



РегМик
Чернигов

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ
ВОСЬМИКАНАЛЬНЫЙ
С ФУНКЦИЕЙ ЛОГГЕРА**

И8л

**Руководство по эксплуатации
и паспорт**

Содержание

Введение	5
1 Назначение	5
2 Технические характеристики	7
3 Устройство и работа прибора	12
3.1 Функциональная схема прибора	12
3.2 Конструкция прибора	15
3.3 Работа прибора	16
3.3.1 Режим “Работа”	16
3.3.2 Режим “Общие параметры”	20
3.3.3 Режим “Коэффициенты”	23
3.3.4 Режим “Калибровка”	30
3.3.5 Режим “Настройка RS-485”	33
3.3.6 Режим “Установка часов”	35
3.3.7 Режим “Восстановление”	36
3.3.8 Протокол обмена данными по интерфейсу RS-485	36
4 Маркировка и пломбирование	42
5 Упаковка	42
6 Эксплуатационные ограничения	42
7 Меры безопасности	44
8 Подготовка прибора к использованию	44
9 Использование прибора	47
10 Техническое обслуживание. Поверка	48

11 Хранение	48
12 Транспортирование	49
13 Комплектность	49
14 Гарантии изготовителя	50
15 Свидетельство о приемке и продаже	51

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием восьмиканального измерителя температуры с функцией логгера И8л (далее по тексту “прибор”).

1 Назначение

1.1 Прибор предназначен для приема и преобразования сигналов, поступающих от преобразователей термоэлектрических (ПТ), в значения температуры и отображения их на встроенных цифровых индикаторах.

Прибор автоматически контролирует состояние датчиков, 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 восьми каналам с помощью стандартных ПТ;
- отображение на встроенных светодиодных цифровых индикаторах текущих значений температуры по восьми каналам;
- формирование сигнала “Авария” при превышении заданного значения температуры по одному из каналов;

- сохранение в энергонезависимой памяти прибора измеренных значений по восьми каналам с заданным интервалом времени;
- встроенные цифровые часы реального времени, позволяют вести сохранение данных с привязкой к реальному времени;
- автоматическая коррекция часов в сутки на заданное время;
- обмен данными с персональным компьютером по интерфейсу RS-485 (протокол ModBus RTU);
- формирование сигнала “Ошибка”;
- программное изменение параметров характеристики преобразования.

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

1.5 Прибор предназначен для использования в следующих условиях окружающей среды:

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

2 Технические характеристики

2.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Основные технические характеристики прибора

Наименование характеристики	Значение величины
Номинальное напряжение питания, В	12
Допустимое отклонение напряжения питания, %	±10
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Нижняя граница сигнализации, °С	от -99,9 до 1200
Верхняя граница сигнализации, °С	от -99,9 до 1200
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
Длительность выходного сигнала “Авария”, с	от 0 до 255
Время усреднения, количество периодов измерения	от 0 до 9
Период индикации измеренной величины, с	от 1 до 99
Количество цифр после запятой	0,1
Период измерения, с	2
Режим индикации	По таблице 2.2

Продолжение таблицы 2.1

Наименование характеристики	Значение величины
Тип входного датчика	По таблице 2.3
Режим аварийной сигнализации	По таблице 2.4
Тип выходного устройства	По таблице 2.5
Период сохранения данных, мин	от 1 до 9999, 0 – без сохранения
Величина коррекции времени в сутки, с	от -60 до 60
Номер прибора в сети	от 1 до 255
Скорость обмена данными	По таблице 2.6
Количество битов данных	По таблице 2.7
Вид паритета	По таблице 2.8
Количество стоповых битов	По таблице 2.9
Максимальное количество записей в энергонезависимой памяти прибора	5459
Ресурс энергонезависимой памяти прибора, количество циклов перезаписи	10000
Длительность цикла очистки памяти, не более, мин	5
Длительность цикла чтения всей памяти, не более, мин	30
Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения (без учета погрешности датчика), %	$\pm 0,5$
Погрешность датчика температуры холодного спая, °C	$\pm 0,5$
Степень защиты корпуса	IP54

Наименование характеристики	Значение величины
Габаритные размеры прибора, мм	200x100x70
Масса прибора, кг, не более	0,5
Средняя наработка на отказ	не менее 20000 ч
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 – Входные датчики и их параметры

Код датчика	Термопреобразователи электрические по ДСТУ 2837-94		
	Тип	НСХ	Диапазон измерения, °С
00	Канал отключен		
10	ТХК	L	-30...+600
11	ТХА	K	-50...+1200
12	ТЖК	J	-30...+850
Примечания. 1 Прибор предназначен для работы с ПТ только с изолированным спаем. 2 Разрешающая способность ПТ составляет 1°С. 3 В таблице указаны диапазоны измерения температуры, на которые откалиброван прибор.			

Таблица 2.3 – Режим аварийной сигнализации

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 – Типы выходных устройств и их параметры

Тип	Параметр	
	Название	Значение
Транзисторный ключ	Максимальный ток нагрузки транзистора	100 мА при напряжении 40 В постоянного тока
Оптопара транзисторная	Максимальный ток нагрузки транзистора	150 мА при напряжении 40 В постоянного тока
Электромагнитное реле	Максимальный ток, коммутируемый контактами	2А при напряжении 220В 50Гц и $\cos\varphi > 0,4$

Таблица 2.5 – Скорость обмена данными по интерфейсу RS-485

Условный номер	Скорость обмена данными, бод
01	1200
02	2400
03	4800
04	9600

Условный номер	Скорость обмена данными, бод
05	19200
06	38400
07	57600
08	76800
09	115200

Таблица 2.6 – Количество битов данных

Условный номер	Количество битов данных
00	7
01	8

Таблица 2.7 – Вид паритета

Условный номер	Вид паритета
00	Отключен
01	Четность
02	Нечетность

Таблица 2.8 – 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 преобразователи термоэлектрические, обеспечивающие измерение температуры объекта.

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

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 формирует сигнал “Ошибка” в следующих случаях:

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

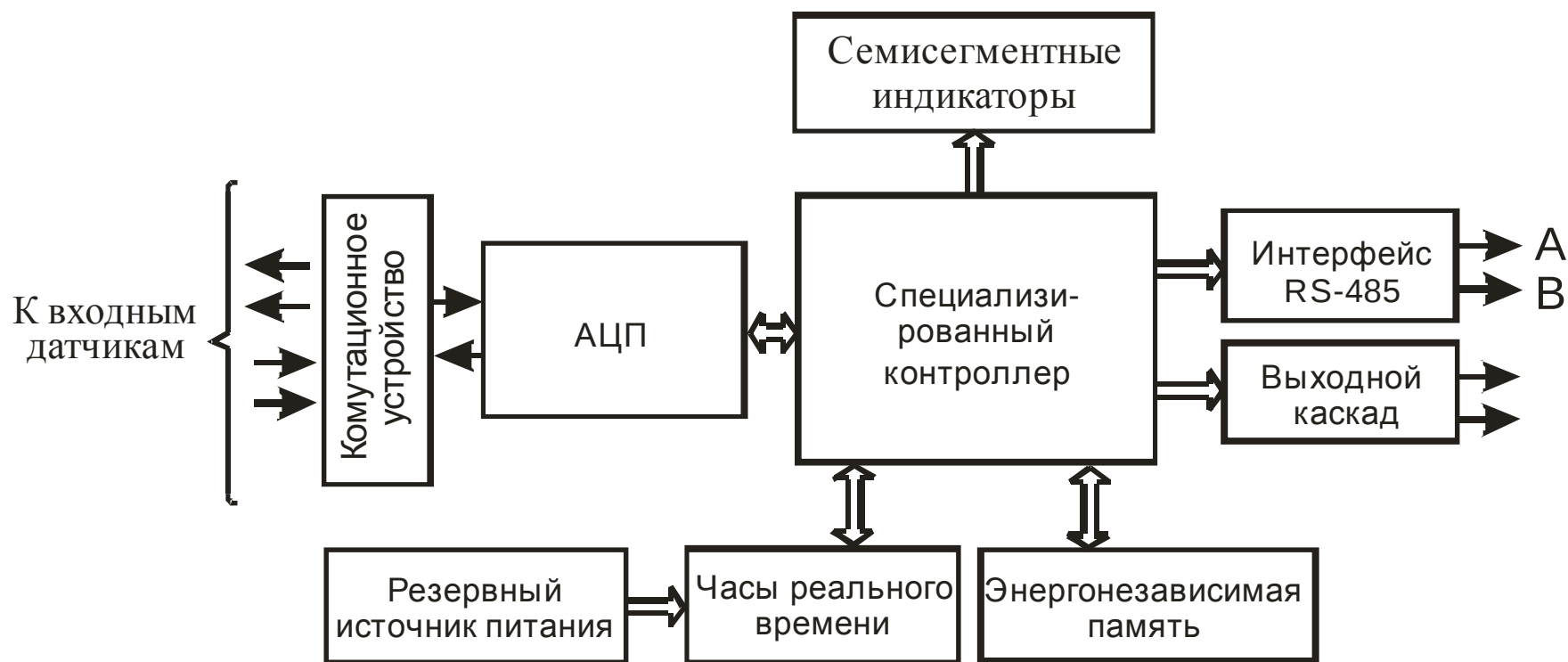


Рисунок 3.1 – Функциональная схема прибора

3.1.4 Семисегментные полупроводниковые индикаторы предназначены для визуализации режимов работы прибора, а также результатов измерений.

