программы «RT2M» на экран монитора выводится основное окно программы. В этом окне расположены основные органы управления программой "RT2M", позволяющие управлять процессом обмена. В процессе работы программа сообщает пользователю о происходящих в данный момент процессах, возникающих ошибках, выдает информационные

сообщения. Подробно все формируемые программой сообщения, а также возможные действия пользователя при конкретном сообщении описаны в разделе “Сообщения программы” справочной системы программы «RT2M».

#### А.4.4 Пункты меню программы

##### А.4.4.1 Пункт меню «Порт»

Пункт меню «Порт» позволяет выбрать номер последовательного порта ПК, к которому будет подсоединен RT2M.

##### А.4.4.2 Пункт меню «Работа»

Выводит окно выбора режима работы программы RT2M и содержит следующие пункты:

- чтение конфигурации;
- чтение уставок;
- запись уставок;
- чтение температуры;
- остановка чтения температуры;
- очистка таблицы.

Пункт меню **Работа/Чтение конфигурации** вызывает процедуру поочередного чтения уставок, типа первичного преобразователя, реализуемого закона из RT2M и запись прочитанных значений в графу **Значение** таблицы **Уставки**, в строки **Тип датчика** и **Реализуемый закон** основного окна программы соответственно. Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой

Пункт меню **Работа/Чтение уставок** вызывает процедуру поочередного чтения уставок из RT2M и запись прочитанных значений в графу **Значение** таблицы **Уставки** основного окна программы. Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

Пункт меню **Работа/Запись уставок** вызывает процедуру поочередной записи уставок в RT2M из таблицы **Уставки** основного окна. Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

Пункт меню **Работа/Чтение температуры** вызывает процедуру чтения текущего значения температуры из RT2M и запись полученных значений в окно «**Температура**» основного окна программы. Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

Пункт меню **Работа/Остановка чтения температуры** производит остановку процедуры чтения текущего значения температуры из RT2M. Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

Пункт меню **Работа/Очистка таблицы** производит очистку таблицы «**Температура**» основного окна программы. Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

##### А.4.4.3 Пункт меню «Файл».

Пункт меню «Файл» включает следующие пункты:

- открыть;
- сохранить измеренную температуру;
- печать;
- выход.

Пункт меню **Файл/Открыть** позволяет считать в таблицу «**Температура**» основного окна программы ранее сохраненный файл. Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

Пункт меню **Файл/Сохранить измеренную температуру** позволяет сохранить в виде файла значения температуры, записанные в таблице «**Температура**» основного окна программы. Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

Пункт меню **Файл/Печать** позволяет выводить на печать значения температуры, записанные в таблице «**Температура**» основного окна программы. Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

Пункт меню **Файл/Выход** завершает работу программы. Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

##### А.4.4.4 Пункт меню **Помощь** содержит следующие пункты:

- содержание;
- о программе.

Пункт меню **Помощь/Содержание** вызывает справочную систему Windows, которая в свою очередь выводит на экран монитора справочную систему «RT2M». Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

При активизации пункта меню **Помощь/О программе** на экран монитора выводятся краткие сведения о разработчиках "RT2M".

А.4.4.5 Пункт меню **Вид** определяет вид основного окна программы

При выборе пункта меню **Вид/Таблица** на экран монитора выводятся значения уставок в таблицу «**Уставки**» и текущее значение измеренной температуры в таблицу «**Температура**».

При выборе пункта меню **Вид/Панель** на экран монитора выводится вид лицевой панели регулятора, на индикаторе которой отображается текущее значение измеренной температуры. В данном режиме значения уставок не индицируются.

