

**РЕГУЛЯТОР ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ
ДВУХКАНАЛЬНЫЙ
ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ПО ВРЕМЕНИ**

РД2-Т

**Руководство по эксплуатации
и паспорт**

Содержание

Введение	5
1 Назначение	5
2 Технические характеристики	7
3 Устройство и работа прибора	13
3.1 Функциональная схема прибора	13
3.2 Конструкция прибора	17
3.3 Работа прибора	19
3.3.1 Режим “Работа”	19
3.3.2 Режим “Общие параметры”	26
3.3.3 Режим “Коэффициенты”	29
3.3.4 Режим “Параметры таймера”	41
3.3.5 Режим “Калибровка”	44
3.3.6 Режим “Настройка RS-485”	47
3.3.7 Режим “Восстановление”	50
4 Маркировка и пломбирование	50
5 Упаковка	50
6 Эксплуатационные ограничения	51
7 Меры безопасности	52
8 Подготовка прибора к использованию	53
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 двухканального программируемого по времени РД2-Т (далее по тексту “прибор”).

1 Назначение

1.1 Прибор предназначен для приема и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), в значения температуры и отображения их на встроенном цифровом индикаторе, а также регулирование температуры объекта по двухпозиционному закону.

Прибор автоматически контролирует состояние ТС, 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;
- 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	220
Допустимое отклонение напряжения питания, %	-15...+10
Потребляемая мощность, Вт	не более 8
Заданное значение температуры (уставка), °С	от -50,0 до 600,0
Гистерезис, °С	от 0,0 до 999,9
Заданное значение таймера	от 1 секунды до 100 часов
Максимальное количество шагов	15
Максимальное количество циклов	99 (00-бесконечный цикл)
Единицы ввода(отображения) времени таймера	00 – мм.сс, 01 – чч.мм
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
Длительность выходного сигнала, с	от 0 до 255

Наименование характеристики	Значение величины
Период индикации измеренной величины, с	от 1 до 99
Период измерения, с	1
Тип логики работы прибора	По таблице 2.2
Режим индикации	По таблице 2.3
Тип входного датчика	По таблице 2.4
Режим работы регулятора	По таблице 2.5
Тип выходного устройства	По таблице 2.6
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
Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения температуры (без учета погрешности датчика)	$\pm 0,5\%$
Степень защиты корпуса	IP20
Габаритные размеры прибора	72x72x90 мм
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

Тип логики	Назначение
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

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

Таблица 2.4 – Входные датчики и их параметры

Код дат- чика	Термопреобразователи сопротивления по ДСТУ 2858-94 (ГОСТ 6651-94)		
	Тип	НСХ	Диапазон измерения, °С
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
Примечания. 1 Разрешающая способность ТС составляет 0,1°С. 2 В таблице указаны диапазоны измерения температуры, на которые откалиброван прибор.			

Таблица 2.5 – Режим работы регулятора

Номер режима	Назначение
01	Два двухпозиционных независимых регулятора
02	Одноканальный трехпозиционный регулятор. Вход – 1-й канал
03	1-й канал – одноканальный двухпозиционный регулятор. 2-й канал - одноканальный двухпозиционный регулятор разности температур

Номер режима	Назначение
04	1-й канал - одноканальный двухпозиционный регулятор разности температур. 2-й канал – одноканальный двухпозиционный регулятор

Таблица 2.6 – Типы выходных устройств и их параметры

№ вых				Тип	Параметр	
1	2	3	4		Название	Значение
				Оптопара симисторная	Максимальный ток нагрузки симистора	100 мА при напряжении 220В 50 Гц
•	•	•	•	Электромагнитное реле	Максимальный ток, коммутируемый контактами	5 А при напряжении 220В 50Гц и $\cos\phi > 0,4$
				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 2.7 – Скорость обмена данными по интерфейсу RS-485

Условный номер	Скорость обмена данными, бод
01	1200
02	2400
03	4800

Условный номер	Скорость обмена данными, бод
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 термопреобразователи сопротивления, 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.

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.

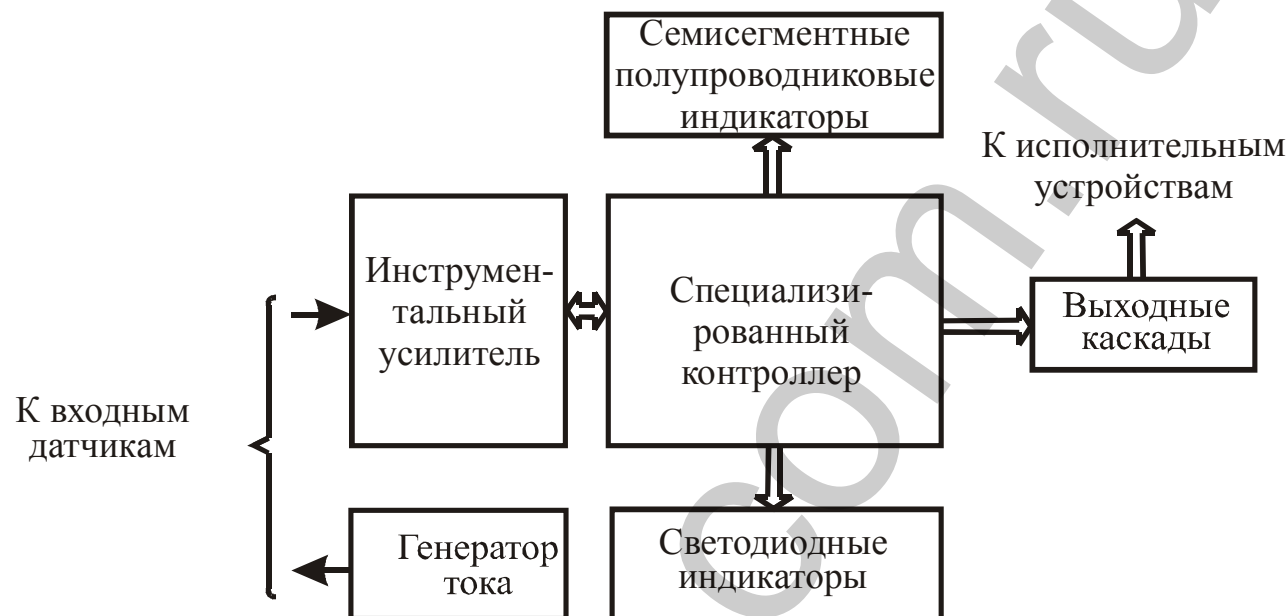
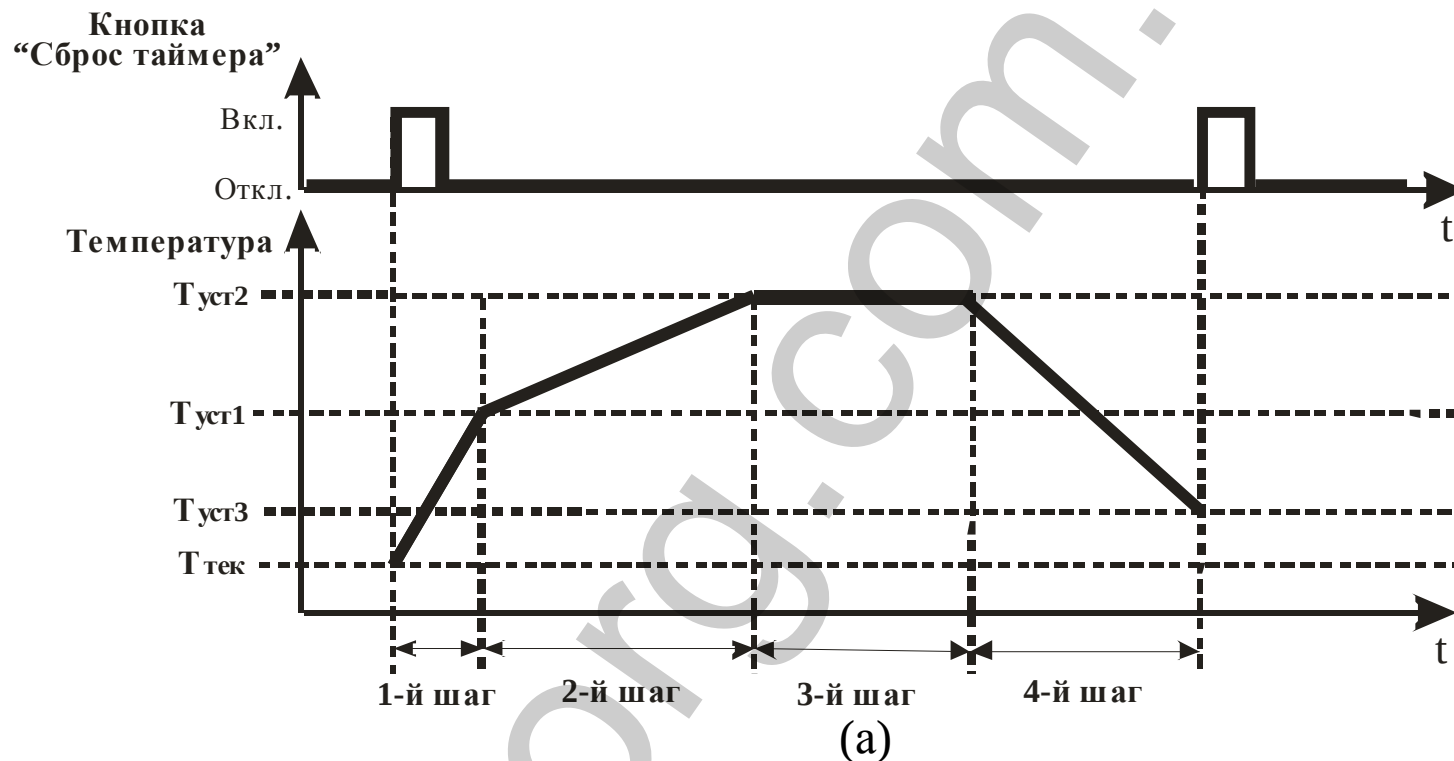


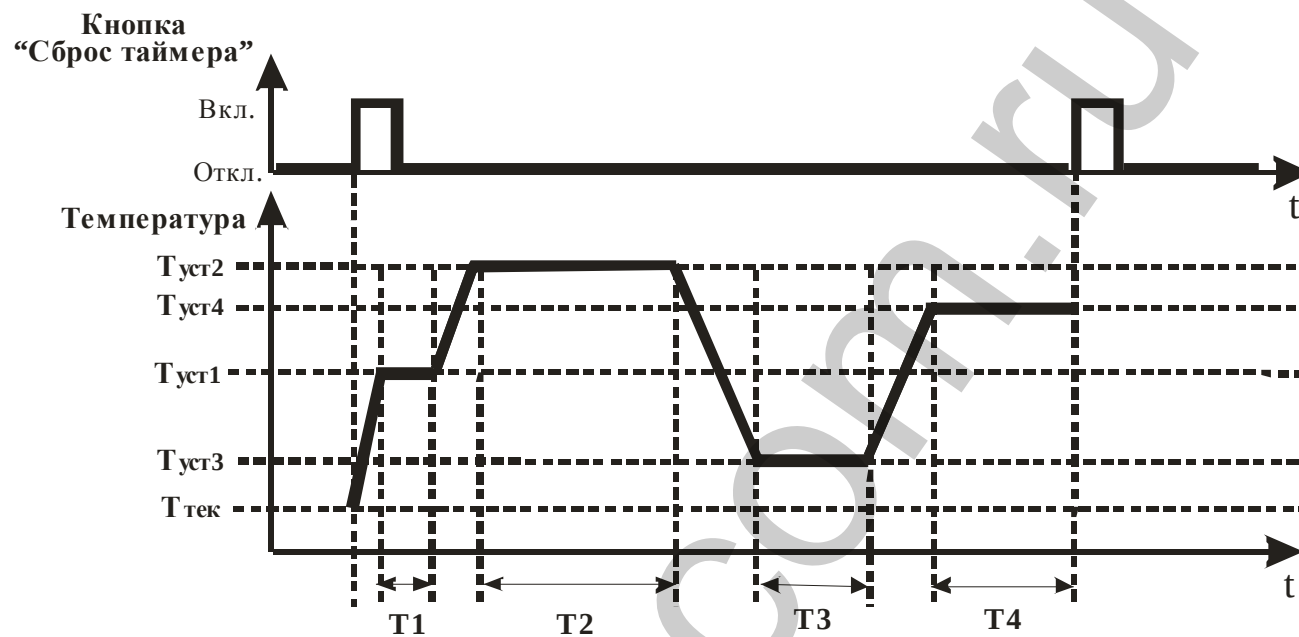
Рисунок 3.1 – Функциональная схема прибора

