



РегМик  
Чернигов

# РЕГУЛЯТОР ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ ДВУХКАНАЛЬНЫЙ

## РД2

Руководство по эксплуатации  
и паспорт



## Содержание

Введение	4
1 Назначение	4
2 Технические характеристики	6
3 Устройство и работа прибора	10
3.1 Функциональная схема прибора	10
3.2 Конструкция прибора	13
3.3 Работа прибора	15
3.3.1 Режим “Работа”	15
3.3.2 Режим “Общие параметры”	22
3.3.3 Режим “Коэффициенты”	26
3.3.4 Режим “Калибровка”	39
3.3.5 Режим “Восстановление”	41
4 Маркировка и пломбирование	42
5 Упаковка	42
6 Эксплуатационные ограничения	42
7 Меры безопасности	44
8 Подготовка прибора к использованию	45
9 Использование прибора	48
10 Техническое обслуживание. Поверка	49
11 Хранение	49
12 Транспортирование	49
13 Комплектность	50
14 Гарантии изготовителя	50
15 Свидетельство о приемке и продаже	51
Приложение А	52
Приложение Б	53

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием регулятора двухпозиционного двухканального РД2 (далее по тексту “прибор”).

## **1 Назначение**

1.1 Прибор предназначен для приема и преобразования сигналов, поступающих от преобразователей термоэлектрических (ПТ), в значения температуры и отображения их на встроенном цифровом индикаторе с одновременным регулированием температуры объектов по двухпозиционному закону.

Прибор автоматически контролирует состояние ПТ, нахождение измеренной температуры вне установленного диапазона измерений, правильность ввода параметров и проведения калибровки прибора. По результатам контроля формируется сигнал “Ошибка”.

1.2 Прибор может быть использован для контроля выполнения различных технологических процессов в промышленности, сельском и коммунальном хозяйстве.

1.3 Прибор позволяет осуществлять следующие функции:

- измерение температуры различных объектов по двум каналам с помощью стандартных термопар;
- отображение на встроенном светодиодном цифровом индикаторе текущего значения температуры по одному из каналов;
- регулирование температуры объектов по двухпозиционному закону по двум каналам;

- регулирование температуры объектов по трехпозиционному закону по одному каналу;
- световую индикацию режима работы прибора;
- формирование сигнала “Ошибка”;
- программное изменение параметров характеристики преобразования.

1.4 Функциональные параметры измерения и контроля задаются обслуживающим персоналом и сохраняются при отключении питания в энергонезависимой памяти прибора.

1.5 Прибор предназначен для использования в следующих условиях окружающей среды:

температура воздуха, окружающего корпус прибора	+5...+50°C;
атмосферное давление	86...107 кПа;
относительная влажность воздуха (при температуре +35°C)	30...80%.

## 2 Технические характеристики

2.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Основные технические характеристики прибора

<b>Наименование характеристики</b>	<b>Значение величины</b>
Номинальное напряжение питания, В	220
Допустимое отклонение напряжения питания, %	-15...+10
Потребляемая мощность, Вт	не более 6
Заданное значение температуры (уставка), °С	от -50,0 до 1200
Гистерезис, °С	от 0 до 999,9
Нижняя граница поля допуска, °С	от -50,0 до 1200
Верхняя граница поля допуска, °С	от -50,0 до 1200
Смещение характеристики преобразования, °С	от -99,9 до 999,9
Коррекция температуры холодного спая, °С	от -99,9 до 999,9
Наклон характеристики преобразования	от 0,001 до 9,999
Полоса фильтра, °С	от 0,1 до 999,9
Количество цифр после запятой	0 или 1
Время усреднения, количество периодов измерения	от 0 до 9
Задержка включения выходного устройства, с	от 0 до 255
Задержка выключения выходного устройства, с	от 0 до 255
Удержание замкнутым выходного устройства, с	от 0 до 255

Продолжение таблицы 2.1

<b>Наименование характеристики</b>	<b>Значение величины</b>
Удержание разомкнутым выходного устройства, с	от 0 до 255
Длительность выходного сигнала, с	от 0 до 255
Период индикации измеренной величины, с	от 1 до 99
Период измерения, с	от 0,1 до 1
Тип логики работы прибора	По таблице 2.2
Режим индикации	По таблице 2.3
Тип входного датчика	По таблице 2.4
Режим работы регулятора	По таблице 2.5
Тип выходного устройства	По таблице 2.6
Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения температуры (без учета погрешности датчика)	$\pm 0,5\%$
Степень защиты корпуса	IP20
Габаритные размеры прибора	72x72x90 мм
Масса прибора	не более 0,5 кг
Примечание – Возможно изготовление прибора со степенью защиты IP54 (со стороны передней панели) при указании об этом в договоре на поставку	

Таблица 2.2 – Тип логики работы прибора

<b>Тип логики</b>	<b>Назначение</b>
00	Измеритель
01	Управление нагревателем
02	Управление холодильником
03	“П” - образная характеристика
04	“U” - образная характеристика
05	Модернизированная “U” - образная характеристика

Таблица 2.3 – Режим индикации

<b>Номер режима</b>	<b>Назначение</b>
00	Вывод 1-го канала. Ручное переключение между каналами
01	Вывод 2-го канала. Ручное переключение между каналами
02	Вывод только 1-го канала
03	Вывод только 2-го канала
04	Автоматическое переключение между каналами
Примечание. Первым указан номер канала, результаты измерения по которому выводятся на индикатор после подачи напряжения питания на прибор	

Таблица 2.4 – Входные датчики и их параметры

<b>Код датчика</b>	<b>Термопреобразователи электрические по ДСТУ 2837-94</b>		
	<b>Тип</b>	<b>НСХ</b>	<b>Диапазон измерения, °С</b>
00	Канал отключен		
10	ТХК	L	-30...+600
11	ТХА	K	-50...+1200

<b>Термопреобразователи электрические по ДСТУ 2837-94</b>			
12	ТЖК	J	-30...+850
Примечания. 1 К прибору подключают ПТ только с <b>изолированным</b> спаем. 2 Разрешающая способность ПТ составляет 0,1°C. 3 В таблице указаны диапазоны измерения температуры, на которые откалиброван прибор.			

Таблица 2.5 – Режим работы регулятора

<b>Номер режима</b>	<b>Назначение</b>
01	Два двухпозиционных независимых регулятора
02	Одноканальный трехпозиционный регулятор. Вход – 1-й канал
03	1-й канал – одноканальный двухпозиционный регулятор. 2-й канал - одноканальный двухпозиционный регулятор разности температур (T1-T2)
04	1-й канал - одноканальный двухпозиционный регулятор разности температур (T1-T2) 2-й канал – одноканальный двухпозиционный регулятор
05	Одноканальный трехпозиционный регулятор разности температур (T1=T1-T2)
06	Одноканальный трехпозиционный регулятор разности температур (T2=T1-T2)

Таблица 2.6 – Типы выходных устройств и их параметры

№ вых	Тип	Параметр	
		Название	Значение
1,2	Оптопара симисторная	Максимальный ток нагрузки симистора	100 мА при напряжении 220 В 50 Гц
-	Электромагнитное реле	Максимальный ток, комму- тируемый контактами	8 А при напряжении 220 В 50Гц и $\cos\varphi > 0,4$
-	Транзисторный ключ	Максимальный ток нагрузки транзистора	100 мА при напряжении 40 В постоянного тока
-	Оптопара транзисторная	Максимальный ток нагрузки транзистора	150 мА при напряжении 80 В постоянного тока

### 3 Устройство и работа прибора

#### 3.1 Функциональная схема прибора

3.1.1 Функциональная схема прибора приведена на рисунке 3.1.

3.1.2 К прибору подключают преобразователь термоэлектрический, обеспечивающий измерение температуры объекта.

ПТ состоит из двух спаянных на одном из концов проводников, которые обладают разными термоэлектрическими свойствами. Спаянный конец, называемый рабочим спаем, помещают в измеряемую среду, а свободные концы ПТ подключают к входу прибо-

ра. Если температуры рабочего и холодного спаев различны, то ПТ вырабатывает термоЭДС, которая подается на вход прибора.

Значение термоЭДС зависит от разности температур двух спаев, поэтому для получения правильных результатов необходимо знать температуру “холодного” спая (свободных концов) для ее компенсации при дальнейших вычислениях. В приборе реализована автоматическая компенсация температуры свободных концов ПТ. Датчиком температуры “холодного” спая служит термопреобразователь сопротивления (ТС), который подключается к прибору при помощи отдельного разъема и устанавливается вблизи свободных концов термопары. Для обеспечения высокой точности измерения необходимо обеспечить надежный тепловой контакт ТС и свободных концов ПТ.

Подключение ПТ к прибору должно производиться с помощью специальных компенсационных (термоэлектродных) проводов, изготовленных из тех же материалов, что и ПТ. Допускается применять провода из металлов с термоэлектрическими характеристиками, которые аналогичны характеристикам ПТ в рабочем диапазоне температур прибора. При соединении компенсационных проводов с ПТ и прибором необходимо соблюдать полярность. При нарушении указанных условий могут наблюдаться значительные погрешности измерений.

ТермоЭДС ПТ, зависящая от температуры объекта, через инструментальный усилитель подается на АЦП специализированного контроллера. Выходной код АЦП обрабатывается специализированным контроллером, который, в частности, по введенной характеристике преобразования ПТ рассчитывает температуру объекта с последующим выводом ее значения на семисегментные индикаторы.

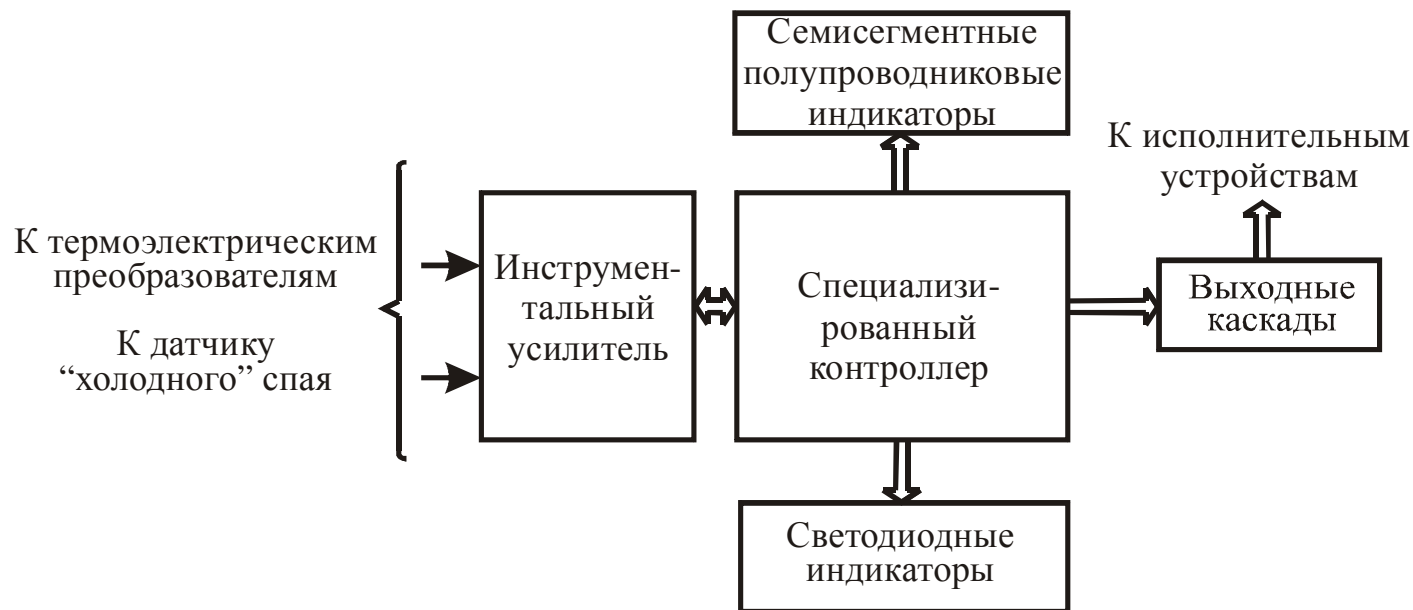


Рисунок 3.1 – Функциональная схема прибора

3.1.3 Специализированный контроллер по каждому каналу с учетом измеренного и заданного значений температуры объекта формирует по заданному закону выходные управляющие сигналы, которые через выходные каскады поступают на внешние исполнительные устройства.

3.1.4 Специализированный контроллер формирует сигнал “Ошибка” в следующих случаях:

- нахождение измеренной температуры вне установленного диапазона измерений;
- неправильный ввод параметров;
- ошибка при проведении калибровки прибора.

Наличие ошибки сигнализируется миганием светодиода “К” красного цвета по соответствующему каналу.

3.1.5 Семисегментный полупроводниковый индикатор предназначен для визуализации режимов работы прибора, а также результатов измерений.

Светодиодные индикаторы обеспечивают удобство работы с прибором. Они сигнализируют об особенностях работы прибора.

## 3.2 Конструкция прибора

3.2.1. Прибор выполнен в пластмассовом корпусе, предназначенном для щитового крепления.

