



РЕГУЛЯТОР ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ ОДНОКАНАЛЬНЫЙ С ФУНКЦИЕЙ ЛОГГЕРА

РД1л

**Руководство по эксплуатации
и паспорт**

Содержание

Введение	5
1 Назначение	5
2 Технические характеристики	5
3 Устройство и работа прибора	13
3.1 Функциональная схема прибора	13
3.2 Конструкция прибора	13
3.3 Работа прибора	19
3.3.1 Режим “Работа”	19
3.3.2 Режим “Временные параметры”	24
3.3.3 Режим “Коэффициенты”	27
3.3.4 Режим “Калибровка”	32
3.3.5 Режим “Настройка RS-485”	44
3.3.6 Режим “Установка часов”	47
3.3.7 Режим “Восстановление”	48
4 Маркировка и пломбирование	48
5 Упаковка	49
6 Эксплуатационные ограничения	49
7 Меры безопасности	50
8 Подготовка прибора к использованию	51
9 Использование прибора	55
10 Техническое обслуживание. Поверка	56
11 Хранение	57

12	Транспортирование	57
13	Комплектность	57
14	Гарантии изготовителя	58
15	Свидетельство о приемке и продаже	59

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием регулятора двухпозиционного одноканального с функцией логгера РД1л (далее по тексту “прибор”).

1 Назначение

1.1 Прибор предназначен для приема и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), преобразователей термоэлектрических (ПТ), датчиков с унифицированным выходным сигналом тока (АТ) или напряжения (АН) в значения температуры или другой физической величины (давления, влажности, расхода и т.п.) и отображения их на встроенных цифровых индикаторах, а также регулирование температуры объектов по двухпозиционному закону.

Прибор автоматически контролирует состояние датчика, нахождение измеренной температуры 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 различных объектов по двум каналам с помощью стандартных ТС, ПТ или с помощью датчиков с унифицированным выходным сигналом тока 0(4)..20 мА, 0..5 мА или напряжения 0..10 В;

- отображение на встроенных светодиодных цифровых индикаторах текущего и заданного значений температуры по одному из каналов;
- регулирование температуры объектов по двухпозиционному закону с выдержкой по времени по двум каналам;
- регулирование температуры объектов по трехпозиционному закону по одному каналу;
- световую индикацию режима работы прибора;
- обмен данными с персональным компьютером по интерфейсу RS-485;
- формирование сигнала “Ошибка”;
- формирование сигнала “Окончание работы программы таймера” по двум каналам;
- 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

Наименование характеристики	Значение величины
Номинальное напряжение питания, В	=12..24 ~110..220
Допустимое отклонение напряжения питания, %	±10
Потребляемая мощность, Вт	не более 8
Заданное значение температуры (уставка), °С	от -50,0 до 600,0
Гистерезис, °С	от 0 до 999,9
Нижняя граница поля допуска, °С	от -50,0 до 600,0
Верхняя граница поля допуска, °С	от -50,0 до 600,0
Смещение характеристики преобразования, °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
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
Удержание разомкнутым выходного устройства, с	от 0 до 255
Длительность выходного сигнала, с	от 0 до 255

Продолжение таблицы 2.1

Наименование характеристики	Значение величины
Период индикации измеренной величины, с	от 1 до 99
Период измерения, с	1
Период сохранения данных, мин	от 1 до 9999, 0 – без сохранения
Величина коррекции времени в сутки, с	от -60 до 60
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
Номер прибора в сети	от 1 до 255
Скорость обмена данными	По таблице 2.7
Количество битов данных	По таблице 2.8
Вид паритета	По таблице 2.9
Количество стоповых битов	По таблице 2.10
Максимальное количество записей в энергонезависимой памяти прибора	10920
Ресурс энергонезависимой памяти прибора, количество циклов перезаписи	10000
Длительность цикла очистки памяти, не более, мин	5

Длительность цикла чтения всей памяти, не более, мин	20
Средняя наработка на отказ	не менее 20000 ч
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
Тип резервного элемента питания	DL2032, 3В
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 (выход №1)

Тип логики	Назначение
00	Измеритель
01	Управление нагревателем
02	Управление холодильником
03	“П” - образная характеристика
04	“U” - образная характеристика
05	Аварийная сигнализация

Таблица 2.3 – Режим работы аварийной сигнализации (выход №2)

Номер режима	Условие включения сигнализации
00	Сигнализация отключена
01	При превышении температуры заданного значения
02	При понижении температуры ниже заданного значения
03	При выходе температуры за заданные пределы

Таблица 2.4 – Входные датчики и их параметры

Код датчика (СН)	Термопреобразователи сопротивления по ДСТУ 2858-94 Преобразователи термоэлектрические по ДСТУ 2837-94		
	Тип	НСХ	Диапазон измерения, °С
00	Канал отключен		
01	ТСМ 50 W=1,4260	50М	-50...+200
02	ТСМ 50 W=1,4280	50М	-50...+200
03	ТСП 50 W=1,3850	Pt50	-50...+600
04	ТСП 50 W=1,3910	50П	-50...+600
05	ТСМ 100 W=1,4260	100М	-50...+200
06	ТСМ 100 W=1,4280	100М	-50...+200
07	ТСП 100 W=1,3850	Pt100	-50...+600
08	ТСП 100 W=1,3910	100П	-50...+600
09	ТСП 46 W=1,3910	гр.21	-50...+600
71	ТСП 500 W=1,3850	Pt500	-50...+600
72	ТСП 1000 W=1,3850	Pt1000	-50...+600
10	ТХК	L	-30...+600
11	ТХА	K	-50...+1200
12	ТЖК	J	-30...+850

13	ТПП 10	S	0...+1600
15	ТПР	B	0...+1300
16	ТВР	A-1	0...+2500
21	Напряжение АН1 (0-1В)	-	Задаётся пользователем
22	Напряжение АН2 (0-10В)		
31	Ток АТ1 (0-5 мА)	-	Задаётся пользователем
32	Ток АТ2 (0-20 мА)		
33	Ток АТ3 (4-20 мА)		

Таблица 2.5 – Параметры выходных устройств

Тип	Параметр	
	Название	Значение
Оптопара симисторная	Максимальный ток нагрузки симистора	100 мА при напряжении 220 В 50 Гц
Электромагнитное реле	Максимальный ток, коммутируемый контактами	5 А при напряжении 220В, 50Гц и $\cos\varphi > 0,4$
Транзисторный ключ	Максимальный ток нагрузки транзистора	200 мА при напряжении 50 В постоянного тока
Оптопара транзисторная	Максимальный ток нагрузки транзистора	150 мА при напряжении 80 В постоянного тока

Таблица 2.6 – Режим доступа к заданному значению

Код режима	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)

Таблица 2.7 – Скорость обмена данными по интерфейсу RS-485

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

Таблица 2.8 – Количество бит данных

Условный номер	Количество бит данных
00	7
01	8

Таблица 2.9 – Вид паритета

Условный номер	Вид паритета
00	Отключен
01	Четность
02	Нечетность

Таблица 2.10 – Количество стоповых битов

Условный номер	Количество стоповых битов
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 ТС, ПТ, АН, АТ, обеспечивающие измерение температуры объектов.

Работа ТС основана на температурной зависимости электрического сопротивления металлов. ТС физически выполнен в виде катушки из тонкой медной или платиновой проволоки на каркасе из изоляционного материала, заключенной в защитную гильзу. ТС характеризуются двумя параметрами: R_0 -сопротивление датчика при 0°C и W_{100} - отношение сопротивления датчика при 100°C к его сопротивлению при 0°C .

В приборе может быть применена двух- или трехпроводная схемы подключения ТС.

При трехпроводной схеме подключения к одному из выводов ТС подсоединены два провода, а третий подключен к другому выводу ТС. Такая схема позволяет скомпенсировать сопротивление соединительных проводов. При этом должно быть выполнено условие равенства сопротивлений всех трех проводов.

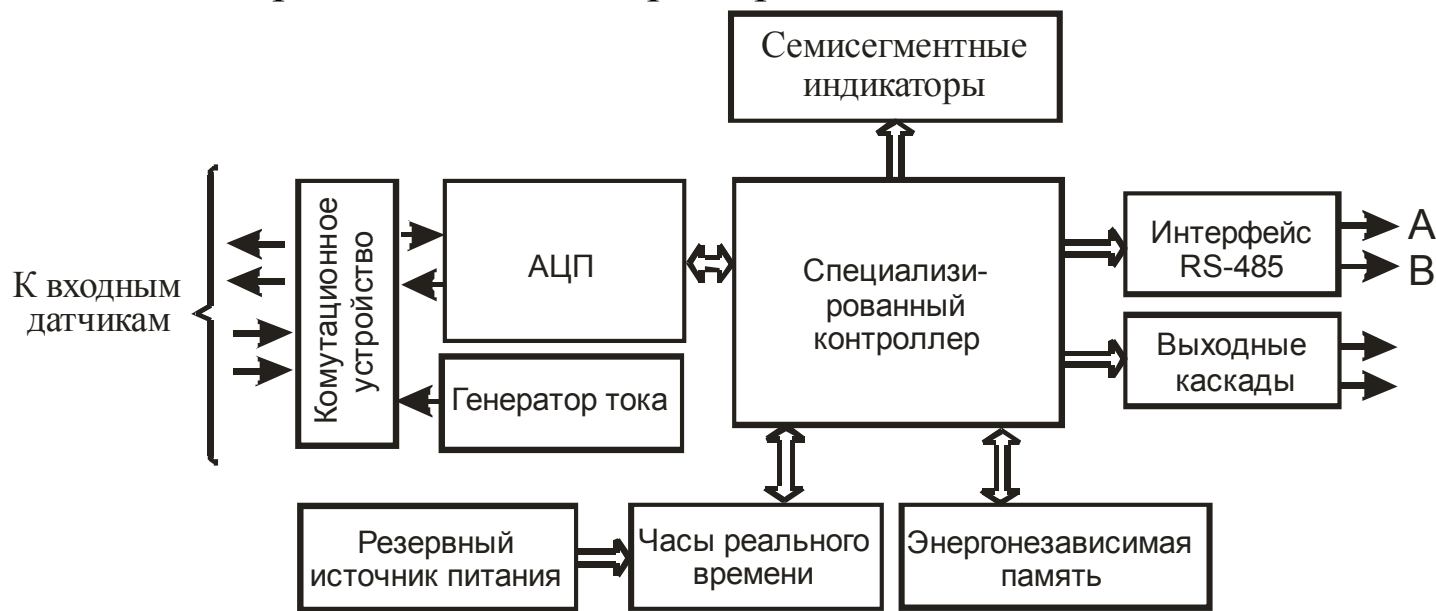


Рисунок 3.1 – Функциональная схема прибора

Генератор тока формирует на ТС зависящее от температуры объекта напряжение, которое через инструментальный усилитель подается на АЦП специализированного контроллера. Выходной код АЦП обрабатывается специализированным контроллером, который, в частности, по введенной характеристике преобразования ТС рассчитывает температуру объекта с последующим выводом ее значения на семисегментные индикаторы.