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

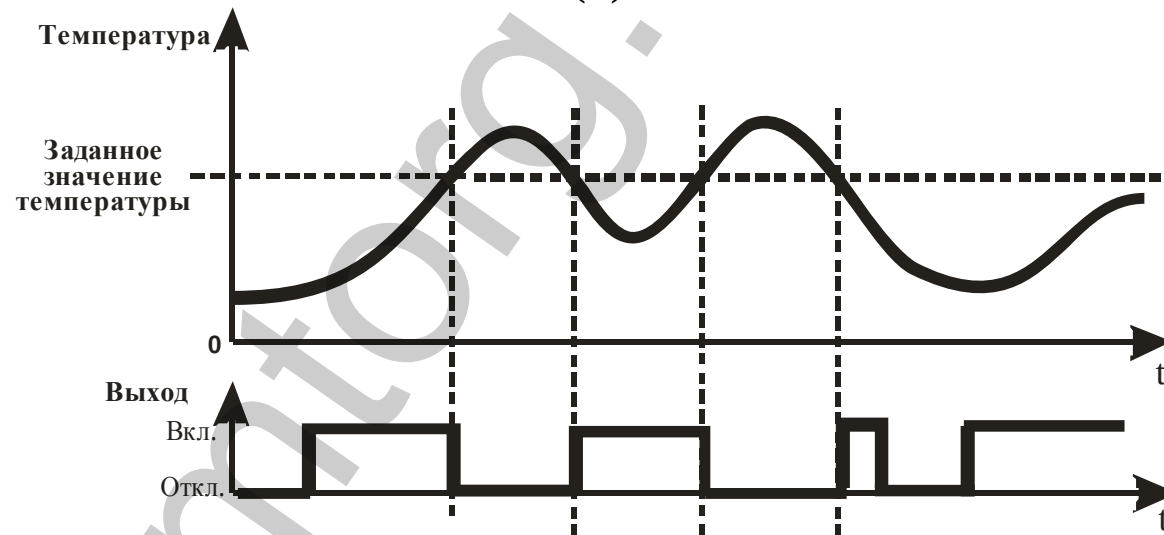
3.1.4 Пользователь может задавать количество циклов, количество шагов в цикле, время каждого шага и температуру уставки для текущего шага. По истечении заданных шагов регулятор не выдает управляющих импульсов на объект управления. Следующий цикл работы прибора возможен по нажатию внешней кнопки “Сброс таймера”. Также кнопкой “Сброс таймера” возможна остановка прибора на любом шаге выполнения программы (на индикаторе отображается StoP), при этом регулятор возвращается в начало

своей программы. Диаграммы работы прибора приведены на рисунке 3.2 (а – работа регулятора с программируемым таймером с временным наклоном, б – работа регулятора с программируемым таймером без временного наклона, в – работа регулятора без таймера).





(б)



(в)

Рисунок 3.2 – Временные диаграммы работы прибора

3.1.5 В приборе предусмотрена возможность передачи информации о результатах измерения температуры по интерфейсу RS-485 на персональный компьютер.

3.1.6 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.

3.1.7 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 “К1”, “К2”, “В1” и “В2” которые сигнализируют о режимах работы прибора, и три кнопки управления. На задней стенке прибора размещены девять групп клеммников «под винт», предназначенных для подключения ТС, 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, номера и времени текущего шага, а также названия изменяемого параметра.

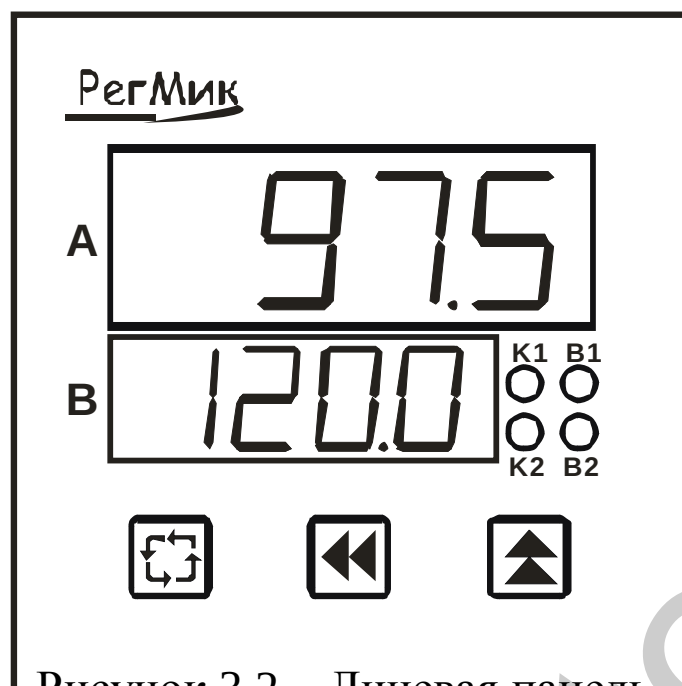


Рисунок 3.2 — Лицевая панель прибора

3.2.4 Светодиоды сигнализируют об особенностях работы прибора:

- мигающее зеленое свечение светодиодов “К1” и/или “К2” в режиме “Работа” сигнализирует о повторном измерении температуры после воздействия помехи по соответствующему каналу;
- мигающее зеленое свечение светодиодов “К1” или “К2” в режиме “Коэффициенты” сигнализирует о программировании соответствующего канала прибора;
- желтое свечение светодиодов “В1” и/или “В2” сигнализирует о формировании выходного сигнала по соответствующему каналу.

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 и времени, а также параметров характеристики преобразования ТС.

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”;
- “Общие параметры”;
- “Коэффициенты”;
- “Параметры таймера”;
- “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 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 ТС
	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 параметров
“Коэффициенты”, “Параметры таймера”	Er 5	Не правильно введено значение параметра
“Калибровка”	Er 6	Сопротивления ТС на нижнем и верхнем пределах диапазона измерений совпадают

3.3.1.3 Алгоритм функционирования прибора зависит от логики работы выхода и разрешения работы таймера.

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 3.5 показан алгоритм работы прибора с включенным таймером (одна выдержка по времени).

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.

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

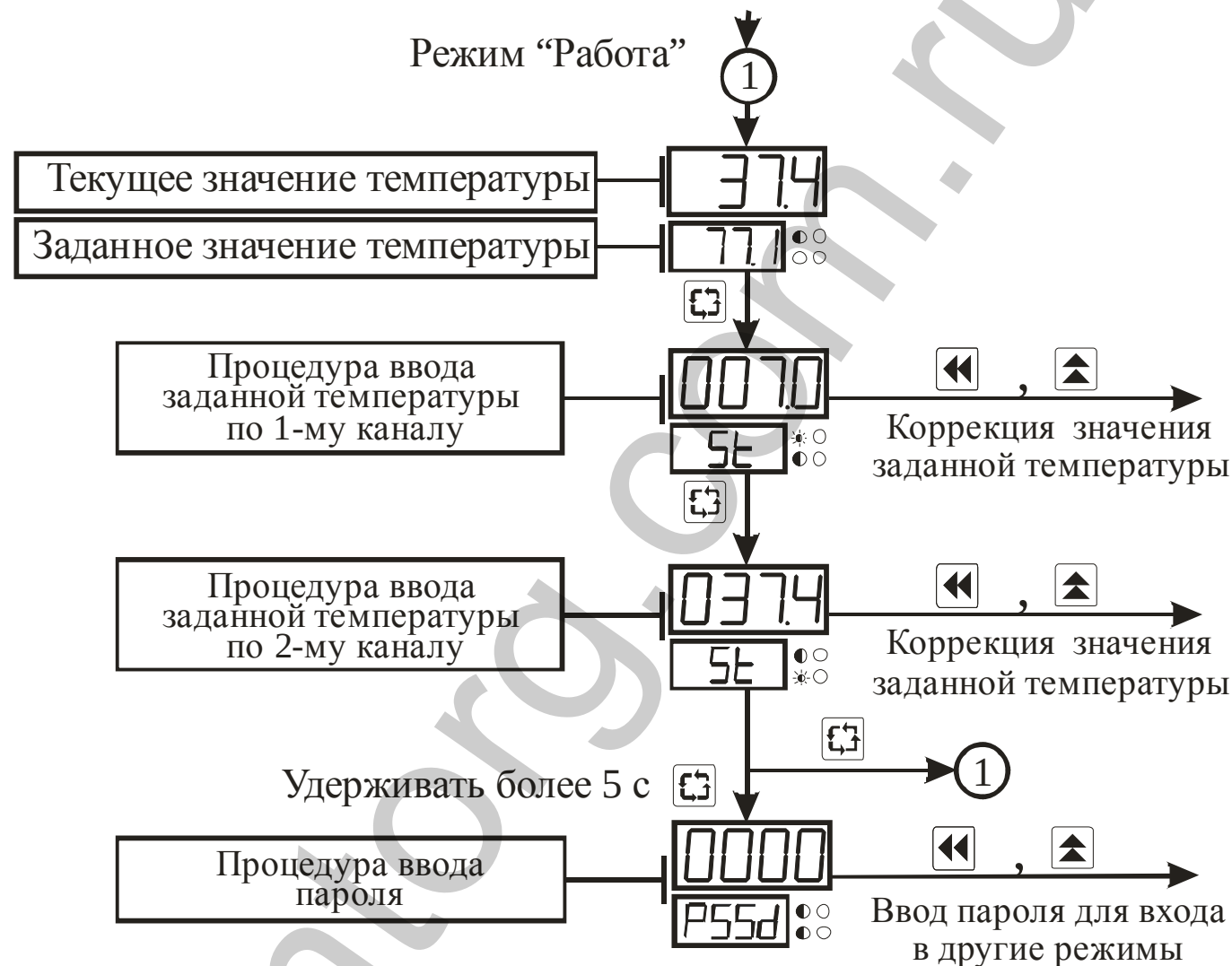


Рисунок 3.3 – Схема алгоритма работы прибора при типе логики работы выхода "01" и "02"

