



**РегМик**  
Чернигов

# **РЕГУЛЯТОР ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ ДВУХКАНАЛЬНЫЙ**

## **РД2**

**Руководство по эксплуатации  
и паспорт**



## Содержание

Введение	4
1 Назначение	5
2 Технические характеристики	7
3 Устройство и работа прибора	13
3.1 Функциональная схема прибора	13
3.2 Конструкция прибора	15
3.3 Работа прибора	17
3.3.1 Режим “Работа”	17
3.3.2 Режим “Общие параметры”	24
3.3.3 Режим “Коэффициенты”	29
3.3.4 Режим “Калибровка”	44
3.3.5 Режим “Настройка RS-485”	47
3.3.6 Режим “Восстановление”	50
4 Маркировка и пломбирование	50
5 Упаковка	50
6 Эксплуатационные ограничения	51
7 Меры безопасности	52
8 Подготовка прибора к использованию	52
9 Использование прибора	55
10 Техническое обслуживание. Поверка	56
11 Хранение	56
12 Транспортирование	57
13 Комплектность	57
14 Гарантии изготовителя	57



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 сигнала, поступающего от датчиков с унифицированным выходным сигналом тока, в значение температуры или другой физической величины (давления, влажности, расхода, уровня и т. п.) и отображения его на встроенном цифровом индикаторе с одновременным регулированием измеряемой величины объекта.

Прибор автоматически контролирует состояние датчиков, нахождение измеренного значения в установленном диапазоне 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 или другой физической величины различных объектов по двум каналам с помощью датчиков с унифицированным выходным сигналом тока 0(4)...20 мА, 0...5 мА;
- отображение на встроенном светодиодном цифровом индикаторе текущего значения измеряемой величины по одному из каналов;

- регулирование измеряемой величины объектов по двухпозиционному закону по двум каналам;
- регулирование измеряемой величины объекта по трехпозиционному закону по одному каналу;
- прекращение управления исполнительными устройствами через время, задаваемое программно;
- возможность вычисления квадратного корня из измеряемой величины и индикация результата вычислений (например, для регулирования расхода);
- обмен данными с персональным компьютером по интерфейсу RS-485;
- световую индикацию режима работы прибора;
- формирование сигнала “Ошибка”;
- программное изменение параметров характеристики преобразования.

1.4 Прибор может быть дополнительно оснащен источником питания  $\approx 24$  В, 50 мА для подключения к прибору датчиков с унифицированным выходным сигналом.

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 измеряемой величины (уставка)*	от -999 до 9999
Гистерезис*	от 0 до 999,9
Код нижнего предела диапазона измерения*	от -999 до 9999
Код верхнего предела диапазона измерения*	от -999 до 9999
Нижняя граница поля допуска*	от -999 до 9999
Верхняя граница поля допуска*	от -999 до 9999
Смещение характеристики преобразования*	от -99,9 до 999,9
Наклон характеристики преобразования	от 0,001 до 9,999
Количество цифр после запятой	0,1,2
Полоса фильтра	от 0,1 до 999,9
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
Период выходного импульсного сигнала, с	от 0 до 255
Уровень мощности импульсного сигнала, %	от 1 до 100
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
Режим работы вычислителя квадратного корня	По таблице 2.6
Параметры выходных устройств	По таблице 2.7
Номер прибора в сети	от 1 до 255
Скорость обмена данными	По таблице 2.8
Количество бит данных	По таблице 2.9
Вид паритета	По таблице 2.10
Количество стоповых битов	По таблице 2.11
Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения (без учета погрешности датчика)	$\pm 0,5\%$
Степень защиты корпуса	IP20

<b>Наименование характеристики</b>	<b>Значение величины</b>
Габаритные размеры прибора	72x72x90 мм
Масса прибора	не более 0,5 кг
Примечания: 1 Значения характеристик, отмеченных знаком *, определяются параметром “Количество цифр после запятой”. 2 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

<b>Номер режима</b>	<b>Назначение</b>
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>Тип</b>	<b>Диапазон измерения</b>
00	Канал отключен	
09	ток 0-5 мА	Задаётся пользователем
10	ток 4-20 мА	
11	ток 0-20 мА	

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 2-й канал – одноканальный измеритель.
03	1-й канал – одноканальный двухпозиционный регулятор. 2-й канал - одноканальный двухпозиционный регулятор разности температур (Т1-Т2)
04	1-й канал - одноканальный двухпозиционный регулятор разности температур (Т1-Т2) 2-й канал – одноканальный двухпозиционный регулятор

Таблица 2.6 – Режим работы вычислителя квадратного корня

Номер режима	Назначение
00	Вычислитель выключен
01	Вычисление квадратного корня из значений, измеренных по 1-му каналу
02	Вычисление квадратного корня из значений, измеренных по 2-му каналу
03	Вычисление квадратного корня из значений, измеренных по обоим каналам

Таблица 2.7 – Типы выходных устройств и их параметры

№ ВЫХ		Тип	Параметр	
1	2		Название	Значение
		Оптопара симисторная	Максимальный ток нагрузки симистора	100 мА при напряжении 220В 50 Гц
●	●	Электромагнитное реле	Максимальный ток, коммутируемый контактами	8 А при напряжении 220В 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

Таблица 2.8 – Скорость обмена данными по интерфейсу RS-485

<b>Условный номер</b>	<b>Скорость обмена данными, бод</b>
01	1200
02	2400
03	4800
04	9600
05	19200
06	38400
07	57600
08	76800
09	115200

Таблица 2.9 – Количество бит данных

<b>Условный номер</b>	<b>Количество бит данных</b>
00	7
01	8

Таблица 2.10 – Вид паритета

<b>Условный номер</b>	<b>Вид паритета</b>
00	Отключен
01	Четность
02	Нечетность

Таблица 2.11 – Количество стоповых битов

<b>Условный номер</b>	<b>Количество стоповых битов</b>
00	1
01	2

### **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 датчики с токовым выходом, обеспечивающие измерение температуры или другой физической величины объекта.

Сигнал с датчика формирует на прецизионном сопротивлении зависящее от измеряемой величины объекта напряжение, которое через инструментальный усилитель подается на АЦП специализированного контроллера. Выходной код АЦП обрабатывается специализированным контроллером, который, в частности, по введенной характеристике преобразования рассчитывает температуру объекта с последующим выводом ее значения на семисегментные индикаторы.

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.

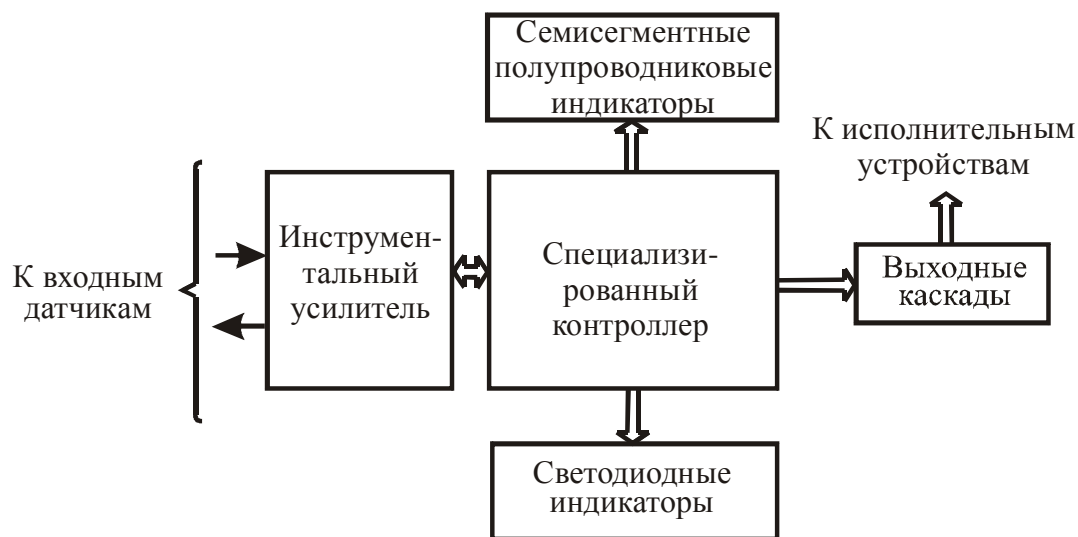


Рисунок 3.1 – Функциональная схема прибора

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

- § обрыв датчика;
- § нахождение измеренной величины 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 датчиков, цепи питания, интерфейса RS-485 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 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 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 измеряемой величины, а также параметров характеристики преобразования сигнала от датчика.

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 шести режимов:

- “Работа”;
- “Общие параметры”;
- “Коэффициенты”;
- “Калибровка”;
- “Настройка RS-485”.
- “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 измеряемых величин 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 1	Обрыв датчика (для сигнала 4-20 мА)
	Er 3	Измеренное значение меньше нижнего предела диапазона измерения прибора
	Er 4	Измеренное значение больше верхнего предела диапазона измерения прибора
	Er 9	Требуется калибровка прибора или восстановление заводских настроек
“Коэффициенты”	Er 5	Не правильно введено значение параметра
“Калибровка”	Er 6	Значения тока 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.

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;


● - красное свечение светодиода;

☼ - мигающее красное свечение светодиода;

● - 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.

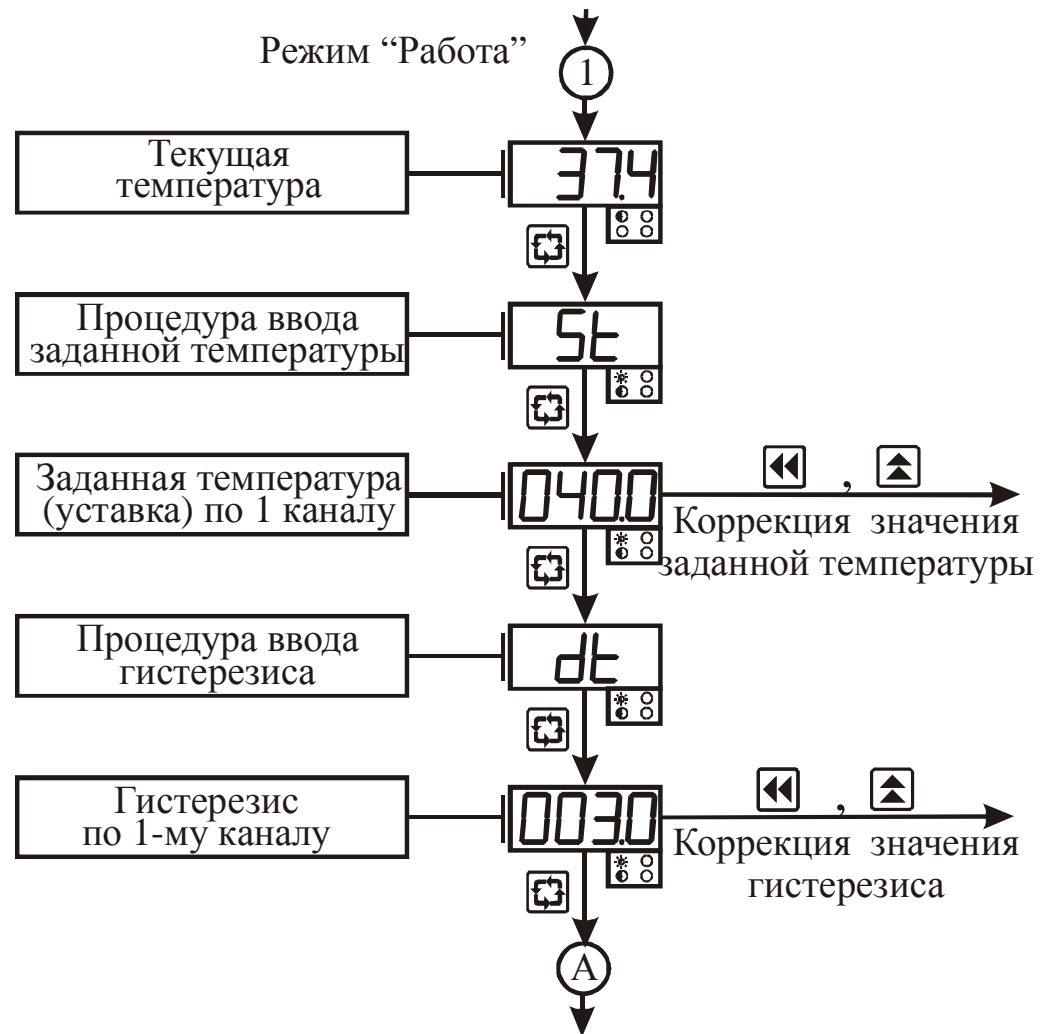


Рисунок 3.3 – Схема алгоритма работы прибора при типе логики работы выхода “01” и “02”