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 прибора. 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 цифровой датчик температуры встроенный непосредственно в прибор. 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.

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:

- обрыв или короткое замыкание ТС;
- нахождение измеренной температуры вне установленного диапазона измерений;
- неправильный ввод параметров;
- ошибка при проведении калибровки прибора.

3.1.5 Часы реального времени, выполненные на специализированной цифровой микросхеме, при отсутствии напряжения питания прибора переходят на резервный источник питания, что позволяет не производить установку времени каждый раз при длительном пропадании питания прибора.

3.1.6 Семисегментные полупроводниковые индикаторы предназначены 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.

На лицевой панели прибора, вид которой приведен на рисунке 3.2, расположены два четырехразрядных цифровых индикатора, служащие для отображения буквенно-цифровой информации, светодиодные индикаторы

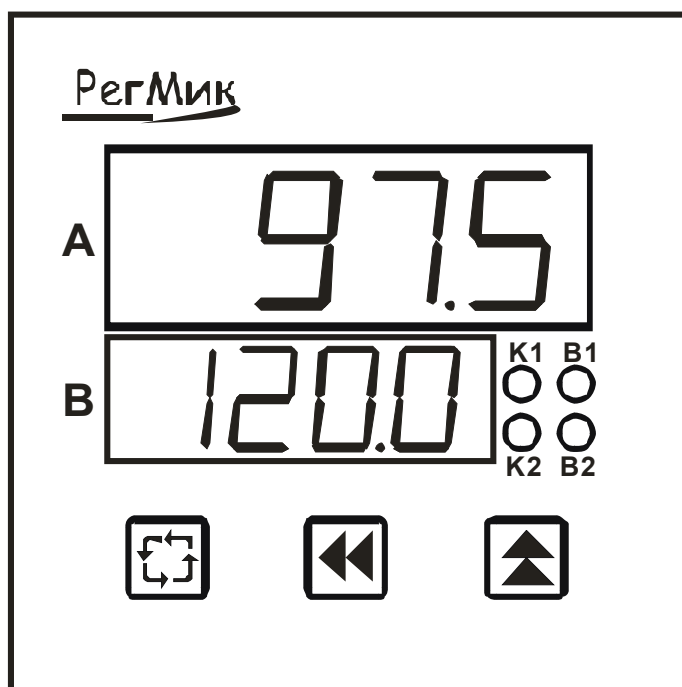


Рисунок 3.2 – Лицевая панель прибора

“K1”, “K2”, “B1” и “B2” которые сигнализируют о режимах работы прибора, и три кнопки управления.


На задней стенке прибора размещены пять групп клеммников «под винт», предназначенных для подключения датчика, интерфейса RS-485, цепи питания и внешних устройств.



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



3.2.3 Четырехразрядный цифровой индикатор В предназначен, в основном, для отображения заданного значения температуры, даты и времени, названия изменяемого параметра.

3.2.4 Светодиоды сигнализируют об особенностях работы прибора:

- мигающее зеленое свечение светодиода “К1” в режиме “Работа” сигнализирует о повторном измерении температуры после воздействия помехи;
- зеленое свечение светодиода “К1” сигнализирует о программировании прибора;
- желтое свечение светодиода “В1” сигнализирует о формировании выходного сигнала регулятора.
- желтое свечение светодиода “В2” сигнализирует о формировании выходного сигнала аварийной сигнализации.
- красные вспышки светодиода “К2” в режиме “Работа” сигнализирует о передаче данных по интерфейсу RS-485;
- мигающее красное свечение светодиода “К2” сигнализирует о наличии ошибок при работе с прибором;

3.2.5 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 ТС и 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 семи режимов:

- “Работа”;
- “Временные параметры”;
- “Коэффициенты”;
- “Калибровка”;
- “Настройка RS-485”;
- “Установка часов”;
- “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 цифровых индикаторах. 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 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
	Er 2	Короткое замыкание ТС
	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 настроек
Коэффициенты”	Er 5	Не правильно введено значение параметра
“Калибровка”	Er 6	Сопротивления (ЭДС) 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 и 3.4 соответственно.

На рисунке 3.3 и последующих рисунках приняты следующие условные обозначения:

 -нажатие кнопки;



 +  -одновременное нажатие кнопок;


 ,  -последовательное нажатие кнопок.

○ - свечение светодиода отсутствует;


● - свечение светодиода;



✧ - мигающее 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.

3.3.1.5 Нажатие кнопки  (“Вверх”) в режиме «Работа» приводит к переключению отображения времени: чч:мм – дата – год.

3.3.1.6 Нажатие кнопки  (“Влево”) в режиме “Работа” выводит на индикатор А 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.

3.3.1.7 Одновременное нажатие кнопок  (“Вверх”) и  (“Влево”) в режиме «Работа» приводит к останову/запуску процедуры сохранения данных во внутреннюю память прибора, при этом на индикаторе выводятся соответствующие сообщения.

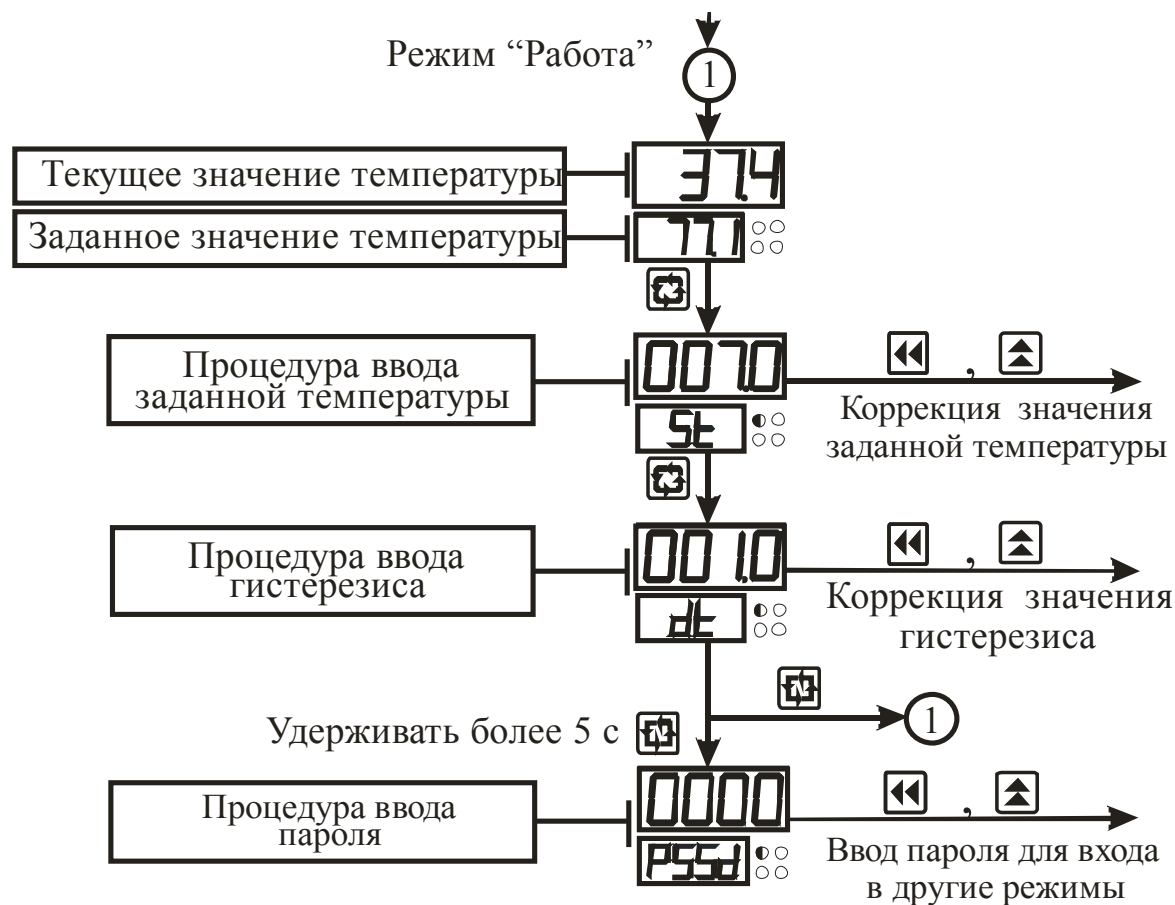


Рисунок 3.3 – Схема алгоритма работы прибора при типе логики работы выхода “01” и “02”

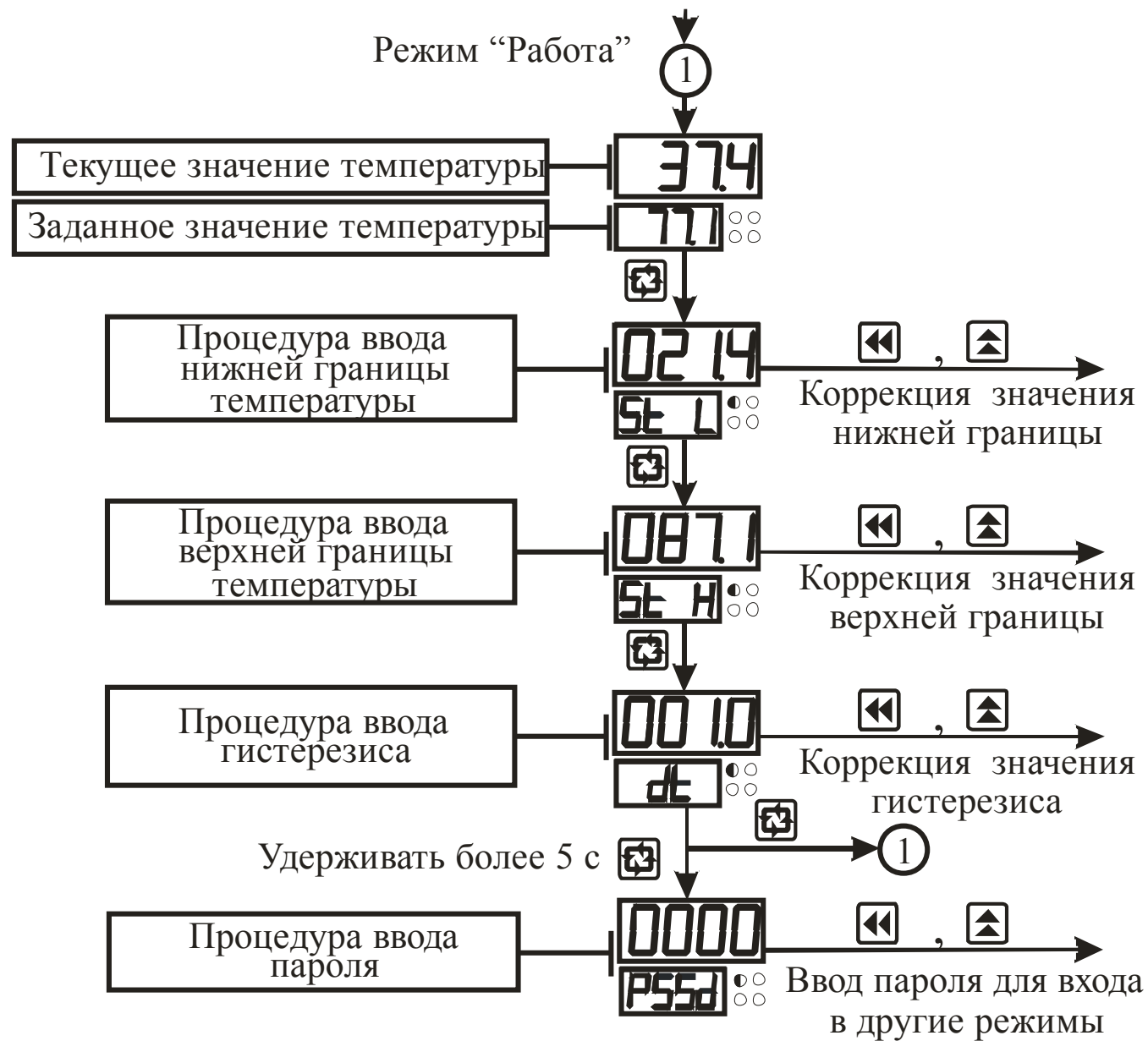


Рисунок 3.4 – Схема алгоритма работы прибора при типе логики работы выхода “03” - “05”

