

**ПИД-РЕГУЛЯТОР
ДВУХКАНАЛЬНЫЙ**

РП2-В

**Руководство по эксплуатации
и паспорт**

Содержание

Введение	5
1 Назначение	5
2 Технические характеристики	7
3 Устройство и работа прибора	11
3.1 Функциональная схема прибора	11
3.2 Конструкция прибора	16
3.3 Работа прибора	18
3.3.1 Режим “Работа”	18
3.3.2 Режим “Общие параметры”	23
3.3.3 Режим “Коэффициенты”	25
3.3.4 Режим “Калибровка”	32
3.3.5 Режим “Константы ПИД”	35
3.3.6 Режим “Восстановление”	39
4 Маркировка и пломбирование	39
5 Упаковка	40
6 Эксплуатационные ограничения	40
7 Меры безопасности	41
8 Подготовка прибора к использованию	42
9 Использование прибора	45
10 Техническое обслуживание	46
11 Хранение	46
12 Транспортирование	46

13 Комплектность	47
14 Гарантии изготовителя	47
15 Свидетельство о приемке и продаже	48
Приложение А – Калибровка прибора с ТС	49
Приложение Б – Схема системы приточной вентиляции	50

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием ПИД-регулятора двухканального РП2-В (далее по тексту “прибор”).

1 Назначение

1.1 Прибор предназначен для контроля и регулирования температуры воздуха в помещениях, оборудованных системой приточной вентиляции по схеме, приведенной в Приложении Б.

Прибор автоматически контролирует нахождение измеренной температуры в установленном диапазоне измерений, правильность ввода параметров и проведения калибровки прибора. По результатам контроля формируется сигнал “Ошибка”.

1.2 Прибор позволяет осуществлять следующие функции:

- измерение температуры воздуха по двум каналам с помощью стандартных термопреобразователей сопротивления;
- отображение на встроенных светодиодных цифровых индикаторах текущего и заданного значений температуры;
- регулирование температуры объектов по пропорционально-интегрально-дифференциальному (ПИД) закону;
- возможность изменения заданных значений температуры (уставки) для ПИД-регулятора;
- защиту водяного калорифера от замораживания;
- работу системы в дежурном режиме с выключенным вентилятором;

- формирование сигнала “Авария” при понижении значения температуры обратной воды ниже заданного;
- световую индикацию режима работы прибора;
- формирование сигнала “Ошибка”;
- программное изменение параметров характеристики преобразования.

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

1.4 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 6
Уставка для ПИД-регулятора, °С	от -50,0 до 200,0
Смещение характеристики преобразования, °С	от -50,0 до 200,0
Наклон характеристики преобразования	от 0,001 до 9,999
Полоса фильтра, °С	от 0,1 до 199,9
Время усреднения, количество периодов измерения	от 0 до 5
Период индикации измеренной величины, с	от 1 до 99
Период измерения, с	1
Тип логики работы прибора	По таблице 2.2
Режимы работы прибора	По таблице 2.3
Тип входного датчика	По таблице 2.4
Коэффициент пропорциональности	от 0,1 до 999,9
Постоянная времени интегрирования	от 1 до 9999
Постоянная времени дифференцирования	от 1 до 9999

Продолжение таблицы 2.1

Наименование характеристики	Значение величины
Гистерезис для ПИД-регулятора, °С	от 0,1 до 999,9
Уровень мощности, %	от 0 до 100
Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения температуры (без учета погрешности датчика)	$\pm 0,5\%$
Параметры выходных устройств	По таблице 2.5
Степень защиты корпуса	IP20
Габаритные размеры прибора	72x72x90 мм
Масса прибора	не более 0,5 кг
Примечание – Возможно изготовление прибора со степенью защиты IP54 (со стороны передней панели) при указании об этом в договоре на поставку	

Таблица 2.2 – Тип логики работы прибора

Тип логики	Назначение
00	Измеритель
01	Управление нагревателем
02	Управление холодильником

Таблица 2.3 – Режимы работы прибора

Значение параметра	Режим работы
00	Двухканальный измеритель температуры
01	Режим «Лето»
02	Режим «Зима»

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...+200
04	ТСП 50 W=1,3910	50П	-50...+200
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...+200
08	ТСП 100 W=1,3910	100П	-50...+200
Примечания. 1 Разрешающая способность ТС составляет 0,1°С. 2 В таблице указаны диапазоны измерения температуры, на которые откалиброван прибор.			

Таблица 2.5 – Типы выходных устройств и их параметры

№ вых	Тип	Параметр	
		Название	Значение
-	Оптопара симисторная	Максимальный ток нагрузки симистора	100 мА при напряжении 220 В 50 Гц
2,3	Электромагнитное реле	Максимальный ток, ком- мутируемый 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
1	Напряжение 0-10В	Минимальное входное со- противление управляемого устройства	90 кОм

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 объекта.

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.

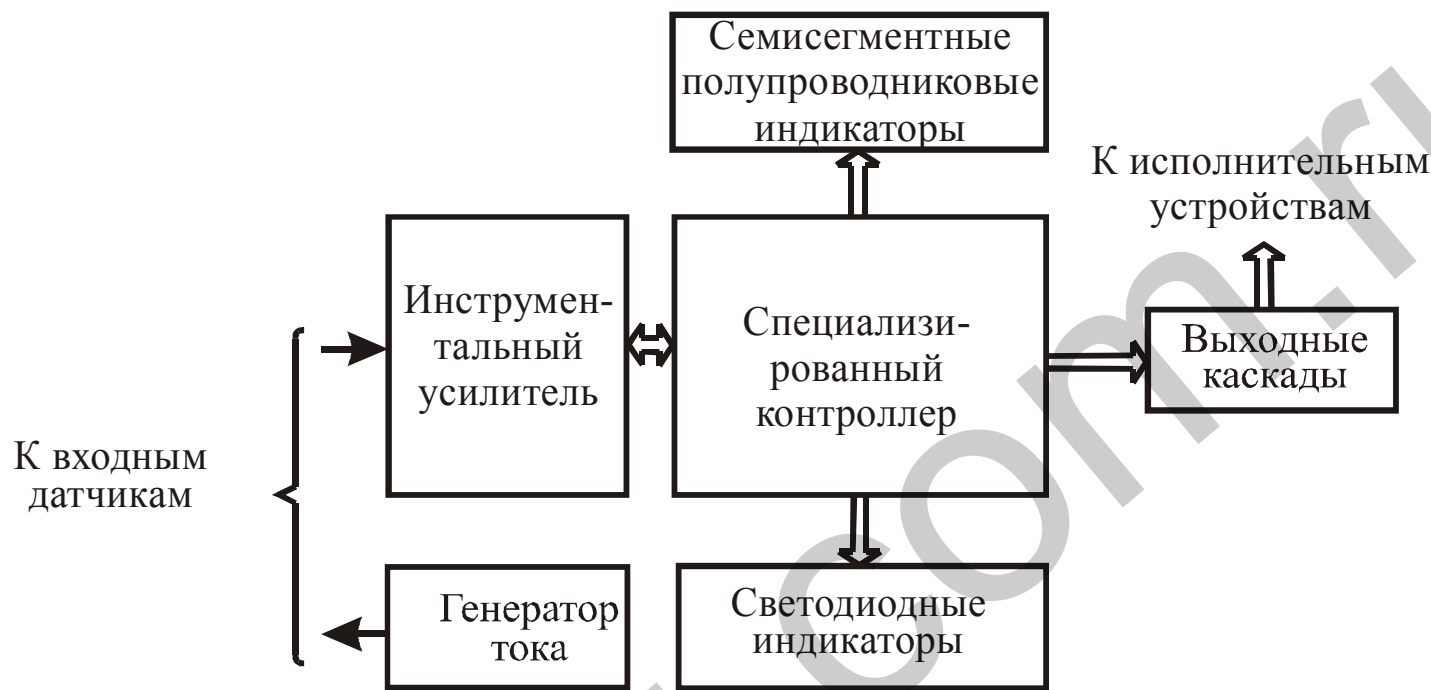


Рисунок 3.1 – Функциональная схема прибора

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.

3.1.3 ПИД-регулятор прибора вырабатывает управляющий сигнал Y , действие которого направлено на уменьшение отклонения текущего значения температуры объекта от заданной. Сигнал Y рассчитывается по соотношению:

$$Y = X_p \cdot \left(E_i + \tau_d \cdot \frac{\Delta E}{\Delta t_{\text{изм}}} + \frac{1}{\tau_{\text{и}}} \sum_{n=0}^{n=i} E_n \right),$$

где X_p - коэффициент пропорциональности;

E_i - разность между значениями измеренной и установленной температур объекта;

τ_d - постоянная времени дифференцирования;

ΔE - разность между двумя соседними разностями E ;

$\Delta t_{\text{изм}}$ - время между двумя соседними измерениями;

$\tau_{\text{и}}$ - постоянная времени интегрирования;

$\sum_{n=0}^{n=i} E_n$ - накопленная сумма отклонений.