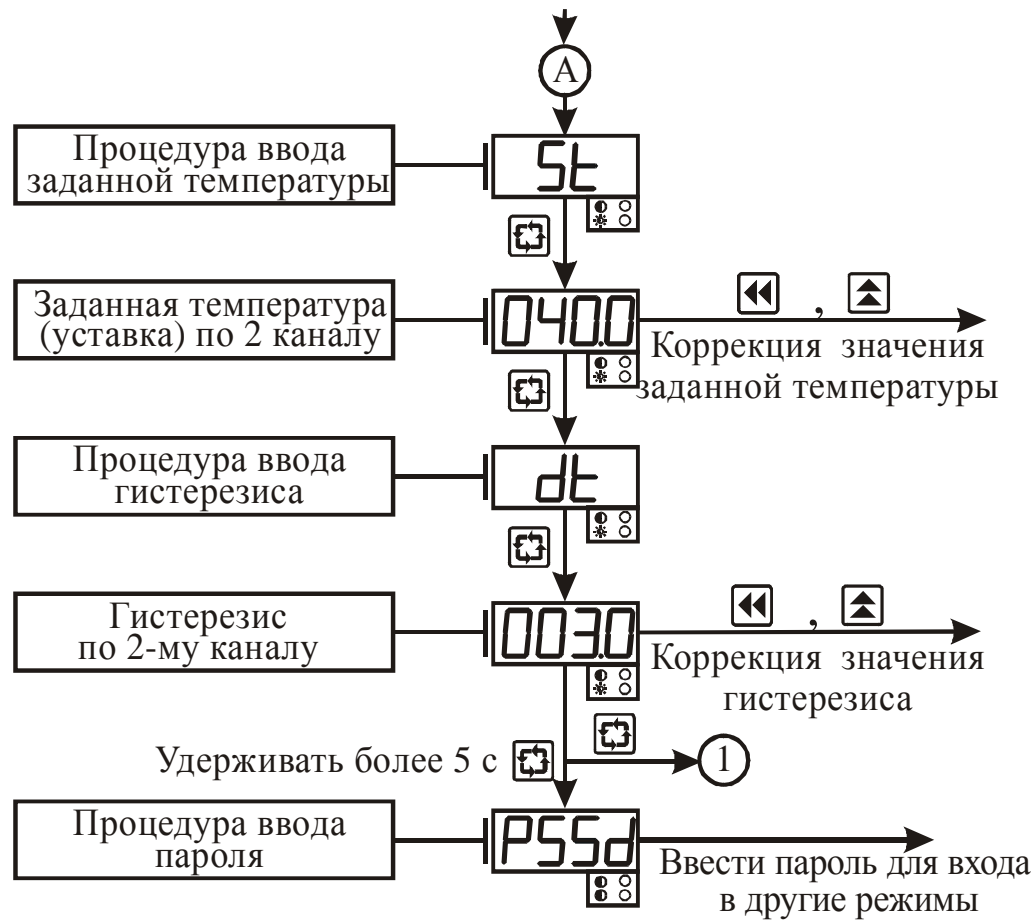


Рисунок 3.4 – Схема алгоритма работы прибора при типе логики работы выхода “01” и “02”

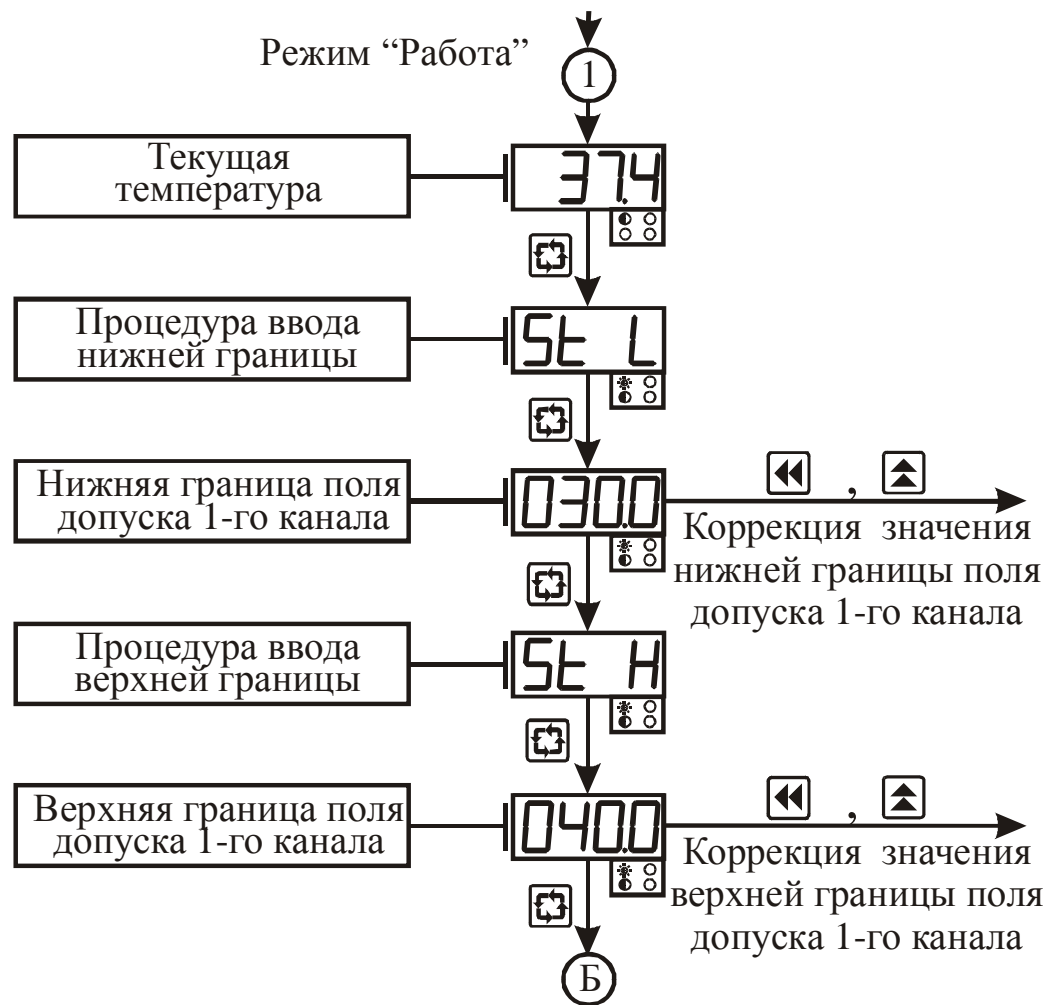


Рисунок 3.5 – Схема алгоритма работы прибора при типе логики работы выхода “03” - “05”

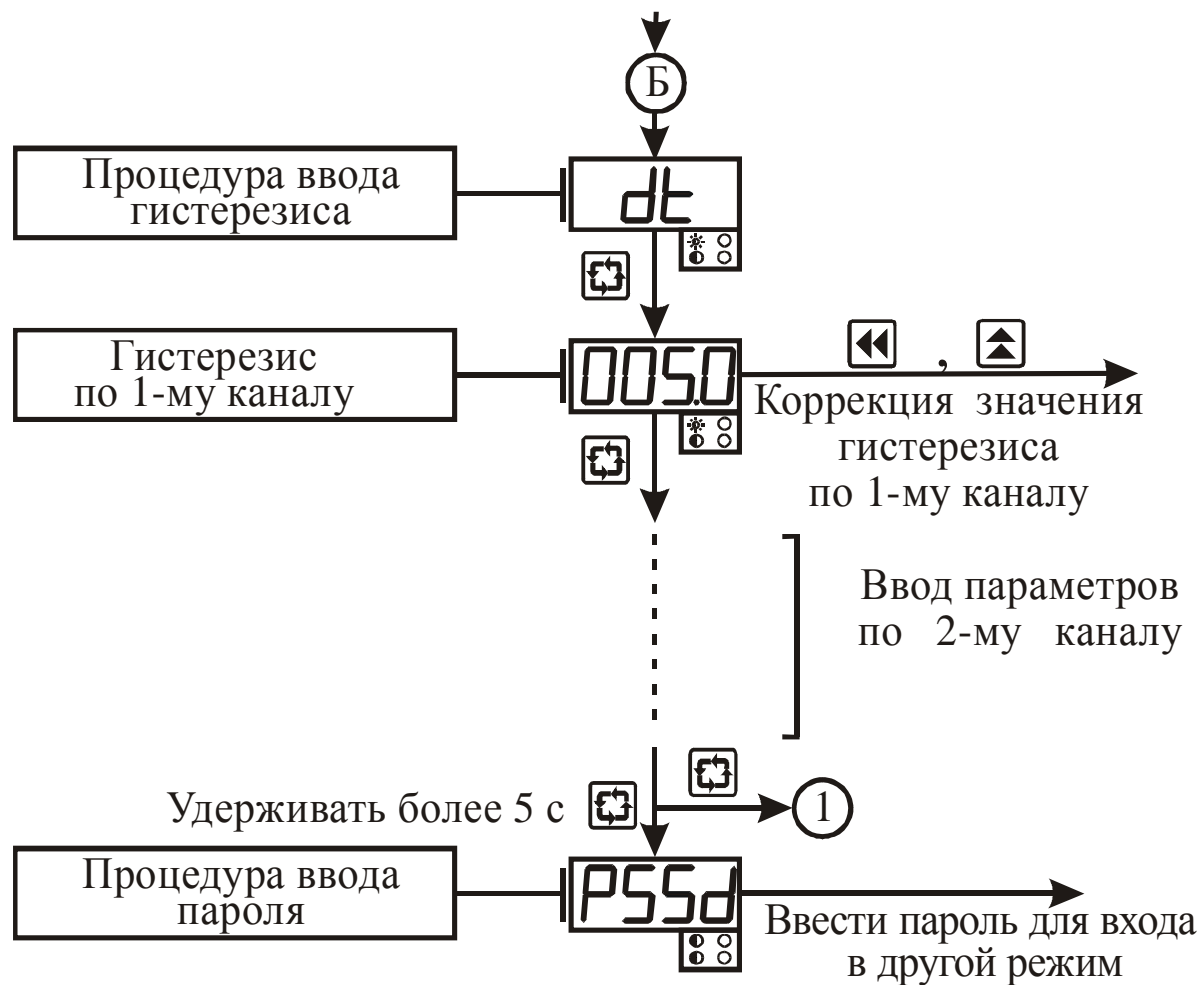



Рисунок 3.6 – Схема алгоритма работы прибора при типе логики работы выхода “03” - “05” (продолжение)

### 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 измеряемых величин поддерживает постоянство

$T_1 - T_2$ , где  $T_1$  и  $T_2$  - результаты измерения 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.