3.3.2 Режим “Временные параметры”

3.3.3.1 Режим “Временные параметры” предназначен для задания и записи в энергонезависимую память прибора временных параметров работы. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

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

3.3.2.3 Вход в режим “Временные параметры” осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки ”Цикл” более 5 с до появления на индикаторе сообщения **PSSD** и последующим вводом пароля. Алгоритм работы в режиме “Временные параметры” приведен на рисунке 3.5.

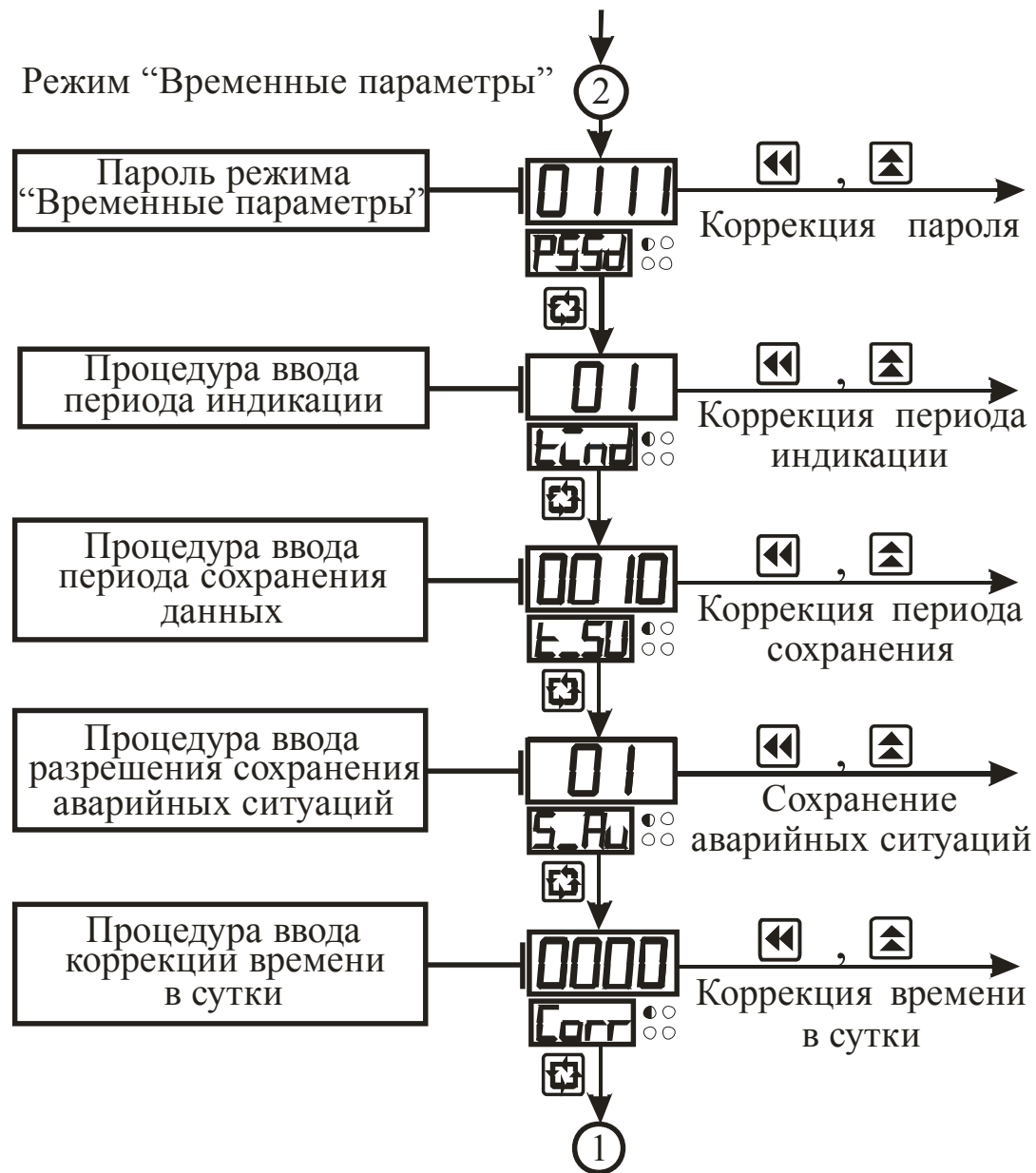


Рисунок 3.5 – Схема алгоритма работы прибора в режиме «Временные параметры»

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 “Период сохранения” определяет период сохранения измеренных данных в минутах.

3.3.2.8 Параметр “Разрешение сохранения аварийных ситуаций” определяет, нужно ли сохранять начало и окончание аварийных ситуаций в память.

3.3.2.9 Параметр “Коррекция времени в сутки” определяет величину (в секундах) на которую следует корректировать показания часов реального времени один раз в сутки.

3.3.3 Режим “Коэффициенты”

3.3.2.1 Режим “Коэффициенты” предназначен для задания и записи в энергонезависимую память прибора параметров для алгоритма обработки полученной информации. 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 P55d и последующим вводом пароля. Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты” приведена на рисунках 3.6 - 3.9.

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 2.4.

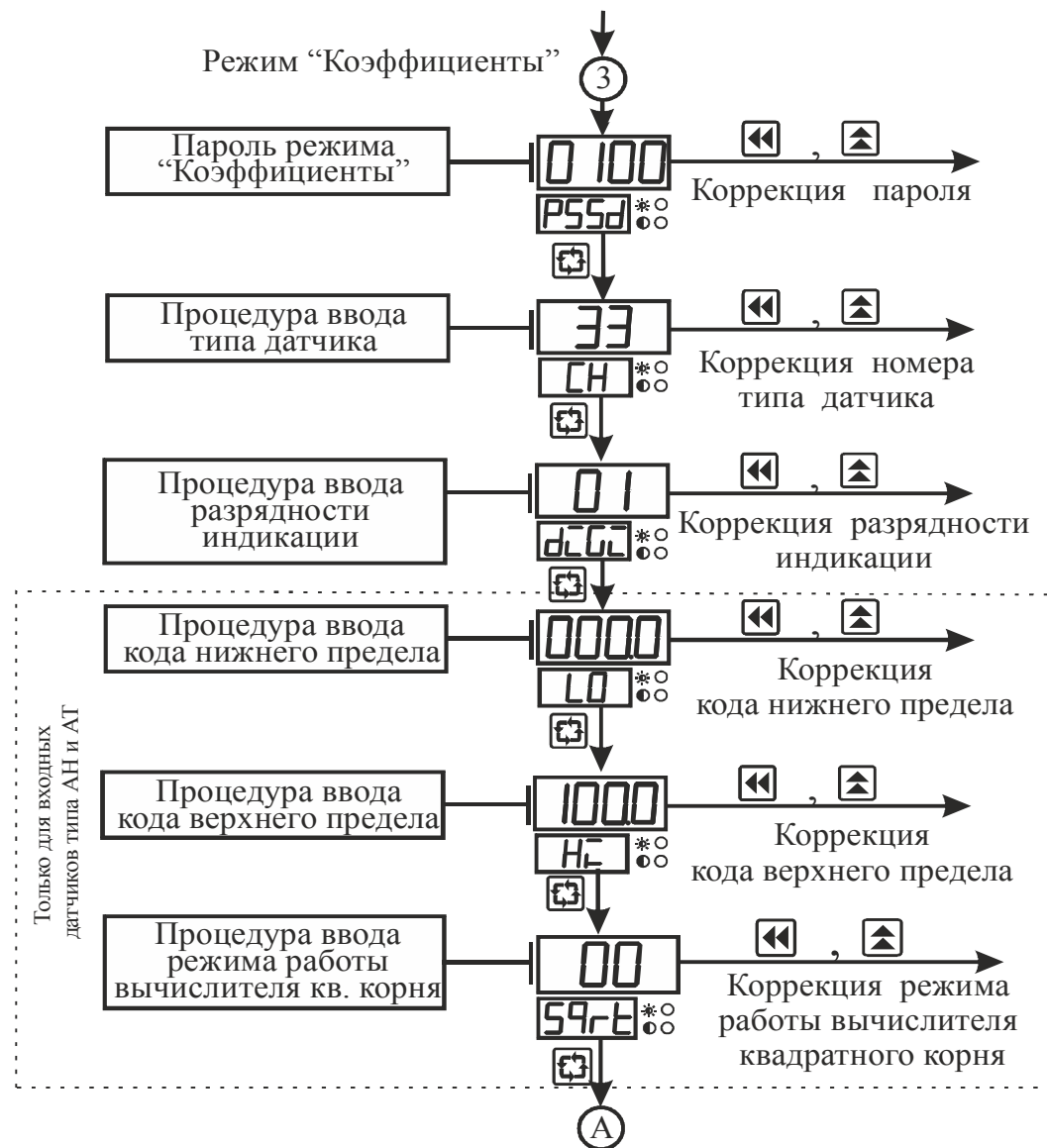


Рисунок 3.6 – Схема алгоритма работы в режиме “Коэффициенты”