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

3.2 Конструкция прибора

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

На лицевой панели прибора расположены восемь четырехразрядных цифровых индикаторов, служащих для отображения буквенно-цифровой информации, три светодиода и три кнопки управления.

Внутри прибора размещены одиннадцать групп клеммников «под винт», предназначенных для подключения датчиков, интерфейса RS-485, устройства сигнализации и цепи питания.

3.2.2 Основное назначение четырехразрядных цифровых индикаторов состоит в отображении результатов измерений.

3.2.4 Три светодиода сигнализируют об особенностях работы прибора:

- зеленое свечение светодиода “К” сигнализирует о программировании прибора;
- желтое свечение светодиода “В1” сигнализирует о включении аварийной сигнализации;
- красное мигающее свечение светодиода “В2” сигнализирует о передаче данных по интерфейсу RS-485;

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

3.2.4 Кнопки  (“Вверх”) и  (“Влево”) предназначены для ввода значений параметров характеристики преобразования ПТ.

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

3.3 Работа прибора

Прибор работает в одном из семи режимов:

- “Работа”;
- “Общие 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 индикаторе.

3.3.1.2 В процессе работы прибор непрерывно контролирует наличие ошибок. В случае возникновения ошибки включается выход аварийной сигнализации и на цифровой индикатор выводится сообщение в виде “Er N”, где N – номер ошибки. 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 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	Напряжение имитатора датчика на нижнем и верхнем пределах диапазона измерений совпадают

На рисунке 3.3 и последующих рисунках приняты следующие условные обозначения:



-нажатие кнопки;



-одновременное нажатие кнопок;



-последовательное нажатие кнопок.

3.3.1.3 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.

3.3.1.4 Нажатие кнопки  (“Влево”) в режиме “Работа” выводит на семисегментный индикатор T1 текущее значение температуры холодного спая (индикатор A мигает, на индикаторе T2 отображаются символы “Cool”). После этого текущие значения температуры объектов выводятся на индикатор автоматически через 60 секунд или при нажатии кнопки  (“Цикл”).

3.3.1.5 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.

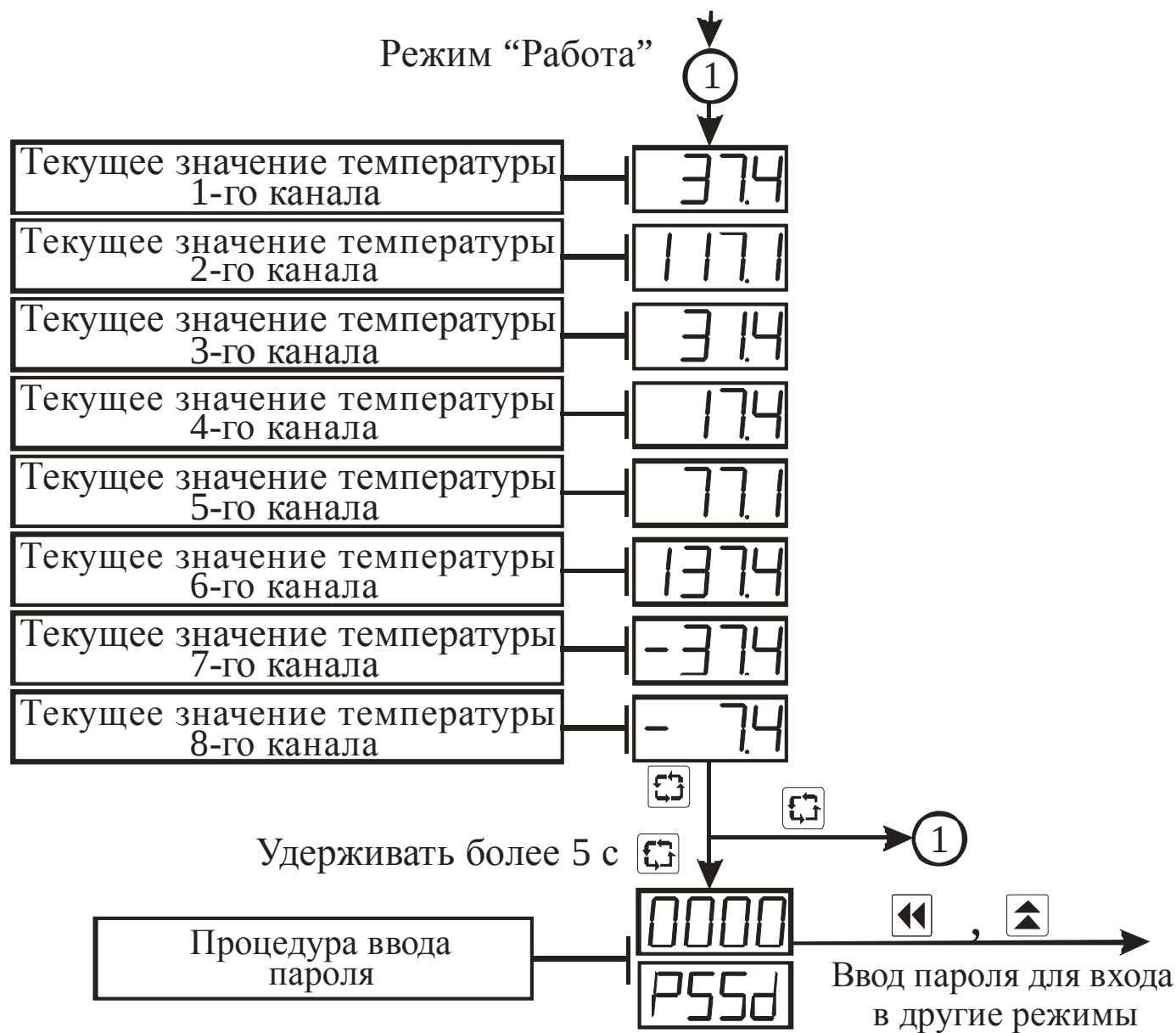


Рисунок 3.2 – Схема алгоритма работы в режиме “Работа”

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 всех каналов. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

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

3.3.2.3 Вход в режим “Общие параметры” осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки “Цикл” более 5 с до появления на индикаторе сообщения  и последующим вводом пароля. Алгоритм работы в режиме “Общие параметры” приведен на рисунках 3.3-3.4.

3.3.2.4 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.

3.3.2.5 Параметр “Длительность выходного сигнала” определяет максимальное время нахождения выходного устройства “Авария” в замкнутом состоянии. Если в значении параметра установлено “000”, то выходное устройство работает без ограничений по времени.