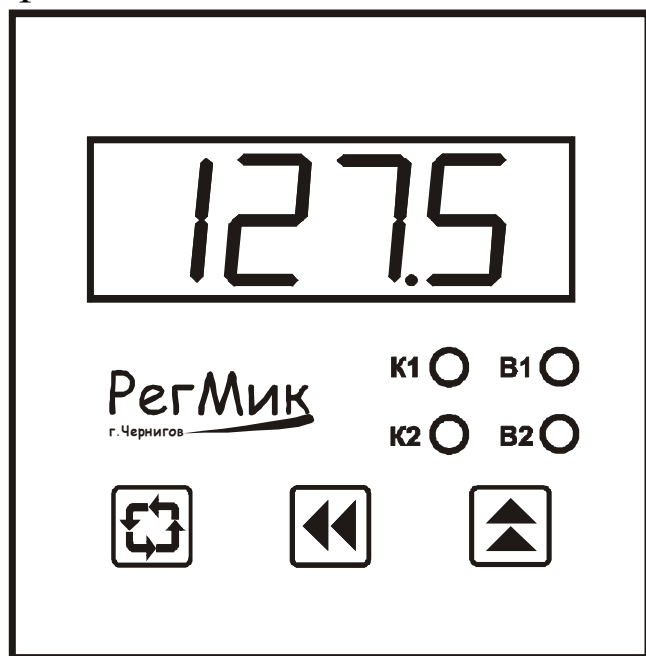


Рисунок 3.2 – Лицевая панель прибора


На лицевой панели прибора, вид которой приведен на рисунке 3.2, расположены четырехразрядный цифровой индикатор, служащий для отображения буквенно-цифровой информации, два двухцветных светодиодных индикатора и два одноцветных светодиодных индикатора, сигнализирующих о режимах работы прибора, и три кнопки управления.



На задней стенке прибора размещены шесть групп клеммников “под винт”, предназначенных для подключения ПТ, ТС, цепи питания и внешних нагрузок.



3.2.2 Четырехразрядный цифровой индикатор предназначен, в основном, для отображения результатов измерений.

### 3.2.3 Четыре светодиода сигнализируют об особенностях работы прибора:

- зеленое свечение двухцветного светодиода “К1” или “К2” сигнализирует о выводе на цифровой индикатор результатов измерения по первому или второму каналу;
- зеленое одновременное свечение двухцветных светодиодов “К1” и “К2” сигнализирует о программировании прибора;
- мигающее зеленое свечение двухцветных светодиодов “К1” и/или “К2” сигнализирует о повторном измерении температуры после воздействия помехи по соответствующему каналу;
- мигающее красное свечение двухцветных светодиодов “К1” и/или “К2” сигнализирует о возникновении ошибки по соответствующему каналу;
- красное свечение двухцветных светодиодов “К1” и/или “К2” сигнализирует о наличии на индикаторе мгновенных значений результатов измерения температуры по соответствующему каналу или о подрежиме коррекции сопротивления проводов после включения прибора;
- желтое свечение светодиодов “В1” и/или “В2” сигнализирует о формировании сигнала для управления исполнительным устройством по соответствующему каналу.

3.2.4 Кнопка  (“Цикл”) предназначена, в основном, для циклического просмотра результатов измерения или установленных параметров.

3.2.5 Кнопки  (“Вверх”) и  (“Влево”) предназначены для ввода заданных значений температуры, а также параметров характеристики преобразования ПТ.

Кнопка  обеспечивает выбор знакоместа, в котором будет изменена цифра, а кнопка  - циклическое изменения цифр на выбранном знакоместе.

### **3.3 Работа прибора**

Прибор работает в одном из пяти режимов:

- “Работа”;
- “Общие параметры”;
- “Коэффициенты”;
- “Калибровка”;
- “Восстановление”.

#### **3.3.1 Режим “Работа”**

3.3.1.1 Режим “Работа” является основным эксплуатационным режимом, в который прибор автоматически входит при включении питания. В данном режиме прибор производит опрос входных датчиков, вычисляет по полученным данным текущие значения температур и отображает их в ручном или автоматическом режимах на цифровом индикаторе. Одновременно прибор формирует по заданному закону управляющие сигналы, которые подаются на соответствующие выходные устройства.

3.3.1.2 В процессе работы прибор непрерывно контролирует наличие ошибок. В случае возникновения ошибок прибор сигнализирует об этом красным мигающим свечением двухцветного светодиода “К” по соответствующему каналу. При этом на цифровой индикатор выводится сообщение в виде Er N, где N – номер ошибки, а выходное устройство по соответствующему каналу выключается. Перечень ошибок, которые автоматически контролируются прибором, приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Ошибки, которые автоматически контролируются прибором

Режим прибора	Сообщение на индикаторе	Причина возникновения ошибки
“Работа”	Er 3	Измеренное значение температуры меньше нижнего предела диапазона измерения прибора
	Er 4	Измеренное значение температуры больше верхнего предела диапазона измерения прибора
	Er 9	Требуется калибровка прибора или восстановление заводских параметров
“Коэффициенты”	Er 5	Не правильно введено значение параметра
“Калибровка”	Er 6	ТермоЭДС ПТ на нижнем и верхнем пределах диапазона измерений совпадают

3.3.1.3 Алгоритм функционирования прибора зависит от логики работы выхода.

Если тип логики работы установлен равным “00”, то на индикатор выводятся только результаты измерения температуры.

При типе логики работы выхода “01”, “02” и “03” - “05” алгоритм работы прибора показан на рисунках 3.3, 3.4 и рисунках 3.5, 3.6 соответственно.

На рисунке 3.3 и последующих рисунках приняты следующие условные обозначения:



-нажатие кнопки;



 +  -одновременное нажатие кнопок;



 ,  -последовательное нажатие кнопок.

○ - свечение светодиода отсутствует;



● - зеленое свечение светодиода;

✱ - мигающее зеленое свечение светодиода.

3.3.1.4 Изменение показаний (значений) индикатора производят посредством кнопок  и , причем корректируется символ на том знакоместе, сегменты которого мигают.

Нажатие кнопки  приводит к циклическому изменению цифр от 0 до 9 на выбранном знакоместе. Нажатие кнопки  обеспечивает циклический выбор знакомест.

Внимание! При изменении параметров по 1-му или 2-му каналу зеленым цветом мигает соответственно двухцветный светодиод “К1” или “К2”, а второй светодиод группы “К” постоянно светится зеленым цветом.

3.3.1.5 Нажатие кнопки  (“Влево”) в режиме “Работа” выводит на семисегментные индикаторы текущее значение температуры холодного спая (индикатор мигает). После этого текущие значения температуры объектов выводятся на индикатор автоматически через 60 секунд или при нажатии кнопки  (“Цикл”). При неисправности датчика температуры холодного спая на индикатор выводится сообщение в виде горизонтальных прочерков.

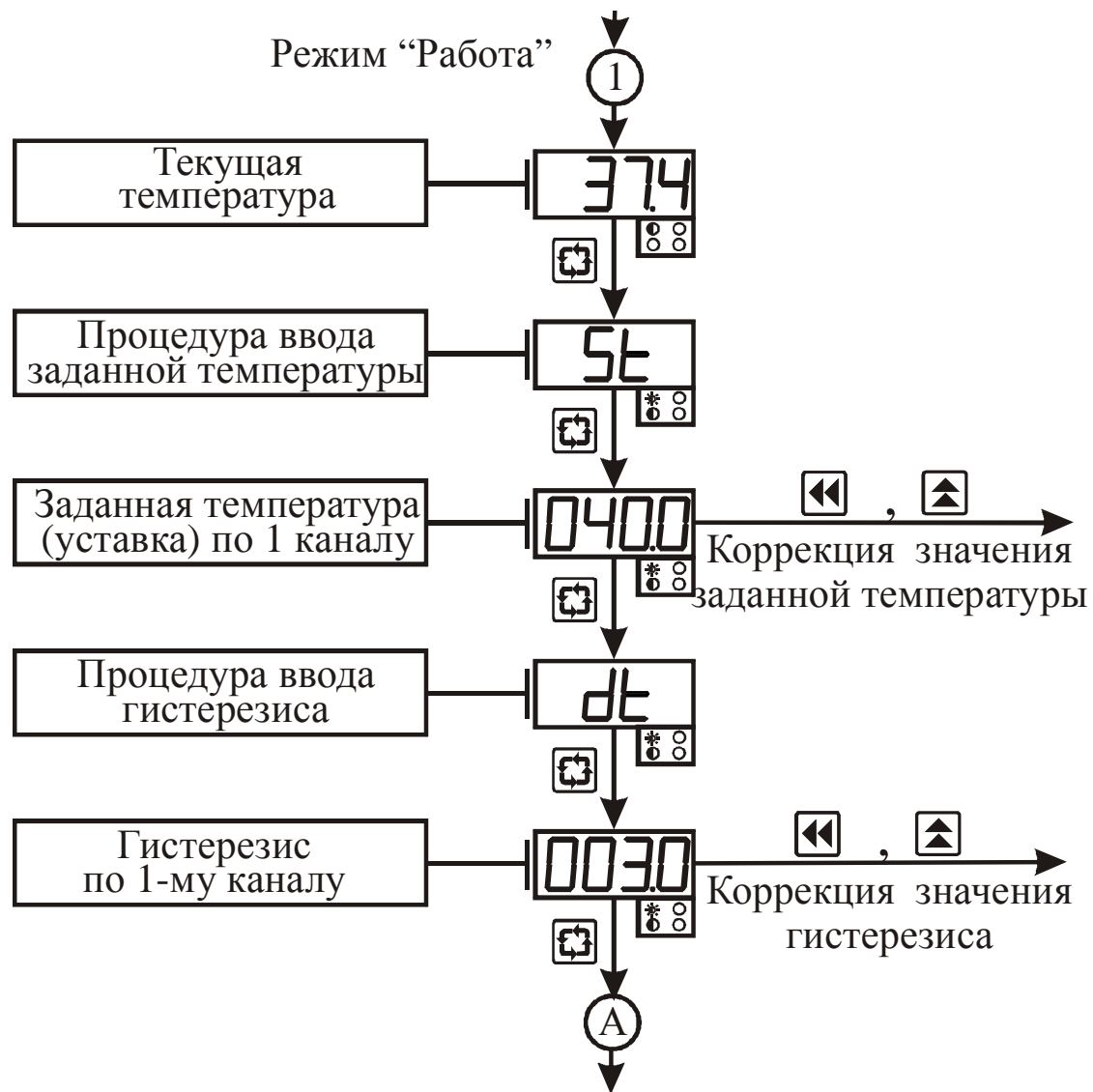


Рисунок 3.3 – Схема алгоритма работы прибора при типе логики работы выхода “01” и “02”

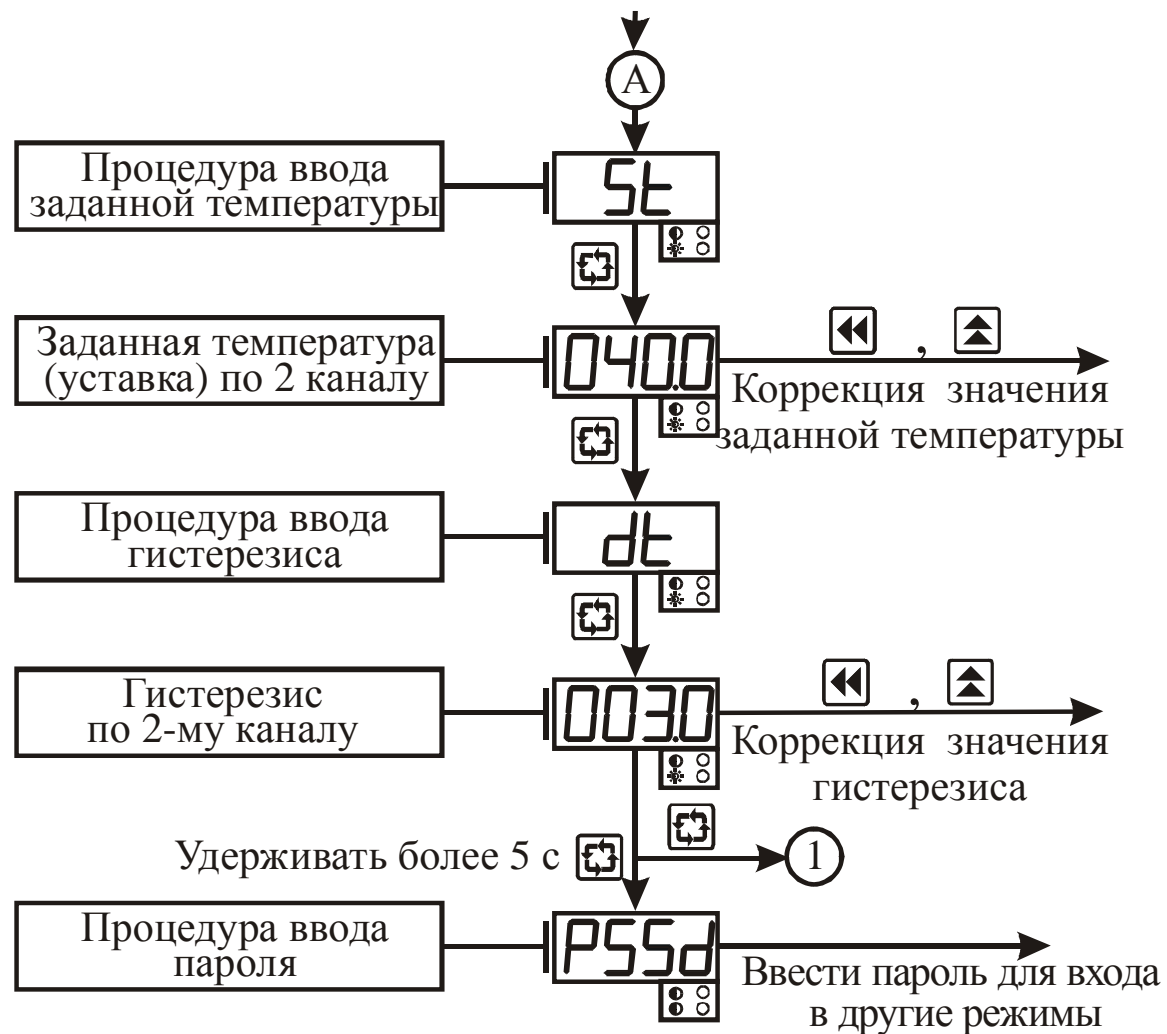


Рисунок 3.4 – Схема алгоритма работы прибора при типе логики работы выхода “01” и “02”