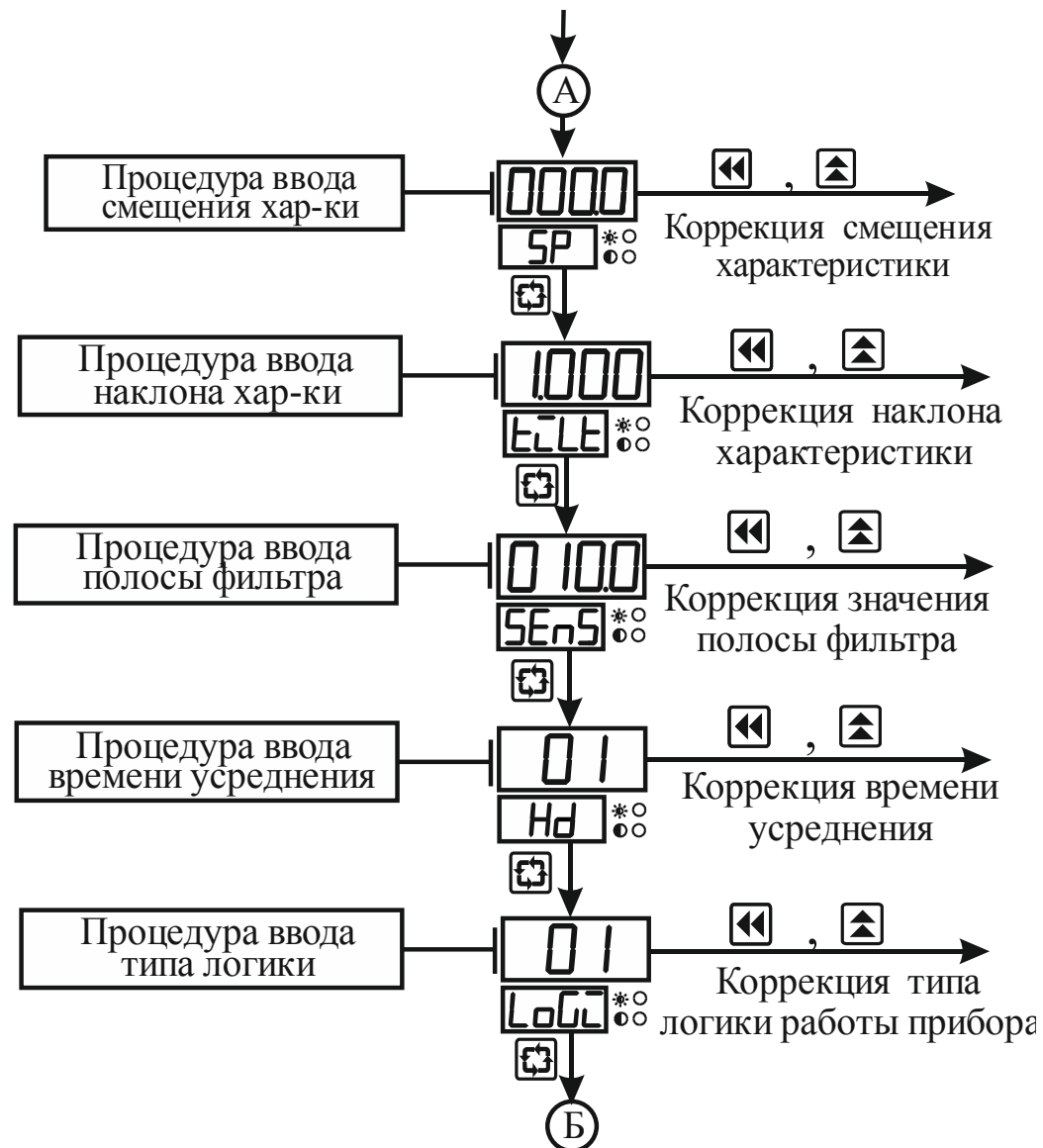


Рисунок 3.7 – Схема алгоритма работы в режиме “Коэффициенты” (продолжение)

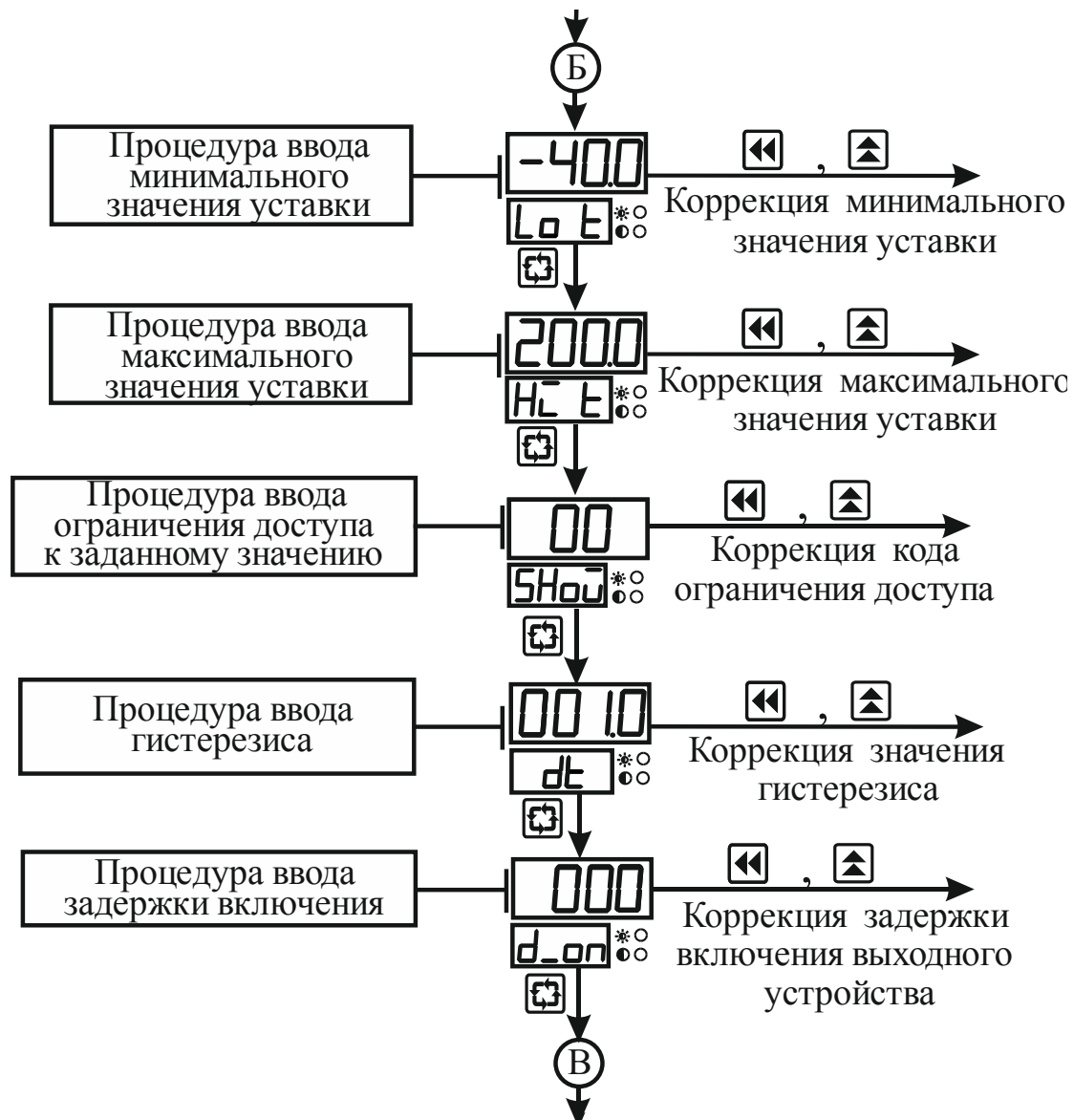


Рисунок 3.8 – Схема алгоритма работы в режиме “Коэффициенты” (продолжение)

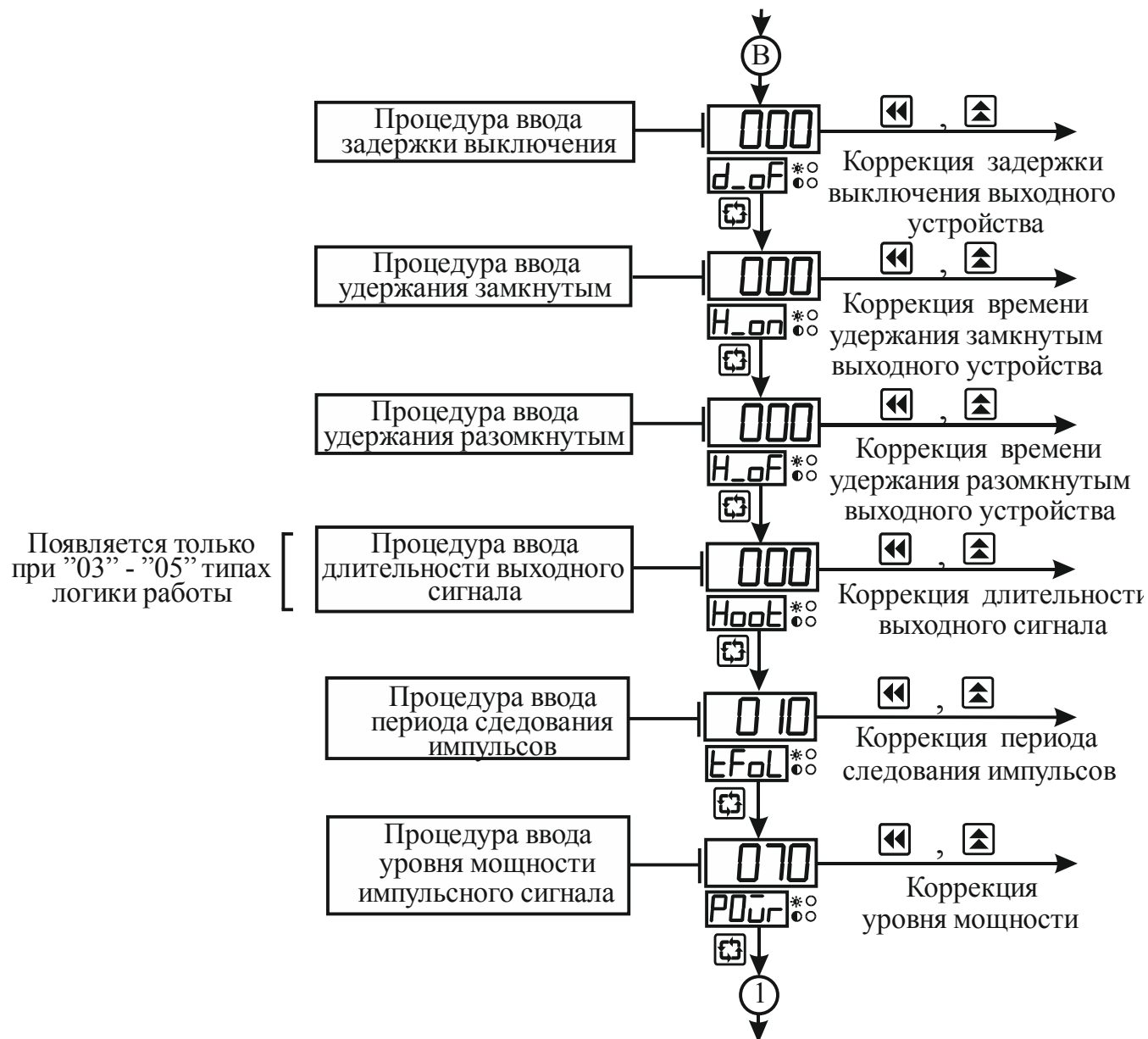


Рисунок 3.9 – Схема алгоритма работы в режиме “Коэффициенты” (окончание)

3.3.3.6 Параметры «код нижнего предела» и «код верхнего предела» определяют для аналогового сигнала (АН, АТ) 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 знаке индикатора).