Если значение разности по модулю меньше половины зоны нечувствительности $Hyst$, то значение разности E считается равной нулю. За пределами этой зоны значение E рассчитывается по формуле:

$$E = |E_p| - Hyst,$$

где E_p - истинное отклонение.

3.1.4 Выходной сигнал ПИД-регулятора Y плавно изменяется от 0 до 100% и подается на исполнительное устройство в виде пропорционального аналогового сигнала.

3.1.5 Выходной управляющий сигнал может быть ограничен некоторой заданной величиной Power (на схемах алгоритмов работы обозначена как P_{out}). Если выходной сигнал прибора превышает заданную величину, то на исполнительное устройство выдается сигнал, равный Power.

3.1.6 Изменение выходного управляющего сигнала может быть сглажено цифровым фильтром. Глубина цифрового фильтра задается в параметре “Количество периодов усреднения выходного сигнала”.

3.1.7 Прибор работает следующих в режимах:

1. «Лето» - Индикация значения температуры приточного воздуха, при этом КЗР закрыт (на выходе №1 напряжение 0 В), а вентилятор (выход №2) включен. Обработка аварийных ситуаций не производится.

2. «Зима»

“Рабочий режим”

При включении питания прибора включается *режим прогрева калорифера* на время заданное в параметре **t_on**. В этом режиме прибор формирует сигнал на полное открывание КЗР при выключенном вентиляторе. Выход из режима прогрева осуществляется автоматически после истечения времени t_on.

Прибор также входит в режим прогрева после выхода из режима защиты калорифера от замораживания.

После прогрева калорифера прибор переводит систему в *режим поддержания заданной температуры приточного воздуха*. В этом режиме на КЗР подается сигнал пропорциональный выходному сигналу ПИД регулятора (на выходе №1 напряжение 0..10 В), вентилятор (выход №2) включен.

Если в течение времени t_{Av} температура обратной воды меньше значения заданного в параметре St_{Av} , то прибор входит в *режим защиты калорифера от замораживания*. В этом режиме подается сигнал на полное открытие КЗР (на выходе №1 напряжение 10 В), а вентилятор (выход №2) выключается.

Выход из режима защиты калорифера осуществляется автоматически после повышения температуры обратной воды.

Переход к рабочему режиму осуществляется после истечения времени t_{on} необходимого для прогрева калорифера.

“Дежурный режим”

В этом режиме прибор поддерживает заданную в параметре d_{ov} температуру обратной воды калорифера. Входным сигналом для ПИД-регулятора становится температура обратной воды калорифера.

В этом режиме на КЗР подается сигнал пропорциональный выходному сигналу ПИД регулятора (на выходе №1 напряжение 0..10 В), а вентилятор (выход №2) выключен.

При выходе из дежурного режима прибор переходит в режим прогрева калорифера.

Переключение режимов «Лето/Зима» осуществляется изменением параметра **Oper** в основных параметрах прибора.

Переключение режимов «Рабочий/Дежурный» осуществляется внешним контактом из схемы управления прибора.

3.1.8 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.

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

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

3.2 Конструкция прибора

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

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 семь групп клеммников «под винт», предназначенных для подключения ТС, цепи питания, внешних устройств и переключателя режимов «Рабочий/Дежурный».

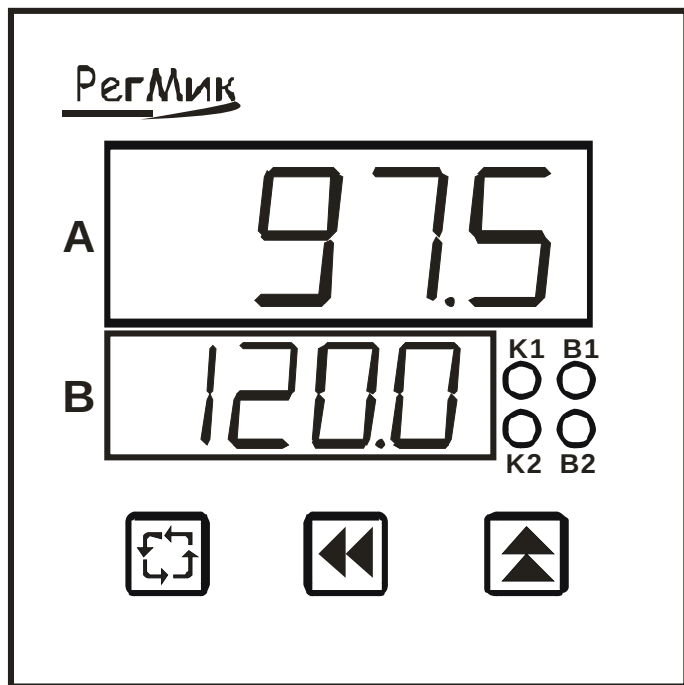


Рисунок 3.2 – Лицевая панель прибора

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

3.2.3 Четырехразрядный цифровой индикатор В предназначен для отображения заданного значения температуры и названия изменяемого параметра.

3.2.4 Светодиоды сигнализируют об особенностях работы прибора:

- мигающее свечение светодиодов “К1” и/или “К2” в режиме “Работа” сигнализирует о повторном измерении температуры после воздействия помехи по соответствующему каналу;
- мигающее свечение светодиодов “К1” или “К2” в режиме “Коэффициенты” сигнализирует о программировании соответствующего канала прибора;

- свечение светодиода “В1” сигнализирует о формировании выходного сигнала ПИД-регулятора.
- свечение светодиода “В2” сигнализирует о включенном состоянии выходного устройства №2.

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

3.2.6 Кнопки  (“Вверх”) и  (“Влево”) предназначены для ввода заданных значений температуры, 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 шести режимов:

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

3.3.1 Режим “Работа”

3.3.1.1 Режим “Работа” является основным эксплуатационным режимом, в который прибор автоматически входит при включении питания. В данном режиме прибор производит опрос входных датчиков, вычисляет по полученным данным текущие значения температур и отображает их в ручном или автоматическом режимах на цифровом индикаторе. Одновременно прибор формирует 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 выключается. При ошибках №1 – 4 включается выходное устройство №3 (“Авария”)

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
“Коэффициенты”	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 работы прибора в режиме “Работа/Зима” показан на рисунке 3.3, в режиме “Работа/Лето” - на рисунке 3.4.

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 мигает соответственно светодиод “К1” или “К2”, а второй светодиод группы “К” постоянно светится.