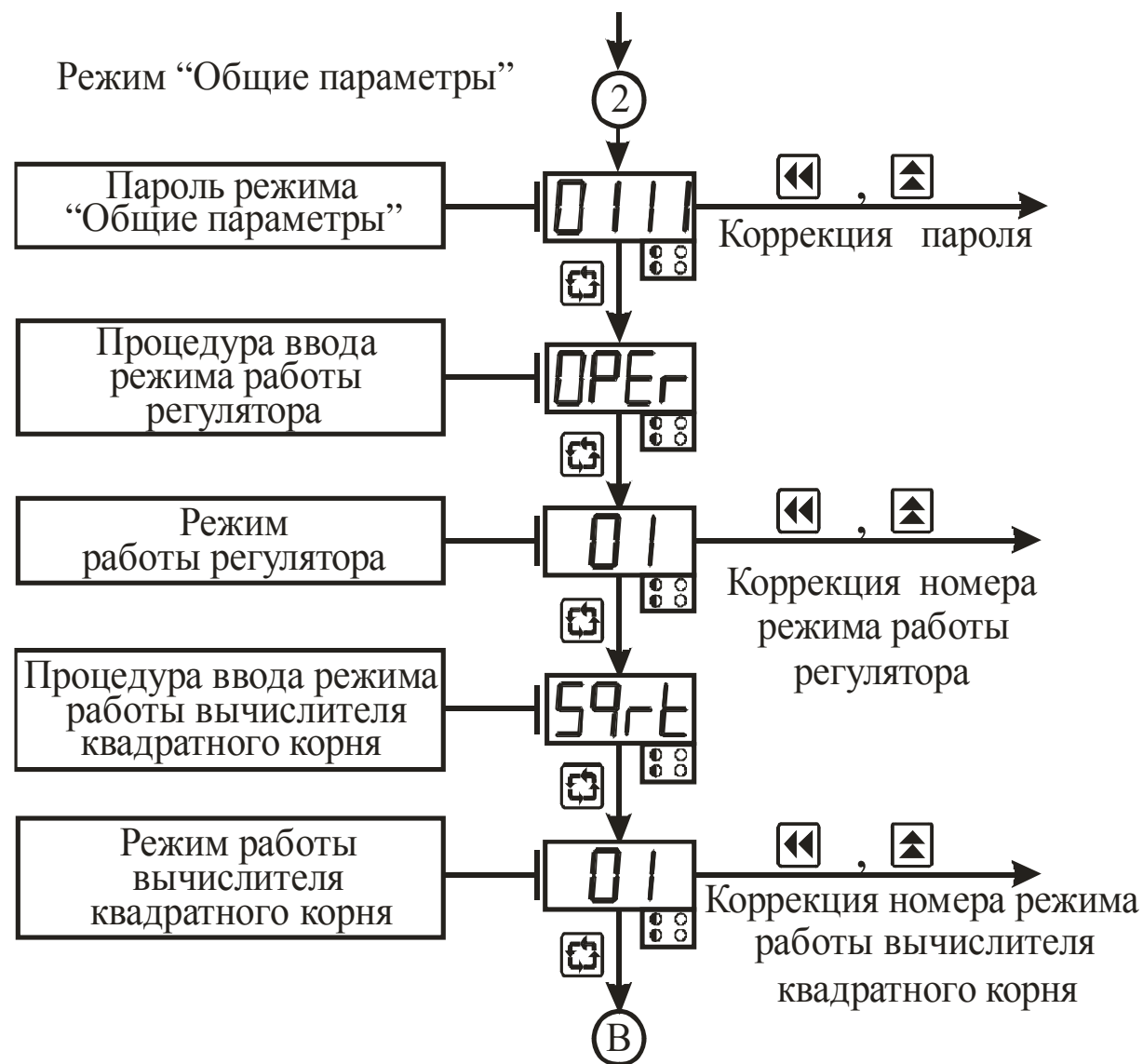


Рисунок 3.7 – Схема алгоритма работы прибора в режиме “Общие параметры”

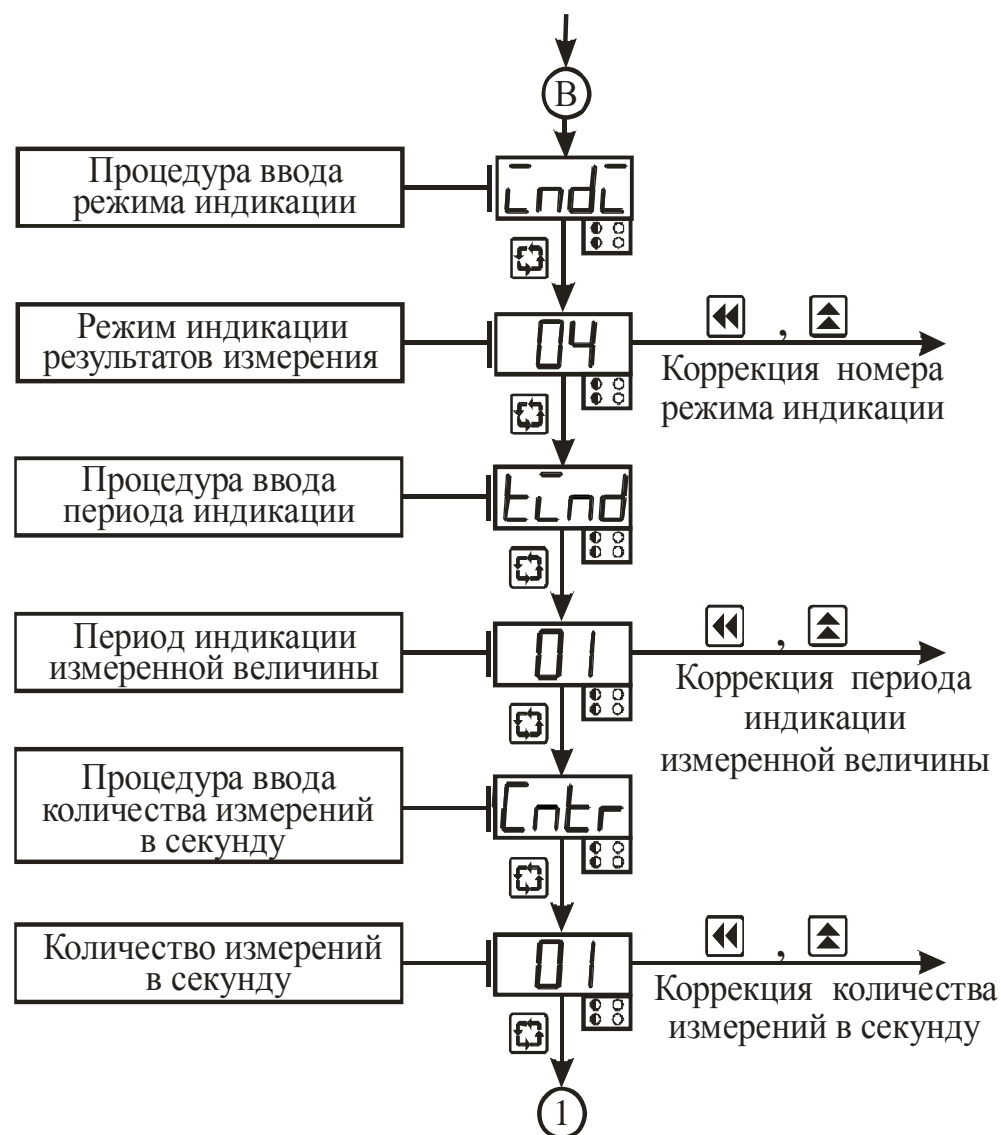


Рисунок 3.8 – Схема алгоритма работы прибора в режиме “Общие параметры” (окончание)

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 работы вычислителя квадратного корня” определяет входную величину для встроенного вычислителя квадратного корня (см. таблицу 2.6)

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

3.3.2.7 Параметр “Период индикации измеренной величины” указывают в секундах. Он позволяет изменить частоту обновления показаний на индикаторе при автоматическом переключении индикации 1-го и 2-го каналов (режим индикации №4).

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

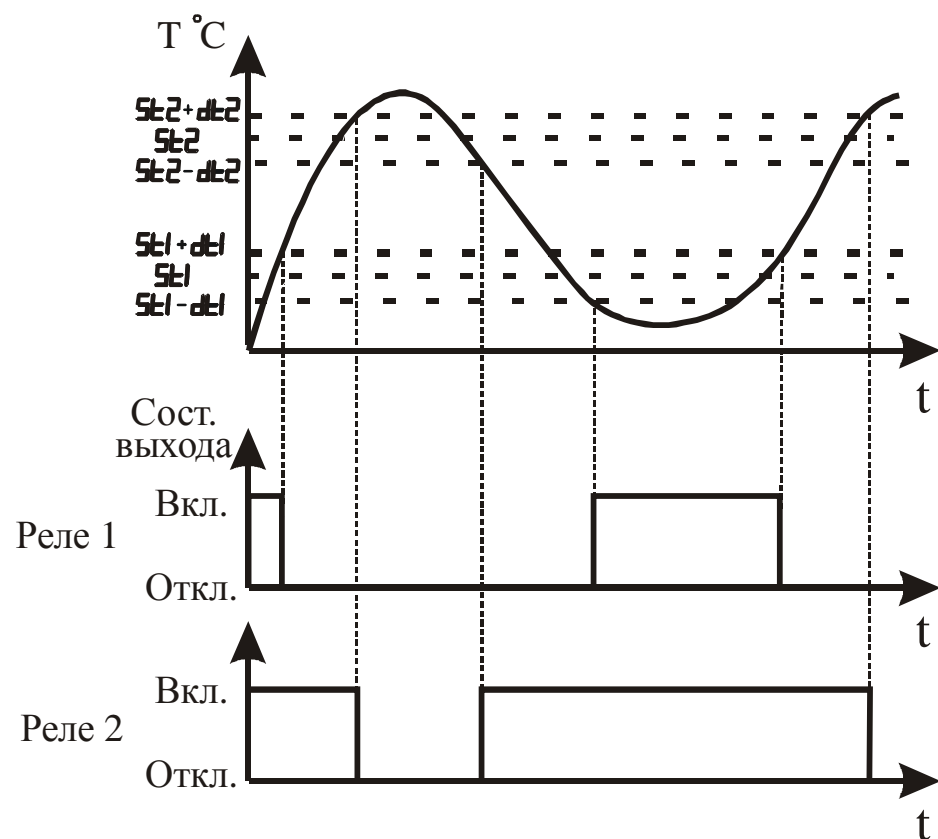


Рисунок 3.9 – Графическое представление работы трехпозиционного регулятора (параметр “Тип логики работы прибора” для обоих каналов равен “01”)

### 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  $\boxed{PSSd}$  и последующим вводом пароля. Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала” приведена на рисунках 3.10 - 3.14. 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.