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 3.12 пояснено влияние параметров “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” на характеристику преобразования.

$SP = -10,0^{\circ}C$ - значение параметра
“смещение характеристики”

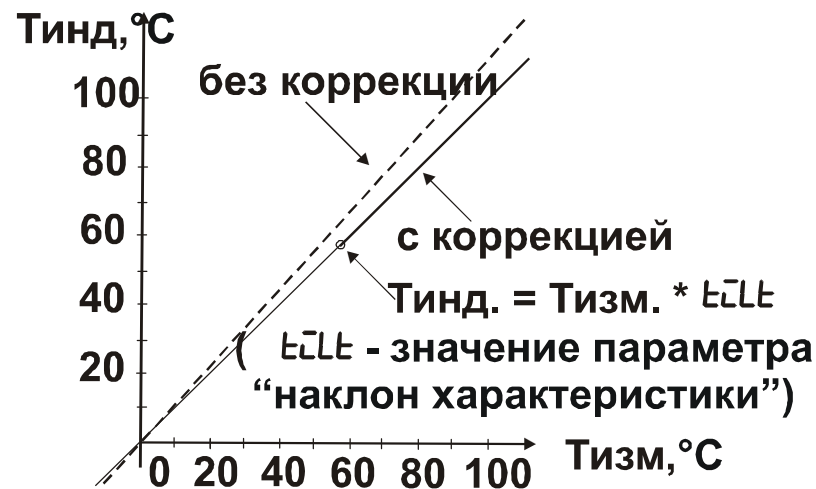
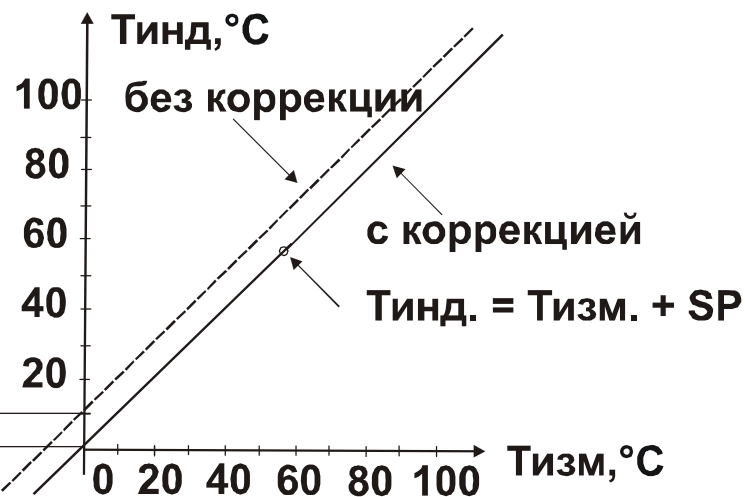


Рисунок 3.12 - Влияние параметров “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” на характеристику преобразования

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 значе-

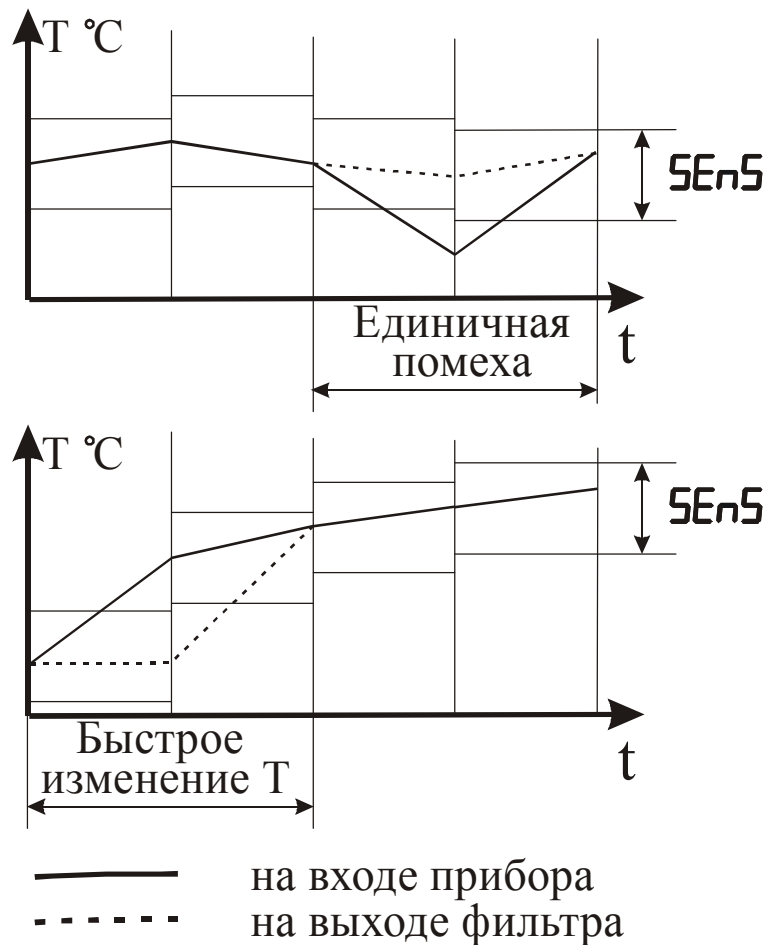


Рисунок 3.13 – Работа фильтра при воздействии случайной помехи и быстром изменении сигнала

Уменьшение значения времени усреднения приводит к более быстрой реакции

ние (см. рисунок 3.13). О повторном измерении свидетельствует мигание светодиода “К” 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 быстромеменяющихся 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.

прибора на скачкообразные изменения измеряемого параметра, но снижает помехозащищенность прибора (см. рисунок 3.14).

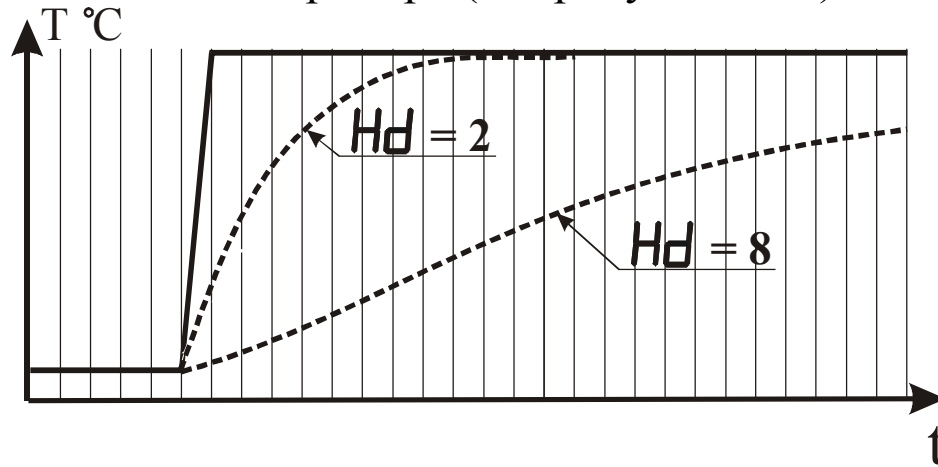


Рисунок 3.14 - Влияние параметра “Время усреднения” на показания прибора при различных значениях параметра Hd

Увеличение значения приводит к улучшению помехозащищенности, но вместе с этим повышает инерционность прибора.

3.3.3.9 Параметр “Тип логики работы прибора” определяет алгоритм управления исполнительным устройством (см. рисунок 3.15).

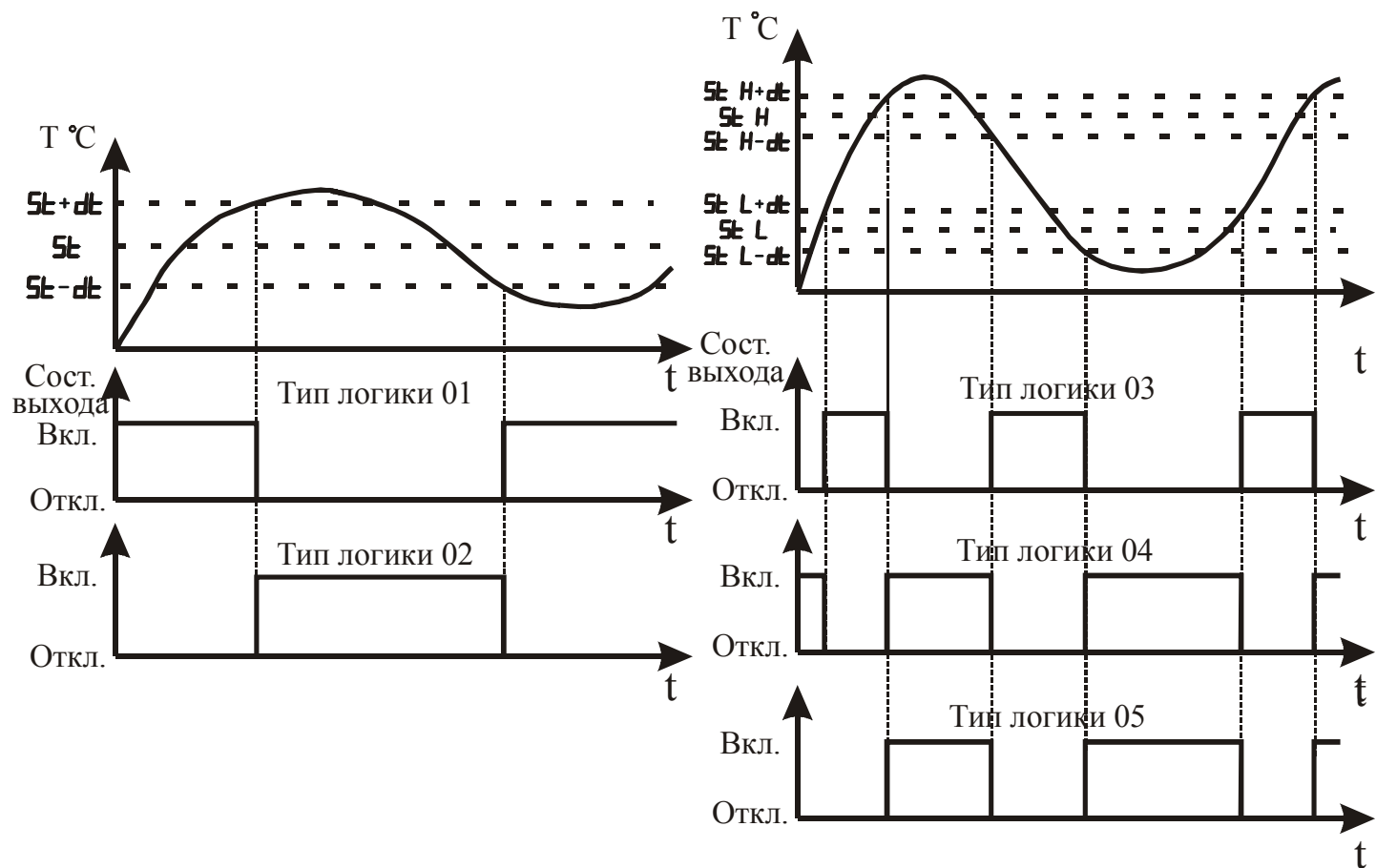


Рисунок 3.15 – Графическое представление типов логики работы выхода

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 $T < St - dt$, осуществляя тем самым двухпозиционное регулирование температуры объекта по уставке St 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 $T > St + dt$, выключается при $T < St - dt$ и вновь включается при $T > St + dt$, 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 $St L + dt < T < St H + dt$, если температура возрастает, и при $St L - dt < T < St H - dt$ 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 $T > St H + dt$, а выключается при $T < St H - dt$. Если функция изменения температуры пересекает нижнюю границу поля допуска, то выходное устройство включается при $T < St L - dt$, а выключается при $T > St L + dt$.