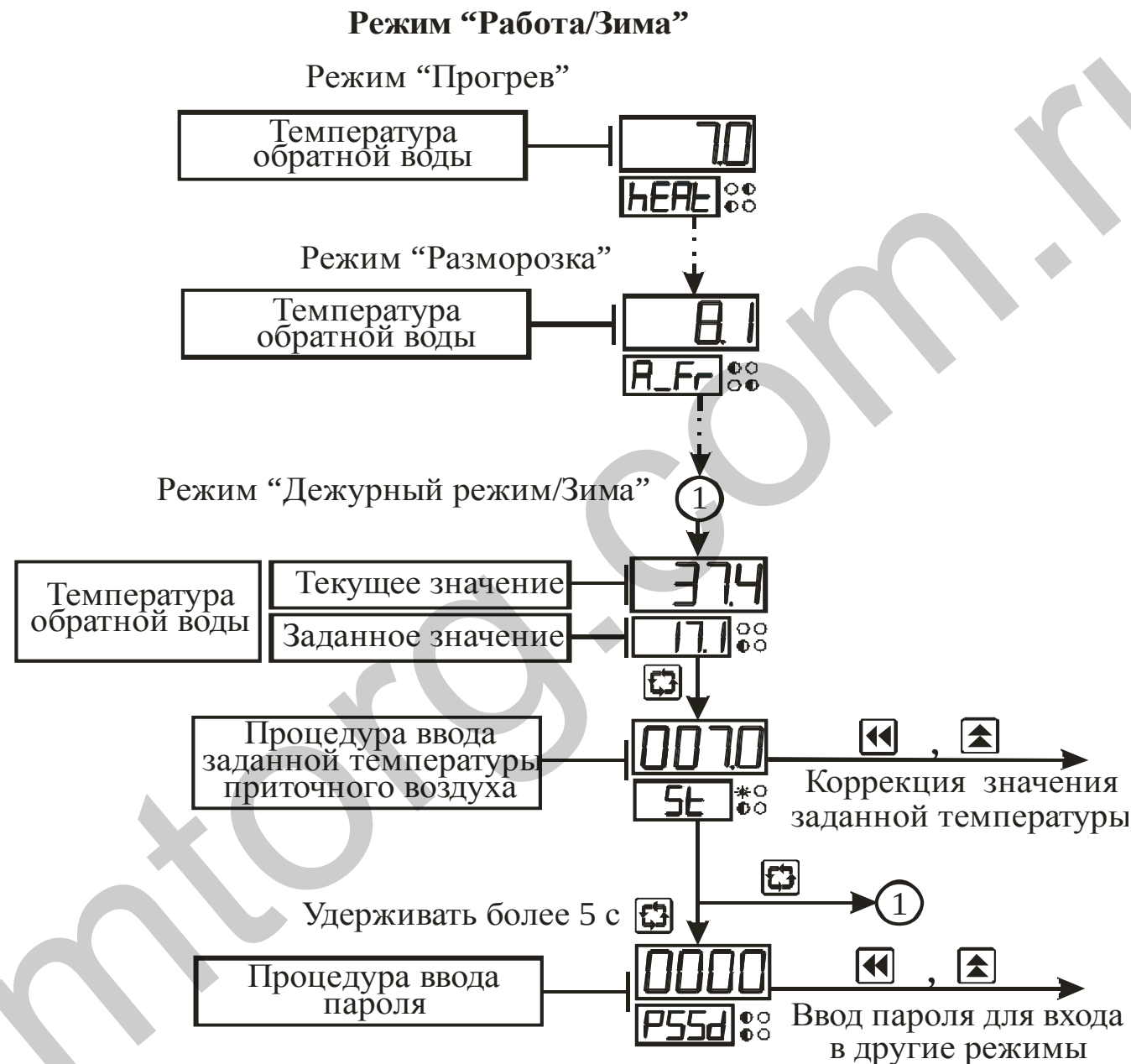


Рисунок 3.3 – Схема алгоритма работы прибора в режиме “Работа/Зима”

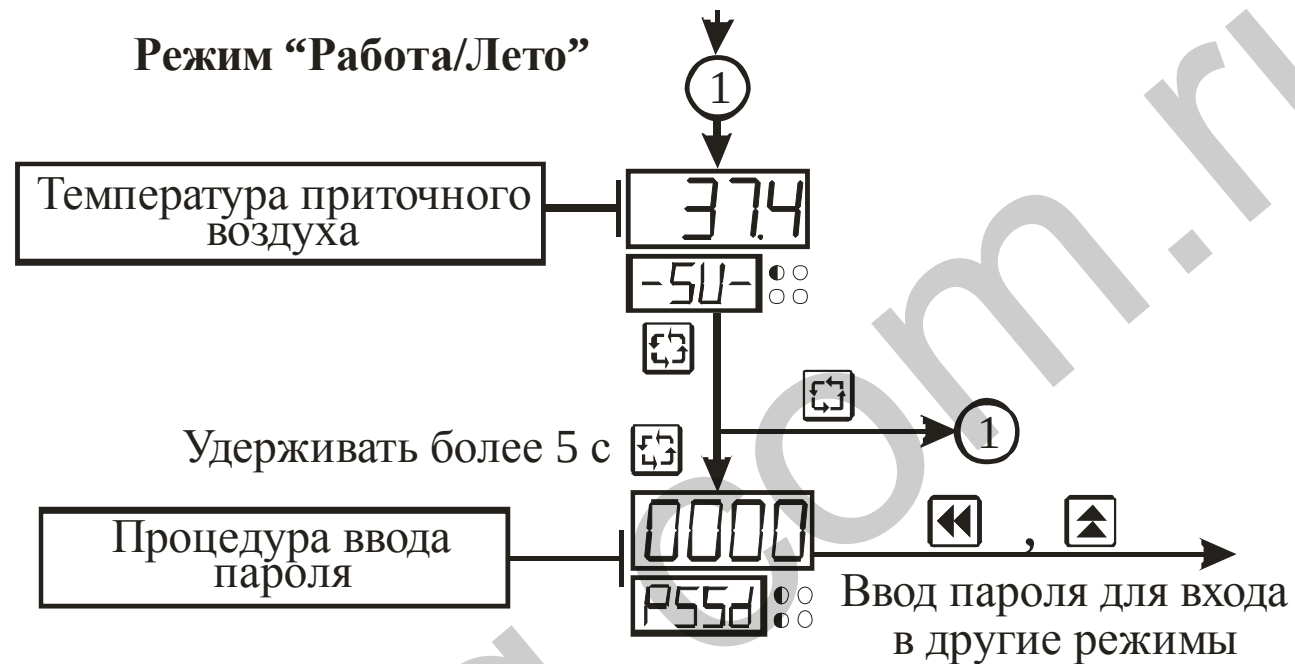


Рисунок 3.4 – Схема алгоритма работы прибора в режиме "Работа/Лето"

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 В сообщения  и последующим вводом пароля. Алгоритм работы в режиме “Общие параметры” приведен на рисунке 3.5.

3.3.2.4 Параметр “Режим ЛЕТО/ЗИМА” определяет порядок вывода результатов измерения на цифровой индикатор и необходимость поддержания температуры приточного воздуха (см. таблицу 2.3).

3.3.2.5 Параметр “Время прогрева” указывают в формате минуты.секунды.

Он определяет длительность прогрева калорифера при включении питания прибора в режиме «Работа/Зима» и при выходе из режима защиты калорифера от замораживания.

3.3.2.6 Параметр “Время анализа аварийной ситуации” указывают в формате минуты.секунды. Если в течении этого времени температура обратной воды меньше указанного значения, прибор входит в режим защиты калорифера от замораживания.

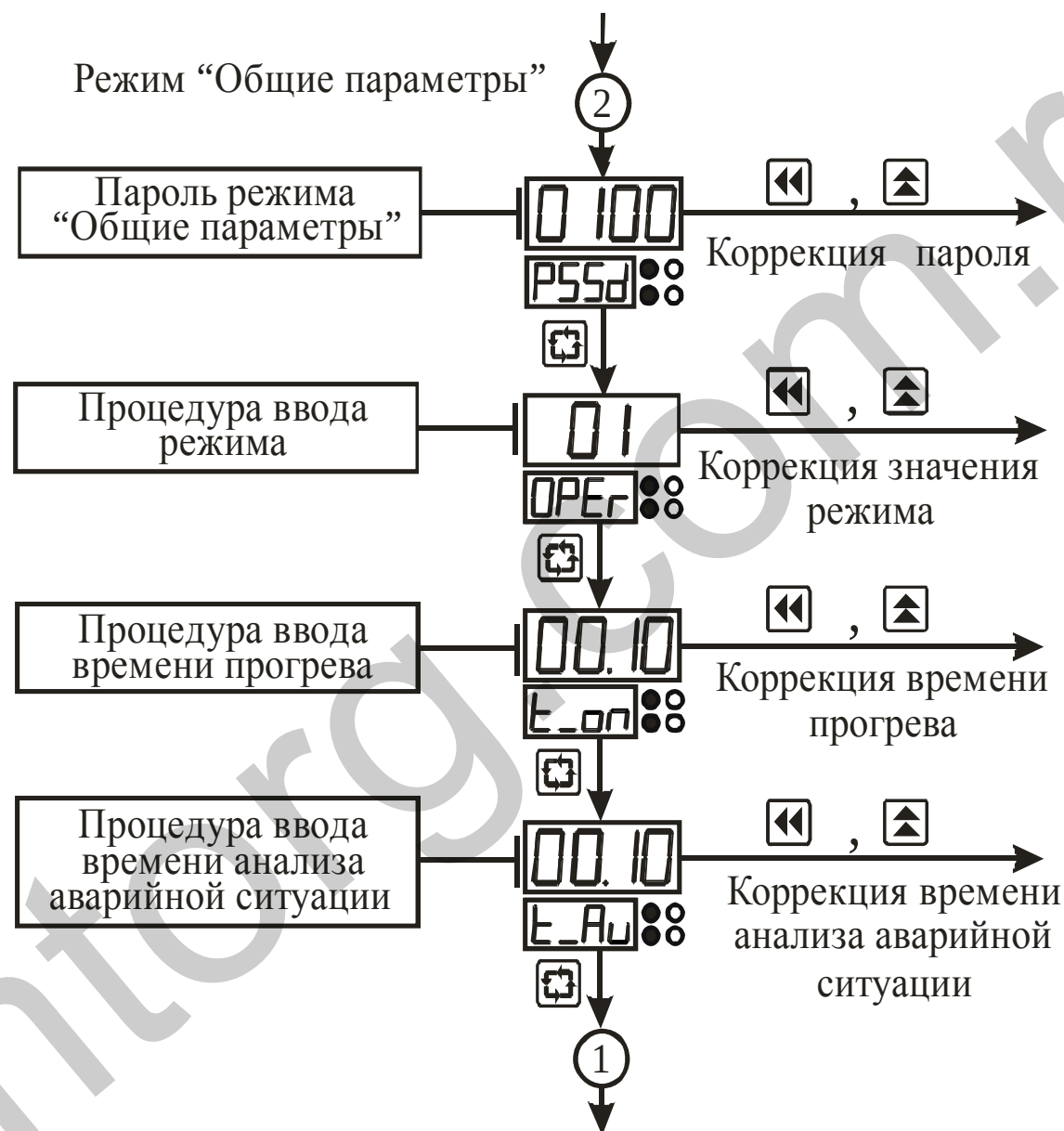


Рисунок 3.5 – Схема алгоритма работы прибора в режиме «Общие параметры»

3.3.3 Режим “Коэффициенты”

3.3.3.1 Режим “Коэффициенты” предназначен для задания и записи в энергонезависимую память прибора параметров обработки входной информации, формирования выходного сигнала и индикации результатов измерения. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

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

3.3.3.3 Вход в режим “Коэффициенты” 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 “Коэффициенты” приведен на рисунках 3.6 - 3.7.