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

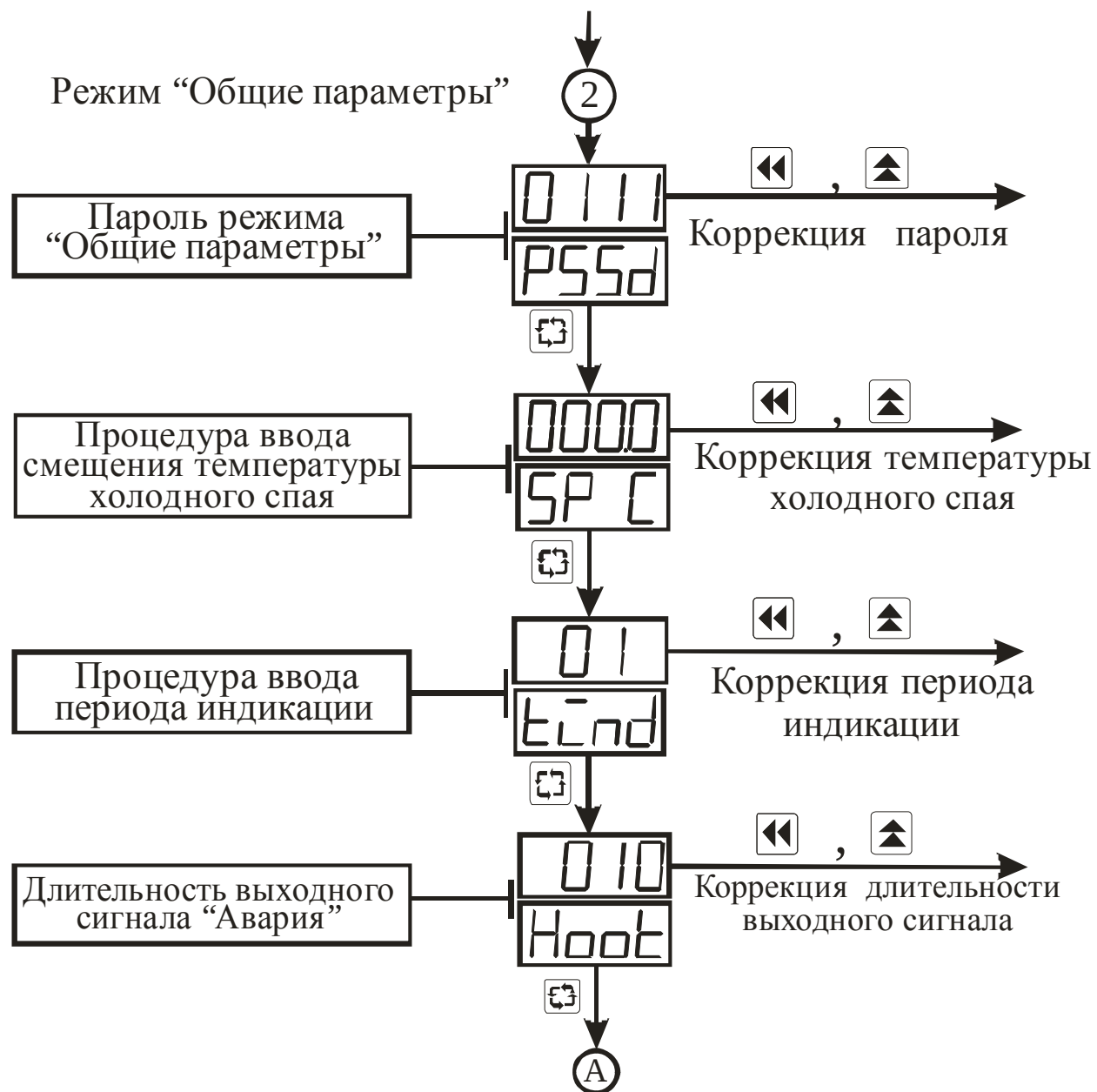


Рисунок 3.3 – Схема алгоритма работы прибора в режиме “Общие параметры”

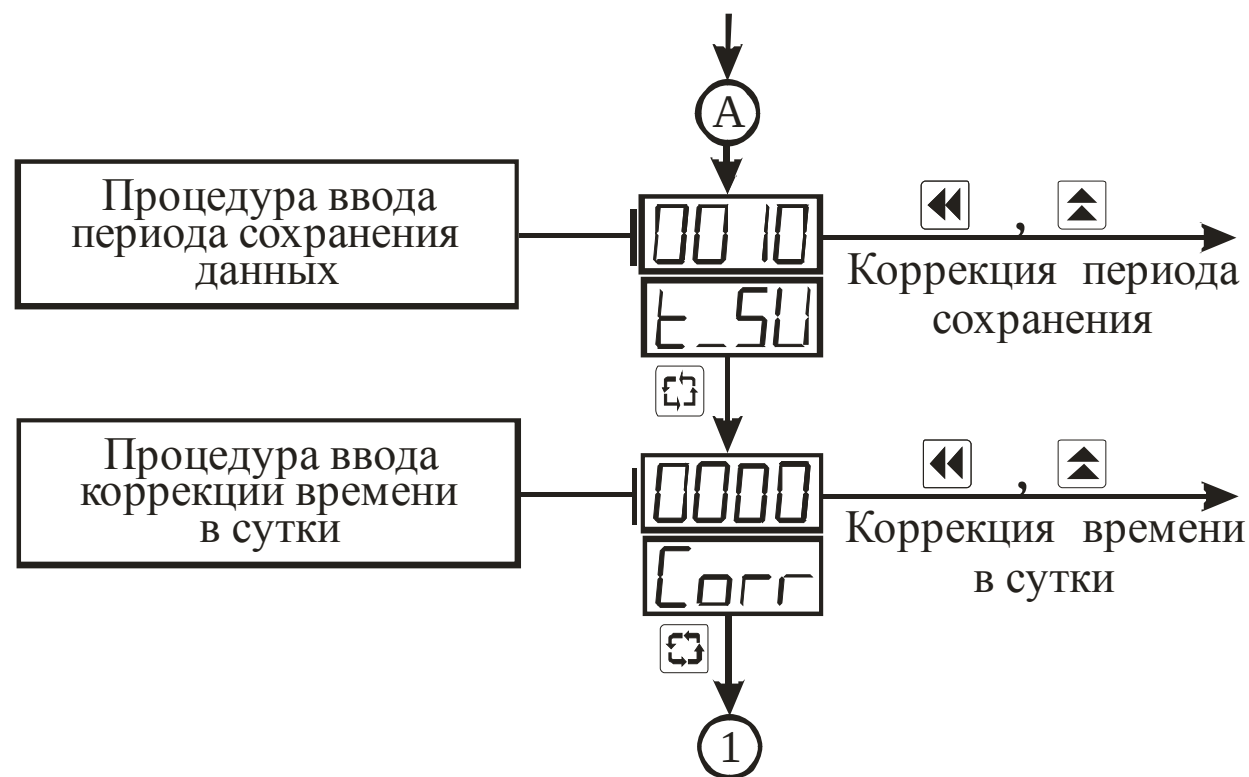


Рисунок 3.4 – Схема алгоритма работы прибора в режиме “Общие параметры” (окончание)

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

3.3.2.8 Сообщение об ошибке «E_г 5» появляется на индикаторе, если неправильно введено значение параметра.

3.3.3 Режим “Коэффициенты”

3.3.3.1 Режим “Коэффициенты” имеет подрежимы “Коэффициенты N -го канала” ($N=1..8$), 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 T2 сообщения  и последующим вводом пароля. Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала” приведена на рисунках 3.5 - 3.7. Схема алгоритма работы в остальных подрежимах, в основном, соответствует приведенной схеме. При этом на индикаторе T8 отображается номер канала. Вторая цифра пароля соответствует номеру канала.