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 3.15).

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 3.16).

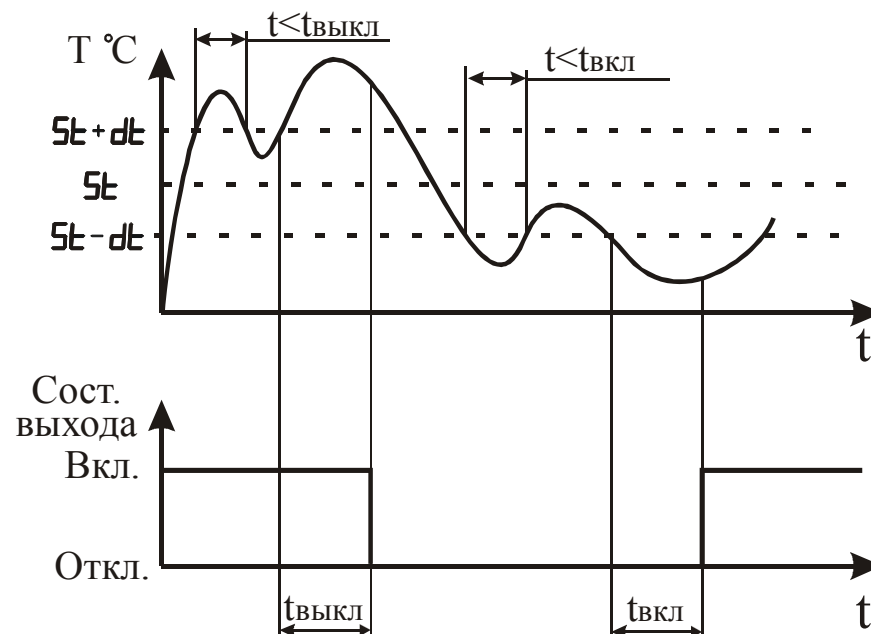


Рисунок 3.16 – Влияние параметров “Задержка включения выходного устройства” и “Задержка выключения выходного устройства” на состояние выходного устройства

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 3.17).

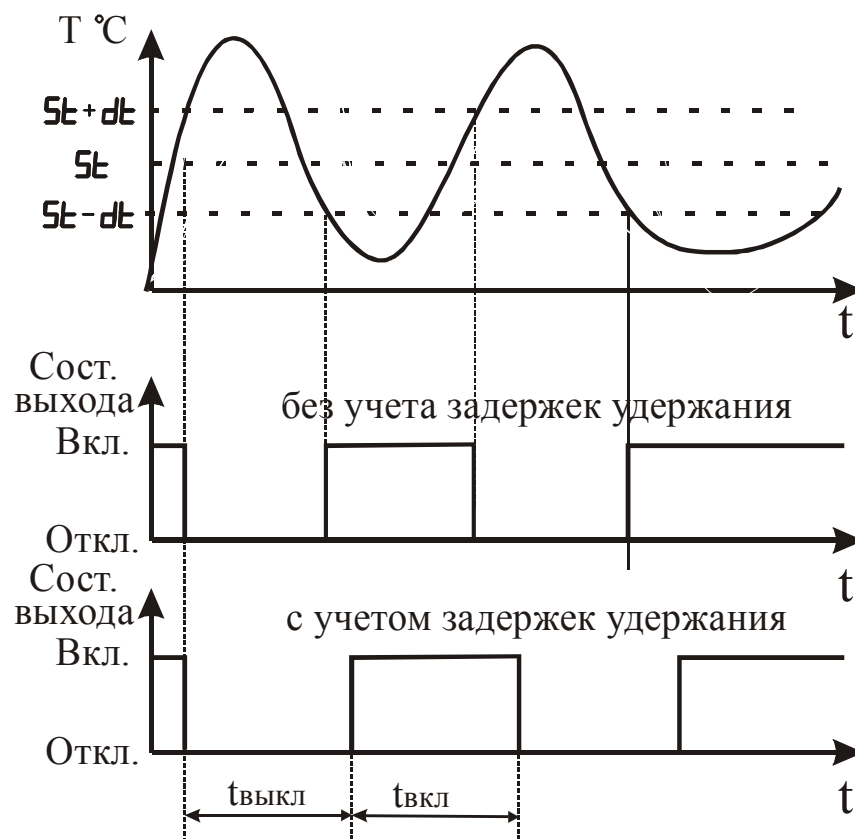


Рисунок 3.17 – Влияние параметров “Удержание замкнутым выходного устройства” и “Удержание разомкнутым выходного устройства” на состояние выходного устройства

3.3.3.13 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 выключ-

чен, если в параметре «Период следования импульсов» установлено «000» или «Уровень мощности импульсного сигнала» равен 100%.

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

3.3.4 Режим «Калибровка»

3.3.4.1 Режим «Калибровка» предназначен для задания и записи в энергонезависимую память прибора параметров характеристики преобразования ТС и ПТ. 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 режим осуществляется из режима «Работа» нажатием и удерживанием кнопки «Цикл» более 5 с до появления на индикаторе В сообщения P55d и последующим вводом пароля. Схема алгоритма работы в режиме «Калибровка» приведена на рисунке 3.18, где штриховой линией условно показаны мигающие сообщения.

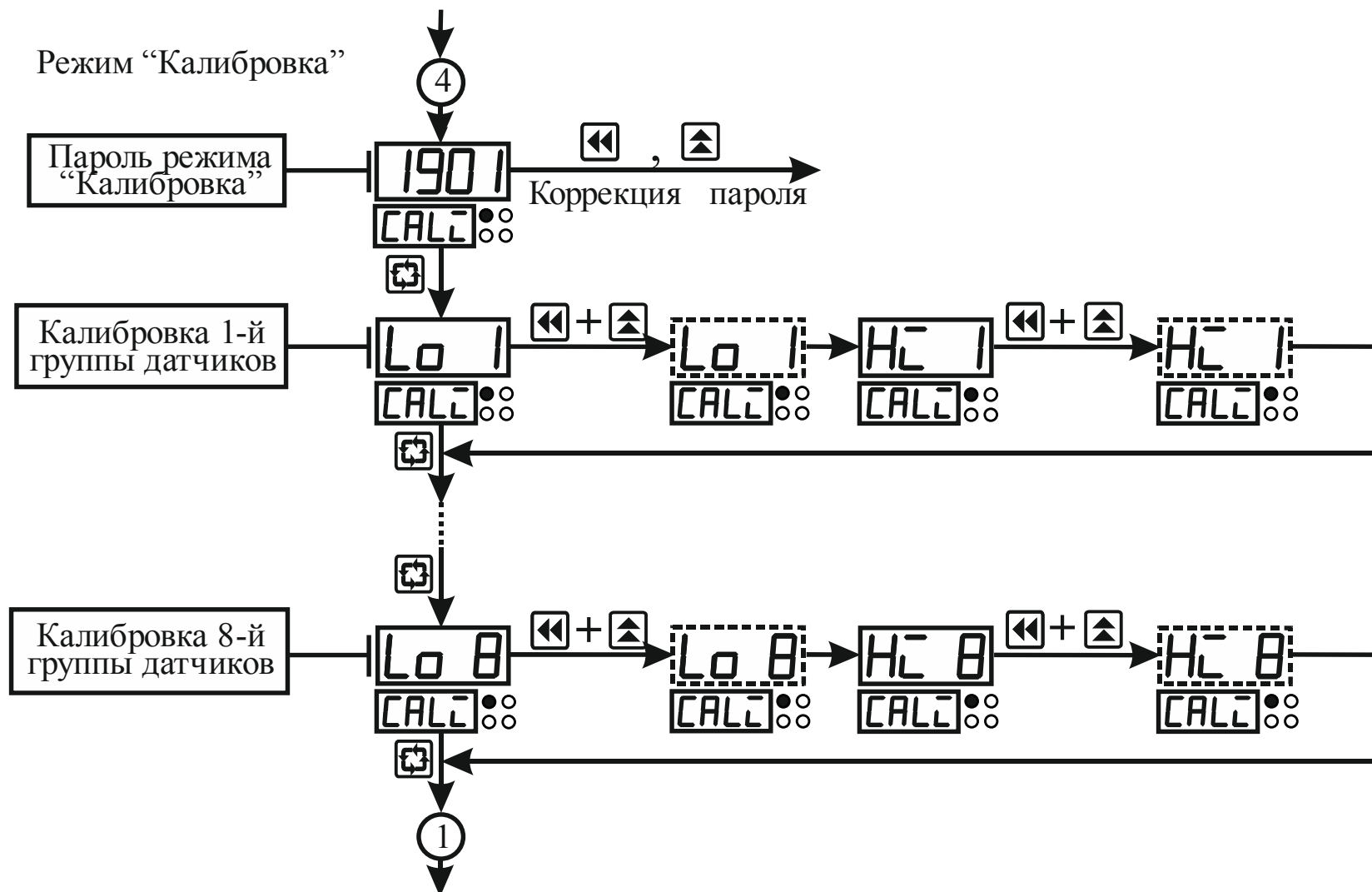


Рисунок 3.18 – Схема алгоритма работы в подрежиме “Калибровка 1-го канала”

3.3.4.4 В этом режиме следует задать калибровочную информацию для групп входных датчиков (см. таблицу 3.2), которые планируется использовать совместно с прибором.