3.3.3.4 Кнопка “Цикл” позволяет последовательно просмотреть все параметры. Значения параметров изменяют по алгоритму, описанному в п. 3.3.1.4.

3.3.3.5 В параметре “Тип датчика” указывают номер типа входного датчика по таблице 2.2

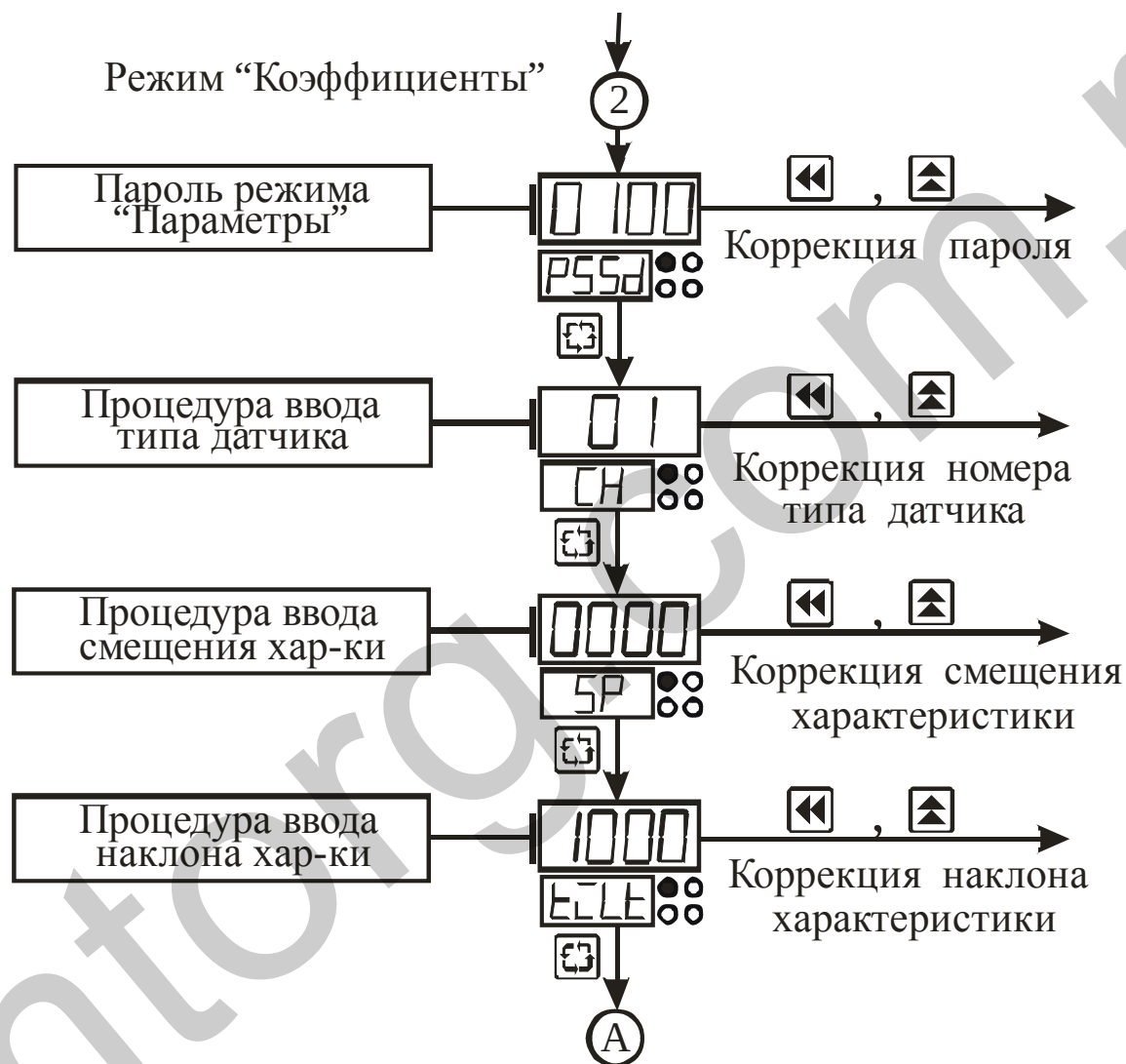


Рисунок 3.6 – Схема алгоритма работы в режиме "Коэффициенты"

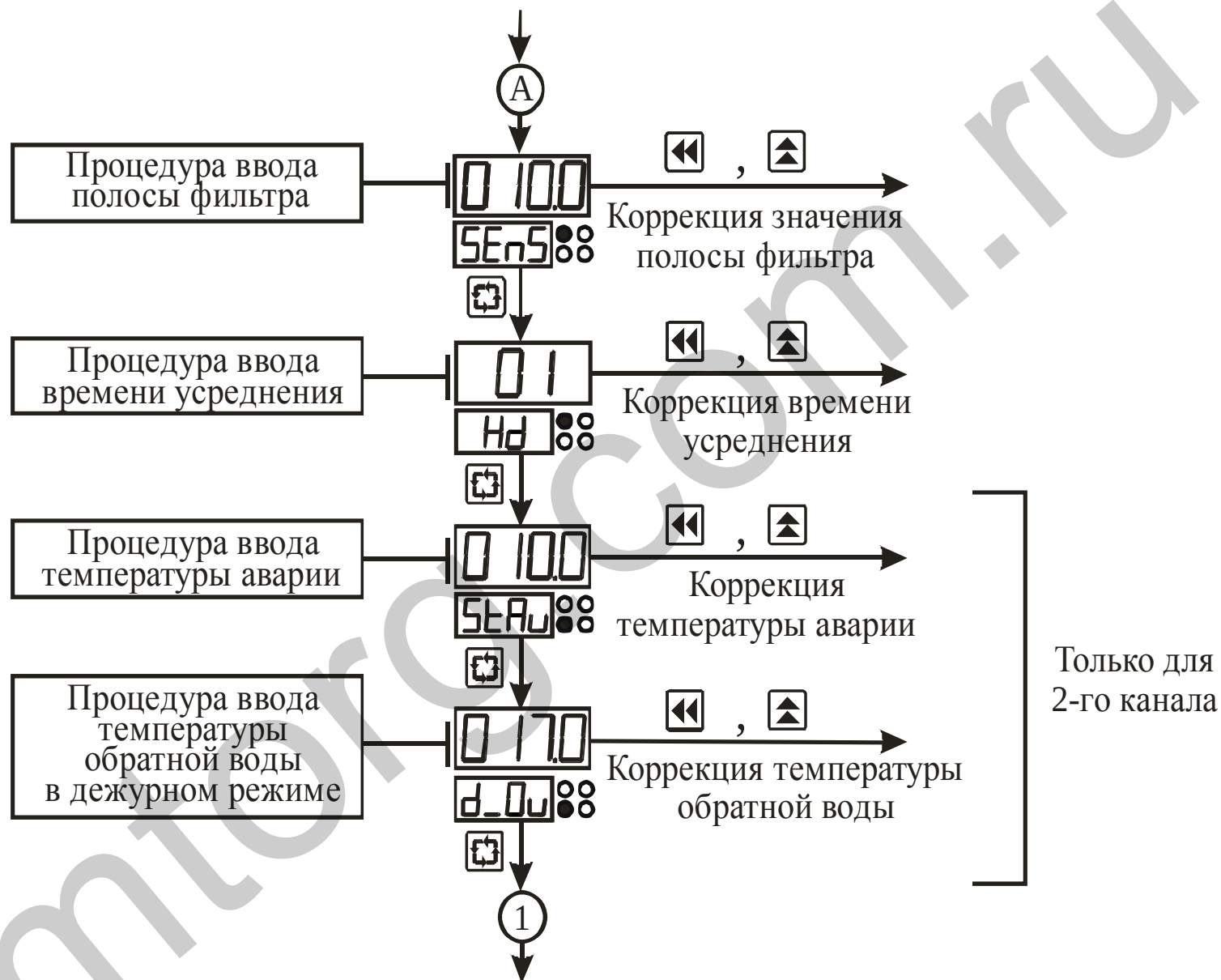


Рисунок 3.7 – Схема алгоритма работы в режиме “Коэффициенты” (окончание)

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”.

Коррекция “Смещение характеристики” используется, в частности, для компенсации погрешностей, вносимых сопротивлениями подводящих проводов (при подключении ТС по двухпроводной схеме).