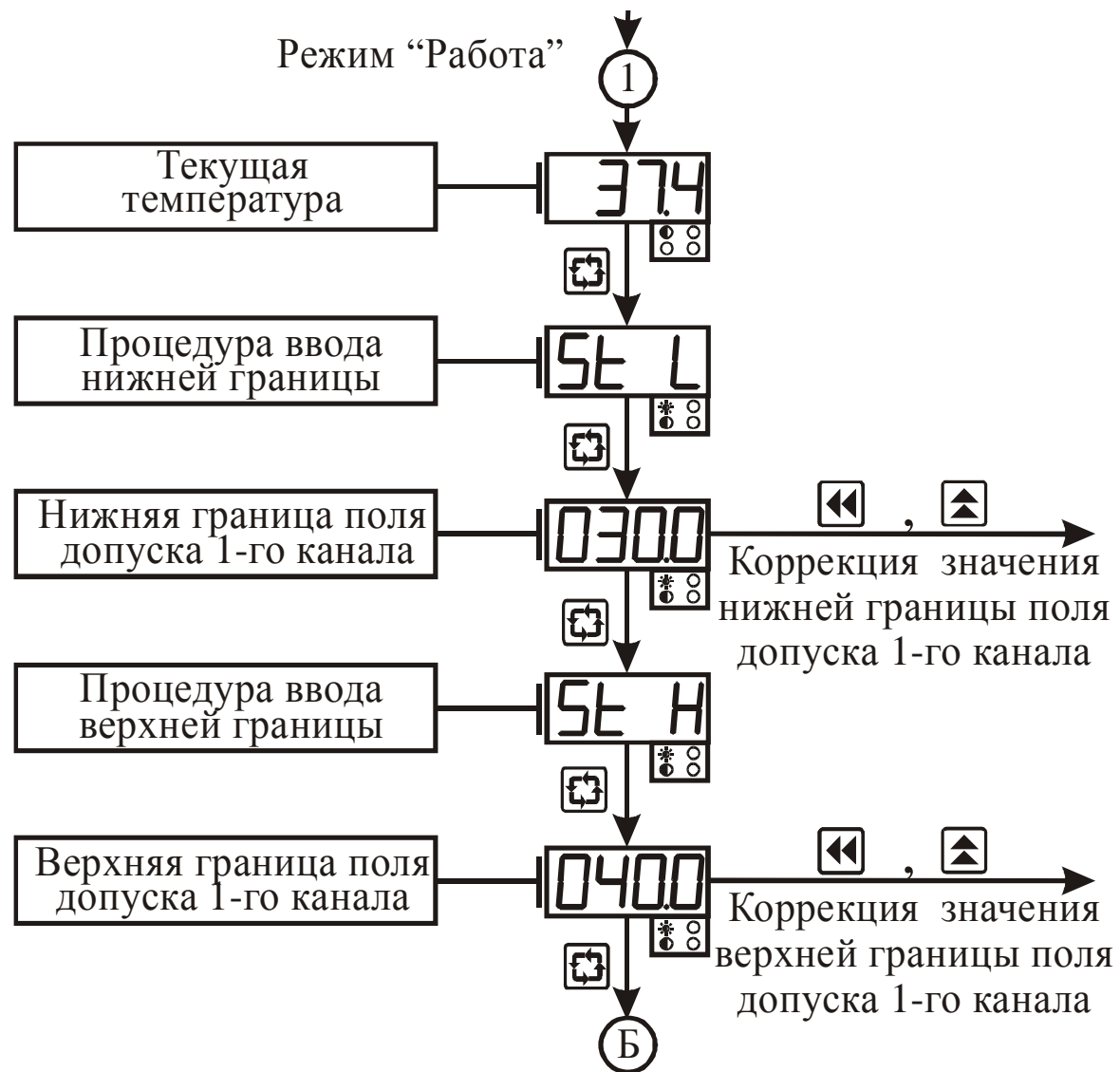


Рисунок 3.5 – Схема алгоритма работы прибора при типе логики работы выхода “03” - “05”

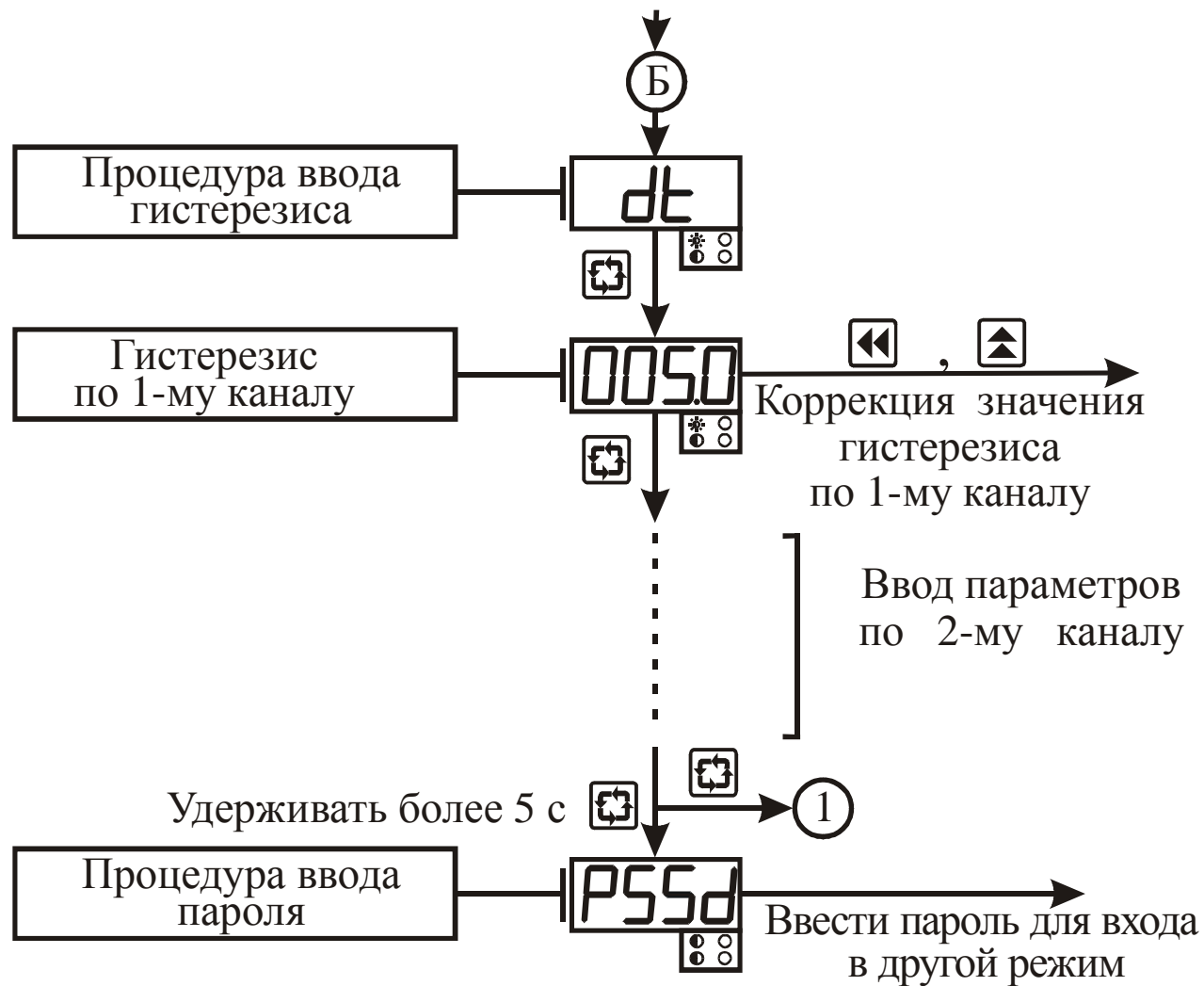



Рисунок 3.6 – Схема алгоритма работы прибора при типе логики работы выхода “03” - “05” (продолжение)

### 3.3.2 Режим “Общие параметры”

3.3.2.1 Режим “Общие параметры” предназначен для задания и записи в энергонезависимую память прибора параметров работы прибора, которые являются общими для обоих каналов. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

3.3.2.2 Алгоритм функционирования прибора определяется, в частности, общими параметрами, поэтому доступ к их изменению возможен только по паролю, который указан в разделе 6 настоящего документа.

3.3.2.3 Вход в режим “Общие параметры” осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки ”Цикл” более 5 с до появления на индикаторе сообщения  и последующим вводом пароля. Алгоритм работы в режиме “Общие параметры” приведен на рисунках 3.7 и 3.8.

3.3.2.4 Параметр “Режим работы регулятора” определяет количество каналов и законы регулирования по таблице 2.5.

Для двухпозиционного регулятора алгоритм управления исполнительным устройством определяет параметр “Тип логики работы прибора” (см. п. 3.3.3.9).

Двухпозиционный регулятор разности температур поддерживает постоянство  $T_1 - T_2$ , где  $T_1$  и  $T_2$  - результаты измерения температуры по 1-му и 2-му каналам соответственно.

Алгоритм управления исполнительным устройством для трехпозиционного регулятора, который применяют, в частности, с целью уменьшения времени выхода на режим, показан на рисунке 3.9.

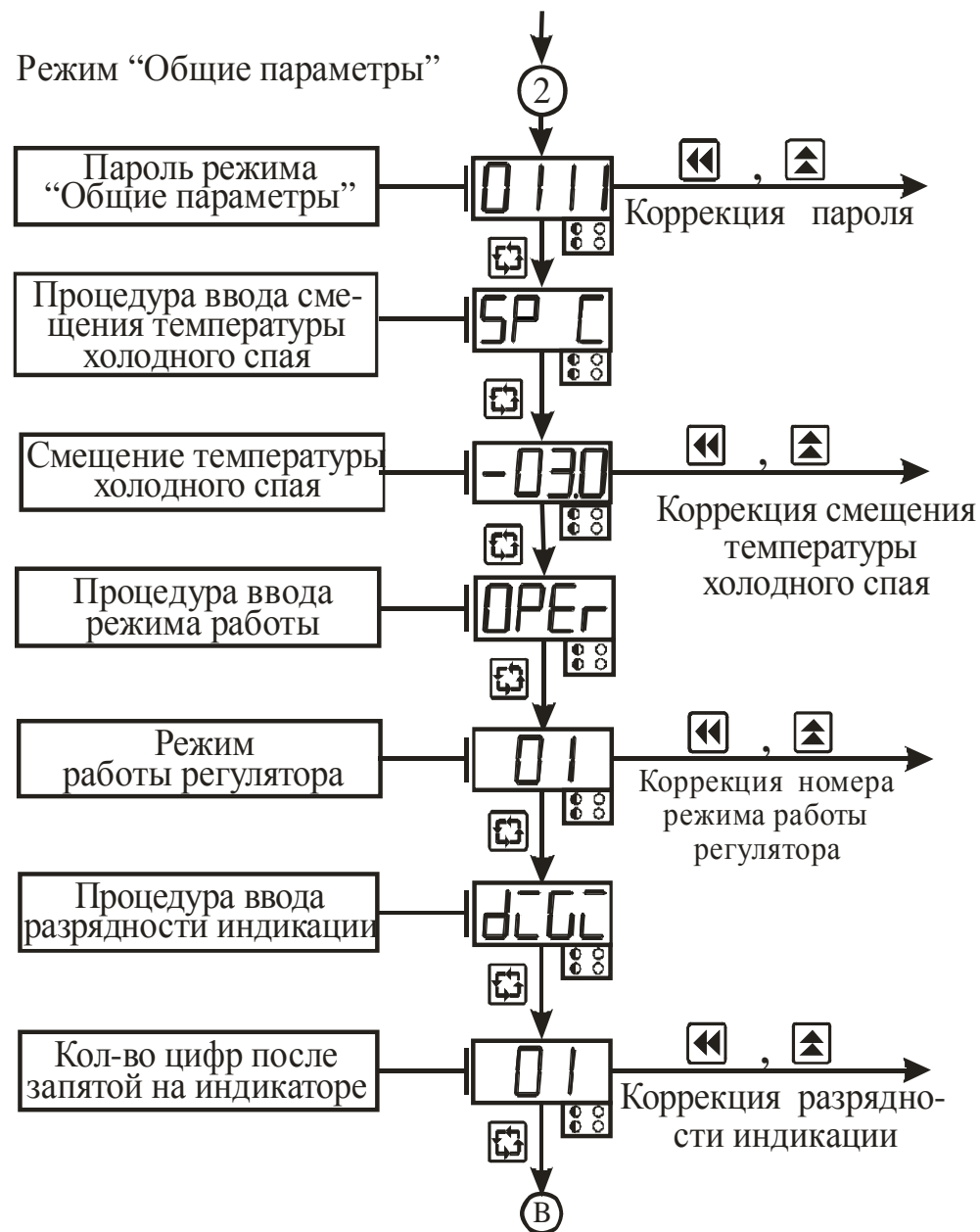


Рисунок 3.7 – Схема алгоритма работы прибора в режиме «Общие параметры»