Таблица 3.2 – Группы датчиков прибора

Номер группы	Значение имитатора датчика	
	минимальное (L ₀)	максимальное (H _i)
I	40,000 Ом	90,000 Ом
II	180,000 Ом	300,000 Ом
III	1500,000 Ом	3000,000 Ом
IV	0,0 мВ	48,85 мВ
V	0,0 В	1,0 В
VI	0,0 В	2,0 В
VII	0,0 мА (нагрузочный резистор 100 Ом)	5,0 мА (нагрузочный резистор 100 Ом)
VIII	0,0 мА (нагрузочный резистор 100 Ом)	20,0 мА (нагрузочный резистор 100 Ом)
IX	4,0 мА (нагрузочный резистор 100 Ом)	20,0 мА (нагрузочный резистор 100 Ом)

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 **L0 N**, где N – номер группы датчиков;


- подключают к входу прибора имитатор датчика, на котором устанавливают требуемые значения параметра по таблице 3.2;
- нажимают одновременно кнопки “Влево” и “Вверх”;
- контролируют наличие на индикаторе мигающего сообщения $LD N$, что свидетельствует о проведении процесса калибровки. В это время недопустимы любые операции с прибором;
- контролируют наличие на индикаторе сообщения $HC N$;
- подключают к входу прибора имитатор датчика, на котором устанавливают требуемые значения параметра по таблице 3.2;
- нажимают одновременно кнопки “Влево” и “Вверх”;
- контролируют наличие на индикаторе мигающего сообщения $HC N$, что свидетельствует о проведении процесса калибровки.

3.3.4.7 Сообщение об ошибке $Er6$ появляется на индикаторе, если сопротивление (напряжение) 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 В сообщения  и последующим вводом пароля. Алгоритм работы в режиме “Настройка RS-485” приведен на рисунках 3.19 и 3.20.

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 2.7) и формат передаваемых данных (см. таблицы 2.8 –2.10) определяют параметры “Скорость обмена данными”, “Количество битов данных”, “Вид паритета” и “Количество стоповых битов”.

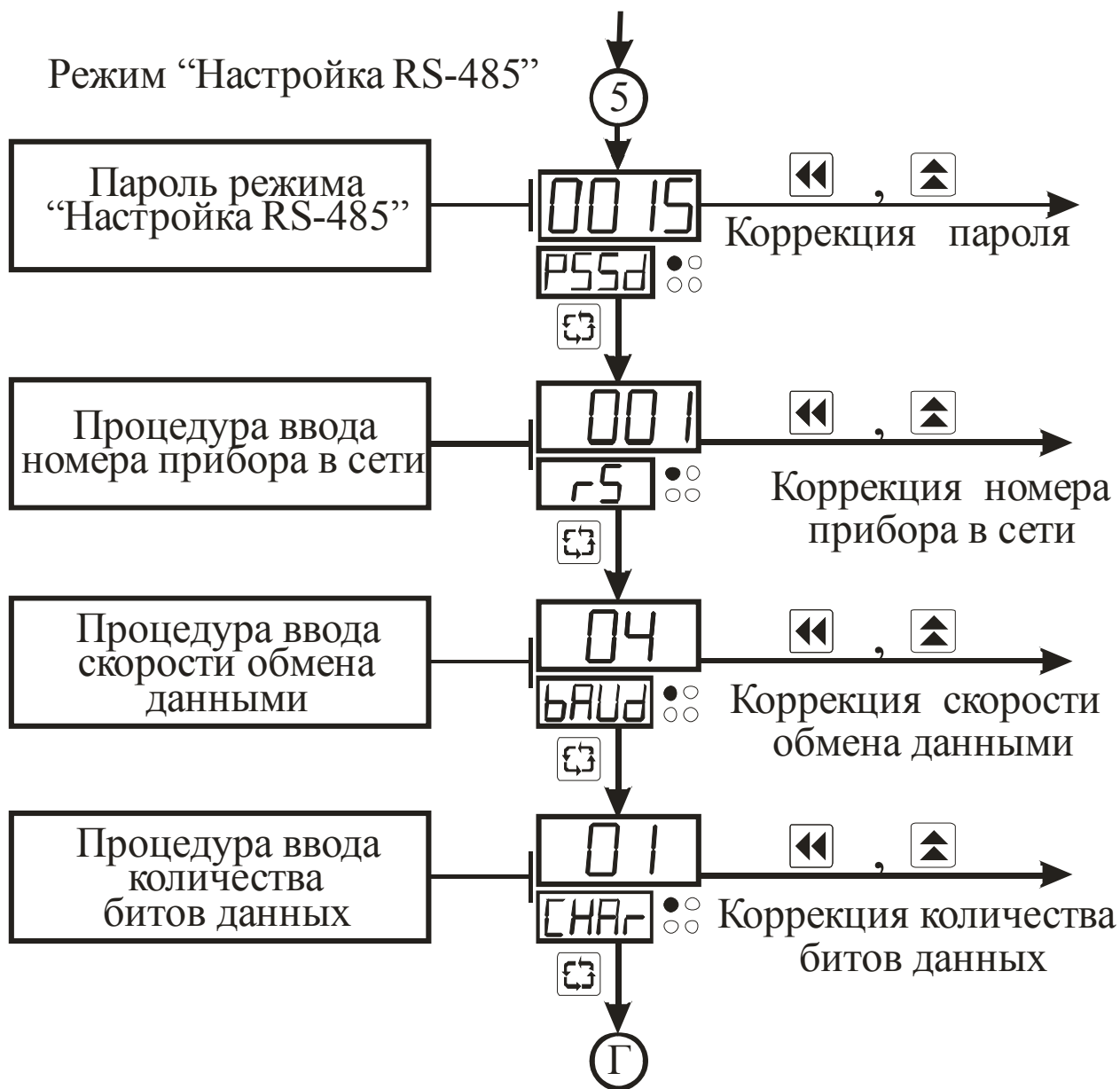


Рисунок 3.19 – Схема алгоритма работы в режиме “Настройка RS-485”

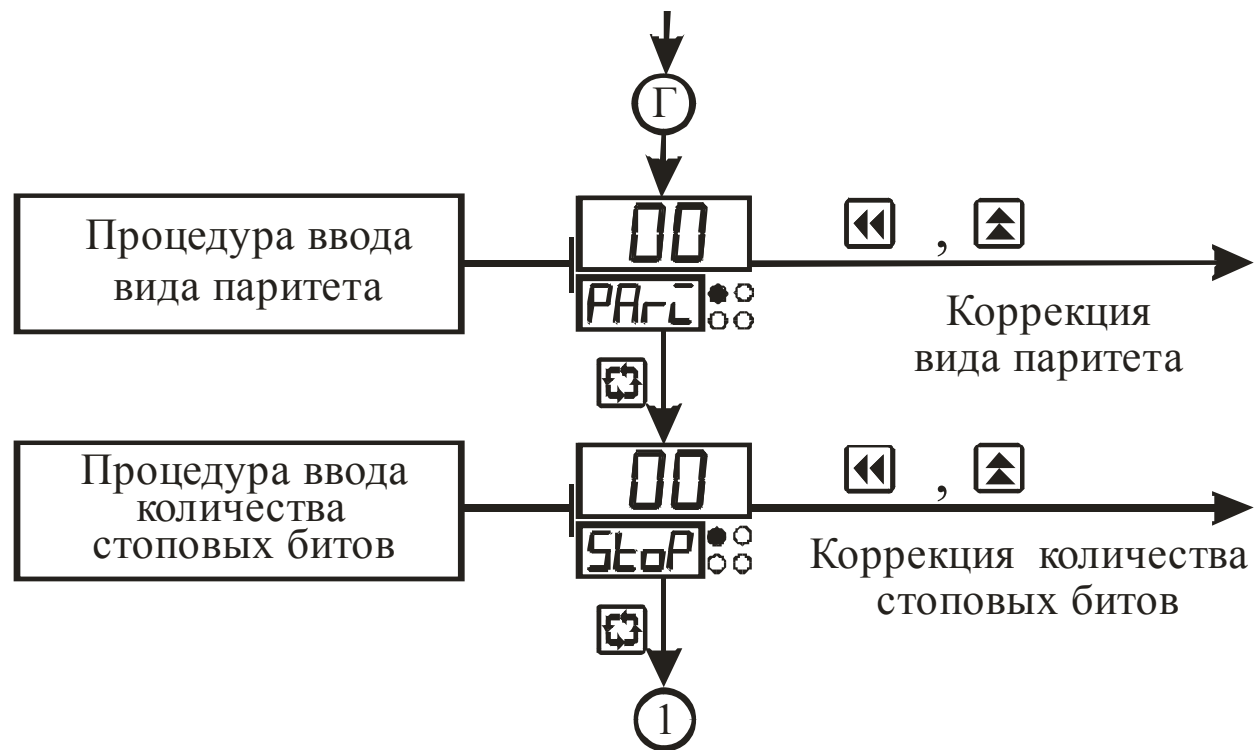






Рисунок 3.20 – Схема алгоритма работы в режиме “Настройка RS-485” (окончание)

3.3.6 Режим “Установка часов”

3.3.6.1 Режим “Установка часов” предназначен для установки текущей даты и времени.


3.3.6.2 Вход в режим “Установка часов” осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки “Цикл” более 5 с до появления на индикаторе В сообщения `P55d` и последующим вводом пароля. Пароль входа в режим установки часов – “4321”.

3.3.6.3 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.

3.3.6.4 В этом режиме можно последовательно скорректировать показания часов реального времени: год, месяц, день, часы и минуты.

3.3.7 Режим “Восстановление”

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

3.3.7.2 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 РД1л, 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

Наименование технической характеристики	Значение	Приборы контроля
Напряжение питания	10..26 В	Вольтметр класса точности не ниже 2,5
	100..240 В	
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

Режим	Пароль
“Временные параметры”	0111
“Коэффициенты”	0100
“Характеристика аналогового сигнала”	0109
“Калибровка”	1901
“Настройка RS-485”	0015
“Установка часов”	4321
“Просмотр кол-ва записей в памяти”	0001
“Очистка памяти”	9009
“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 и исполнительными устройствами.

8.3 Произведите подключение прибора в соответствии с требованиями, приведенными на рисунках 8.1, 8.2, 8.3 (в зависимости), 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 мм². Подсоединение проводов осуществляется под винт. Длина линии связи между прибором и ТС не должна превышать 100м, при этом ее сопротивление должно быть менее 15 Ом.

ВНИМАНИЕ!

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

- С целью исключения проникновения промышленных помех в измерительную часть прибора линии его связи с ТС рекомендуется **экранировать**. В качестве экрана может быть использована заземленная стальная труба. Не допускается прокладка линии связи "ТС-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 $\sim 24\text{В}$, 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.