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

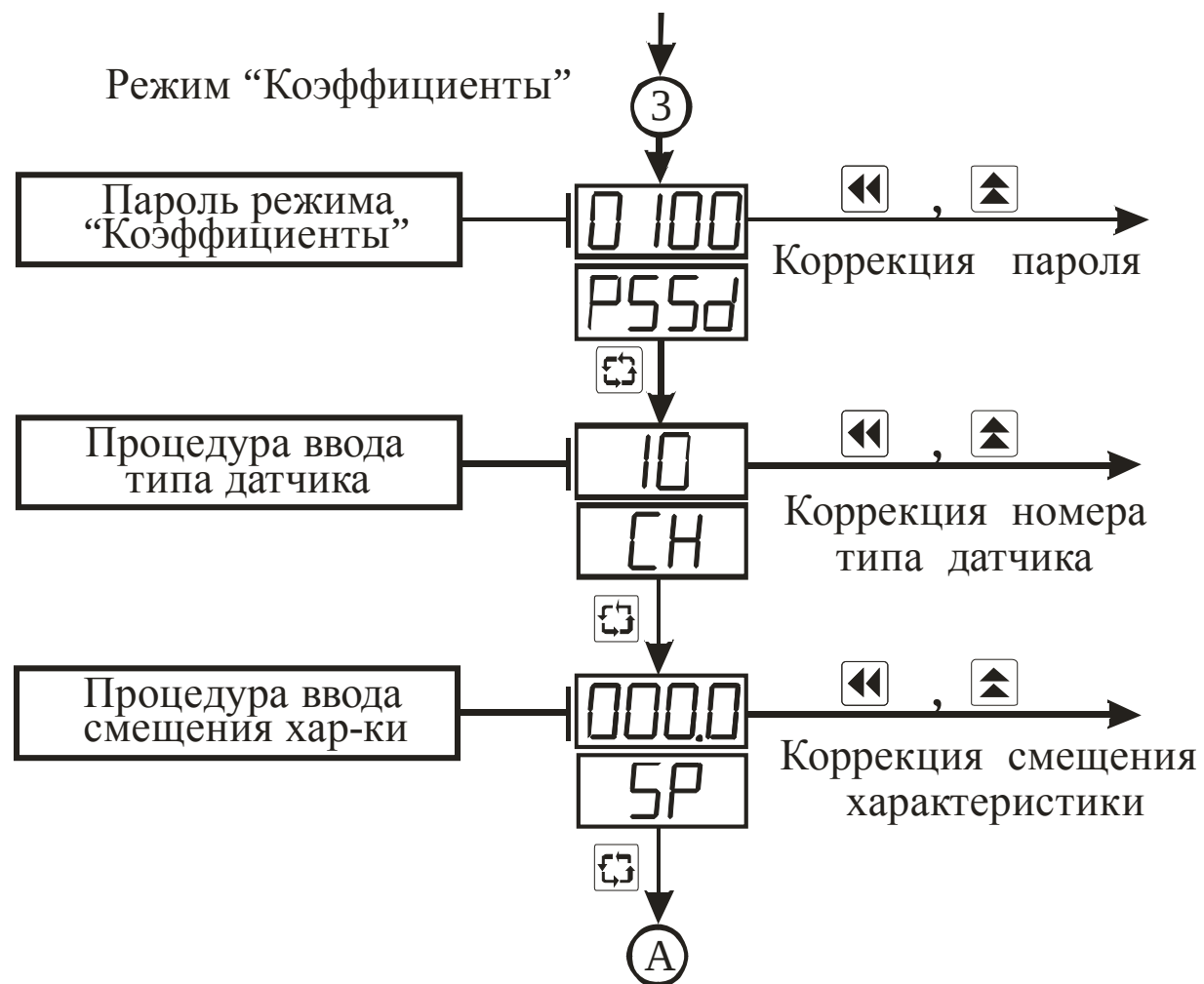


Рисунок 3.5 – Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала”

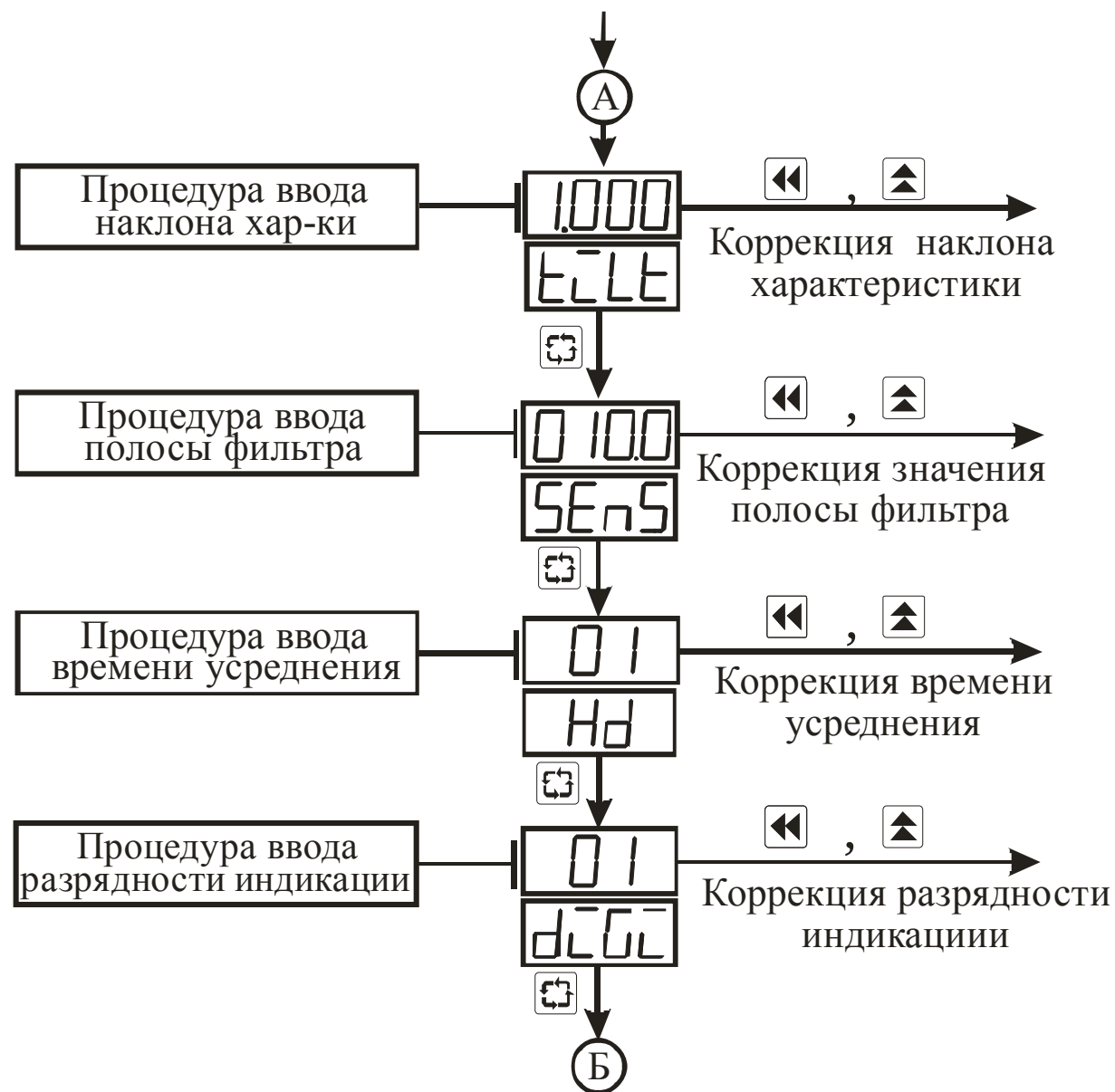


Рисунок 3.6 – Схема алгоритма работы в подрежиме “Коэффициенты 1-го канала” (продолжение)