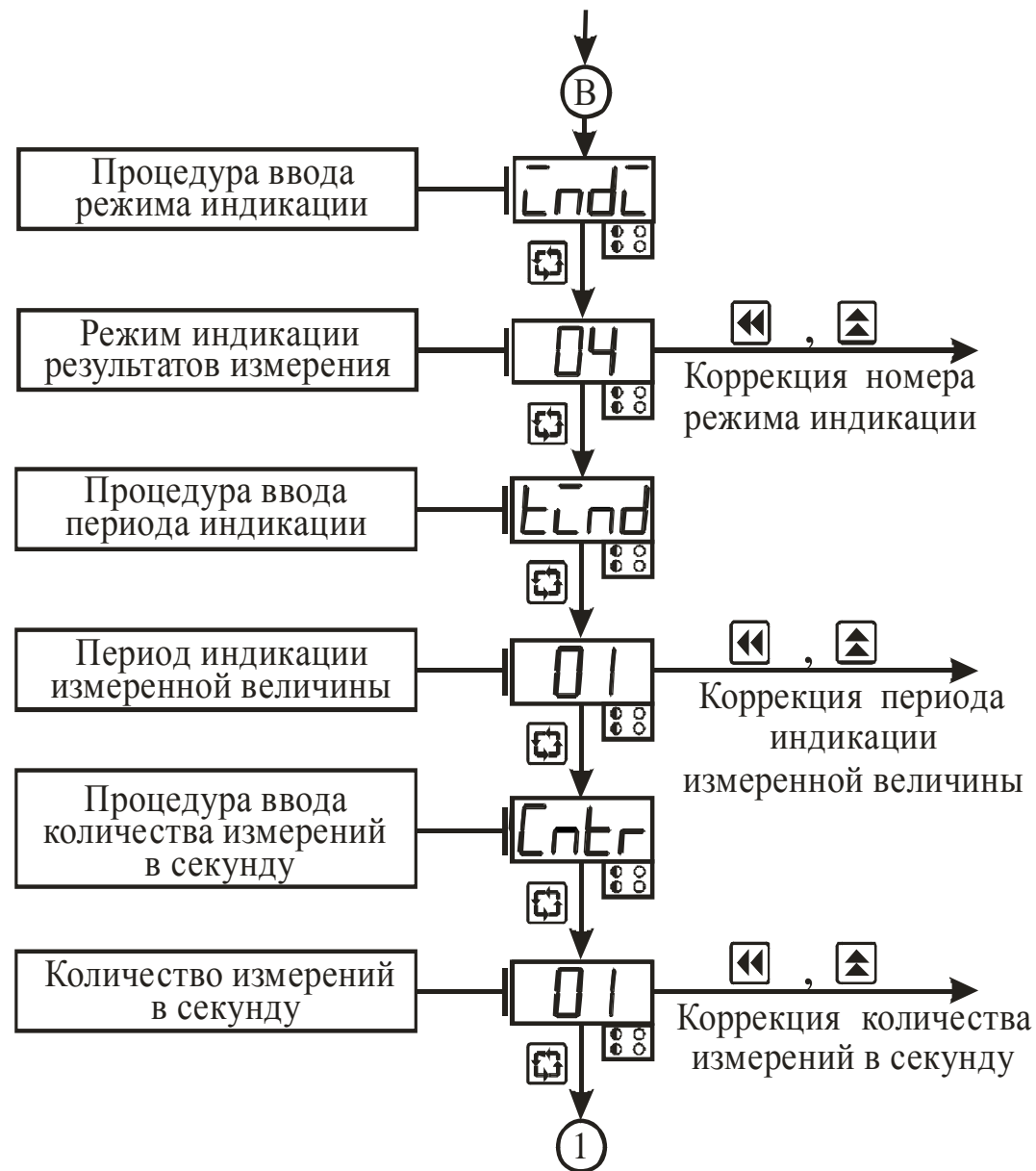


Рисунок 3.8 – Схема алгоритма работы прибора в режиме «Общие параметры» (окончание)

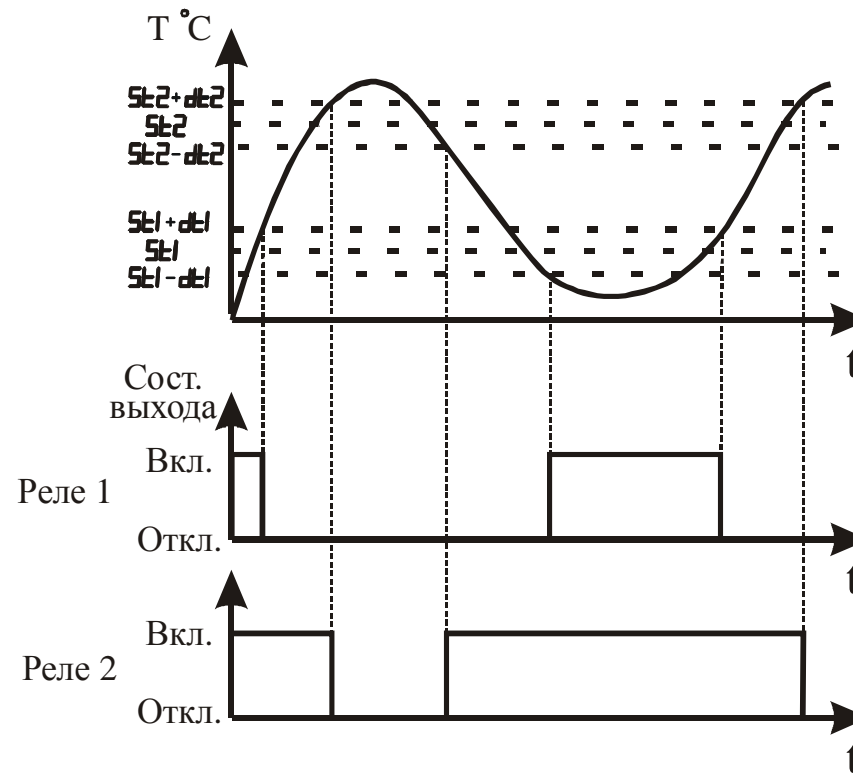


Рисунок 3.9 – Графическое представление работы трехпозиционного регулятора (параметр “Тип логики работы прибора” для обоих каналов равен “01”)

**Внимание!** В трехпозиционном регуляторе параметр “Тип логики работы прибора”, установленный для 1-го и 2-го каналов, определяет алгоритм переключения выходных реле соответственно для нижней и верхней границ поля допуска.

3.3.2.5 Параметр “Режим индикации измеренной величины” определяет порядок вывода результатов измерения на цифровой индикатор (см. таблицу 2.3).

3.3.2.6 Параметр “Период индикации измеренной величины” указывают в секундах. Он позволяет изменить частоту обновления показаний на индикаторе.

3.3.2.7 Параметр “Количество измерений в секунду” определяет частоту опроса входных датчиков прибора.

### **3.3.3 Режим “Коэффициенты”**

3.3.3.1 Режим “Коэффициенты” имеет подрежимы “Коэффициенты 1-го канала” и “Коэффициенты 2-го канала”, которые предназначены для задания и записи в энергонезависимую память прибора параметров для алгоритма обработки полученной информации по соответствующему каналу. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

3.3.3.2 Метрологические характеристики прибора определяются параметрами алгоритма обработки полученной информации, поэтому доступ к их изменению возможен только по паролю, который указан в разделе 6 настоящего документа.

3.3.3.3 Вход в требуемый подрежим осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки ”Цикл” более 5 с до появления на индикаторе сообщения PSSd и последующим вводом пароля. Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала” приведена на рисунках 3.10 - 3.13. Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 2-го канала”, в основном, соответствует приведенной схеме. Отличие состоит только в том, что двухцветный светодиод “К1” постоянно светится зеленым цветом, а двухцветный светодиод “К2” мигает зеленым цветом.

3.3.3.4 Кнопка “Цикл” позволяет последовательно просмотреть все параметры. Значения параметров изменяют по алгоритму, описанному в п. 3.3.1.3.

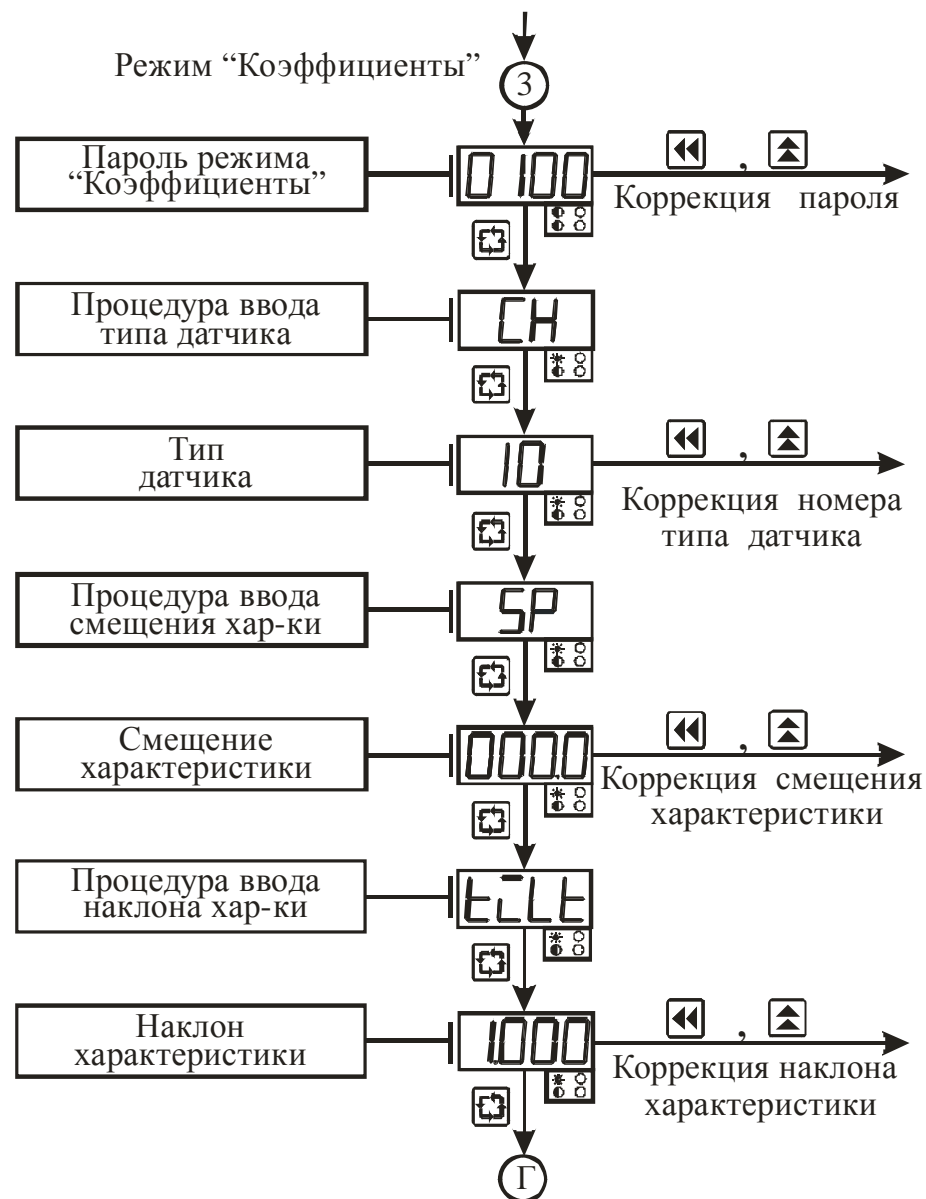


Рисунок 3.10 – Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала”