Коррекция “Наклон характеристики” используется, например, для компенсации погрешностей ТС (при отклонении значений R_0 и W_{100}) и погрешностей из-за разброса входных сопротивлений прибора.

На рисунке 3.8 пояснено влияние параметров “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” на характеристику преобразования.

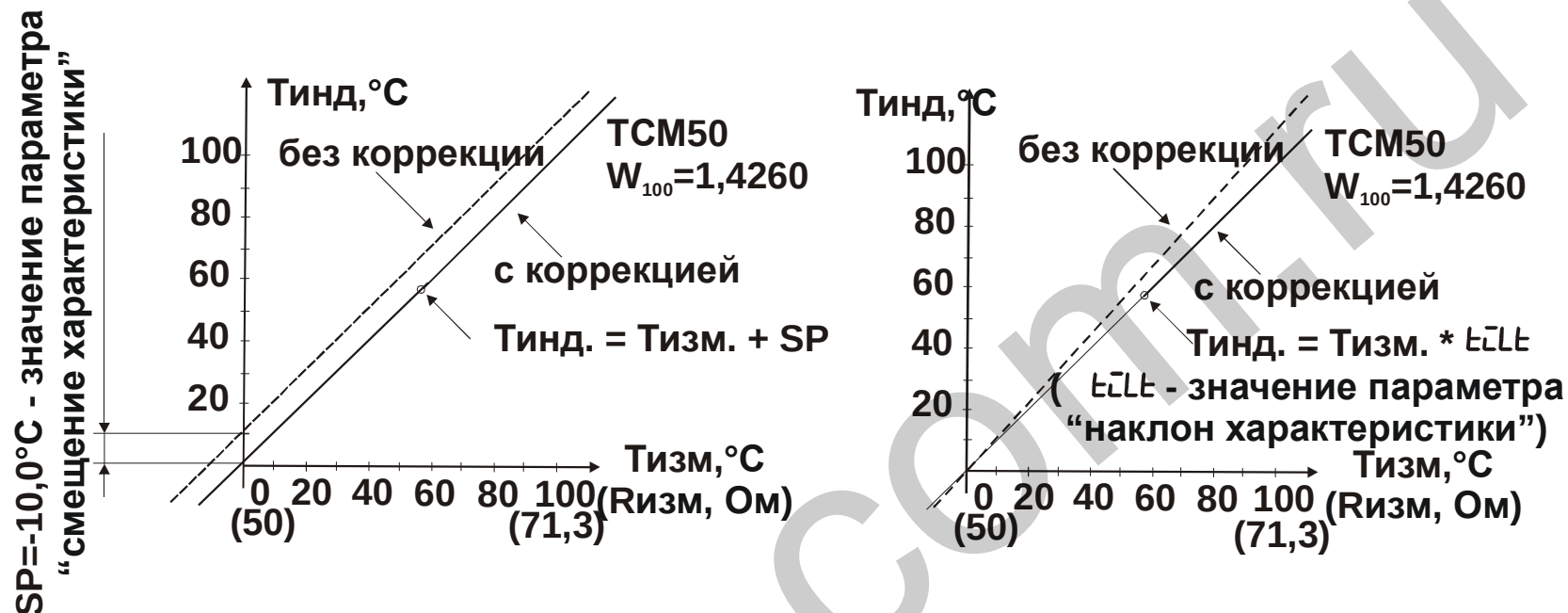


Рисунок 3.8 - Влияние параметров "Смещение характеристики" и "Наклон характеристики" на характеристику преобразования

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 значение (см. рисунок 3.9). О повторном измерении свидетельствует мигание светодиодных индикаторов "К1" и "К2".

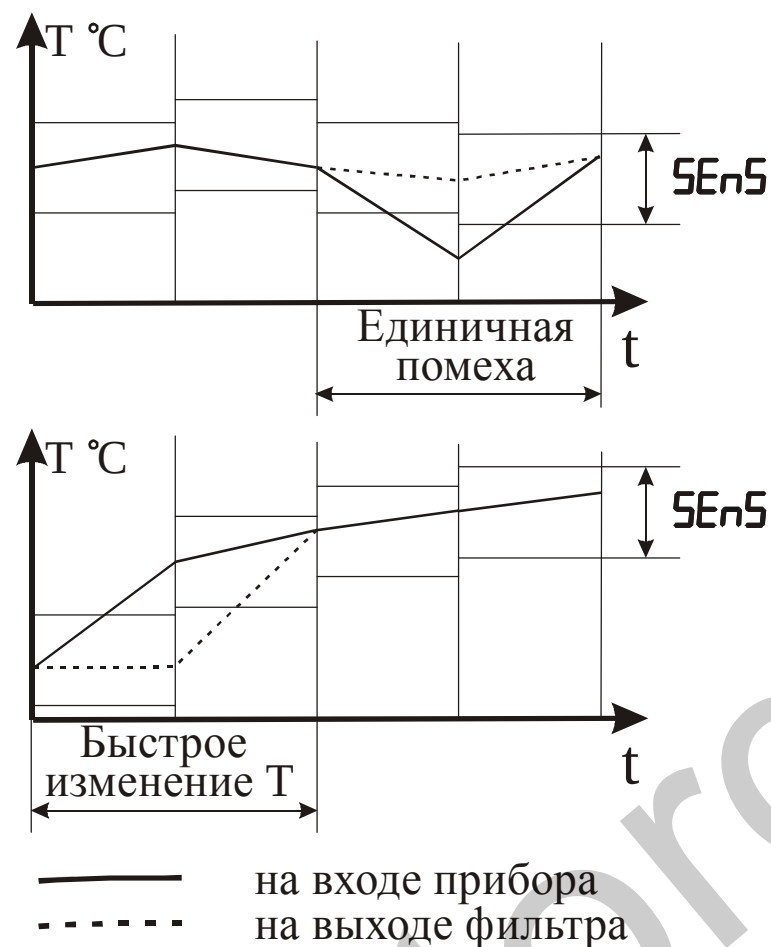


Рисунок 3.9 – Работа фильтра при воздействии случайной помехи и быстром изменении сигнала

метра, но снижает помехозащищенность прибора (см. рисунок 3.10).

Малое значение параметра “Полоса фильтра” приводит к замедлению реакции прибора на быстрое изменение входной величины. Поэтому при отсутствии помех или при измерении быстроменяющихся параметров рекомендуется задавать ширину полосы как можно больше. Если при работе в условиях сильных помех на индикаторе периодически возникают показания, сильно отличающиеся от истинного значения, рекомендуется уменьшить полосу фильтра. При этом возможно ухудшение быстродействия прибора из-за повторных измерений.

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

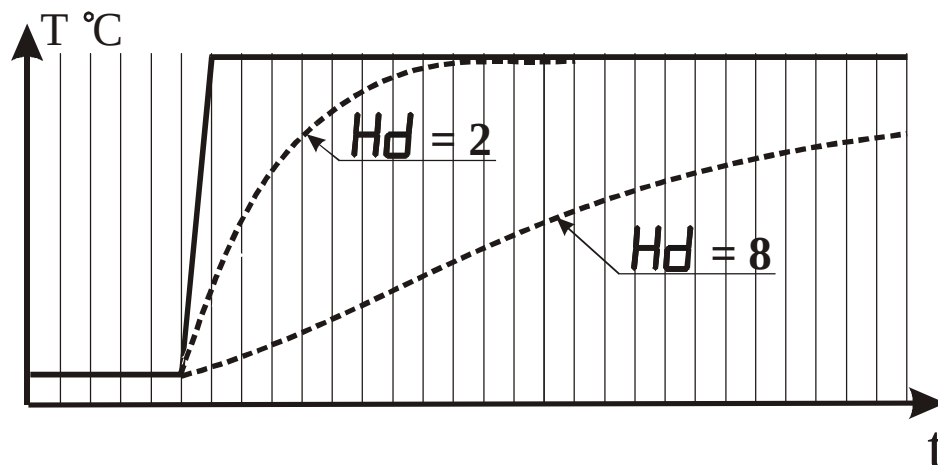


Рисунок 3.10 - Влияние параметра “Время усреднения” на показания прибора при различных значениях параметра Hd

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

3.3.3.9 Параметр “Температура аварии” задаётся в градусах Цельсия.

Если температура обратной воды ниже заданного значения, прибор переходит в режим защиты калорифера от замораживания.

3.3.3.10 Параметр “Температура обратной воды” определяет заданное значение температуры обратной воды калорифера, которую поддерживает прибор в дежурном режиме.

3.3.4 Режим “Калибровка”

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

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

3.3.4.3 Вход в требуемый подрежим осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки “Цикл” более 5 с до появления на индикаторе В сообщения  и последующим вводом пароля. Схема алгоритма работы в подрежиме “Калибровка 1-го канала” приведена на рисунке 3.11, 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, а светодиод “К2” мигает.