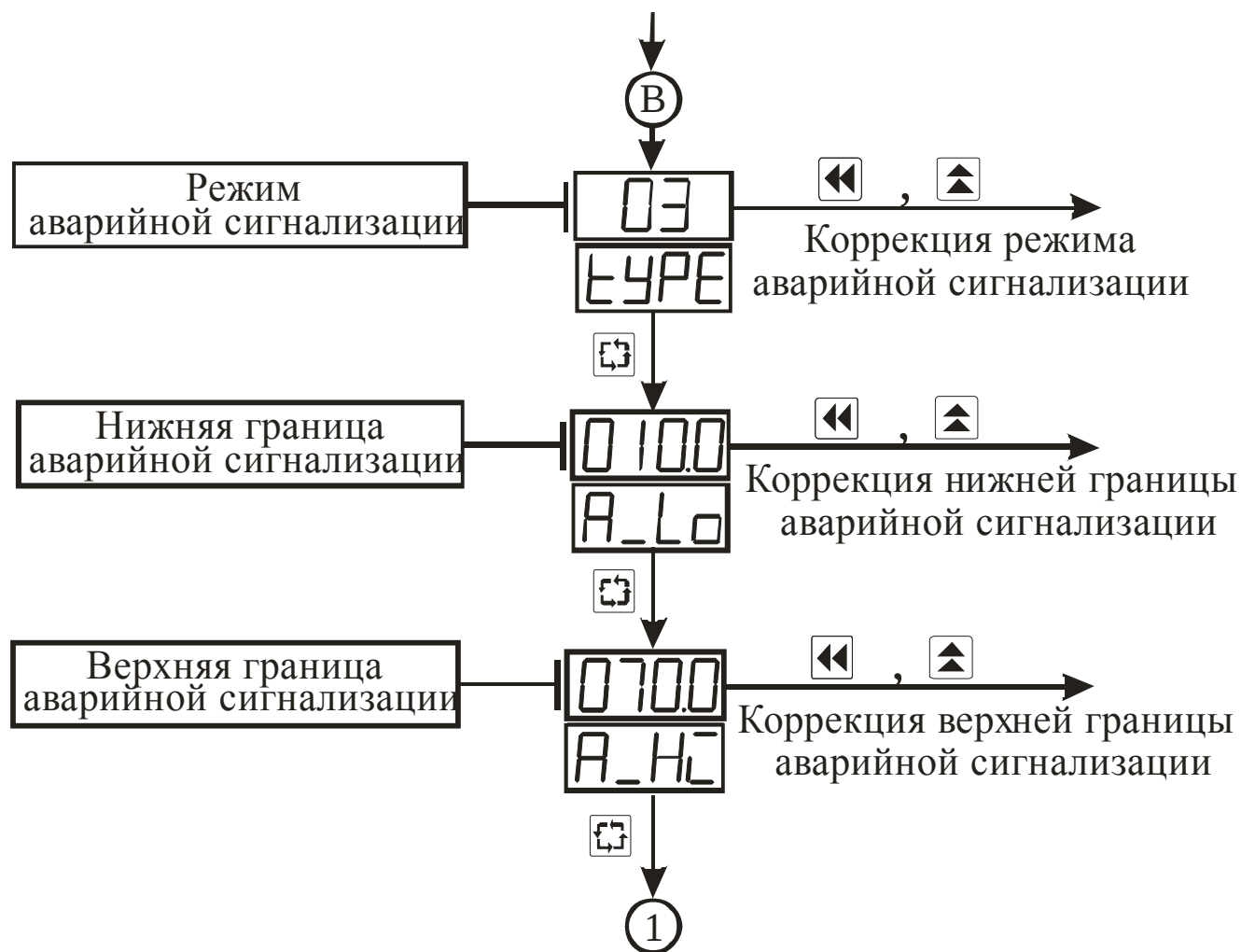


Рисунок 3.7 – Схема алгоритма работы в подрежиме
“Коэффициенты 1-го канала” (окончание)

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

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

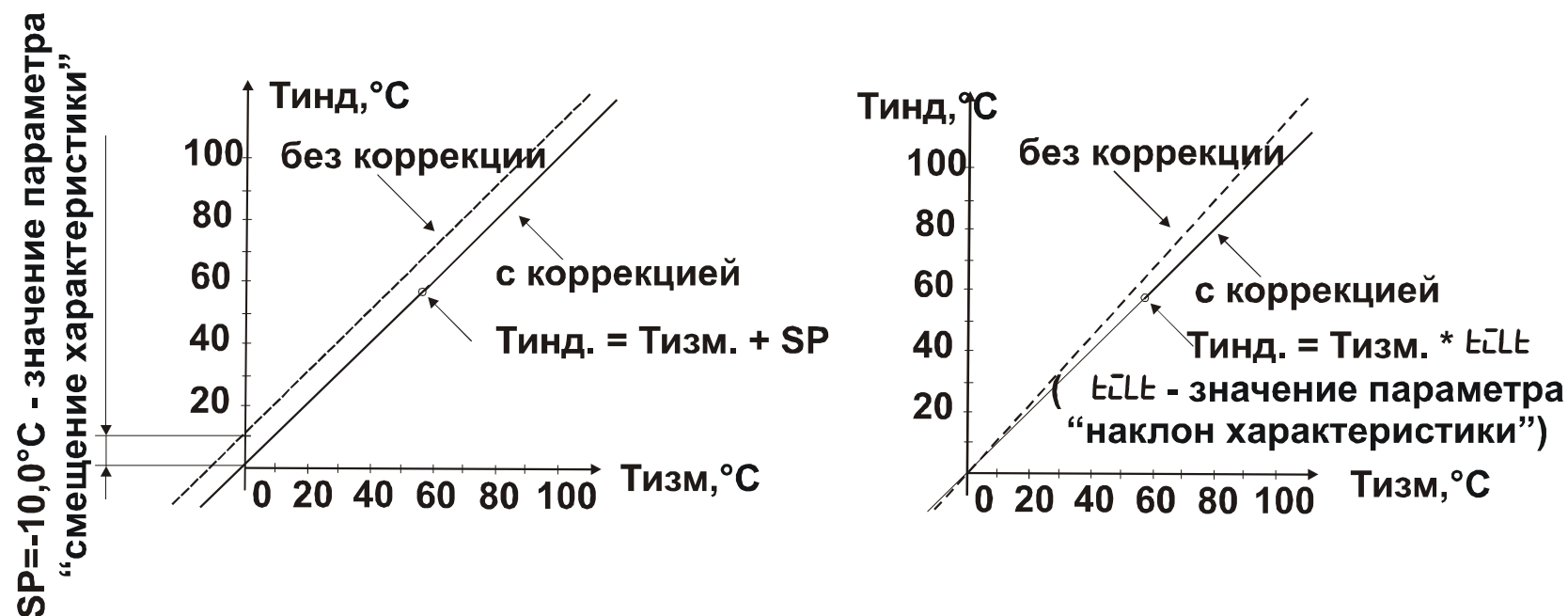


Рисунок 3.8 - Влияние параметров “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” на характеристику преобразования

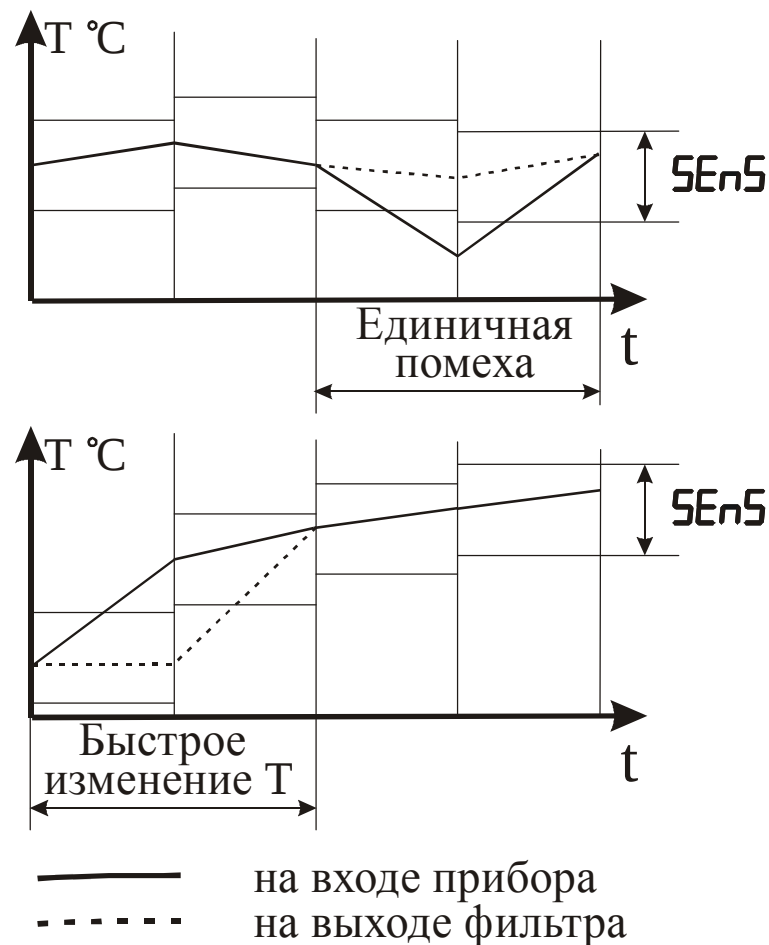


Рисунок 3.9 – Работа фильтра при воздействии случайной помехи и быстром изменении сигнала

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 3.9).

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

3.3.3.8 Параметр “Время усреднения” указывают в количестве периодов опроса входного датчика ($N_{\text{опр.}}$). Этот параметр позволяет добиться более плавного изменения показаний

прибора. Для этого производится вычисление среднего арифметического из последних ($N_{\text{опр.}}$) измерений. При значении параметра равном 0 интегратор выключен. Уменьшение значения времени усреднения приводит к более быстрой реакции прибора на скачкообразные изменения измеряемого параметра, но снижает помехозащищенность прибора (см. рисунок 3.10).