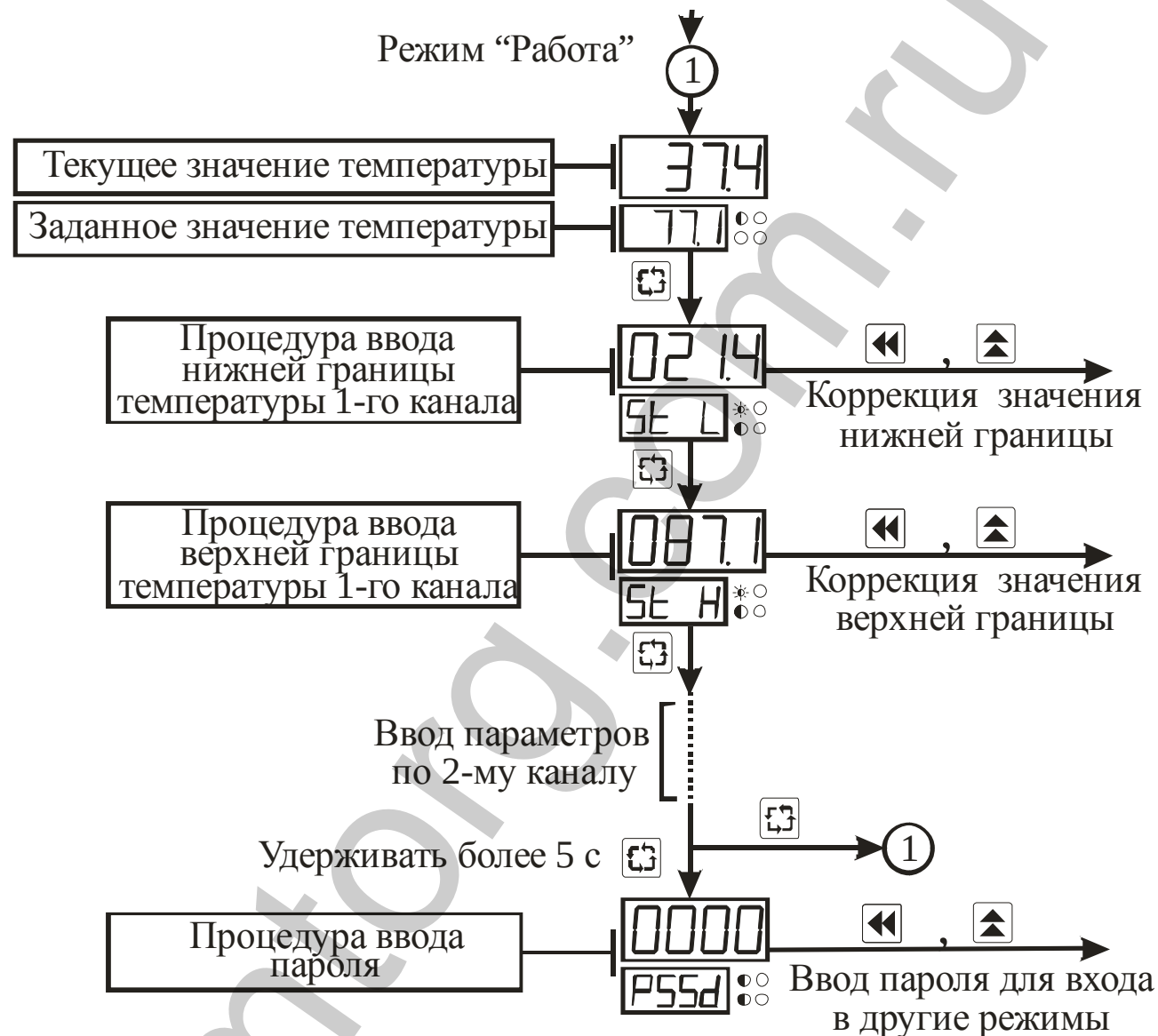


Рисунок 3.4 – Схема алгоритма работы прибора при типе логики работы выхода "03" - "05"

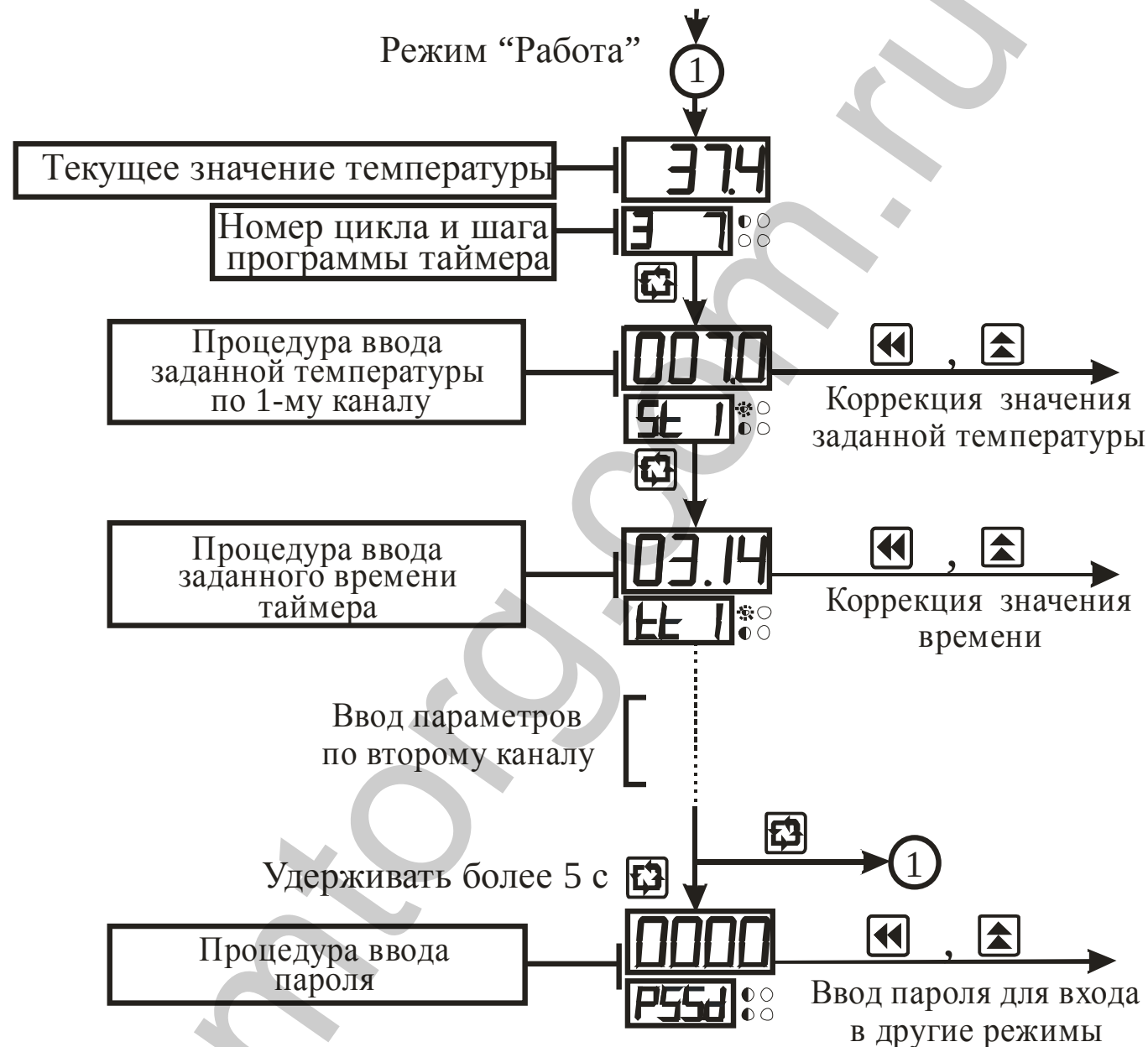


Рисунок 3.5 – Схема алгоритма работы прибора с включенным таймером

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 **P55d** и последующим вводом пароля. Алгоритм работы в режиме “Общие параметры” приведен на рисунке 3.6.

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

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

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

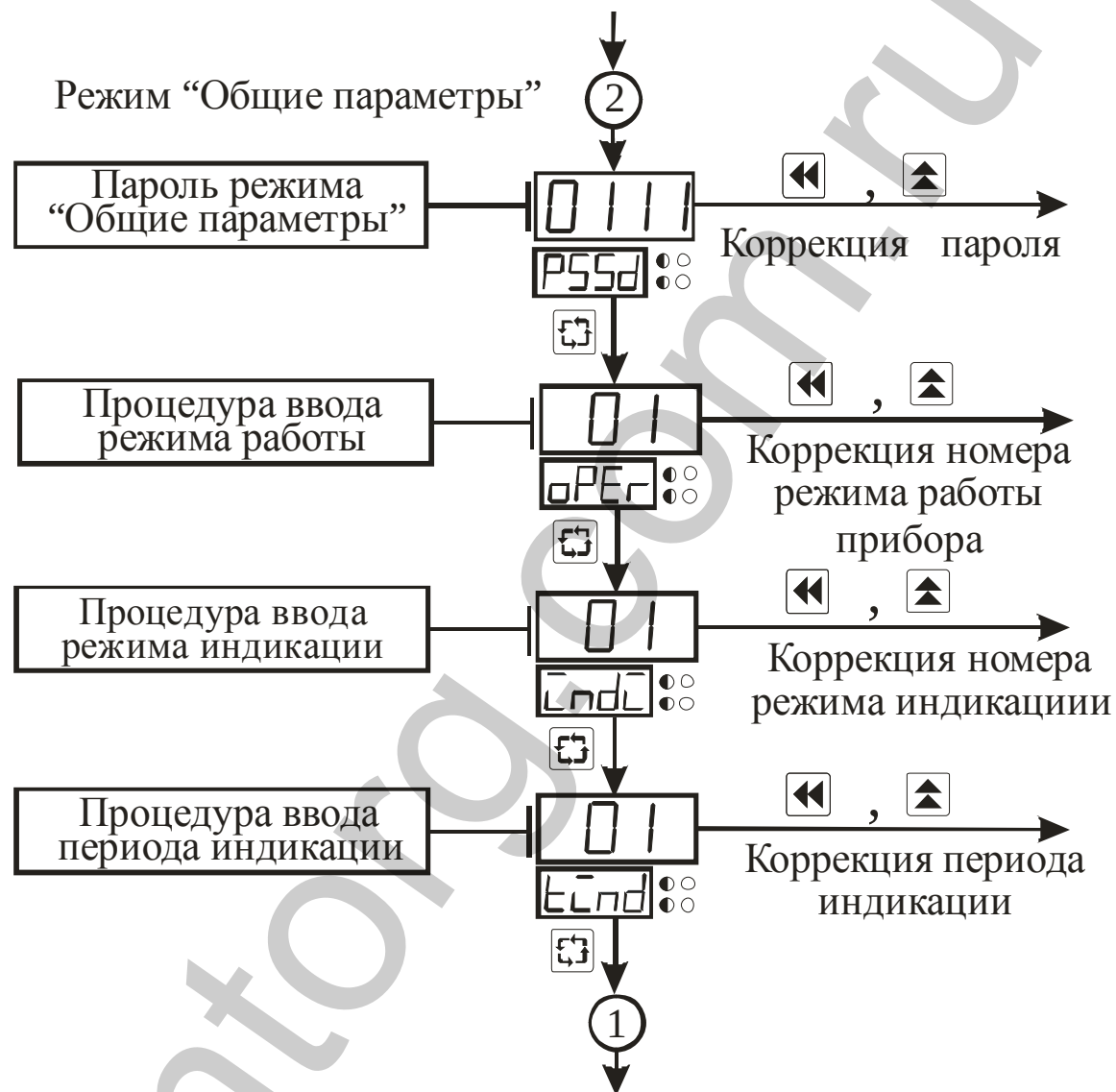


Рисунок 3.6 – Схема алгоритма работы прибора в режиме «Общие параметры»

Алгоритм управления исполнительным устройством для трехпозиционного регулятора, который применяют, в частности, с целью уменьшения времени выхода на режим, показан на рисунке 3.7.

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.