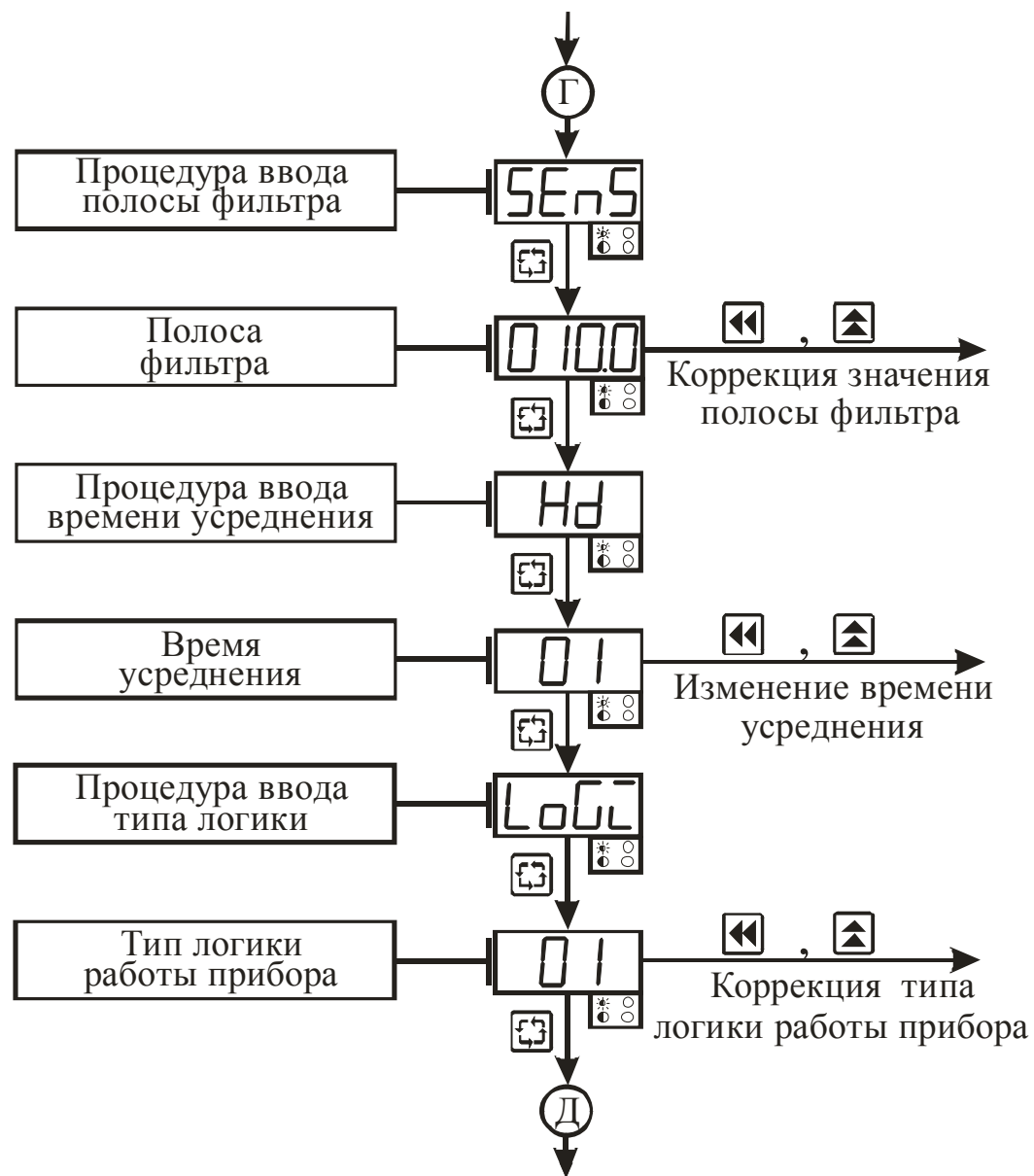


Рисунок 3.11 – Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала” (продолжение)

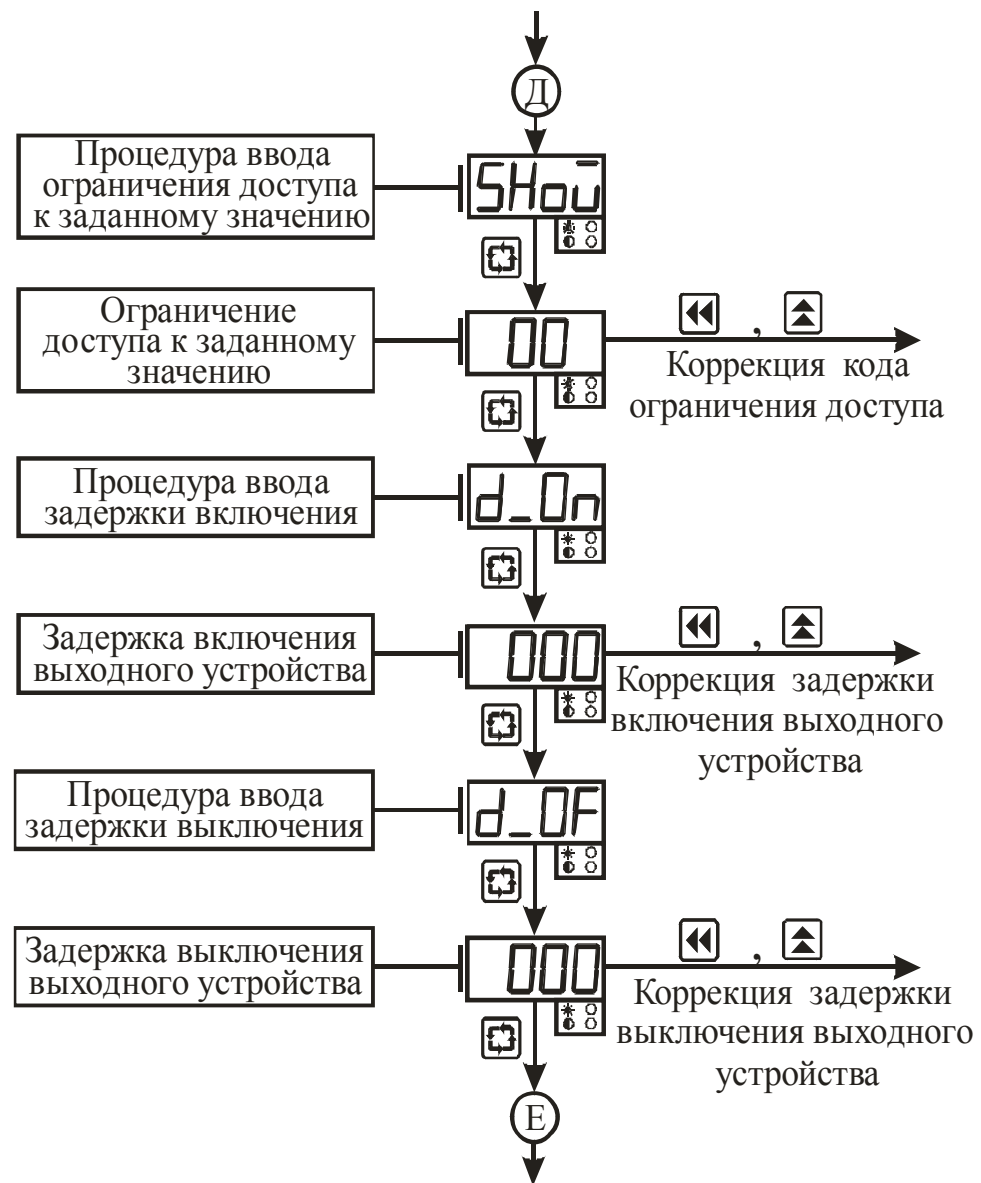


Рисунок 3.12 – Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала” (продолжение)

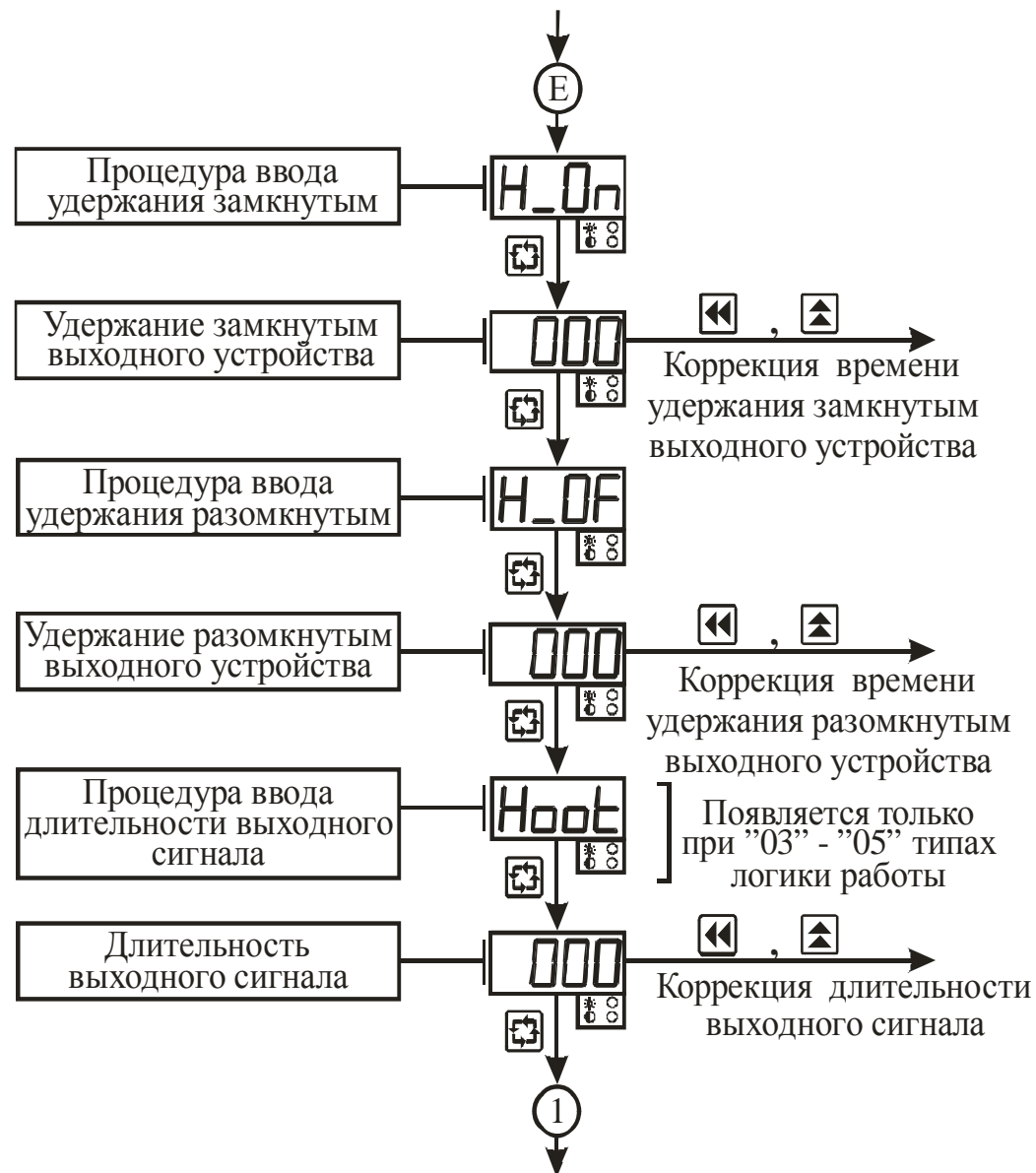


Рисунок 3.13 – Схема алгоритма работы в в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала”(окончание)

3.3.3.5 В параметре “Тип датчика” указывают номер типа входного датчика по таблице 2.4.

3.3.3.6 Параметры “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” определяют отклонение реальной характеристики преобразования от идеальной.

В процессе работы прибора “Смещение характеристики” прибавляется к измеренному значению температуры, а “Наклон характеристики” умножается на измеренное значение температуры плюс “Смещение характеристики”.

На рисунке 3.14 пояснено влияние параметров “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” на характеристику преобразования.

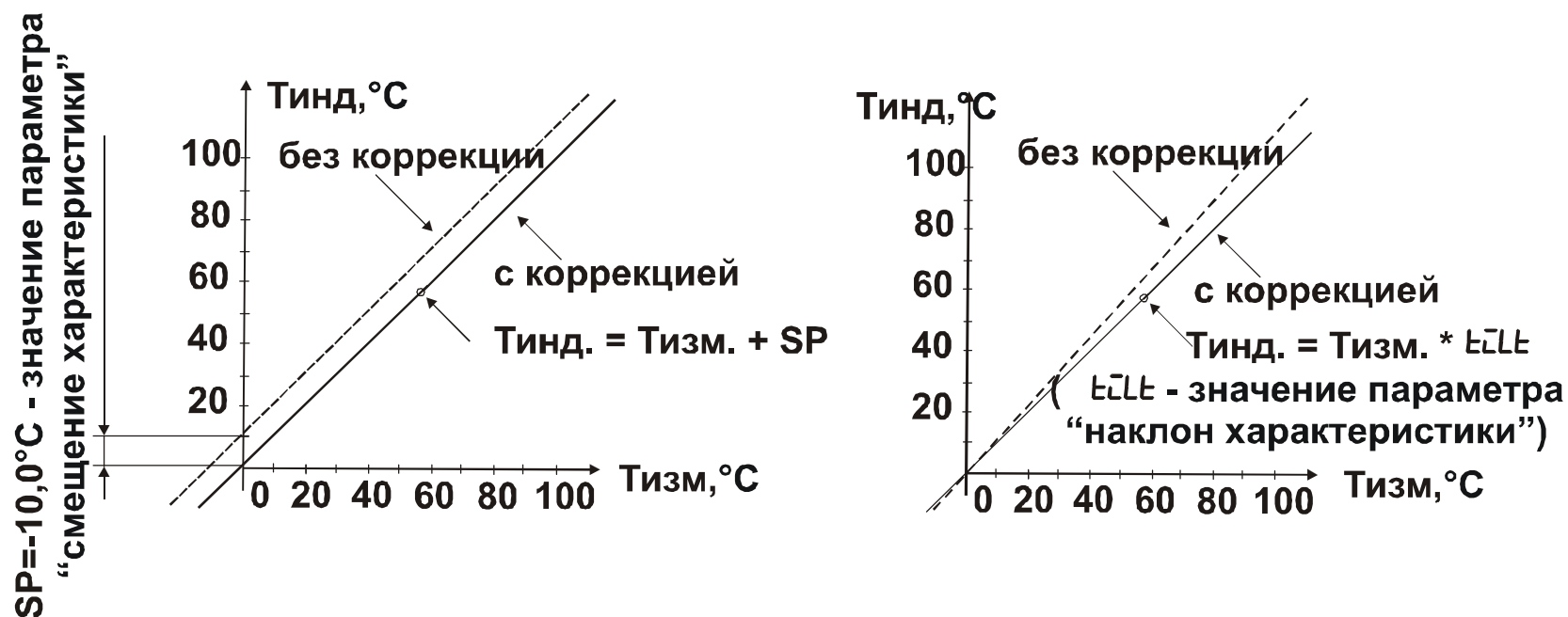


Рисунок 3.14 - Влияние параметров “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” на характеристику преобразования