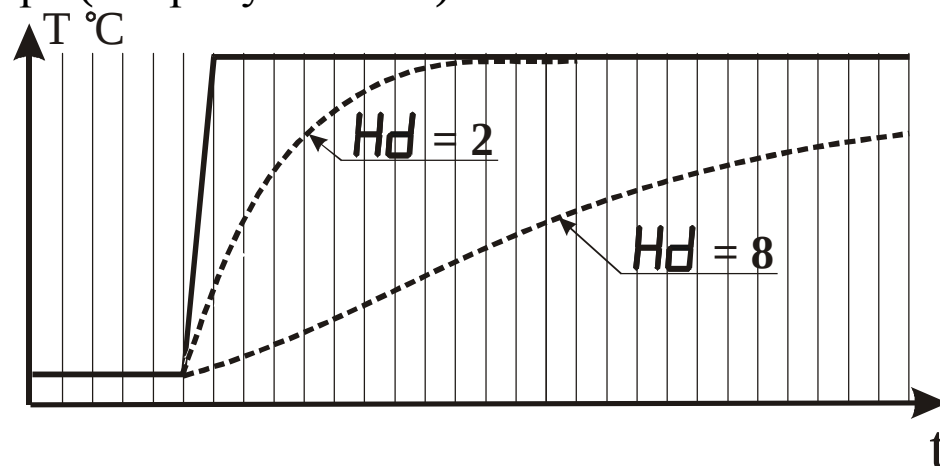


Рисунок 3.10 - Влияние параметра “Время усреднения” на показания прибора при различных значениях параметра Hd

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

3.3.3.9 Параметр “Режим аварийной сигнализации” определяет алгоритм управления исполнительным устройством аварийной сигнализации (по таблице 2.3).

3.3.3.10 Параметры “Нижняя граница аварийной сигнализации” и “Верхняя граница аварийной сигнализации” определяют граничные значения температуры по текущему каналу для аварийной сигнализации.

3.3.3.11 Сообщение об ошибке «Er 5» появляется на индикаторе, если неправильно введено значение параметра.

3.3.4 Режим “Калибровка”

3.3.4.1 Режим “Калибровка” имеет подрежимы “Калибровка N -го канала” ($N = 1..8$), которые предназначены для задания и записи в энергонезависимую память прибора параметров характеристики преобразования ПТ. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

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

3.3.4.3 Вход в требуемый подрежим осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки “Цикл” более 5 с до появления на индикаторе сообщения P55d 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 калибровки остальных каналов, в основном, соответствует приведенной схеме. При этом цифровой индикатор Т8 отображает номер канала. Первая цифра пароля соответствует номеру калибруемого 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.

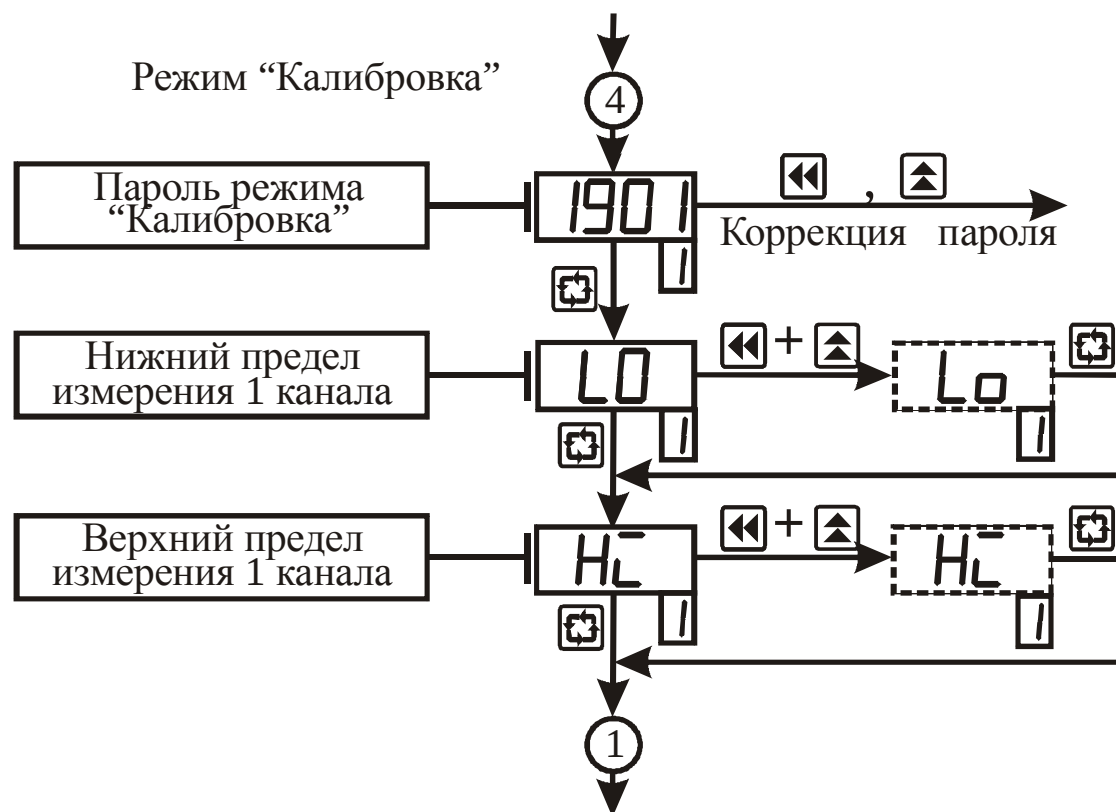


Рисунок 3.11 – Схема алгоритма работы в подрежиме “ Калибровка 1-го канала”

Таблица 3.2 – Калибровочная информация для входных датчиков

Тип датчика	Значение ЭДС имитатора датчика, мкВ	
	минимальное (Lo)	максимальное (Hi)
ТХА	0	48850
ТХК		
ТЖК		

3.3.4.5 Кнопка “Цикл” позволяет последовательно осуществить калибровку всех групп 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 $L0$;
- подключают к входу прибора имитатор датчика, на котором устанавливают требуемые значения минимального параметра по таблице 3.2;
- нажимают одновременно кнопки “Влево” и “Вверх”;
- контролируют наличие на индикаторе мигающего сообщения $L0$, что свидетельствует о проведении процесса калибровки. В это время недопустимы любые операции с прибором;
- контролируют наличие на индикаторе сообщения $H\bar{L}$;
- подключают к входу прибора имитатор датчика, на котором устанавливают требуемые значения максимального параметра по таблице 3.2;
- нажимают одновременно кнопки “Влево” и “Вверх”;
- контролируют наличие на индикаторе мигающего сообщения $H\bar{L}$, что свидетельствует о проведении процесса калибровки.

3.3.4.7 Сообщение об ошибке $Er6$ появляется на индикаторе если ЭДС имитатора датчика на нижнем и верхнем пределах диапазона измерений совпадают.

3.3.5 Режим “Настройка RS-485”

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

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

3.3.5.3 Вход в режим “Настройка RS-485” осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки “Цикл” более 5 с до появления на индикаторе сообщения  и последующим вводом пароля. Алгоритм работы в режиме “Настройка RS-485” приведен на рисунках 3.12 и 3.13.

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 2.5) и формат передаваемых данных (см. таблицы 2.6 –2.8) определяют параметры “Скорость обмена данными”, “Количество битов данных”, “Вид паритета” и “Количество стоповых битов”.