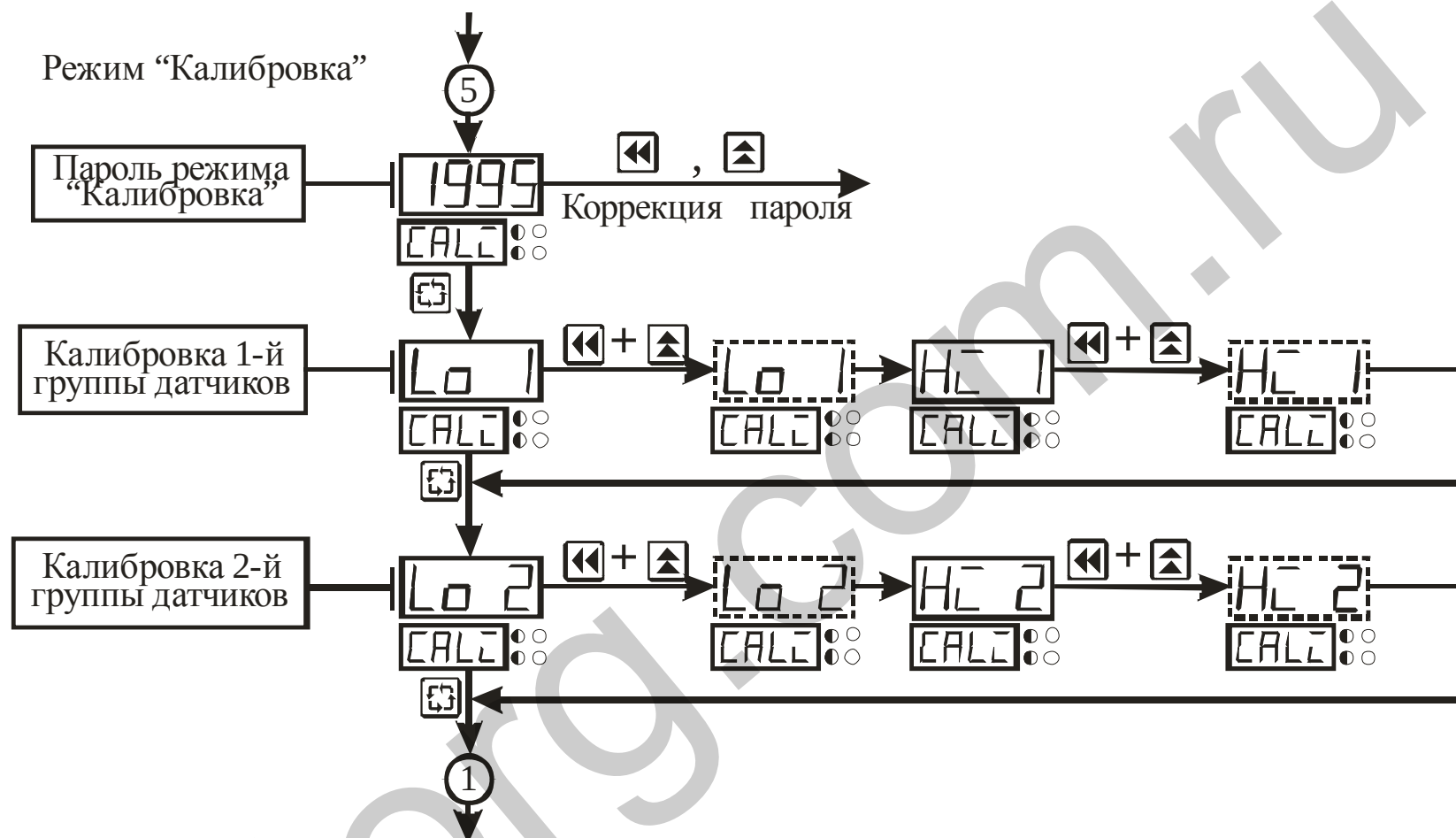


Рисунок 3.11 – Схема алгоритма работы в подрежиме “Калибровка 1-го канала”

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	Тип датчика	Значение сопротивление имитатора датчика	
		минимальное (Lo)	максимальное (Hi)
I	TSM 50 W=1,4260	40,000	90,000
	TSM 50 W=1,4280		
	ТСП Pt50 W=1,385		
	ТСП 50П W=1,391		
II	TSM 100 W=1,4260	80,000	180,000
	TSM 100 W=1,4280		
	ТСП Pt100 W=1,385		
	ТСП 100П W=1,391		

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

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

- контролируют наличие на индикаторе сообщения **LO N**, где N – номер группы датчиков;
- подключают к входу прибора имитатор датчика, на котором устанавливают требуемые значения параметра по таблице 3.2;
- 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 $H\bar{L}\ N$;
- 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 $H\bar{L}\ N$, что свидетельствует о проведении процесса калибровки.

3.3.4.7 Сообщение об ошибке $Eg6$ появляется на индикаторе, если сопротивления имитатора датчика на нижнем и верхнем пределах диапазона измерений совпадают.

3.3.5 Режим “Константы ПИД”

3.3.5.1 Режим “Константы ПИД” предназначен для задания и записи в энергонезависимую память констант, которые используются при формировании управляющего выходного сигнала по ПИД-закону. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

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

3.3.5.3 Вход в режим “Константы ПИД” осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки ”Цикл” более 5 с до появления на индикаторе В сообще-

ния $PSSD$ и последующим вводом пароля. Схема алгоритма работы в подрежиме “Константы ПИД” приведена на рисунках 3.12 - 3.14.

3.3.5.4 Параметр “Период ПИД-регулятора” определяет для ПИД-регулятора период расчета мощности выходного сигнала.

3.3.5.5 Параметры “Коэффициент пропорциональности”, “Постоянная времени интегрирования”, “Постоянная времени дифференцирования”, “Гистерезис”, “Уровень мощности” и “Количество периодов усреднения выходного сигнала” являются параметрами закона регулирования температуры объекта (см. пп. 3.1.3-3.1.6).

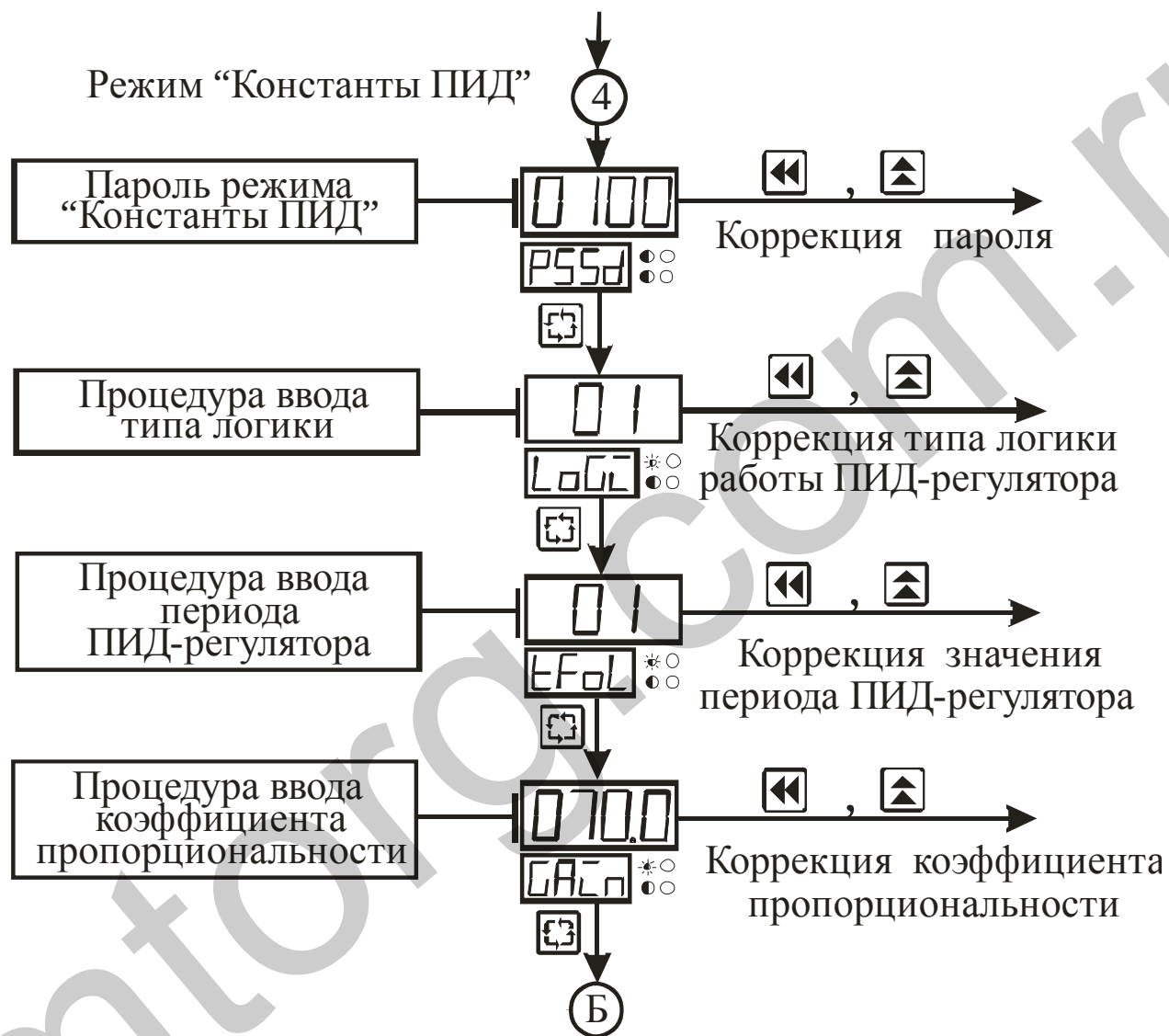


Рисунок 3.12 – Схема алгоритма работы в режиме “Константы ПИД”