3.3.3.5 В параметре “Тип датчика” указывают номер типа входного датчика по таблице 2.3.

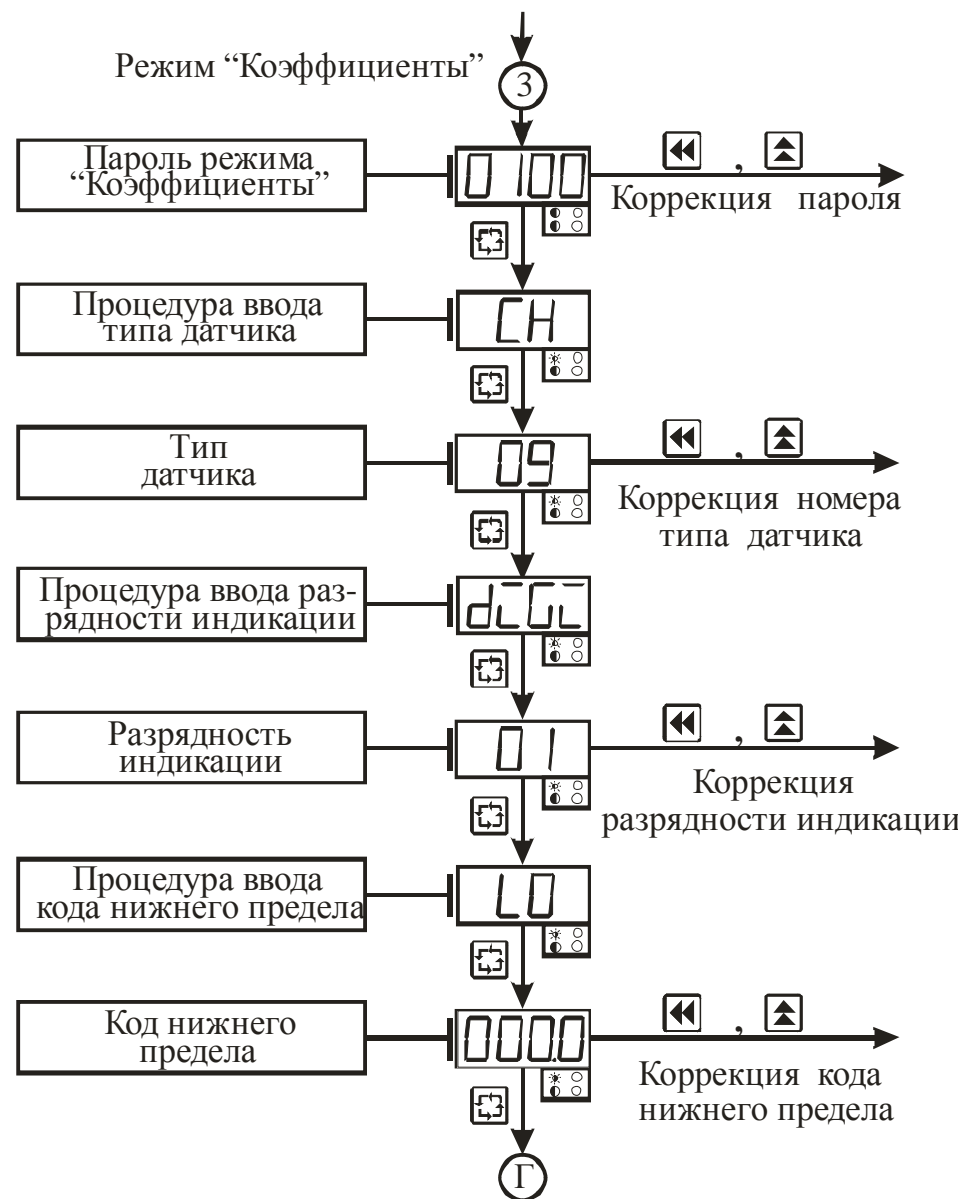


Рисунок 3.10 – Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала”

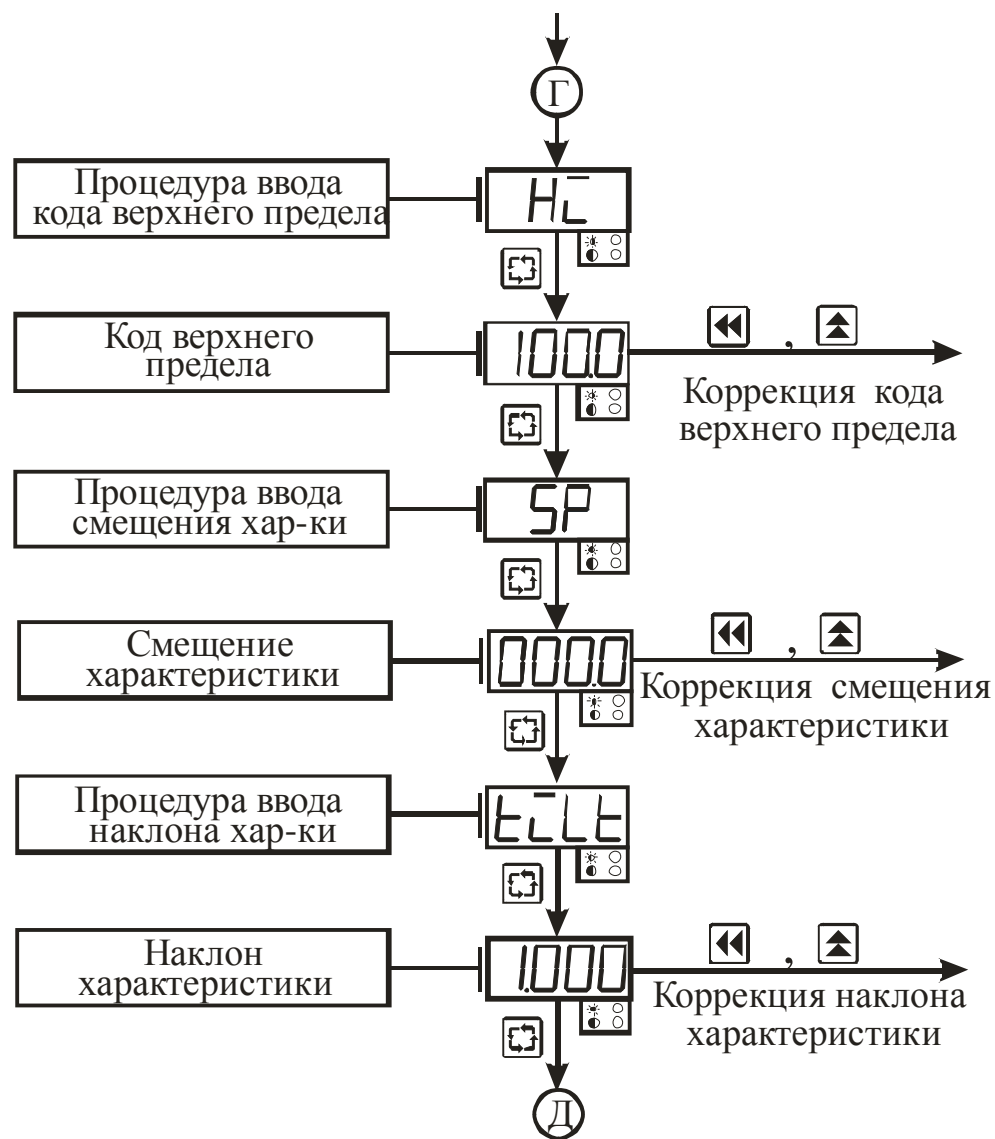


Рисунок 3.11 – Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала” (продолжение)

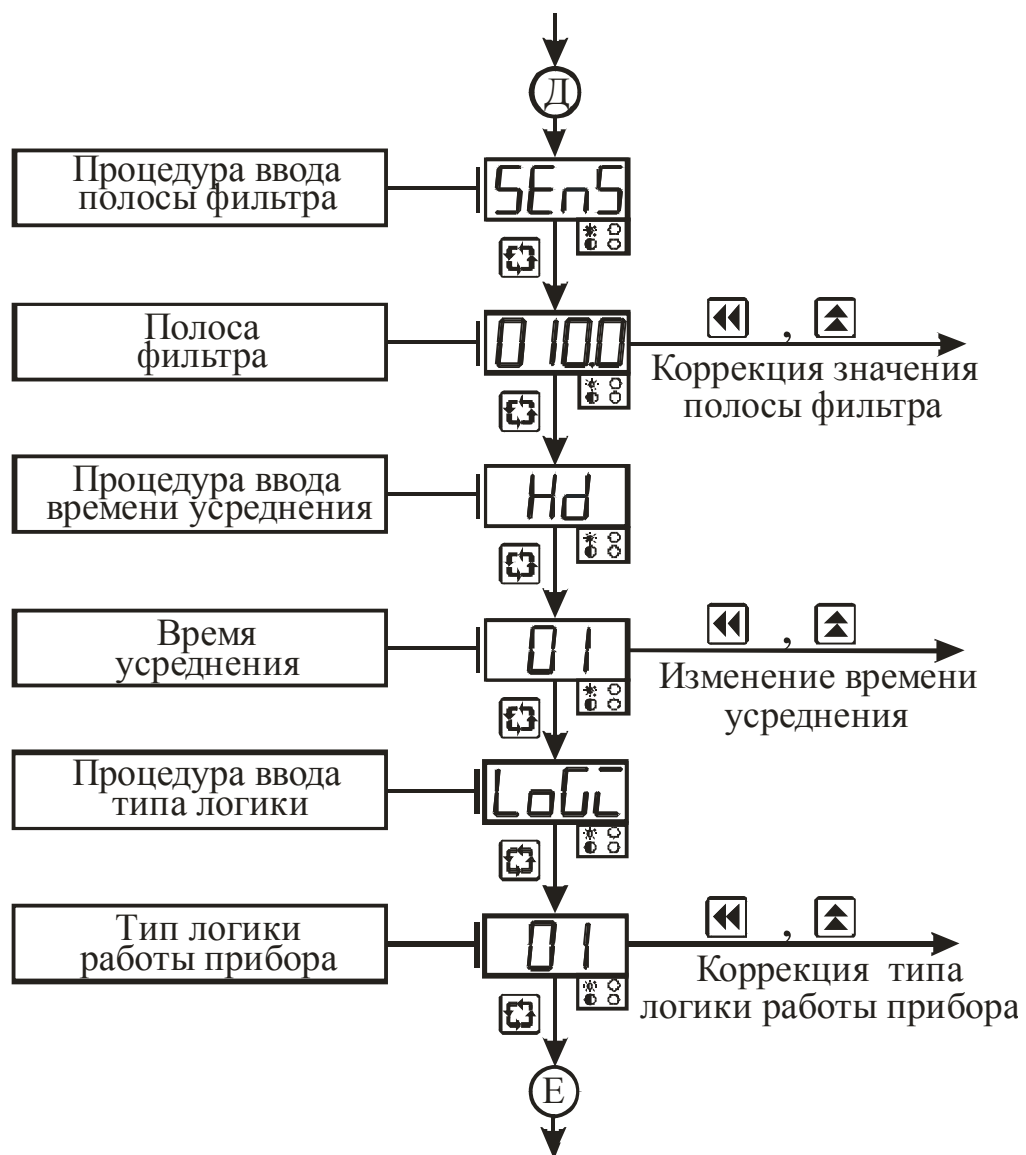


Рисунок 3.12 – Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала” (продолжение)