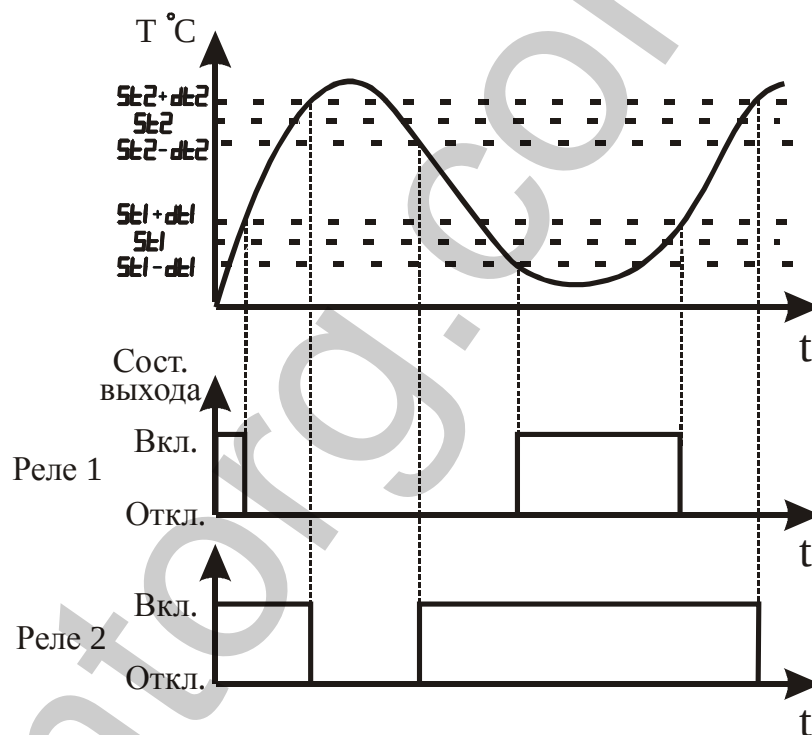


Рисунок 3.7 – Графическое представление работы трехпозиционного регулятора (параметр “Тип логики работы прибора” для обоих каналов равен “01”)

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

3.3.2.6 Параметр “Период индикации измеренной величины” указывают в секундах.

Он позволяет изменить частоту обновления показаний на индикаторе. Независимо от установленного в этом параметре значения опрос входных датчиков производится с периодом 1 с.

3.3.3 Режим “Коэффициенты”

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

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

3.3.3.3 Вход в требуемый подрежим осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки “Цикл” более 5 с до появления на индикаторе сообщения **PSSd** и последующим вводом пароля. Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала” приведена на рисунках 3.8 - 3.11. Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 2-го канала”, в основном, соответствует приведенной схеме. Отличие состоит только в том, что светодиод “К1” постоянно светится зеленым цветом, а светодиод “К2” мигает зеленым цветом.

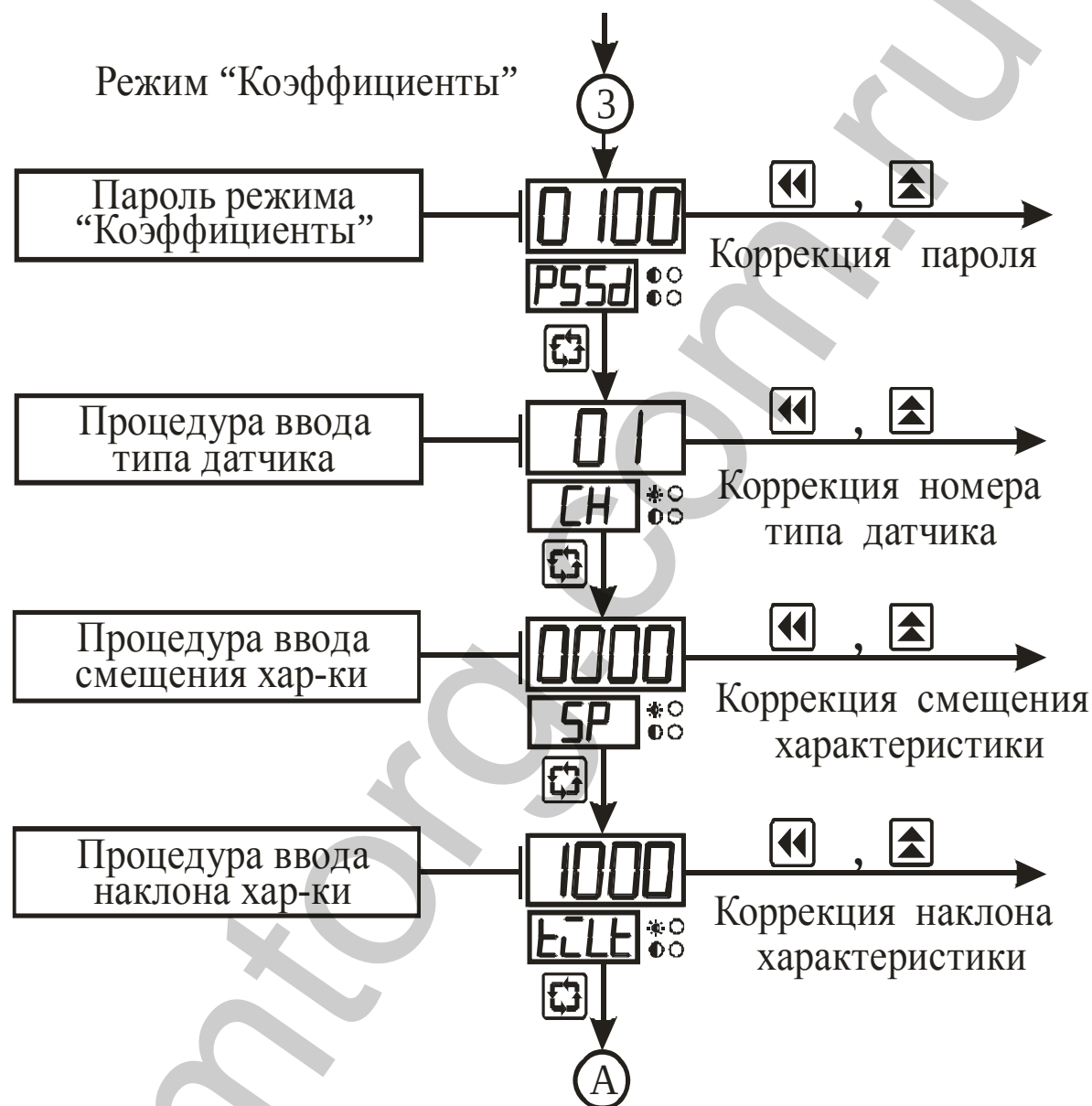


Рисунок 3.8 – Схема алгоритма работы в подрежиме "Коэффициенты 1-го канала"

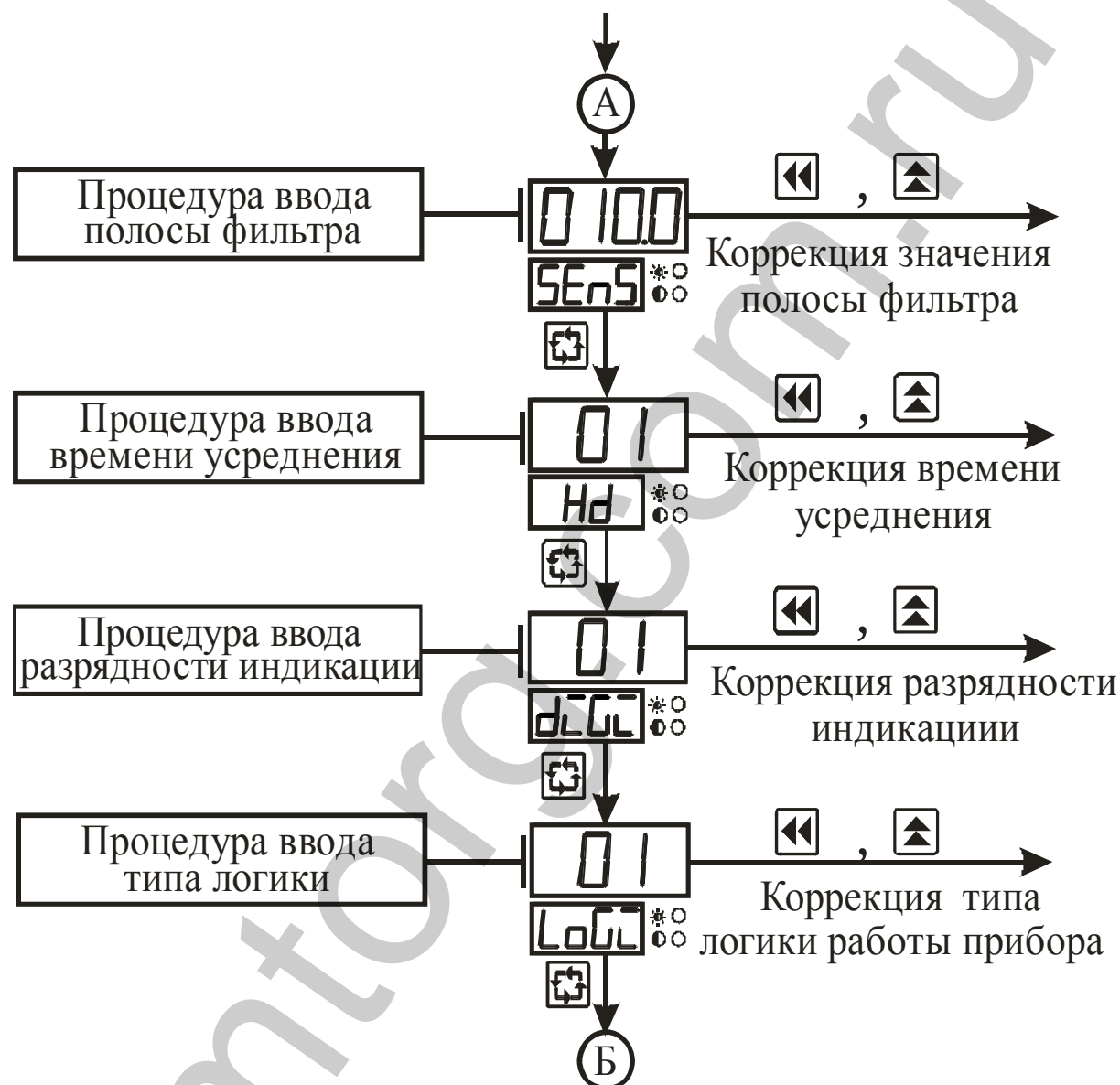


Рисунок 3.9 – Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала” (продолжение)