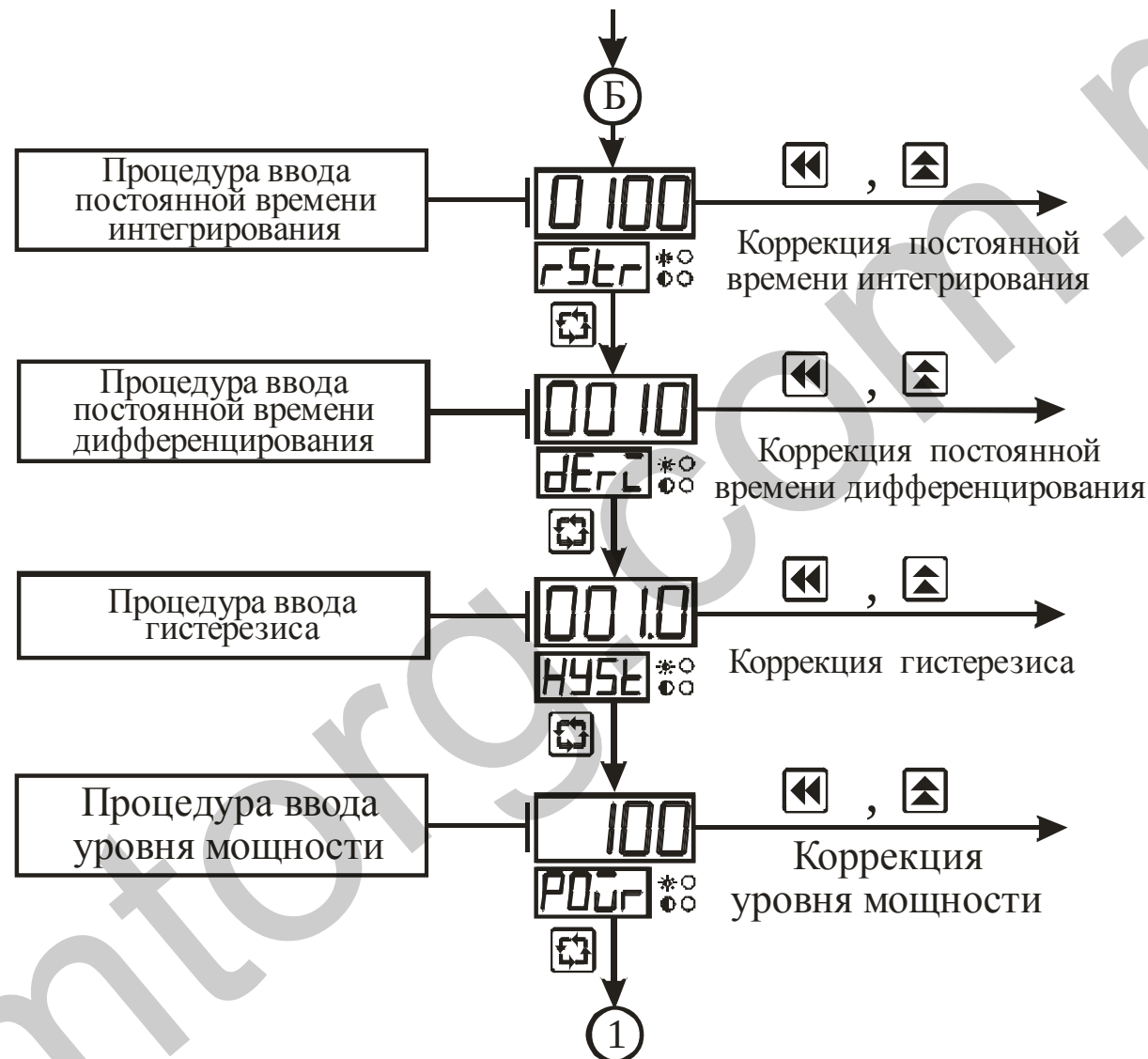


Рисунок 3.13 – Схема алгоритма работы в режиме “Константы ПИД” (продолжение)

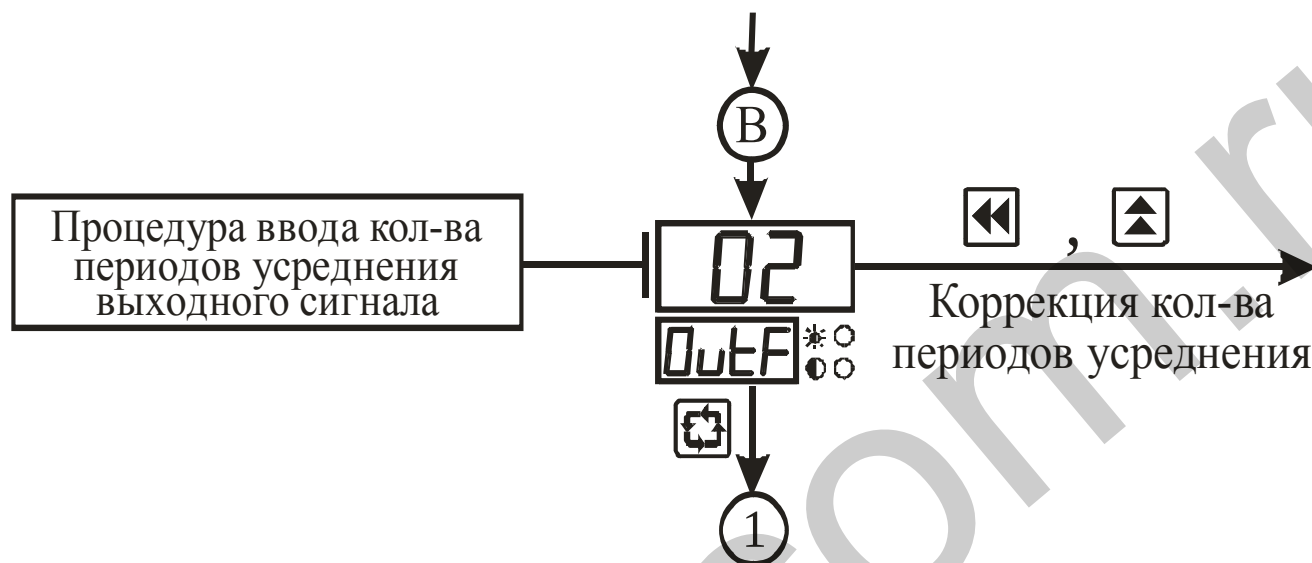


Рисунок 3.14 – Схема алгоритма работы в режиме “Константы ПИД” (окончание)

3.3.6 Режим “Восстановление”

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

3.3.6.2 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 РП2-В, 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	220(+22;-33)В	Вольтметр класса точности не ниже 2,5
Примечание - Методы контроля указанных характеристик определяет эксплуатирующая организация в зависимости от конкретных условий применения прибора.		

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

Таблица 6.2 – Пароли для перехода в режимы работы прибора

Режим	Пароль
“Общие параметры”	0111
“Коэффициенты 1-го канала”	0100
“Коэффициенты 2-го канала”	0200
“Калибровка 1-го канала”	1995
“Калибровка 2-го канала”	2995
“Константы ПИД”	0001
“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 100 м, 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 9В и мощностью нагрузки более 10 ВА, необходимо установить демпфирующие RC-цепочки параллельно каждой активной 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.