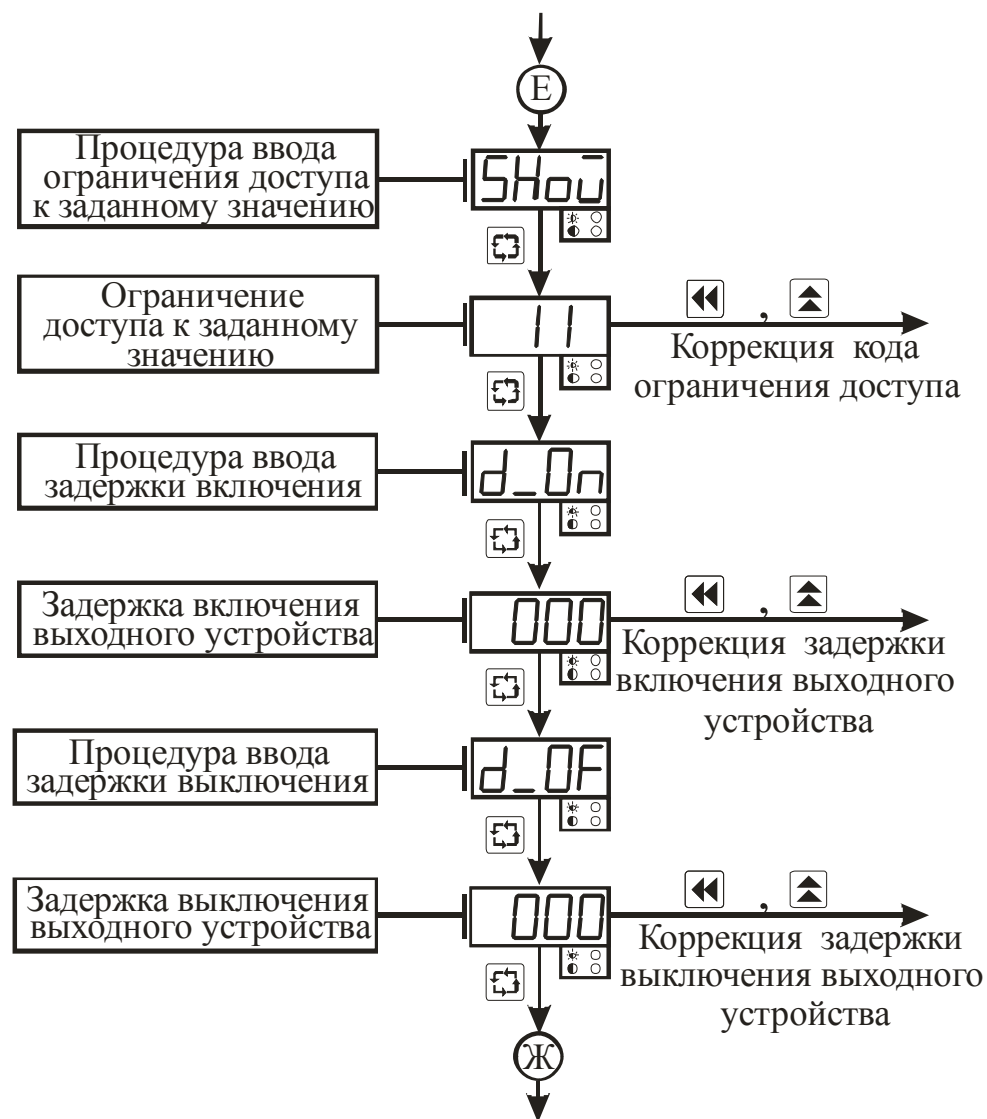


Рисунок 3.13 – Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала”(продолжение)

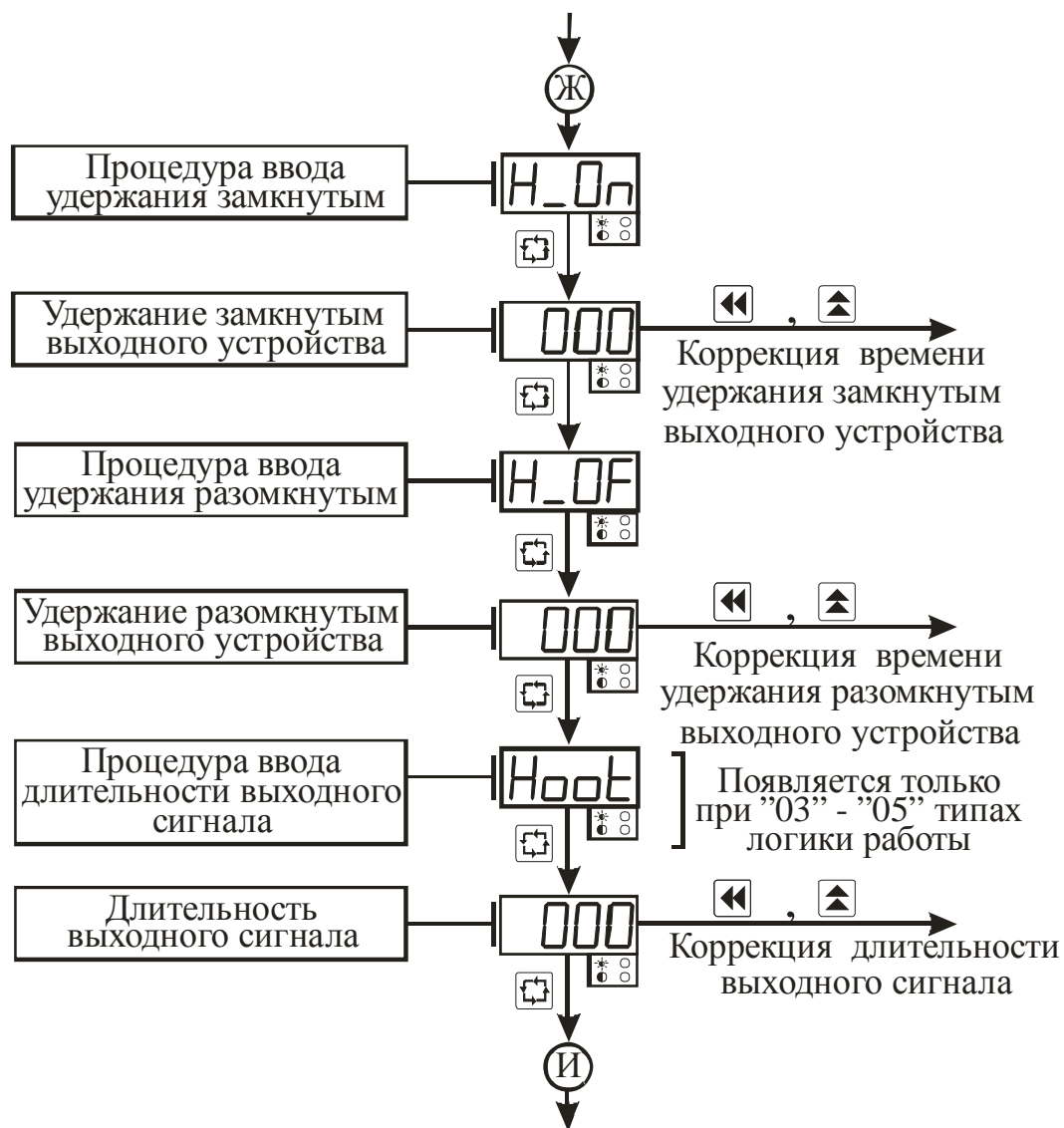


Рисунок 3.14 – Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала”(продолжение)

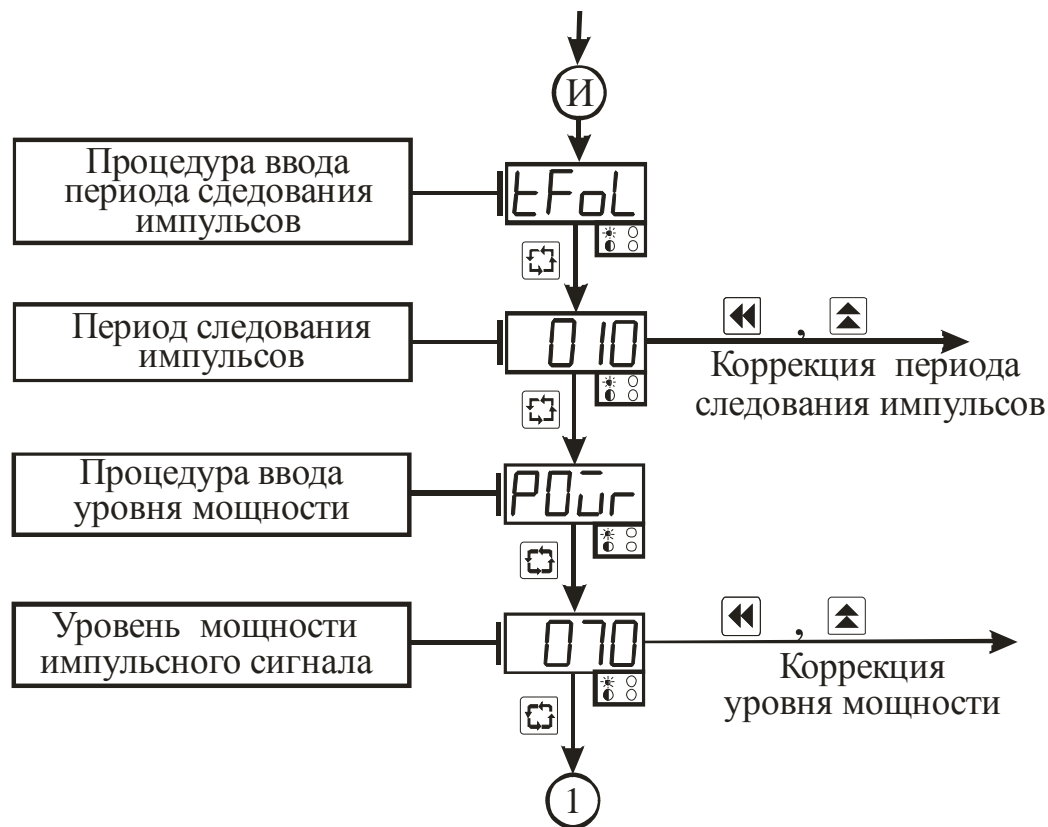


Рисунок 3.14 – Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала”(окончание)

3.3.3.6 Параметры «код нижнего предела» и «код верхнего предела» определяют коды, которые выводятся на цифровой индикатор при подаче на вход прибора тока, равному нижнему и верхнему пределам диапазона измерения соответственно (знак «-» для отрицательных значений устанавливается на первом знакоместе индикатора).

3.3.3.7 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”.

Коррекция “Смещение характеристики” используется, в частности, для компенсации погрешностей, вносимых сопротивлениями подводных проводов.

Коррекция “Наклон характеристики” используется, например, для компенсации погрешностей датчика и погрешностей из-за разброса входных сопротивлений прибора.

На рисунке 3.15 пояснено влияние параметров “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” на характеристику преобразования.