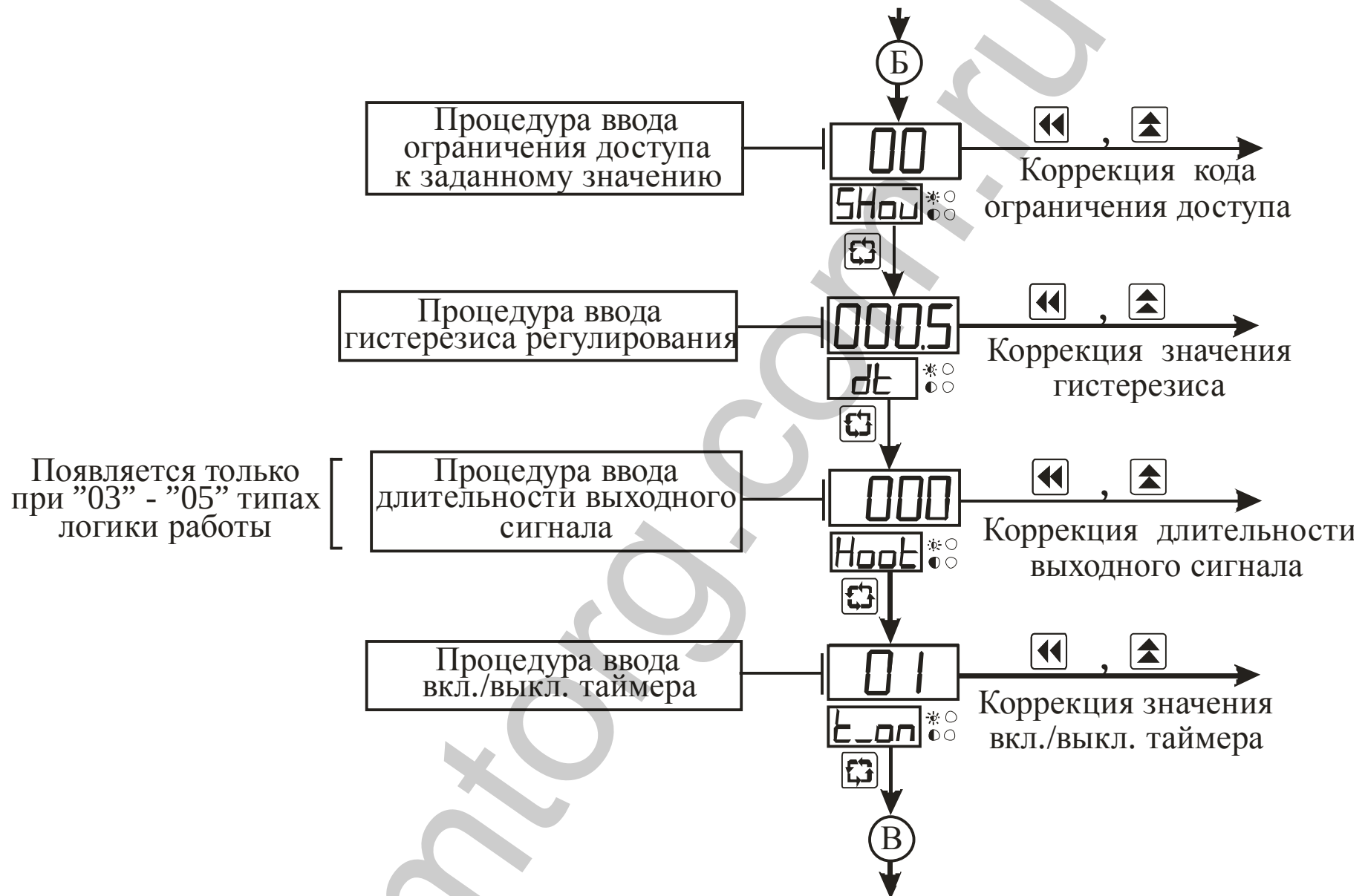


Рисунок 3.10 – Схема алгоритма работы в подрежиме
“Коэффициенты 1-го канала” (продолжение)

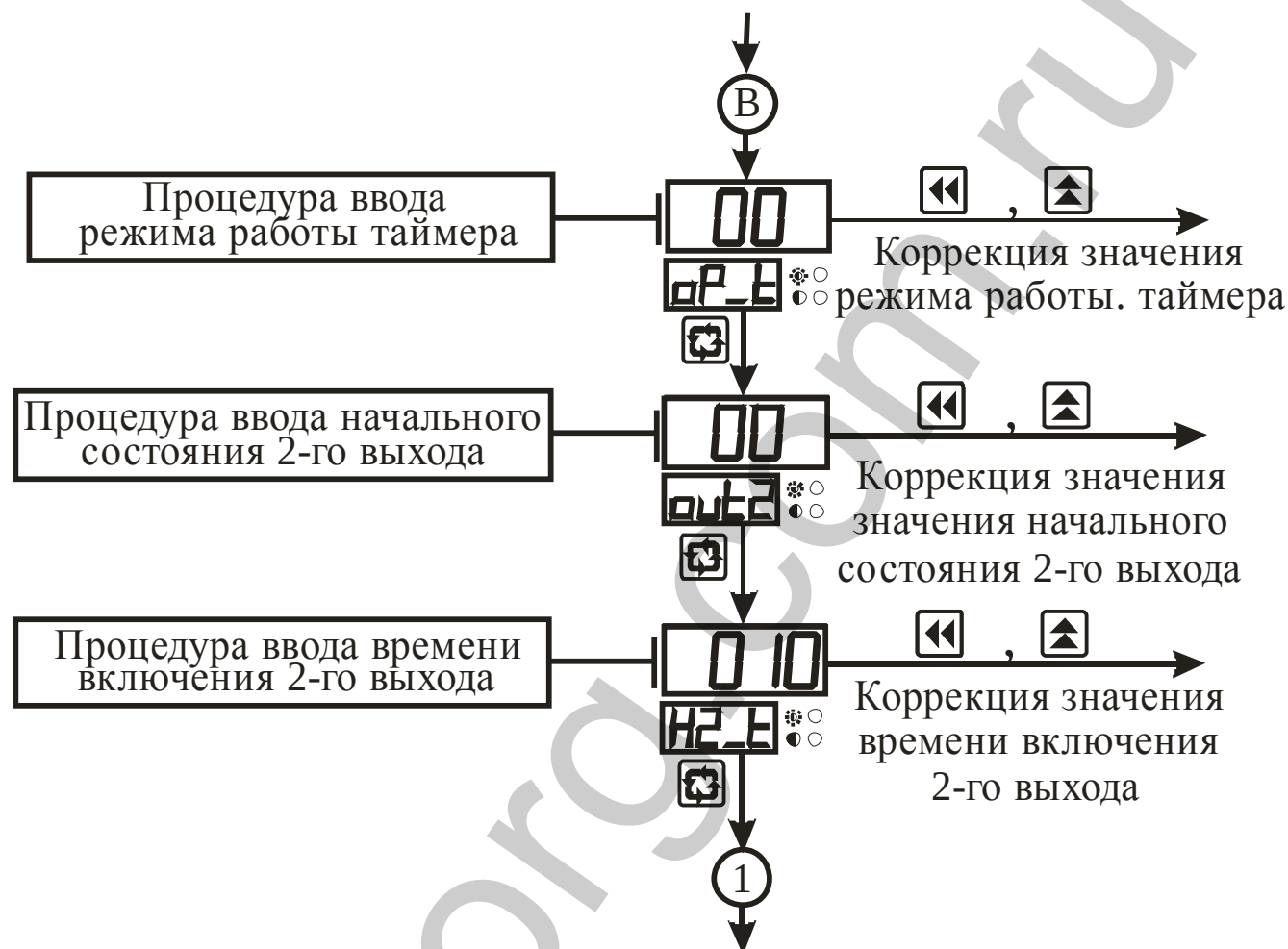


Рисунок 3.11 – Схема алгоритма работы в в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала”(окончание)

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.

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.

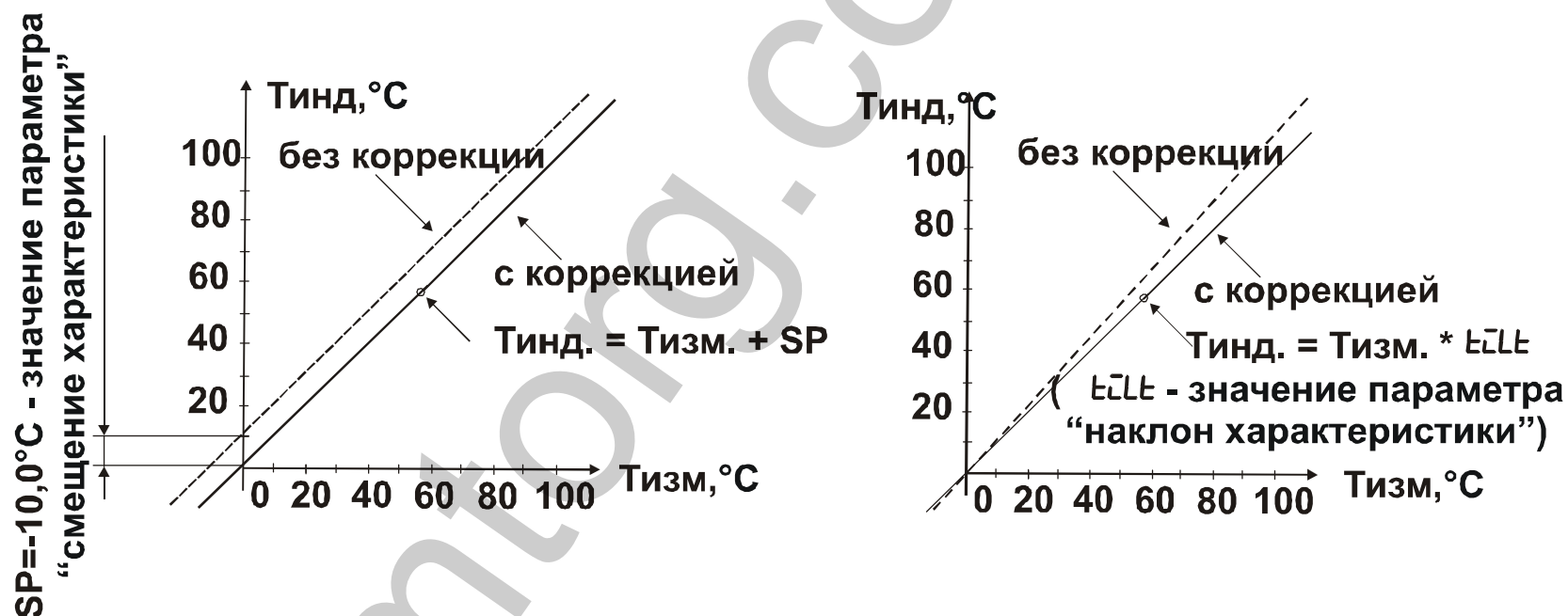


Рисунок 3.12 - Влияние параметров “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” на характеристику преобразования

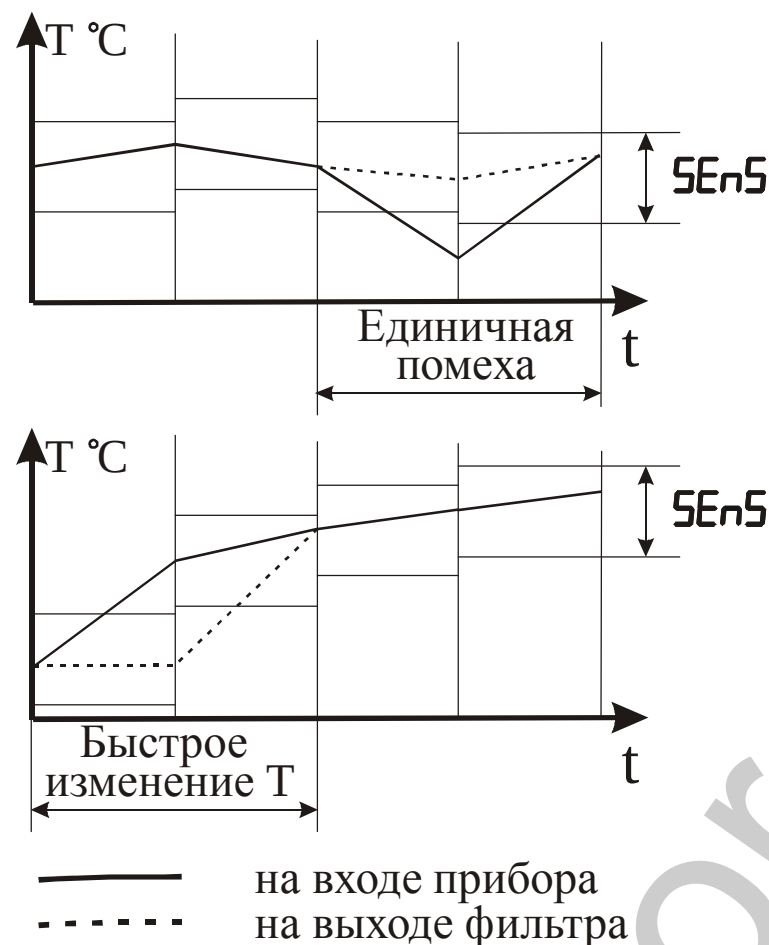


Рисунок 3.13 – Работа фильтра при воздействии случайной помехи и быстром изменении сигнала

3.3.3.7 С целью уменьшения влияния случайных импульсных помех на показания в прибор введена цифровая фильтрация. Работа фильтра описывается параметром “Полоса фильтра”. Если текущее значение температуры отличается от результатов предыдущего измерения на значение, которое превышает указанное в параметре “Полоса фильтра”, то проводится повторное измерение температуры, а на индикаторе остается старое значение (см. рисунок 3.13). 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 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 воз-

можно ухудшение быстродействия прибора из-за повторных измерений.