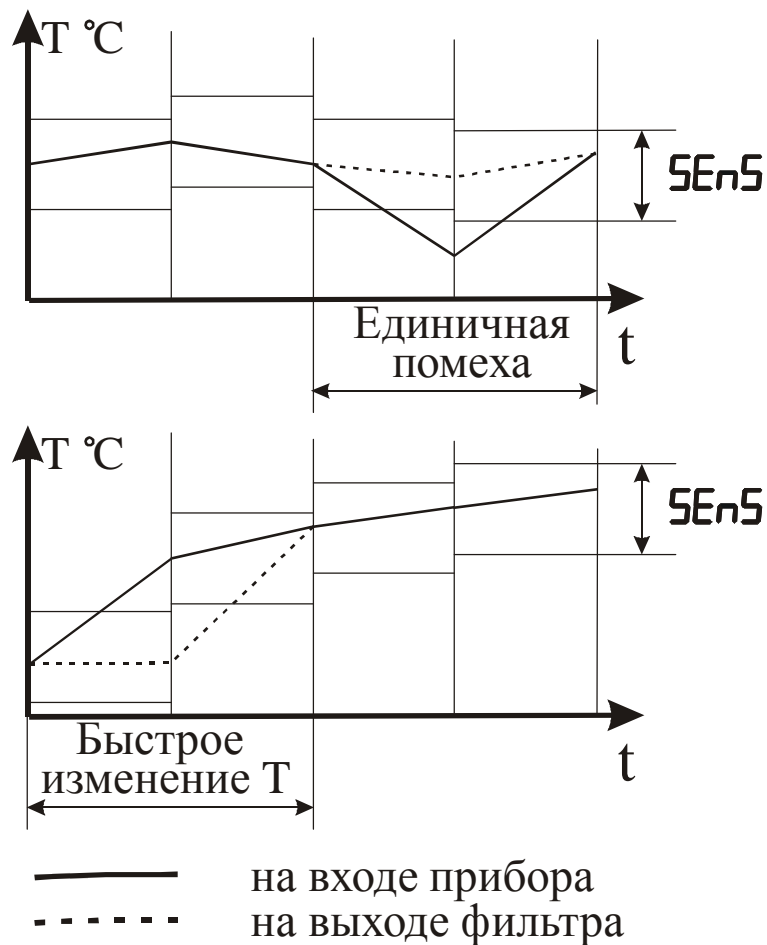


Рисунок 3.15 – Работа фильтра при воздействии случайной помехи и быстром изменении сигнала

3.3.3.7 С целью уменьшения влияния случайных импульсных помех на показания в прибор введена цифровая фильтрация. Работа фильтра описывается параметром “Полоса фильтра”. Если текущее значение температуры отличается от результатов предыдущего измерения на значение, которое превышает указанное в параметре “Полоса фильтра”, то проводится повторное измерение температуры, а на индикаторе остается старое значение (см. рисунок 3.15). О повторном измерении свидетельствует мигание светодиодного индикатора “К” зеленого свечения по соответствующему каналу.

Малое значение параметра “Полоса фильтра” приводит к замедлению реакции прибора на быстрое изменение входной величины. Поэтому при отсутствии помех или при измерении быстроменяющихся параметров рекомендуется задавать ширину полосы как можно больше. Если при работе в условиях сильных помех на индикаторе периодически возникают показания,

сильно отличающиеся от истинного значения, рекомендуется уменьшить полосу фильтра. При этом возможно ухудшение быстродействия прибора из-за повторных измерений.

3.3.3.8 Параметр “Время усреднения” указывают в количестве периодов опроса входного датчика ( $N_{\text{опр.}}$ ). Этот параметр позволяет добиться более плавного изменения показаний прибора. Для этого производится вычисление среднего арифметического из последних ( $N_{\text{опр.}}$ ) измерений. При значении параметра равном 0 интегратор выключен. Уменьшение значения времени усреднения приводит к более быстрой реакции прибора на скачкообразные изменения измеряемого параметра, но снижает помехозащищенность прибора (см. рисунок 3.16).

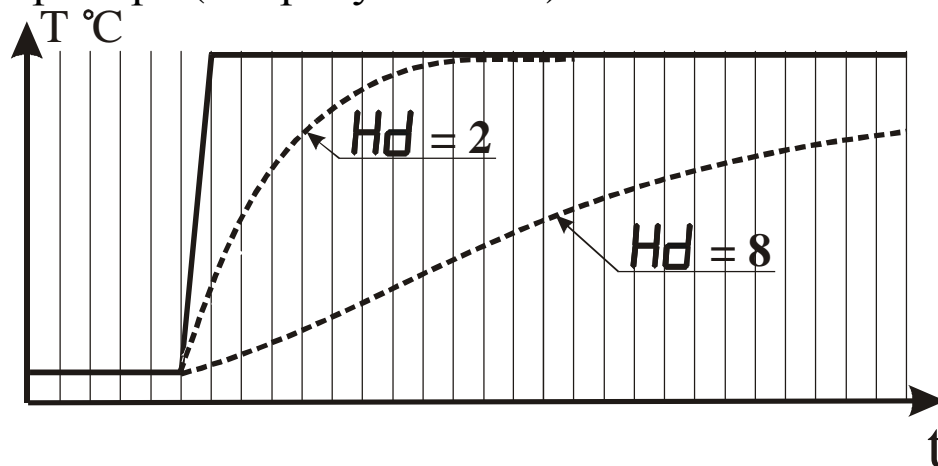


Рисунок 3.16 - Влияние параметра “Время усреднения” на показания прибора при различных значениях параметра  $Hd$

Увеличение значения приводит к улучшению помехозащищенности, но вместе с этим повышает инерционность прибора. О работе интегратора сигнализирует красное свечение двухцветного светодиода “К”, который засвечивается при включении или перезапуске прибора и горит до тех пор, пока не будет накоплено необходимое для вычисления среднего арифметического количество измерений. Все это время на индикатор выводится мгновенное значение температуры.

3.3.3.9 Параметр “Тип логики работы прибора” определяет алгоритм управления исполнительным устройством (см. рисунок 3.17).

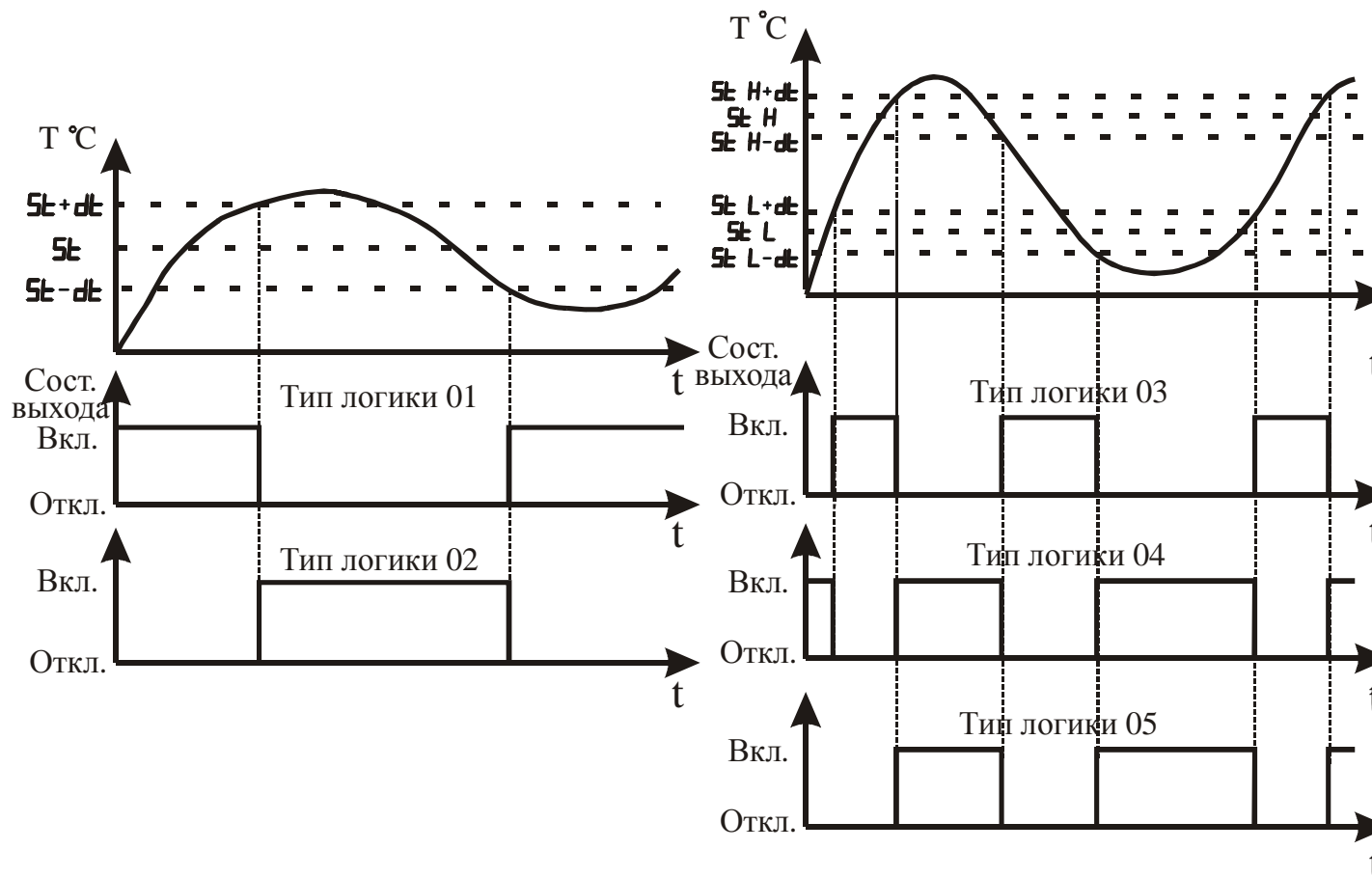


Рисунок 3.17 – Графическое представление типов логики работы выхода

Тип логики “00” устанавливают при отсутствии исполнительного устройства. Прибор работает в качестве измерителя температуры.

Тип логики “01” (прямой гистерезис) применяют в случае использования прибора для управления работой нагревателя (например, ТЭНа). При этом выходное устройство первоначально включается при температурах  $T < S_t - dt$ , выключается при  $T > S_t + dt$  и вновь включается при  $T < S_t - dt$ , осуществляя тем самым двухпозиционное регулирование температуры объекта по уставке  $S_t$  с гистерезисом  $\pm dt$ .

Тип логики “02” (обратный гистерезис) применяют в случае использования прибора для управления работой охладителя (например, вентилятора). При этом выходное устройство первоначально включается при температурах  $T > S_t + dt$ , выключается при  $T < S_t - dt$  и вновь включается при  $T > S_t + dt$ , также осуществляя двухпозиционное регулирование.

Тип логики “03” (“П”-образная) применяют при использовании прибора для сигнализации о входе контролируемого параметра в заданные границы. При этом выходное устройство включается при  $S_t L + dt < T < S_t H + dt$ , если температура возрастает, и при  $S_t L - dt < T < S_t H - dt$  в ином случае.

Тип логики “04” (“U”-образная) применяется при использовании прибора для сигнализации о выходе контролируемого параметра за заданные границы. Если функция изменения температуры пересекает верхнюю границу поля допуска, то выходное устройство включается при  $T > S_t H + dt$ , а выключается при  $T < S_t H - dt$ . Если функция изменения температуры пересекает нижнюю границу поля допуска, то выходное устройство включается при  $T < S_t L - dt$ , а выключается при  $T > S_t L + dt$ .

Тип логики “05” (модернизированная “U”-образная), в основном, аналогичен типу логики 04. Отличие состоит в том, что работа выходного устройства разрешается только

после первого превышения регулируемой температурой значения  $St H + dt$  (см. рисунок 3.17).

3.3.3.10 Параметр “Ограничение доступа к заданному значению” определяет режим ввода заданного значения и гистерезиса по таблице 3.2

Таблица 3.2 – Режимы доступа к заданному значению

Код параметра	Режим
00	Задание и гистерезис можно изменить только в режиме “Коэффициенты”
01	Гистерезис можно ввести только в режиме “Коэффициенты”, изменение задания доступно в режиме “Работа” (вход без пароля)
10	Задание можно изменить только в режиме “Коэффициенты”, гистерезис доступен в режиме “Работа” (вход без пароля)
11	Задание и гистерезис можно изменить в режиме “Работа” (вход без пароля)

3.3.3.11 Параметры “Задержка включения выходного устройства” и “Задержка выключения выходного устройства” предназначены для защиты выходного устройства от частых срабатываний. Прибор включает (выключает) выходное устройство, если условие, вызывающее изменение его состояния, сохраняется, как минимум, в течение времени, установленного в этих параметрах (см. рисунок 3.18).