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

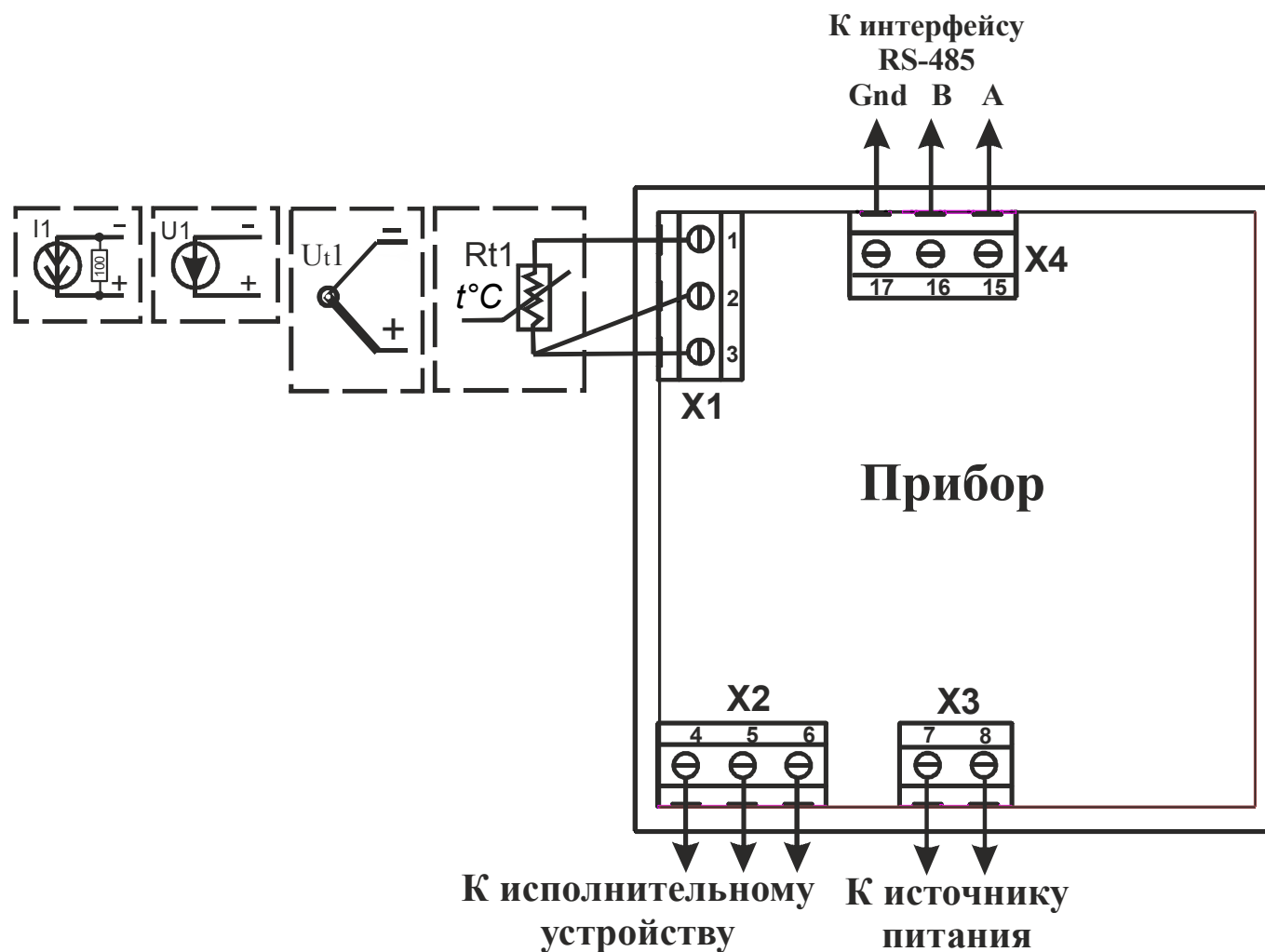


Рисунок 8.1 – Схема подключения входных датчиков, источника питания, интерфейса RS-485 (Модификация УВ)

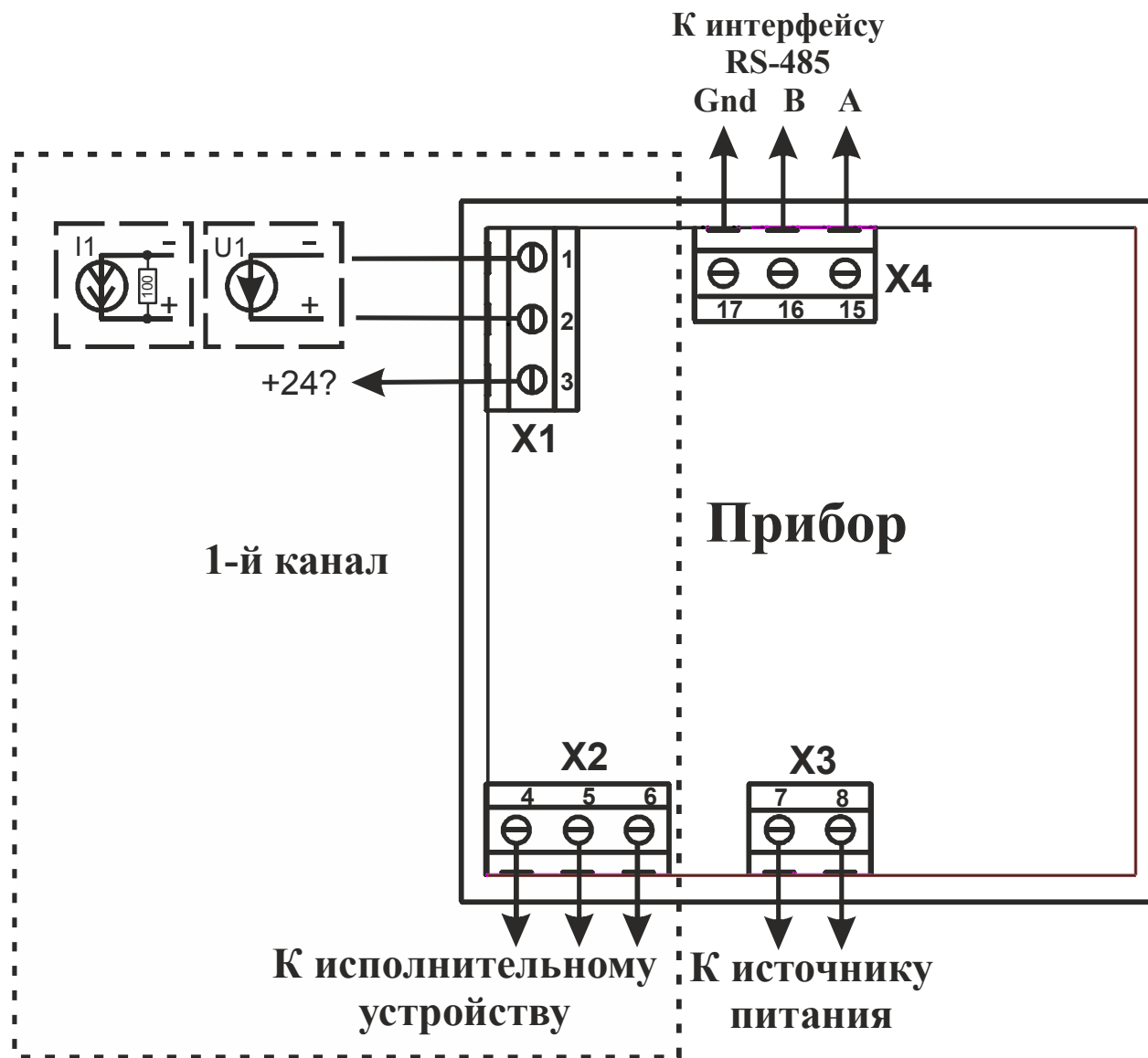
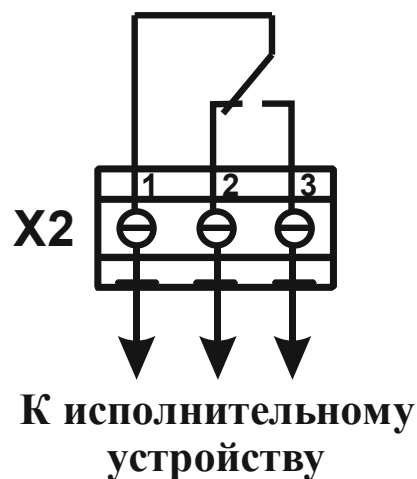
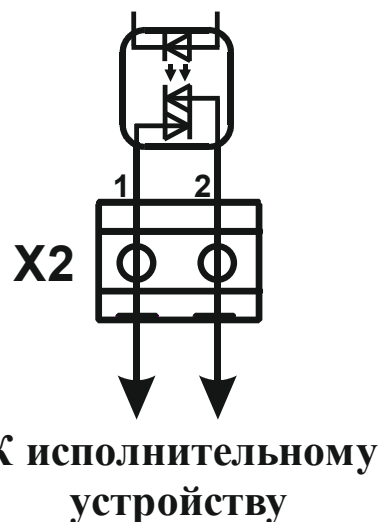


Рисунок 8.2 – Схема подключения АН [АТ], источника питания, интерфейса RS-485

Выходное устройство Р
(реле)



Выходное устройство ОС
(оптосимистор)



Выходное устройство ОК
(оптоключ)

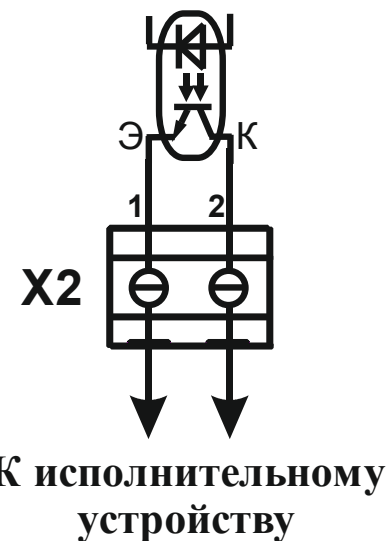


Рисунок 8.3 – Схемы подключения различных выходных устройств

9 Использование прибора

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

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

В процессе работы прибор автоматически контролирует состояние ТС, нахождение измеренной температуры вне установленного диапазона измерений, правильность ввода параметров и проведения калибровки прибора. По результатам контроля формируется сигнал “Ошибка”, который индицируется миганием сообщения на индикаторе.

9.3 В режиме “Работа” прибор управляет внешними исполнительными устройствами по заданному закону. Визуальный контроль за работой выходных устройств осуществляется 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 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 отапливаемых герметизированных отсеках.

13 Комплектность

Прибор РД1л - 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 ТУУ33.2-32195027-003:2007 “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.

14.4 Гарантия не распространяется на элементы питания и коммутационные устройства (выходные реле, симисторы, оптоключи).

15 Свидетельство о приемке и продаже

Прибор(ы) РД1л 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.

_____ Сведения о калибровке

_____ Штамп ОТК

Дата продажи _____ 20 ____ г.

_____ Штамп организации, продавшей прибор(ы)

Примечания

1 Модификация прибора:

РегМик РД1л [ТС] [ПТ] [АН] [АТ] / [Р] [ОС] [ОК]-2И -RS485-ИПИ(ИПК)-Щ

2 Для аналогового сигнала (код датчика №9) характеристика напряжение-температура задается по паролю 0109. В этом режиме требуется ввести 10 точек **mV_n** – значение напряжения, **T_n** – значение температуры для этого напряжения (n от 1 до 10).

НПФ «РегМик»

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

**Телефон: (0462) 614-863, 611-491
(094) 841-48-63**
Телефон/факс: (0462) 697-038, 688-737
**Телефон моб.: (050) 465-40-35
(093) 544-22-84
(096)194-05-50**

WWW: www.regmik.com

E-mail: office@regmik.com