3.3.3.8 Параметр “Время усреднения” указывают в количестве периодов опроса входного датчика ($N_{\text{опр.}}$). Этот параметр позволяет добиться более плавного изменения показаний прибора. Для этого производится вычисление среднего арифметического из последних ($N_{\text{опр.}}$) измерений. При значении параметра равном 0 интегратор выключен. Уменьшение значения времени усреднения приводит к более быстрой реакции прибора на скачкообразные изменения измеряемого параметра, но снижает помехозащищенность прибора (см. рисунок 3.14).

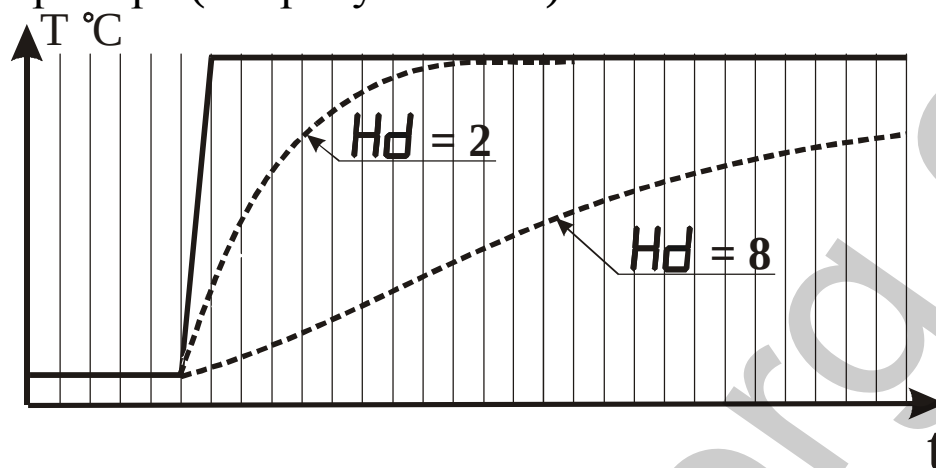


Рисунок 3.14 - Влияние параметра “Время усреднения” на показания прибора при различных значениях параметра Hd

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).

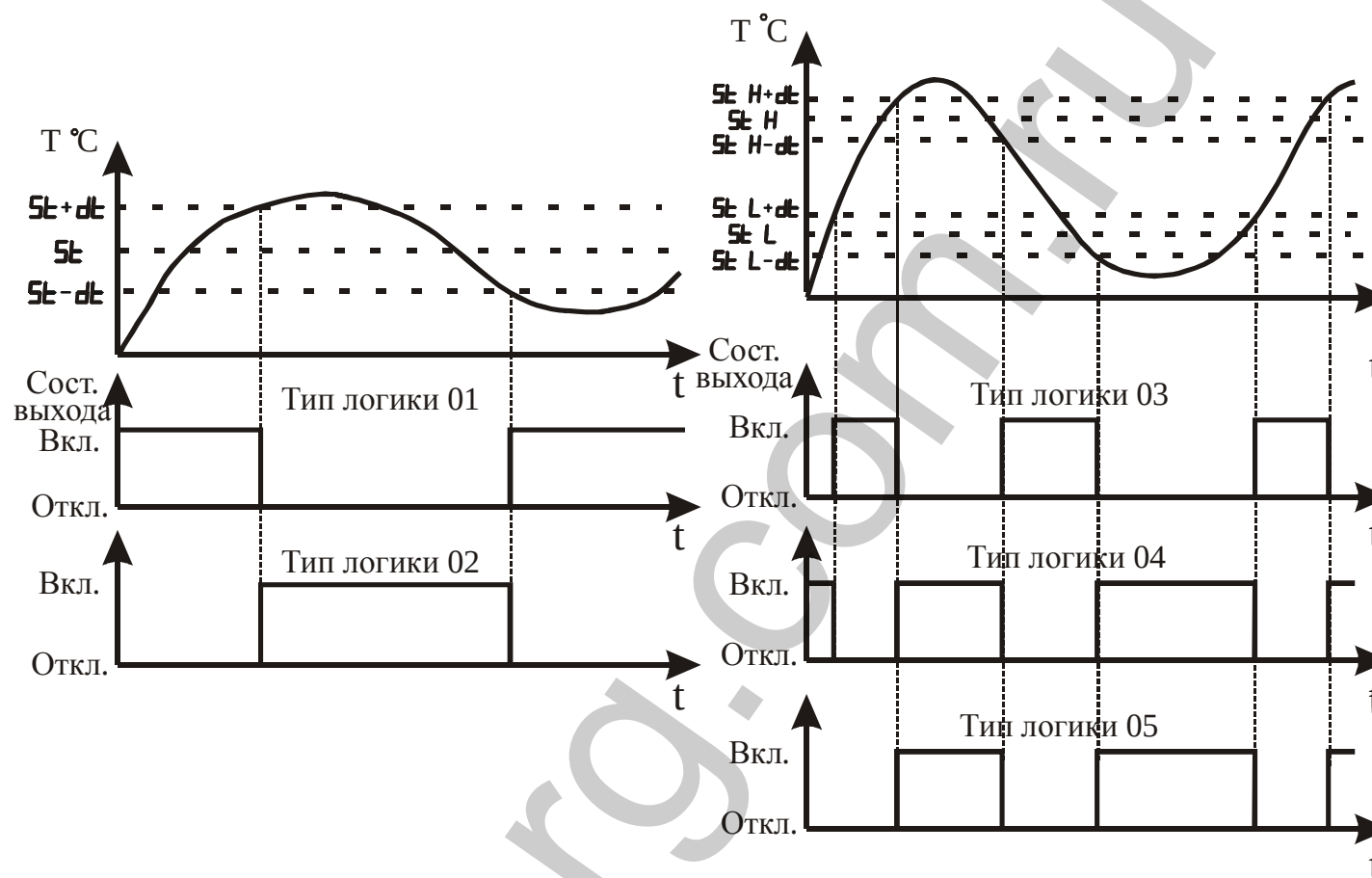


Рисунок 3.15 – Графическое представление типов логики работы выхода

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 Параметр “Включить/Выключить таймер” позволяет разрешить или запретить работу таймера, при этом, если параметр введен 00 (выключить таймер) регулятор работает как обычный двухпозиционный регулятор. В случае, если параметр равен 01 (включить таймер), регулятор будет работать как двухпозиционный с таймером программируемый по времени.

3.3.3.12 Параметр “Режим работы таймера” позволяет задать работу регулятора с наклоном по времени (значение 00) и без наклона по времени (значение 01). При режиме «без наклона по времени» – регулятор достигает температуры уставки и поддерживает ее

в течение заданного времени. В режиме с «наклоном по времени» - можно задавать время выхода на заданную уставку.

3.3.3.13 Параметр “Начальное состояние 2-го выхода” действителен только если регулятор работает в режиме с таймером. Этот параметр позволяет задать состояние (включение/выключение) 2-го выхода по завершению всех шагов работы регулятора. Если параметр равен 01 – при включении прибора, регулятор начинает отрабатывать шаги, при этом выход 2 включен. По окончании всех шагов работы регулятора выход 2 отключается. В случае, если параметр равен 00, выход 2 работает инверсно, т.е. при включении прибора, регулятор начинает отрабатывать шаги, при этом выход 2 отключен. По окончании всех шагов работы регулятора выход 2 включается на время заданное в параметре “Время включения 2-го выхода”.

3.3.3.14 Параметр “Время включения 2-го выхода” указывают в секундах. Позволяет задать время, на которое включается 2-й выход после окончания всех шагов работы регулятора. Если значение параметра 00, то включение 2-го выхода канала не ограничивается во времени.

3.3.3.15 Сообщение об ошибке **Er 5** появляется на индикаторе А, если неправильно введено значение параметра.

3.3.4 Режим “Параметры таймера”

3.3.4.1 Режим “Параметры таймера” имеет подрежимы “Параметры таймера 1-го канала” и “Параметры таймера 2-го канала”, которые предназначены для задания и записи в энергонезависимую память прибора параметров по соответствующему каналу: значений заданной температуры для текущего шага, длительности текущего шага, а также количество шагов. Для того, чтобы заданные значения вступили в силу, необходимо разрешить работу регулятора с таймером (п.3.3.3.10).. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

3.3.4.2 Доступ к изменению параметров таймера 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 В сообщения P55d и последующим вводом пароля. Схема алгоритма работы в подрежиме “Параметры таймера 1-го канала” приведена на рисунках 3.16 - 3.17. Схема алгоритма работы в подрежиме “Параметры таймера 2-го канала”, в основном, соответствует приведенной схеме. Отличие состоит только в том, что светодиод “К1” постоянно светится зеленым цветом, а светодиод “К2” мигает зеленым цветом.

3.3.4.4 Параметр ”Количество шагов” задает количество шагов для выполнения программы нагрева. Максимальное количество шагов - 15.

3.3.4.5 Параметр ”Значение масштаба времени” задает в каком масштабе времени работает прибор: мин.сек или час.мин. Параметр равен 00 или 01, что соответствует масштабу мин.сек или час.мин, соответственно.

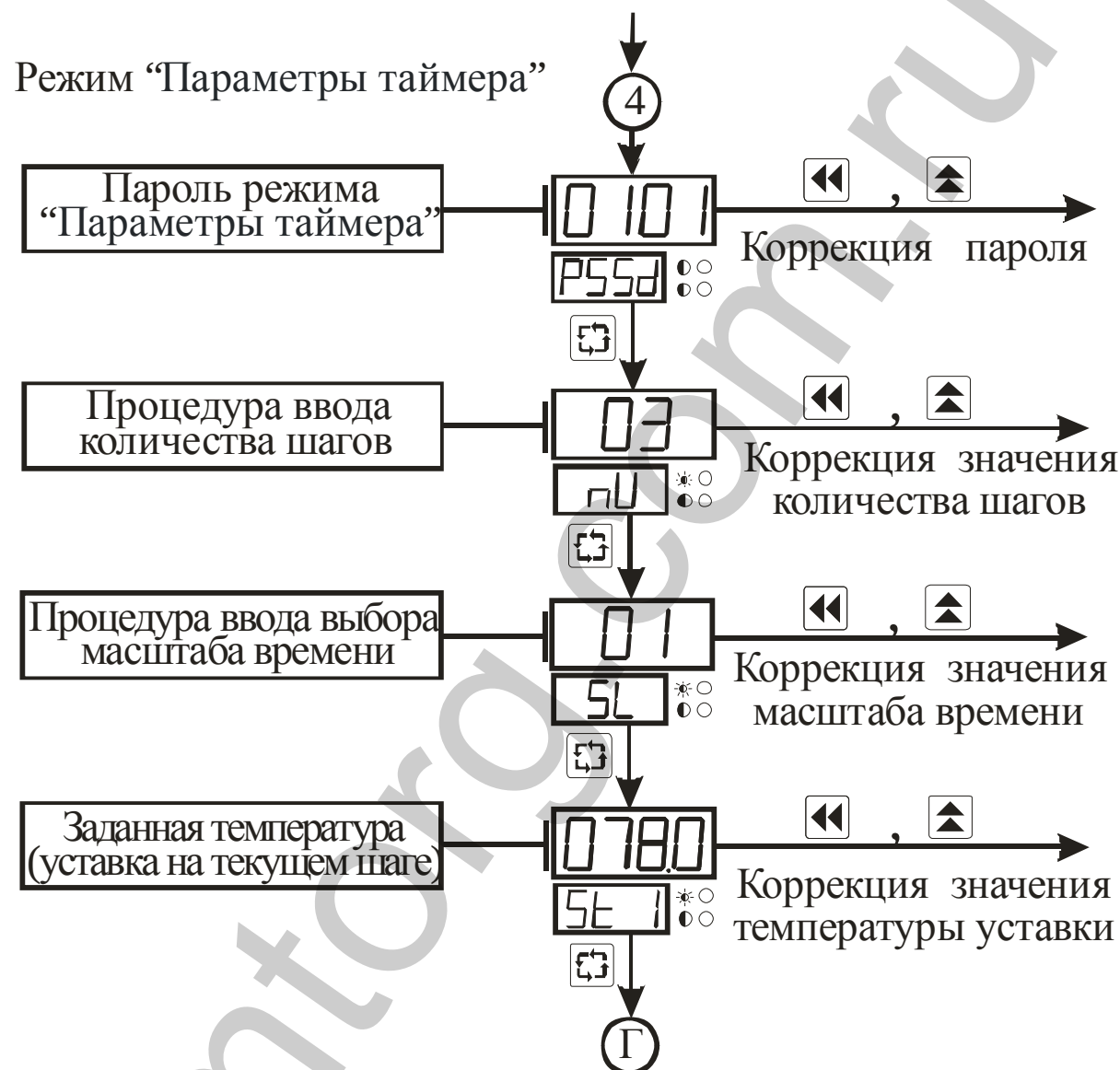


Рисунок 3.16 – Схема алгоритма работы в режиме "Параметры таймера"