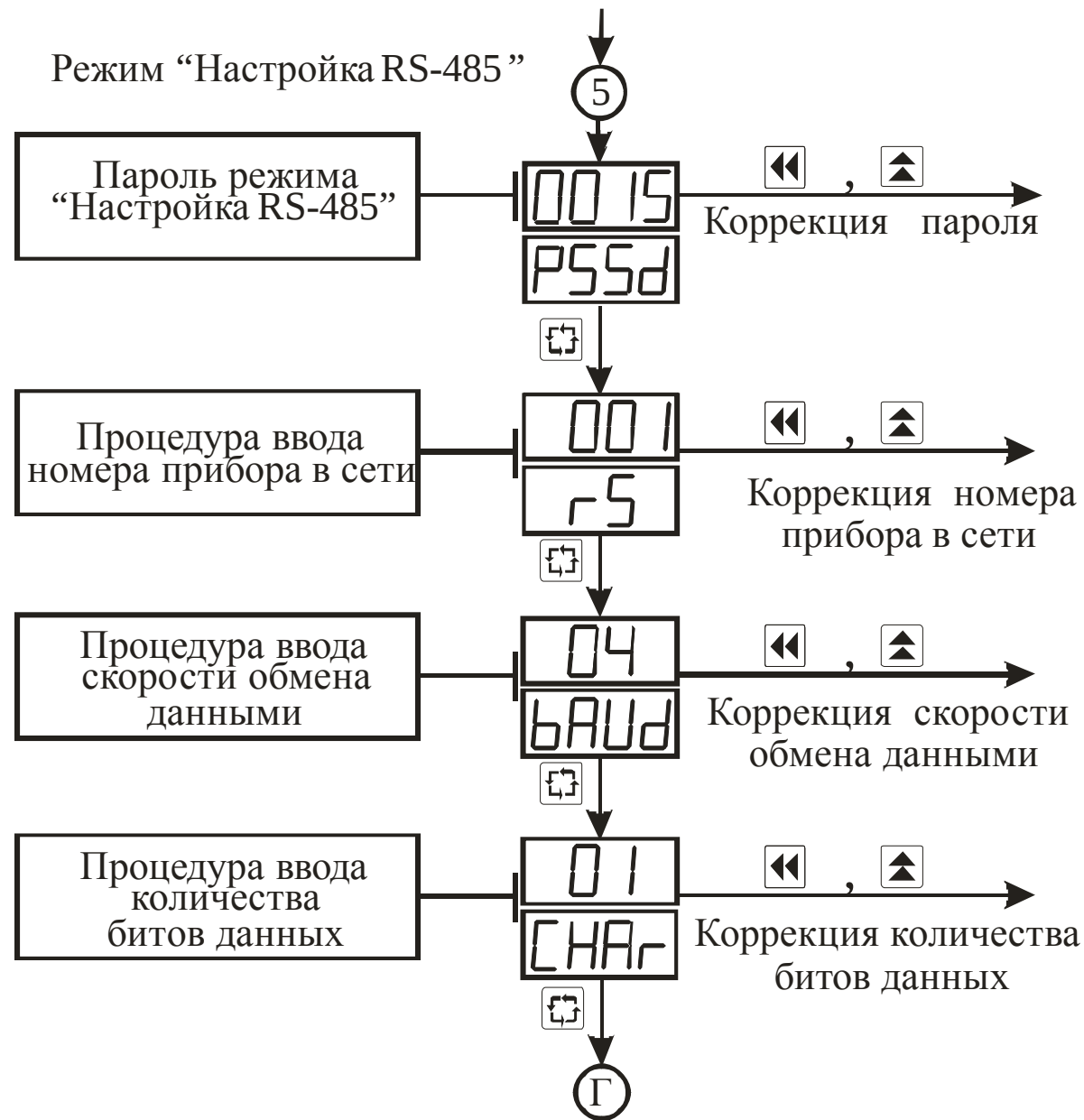


Рисунок 3.12 – Схема алгоритма работы в режиме “Настройка RS-485”

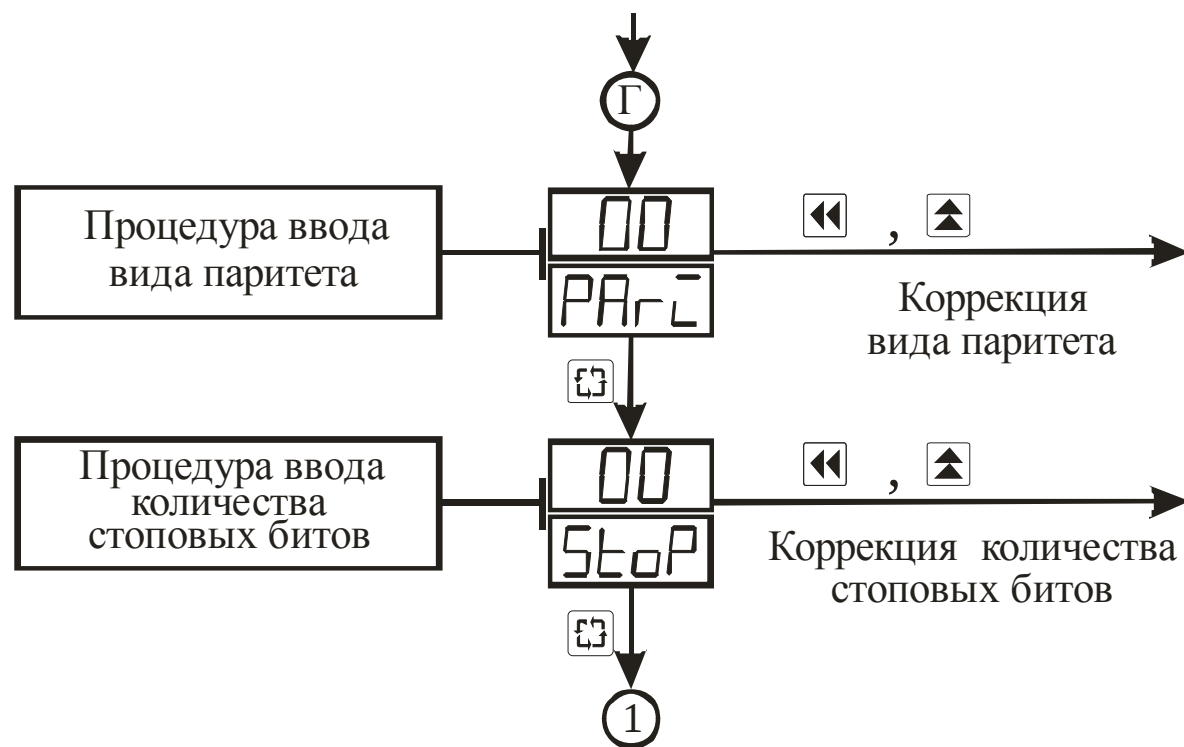


Рисунок 3.13 – Схема алгоритма работы в режиме “Настройка RS-485” (окончание)

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 «**Пароль**» и последующим вводом пароля, указанного в разделе 6 настоящего документа.

3.3.8 Протокол обмена данными по интерфейсу RS-485

3.3.8.1. Прибор может обеспечивать выполнение коммуникационных функций по интерфейсу RS-485, позволяющих контролировать и модифицировать его параметры при помощи внешнего устройства (компьютера, микропроцессорной системы управления).

Интерфейс предназначен для конфигурирования прибора, для использования в качестве удаленного контроллера при работе в сетях управления и сбора информации (приема-передачи команд и данных), SCADA системах и т.п..

Для работы необходимо настроить коммуникационные характеристики прибора таким образом, чтобы они совпадали с настройками обмена данными главного компьютера.

Количество запрашиваемых регистров не должно превышать 110. Если в кадре запроса заказано более 110 регистров, прибор в ответе ограничивает их количество до первых 110 регистров. При программировании с ЭВМ необходимо контролировать диапазоны изменения значений параметров.

Протоколом связи по интерфейсу RS-485 является протокол Modbus RTU.

Кадр запроса (передает ЭВМ):

0	1	2	3	4	5	6	7
Адрес запрашиваемого устройства	Код функции	Стартовый регистр		Количество регистров		Контрольная сумма CRC	
1-255	03 06	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Младший байт	Старший байт

Код функции в запросе говорит подчиненному устройству какое действие необходимо провести. Байты данных содержат информацию необходимую для выполнения запрошенной функции.

Таблица 3.3 – поддерживаемые функции протокола ModBus

Код функции	Описание
03	Чтение содержимого регистров
06	Запись данных в один регистр

Кадр ответа (передает прибор):

0	1	2			N	n+1	n+2
Адрес устройст- ва	Код функ- ции	Данные (n байт)				Контрольная сумма CRC	
1-255	03 06	Старший байт			Младший байт	Младший байт	Старший байт

Если прибор дает нормальный ответ, код функции в ответе повторяет код функции в запросе. В байтах данных содержится затребованная информация. Если имеет место ошибка, то в байтах данных передается код ошибки.

Нецелочисленные значения передаются как целые – «значение*10», т.е. 19,5 передается как 195, а 0,015 передается как 15.