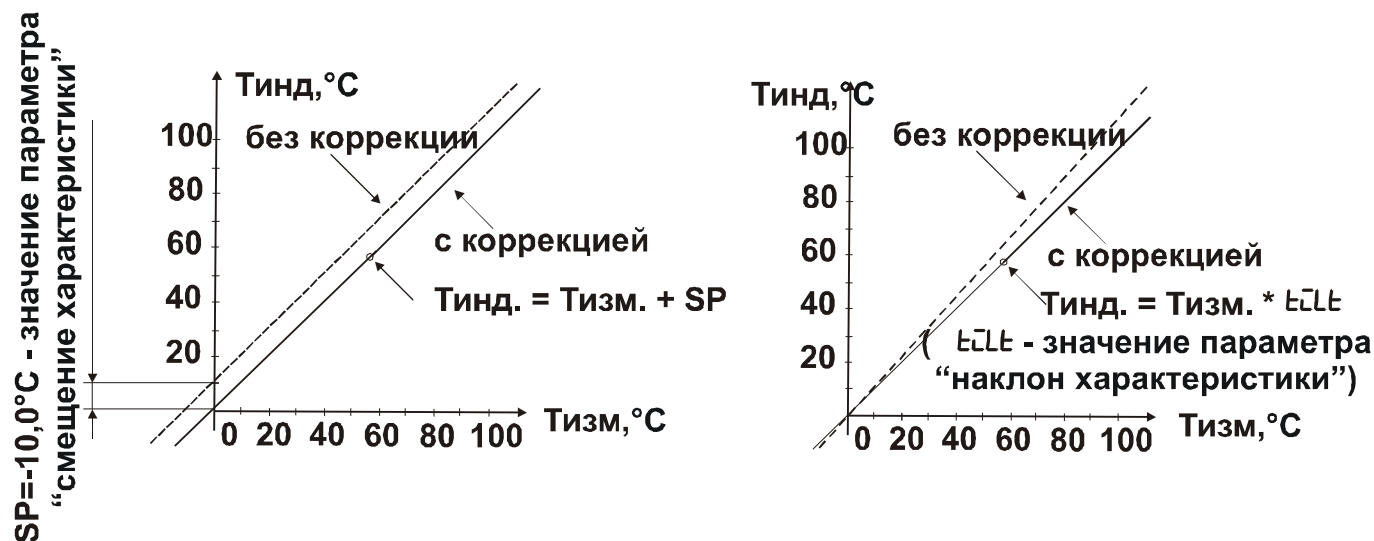


Рисунок 3.15 - Влияние параметров “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” на характеристику преобразования

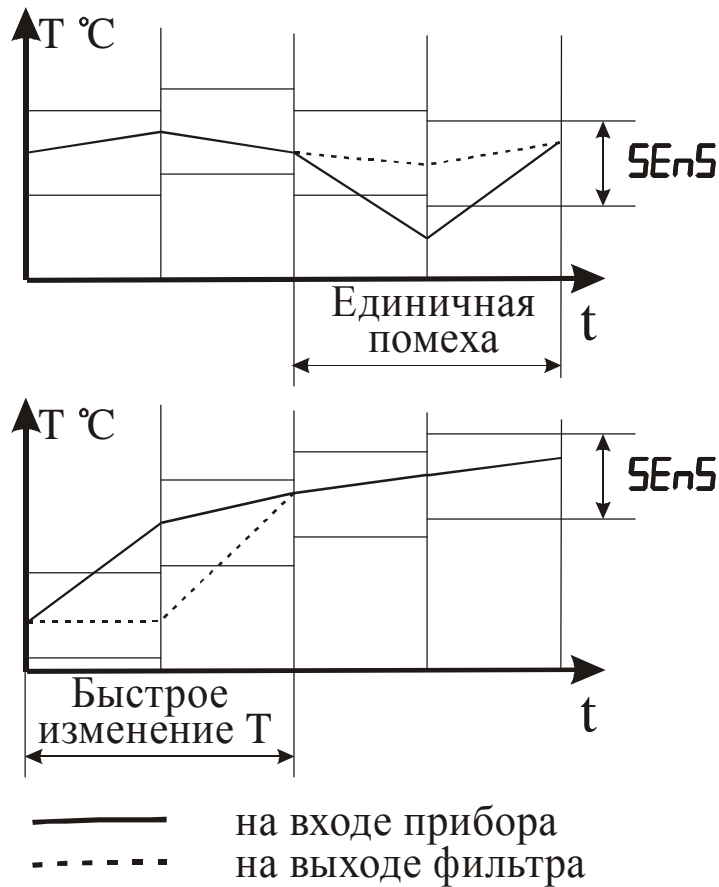


Рисунок 3.16 – Работа фильтра при воздействии случайной помехи и быстром изменении сигнала

3.3.3.8 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, а на индикаторе остается старое значение (см. рисунок 3.16). 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.

3.3.3.9 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 3.17).

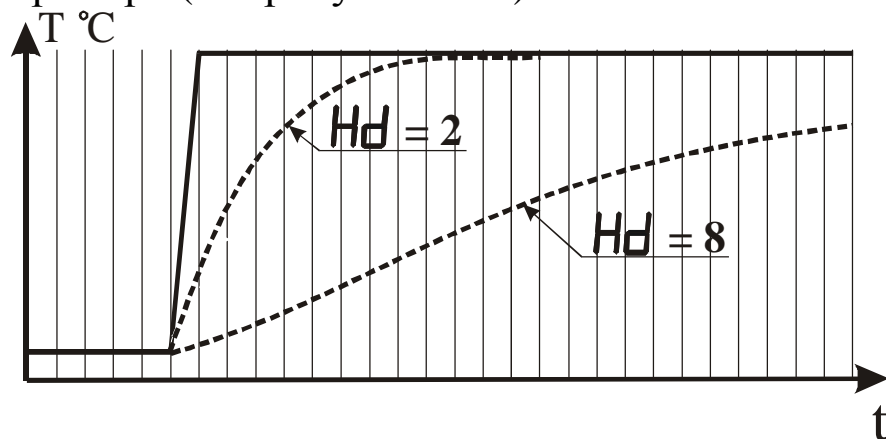


Рисунок 3.17 - Влияние параметра “Время усреднения” на показания прибора при различных значениях параметра  $Hd$

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 измеряемой величины.

3.3.3.10 Параметр “Тип логики работы прибора” определяет алгоритм управления исполнительным устройством (см. рисунок 3.18).

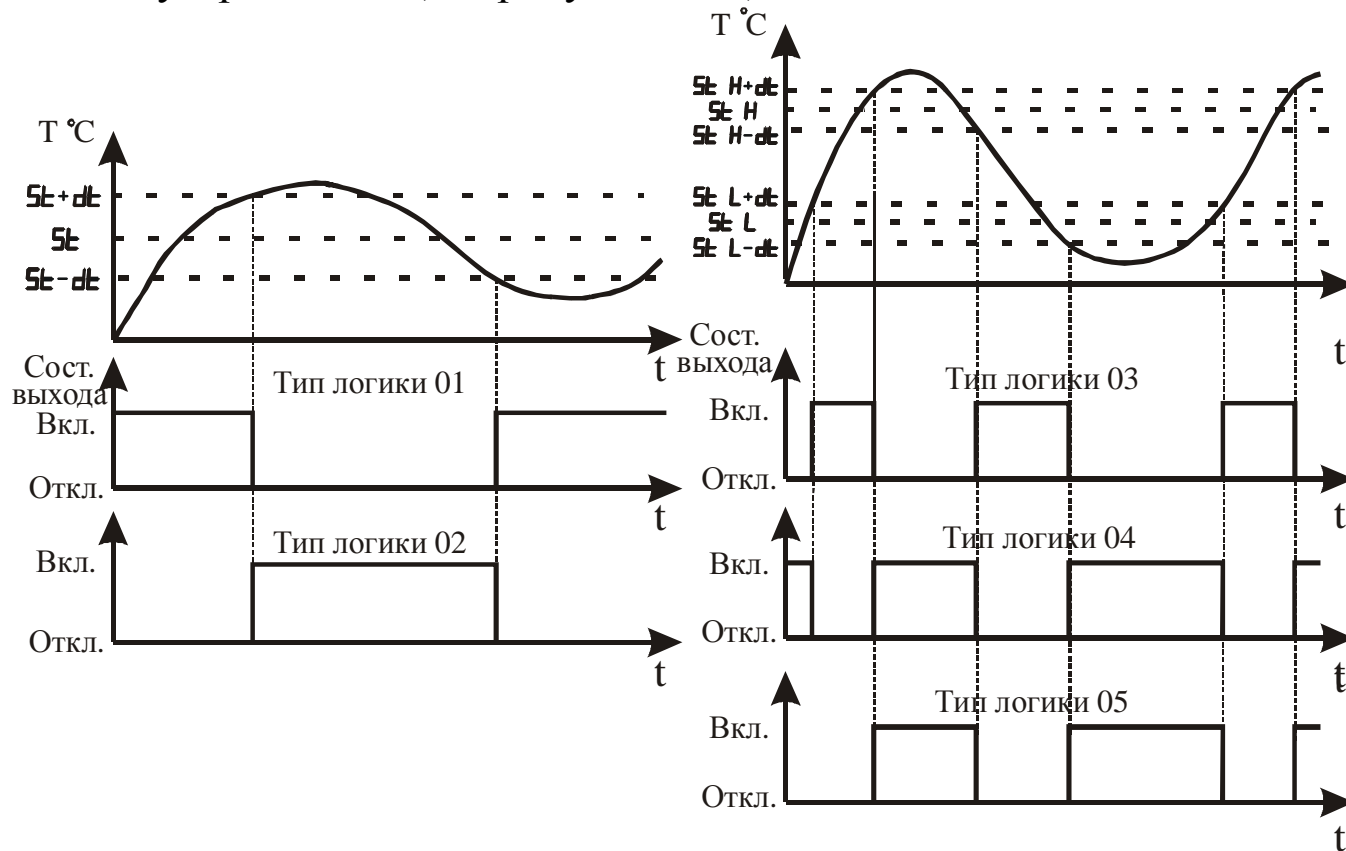


Рисунок 3.18 – Графическое представление типов логики работы выхода

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

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 3.18).

3.3.3.11 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

<b>Код параметра</b>	<b>Режим</b>
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)

3.3.3.12 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 3.19).

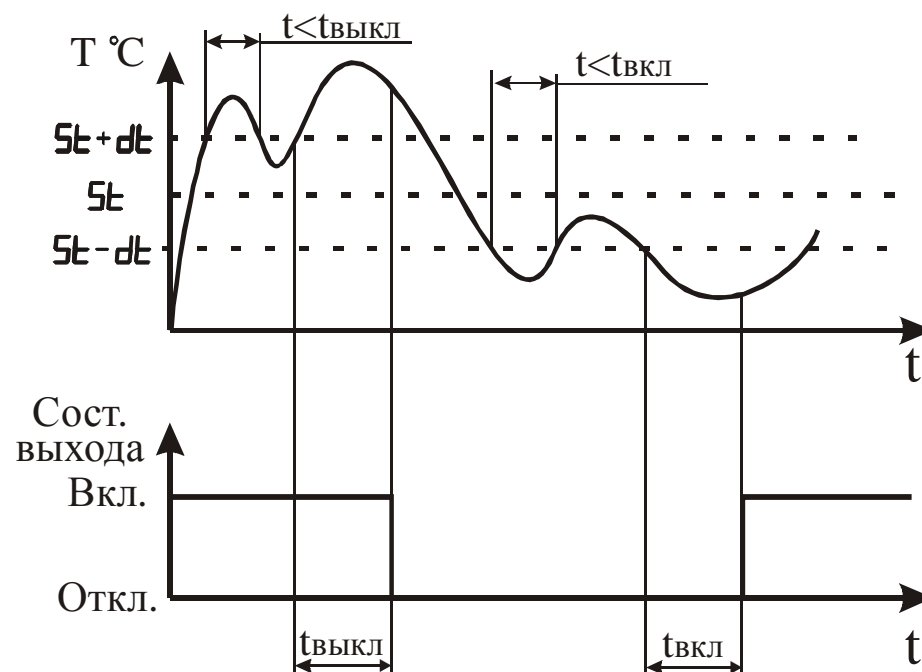


Рисунок 3.19 – Влияние параметров “Задержка включения выходного устройства” и “Задержка выключения выходного устройства” на состояние выходного устройства

3.3.3.13 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 3.20).