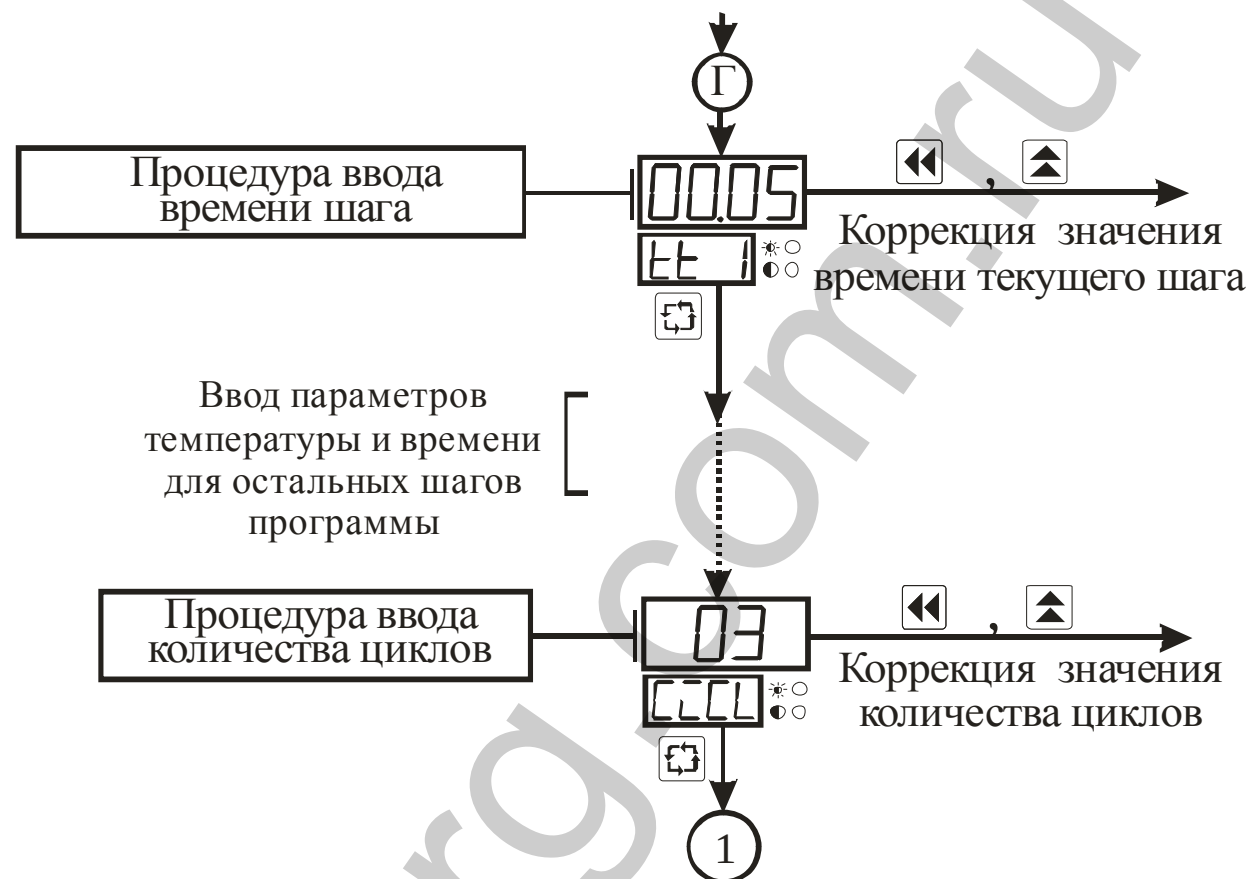


Рисунок 3.17 – Схема алгоритма работы в режиме “ Параметры таймера ”(окончание)

3.3.4.6 Параметром “Заданная температура” задаем температуру уставки для каждого шага программы (рисунок 3.2).

3.3.4.7 Параметр “Время шага” задает длительность каждого шага программы. Масштаб времени для всех шагов программы одинаков.

3.3.4.8 Параметр “Количество циклов” задает количество повторений всех шагов программы.

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

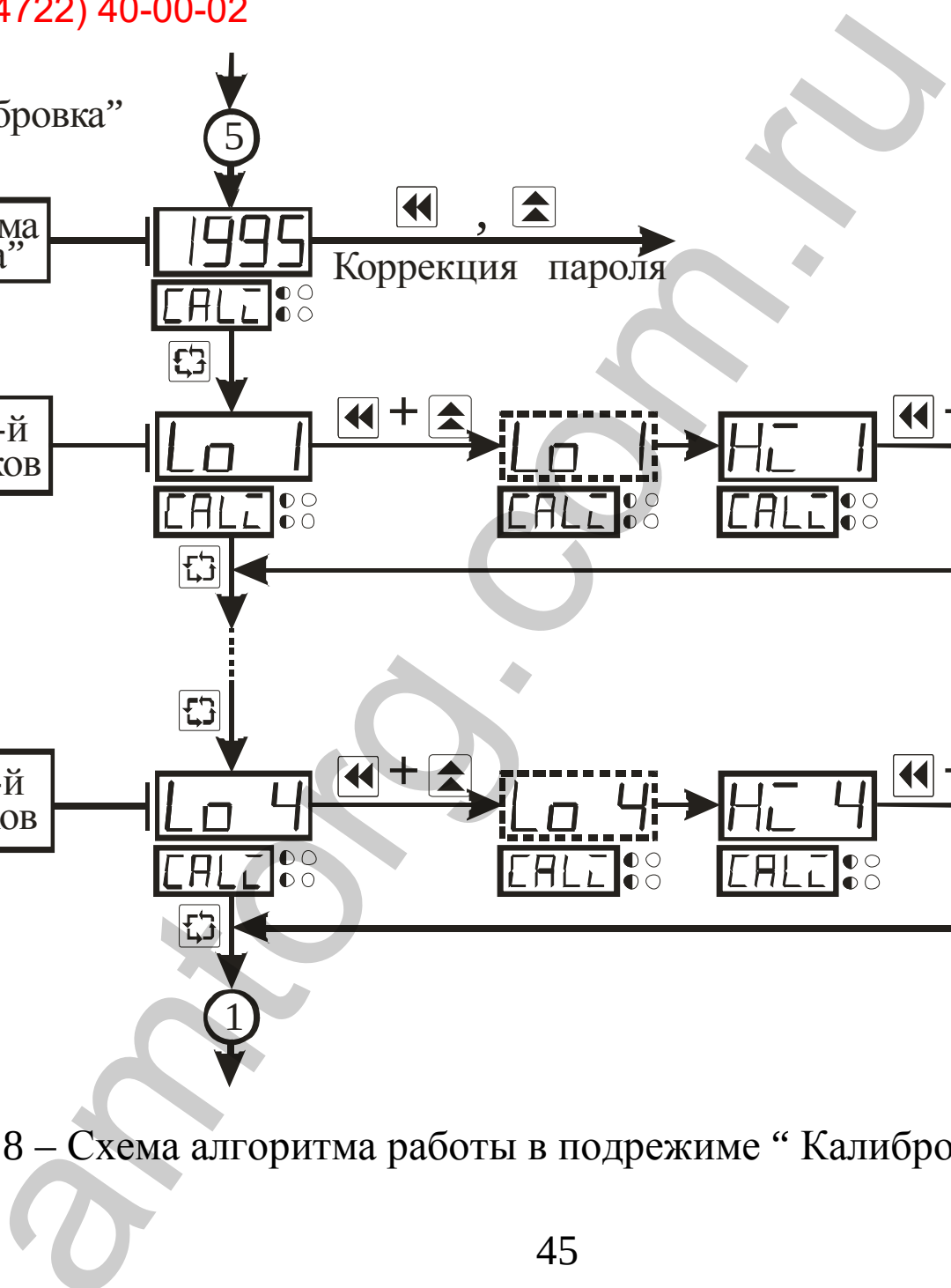
3.3.5 Режим “Калибровка”

3.3.5.1 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 ТС. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

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

3.3.5.3 Вход в требуемый подрежим осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки “Цикл” более 5 с до появления на индикаторе В сообщения P55 и последующим вводом пароля. Схема алгоритма работы в подрежиме “Калибровка 1-го канала” приведена на рисунке 3.18, 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 светодиод “К1” постоянно светится зеленым цветом, а светодиод “К2” мигает зеленым цветом.

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



8 – Схем

Таблица 3.3 – Группы датчиков прибора

Номер группы	Тип датчика	Значение сопротивление имитатора датчика	
		минимальное (Lo)	максимальное (Hi)
I	TSM 50 W=1,4260	40,00	90,00
	TSM 50 W=1,4280		
II	TСП Pt50 W=1,385	40,00	150,00
	TСП 50П W=1,391		
III	TSM 100 W=1,4260	80,00	180,00
	TSM 100 W=1,4280		
IV	TСП Pt100 W=1,385	80,00	300,00
	TСП 100П W=1,391		

3.3.5.5 Кнопка “Цикл” позволяет последовательно осуществить калибровку всех ТС на нижнем и верхнем пределах диапазона измерения.

3.3.5.6 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 $H\bar{C}\ N$;
- 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.

3.3.5.7 Сообщение об ошибке $Er6$ появляется на индикаторе, если сопротивления имитатора датчика на нижнем и верхнем пределах диапазона измерений совпадают.

3.3.6 Режим “Настройка RS-485”

3.3.6.1 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.

3.3.6.2 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.

3.3.6.3 Вход в режим “Настройка RS-485” осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки “Цикл” более 5 с до появления на индикаторе В сооб-

щения **P55d** и последующим вводом пароля. Алгоритм работы в режиме “Настройка RS-485” приведен на рисунках 3.19 и 3.20.