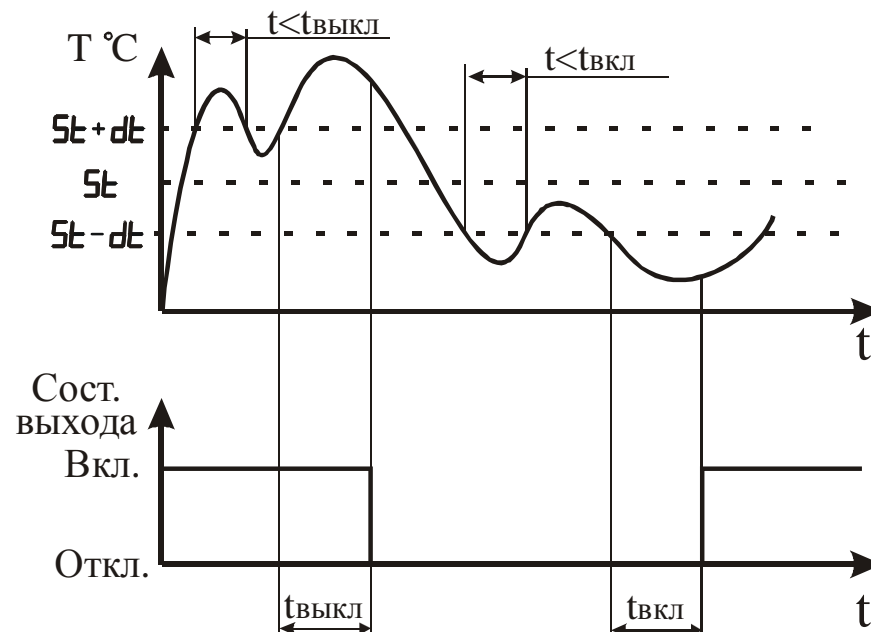


Рисунок 3.18 – Влияние параметров “Задержка включения выходного устройства” и “Задержка выключения выходного устройства” на состояние выходного устройства

3.3.3.12 Параметры “Удержание замкнутым выходного устройства” и “Удержание разомкнутым выходного устройства” задают минимальное время удержания выходного устройства в замкнутом и разомкнутом состоянии. Прибор удерживает выходное устройство в соответствующем состоянии в течение заданного времени, если даже по логике работы прибора должно произойти переключение (см. рисунок 3.19).

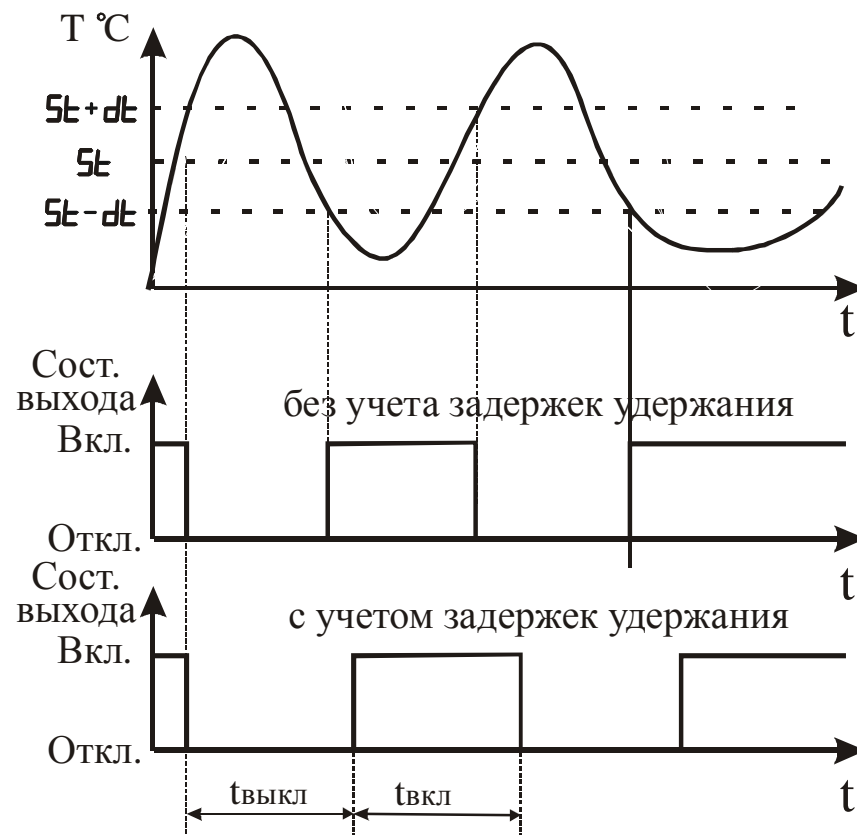



Рисунок 3.19 – Влияние параметров “Удержание замкнутым выходного устройства” и “Удержание разомкнутым выходного устройства” на состояние выходного устройства

3.3.3.13 Сообщение об ошибке Er5 появляется на индикаторе, если неправильно введено значение параметра.

### 3.3.4 Режим “Калибровка”

3.3.4.1 Режим “Калибровка” имеет подрежимы “Калибровка 1-го канала”, “Калибровка 2-го канала” и “Калибровка ТС”, которые предназначены для задания и записи в энергонезависимую память прибора параметров характеристики преобразования ПТ и ТС “холодного” спая. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

3.3.4.2 Метрологические характеристики прибора определяются параметрами характеристики преобразования ПТ и ТС, поэтому доступ к их изменению возможен только по паролю, который указан в разделе 6 настоящего документа.

3.3.4.3 Вход в требуемый подрежим осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки ”Цикл” более 5 с до появления на индикаторе сообщения  и последующим вводом пароля. Схема алгоритма работы в подрежиме “Калибровка 1-го канала” приведена на рисунке 3.20, где штриховой линией условно показаны мигающие сообщения. Схема алгоритма работы в подрежиме “Калибровка 2-го канала”, в основном, соответствует приведенной схеме. Отличие состоит только в том, что двухцветный светодиод “К1” постоянно светится зеленым цветом, а двухцветный светодиод “К2” мигает зеленым цветом.

3.3.4.4 В этом режиме следует задать калибровочную информацию для групп входных датчиков (см. таблицу 3.3), которые планируется использовать совместно с прибором.

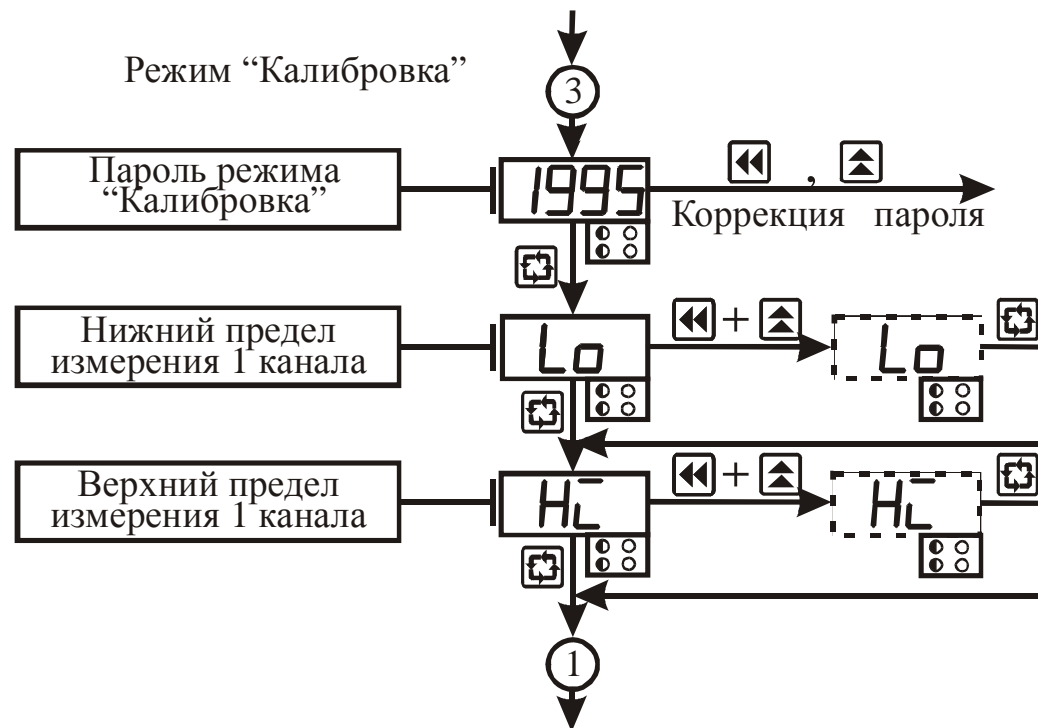


Рисунок 3.20 – Схема алгоритма работы в подрежиме “ Калибровка 1-го канала”

Таблица 3.3 – Калибровочная информация для входных датчиков

Тип датчика	Значение ЭДС имитатора датчика, мкВ для ПТ Значение сопротивление имитатора датчика, Ом для ТС	
	минимальное (Lo)	максимальное (Hi)
ТХА	0	48850
ТХК		
ТЖК		
ТСМ 100М W=1,4280	78	135

3.3.4.5 Калибровку прибора на нижнем и верхнем пределах измерения производят следующим образом:

- контролируют наличие на индикаторе сообщения  $L0$ ;
- подключают к входу прибора имитатор датчика, на котором устанавливают требуемые значения параметра по таблице 3.3;
- нажимают одновременно кнопки “Влево” и “Вверх”;
- контролируют наличие на индикаторе мигающего сообщения  $L0$ , что свидетельствует о проведении процесса калибровки. В это время недопустимы любые операции с прибором;
- контролируют наличие на индикаторе сообщения  $H\bar{C}$ ;
- подключают к входу прибора имитатор датчика, на котором устанавливают требуемые значения параметра по таблице 3.3;
- нажимают одновременно кнопки “Влево” и “Вверх”;
- контролируют наличие на индикаторе мигающего сообщения  $H\bar{C}$ , что свидетельствует о проведении процесса калибровки.

3.3.4.6 Сообщение об ошибке  $Er6$  появляется на индикаторе, если ЭДС (сопротивление) имитатора датчика на нижнем и верхнем пределах диапазона измерений совпадают.

### **3.3.5 Режим “Восстановление”**

3.3.5.1 Режим “Восстановление” предназначен для автоматического восстановления всех параметров, которые были введены на предприятии-изготовителе.

3.3.5.2 Восстановление параметров осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки ”Цикл” более 5 с до появления на индикаторе сообщения PSSd и последующим вводом пароля, указанного в разделе 6 настоящего документа.

## **4 Маркировка и пломбирование**

4.1 На лицевой панели прибора нанесены:

- товарный знак предприятия изготовителя.

4.2 На задней панели прибора нанесены:

- условное обозначение типа прибора.
- напряжения и частота напряжения питания;
- мощность потребления;
- заводской номер;
- дата изготовления (месяц и год);

4.3 Задняя панель прибора опломбирована пломбами предприятия-изготовителя.

## **5 Упаковка**

5.1 Упаковка прибора произведена по ГОСТ 9181 -74 в потребительскую тару, выполненную из гофрированного картона.

## **6 Эксплуатационные ограничения**

6.1 Технические характеристики РД2, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности и которые могут привести к выходу его из строя, а также приборы для их контроля приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Технические характеристики и приборы для их контроля

<b>Наименование технической характеристики</b>	<b>Значение</b>	<b>Приборы контроля</b>
Напряжение питания	220(+22;-33)В	Вольтметр класса точности не ниже 2,5
Примечание - Методы контроля указанных характеристик определяет эксплуатирующая организация в зависимости от конкретных условий применения прибора.		

6.2 Точностные характеристики прибора определяются параметрами характеристик преобразования и регулирования, которые вводят в различных режимах работы прибора. С целью исключения несанкционированного изменения параметров переход в различные режимы возможен только по паролю, значение которого указано в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пароли для перехода в режимы работы прибора

<b>Режим</b>	<b>Пароль</b>
“Общие параметры”	0111
“Коэффициенты 1-го канала”	0100
“Коэффициенты 2-го канала”	0200
“Калибровка 1-го канала”	1995
“Калибровка 2-го канала”	2995
“Калибровка ТС”	0990
“Восстановление”	4307

## **7 Меры безопасности**

7.1 По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.2 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования настоящего руководства по эксплуатации, ГОСТ 12.3.019-80, “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей”.

7.3 В приборе используется опасное для жизни напряжение. При установке прибора на объекте, а также при устранении неисправностей и техническом обслуживании необходимо отключить прибор и подключаемые устройства от сети.

7.4 НЕ ДОПУСКАЙТЕ попадания влаги на выходные контакты клеммника и внутренние электроэлементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

7.5 Подключение, регулировка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

## 8 Подготовка прибора к использованию

8.1 Установите прибор согласно рисунка 8.1, на штатное место и закрепите его.

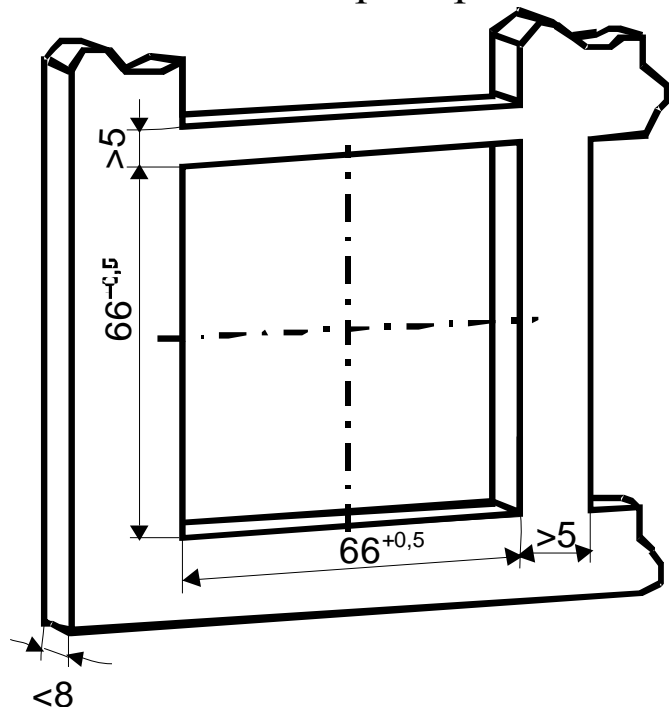


Рисунок 8.1 – Посадочные места под щитовой тип установки приборов

8.2 Проложите линии связи, предназначенные для соединения прибора с сетью питания, входными датчиками и исполнительными устройствами.