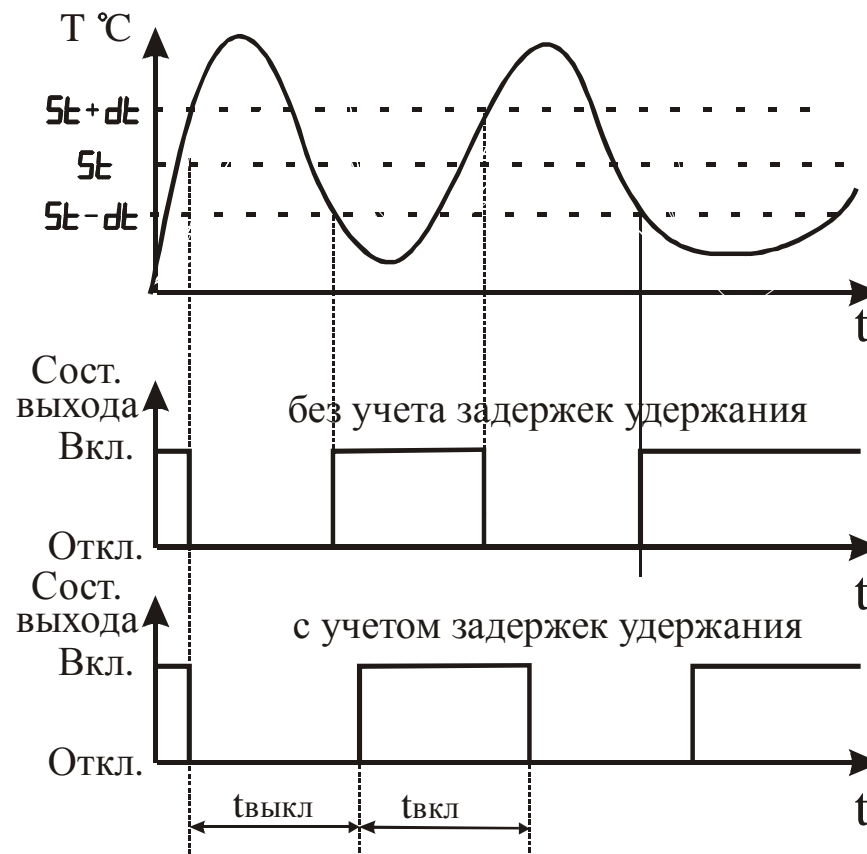


Рисунок 3.20 – Влияние параметров “Удержание замкнутым выходного устройства” и “Удержание разомкнутым выходного устройства” на состояние выходного устройства

3.3.3.14 Параметр “Длительность выходного сигнала” определяет при “03” - “05” типах логики работы максимальное время нахождения выходного устройства в замкнутом состоянии.

3.3.3.15 Параметр “Период следования импульсов” задается в секундах и определяет период формирования импульсного выходного сигнала с длительностью импульса


определяемой параметром “Уровень мощности импульсного сигнала”. Уровень мощности задается в процентах от периода следования импульсов. Импульсный регулятор выключен, если в параметре «Период следования импульсов» установлено «000» или “Уровень мощности импульсного сигнала” равен 100%.

3.3.3.16 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” и “Калибровка 2-го канала”, которые предназначены для задания и записи в энергонезависимую память прибора параметров характеристики преобразования сигнала от датчика. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

3.3.4.2 Метрологические характеристики прибора определяются параметрами характеристики преобразования, 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 3.21, 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.

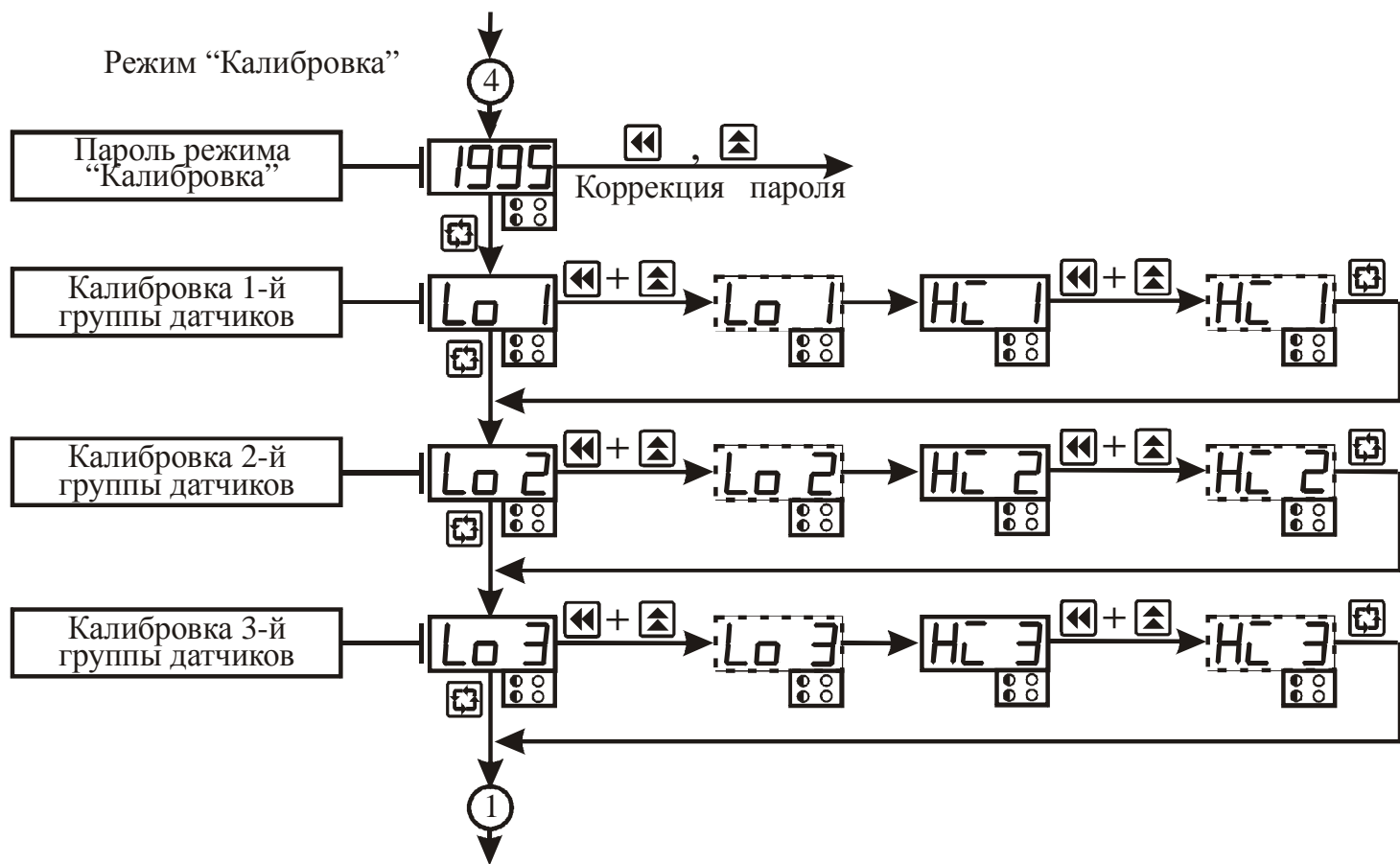


Рисунок 3.21 – Схема алгоритма работы в подрежиме “ Калибровка 1-го канала”

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

Таблица 3.3 – Калибровочная информация

Номер группы	Тип датчика	Значение тока имитатора датчика, мА	
		минимальное (Lo)	максимальное (Hi)
1	Ток 0-5 мА	0	5
2	Ток 4-20 мА	4	20
3	Ток 0-20 мА	0	20

3.3.4.5 Кнопка “Цикл” позволяет последовательно осуществить калибровку всех типов датчиков на нижнем и верхнем пределах диапазона измерения.

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

- контролируют наличие на индикаторе сообщения  $LO N$ , где N – номер группы датчиков;
- 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  $LO N$ , что свидетельствует о проведении процесса калибровки. В это время недопустимы любые операции с прибором;
- контролируют наличие на индикаторе сообщения  $HI N$ ;
- 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  $H\bar{C} N$ , что свидетельствует о проведении процесса калибровки.

3.3.4.7 Сообщение об ошибке  $E_{r6}$  появляется на индикаторе, если ток имитатора датчика на нижнем и верхнем пределах диапазона измерений совпадают.

### **3.3.5 Режим “Настройка RS-485”**

3.3.5.1 Режим “Настройка RS-485” предназначен для задания и записи в энергонезависимую память прибора параметров, определяющих алгоритм обмена данными с персональным компьютером по интерфейсу RS-485. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

3.3.5.2 Качество обмена данными с персональным компьютером определяется введенными параметрами, поэтому доступ к их изменению возможен только по паролю, который указан в разделе 6 настоящего документа.

3.3.5.3 Вход в режим “Настройка RS-485” осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки ”Цикл” более 5 с до появления на индикаторе сообщения  $\boxed{PSS}$  и последующим вводом пароля. Алгоритм работы в режиме “Настройка RS-485” приведен на рисунках 3.22 и 3.23.

3.3.5.4 Параметр “Номер прибора в сети” предназначен для идентификации прибора в компьютерной сети.

3.3.5.5 Скорость передачи данных по интерфейсу RS-485 (см таблицу 2.8) и формат передаваемых данных (см. таблицы 2.9 –2.11) определяют параметры “Скорость обмена данными”, “Количество бит данных”, “Вид паритета” и “Количество стоповых битов”.