Список программно-доступных регистров прибора приведен в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – программно-доступные регистры прибора

Функциональный код операции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменения
03	0	Регистр идентификации изделия	0x5602
03/06	1	Номер прибора в сети	1 – 255
03/06	2	Скорость передачи данных	0 – 9
03/06	3	Длина посылки	0 – 1
03/06	4	Четность	0 – 2

Функциональный код операции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменения
03/06	5	Количество стоп-бит	0 – 1
03/06	6	Длительность выходного сигнала	1 – 255
03/06	7	Период сохранения данных (мин)	0...9999
03/06	8	Величина коррекции времени в сутки	-60...60
03/06	10	Период индикации	1...99
1-й канал			
03	20	Измеренное значение	-50,0...1200,0
03/06	21	Тип датчика	0,10,11,12
03/06	22	Смещение характеристики	-99,9...999,9
03/06	23	Наклон характеристики	0,001...9,999
03/06	24	Полоса цифрового фильтра	0,1...999,9
03/06	25	Количество периодов усреднения	0 – 9
03/06	26	Разрядность индикации	0 – 1
03/06	27	Нижняя граница аварийной сигнализации	-99,9...1200
03/06	28	Верхняя граница аварийной сигнализации	-99,9...1200
03/06	29	Режим аварийной сигнализации	0 – 3
2-й канал			
03	35	Измеренное значение	-50,0...1200,0

Функциональный код операции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменения
03/06	36	Тип датчика	0,10,11,12
03/06	37	Смещение характеристики	-99,9...999,9
03/06	38	Наклон характеристики	0,001...9,999
03/06	39	Полоса цифрового фильтра	0,1...999,9
03/06	40	Количество периодов усреднения	0 – 9
03/06	41	Разрядность индикации	0 – 1
03/06	42	Нижняя граница аварийной сигнализации	-99,9...1200
03/06	43	Верхняя граница аварийной сигнализации	-99,9...1200
03/06	44	Режим аварийной сигнализации	0 – 3
.....			
8-й канал			
03	125	Измеренное значение	-50,0...1200,0
03/06	126	Тип датчика	0,10,11,12
03/06	127	Смещение характеристики	-99,9...999,9
03/06	128	Наклон характеристики	0,001...9,999
03/06	129	Полоса цифрового фильтра	0,1...999,9
03/06	130	Количество периодов усреднения	0 – 9

Функциональный код операции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменения
03/06	131	Разрядность индикации	0 – 1
03/06	132	Нижняя граница аварийной сигнализации	-99,9...1200
03/06	133	Верхняя граница аварийной сигнализации	-99,9...1200
03/06	134	Режим аварийной сигнализации	0 – 3
.....			
03/06	160	Текущее время - Год	0 – 99
03/06	161	Текущее время - Месяц	1 – 12
03/06	162	Текущее время - Дата	1 – 31
03/06	163	Текущее время - Часы	0 – 23
03/06	164	Текущее время - Минуты	0 – 59
03/06	165	Текущее время - Секунды	0 – 59
03	170	Количество каналов данных в приборе	8
03	171	Максимальное количество записей	5459
03/06	172	Текущее количество записей (записать 00 или 01 – стереть все записи)	0 – 5459
03	180	Заводской номер прибора	1 – 65535

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 прибора, 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	12 ($\pm 1,2$) В	Вольтметр класса точности не ниже 0,5
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 N-го* канала”	0N00
“Калибровка N-го* канала”	190N
“Настройка RS-485”	0015
“Восстановление”	4307
“Установка часов”	4321
“Просмотр кол-ва записей в памяти”	0001
“Очистка памяти”	9009
* N может принимать значения от 1 до 8, в зависимости от номера канала	

7 Меры безопасности

7.1 По способу защиты от поражения электрическим током прибор (блок питания) 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 и входными датчиками.

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.

ВНИМАНИЕ!

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

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

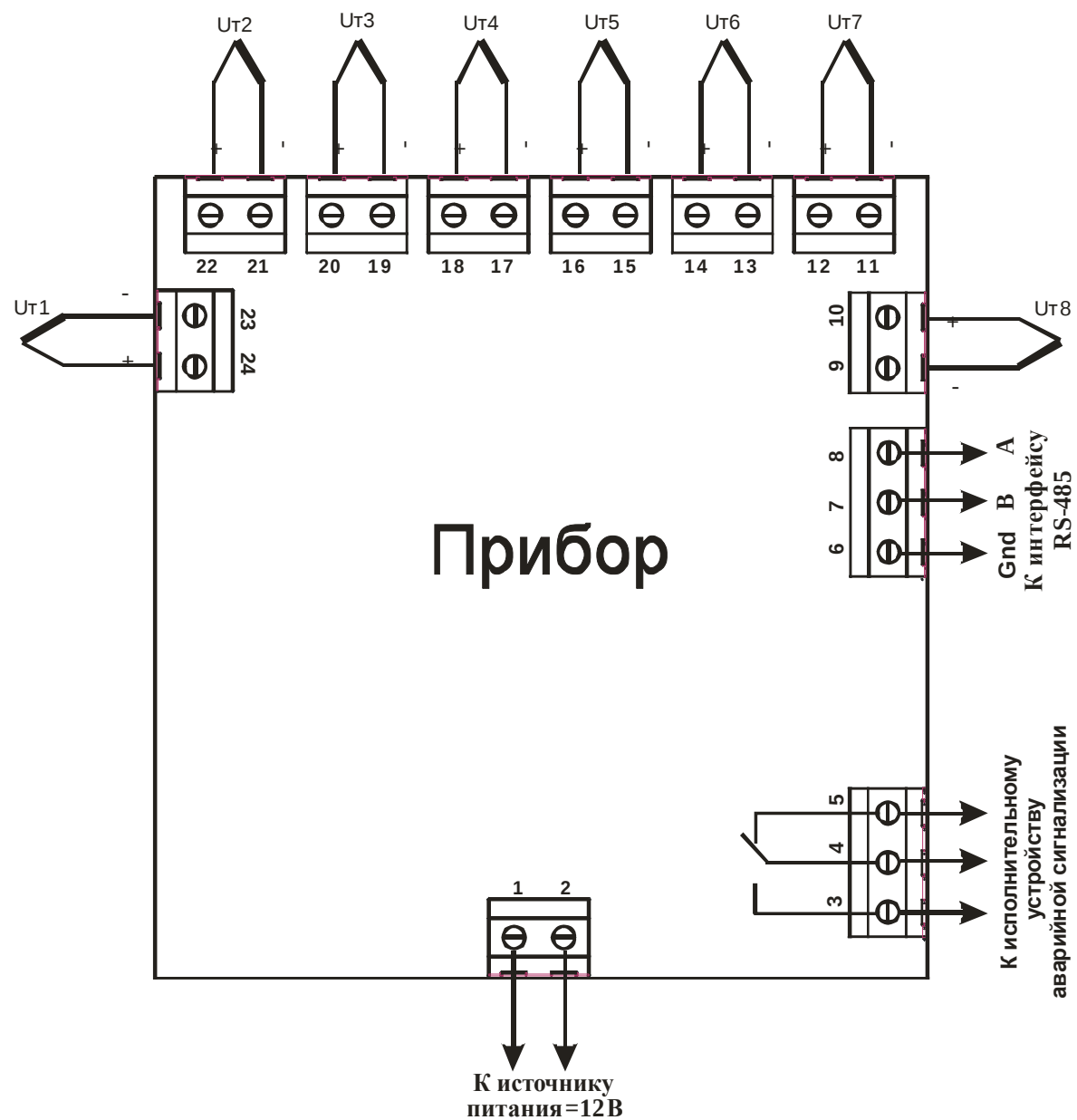


Рисунок 8.1 – Схема подключения датчиков, интерфейса RS-485 и источника питания

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 сообщений о значении измеренной температуры.

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

В процессе работы прибор автоматически контролирует состояние датчика, нахождение измеренной температуры в установленном диапазоне измерений, правильность ввода параметров и проведения калибровки прибора.

9.3 В режиме “Коэффициенты” изменяют параметры, которые определяют погрешность измерения 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 И8л	– 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) И8л 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: **РегМик И8л 8ТП/1Р-8И-RS485-ИП12-Н**

НПФ «РегМик»

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

Телефон: (0462) 614-863, 610-585

Телефон/факс: (0462) 697-038, 688-737

Телефон моб.: (050) 465-40-35

WWW: www.regmik.com

E-mail: office@regmik.com