8.3 Произведите подключение прибора в соответствии с требованиями, приведенными на рисунке 8.2, а также с учетом расположения клеммников на задней панели прибора. При монтаже внешних связей необходимо обеспечить надежный контакт клеммника прибора с проводниками, для чего рекомендуется тщательно зачистить и облудить их выводы. Сечение жил не должно превышать  $1 \text{ мм}^2$ . Подсоединение проводов осуществляется под винт.

## ВНИМАНИЕ!

- Во избежание выхода из строя измерительной схемы прибора подключение линий связей необходимо производить, начиная с подключения ПТ к линии, а затем линии к клеммнику прибора.

- С целью исключения проникновения промышленных помех в измерительную часть прибора линии его связи с ПТ рекомендуется **экранировать**. В качестве экрана может быть использована заземленная стальная труба. Не допускается прокладка линии связи "ПТ-прибор" в одной трубе с силовыми проводами, а также с проводами, создающими высокочастотные или импульсные помехи.

- При коммутации выходными реле прибора цепей с напряжением более ~24В, необходимо установить демпфирующие **РС-цепочки** параллельно каждой индуктивной нагрузке.

8.4 После подключения всех необходимых связей подайте на прибор питание. При исправности входных датчиков и линий связи на цифровом индикаторе отобразятся результаты измерения. Если после подачи питания на индикаторе появилось сообщение об ошибке или показания прибора не соответствуют реальным значениям измеряемых величин, проверьте исправность входных датчиков и линий связи, а также правильность их подключения.

**ВНИМАНИЕ!** При проверке исправности входных датчиков и линий связи необходимо отключать прибор от сети питания. Во избежание выхода прибора из строя при "прозвонке" связей используйте устройства с напряжением питания не превышающим 1,5 В. При более высоких напряжениях отключение линий связи от прибора обязательно.

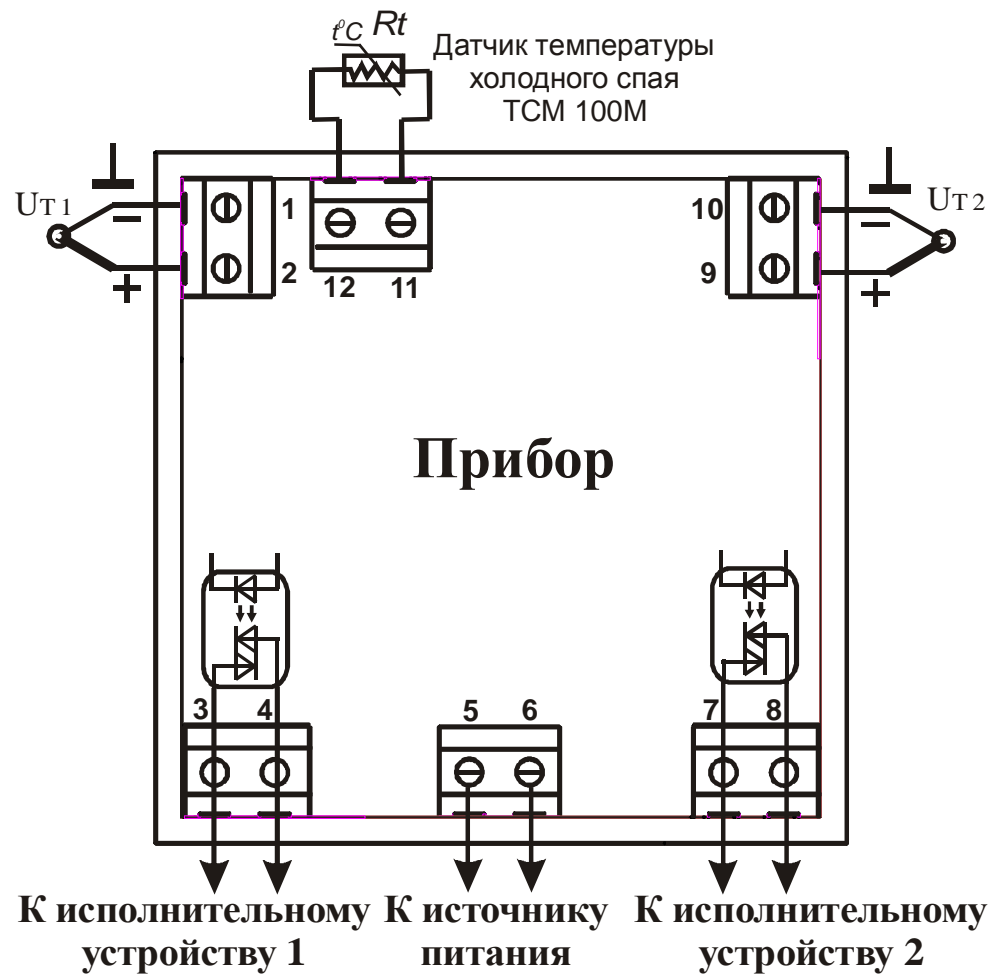


Рисунок 8.2 – Схема подключения ПТ, ТС, источника питания и исполнительных устройств

8.5 Введите в прибор необходимые для выполнения технологического процесса параметры. После этого прибор готов к работе.

## **9 Использование прибора**

9.1 Подайте напряжения питания на прибор, после чего проконтролируйте его функционирование в режиме “Работа” по наличию на цифровом индикаторе сообщений о значении измеренной температуры.

9.2 В данном режиме прибор производит опрос входных датчиков, вычисляет по полученным данным текущие значения температур объектов, отображает их в ручном или автоматическом режиме на цифровом индикаторе и выдает соответствующие сигналы на выходные устройства.

В процессе работы прибор автоматически контролирует состояние ПТ, нахождение измеренной температуры вне установленного диапазона измерений, правильность ввода параметров и проведения калибровки прибора. По результатам контроля формируется сигнал “Ошибка”, который индицируется миганием светодиода “К” красного цвета по соответствующему каналу.

9.3 В режиме “Работа” прибор управляет внешними исполнительными устройствами по заданному закону. Визуальный контроль за работой выходного устройства осуществляется оператором по светодиоду “В”, который расположен на передней панели прибора. Свечение светодиода сигнализирует о переводе соответствующего выходного устройства в состояние "Включено", а погасание - в состояние "Отключено".

9.4 В режиме “Коэффициенты” изменяют параметры, которые определяют погрешность измерения и регулирования температуры.

## **10 Техническое обслуживание. Поверка**

10.1 Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в шесть месяцев и состоит в контроле его крепления, контроле электрических соединений, а также в удалении пыли и грязи с клеммников задней панели.

10.2 Поверку прибора проводят территориальные органы или ведомственная метрологическая служба потребителя, имеющая право поверки.

10.3 Преобразователи измерительные „РегМик И...”, „РегМик РД...”, „РегМик РП...” внесены в Государственный реестр средств измерительной техники под номером У2463-07.

10.4 Рекомендуемый межповерочный (межкалибровочный) интервал - 24 месяца.

## **11 Хранение**

11.1. Прибор следует хранить в закрытых отапливаемых помещениях в картонных коробках при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 0 до 60°C.
- относительная влажность воздуха не более 95% при температуре 35°C.

11.2 В воздухе помещения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

## **12 Транспортирование**

12.1 Прибор в упаковке можно транспортировать при температуре от минус 25 до 55°C и относительной влажности не более 98% при 35°C.

12.2 Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

12.3 Транспортирование авиатранспортом должно производиться в отопливаемых герметизированных отсеках.

### **13 Комплектность**

Прибор РД2 - 1 шт.

Датчик температуры ТСМ-102 100М-В(С)2 L30-100 - 1 шт.

Крепежный элемент - 2 шт.

Руководство по эксплуатации и паспорт - 1 экз.

Примечание – Допускается поставка одного экземпляра “Руководство по эксплуатации и паспорт” на партию приборов, поставляемых в один адрес.

### **14 Гарантии изготовителя**

14.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора техническим условиям ТУУЗ3.2-32195027-003:2007 “ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ „РегМик И...”, „РегМик РД...”, „РегМик РП...” при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

14.2 Гарантийный срок эксплуатации - 36 месяцев со дня продажи.

14.3 В случае выхода изделия из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

## 15 Свидетельство о приемке и продаже

Прибор(ы) РД2 заводской(ие) номер(а) \_\_\_\_\_  
изготовлен(ы) и принят(ы) в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан(ы) годным(и) для эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_ Штамп ОТК

Дата продажи \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_ Штамп организации, продавшей прибор(ы)

## Приложение А

### Калибровка прибора с ПТ

А.1 Подключите к прибору вместо ПТ калибратор напряжений и токов программируемый типа ПЗ21 или подобный ему с классом точности не хуже 0,05 (см. рисунок 8.2).

А.2 Подайте напряжение питания на прибор. Не менее чем через 15...20 с произведите калибровку прибора, для чего выполните действия в порядке и последовательности, указанных на рисунке 3.20, с учетом следующих уточнений.

При наличии на полупроводниковом индикаторе сообщения **LO**, установите на калибраторе типа ПЗ21 значение напряжения, равное значению напряжения ПТ на нижнем пределе диапазоне измерений.

Нажмите одновременно кнопки "Вверх" и "Влево". По окончании измерения установленного напряжения мигание символов прекратится, что указывает на окончание калибровки блока на нижнем пределе измерения температуры.

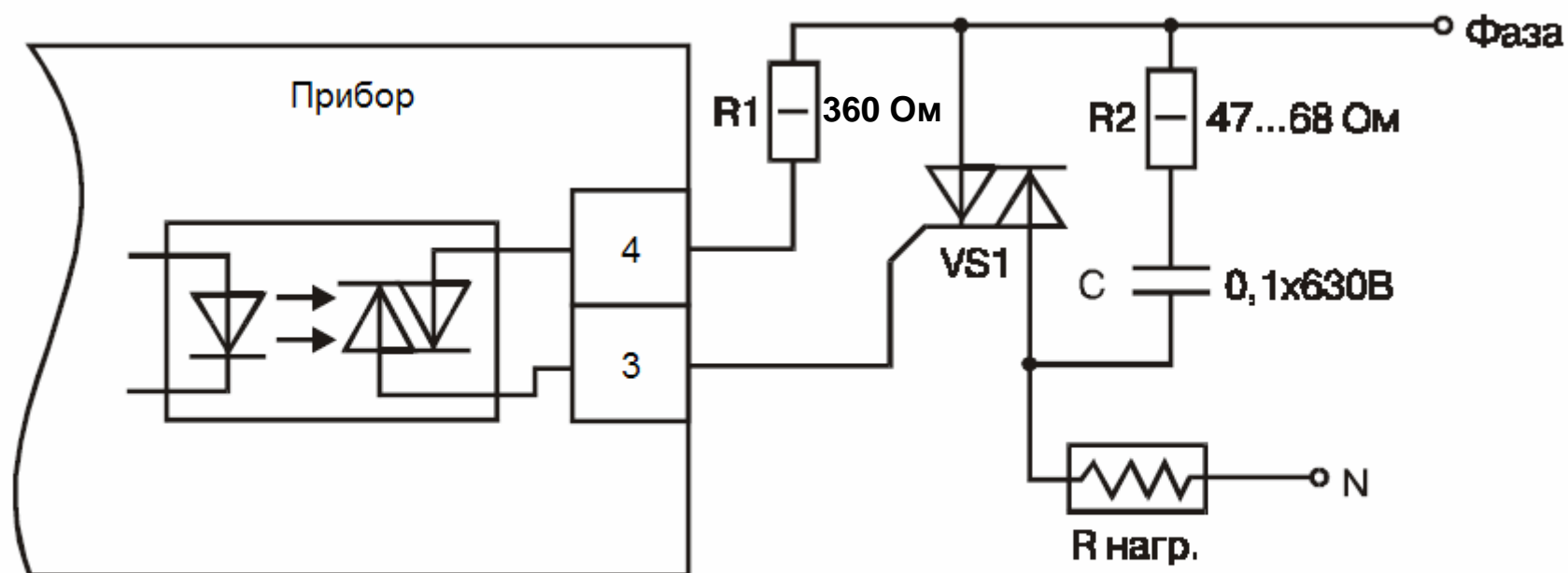
Выполните аналогичные операции для верхнего предела измерения температуры.

А.3 Проверьте результаты калибровки. Для этого проконтролируйте по цифровому индикатору значение температуры, соответствующее напряжению ПТ при различных температурах.

Напряжения ПТ при различных температурах определите по его номинальной статической характеристике преобразования и установите их на калибраторе напряжений и токов программируемом типа ПЗ21.

## Приложение Б

### Схема управления силовым симистором



## **Примечания**

1 Модификация прибора: **РегМик РД2 2ТП/2ОС-ИПИ-Щ.**



## **НПФ «РегМик»**

**15582, Украина,  
Черниговская обл., Черниговский р-н,  
п.Равнополье, ул.Гагарина, 2Б**

**Телефон: (0462) 614-863, 610-585**

**Телефон/факс: (0462) 697-038, 688-737**

**Телефон моб.: (050) 465-40-35**

**WWW: [www.regmik.com](http://www.regmik.com)**

**E-mail: [office@regmik.com](mailto:office@regmik.com)**