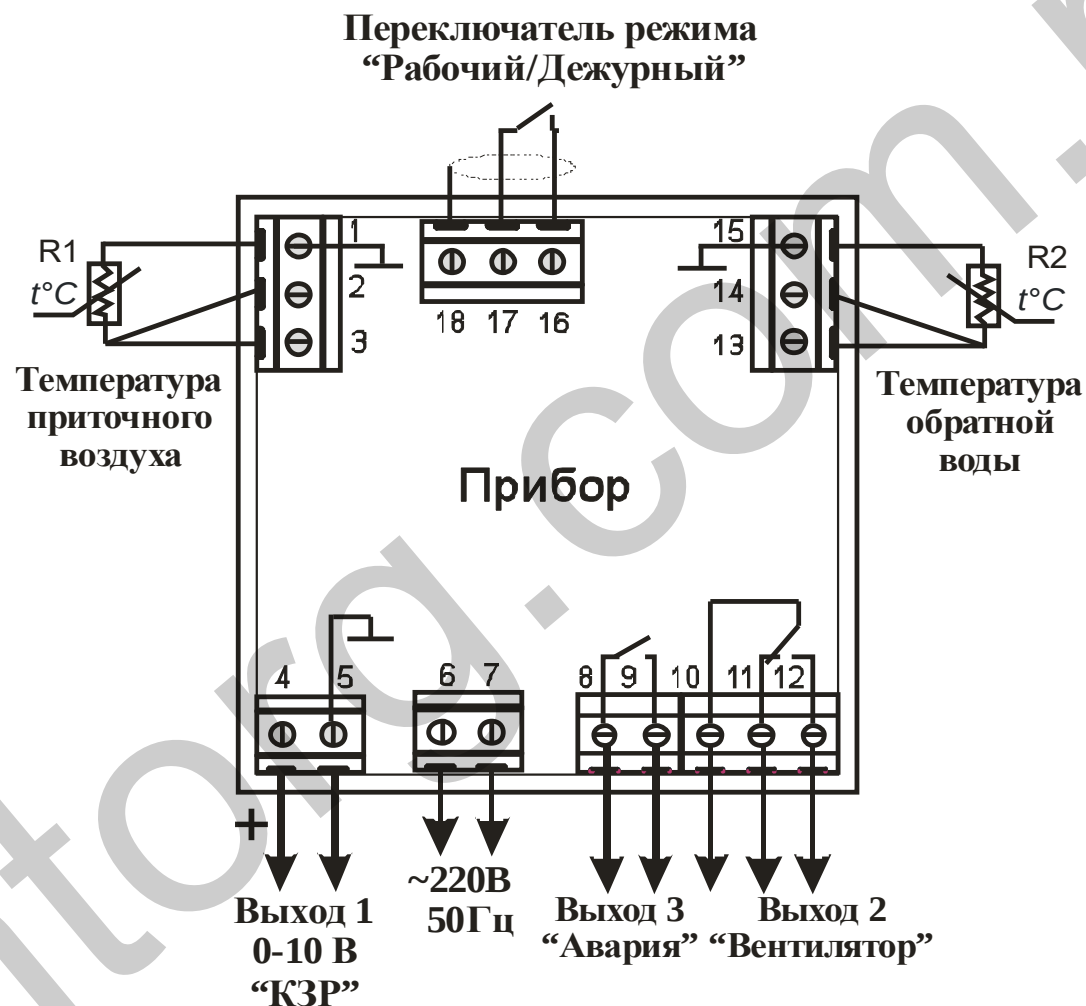


Рисунок 8.1 – Схема подключения ТС, источника питания и исполнительных устройств

9 Использование прибора

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

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

В процессе работы прибор автоматически контролирует состояние ТС, нахождение измеренной температуры вне установленного диапазона измерений, правильность ввода параметров и проведения калибровки прибора.

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” и “Константы ПИД” изменяют параметры, которые определяют погрешность измерения и регулирования температуры.

10 Техническое обслуживание

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.

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 РП2-В	- 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”...” при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

14.2 Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца 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) РП2 заводской(ие) номер(а) _____
изготовлен(ы) и принят(ы) в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан(ы) годным(и) для эксплуатации.

Дата выпуска _____ 20 ____ г.

_____ Штамп ОТК

Дата продажи _____ 20 ____ г.

_____ Штамп организации, продавшей прибор(ы)

Приложение А – Калибровка прибора с ТС

А.1 Подключите по трехпроводной схеме к прибору вместо ТС магазин сопротивлений типа МСР-63 или подобный ему с классом точности не хуже 0,05 (см. рисунок 8.1). Сопротивления проводов в линии должны быть равны друг другу и не превышать значения 15 Ом. Установите на магазине сопротивлений значение 100,00 Ом.

А.2 Подайте напряжение питания на прибор. Не менее чем через 15...20 мин произведите калибровку прибора, для чего выполните действия в порядке и последовательности, указанных на рисунке 3.11, с учетом следующих уточнений.

При наличии на полупроводниковом индикаторе сообщения **LO** установите на магазине сопротивлений МСР-63 значение сопротивления, равное значению сопротивления на нижнем пределе диапазоне измерений для 1-й группы датчиков.

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

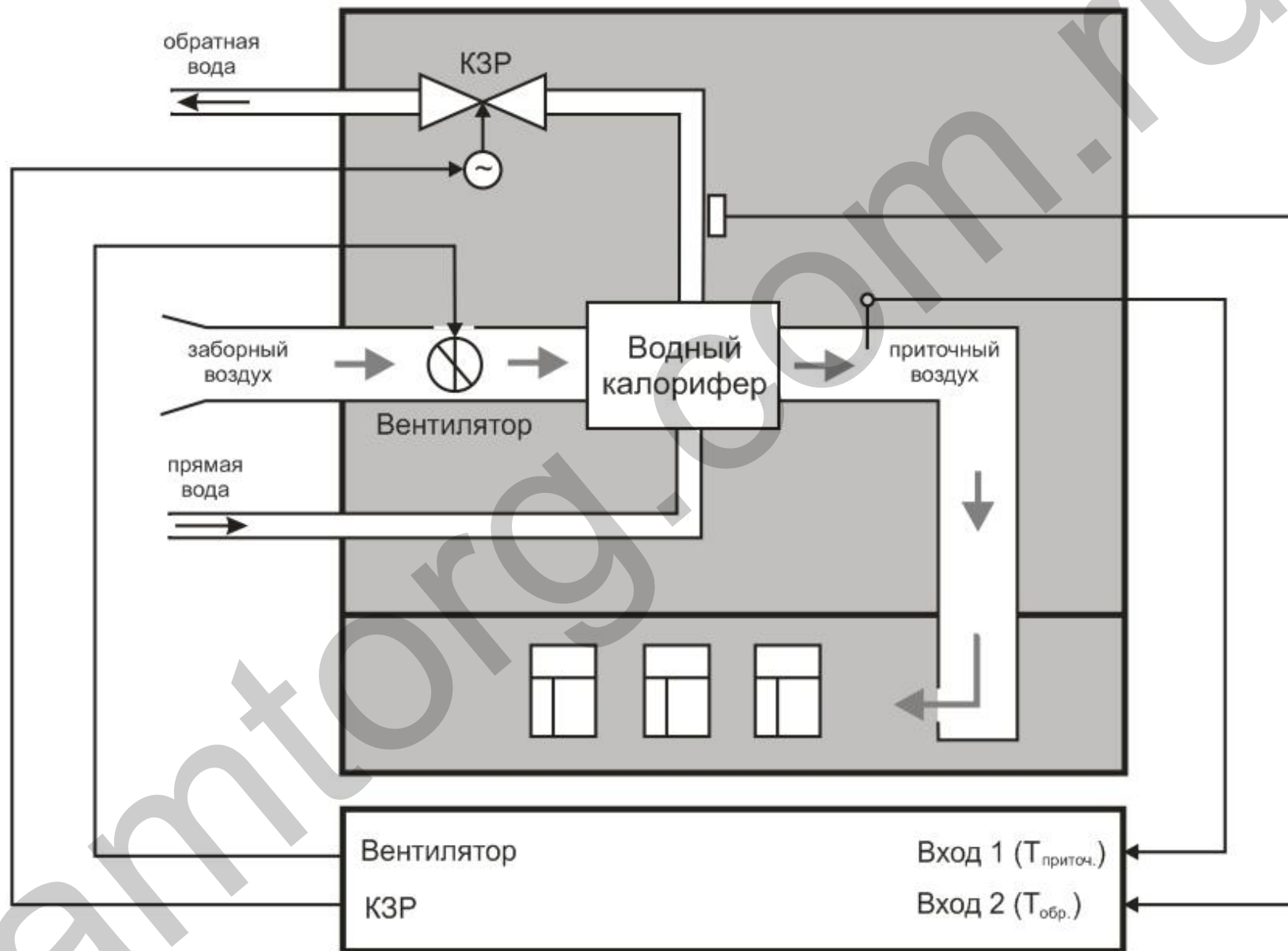
Выполните аналогичные операции для верхнего предела измерения температуры.

Выполните указанные операции для всех групп датчиков, которые планируется использовать с прибором.

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

Сопротивления ТС при различных температурах определите по его номинальной статической характеристике преобразования и установите их на магазине сопротивлений МСР-63.

Приложение Б – Схема системы приточной вентиляции



Примечания

1 Модификация прибора: **РегМик РП2-В 2ТС,1СК/1АН2,2Р-ИПИ(ИПК)-Щ.**