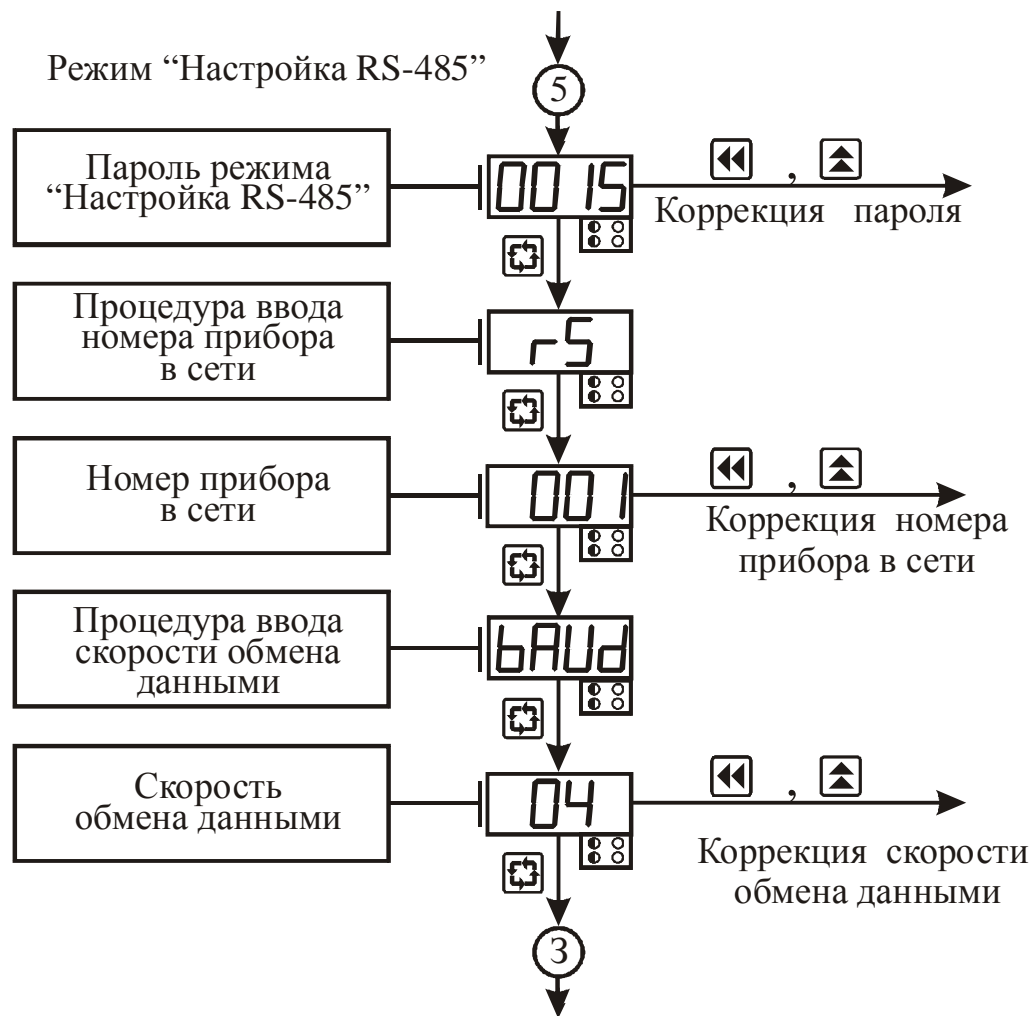


Рисунок 3.22 – Схема алгоритма работы в режиме “Настройка RS-485”

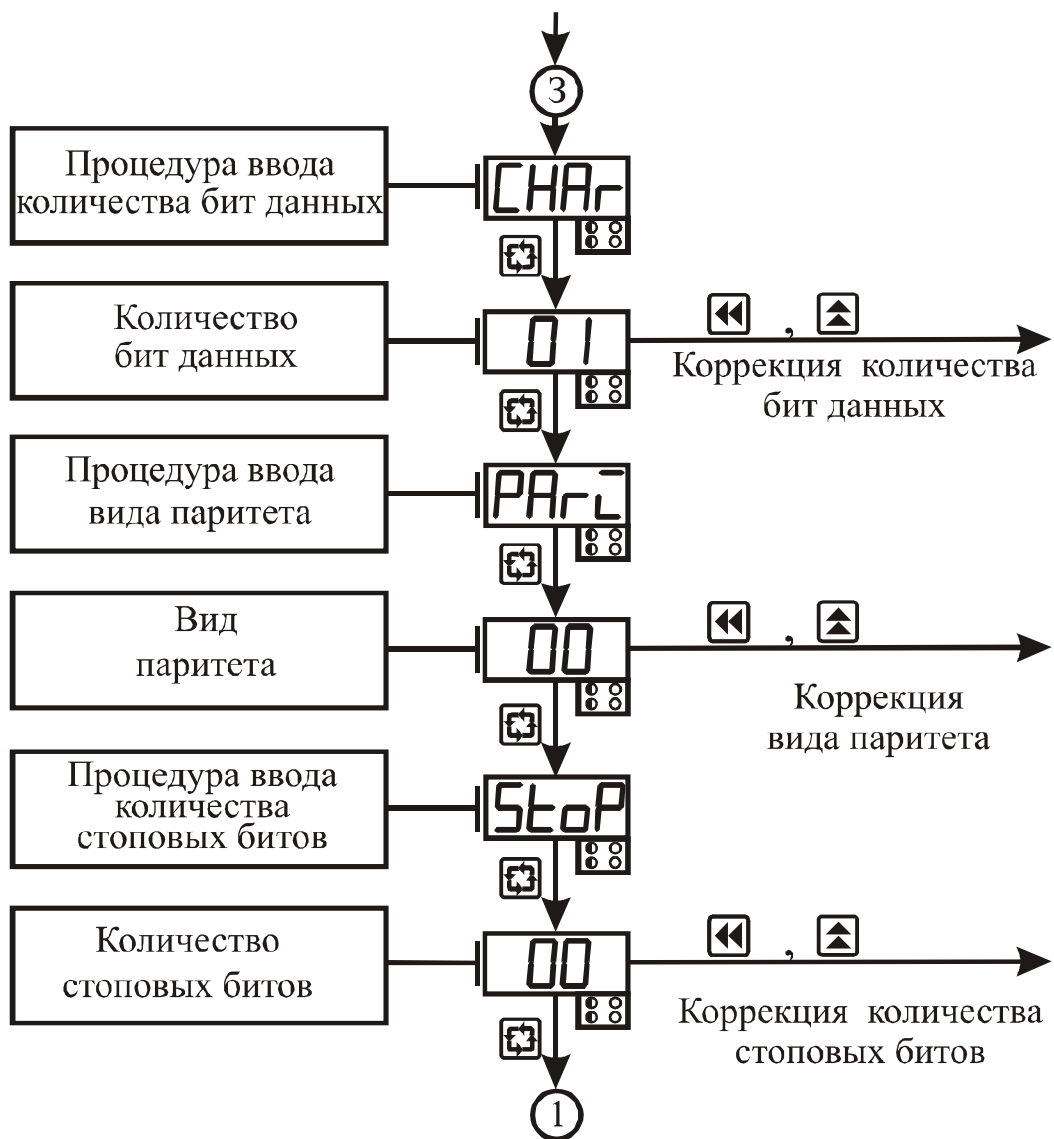



Рисунок 3.23 – Схема алгоритма работы в режиме “Настройка RS-485” (окончание)

### **3.3.6 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  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

<b>Режим</b>	<b>Пароль</b>
“Настройка RS-485”	0015
“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 на штатное место и закрепите его.

8.2 Проложите линии связи, предназначенные для соединения прибора с сетью питания, входными датчиками, исполнительными устройствами и, при необходимости, с интерфейсом RS-485..

8.3 Произведите подключение прибора в соответствии с требованиями, приведенными на рисунке 8.1, 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 мм<sup>2</sup>. Подсоединение проводов осуществляется под винт.

#### ВНИМАНИЕ!

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

- С целью исключения проникновения промышленных помех в измерительную часть прибора линии его связи с датчиком рекомендуется **экранировать**. В качестве экрана может быть использована заземленная стальная труба. Не допускается прокладка линии связи "датчик-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 ре-

зультаты 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.

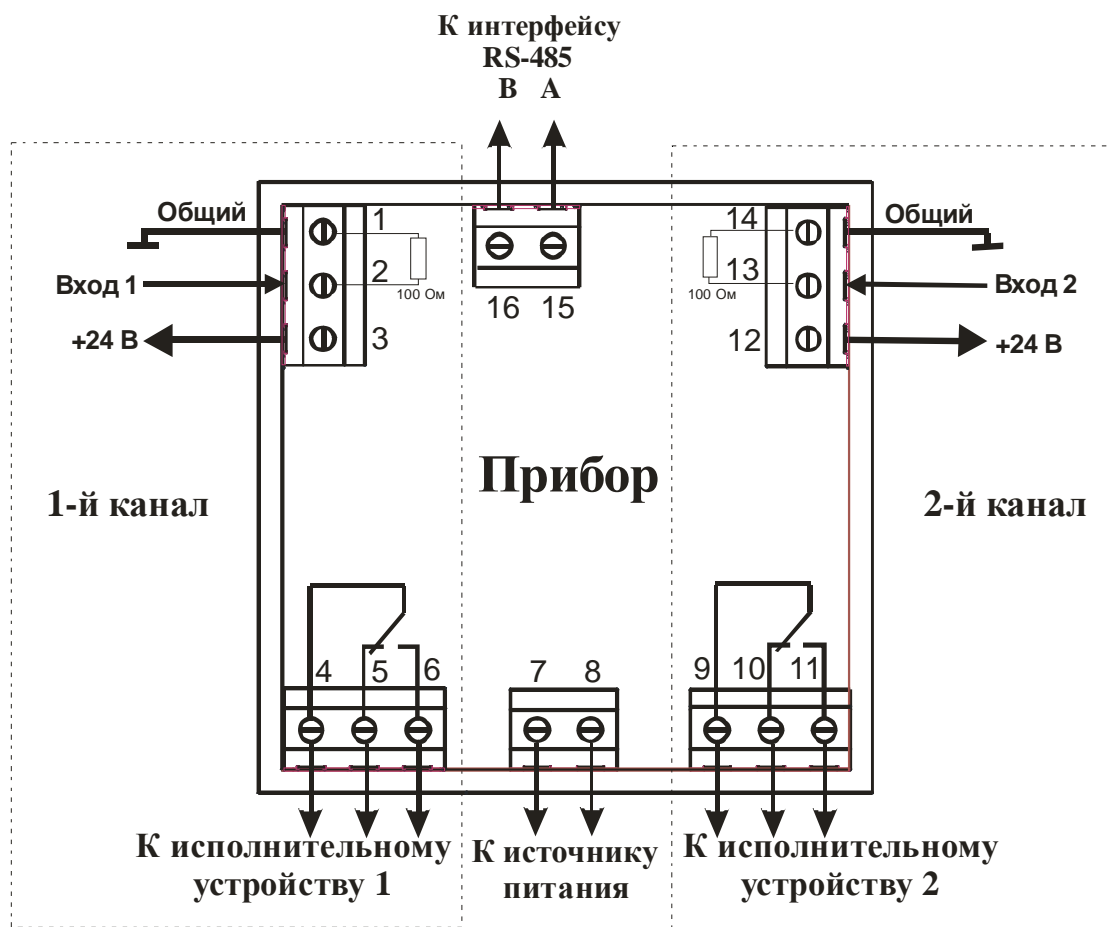


Рисунок 8.1 – Схема подключения датчиков, источника питания, исполнительных устройств и интерфейса RS-485.

**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.

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 величины.

9.2 В данном режиме прибор производит опрос входных датчиков, вычисляет по полученным данным текущие значения измеряемых величин 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 датчиков, нахождение измеренной величины 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 выходных устройств осущест-

вляется оператором по светодиодам “В1” и “В2”, которые расположены 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.

## **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 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°С.
- относительная влажность воздуха не более 95% при температуре 35°С.

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°С и относительной влажности не более 98% при 35°С.

12.2 Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

12.3 Транспортирование авиатранспортом должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

## **13 Комплектность**

Прибор РД2 - 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)

## Примечания

- 1 Интерфейс связи RS-485 устанавливается в прибор при указании об этом в договоре на поставку.
- 2 Прибор оснащается дополнительным источником питания 24В, 50мА при указании об этом в договоре на поставку.
- 3 Модификация прибора: **РегМик РД2 2АТ/2Р-[RS485]-[БП24]-ИПИ(ИПК)-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)**