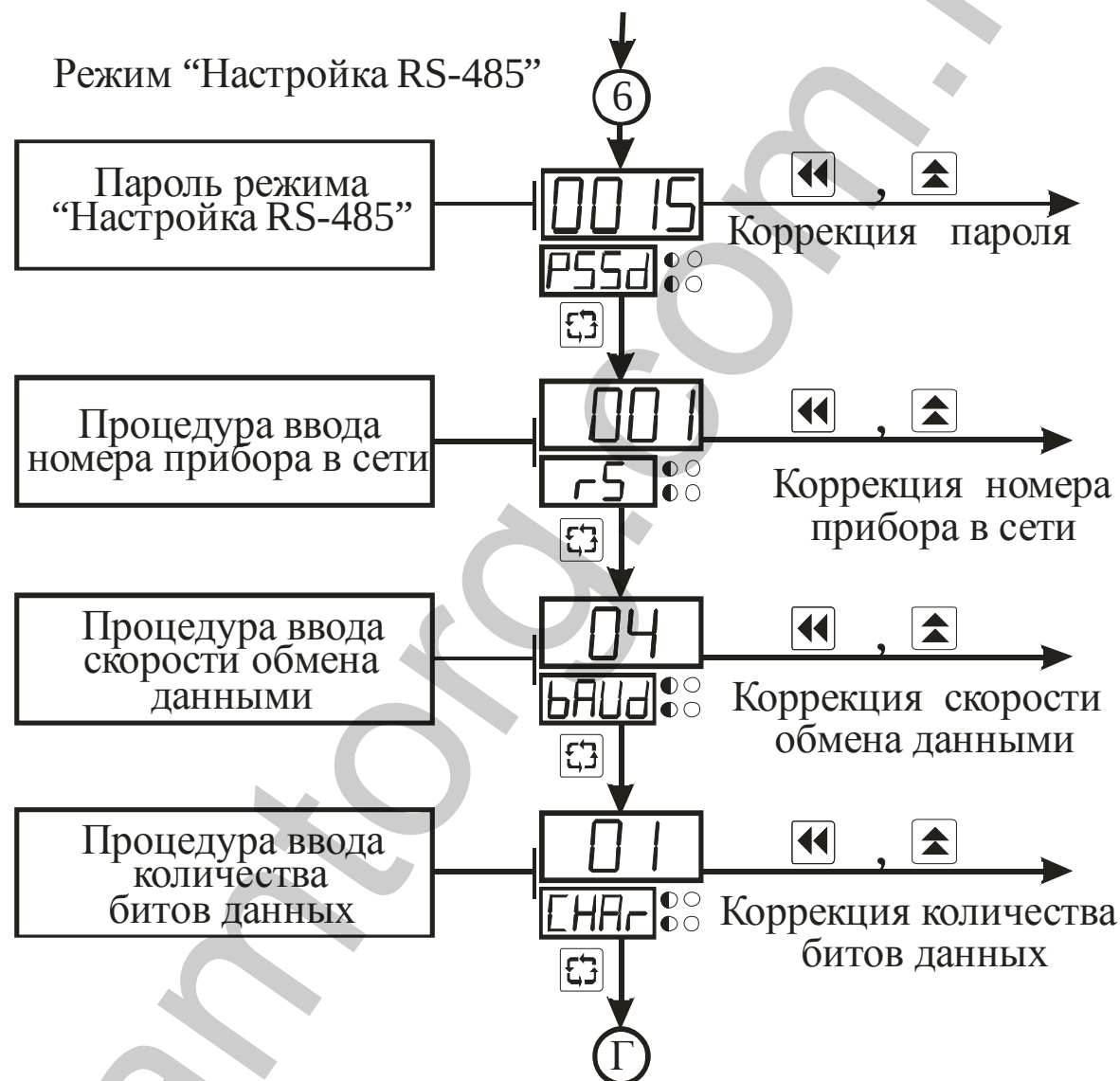


Рисунок 3.19 – Схема алгоритма работы в режиме “Настройка RS-485”

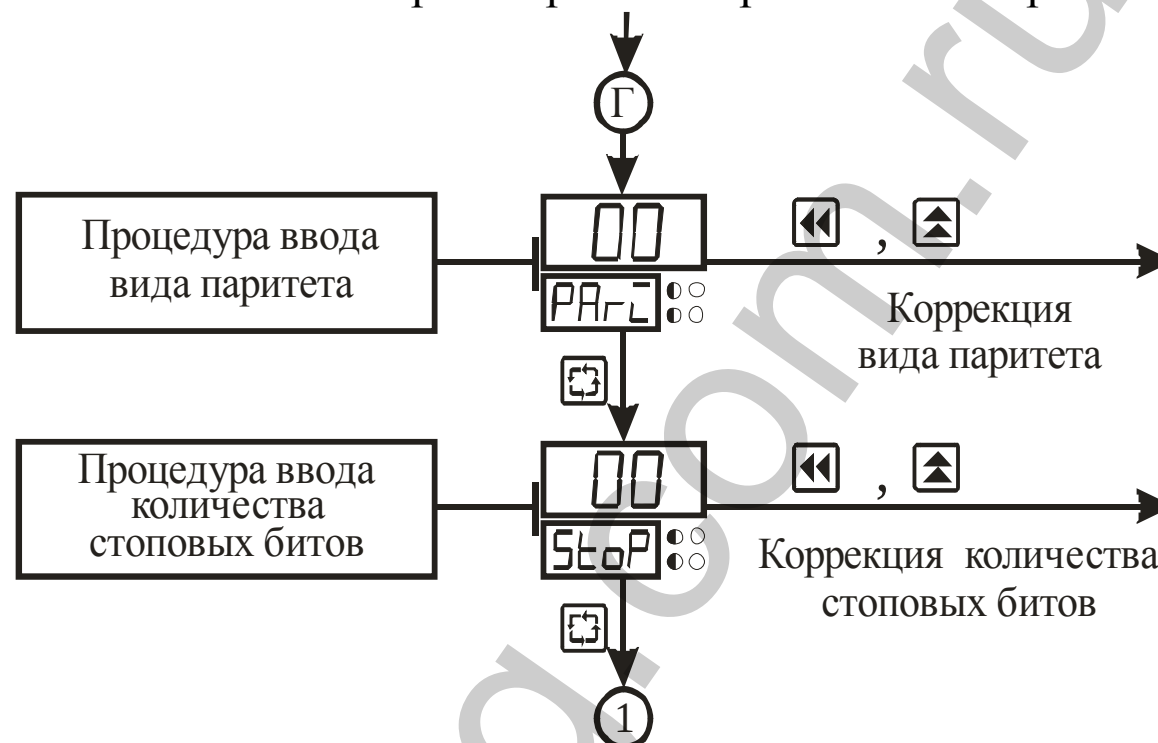


Рисунок 3.20 – Схема алгоритма работы в режиме “Настройка RS-485” (окончание)

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

3.3.6.5 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”.

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 PSSD и последующим вводом пароля, указанного в разделе 6 настоящего документа.

4 Маркировка и пломбирование

4.1 На лицевой панели прибора нанесены:

- товарный знак предприятия изготовителя.

4.2 На задней панели прибора нанесены:

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

4.3 Задняя панель прибора опломбирована пломбами предприятия-изготовителя.

5 Упаковка

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

6 Эксплуатационные ограничения

6.1 Технические характеристики РД2-Т, 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.

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 6.1 - Технические характеристики и приборы для их контроля

Наименование технической характеристики	Значение	Приборы контроля
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.		

Таблица 6.2 – Пароли для перехода в режимы работы прибора

Режим	Пароль
“Общие параметры”	0111
“Коэффициенты 1-го канала”	0100
“Коэффициенты 2-го канала”	0200
“Параметры таймера 1-го канала”	0101

“Параметры таймера 2-го канала”	0201
“Калибровка 1-го канала”	1995
“Калибровка 2-го канала”	2995
“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 и исполнительными устройствами.

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^2 . 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 подсоединение 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.

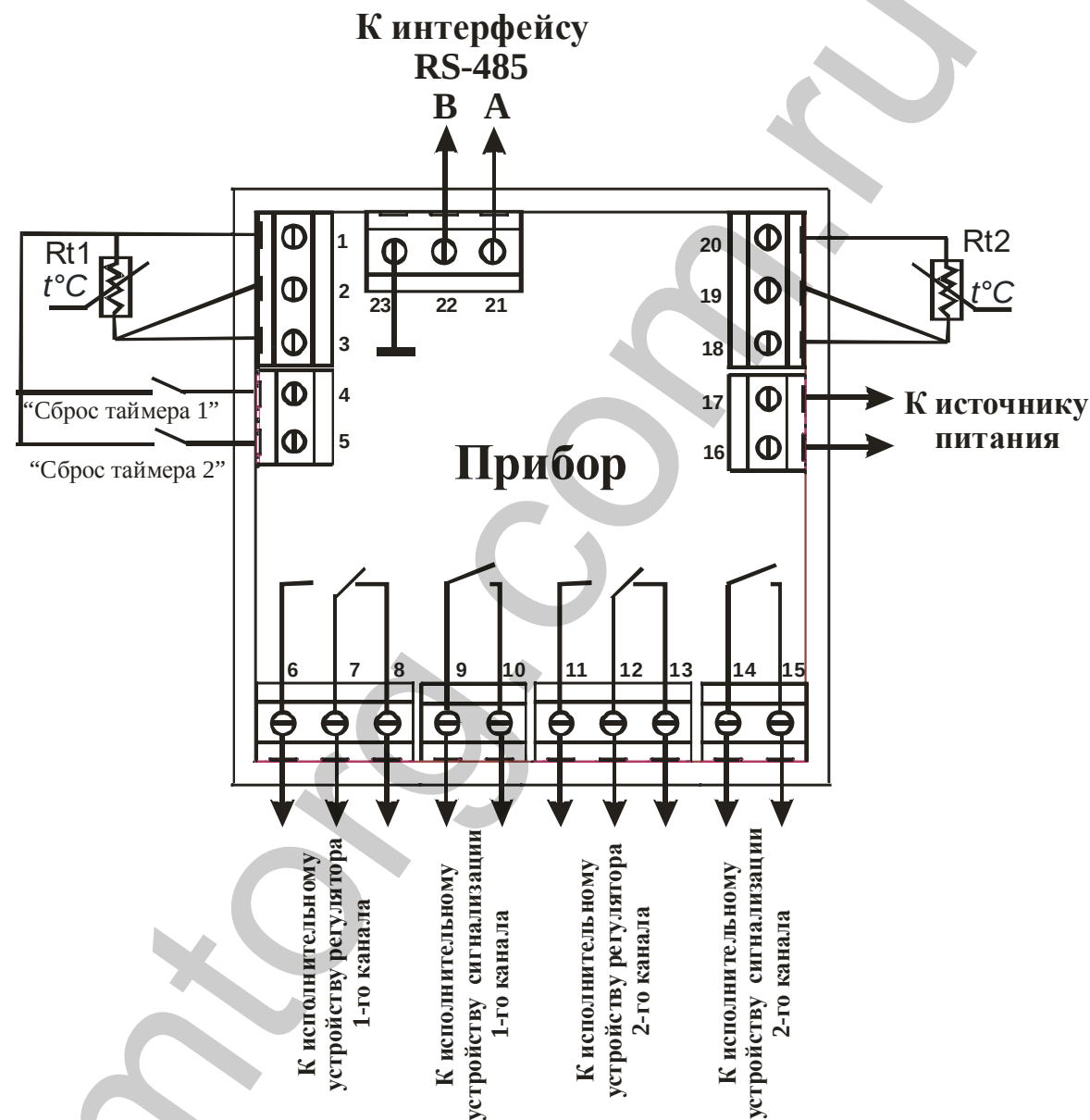


Рисунок 8.1 – Схема подключения ТС, источника питания, интерфейса RS-485 и внешних исполнительных устройств

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.

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 цифровом индикаторе 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 А.

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 режимах “Коэффициенты” и “Параметры таймера” 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 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 РД2-Т	- 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-Т 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 Модификация прибора: **РД2-Т 2ТС,2СК/4Р-[RS485]-2И-ИПИ(ИПК)-Щ.**